

<https://doi.org/10.22416/1382-4376-2024-34-3-78-89>
УДК 616.342-072.1



Диагностика неопухолевых стенозирующих поражений большого сосочка двенадцатиперстной кишки с применением эндоскопической ультрасонографии

В.А. Белозеров^{1*}, О.И. Охотников^{1,2}, Н.А. Корневский³, В.А. Прокопов¹,
С.Н. Григорьев¹, С.М. Шевякин¹

¹ ОБУЗ «Курская областная многопрофильная клиническая больница» Комитета здравоохранения Курской области, Курск, Российская Федерация

² ФГБОУ ВО «Курский государственный медицинский университет», Курск, Российская Федерация

³ ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», Курск, Российская Федерация

Цель: оценить возможности эндоскопической ультрасонографии в диагностике доброкачественного стеноза большого сосочка двенадцатиперстной кишки и улучшить ее результаты, в том числе за счет определения и объективизации критериев заболевания.

Материалы и методы. Представлены результаты обследования и лечения 2146 пациентов, лечившихся в Курской областной многопрофильной клинической больнице в период с 2015 по 2022 г., которым на базе отделения эндоскопии выполнены транспапиллярные вмешательства и/или эндоскопическая ультрасонография. В клиническую практику внедрен лечебно-диагностический алгоритм ведения пациентов с расширением общего желчного протока, основой которого явились разработанные критерии стеноза большого сосочка двенадцатиперстной кишки (БС ДПК), для определения которых использовалась эндоскопическая ультрасонография в сочетании с методологией синтеза гибридных нечетких решающих правил. Алгоритм реализован в группе пациентов, которая включала 217 человек.

Результаты исследования. Используя разработанные эндосонаографические критерии стеноза БС ДПК и методологию синтеза нечетких решающих правил, авторы определили продукционное решающее правило для диагностики стеноза БС ДПК с принятием решения по заданному экспертами порогу на уровне 0,9. У 134 (61,7 %) пациентов с расширением общего желчного протока диагностировали стеноз БС ДПК, требующий малоинвазивного лечения, направленного на купирование билиарной гипертензии, и были определены показания к эндоскопической папиллосфинктеротомии. В 83 случаях стеноза БС ДПК принято решение отказаться от транспапиллярных вмешательств с последующим наблюдением пациентов. Малоинвазивное лечение с использованием ретроградных и антеградных методик было проведено 134 пациентам. Осложнения отмечены у 6 (4,4 %) больных, что сопоставимо с количеством осложнений при транспапиллярных вмешательствах, выполненных у пациентов без стеноза БС ДПК. При наблюдении за 54 пациентами в течение от одного года до трех лет у 85,2 % пациентов отмечался регресс клинико-лабораторных и инструментальных симптомов желчной гипертензии.

Выводы. Сочетание эндоскопической ультрасонографии с технологиями нечеткой логики, основанной на гибридном искусственном интеллекте, позволило объективизировать диагностику стеноза БС ДПК и оптимизировать показания к транспапиллярным вмешательствам.

Ключевые слова: эндоскопическая ультрасонография, нечеткие решающие правила, стеноз большого сосочка двенадцатиперстной кишки, эндоскопическая папиллосфинктеротомия

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Белозеров В.А., Охотников О.И., Корневский Н.А., Прокопов В.А., Григорьев С.Н., Шевякин С.М. Диагностика неопухолевых стенозирующих поражений большого сосочка двенадцатиперстной кишки с применением эндоскопической ультрасонографии. Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. 2024;34(3):78–89. <https://doi.org/10.22416/1382-4376-2024-34-3-78-89>

Diagnosis of Non-Tumor Stenosing Lesions of the Major Duodenal Papilla Using Endoscopic Ultrasonography

Vladimir A. Belozеров^{1*}, Oleg I. Okhotnikov^{1,2}, Nikolay A. Korenevskiy³, Vladimir A. Prokopov¹,
Sergey N. Grigoriev¹, Sergey M. Shevyakin¹

¹ Kursk Regional Multidisciplinary Clinical Hospital, Kursk, Russian Federation

² Kursk State Medical University, Kursk, Russian Federation

³ Southwest State University, Kursk, Russian Federation

Aim: to evaluate the possibilities of endoscopic ultrasonography in the diagnosis of benign stenosis of the major duodenal papilla and improve its results, including by identifying and objectifying the criteria of the disease.

Materials and methods. The results of the examination and treatment of 2146 patients treated at the Kursk Regional Multidisciplinary Clinical Hospital in the period from 2015 to 2022, who underwent transpapillary interventions and/or endoscopic ultrasonography on the basis of the endoscopy department, are presented. A therapeutic and diagnostic algorithm for the management of patients with dilation of the common bile duct has been introduced into clinical practice, based on the developed criteria for stenosis of the major duodenal papilla (MDP), for which endoscopic ultrasonography was used in combination with the methodology of synthesis of hybrid fuzzy decision rules. The algorithm was implemented in a group of patients, which included 217 people.

Results. Using the developed endosonographic criteria for MDP stenosis and the methodology for the synthesis of fuzzy decision rules, a production decision rule for the diagnosis of MDP stenosis was determined with a decision made according to a threshold set by experts at the level of 0.9. Guided by the selected information sources, 134 (61.7 %) patients with dilated common bile duct were diagnosed with MDP stenosis, requiring minimally invasive treatment aimed at relief of biliary hypertension and indications for endoscopic papillosphincterotomy were determined. In 83 cases of MDP stenosis, it was decided to abandon transpapillary interventions with subsequent follow-up of patients. Minimally invasive treatment using retrograde and antegrade techniques was performed in 134 patients. Complications were noted in 6 (4.4 %) patients, which is comparable to the number of complications with transpapillary interventions performed in patients without MDP stenosis. When monitoring 54 patients for one to three years, 85.2 % of patients showed regression of clinical, laboratory and instrumental symptoms of biliary hypertension.

Conclusions. The combination of endoscopic ultrasonography with fuzzy logic technologies based on hybrid artificial intelligence made it possible to objectify the diagnosis of MDP stenosis and optimize indications for transpapillary interventions.

Keywords: endoscopic ultrasonography, fuzzy decision rules, stenosis of the major duodenal papilla, endoscopic papillosphincterotomy

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

For citation: Belozеров В.А., Okhotnikov O.I., Korenevskiy N.A., Prokopov V.A., Grigoriev S.N., Shevyakin S.M. Diagnosis of Non-Tumor Stenosing Lesions of the Major Duodenal Papilla Using Endoscopic Ultrasonography. Russian Journal of Gastroenterology, Hepatology, Coloproctology. 2024;34(3):78–89. <https://doi.org/10.22416/1382-4376-2024-34-3-78-89>

Введение

Обструкция внепеченочных желчных протоков, большого сосочка двенадцатиперстной кишки (БС ДПК) часто сопровождается желчной и панкреатической гипертензией и осложняется механической желтухой, холангитом, острым панкреатитом. Наиболее частой этиологией обструкции является холедохолитиаз, после которого среди доброкачественных причин, приводящих к нарушению проходимости билиарных протоков, второе место занимает стеноз БС ДПК [1, 2]. У больных с патологией панкреатобилиарной зоны частота неопухолевых стенозов БС ДПК достигает 40 % [2–6]. До настоящего времени в клинической практике не выработано стандартизированного подхода к диагностике стеноза БС ДПК, не существует единого диагностического алгоритма и информативных диагностических критериев [7]. Диагностика в основном строится на выявлении вторичных признаков, являющихся следствием патологического процесса, а применяемые методы исследования способны эффективно выявлять факт обструкции, ее уровень, протяженность. Основная трудность заключается в определении характера патологического процесса, что имеет принципиальное значение в выборе

хирургической тактики. Эндоскопическая топическая диагностика, оценка выраженности стеноза и его протяженности затруднена, что объясняет сложность при определении показаний к эндоскопической папиллосфинктеротомии (ЭПСТ). Выявление стенозирующего папиллита усложняется широким распространением воспалительных изменений БС ДПК, которые выявляются у большинства больных, страдающих желчнокаменной болезнью (ЖКБ) и панкреатитом. Истинный стеноз БС ДПК маскируется симптомами этих заболеваний, что еще больше затрудняет диагностику.

Общепринятыми диагностическими инструментами периапулярной обструкции служат ультразвуковое исследование (УЗИ), дуоденоскопия, компьютерная томография (КТ), магнитно-резонансная томография (МРТ). Однако предельно малые размеры исследуемых анатомических структур, часто отсутствие или минимальное количество жидкости в их просвете, воздух в двенадцатиперстной кишке (ДПК) создают значительные трудности для методов лучевой диагностики. В связи с этим дифференциация доброкачественного стеноза БС ДПК часто является сложной задачей [2,

3, 5, 8, 9]. Среди современных методов лучевой диагностики особое место занимает эндоскопическая ультрасонография (ЭУС), которая позволяет непосредственно визуализировать папиллярную зону ДПК и детально оценить не только состояние терминального отдела общего желчного протока (ОЖП) и БС ДПК, но и всю периапулярную область. По данным различных исследований, точность эндосонографии в диагностике заболеваний БС ДПК составляет 40–96 % [10, 11].

Таким образом, отсутствие четко сформулированных критериев стеноза БС ДПК и единой стратегии его диагностики с использованием ЭУС определяет актуальность исследования.

Цель исследования: оценить возможности эндоскопической ультрасонографии в диагностике доброкачественного стеноза БС ДПК и улучшить ее результаты, в том числе за счет определения и объективизации критериев заболевания.

Материалы и методы

В основу работы положены результаты обследования и лечения 2146 пациентов, госпитализированных в отделения общей хирургии, гнойной хирургии и гастроэнтерологии Курской областной многопрофильной клинической больницы в период с 2015 по 2022 г. Критерием включения в исследование явился факт выполнения ЭУС и транспапиллярных вмешательств по поводу желчной и/или панкреатической гипертензии. Критериями исключения являлась диагностированная очаговая патология поджелудочной железы (ПЖ), опухоли внепеченочных желчных протоков, опухоли БС ДПК и ДПК. На основании клинико-лабораторных и инструментальных данных обследования общей когорты пациентов изучены признаки стеноза БС ДПК и диагностические возможности ЭУС. По результатам наблюдений в клиническую практику внедрен лечебно-диагностический алгоритм, основой которого явились разработанные критерии стеноза БС ДПК. Из числа пациентов, госпитализированных в 2018–2022 гг., выделена группа больных со стенозом БС ДПК неопухольной этиологии, включающая 217 человек. Возраст больных варьировал от 34 до 72 лет, средний возраст — $64,0 \pm 5,4$ года. Большинство пациентов составили женщины — 55,1 %, мужчин было 44,8 %. Среди этой группы пациентов ЖКБ страдали 155 (71,4 %) человек, у 62 (27,7 %) из которых в различные сроки ранее была выполнена холецистэктомия, не было ЖКБ у 62 (28,6 %) больных.

После комплекса клинических и лабораторных исследований с детализацией анамнестических данных методом обследования первого уровня в силу доступности, неинвазивности и информативности являлось транскутанное УЗИ. Последовательность и набор лечебно-диагностических манипуляций у больных с подозрением на стеноз БС ДПК варьировали в зависимости от результатов ранее

выполненных диагностических исследований, а также рационально объединяли диагностические и лечебные манипуляции в один этап, в частности ЭУС и лечебные транспапиллярные вмешательства. У пациентов с желчной гипертензией и отсутствием видимой причины обструкции по данным транскутанного УЗИ эндосонография в качестве уточняющего метода проведена уже на начальном этапе диагностического поиска, что позволило избежать выполнения менее информативных методов лучевой диагностики, а также диагностической эндоскопической ретроградной панкреатохолангиографии. ЭУС расценивают как метод обследования второй линии после транскутанного УЗИ для диагностики ЖКБ, необъяснимого болевого синдрома в правом подреберье и острого панкреатита неизвестной этиологии [12].

Эндоскопические исследования, в т.ч. транспапиллярные вмешательства, выполнены на базе отделения эндоскопии с видеоинформационной системой Evis Exera II (Olympus, Япония), видеодуоденоскопа TJF-150 и набора эндоскопического инструментария фирм Olympus и Medi-Globe (Германия). Все транспапиллярные вмешательства проведены в рентгенологической операционной с применением мобильного рентгеновского цифрового аппарата с С-образной дугой GE OEC Brivo 785 (General Electric Healthcare, США). ЭУС выполнена с ультразвуковым процессором EU-ME1 (Olympus, Япония), эндосонография — с ультразвуковыми видеогастроскопами GF UM160 с радиальным датчиком и GF UC140P—AL5 с конвексным (Olympus, Япония). Методика проведения эндосонографии соответствовала общепринятой эндосонографии панкреатобилиарной зоны.

Эндосонография включала следующие этапы: визуальный осмотр БС ДПК и парапапиллярной зоны; инструментальную пальпацию БС ДПК; детальное эхосканирование органов гепатопанкреатодуоденальной зоны с акцентом на периапулярную область для исключения патологии смежных органов; эхосканирование сегментов терминального отдела ОЖП. При определении показаний к дуоденоскопии и транспапиллярным вмешательствам по данным ЭУС последние выполняли сразу же, в пределах текущего исследования, сочетая диагностические манипуляции с лечебными. При этом появлялась возможность использовать различные инструменты и проводить пробную канюляцию устья сосочка, получая дополнительную информацию о характере патологического процесса папиллы для определения показаний к ЭПСТ.

Основные задачи визуального осмотра папиллярной области ДПК включали оценку формы ДПК, состояние ее слизистой оболочки, локализации БС ДПК, его размеров, формы, рельефа слизистой, оценку состояния устья, наличие новообразований, морфологическую верификацию обнаруженных изменений, инструментальную пальпацию сосочка, выявление сопутствующей патологии папиллярной

зоны. Эхосканирование с визуальным осмотром и возможностью забора материала для морфологического исследования служит одним из решающих преимуществ ЭУС. Осмотр БС ДПК и парапапиллярной зоны считали возможным проводить эхоэндоскопом без предварительного выполнения дуоденоскопии. В подавляющем большинстве случаев (у 192 (88,5 %) пациентов) анатомические структуры папиллярной области были детально осмотрены. В остальных случаях осмотр папиллярной зоны проводили аппаратами с боковой оптикой, в том числе в рамках того же этапа, заменяя эхоэндоскоп дуоденоскопом. Осмотр проводили как стандартно на «короткой петле» эндоскопа, так и на «длинной петле» при воспалительных изменениях в ДПК с резким утолщением и отеком складок слизистой оболочки у 7 пациентов, с низким расположением БС ДПК — у 6 больных, деформацией ДПК — в 5 случаях, очень малыми размерами сосочка — в 4 случаях, парапапиллярным дивертикулом больших размеров — у 3 больных.

При эхосканировании области БС ДПК акцентировали внимание на размерах сосочка и продольной складки, детально визуализировали сегменты терминального отдела ОЖП, структуру стенки ДПК, экзогенность тканей БС ДПК, констатировали состояние главного панкреатического и внепеченочного желчного протоков, состояние ПЖ и регионарных лимфатических узлов. Во всех случаях выполнялся полный осмотр панкреатобилиарной зоны из всех стандартных позиций эхоэндоскопа. Осмотр периапулярной области проводился из луковичи ДПК и II отдела ДПК, часто при неоднократном введении и выведении эхоэндоскопа, при этом удерживая в поле зрения сонографическую визуализацию ОЖП и БС ДПК, многократно меняя плоскости сканирования между поперечной и продольной визуализациями указанных структур. Особое внимание обращали на характер расширения протоков и детализацию непосредственно зоны стеноза относительно мышечного слоя стенки ДПК, с оценкой его уровня, протяженности, характера сужения, структуры стенок терминального отдела ОЖП в зоне сужения, содержимого желчных протоков. Для улучшения сонографической визуализации зоны стеноза контакт ультразвукового датчика со стенкой ДПК и БС ДПК обеспечивали введением жидкости в просвет кишки, заменяя баллонную методику, что было особенно эффективно для визуализации малых анатомических структур папиллярной области. При наличии холедохальных дренажей их использовали для заполнения жидкостью желчных протоков. Все это позволило улучшить визуализацию области папиллы в физиологическом состоянии, без компрессии ее баллоном.

Результаты и обсуждение

У всех 217 пациентов была детально осмотрена папиллярная зона и визуализированы БС ДПК

и продольная складка. При визуальном осмотре у 112 (51,6 %) пациентов изменений сосочка выявлено не было. БС ДПК определялся как овальное уплощенное или конусовидное возвышение вблизи продольной и покрывающей поперечной складки на заднемедиальной стенке второго отдела ДПК. При описании формы БС ДПК мы пользовались классификацией, с нашей точки зрения, наиболее практичной в аспекте технических особенностей выполнения транспапиллярных вмешательств. Выделяли полушаровидную (встречается наиболее часто), уплощенную, конусовидную и точечную формы БС ДПК [7, 9]. Хотя в литературе встречается значительно большее разнообразие форм: до 8 и более при описании сосочка [8, 13, 14].

По нашим данным, преобладали плоская и конусовидная формы БС ДПК — 77 (35,5 %) и 68 (31,3 %) больных соответственно. На долю полушаровидной формы пришлось 60 (27,6 %) больных. У оставшихся 12 больных была точечная форма БС ДПК. Эти показатели отличны от средней распространенности форм БС ДПК в популяции, что логично при изучаемой патологии. Средняя протяженность продольной складки по данным визуального осмотра составляла $8,1 \pm 4,2$ мм.

В литературе отсутствует единая терминология хирургической анатомии терминального отдела ОЖП [15]. На основании эндосонографических, рентгенологических, эндоскопических данных, полученных в результате обследования пациентов исследуемой группы, с целью реализации концепции дифференцированного подхода к построению лечебно-диагностического алгоритма при стенозе БС ДПК и четкому определению показаний к малоинвазивному вмешательству, а также определению характера вмешательства считали рациональным деление терминального отдела ОЖП на следующие сегменты: ампулярный (интраампулярный, папиллярный) сегмент, соответствующий отделу желчного протока от устья БС ДПК до мышечного слоя стенки ДПК; интрамуральный, соответствующий части ОЖП в месте его соединения с мышечным слоем стенки ДПК; интрапанкреатический сегмент — участок ОЖП перед прободением стенки ДПК, прилежащий или частично охваченный тканью ПЖ в зависимости от анатомических особенностей. Сегментарное строение терминального отдела ОЖП представлено на рисунке 1.

Такой подход рационален для интерпретации данных ЭУС, которая позволяет детально визуализировать описанные сегменты в их границах, ориентируясь на гипоехогенный мышечный слой стенки ДПК, и, соответственно, определять локацию и протяженность патологических изменений. Описанная классификация не противоречит литературным данным [16]. Также такое деление отражено в методических рекомендациях по эндоскопической сфинктеротомии, разработанных Японским обществом гастроэнтерологической эндоскопии (The Japan

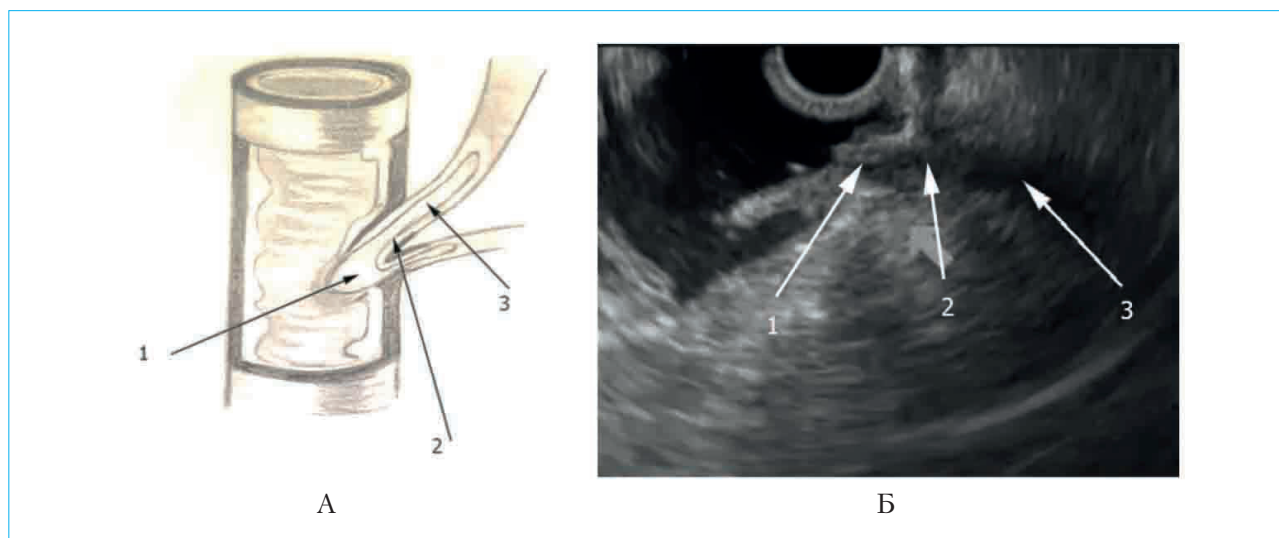


Рисунок 1. Сегментарное строение терминального отдела ОЖП: А — схема; Б — эндосонограмма (1 — ампулярный отдел, 2 — интрамуральный отдел, 3 — интрапанкреатический отдел)

Figure 1. Segmental structure of the terminal part of the common bile duct: А — a scheme; Б — endosonogram (1 — ampullary section, 2 — intramural section, 3 — intrapancreatic section)

Gastroenterological Endoscopy Society, JGES), где употребляется словосочетание «bile duct at the major papilla», корректный перевод которого обозначает «интрапапиллярная часть желчного протока», т.е. из интрамуральной части выделена интраампулярная. Вместе с тем есть и другая точка зрения, заключающаяся в отсутствии достаточных оснований для пересмотра общепринятой классификации анатомических фрагментов ОЖП. Авторы придерживаются общепринятой классификации, предусматривающей выделение супра-, ретродуоденального, интрапанкреатического и интрамурального отделов холедоха без акцентуализации на ампулярный сегмент [6, 17]. Хотя эти же авторы описывают терминальный отдел с выделением не только интрамурального отдела (дуоденальная часть), но и, собственно, БС ДПК [6, 15], что предполагает наличие в нем и участка интраампулярного протока.

Визуально патологические изменения БС ДПК констатированы у 105 (48,4 %) больных. Среди них в подавляющем большинстве случаев преобладало патологическое уменьшение размеров БС ДПК с различными вариантами деформации продольной складки, самого сосочка и плохой визуализацией устья или его визуальным отсутствием — 52 (49,5 %) пациента. На втором месте по частоте оказались доброкачественные одиночные или множественные полиповидные образования в области устья — 30 (28,6 %) пациентов. В 21 (20,0 %) случае отмечено патологическое увеличение размеров сосочка более 1 см. У 11 (10,5 %) пациентов констатированы явления папиллита с отеком и гиперемией слизистой оболочки, а в части случаев слизистая оболочка папиллярной зоны ДПК также была гиперемирована и отечна.

Биопсия была выполнена 72 (33,2 %) больным со стенозом БС ДПК. При этом 96,1 % биоптатов были информативны, что объясняется приоритетом забора материала после ЭПСТ, если она выполнялась. При этом прицельная биопсия из устья БС ДПК была выполнена у 34 (47,2 %) больных, у 38 (52,8 %) — из ампулярной части БС ДПК после выполнения ЭПСТ. Аденоматозная форма хронического папиллита выявлена у 14 (19,4 %) пациентов, аденомиоматозная — у 1 (1,4 %), атрофически-склеротическая — у 10 (13,9 %). Наиболее частым морфологическим заключением являлся папилломатоз БС ДПК, представляющий собой гипертрофию ворсин слизистой оболочки в устье сосочка, являющуюся следствием хронического воспаления — 22 (30,5 %) пациента. Хронические воспалительные изменения различной степени выраженности выявлены у 14 (19,4 %) пациентов. Среди других гистологических заключений установлены гиперпластический полип, рубцовая ткань, воспалительные грануляции, тубулярная, папиллярная и ворсинчатая аденомы.

Следующим этапом при выполнении ЭУС была детальная ультразвуковая визуализация всех анатомических структур этой области, подтверждающая отсутствие другой обструктивной патологии ПЖ, терминального отдела ОЖП, ДПК [18]. При этом ЭУС дает возможность не прибегать к выполнению других визуализирующих методов исследования (КТ, МРТ), что позволяет избежать неоправданного усложнения алгоритма диагностики. Так, в Римских критериях функциональной патологии ЖКТ одним из критериев диагностики функционального расстройства сфинктера Одди панкреатического типа является «негативная

ЭУС», что свидетельствует о высокой его диагностической эффективности [19].

Диагностические критерии стеноза БС ДПК четко не сформулированы [5]. В основе дифференциальной диагностики заболеваний, которые могут привести к рубцовому стенозу БС ДПК (парапапиллярные дивертикулы, полипы БС ДПК, холедохолитиаз, папиллиты), и функциональных нарушений сфинктера Одди лежит комплексный подход, который должен включать в себя клинические, лабораторные и инструментальные методы обследования пациентов [20]. Основным критерием обструкции желчных протоков на уровне БС ДПК является расширение ОЖП. При этом возникает вопрос о величине пограничного диаметра ОЖП, свидетельствующего о нарушении желчеоттока [20]. Сообщается, что даже незначительное расширение ОЖП все же не является вариантом нормы, а может быть симптомом заболевания — стеноза БС ДПК [7]. Есть и альтернативные суждения, свидетельствующие о дилатации желчных протоков вследствие дисфункции желчевыделительной системы при воспалении и утрате резервуарной функции желчного пузыря [21]. Диаметр желчного протока зависит от возраста, индекса массы тела, приема лекарственных препаратов и заболеваний органов панкреатобилиарной зоны [22]. Диагноз папиллостеноза устанавливается «от противного»: только полная уверенность в отсутствии другой обструктивной патологии БС ДПК делает правомочным диагнозом папиллостеноз [8].

Визуальными признаками стеноза БС ДПК в исследуемой группе явились: аномальное увеличение или уменьшение размеров сосочка, деформация продольной складки, полное отсутствие или малая выраженность продольной складки, отсутствие четко выраженного устья БС ДПК, эпителиальные разрастания в области устья. При инструментальной пальпации и пробной канюляции различными инструментами признаками стеноза считали: повышенную плотность сосочка и «соскальзывание» инструментов, затруднение канюляции устья, отсутствие свободной подвижности струны папиллостома при канюляции устья в случае выполнении дуоденоскопии.

Информативные ультразвуковые критерии стеноза БС ДПК отражены в таблице. При выполнении эндосонографии получены следующие результаты. Диаметр ОЖП в исследуемой группе варьировал в пределах $13,2 \pm 4,2$ мм. Холедохолитиаз выявлен в 41 (18,9 %) случае у пациентов, страдающих ЖКБ. Рыхлые конкременты и билиарный сладж обнаружены еще у 34 (15,7 %) больных; с учетом всех диагностированных гиперэхогенных включений общего желчного протока, в том числе размеры которых составляли не более 2 мм, доля больных с неоднородным содержимым желчных протоков достигает 46,0 %. Это подтверждается данными литературы, свидетельствующими о высокой чувствительности ЭУС в диагностике холедохолитиаза [5], высокое

разрешение в отдельных случаях позволяет визуализировать даже отдельные кристаллы желчных кислот [23, 24]. Гиперпластический вариант стенозирующего папиллита с увеличением БС ДПК в размерах выявлен в 20 (9,2 %) случаях. Прямые эндосонографические критерии склерозирующего папиллита — суженный сегмент терминального отдела холедоха; утолщенные стенки БС ДПК (подчеркнутая слоистость с преобладанием гиперэхогенных сигналов) — выявлены у 41 (18,9 %) пациента.

Эластичность терминального отдела ОЖП оценивали по его сократительной активности. В литературе это явление описано, как «игра сфинктерного аппарата» [16] или сократительная способность в зоне замыкающих терминальных сфинктеров [25]. При фиброзно-склеротическом процессе сократительная способность сохранена, но значительно снижена. При ЭУС визуализируется многократное активное изменение диаметра и формы просвета терминального отдела холедоха на интересующем исследователя уровне, при этом объектом сравнения являлась перистальтика ДПК. Изменения диаметра и формы просвета терминального отдела наиболее четко возможно проследить при использовании конвексного датчика при поперечном сканировании в положении дистального конца эхоэндоскопа во втором отделе ДПК на уровне БС ДПК (рис. 2).

Работу сфинктерного аппарата удалось визуализировать у большинства пациентов исследуемой группы — 163 (75,1 %), а уверенно констатировать снижение или отсутствие сократительной способности терминального отдела холедоха на уровне стенозированного сегмента — у 72 (44,2 %) больных.

При выполнении ЭПСТ общеизвестными анатомическими ориентирами, регламентирующими протяженность разреза, являются форма БС ДПК и размеры продольной складки, а также локализация поперечной складки [6, 16, 26]. Однако формирование продольной складки может быть обусловлено не только терминальным отделом ОЖП, но и лимфатическими узлами [6]. При этом следует учитывать, что верхняя граница продольной складки не всегда может являться надежным анатомическим ориентиром для определения протяженности папиллярного сегмента и длине папиллотомического разреза [27]. В связи с вышесказанным уточнение границ и протяженности сегментов терминального отдела общего желчного протока при эндосонографии, а также сопоставление их с эндоскопическими ориентирами имеет большое практическое значение для точной топической диагностики патологии БС ДПК, прогнозировании протяженности разреза при папиллотомии и определении вариантов малоинвазивных вмешательств. Для точной топической диагностики важны:

- выполнение исследования с использованием внутривенной седации;
- использование эхоэндоскопа с конвексным датчиком, позволяющим получить детальную

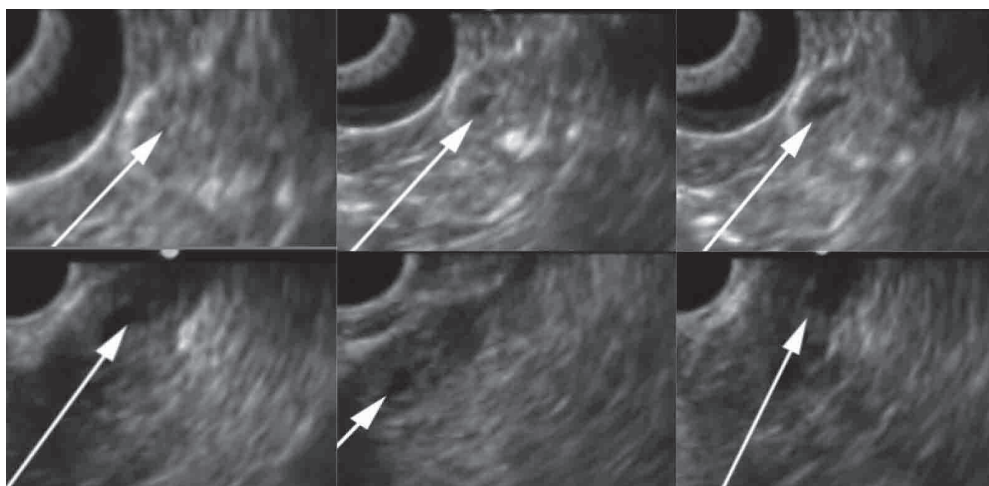


Рисунок 2. Оценка эластичности терминального отдела ОЖП: на серии эндосонограмм визуализируется ампулярный сегмент терминального отдела холедоха (обозначен стрелками) с многократным изменением диаметра и формы просвета

Figure 2. Assessment of the elasticity of the terminal portion of the common bile duct: on a series of endosonograms, the ampullary segment of the terminal portion of the common bile duct (indicated by arrows) is visualized with multiple changes in the diameter and shape of the lumen

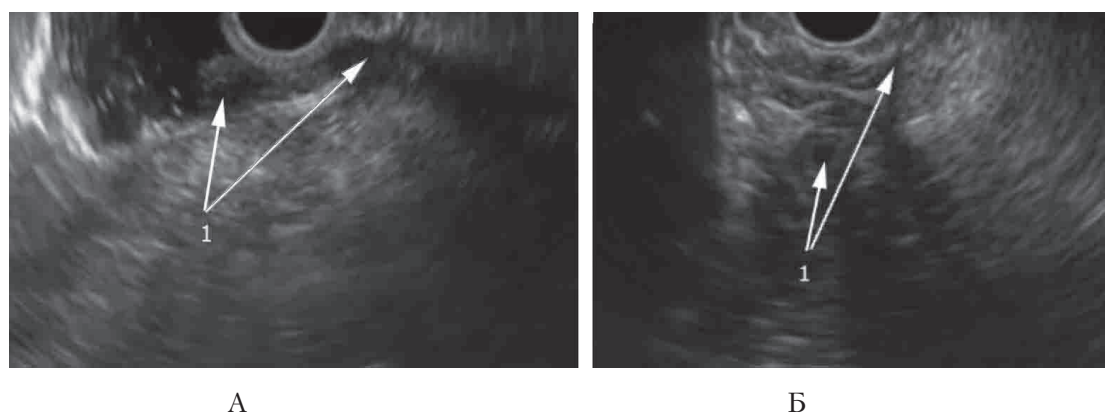


Рисунок 3. Оценка протяженности ампулярного сегмента терминального отдела общего желчного протока: А — продольный скан; Б — поперечный скан (1 — стрелками обозначена протяженность ампулярного сегмента)

Figure 3. Assessment of the length of the ampullary segment of the terminal part of the common bile duct: А — longitudinal scan; Б — transverse scan (1 — arrows indicate the length of the ampullary segment)

совместную визуализацию сегментов терминального отдела и мышечного слоя ДПК в одном скане;

- комбинирование баллонной методики эндоскопии и методики заполнения ДПК жидкостью;
- оценка протяженности ампулярного сегмента терминального отдела ОЖП в продольных и поперечных сканах, результаты которых должны быть сопоставимы (рис. 3).

При определении локализации стеноза БС ДПК ориентировались на прямые сонографические

признаки, уровень расширения желчных протоков, сократительную активность терминального отдела ОЖП, визуальные эндоскопические признаки, результаты инструментальной «пальпации». В подавляющем большинстве случаев у 133 (61,3 %) пациентов имел место локальный стеноз в пределах ампулярного сегмента, при этом устье БС ДПК оставалось свободным. ОЖП при этом был расширен до интрамурального отдела. Сонографически изменений интрамурального отдела не было,

Таблица. Информативные критерии стеноза БС ДПК с диагностическими коэффициентами уверенности

Table. Informative criteria for MDP stenosis with diagnostic confidence coefficients

Признак <i>Feature</i>	Описание признака <i>Description of the feature</i>	Коэффициент уверенности <i>Confidence coefficient</i>
X1	Расширение общего желчного протока свыше 12 мм <i>Expansion of the common bile duct over 12 mm</i>	0,6
X2	Расширение общего желчного протока до 9 мм <i>Expansion of the common bile duct over 9 mm</i>	0,55
X3	Визуализация нитевидных сегментов терминального отдела общего желчного протока, следующих за супрастенотическим расширением <i>Visualization of threadlike segments of the terminal part of the common bile duct following suprastenotic expansion</i>	0,75
X4	Сегментарное утолщение стенок ампулярного отдела БС ДПК с формированием подчеркнутой слоистой структуры смешанной эхогенности или с преобладанием гиперэхогенных сигналов <i>Segmental thickening of the walls of the ampullary part of the MDP with the formation of an accentuated layered structure of mixed echogenicity or with the predominance of hyperechoic signals</i>	0,75
X5	Снижение эластичности терминального отдела общего желчного протока <i>Decreased elasticity of the terminal part of the common bile duct</i>	0,65
X6	Плавный контур сужения протока к зоне стеноза <i>Smooth contour of the narrowing of the duct to the stenosis zone</i>	0,45
X7	Патологическое уменьшение размеров БС ДПК с различными вариантами деформации продольной складки <i>Pathological reduction in the size of the MDP with various variants of deformation of the longitudinal fold</i>	0,45
X8	Однородный гипоехогенный увеличенный БС ДПК, размеры которого не превышают 1 см <i>Homogeneous hypoechoic enlarged MDP, the dimensions of which do not exceed 1 cm</i>	0,35
X9	Наличие билиарного сладжа <i>Presence of biliary sludge</i>	0,30
X10	Полиповидные образования в области устья <i>Polypoid formations in the mouth area</i>	0,35
X11	Папиллит без изменения размеров БС ДПК <i>Papillitis without changing the size of MDP</i>	0,25

Примечание: БС ДПК — большой сосочек двенадцатиперстной кишки.

Note: MDP — major duodenal papilla.

сократительная активность интрамурального отдела была сохранена. Локальный ампулярный стеноз, распространяющийся от устья БС ДПК, имел место у 20 (9,2 %) пациентов. Устье при этом канюлировать не удавалось, а у 12 больных оно не дифференцировалось. Протяженный ампулярный стеноз с распространением до интрамурального отдела констатирован у 18 (8,3 %). При этом, помимо визуализации прямых признаков стеноза, отмечалось снижение или отсутствие сократимости в области интрамурального отдела ОЖП. Стеноз БС ДПК с распространением стриктуры на интрапанкреатический

отдел выявлен у 21 (9,7 %) больного. Основным его признаком была видимая при ЭУС конусовидного вида стриктура с супрастенотическим расширением. У 25 (11,5 %) больных убедительно определить локализацию и протяженность не представлялось возможным, в основном из-за малых размеров БС ДПК и продольной складки, выраженной перистальтики, нечеткой визуализации папиллярной зоны из-за отчетных изменений стенки ДПК и др.

Анализ признаков стеноза БС ДПК показал, что они характеризуются разнородным описанием. Надежный диагноз устанавливается только

по совокупности признаков, для каждого из которых в отдельности невозможно установить достоверных связей с папиллостенозом. В соответствии с рекомендациями [28–30] для получения диагностического решающего правила целесообразно использовать методологию синтеза гибридных нечетких решающих правил (МСГНРП), в соответствии с которой для полученной структуры данных базовым элементом диагностических моделей являются коэффициенты уверенности в диагнозе «стеноз БС ДПК», полученные методом экспертного оценивания для каждого информативного признака. В таблице приведены информативные признаки с соответствующими коэффициентами уверенности, полученными с использованием МСГНРП при работе экспертов по методу Дельфи.

Прямые признаки стеноза БС ДПК (X3, X4) показаны на рисунках 4 и 5.

С учетом необходимости предварительного исключения ряда диагнозов и свойств выбранных информативных признаков получено нечеткое продукционное диагностическое правило:

ЕСЛИ [HEQ1 ИЛИ HEQ2 ИЛИ, ..., ИЛИ HEQn] ТО $\{S(i+1) = S(i) + KU(i+1) [1 - S(i)]\}$ ИНАЧЕ ($S = 0$),

где Q1, Q2, ..., Qn — исключаемые диагнозы; $S(i)$ — уверенность в стенозе БС ДПК на i -том шаге расчетов; $KU(i+1)$ — коэффициент уверенности в искомом диагнозе для информативного признака с номером $(i+1)$; $S(1) = KU(1)$.

К исключаемым диагнозам относится патология периапулярной локализации, вызывающая обструкцию ОЖП: Q1 — опухоли поджелудочной железы; Q2 — очаговые формы хронического панкреатита; Q3 — опухоли ОЖП; Q4 — доброкачественные стриктуры ОЖП; Q5 — экстрахоледохеальная обструктивная патология (опухоли забрюшинной локализации, лимфоузлы, кисты и др.); Q6 — опухоли БС ДПК; Q7 — парапапиллярный дивертикул; Q8 — опухоли ДПК; Q9 — деформация ДПК (язвенная, послеоперационная и др.).

При математическом моделировании для полученных частных коэффициентов уверенности при максимальных их значениях уверенность в правильной классификации по классу «стеноз БС ДПК» превышает величину 0,99, а для наиболее часто встречающихся значений информативных признаков — 0,92.

По наиболее часто встречающимся значениям информативных признаков уверенность в правильной классификации по классу «стеноз БС ДПК» превышает 0,90. Данную величину считали порогом срабатывания решающего правила. Всем пациентам, вошедшим в группу с достоверными критериями стеноза БС ДПК и порогом срабатывания решающего правила свыше 0,90, определены показания к малоинвазивному лечению.

Транспапиллярные вмешательства выполнены у 134 (61,7 %) пациентов со стенозом БС ДПК.

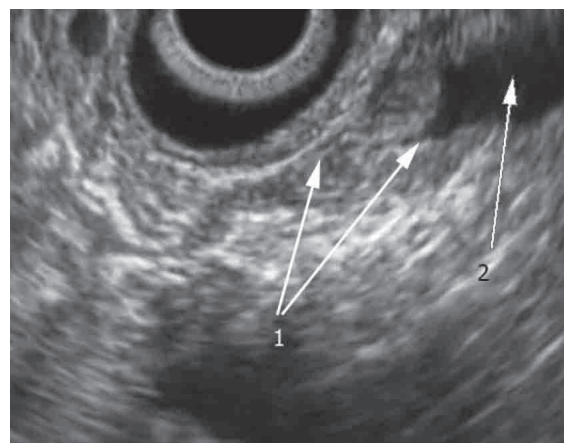


Рисунок 4. Нитевидный сегмент терминального отдела общего желчного протока, следующий за супрастенотическим расширением (признак X3): 1 — нитевидный сегмент, 2 — супрастенотическое расширение холедоха

Figure 4. Threadlike segment of the terminal part of the common bile duct, following the suprastenotic dilatation (X3): 1 — threadlike segment, 2 — suprastenotic dilatation of the common bile duct

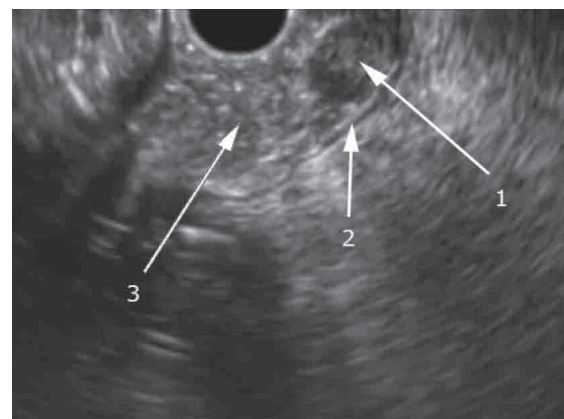


Рисунок 5. Сегментарное утолщение стенок ампулярного отдела БС ДПК с формированием подчеркнутой слоистой структуры смешанной эхогенности или с преобладанием гиперэхогенных сигналов (признак X4): 1 — БС ДПК, 2 — мышечный слой ДПК, 3 — просвет ДПК

Figure 5. Segmental thickening of the walls of the ampullary portion of the major duodenal papilla with the formation of an accentuated layered structure of mixed echogenicity or with a predominance of hyperechoic signals (X4): 1 — major duodenal papilla, 2 — muscular layer of the duodenum, 3 — duodenal lumen

Подтверждением корректности диагностики стеноза БС ДПК считали результаты ретроградной и антеградной холангиографии, ЭПСТ, инструментальной ревизии желчных протоков, морфологического исследования биопсийного материала. Основным ультразвуковым признаком успешного разрешения стеноза считали уменьшение диаметра ОЖП не менее чем на 20–30 % при контрольном исследовании начиная с третьих суток после вмешательства. Принципиальных противоречий и расхождений данных ЭУС и результатов малоинвазивного лечения не было. Осложнения отмечены у 6 (4,4 %) больных, что сопоставимо с количеством осложнений при транспапиллярных вмешательствах, выполненных у пациентов без стеноза БС ДПК. В одном случае констатирована ретродуоденальная перфорация ДПК, в двух случаях — кровотечение из папиллотомной раны, потребовавшее применения повторного эндоскопического гемостаза, в трех случаях — острый панкреатит различной степени тяжести.

У 39 (72,2 %) пациентов из 54 наблюдаемых в течение от одного года до трех лет после папиллотомии отмечали практически полный регресс

клинических симптомов (болевого синдрома билиарного и/или панкреатического характера), а еще у 7 пациентов — значительное снижение интенсивности и частоты возникновения болей, что свидетельствует о правильно установленном диагнозе и определении показаний к ЭПСТ.

Заключение

Разработанные критерии стеноза большого сосочка двенадцатиперстной кишки в сочетании с методологией синтеза гибридных нечетких решающих правил позволяют объективизировать диагностику этой патологии и обоснованно уточнить показания к транспапиллярным вмешательствам. Применение эндоскопической ультрасонографии, а также интеграция методов нечеткой логики в комплекс диагностических мероприятий у больных с неопухолевым стенозом большого сосочка двенадцатиперстной кишки позволяет вывести диагностику этой патологии на качественно новый уровень, получать объективную информацию об особенностях анатомии терминального отдела общего желчного протока уже на дооперационном неинвазивном этапе.

Литература / References

1. Меджидов Р.Т., Султанова Р.С., Караева А.К. Лучевая навигация в диагностике обструктивных заболеваний гепатопанкреатодуоденальной зоны. Клиническая и экспериментальная хирургия. *Журнал имени академика Б.Б. Петровского*. 2020;8(1(27)):37–46. [Medzhidov R.T., Sultanova R.S., Karaeva A.K. Radiation navigation in the diagnosis of obstructive diseases of the hepatopancreatoduodenal zone. *Clinical and experimental surgery. Petrovsky Journal*. 2020;8(1(27)):37–46. (In Russ.)]. DOI: 10.33029/2308-1198-2020-8-1-37-46
2. Ермаков Е.А., Лищенко А.Н. Диагностика стеноза большого сосочка двенадцатиперстной кишки у больных с холедохолитиазом. *Вестник хирургии им. И.И. Грекова*. 2007;166(4):80–3. [Ermakov E.A., Lishchenko A.N. Diagnostics of stenosis of the major duodenal papilla in patients with choledocholithiasis. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2007;166(4):80–3. (In Russ.)].
3. Левченко Н.В., Хрячков В.В., Шавалиев Р.Р., Кулицин Д.П. Лечение малоинвазивным способом доброкачественного стеноза большого дуоденального сосочка. *Медицинский совет*. 2018;14:118–23. [Levchenko N.V., Khrachkov V.V., Shavaliyev R.R., Kislytsyn D.P. Treatment with a mini-invasive method of the major duodenal papilla. *Medical Council*. 2018;14:118–23. (In Russ.)]. DOI: 10.21518/2079-701X-2018-14-118-123
4. Похабова Е.Ю., Будзинский А.А., Белова Г.В., Коваленко Т.В., Краснова Т.В., Богданова Е.Г. и др. Новый взгляд на проблему неопухолевых стенозов большого сосочка двенадцатиперстной кишки. Результаты проспективного исследования. *Вестник хирургии им. И.И. Грекова*. 2012;171(4):17–9. [Pokhabova E.Yu., Budzinsky A.A., Belova G.V., Kovalenko T.V., Krasnova T.V., Bogdanova E.G., et al. A new view on the problem of nonneoplastic stenosis of the major duodenal papilla. Results of a prospective investigation. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2012;171(4):17–9. (In Russ.)].
5. Похабова Е.Ю., Белова Г.В. Современный взгляд на неопухолевые стенозирующие поражения БДС — этиология и патогенез, возможности диагностики. Систематический обзор. *Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология*. 2012;6:69–75. [Pokhabova E.Yu., Belova G.V. A modern look at benign stenosing lesions. Etiology and pathogenesis of diagnostic capabilities. A systematic review. *Experimental and Clinical Gastroenterology Journal*. 2012;6:69–75. (In Russ.)].
6. Эктон П.В. Анатомо-функциональное обоснование хирургического лечения доброкачественных заболеваний холедоходуоденального соединения: дис. ... д-ра мед. наук. М., 1988. [Ektov P.V. Anatomical and functional justification of surgical treatment of benign diseases of the choledochodenal junction: *Dr. Sci. (Med.) Thesis*. Moscow, 1988. (In Russ.)].
7. Похабова Е.Ю. Обоснование выбора метода неопухолевых стенозов большого сосочка двенадцатиперстной кишки: дис. ... канд. мед. наук. М., 2012. [Pokhabova E.Yu. Justification of the choice of the method of non-tumor stenosis of the large papilla of the duodenum: *Cand. Sci. (Med.) Thesis*. Moscow, 2012. (In Russ.)].
8. Солоднина Е.Н. Эндоскопическое ультразвуковое исследование в диагностике хирургических заболеваний органов панкреатобилиарной зоны: дис. ... д-ра мед. наук. М., 2016. [Solodnina E.N. Endoscopic ultrasound examination in the diagnosis of surgical diseases of the pancreatobiliary zone: *Dr. Sci. (Med.) Thesis*. Moscow, 2016. (In Russ.)].
9. Kim T.U., Kim S., Lee J.W., Woo S.K., Lee T.H., Choo K.S., et al. Ampulla of Vater: comprehensive anatomy, MR imaging of pathologic conditions, and correlation with endoscopy. *Eur J Radiol*. 2008;66(1):48–64. DOI: 10.1016/j.ejrad.2007.04.005
10. Старков Ю.Г., Солоднина Е.Н., Шишин К.В., Плотникова Л.С., Кобесова Т.А., Дубова Е.А. Эндоультрасонография в диагностике заболеваний органов гепатопанкреатобилиарной зоны. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2009;6:10–6. [Starkov Yu.G., Solodnina E.N., Shishin K.V., Plotnikova L.S., Kobesova T.A., Dubova E.A. Ultrasound diagnostics of the hepatobiliary and pancreas diseases. *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2009;6:10–6. (In Russ.)].

11. Giovannini M., Hookey L.C., Bories E., Pesenti C., Monges G., Delpero J.R. Endoscopic ultrasound elastography: the first step towards virtual biopsy? Preliminary results in 49 patients. *Endoscopy*. 2006;38(4):344–8. DOI: 10.1055/s-2006-925158
12. Hawes R.H., Fockens P. Endosonography. Elsevier Inc., 2006.
13. Денисов С.Д., Коваленко В.В. Анатомическая характеристика рельефа слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки человека. *Медицинские новости*. 2013;11:11–5. [Denisov S.D., Kovalenko V.V. Anatomical characteristic of human duodenum's relief of mucosa. *Meditsinskie novosti*. 2013;11:11–5. (In Russ.)].
14. Коваленко В.В., Денисов С.Д., Любецкая А.П. Вариантная анатомия большого сосочка двенадцатиперстной кишки человека. *Медицинский журнал*. 2016;4(58):105–9. [Kovalenko V.V., Denisov S.D., Ljubetskaya A.P. Alternative anatomy of the large duodenal papilla of the person. *Medical Journal*. 2016;4(58):105–9. (In Russ.)].
15. Пантищев Ю.М., Галлингер Ю.И. Оперативная эндоскопия желудочно-кишечного тракта. М.: Медицина, 1984. [Pantsyrev Yu.M., Gallinger Yu.I. Surgical endoscopy of the gastrointestinal tract. Moscow: Meditsina, 1984. (In Russ.)].
16. Балалыкин А.С., Балалыкин В.Д., Гвоздик В.В., Амеличкин М.А., Лебедев С.В., Муцуров Х.С. и др. Дискуссионные вопросы хирургических вмешательств на большом сосочке двенадцатиперстной кишки. *Анналы хирургической гепатологии*. 2007;12(4):45–53. [Balalikin A.S., Balalikin V.D., Gvozdk V.V., Amelichkin M.A., Lebedev S.V., Mutsurov Kh.S., et al. Disputable questions of papilla Vateri surgery. *Annals of HPB Surgery*. 2007;12(4):45–53. (In Russ.)].
17. Манцеров М.П. Инструментальная диагностика и малоинвазивное эндоскопическое лечение патологических изменений фатеральной зоны, прогноз и профилактика осложнений: дис. ... д-ра мед. наук. М., 2008. [Mantserov M.P. Instrumental diagnostics and minimally invasive endoscopic treatment of pathological changes in the fatal zone, prognosis and prevention of complications: *Dr. Sci. (Med.) Thesis*. Moscow, 2008. (In Russ.)].
18. Шаповальянц С.Г., Будзинский С.А., Федоров Е.Д., Бордилов М.В., Захарова М.А. Современные подходы к лечению осложнений эндоскопических транспапиллярных вмешательств. *Анналы хирургической гепатологии*. 2019;24(2):74–87. [Shapovaliyants S.G., Budzinskiy S.A., Fedorov E.D., Bordikov M.V., Zakharova M.A. Current approaches to the treatment of complications of endoscopic transpapillary interventions. *Annals of HPB Surgery*. 2019;24(2):74–87. (In Russ.)]. DOI: 10.16931/1995-5464.2019274-87
19. Осадчук А.М., Давыдкин И.Л., Грищенко Т.А., Хайретдинов Р.К. Функциональные гастродуоденальные расстройства: обзор положений римского консенсуса IV. *Наука и инновации в медицине*. 2018;3(11):11–6. [Osadchuk A.M., Davydkin I.L., Gritsenko T.A., Khairatdinov R.K. Functional gastroduodenal disorders: Review provisions IV Rome consensus. *Science & Innovations in Medicine*. 2018;3(11):11–6. (In Russ.)].
20. Котовский А.Е., Глебов К.Г., Сюмарева Т.А. Дюжева Т.Г., Зверева А.А. Эндоскопические методы диагностики и лечения папиллостеноза. *Вестник хирургии им. И.И. Грекова*. 2016;175(2):21–4. [Kotovskiy A.E., Glebov K.G., Syumareva T.A., Dyuzheva T.G., Zvereva A.A. Endoscopic methods of diagnostics and treatment of papillostenosis. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2016;175(2):21–4. (In Russ.)].
21. Миронов В.И. Синдром желчной гипертензии и его роль при патологических состояниях билиопанкреатодуоденальной зоны. *Сибирский медицинский журнал (Иркутск)*. 2000;23(4):10–6. [Mironov V.I. Syndrome of biliary hypertension and its role in pathologic conditions of biliopancreatoduodenal zone. *Baikal Medical Journal*. 2000;23(4):10–6. (In Russ.)].
22. Sousa M., Fernandes S., Proença L., Fernandes C., Silva J., Gomes A.C., et al. Diagnostic yield of endoscopic ultrasonography for dilation of common bile duct of indeterminate cause. *Rev Esp Enferm Dig*. 2019;111(10):757–9. DOI: 10.17235/reed.2019.6278/2019
23. Chen C.H., Yang C.C., Yeh Y.H., Yang T., Chung T.C. Endosonography for suspected obstructive jaundice with no definite pathology on ultrasonography. *J Formos Med Assoc*. 2015;114(9):820–8. DOI: 10.1016/j.jfma.2013.09.005
24. Fusaroli P., Kypraios D., Caletti G., Eloubeidi M.A. Pancreatico-biliary endoscopic ultrasound: A systematic review of the levels of evidence, performance and outcomes. *World J Gastroenterol*. 2012;18(32):4243–56. DOI: 10.3748/wjg.v18.i32.4243
25. Шулешиова А.Г. Заболевания большого дуоденального сосочка в общей структуре патологии органов гепатопанкреатодуоденальной зоны — диагностика, эндоскопические методы лечения и их результаты: дис. ... д-ра мед. наук. М., 2008. [Shuleshova A.G. Diseases of the large duodenal papilla in the general structure of pathology of the organs of the hepatopancreatoduodenal zone — diagnostics, endoscopic methods of treatment and their results: *Dr. Sci. (Med.) Thesis*. Moscow, 2008. (In Russ.)].
26. Балалыкин А.С., Гвоздик В.В., Амеличкин М.А., Гвоздик В.В., Балалыкин Д.А., Малаханов С.Н. и др. Актуальные вопросы чреспапиллярной эндоскопической хирургии. *Московский хирургический журнал*. 2008;3(3):3–11. [Balalykin A.S., Gvozdk V.V., Amelichkin M.A., Gvozdk V.V., Balalikin D.A., Malakhonov S.N., et al. Current issues in transpapillary endoscopic surgery. *Moscow Surgical Journal*. 2008;3(3):3–11. (In Russ.)].
27. Ryozaeva S., Itoi T., Katanuma A., Okabe Y., Kato H., Horaguchi J., et al. Japan Gastroenterological Endoscopy Society guidelines for endoscopic sphincterotomy. *Dig Endosc*. 2018;30(2):149–73. DOI: 10.1111/den.13001
28. Белоzerов В.А., Охотников О.И., Корневский Н.А., Григорьев С.Н. Дифференциальная диагностика очаговых образований поджелудочной железы по данным эндоскопической ультрасонографии на основе анализа текстуры и с использованием нечетких математических моделей. *Онкологический журнал: лучевая диагностика, лучевая терапия*. 2021;4(3):64–73. [Belozarov V.A., Okhotnikov O.I., Korenevskiy N.A., Grigorev S.N. Differential diagnostics focal pancreatic masses based on the analysis of the echographic texture of endosonograms using fuzzy mathematical models. *Journal of oncology: diagnostic radiology and radiotherapy*. 2021;4(3):64–73. (In Russ.)]. DOI: 10.37174/2587-7593-2021-4-3-64-73
29. Корневский Н.А., Аксенов В.В., Родионова С.Н., Гонтарев С.Н., Лазурина Л.П., Сафронов Р.И. Метод комплексной оценки уровня информативности классификационных признаков в условиях нечеткой структуры данных. Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Управление, вычислительная техника, информатика. *Медицинское приборостроение*. 2022;12(3):80–96. [Korenevskiy N.A., Aksenov V.V., Rodionova S.N., Gontarev S.N., Lazurina L.P., Safronov R.I. Method of complex assessment of the level of information content of classification features in the conditions of fuzzy data structure. Proceedings of the Southwest State University. Series: Control, Computer Engineering, Information Science. *Medical Instruments Engineering*. 2022;12(3):80–96. (In Russ.)]. DOI: 10.21869/2223-1536-2022-12-3-80-96
30. Корневский Н.А., Родионова С.Н., Хрипина И.И. Методология синтеза гибридных нечетких решающих правил для медицинских интеллектуальных систем поддержки принятия решений. *Старый Оскол: ТНТ*, 2019. [Korenevskiy N.A., Rodionova S.N., Khripina I.I. Methodology for the synthesis of hybrid fuzzy decision rules for medical intelligent decision support systems. *Stariy Oskol: TNT Publ.*, 2019. (In Russ.)].

Сведения об авторах

Белозеров Владимир Анатольевич* — кандидат медицинских наук, врач отделения эндоскопии, ОБУЗ «Курская областная многопрофильная клиническая больница» Комитета здравоохранения Курской области.
Контактная информация: b9102107495@yandex.ru;
305004, г. Курск, ул. Сумская, 45а.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2028-746X>

Охотников Олег Иванович — доктор медицинских наук, профессор, заведующий отделением рентгенохирургических методов диагностики и лечения № 2, ОБУЗ «Курская областная многопрофильная клиническая больница» Комитета здравоохранения Курской области; профессор кафедры лучевой диагностики и терапии Института непрерывного образования, ФГБОУ ВО «Курский государственный медицинский университет».
Контактная информация: oleg_okhotnikov@mail.ru;
305041, г. Курск, ул. К. Маркса, 3.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6685-3183>

Корневский Николай Алексеевич — доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой биомедицинской инженерии, ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет».
Контактная информация: kstu-bmi@yandex.ru;
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2048-0956>

Прокопов Владимир Афанасьевич — кандидат медицинских наук, заведующий отделением эндоскопии, ОБУЗ «Курская областная многопрофильная клиническая больница» Комитета здравоохранения Курской области.
Контактная информация: kokb4712359541@yandex.ru;
305004, г. Курск, ул. Сумская, 45а.
ORCID: <https://orcid.org/>

Григорьев Сергей Николаевич — кандидат медицинских наук, заведующий отделением гнойной хирургии, ОБУЗ «Курская областная многопрофильная клиническая больница» Комитета здравоохранения Курской области.
Контактная информация: sng-kursk75@mail.ru;
305004, г. Курск, ул. Сумская, 45а.
ORCID: <https://orcid.org/>

Шевякин Сергей Михайлович — кандидат медицинских наук, врач отделения эндоскопии, ОБУЗ «Курская областная многопрофильная клиническая больница» Комитета здравоохранения Курской области.
Контактная информация: kokb4712359541@yandex.ru;
305004, г. Курск, ул. Сумская, 45а.
ORCID: <https://orcid.org/>

Information about the authors

Vladimir A. Belozеров* — Cand. Sci. (Med.), Physician of the Department of Endoscopy, Kursk Regional Multidisciplinary Clinical Hospital.
Contact information: b9102107495@yandex.ru;
305035, Kursk, Sumsкая str., 45a.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2028-746X>

Oleg I. Okhotnikov — Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Interventional Radiology Diagnostics and Treatment, Kursk Regional Multidisciplinary Clinical Hospital; Professor of the Department of Radiation Diagnostics and Therapy, Institute of Continuing Education, Kursk State Medical University.
Contact information: oleg_okhotnikov@mail.ru;
305008, Kursk, Karla Marksa str., 3.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6685-3183>

Nikolay A. Korenevskiy — Dr. Sci. (Tech.), Professor, Head of the Department of Biomedical Engineering, Southwest State University.
Contact information: kstu-bmi@yandex.ru;
305040, Kursk, 50 let Oktyabrya str., 94.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2048-0956>

Vladimir A. Prokopov — Cand. Sci. (Med.), Head of the Department of Endoscopy, Kursk Regional Multidisciplinary Clinical Hospital.
Contact information: kokb4712359541@yandex.ru;
305035, Kursk, Sumsкая str., 45a.
ORCID: <https://orcid.org/>

Sergey N. Grigoriev — Cand. Sci. (Med.), Head of the Department of Purulent Surgery, Kursk Regional Multidisciplinary Clinical Hospital.
Contact information: sng-kursk75@mail.ru;
305035, Kursk, Sumsкая str., 45a.
ORCID: <https://orcid.org/>

Sergei M. Shevyakin — Cand. Sci. (Med.), Physician of the Department of Endoscopy, Kursk Regional Multidisciplinary Clinical Hospital.
Contact information: kokb4712359541@yandex.ru;
305035, Kursk, Sumsкая str., 45a.
ORCID: <https://orcid.org/>

Поступила: 24.06.2023 Принята: 22.01.2024 Опубликовано: 30.06.2024
Submitted: 24.06.2023 Accepted: 22.01.2024 Published: 30.06.2024

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author