

МЕТОД РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ АНОРЕКТАЛЬНОЙ ЗОНЫ

Левин М.Д., Коршун З., Мендельсон Г.

Государственный гериатрический центр, Нетания, Израиль

Левин Михаил Давыдович
Amnon VeTamar ½, Natanya, 42203, Israel
Тел.: 972 50 4241 158, 972 9 885 9999
E-mail: nivel70@hotmail.com

РЕЗЮМЕ

Цель. Пуборектальная мышца (ПРМ) играет важную роль в удержании кала. Ее функция нарушается при хронических запорах, недержании кала, особенно после аноректальных операций. Оценка функции ПРМ по величине аноректального угла неточна, а для дефекографии необходимо специальное оборудование, и она связана с большой дозой облучения. Цель исследования — предложить методику, лишенную вышеописанных недостатков.

Материал и методы. Приводится анализ исследований 475 больных разного возраста, в том числе 79 без патологии аноректальной зоны и 396 больных с разной патологией. Они были обследованы методом, который отличается от обычной ирригоскопии наличием рентгеноконтрастного маркера около анального отверстия.

Результаты и обсуждение. Слабость ПРМ проявляется проникновением бария в анальный канал позади наконечника клизмы. Резкое укорочение анального канала по сравнению с возрастной нормой свидетельствует о недостаточности ПРМ. Укорочение анального канала аналогично опущению промежности, выявляемой при дефекографии. Предлагаемая методика проста, точна и не сопряжена с большой дозой облучения.

Ключевые слова: аноректальная зона; пуборектальная мышца; анальный канал; прямая кишка; физиология; рефлекс; рентгенологическое исследование.

SUMMARY

Purpose. Puborectal muscle (PRM) plays an important role in the continence. Its function is impaired in chronic constipation, fecal incontinence, especially after anorectal surgery.

Assessment of PRM condition by the measurement of anorectal angle is not precise, the defecography requires special equipment and is associated with high doses of radiation. The purpose of this study is to propose another method of evaluation of anorectal function free of the above mentioned disadvantages.

Material and methods. The analysis of 475 studies of patients of all ages, including 79 without pathology anorectal area and 396 patients with different pathologies was done. They were examined by a method that differs from the usual barium enema by placing of radiopaque marker near the anus.

Results and discussion. The weakness of PRM manifested by penetration of barium into the anal canal behind the tip of the enema. The prominent shortening of the anal canal, compared to age-related normal figures indicates the PRM failure. The finding of the anal canal shortening has the same diagnostic value as the perineum distension revealed by defecography. The proposed method is simple, accurate, and does not apply large dose of radiation.

Keywords: puborectalis; anal canal; rectum; physiology; reflexes; X-ray study.

Известно, что имеется корреляция между величиной аноректального угла (АУ) и функцией удержания кала [1]. При нормальной функции удержания величина угла колеблется от 60 до 105 градусов, а при недержании кала он увеличивается

от 103 до 156 градусов [2]. Collins и соавт. показали, что давление в верхней части анального канала наибольшее сзади, меньшее по бокам и наименьшее спереди [3]. Тем самым они подтвердили мнение других авторов, что тяга анального канала вперед,

которая создает аноректальный угол, связана с сокращением пуборектальной мышцы (ПРМ). В 1965 году Phillips и Edwards предложили гипотезу, которая объясняет роль ПРМ в удержании кала именно образованием АУ. Благодаря АУ во время подъема внутрибрюшного давления верхняя стенка горизонтально расположенной конечной части прямой кишки прижимается к нижней стенке, т.е. образуется так называемый хлопающий клапан (flutter valve) [4]. Эта концепция относительно роли ПРМ принимается большинством авторов [5; 6]. Показатели величины АУ в норме и при недержании кала перекрывают друг друга, что свидетельствует о невысокой точности оценки по величине АУ. Мы предложили новый метод оценки функции ПРМ [7]. Цель настоящей работы — сравнить эти методики. В данной статье анализируются результаты, опубликованные в разные годы.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Всего было обследовано 475 пациентов. Первую группу составили 65 детей в возрасте от 5 дней до 17 лет, обследованные в Белорусском центре детской хирургии в 1981–1990 гг. [8]. В гериатрическом центре г. Нетании обследовано 14 взрослых (43–68 лет) [9]. У всех этих больных не было патологии толстой кишки и аноректальной зоны. Результаты исследования у них были приняты за норму.

Вторую группу составили 396 больных, в том числе 276 больных с функциональным запором в возрасте от 3 до 14 лет [10]; 37 больных с жалобами на запор в возрасте старше 65 лет [11]; 63 больных с низкими аноректальными аномалиями, в том числе 55 больных, обследованных до операции, и 8 детей, обследованных после операций, с жалобами на запор и/или недержание кала [12], и 17 больных с болезнью Гиршпрунга [13].

Рентгенологическое исследование производилось с помощью ирригоскопии, которая отличалась от обычной бариевой клизмы наличием рентгеноконтрастного маркера около анального отверстия. На боковой рентгенограмме аноректальной зоны мы измеряли рентгеногегативное расстояние между барием в прямой кишке и маркером около анального отверстия по заднему контуру наконечника клизмы (рис. 1, А). Манометрическое исследование проводилось с помощью устройства, состоящего из эндотрахеальной трубки для интубации № 8 с раздутым латексным баллоном объемом 3 см³, который соединялся с манометром через трехходовой кран. Исследование производилось в положении больного на боку. Интубационная трубка со спущенным баллоном вводилась в прямую кишку. После введения в баллон 3 см³ воздуха он низводился в анальный канал и переключался на манометр. Через минуту давление в анальном канале устанавливалось на определенном уровне (базальное давление или давление покоя). После этого в прямую кишку через интубационную трубку быстро вдувалось 20 см³ воздуха. Это провоцировало ректоанальный тормозной рефлекс. У 10 больных бариевая взвесь вводилась в толстую кишку через интубационную трубку описанного выше устройства. Это позволило измерить анальное давление во время заполнения толстой кишки, т.е. во время напряженного удержания кала.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В первой группе расстояние между АУ и маркером возле анального отверстия возрастало от 1,7 см у новорожденных до 3,9 см у взрослых, что соответствует длине анального канала, измеренного манометрическим способом (1.47±0,29 см у новорожденных [14] до 4.1±0.7 см у взрослых [15]). Очевидно, что эта зона

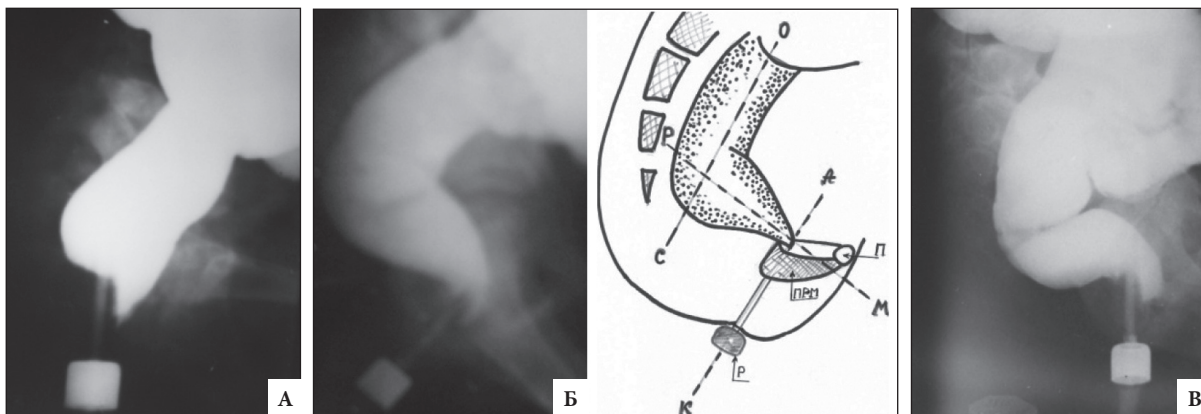


Рис. 1. Рентгенограммы аноректальной зоны у пациентов без нарушения функций удержания кала и дефекации. Во всех случаях расстояние от прямой кишки (АУ) до метки на промежности равно длине анального канала для данного возраста
А. Исследование у младенца. Прямая кишка и анальный канал находятся на одной линии. Аноректальный угол тупой. Определяется проникновение бария в верхнюю часть анального канала только спереди от наконечника клизмы.
Б. У юности 13 лет прямая кишка имеет проксимальную вертикальную и дистальную горизонтальную части. Ось анального канала (АК) значительно смещена вперед от прямой кишки (ОС). Аноректальный угол острый.
В. У взрослого пациента ось анального канала смещена вперед. Аноректальный угол острый. Расслабление ВАС в виде проникновения бария в анальный канал спереди от наконечника клизмы. Задняя стенка анального канала на этом уровне прижата к наконечнику сократившейся пуборектальной мышцей.

сокращения и является рентгенологическим проявлением анального канала. В отличие от Hardcastle и Parks, которые измеряли длину анального канала в покое, т.е. при пустой прямой кишке [2], мы его измеряли во время заполнения прямой кишки. У новорожденных и младенцев первых месяцев жизни ось анального канала совпадает с осью прямой кишки (рис. 1, А). С возрастом ось анального канала смещается вперед к лобковой кости. При этом верхняя часть анального канала в большей степени, чем нижняя (рис. 1, Б). Это приводит к изгибу прямой кишки, которую можно подразделить на проксимальную вертикальную и дистальную горизонтальную ветви. Между горизонтальной ветвью и анальным каналом образуется острый угол. В большинстве случаев болезни Гиршпрунга такого смещения анального канала нет (рис. 2).

В норме во время ирригоскопии периодически возникает проникновение контрастного вещества в верхнюю часть анального канала спереди от наконечника клизмы (рис. 1, А, В). В это время задняя стенка анального канала плотно прижимается к наконечнику и не пропускает контрастное вещество. Спустя одну минуту контрастное вещество исчезает из анального канала. Такая ситуация во время ирригоскопии может повторяться от одного до 3 раз. При манометрическом исследовании после вдвухания воздуха в прямую кишку давление в анальном канале снижается на 10–15 мм Нг. Затем в течение одной минуты оно восстанавливается до базального уровня (положительный тормозной ректоанальный рефлекс). Во время введения контрастного вещества через интубационную трубку манометрического устройства обнаружено, что проникновение контрастного вещества в верхнюю часть анального канала спереди от наконечника сопровождается падением давления в анальном канале, а исчезновение бария из анального канала сопровождается восстановлением анального давления до базального уровня. Очевидно, что появление бария в анальном канале является рентгенологическим проявлением ректоанального тормозного рефлекса, т.е. повышение давления в прямой кишке до определенного уровня приводит к релаксации внутреннего анального сфинктера (ВАС). В это время удержание бария (кала) обеспечивается сокращением ПРМ и наружного анального сфинктера (НАС) [16]. При болезни Гиршпрунга вследствие отсутствия нервных ганглиев тормозной ректоанальный рефлекс не возбуждается, т.е. ВАС в ответ на растяжения прямой кишки не расслабляется, и поэтому не сокращается ПРМ. Это наблюдение подтверждает роль ПРМ в смещении анального канала и возникновении АУ. Однако следует признать, что ПРМ играет более важную роль в удержании кала, чем предполагалось раньше. Гипотеза относительно хлопающего клапана имеет право на существование, хотя она до сих пор остается в ранге гипотезы. Наиболее важно, что ПРМ выполняет роль сфинктера. При ее сокращении перекрывается верхняя часть анального канала. Это происходит тогда, когда во время ирригоскопии давление в прямой кишке достигает порогового значения. В

ответ рефлекторно расслабляется ВАС и барий проникает в верхнюю часть анального канала спереди от наконечника клизмы. Задняя стенка прижимается к наконечнику сократившейся ПРМ. Одновременно с ПРМ сокращается и НАС. Когда прямая кишка адаптируется к новому объему бария (кала), тонус ее стенок снижается и давление в прямой кишке падает ниже порогового [17]. В результате этого ПРМ и НАС расслабляются, а функцию удержания вновь на себя берет сократившийся ВАС. Таким образом, тормозной ректоанальный рефлекс не только диагностическая проба, но важный элемент физиологии аноректальной зоны. Следует отметить, что у пациентов без патологии аноректальной зоны АУ никогда не был больше 90 градусов.

При функциональном и вторичном запоре (кроме болезни Гиршпрунга) из-за нарушения функции анального канала со временем всегда происходит увеличение ширины прямой кишки относительно возрастной нормы (мегаектум) [18]. Нарушается чувствительность ее стенки [19]. Перистальтическая волна прямой кишки пытается протолкнуть широкие каловые массы через анальный канал. Однако давление в прямой кишке оказывается ниже порогового давления, которое провоцирует дефекацию. Но оно превышает давление ректоанального рефлекса. Поэтому, несмотря на потуги больного, вместо реакции дефекации возникает реакция удержания, т.е. расслабляется ВАС и сокращается ПРМ и НАС.

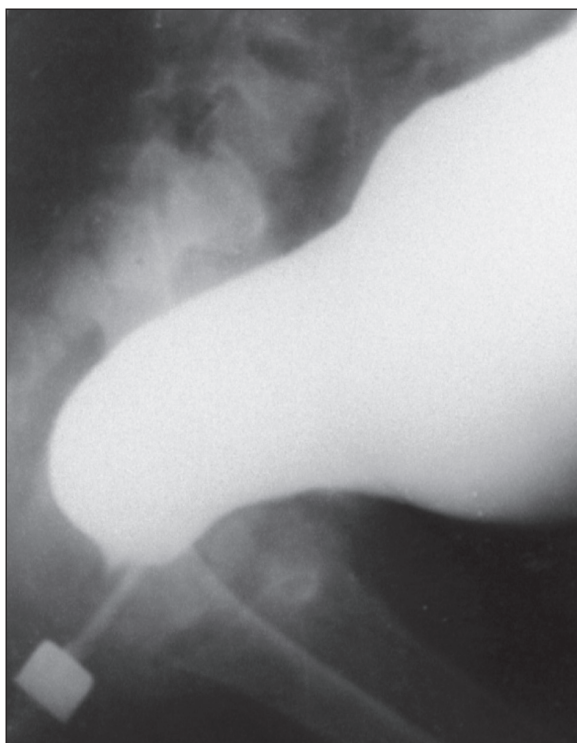


Рис. 2. У ребенка 7 лет с болезнью Гиршпрунга отсутствует смещение анального канала вперед. Аганглионарная прямая кишка имеет нормальный поперечник. Резко расширена сигмовидная кишка

В литературе это описывается как парадоксальное сокращение анального канала, или анизмус [20]. Когда же возрастающий объем каловых масс доводит ректальное давление до порогового давления дефекации, возникает несоответствие между шириной кала и пропускной способностью анального канала. Из 279 детей с функциональным мегаколон разная степень каломазания, от редкого пачканья белья до постоянного недержания кала, обнаружена у 130 больных. У 24 (18%) из них при ирригоскопии обнаружено проникновение бария в верхнюю часть анального канала позади наконечника клизмы. При этом АУ мог быть как тупым, так и нормальным (рис. 3, Б). Степень проникновения бария в анальный канал и величина аноректального угла есть величины непостоянные. Чем больше вводится контрастного вещества, тем больше бария проникает в анальный канал и увеличивается аноректальный угол. Очевидно, что речь идет о слабой ПРМ, сила сокращения которой не в состоянии противостоять ректальному давлению и прижать верхнюю стенку анального канала к наконечнику клизмы. Чем выше

давление в прямой кишке, тем больше растягивается ПРМ. У 30 (23%) больных с более выраженной степенью мегаколон выявлено резкое (почти в 2 раза) укорочение анального канала. Оно иногда сопровождалось увеличением аноректального угла (рис. 3, В), но не всегда (рис. 3, Г). Укорочение анального канала может проявляться с начала введения бария или в процессе увеличения давления в прямой кишке. Резкое растяжение ПРМ и заполнение верхней части анального канала контрастным веществом создает впечатление об укорочении анального канала. Такая картина свидетельствует о несостоятельности ПРМ. Схематическое изменение формы аноректальной зоны при функциональном запоре представлено на рис. 4. Hardcastle и Parks впервые обратили внимание, что длина анального канала лучше коррелирует с симптомами недержания кала, чем величина АУ [2]. Эти же авторы впервые предложили понятие об опущении промежности, которую они объясняли слабостью мышц тазового дна [21]. Анализ их работ и современных авторов, которые используют дефекографию [22], свидетельствует

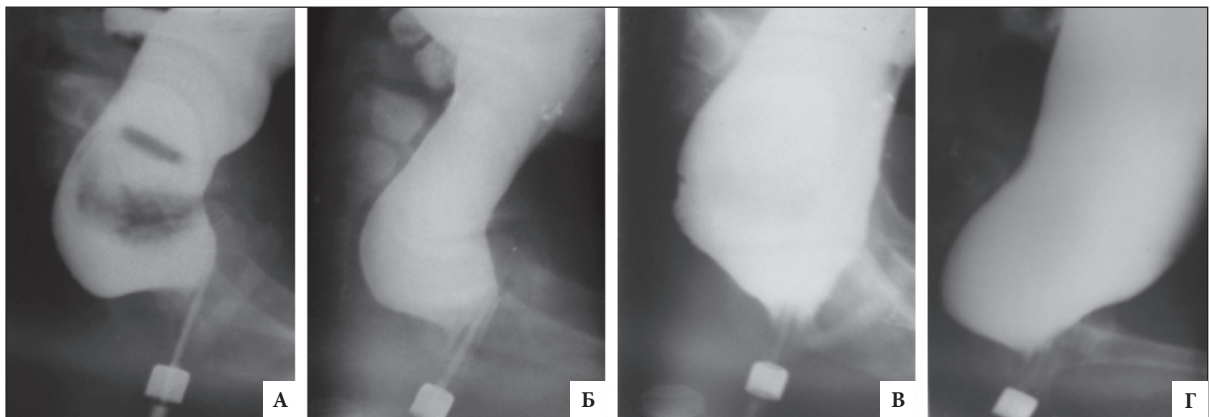


Рис. 3. Рентгенограммы детей с функциональным (обструктивным) запором
 А. Ребенок 9 лет без жалоб на каломазание. Прямая кишка шире максимальной границы возрастной нормы. Ось анального канала близка к передней границе прямой кишки. Нормальная длина анального канала. Острый аноректальный угол. Отсутствие смещения анального канала обусловлено как расширением прямой кишки, так и слабым воздействием ПРМ.
 Б. Ребенок 4 лет с периодическим каломазанием. Контрастное вещество проникает позади наконечника клизмы. Прямой аноректальный угол. Заключение: слабость ПРМ.
 В. Резкое расширение прямой кишки сочетается с укорочением анального канала вследствие сильного растяжения ПРМ. Недостаточность ПРМ. Аноректальный угол тупой.
 Г. Мегаректум в сочетании с резким укорочением анального канала. Аноректальный угол прямой. Заключение: недостаточность ПРМ.

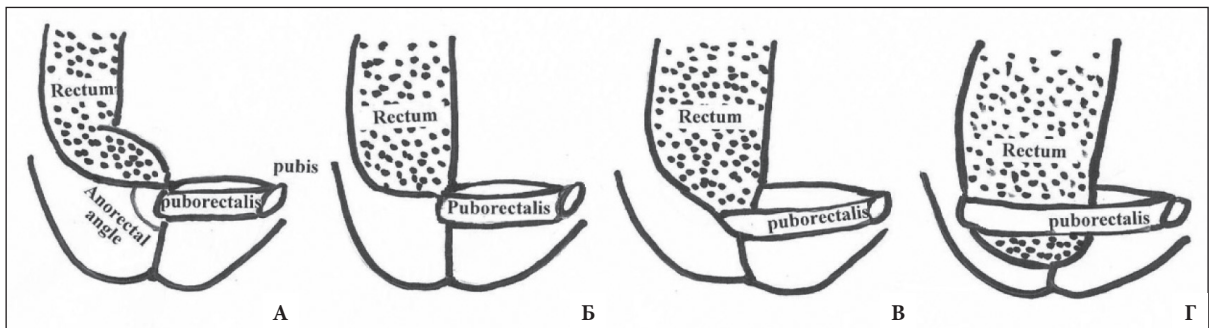


Рис. 4. Состояние аноректальной зоны и ПРМ (схема) в норме (А) и обструктивном запоре: Б — расширение прямой кишки, сочетающееся с легкой слабостью ПРМ, которая не тянет анальный канал вперед. Аноректальный угол стал прямым; В — более выраженная слабость ПРМ. Барий проникает в анальный канал позади наконечника клизмы. ПРМ удлинена. Аноректальный угол тупой. Г — несостоятельность ПРМ, проявляющаяся укорочением анального канала. ПРМ растянута. Аноректальный угол прямой

об идентичности представлений об «опущении промежности» и «укорочении анального канала» в нашей интерпретации. Укорочение анального канала, выявляемое с момента заполнения прямой кишки, соответствует фиксированному опущению промежности. При дефекографии она выявляется в состоянии покоя. Динамическое опущение промежности диагностируется во время дефекации [22]. При использовании нашей методики она идентична укорочению анального канала, возникающего в процессе заполнения толстой кишки.

Пациенты с обструктивным запором старше 65 лет — это чаще всего больные, страдающие запором с детства. Частота заболевания такая же, как в предыдущих возрастных группах, и рентгенологические симптомы у них не отличаются от описанных выше. С возрастом учащается количество больных, которые жалуются на плохое опорожнение кишечника. И называют они свое состояние «запором» [23]. Некоторые из них пальцем удаляют несколько «горошин», после чего исчезают мучительные симптомы. В отличие от обструктивного запора ширина прямой кишки у них находится в пределах нормы. Однако, как правило, наблюдается проникновение контрастного вещества позади наконечника клизмы, что свидетельствует о слабости ПРМ (рис. 5). Мы пришли к выводу, что причиной страдания является связанная с возрастом слабость мышц тазового дна, в том числе и ПРМ. Мелкие

кусочки кала из-за слабости ПРМ проникают в верхнюю часть анального канала, где располагаются чувствительные элементы, анализирующие качество содержимого (газ, жидкий или твердый кал). Пациент чувствует необходимость избавиться от кала, но объем кала в прямой кишке слишком мал, чтобы вызвать рефлекс дефекации.

У детей с аноректальными аномалиями со свищами на промежность и преддверие влагища анальный канал отсутствует только на протяжении 2–5 мм (рис. 6, А). В течение первого полугодия функция ПРМ у них нормальная. С возрастом из-за сужения свищевого отверстия у них возникает вторичный мегаколон с повреждением функции ПРМ от слабости до полной несостоятельности, подобно описанному выше функциональному обструктивному запору [12]. Предложенная нами методика также эффективна для оценки функции аноректальной зоны после операции (рис. 6, Б).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. ПРМ во время сокращения тянет вперед верхнюю часть анального канала. В результате этого в течение первого год жизни ректоанальный переход приближается к лобку. Образуется горизонтальная

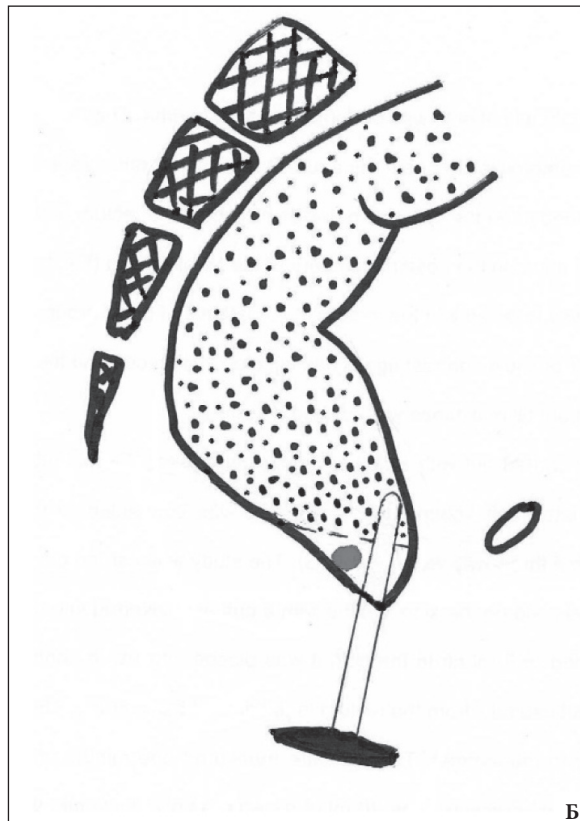


Рис. 5. Рентгенограмма больного 76 лет с жалобами на трудность дефекации. Стул в виде овечьего кала. Контрастное вещество проникает в анальный канал спереди и позади наконечника. Аноректальный угол тупой, но прямая кишка не расширена. На схеме - кал, проникая в анальный канал, вызывает потребность в опорожнении, но количество его недостаточно, чтобы вызвать рефлекс дефекации. Старческая слабость ПРМ не вызывает недержания кала, если прямая кишка не переполняется.

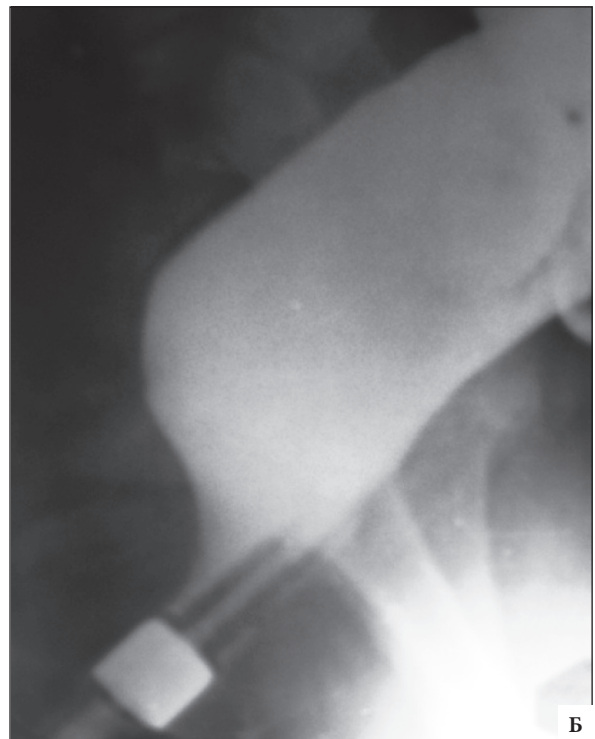
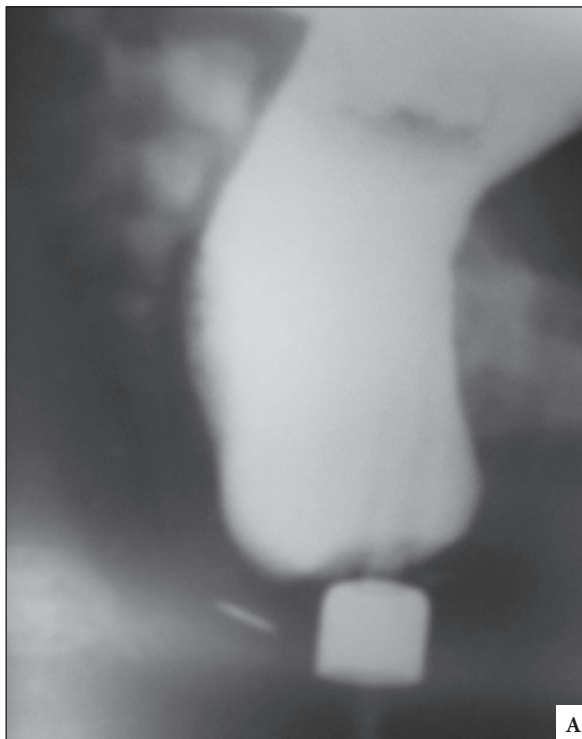


Рис. 6. Девочка 10 мес. с аноректальной аномалией и вестибулярным свищем
А. Металлическая кнопка прикреплена к месту активности подкожной порции НАС. Заполнение кишки бариевой взвесью через свищевое отверстие с маркером у свища спровоцировало акт дефекации. Произошло широкое раскрытие анального канала до ширины просвета прямой кишки. Расстояние от стенки анального канала до кнопки равно 3 мм. Вытеканию бария препятствует стеноз свищевого отверстия.
Б. Во время операции прямая кишка обнаружена в 2 см от кожи промежности. Анальный канал не выявлен. Прямая кишка низведена в центре мышечного комплекса. Во время исследования произошло недержание контрастного вещества без раскрытия анального канала. Отсутствует функция ПРМ, НАС и леваторов. Вытеканию бария препятствует стеноз сформированного анального отверстия.

часть прямой кишки, а также косой аноректальный угол.

2. Если ПРМ ослаблена, то во время повышения давления в прямой кишке она не выдерживает напряжения и растягивается. В результате этого во время ирригоскопии контрастное вещество проникает в верхнюю часть анального канала позади наконечника клизмы. При этом в некоторых случаях аноректальный угол становится тупым. Величина аноректального угла зависит от степени заполнения прямой кишки.

3. При резкой несостоятельности ПРМ происходит растяжение верхней части анального канала.

Во время ирригоскопии это проявляется резким укорочением анального канала. И в этих случаях аноректальный угол может быть и тупым, и прямым.

4. Таким образом, величина аноректального угла зависит от функции ПРМ. Однако диагностическая ценность этого метода не велика.

5. Предлагаемый нами способ оценки функции аноректальной зоны является более точным. Его результаты сравнимы с данными дефекографии, но не связаны с большим рентгенологическим облучением и использованием специальной аппаратуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Koda H. Comparison of anorectal angle and continence after Georgeson and Pena procedure for high / intermediate imperforate anus / H. Koda, T. Miyano, T. Takagashi et al. // J. Pediatr Surg. 2010. 45:2394–7.
2. Hardcastle JD. A study of anal incontinence and some principles of surgical treatment / JD. Hardcastle, AG. Parks // Proc R Soc Med. 1970. 63: 116–8.
3. Collins CD. Force in the anal canal and anal continence / CD. Collins, HL. Duthie, T. Shelley et al. // Gut. 1967. Aug. 8(4):354–60.
4. Phillips SF. Some aspects of anal continence and defaecation / SF. Phillips, DA. Edwards // Gut. 1965. Aug. 6(4):396–406.
5. Bharucha AE. Pelvic floor: anatomy and function / AE. Bharucha // Neurogastroenterol Motil. 2006. Jul. 18(7):507–19. Review.
6. Irving MH. ABC of colorectal diseases / MH. Irving, B. Catchpole // Anatomy and physiology of the colon, rectum, and anus. BMJ. 1992. Apr. 25;304(6834):1106–8.
7. Левин М.Д. Рентенофункциональные следования при эктопии анального канала у детей / М.Д. Левин // Вестн. Рентгенол. 1989. № 5. С. 10–6.
8. Левин М.Д. Рентгенологическая анатомия толстой и прямой кишок у детей / М.Д. Левин // Вестн. Рентгенол. 1985. № 2. С. 40–45.
9. Levin MD. X-ray representation of the anal canal in constipated elderly patients / MD. Levin, Z. Fidelman, Z. Korshun // Gerontology (Israel). 1998. 3–4:111–8.
10. Левин М.Д. Функциональный мегаколон у детей / М.Д. Левин // Педиатрия. 1989. № 8 С. 22–27.
11. Никифоров А.Н. Состояние анального канала у лиц пожилого возраста, страдающих хроническим запором (рентгенологическое исследование) / А.Н. Никифоров, М.Д. Левин // Медицинская Панаорама (Минск). 2006. № 11. С. 4–7.
12. Никифоров А.Н. Диагностика и лечение эктопии анального канала / А.Н. Никифоров, М.Д. Левин, И.Ф. Абу-Варда // Вестн. Хирургии им. Грекова. 1990. №8. С. 78–82.
13. Мишарев О.С. К рентгенологической диагностике болезней Гиршпрунга у детей первого года жизни / О.С. Мишарев, М.Д. Левин // Вестн. Хирургии им. Грекова. 1981. № 127(12). С. 95–97.

14. *Nunez R.* Anorectic manometer in the newborn / R. Nunez, I. Vargas, R. Cabrera et al. // *Cir Pediatric.* 1993. 6(3):111–3.
15. *Felt-Bergsma RL.* Normal values in anal manometry and rectal sensation: a problem of range / RL. Felt-Bergsma, G. Gort, SG. Meuwissen // *Hepatogastroenterology.* 1991. 38(5). 444–9.
16. *Schuster MM.* Simultaneous manometric recording of internal and external sphincteric reflexes / MM. Schuster, P. Hookman, TR. Hendrix et al. // *Bull Johns Hopkins Hosp.* 1965. Feb. 116:79–88.
17. *Porter NH.* A physiological study of the pelvic floor in rectal prolaps / NH. Porter // *Ann R Coll Surg Engl.* 1962. 31:379–404.
18. *Левин М.Д.* Перспективы лечения функционального запора у детей / М.Д Левин, И.Г. Дегтярев // *Новости Хирургии (Витебск).* 2011. № 2.113–124.
19. *Ciriza-de-Los-Ríos C.* Differences in the pressures of canal anal and rectal sensitivity in patients with fecal incontinence, chronic constipation and healthy subjects / C. Ciriza-de-Los-Ríos, A. Ruiz-de-León-San-Juan, M. Díaz-Rubio García et al. // *Rev. Esp Enferm Dig.* 2010. Dec. 102(12):683–90.
20. *Farid M.* Comparative study between biofeedback retraining and botulinum neurotoxin in the treatment of anismus patients / M. Farid, HA. El Monem, W. Omar et al. // *Int. J. Colorectal Dis.* 2009. Jan. 24(1):115–20. Epub. 2008. Aug. 22.
21. *Parks AG.* The syndrome of the descending perineum / AG. Parks, NH. Porter, J. Hardcastle // *Proc R Soc Med.* 1966. Jun. 59(6):477–82.
22. *Baek HN.* Clinical Significance of Perineal Descent in Pelvic Outlet Obstruction Diagnosed by using Defecography / HN. Baek, YH. Hwang, YH. Jung // *J. Korean Soc Coloproctol.* 2010. Dec. 26(6):395–401. Epub. 2010. Dec. 31.
23. *Romero Y.* Constipation and fecal incontinence in elderly population / Y. Romero, JM. Evans, KC. Fleming et al. // *Mayo-Clin-Proc.* 1996. Jan. 71 (1): 81–92.

