

## ОБЗОРЫ

УДК 616.3-072.1

### РАЗВИТИЕ И ВОЗМОЖНОСТИ ЭНДОСКОПИЧЕСКИХ МЕТОДОВ И ХРОМОЭНДОСКОПИИ В ДИАГНОСТИКЕ ПАТОЛОГИИ ВЕРХНИХ ОТДЕЛОВ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА

*Е.А. Костякова*

*Смоленская государственная медицинская академия, Россия, 214019, Смоленск, ул. Крупской, 28*

В данном обзоре представлены основные этапы развития эндоскопических методов исследования в диагностике патологии верхних отделов желудочно-кишечного тракта (ригидный, полугибкий, волоконно-оптический и электронный). Описаны новые современные эндоскопические методики (хромоскопия, виртуальная хромоскопия), охарактеризованы возможности их использования для уточняющей диагностики патологии верхних отделов желудочно-кишечного тракта.

*Ключевые слова:* эндоскопия, хромоскопия, желудочно-кишечный тракт, патология

### DEVELOPMENT AND POSSIBILITIES OF ENDOSCOPIC METHODS AND CHROMOENDOSCOPY IN DIAGNOSTICS OF UPPER GASTROINTESTINAL TRACT PATHOLOGY

*E.A. Kostyakova*

*Smolensk State Medical Academy, Russia, 214019, Smolensk, Krupskaya St., 28*

In this survey the main periods in endoscopic diagnostics of the upper gastrointestinal tract pathology (rigid, semi flexible, fiber optic and electronic) are highlighted. New endoscopic methods (chromo endoscopy, virtual chromo endoscopy) are described and their possibilities in detailed diagnostics of upper gastrointestinal tract pathology are characterized.

*Key words:* endoscopy, chromo endoscopy, gastrointestinal tract, pathology

Эндоскопия является одним из наиболее востребованных и активно развивающихся лечебно-диагностических методов. Эндоскопические методики широко применяются в различных областях современной медицины: гастроэнтерологии, хирургии, бронхопульмонологии, колопроктологии, урологии, гинекологии, оториноларингологии. Интерес к возникновению и основным этапам развития эндоскопии возникает не только у врача-эндоскописта, но и у специалистов самых разных областей медицины. Целью данного обзора было осветить основные этапы развития представлений о возможностях эндоскопии в диагностике и лечении патологии верхних отделов желудочно-кишечного тракта, с которой тесно связана ежедневная работа врача-эндоскописта.

#### Основные периоды развития эндоскопии

Как метод исследования, эндоскопия начала применяться с конца XVIII столетия и прошла в своем развитии несколько последовательных этапов, каждый из которых характеризовался совершенствованием аппаратуры и появлением новых методов:

1. Ригидный (1795-1932 гг.).
2. Полугибкий (1932-1958 гг.).
3. Волоконно-оптический (1958-1981 гг.).
4. Электронный (1981 г. – по настоящее время) [1].

#### Ригидный период

Начало первого этапа становления эндоскопии следует отнести к концу 1795 г., когда были предприняты первые, достаточно опасные попытки эндоскопических исследований. В 1806 г. Philip Bozzini сконструировал аппарат для исследования прямой кишки и матки, используя в

качестве источника света свечу. Этот инструмент был назван «LICHTLEITER» (рис. 1), а Bozzini считается изобретателем первого эндоскопа (рис. 2).



Рис. 1. Первый эндоскоп – инструмент «LICHTLEITER»



Рис. 2. Ph. Bozzini – изобретатель первого эндоскопа

Однако, сконструированный им аппарат не нашел практического применения и никогда не использовался для исследования на людях. В то время не понимали значения этого изобретения, а сам изобретатель был наказан медицинским факультетом города Вены за «любопытство» [1].

Французский хирург Antoine Jean Desormeaux, считающийся «отцом эндоскопии», в 1853 г. применил для освещения во время эндоскопического исследования спиртовую лампу, что позволило осуществлять более детальный осмотр. Инструмент совмещал в себе систему зеркал и линз и использовался, главным образом, для осмотра урогенитального тракта. Главными осложнениями при таких исследованиях были ожоги [2].

Первым эндоскопически исследовать верхние отделы желудочно-кишечного тракта стал А. Kussmaul, который в 1868 г. ввел в практику методику гастроскопии с помощью металлической трубки с гибким обтуратором. Вначале в желудок вводился гибкий проводник (обтуратор), а по нему металлическая полая трубка. Введение такой трубки было возможно при условии, что верхние зубы находились на одной прямой с осью пищевода, что являлось главным техническим неудобством в проведении исследования. В дальнейшем принцип Куссмауля был положен в основу всех методик с использованием жестких и полужестких гастроскопов [5].

1868 г. ознаменовался также разработкой жесткого эзофагоскопа, создателем которого является L. Bevan. Данный прибор был предназначен для извлечения инородных тел и осмотра опухолей верхней трети пищевода, поскольку имел длину всего 10 см. Совершенствованием эзофагоскопа

заявлял L. Waldenburg, который в 1870 г. предложил конструкцию эзофагоскопа, представляющего собой коническую трубку с диаметром проксимального и дистального концов 5 см и 1 см соответственно. Им же была создана модификация эзофагоскопа в виде двух трубок, входящих одна в другую. Однако данный аппарат по своим возможностям лишь ненамного превзошел эзофагоскоп L. Veap, с его помощью пищевод можно было осмотреть на глубину до 12 см [7].

Развитие эзофагоскопии шло быстрыми темпами и уже в 1881 г. P. Stoerk впервые смог осмотреть пищевод по всей длине. Изобретение нового эзофагоскопа позволило проводить более тщательную диагностику патологии пищевода и способствовало дальнейшему совершенствованию методов эндоскопии [3].

Важной вехой в развитии гастроскопии была работа J. Mikulicz. На основании тщательных анатомических исследований автор в 1881 г. разработал конструкцию аппарата для осмотра желудка по просвету, изогнутого в дистальной трети под углом 30°. Безусловно, проведение гастроскопии данным аппаратом было технически трудоемко. Однако данный принцип был положен в разработку более совершенных аппаратов для осмотра желудка. Эту работу расценивают как одно из самых важных теоретических обоснований общепринятой методики выполнения гастроскопии [7].

Помимо разработки новых аппаратов совершенствовалась и методика исследования. В настоящее время трудно представить себе возможность проведения эндоскопического исследования без адекватной анестезии. T. Rosenheim во время гастроскопии в 1896 г. впервые применил местную анестезию кокаином [5]. Значительно упростил проведение исследования G. Kelling, который в 1898 г. изобрел управляемый гастроскоп. В этом же году F. Lange и D. Meltzing впервые применили гастроканеру для фотографирования желудка без визуального осмотра [3].

Несмотря на прогрессивное развитие эндоскопического метода, точность его оставалась невысокой вследствие отсутствия адекватного освещения. В конце XIX века, когда была изобретена лампа Edison, при эндоскопии начали применять миниатюрные электрические лампочки. [5]. J.P. Turtle в 1902 г. впервые использовал такую лампу при ректоскопии, а T. Rosenheim в 1906 г. – при гастроскопии. Сконструированный W. Brunnings в 1907 г. эзофагоскоп с электрическим освещением (электроскоп) применялся в практике до 70-х годов XX века [7].

Несмотря на совершенствование аппаратуры, гастроскопия жесткими эндоскопами не находила широкого применения из-за сложности методики, значительного риска осложнений и недостаточной информативности. Однако многие исследователи внесли свой вклад в развитие этого метода в 1922-1935 гг. Был опубликован ряд обзоров и учебников по гастроскопии: F. Montier, R. Schindler в 1923 г., N. Henning в 1932 г., N. Montier в 1935 г. [1].

### Полугибкий период

Говоря о развитии гастроскопии, нельзя не упомянуть имя R. Schindler, который в 1932 г. подробно описал эндоскопическую картину слизистой оболочки желудка при ряде заболеваний, а также впервые разработал конструкцию полугибкого линзового гастроскопа. Данный аппарат в различных модификациях широко использовался вплоть до середины XX века и ознаменовал собой начало качественно нового этапа в развитии эндоскопических методов исследования желудка.

Гастроскоп R. Schindler представлял собой трубку с длиной 78 см, его гибкая часть имела 24 см в длину, 12 мм в диаметре и содержала большое число короткофокусных линз, обеспечивающих возможность осмотра. Этот инструмент позволял детально обследовать 7/8 слизистой оболочки желудка, однако исследования крайне плохо переносились пациентами, что ограничивало применение гастроскопии. Тем не менее, благодаря энтузиазму и настойчивости автору удалось достаточно широко внедрить методику в клиническую практику. R. Schindler по праву можно считать «отцом гастроскопии» [7].

В последующие годы были предложены многие модификации полугибких гастроскопов. Две модели гастроскопа N. Henning, предложенные им в 1939 г. и 1948 г., отличались меньшей толщиной гибкой части (7,5 мм), поэтому обследование с их помощью легче переносилось больными. H. Taylor в 1941 г. сконструировал гастроскоп с изгибаемой дистальной частью, которая при управлении позволяла осматривать часть «слепых зон» желудка. Вскоре была разработана модель гастроскопа «Edel-Palmer» с управляемым в одной плоскости дистальным концом. Этот аппарат был тоньше, чем аппарат R. Schindler, и длительное время оставался самым распространенным типом гастроскопа [2].

Однако только лишь визуализация патологических изменений желудка не была достаточной для полноценного лечебно-диагностического процесса. Дальнейшее усовершенствование полугибких

эндоскопов шло по пути улучшения их оптических свойств и разработки принципов забора биопсии для гистологического исследования. В 1948 г. E.V. Benedict создал операционный гастроскоп, имевший биопсийный канал и позволявший производить манипуляции внутри желудка [1].

В эти же годы врачи и исследователи вновь вернулись к проблеме фотодокументации. Первые успешные исследования с внутрижелудочной фотографией в 1950 г. были проведены Т. Uji. В 1958 г. S. Tasaka и S. Achizawa представили фотографии, выполненные с помощью гастрокамер. Последние получили большое распространение в Японии и практически конкурировали с гастроскопами [7].

### Волоконно-оптический период

После создания когерентного оптического пучка Норцинс в 1954 г. начался третий этап в развитии эндоскопии верхних отделов желудочно-кишечного тракта. При активном участии Hirschowitz В. в 1958 г. был опубликован ряд работ, посвященных практическому применению гибкого фиброгастроскопа. В создании первого фиброгастроскопа приняли участие Curtiss, Hirschowitz и Peters. Этот аппарат обладал значительно большими разрешающими возможностями по сравнению с самой совершенной моделью полугибкого эндоскопа, и исследование с его применением легче переносилось больными. С этого времени начинается развитие современной эндоскопии, которая постоянно расширяет сферу своего применения. В настоящее время в эндоскопии желудка используются фиброгастроскопы, которые позволяют значительно расширить границы осмотра (осмотр угла, свода желудка), детально оценить состояние слизистой оболочки пищевода, желудка, двенадцатиперстной и начального отдела тощей кишки, производить прицельную биопсию, запись, передавать изображение на монитор. Особую роль приобрела эзофагогастродуоденоскопия в связи с развитием и совершенствованием эндоскопических лечебных манипуляций [3].

### Электронный период

Электронный период в развитии эндоскопии верхних отделов желудочно-кишечного тракта начался в «Bell Laboratories (AT&T)», где в 1969 г. был создан прибор с зарядовой связью (ПЗС-матрица), преобразующий оптические сигналы в электрические импульсы. Десять лет спустя инженерами компании «Welch Allyn» был создан первый электронный эндоскоп, эндоскопия вошла в век цифровых технологий [7]. Электронная видеоэндоскопия дала возможность сразу нескольким специалистам видеть весь процесс эндоскопического исследования, увеличивать изображение и сохранять его в компьютерной базе данных. Параллельно происходит развитие ЭРХПГ, хромоэндоскопии, а в дальнейшем и виртуальной хромоэндоскопии (NBI, I-SCAN), лечебной эндоскопии, эндоскопической ультрасонографии, эндоскопической микроскопии.

Наибольшей популярностью во всем мире пользуются фиброэндоскопы и видеоэндоскопы немецких и японских фирм: Pentax, Fujion и Olimpus. Они надежны в эксплуатации, имеют небольшой наружный диаметр и большой диаметр биопсийного канала, что очень важно при выполнении лечебно-оперативных исследований.

### Хромоэндоскопия

Применение в эндоскопии витальных красителей обусловлено необходимостью получения дополнительной информации о ранних функциональных и морфологических изменениях при опухолевых и воспалительных заболеваниях органов пищеварительного тракта. В настоящее время в качестве витальных красителей применяются: раствор йода (раствор Люголя), индигокармин, метиленовый синий, конго-красный и нейтральный красный. При эзофагоскопии для оценки распространенности опухолевого процесса применяют растворы Люголя и метиленового синего. Водный раствор йода стали применять при эзофагоскопии для уточняющей диагностики воспалительных и опухолевых заболеваний пищевода. Приоритет принадлежит R. Voegeli, который в 1966 г. впервые применил методику хромоэзофагоскопии с водным раствором йода [6]. Нормальный эпителий пищевода окрашивается в коричневый цвет, поверхность его становится шелковистой, а участки воспаления, лейкоплакии и злокачественные поражения слизистой оболочки пищевода и желудок не окрашиваются (рис. 3). В 1980 г. A. Mandardetal установил, что участки слизистой оболочки пищевода, пораженные «Ca in situ», при дисплазиях тяжелой степени и в зоне пептического эзофагита, при хромоэзофагоскопии с раствором Люголя остаются неокрашенными. Авторы подчеркивают ведущую роль биопсии в окончательной верификации диагноза заболеваний пищевода, не восприимчивых йод при окраске [9]. Результаты хромоэзофагоскопии с водным раствором Люголя отражены в работах отечественных авторов – Э.В. Луцевича, Л.Н. Иншакова, М.С. Сайденовой [6]. В 1980 г. Б.П. Волков изучал

возможности хромоэндоскопии с раствором Люголя в диагностике воспалительных и канцероматозных поражений пищевода, а также в определении распространения рака желудка на пищевод и выявлении рецидивного роста рака в области эзофагоэюноанастомоза. Б.П. Волков, как и зарубежные авторы, подчеркивает необходимость биопсии и гистологической верификации заболеваний, при которых макроскопическая картина проявляется отсутствием окрашивания слизистой оболочки в зоне поражения [6].

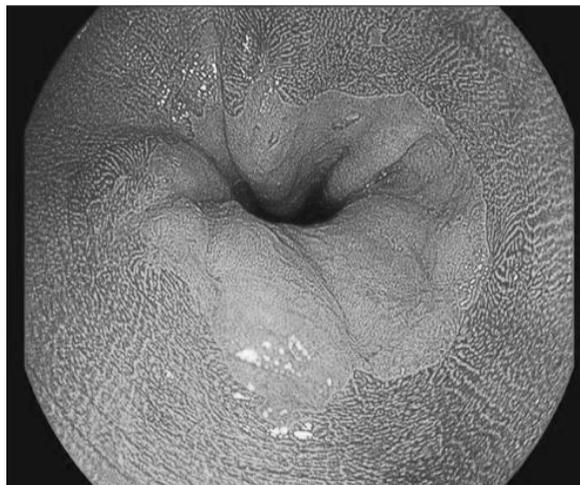


Рис. 3. Нижняя треть пищевода. Хромоэзофагоскопия раствором Люголя

Впервые методику эндоскопического рассеивания метиленового синего в желудке описал Tsuda в 1967 г. Метиленовый синий в качестве красителя при фиброэзофагогастродуоденоскопии применяли одновременно К. Ida в 1973 г., Sh. Suzuki в 1973 г. для диагностики заболеваний желудка и двенадцатиперстной кишки [6]. Авторы установили, что после интрагастрального введения водного раствора метиленового синего и последующего смывания его водой обнаруживаются участки избирательного окрашивания слизистой оболочки в синий цвет. При гистологическом исследовании биоптатов из окрашенных участков были выявлены рак и кишечная метаплазия. Установлено, что неповрежденная слизистая оболочка не окрашивается. В последующих работах К. Kawal в 1974 г. и К. Ida в 1975 г. приведены результаты экспериментального и клинического использования метода хромогастроскопии с метиленовым синим и индигокармином и показаны его диагностические возможности [9]. Индигокармин не окрашивает слизистую оболочку, его применяют для контрастирования ее рельефа, а метиленовый синий окрашивает злокачественные новообразования и кишечную метаплазию, его используют для их прижизненной диагностики. В дальнейшем методику хромоэндоскопии с метиленовым синим применяли Н.М. Гидов 1976 г., Ch. San в 1983 г., Л.Н. Иншаков, Д.Д. Курманов в 1983 г., М.С. Струве в 1968 г., К. Kawal в 1979 г., которые установили, что метиленовый синий избирательно проникает через мембрану в цитоплазму опухолевых и метаплазированных эпителиальных клеток и вызывает их окрашивание [6]. М. Hashimoto в 1980 г. подтвердил мнение указанных авторов данными экспериментальной работы и сообщил, что окрашивание измененных участков слизистой оболочки желудка отражает ранний период дисрегенераторных изменений, что подчеркивает очевидную ценность хромоэндоскопии в диагностике раннего рака пищевода [9].

Впервые о возможностях применения красителя конго-красного во время эндоскопического исследования сообщил S. Okuda в 1966 г. на первом конгрессе международного общества по эндоскопии. При введении конго-красного через рабочий канал эндоскопа появление черной окраски свидетельствовало о гиперацидном состоянии желудочного содержимого (рис. 4).

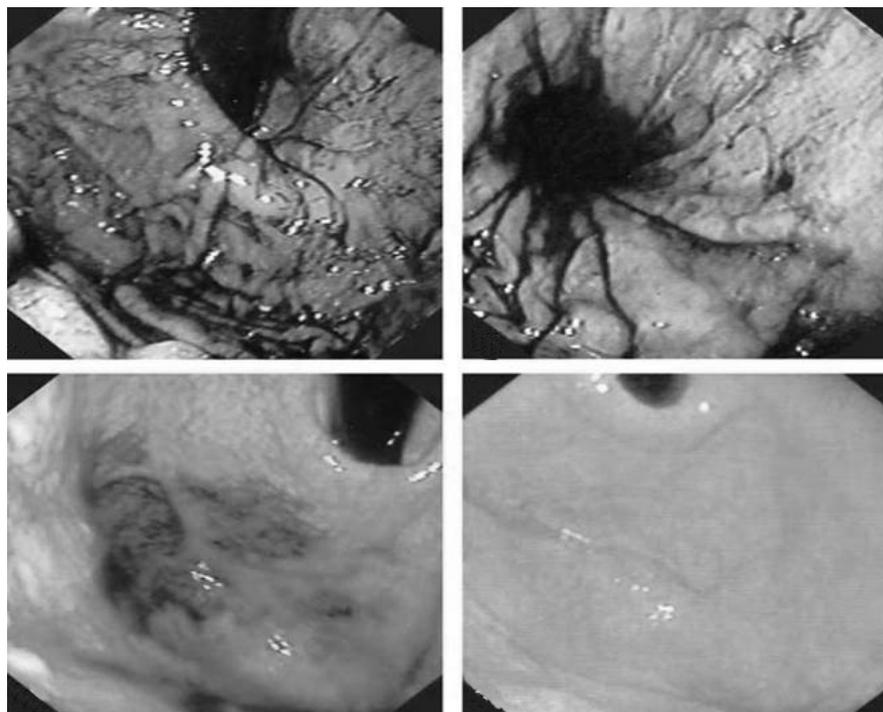


Рис. 4. Кардиальный отдел желудка. Хромогастроскопия конго-красным. Черное окрашивание свидетельствует о гиперацидном состоянии желудочного содержимого

В настоящее время область применения конго-красного значительно расширилась. Его применяют с целью выявления эктопии желудочного эпителия, раннего рака желудка, достоверного определения функционального состояния слизистой оболочки гастроудоденальной системы, прогнозирования варианта течения язвенной болезни, риска рецидива язвы, эффективности проводимой консервативной терапии [8].

#### Метод виртуальной хромоэндоскопии (NBI, I-SCAN)

Ранняя диагностика рака и предраковых изменений стала возможной в результате совершенствования технических возможностей эндоскопической аппаратуры. С 1999 г. разрабатывалась система NBI. Первое сообщение о ее клиническом применении появилось в 2001 г. [4].

NBI (narrow-band imaging) – это так называемая система «воспроизведения изображения в узком диапазоне спектра», узкоспектральная эндоскопия. В основе этого метода лежит разница в цвете объекта, которая зависит от диффузии света и его поглощения. Глубина проникновения света в слизистую оболочку ЖКТ зависит от длины световой волны: поверхностные слои проницаемы для волн синего диапазона, средние – для волн зеленого диапазона и глубокие – для волн красного диапазона. К тому же гемоглобин является основным веществом, поглощающим свет с пиковым значением в синей части спектра (415 nm). Это объясняет, почему кровеносные сосуды четко визуализируются при освещении светом с данной длиной волны [4]. Эти свойства тканей и света послужили основой для создания системы NBI, которая при помощи оптических фильтров, встроенных внутрь источника света, сужает ширину света освещаемого объекта и тем самым усиливает контрастность, как рисунка капилляров, так и рисунка устьев желез, и существенно дополняет возможности обычной эндоскопии и хромоэндоскопии (рис. 5). Эндоскопия высокого разрешения (HD+) в комбинации с технологией I-SCAN делает эндоскопическую диагностику более совершенной путем детализации сосудистой и тканевой структуры поврежденных слизистой оболочки.



Рис. 5. Полип желудка. Детализация сосудистого рисунка с помощью узкоспектральной эндоскопии (NBI)

### Заключение

Пройдя большой путь развития, эндоскопия стала неотъемлемой частью полноценного диагностического процесса. Благодаря современным эндоскопическим методам стало возможным не просто ставить правильный диагноз, но и выявлять патологический процесс на ранних стадиях, что позволяет повысить эффективность лечения, улучшить исходы заболевания и прогноз.

### Список литературы

1. Аронов Г.Е., Грандо А.А., Мирский М.Б. и др. Выдающиеся имена в мировой медицине / Под ред. проф. А.А. Гракдо. – Киев: РИА «Триумф». – 2002. – 495 с.
2. Лисицын Ю.П. История медицины. 2-е изд. – М.: Гэотар-Мед, 2008. – 400 с.
3. Марчукова С.М. Медицина в зеркале истории. – СПб.: Европейский дом, 2003. – 272 с.
4. Никишаев В.И. Виртуальная хромоэндоскопия – новая технология для повышения качества эндоскопического осмотра. URL: <http://www.airmed.com.ua>
5. Сорокина Т.С. История медицины. Учебник для студ. высш. мед.учеб. заведений. 3-е изд. – М.: Академия. – 2004. – 560 с.
6. Суровцев И.Ю., Королев В.Н. Хромоэндоскопия в оценке распространенности опухолевого процесса желудка и пищевода // Сиб. онкол. журнал. – 2007. – Приложение №2. – С. 105-106.
7. История развития эндоскопии // URL:<http://www.endoscopy.ru/doctor/history.html>
8. Ушаева Л.А., Балалыкин Д.А. Прогнозирование развития рецидива язвенной болезни с помощью хромоэндоскопии // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – 2008. – №6. – С. 17-21.
9. Chromoendoscopy // Gastroint. endoscopy. – 2007. – V.66, N4. – P.639-649.