

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

Кувяев Р.О., Кашин С.В., Капранов В.А., Эдельсбруннер Х., Мячин М.Л., Дунаева О.А., Русаков А.И.
Новые компьютерные технологии эндоскопической диагностики в гастроэнтерологии и онкологии

НАУЧНЫЕ ОБЗОРЫ

Кучерявый Ю.А.
Хирургическое и эндоскопическое лечение хронического панкреатита с позиций гастроэнтеролога: кому, когда, как?

Охлобыстин А.В.
Аутоиммунный панкреатит: новые представления о патогенезе, диагностике и лечении

ЛЕКЦИЯ

Гришин А.В.
Неотложные состояния и клинические маски острого панкреатита: основные принципы диагностики и лечения

КЛИНИЧЕСКИЕ РУКОВОДСТВА И РЕКОМЕНДАЦИИ

Маев И.В., Войновский Е.А., Луцевич О.Э., Вьючнова Е.С., Урбанович А.С., Дичева Д.Т., Лебедева Е.Г., Андреев Д.Н., Морозова А.В., Суркова О.А., Верюгина Н.И.
Острая кишечная непроходимость (методические рекомендации)

Бурдюков М.С., Юричев И.Н., Нечипай А.М., Артемьев А.И., Елисеев С.В.
Методика выполнения внутривисцеральной эндосонографии органов панкреатобилиарной зоны

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРАКТИКУМ

Седова Г.А., Федоров И.Г., Косюра С.Д., Шустова Н.С., Ильченко Л.Ю., Сторожжак Г.И.
Современные представления о классификации хронического панкреатита

Маев И.В., Вьючнова Е.С., Кучерявый Ю.А.
Принципы заместительной ферментной терапии при экзокринной недостаточности поджелудочной железы

Указатель статей, опубликованных в журнале «Доказательная гастроэнтерология» в 2012 г.

Правила для авторов

ORIGINAL INVESTIGATIONS

3 Kuvayev R.O., Kashin S.V., Kapranov V.A., Edel'sbrunner Kh., Myachin M.L., Dunaeva O.A., Rusakov A.I.
Novel computer technologies for the prediction of histological structure in the stomach

SCIENTIFIC REVIEWS

13 Kucheryavy Yu.A.
The surgical and endoscopic treatment of chronic pancreatitis from the standpoint of a gastroenterologist: whom, when, how?

22 Okhlobystin A.V.
Autoimmune pancreatitis: new concepts of pathogenesis, diagnostics, and treatment

LECTURE

28 Grishin A.V.
Emergency conditions and clinical masks of acute pancreatitis: basic principles of diagnostics and treatment

CLINICAL MANUALS AND GUIDELINES

36 Maev I.V., Voynovskiy E.A., Lutsevich O.E., Vyuchnova E.S., Urbanovich A.S., Dicheva D.T., Lebedeva E.G., Andreev D.N., Morozova A.V., Surkova O.A., Veruygina N.I.
Acute intestinal obstruction (the guidelines)

52 Burdyukov M.S., Yurichev I.N., Nechipay A.M., Artemiev A.I., Eliseev S.V.
The method for intraductal endosonography of pancreatobiliary organs

TRAINING WORKSHOP

62 Sedova G.A., Fedorov I.G., Kosyura S.D., Shustova N.S., Il'chenko L.Yu., Storozhakov G.I.
Current concepts of classification of chronic pancreatitis

68 Maev I.V., Vyuchnova E.S., Kucheryavy Yu.A.
Principles of enzyme replacement therapy of exocrine pancreatic insufficiency

75 Index of articles published in the journal Dokazatel'naya gastroenterologiya in 2012

76 Instructions to authors

Новые компьютерные технологии эндоскопической диагностики в гастроэнтерологии и онкологии

Р.О. КУВАЕВ¹, к.м.н., доц. С.В. КАШИН^{1*}, В.А. КАПРАНОВ², проф. Х. ЭДЕЛЬСБРУННЕР^{2,3}, к.ф.-м.н., доц. М.Л. МЯЧИН², О.А. ДУНАЕВА², д.х.н., проф. А.И. РУСАКОВ²

¹ГБУЗ Ярославской области «Клиническая онкологическая больница»; ²ФГБОУ ВПО «Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова»; ³Институт науки и техники Австрии

Novel computer technologies for the prediction of histological structure in the stomach

R.O. KUVAYEV¹, S.V. KASHIN^{1*}, V.A. KAPRANOV², KH. EDEL'SBRUNNER^{2,3}, M.L. MYACHIN², O.A. DUNAEVA², A.I. RUSAKOV²

¹State budgetary health facility «Yaroslavl Regional Cancer Hospital»; ²State budgetary educational institution of higher professional education «P.G. Demidov Yaroslavl State University»; ³Institute of Science and Technology, Austria

Эндоскопическое исследование является ведущим методом диагностики патологических процессов слизистой оболочки пищеварительного тракта и позволяет эффективно решать диагностические задачи современной гастроэнтерологии и онкологии. Одна из наиболее сложных задач — своевременное обнаружение предраковых состояний и ранних форм рака желудка, так как именно эта патология занимает одно из ведущих мест в структуре онкологической заболеваемости в нашей стране. Новые эндоскопические оптические технологии, такие как увеличительная и узкоспектральная эндоскопия, позволяют повысить точность диагностики очаговых структурных изменений слизистой оболочки желудка, обеспечить эффективную дифференциальную диагностику патологических изменений желудка и наиболее точно определить зоны для выполнения прицельной биопсии. В последние годы новые компьютерные технологии активно внедряются в разные отрасли медицины для улучшения качества диагностики, сокращения времени и расходов на исследования, а также для обучения молодых специалистов и совершенствования навыков экспертов. В гастроэнтерологии такие компьютерные технологии могут быть использованы для индивидуальной оценки риска развития предопухоловой патологии желудка и ранних форм рака, определения дальнейшей тактики ведения пациента и выделения среди гастроэнтерологических больных групп повышенного риска развития рака желудка.

Ключевые слова: хронический гастрит, предраковые состояния желудка, ранний рак желудка, узкоспектральная и увеличительная эндоскопия, компьютерные технологии диагностики.

Endoscopic studies provide the principal method for diagnostics of the pathological processes in the mucous membrane of the digestive tract making it possible to address diagnostic problems encountered in modern gastroenterology and oncology. One of the most challenging problems is the forehanded detection of precancerous lesions and early forms of stomach cancer, this disease being the leading pathology in the structure of cancer morbidity in this country. The new endoscopic optical technologies, such as magnification and narrow-band endoscopy, ensure highly effective diagnostics of focal structural changes in gastric mucosa including differential diagnostics of various gastric lesions; moreover, they allow to identify the affected zones for targeted biopsy. During the recent years, novel computed technologies have been introduced into different medical disciplines which substantially improve the quality of diagnostics, enhance the cost effectiveness, and reduce duration of diagnostic studies; also, they may be used to teach young specialists and upgrade the skills of experts. In gastroenterology, such technologies can be applied for the estimation of the risk of development of gastric pathology and early forms of cancer on an individual basis, the choice of the strategies for the treatment of concrete patients, and their categorization into groups differing in terms of risk of gastric cancer.

Key words: chronic gastritis, precancerous stomach, early gastric cancer, narrow-band and magnification endoscopy, computed diagnostic technologies.

Одной из важных задач современной гастроэнтерологии является профилактика рака желудка (РЖ). В большинстве случаев развитие этой злокачественной опухоли рассматривается как многоступенчатый процесс, включающий в себя последовательность изменений слизистой оболочки от хронического воспаления, атрофии и кишечной метаплазии до развития дисплазии и аденокарциномы [1]. На всех этапах развития предопухоловой патологии диагностика, лечение и наблюдение за пациентами в соответствии с современными стандартами проводят врачи-гастроэнтерологи и эндоскописты. Высококвалифицированное эндоскопическое исследование с обязательным выполнением биопсии является ключевым элементом индивидуальной оценки риска развития РЖ и определения дальнейшей тактики ведения пациента.

Одной из важных задач современной гастроэнтерологии является профилактика рака желудка (РЖ). В большинстве случаев развитие этой злокачественной опухоли рассматривается как многоступенчатый процесс, включающий в себя последовательность изменений слизистой оболочки от хронического воспаления, атрофии и кишечной метаплазии до развития дисплазии и аденокарциномы [1]. На всех этапах развития предопухоловой патологии диагностика, лечение и наблюдение за пациентами в соответствии с современными стандартами проводят врачи-гастроэнтерологи и эндоскописты. Высококвалифицированное эндоскопическое исследование с обязательным выполнением биопсии является ключевым элементом индивидуальной оценки риска развития РЖ и определения дальнейшей тактики ведения пациента.

*e-mail: s_kashin@mail.ru

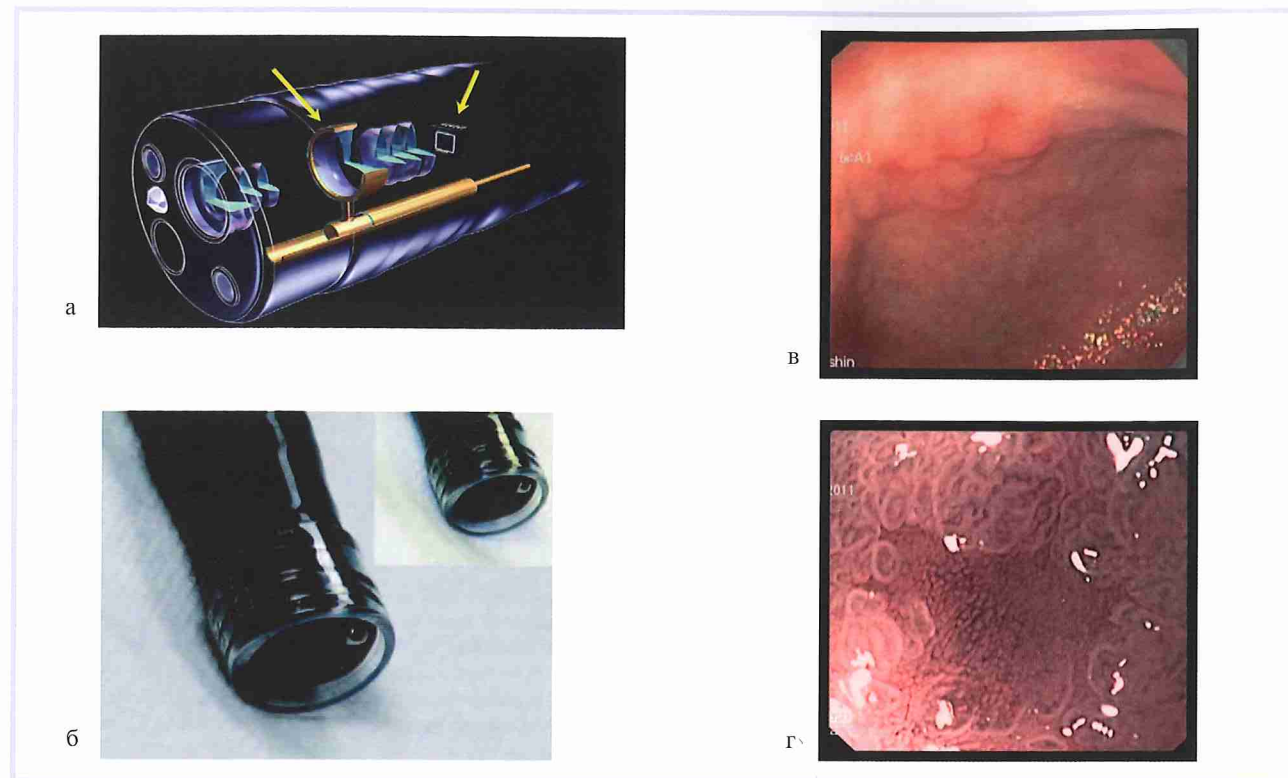


Рис. 1. а — схема дистальной части эндоскопа с функцией оптического увеличения получаемого изображения. Стрелки — система оптических линз и ПЗС-матрица (прибор с зарядовой связью); б — дистальная часть эндоскопа с оптическим увеличением изображения Олимпас Q160Z, дистальный пластиковый прозрачный колпачок устанавливается на эндоскоп для создания фокусного расстояния 3 мм до поверхности слизистой оболочки; в — эндоскопическая картина раннего РЖ; г — зона раннего РЖ при осмотре с оптическим 100-кратным увеличением изображения. Оптические технологии позволяют получить детальное изображение микроstructures опухоли и окружающей слизистой оболочки желудка.

Новые эндоскопические оптические технологии, такие как увеличительная и узкоспектральная эндоскопия, позволяют повысить качество эндоскопической диагностики очаговых структурных изменений слизистой оболочки у больных хроническим гастритом, провести дифференциальную диагностику этих изменений, определить зоны для выполнения обязательной прицельной биопсии.

Увеличительная эндоскопия проводится с помощью специальных эндоскопов, имеющих на дистальном конце оптическую линзу и позволяющих детально изучить патологический участок с оптическим увеличением более чем в 100 раз и оценить его структуру (рис. 1, а, б). В сочетании с узкоспектральной эндоскопией, методикой, основанной на использовании специальных оптических фильтров, суживающих спектр световой волны и повышающих контрастность сосудистого рисунка, увеличительная эндоскопия позволяет более детально оценить ямочный и сосудистый рисунок слизистой оболочки желудка. Комбинация этих новых оптических технологий помогает врачу при решении трудных вопросов объективной и дифференциальной диагностики очаговых структурных изменений на фоне хронического гастрита, имеющих вид множественных плоскоприподнятых и плоскоуглублен-

ных участков, которые могут соответствовать как гиперплазии, атрофии, кишечной метаплазии, так и очагам дисплазии, и даже раннему РЖ.

Несмотря на результаты многочисленных исследований, посвященных возможностям увеличительной эндоскопии в выявлении патологии желудка, диагностика с использованием этого метода трудна и неоднозначна вследствие сложности структуры слизистой оболочки желудка и ее изменений. Во-первых, слизистая оболочка желудка имеет три разных типа желез (кардиальный, фундальный и пилорический) с разным строением. Во-вторых, большой спектр морфологических изменений слизистой оболочки желудка (хроническое воспаление, атрофия, кишечная метаплазия) определяет разнообразные изменения в их структуре. В-третьих, разные гистопатологические типы РЖ (кишечный, диффузный) имеют индивидуальные морфологические особенности. В-четвертых, в большинстве случаев изменения микроstructures патологического очага неоднородны и включают в себя разные типы рисунка поверхности эпителия и микрососудов [2].

В последние годы новые компьютерные технологии активно внедряются в разные отрасли медицины с целью улучшения качества диагностики, сокращения времени и расходов на исследования, а

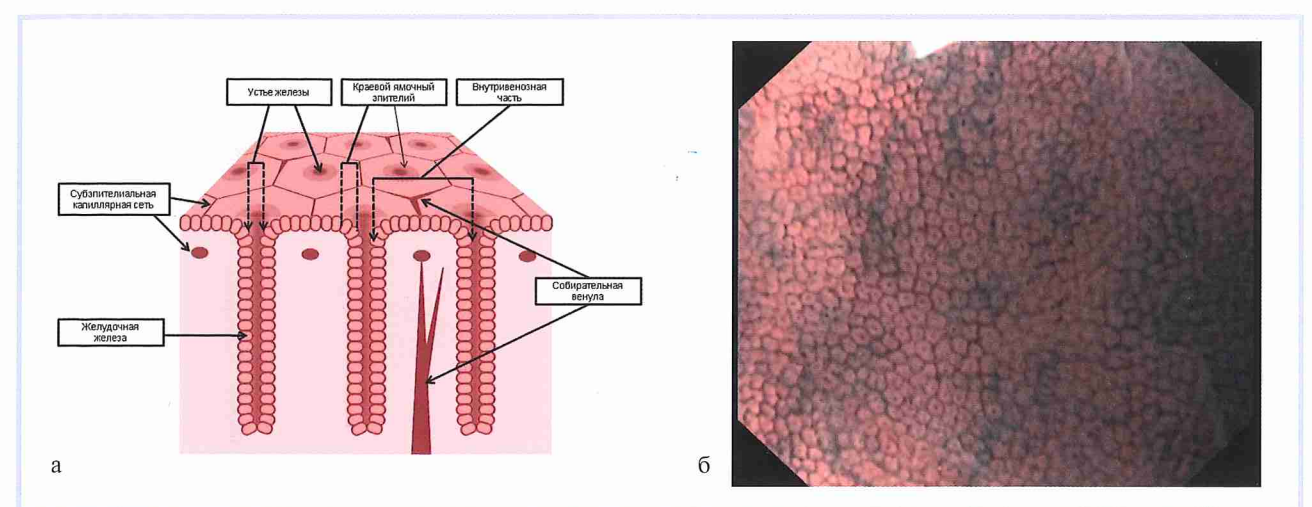


Рис. 2. а — строение нормальной слизистой оболочки тела желудка (схема); б — увеличительная и узкоспектральная эндоскопия (эндоскопическая система Olympus Exera, гастроскоп GIF 160Z; оптическое увеличение 115): нормальная слизистая оболочка антрального отдела желудка, правильный рисунок поверхности эпителия в виде овальных структур с устьями желез, субэпителиальная капиллярная сеть в виде «пчелиных сот», визуализируются коллекторные вены.

также для обучения молодых специалистов и совершенствования навыков экспертов. Компьютерные системы, позволяющие прогнозировать патологические состояния и за счет этого повышать точность диагностики, получили название автоматизированных систем поддержки принятия решений (computer-aided decision support systems — CADSSs) [3]. В современной эндоскопии также широко используют разные методы обработки и анализа эндоскопических изображений с помощью ЭВМ. Методика эндоскопической диагностики, использующая подобные компьютерные системы, получила название автоматизированной эндоскопии (computer-aided endoscopy). Увеличительная и узкоспектральная эндоскопия, позволяющая детально характеризовать образования и прогнозировать их гистологическое строение, представляет большой интерес для автоматизированного анализа с помощью ЭВМ. Однако не существует компьютерных систем, независимо оценивающих рисунок микроstructures поверхности и микрососудистый рисунок образований желудка, что является основным принципом дифференциальной диагностики при использовании увеличительной эндоскопии в желудке.

В Ярославской клинической онкологической больнице и Ярославском государственном университете группой авторов начата разработка компьютерного программного обеспечения, позволяющего на основе анализа эндоскопического изображения более чем со 100-кратным оптическим увеличением проводить оценку микроstructures поверхности и микрососудистого рисунка патологических участков слизистой оболочки желудка у больных хроническим гастритом. Эта аналитическая система позволит выявлять области, подозрительные на неоплазию, и рекомендовать точки прицельной

биопсии непосредственно во время исследования. Кроме того, ее можно применять для обучения молодых специалистов и совершенствования практических навыков опытных врачей. Первым этапом в создании такой программы стала разработка удобной и эффективной классификационной системы типов рисунка микроstructures эпителия, которая в дальнейшем сможет служить алгоритмом для прогнозирования гистологического строения и стать основой для «оптической биопсии». Известны многие классификационные системы, подробно описывающие изменения микроstructures поверхности и микрососудистого рисунка при РЖ. Однако большинство из них редко используется в клинической практике ввиду сложности применения. Кроме того, не существует единой общепризнанной и рекомендуемой к применению классификации, а для врача-эндоскописта правильный выбор наиболее удобной и эффективной системы оценки крайне важен для организации работы. Также основой для автоматизированных алгоритмов обработки эндоскопических изображений может служить только простая и эффективная классификационная система. Нами проведена оценка наиболее эффективных классификационных систем разных типов и сочетаний рисунков поверхности эпителия слизистой оболочки желудка, а также микрососудистого рисунка, полученных с помощью оптических технологий увеличительной эндоскопии [4], адаптированы и объединены разные классификационные системы с целью быстрого и качественного применения наиболее оптимальной версии в ежедневной клинической практике российских лечебных учреждений, создания алгоритма компьютерного анализа эндоскопических изображений.

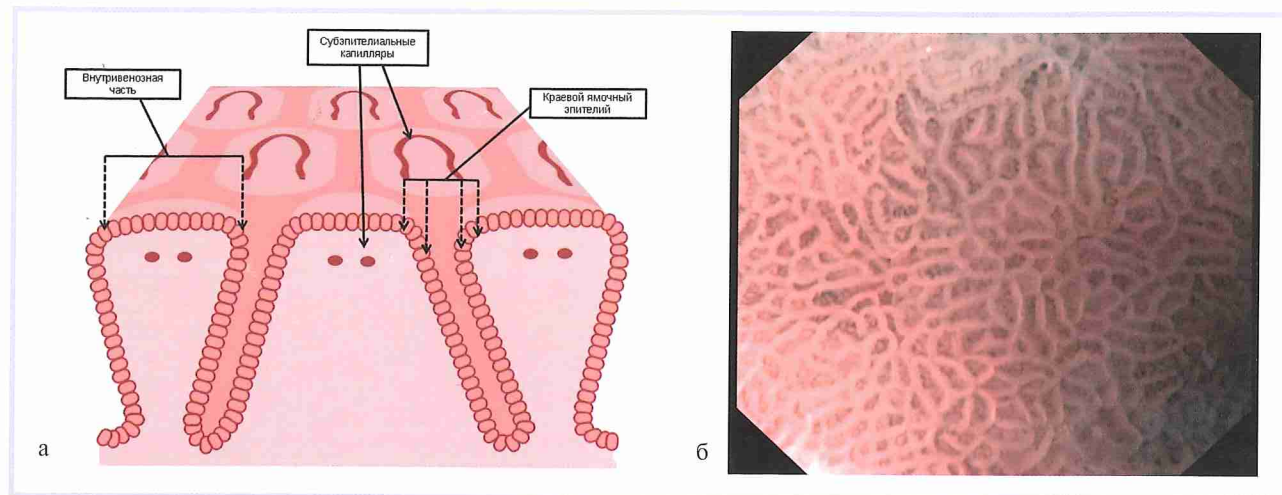


Рис. 3. а — строение нормальной слизистой оболочки антрального отдела желудка (схема); б — увеличительная и узкоспектральная эндоскопия (эндоскопическая система Olympus Exera II, гастроскоп GIF 160Z; оптическое увеличение 115): нормальная слизистая оболочка антрального отдела желудка, правильный рисунок поверхности эпителия в виде линейных и сетчатых структур, субэпителиальная капиллярная сеть в виде кольцевидных микрососудов.

Для дифференциальной диагностики злокачественных и доброкачественных образований с помощью увеличительной эндоскопии широко применяется VS-классификация, предложенная японским экспертом К. Яо и соавт., которая основана на изменениях сосудистой архитектоники (V — vascular) и структуры поверхности эпителия (S — surface) [5]. При осмотре слизистой оболочки желудка с увеличением необходимо оценить две основные характеристики [6] — микрососудистую архитектуру (microvascular — MV — architecture) и структуру поверхности слизистой оболочки (microsurface — MS — structure). В микрососудистой структуре поверхностных слоев слизистой оболочки желудка различают две главные составляющие — субэпителиальную капиллярную сеть (subepithelial capillary network — SECN) и собирательные венулы (collecting venules — CV). Микроструктура поверхности слизистой оболочки желудка представлена желудочными ямками и бороздами разной формы и имеет неодинаковое строение в разных отделах желудка [7]. Вне зависимости от отдела желудка, в микроанатомии поверхности эпителия выделяют несколько основных компонентов — устье железы, краевой ямочный эпителий, внутривенную часть (рис. 2 и 3).

Согласно этой классификации, японские авторы выделяют несколько типов микрососудистого рисунка:

1) правильный (regular) — определяются правильные по геометрической форме и взаиморасположению микрососуды;

2) неправильный (irregular) — определяются неправильные по геометрической форме и взаиморасположению микрососуды;

3) рисунок отсутствует — субэпителиальный микрососудистый рисунок определить невозможно вследствие его отсутствия или значительного разрушения.

Современная характеристика микроструктуры поверхности эпителия осуществляется, главным образом, при оценке железистого эпителия. Выделяют следующие типы рисунка эпителия:

1) правильный (regular) — краевой железистый эпителий имеет одинаковую геометрическую форму и размер;

2) неправильный (irregular) — краевой железистый эпителий имеет неодинаковую геометрическую форму и размер;

3) отсутствие поверхностного рисунка — плоский или бесструктурный тип без поверхностного рисунка;

4) наличие/отсутствие демаркационной линии.

Подобная классификация позволяет проводить дифференциальную диагностику доброкачественных и злокачественных образований в желудке (табл. 1).

По результатам проведенного исследования группа японских специалистов под руководством профессора К. Яо определила, что диагностическими критериями РЖ могут быть неправильный (нерегулярный) рисунок поверхности с демаркационной линией или неправильный (нерегулярный) ми-

Таблица 1. VS-классификация при дифференциальной диагностике доброкачественных и злокачественных образований желудка

Показатель	Доброкачественные образования	Злокачественные образования
Микрососудистая архитектоника (MV)	Правильный микрососудистый рисунок	Неправильный микрососудистый рисунок
Микроструктура поверхности эпителия (MS)	Правильный рисунок поверхности эпителия	Неправильный рисунок поверхности эпителия

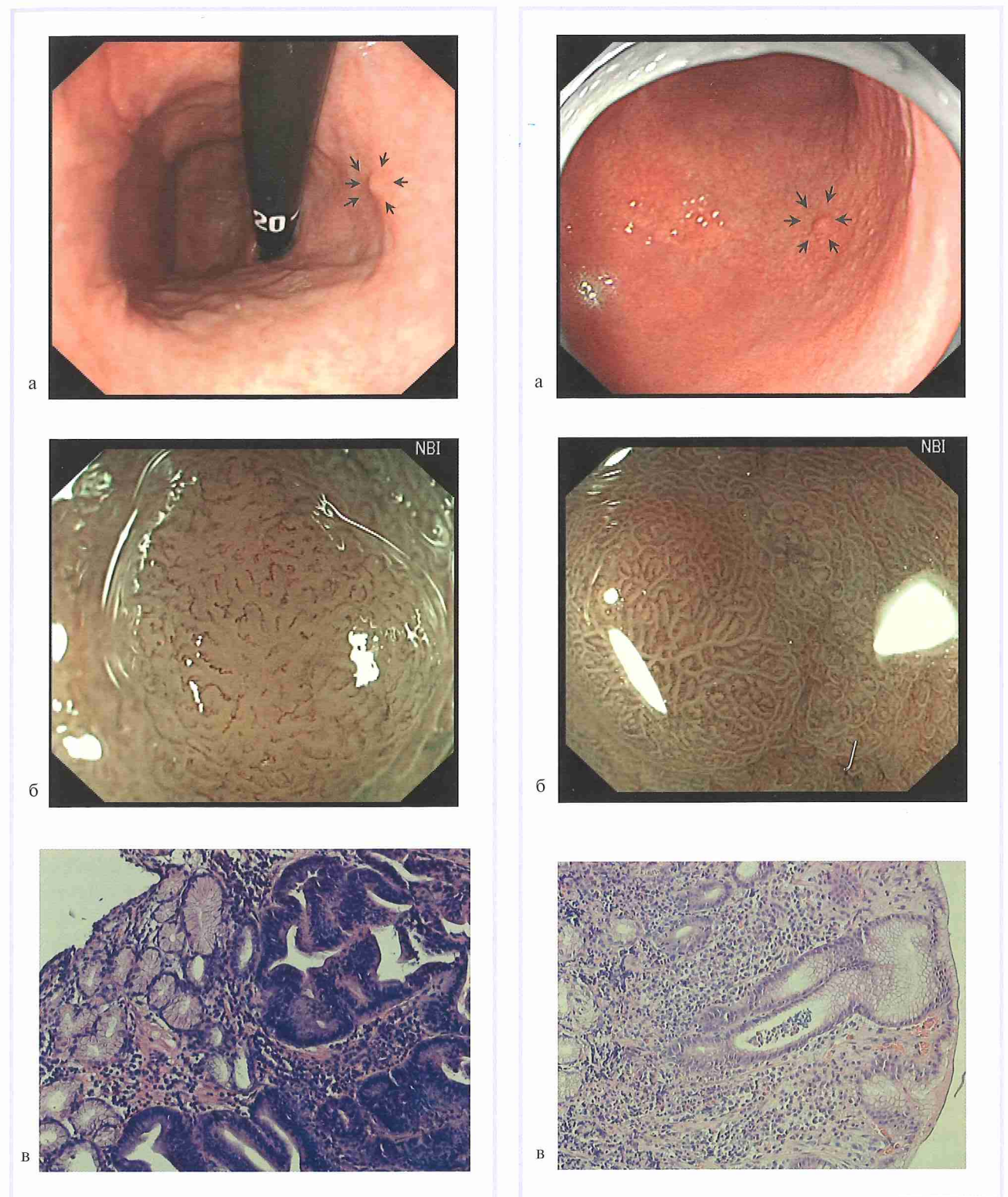


Рис. 4. Ранний рак тела желудка.

а — стандартный осмотр в белом световом режиме: патологический участок в теле желудка, незначительно выступающий в просвет желудка по сравнению с окружающей слизистой оболочкой (отмечено стрелками); б — комбинированное исследование (оптическое 115-кратное увеличение изображения и контрастный узкоспектральный режим осмотра): полное разрушение микроструктуры поверхности эпителия с формированием сети неправильных (нерегулярных) патологических микрососудов; в — гистологический препарат (окрашивание гематоксилином и эозином): высокодифференцированная аденокарцинома, расположенная в пределах слизистой оболочки желудка.

Рис. 5. Хронический атрофический гастрит.

а — эндоскопический осмотр в стандартном белом световом режиме: в теле желудка обнаружен аналогичный плоскоприподнятый эпителий (отмечено стрелками); б — исследование с помощью увеличительной эндоскопии в комбинации с узкоспектральным режимом: регулярный тубулярный рисунок микроструктуры поверхности эпителия с регулярными микрососудами (с открытыми сосудистыми петлями); в — гистологический препарат (окрашивание гематоксилином и эозином): хронический гастрит с фовеолярной гиперплазией в зоне патологического участка.

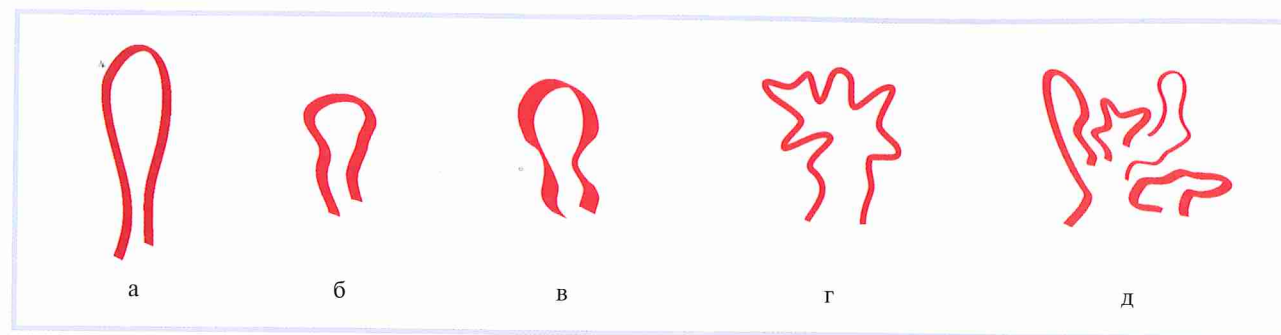


Рис. 6. Основные типы изменений микрососудов (капилляров), характерных для РЖ.

а — нормальная форма сосуда; б — дилатация сосуда; в — изменения калибра сосуда с дилатацией; г — изменение формы сосуда, появление извилистости; д — значительная деформация формы сосуда, появление отдельных, разных по форме структур.

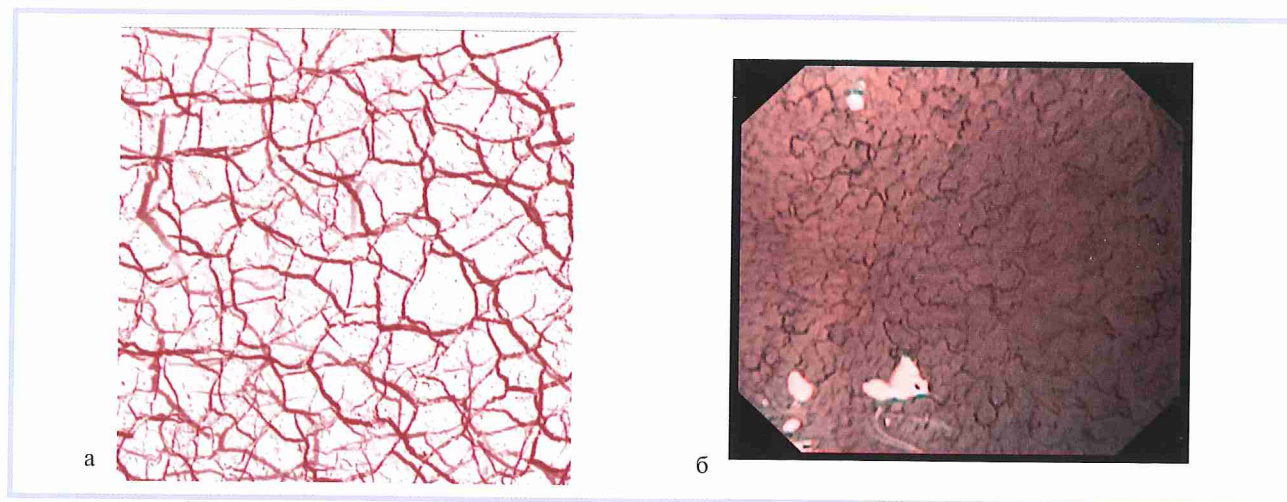


Рис. 7. Сетчатый рисунок сосудов.

а — схематичное изображение типа рисунка; б — эндоскопическое изображение, полученное с помощью комбинированного исследования зоны опухоли с оптическим 115-кратным увеличением и узкоспектральным контрастным исследованием сосудов.

крососудистый рисунок также с демаркационной линией (см. табл. 1). Указанные признаки, определяемые с помощью увеличительной и узкоспектральной эндоскопии, имеют высокую специфичность для неоплазии и могут быть применимы в разных клинических ситуациях, прежде всего при дифференциальной диагностике очагового гастрита и небольшого участка плоского рака (рис. 4 и 5).

Изменения микрососудов и поверхности эпителия при неоплазии

В опухоли желудка отмечается существенная перестройка микрососудистого русла [8]. По данным М. Kaise и соавт. [9], в соответствии с анализом 100 эндоскопических изображений доброкачественных и злокачественных плоскоуглубленных образований желудка определяются четыре основных типа изменений микрососудов, характерных для РЖ (рис. 6):

1) дилатация (dilation) — наличие микрососудов, имеющих калибр, в 2 раза больший, чем сосуды окружающей области;

2) резкие изменения калибра (abrupt caliber alteration) — наличие микрососудов, калибры которых в 2 раза меньше или в 2 раза больше сосудов окружающей зоны. Разрушение микрососудистой сети также включается в это понятие;

3) извилистость (tortuousness) — наличие микрососудов, которые вариабельно извиты или закручены;

4) различие по форме (heterogeneity in shape) — наличие микрососудов, форма которых индивидуальна и вариабельна.

На основе анализа микрососудистого рисунка с помощью увеличительной эндоскопии можно прогнозировать гистологическое строение опухоли, что необходимо для дальнейшего выбора метода лечения (эндоскопическая резекция или хирургическая операция). Т. Nakayoshi и соавт. [10] первыми выделили два основных типа сосудистого рисунка при раннем РЖ:

1) сетчатый (fine network pattern) — большое количество микрососудов, соединенных между собой в виде тонкой сети (рис. 7). Этот тип сосудистого ри-

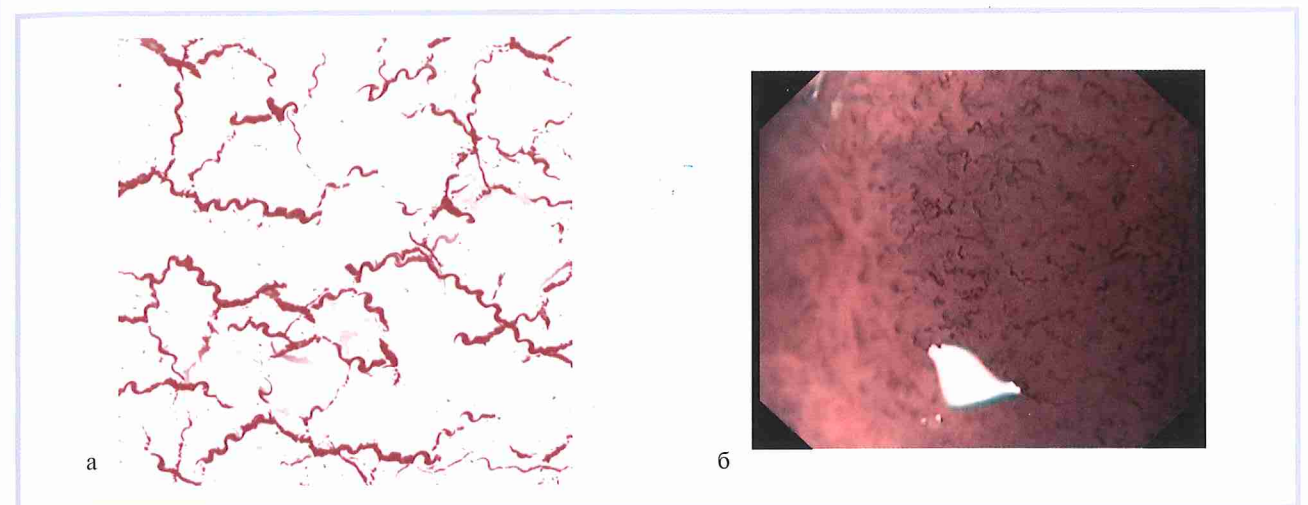


Рис. 8. Штопорообразный тип сосудистого рисунка.

а — схематичное изображение типа рисунка; б — эндоскопическое изображение сосудистого рисунка при раннем РЖ, полученное с помощью комбинации оптического 115-кратного увеличения изображения с узкоспектральным контрастным режимом осмотра сосудов.

сунка определялся в 68,7% случаев дифференцированной аденокарциномы (кишечный тип);

2) штопорообразный (corkscrew pattern) — обособленные, извитые микрососуды неправильной извитой (штопорообразной) формы (рис. 8). Этот тип сосудистого рисунка выявлялся в 85,3% случаев при недифференцированном гистологическом типе РЖ.

При развитии РЖ также происходят и значительные изменения микроstructures поверхности эпителия. Однако структура поверхности РЖ, как правило, очень трудно визуализируется с помощью увеличительной эндоскопии *in vivo*, вероятно, из-за малого размера ямок и обильной секреции слизи неопластическим эпителием [11]. По данным М. Kaise и соавт. [9], наиболее частым признаком РЖ является частичное или полное разрушение рисунка поверхности эпителия.

Другим важным этапом оценки микроstructures поверхности является определение так называемой демаркационной линии — границы между патологическим участком и неизменной слизистой оболочкой. С одной стороны, определение демаркационной линии при наличии других изменений, характерных для неопластического процесса, — важный признак РЖ, с другой — с помощью демаркационной линии можно точно определить границы опухоли перед эндоскопической резекцией.

Материалы, методы и результаты собственного исследования

С помощью комбинированной методики эндоскопического исследования с оптическим 115-кратным увеличением изображения и использованием узкоспектрального режима осмотра (видеоэндоскопы GIF-Q260Z, Olympus EVIS Lucera, GIF-Q260Z) исследовали 148 патологических образований же-

лудка у 134 пациентов (средний возраст — 58,9±13,4 года). Микрососудистый рисунок и рисунок микроstructures поверхности каждого образования оценивали независимо, в соответствии с наиболее известными классификациями. Для гистологической верификации выполняли биопсию каждого образования.

Микрососудистый рисунок подразделялся на правильный (с закрытой и открытой петлей) и неправильный (с закрытой петлей по типу тонкой сети и с закрытой петлей по типу штопорообразных микрососудов).

Рисунок микроstructures поверхности классифицировался:

- на правильный (овальный, тубулярный, виллезный);
- неправильный;
- отсутствие рисунка.

Из 148 образований желудка в 70 случаях выявлены доброкачественные изменения (хронический гастрит, кишечная метаплазия, гиперпластические полипы), в 7 — дисплазия низкой степени, в 16 — дисплазия высокой степени, в 48 — высокодифференцированная аденокарцинома, в 7 — низкодифференцированная аденокарцинома. Определены и описаны 8 из 20 возможных комбинаций микрососудистого рисунка и рисунка микроstructures поверхности, остальные из них в данном исследовании не выявлялись. В соответствии с результатами исследования выделены три группы риска, определяющие вероятность наличия рака в осмотренной области (табл. 2):

1) низкий риск (вероятность рака близка к нулю) — правильный микрососудистый рисунок и правильный рисунок микроstructures поверхности эпителия;

Таблица 2. Результаты анализа типов рисунка поверхности эпителия и рисунка капилляров, полученные с помощью увеличительной эндоскопии, и система прогнозирования гистологического строения образований желудка (в зависимости от комбинации типов рисунка эпителия и сосудов)

S	V			
	правильный		неправильный	
	с закрытой петлей	с открытой петлей	с закрытой петлей	с открытой петлей
Правильный:				
овальный	ДЛС — 0% ДВС — 0% АК — 0%	—	—	—
тубулярный	—	ДЛС — 8,9% ДВС — 10,8% АК — 0%	—	—
виллезный	—	ДЛС — 0% ДВС — 0% АК — 0%	—	—
Неправильный				
Отсутствие	—	—	ДЛС — 0% ДВС — 10,26% АК — 89,74%	ДЛС — 0% ДВС — 8,34% АК — 91,66%

Примечание. ДЛС — дисплазия эпителия легкой степени, ДВС — дисплазия эпителия высокой степени, АК — аденокарцинома.

2) умеренный риск (вероятность рака менее 50%) — правильный микрососудистый рисунок (с открытой петлей) и неправильный рисунок микро-структуры поверхности эпителия или неправильный микрососудистый рисунок и неправильный рисунок микро-структуры поверхности эпителия;

3) высокий риск (вероятность рака более 50%) — неправильный микрососудистый рисунок и разрушенный рисунок микро-структуры поверхности эпителия.

Новые технологии компьютерной обработки эндоскопических изображений и их последующего математического анализа

Автоматическая обработка эндоскопических изображений связана со значительными трудностями, которые, в основном, определяются различиями в условиях освещения, высоким уровнем шума, наличием оптических артефактов и отсутствием полноценной физической модели формирования эндоскопического изображения для заданной структуры слизистой оболочки желудка. Таким образом, основной задачей является разработка методов выделения признаков, характеризующих отдельные типы тканей и классификации таких признаков.

При визуальном анализе изображения основное внимание уделяется расположению и масштабу деталей, которые фактически являются максимумами (светлые пятна) и минимумами (темные пятна) функции яркости. Степень «выраженности» такого пятна полностью определяется тем, насколько оно устойчиво по отношению к малым изменениям об-

щей яркости изображения (т.е. насколько вероятно исчезновение пятна при небольших изменениях условий освещения, направления камеры и других незначительных деталей процедуры получения изображения). Особое внимание при анализе изображения следует уделять деталям, которые оказываются наиболее устойчивыми к малым изменениям условий и проявляются на большом диапазоне уровней яркости. Этот факт имеет топологическую природу и описан в теории персистентных гомологий (persistent homology). В рамках этой теории учет наиболее устойчивых интегральных свойств изображения реализуется путем построения так называемого гомологического бар-кода (homology barcode), который фактически представляет собой специфическую гистограмму, определяющую диапазон яркостей, на котором реализуется каждая из деталей изображения. Фактически элементы гомологического бар-кода, полученного по некоторой области изображения, используются как признаки типа структуры эпителия и микрососудистого рисунка в этой области. Применение алгоритмов автоматической классификации для признаков, образованных элементами гомологического бар-кода, позволяет получить метод автоматической классификации области эндоскопического изображения. При этом фактически проводится сравнение вычисленного бар-кода с бар-кодами, полученными для участков тканей, соответствующих заранее известным вариантам патологических изменений. До применения топологических алгоритмов и вычисления гомологического бар-кода проводят предобработку исходного изображения, направленную на выделение обла-

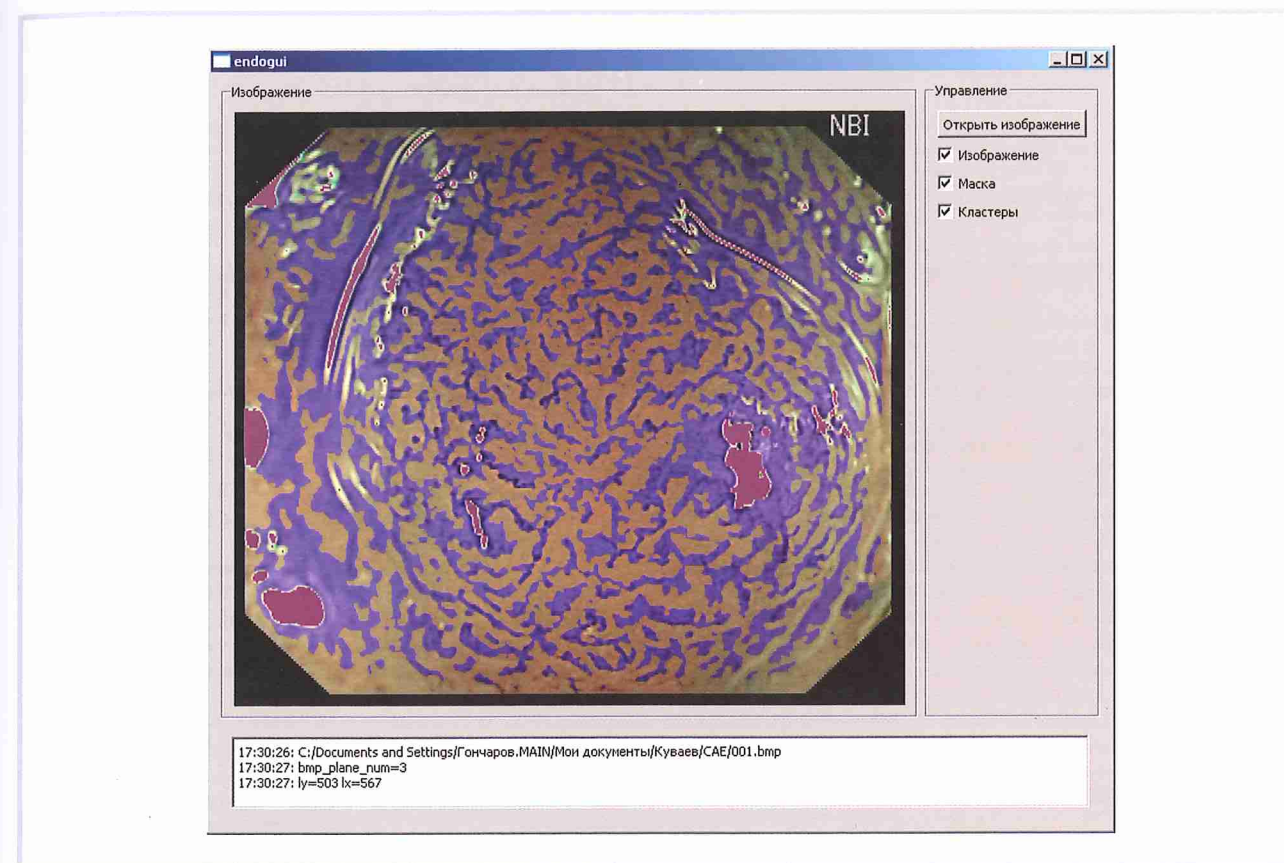


Рис. 9. Пример применения нового программного обеспечения, позволяющего обрабатывать эндоскопические изображения, полученные с помощью эндоскопов с возможностью оптического увеличения изображения.

На скриншоте программного продукта отчетливо видны микрососудистые структуры (выделены синим цветом), артефакты имеют пурпурный оттенок, микро-структура поверхности эпителия в этом случае не выделена.

стей проявления оптических артефактов (прежде всего бликов), связанных с отражением, вызванным почти соосным расположением видеокамеры и осветителя (рис. 9) [12].

Заключение

Активное внедрение новых эндоскопических оптических технологий диагностики минимальных изменений слизистой оболочки пищеварительного тракта требует от врача-эндоскописта не только знаний в области гастроэнтерологии, онкологии и морфологии, но и новых навыков изучения микроанатомии слизистой оболочки разных органов пищеварительной системы. Использование простой, удобной и эффективной классификационной системы позволит повысить качество диагностики минимальных патологических изменений слизистой оболочки и, прежде всего, раннего рака желудочно-кишечного тракта. В последнее время новые компьютерные технологии широко применяются в эндоскопической

диагностике, создавая новую отрасль — автоматизированную эндоскопию. Однако применение разных методов обработки и анализа эндоскопических изображений с помощью ЭВМ, а также прогнозирования гистологического строения возможно при использовании четких алгоритмов, основанных на простой и надежной классификационной системе. Такие аналитические системы позволяют выявлять области, подозрительные на неоплазию, и рекомендовать точки прицельной биопсии непосредственно во время исследования, что может применяться как с целью обучения молодых специалистов, так и для совершенствования практических навыков опытных врачей. Таким образом, новая система прогнозирования гистологического строения образований желудка, создаваемая группой авторов, может служить не только эффективным диагностическим инструментом в ежедневной клинической практике, но и явиться основой для автоматизированных алгоритмов обработки эндоскопических изображений в компьютерных аналитических системах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Correa P. A human model of gastric carcinogenesis. *Cancer Res* 1988; 48: 3554–3560.
2. Rey J.-F., Lambert R., Aabakken L., Dekker E., East J.E., Kaltenbach T., Kato M., Sharma P., Tanaka S. Proceedings of a preliminary workshop at Gastro 2009 — narrow banding imaging in digestive endoscopy: clinical outcome of classification (Omed-Jges Educational Meeting held on 22 November, 2009). *Dig Endosc* 2011; 23 (3): 251–266.
3. Doi K. Computer-aided diagnosis in medical imaging: historical review, current status and future potential. *Comput Med Imaging Graph* 2007; 31 (4–5): 192–211.
4. Kashin S., Kuvaev R., Nadezhin A., Zakrevskaya E., Nechipai A., Ivanikov I., Kapranov V., Senin A. Cancer Risk Assessment System Of Vascular And Surface Patterns In Gastric Lesions Using Narrow Band Imaging (NBI) And High-magnification Endoscopy (HME). *Endoscopy* 2012; 44 (Suppl 1): A365.
5. Yao K., Iwashita A., Matsui T. A New Diagnostic VS Classification System Produced by Magnification Endoscopy Plus Narrow-Band Imaging in the Stomach: Microvascular Architecture and Microsurface Structure in book *New Challenges in Gastrointestinal Endoscopy*, Springer 2008; 169–176.
6. Yao K., Nagahama T., Hirai F., Sou S., Matsui T., Tanabe H., Iwasita A., Kaye P., Ragunath K. Clinical application of magnification endoscopy with NBI in the stomach and the duodenum. In: Cohen J., editor. *Comprehensive atlas of high-resolution endoscopy and narrow band imaging*. Boston: Blackwell Publishing 2007: 83–103.
7. Yao K. Gastric microvascular architecture as visualized by magnifying endoscopy: body mucosa and antral mucosa without pathological change demonstrate two different patterns of microvascular architecture. *Gastrointest Endosc* 2004; 59 (3): 596–597.
8. Akisato K. A microangiographic study on the vascular patterns of gastric cancer. *Keio J Med* 1970; 50: 21–36.
9. Kaise M., Kato M., Urashima M., Arai Y., Kaneyama H., Kanazawa Y., Yonezawa J., Yoshida Y., Yoshimura N., Yamasaki T., Goda K., Imazu H., Arakawa H., Mochizuki K., Tajiri H. Magnifying endoscopy combined with narrow-band imaging for differential diagnosis of superficial depressed gastric lesions. *Endoscopy* 2009; 41 (4): 312.
10. Nakayoshi T., Tajiri H., Matsuda K., Kaise M., Ikegami M., Sasaki H. Magnifying endoscopy combined with narrow band imaging system for early gastric cancer: correlation of vascular pattern with histopathology (including video). *Endoscopy* 2004; 36:1080–1084.
11. Yagi K., Nakamura A., Sekine A., Umezu H. Magnifying endoscopy with narrow band imaging for early differentiated gastric adenocarcinoma. *Digestive Endoscopy* 2008; 20 (3): 115–122.
12. Bendich P., Edelsbrunner H., Kerber M. Computing robustness and persistence for images. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*. 2010; 16 (6): 1251–1260.

Хирургическое и эндоскопическое лечение хронического панкреатита с позиций гастроэнтеролога: кому, когда, как?

К.М.Н., доц. Ю.А. КУЧЕРЯВЫЙ

ГБОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России

The surgical and endoscopic treatment of chronic pancreatitis from the standpoint of a gastroenterologist: whom, when, how?

YU.A. KUCHERYAVY

State budgetary educational institution of higher professional education «A.I. Evdokimov Moscow State Medical Stomatological University», Russian Ministry of Health, Moscow

Хронический панкреатит является мультидисциплинарным заболеванием и входит в сферу интересов врачей разных специальностей (хирургов, гастроэнтерологов, эндоскопистов и др.), в связи с чем подходы к наиболее эффективной помощи больному — консервативной терапии, эндоскопическому или хирургическому лечению — должны быть решены каждым из специалистов равнозначно, без двойственности суждений. В ряде случаев необходим комплексный подход, позволяющий решить все задачи — купировать панкреатическую боль, сохранить и/или компенсировать панкреатическую недостаточность, предупредить развитие осложнений, применив комбинацию наиболее эффективных методов лечения. Мнение всех причастных к судьбе конкретного больного специалистов при отсутствии единых международных стандартов должны соответствовать результатам доказательных исследований. При этом знания гастроэнтеролога представляются ведущими, так как именно этот специалист должен своевременно принять решение о расширении лечения с использованием эндоскопических и хирургических методик. Цель данного обзора — анализ результатов научных исследований, проведенных в этой области, с акцентом на имеющиеся практические руководства разных панкреатологических ассоциаций во всем мире. Сформулированные в ходе анализа выводы и положения могут быть полезны для гастроэнтерологов, хирургов и врачей общей практики.

Ключевые слова: панкреатит, хронический, осложнения, боль, стеаторея, хирургическое лечение.

Chronic pancreatitis is a multifaceted disease encountered in routine clinical work of physicians representing different medical disciplines, such as therapists, gastroenterologists, endoscopists, etc. Therefore, each specialist must take an unambiguous solution as regards the choice of the most effective treatment modality for an individual patient, i.e. either conservative therapy, endoscopic or surgical intervention. In certain cases, a combined approach is needed with the simultaneous application of the most effective medications allowing a number of problems to be resolved at a time including alleviation of pancreatic pain, reduction and/or compensation of pancreatic insufficiency, and prevention of the development of complications. In the absence of relevant international standards, the opinions of all specialists involved in the treatment of a concrete patient must be consistent with the results of evidence-based investigations. The priority should be given to the opinion of the gastroenterologist because he (she) makes the final decision concerning the extension of the treatment program by means of inclusion of endoscopic and surgical methods. The objective of the present review is to analyze the results of research in this field with special reference to the guidelines proposed by pancreatologic associations of different countries. It is concluded that the conclusions and recommendations formulated based on the results of their analysis may prove helpful for gastroenterologists, surgeons, and general practitioners.

Key words: pancreatitis, chronic, complications, pain, steatorrea, surgical treatment.

Введение

Хронический панкреатит (ХП) является воспалительным непрерывно персистирующим заболеванием поджелудочной железы (ПЖ), часто ассоциированным с болевым синдромом, характеризующимся развитием необратимых морфологических изменений в паренхиме и протоковой системе ПЖ и прогрессирующим разрушением тканей органа, приводящими к нарушению внешнесекреторной и эндокринной функций [1, 2]. Установлено и/или предполагается наличие нескольких факторов риска, однако у незначительной части пациентов заболевание является идиопатическим. Клинически

ранняя фаза развития заболевания характеризуется болью или рецидивирующими обострениями панкреатита и развитием осложнений, тогда как на поздних стадиях заболевания симптомы обусловлены появлением внешнесекреторной и/или эндокринной недостаточности.

Лечение ХП может проводиться консервативными, хирургическими, эндоскопическими методами, применимо их сочетание. ХП занимает одно из лидирующих мест среди трудноподдающихся лечению заболеваний желудочно-кишечного тракта (ЖКТ). Злоупотребление алкоголем у данной кате-

e-mail: proped@mail.ru