



DOI: 10.31146/1682-8658-ecg-173-1-102-110

Лечебная и диагностическая энтероскопия у детей: 15-летний опыт использования

Киракосян Е.В.¹, Лохматов М.М.^{1,2}

¹ ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский университет), Москва, Россия

² ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Министерства здравоохранения Российской Федерации (НМИЦЗД), Москва, Россия)

Therapeutic and diagnostic enteroscopy in children: 15 years of experience

E.V. Kirakosyan¹, M.M. Lokhmatov^{1,2}

¹ Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), Moscow, Russia

² Federal State Autonomous Institution «National Medical Research Center for Children's Health» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

Для цитирования: Киракосян Е.В., Лохматов М.М. Лечебная и диагностическая энтероскопия у детей: 15-летний опыт использования. Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2020;173(1): 102–110. DOI: 10.31146/1682-8658-ecg-173-1-102-110

For citation: Kirakosyan E.V., Lokhmatov M.M. Therapeutic and diagnostic enteroscopy in children: 15 years of experience. *Experimental and Clinical Gastroenterology*. 2020;173(1): 102–110. (In Russ.) DOI: 10.31146/1682-8658-ecg-173-1-102-110

✉ *Corresponding author:*

**Киракосян
Евгения Валериковна**
Evgeniya V. Kirakosyan
evgeniya.kirakosyan@mail.ru

Киракосян Евгения Валериковна, Международная школа «Медицина будущего», студентка 5 курса; SPIN-код: 4813-5625, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6021-2449>

Лохматов Максим Михайлович, кафедра детской хирургии и урологии-андрологии, профессор, д.м.н.; заведующий отделением эндоскопических исследований; SPIN-код: 4738-3410, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8305-7592>

Evgeniya V. Kirakosyan, International School "Medicine of the Future", 5th year undergraduate student; SPIN-code: 4813-5625, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6021-2449>

Maksim M. Lokhmatov, Department of Pediatric Surgery and Urology-Andrology, Professor, MD, PhD; Head of the Department of Endoscopic Research; SPIN-code: 4738-3410, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8305-7592>

Резюме

Каждый новый этап в развитии эндоскопии характеризовался созданием более совершенной аппаратуры и расширением диагностических возможностей. XXI век ознаменовался переходом к роботизированным дистанционно управляемым эндоскопическим системам, использованием цифровой или электронной эндоскопической техники у детей. Современный уровень эндоскопии в педиатрии включает высокую чёткость получаемого изображения, проведение морфологического исследования биоптатов и полный спектр эндохирургических процедур. В работе представлен опыт внедрения, обучения, подготовки, проведения, анализа и оценки результатов, особенностей и нюансов использования у детей лечебной и диагностической энтероскопии нового поколения: видеокапсульной эндоскопии и двухбаллонной энтероскопии. Обоснован современный подход к внутрипросветной диагностике и эндоскопическому лечению детей с патологией пищеварительной системы.

Ключевые слова: эндоскопия, энтероскопия, видеокапсульная эндоскопия, ВКЭ, двухбаллонная энтероскопия, детская хирургия, педиатрия, дети

Summary

Each new stage in the development of endoscopy was characterized by the creation of more sophisticated equipment and the expansion of diagnostic capabilities. The 21st century was marked by the transition to robotic remotely controlled endoscopic systems, the use of digital or electronic endoscopic technology in children. The modern level of endoscopy in pediatrics includes a high definition of the image obtained, a morphological study of biopsy specimens and a full range of endosurgical procedures. The paper presents the experience of introducing, teaching, preparing, conducting, analyzing and evaluating the results, features and nuances of use in children of therapeutic and diagnostic enteroscopy of a new generation: video capsule endoscopy and double-balloon enteroscopy. The modern approach to intraluminal diagnosis and endoscopic treatment of children with digestive system pathologies is substantiated.

Key words: endoscopy, enteroscopy, video capsule endoscopy, VCE, double-balloon enteroscopy, pediatric surgery, pediatrics, children

Для оценки состояния глубоких отделов кишечника, при необходимости дифференциальной диагностики в сложных ситуациях или для точного установления объёма поражения проводится видеокапсульное исследование. Основным предназначением видеокапсульной эндоскопии (ВКЭ) является диагностика патологических изменений, локализованных преимущественно в тонкой кишке, у пациентов с воспалительными заболеваниями кишечника, полипозными синдромами, со скрытым кишечным кровотечением [1–3]. ВКЭ используется также при синдроме мальабсорбции, лимфоидной энтеропатии. В научной литературе описаны результаты применения метода для оценки жизнеспособности трансплантата тонкой кишки и диагностики поражений тонкой кишки после химиотерапии [1]. Следует отметить, что ВКЭ является дополнительным методом исследования и назначается после проведения эзофагогастродуодено- и колоноскопии [1; 2].

ВКЭ широко применяется в Национальном медицинском исследовательском центре здоровья детей (ранее — Научный центр здоровья детей, НИЦЗД) с 2003 г. В настоящее время для проведения ВКЭ используются системы производства MigoCam (Корея), Olympus (Япония), PillCam (США) и др. [4]. Диагностический комплекс представляет собой простую в использовании систему, позволяющую создавать визуальную картину всего пищеварительного тракта пациента и определять местонахождение патологических изменений неинвазивным способом. Система состоит из трёх основных компонентов: капсулы M2A; запоминающего устройства Given Data Recorder и программного обеспечения RAPID, размещённого на рабочей станции персонального компьютера. Важнейшим компонентом данного диагностического комплекса является одноразовая эндоскопическая капсула M2A, которая имеет длину 26 мм, диаметр 11 мм и содержит миниатюрную цветную видеокамеру, 4 источника света, аккумуляторную батарею и передающее устройство, размещённые в интактной пластмассовой оболочке. Полимер, из которого сделана наружная оболочка камеры, устойчив к действию агрессивных веществ. Батареи рассчитаны на 8 часов непрерывной работы. При нарушении целостности оболочки капсулы пациент не подвергается риску возникновения каких-либо нежелательных последствий. Капсула M2A

проходит за счёт перистальтики через весь пищеварительный тракт. Прохождение капсулы через желудок занимает в среднем 40 минут, по тощей кишке — около 90 минут; обычно капсула достигает слепой кишки менее чем за 5 часов. Время эвакуации составляет в среднем 24 часа. Во время исследования капсула передаёт изображения из пищевода, желудка, тощей, подвздошной и частично слепой кишок с частотой 2 кадра в секунду. За время прохождения видеокапсулы на запись-вещающее устройство передаётся более 50 тысяч видеоизображений, сливающихся в единую ленту. Изображения слизистой оболочки верхней и средней трети пищевода малоинформативны из-за быстрого прохождения капсулы (1–1,5 с). В норме слизистая оболочка нижней трети пищевода бледно-розовая, чётко определяется граница между желудочным эпителием и эпителием пищевода в виде Z-линии. На основании данных ВКЭ судить о перистальтической активности пищевода не представляется возможным. Слизистая оболочка желудка осматривается в естественных условиях — без инсуффляции воздухом, происходящей при традиционной эндоскопии. При этом стенки желудка не перерастягиваются, сохраняется естественный рельеф складок. В норме слизистая оболочка в теле желудка бледно-розовая, с хорошо различимыми продольными складками, направленными к антральному отделу. Слизистая оболочка последнего бледно-розовая, без складок, привратник сомкнут. При нахождении видеокапсулы в желудке определяется периодическое прохождение перистальтической волны (до 30 в минуту), на основании которой делается заключение о моторной функции желудка. В просвете желудка определяется прозрачная слизь. Таким образом, в желудке удаётся получить общее представление о состоянии слизистой оболочки тела и антрального отдела, о перистальтической активности желудка и привратника, о наличии рефлюксов. Луковица двенадцатиперстной кишки представляет собой небольшую шаровидную полость. Сосудистый рисунок слабо выражен. Слизистая оболочка луковицы бледно-розовая, гладкая, блестящая, со слабо контурируемыми продольными складками, располагающимися по задней стенке на малой кривизне. Двенадцатиперстная кишка представляет собой протяжённый полый орган, круговые складки занимают 1/2–3/4 окружности,

слизистая оболочка розовая с матовым блеском и характерным рисунком ворсинок, придающих ей вид «велюра». Оценить состояние фатерова сосочка удаётся не всегда, так как он располагается на медиальной стенке нисходящего отдела двенадцатиперстной кишки, а видеокапсула ориентирована вдоль просвета органа, в результате чего фатеров сосочек часто не попадает в поле зрения объектива. Окончание двенадцатиперстной кишки характеризуется резким поворотом просвета кишки (связка Трейтца), после которого капсула попадает в начальные отделы тощей кишки. Даже если при ВКЭ не удаётся определить местонахождение связки Трейтца, изменение характера слизистой оболочки чётко свидетельствует о переходе в этот отдел кишечника. Таким образом, в двенадцатиперстной кишке осуществляется осмотр всей слизистой оболочки, оценка её перистальтической активности, оценка работы сфинктера Одди. Наиболее ценной является эндоскопическая картина, получаемая из глубоких отделов пищеварительного тракта, а именно из тощей и подвздошной кишок. Тощая кишка представляет собой спавшуюся полую трубку, исполненную полностью циркулярными складками. Слизистая оболочка бледно-розового цвета с чётким сосудистым рисунком, определяющимся на всём протяжении (до сосудов 2–3 порядка), покрыта множеством микроворсинок, придающих ей бархатный характер. В просвете кишки, как правило, определяется умеренное количество прозрачной или слегка окрашенной желчью слизи. Если в объектив капсулы попадает фрагмент слизистой оболочки отдела кишки, заполненного слизью, то происходит эффект зрительного увеличения (приближения) слизистой оболочки и становятся явно различимыми отдельные ворсины пальцевидной формы. Периодическая циркулярная перистальтическая волна, проходящая в среднем 1 раз в 2 секунды в дистальном направлении вдоль по кишке, гонит слизь, а вместе с ней и видеокапсулу по направлению к подвздошной кишке. На гребне волны, когда ряд ворсинок попадает в косое сечение объектива видеокапсулы, можно наблюдать так называемые «белые полосы», не являющиеся патологией и представляющие собой оптический эффект сети лимфатических сосудов, просвечивающей сквозь поверхностный слой эпителия. Перистальтическая волна обуславливает сужение просвета тощей кишки на 2/3. Высота складок уменьшается по направлению от тощей кишки к подвздошной, что наряду с другими признаками (характер слизистой оболочки, сосудистый рисунок и др.) является важным ориентиром определения границ тощей и подвздошной кишок. Проксимальные отделы подвздошной кишки всегда являлись «слепой зоной» для исследователей ввиду её глубокого расположения. В отличие от тощей кишки складки подвздошной менее выражены, расстояние между ними больше, но при этом сохраняется циркулярная структура складок. Ориентиром нахождения видеокапсулы в подвздошной кишке может служить изменение характера перистальтики. Перистальтическая волна, проходя вдоль кишки, на какое-то время (5–10 с) полностью смыкает её просвет. После прохождения гребня

волны перед объективом видеокапсулы открывается полая цилиндрическая трубка, выстланная бледно-розовой с сероватым оттенком слизистой оболочкой. В отличие от тощей кишки здесь уже не определяются пальцевидные микроворсинки, однако кишка благодаря своей микроскопической структуре визуально представлена бархатистой поверхностью («паусяная икра») со множеством переливающихся отблесков. На протяжении всей кишки можно заметить нежный, но чёткий сосудистый рисунок с делением сосудов до второго и даже третьего порядка. С приближением к баугиниевой заслонке на поверхности слизистой оболочки начинают появляться сначала единичные, а затем множественные лимфоидные фолликулы. Они представляют собой белёдые или бледно-розовые выбухания, размером 0,2–0,4 см, располагающиеся по всем стенкам кишки. Следует отметить, что наибольшее количество фолликулов встречалось у детей от 6 до 12 лет. В более старшем возрасте количество и выраженность фолликулов снижаются. Переход из подвздошной кишки в слепую отделяется баугиниевой заслонкой, которая визуально представлена щелевидным, периодически раскрывающимся отверстием. Ранее эти участки кишечника были недоступны для эндоскопической диагностики. Несмотря на высокую интенсивность перистальтической активности кишки в области баугиниевой заслонки, видеокапсула не всегда с первого раза проникает в толстую кишку. Как и химус, продвигающаяся по кишке видеокапсула может на какое-то время задерживаться в области сфинктера, возвращаться назад и даже поворачиваться, фотографируя просвет толстой кишки в восходящем направлении. Через несколько пассажей видеокапсула попадает в просвет купола слепой кишки, где можно отметить устье аппендикса, сходящиеся тени на фоне интенсивно розового цвета, гладкой, блестящей, с чётким сосудистым рисунком слизистой оболочки. Просвет толстой кишки не всегда доступен полноценному осмотру из-за наличия большого количества каловых масс в просвете. Кроме того, заряда аккумуляторных батарей рекордера не всегда бывает достаточно для регистрации всех видеоизображений, передаваемых капсулой. Однако если это происходит, то перед исследователем, анализирующим полученное изображение, открывается вид ярко-розовой блестящей слизистой оболочки толстой кишки, просвет которой, гофрированный от множества гаустр, направляется к прямой кишке и заднепроходному отверстию. Через стенку толстой кишки в области печёночного и селезёночного углов можно определить темнеющие контуры печени и селезёнки. Овальный просвет восходящего отдела толстой кишки сменяется на треугольный в поперечном отделе и округлый в нисходящей части. Сигмовидная кишка характеризуется сменной гаустр на округлые складки. Просвет кишки смыкается, напоминая спавшуюся щелевидную трубку, которая заканчивается достаточно резким расширением просвета в ампуле прямой кишки и продольными складками маргинальных столбов, свидетельствующими о приближении капсулы к анальному сфинктеру. Таким образом, оценка

состояния слепой, ободочной, сигмовидной и прямой кишок принципиально возможна, но информация, получаемая при видеокапсульном исследовании, не всегда представляет диагностическую ценность из-за наличия каловых масс и выработки аккумуляторных батарей. Видеоизображения передаются принимающим датчикам, размещённым на коже передней брюшной стенки ребёнка в определённой последовательности, и записывающему устройству, зафиксированному с помощью пояса на его талии. Изображения хранятся в записывающем устройстве, которое пациент носит на поясе. Затем полученная информация расшифровывается. В системе Given Data Recorder существуют функция мультимедиа-просмотра, позволяющая одновременно просматривать два последовательных кадра, функция увеличения размера кадра, «индикатор кровотечения», автоматически маркирующий кадры, подозрительные на наличие крови или имеющие красные пятна на поверхности слизистой оболочки.

Процедура капсульной эндоскопии состоит из нескольких этапов:

1. Не менее чем за 8 часов предварительная ознакомительная беседа и получение информированного согласия родителей на проведение видеокапсульного исследования (информированным является согласие после предупреждения родителей пациента о возможной задержке видеокапсулы в пищеварительном тракте, на что по мировым данным приходится 1 случай из 250 [5–7]). Разъяснение родителям и ребёнку хода предстоящей манипуляции и правил поведения в период исследования: при возникновении тошноты, рвоты или боли в животе немедленно сообщить об этом врачу, а в форму для записи событий записать точное время и характер всех событий; не допускать нахождения ребёнка вблизи источников радиоманитного и электромагнитного излучения (ЯМР-томографа, рентгеновского аппарата, радиостанции, радиотелефона и др.), не снимать пояс с аппаратурой, не заниматься физической культурой и спортом.
2. Подготовка комплекта аппаратуры: данные о пациенте загружаются в программу системы. Датчики размещаются на теле пациента: А (чёрный) на месте пересечения седьмого правого межрёберного промежутка и правой среднеключичной линии, В (жёлтый) у мечевидного отростка, С (коричневый) на пересечении седьмого левого межрёберного промежутка и левой среднеключичной линии, D (синий) в правой поясничной области на уровне пупка, E (пурпурный) над пупком, F (белый) в левой поясничной области, G (зелёный) в правой средне-паховой области, H (красный) в левой средне-паховой области. В специальные карманы на поясе помещают заряженный блок питания и записывающее устройство, соединённое с датчиками. Далее предварительно отрегулированный по размеру пояс надевают на ребёнка.
3. Подготовка ребёнка: накануне исследования отказ от тяжёлой, плотной пищи, предпочтительно жидкое и киселеобразное питание, последний приём пищи не позднее 19 часов.
4. Активация и приём видеокапсулы M2A: натощак, пациент находится в свободной одежде, состоящей из двух частей и не сдавливающей область живота.
5. Затем ребёнок покидает эндоскопическое отделение и ведёт привычный для себя образ жизни в течение 8 часов, но в течение первых двух часов не принимает пищу и жидкости, через два часа можно выпить воды, а через четыре часа — полноценно поесть. Время исследования варьирует от 5 до 8 часов в зависимости от перистальтической активности пищеварительного тракта. По окончании исследования ребёнок возвращается к привычному режиму питания.
6. Полученную при помощи видеокапсулы информацию загружают с рекордера на компьютерную станцию и перерабатывают в видеозапись RAPID.
7. Полученные изображения просматриваются и анализируются врачом-эндоскопистом.

При описании пищевода визуально оценивается слизистая оболочка терминального отдела. В желудке, двенадцатиперстной кишке, тощей и подвздошной кишках оцениваются временной интервал прохождения, характер содержимого, сосудистого рисунка, слизистой оболочки, складок и ворсинчатого слоя, перистальтическая активность, а также отмечается наличие патологических компонентов: язв, эрозий, полипов, опухолей и других. Визуально оценивается состояние слизистой оболочки и функциональное состояние баугиниевой заслонки. Далее осмотр кишечника часто возможен только в пределах слепой кишки из-за выработки аккумуляторной батареи, находящейся в зарядном устройстве. Глубокие отделы тонкой кишки, недоступные ранее для осмотра при эзофагогастродуоденоскопии и колоноскопии из-за ограниченной длины эндоскопической техники, наиболее подвержены изменениям при врождённых аномалиях кишечника, синдроме нарушенного кишечного всасывания, наследственных заболеваниях органов пищеварения. Видеокапсула в слепой кишке находится без движения до тех пор, пока не накопится определённое количество каловых масс, стимулирующих перистальтическую активность толстой кишки. При повышенной активности пищеварительного тракта возможно прохождение и фиксация всех её отделов, но детальной оценки слизистой оболочки толстой кишки осуществить не удастся из-за наличия большого количества каловых масс. Специальная подготовка к видеокапсульному исследованию с использованием клизм или приёмом слабительных препаратов неэффективна, так как продвижение видеокапсулы по толстой кишке возможно только совместно с калом. При полном и окончательном анализе полученной информации даётся заключение, которое выстраивается в зависимости от тяжести выявленного патологического процесса. Полученная информация может храниться на CD, что даёт возможность при наличии специальной программы повторно просматривать и анализировать результаты исследования в любой медицинской организации. Показания для проведения видеокапсульного исследования — абдоминальные

боли, рвота, неустойчивый стул, примесь крови в стуле, эрозивные, язвенные процессы, кровотечения, опухоли и полипы различного генеза, болезнь Крона (с целью выявления локализации патологического процесса). По желанию пациентов или их родителей (опекунов) традиционные методы эндоскопии могут быть заменены видеокапсульным исследованием. Абсолютные противопоказания для проведения исследования — тяжёлое соматическое состояние пациента, обусловленное основным заболеванием, неадекватная реакция пациента на процедуру (приступ эпилепсии, острые психические расстройства и др.), непроходимость пищеварительного тракта. Относительные противопоказания — наличие сердечного водителя ритма или другого имплантированного электронного медицинского устройства, расстройства глотательной функции. Недостатки ВКЭ — возможная задержка продвижения видеокапсулы в каком-либо отделе пищеварительного тракта из-за наличия причин, препятствующих свободному пассажу химуса (дуоденогастральный рефлюкс, послеоперационные спайки, функциональная кишечная непроходимость и др.).

При исследовании слизистой оболочки пищевода ВКЭ малоэффективна. Патологические процессы, локализованные в желудке, возможно визуализировать при обоих методах исследования, но традиционная эндоскопия имеет несомненные преимущества в тщательности осмотра слизистой оболочки, возможности её инверсионного осмотра, взятии биопсийного материала при необходимости. При ВКЭ возможность оценки состояния слизистой оболочки пищевода составляет треть по сравнению с традиционной эндоскопией. Оценка состояния слизистой оболочки желудка с помощью ВКЭ незначительно уступает эзофагогастродуоденоскопии. Изменения слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки хорошо визуализируются как при традиционной эндоскопии, так и при ВКЭ. При ВКЭ в области анатомического изгиба двенадцатиперстной кишки образуется относительная «слепая зона», что несколько снижает диагностическую ценность исследования. Снижает ценность видеокапсульного исследования также невозможность взятия биопсии. ВКЭ наиболее целесообразна и эффективна при локализации патологических процессов в тонкой кишке и при оценке моторной функции кишечника. Возможность визуальной оценки состояния тощей кишки при ВКЭ очень высокая, а при традиционной эндоскопии возможна лишь в половине случаев, оценка слизистой оболочки подвздошной кишки соответственно очень высокая и очень низкая. Оценка состояния слепой кишки принципиально возможна при обоих методах, но информация, полученная при видеокапсульном исследовании, не всегда представляет диагностическую ценность из-за наличия каловых масс. Её диагностическая значимость составляет половину от эзофагогастродуоденоскопии. В диагностике заболеваний слепой, ободочной, сигмовидной и прямой кишок ВКЭ может быть эффективной лишь при патологически повышенной моторной функции желудочно-кишечного тракта, при

обычной моторике — практически неэффективна. Положительными моментами видеокапсульного исследования являются: невозможность инфицирования, так как капсула используется одноразово; отсутствие психоэмоциональной нагрузки, связанной с боязнью проведения традиционной эндоскопии и неприятной длительной подготовкой к колоноскопическому исследованию; отсутствие механической травматизации слизистой оболочки; возможность оценки перистальтической активности различных отделов пищеварительного тракта; нахождение ребёнка в привычной для себя обстановке во время проведения исследования. Исследования показали, что ВКЭ наиболее значима при диагностике болезни Крона. Локализация и протяжённость процесса при болезни Крона могут сильно варьировать. Особую ценность имеет ВКЭ при изолированных поражениях тонкой кишки. Как показали исследования, тонкая кишка при данной патологии поражается во всех случаях на всём протяжении, но степень выраженности изменений её отделов разная. Эндоскопическая картина может варьировать от кольцевидных эрозий до язв. Кольцевидные эрозии представляют собой плоские геморрагические кровоизлияния различного диаметра округлой формы, расположенные на бледно-розовом фоне. Частым признаком болезни Крона являются полные эрозии, которые с наибольшей интенсивностью локализируются в терминальных отделах подвздошной кишки и представляют собой плоские выбухания с эрозивной поверхностью, покрытой белёсым детритом. В участках поражения локализуются глубокие узкие язвы с ровными краями, напоминающие ножевые порезы. Язвы обычно ориентированы вдоль и поперёк оси кишки, имеют ровные неподрытые края. Как правило, окружающая слизистая мало изменена. Частым осложнением хронического течения болезни Крона являются свищевые ходы, что также удаётся выявить при ВКЭ. При данной патологии часто встречается большое количество псевдополипов, расположенных в тощей кишке. При неспецифическом язвенном колите ценность традиционной эндоскопии выше, но не так значительно. ВКЭ проводится как метод, дополняющий результаты эзофагогастродуоденоскопии и колоноскопии. Видеокапсульная картина характеризуется воспалительными изменениями, распространяющимися на 10–15 см от баугиниевой заслонки. В слепой кишке определяются поверхностные язвенные дефекты различных размеров. При хронических неспецифических колитах традиционная эндоскопия значительно превосходит по значимости видеокапсульную. Изменений со стороны слизистой оболочки при проведении ВКЭ не выявляется, поэтому основным методом диагностики колитов является колоноскопия с забором биопсийного материала. При синдроме Лейтца-Егерса большее значение имеет диагностика при помощи ВКЭ, так как полипы локализируются преимущественно в тощей и подвздошной кишках. Полипы мелкие, до 3 мм в диаметре, округлой формы. При болезни Гордона (тотального поражения тонкой кишки со значительной потерей белка) отмечается расширение интрамуральных

лимфатических сосудов, что создает впечатление белого налёта на слизистой оболочке кишки; диагноз можно поставить и при традиционной эндоскопии — колоноскопическом исследовании, но выявить распространённость и выраженность патологических изменений удаётся только при видеокапсульном исследовании. Несомненным плюсом ВКЭ является важность оценки моторной функции пищеварительного тракта от желудка до прямой кишки. Относительным недостатком этого метода является невозможность проведения лечебно-диагностических мероприятий (взятие биопсии, удаление полипов и др.).

Инновационная видеокапсула системы CapsoVision (США) имеет два кардинальных отличия от других представителей своего класса: первое — это боковая оптика для фиксации изображений, второе — сохранение изображений на видеопринтере непосредственно внутри видеокапсулы. Опыт применения данной капсулы у взрослых пациентов показал её высокую эффективность в диагностике скрытых кровотечений и болезни Крона [8; 9]. Система CapsoVision включает в себя эндоскопическую капсулу одноразового использования CapsoCam; загрузочную систему CapsoAccess, связанную со стационарным компьютером; программное обеспечение CapsoView для просмотра и анализа полученных изображений и одноразовый набор для извлечения капсулы CapsoRetrieve Kit. Капсула имеет 4 расположенные по кругу боковые видеокамеры которые дают панорамный обзор (360°), и 16 светодиодов с автоматической регулировкой интенсивности освещения. Наличие боковой оптики является значимым преимуществом, поскольку позволяет осматривать абсолютно все участки слизистой оболочки, которые не всегда могут быть визуализированы торцевой оптикой [4]. Обратной стороной панорамного обзора является необычность получаемых изображений, связанная в основном с отсутствием визуализации просвета полого органа, что требует времени для адаптации врача-эндоскописта. Капсула активируется самостоятельно при извлечении из стерильной упаковки. Размеры Capsocam (31×11 мм) немного больше, чем у других видеокапсул, что может затруднять её проглатывание детьми младшего (<8 лет) возраста. По данным литературы, затруднения при проглатывании видеокапсул других систем возникали обычно у детей младше 5 лет. В таких случаях видеокапсула доставлялась в желудок с помощью специального устройства [1; 4]. Запись системой CapsoVision производится с частотой до 20 кадров в секунду. Время работы батареи — от 15 до 20 ч, что сравнимо или больше, чем у других видеокапсул (на практике оно варьировало от 13 до 17 ч). Запись данных происходит непосредственно на flash-память внутри капсулы, в связи с чем отсутствует необходимость крепления записывающих устройств и электродов на теле пациента, что особенно важно в педиатрии, поскольку дети зачастую негативно реагируют на наличие датчиков, а также могут случайно выключить или повредить оборудование. Но капсулу необходимо «поймать» при выходе из прямой кишки и доставить врачу. Это не представляет

сложности благодаря использованию специально-го одноразового набора у детей старшего возраста. Детям младшего возраста требуется помощь родителей. Некоторым затруднением при отсутствии внешнего записывающего устройства является отсроченное получение данных врачом: необходимо дождаться выхода капсулы. В некоторых случаях, например при гипомоторной дискинезии желудочно-кишечного тракта, сроки получения информации занимают до нескольких дней; при застревании капсулы, например в местах стенозов, скоплений крупных полипов, исследователь также будет лишен возможности интерпретировать результаты видеозаписи. В наших диагностических обследованиях не было ни одного случая задержки выхода капсулы. Недостатком данной системы можно считать отсутствие возможности использования режима реального времени. После предварительной дезинфекции капсула помещается в загрузочное устройство. Программное обеспечение для анализа изображений удобно и легко в использовании; весь видеофайл может быть быстро сохранен в формате, доступном любому пользователю, что позволяет экспортировать все полученные данные, например, родителям или при проведении дистанционных консультаций. С помощью капсулы CapsoCam можно оценить состояние не только слизистой оболочки тонкой кишки, но и доступные для осмотра участки желудка, луковицы двенадцатиперстной кишки, толстой кишки. Слизистую оболочку пищевода в большинстве случаев визуализировать не удаётся. При ВКЭ в исследуемой группе были выявлены: гастрит, дуоденит, эрозии в теле желудка размерами до 2 мм с налётом гематина, фрагментированные плоские эрозии в луковице двенадцатиперстной кишки, множественные лимфангиэктазии в двенадцатиперстной кишке, создающие эффект налёта по типу манной крупы, — косвенные признаки патологии желчевыводящих путей и поджелудочной железы, множественные полипы в постбульбарных отделах двенадцатиперстной кишки (у девочки с семейным аденоматозным полипозом), дуоденогастральный рефлюкс (диагностировался при наличии желчи в желудке или обратном забросе капсулы из двенадцатиперстной кишки в желудок), илеит с петехиальными кровоизлияниями и терминальный эрозивный илеит (у детей с болезнью Крона), также оценивались перистальтика тонкой кишки, ворсинчатый слой. Технология позволяет установить или достоверно подтвердить диагноз в трудных случаях.

Первое клиническое исследование системы CapsoVision было проведено в 2013 году на 31 взрослых пациентах. Диагностическая эффективность новой капсулы оценивалась по частоте визуализации большого дуоденального сосочка, который был виден более чем у 70% пациентов. Осложнений процедуры не отмечалось [10]. Проспективное рандомизированное исследование капсульных систем с торцевой (PillCam SB2) и боковой оптикой (CapsoVision) показало их сопоставимые качества в эффективности диагностики скрытых кишечных кровотечений и чёткости изображения. Так, системы CapsoVision и PillCam SB2 позволили

выявить патологические изменения соответственно у 82 и 85% пациентов со скрытым кишечным кровотечением [9]. По данным российских исследователей, система CapsoVision позволяет получать изображения тонкой кишки с высоким разрешением, избегая при этом так называемых слепых зон. Был описан опыт использования этой капсулы в регионах России для последующей дистанционной консультации с эндоскопистом [8]. Опыт применения данной системы у детей разных возрастных групп не выявил затруднений при проглатывании капсулы, случаев её застревания в пищеварительном тракте, позволил адекватно визуализировать состояние слизистой оболочки желудка, всех отделов тонкой кишки, доступных участков толстой кишки и диагностировать изменения как морфологические, так и функциональные.

Таким образом, система для проведения капсульной эндоскопии CapsoVision является высокоинформативным методом оценки состояния слизистой оболочки тонкой кишки. Она имеет ряд преимуществ перед другими капсульными системами, удобна в использовании. Так, запись данных происходит на flash-память капсулы, и отсутствие датчиков и ресивера на теле повышает качество жизни ребёнка во время проведения исследования. Панорамный обзор, длительная работа батареи и удобный формат получаемых видеофайлов также являются положительными техническими особенностями системы CapsoVision. Однако, отмечен и ряд недостатков данной видеокапсульной системы: несколько большие по сравнению с другими системами размеры капсулы (поэтому авторы рекомендуют использование системы CapsoVision у детей 8 лет и старше); отсроченное получение данных врачом, отсутствие режима реального времени (поэтому авторы рекомендуют чётко определять показания к выбору именно этой системы для проведения эндоскопического исследования) [11]. Исследование затрудняют: большое количество артефактов при визуальной оценке состояния слизистой оболочки из-за спазмов и повышенного газообразования; задержка видеокапсулы в верхних отделах пищеварительного тракта, вызванная нарушением моторики при дуоденогастральном рефлюксе, в результате чего видеокапсула задерживается в желудке, часть зарядки аккумуляторных батарей тратится впустую, капсула продолжительное время не достигает основной цели — глубоких отделов пищеварительного тракта. Для предотвращения этих осложнений была разработана схема медикаментозной подготовки к ВКЭ исследованию [13]. Последний приём пищи должен быть за 8–9 часов до начала исследования; за 20 минут до начала исследования одноразово, перорально ребёнок принимает 40–80 мг эмульсии пеногасителя (эспумизан=симетикон) для снижения пенообразования и улучшения качества видеоизображения. *Эспумизан (симетикон) является препаратом, уменьшающим газообразование в кишечнике. Это поверхностно-активное вещество, которое снижает поверхностное натяжение пузырьков воздуха в желудочно-кишечном тракте, и они распадаются, в результате чего снижается*

количество артефактов при проведении исследования. Выпускается в виде эмульсии для приема внутрь во флаконах по 100 мл [13]. Непосредственно перед исследованием, за 1–2 минуты, ребёнку назначают однократно, перорально прокинетики (домперидон=мотилиум) в дозировке 10–20 мг, который, усиливая моторику верхних отделов пищеварительного тракта, обеспечивает более быструю эвакуацию видеокапсулы из желудка. Домперидон (мотилиум) является противорвотным препаратом, который увеличивает продолжительность перистальтических сокращений антрального отдела желудка и двенадцатиперстной кишки. Препарат ускоряет опорожнение желудка в случае замедления этого процесса, повышает тонус нижнего пищеводного сфинктера. Выпускается в виде таблеток, покрытых оболочкой, по 10 и 30 таблеток в упаковке, 1 таблетка=10 мг; лингвальных таблеток по 10 мг, 10 таблеток в упаковке и в виде суспензии для приема внутрь 200 мл во флаконе, 5 мл=5 мг [13]. При этом домперидон, не оказывает влияния на глубокие отделы и не мешает оценке моторной функции при проведении видеокапсульного исследования. Таким образом, описанный способ подготовки к ВКЭ обеспечивает оптимальное время продвижения капсулы в верхних отделах пищеварительного тракта, где видеокапсульное исследование не имеет высокой диагностической ценности, и позволяет сконцентрировать внимание на эндоскопической диагностике глубоких отделов тонкой кишки. Применение пеногасителей значительно улучшает эндоскопическую картину и повышает информативность способа.

При проведении ВКЭ удаётся осмотреть пищевод, желудок, тонкую кишку на всём её протяжении, в том числе в недостижимых для традиционной эндоскопии местах. Оценить просвет, состояние слизистой оболочки и сосудистый рисунок верхней и средней третей пищевода при видеокапсульном исследовании ранее было практически невозможно, поскольку капсула проходила эти отделы слишком быстро, и не удавалось получить качественные снимки из пищевода. Провести видеокапсульное исследование пищевода стало возможно при использовании специальной методики, при которой видеокапсула проглатывается ребёнком в положении лёжа. У маленьких детей возможно осмотреть также толстую кишку. Недостатком метода является невозможность проведения биопсии слизистой оболочки и различных манипуляций в просвете кишки (полипэктомия, остановка кровотечения).

В зависимости от скорости продвижения видеокапсулы по различным отделам пищеварительного тракта можно оценить активность моторно-эвакуаторной функции кишечника. Скорость продвижения видеокапсулы различается у детей в зависимости от возраста, вида патологии пищеварительного тракта. У детей более раннего возраста капсула движется быстрее, чем у детей старше 5 лет. Так, у детей от 1 до 5 лет, среднее время прохождения капсулы через желудок составляет 23 мин, через двенадцатиперстную кишку — 12 мин, через тощую кишку — 16 мин, через подвздошную кишку — 120 мин, через

поперечно-ободочную кишку — 110 мин. В отличие от них среднее время продвижения видеокапсулы у детей старше 5 лет через желудок составляет 45 мин, через двенадцатиперстную кишку — 23 мин, через тощую кишку — 30 мин, через подвздошную кишку — 120 мин. Среднее время продвижения видеокапсулы у детей с патологиями пищеварительного тракта через желудок составило 40 мин, через двенадцатиперстную кишку — 32 мин, через тощую кишку — 39 мин, через подвздошную кишку — 120 мин. Достоверных различий во времени прохождения видеокапсулы по различным отделам у здоровых/предрасположенных детей и детей с различной патологией органов пищеварения нет [11; 14–16].

Методика проведения ВКЭ даёт возможность использовать данный вид обследования не только у детей старшей возрастной группы, но и у детей раннего возраста (начиная с 1 года), способы подготовки к исследованию обеспечивают его высокую информативность. Полученная при ВКЭ информация хранится на CD, что даёт возможность при наличии специальной программы повторно просматривать и анализировать результаты исследования в любой медицинской организации [3].

В отечественной литературе описан первый опыт применения у детей инновационной эндоскопической видеокапсульной системы с панорамным обзором [11]. В статье представлены инновационные технические характеристики новой системы для проведения ВКЭ — CapsoVision Capsule Endoscopy System: панорамный обзор, который обеспечивается боковой оптикой, и сохранение данных на видеопроцессоре самой капсулы — и результаты применения диагностической системы у 5 детей с описанием обнаруженных патологических изменений; обсуждаются как положительные стороны, так и недостатки применения видеокапсульной системы у детей. Авторы считают, что диагностическая система CapsoVision с панорамным обзором — многообещающая технология изучения состояния не только тонкой кишки, но и других отделов пищеварительного тракта (желудка, толстой кишки при соответствующей подготовке), которая расширит возможности ВКЭ.

При патологических процессах, локализованных в глубоких отделах тонкой кишки, после ВКЭ при необходимости взятия материала для проведения гистологического исследования или проведения микрохирургических манипуляций показано проведение двухбаллонной энтероскопии.

Двухбаллонная энтероскопия позволяет выполнять эндоскопические манипуляции в глубоких отделах тонкой кишки. Проводится под общим обезболиванием, под контролем рентгеновской установки. Этот метод применяется после проведения ВКЭ при выявлении патологических процессов, расположенных вне досягаемости стандартных эндоскопов. Для получения качественного видеоизображения во время двухбаллонной энтероскопии и возможности проведения исследования в полном объёме необходима правильная подготовка кишечника.

Используется стандартная премедикация — внутривенно вводят атропин 0,01 мг/кг, супрастин

0,1 мл на год жизни и мидазолам 0,2 мг/кг, после чего вводят кетамин 2 мг/кг. Поддерживают анестезию инфузией кетамина 1 мг/кг/час. Эта схема премедикации разработана специально для проведения эндоскопических исследований у детей.

При исследовании производится поэтапное при-сбаривание тонкой кишки путём попеременного нагнетания воздуха в силиконовые баллоны, расположенные на подвижной дистальной части энтероскопа, что обеспечивает возможность полноценно осмотреть состояние слизистой оболочки, определить наличие или отсутствие источников кровотечения, при необходимости выполнять полипэктомию. Из изменённых участков слизистой оболочки осуществляется взятие биопсийного материала. При энтероскопии верхних отделов пищеварительного тракта осматривают пищевод, желудок, двенадцатиперстную кишку, 300 см (30 сегментов) тонкой кишки (тощую и проксимальные отделы подвздошной кишки), нижних отделов — прямую, сигмовидную, ободочную, слепую, 400 см (40 сегментов) дистального отдела подвздошной кишки. Видеоизображения, получаемые при двухбаллонной энтероскопии и при колоноскопическом исследовании, по качеству сопоставимы, но при проведении двухбаллонной энтероскопии удаётся осмотреть пищеварительный тракт на всём протяжении при выполнении антеградного и ретроградного исследования. Это исследование показало свою эффективность в сложных диагностических ситуациях (взятие биопсийного материала), при эндохирургических манипуляциях в глубоких отделах тонкой кишки, недостижимых при помощи традиционной эндоскопии (остановка кровотечения, удаление полипов, орошение слизистой оболочки лекарственными и диагностическими растворами).

Двухбаллонная энтероскопия рекомендована к применению у детей с 8 лет, в стационарных условиях, под общим обезболиванием и контролем рентгеновской установки. Двухбаллонная энтероскопия является методом, дополняющим результаты ВКЭ, и проводится по строгим показаниям [17].

Таким образом, эффективность различных эндоскопических методов диагностики напрямую зависит от локализации патологического процесса. Исследования доказали высокую информативность эзофагогастродуоденоскопии и ВКЭ в качестве методов диагностики различных форм патологии верхних отделов, двухбаллонной и ВКЭ — глубоких отделов, колоноскопического исследования — нижних отделов пищеварительного тракта.

Для достоверной диагностики поражений желудочно-кишечного тракта клинические методы исследования должны сочетаться с эндоскопическими, с обязательной прицельной биопсией изменённых участков слизистой оболочки. Это позволяет определить уровень, распространённость, характер и глубину поражения [18].

Использование этих методов в сочетании с гистологическим исследованием свидетельствует о большой диагностической значимости эндоскопических методик в комплексе с клиническим обследованием, что позволяет точно определять локализацию патологического процесса, его распространённость и глубину поражения [3].

Литература | References

1. Лохматов М. М., Щербakov П. Л. Оценка эффективности внутрипросветной эндоскопии в диагностике и лечении болезней органов пищеварения у детей. Материалы X конгресса педиатров России. — 2006. — С. 340.
Lokhmatov M. M., Shcherbakov P. L. Otsenka effektivnosti vnutriplosvetnoy endoskopii v diagnostike i lechenii bolezney organov pishchevareniya u detey. Materialy X kongressa pediatrov Rossii. — 2006. — P. 340.
2. Pennazio M., Spada C., Eliakim R. Small-bowel capsule endoscopy and device-assisted enteroscopy for diagnosis treatment of small-bowel disorders: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Clinical Guideline. Endoscopy. — 2015. — № 47. — P. 352–376. DOI: 10.1055/s-0034-1391855
3. Shcherbakov P. L., Lokhmatov M. M. Videocapsule endoscopy in pediatrics. Program the 4th International Conference on capsule endoscopy. — Miami, 2005. — P. 153.
4. Лохматов М. М. Развитие энтероскопии на современном этапе. Педиатрическая фармакология. — 2014. — Т. XI, № 4. — С. 88–92.
Lokhmatov M. M. Razvitiye enteroskopii na sovremennom etape. Peditricheskaya farmakologiya. 2014. Vol. 11, no 4, pp. 88–92.
5. Pennazio M., Rossini F. P. Small bowel polyps in Peutz-Jeghas syndrome: management by endoscopy. Gastrointest. Endosc. — 2000. — Vol. 51, № 3. — P. 304–308. DOI: 10.1016/s0016-5107(00)70359-2
6. Scapa E., Meron O., Glukhovskiy A. et al. Wireless capsule colonoscopy (abstr). Gastrointest Endosc. — 2001. — № 53. — P. 111–125.
7. Tabibzadeh S. Utility of wireless capsule enteroscopy versus serology in the evaluation of small bowel Crohn's disease. Gastroenterology and Hepatology. — 2003. — Vol. 68, № 9. — P. 143–157.
8. Мальков В. А., Кузьмин-Крутецкий М. И., Сенчило С. И. Первый опыт в России применения видеокапсулы с панорамным обзором. Всероссийская научно-практическая конференция «Актуальные вопросы эндоскопии». — 2016. — С. 317–318.
Mal'kov V. A., Kuz'min-Krutetskiy M. I., Senchilo S. I. Pervyy opyt v Rossii primeneniya videokapsuly s panoramnym obzorom. Vserossiyskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya «Aktual'nyye voprosy endoskopii». 2016, pp. 317–318.
9. Pioche M., Vanbiervliet G., Jacob P. et al. Prospective randomized comparison between axial- and lateral-viewing capsule endoscopy systems in patients with obscure digestive bleeding. Endoscopy. — 2014. — Vol. 46, № 6. — P. 479–484. DOI: 10.1055/s-0033-1358832
10. Friedrich K., Gehrke S., Stremmel W., Sieg A. First clinical trial of a newly developed capsule endoscope with panoramic side view for small bowel: a pilot study. J Gastroenterol Hepatol. — 2013. — Vol. 28, № 9. — P. 1496–1501. DOI: 10.1111/jgh.12280
11. Лохматов М. М., Будкина Т. Н., Олдаковский В. И. и соавт. Первый опыт применения у детей инновационной эндоскопической видеокапсульной системы с панорамным обзором. Педиатрическая фармакология. — 2016. — Т. XIII, № 6. — С. 587–591. DOI: 10.15690/pf.v13i6.1673
Lokhmatov M. M., Budkina T. N., Oldakovsky V. I., Dyakonova E. Y., Potapov A. S. First tries of using innovational capso vision capsule endoscopy system in treating children. Pediatric pharmacology. 2016; 13(6):587–591. (In Russ.) <https://doi.org/10.15690/pf.v13i6.1673>
12. Щербakov П. Л., Лохматов М. М. Способ подготовки к проведению видеокапсульной эндоскопии (патент RU2269343C1). — 2006.
Shcherbakov P. L., Lokhmatov M. M. Sposob podgotovki k provedeniyu videokapsul'noy endoskopii (patent RU2269343C1). 2006.
13. Справочник Видаль. — 2-е изд. — М., 2003. — 472 с. Spravochnik Vidal'. М., 2003, 472 P.
14. Щербakov П. Л., Лохматов М. М. Видеокапсульные исследования в педиатрии. История развития и использования. Вопросы современной педиатрии. — 2006. — Т. V, № 3. — С. 83–87.
Shcherbakov P. L., Lokhmatov M. M. Videokapsul'nyye issledovaniya v peditrii. Istoriya razvitiya i ispol'zovaniya. Voprosy sovremennoy peditrii. 2006, Vol. 5, no. 3, pp. 83–87.
15. Shcherbakov P. L., Baranov A. A., Lokhmatov M. M. et al. Capsule endoscopy in young children. Program the 4th International Conference on capsule endoscopy. — Miami, 2005. — P. 155.
16. Shcherbakov P. L., Lokhmatov M. M. Videocapsule Endoscopy in infants. Program the 5 International Conference on Capsule Endoscopy. — 2007, 5 P.
17. Shcherbakov P. L., Baranov A. A., Lokhmatov M. M., Shavrov A. A. First attempt to apply double-balloon enteroscopy in pediatrics. Program the 5 International Conference on Capsule Endoscopy. 2007, 103 P.
18. Lokhmatov M. M., Shcherbakov P. L. Intraluminal endoscopy efficiency evaluation in pediatric diagnosis and treatment of gastro-intestinal disease. Program the 5 International Conference on Capsule Endoscopy. 2007, 7 P.