

УДК: 616-072.1

Опыт видеокапсульной эндоскопии

Ю.А. Мошко

*Крымский государственный медицинский университет, Симферополь***Ключевые слова:** эндоскопия, PillCam, опыт

Кафедра терапии и семейной медицины ФПО вот уже на протяжении трёх лет обладает уникальным опытом в проведении нового эндоскопического метода исследования – видеокапсульной эндоскопии с применением видеокапсул PillCam фирмы Given Imaging. Предлагаемая вашему вниманию статья посвящена краткой характеристике метода, его показаний и противопоказаний, а также анализу собственных результатов применения этой аппаратуры.

Диагностика патологии тонкой кишки до сих пор даже в высокоразвитых странах остаётся трудной задачей. К примеру, только в Соединенных Штатах приблизительно 24 миллиона людей страдают от нарушений и заболеваний тонкого кишечника. Имевшиеся до сих пор диагностические методы как правило, не в состоянии, помочь врачу в постановке диагноза таким больным.

Данные, основанные на анализе 32-х независимых исследований, в которых принимали участие 691 па-

циент, и сопоставление капсульной эндоскопии с другими методиками исследования, такими как гастроскопия, колоноскопия, рентгенологическое исследование тонкой кишки (SBFT), традиционную энтероскопию, компьютерную томографию, рентгенографию брюшной полости, ангиографию и энтероскопию во время оперативного вмешательства показало, что капсульная эндоскопия имеет диагностические результаты 71% - в то время как все остальные диагностические средства в целом дают лишь 41%. И именно тут может помочь технология исследования тонкой кишки с помощью видеокапсульной эндоскопии

Из истории видеокапсульной эндоскопии

Одну из трёх главных премий Wall Street Journal за инновационную деятельность в 2004 году получила израильская компания Given Imaging из г. Йокнеама. Она была основана выходцами из крупнейшего израильского военно-промышленного концерна "РАФАЭЛЬ". Сотрудники этой фирмы впервые разработали и внедрили систему видеокапсульной эндоскопии. Она является воплощением опыта конверсионного использования проверенных в военном деле технологий при проектировании медицинского оборудования. Инженеры Коби Вуртман и Габи Идан обнаружили массу похожих характеристик в военной и медицинской технологиях, базирующихся на общих методах. В конце 80-х годов Габи

Идан обратился к тогдашнему главе ракетного подразделения проекта «Рафаэль» Гиоре Шальги с предложением разработать миниатюрную видеокамеру, которая могла быть помещена внутри тела человека. Гиора Шальги ответил тогда: «Я готов съесть свою шляпу, если такое возможно». Однако он выделил 5000 долларов на закупку видеоаппаратуры и работа началась. Первые опыты проводились с размороженной тушкой курицы. В тело курицы вводился видеопередатчик – и он работал! После создания капсулы с передающей видеокамерой наступила очередь разработки приемника видеoinформации и рабочей станции, пригодной для работы в амбулаторных условиях. В 1994 году авторы получили патент на свое изобретение. В том же году РАФАЭЛЬ создал компанию «R.D.C.», которая занялась внедрением разработок РАФАЭЛЬ гражданского назначения. В последствии «R.D.C.» основала дочернюю компанию Given Imaging, взявшую на себя производство видеокапсул PillCam (Рис. 1). Габи Идан стал



Рис. 1: Видеокапсулы PillCam и PillCam Eso



Рис. 2: Видеокапсула Norika3



Рис. 3: Набор аппаратуры Given Imaging для видеокапсульной эндоскопии

вице-президентом материнской фирмы «R.D.C», ответственным за новые технологии и проекты.

Справедливость требует указать, что PillCam сегодня - не единственный пример видеокапсульной эндоскопии. В частности, известен аппарат Norika3, длиной 25 мм и диаметром в 11 мм., который разработан японской компанией RF (Рис. 2). Особенность капсулы Norika3 состоит в том, что она также может применяться как средство доставки лекарственных средств и как инструмент для взятия проб внутренних жидкостей

На основании данных фирмы-производителя, результатов анализа зарубежных исследований и собственного опыта, мы уточнили главные показания к проведению видеокапсульной эндоскопии.

Составные части диагностической системы Given

- ✓ Видеокапсула PillCam
- ✓ Записывающее устройство, укрепленное на специальном поясе
- ✓ Рабочая станция Dell для документирования и обработки изображений и данных

Устройство видеокапсулы PillCam

Видеокапсула представляет собой портативное устройство одноразового применения. Её размер равен 11x26 мм. Поле зрения объектива очень широкое - 140°. Видеокапсула PillCam состоит из следующих частей (Рис. 4):

1. Оптический колпак

2. Объектив
3. Линза
4. Источники света-светодиоды
5. Видеокамера
6. Батареи
7. Передатчик видеосигнала
8. Антенна

Этапы диагностического процесса при проведении видеокапсульной эндоскопии



Рис. 5: Записывающее устройство с подключенными датчиками

Подготовка к исследованию

Проведение видеокапсульной эндоскопии как правило, не требует никакой особой предварительной процедуры, перед проглатыванием капсулы. Однако подготовка пациентов необходима, если помимо диагностики тонкой кишки ставится задача осмотреть и толстую кишку. В таком случае больному рекомендуют очистку кишечника путём приёма накануне вечером двух трёх пакетов препарата фортранс в соответствии с инструкцией к препарату. Таким образом, окончательное решение о характере подготовки больного остаётся за лечащим врачом.

Ход исследования

1. Больной проглатывает видеокапсулу (Рис. 6). Она продвигается по кишечнику за счёт перистальтики и выводится естественным путём.
2. Собственно процесс обследования, продолжающийся 6-8 часов
3. Интерпретация полученных результатов на рабочей станции Dell, оснащённой программным обеспечением RAPID



Рис. 4: Видеокапсула PillCam в разрезе

При обычной процедуре, длящейся восемь часов, капсула делает приблизительно 57,000 изображений, со скоростью два кадра в секунду, составляющих цельный видеофильм.

Рабочая станция Dell представляет собой мощный компьютер, приспособленный для обработки потокового видео. Он комплектуется программой RAPID, которая имеет ряд важных функций, позволяющих осуществлять диагностический процесс.

Главный экран компьютерной системы RAPID содержит следующие функциональные элементы

- ✓ Окно просмотра видеосигнала
- ✓ Окно находок. Здесь можно сохранить снимки найденных патологических участков
- ✓ Шкала времени. Она позволяет отслеживать этапы прохождения видеокапсулы, а также осуществлять навигацию по всему видеофильму
- ✓ Линейка контроля видео. Этот элемент даёт возможность произвольно менять скорость и направление просмотра видеофильма, останавливать и вновь запускать просмотр
- ✓ Локализатор. Он позволяет уточнить участок пищеварительного канала, где в данный момент расположена видеокапсула
- ✓ Кнопка поиска кровотечений. Производит автоматический поиск участков кишки, спектр которых соответствует спектру гемоглобина.

Функции программного обеспечения RAPID

- ♦ Обработка видеоизображений
- ♦ Возможность изменения скорости просмотра для оптимизации анализа
- ♦ Маркировка слайдов, отображающих патологические процессы
- ♦ Экспорт в jpg и avi - файлы, которые могут быть отправлены по E-mail или сохранены как отчет

Диагностическая система видеокапсулы обеспечивает несколько средств получения диагностической информации, которые включают:



Рис. 6: Приём видеокапсулы PillCam

меченые анатомические ориентиры, такие как привратник желудка и илеоцекальный клапан, капсульный индикатор времени, время прохода капсулы по желудку и тонкой кишке и локализационную модель с графическим отображением пути капсулы. При корреляции данных всех этих средств позволяет врачу приблизительно установить местонахождение специфических обнаружений.

Показания к видеокапсульной эндоскопии:

- ✓ Кровотечение из желудочно-кишечного тракта криптогенного генеза, в том числе при врожденных сосудистых аномалиях
- ✓ Железодефицитная анемия, в особенности при подозрении на повреждении кишечника при приёме НПВС
- ✓ Диарея неясной этиологии
- ✓ Синдром мальабсорбции
- ✓ Не диагностируемые при рентгенографии заболевания тонкой кишки, прежде всего рак кишечника, болезнь Крона
- ✓ Криптогенный абдоминальный болевой синдром

Противопоказания к видеокапсульной эндоскопии

Видеокапсульная эндоскопия имеет весьма ограниченный круг противопоказаний.

- Главным из них является наличие у больного признаков кишечной непроходимости. Это состояние, вероятно, и есть единственное абсолютное противопоказание к этой процедуре. До сих пор не ясно, насколько видеокапсульная эндоскопия может влиять на работу водителей ритма и других электромеханических имплантатов. Поэтому их наличие до сих пор считается одним из противопоказаний.
- Следует учитывать, что в процессе проведения видеокапсульной эндоскопии больной не должен под-

вергаться медицинским исследованиям, связанным с воздействием на его организм мощных электромагнитных полей и рентгеновского излучения (ЯМР-томография, обычное рентгенологическое исследование и КТ, и т.д.).

- ♦ Нарушение глотания – также одно из противопоказаний к проведению данного метода диагностики

Собственные данные

Нами проведена видеокапсульная эндоскопия у 30 пациентов с предполагаемой либо доказанной патологией тонкой кишки. Все они до этого были тщательно обследованы в стационарных условиях с применением доступных инструментальных и лабораторных методов, на основании которых был сделан вывод о необходимости проведения видеокапсульной эндоскопии. Среди них мужчины составляли 17 человек и женщины – 13. Итоги диагностического процесса представлены на диаграмме (Рис. 7). Как видно из этих данных, большую часть наших пациентов составляли больные с различными формами энтеропатии, в том числе целиакией – 14 человек (46,6%). (Рис. 8). Наблюдались также больные с различными формами болезни Крона тонкой кишки – 8 человек (26,6%). Не обнаружено видимых признаков органической патологии тонкой кишки у 7 человек (23,3%). Интересен тот факт, что нами впервые в Украине был эндоскопическим путём установлен диагноз ангиодисплазии тонкой кишки. Она наблюдалась у пациента подросткового возраста, страдавшего тяжёлыми кровотечениями неясной этиологии (Рис 9). Одновременно нам уда-

лось установить у этого больного источник кровотечения в тонкой кишке.

PillCam ESO – перспектива повышения качества обследования пищевода

Пищевод Барретта встречается у 5-15% из 19 миллионов пациентов с так называемой гастроэзофагеальной рефлюксной болезнью (ГЭРБ). Это означает, что, к примеру у 700 000 американцев может быть выставлен диагноз пищевода Барретта. Между тем, вовремя начатое лечение во многих случаях может предотвратить дальнейшее прогрессирование болезни и избежать развития опухоли.



Рис. 8: Целиакия. Заметны явления атрофии ворсинок

Новинкой видеокапсульной эндоскопии, задача которой состоит в избирательном обследовании именно пищевода, является модификация стандартной видеокапсулы под названием PillCam ESO (Рис. 1). После того как пациент ее проглатывает, камера скользит вниз по пищеводу, при этом делая 2600 снимков за 14 секунд. Через 20 минут передача ви-

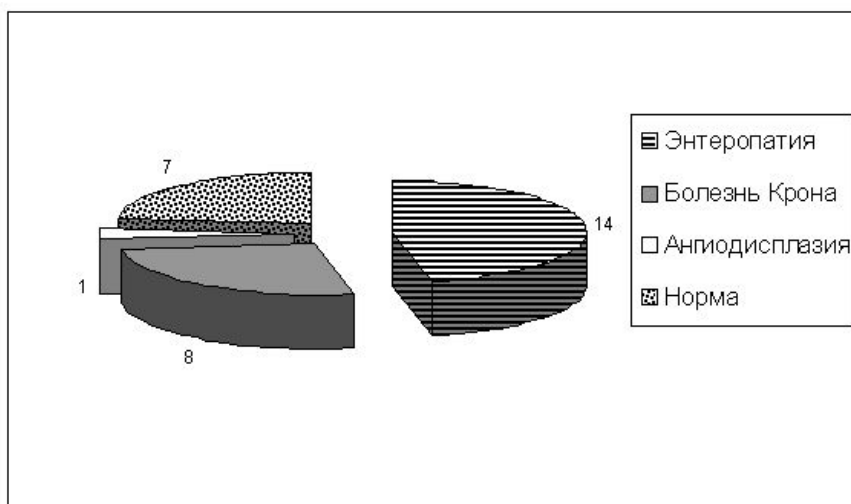


Рис. 7: Анализ результатов видеокапсульной эндоскопии у 30 пациентов

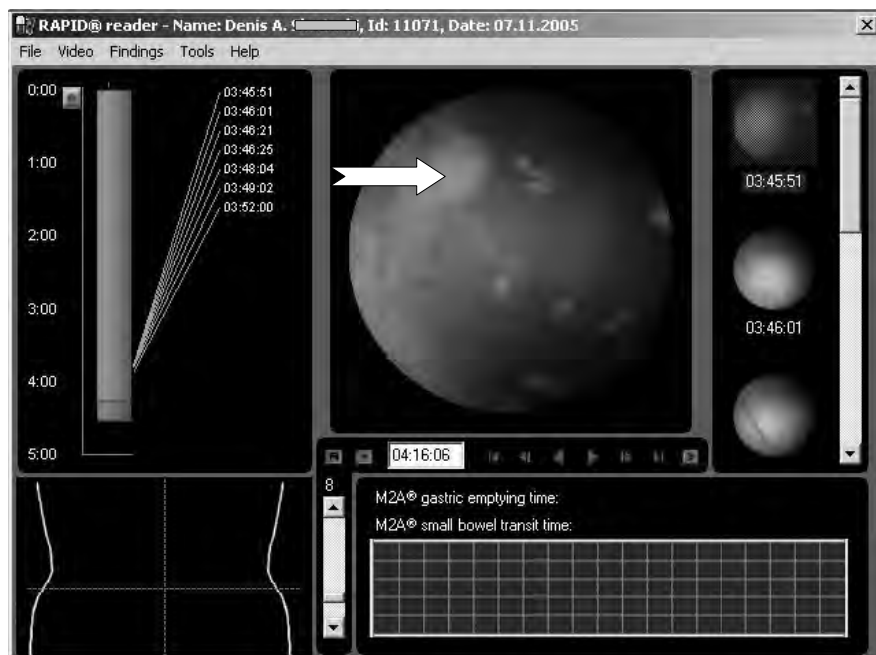


Рис. 9: Ангиодисплазия (отмечено стрелкой)

деоданных на носитель информации завершается в количестве достаточном для постановки диагноза.

Заключение

На основании приведенных данных мы можем утверждать, что видеокапсульная эндоскопия с использованием PillCam, обладает рядом существенных преимуществ перед другими методами диагностики патологии тонкой кишки. К её достоинствам можно отнести следующие:

- Система PillCam представляет собой практически последний рубеж и наиболее инновационный метод в эндоскопической диагностике заболеваний ЖКТ
- Она закрывает брешь в диагностике заболеваний тонкой кишки
- PillCam отличают прекрасные диагностические результаты по сравнению с энтероскопией и рентгенографией
- Своевременная и точная диагностика позволяет назначить адекватную терапию патологии тонкой кишки
- PillCam удобна в применении для квалифицированного эндоскописта и оснащена с современным программным обеспечением
- Для пациентов PillCam привлекательна тем, что она безболезненна, практически нет побочных эффектов, нет необходимости в седации, у пациента сохраняется полная мобильность
- PillCam при соответствующем оснащении позволяет обследовать одновременно нескольких пациен-

тов

- Оценка результатов и постановка диагноза может быть произведена группой квалифицированных специалистов при помощи интернета и E-mail.

Литература

- Eisen G.M., Eliakim R, Zaman A, Schwartz J, et al. The Accuracy of PillCam ESO Capsule Endoscopy Versus Conventional Upper Endoscopy for the Diagnosis of Esophageal Varices: A Prospective Three-Center Pilot Study. - *Endoscopy*. 2006;38:31-5.
- The accuracy of PillCam ESO capsule endoscopy versus conventional upper endoscopy for the diagnosis of esophageal varices: a prospective three-center pilot study. *Endoscopy*. 2006 Jan;38(1):31-5.
- Koslowsky B, Jacob H, Eliakim R, Adler SN. Related Articles, Links Abstract PillCam ESO in esophageal studies: improved diagnostic yield of 14 frames per second (fps) compared with 4 fps. *Endoscopy*. 2006 Jan;38(1):27-30.
- Eliakim R, Sharma VK, Yassin K, Adler SN, Jacob H, Cave DR, Sachdev R, Mitty RD, Hartmann D, Schilling D, Riemann JF, Bar-Meir S, Bardan E, Fennerty B, Eisen G, Faigel D, Lewis BS, Fleischer DE. Related Articles, Links Abstract A prospective study of the diagnostic accuracy of PillCam ESO esophageal capsule endoscopy versus conventional upper endoscopy in patients with chronic gastroesophageal reflux diseases. *J Clin Gastroenterol*. 2005 Aug;39(7):572-8.
- Lapalus MG, Dumortier J, Fumex F, Roman S, Lot M, Prost B, Mion F, Ponchon T. Related Articles, Links Abstract Esophageal capsule endoscopy versus esophagogastroduodenoscopy for evaluating portal hypertension: a prospective comparative study of performance and tolerance. *Endoscopy*. 2006 Jan;38(1):36-41.
- Sanchez-Yague A, Cannedo-Alvarez A, Garcia-Montes JM, Romero-Vazquez J, Pellicer-Bautista FJ, Herrerias-Gutierrez JM. Related Articles, Links Abstract Esophageal capsule endoscopy in patients refusing conventional endoscopy for the study of suspected esophageal pathology. *Eur J Gastroenterol*

Hepatol. 2006 Sep;18(9):977-83.

- Ramirez FC, Hakim S, Tharalson EM, Shankat MS, Akins R. Related Articles, Links Abstract Feasibility and safety of string wireless capsule endoscopy in the diagnosis of esophageal varices. *Am J Gastroenterol*. 2005 May;100(5):1065-71.
- Inao T, Toyonaga A, Oho K, Sakai T, Taya C, Masumoto H, Sato M, Nakabara K, Tanikawa K. Related Articles, Links Abstract Portal-hypertensive gastropathy develops less in patients with cirrhosis and fundal varices. *J Hepatol*. 1997 Jun;26(6):1235-41.
- Eliakim R, Fireman Z, Gralnek IM, Yassin K, Waterman M, Kopelman Y, Lachter J, Koslowsky B, Adler SN. Related Articles, Links Abstract Evaluation of the PillCam Colon capsule in the detection of colonic pathology: results of the first multicenter, prospective, comparative study. *Endoscopy*. 2006 Oct;38(10):963-70.
- Saeian K, Staff D, Knox J, Binion D, Townsend W, Dua K, Shaker R. Related Articles, Links Abstract Unsedated transnasal endoscopy: a new technique for accurately detecting and grading esophageal varices in cirrhotic patients. *Am J Gastroenterol*. 2002 Sep;97(9):2246-9.
- Eliakim R, Yassin K, Shlomi I, Suissa A, Eisen GM. Related Articles, Links Abstract A novel diagnostic tool for detecting oesophageal pathology: the PillCam oesophageal video capsule. *Aliment Pharmacol Ther*. 2004 Nov 15;20(10):1083-9.
- Madhotra R, Mokhashi M, Willner I, Haves RH, Reuben A. Related Articles, Links Abstract Prospective evaluation of a 3.1-mm battery-powered esophagoscope in screening for esophageal varices in cirrhotic patients. *Am J Gastroenterol*. 2003 Apr;98(4):807-12.
- Lee YT, Chan FK, Ching JY, Lai CW, Leung VK, Chung SC, Sung JJ. Related Articles, Links Abstract Diagnosis of gastroesophageal varices and portal collateral venous abnormalities by endosonography in cirrhotic patients. *Endoscopy*. 2002 May;34(5):391-8.
- Lin OS, Schembre DB, Mergener K, Spaulding W, Lomah N, Ayub K, Brandabur JJ, Bredfeldt J, Drennan F, Gluck M, Jiraneck GC, McCormick SE, Patterson D, Kozarek RA. Related Articles, Links Abstract Blinded comparison of esophageal capsule endoscopy versus conventional endoscopy for a diagnosis of Barrett's esophagus in patients with chronic gastroesophageal reflux. *Gastrointest Endosc*. 2007 Apr;65(4):577-83. Epub 2007 Feb 26.
- Kane L, Kabaleh M, Shami VM, Caldwell SH, Berg CL, Abdrabbo KM, Yoshida CM, Arsenau KO, Yeaton P. Related Articles, Links Abstract Comparison of the grading of esophageal varices by transnasal endoluminal ultrasound and esophagogastroduodenoscopy. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2005 Aug;3(8):806-10.
- Gralnek IM, Rabinovitz R, Afik D, Eliakim R. Related Articles, Links Abstract A simplified ingestion procedure for esophageal capsule endoscopy: initial evaluation in healthy volunteers. *Endoscopy*. 2006 Sep;38(9):913-8.
- Darwin P, Zangara J, Heller T, Haluszka O, Laurin J. Related Articles, Links Abstract Unsedated esophagoscopy for the diagnosis of esophageal varices in patients with cirrhosis. *Endoscopy*. 2000 Dec;32(12):971-3.
- Rubenstein JH, Inadomi JM, Brill JV, Eisen GM. Related Articles, Links Abstract Cost utility of screening for Barrett's esophagus with esophageal capsule endoscopy versus conventional upper endoscopy. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2007 Mar;5(3):312-8.
- Zaman A, Hapke R, Flora K, Rosen H, Benner K. Related Articles, Links Abstract Prevalence of upper and lower gastrointestinal tract findings in

- liver transplant candidates undergoing screening endoscopic evaluation. Am J Gastroenterol. 1999 Apr;94(4):895-9.*
23. Miller LS, Schiano TD, Adrain A, Cassidy M, Liu JB, Ter H, Vellary SM, Dabezies MA, Black M. *Related Articles, Links Abstract Comparison of high-resolution endoluminal sonography to video endoscopy in the detection and evaluation of esophageal varices. Hepatology. 1996 Sep; 24 (3): 552-5.*
24. Ramirez FC, Shankat MS, Young MA, Johnson DA, Akins R. *Related Articles, Links Abstract Feasibility and safety of string, wireless capsule endoscopy in the diagnosis of Barrett's esophagus. Gastrointest Endosc. 2005 May;61(6):741-6.*

Досвід відеокапсульної ендоскопії

Ю.О. Мошко

Стаття присвячена огляду технології відеокапсульної ендоскопії та нашому власному досвіду її застосування на кафедрі терапії та сімейної медицини ФПО Кримського державного медичного університету ім. С.І. Георгієвського

Ключові слова: ендоскопія, PillCam, досвід

Videocapsule endoscopy experience

Y.A. Moshko

The article regards a review of videocapsule endoscopy technology and our own experience of its use on Chair of therapy and family medicine FPE Crimea medical university named after S.I. Georgievsky

Key words: endoscopy, PillCam, experience