

БУРНЕВИЧ С.З.,

д.м.н., профессор, Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана (НИУ), Москва, Россия, e-mail: burnslavomir@mail.ru

СОЛОВЬЕВ Д.А.,

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана (НИУ), Москва, Россия, e-mail: dasolovyev@bmstu.ru

ОРЛОВ Б.Б.,

к.м.н., ГБУЗ «Городская клиническая больница имени С.С. Юдина», Москва, Россия, e-mail: bborlov@mail.ru

ВАЦИК-ГОРОДЕЦКАЯ М.В.,

к.м.н., ГБУЗ «Городская клиническая больница имени В.В. Виноградова», Москва, Россия, e-mail: m.vatsyk@gmail.com

НИКОЛАЕВ А.П.,

д.м.н., профессор, Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана (НИУ), Москва, Россия, e-mail: apnikolaev@bmstu.ru

ФИЛИМОНОВ М.И.,

д.м.н., профессор, «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Россия, e-mail: filimonovmi39@gmail.com

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЕРТНОЙ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ОСТРОМ НАРУШЕНИИ МЕЗЕНТЕРИАЛЬНОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ

DOI: 1025881/18110193_2021_4_46

Аннотация.

В исследовании представлены результаты ретроспективного анализа тактики дифференциальной диагностики у 49 пациентов с острым нарушением мезентериального кровообращения, проведенного с помощью оригинальной модели экспертной системы поддержки принятия диагностических решений. Приводятся данные релевантности и валидности клинического применения экспертной системы при острой мезентериальной ишемии в качестве ассистента врача в программе дифференциальной диагностики неотложных заболеваний органов брюшной полости. Отмечается роль предлагаемой экспертной системы для своевременной диагностики, повышения качества оказания медицинской помощи, объективной оценки и анализа причин диагностических ошибок в неотложной абдоминальной хирургии и интенсивной терапии.

Ключевые слова: острое нарушение мезентериального кровообращения, неотложная абдоминальная хирургия, интенсивная терапия, диагностические ошибки, клиническое мышление, средство проверки симптомов, система поддержки принятия врачебных решений, качество оказания медицинской помощи

Для цитирования: Бурневич С.З., Соловьев Д.А., Орлов Б.Б., Вацик-Городецкая М.В., Николаев А.П., Филимонов М.И. Оценка эффективности экспертной диагностической системы при остром нарушении мезентериального кровообращения. Врач и информационные технологии. 2021; 4: 46-57. doi: 1025881/18110193_2021_4_46.

BURNEVICH S.Z.,

MD, Professor, Bauman Moscow State Technical University, Moscow Russia,
e-mail: burnslavomir@mail.ru

SOLOVEV D.A.,

Bauman Moscow State Technical University, Moscow Russia,
e-mail: dasolovyev@bmstu.ru

ORLOV B.B.,

PhD, S.S. Yudin City Clinical Hospital, Moscow, Russia, e-mail: bborlov@mail.ru

VATSIK-GORODETSKAYA M.V.,

PhD, S.S. Yudin City Clinical Hospital, Moscow, Russia,
e-mail: m.vatsyk@gmail.com

NIKOLAEV A.P.,

MD, Professor, Bauman Moscow State Technical University, Moscow Russia,
e-mail: apnikolaev@bmstu.ru

FILIMONOV M.I.,

MD, Professor, S.S. Yudin City Clinical Hospital, Moscow, Russia,
e-mail: filimonovmi39@gmail.com

EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF THE EXPERT DIAGNOSTIC SYSTEM IN ACUTE MESENTERIC CIRCULATION DISORDERS

DOI: 1025881/18110193_2021_4_46

Abstract.

The study presents the results regarding the retrospective analysis of the tactics of differential diagnosis in 49 patients with acute mesenteric ischaemia, using the original model of the expert diagnostic decision support system. The data obtained indicates the relevance and validity of the clinical application of a similar system in the diagnostic program for patients with acute abdomen as a diagnostic assistant. The role of the proposed system for early diagnosis, improvement of the quality of medical care, and objective assessment and analysis of the causes of diagnostic errors in emergency abdominal surgery and ICU is noted.

Keywords: acute mesenteric ischemia, emergency abdominal surgery, ICU, diagnostic errors, clinical thinking, symptom checker, clinical decision support system, quality of medical care.

For citation: Burnevich S.Z., Solovov D.A., Orlov B.B., Vatsik-Gorodetskaya M.V., Nikolaev A.P., Filimonov M.I. Evaluation of the effectiveness of the expert diagnostic system in acute mesenteric circulation disorders. Medical doctor and information technology. 2021; 4: 46-57. doi: 1025881/18110193_2021_4_46.

ВВЕДЕНИЕ

По данным Всемирной организации здравоохранения (2016) диагностические ошибки представляют собой серьезную проблему, связанную с качеством оказания медицинской помощи [1]. Принимая во внимание данные статистики США о том, что диагностическая ошибка является причиной 40000–80000 неблагоприятных исходов заболевания ежегодно и может затронуть каждого человека в течение его жизни, в отчете Национальной медицинской академии США (2015) указано, что «улучшение диагностического процесса не только возможно, но и представляет собой безусловное требование с моральной, профессиональной и социальной точек зрения» [2]. Существует растущая озабоченность по поводу диагностических ошибок в отделениях неотложной помощи, где каждый десятый диагноз является неправильным и/или несвоевременным [3–5].

Одним из множества предлагаемых решений в изучении и предупреждении диагностических ошибок является не только анализ первичной медицинской документации, но и применение в клинической практике экспертных систем, поддерживающих принятие клиницистом диагностического решения [6–9]. В последние десятилетия появился новый класс экспертных систем диагностики, которые после ввода данных об имеющихся у пациента признаках заболевания предлагают врачу определенный спектр дифференциальных диагнозов [10; 11]. Однако представленные в настоящее время на рынке экспертные диагностические системы до сих пор не получили широкого распространения в области неотложной абдоминальной хирургии и интенсивной терапии [9; 12–14].

Относительно широкого спектра острых заболеваний органов брюшной полости острое нарушение мезентериального кровообращения (ОНМезК), несмотря на невысокий удельный вес встречаемости заболевания, остается проблемной областью urgentной хирургии и интенсивной терапии в связи с трудностями своевременной диагностики [15–17].

В этой связи достаточно актуальной является возможность оценить качество диагностических мероприятий при ОНМезК с применением пилотной версии экспертной системы поддержки принятия диагностических решений (ЭСППДР),

целенаправленно созданной для предметной области практического применения в неотложной абдоминальной хирургии и интенсивной терапии.

Целью исследования является ретроспективный анализ тактики дифференциальной диагностики ОНМезК с другими urgentными заболеваниями органов брюшной полости с помощью оригинальной модели ЭСППДР в роли дополнительного консультационного мнения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалом исследования являются результаты ретроспективного анализа случайной выборки 49 медицинских карт стационарных больных, находившихся на лечении в хирургическом и реанимационном отделениях ГБУЗ «Городская клиническая больница имени В.В. Виноградова» по поводу ОНМезК в период с 2018 по 2021 годы. Диагноз ОНМезК (МКБ-10: K55.0) верифицирован на основании результатов комплексного клинического, лабораторного, инструментального и гистопатоморфологического обследования, согласно клиническим рекомендациям [15; 17].

В соответствии с национальными клиническими рекомендациями арсенал инструментальных методов обследования, направленный на своевременную диагностику ОНМезК, включал обзорную рентгенографию органов брюшной полости, УЗИ органов брюшной полости, контрастную КТ органов брюшной полости, диагностическую лапароскопию. Спектр лабораторных обследований пациентов представлен клиническими анализами крови и мочи, биохимическим анализом крови, коагулограммой, оценкой кислотно-щелочного и электролитного состояния венозной крови.

Существующие методы выявления диагностических ошибок в медицинской документации, основанные на «ручном» просмотре медицинских карт, страдают из-за проблем не всегда качественного оформления медицинской документации, различной квалификации и опыта практикующих врачей, а также известного феномена «предвзятости ретроспективного взгляда» [18]. На основании предложений A.L. Liberman и D.E. Newman-Toker (2018) использовать принцип «взгляда назад» [18] в оценке пары «симптом — диагноз» для анализа диагностических ошибок особый интерес представляет применение

ЭСППДР в качестве инструмента, позволяющего по данным, имеющимся в медицинской карте стационарного больного, провести ретроспективную диагностику ОНМезК.

В проведении дифференциальной диагностики, включающей генерацию и подтверждение диагностических гипотез, мы исходили из представлений о классическом пути получения всесторонней информации по результатам поэтапного обследования пациента [17; 19]: жалобы, анамнез настоящего заболевания и жизни, физикальный осмотр по органам и системам, анализ результатов лабораторных и инструментальных методов обследования.

Применяемая в исследовании версия ЭСППДР разрабатывается на базе кафедры «Медико-технического менеджмента» МГТУ им. Н.Э. Баумана с 2016 года и построена на экспертных знаниях специалистов в области абдоминальной хирургии и интенсивной терапии [20]. Система моделирует основные этапы диагностического процесса врача в предметной области неотложной абдоминальной хирургии и интенсивной терапии. «База знаний» ЭСППДР представлена девятью наиболее часто встречающимися в клинической практике нозологическими формами острых заболеваний органов брюшной полости: ОНМезК, острый панкреатит, острый холецистит, приступообразная форма желчнокаменной болезни, острая кишечная непроходимость, перфоративная гастродуоденальная язва, острый аппендицит, печеночная колика, желудочно-кишечное кровотечение, перфорация опухоли или дивертикула толстой кишки.

В применяемой модели ЭСППДР структурированные признаки связаны с девятью заболеваниями «базы знаний» в виде формализованных оценок вероятного наличия или отсутствия симптомов при определенных патологиях, которые предоставили независимо друг от друга четыре эксперта, врача-хирурга, имеющих более чем двадцатилетний опыт практической работы в неотложной абдоминальной хирургии в сочетании с научным и педагогическим опытом работы на кафедрах хирургии лечебного факультета РНИМУ им. Н.И. Пирогова.

Клинические проявления заболеваний представлены в «базе знаний» ЭСППДР в формате перечня 100 структурированных клинических параметров, которые размещены в интерфейсе

пользователя в порядке, моделирующим диагностическую программу обследования больного с «острым животом» в рамках пропедевтики хирургических болезней, начиная с жалоб, анамнеза заболевания и жизни пациента, результатов физикального осмотра по системам органов и заканчивая данными инструментальных и лабораторных методов обследования.

Инструмент ЭСППДР представляет собой приложение, портированное на носимое мобильное устройство (смартфон / планшет), с интерфейсом структурированных данных. Пользователь системы на дисплее устройства выбирает из предлагаемых двух вариантов один ответ: имеется или отсутствует тот или иной структурированный признак заболевания. По окончании цикла тестирования пользователю выводится рейтинг распределения наиболее вероятных заболеваний в рамках девяти нозологических форм «базы знаний». Структурные особенности этой версии ЭСППДР, включающие проведение трехуровневой дифференциальной диагностики заболеваний в неотложной абдоминальной хирургии, определяют последовательность обработки медицинских данных пациента, полученных в исследовании ретроспективно из медицинской карты стационарного больного с ОНМезК.

Первый этап ввода клинических признаков (симптомов) пациента с помощью ЭСППДР (первые 48 симптомов) соответствует начальному этапу стандартного диагностического процесса. На первом уровне ЭСППДР проводит оценку широкого спектра жалоб, анамнеза заболевания и жизни пациента, температуры кожных покровов, числа сердечных сокращений, уровня системного артериального давления и характеристик сердечного ритма.

Второй этап работы в структуре ЭСППДР, логически продолжающий первый и включающий в совокупности уже 76 симптомов, фактически моделирует диагностический поиск клиницистом при первичном физикальном осмотре пациента. В реальной практике это соответствует первому контакту пациента с врачом (как правило, клиницистом хирургического профиля) в приемном или ином отделении стационара, куда пациент доставляется работником скорой медицинской помощи (СМП) с направительным диагнозом.

Заключительный третий этап обработки медицинских данных первичной медицинской документации стационарного больного (истории болезни) с помощью ЭСППДР соответствует стандартному циклу диагностического процесса до выполнения клиницистом контрастной КТ органов брюшной полости и/или прямой артериомезентерикоангиографии и/или диагностической лапароскопии. На этом уровне система объединяет параметры лабораторных и традиционных инструментальных (УЗИ органов брюшной полости, обзорная рентгенография органов брюшной полости) методов обследования пациента с данными, полученными на предшествующих уровнях, что соответствует всем 100 параметрам «базы знаний».

Таким образом, в реальной клинической практике к третьему этапу дифференциальной диагностики с помощью ЭСППДР врачами-клиницистами в течение первых часов пребывания больного в многопрофильном стационаре может быть установлен предварительный клинический диагноз. При этом учитывается время, необходимое на забор крови и техническое выполнение лабораторных анализов, ЭКГ, УЗИ и рентгенографии органов

брюшной и грудной полостей, а также получение составленных специалистами описаний результатов. На третьем этапе пациент находится в клиническом (хирургическом или реанимационном) отделении, где ему уже с первых минут пребывания в стационаре проводится интенсивная терапия и/или аппаратное лечение, направленные на ликвидацию имеющихся нарушений, и необходимый клинико-лабораторный мониторинг.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На основании данных медицинской карты стационарного больного было проведено окончательное ретроспективное разделение 49 пациентов с ОНМезК на две группы:

- группа А, 14 пациентов — с установленным своевременно диагнозом, через 3 часа после поступления пациента в приемное или реанимационное отделение;
- группа Б, 35 пациентов — с поздней диагностикой, соответственно, в этом же временном интервале острой мезентериальной ишемии или некроза кишечника.

В таблице 1 приведены результаты диагностики на различных этапах обследования

Таблица 1 — Распределение направительного, предварительного и клинического диагнозов на различных этапах в группах пациентов

	Диагноз	Этапы диагностики										
		Другая не хирургическая патология	Декомпенсированный сахарный диабет / деабитическая кома	Острый пиелонефрит	Перфоративная гастроудоденальная язва	Острый аппендицит	Острое нарушение мезентериального кровообращения	Острый панкреатит	Острый холецистит	Желудочно-кишечное кровотечение	Острая кишечная непроходимость	Колит/дивертикулит толстой кишки
Группа А (n = 14)	Направительный диагноз	2 (14%)	2 (14%)	–	–	–	2 (14%)	4 (29%)	1 (7%)	3 (22%)	–	–
	Предварительный диагноз	1 (7%)	–	–	–	–	8 (57%)	3 (22%)	–	1 (7%)	1 (7%)	–
	Клинический диагноз	–	–	–	–	–	14 (100%)	–	–	–	–	–
Группа Б (n = 35)	Направительный диагноз	3 (8%)	6 (16%)	2 (6%)	1 (3%)	1 (3%)	2 (6%)	11 (32%)	5 (14%)	2 (6%)	2 (6%)	–
	Предварительный диагноз	4 (12%)	5 (13%)	–	1 (3%)	2 (6%)	–	14 (40%)	1 (3%)	2 (6%)	4 (12%)	2 (6%)
	Клинический диагноз	2 (6%)	4 (12%)	1 (3%)	–	2 (6%)	–	10 (28%)	4 (11%)	3 (9%)	8 (23%)	1 (3%)

пациента: направительный диагноз СМП, предварительная диагностика врача приемного отделения и итоговый клинический диагноз врача клинического или реанимационного отделений.

Наиболее частым направительным диагнозом СМП являлся острый панкреатит (31%). Вторую позицию по частоте встречаемости занимал диагноз декомпенсированного сахарного диабета и диабетической комы (16%). Далее структура диагноза СМП была представлена «желудочно-кишечным кровотечением» (10%), преимущественно у пациентов с ОНМезК в группе А (22%). Важно отметить, что в каждом четвертом случае (26,5%) наблюдений в структуре всех направительных диагнозов СМП фигурировала не хирургическая патология, преимущественно сахарный диабет. Только 8% пациентов направлены на госпитализацию с диагнозом ОНМезК.

Согласно данным литературы, при анализе ведущих клинических проявлений острой мезентериальной ишемии у пациентов регистрируют боли в животе — 95%, тошноту — 44%, рвоту — 35%, диарею — 35%, и у 16% пациентов обнаруживается наличие крови в прямой кишке [17]. Полученные данные о структуре направительного диагноза, где доминирует «острый панкреатит», объясняют известные трудности дифференциальной диагностики его с ОНМезК на догоспитальном этапе и, в частности, при несвоевременном обращении за медицинской помощью [16]. Меньший удельный вес занимали следующие направительные диагнозы СМП: прободная гастродуоденальная язва, острый холецистит, острая кишечная непроходимость и острый аппендицит, перечень которых включен в спектр диагнозов «базы знаний» ЭСППДР.

Представленный разнообразный спектр направительных диагнозов как хирургических заболеваний в рамках «острого живота», так и общесоматической патологии, существенно определил трудности диагностики ОНМезК, что соответствует литературным данным [15–17]. Спектр направительных диагнозов СМП был существенно шире в группе Б. Острая мезентериальная ишемия/некроз в этой группе пациентов протекала под преимущественными «масками» острого панкреатита, декомпенсированного сахарного диабета и острого холецистита. Ввиду тяжести основного

заболевания и наличия выраженной энцефалопатии на фоне старческой деменции собрать полноценный анамнез, информацию о событиях, предшествующих госпитализации, не представлялось возможным одинаково часто у 9% пациентов в каждой группе.

После первичного осмотра врачом-хирургом или реаниматологом пациентов с ОНМезК в приемном или реанимационном отделениях спектр диагнозов претерпел изменения (см. таблицу 1). В первую очередь отмечено, что частота диагностики ОНМезК существенно выросла в группе А, тогда как в группе Б диагноз ОНМезК так и не был установлен. Наоборот, частота предварительного диагноза «острый панкреатит» не претерпела существенных изменений (35%) по сравнению с диагностикой, осуществленной работником СМП (31%), особенно у пациентов с ОНМезК в группе Б (40%).

Отмечен и другой интересный аспект сложной диагностики ОНМезК после физикального осмотра пациента профильным специалистом. При первичном осмотре врачом пациентов с острой мезентериальной ишемией, отнесенных к группе Б, предположение об ОНМезК не было высказано ни в одном из случаев, при этом спектр установленных клиницистами диагнозов по сравнению с направительными диагнозами СМП в этой группе пациентов существенно не изменился.

На третьем, завершающем, этапе выполнения программы дифференциальной диагностики в течение трех часов пребывания в стационаре с учетом результатов проведенных традиционных инструментальных и лабораторных исследований в группе Б, у пациентов с ОНМезК, сформулированы следующие альтернативные клинические диагнозы: острый панкреатит (28%), острая кишечная непроходимость (23%), декомпенсированный сахарный диабет (12%), острый калькулезный холецистит (11%), желудочно-кишечное кровотечение (9%) и острый аппендицит (6%).

Ретроспективный анализ лабораторных данных показал, что для вероятного предположения об ОНМезК на третьем этапе дифференциальной диагностики у врачей разных специальностей были достаточные основания, в том числе и в группе Б с несвоевременной диагностикой ОНМезК.

Общеизвестно, что высокий уровень лейкоцитоза у пациента с острыми болями в животе является одним из отличительных лабораторных маркеров ОНМезК [5]. В частности, средние значения лабораторных показателей синдрома системной воспалительной реакции у пациентов с ОНМезК подтверждают этот факт: среднее число лейкоцитов крови, процентное содержание нейтрофилов, соотношение абсолютного числа нейтрофилов к лимфоцитам, уровень С-реактивного белка крови существенно превышали референсные значения, соответственно: $18,6 \times 10^9/\text{л}$, 87,4%, 18,7 ед., 116,02 мг/л.

Отмечено, что у 31 пациента (63%) уровень лейкоцитов крови превышал $15 \times 10^9/\text{л}$ и у 21 пациента с ОНМезК (43%) — свыше $20 \times 10^9/\text{л}$, что является довольно характерным лабораторным феноменом ОНМезК. Несмотря на тот факт, что в группе Б доля пациентов с уровнем лейкоцитоза более $15 \times 10^9/\text{л}$ составила только 57% и со значением лейкоцитоза более $20 \times 10^9/\text{л}$ — 34% пациентов, а в группе А — 79% и 64% соответственно, эти различия не были достоверными ($p > 0,05$).

В ходе обсуждения трудностей дифференциальной диагностики острого панкреатита и ОНМезК установлено, что у 17 пациентов (35%) выявлена амилаземия. Этот факт согласуется с литературными данными о встречаемости амилаземии почти у половины пациентов с острой мезентериальной ишемией или некрозом кишечника [17].

Результаты исследований показали, что в группе А удельный вес пациентов с ОНМезК с верифицированной амилаземией не различался, соответственно 39% и 38%. Средний уровень амилазы в крови незначительно превысил референсные значения (118,2 Ед/л) и в целом не отличался достоверно в группах пациентов с разной эффективностью диагностики ОНМезК.

Обращают на себя внимание высокие уровни лактата крови (4,6 ммоль/л) и активности лактатдегидрогеназы крови (486,9 Ед/л), выявленные у пациентов с ОНМезК. Так, согласно литературным данным, наиболее часто регистрируемой лабораторной особенностью при ОНМезК является метаболический ацидоз с повышенным уровнем лактата, который встречается в 88% случаев [17]. Вместе с тем,

дифференциация ранней ишемии кишечника по сравнению с необратимым повреждением кишечника, основанная только на оценке уровня лактата, не является достоверной, если этот лабораторный маркер не сочетается другими клиническими данными [16].

Общеизвестно, что клиницист любой специальности, столкнувшись в очередной раз с пациентом, страдающим острой мезентериальной ишемией, находится в ситуации «сложного диагноза» и диагностической неопределенности [15–17]. Следует отметить, что при ОНМезК, как правило, контакт с пациентом затруднен ввиду его преклонного возраста, наличия декомпенсированной церебральной, сердечно-сосудистой и почечной патологий, определяющих «скудность» и известный дефицит исходной информации, что определяет неправильную верификацию клинических данных [21; 22]. В этой связи возможными объяснениями подобных ситуаций несвоевременной и точной диагностики ОНМезК являлись:

- плуривисцеральность, нетипичность и разная частота встречаемости клинических проявлений заболевания в период растянутой во времени трансформации острой мезентериальной ишемии в некроз кишечника с последующим развитием перитонита [17];
- влияние факторов «когнитивных искажений», необоснованной толерантности к существующей диагностической неопределенности при окончательно не ясном диагнозе, одним из которых в клинической практике является «преждевременное закрытие» предварительного диагноза или «эффект якорения» [23];
- существенный дефицит времени в потоке большого числа поступающих в экстренном порядке пациентов с острой болью в животе для осуществления клиницистом когнитивной аналитической работы для принятия наиболее правильного диагностического решения [22].
- недостаточный уровень знаний и опыта в контексте отличительных особенностей дифференциальной диагностики ОНМезК в разные фазы развития острой мезентериальной ишемии, особенно в среде молодых врачей [16].

Результаты исследований показывают, что точность клинической диагностики ОНМезК на до госпитальном этапе оказания СМП составляет только 8,2%. В результате клинического обследования пациента при первом контакте с клиницистом уровень эффективной диагностики ОНМезК на основании анализа жалоб, анамнеза и проведенного физикального обследования достиг 16,3%. При завершении программы стандартного обследования и дифференциальной диагностики в течение трех часов пребывания в стационаре, включающей интеграцию данных инструментальных (без КТ-ангиографии или аортомезентерикоангиографии) и лабораторных методов, диагноз ОНМезК установлен у 11 пациентов (28,6%), т.е. только в каждом третьем клиническом наблюдении.

Соответственно, одним из перспективных решений минимизации диагностических ошибок в неотложной абдоминальной хирургии и интенсивной терапии ОНМезК может послужить дополнительная экспертная помощь врачу в поддержке принятия сложных диагностических решений.

РЕТРОСПЕКТИВНАЯ ДИАГНОСТИКА С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭСППДР

На следующем этапе ретроспективного исследования в двух группах пациентов, отличающихся своевременностью диагностики ОНМезК было установлено, что ЭСППДР при трехэтапной ретроспективной оценке имеющихся у пациента с ОНМезК симптомов моделирует последовательные этапы стандартной

диагностической программы в реальной клинической практике неотложной абдоминальной хирургии (таблица 2): на I этапе — специалистами доврачебной СМП с установлением направительного диагноза, на II этапе врачом-хирургом или врачом-реаниматологом в стационаре с установлением предварительного диагноза, и на III этапе — врачом-хирургом или врачом-реаниматологом в стационаре с установлением окончательного клинического диагноза.

Так, по мере получения информации о параметрах (клинических проявлениях) пациента в процессе его обследования и оценки с помощью ЭСППДР точность диагностики увеличивается с 32,7% (I этап) до 79,6% при завершении стандартного диагностического процесса (III этап) до выполнения КТ- или прямой аортомезентерикоангиографии.

Применение ЭСППДР для оценки вероятного диагноза ОНМезК позволило установить (таблица 3), что на всех этапах трехуровневой диагностики имеет место увеличение удельного веса выявления ОНМезК среди выводимых экспертной системой дифференциальных диагнозов, отмеченных как наиболее вероятные.

Как показывают результаты исследования, применение ЭСППДР обеспечивает закономерное сужение спектра получаемых дифференциальных диагнозов, что согласуется с логикой диагностического процесса, наблюдаемого в рутинной клинической практике, когда по мере получения новой информации о пациенте клиницист останавливается на окончательных

Таблица 2 — Число (%) пациентов с установленным диагнозом ОНМезК на различных этапах клинической диагностики

	I этап (догоспитальная диагностика)	II этап (первичная диагностика)	III этап (окончательная диагностика)
Диагноз установлен в клинической практике	4 (8,2%)	8 (16,3%)	14 (28,6%)
Диагноз установлен с помощью ЭСППДР*	16# p<0,005 (32,7%)	25# p<0,001 (51%)	39# p<0,001 (79,6%)

Примечания: * — расположение ОНМезК в числе первых двух мест рейтинга сгенерированных ЭСППДР диагнозов; # — достоверность различий по критерию Мак-Немара.

Таблица 3 — Число (%) пациентов с установленным посредством ЭСППДР диагнозом ОНМезК в зависимости от позиции в рейтинге сгенерированных системой дифференциальных диагнозов в двух группах пациентов

	Положение ОНМезК в рейтинге дифференциальных диагнозов, выводимых экспертной системой	I этап диагностики	II этап диагностики	III этап диагностики
Группа А (n = 14)	1 место	4 (28,6%)	5 (35,7%)	8 (57,2%)
	2 место	2 (14,3%)	3 (21,4%)	5 (35,7%)
	3 и ниже место	8 (57,1%)	6 (42,9%)	1 (7,1%)
Группа Б (n = 35)	1 место	5 (14,3%)	8 (22,9%)	17 (48,6%)
	2 место	5 (14,3%)	9 (25,7%)	9 (25,7%)
	3 и ниже место	25 (71,4%)	18 (51,4%)	9 (25,7%)
Всего (n = 49)	1 место	9 (18,4%)	13 (26,5%)	25 (51%)
	2 место	7 (14,3%)	12 (24,5%)	14 (28,6%)
	3 и ниже место	33 (67,3%)	24 (49%)	10 (20,4%)

одном или двух диагнозах. В целом, принцип работы ЭСППДР при трехуровневом тестировании в некотором смысле моделирует мыслительный процесс врача-клинициста. Так, согласно современным представлениям при первом контакте с пациентом врач на основе «быстрой эвристики» формирует первые «образы» или «клинические сценарии» нескольких возможных заболеваний пациента (генерация гипотез), а затем, по мере поступления новых данных о пациенте, подключая уже аналитическую «медленную» мыслительную систему, подтверждает ранее сгенерированные диагностические гипотезы на основе имеющихся знаний и клинического опыта [23].

Если рассмотреть уровень диагностики острой мезентериальной ишемии, достигаемый с помощью инструмента ЭСППДР по критерию нахождения диагноза ОНМезК в первой или второй позиции на завершающем этапе диагностики в рейтинге всех дифференциальных диагнозов (см. таблицу 3), то максимальное его среднее значение (92,9% в группе А и 74,3% в группе Б) соответствует подобным аналогам, используемым в клинической практике [10; 24].

Ретроспективный анализ качества и своевременности дифференциальной диагностики с помощью ЭСППДР показал, что в группе Б как минимум у 17 из 35 пациентов (48,6%), соответствующих первой позиции выводимых ЭСППДР вероятных диагнозов, существовала наиболее высокая вероятность своевременной

диагностики ОНМезК на этапе госпитализации в клиническое отделение.

Доступность врачу, находящемуся в процессе сложной дифференциальной диагностики у пациента с ОНМезК, ассистента-навигатора, подобного ЭСППДР, поможет ему в принятии наиболее правильного, а главное, своевременного диагностического решения. Для подтверждения была дополнительно изучена когорта из 26 пациентов группы Б, соответствующих первым двум позициям верных диагнозов в рейтинге выводимых ЭСППДР данных. Установлено, что вероятность правильного и своевременного диагноза ОНМезК до проведения КТ и/или аортомезентерикоангиографии увеличивается до 74,3%.

В процессе ретроспективного изучения клинического материала возникла необходимость оценки возможностей ЭСППДР в отношении ситуаций, когда клинический диагноз ОНМезК был установлен в короткие сроки от момента поступления пациента в стационар. Так из 16 клинических наблюдений с минимальными сроками выполнения операции от момента поступления в стационар ($3,7 \pm 1,7$ часов) у 13 пациентов (81,3%) ЭСППДР на III этапе диагностики представила диагноз ОНМезК на первом или втором месте.

ВЫВОДЫ

В процессе исследования было установлено, во-первых, что при ретроспективной оценке качества диагностики острой

мезентериальной ишемии с помощью ЭСППДР экспертная система показала свою состоятельность по критерию релевантности (доля случаев, когда правильный диагноз был включен в составленный ЭСППДР список дифференциальной диагностики), подтвердив клинический диагноз ОНМезК во всех наблюдениях. Удельный вес наиболее вероятного диагноза (первое место в рейтинге) ОНМезК составил 51%, а в рейтинге двух дифференциальных диагнозов (первое или второе место в рейтинге) достигает 79,6%. Высокий уровень релевантности экспертной системы в ретроспективной оценке ситуации показывает, что направление диагностического поиска, основанное на предложенных ЭСППДР для клинициста вариантах дифференциальных диагнозов, является весьма практичным и определяющим сроки сокращения пребывания пациента в стационаре до операции. Результаты исследования позволяют обоснованно предполагать, что использование ЭСППДР в реальной клинической практике неотложной абдоминальной хирургии и интенсивной терапии позволит врачу в большинстве клинических ситуаций интенсифицировать диагностику ОНМезК в пользу раннего применения контрастной КТ органов брюшной полости и/или аортomezентерикоангиографии [15–17].

Во-вторых, опыт ретроспективной обработки материалов медицинских карт стационарного больного с ОНМезК с помощью ЭСППДР при трехуровневом варианте тестирования с использованием в интерфейсе структурированных параметров (паттернов) пациента

позволил предположить, что в клинической практике в виду различных обстоятельств работы врача (независимо от его специальности) применение подобной системы имеет преимущества в формате портируемого на носимые устройства (смартфон / планшет) варианта. Также представляется реализуемой возможность применения ЭСППДР в режиме реального времени в качестве прикроватного автоматизированного ассистента врача. Такой формат применения ЭСППДР позволяет рационально адаптировать её с динамикой рабочего процесса клиницистов в практике неотложной абдоминальной хирургии и интенсивной терапии.

В-третьих, решение на базе ЭСППДР обратной задачи формирования клинической картины пациента на основе определенной симптоматики может послужить в качестве основы для интерактивной автоматизированной обучающей системы, направленной на повышения когнитивных диагностических навыков и знаний медицинского персонала смежных специальностей в рамках оказания неотложной помощи.

В заключении следует особо отметить, что прямая обратная связь, которую предоставляет ЭСППДР клиницисту, может послужить на сегодняшний день не только реальным инструментом для совершенствования качества оказания медицинской помощи, но и элементом системы объективной оценки и анализа причин диагностических ошибок в неотложной абдоминальной хирургии и интенсивной терапии.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Diagnostic errors: technical series on safer primary care. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2016. Available at: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/252410/9789241511636-eng.pdf>. Accessed 26.12.2020.
2. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 2015. Improving Diagnosis in Health Care. Washington, DC: The National Academies Press. Available at: <https://doi.org/10.17226/21794>. Accessed 26.12.2020.
3. Hussain F, Cooper A, Carson-Stevens A, Donaldson L, Hibbert P, Hughes T, et al. Diagnostic error in the emergency department: learning from national patient safety incident report analysis. *B.M.C. Emerg. Med.* 2019; 19 (1): 77.
4. Kachalia A, Gandhi TK, Puopolo AL, Yoon C, Thomas EJ, Griffey R, et al. Missed and delayed diagnoses in the emergency department: a study of closed malpractice claims from 4 liability insurers. *Ann. Emerg. Med.* 2007; 49(2): 196-205.

5. Medford-Davis L, Park E, Shlamovitz G, Suliburk J, Meyer AN, Singh H. Diagnostic errors related to acute abdominal pain in the emergency department. *Emerg. Med. J.* 2016; 33(4): 253-259.
6. Гусев А.В., Зарубина Т. В. Поддержка принятия врачебных решений в медицинских информационных системах медицинской организации // *Врач и информационные технологии*. — 2017. — №2. — С. 60-72. [Gusev AV, Zarubina TV. Podderzhka prinyatiya vrachebnyh reshenij v medicinskih informacionnyh sistemah medicinskoj organizacii. *Vrach i informacionnye tekhnologii*. 2017; 2: 60-72. (In Russ).]
7. Реброва О.Ю. Жизненный цикл систем поддержки принятия врачебных решений как медицинских технологий // *Врач и информационные технологии*. — 2020. — №1. — С. 27-37. [Rebrova OYU. Zhiznennyj cikl sistem podderzhki prinyatiya vrachebnyh reshenij kak medicinskih tekhnologij. *Vrach i informacionnye tekhnologii*. 2020; 1: 27-37. (In Russ).]
8. de Dombal FT. Towards objective medical decisions with the aid of knowledge based systems. *Technol Health Care*. 1993; 1(1): 75-76.
9. Miller RA. Medical diagnostic decision support systems — past, present, and future: a threaded bibliography and brief commentary. *J. Am. Med. Inform. Assoc.* 1994; 1: 8-27.
10. Riches N, Panagioti M, Alam R, Cheraghi-Sohi S, Campbell S, et al. (2016) The Effectiveness of Electronic Differential Diagnoses (DDX) Generators: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLOS ONE* 11(3): e0148991. doi: 10.1371/journal.pone.0148991.
11. Semigran HL, Linder JA, Gidengil C, Mehrotra A. Evaluation of symptom checkers for self diagnosis and triage: audit study. *BMJ*. 2015; 351: h3480. doi: 10.1136/bmj.h3480.
12. Featherston R, Downie LE, Vogel AP, Galvin KL. Decision making biases in the allied health professions: A systematic scoping review. *PLOS ONE*. 2020; 15(10): e0240716. doi: 10.1371/journal.pone.0240716.
13. Nurek M, Kostopoulou O, Delaney BC. Reducing diagnostic errors in primary care. A systematic meta-review of computerized diagnostic decision support systems by the LINNEAUS collaboration on patient safety in primary care. *Eur. J. Gen. Pract.* 2015; 21(1): 8-13.
14. Ohmann C, Kraemer M, Jäger S, Sitter H, Pohl C, Stadelmayer B, et al. Acute abdominal pain-standardized findings as diagnostic support. Results of a prospective multicenter intervention study and testing of a computer-assisted diagnosis system. *Chirurg*. 1992; 63(2): 113-122.
15. Острые сосудистые болезни кишечника (острая мезентериальная ишемия). [Ostrye sosudistye bolezni kishechnika (ostraya mezenterial'naya ishemiya). (In Russ).] Доступно по: <http://общество-хирургов.рф/stranica-pravlenija/klinicheskie-rekomendaci>. Ссылка активна на 06.12.2020.
16. Acosta-Mérida MA, Marchena-Gómez J, Saavedra-Santana P, Silvestre-Rodríguez J, Artiles-Armas M, Callejón-Cara MM. Surgical outcomes in acute mesenteric ischemia: has anything changed over the years? *World J. Surg.* 2020; 44 (1): 100-107.
17. Bala M, Kashuk J, Moore EE, Kluger Y, Biffi W, Gomes CA, et al. Acute mesenteric ischemia: guidelines of the World Society of Emergency Surgery. *World J. Emerg. Surg.* 2017; 7: 12-38.
18. Liberman AL, Newman-Toker DE. Symptom-Disease Pair Analysis of Diagnostic Error (SPADE): a conceptual framework and methodological approach for unearthing misdiagnosis-related harms using big data. *BMJ Quality & Safety*. 2018; 27: 557-566.

19. Gupta A, Harrod M, Quinn M, Manojlovich V, Fowler KE, Singh H, et al. Mind the overlap: how system problems contribute to cognitive failure and diagnostic errors *Diagnosis (Berl)*. 2018; 5(3):151-156.
20. Виноградова Н.А., Соловьев Д.А., Бурневич С.З. Система поддержки принятия решений при первичной диагностике в области абдоминальной хирургии // XIII Международная научная конференция с научной молодежной школой имени И.Н. Спиридонова «Физика и радиоэлектроника в медицине и экологии»: труды. В 2 кн. 2018. — С. 355-358. [Vinogradova NA, Solov'ev DA, Burnevich SZ. Sistema podderzhki prinyatiya reshenij pri pervichnoj diagnostike v oblasti abdominal'noj hirurgii // XIII Mezhdunarodnaya nauchnaya konferenciya s nauchnoj molodezhnoj shkoloj imeni I.N. Spiridonova «Fizika i radioelektronika v medicine i ekologii»: trudy. V 2 kn. 2018: 355-358. (In Russ).]
21. Gäbler M. Cognitive errors in diagnostic decision making. *Wien. Med. Wochenschr*. 2017; 167 (13-14): 333-342.
22. Schnapp BH., Sun JE, Kim JL, Strayer RJ, Shah KH. Cognitive error in an academic emergency department. *Diagnosis (Berl)*. 2018; 5(3): 135-142.
23. Thammasitboon S, Thammasitboon S, Singhal G. Diagnosing diagnostic error. *Curr. Probl. Pediatr. Adolesc Health Care*. 2013; 43(9): 227-231.
24. Bond WF, Schwartz LM, Weaver KR. Differential diagnosis generators: an evaluation of currently available computer programs. *J. Gen. Intern. Med*. 2012; 27: 213-219.