

УДК 611.08

Шифр специальности 14.01.08

«Возможности видеокапсульной эндоскопии у детей»

А.М. Ламзина, М. Б. Жунис, М.М. Карабекова, С.Ж. Кенжегалиева, Ю.С. Староконь (КГМУ, Кафедра детских болезней №2, Отделение гастроэнтерологии, Караганда, Казахстан, zhabrovec@kgmu.kz)

Научный руководитель: Ямщикова Наталья Васильевна, врач-гастроэнтеролог второй категории

(КГМУ, Кафедра детских болезней №2, Отделение гастроэнтерологии, Караганда, Казахстан)

**Резюме:** Сегодня в поле зрения ВОЗ попадают вопросы стимулирования необходимых инноваций, проблемы здравоохранения, которым пока не уделялось должного внимания, и методы обеспечения доступа людей ко всем важнейшим продуктам и достижениям медицинских технологий, включая лекарства, вакцины и медицинские изделия. Видеокапсульная эндоскопия – это комфортная и высокоинформативная процедура, позволяющая обследовать тонкую кишку и другие отделы желудочно-кишечного тракта. Преимуществом ВКЭ является высокая диагностическая ценность при подозрении на поражение тонкой кишки при болезни Крона, проведении дифференциальной диагностики воспалительных заболеваний кишечника, поиске источника желудочно-кишечного кровотечения, диагностике полипов и других опухолевых процессов тонкой кишки.

**Ключевые слова:** гастроэнтерология, педиатрия, ВОЗ, эндоскопия, биоинженерия, диагностика, дифференциальная диагностика, медицинские инновации

«Opportunities of capsule endoscopy in children»

A.M. Lamzina, M.B. Zhunis, M.M. Karabekova., S.Zh. Kenzhegalieva, Y.S. Starokon ( KSMU, Department of Childhood Diseases №2 , Department of gastroenterology, Karaganda, Kazakhstan, zhabrovec@kgmu.kz)

Supervisor: Yamshchikova N.V.

Doctor-gastroenterologist of the second category

( KSMU, Department of Childhood Diseases №2 , Department of gastroenterology, Karaganda, Kazakhstan)

**Summary:** Today, in the field of view of WHO, there are issues of stimulating necessary innovations, public health problems that have not yet been given proper attention, and methods of ensuring people's access to all important products and achievements of medical technologies, including medicines, vaccines and medical products. Videocapsular endoscopy is a comfortable and

highly informative procedure that allows you to examine the small intestine and other parts of the gastrointestinal tract. The advantage of VCE is its high diagnostic value for suspected involvement of the small intestine in Crohn's disease, differential diagnosis of inflammatory bowel disease, the search for a source of gastrointestinal bleeding, diagnosis of polyps and other small intestinal tumors.

**Keywords:** gastroenterology, pediatrics, WHO, endoscopy, bioengineering, diagnostics, differential diagnostics, medical innovations

**Актуальность проблемы:** В современной гастроэнтерологии эндоскопические методы исследования занимают одно из ведущих мест, но диагностика заболеваний тонкого кишечника остается достаточно трудной, не всегда выполнимой задачей. Большинство известных на сегодня методов диагностики имеют сложности и несовершенства, например, эзофагогастродуоденоскопия делает доступным исследованию небольшой участок тонкой кишки (за связкой Трейца), колоноскопия – несколько сантиметров терминального отдела подвздошной кишки. Полная визуализация слизистой оболочки тонкой кишки становится доступна исследованию при проведении видеокапсульной эндоскопии.

**Цели:** Описать преимущества и недостатки видеокапсульной эндоскопии на примере обзора клинического случая. А так же, ссылаясь на деятельность ВОЗ в отношении технологий и инноваций в сфере медицины, предположить популярность данного метода через несколько лет.

**Материалы и методы:** обзор клинических случаев, научные статьи, данные ВОЗ, сравнительный анализ

**История:** Концепция проглатываемой эндоскопической капсулы впервые появилась в 1957 году в новаторской статье Джейкобсона и Маккея о радиочастотной передаче температуры и давление внутри человеческого тела[8]. Пол Суэйн (Paul Swain), британский гастроэнтеролог, в 1996 году продемонстрировал прямые трансляции ВКЭ желудка лабораторного животного, а в 2001 г. вышла первая публикация о проведении ВКЭ у человека. На 2012 год в мире было четыре наиболее распространенных производителя видеокапсульной эндоскопии: MiroCam (Южная Корея), PillCam (Given Imaging, Израиль), ОМОМ (Китай), EndoCapsule (Олимпас, Япония).[1]

**Обсуждение и результаты:** Сегодня в поле зрения ВОЗ попадают вопросы стимулирования необходимых инноваций, проблемы здравоохранения, которым пока не уделялось должного внимания, и методы обеспечения доступа людей ко всем важнейшим продуктам и достижениям медицинских технологий, включая лекарства, вакцины и медицинские изделия. Изменение структуры глобального бремени болезней порождает постоянный спрос на новые

технологии и продукты, адаптированные к условиям их применения, поэтому взаимосвязь инновационных процессов и проблем обеспечения доступа становится особенно очевидной.

Видеокапсула самостоятельно перемещается от ротовой полости до прямой кишки и естественным образом выделяется из организма человека. Все обследование проводится камерой по форме напоминающей капсулу, размеры ее совсем невелики. Диаметр этой капсулы составляет около 11-13 мм, а длина порядка 24-26 мм (параметры зависят от производителя системы капсульной эндоскопии).

При этом эндоскопическая капсула делает от 2ух до 3ех снимков в секунду. Полученные видеокапсулой изображения сохраняются на ресивере и после исследования загружаются на рабочую станцию. Отдельные фотографии преобразуются в видеофильм продолжительностью 8-12 часов, или, приблизительно, 55-130 тысяч снимков.

В 2010–2011 гг. в эндоскопическом отделении УДКБ Первого МГМУ им. И.М. Сеченова и эндоскопическом отделении НЦЗД РАМН видеокапсульная эндоскопия была проведена 23 детям в возрасте от 5,2 до 17 лет ( $14,5 \pm 2,4$ ), из них 13 мальчиков и 9 девочек.

Показаниями к назначению ВКЭ являлись абдоминальные боли, неустойчивый стул с патологическими примесями (слизь, кровь, гной), резкая потеря массы тела, анемия неясной этиологии. ВКЭ также назначалась детям с целью уточнения распространенности процесса при болезни Крона и в спорных случаях для дифференциальной диагностики БК и неспецифического язвенного колита (НЯК). Противопоказаниями являлись подозрение на стенозы, дивертикулы, тяжелое состояние пациента, расстройство функции глотания, возраст менее 1 года.

Подготовка к ВКЭ включала назначение касторового масла в расчете 1 г/кг массы тела в день накануне исследования и жидкостную диету. Исследование выполнялось натощак. Пить и принимать пищу детям разрешалось через 4 часа после начала исследования. ВКЭ проводилась на видеокапсульной системе Migosam (Корея).[7]

ВКЭ провели всего 14 детям для дифференциальной диагностики воспалительных заболеваний кишечника, а также с целью уточнения распространенности процесса при болезни Крона. Всем детям перед назначением ВКЭ было выполнено полное эндоскопическое обследование, 6 пациентам – рентген-контрастное исследование с бариевой взвесью. Эрозивно-язвенное поражение тонкой кишки при ВКЭ выявлено у 5 детей с БК. Эндоскопически в тонкой кишке отмечались гиперемия слизистой оболочки, смазанность сосудистого рисунка, эрозии и язвы щелевидной, округлой (фото 1) или звездчатой (фото 2) формы. У 1 ребенка были выявлены деформация и стеноз баугиниевой заслонки. Так как проведение КС предшествовало проведению ВКЭ, после обследования у 2 детей диагноз был пересмотрен с НЯК на БК. При осмотре ранее недоступных участков слизистой кишечника

по результатам непосредственно ВКЭ у 4 детей диагностировали болезнь Крона. Для поиска источника желудочно-кишечного кровотечения ВКЭ проводилась 4 детям с анемией неясной этиологии, у которых при ЭГДС и КС источник обнаружен не был. По результатам ВКЭ обнаружить источник удалось у 2 детей, в обоих случаях кровоточили эрозии – у 1 ребенка в терминальном отделе подвздошной кишки (фото 3) и у 1 ребенка – в теле желудка (фото 4). У 2 детей был заподозрен полипоз желудочно-кишечного тракта, который подтвердился по ВКЭ у 1 девочки – ей установлен диагноз «полипоз Пейтца – Егерса». Трем детям ВКЭ проводилась по просьбе родителей ввиду непереносимости ЭГДС, из них у 1 ребенка с системной красной волчанкой в терминальном отделе подвздошной кишки были обнаружены участки атрофии ворсин, что характерно для детей с ревматологической патологией (фото 5). Осложнений проведения ВКЭ не было, длительная задержка капсулы до 4 суток наблюдалась у 1 ребенка, без патологических последствий.[2]

Вышеописанное исследование показывает и насколько информативным является метод видеокapsульной эндоскопии, и какие еще проблемы, остаются у этого метода.

В настоящее время основной проблемой всех существующих на рынке видеокapsул является отсутствие возможности управлять ими, и это видно на серии представленных снимков. Движение капсулы осуществляется естественным образом с помощью перистальтических сокращений тонкой кишки. В будущем врач сможет остановить и направить устройство в точки, представляющие интерес для детального осмотра/диагностики и проведения терапии.

По утверждениям ученых[5],[3] в последующие несколько лет для регулярного клинического применения станут доступны автоматизированные системы передвижения, интегрированные с магнитным приводом. Кроме того, возможно, благодаря этому интерфейсу врач сможет остановить и направить устройство в точки, представляющие интерес для детального осмотра/диагностики и проведения терапии[10]. Таким образом вероятно, что в будущем пассивные передвижения будут заменены внешним (магнитно) контролируемым приводом, а размеры эндоскопических капсул будут уменьшены, будет использоваться новый тип батарей или от батарей можно будет полностью избавиться. Еще одной из основных проблем эндоскопических капсул является наличие только одного объектива, направленного в одну сторону. До сих пор попытки использовать нескольких камер приводили к необходимости увеличения размеров, и, как следствие, увеличению энергопотребления. SAYAKA<sup>5</sup> – первая капсула без батареи, заменившая основную технологию Norika 3 (Рисунок 1), была анонсирована на международном рынке в декабре 2001 года. Тем не менее, он все еще остается в стадии разработки (Рисунок 2)[6],[9].

Размеры видеокапсулы 9 мм × 23 мм. Миниатюрны (0,6 мм) цветная линза и 410000-пиксельная CCD камера могут получать до 30 кадров в секунду. Вокруг объектива камеры, расположены четыре белых светодиода и магнитные катушки для регулировки фокуса. Что еще более важно, 40% от объема капсулы является свободным пространством, которое может быть использовано для хирургических целей, таких как введение лекарственного спрея, лазерного лечения, измерения рН и др. Мозаичная технология получения изображения была разработана для использования с экспериментальной моделью Norika 3. Однако нет никаких клинических испытаний на человеке с использованием данных капсул, опубликованных в сети Интернет в течение последних десяти лет[8],[4].

**Заключение и выводы:** Видеокапсульная эндоскопия – это комфортная и высокоинформативная процедура, позволяющая обследовать тонкую кишку и другие отделы желудочно-кишечного тракта. ВКЭ должна назначаться по четким показаниям пациентам, у которых диагностический поиск стандартной эндоскопии не привел к значимым результатам, с учетом риска осложнений и обязательно подписанным информированным согласием пациента. Преимуществом ВКЭ является высокая диагностическая ценность при подозрении на поражение тонкой кишки при болезни Крона, проведении дифференциальной диагностики воспалительных заболеваний кишечника, поиске источника желудочно-кишечного кровотечения, диагностике полипов и других опухолевых процессов тонкой кишки. Учитывая деятельность ВОЗ во внедрении новых технологий и обеспечении доступа к ним всех пациентов, а так же интеллектуальный потенциал и новейшие разработки в этой области, прогноз на популяризацию эндоскопических методов, в частности, в гастроэнтерологии, положительный.



Фото 1. Пациент М., 13 лет. Болезнь Крона. Язва тощей кишки с глубоким дном, покрытая налетом белого фибрина



Фото 2. Пациентка Я., 7 лет. Болезнь Крона. Язва тонкой кишки звездчатой формы, покрытая налетом желтоватого фибрина



Фото 3. Пациент А., 11 лет. Желудочно-кишечное кровотечение. Кровоточащая эрозия подвздошной кишки

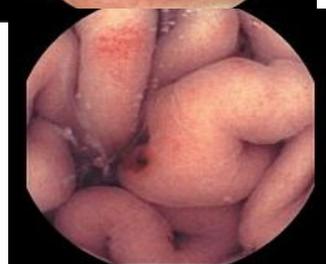
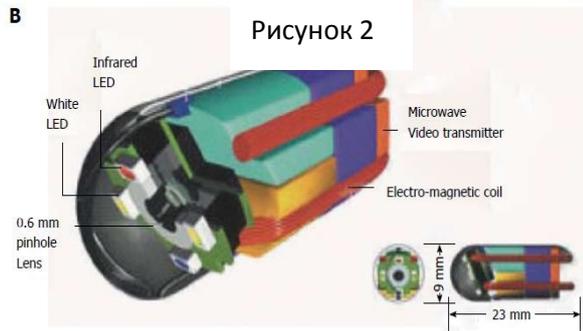
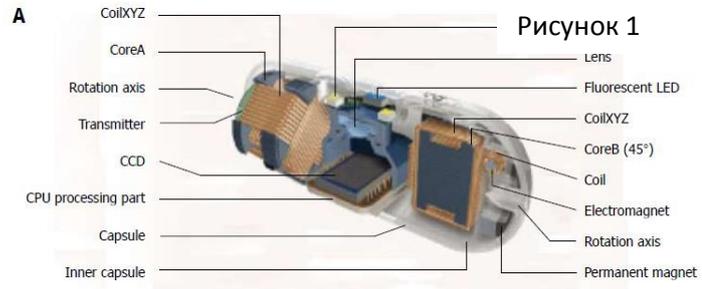


Фото 4. Пациент Д., 14 лет. Желудочно-кишечное кровотечение. Кровоточащая эрозия желудка



Фото 5. Пациентка А., 13 лет. Системная красная волчанка. Участок атрофии ворсин в тощей кишке



## Использованная литература:

1. «Возможности видеокапсульной эндоскопии в педиатрической практике» М.М. Лохматов, Т.В. Горюнова, С.И. Эрдес, М.А. Ратникова, Т.Н. Будкина, Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, Научный центр здоровья детей РАМН "ЭФФЕКТИВНАЯ ФАРМАКОТЕРАПИЯ. Гастроэнтерология" №5 | 2011
2. Сайт о капсульной эндоскопии для пациентов и специалистов. [CapsuleEndoscopy.ru](http://CapsuleEndoscopy.ru) © 2013-2015 <http://capsuleendoscopy.ru/specialistu/proizvoditeli-kapsulnoj-endoskopii>
3. Сайт о капсульной эндоскопии для пациентов и специалистов. [CapsuleEndoscopy.ru](http://CapsuleEndoscopy.ru) © 2013-2015 <http://rfsystemlab.com/en/sayaka/>
4. Appleyard M., Glukhovskiy A., Swain P. Wireless-capsule diagnostic endoscopy for recurrent small-bowel bleeding // *New Engl. J. Med.* 2001. Vol. 344. № 3. P. 232–233.
5. Eliakim R. Video capsule endoscopy of the small bowel // *Curr. Opin. Gastroenterol.* 2008. Vol. 24. № 2. P. 159–163.
6. El-Matary W. Wireless capsule endoscopy: indications, limitations, and future challenges // *J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr.* 2008. Vol. 46. № 1. P. 4–12.
7. Galmiche J.P., Sacher-Huvelin S., Coron E., Cholet F., Soussan E.B., Sébille V., Filoche B., d'Abrigeon G., Antonietti M., Robaszkiewicz M., Le Rhun M., Ducrotté P. Screening for esophagitis and Barrett's esophagus with wireless esophageal capsule endoscopy: a multicenter prospective trial in patients with reflux symptoms // *Am. J. Gastroenterol.* 2008. Vol. 103. № 3. P. 538–545.
8. Swain P., Toor A., Volke F., Keller J., Gerber J., Rabinovitz E., Rothstein R.I. Remote magnetic manipulation of a wireless capsule endoscope in the esophagus and stomach of humans (with videos) // *Gastrointest. Endosc.* 2010. Vol. 71. № 7. P. 1290–1293.
9. "Wireless endoscopy in 2020: Will it still be a capsule?", опубликованной в журнале *World J Gastroenterol* 2015 May 7; 21(17): 5119-5130