

М.И. ПЫКОВ, д.м.н., профессор, Д.С. ШАПЛОВ, Р.И. ДЖАВАТХАНОВА, А.М. ДЕМИНА
Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования, Москва

ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА

ПРИ ХРОНИЧЕСКИХ ЗАПОРАХ У ДЕТЕЙ

Хронический запор – одна из самых больших проблем в детской гастроэнтерологии. Причинами подобного заболевания в настоящее время являются несколько состояний, подробно представленных в статье.

Ключевые слова: дети, запоры, причины, методы исследования, лучевая диагностика, рентген, УЗИ.

M.I. PYKOV, MD, Prof., D.S. SHAPLOV, R.I. JAVATKHANOVA, A.M. DEMINA

Russian Medical Continuous Professional Training Academy, Moscow

RADIATION DIAGNOSIS OF CHRONIC CONSTIPATION IN CHILDREN

Chronic constipation is one of the biggest problems in pediatric gastroenterology. The reasons for these diseases are currently a number of conditions, described in the article.

Keywords: children, constipation, the causes, research methods, radiology, x-ray, ultrasound.

Хронические запоры у детей являются одним из основных показаний для проведения рентгенологических исследований кишечной трубки, в частности толстой и прямой кишок. Последние научные исследования доказывают многообразие причин нарушения дефекации у детей, что, в свою очередь, требует дифференцированного подхода к диагностическому процессу. За много лет сложилась достаточно стройная система проведения рентгенологического исследования, но постоянные требования к уменьшению повреждающего эффекта облучения на организм ребенка послужили толчком к разработке новых технологий исследования желудочно-кишечного тракта. К таким, несомненно, относится ультразвуковая диагностика с ее безвредным и безболезненным характером.

Органические причины запоров у детей

- Гипотиреоз.
- Гипокалиемию.
- Диабет.
- Муковисцидоз.
- Непереносимость пищевого белка.
- Колиты.

Мышечная и неврологическая патология, приводящая к запорам

Мышечная патология:

- Псевдообструкция при пищеварительной миопатии.
- Общее поражение при системной красной волчанке, склеродермии, миотонии Штайнера.
- Мышечный дефицит передней брюшной стенки при синдроме prune-belly.

Неврологическая патология:

Непосредственное поражение пищеварительного тракта

- Болезнь Гиршпрунга.
- Кишечная нейродисплазия.
- Хроническая кишечная нейрообструкция.
- Болезнь Чагаса.

Поражение центральной нервной системы

- Spina bifida.

- Опухоль или травма спинного мозга.
- Миелодисплазия.
- Энцефалопатия или опухоль головного мозга.

Лучевая диагностика хронических запоров у детей зависит от характера патологии.

Проведение любого рентгенологического исследования толстой кишки у детей должно проводиться по жестким показаниям. Нарушение дефекации относится к таковым, но окончательное решение о диагностической манипуляции принимает врач-рентгенолог. Иногда такое исследование откладывается (или вообще не проводится) после положительного эффекта элементарных лечебных и диетических назначений.

Начинается исследование с обзорного снимка живота без предварительной подготовки больного. По этой рентгенограмме оценивается расположение петель кишечника, заполненность их газом.

Проведение любого рентгенологического исследования толстой кишки у детей должно проводиться по жестким показаниям.

Нарушение дефекации относится к таковым, но окончательное решение о диагностической манипуляции принимает врач-рентгенолог

Контрастное исследование толстой кишки может быть осуществлено несколькими способами. Самый распространенный способ – исследование желудочно-кишечного тракта с принятием контрастного вещества через рот. Оценивается расположение петель кишечника, их ширина, гаустрация толстой кишки, ее контуры, состояние илеоцекальной области. Но данный метод не является полноценно оценивающим толстую кишку, т.к. контрастное вещество распределяется по ЖКТ неравномерно, нет тугого заполнения кишечного просвета. По продолжительности данное исследование может быть длительным (иногда до 1 суток), при нем пациент испытывает доста-

точно большую лучевую нагрузку, особенно тогда, когда требуются повторные снимки.

Самым распространенным, доступным и информативным методом исследования является ирригоскопия (графия) – ретроградное заполнение ободочной кишки. Эта методика требует тщательной предварительной подготовки кишки к исследованию. За 1–2 дня до диагностической манипуляции из питания ребенка исключаются продукты, содержащие много клетчатки, и продукты, вызывающие повышенное газообразование (хлеб, молоко, картофель, бобовые, газированные напитки). Вечером накануне исследования назначается очистительная клизма до чистой воды. В день исследования также делается очистительная клизма до чистой воды, но не позднее чем за 3 часа перед манипуляцией.

Для контрастирования ободочной кишки обычно используется отечественное рентгеноконтрастное средство «Бар-ВИПС», состоящее в основном из сульфата бария (98,7%) с небольшим количеством добавок (натрия цитрат, сорбит, нипагин, антифомсилан, ароматическая эссенция).

«Бар-ВИПС» разводится непосредственно перед проведением рентгенологического исследования. Суспензия готовится путем постепенного разведения всего количества порошка из пакета (240 г) на 1 л воды, (температура 37 °С) при непрерывном помешивании в течение 3 мин. Затем суспензия переливается в кружку Эсмарха, подвешенную на штатив на высоте 65 см от рентгенологического стола. У здорового человека подобное гидростатическое давление удерживается сфинктером в илеоцекальном углу. С помощью пластмассового наконечника суспензия вводится в ободочную кишку. По мере заполнения кишки проводится ее полипозиционное исследование, которое наиболее важно в отношении прямой кишки и дистального отдела ободочной. Толстая кишка заполняется до купола слепой кишки, после чего система перекрывается. Затем при необходимости производятся прицельные цифровые рентгенограммы, а по заполнении всей толстой кишки – обзорный снимок брюшной полости в прямой проекции.

При тугом заполнении кишки оценивается положение всех отделов толстой кишки, ее форма, смещаемость, контуры, гаустрация, болезненность при пальпации, наличие или отсутствие толсто-тонкокишечного рефлюкса. Проводятся функциональные пробы, после чего ребенок опорожняется. После дефекации по обзорному снимку брюшной полости в прямой проекции изучается рельеф слизистой, при необходимости производится досмотр с фиксацией результатов цифровыми рентгенограммами (рис. 1, 2).

Существуют также некоторые модификации обычных методик. Органическое поражение, например, при болезни Гиршпрунга обусловлено зоной аганглиоза, которая затрагивает толстую кишку от внутреннего анального сфинктера до определенных пределов. Для полного установления диагноза достаточно заполнить пораженный участок кишки и часть здорового отдела, который расширен (престенотическое расширение, зона «воронки»). В таких ситуациях для заполнения кишки можно использовать большой шприц, особенно если исследуется ребенок раннего возраста. В этой же возрастной группе для лучшего выявления «воронки» используется фармакологическое сопровождение – предварительная за 10–15 мин до исследования медикаментозная гипотония (блокаторы ганглионарных клеток в Ауэрбаховском и Мейснеровском сплетениях), которая действует на здоровые участки кишечной трубки с последующим их дополнительным расширением (рис. 3–5).

Дополнительным элементом, улучшающим исследование, является использование гипертонического раствора соли для разведения контрастного вещества. Поскольку в аганглионарной зоне всегда имеются элементы воспалительных изменений слизистой, раздражающее воздействие соли вызывает спазм аганглионарной мышечной стенки кишки, что приводит к лучшей выявляемости переходной зоны.

Для оценки толстой кишки при функциональном (идиопатическом) мегаколоне «золотым» стандартом является **колонопроктодефекография**. Эта методика была разработана исключительно для оценки кишки при этом виде запоров. Подготовка

Рисунок 1. Неизменная толстая кишка при ирригоскопии. Гаустрация не нарушена, область баугиниевой заслонки не изменена



Рисунок 2. Ирригоскопия при колите. Гаустрация толстой кишки практически отсутствует. Выраженная недостаточность баугиниевой заслонки – рефлюкс из толстой кишки в тонкую



Рисунок 3. Болезнь Гиршпрунга у ребенка 6 мес.

Узкая и короткая зона аганглиоза переходит в здоровую часть кишки – зона «воронки»



Рисунок 4. Болезнь Гиршпрунга у ребенка 8 лет

Зона аганглиоза затрагивает всю левую половину толстой кишки

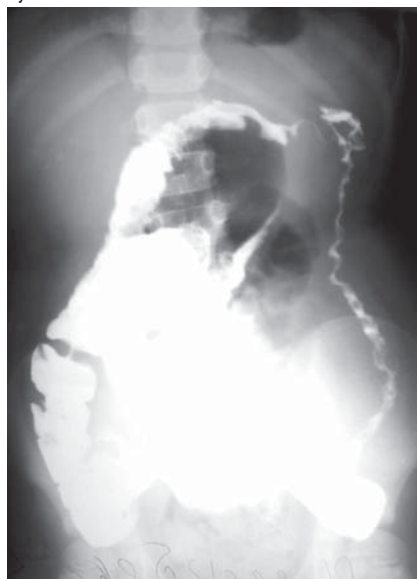


Рисунок 5. Болезнь Гиршпрунга у ребенка 7 лет

Зона аганглиоза затрагивает прямую и часть сигмовидной кишки



не требуется. В просвет прямой кишки через зонд вводится небольшое количество (50–100 мл) жидкой контрастно-бариевой взвеси, которая обволакивает каловые массы, контрастируя таким образом весь просвет кишки. Ребенка усаживают на рентгенпрозрачное ведро боком к экрану и просят произвести настоящую дефекацию. Весь этот процесс записывается.

В 95% случаев хронические запоры носят функциональный характер, т. е. у ребенка нет органической причины этого заболевания. Анатомо-функциональные особенности фиксации толстой кишки не влияют на пассаж

содержимого, не играют роли в генезе хронических запоров и не требуют хирургического лечения. Контрастное вещество, принятое через рот, через 12–24 ч всегда регистрируется в прямой кишке.

На фоне полного анатомического благополучия запор развивается как следствие неправильного вскармливания в раннем возрасте, в результате психологического дискомфорта, болезненного акта дефекации (трещина анального канала) и т. д. Функциональность этого патологического состояния формируется за счет дезорганизации работы мышц малого таза, анального канала, поскольку пассаж по толстой кишке не нарушен. Толстая кишка при этом может увеличиваться в длину, в диаметре, что приводит к появлению таких терминов, как «долихоколон», «долихосигма», «мегаколон» и т. д., часто используемых в качестве диагностического определения. Однако существующие термины в качестве диагноза неприемлемы, поскольку не отражают патогенез заболевания – функциональную несостоятельность мышц малого таза и анального канала.

К этим мышцам относятся *m. levator ani*, *m. puborectalis*, внутренний и наружный анальные сфинктеры. Внутренний сфинктер состоит из гладкой мышечной ткани, остальные – из поперечно-полосатой, что определяет их иннервацию и функцию (рис. 6).

В спокойном состоянии прямая кишка изогнута за счет постоянного

Рисунок 6. Анатомическая схема мышц малого таза и прямой кишки

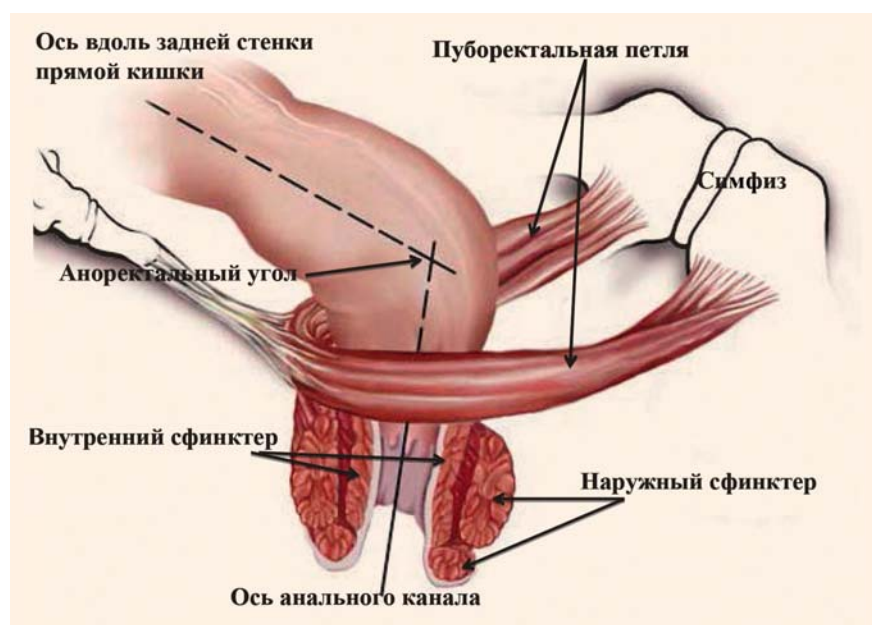
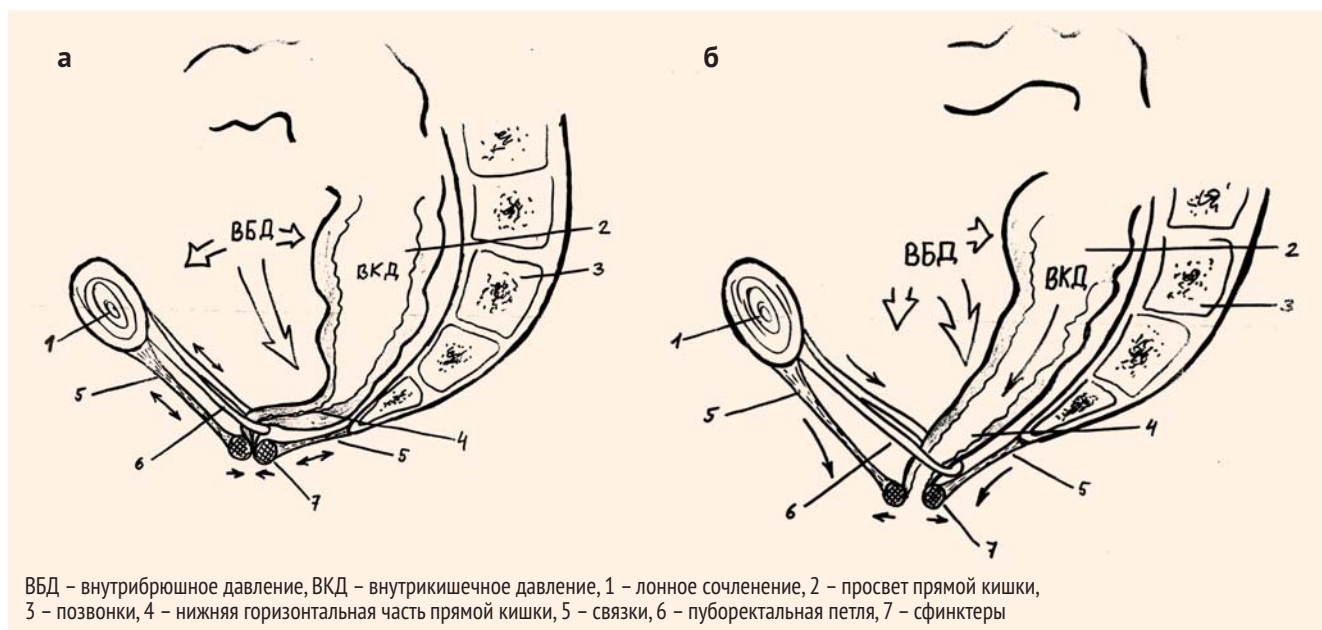


Рисунок 7. Схема удержания (а) и опорожнения (б) прямой кишки

сокращения *m. puborectalis* (пуборектальной петли), которая при этом сдвигает кпереди анальный канал, шейку мочевого пузыря и формирует горизонтальную ветвь кишки. Внутрибрюшное давление сжимает снаружи эту ветвь, создавая дополнительный фактор удержания содержимого кишки.

При дефекации расслабляются сфинктеры, пуборектальная петля. Анальный канал сдвигается кзади. При этом исчезает горизонтальная ветвь кишки, и она действительно становится «прямой», т.е. исчезают углы между прямой кишкой и анальным каналом (аноректальный угол), между вертикальной и горизонтальной ветвями кишки (ректокопчиковый угол) (рис. 7).

Диагноз хронического запора выставляется при наличии 2 или более ниже перечисленных симптомов, отмечавшихся в последние 8 недель:

1. Большой объем стула в прямой кишке или пальпируемые каловые массы через переднюю брюшную стенку.

2. Каловые массы столь объемны, что вызывают затор в унитазе.
3. Частота дефекации меньше чем 3 раза в неделю.
4. Демонстрация задерживающей позы и удержание позывов к дефекации.
5. Эпизод недержания кала чаще чем 1 раз в неделю.
6. Болезненная дефекация.

(The Paris Consensus on Childhood Constipation Terminology – PACCT, 2005).

Исследования, проведенные у больных с хроническими запорами с использованием колонопроктодефекографии, показали, что основным звеном патогенеза заболевания у детей является нарушение акта дефекации за счет 3 вариантов дисфункции мышц тазового дна: нераскрытия ректокопчикового угла, нераскрытия пуборектального угла, нераскрытия анального канала. Нераскрытие углов в основном связано со спазмом, сокращением пуборектальной петли (рис. 8).

Рисунок 8. Функциональный мегаколон: а – спазм сфинктеров анального канала; б – нераскрытие аноректального угла [вектор давления кишечного содержимого направлен на задненижнюю стенку прямой кишки, что приводит к заднему ректоцеле (стрелка)]; в – нераскрытие аноректального угла [спазм пуборектальной петли, что создает полукруглый дефект по задненижнему контуру (стрелка)]

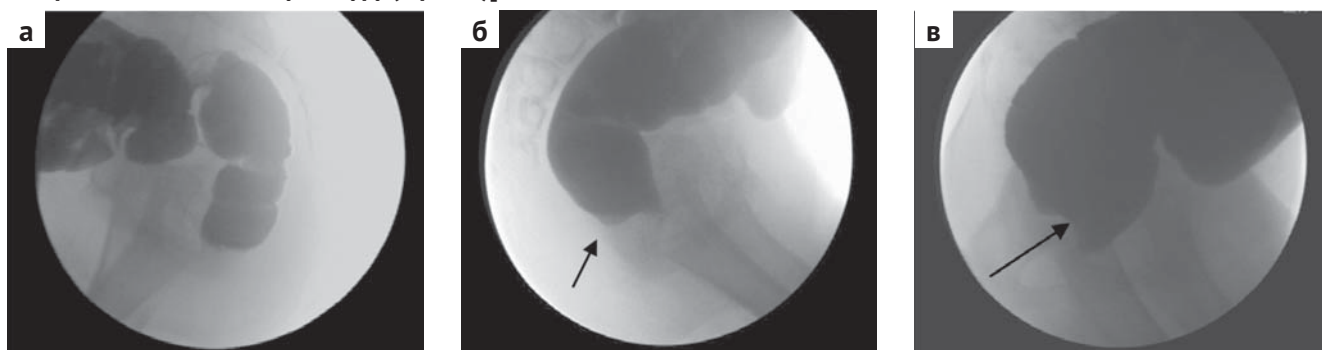
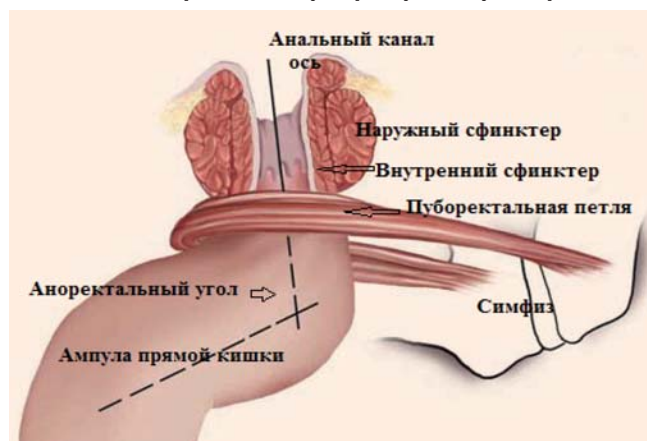


Рисунок 9. Трансперинеальное ультразвуковое исследование. Линейный датчик. Продольное сечение



Рисунок 10. Схематическое изображение анального канала, адаптированное к ультразвуковому изображению



Единственным отрицательным моментом в проведении этой методики является лучевая нагрузка. Для решения этой проблемы предлагается ультразвуковое неинвазивное исследование.

Во взрослой практике используются трансректальный, трансперинеальный и трансагинальный доступы исследования. Для детской практики наиболее оптимальным является трансперинеальное (промежностное) ультразвуковое исследование.

Перед этим исследованием накануне вечером в виде подготовки проводится очистительная клизма. Для получения полной информации желательно естественное заполнение мочевого пузыря. Поверхность

Рисунок 11. Сагитальное сканирование у ребенка 12 лет, страдающего хроническими запорами

Пуборектальная петля определяется как круглое с четкими контурами образование диаметром 5 мм позади анального канала (стрелка). Канал сомкнут. Изображение внутренних сфинктеров сливается между собой. Снаружи от них видны наружные анальные сфинктеры более высокой эхогенности. Задний сфинктер виден только в своей нижней половине



датчика, которая защищается резиновым колпачком, должна быть небольшой по своим размерам. Форма датчика может быть разной. Рекомендуемая частота сканирования от 5–6 МГц и выше.

Исследование выполняется в положении пациента на левом боку с согнутыми в коленных и тазобедренных суставах ногами (коленки прижимаются к животу) (рис. 9, 10).

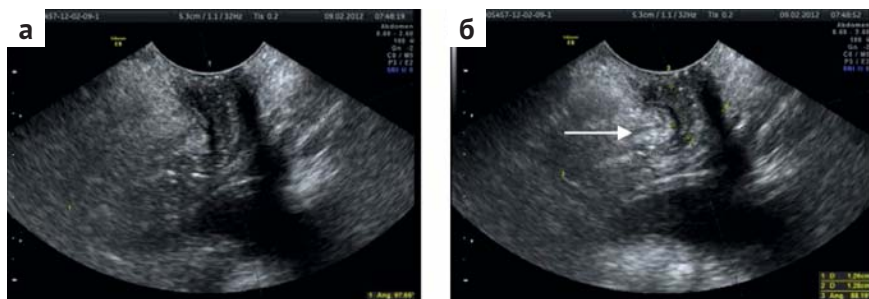
Основными параметрами, которые изучаются и измеряются, являются следующие:

- 1) длина и ширина анального канала,
- 2) толщина сфинктеров,
- 3) толщина пуборектальной петли, ее эхогенность, структура,
- 4) аноректальный угол,
- 5) наличие или отсутствие зияния анального канала.

Датчик устанавливается в анальную ямку. В процессе работы он может смещаться у мальчиков до корня мошонки, у девочек – до преддверия влагалища. Основные плоскости сканирования – сагитальная и фронтальная.

Рисунок 12 (а, б). Исследование аноректальной области при пробе с удержанием у мальчика

В спокойном состоянии угол составляет 97,65° (а), при удержании угол уменьшился до 88,19° (б) за счет сокращения пуборектальной петли, поперечное сечение которой в виде круглого эхогенного образования хорошо видно по заднему контуру анального канала, деформирующего этот контур (стрелка)



тальная. При любой плоскости сканирования форма анального канала – цилиндрическая. Внутренний сфинктер определяется гипоехогенной структурой с четкими границами, а наружный анальный сфинктер – как гиперэхогенная структура с менее четкими краями. Толщина внутреннего анального сфинктера практически равномерна, наружный сфинктер в 25% наблюдений в верхней полуокружности имеет меньшую толщину, чем в задней полуокружности и в боковых отделах.

Для оценки пуборектальной петли используется дополнительная косая плоскость при незначительном смещении датчика вправо или влево. Пуборектальная мышца имеет примерно одинаковую эхоструктуру – на гипоехогенном фоне выделяются тонкие эхогенные полоски, расположенные в каждом пучке в определенном направлении, но обычно параллельные ее длинной оси. Иногда поперечное сечение этой мышцы хорошо определяется в строго срединной проекции позади верхней части анального канала в виде правильного круглого образования с четкими контурами (рис. 11, 12).

Из всех угловых параметров при исследовании аноректальной области наибольшей информативностью обладает аноректальный угол. Он определяется между продольной осью анального канала и линией, которая идет параллельно нижнему краю горизонтальной ветви прямой кишки (рис. 13, 14, табл. 1, 2).

Все измерения и оценки проводятся в спокойном состоянии ребенка, а также при функциональных пробах (натуживании и удержании).

Рисунок 14 (а, б). Промежностное исследование у девочки 8 лет

Измерение неизмененного аноректального угла ($87,58^\circ$). Между задней стенкой мочевого пузыря и горизонтальной ветвью прямой кишки располагается матка с едва заметным линейным эхосигналом от эндометрия (а). В режиме ЦДК виден синий «факел» выброса из мочеточника (б).

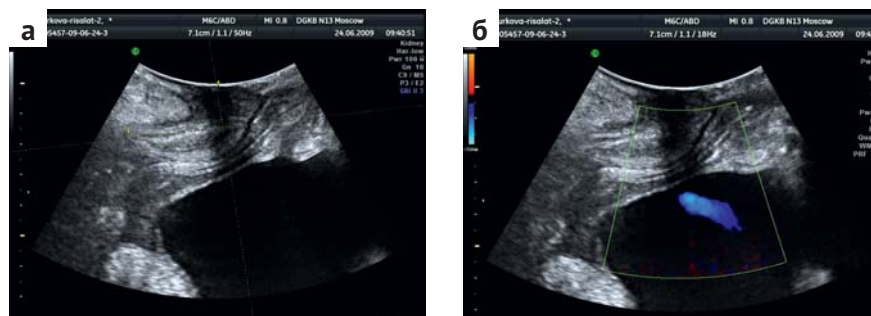


Рисунок 15 (а-в). Хронический запор у мальчика 12 лет

Аноректальный угол постоянно острый при всех функциональных пробах (а, б). Пуборектальная петля утолщена до 8,8 мм, высокой эхогенности, с нарушением нормального рисунка мышечной ткани (в)



Рисунок 13. Продольное трансперинеальное исследование у здоровых мальчиков

Анальный канал закрыт. Измерение аноректального угла между продольной осью анального канала и линией, которая идет параллельно нижней стенке горизонтальной ветви прямой кишки



При хронических запорах самыми частыми симптомами являются изменение аноректального угла, утолщение пуборектальной петли, которое может сопровождаться потерей нормальной эхоструктуры и эхогенности. Объясняется это ее длительным спазмом. Аноректальный угол у таких пациентов всегда остается острым при всех функциональных пробах (рис. 15). Длина, ширина анального канала, толщина сфинктеров также меняются, но это происходит не так наглядно.

Во время исследования необходимо также отмечать сомкнутость анального канала. Появление его зияния очень часто происходит при спазме пуборектальной петли (при этом она утолщается) и постоянно остром аноректальном угле. В дальнейшем у этих пациентов может регистрироваться недержание кала на фоне запоров (запор-ассоциированное недержание). Все это может закончиться полным недержанием без запоров, что будет сопровождать-

Таблица 1. Эхографические характеристики анального канала у здоровых детей, среднее М (95% ДИ)

Показатели	
Длина анального канала, мм	19,9 (17,9–20,1)
Ширина анального канала, мм	14,1 (13,1–15,2)
Толщина наружного сфинктера, мм	2,7 (2,5–2,8)
Толщина внутреннего сфинктера, мм	2,7 (2,5–2,8)
Аноректальный угол, °	100 (97–104)
Толщина пуборектальной петли, мм	4,7 (4,5–4,9)

Таблица 2. Эхографические характеристики анального канала у детей с хроническими запорами: среднее М (95% ДИ)

Показатели	
Длина анального канала, мм	22,7 (21,7–23,7)
Ширина анального канала, мм	16,1 (15,3–16,9)
Толщина наружного сфинктера, мм	3,1 (3,0–3,2)
Толщина внутреннего сфинктера, мм	3,0 (2,9–3,2)
Аноректальный угол, °	88,2 (86,0–90,4)
Толщина пуборектальной петли, мм	6,1 (5,8–6,4)

Рисунок 17. Мальчик 7 лет. Хронический запор, дистопия сигмовидной кишки

В спокойном состоянии аноректальный угол не изменен, что говорит о нормальном тоне пуборектальной петли (а). Длина и ширина анального канала не изменены (б). При натуживании отмечается расширение анального канала (в). Петля сигмовидной кишки в виде гиперэхогенного образования регистрируется возле анального канала (стрелки) (а, б), при натуживании она в большей степени опускается в полость малого таза (г). Пуборектальная петля в парасагитальной проекции незначительно утолщена

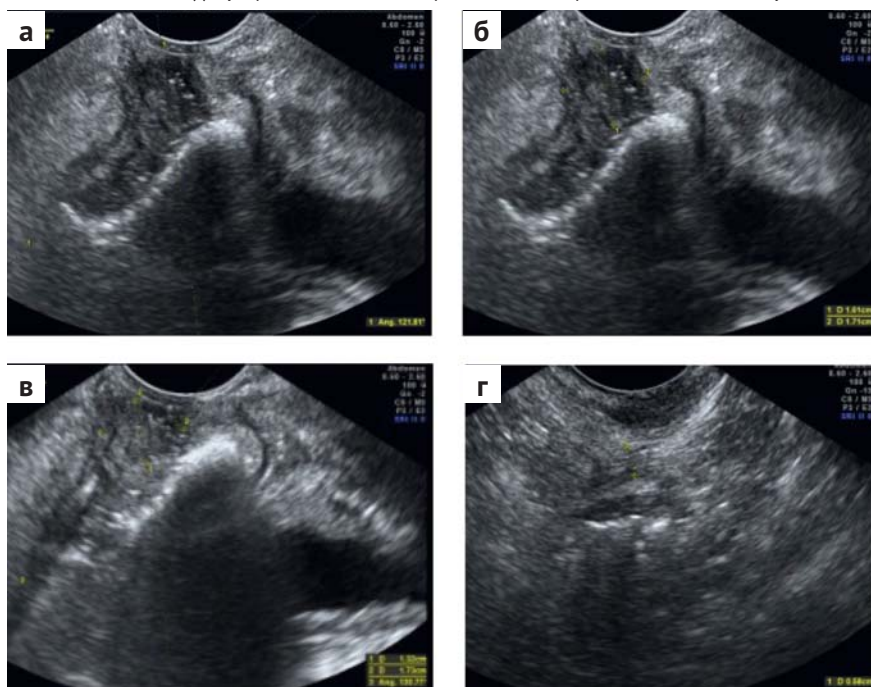


Рисунок 16. Мальчик 6 лет. Запор-ассоциированное недержание

Просвет прямой кишки зияет на всем протяжении. Аноректальный угол резко увеличен. Сфинктеры анального канала практически не изменены



ся выпрямлением кишки, постоянным зиянием анального канала. Функциональные пробы при этом не дают никакой информации (рис. 16).

Крайне редко запоры могут возникать при дистопии сигмовидной кишки в полость малого таза. При этом сдавливается дистальный отдел прямой кишки снаружи, провоцируя невозможность пассажа по кишке. Величина аноректального угла у таких пациентов находится в нормальных пределах, сфинктерный аппарат не меняется, может незначительно увеличиваться диаметр пуборектальной петли. Во время исследования иногда регистрируется зияние анального канала (рис. 17).

ЛИТЕРАТУРА

1. Benniga M, Candy DC, Catto-Smith AG. The Paris consensus on childhood constipation terminology (PACCT) Croup. *J. Pediatr. Gastroenterology Nutr.* 2005; 40: 273.
2. Raymond Reding Pathologie anorectale de l'enfant et de l'adolescent. Medecine-Sciences Flammarion. 2005. P. 134.
3. Santoro GA, Di Falco G. Benign Anorectal Diseases. Springer-Verlag Itali. 2006. P. 413.
4. Джаватханова Р.И. Эхографическая оценка дисфункций органов малого таза у детей. Автореф. ... канд. мед. наук. М., 2013. С. 22.
5. Паршина П.В. Функциональное состояние прямой кишки при хронических запорах у детей. Автореф. ... канд. мед. наук. М., 2012. С. 21.
6. Звездкина Е.А. Рентгенодиагностика анатомо-функционального состояния толстой кишки при хронических запорах у детей. Автореф. ... канд. мед. наук. М., 2004. С.19