



¹ Первый МГМУ
им. И.М. Сеченова

² Научный центр
здоровья детей РАМН

Возможности видеокапсульной эндоскопии в педиатрической практике

Д.м.н., проф. М.М. ЛОХМАТОВ^{1,2}, Т.В. ГОРЮНОВА¹,
д.м.н., проф. С.И. ЭРДЕС¹, к.м.н. М.А. РАТНИКОВА¹, к.м.н. Т.Н. БУДКИНА¹

В статье обосновывается высокая диагностическая ценность видеокапсульной эндоскопии 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. Малая инвазивность и безболезненность исследования, высококачественное изображение и возможность обследовать всю тонкую кишку и другие отделы ЖКТ позволяют рекомендовать данный метод для широкого внедрения в педиатрическую практику.

В современной гастроэнтерологии эндоскопические методы исследования занимают одно из ведущих мест, но

диагностика заболеваний тонкого кишечника остается достаточно трудной, не всегда выполнимой задачей [1]. При эзофагогастроэнтероэндоскопии (ЭГДС) для исследования доступен только небольшой участок тонкой кишки за связкой Трейца, при колоноскопии (КС) – несколько сантиметров терминального отдела подвздошной кишки [2]. Полная визуализация слизистой оболочки тонкой кишки возможна только при проведении видеокапсульной эндоскопии (ВКЭ) [3]. В 1996 г. доктор Пол Суэйн (Paul Swain), британский гастроэнтеролог, продемонстрировал первые прямые трансляции ВКЭ желудка лабораторного животного [4, 5, 6], а в 2001 г. вышла первая публикация о проведении ВКЭ у человека [7]. С момента появления ВКЭ до настоящего времени в мире проведено более 1 млн видеокапсульных исследований и напечатано более 1000 рецензируемых публикаций [3]. ВКЭ – единственный

метод, позволяющий осмотреть слизистую оболочку глубоких отделов тонкой кишки и оценить перистальтическую активность желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) в естественных условиях [8]. ВКЭ является комфортной, малоинвазивной процедурой, не требующей проведения анестезии, что позволяет широко использовать этот метод в педиатрической практике [9, 10, 11].

Видеокапсула представляет собой автономный эндоскоп размером 11 x 26 мм и весом не более 3,7 г (рис. 1). Капсула оснащена видеокамерой, содержит 6 источников света, питается от аккумуляторной батареи и передает сигналы на записывающее устройство (ресивер), которое пациент носит с собой в течение всего времени исследования (рис. 1). Поле изображения – 1700, дальность просмотра – до 30 мм. Датчики ресивера фиксируются на передней брюшной стенке пациента (рис. 2). После окончания исследования информация с ресивера загружается в компьютер. Компьютерная база позволяет детально исследовать полученную информацию, просматривать 12-часовой видеофайл в ускоренном или замедленном режиме, увеличить изображение для более внимательного просмотра [12, 13, 14].

Диагностические возможности ВКЭ при правильном проведении исследования не ограничиваются осмотром тонкой кишки. Для осмотра пищевода необходимо задержать видеокапсулу



Рис. 1. Видеокапсула и ресивер – прибор, который принимает сигналы с видеокапсулы

в просвете на 2–3 минуты, для этого пациенту рекомендуется проглотить капсулу в положении полулежа. Осмотр желудка и тонкой кишки информативен, только если пациент пришел на исследование натощак. Пить и принимать пищу разрешается не менее чем через 3–4 часа после начала исследования [3, 15]. Во время исследования пациенту рекомендуется больше двигаться, гулять, что позволяет избежать излишних задержек капсулы. Для улучшения качества осмотра толстой кишки необходимо провести подготовку пациента к исследованию, аналогичную подготовке к колоноскопии: назначение слабительных и очистительных клизм или, при отсутствии противопоказаний, лаважные методы подготовки при помощи осмолярных растворов (макрогол 4000, гидрофосфат натрия, лактулоза и др.) [16–19]. При проведении ВКЭ для диагностики источника желудочно-кишечных кровотечений (ЖКК) есть вероятность того, что большое количество жидкости может смыть кровь и тромбы, что усложнит обнаружение источника ЖКК, и в таком случае в качестве подготовки рекомендуется только голод в течение 12 часов перед исследованием [20]. Современные разработки позволяют проводить колонокапсульную эндоскопию [21, 22]. Корейская фирма Mirocam разработала видеокапсулу, оснащенную фиксирующей впитывающей губкой, которая при нахождении в толстой кишке набухает до диаметра просвета кишки, рефлекторно стимулирует перистальтику и фиксирует видеокапсулу по центру просвета кишки, что значительно улучшает качество исследования (рис. 3). Показаниями к проведению ВКЭ являются: поиск источника при желудочно-кишечном кровотечении, анемия неясной этиологии, болезнь Крона и подозрение на нее, недифференцированный колит, полипоз, подозрение на опухоль тонкой кишки, целиакия, боли в животе неясной этиологии (табл. 1) [3].

Желудочно-кишечное кровотечение – наиболее важное показание к назначению ВКЭ. Обычно ВКЭ проводится после неэффективного эндоскопического обследования, когда источник кровотечения не был найден ни при ЭГДС, ни при КС. При ВКЭ в качестве источников обычно обнаруживают кровоточащие язвы, эрозии, распадающиеся опухоли, сосудистую мальформацию тонкой кишки [23]. Диагностическая ценность ВКЭ при поиске источника ЖКК варьирует от 55% до 81% [24, 25]. В метаанализе, включившем 14 исследований (общее число пациентов 396), провели сравнение диагностической ценности ВКЭ и рентген-контрастного исследования, которая составила 67% и 8% соответственно [26]. A. de Leusse и соавт. провели исследование, по результатам которого источник кровотечения при проведении ВКЭ был установлен у 20 пациентов из 40 [24]. В Канадском проспективном исследовании A.M. Sant'Anna и соавт. было обследовано 30 детей от 10 до 18 лет с подозрением на патологию тонкой кишки. У 4 детей был обнаружен источник ЖКК, у 3 из них – сосудистая мальформация. ВКЭ в поиске источника скрытого ЖКК оказалась более информативной, чем ангиография [11]. В исследовании M. Thomson и соавт. оценена диагностическая ценность ВКЭ у 29 детей в возрасте 9,4–15,9 лет [12]. Источник кровотечения выявлен у всех 6 детей с ЖКК. D. Urbain и соавт. [28] при проведении ВКЭ установили источник у 60% детей с ЖКК, у которых он не был обнаружен ра-



Рис. 2. Расположение датчиков ресивера на пациенте

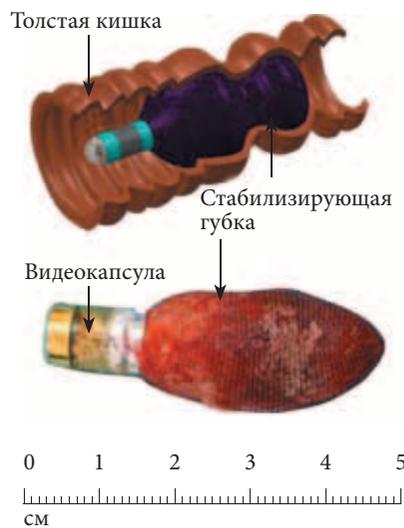


Рис. 3. Видеокапсула с фиксирующей губкой для исследования толстой кишки

Таблица 1. Показания к проведению видеокапсульной эндоскопии*

Тонкая кишка	Пищевод
Острое желудочно-кишечное кровотечение	Пищевод Барретта
Анемия неясной этиологии	Варикозное расширение вен
Болезнь Крона	Эзофагит
Недифференцированный колит	
Полипоз	
Опухоли тонкой кишки	
Целиакия	
Боли в животе неясной этиологии	

* Адаптировано по [3].



Показаниями к проведению ВКЭ являются: поиск источника при желудочно-кишечном кровотечении, анемия неясной этиологии, болезнь Крона и подозрение на нее, недифференцированный колит, полипоз, подозрение на опухоль тонкой кишки, целиакия, боли в животе неясной этиологии.

нее посредством других методов исследования. В помощь врачу-эндоскописту в компьютерной программе для поиска источника желудочно-кишечного кровотечения существует специальный режим просмотра в красном цвете, отмечающий участки расположения возможного источника, что позволяет эндоскописту наиболее тщательно и прицельно осматривать выделенный фрагмент [3]. ВКЭ у пациентов с болезнью Крона (БК) проводится с целью уточнения распространенности патологического процесса, определения тяжести заболевания и дифференциальной диагностики с неспецифическим язвенным колитом. Кроме того, по результатам ВКЭ прогнозируется дальнейшее ведение пациентов и выбор метода терапии [28]. Признаками БК при проведении ВКЭ являются эрозивно-язвенное поражение тонкой кишки, псевдополипы тонкой кишки [3]. По результатам метаанализа, включившего 9 исследований (250 пациентов с БК), диагностическая ценность ВКЭ составила 63% по сравнению с 23% рентген-контрастного исследования [29]. Четыре исследования (144 пациента) сравнили диагностическую ценность ВКЭ с колоноилеоскопией (61% против 46% соответственно). В исследовании группы 20 детей с подозрением на болезнь Крона у 50% пациентов было обнаружено множественное поражение тонкой кишки и диагностирована БК исключительно по данным ВКЭ [11]. В исследовании, включившем 67 пациентов, у 60,6% обследованных детей с БК обнаружен эрозивный илеит [10].

В настоящее время было бы целесообразно разработать индекс тяжести течения БК по данным ВКЭ (гиперемия, отек, зернистость слизистой, эрозии, язвы, стеноз) [30] (1–53). Разработка и использование этого индекса нуждаются в дальнейшем обосновании и клинической корреляции [31]. Использование ВКЭ при скрининге на предмет наследственного полипоза было предложено и принято с высокой частотой обнаружения по сравнению с МРТ и фиброэндоскопией [32]. У детей ВКЭ показала хорошие результаты в обнаружении полипов Пейтца – Егерса в тонкой кишке по сравнению с другими исследованиями (эндоскопическими и радиологическими) [12]. При помощи ВКЭ также можно обнаружить опухолевые процессы в кишечнике [31, 17], поражение слизистой оболочки при синдроме Шенлейна – Геноха [33], отторжение трансплантата тонкой кишки [34], побочные явления НПВП-терапии [12].

ную кишку – $12 \pm 0,4$ мин; через тощую кишку – $16 \pm 0,3$ мин; через подвздошную кишку – $120 \pm 0,2$ мин; через поперечно-ободочную кишку – $110 \pm 0,3$ мин. В отличие от них, средняя скорость продвижения видеокапсулы у детей старше 5 лет через желудок составляет $45 \pm 0,2$ мин; через двенадцатиперстную кишку – $23 \pm 0,3$ мин; через тощую кишку – $30 \pm 0,3$ мин; через подвздошную кишку – $120 \pm 0,2$ мин [10]. В видеокапсульном исследовании существует режим просмотра изображения в реальном времени – режим real time, он позволяет уточнить локализацию капсулы во время исследования, в результате врач может ориентироваться, когда пациент может принять пищу [3].

Противопоказаниями к проведению видеокапсульного исследования являются стенозы, стриктуры, фистулы или дивертикулы ЖКТ, спаячная болезнь или обширные операции в анамнезе, наличие у пациента искусственных водителей ритма (ИВР) или дру-

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.

В зависимости от скорости продвижения видеокапсулы по различным отделам ЖКТ можно оценить моторную активность ЖКТ. Время прохождения капсулы от желудка до толстой кишки варьируемо и может составлять от 10 до 228 минут [35]. Согласно ряду исследований, скорость продвижения видеокапсулы по различным отделам желудочно-кишечного тракта изменяется в зависимости от возраста пациента. Так, у детей от 1 до 5 лет средняя скорость прохождения капсулы через желудок составляет $23 \pm 0,2$ мин; через двенадцатиперст-

ных электроприборов медицинского назначения [3, 16].

В 0,2% случаев встречается осложнение проведения ВКЭ – застревание или задержка видеокапсулы в ЖКТ [3, 36]. Причиной осложнения могут быть не диагностированные ранее стенозы (в том числе воспалительного генеза, которые обратимы при проведении соответствующего лечения), стриктуры или дивертикулы ЖКТ. В связи с этим требуется тщательный отбор пациентов, в спорных случаях перед проведением ВКЭ необходимо назначить рентген-контрастное исследова-

Комплексное оснащение гастроэнтерологических и эндоскопических отделений

**Дельрус – официальный
дистрибьютор
компании Pentax**

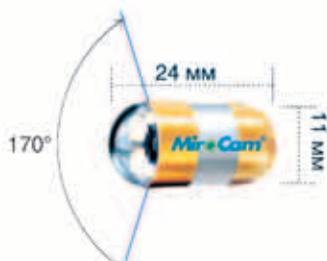
PENTAX



- Видеоэндоскопия HD +
- Автофлюоресцентная эндоскопия
- Ультразвуковая эндоскопия
- Эндомикроскопия

**Иновационная
капсульная эндоскопия
IntroMedic**

IntroMedic



- Высочайшее качество изображения
- Время работы более 11 часов
- Захват изображения со скоростью 3 кадра в секунду
- Самая маленькая эндоскопическая капсула в мире (11 X 24 мм)
- Широкий обзор (170 градусов)

**Оригинальные эндоскопические инструменты
US ENDOSCOPY**

US endoscopy

*listening...and delivering solutions**

- Проводники эндоскопов
- Наборы для эндоскопической гастротомии
- Насосы для ирригации через канал эндоскопа
- Инструменты для извлечения инородных тел
- Щипцы, захваты, корзинки, петли, ловушки для полипов
- Биполярные зонды

Эластограф FibroScan



ECHOSENS

- Обновленное программное обеспечение
- Дополнительная функция CAP (определение уровня стеатоза печени)



Компактный
переносной
аппарат
FS-402

Аппарат ZepHr™

**SANDHILL
SCIENTIFIC**



- Суточная pH-метрия в пищеводе, желудке
- Проведение pH/импеданс-мониторинга гастроэзофагеального рефлюкса

Аппарат INSIGHT™



- Исследование моторной функции желудочно-кишечного тракта

620086, Екатеринбург
ул. Посадская, 23
Тел.: (343) 310-30-00, 310-37-70
Факс: 310-37-71
E-mail: endo@delrus.ru

www.endotechnika.ru
www.elastometria.ru



Таблица 2. Результаты проведения видеокапсульной эндоскопии у детей с ВЗК

Эндоскопический диагноз	ВЗК (n = 14)	
	БК (n = 11)	НЯК (n = 3)
Эзофагит	2	1
Гастрит	6	2
в том числе эрозивный	3	–
Бульбит	3	1
Дуоденит	7	1
в том числе эрозивный	3	–
эрозивно-язвенный	1	–
Еюнит	5	1
в том числе эрозивно-язвенный	3	–
Илеит	4	1
в том числе эрозивно-язвенный	3	–
Псевдополипы подвздошной кишки	1	–
Баугинит	3	–
Деформация и стеноз баугиниевой заслонки	1	–
Участки атрофии ворсин в подвздошной кишке	1	–
Колит	–	1

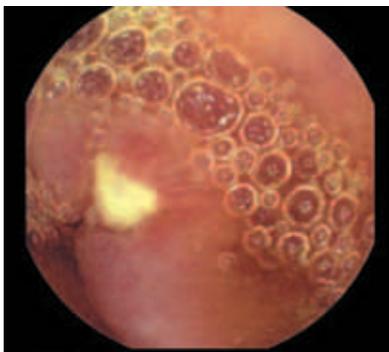


Фото 1. Пациент М., 13 лет. Болезнь Крона. Язва тощей кишки с глубоким дном, покрытая налетом белого фибрина

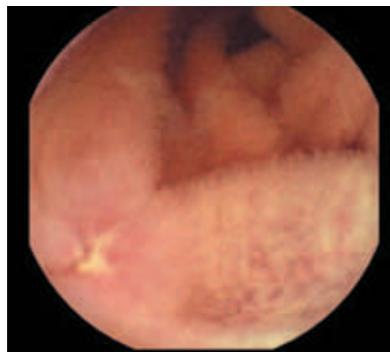


Фото 2. Пациентка Я., 7 лет. Болезнь Крона. Язва тонкой кишки звездчатой формы, покрытая налетом желтоватого фибрина



Фото 3. Пациент К., 17 лет. Болезнь Крона. Рубцующая язва терминального отдела подвздошной кишки, покрытая налетом желтоватого фибрина. Вокруг язвенного дефекта конгломерат псевдополипов



Фото 4. Пациент К., 17 лет. Болезнь Крона. Множество псевдополипов в терминальном отделе подвздошной кишки. Деформация просвета

ние [37]. При подозрении на задержку видеокапсулы рекомендуется обзорный рентген брюшной полости через 1, 2 и 3 недели после видеокапсульного исследования, пульс-терапия стероидными гормонами в возрастных дозировках, при неэффективности – эндоскопическое или хирургическое извлечение видеокапсулы [11]. Профессор М. Thompson и соавт. провели исследование, посвященное изучению длительного пассажа видеокапсул. У 2 детей с болезнью Крона капсула задержалась до 66 часов и 4 недель соответственно, после проведения курса стероидной терапии и подготовки пациентов к колоноскопическому исследованию капсулы вышли самостоятельно [12].

Перед исследованием пациент (родитель, опекун) обязательно подписывает информированное согласие на проведение исследования, которое включает описание процедуры, возможные осложнения (риск застревания видеокапсулы должен быть обязательно включен в информированное согласие) [10].

Одним из самых значимых недостатков ВКЭ является невозможность взятия биопсии для гистологической верификации диагноза или выполнения других терапевтических процедур. Для этого методом выбора является двухбаллонная энтероскопия, которую проводят уже прицельно по результатам ВКЭ [10, 38].

Материалы и методы исследования

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

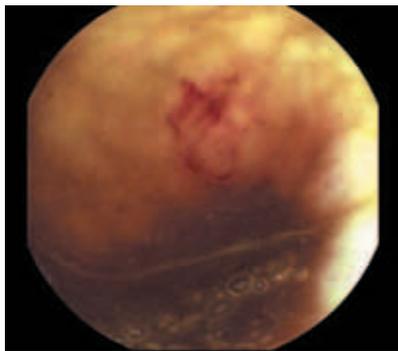


Фото 5. Пациент А., 11 лет.
Желудочно-кишечное кровотечение.
Кровоточащая эрозия подвздошной кишки



Фото 6. Пациент Д., 14 лет.
Желудочно-кишечное кровотечение.
Кровоточащая эрозия желудка



Фото 7. Пациентка А., 13 лет.
Системная красная волчанка.
Участок атрофии ворсин в тощей кишке

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).

Результаты проведения ВКЭ

ВКЭ была выполнена 14 детям с воспалительными заболеваниями кишечника (ВЗК). Исследование проводилось для дифференциальной диагностики ВЗК, 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 (табл. 2). Эндоскопически в тонкой кишке отмечались гиперемия слизистой оболочки, смазанность сосудистого рисунка, эрозии и язвы щелевидной, округлой (фото 1) или

звездчатой (фото 2) формы, некоторые язвенные дефекты отмечались у основания псевдополипов (фото 3), которые формируются в результате течения язвенного процесса и часто бывают множественными (фото 4). 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 мы диагностировали болезнь Крона. Таким образом, результаты проведения ВКЭ детям с ВЗК демонстрируют высокую информативность метода в диагностике тонкокишечного поражения при БК и дифференциальной диагностике с НЯК.

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 5) и у 1 ребенка – в теле желудка (фото 6).

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 7). Осложнений проведения ВКЭ не было, длительная задержка капсулы до 4 суток наблюдалась у 1 ребенка, без патологических последствий.

Заключение

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. ☉

гастроэнтерология

Литература
→ С. 68–69



Литература

**М.М. ЛОХМАТОВ, Т.В. ГОРЮНОВА, С.И. ЭРДЕС,
М.А. РАТНИКОВА, Т.Н. БУДКИНА**
**Возможности видеокапсульной эндоскопии
в педиатрической практике**

1. Парфенов А.И. Энтерология. Руководство для врачей // М., 2009. 880 с.
2. Galmiche J.P., Sacher-Huvelin S., Coron E., Cholet F., Soussan E.B., Sébille V., Filoche B., d'Abrigeon G., Antonietti M., Robaszekiewicz 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.
3. Pascu O., Seicean A. New techniques in gastrointestinal endoscopy. InTech, 2011. 310 p. // <http://expresslanka-ebook.blogspot.com/2011/10/new-techniques-in-gastrointestinal.html>.
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. Meron G.D. The development of the swallowable video capsule (M2A) // *Gastrointest. Endosc.* 2000. Vol. 52. № 6. P. 817–819.
6. 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.
7. Kornbluth A., Legnani P., Lewis B.S. Video capsule endoscopy in inflammatory bowel disease: past, present, and future // *Inflamm. Bowel Dis.* 2004. Vol. 10. № 3. P. 278–285.
8. Цимбалова Е.Г. Клинико-лабораторные проявления и критерии активности воспалительных заболеваний кишечника у детей: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. М., 2005. 24 с.
9. Leung W.K., Sung J.J. Endoscopically assisted video capsule endoscopy // *Endoscopy.* 2004. Vol. 36. № 6. P. 562–563.
10. Лохматов М.М. Внутрипросветноэндоскопические изменения желудочно-кишечного тракта при болезнях органов пищеварения у детей: Автореф. дисс. ... докт. мед. наук. М., 2008.
11. Guilhon de Araujo Sant'Anna A.M., Dubois J., Miron M.C., Seidman E.G. Wireless capsule endoscopy for obscure small-bowel disorders: final results of the first pediatric controlled trial // *Clin. Gastroenterol. Hepatol.* 2005. Vol. 3. № 3. P. 264–270.
12. Thomson M., Fritscher-Ravens A., Mylonaki M., Swain P., Eltumi M., Heuschkel R., Murch S., McAlindon M., Furman M. Wireless capsule endoscopy in children: a study to assess diagnostic yield in small bowel disease in paediatric patients // *J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr.* 2007. Vol. 44. № 2. P. 192–197.
13. El-Matary W. Wireless capsule endoscopy: indications, limitations, and future challenges // *J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr.* 2008. Vol. 46. № 1. P. 4–12.
14. Davis B.R., Harris H., Vitale G.C. The evolution of endoscopy: wireless capsule cameras for the diagnosis of occult gastrointestinal bleeding and inflammatory bowel disease // *Surg. Innov.* 2005. Vol. 12. № 2. P. 129–133.
15. Iddan G., Meron G., Glukhovskiy A., Swain P. Wireless capsule endoscopy // *Nature.* 2000. Vol. 405. № 6785. P. 417.
16. www.givenimaging.com.
17. Viazis N., Sgouros S., Papaxoinis K., Vlachogiannakos J., Bergele C., Sklavos P., Panani A., Avgerinos A. Bowel preparation increases the diagnostic yield of capsule endoscopy: a prospective, randomized, controlled study // *Gastrointest. Endosc.* 2004. Vol. 60. № 4. P. 534–538.
18. Mylonaki M., Fritscher-Ravens A., Swain P. Wireless capsule endoscopy: a comparison with push enteroscopy in patients with gastroscopy and colonoscopy negative gastrointestinal bleeding // *Gut.* 2003. Vol. 52. № 8. P. 1122–1126.
19. Albert J., Göbel C.M., Lesske J., Lotterer E., Nietsch H., Fleig W.E. Simethicone for small bowel preparation for capsule endoscopy: a systematic, single-blinded, controlled study // *Gastrointest. Endosc.* 2004. Vol. 59. № 4. P. 487–491.
20. Van Gossum A., Munoz-Navas M., Fernandez-Urien I., Carretero C., Gay G., Delvaux M., Lapalus M.G., Ponchon T., Neuhaus H., Philipper M., Costamagna G., Riccioni M.E., Spada C., Petruzzello L., Fraser C., Postgate A., Fitzpatrick A., Hagenmuller F., Keuchel M., Schoofs N., Devière J. Capsule endoscopy versus colonoscopy for the detection of polyps and cancer // *N. Engl. J. Med.* 2009. Vol. 361. № 3. P. 264–270.
21. Cave D.R. Reading wireless video capsule endoscopy // *Gastrointest. Endosc. Clin. N. Am.* 2004. Vol. 14. № 1. P. 17–24.
22. Eliakim R. Video capsule endoscopy of the small bowel // *Curr. Opin. Gastroenterol.* 2008. Vol. 24. № 2. P. 159–163.
23. Fireman Z., Kopelman Y. The colon – the latest terrain for capsule endoscopy // *Dig. Liver Dis.* 2007. Vol. 39. № 10. P. 895–899.
24. De Leusse A., Vahedi K., Edery J., Tiah D., Fery-Lemonnier E., Cellier C., Bouhnik Y., Jian R. Capsule endoscopy or push enteroscopy for first-line exploration of obscure gastrointestinal bleeding? // *Gastroenterology.* 2007. Vol. 132. № 3. P. 855–862.
25. May A., Nachbar L., Wardak A., Yamamoto H., Ell C. Double-balloon enteroscopy: preliminary experience in patients with obscure gastrointestinal bleeding or chronic abdominal pain // *Endoscopy.* 2003. Vol. 35. № 12. P. 985–991.
26. Redondo-Cerezo E., Pérez-Vigara G., Pérez-Sola A., Gómez-Ruiz C.J., Chicano M.V., Sánchez-Manjavacas N., Morillas J., Pérez-García J.I., García-Cano J. Diagnostic yield and impact of capsule endoscopy on management of patients with gastrointestinal bleeding of obscure origin // *Dig. Dis. Sci.* 2007. Vol. 52. № 5. P. 1376–1381.
27. Triester S.L., Leighton J.A., Leontiadis G.I., Fleischer D.E., Hara A.K., Heigh R.I., Shiff A.D., Sharma V.K. A meta-analysis of the yield of capsule endoscopy compared to other diagnostic modalities in patients with obscure gastrointestinal bleeding // *Am. J. Gastroenterol.* 2005. Vol. 100. № 11. P. 2407–2418.
28. Urbain D., Tresinie M., De Looz D., Demedts I., Hauser B., Mana F., Macken E., Hoffmann I., Scaillon M., Van Callie-Bertrand M., Van Gossum A., Louis E., Vandenplas Y. Capsule endoscopy in paediatrics: multicentric Belgian study // *Acta Gastroenterol. Belg.* 2007. Vol. 70. № 1. P. 11–14.
29. Voderholzer W.A., Beinhöelz J., Rogalla P., Murrer S., Schachschal G., Lochs H., Ortner M.A. Small bowel involvement in Crohn's disease: a prospective comparison of wireless capsule endoscopy and computed tomography enteroclysis // *Gut.* 2005. Vol. 54. № 3. P. 369–373.
30. Triester S.L., Leighton J.A., Leontiadis G.I., Gurudu S.R., Fleischer D.E., Hara A.K., Heigh R.I., Shiff A.D., Sharma V.K. A meta-analysis of the yield of capsule endoscopy compared to other diagnostic modalities in patients with non-stricturing small bowel Crohn's disease // *Am. J. Gastroenterol.* 2006. Vol. 101. № 5. P. 954–964.
31. Lewis B.S., Legnani P.E., Gralnek I.M. et al. The Crohn's Disease Capsule Endoscopic Scoring Index: a new disease activity scale // *Gastroenterology.* 2004. Vol. 126. № 4. Abstract 124.
32. Melmed G.Y., Lo S.K. Capsule endoscopy: practical applications // *Clin. Gastroenterol. Hepatol.* 2005. Vol. 3. № 5. P. 411–422.
33. Schulmann K., Hollerbach S., Kraus K., Willert J., Vogel T., Möslein G., Pox C., Reiser M., Reinacher-Schick A., Schmigel W. Feasibility and diagnostic utility of video capsule endoscopy for the detection of small bowel polyps in patients with hereditary polyposis syndromes // *Am. J. Gastroenterol.* 2005. Vol. 100. № 1. P. 27–37.



34. *Preud'Homme D.L., Michail S., Hodges C., Milliken T., Mezzoff A.G.* Use of wireless capsule endoscopy in the management of severe Henoch – Schonlein purpura // *Pediatrics*. 2006. Vol. 118. № 3. P. 904–906.
35. *Neumann S., Schoppmeyer K., Lange T., Wiedmann M., Golsong J., Tannapfel A., Mossner J., Niederwieser D., Caca K.* Wireless capsule endoscopy for diagnosis of acute intestinal graft-versus-host disease // *Gastrointest. Endosc.* 2007. Vol. 65. № 3. P. 403–409.
36. *Ge Z.Z., Chen H.Y., Gao Y.J., Gu J.L., Hu Y.B., Xiao S.D.* Clinical application of wireless capsule endoscopy in pediatric patients for suspected small bowel diseases // *Eur. J. Pediatr.* 2007. Vol. 166. № 8. P. 825–829.
37. *Mylonaki M., Fritscher-Ravens A., Swain P.* Wireless capsule endoscopy: a comparison with push enteroscopy in patients with gastroscopy and colonoscopy negative gastrointestinal bleeding // *Gut*. 2003. Vol. 52. № 8. P. 1122–1126.
38. *Lewis B.S., Swain P.* Capsule endoscopy in the evaluation of patients with suspected small intestinal bleeding: Results of a pilot study // *Gastrointest. Endosc.* 2002. Vol. 56. № 3. P. 349–353.
39. *Lo S.K., Mehdizadeh S.* Therapeutic uses of double balloon enteroscopy // *Gastrointest. Endosc. Clin. N. Am.* 2006. Vol. 16. № 2. P. 363–376.
12. *Gotteland M., Brunser O., Cruchet S.* Systematic review: are probiotics useful in controlling gastric colonization by *Helicobacter pylori*? // *Aliment. Pharmacol. Ther.* 2006. Vol. 23. № 8. P. 1077–1086.
13. *Sýkora J., Valečková K., Amlerová J., Siala K., Dedek P., Watkins S., Varvarovská J., Stozický F., Pazdiora P., Schwarz J.* Effects of a specially designed fermented milk product containing probiotic *Lactobacillus casei* DN-114 001 and the eradication of *H. pylori* in children: a prospective randomized double-blind study // *J. Clin. Gastroenterol.* 2005. Vol. 39. № 8. P. 692–698.
14. *Johnston B.C., Supina A.L., Ospina M., Vohra S.* Probiotics for the prevention of pediatric antibiotic-associated diarrhea // *Cochrane Database Syst. Rev.* 2007. № 2. CD004827.
15. *Osborn D.A., Simm J.K.* Probiotics in infants for prevention of allergic disease and food hypersensitivity // *Cochrane Database Syst. Rev.* 2007. № 4. CD006475.
16. *Betsi G.I., Papadavid E., Falagas M.E.* Probiotics for the treatment or prevention of atopic dermatitis: a review of the evidence from randomized controlled trials // *Am. J. Clin. Dermatol.* 2008. Vol. 9. № 2. P. 93–103.
17. *Vliagoftis H., Kouranos V.D., Betsi G.I., Falagas M.E.* Probiotics for the treatment of allergic rhinitis and asthma: systematic review of randomized controlled trials // *Ann. Allergy Asthma Immunol.* 2008. Vol. 101. № 6. P. 570–579.
18. *Wall R., Hussey S.G., Ryan C.A., O'Neill M., Fitzgerald G., Stanton C., Ross R.P.* Presence of two *Lactobacillus* and *Bifidobacterium* probiotic strains in the neonatal ileum // *ISME J.* 2008. Vol. 2. № 1. P. 83–91.
19. *Fukushima Y., Kawata Y., Hara H., Terada A., Mitsuoka T.* Effect of a probiotic formula on intestinal immunoglobulin A production in healthy children // *Int. J. Food Microbiol.* 1998. Vol. 30. № 1–2. P. 39–44.
20. *Mohan R., Koebnick C., Schildt J., Schmidt S., Mueller M., Possner M., Radke M., Blaut M.* Effects of *Bifidobacterium lactis* Bb12 supplementation on intestinal microbiota of preterm infants: a double-blind, placebo-controlled, randomized study // *J. Clin. Microbiol.* 2006. Vol. 44. № 11. P. 4025–4031.
21. *Martins F.S., Silva A.A., Vieira A.T., Barbosa F.H., Arantes R.M., Teixeira M.M., Nicoli J.R.* Comparative study of *Bifidobacterium animalis*, *Escherichia coli*, *Lactobacillus casei* and *Saccharomyces boulardii* probiotic properties // *Arch. Microbiol.* 2009. Vol. 191. № 8. P. 623–630.
22. *Bin-Nun A., Bromiker R., Wilschanski M., Kaplan M., Rudensky B., Caplan M., Hammerman C.* Oral probiotics prevent necrotizing enterocolitis in very low birth weight neonates // *J. Pediatr.* 2005. Vol. 147. № 2. P. 192–196.
23. *Капранова Е.И., Генне Н.А., Нароган М.В., Боровик Т.Э., Скворцова В.А., Лукоянова О.Л.* Основы вскармливания детей первого года жизни. Ростов-на-Дону: Феникс, 2008. 94 с.
24. *Langhendries J.P., Detry J., Van Hees J., Lamboray J.M., Darimont J., Mozin M.J., Secretin M.C., Senterre J.* Effect of a fermented infant formula containing viable bifidobacteria on the fecal flora composition and pH of healthy full-term infants // *J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr.* 1995. Vol. 21. № 2. P. 177–181.
25. *Nopchinda S., Varavithya W., Phuapradit P., Sangchai R., Suthutvoravut U., Chantraruksa V., Haschke F.* Effect of bifidobacterium Bb12 with or without *Streptococcus thermophilus* supplemented formula on nutritional status // *J. Med. Assoc. Thai.* 2002. Vol. 85. Suppl. 4. P. 1225–1231.
26. *Saavedra J.M., Abi-Hanna A., Moore N., Yolken R.H.* Long-term consumption of infant formulas containing live probiotic bacteria: tolerance and safety // *Am. J. Clin. Nutr.* 2004. Vol. 79. № 2. P. 261–267.
27. *Saavedra J.M., Bauman N.A., Oung I., Perman J.A., Yolken R.H.* Feeding of *Bifidobacterium bifidum* and *Streptococcus thermophilus* to infants in hospital for prevention of diarrhea and shedding of rotavirus // *Lancet*. 1994. Vol. 344. № 8929. P. 1046–1049.

И.А. ДРОНОВ, Е.М. МУХАМЕТОВА
Доказательная база эффективности
пробиотиков у детей

1. Health and nutritional properties of probiotics in food including powder milk with live lactic acid bacteria: report of a joint FAO/WHO expert consultation on evaluation of health and nutritional properties of probiotics in food including powder milk with live lactic acid bacteria. Argentina, 2001. P. 34.
2. World Gastroenterology Organisation practice guideline: probiotics and prebiotics. 2008. P. 22.
3. *Коровина Н.А., Захарова И.Н., Костадинова В.Н., Четманова В.Н.* Пробиотики и пребиотики при нарушениях кишечного микробиоценоза у детей. М.: Медпрактика-М, 2004. 72 с.
4. *Георгиева М., Паскалев Д.* Болгарский вклад в учение о пробиотиках: Стамен Григоров и его знаменитое открытие бактерии *Lactobacillus bulgaricus* // *Нефрология*. 2009. Т. 13. № 1. С. 107–111.
5. *Андреева И.В.* Потенциальные возможности применения пробиотиков в клинической практике // *Клин. микробиол. антимикроб. химиотер.* 2006. Т. 8. № 2. С. 151–172.
6. *Holzappel W.H., Haberer P., Geisen R., Björkroth J., Schillinger U.* Taxonomy and important features of probiotic microorganisms in food and nutrition // *Am. J. Clin. Nutr.* 2001. Vol. 73. Suppl. 2. P. 365S–373S.
7. *Alfaleh K., Anabrees J., Bassler D., Al-Kharfi T.* Probiotics for prevention of necrotizing enterocolitis in preterm infants // *Cochrane Database Syst. Rev.* 2011. № 3. CD005496.
8. *Lin H.C., Hsu C.H., Chen H.L., Chung M.Y., Hsu J.F., Lien R.I., Tsao L.Y., Chen C.H., Su B.H.* Oral probiotics prevent necrotizing enterocolitis in very low birth weight preterm infants: a multicenter, randomized, controlled trial // *Pediatrics*. 2008. Vol. 122. № 4. P. 693–700.
9. *Allen S.J., Okoko B., Martinez E., Gregorio G., Dans L.F.* Probiotics for treating infectious diarrhea // *Cochrane Database Syst. Rev.* 2010. № 11. CD003048.
10. *Huang J.S., Bousvaros A., Lee J.W., Diaz A., Davidson E.J.* Efficacy of probiotic use in acute diarrhea in children: a meta-analysis // *Dig. Dis. Sci.* 2002. Vol. 47. № 11. P. 2625–2634.
11. *Van Niel C.W., Feudtner C., Garrison M.M., Christakis D.A.* *Lactobacillus* therapy for acute infectious diarrhea in children: a meta-analysis //