

Первый опыт использования трехрежимного видеоэндоскопа для уточняющей диагностики раннего рака желудка

С.С. Пирогов, Ю.П. Кувшинов, Г.В. Унгиадзе, И.Б. Перфильев

Российский онкологический научный центр им. Н.Н. Блохина РАМН, Москва, Россия

Развитие эндоскопической диагностики раннего рака желудка на современном этапе во многом связано с развитием новых эндоскопических методик, обеспечиваемых технологическим прогрессом в разработках эндоскопического оборудования. И если на первом этапе для диагностики ранних неопластических изменений использовалась хромогастроскопия, то уже в 2005–2006 гг. было начато освоение технологии NBI – узкоспектральной эндоскопии. Внедрение уточняющих методик позволило значительно повысить выявляемость раннего рака желудка и улучшить прицельность забора биопсийного материала. Однако прогресс не стоит на месте, и в 2010 году была представлена многофункциональная видеоэндоскопическая система Lucera CV-260 (Olympus), обеспечивающая визуализацию слизистой оболочки органов желудочно-кишечного тракта и дыхательных путей в трех режимах: стандартном освещении белым светом с высоким разрешением видеоизображения, визуализацией в узкоспектральном пучке света, а также отображением ауто-флуоресцентного изображения (AFI) без использования специализированных флуорофоров и обладающая функцией виртуальной цифровой спектроскопии в белом цвете (iHb Chart).

При анализе возможностей каждой из представленных технологий применительно к диагностике раннего рака желудка мы посчитали необходимым кратко изложить физические основы предложенных уточняющих эндоскопических методик. Отдавая себе отчет в том, что многие из описанных ниже фактов укладываются в курс общей физики, мы позволили себе изложить их, так как сочетание известных и хорошо изученных феноменов определило качественно новый уровень эндоскопической диагностики раннего рака желудка.

Воспринимаемый человеческим глазом видимый свет имеет волновой диапазон 380–760 нм (от фиолетового до красного). Одной из характеристик света является его цвет, который определяется длиной волны для монохроматического излучения или суммарным спектром сложного излучения. Еще в 1861 г. Д. Максвелл установил, что видимый глазом белый цвет ахроматичен и обеспечивается аддитивным смешением синей

(коротковолновой), зеленой (средневолновой) и красной (длинноволновой) спектральных составляющих (рис. 1, 2). Кроме того, благодаря явлению метамерии, ощущение белого цвета может быть вызвано также путём смешивания целого ряда наборов цветов (или же смешиванием света от нескольких источников).

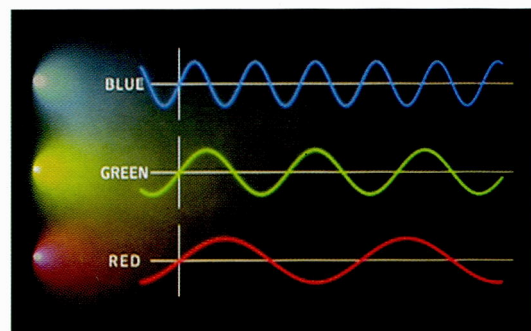


Рис. 1. Спектр, составляющий световой пучок белого цвета (материалы компании Olympus)

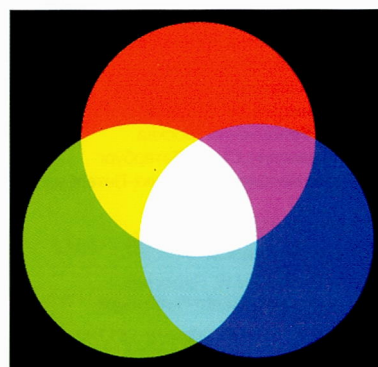


Рис. 2. Аддитивное смешение цветов

Важным принципиальным отличием видеоэндоскопической системы Olympus CV-260 от традиционных систем Olympus CV-160 / CV-180 (Exera / Exera II) является принцип формирования светового пучка белого цвета. Так, изначально ахроматический пучок испускаемого ксеноновым источником света проходит через вращающийся фильтр с «окнами» красного, зеленого и синего цветов и попадает на слизистую оболочку. Отраженный от нее свет проходит через специальные интерференционные фильтры в видеокамере на

дистальном конце эндоскопа и с помощью видеопроцессора формируется цветное изображение, основанное на сложении видеоданных, полученных при прохождении отраженного света через фильтры (рис. 3).

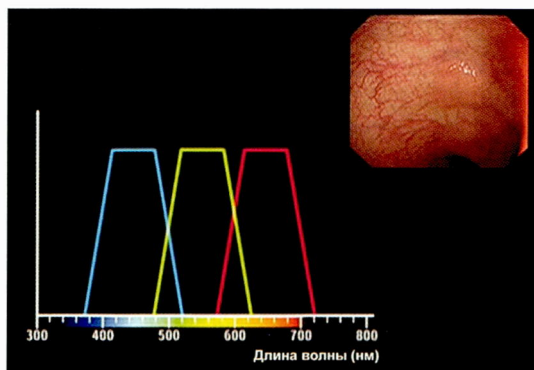


Рис. 3. Освещение слизистой оболочки полихроматической световой волной с длиной 350–720 нм (ахроматический белый свет) (материалы компании Olympus)

Соответственно в описываемой видеоэндоскопической системе Olympus CV-260 по-иному обеспечивается и функционирование технологии NBI узкоспектральной эндоскопии. Если в системах Evis Exera I / II источником света изначально подавался на эндоскоп световой пучок с суженным спектром, то в системе Olympus CV-260 установлен дополнительный интерференционный фильтр NBI, который отсекает свет всех длин волн, кроме 415 и 540 нм (рис. 4).

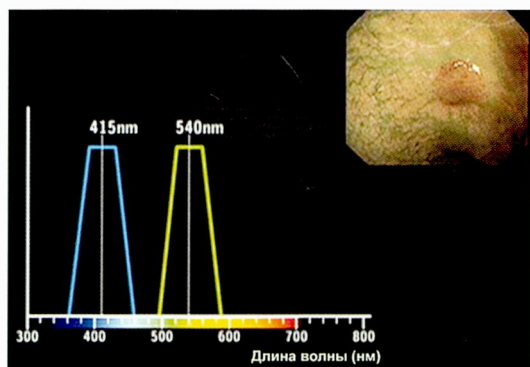


Рис. 4. Освещение слизистой оболочки бихроматической световой волной с длиной 415 и 540 нм (узкоспектральная эндоскопия – NBI) (материалы компании Olympus)

Сужение спектра излучаемого эндоскопом света заключается в элиминации из него красной составляющей. Нормальная слизистая оболочка выглядит при освещении белым светом розово-красной благодаря отражению красной составляющей спектра эритроцитами, причем, преимущественно мышечного слоя стенки желудка, в то время как синяя и зеленая составляющие спектра поглощаются (рис. 5).



Рис. 5. Особенности взаимодействия светового пучка белого света с эритроцитами (материалы компании Olympus)

Исключение красного цвета, таким образом, позволяет «обесцветить» мышечный слой стенки желудка и в синем свете визуализировать структуру внутрисосочковых капиллярных петель слизистой оболочки (рис. 6, 7). Нарушение данной структуры косвенно может говорить о наличии неопластических изменений слизистой оболочки желудка.

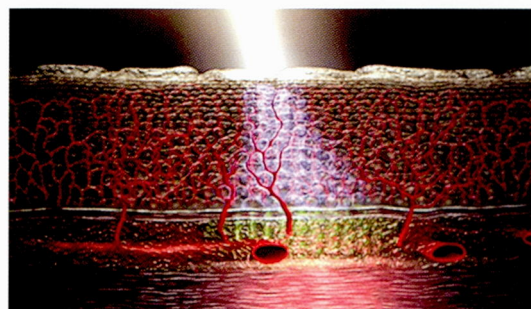


Рис. 6. Глубина проникновения различных спектральных составляющих белого света в стенку желудка (материалы компании Olympus)

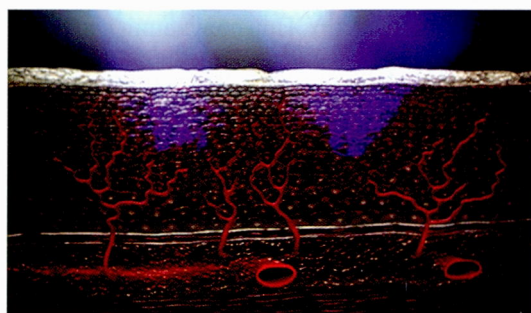


Рис. 7. Взаимодействие монохроматического синего света со структурами стенки желудка (материалы компании Olympus)

Структуры подслизистого слоя стенки желудка визуализируются при освещении его зеленой составляющей светового пучка и можно наблюдать сосуды подслизистого слоя, а также нарушение их регулярности при инвазии опухоли (рис. 8).

Важной особенностью видеоэндоскопа системы Olympus GIF-Q260Z является возможность сочетания осмотра слизистой оболочки в режиме NBI в комбинации с оптическим, а не электронным увеличением ви-

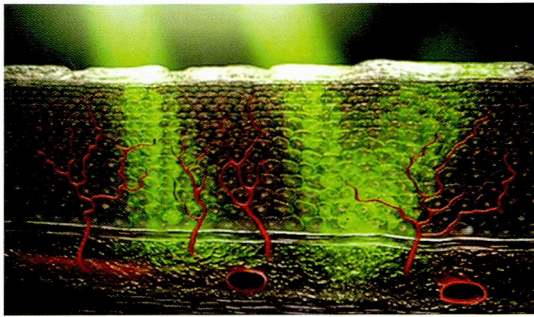


Рис. 8. Взаимодействие монохроматического зеленого света со структурами стенки желудка (материалы компании Olympus)

деоизображения осматриваемой слизистой оболочки в 115 раз. Это отличает ее от эндоскопов предыдущего поколения (Olympus GIF-Q240Z) с функцией увеличения изображения в 80 раз, и от эндоскопа Olympus GIF-Q160Z системы Evis Exera, где имеется оптическое увеличение в 115 раз, но отсутствует функция NBI.

Следующим режимом функционирования видеоэндоскопической системы Olympus Lucera CV-260 является принципиально новая технология аутофлуоресцентной эндоскопии (AFI).

Прежде чем перейти к оценке возможностей данной технологии в эндоскопии и, в частности, в диагностике раннего рака желудка, целесообразно определить физические основы понятия флуоресценции.

Термин «флуоресценция» происходит от названия минерала флюорит, у которого она впервые была обнаружена. Согласно представлениям квантовой химии, электроны в атомах расположены на стационарных энергетических уровнях. При облучении вещества светом с определенной длиной волны возможен переход электронов между различными энергетическими уровнями. Разница энергии между энергетическими уровнями и частота колебаний поглощенного света соотносятся между собой уравнением $E_2 - E_1 = h\nu$. После поглощения света часть полученной системой энергии расходуется в результате релаксации. Часть же может быть испущена в виде фотона определённой энергии.

Для интерпретации полученных нами результатов важен тот факт, что спектр флуоресценции сдвинут относительно спектра поглощения в сторону длинных волн («Стоксов сдвиг») и может частично перекрываться с ним. Причиной сдвига являются безызлучательные релаксационные процессы, в результате которых часть энергии поглощенного фотона теряется, а испускаемый фотон имеет меньшую энергию, и, соответственно, большую длину волны (рис. 9).

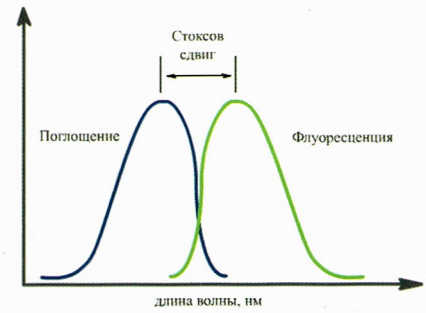


Рис. 9. Явление флуоресценции (Юденфренд С., 1965)

В аспекте эндоскопической диагностики все флюорофоры можно разделить на экзогенные и эндогенные. Феномен флуоресценции экзогенных флюорофоров используется в онкологии уже достаточно давно. Новым направлением представляется оценка аутофлуоресценции различных эндогенных флюорофоров. Ткани человека содержат большое число разнообразных эндогенных флюорофоров, которые имеют различные спектральные области флуоресценции. Некоторые флюорофоры имеют близкие или перекрывающиеся области флуоресценции, в результате чего полученное от тканей излучение флуоресценции имеет сложный спектральный состав (рис. 10).

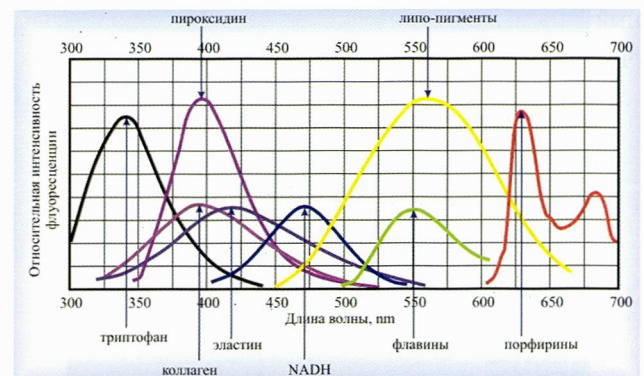


Рис. 10. Спектр флуоресценции различных эндогенных флюорофоров (Юденфренд С., 1965)

Феномен повышенной флуоресценции опухолевой ткани при освещении ее светом определенной длины волны был обнаружен еще в 1957 году Rall D.P. [7]. Известно, что в ткани аденогенных опухолей желудочно-кишечного тракта увеличивается содержание данных эндогенных флюорофоров, и по увеличенной интенсивности флуоресцентного свечения в зоне длин волн 500 ± 20 нм (фиолетовый цвет) можно заподозрить неопластические изменения слизистой оболочки желудка (табл. 1)

Таблица 1. Спектр флюоресценции различных эндогенных флюорофоров (Esther Endlicher, 2007)

Флюорофор	Возбуждающее излучение	Флюоресцентное излучение
НАДФ-Н	350 нм	500 нм
ФАД-Н	455 нм	495 нм
Коллаген	250 нм	330 нм
Эластин	285 нм	350 нм
Порфирины	405 нм	610 нм

По данным Esther Endlicher [3], глубина проникновения возбуждающего излучения с длиной волны 285 нм составляет 500 мкм, при средней толщине нормальной слизистой оболочки – 460 мкм. В таком случае должна наблюдаться активная флюоресценция коллагена и эластина (рис. 11) в зеленой части спектра (330–350 нм). При утолщении слизистой оболочки степень их флюоресценции снижается, так как проникающая способность световой волны зеленого цвета невелика (рис. 12).

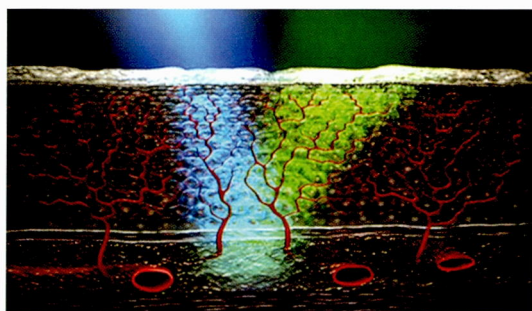


Рис. 11. Освещение нормальной стенки желудка световой волной синего цвета и регистрация ответной флюоресценции (материалы компании Olympus)

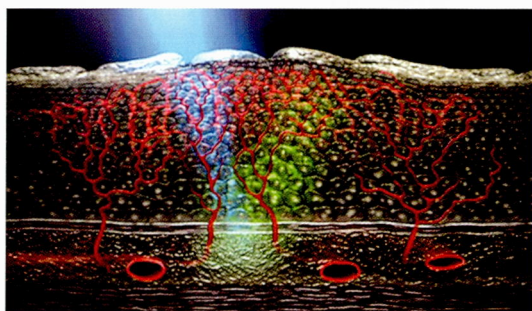


Рис. 12. Схема освещения стенки желудка световой волной синего цвета и регистрация ответной флюоресценции при наличии раннего рака (материалы компании Olympus)

Для режима функционирования AFI интерференционный фильтр в видеоэндоскопической системе обрезает получаемый спектр отраженного света до диапазона длин волн 490–625 нм. В дальнейшем видеопроцессор эндоскопической системы преобразует зеленую часть спектра флюоресцентного света в красную, а красную в синюю. Нормальная слизистая оболочка активно отражает красный цвет за счет большого со-

держания гемоглобина, в то время как зеленый и синий части спектра поглощаются эритроцитами. После конверсии красного цвета в зеленый процессором видеоэндоскопа мы наблюдаем нормальную слизистую оболочку в зеленом цвете (рис. 13). Гемоглобин в эритроцитах поглощает зеленый (550 нм) цвет, что обуславливает тот факт, что области слизистой оболочки, избыточно насыщенные гемоглобином, визуализируются как ярко-фиолетовые. Уровень яркости флюоресцентного свечения устанавливаются при калибровке эндоскопа на биологическом материале, сходном по своим физическим и биохимическим свойствам с опухолевой тканью.

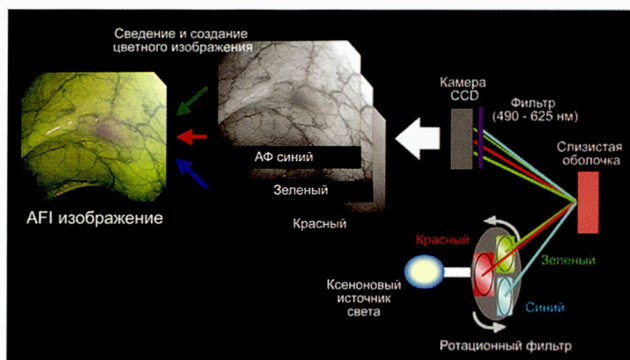


Рис. 13. Принципиальная схема функционирования AFI в видеосистеме Olympus Lucera CV-260 (Uedo N., 2005)

Видеоэндоскопическая система Lucera CV-260 (Olympus) также оснащена функцией виртуальной цифровой спектроскопии в белом цвете (I-Hemoglobin Chart-iHb). Данная функция основана на оценке яркости красного (R) и зеленого (G) цветов на эндоскопическом изображении и рассчитывается для каждого пикселя по формуле $iHb = 32 \times \log_2(R/G)$. Для каждого эндоскопического изображения процессором видеосистемы строится карта цветовой температуры. Это позволяет косвенно оценить содержание гемоглобина в исследуемых участках слизистой оболочки. При этом более насыщенные гемоглобином участки слизистой оболочки выглядят на «карте» как ярко-красные «горячие» зоны, в то время как менее насыщенные – как зеленые и синие, то есть «холодные». В практическом плане это позволяет выявить участки слизистой оболочки с повышенным кровенаполнением.

Мы провели эндоскопическое исследование с использованием всех вышеописанных методик 6 больным с подозрением на ранний рак желудка.

На первом этапе мы визуализировали слизистую оболочку в стандартном режиме эндоскопии высокого разрешения. При подозрении на наличие раннего рака желудка вторым этапом применяли визуализацию в режиме аутофлюоресценции (AFI). Производили оценку цветового спектра, подозрительного в отношении

неоплазии участка слизистой оболочки в режиме AFI. Также мы исследовали цветовой спектр видеоизображения в режиме iNB Chart. Участки, отличающиеся по спектральной характеристике в режимах AFI и iNB Chart от окружающей слизистой оболочки, осматривали в узкоспектральном пучке света с оптическим увеличением. Нами использовались критерии малигнизации, предложенные Masayuki Kato [4], в частности – стертость архитектоники слизистой оболочки, а также расширение и нерегулярность внутрисосочковой капиллярной петли (рис.14). На финальном этапе у всех больных применяли хромоэктопию раствором индигокармина.

разделение цветовых сигналов по времени с последующим их цифровым сложением с использованием видеопроцессора эндоскопической системы).

Среди 6 пациентов с подозрением на наличие раннего рака желудка нами были выявлены три случая тяжелой дисплазии эпителия (*carcinoma in situ*): высокодифференцированная аденокарцинома, умеренно дифференцированная аденокарцинома и аденокарцинома низкой дифференцировки (табл. 2). Согласно классификации макроскопических типов раннего рака желудка, мы определили два случая раннего рака I типа, два случая типа IIА+В и по одному – IIВ и IIС

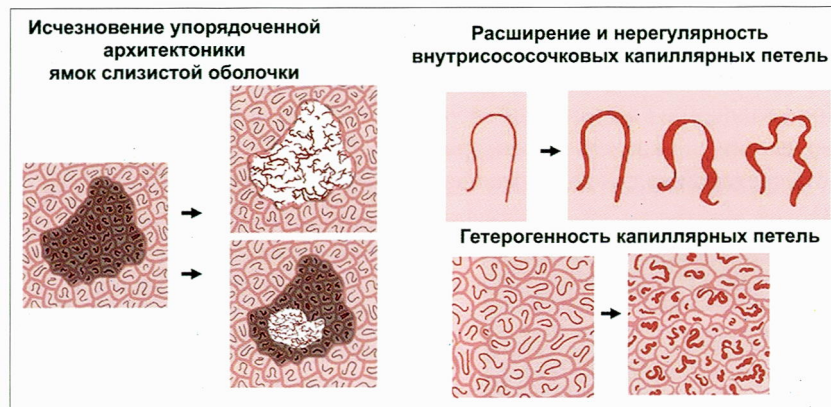


Рис. 14. Критерии неопластических изменений слизистой оболочки желудка при осмотре в режиме NBI с увеличением в 115 раз (Kato M., 2009)

При проведении эндоскопических исследований с использованием новой видеоэндоскопической системы мы отметили три важные ее особенности. Положительным можно считать то, что видеопроцессор после обработки изображения обладает значительно большим быстродействием нежели аналоги в видеоэндоскопических системах предыдущего поколения. Он позволяет иметь намного более «живое» видеоизображение, а также за счет быстрой цифровой фокусировки использовать оптическое изображение без применения специального колпачка. Отрицательным следует считать более низкую разрешающую способность системы AFI, нежели при стандартной видеоэндоскопии и усиление цветовых аберраций при наличии секрета и пены в просвете желудка, что требует более тщательной подготовки больного к осмотру с использованием пеногасителей. Помимо этого, имеют место задержки видеоизображения в режиме AFI и оценивать картину лучше в режиме паузы. Это можно объяснить конструктивными особенностями как камеры, обеспечивающей AFI, в первом случае, так и принципом формирования белого света в эндоскопической системе (слизистая оболочка попеременно освещается красной, зеленой и синей спектральными составляющими, что обеспечивается постоянным вращением ротационного интерференционного фильтра и осуществляется

(табл. 2). Всем больным проведено эндосонаографическое исследование, и в 5 из 6 наблюдений опухолевое поражение не выходило за пределы слизистой оболочки. В 1 случае – при низкодифференцированной аденокарциноме типа IIА+В обнаружена узурация внутреннего контура мышечного слоя, в связи с чем данное наблюдение в дальнейшем рассматривалось как ограниченный инвазивный рак. При проведении аутофлуоресцентной эндоскопии предварительно были выявлены следующие закономерности: случаи тяжелой дисплазии эпителия выглядели на видеоизображении как светло-фиолетовые участки на фоне светло-зеленой неизмененной слизистой оболочки. В двух из данных наблюдений в центре светло-фиолетового цвета образований отмечались участки светло-зеленого цвета (рис.15, 16). Подобная картина наблюдалась и при высокодифференцированной аденокарциноме (рис.17, 18). Умереннодифференцированная аденокарцинома выглядела как участок ярко-зеленого цвета (рис.19, 20), а низкодифференцированная – ярко-фиолетового (рис. 21, 22).

Данная неоднозначность флуоресцентной картины не до конца понятна. По мнению Nogiya Uedo [9], диффузные типы раннего рака желудка визуализируются при использовании AFI как ярко-зеленые участки слизис-

Таблица 2. Результаты обследования пациентов с подозрением на ранний рак желудка с использованием трехрежимного эндоскопа

	Пациент К.В.	Пациент К.А	Пациентка С.	Пациент Г.	Пациент Б.	Пациент Ш.
Макроскопический тип	IIВ	IIС	IIА+В	I	I	IIА+В
Тип свечения при AFI	светло-фиолетовый с зеленым центром	светло-фиолетовый	светло-фиолетовый с зеленым центром	светло-фиолетовый с зеленым центром	ярко-зеленый	ярко-фиолетовый
Спектр при iHb Chart	«горячий» красный	«горячий» красный	«горячий» красный	«горячий» красный	«горячий» красный	«горячий» красный
Архитектоника NBI + ZOOM	нерегулярная	регулярная	нерегулярная	отсутствие	отсутствие	отсутствие
Петли NBI + ZOOM	расширение	расширение	расширение	расширение+гетерогенность	расширение+гетерогенность	расширение+гетерогенность
Морфологические данные	тяжелая дисплазия эпителия (carcinoma in situ)	тяжелая дисплазия эпителия (carcinoma in situ)	тяжелая дисплазия эпителия (carcinoma in situ)	высокодифференцированная аденокарцинома	умереннодифференцированная аденокарцинома	низкодифференцированная аденокарцинома

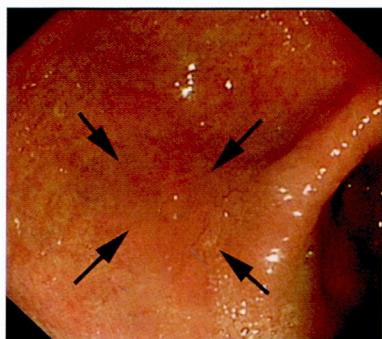


Рис. 15. Ранний рак тип IIВ, тяжелая дисплазия эпителия (carcinoma in situ), без дополнительных методик

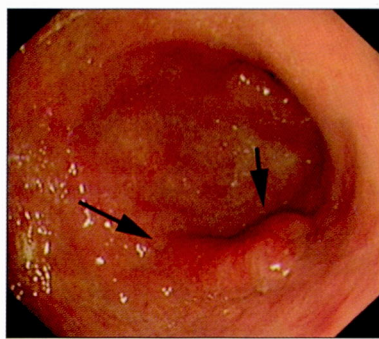


Рис. 17. Ранний рак тип I, высокодифференцированная аденокарцинома, без дополнительных методик

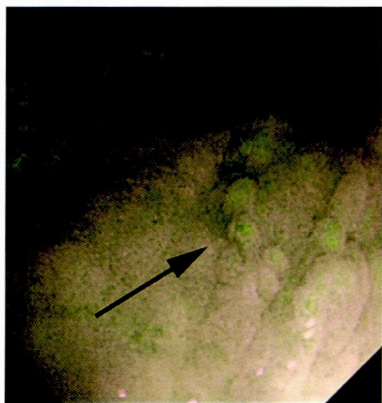


Рис. 16. Ранний рак тип IIВ, тяжелая дисплазия эпителия (carcinoma in situ), аутофлуоресцентная эндоскопия

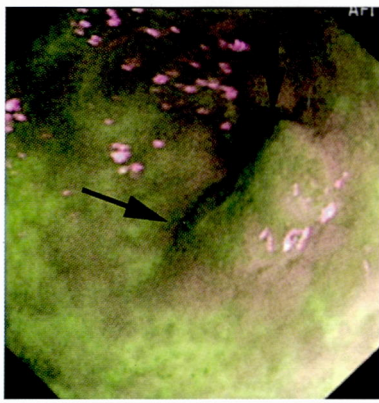


Рис. 18. Ранний рак тип I, высокодифференцированная аденокарцинома, аутофлуоресцентная эндоскопия

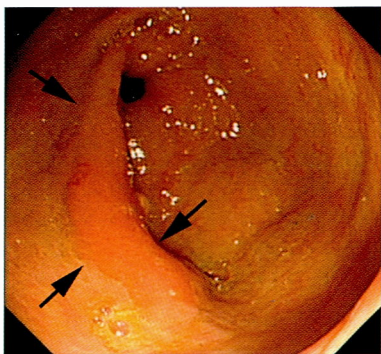


Рис. 19. Ранний рак тип I, умереннодифференцированная аденокарцинома, без дополнительных методик

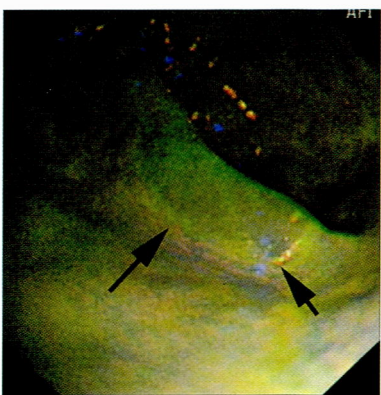


Рис. 20. Ранний рак тип I, умереннодифференцированная аутофлуоресцентная эндоскопия

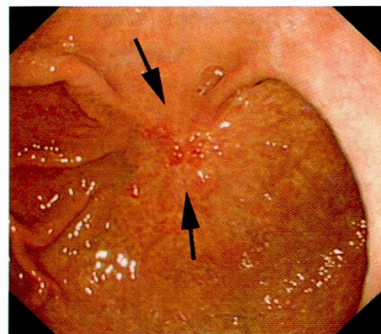


Рис. 21. Ограниченный рак, низкодифференцированная аденокарцинома, без дополнительных методик

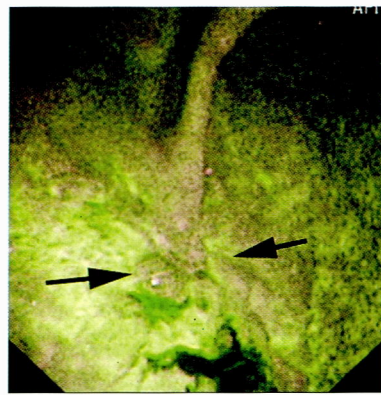


Рис. 22. Ограниченный рак, низкодифференцированная аденокарцинома, аутофлуоресцентная эндоскопия

той оболочки, в то время как кишечные типы аденокарциномы выглядят фиолетовыми. В более позднем исследовании этот же автор утверждает, что при аутофлуоресцентной эндоскопии ранний рак желудка визуализируется как ярко-фиолетовый участок на фоне зеленой слизистой оболочки только при атрофических ее изменениях. По данным Motohiko Kato [5], который провел наиболее крупное исследование, (66 больных) также отмечается полиморфизм эндоскопической картины при аутофлуоресцентном исследовании у больных ранним раком желудка. В этом исследовании выявлено, что у 45% пациентов ранний рак желудка при аутофлуоресценции выглядел как фиолетовый участок на фоне окружающей зеленого цвета слизистой оболочки, в 19% наблюдений – как фиолетовый с зеленой каймой, также в 19% случаев – как зеленый на фоне фиолетовой окружающей слизистой оболочки и в 17% – как ярко-фиолетовая зона в пределах фиолетовой слизистой оболочки. Многофакторный анализ, проведенный в данном исследовании, выявил, что для низкодифференцированного раннего рака тип III чаще характерна флуоресценция в зеленом цвете.

Мы считаем, что подобная неоднозначность флуоресцентной картины может быть обусловлена сразу тре-

мя факторами. Во-первых – степень инвазии опухоли, что коррелирует с описанной нами ранее возможностью проникновения световых волн различной длины на разную глубину. При углублении инвазии зеленая составляющая спектра может постепенно угасать, уступая место коротковолновой синей.

Yuji Amano [2] в своем исследовании попытался оценить степень инвазии опухоли в стенку желудка, используя данные аутофлуоресцентной эндоскопии. Для этого было применено специализированное программное обеспечение, определяющее уровни красного (R), зеленого (G) и синего (B) цветов на аутофлуоресцентном эндоскопическом изображении. Предварительные результаты говорят о том, что по степени аутофлуоресцентного свечения возможно отличать опухоли с инвазией слизистой оболочки от опухолей с более глубокой инвазией. Дифференциальная диагностика инвазии в подслизистый и мышечный слой стенки желудка затруднительна.

Вторым фактором может быть нарастание вместе с уменьшением дифференцировки опухоли количество содержащихся в клетках восстановленных форм НАДФ и ФАД и преобладание их содержания над окисленными. Кроме того, возможно, есть другие эндогенные флуорофоры, участвующие в спектре флуоресцен-

ции опухолевых клеток рака желудка и неучтенные ни в одном из исследований. Возможно, необходимо более тонкое определение гистогенеза опухоли, в том числе и с использованием иммуногистохимического исследования.

Суммарно на данный момент можно сказать, что по изменению спектра аутофлюоресценции отдельных участков слизистой оболочки желудка следует заподозрить наличие неопластических изменений эпителия.

Всем больным также проведена виртуальная цифровая спектроскопия в белом свете (см. табл. 2). Выявлено, что во всех наблюдениях описанные неопластические участки на спектроскопической карте iHb Chart проявляются ярко-красными «горячими» зонами с четкими границами относительно неизменной слизистой оболочки, отображающейся в зеленой и синей части спектра (рис. 23, 24). Интенсивность красного цвета принципиально не отличалась в зависимости от степени дифференцировки опухоли. Более того, воспалительные изменения слизистой оболочки также визуализировались как красные «горячие» зоны (рис. 25, 26). Это обусловлено тем фактом, что данные iHb Chart свидетельствуют о содержании в осматриваемой слизистой оболочке гемоглобина, то есть при опухолевом поражении его количество выше за счет неоангиогенеза, а при воспалительных изменениях — за счет расширения капиллярного русла. Однако мы отметили, что границы опухолевого поражения, определенные при ок-

раске раствором индигокармина и эндосонографическом исследовании, четко совпадали с данными о границах «горячих» участков на спектроскопической карте iHb Chart.

В результате использование аутофлюоресцентной эндоскопии (AFI) и виртуальной цифровой спектроскопии (iHb Chart) позволило нам заподозрить неопластические изменения слизистой оболочки и оценить их границы. Для более четкого установления диагноза мы применяли узкоспектральную эндоскопию (NBI) с увеличением в 115 раз (см. табл. 2). Было установлено, что при тяжелой дисплазии эпителия отмечалось расширение внутрисосочковых капиллярных петель без значительной их гетерогенности (рис. 27). Нерегулярность архитектоники ямок слизистой оболочки определялась только по центру образований (рис. 28). При аденокарциномах всех степеней дифференцировки отмечалось как расширение внутрисосочковых капиллярных петель, так и их гетерогенность, причем степень гетерогенности нарастала обратно пропорционально дифференцировке опухоли (рис. 29, 30, 31, 32). Во всех случаях аденокарциномы четкая архитектоника ямок слизистой оболочки полностью отсутствовала в центре образований. Подобные результаты полностью коррелируют с данными многочисленных исследований, посвященных изучению возможностей узкоспектральной и увеличивающей эндоскопии в диагностике раннего рака желудка.

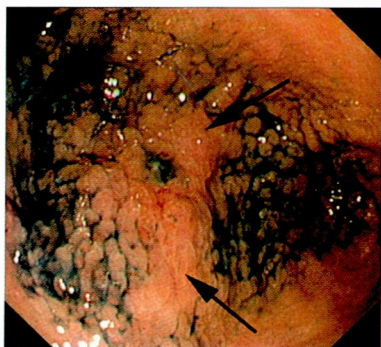


Рис. 23. Ранний рак тип IIB, тяжелая дисплазия эпителия (carcinoma in situ), окраска индигокармином

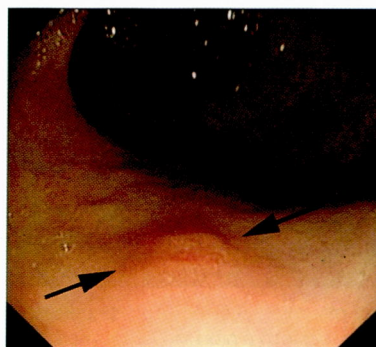


Рис. 25. Хроническая эрозия, без дополнительных методик

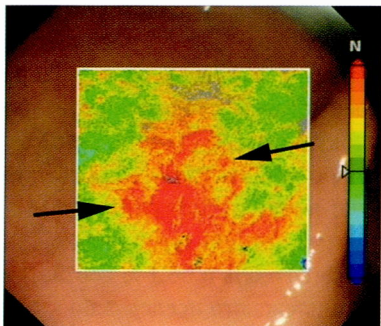


Рис. 24. Ранний рак тип IIB, тяжелая дисплазия эпителия (carcinoma in situ), iHb Chart

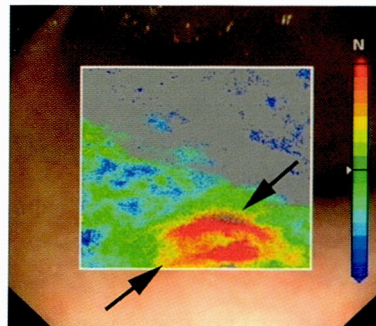


Рис. 26. Хроническая эрозия, iHb Chart

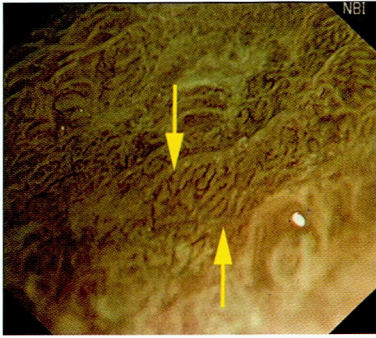


Рис. 27. Ранний рак тип IIB, тяжелая дисплазия (carcinoma in situ), осмотр в режиме NBI с увеличением в 115 раз, расширение внутрисосочковых капиллярных петель без выраженной гетерогенности

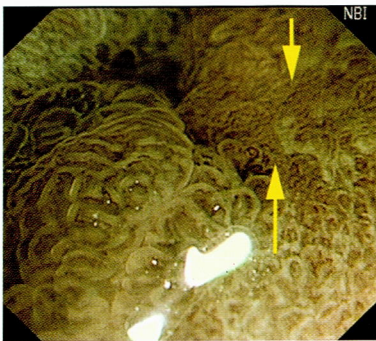


Рис. 28. Ранний рак тип IIB, тяжелая дисплазия (carcinoma in situ), осмотр в режиме NBI с увеличением в 115 раз, нерегулярность архитектоники ямок слизистой оболочки в центре образования

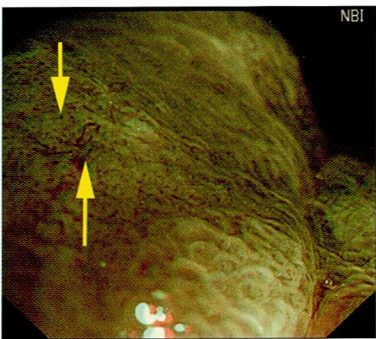


Рис. 29. Ранний рак тип I, умереннодифференцированная аденокарцинома, осмотр в режиме NBI с увеличением в 115 раз, расширение и формирование на отдельных участках гетерогенных внутрисосочковых капиллярных петель

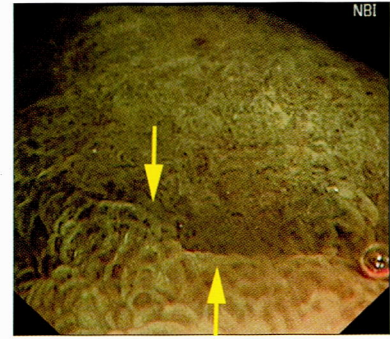


Рис. 30. Ранний рак тип I, умереннодифференцированная аденокарцинома, осмотр в режиме NBI с увеличением в 115 раз, Граница наличия и отсутствия архитектоники ямок слизистой оболочки

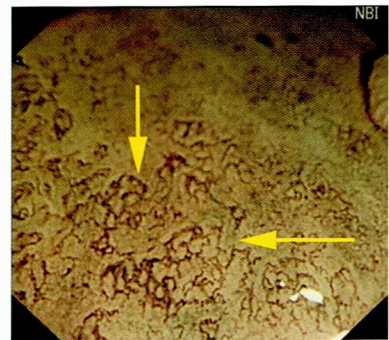


Рис. 31. Ограниченный рак, низкодифференцированная аденокарцинома, осмотр в режиме NBI с увеличением в 115 раз, расширение и гетерогенность внутрисосочковых капиллярных петель

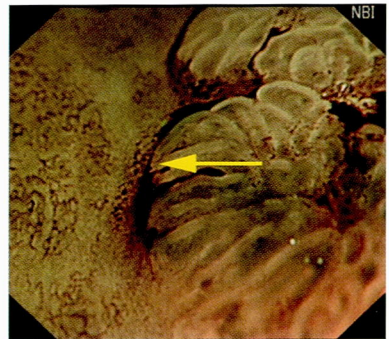


Рис. 32. Ограниченный рак, низкодифференцированная аденокарцинома, осмотр в режиме NBI с увеличением в 115 раз, граница нормальной и измененной архитектоники ямок слизистой оболочки

Однако необходимо отметить, что увеличивающая эндоскопия — достаточно длительный и трудоемкий процесс, не позволяющий осмотреть всю слизистую оболочку желудка, и ранее описанные уточняющие эндоскопические методики могут быть направлены как раз на выявление участков для осмотра с увеличением в 115 раз. Все полученные при использовании уточняющих эндоскопических методик данные мы представили в таблице 2.

Предварительные результаты свидетельствуют о том, что видеоэндоскопия высокого разрешения без использования дополнительных методик, аутофлуоресцентная эн-

доскопия и виртуальная цифровая спектроскопия, применяемые в монорежиме, не обеспечивают достаточно-го уровня специфичности диагностики раннего рака желудка. Узкоспектральная эндоскопия с увеличением обеспечивает высокую специфичность, однако имеет большую трудоемкость. Чувствительность трехрежимной эндоскопии, по мнению Masayuki Kato [4], составляет 89,4%, в то время как для традиционной эндоскопии и AFI не превышает 76,6% и 68,1% соответственно. Специфичность комплексного исследования составляет феноменальные 98%, в то время как обычная видеоэндоскопия высокого разрешения обеспечивает 85,4%. Аутоф-

люоресцентная эндоскопия в монорежиме позволяет достичь специфичности только 23,5%, что обусловлено высоким числом ложноположительных результатов. Гипердиагностика раннего рака желудка при исследовании с использованием AFI, по нашему мнению, может быть обусловлена воспалительными изменениями слизистой оболочки, при которых отмечается повышенное кровенаполнение капиллярной сети. Yoji Takeuchi [8] рекомендует для снижения числа ложноположительных результатов в диагностике раннего рака желудка комбинировать аутофлюоресцентную эндоскопию с увеличительной эндоскопией и NBI. По мнению Andrea Rajnakova [6], сочетание AFI с увеличительной эндоскопией и NBI позволяет увеличить специфичность диагностики раннего рака желудка с 61,8% (при видеоэндоскопии высокого разрешения без дополнительных методик) до 72,2%. Только 4,8% участков ранней неоплазии слизистой оболочки желудка пропущены при таком подходе, тогда как при рутинной видеоэндоскопии – 18,3%.

Таким образом, именно сочетанное использование вышеописанных уточняющих эндоскопических методик в комплексной оценке полученных результатов может значительно усилить точность диагностики ранних неопластических изменений слизистой оболочки желудка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Юденфренд С. Флуоресцентный анализ в биологии и медицине. – М. «Мир», 1965.
2. Amano Y., Otani A., Mishima Y. et al., Is Autofluorescence Imaging Endoscopy Useful for Determining the Invasion Depth of Gastric Cancer? // *Gastrointestinal Endoscopy*, Volume 69, Issue 5, Pages AB182-AB182, 2010

3. Endlicher E., Messmann H., Spectroscopy and Fluorescence Imaging // *Techniques in Gastrointestinal Endoscopy*, Volume 5, Issue 2, Pages 74–77, 2007
4. Kato M., Kaise M., Yonezawa J., et al., Trimodal imaging endoscopy may improve diagnostic accuracy of early gastric neoplasia: a feasibility study // *Gastrointest Endosc.* 2009 Nov;70(5):899–906.
5. Kato M., Uedo N., Iishi H. et al., Analysis of Color Pattern of Early Gastric Cancer By Autofluorescence Imaging Videoendoscopy System // *Gastrointestinal Endoscopy*, Volume 65, Issue 5, Pages AB356-AB356, 2007
6. Rajnakova A., Salto-Tellez M., Teh M. et al., Detection of Pre-Neoplastic Gastric Lesions in a High Risk Chinese Cohort Using Endoscopic Autofluorescence Imaging Followed By Narrow Band Imaging Versus Standard White Light Endoscopy - Prospective Randomized Double Blind Crossover Study // *Gastrointestinal Endoscopy*, Volume 69, Issue 5, Pages AB107–AB107, 2010
7. Rall D. P., Loo T. L., Lane M., Kelly, M. G. Appearance and persistence of fluorescent material in tumor tissue after tetracycline administration. // *J. Nat. Cancer Instit.*, 19: 79, 1957
8. Takeuchi Y., Uedo N., Iishi H. et al., The New Diagnostic Strategy for Detecting Gastric Neoplasia Using Autofluorescence Imaging Videoendoscopy Followed By Narrow Band Imaging with Magnifying Endoscopy // *Gastrointestinal Endoscopy*, Volume 65, Issue 5, Pages AB336-AB336, 2007
9. Uedo N., Iishi H., Tatsuta M. et al., A novel videoendoscopy system by using autofluorescence and reflectance imaging for diagnosis of esophagogastric cancers. // *Gastrointest Endosc.* 2005 Oct;62(4):521–8

КОНТАКТЫ

Пирогов Сергей Сергеевич, кандидат медицинских наук, научный сотрудник отделения эндоскопии. Российский онкологический научный центр им. Н.Н. Блохина РАМН, 115478, г. Москва, Каширское ш., 24
Тел. +7 (495) 324-98-04 E-mail: pirogov@mail.ru