

2.2018

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА

Ultrasound & Functional Diagnostics

ISSN 1607-0771 (Print)
ISSN 2408-9494 (Online)

Официальный журнал Российской ассоциации специалистов ультразвуковой диагностики в медицине

www.vidar.ru

www.usfd.vidar.ru

www.medimage.ru

ВИДАР

ISSN 1607-0771 (Print)
ISSN 2408-9494 (Online)

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА

Ultrasound & Functional Diagnostics

2.2018

Главный редактор В.В. Митьков

Зам. главного редактора В.А. Сандриков
М.Д. Митькова

Редакторы	ультразвуковая диагностика	функциональная диагностика
	М.Н. Алехин М.И. Пыков М.К. Рыбакова Е.В. Федорова	Г.Г. Иванов В.П. Куликов В.И. Садовников

Редакционный совет

Абухамад А., США
Агеева М.И., Россия
Балахонова Т.В., Россия
Беляева О.А., Россия
Бондаренко В.О., Россия
Брюховецкий Ю.А., Россия
Буланов М.Н., Россия
Бурков С.Г., Россия
Ватолин К.В., Россия
Верзакова И.В., Россия
Веропотвелян Н.П., Украина
Воеводин С.М., Россия
Глазун Л.О., Россия
Гречанина Е.Я., Украина
Гус А.И., Россия
Дворяковский И.В., Россия
Дворяковская Г.М., Россия
Демидов В.Н., Россия

Дитрих К., Германия
Заболотская Н.В., Россия
Затикян Е.П., Россия
Зубарева Е.А., Россия
Игнашин Н.С., Россия
Кинзерский А.Ю., Россия
Кунцевич Г.И., Россия
Лелюк В.Г., Россия
Лелюк С.Э., Россия
Лемешко З.А., Россия
Липман А.Д., Россия
Медведев В.Е., Украина
Михайлов А.В., Россия
Надточий А.Г., Россия
Наумович Е.Г., Россия
Озерская И.А., Россия
Орлова Л.П., Россия
Папаташвили А.М., Грузия

Паршин В.С., Россия
Поморцев А.В., Россия
Ридэн Т.В., Россия
Салтыкова В.Г., Россия
Сахно Ю.Ф., Россия
Синьковская Е.С., США
Синюкова Г.Т., Россия
Стыгар А.М., Россия
Татишвили Д.Г., Грузия
Трофимова Е.Ю., Россия
Тутчек Б., Швейцария
Тухбатуллин М.Г., Россия
Фазылов А.А., Узбекистан
Феоктистова Е.В., Россия
Хитрова А.Н., Россия
Чекалова М.А., Россия
Шолохов В.Н., Россия

Журнал включен ВАК РФ в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук

Официальный журнал Российской ассоциации специалистов ультразвуковой диагностики в медицине

ВИДАР

Выпускается 4 раза в год

Издается с 1995 года

109028 г. Москва, а/я 16, ООО "Видар"

тел. (495) 589-8660

ПИ № ФС77-21266 от 22.06.2005 года

2000 экз.

ISSN 1607-0771 (Print)
ISSN 2408-9494 (Online)

Ultrasound & Functional Diagnostics

Ультразвуковая и функциональная диагностика

2.2018

Editor-in-Chief V.V. Mitkov

Deputy Editor-in-Chief V.A. Sandrikov
M.D. Mitkova

Editors

Ultrasound
Diagnostics

M.N. Alekhin
M.I. Pykov
M.K. Rybakova
E.V. Fedorova

Functional
Diagnostics

G.G. Ivanov
V.P. Kulikov
V.I. Sadovnikov

Editorial Board

Abuhamad A., USA
Ageeva M.I., Russia
Balakhonova T.V., Russia
Belyaeva O.A., Russia
Bondarenko V.O., Russia
Bryukhovetskiy Yu.A., Russia
Bulanov M.N., Russia
Burkov S.G., Russia
Vatolin K.V., Russia
Verzakova I.V., Russia
Veropotvelyan N.P., Ukraine
Voevodin S.M., Russia
Glazun L.O., Russia
Grechanina E.Ya., Ukraine
Gus A.I., Russia
Dvoryakovskij I.V., Russia
Dvoryakovskaya G.M., Russia
Demidov V.N., Russia

Dietrich Ch., Germany
Zabolotskaya N.V., Russia
Zatikyan E.P., Russia
Zubareva E.A., Russia
Ignashin N.S., Russia
Kinzerskiy A.Yu., Russia
Kuntsevich G.I., Russia
Lelyuk V.G., Russia
Lelyuk S.Eh., Russia
Lemeshko Z.A., Russia
Lipman A.D., Russia
Medvedev V.E., Ukraine
Mikhajlov A.V., Russia
Nadtochiy A.G., Russia
Naumovich E.G., Russia
Ozerskaya I.A., Russia
Orlova L.P., Russia
Papitashvili A.M., Georgia

Parshin V.S., Russia
Pomortsev A.V., Russia
Riden T.V., Russia
Saltykova V.G., Russia
Sakhno Yu.Ph., Russia
Sinkovskaya E.S., USA
Sinyukova G.T., Russia
Stygar A.M., Russia
Tatishvili D.G., Georgia
Trofimova E.Yu., Russia
Tutschek B., Switzerland
Tukhbatullin M.G., Russia
Fazylov A.A., Uzbekistan
Feoktistova E.V., Russia
Khitrova A.N., Russia
Chekalova M.A., Russia
Sholokhov V.N., Russia

Official Journal of Russian Association of Specialists in Ultrasound Diagnostics in Medicine

VIDAR

Issues per year: 4

www.usfd.vidar.ru

E-mail: vv@mitkov.ru

Published since 1995

Tel: +7 495 589-86-60

содержание

Ультразвуковая диагностика заболеваний внутренних органов

Применение количественного анализа
ультразвукового исследования с контрастным усилением
в дифференциальной диагностике очаговых изменений
щитовидной железы
Е.А. Сенча, А.Н. Сенча, Э.И. Пеняева,
Ю.Н. Патрунов, М.Д. Митькова, В.В. Митьков. 12

К вопросу о влиянии размеров ракового узла
щитовидной железы на его ультразвуковую характеристику
и необходимость проведения морфологической оценки
А.Н. Катрич, А.А. Квасова, Е.П. Фисенко,
Ю.П. Сыч, Н.В. Цветкова, Е.В. Костромина, М.Д. Митькова. 27

Ультразвуковые дифференциально-диагностические
критерии хронических воспалительных осложнений
дивертикулярной болезни ободочной кишки
и рака сигмовидной кишки
Ю.Л. Трубачева, Л.П. Орлова, А.И. Москалев, П.Г. Евграфов. 37

Ультразвуковая диагностика в акушерстве и гинекологии

Ультразвуковая диагностика эктопической беременности
при низкой имплантации плодного яйца
в ранних сроках гестации
Т.Б. Макухина, Н.А. Князева, В.В. Макухина,
Ю.И. Калмыкова, Н.Г. Свистунова. 48

Ультразвуковая диагностика в педиатрии

Нормальная эхографическая картина
периферических нервов нижних конечностей у детей
М.Г. Данилова, В.Г. Салтыкова, Е.Е. Усенко. 59

Другие вопросы ультразвуковой диагностики

Сравнение различных методик ультразвукового
исследования в определении толщины опухоли языка
Г.Ф. Аллахвердиева, Г.Т. Синюкова, В.Н. Шолохов,
Л.П. Яковлева, О.А. Саприна, Т.Ю. Данзанова, Е.А. Гудилина. 75

Проект профессионального стандарта
“врач ультразвуковой диагностики” 87

Юбилеи

Акраму Акмаловичу Фазылову – 80 лет. 104
Марсу Константиновичу Михайлову – 80 лет 106

Подписаться на наш журнал вы можете в любом отделении связи
(каталог Роспечати, раздел “Здравоохранение. Медицина”),
а также в ООО “Видар”

Художники О.А. Рыченкова, А.И. Морозова
Выпускающий редактор Ю.А. Кушель
Редактирование Е.С. Самойлова
Верстка Ю.А. Кушель

Читайте о нашем журнале в сети Интернет www.usfd.vidar.ru
Адрес для связи с редакцией vv@mitkov.ru

contents

General Ultrasound

Quantitative contrast-enhanced ultrasound in differential diagnosis of benign and malignant thyroid nodules

*E.A. Sencha, A.N. Sencha, E.I. Penyaeva,
Yu.N. Patrunov, M.D. Mitkova, V.V. Mitkov 12*

Dependence of malignant thyroid nodules size on ultrasound pattern and need for biopsy

*A.N. Katrich, A.A. Kvasova, E.P. Fisenko, Yu.P. Sych,
N.V. Tsvetkova, E.V. Kostromina, M.D. Mitkova 27*

Ultrasound criteria for differential diagnosis between colonic diverticulosis and sigmoid colon cancer

Yu.L. Trubacheva, L.P. Orlova, A.I. Moskalev, P.G. Evgrafov 37

Obstetrics and Gynecology Ultrasound

Ultrasound in low-lying implantation ectopic pregnancy diagnosis at early gestational age

*T.B. Makukhina, N.A. Knyazeva, V.V. Makukhina,
Yu.I. Kalmykova, N.G. Svistunova 48*

Pediatric Ultrasound

Normal echographic pattern of the lower extremities peripheral nerves in children

M.G. Danilova, V.G. Saltykova, E.E. Usenko 59

Other Trends in Ultrasound Diagnostics

Comparison of different ultrasound approaches in tongue tumor thickness determination

*G.F. Allakhverdieva, G.T. Sinyukova, V.N. Sholokhov,
L.P. Yakovleva, O.A. Saprina, T.Yu. Danzanova, E.A. Gudilina 75*

Draft professional standard

in diagnostic ultrasound (for MD) 87

Anniversaries

Akram Fazylov – 80 years 104

Mars Mikhajlov – 80 years 106

Применение количественного анализа ультразвукового исследования с контрастным усилением в дифференциальной диагностике очаговых изменений щитовидной железы

Е.А. Сенча¹, А.Н. Сенча², Э.И. Пеняева³,
Ю.Н. Патрунов³, М.Д. Митькова⁴, В.В. Митьков⁴

¹ ФГБУ “9 лечебно-диагностический центр” Министерства обороны Российской Федерации, г. Москва

² ФГБУ “Национальный медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии и перинатологии имени академика В.И. Кулакова” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва

³ НУЗ “Дорожная клиническая больница на станции Ярославль ОАО «Российские железные дороги»”, г. Ярославль

⁴ ФГБОУ ДПО “Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва

154 узловые образования щитовидной железы были оценены при использовании количественного анализа ультразвукового исследования с контрастным усилением. Папиллярный рак верифицирован в 64 случаях, фолликулярный рак – в 9, фоллику-

лярная аденома – в 56, коллоидный узел – в 12, узел при аутоиммунном тиреоидите – в 13. Ультразвуковое исследование проводили на сканере DC-8 (Mindray, Китай) с использованием линейного мультисекторного датчика (7,5–15,0 МГц)

Е.А. Сенча – врач ультразвуковой диагностики отделения ультразвуковой диагностики ФГБУ “9 лечебно-диагностический центр” Министерства обороны Российской Федерации, г. Москва. А.Н. Сенча – д.м.н., заведующий отделом визуальной диагностики ФГБУ “Национальный медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии и перинатологии имени академика В.И. Кулакова” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва. Э.И. Пеняева – врач ультразвуковой диагностики отделения ультразвуковой диагностики центра лучевой диагностики НУЗ “Дорожная клиническая больница на станции Ярославль ОАО «Российские железные дороги»”, г. Ярославль. Ю.Н. Патрунов – к.м.н., заведующий отделением ультразвуковой диагностики центра лучевой диагностики НУЗ “Дорожная клиническая больница на станции Ярославль ОАО «Российские железные дороги»”, г. Ярославль. М.Д. Митькова – к.м.н., доцент кафедры ультразвуковой диагностики ФГБОУ ДПО “Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва. В.В. Митьков – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой ультразвуковой диагностики ФГБОУ ДПО “Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва.

Контактная информация: 119146 г. Москва, Комсомольский проспект, д. 13а, 9 лечебно-диагностический центр, отделение ультразвуковой диагностики. Сенча Екатерина Александровна. Тел.: +7 (916) 044-22-87. E-mail: sencha.ekaterina@gmail.com

в специализированном режиме с низким механическим индексом ($<0,10$). В качестве ультразвукового контрастного препарата был применен Соновью (Bracco Swiss S.A., Швейцария) в дозировке 2,4 мл. На этапе постобработки выполнялся количественный анализ с помощью программного обеспечения ультразвукового сканера ContrastQA. Анализ кривой “время–интенсивность” осуществляли по следующим количественным параметрам: время до пика интенсивности (TPI) (с), пик интенсивности (PI) (дБ), время полувыведения ($DT/2$) (с), скорость снижения контрастирования за 30 с после пика интенсивности (DV) (дБ/с). Количественные параметры были получены для узловых образований и прилегающей паренхимы щитовидной железы без очаговых изменений. По ним были рассчитаны соответствующие индексы и разница: индекс TPI ($TPI_{\text{паренхима}} / TPI_{\text{узел}}$), индекс PI ($PI_{\text{паренхима}} / PI_{\text{узел}}$), индекс $DT/2$ ($DT/2_{\text{паренхима}} / DT/2_{\text{узел}}$), индекс DV ($DV_{\text{паренхима}} / DV_{\text{узел}}$), разница DV ($DV_{\text{паренхима}} - DV_{\text{узел}}$). Статистически значимые различия между группами злокачественных и доброкачественных образований были выявлены по следующим параметрам: $PI_{\text{узел}}$, $PI_{\text{паренхима}}$, $DT/2_{\text{узел}}$, индекс $DT/2$, $DV_{\text{узел}}$, индекс DV, разница DV ($P \leq 0,05$). Наиболее информативными показателями в диагностике рака щитовидной железы оказались индекс $DT/2$, индекс DV и разница DV. Тест “индекс $DT/2 > 1,028$ – рак щитовидной железы” характеризуется чувствительностью 86,1%, специфичностью 85,2%, предсказательной

ценностью положительного теста 87,7%, предсказательной ценностью отрицательного теста 83,4%, площадью под кривой 0,872. Тест “индекс $DV \leq 0,895$ – рак щитовидной железы” характеризуется чувствительностью 66,7%, специфичностью 95,1%, предсказательной ценностью положительного теста 94,3%, предсказательной ценностью отрицательного теста 70,0%, площадью под кривой 0,840. Тест “разница $DV \leq -0,020$ дБ/с – рак щитовидной железы” характеризуется чувствительностью 66,7%, специфичностью 95,1%, предсказательной ценностью положительного теста 94,3%, предсказательной ценностью отрицательного теста 70,0%, площадью под кривой 0,842. Диагностически значимые тесты для дифференциации отдельных нозологических форм с использованием количественного анализа ультразвукового исследования щитовидной железы с контрастным усилением не выявлены.

Ключевые слова: ультразвуковое исследование с контрастным усилением (КУУЗИ), количественный анализ КУУЗИ, Соновью, кривая “время–интенсивность”, рак щитовидной железы.

Цитирование: Сенча Е.А., Сенча А.Н., Пеняева Э.И., Патрунов Ю.Н., Митькова М.Д., Митьков В.В. Применение количественного анализа ультразвукового исследования с контрастным усилением в дифференциальной диагностике очаговых изменений щитовидной железы // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2018. № 2. С. 12–26.

ВВЕДЕНИЕ

В эндокринной патологии болезни щитовидной железы занимают второе место по распространенности [1]. Патология щитовидной железы встречается у 8–20% взрослого населения земного шара, в эндемических очагах этот показатель превышает 50% [2].

Злокачественные опухоли щитовидной железы составляют 1–3% в структуре онкологической патологии, отмечается повсеместная тенденция роста показателя забо-

леваемости раком щитовидной железы [3]. Стандартизированные по возрасту показатели заболеваемости раком щитовидной железы на 100 000 населения в разных частях мира варьируются от 0,8 до 5,0 для мужчин и от 1,9 до 19,4 для женщин [4].

Распространенность злокачественных образований щитовидной железы в Российской Федерации в 2016 г. составила 105,8 на 100 000 населения (в 2006 г. – 66,3 на 100 000), диагноз “рак щитовидной железы” (код МКБ – C73) зарегистрирован

у 12 038 пациентов [5]. Заболеваемость раком щитовидной железы растет преимущественно за счет выявления микрокарцином [3, 6].

Ультразвуковое исследование является первым звеном в инструментальном диагностическом алгоритме при исследовании щитовидной железы [7]. Наряду с оценкой расположения щитовидной железы, определением линейных размеров и объема органа перед врачом ультразвуковой диагностики стоят задачи анализа состояния паренхимы щитовидной железы, детализации характера поражения, оценки состояния окружающих органов, зон лимфатического оттока, определения диагностической тактики дообследования, предположения оптимальной формы и корректных сроков мониторинга [1, 7].

Развитие новых технологий ультразвуковой диагностики направлено преимущественно в сторону повышения качества визуализации изображения для более ранней и точной дифференциальной диагностики очаговых образований [8, 9]. В настоящее время имеется большое количество преимущественно зарубежных научных публикаций, посвященных ультразвуковому исследованию щитовидной железы с контрастным усилением (КУУЗИ) и указывающих на перспективность применения ультразвуковых контрастных препаратов в дифференциальной диагностике очаговых образований щитовидной железы [10–20]. Однако европейские и азиатские исследователи разноречивы по группам и методам анализа, особенностям научного поиска и результатам КУУЗИ. В большинстве работ оцениваются только качественные характеристики контрастирования [21–25]. Многими авторами отмечается необходимость совершенствования методики, определения количественных критериев различных образований [26–28]. В последних рекомендациях по внепеченочному применению ультразвуковых контрастных препаратов отмечено, что в настоящее время КУУЗИ находится на этапе активного научного исследования и не может быть рекомендовано для рутинной клинической практики [29].

Научных публикаций, анализирующих результаты количественного анализа ультразвукового исследования с контрастным

усилением в диагностике тиреоидной патологии, в отечественной литературе практически нет [30]. Определение реального места КУУЗИ щитовидной железы в практическом диагностическом процессе требует продолжения работы в этом направлении.

Цель исследования – выявление наиболее информативных количественных показателей КУУЗИ для дифференциальной диагностики различных видов очаговых образований щитовидной железы.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В основу работы положены результаты ретроспективного сопоставления данных ультразвуковых заключений с результатами цитологического и гистологического исследований, проведенных в период с декабря 2014 по сентябрь 2016 г. КУУЗИ щитовидной железы проведено 154 пациентам с узловыми образованиями щитовидной железы в возрасте от 21 до 76 лет. Среди пациентов было 132 (85,7%) женщины, 22 (14,3%) мужчины. Гендерное соотношение составляло 6 : 1.

Все 73 пациента с раком щитовидной железы прооперированы в хирургическом стационаре, диагноз подтвержден гистологически. Среди них папиллярный рак выявлен у 64 (87,7%), фолликулярный – у 9 (12,3%) пациентов.

74 пациента с доброкачественными образованиями щитовидной железы также получили хирургическое лечение в хирургическом стационаре, диагноз подтвержден гистологически. 7 пациентов с доброкачественной патологией щитовидной железы получили амбулаторное лечение, диагноз верифицирован по данным тонкоигольной аспирационной пункционной биопсии и цитологического исследования. Среди 81 пациента с доброкачественной патологией щитовидной железы фолликулярная аденома выявлена у 56 (69,1%), коллоидные узлы – у 12 (14,8%), аутоиммунный тиреоидит с узлообразованием – у 13 (16,0%) пациентов.

КУУЗИ проводили на сканере DC-8 (Mindray, Китай) с использованием линейного мультисекторного датчика, работающего в диапазоне частот 7,5–15,0 МГц, в специализированном режиме с низким

механическим индексом ($<0,10$). В качестве ультразвукового контрастного препарата был применен Соновью (Bracco Swiss S.A., Швейцария) в дозировке 2,4 мл.

Предварительно в каждом случае было получено письменное согласие пациента на проведение процедуры ультразвукового контрастирования. Форма информированного согласия и протокол клинического исследования были утверждены согласно нормативным требованиям лечебного учреждения. Выполнение данной работы одобрено Этическим комитетом ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации (г. Москва).

Всем 154 пациентам было проведено предварительное мультипараметрическое ультразвуковое исследование щитовидной железы с применением серошкальной эхографии (В-режим), цветокодированной доплерографии, импульснoволновой доплерографии, компрессионной эластографии. Оценивались количество и расположение очагов. В случаях, когда у пациента определялось более одного образования в щитовидной железе, для проведения КУУЗИ выбиралось наиболее удобное для сканирования образование или образование, планирующееся к пункционной биопсии. Определялась оптимальная плоскость сканирования очага при его хорошей визуализации и отсутствии артефактов.

Процедура КУУЗИ проводилась в условиях чистой перевязочной при соблюдении единых требований асептики для проведения малоинвазивных манипуляций. Ультразвуковой контрастный препарат вводился внутривенно болюсно через периферический венозный катетер 20G в кубитальную вену с последующим введением 5 мл 0,9% -го раствора NaCl. Одновременно с введением Соновью начинались отсчет времени и запись кинопетли до полного вымывания Соновью из образования (не менее 130 с). Проводилась обязательная запись видеопетли (архивирование).

На этапе постобработки выполнялся количественный анализ с помощью программного обеспечения ультразвукового сканера ContrastQA. К анализу были приняты сегменты кинопетли от момента введения Соновью в венозное русло до момента его

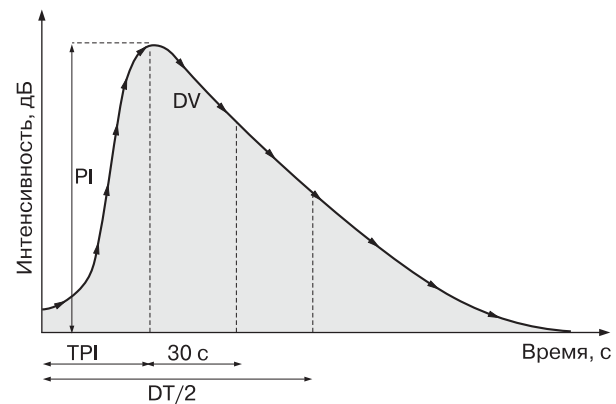


Рис. 1. Кривая “время–интенсивность”. Пояснение в тексте.

полного вымывания (не менее 130 с) (объект интереса находился в зоне сканирования все время проведения исследования). Результат оценки был представлен кривой “время–интенсивность” (рис. 1), параметры кривой автоматически отображались на экране прибора в виде табличных данных.

Анализ проводился по следующим количественным параметрам:

1) время до пика интенсивности (TPI (*time to peak intensity*)) (с) – время, за которое интенсивность контрастирования достигает максимума;

2) пик интенсивности (PI (*peak intensity*)) (дБ) – максимум интенсивности контрастирования;

3) время полувыведения (DT/2 (*descending time/2*)) (с) – время, за которое интенсивность контрастирования снижается до половины максимума;

4) скорость снижения контрастирования за 30 с после пика интенсивности (DV (*descending velocity*)) (дБ/с).

Количественные параметры КУУЗИ на основе анализа кривой “время–интенсивность” были получены для узловых образований и прилегающей паренхимы щитовидной железы без очаговых изменений. По ним были рассчитаны соответствующие индексы и разница.

1) Индекс TPI (TPI_{паренхима} / TPI_{узел}).

2) Индекс PI (PI_{паренхима} / PI_{узел}).

3) Индекс DT/2 (DT/2_{паренхима} / DT/2_{узел}).

4) Индекс DV (DV_{паренхима} / DV_{узел}).

5) Разница DV (DV_{паренхима} – DV_{узел}).

Статистическую обработку результатов исследования проводили при использовании программ Statistica (версия 12.5) и MedCalc (версия 15.8) в среде Windows. Количественные параметры представлены в виде медианы, среднего значения, стандартного отклонения, интерквартильного размаха (25–75-й процентиля), 2,5–97,5-го перцентилей, минимального и максимального значений. Для оценки достоверности различий использовали непараметрические критерии. Различия считали достоверными при $P \leq 0,05$. В процессе работы использовалась процедура ROC-анализа с представлением пороговых значений наиболее информативных количественных параметров и указанием их чувствительности, специфичности, предсказательной ценности положительного теста, предсказательной ценности отрицательного теста и площади под кривой (*area under curve*).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Медиана среднего размера злокачественных образований составила 16,0 мм, 25–75-й процентиля – 11,0–28,5 мм; доброкачественных образований – 27,0 и 16,0–35,0 мм соответственно. Количественные параметры КУУЗИ в группах злокачественных ($n = 73$) и доброкачественных ($n = 81$) образований щитовидной железы представлены в табл. 1 и 2. Статистически значимые различия между обеими группами были выявлены по следующим параметрам: $PI_{\text{узел}}$, $PI_{\text{паренхима}}$, $DT/2_{\text{узел}}$, индекс $DT/2$, $DV_{\text{узел}}$, индекс DV , разница DV ($P \leq 0,05$).

Однако при проведении ROC-анализа не все указанные количественные параметры дают высокие показатели информативности. Для диагностики злокачественных образований щитовидной железы наиболее информативными оказались: индекс $DT/2$, индекс DV , разница DV .

Тест “индекс $DT/2 > 1,028$ – рак щитовидной железы” характеризуется чувствительностью 86,1%, специфичностью 85,2%, предсказательной ценностью положительного теста 87,7%, предсказательной ценностью отрицательного теста 83,4%, площадью под кривой 0,872 (рис. 2).

Тест “индекс $DV \leq 0,895$ – рак щитовидной железы” характеризуется чувствительностью 66,7%, специфичностью 95,1%, предсказательной ценностью положительного теста 94,3%, предсказательной ценностью отрицательного теста 70,0%, площадью под кривой 0,840 (рис. 3).

Тест “разница $DV \leq -0,020$ дБ/с – рак щитовидной железы” характеризуется чувствительностью 66,7%, специфичностью 95,1%, предсказательной ценностью положительного теста 94,3%, предсказательной ценностью отрицательного теста 70,0%, площадью под кривой 0,842 (рис. 4).

Количественные параметры КУУЗИ в подгруппах папиллярного ($n = 64$) и фолликулярного ($n = 9$) рака щитовидной железы представлены в табл. 3 и 4. Статистически значимые различия между обеими подгруппами были выявлены по следующим параметрам: индекс TPI , $PI_{\text{узел}}$, индекс DV ($P \leq 0,05$).

При проведении ROC-анализа ни один из указанных выше количественных параметров не дает адекватные показатели информативности при дифференциальной диагностике папиллярного и фолликулярного рака щитовидной железы. Однако необходимо отметить малочисленность подгруппы фолликулярного рака щитовидной железы, что является ограничением нашего исследования и требует продолжения исследования в этом направлении.

Количественные параметры КУУЗИ в подгруппах фолликулярной аденомы ($n = 56$), коллоидных узлов ($n = 12$) и аутоиммунного тиреоидита с узлообразованием ($n = 13$) представлены в табл. 5–7. Статистически значимые различия были выявлены по следующим параметрам: $TPI_{\text{узел}}$, $TPI_{\text{паренхима}}$, индекс TPI , $PI_{\text{узел}}$, $PI_{\text{паренхима}}$, индекс PI , индекс $DT/2$ ($P \leq 0,05$).

Однако при проведении ROC-анализа ни один из указанных выше количественных параметров не дает адекватные показатели информативности при дифференциальной диагностике различных доброкачественных образований. Также ограничивает анализ малочисленность подгрупп коллоидных узлов и аутоиммунного тиреоидита с узлообразованием.

Таблица 1. Описательная статистика по количественным параметрам КУУЗИ в группе доброкачественных образований щитовидной железы (n = 81)

Параметры	Медиана	Среднее значение	Стандартное отклонение	25–75-й проценти	2,5–97,5-й проценти	Минимальное значение	Максимальное значение
TRУзел, с	20,500	21,168	3,064	19,275–22,400	16,010–27,732	14,600	28,600
TRПаренхима, с	22,400	22,743	3,192	20,175–24,600	17,915–30,148	16,200	31,400
Индекс TRI	1,070	1,077	0,069	1,025–1,127	0,962–1,211	0,953	1,274
PIУзел, дБ	33,500	32,907	3,146	30,200–35,250	26,452–37,912	25,200	39,200
PIПаренхима, дБ	31,100	30,869	2,011	29,200–32,250	26,482–34,200	25,400	36,100
Индекс PI	0,922	0,942	0,062	0,901–0,982	0,844–1,068	0,824	1,147
DT/2Узел, с	76,500	78,164	16,272	68,000–88,875	46,725–109,425	39,000	121,000
DT/2Паренхима, с	75,000	74,044	14,734	64,525–83,000	46,100–104,425	36,000	117,000
Индекс DT/2	0,961	0,953	0,090	0,904–1,013	0,790–1,111	0,752	1,314
DVУзел, дБ/с	0,130	0,131	0,026	0,110–0,150	0,080–0,175	0,070	0,180
DVПаренхима, дБ/с	0,140	0,144	0,078	0,110–0,160	0,090–0,180	0,080	0,800
Индекс DV	1,000	1,134	0,785	0,943–1,106	0,793–1,455	0,769	1,460
Разница DV, дБ/с	0,000	0,013	0,079	–0,010–0,013	–0,030–0,050	–0,030	0,700

Примечание: жирным шрифтом выделены параметры, которые достоверно различаются при сравнении с группой злокачественных образований щитовидной железы при $P \leq 0,05$.

Таблица 2. Описательная статистика по количественным параметрам КУУЗИ в группе злокачественных образований щитовидной железы (n = 73)

Параметры	Медиана	Среднее значение	Стандартное отклонение	25–75-й проценти	2,5–97,5-й проценти	Минимальное значение	Максимальное значение
TRУзел, с	22,300	21,948	3,272	19,550–23,725	15,353–28,937	13,600	29,300
TRПаренхима, с	23,100	23,260	3,241	21,250–25,125	17,763–31,200	16,800	32,100
Индекс TRI	1,090	1,070	0,129	1,016–1,131	0,796–1,298	0,736	1,497
PIУзел, дБ	31,800	31,615	2,550	29,825–33,500	26,732–36,335	25,400	37,200
PIПаренхима, дБ	29,600	29,897	2,438	28,475–31,250	25,795–35,610	24,500	38,000
Индекс PI	0,929	0,950	0,092	0,897–0,996	0,813–1,183	0,790	1,242
DT/2Узел, с	62,000	62,493	9,778	55,000–69,000	45,975–84,025	37,000	86,000
DT/2Паренхима, с	69,000	69,438	11,048	61,000–76,500	51,000–93,675	50,000	94,000
Индекс DT/2	1,129	1,119	0,133	1,052–1,190	0,816–1,392	0,739	1,405
DVУзел, дБ/с	0,170	1,151	0,029	0,150–0,190	0,110–0,230	0,100	0,230
DVПаренхима, дБ/с	0,140	0,137	0,022	0,120–0,160	0,093–0,170	0,090	0,170
Индекс DV	0,818	0,830	0,202	0,722–0,941	0,534–1,327	0,524	1,364
Разница DV, дБ/с	–0,030	–0,014	0,031	–0,050–0,010	–0,097–0,037	–0,100	0,040

Примечание: жирным шрифтом выделены параметры, которые достоверно различаются при сравнении с группой доброкачественных образований щитовидной железы при $P \leq 0,05$.

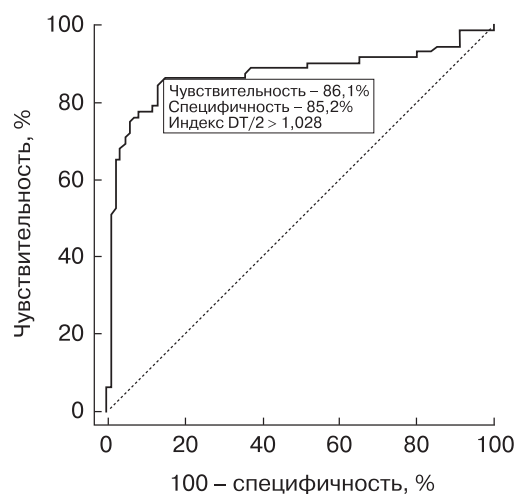


Рис. 2. ROC-кривая по параметру индекс $DT/2$ для диагностики рака щитовидной железы.

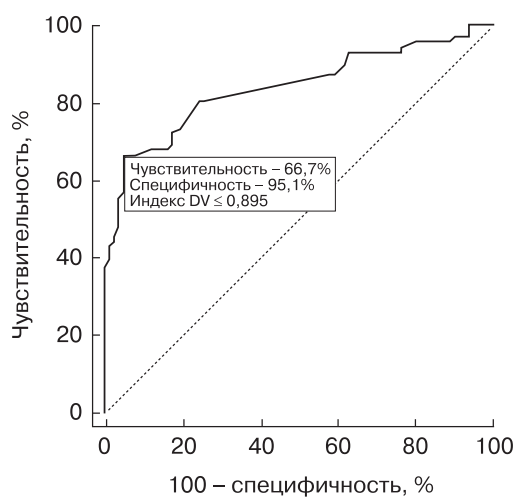


Рис. 3. ROC-кривая по параметру индекс DV для диагностики рака щитовидной железы.

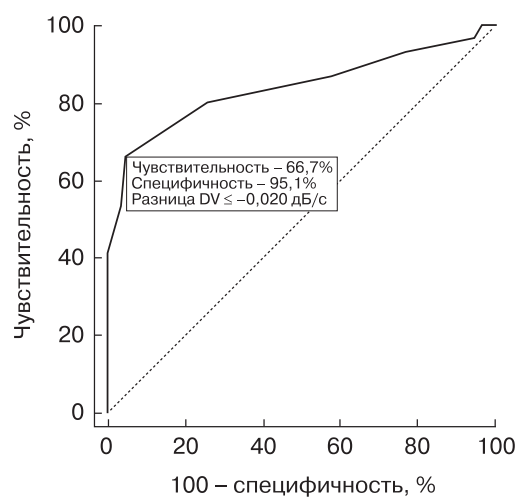


Рис. 4. ROC-кривая по параметру разница DV для диагностики рака щитовидной железы.

Таблица 3. Описательная статистика по количественным параметрам КУУЗИ в подгруппе папиллярного рака (n = 64)

Параметры	Медиана	Среднее значение	Стандартное отклонение	25–75-й проценти	2,5–97,5-й проценти	Минимальное значение	Максимальное значение
ТРІузел, с	22,400	22,030	3,265	19,550–24,150	14,970–28,580	13,600	29,100
ТРІпаренхима, с	22,650	23,000	3,233	20,450–25,000	17,650–31,050	16,800	32,100
Индекс ТРІ	1,078	1,053	0,117	0,999–1,126	0,787–1,234	0,736	1,258
РІузел, дБ	31,350	31,189	2,400	29,450–33,100	26,710–36,100	25,400	37,200
РІпаренхима, дБ	29,500	29,586	2,249	28,300–31,000	25,660–33,590	24,500	38,000
Индекс РІ	0,929	0,953	0,095	0,896–1,010	0,818–1,184	0,790	1,242
DT/2узел, с	64,000	63,203	9,961	56,000–69,500	45,300–84,700	37,000	86,000
DT/2паренхима, с	69,000	69,531	11,335	61,000–77,000	51,100–93,900	50,000	94,000
Индекс DT/2	1,118	1,108	0,134	1,050–1,184	0,816–1,380	0,739	1,405
DVузел, дБ/с	0,170	0,167	0,029	0,150–0,185	0,110–0,227	0,100	0,230
DVпаренхима, дБ/с	0,145	0,138	0,022	0,120–0,160	0,091–0,170	0,090	0,170
Индекс DV	0,842	0,850	0,201	0,744–0,941	0,566–1,353	0,535	1,364
Разница DV, дБ/с	–0,020	–0,025	0,029	–0,030–0,010	–0,087–0,040	–0,090	0,040

Таблица 4. Описательная статистика по количественным параметрам КУУЗИ в подгруппе фолликулярного рака (n = 9)

Параметры	Медиана	Среднее значение	Стандартное отклонение	25–75-й проценти	Минимальное значение	Максимальное значение
ТРІузел, с	21,000	21,367	3,457	19,200–22,400	17,600	29,300
ТРІпаренхима, с	24,700	25,111	2,797	23,125–26,425	22,500	31,200
Индекс ТРІ	1,165	1,190	0,150	1,084–1,270	1,004	1,497
РІузел, дБ	34,600	34,644	1,183	33,800–35,450	32,900	36,400
РІпаренхима, дБ	31,500	32,111	2,717	30,500–34,275	27,400	36,000
Индекс РІ	0,911	0,926	0,064	0,893–0,990	0,811	1,009
DT/2узел, с	56,000	57,444	6,821	53,500–60,250	49,000	70,000
DT/2паренхима, с	67,000	68,778	9,284	63,750–76,750	51,000	81,000
Индекс DT/2	1,196	1,198	0,102	1,133–1,246	1,041	1,397
DVузел, дБ/с	0,190	0,194	0,019	0,180–0,210	0,170	0,230
DVпаренхима, дБ/с	0,140	0,132	0,021	0,118–0,140	0,100	0,170
Индекс DV	0,700	0,689	0,147	0,567–0,747	0,524	1,000
Разница DV, дБ/с	–0,060	–0,062	0,031	–0,090–0,048	–0,100	0,000

Таблица 5. Описательная статистика по количественным параметрам КУУЗИ в подгруппе фолликулярной аденомы (n = 56)

Параметры	Медиана	Среднее значение	Стандартное отклонение	25–75-й проценти	2,5–97,5-й проценти	Минимальное значение	Максимальное значение
TR _I узел, с	20,300	20,855	3,061	18,750–22,100	15,680–27,520	14,600	28,600
TR _I паренхима, с	22,600	23,077	3,236	20,750–24,600	18,000–30,320	16,200	31,400
Индекс TR _I	1,110	1,109	0,058	1,068–1,152	1,016–1,224	0,990	1,274
RI _{узел} , дБ	34,700	33,989	2,653	32,400–35,900	28,490–38,750	27,500	39,200
RI _{паренхима} , дБ	31,400	31,313	1,930	30,450–32,700	27,380–34,390	25,400	36,100
Индекс RI	0,918	0,924	0,052	0,888–0,949	0,841–1,037	0,824	1,041
DT/2 _{узел} , с	80,000	80,125	17,589	69,000–93,000	41,700–112,000	39,000	121,000
DT/2 _{паренхима} , с	76,000	74,502	16,109	66,000–82,500	43,200–107,100	36,000	117,000
Индекс DT/2	0,940	0,936	0,100	0,864–0,987	0,784–1,141	0,752	1,314
DV _{узел} , дБ/с	0,130	0,127	0,028	0,100–0,150	0,079–0,180	0,070	0,180
DV _{паренхима} , дБ/с	0,140	0,148	0,092	0,120–0,160	0,089–0,242	0,080	0,800
Индекс DV	1,077	1,209	0,936	1,000–1,161	0,797–2,110	0,769	1,460
Разница DV, дБ/с	0,010	0,021	0,094	0,000–0,020	0,030–0,115	–0,030	0,700

Таблица 6. Описательная статистика по количественным параметрам КУУЗИ в подгруппе коллоидных узлов (n = 12)

Параметры	Медиана	Среднее значение	Стандартное отклонение	25–75-й проценти	Минимум	Максимум
TR _I узел, с	24,100	24,050	2,848	21,550–26,750	19,800	28,100
TR _I паренхима, с	24,000	24,275	2,628	22,250–26,200	20,200	29,000
Индекс TR _I	1,015	1,011	0,032	0,992–1,026	0,953	1,068
RI _{узел} , дБ	31,800	31,575	3,025	29,750–33,200	26,500	36,400
RI _{паренхима} , дБ	31,650	31,175	1,572	29,650–32,550	28,600	32,900
Индекс RI	1,003	0,993	0,080	0,908–1,026	0,893	1,147
DT/2 _{узел} , с	80,600	78,400	11,781	73,850–86,400	55,600	92,400
DT/2 _{паренхима} , с	80,850	76,950	11,044	70,850–84,850	56,900	90,200
Индекс DT/2	0,988	0,983	0,042	0,954–1,014	0,910	1,045
DV _{узел} , дБ/с	0,135	0,135	0,021	0,115–0,150	0,110	0,170
DV _{паренхима} , дБ/с	0,115	0,126	0,024	0,110–0,150	0,100	0,160
Индекс DV	0,926	0,930	0,067	0,909–1,000	0,786	1,000
Разница DV, дБ/с	–0,010	–0,009	0,009	0,010–0,000	–0,030	0,000

Таблица 7. Описательная статистика по количественным параметрам КУУЗИ в подгруппе аутоиммунного тиреоидита с узлообразованием (n = 13)

Параметры	Медиана	Среднее значение	Стандартное отклонение	25–75-й проценти	Минимум	Максимум
TR _{узел} , с	19,800	19,854	1,245	19,125–20,525	17,600	22,300
TR _{паренхима} , с	20,000	19,892	1,396	19,075–20,375	17,600	23,000
Индекс TR _I	1,014	1,002	0,028	0,970–1,026	0,957	1,034
RI _{узел} , дБ	29,300	29,47692	2,313	28,375–31,250	25,200	33,800
RI _{паренхима} , дБ	28,800	28,677	1,186	28,475–29,225	25,800	30,500
Индекс RI	0,980	0,976	0,045	0,947–1,022	0,902	1,027
DT/2 _{узел} , с	68,600	69,500	10,984	63,050–72,725	56,300	98,300
DT/2 _{паренхима} , с	68,100	69,392	10,644	60,850–73,900	59,200	96,500
Индекс DT/2	1,008	1,000	0,041	0,977–1,026	0,930	1,085
DV _{узел} , дБ/с	0,150	0,145	0,018	0,130–0,160	0,120	0,170
DV _{паренхима} , дБ/с	0,150	0,145	0,021	0,130–0,160	0,110	0,180
Индекс DV	1,000	0,998	0,051	0,985–1,015	0,917	1,077
Разница DV, дБ/с	0,000	0,000	0,007	–0,003–0,003	–0,010	0,100

ОБСУЖДЕНИЕ

Опухолевый ангиогенез напрямую зависит от вазогенного эндотелиального фактора роста опухоли, который способствует формированию аномальной сосудистой сети, питающей растущую опухоль. КУУЗИ позволяет визуализировать дезорганизованность сосудистого рисунка, штопороподобный ход интранодулярных и перинодулярных сосудов, разрозненность их пространственного расположения (активно васкуляризированная периферия, гиповаскулярные зоны в центральных отделах образований вследствие развития центральной зоны ишемии) [8].

На сегодняшний день КУУЗИ щитовидной железы оценивается лишь как дополнительный метод диагностики злокачественных и доброкачественных узловых образований, предшествующий гистологическому исследованию [16–22]. Однако уже накоплен достаточный опыт в оценке эффективности КУУЗИ в дифференциальной диагностике узловых образований щитовидной железы, чтобы утверждать, что применение ультразвуковых контрастных препаратов повышает диагностическую точность рутинного ультразвукового исследования и может помочь улучшить определение зон и узлов для проведения процедуры тонкоигльной аспирационной пункционной биопсии [24].

До появления соответствующего технического программного обеспечения ультра-

звуковых аппаратов КУУЗИ щитовидной железы включало лишь визуальную оценку качественных характеристик контрастирования. Безусловно, количественный анализ затрудняет процедуру КУУЗИ, однако введение количественной оценки снижает риск субъективизма и обеспечивает более объективные и воспроизводимые данные [17].

U. Nemec et al. (2012) [27] представили детальный анализ по количественным параметрам КУУЗИ щитовидной железы. В работе рассматривались кривые “время–интенсивность”, полученные при оценке 13 злокачественных и 33 доброкачественных образований. Ультразвуковое исследование проведено на ультразвуковом сканере HDI 5000 (Philips, Нидерланды), офлайн-анализ – при использовании программного обеспечения Q-LAB (Philips, Нидерланды). Достоверные различия между группами не получены ни для значений RI (дБ), ни для значений TRI (с). RI для доброкачественных узлов – $21,1 \pm 4,0$ дБ, для злокачественных – $22,8 \pm 4,1$ дБ; TRI для доброкачественных узлов – $22,0 \pm 6,9$ с, для злокачественных – $27,3 \pm 11,1$ с (среднее значение $\pm$ стандартное отклонение). В нашей работе достоверные различия показателей RI между группами злокачественных и доброкачественных образований отмечались, причем значения RI были достоверно выше в группе доброкачественных образований, но такая же достоверность была получена и при сравнении пара-

метра PI в неизменной паренхиме на фоне отсутствия достоверности различия значений индекса PI в двух группах. Несмотря на это, информативность КУУЗИ по признаку PI в диагностике злокачественных образований щитовидной железы была высока.

В своей работе авторы [27] оценивали также отношение абсолютной интенсивности к базовой интенсивности в разные временные промежутки кривой вымывания. Именно этот параметр продемонстрировал хорошие показатели информативности. Чувствительность теста “отношение интенсивности $>2,35$ через 20 с после пика интенсивности – рак щитовидной железы” была 76,9%, специфичность – 84,8%, предсказательная ценность положительного теста – 66,7%, предсказательная ценность отрицательного теста – 90,3%, точность – 82,6%. Интересно, что в нашей работе наибольшей информативностью обладали также параметры, связанные с кривой вымывания: индекс DT/2, индекс DV, разница DV.

M. Giusti et al. (2014) [20] проводили оценку результатов КУУЗИ с количественным анализом при исследовании 53 образований щитовидной железы с неопределенной цитологией по данным тонкоигольной аспирационной пункционной биопсии (категория 3 по классификации British Thyroid Association). Работа проведена на ультразвуковом аппарате MyLab 70 (Esaote S.p.A., Италия) с использованием программного обеспечения Q-Contrast (версия 4.0) (Bracco, Италия). Авторы оценивали индексы PI и TPI как отношение значений соответствующих параметров в узле и нормальной паренхиме щитовидной железы. Площадь под кривой для индекса PI составила 0,830, для индекса TPI – 0,860. Для диагностики злокачественных образований значения индекса PI $<0,99$ характеризуются чувствительностью 37,7%, специфичностью 75,5%; значения индекса TPI $>0,98$ – 56,6 и 75,5% соответственно [20]. В нашей работе эти индексы не продемонстрировали даже достоверности различий между группами доброкачественных и злокачественных образований. Тесты же с такой низкой чувствительностью вообще не выделялись в проведенном нами анализе.

Целью J. Jiang et al. (2015) [11] было изучение особенностей количественного ана-

лиза КУУЗИ в дифференциальной диагностике узловых образований щитовидной железы. Среди них было 68 папиллярных раков и 145 доброкачественных образований (узловой зоб – 98, фолликулярная аденома – 47). Работы были проведены на ультразвуковом аппарате Acuson Sequoia 512 (Siemens, Германия) с помощью программного обеспечения TomTec (TomTec GmbH, Германия). При анализе кривых “время–интенсивность” учитывались IMAX (максимальная пиковая интенсивность, безразмерный показатель) и TPI (с). При папиллярном раке значения IMAX составили 84 ± 9 , TPI – 17 ± 1 с, при доброкачественных образованиях – 121 ± 17 и 14 ± 1 с соответственно. Статистически значимая разница между группами папиллярного рака и доброкачественных образований была выявлена только по параметру IMAX ($P < 0,05$) [11]. Как и в нашем исследовании, значения пиковой интенсивности были больше в группе доброкачественных образований. Однако авторы не проводили ROC-анализа и не оценивали информативность данного теста.

С момента первых публикаций о проведении количественной оценки КУУЗИ щитовидной железы менялись ультразвуковые контрастные препараты, модифицировались методики. До настоящего времени вопросы стандартизации проведения процедуры, дозировки ультразвукового контрастного препарата, унификации аббревиатур и наименований параметров количественной оценки, пороговых значений для диагностики злокачественных образований так и не были решены. Приемлемые показатели информативности параметров количественного анализа КУУЗИ щитовидной железы позволяют использовать их в дифференциальной диагностике злокачественных и доброкачественных узловых образований. Однако с целью решения обозначенных выше вопросов необходимо проведение дальнейших исследований на более многочисленных группах пациентов различных нозологий.

ВЫВОДЫ

1) Статистически значимые различия между группами злокачественных и доброкачественных образований были выявлены

по следующим параметрам: $PI_{\text{узел}}$, $PI_{\text{па-ренхима}}$, $DT/2_{\text{узел}}$, индекс $DT/2$, $DV_{\text{узел}}$, индекс DV , разница DV ($P \leq 0,05$).

2) Наиболее информативными показателями в диагностике рака щитовидной железы оказались индекс $DT/2$, индекс DV и разница DV

3) Тест “индекс $DT/2 > 1,028$ – рак щитовидной железы” характеризуется чувствительностью 86,1%, специфичностью 85,2%, предсказательной ценностью положительного теста 87,7%, предсказательной ценностью отрицательного теста 83,4%, площадью под кривой 0,872.

4) Тест “индекс $DV \leq 0,895$ – рак щитовидной железы” характеризуется чувствительностью 66,7%, специфичностью 95,1%, предсказательной ценностью положительного теста 94,3%, предсказательной ценностью отрицательного теста 70,0%, площадью под кривой 0,840.

5) Тест “разница $DV \leq -0,020$ дБ/с – рак щитовидной железы” характеризуется чувствительностью 66,7%, специфичностью 95,1%, предсказательной ценностью положительного теста 94,3%, предсказательной ценностью отрицательного теста 70,0%, площадью под кривой 0,842.

6) Диагностически значимые тесты для дифференциации отдельных нозологических форм с использованием количественного анализа КУУЗИ щитовидной железы не выявлены.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Практическое руководство по ультразвуковой диагностике. Общая ультразвуковая диагностика. Изд. 2-е / Под ред. В.В. Митькова. М.: Видар, 2011. 720 с.
2. Смирнова В.А., Семкина Г.В., Платонова Н.М., Ванушко В.Э. Папиллярная микрокарцинома щитовидной железы // Клиническая и экспериментальная тиреоидология. 2015. Т. 11. № 2. С. 11–24.
3. La Vecchia C., Malvezzi M., Bosetti C., Garavello W., Bertuccio P., Levi F., Negri E. Thyroid cancer mortality and incidence: a global overview // Int. J. Cancer. 2015. V. 136. No. 9. P. 2187–2195. Doi: 10.1002/ijc.29251.
4. World Health Organization Classification of Tumours. Pathology and Genetics. Tumours of Endocrine Organs / Ed. by DeLillis R., Lloud R., Heitz P.U., Eng C. Lyon: IARC Press, 2004. P. 49–135.
5. Каприн А.Д., Старинский В.В., Петрова Г.В. Состояние онкологической помощи населению России в 2016 году. М.: МНИОИ им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ “НМИЦ” Минздрава России, 2017. 236 с.
6. Cooper D.S., Doherty G.M., Haugen B.R., Kloos R.T., Lee S.L., Mandel S.J., Mazzaferri E.L., McIver B., Sherman S.I., Tuttle R.M.; American Thyroid Association Guidelines Taskforce. Management guidelines for patients with thyroid nodules and differentiated thyroid cancer // Thyroid. 2006. V. 16. No. 2. P. 109–142.
7. Бельцевич Д.Г., Ванушко В.Э. Современные аспекты диагностики узлового зоба // Эндокринная хирургия. 2014. № 3. С. 5–13.
8. Fleischer A.C., Niermann K.J., Donnelly E.F., Yankeelov T.E., Canniff K.M., Hallahan D.E., Rothenberg M.E. Sonographic depiction of microvessel perfusion: principles and potential // J. Ultrasound Med. 2004. V. 23. No. 11. P. 1499–1506.
9. Зубарев А.В., Федорова А.А., Чернышев В.В., Варламов Г.В., Соколова Н.А., Федорова Н.А. Применение эхоконтрастных препаратов в клинике и перспективы синхронизации УЗИ, КТ- и МРТ-изображений (собственный опыт и обзор литературы) // Медицинская визуализация. 2015. № 1. С. 94–114.
10. Cantisani V., Consorti F., Guerrisi A., Guerrisi I., Ricci P., Di Segni M., Mancuso E., Scardella L., Milazzo F., D'Ambrosio F., Antonaci A. Prospective comparative evaluation of quantitative-elastography (Q-elastography) and contrast-enhanced ultrasound for the evaluation of thyroid nodules: preliminary experience // Eur. J. Radiol. 2013. V. 82. No. 11. P. 1892–1898. Doi: 10.1016/j.ejrad.2013.07.005.
11. Jiang J., Huang L., Zhang H., Ma W., Shang X., Zhou Q., Gao Y., Yu S., Qi Y. Contrast-enhanced sonography of thyroid nodules // J. Clin. Ultrasound. 2015. V. 43. No. 3. P. 153–156. Doi: 10.1002/jcu.22240.
12. Sun B., Lang L., Zhu X., Jiang F., Hong Y., He L. Accuracy of contrast-enhanced ultrasound in the identification of thyroid nodules: a meta-analysis // Int. J. Clin. Exp. Med. 2015. V. 8. No. 8. P. 12882–12889.
13. Hu Y., Li P., Jiang S., Li F. Quantitative analysis of suspicious thyroid nodules by contrast-enhanced ultrasonography // Int. J. Clin. Exp. Med. 2015. V. 8. No. 7. P. 11786–11793.
14. Yu D., Han Y., Chen T. Contrast-enhanced ultrasound for differentiation of benign and malignant thyroid lesions: meta-analysis // Otolaryngol. Head Neck Surg. 2014. V. 151. No. 6. P. 909–915. Doi: 10.1177/0194599814555838.
15. Cantisani V., Bertolotto M., Weskott H.P., Romanini L., Grazhdani H., Passamonti M., Drudi F.M., Malpassini F., Isidori A., Meloni F.M., Calliada F., D'Ambrosio F. Growing indications for CEUS: The kidney, testis, lymph nodes, thyroid, prostate, and small bowel // Eur. J. Radiol. 2015. V. 84. No. 9. P. 1675–1684. Doi: 10.1016/j.ejrad.2015.05.008.
16. Ballal S., Yadav M.P., Gupta A.K., Jana M., Deo S.S. Comparison of conventional ultrasound, doppler, elastography and contrast enhanced ultrasonography parameters with histopathology findings in the differential diagnosis of benign and

- malignant thyroid nodules // *Thyroid Disorders Ther.* 2016. V. 6. P. 213.
Doi: 10.4172/2167-7948.1000213.
17. Wendl C.M., Janker M., Jung W., Stroszczynski C., Jung E.M. Contrast-enhanced ultrasound with perfusion analysis for the identification of malignant and benign tumours of the thyroid gland // *Clin. Hemorheol. Microcirc.* 2015. V. 63. No. 2. P. 113–121. Doi: 10.3233/CH-151966.
 18. Zhang Y., Zhou P., Tian S.M., Zhao Y.F., Li J.L., Li L. Usefulness of combined use of contrast-enhanced ultrasound and TI-RADS classification for the differentiation of benign from malignant lesions of thyroid nodules // *Eur. Radiol.* 2017. V. 27. No. 4. P. 1527–1536.
Doi: 10.1007/s00330-016-4508-y.
 19. Giusti M., Orlandi D., Melle G., Massa B., Silvestri E., Minuto F., Turtulici G. Is there a real diagnostic impact of elastosonography and contrast-enhanced ultrasonography in the management of thyroid nodules? // *J. Zhejiang Univ. Sci. B.* 2013. V. 14. No. 3. P. 195–206.
Doi: 10.1631/jzus.B1200106.
 20. Giusti M., Campomenosi C., Gay S., Massa B., Silvestri E., Monti E., Turtulici G. The use of semi-quantitative ultrasound elastosonography in combination with conventional ultrasonography and contrast-enhanced ultrasonography in the assessment of malignancy risk of thyroid nodules with indeterminate cytology // *Thyroid Res.* 2014. V. 7. No. 1. P. 9. Doi: 10.1186/s13044-014-0009-8.
 21. Zhang X.F., Hong Y.R., Bao X.F., Liu X.M., Luo Z.Y., Chen J.J. Qualitative evaluation of thyroid nodules with gray-scale contrast-enhanced ultrasound // *Zhejiang Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban.* 2008. V. 37. No. 5. P. 515–518.
 22. Deng J., Zhou P., Tian S.M., Zhang L., Li J.L., Qian Y. Comparison of diagnostic efficacy of contrast-enhanced ultrasound, acoustic radiation force impulse imaging, and their combined use in differentiating focal solid thyroid nodules // *PLoS One.* 2014. V. 9. No. 3. P. e90674.
Doi: 10.1371/journal.pone.0090674.
 23. Zhao R.N., Zhang B., Yang X., Jiang Y.X., Lai X.J., Zhu S.L., Zhang X.Y. Diagnostic value of contrast-enhanced ultrasound of thyroid nodules coexisting with Hashimoto's thyroiditis // *Zhongguo Yi Xue Ke Xue Yuan Xue Bao.* 2015. V. 37. No. 1. P. 66–70.
Doi: 10.3881/j.issn.1000-503X.2015.01.012.
 24. Wu Q., Wang Y., Li Y., Hu B., He Z.Y. Diagnostic value of contrast-enhanced ultrasound in solid thyroid nodules with and without enhancement // *Endocrine.* 2016. V. 53. No. 2. P. 480–488.
Doi: 10.1007/s12020-015-0850-0.
 25. Ракитина Д.А., Беляев А.М., Раджабова З.А., Костромина Е.В., Котов М.А., Нажмудинов Р.А. Значимость метода ультразвукового исследования щитовидной железы с контрастным усилением в дифференциальной диагностике очаговых узловых образований // *Опухоли головы и шеи.* 2017. Т. 7. С. 12–15.
 26. Zhou Q., Jiang J., Shang X., Zhang H.L., Ma W.Q., Xu Y.B., Wang H., Li M. Correlation of contrast-enhanced ultrasonographic features with microvessel density in papillary thyroid carcinomas // *Asian Pac. J. Cancer Prev.* 2014. V. 15. No. 17. P. 7449–7452.
 27. Nemec U., Nemec S.F., Novotny C., Weber M., Czerny C., Krestan C.R. Quantitative evaluation of contrast-enhanced ultrasound after intravenous administration of a microbubble contrast agent for differentiation of benign and malignant thyroid nodules: assessment of diagnostic accuracy // *Eur. Radiol.* 2012. V. 22. No. 6. P. 1357–1365.
Doi: 10.1007/s00330-012-2385-6.
 28. Yuan Z., Quan J., Yunxiao Z., Jian C., Zhu H.E. Association between real-time contrast-enhanced ultrasound characteristics and thyroid carcinoma size // *Mol. Clin. Oncol.* 2015. V. 3. No. 4. P. 743–746. Doi: 10.3892/mco.2015.570.
 29. Sidhu P.S., Cantisani V., Dietrich C.F., Gilja O.H., Saftoiu A., Bartels E., Bertolotto M., Calliada F., Clevert D.A., Cosgrove D., Deganello A., D'Onofrio M., Drudi F.M., Freeman S., Harvey C., Jenssen C., Jung E.M., Klauser A.S., Lassau N., Meloni M.F., Leen E., Nicolau C., Nolsoe C., Piscaglia F., Prada F., Prosch H., Radzina M., Savelli L., Weskott H.P., Wijkstra H. The EFSUMB guidelines and recommendations for the clinical practice of contrast-enhanced ultrasound (CEUS) in non-hepatic applications: update 2017 (long version) // *Ultraschall Med.* 2018. V. 39. No. 2. P. e2–e44. Doi: 10.1055/a-0586-1107.
 30. Сенча А.Н., Могутов М.С., Пеняева Э.И., Патрунов Ю.Н., Кашманова А.В., Сенча Е.А. Возможности ультразвукового исследования с контрастным усилением в диагностике рака щитовидной железы // *Ультразвуковая и функциональная диагностика.* 2015. № 6. С. 10–26.

REFERENCES

1. Textbook of Diagnostic Ultrasound. 2nd ed. / Ed. by V.V. Mitkov. Moscow: Vidar, 2011. 720 p. (Book in Russian)
2. Smirnova V.A., Semkina G.V., Platonova N.M., Vanushko V.E. Papillary thyroid microcarcinoma // *Clinical and Experimental Thyroidology.* 2015. V. 11. No. 2. P. 11–24. (Article in Russian)
3. La Vecchia C., Malvezzi M., Bosetti C., Garavento W., Bertuccio P., Levi F., Negri E. Thyroid cancer mortality and incidence: a global overview // *Int. J. Cancer.* 2015. V. 136. No. 9. P. 2187–2195.
Doi: 10.1002/ijc.29251.
4. World Health Organization Classification of Tumours. Pathology and Genetics. Tumours of Endocrine Organs / Ed. by DeLellis R., Lloud R., Heitz P.U., Eng C. Lyon: IARC Press, 2004. P. 49–135.
5. Kaprin A.D., Starinsky V.V., Petrova G.V. State of Cancer Care to the Population of Russia in 2016. Moscow, 2017. 236 p. (Book in Russian)
6. Cooper D.S., Doherty G.M., Haugen B.R., Kloos R.T., Lee S.L., Mandel S.J., Mazzaferri E.L., McIver B., Sherman S.I., Tuttle R.M.; American Thyroid Association Guidelines Taskforce. Management guidelines for patients with thyroid nodules and differentiated thyroid cancer // *Thyroid.* 2006. V. 16. No. 2. P. 109–142.

7. Beltsevich D.G., Vanushko V.E. Actual questions for thyroid nodes diagnostic // *Endocrine Surgery*. 2014. No. 3. P. 5–13. (Article in Russian)
8. Fleischer A.C., Niermann K.J., Donnelly E.F., Yankeelov T.E., Canniff K.M., Hallahan D.E., Rothenberg M.E. Sonographic depiction of microvessel perfusion: principles and potential // *J. Ultrasound Med.* 2004. V. 23. No. 11. P. 1499–1506.
9. Zubarev A.V., Fedorova A.A., Chernishev V.V., Varlamov G.V., Sokolova N.A., Fedorova N.A. Application of contrast enhanced ultrasound (CEUS) in the clinic and prospects of synchronization ultrasound, CT and MRI images (personal experience and literature review) // *Medical Visualization*. 2015. No. 1. P. 94–114. (Article in Russian)
10. Cantisani V., Consorti F., Guerrisi A., Guerrisi I., Ricci P., Di Segni M., Mancuso E., Scardella L., Milazzo F., D'Ambrosio F., Antonaci A. Prospective comparative evaluation of quantitative-elastasonography (Q-elastography) and contrast-enhanced ultrasound for the evaluation of thyroid nodules: preliminary experience // *Eur. J. Radiol.* 2013. V. 82. No. 11. P. 1892–1898. Doi: 10.1016/j.ejrad.2013.07.005.
11. Jiang J., Huang L., Zhang H., Ma W., Shang X., Zhou Q., Gao Y., Yu S., Qi Y. Contrast-enhanced sonography of thyroid nodules // *J. Clin. Ultrasound*. 2015. V. 43. No. 3. P. 153–156. Doi: 10.1002/jcu.22240.
12. Sun B., Lang B., Zhu X., Jiang F., Hong Y., He L. Accuracy of contrast-enhanced ultrasound in the identification of thyroid nodules: a meta-analysis // *Int. J. Clin. Exp. Med.* 2015. V. 8. No. 8. P. 12882–12889.
13. Hu Y., Li P., Jiang S., Li F. Quantitative analysis of suspicious thyroid nodules by contrast-enhanced ultrasonography // *Int. J. Clin. Exp. Med.* 2015. V. 8. No. 7. P. 11786–11793.
14. Yu D., Han Y., Chen T. Contrast-enhanced ultrasound for differentiation of benign and malignant thyroid lesions: meta-analysis // *Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2014. V. 151. No. 6. P. 909–915. Doi: 10.1177/0194599814555838.
15. Cantisani V., Bertolotto M., Weskott H.P., Romanini L., Grazhdani H., Passamonti M., Drudi F.M., Malpassini F., Isidori A., Meloni F.M., Calliada F., D'Ambrosio F. Growing indications for CEUS: The kidney, testis, lymph nodes, thyroid, prostate, and small bowel // *Eur. J. Radiol.* 2015. V. 84. No. 9. P. 1675–1684. Doi: 10.1016/j.ejrad.2015.05.008.
16. Ballal S., Yadav M.P., Gupta A.K., Jana M., Deo S.S. Comparison of conventional ultrasound, doppler, elastography and contrast enhanced ultrasonography parameters with histopathology findings in the differential diagnosis of benign and malignant thyroid nodules // *Thyroid Disorders Ther.* 2016. V. 6. P. 213. Doi: 10.4172/2167-7948.1000213.
17. Wendl C.M., Janker M., Jung W., Stroszczynski C., Jung E.M. Contrast-enhanced ultrasound with perfusion analysis for the identification of malignant and benign tumours of the thyroid gland // *Clin. Hemorheol. Microcirc.* 2015. V. 63. No. 2. P. 113–121. Doi: 10.3233/CH-151966.
18. Zhang Y., Zhou P., Tian S.M., Zhao Y.F., Li J.L., Li L. Usefulness of combined use of contrast-enhanced ultrasound and TI-RADS classification for the differentiation of benign from malignant lesions of thyroid nodules // *Eur. Radiol.* 2017. V. 27. No. 4. P. 1527–1536. Doi: 10.1007/s00330-016-4508-y.
19. Giusti M., Orlandi D., Melle G., Massa B., Silvestri E., Minuto F., Turtulici G. Is there a real diagnostic impact of elastosonography and contrast-enhanced ultrasonography in the management of thyroid nodules? // *J. Zhejiang Univ. Sci. B*. 2013. V. 14. No. 3. P. 195–206. Doi: 10.1631/jzus.B1200106.
20. Giusti M., Campomenosi C., Gay S., Massa B., Silvestri E., Monti E., Turtulici G. The use of semi-quantitative ultrasound elastosonography in combination with conventional ultrasonography and contrast-enhanced ultrasonography in the assessment of malignancy risk of thyroid nodules with indeterminate cytology // *Thyroid Res.* 2014. V. 7. No. 1. P. 9. Doi: 10.1186/s13044-014-0009-8.
21. Zhang X.F., Hong Y.R., Bao X.F., Liu X.M., Luo Z.Y., Chen J.J. Qualitative evaluation of thyroid nodules with gray-scale contrast-enhanced ultrasound // *Zhejiang Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban*. 2008. V. 37. No. 5. P. 515–518.
22. Deng J., Zhou P., Tian S.M., Zhang L., Li J.L., Qian Y. Comparison of diagnostic efficacy of contrast-enhanced ultrasound, acoustic radiation force impulse imaging, and their combined use in differentiating focal solid thyroid nodules // *PLoS One*. 2014. V. 9. No. 3. P. e90674. Doi: 10.1371/journal.pone.0090674.
23. Zhao R.N., Zhang B., Yang X., Jiang Y.X., Lai X.J., Zhu S.L., Zhang X.Y. Diagnostic value of contrast-enhanced ultrasound of thyroid nodules coexisting with Hashimoto's thyroiditis // *Zhongguo Yi Xue Ke Xue Yuan Xue Bao*. 2015. V. 37. No. 1. P. 66–70. Doi: 10.3881/j.issn.1000-503X.2015.01.012.
24. Wu Q., Wang Y., Li Y., Hu B., He Z.Y. Diagnostic value of contrast-enhanced ultrasound in solid thyroid nodules with and without enhancement // *Endocrine*. 2016. V. 53. No. 2. P. 480–488. Doi: 10.1007/s12020-015-0850-0.
25. Rakitina D.A., Belyaev A.M., Radzhabova Z.A., Kostromina E.V., Kotov M.A., Nazhmudinov R.A. The significance of the method of ultrasonic research of a thyroid gland with contrast enhancement in the differential diagnosis of focal nodular formations // *Head and Neck Tumors*. 2017. V. 7. P. 12–15. (Article in Russian)
26. Zhou Q., Jiang J., Shang X., Zhang H.L., Ma W.Q., Xu Y.B., Wang H., Li M. Correlation of contrast-enhanced ultrasonographic features with microvessel density in papillary thyroid carcinomas // *Asian Pac. J. Cancer Prev.* 2014. V. 15. No. 17. P. 7449–7452.
27. Nemec U., Nemec S.F., Novotny C., Weber M., Czerny C., Krestan C.R. Quantitative evaluation of contrast-enhanced ultrasound after intravenous administration of a microbubble contrast agent for differentiation of benign and malignant thyroid nodules: assessment of diagnostic accuracy //

- Eur. Radiol. 2012. V. 22. No. 6. P. 1357–1365. Doi: 10.1007/s00330-012-2385-6.
28. Yuan Z., Quan J., Yunxiao Z., Jian C., Zhu H.E. Association between real-time contrast-enhanced ultrasound characteristics and thyroid carcinoma size // *Mol. Clin. Oncol.* 2015. V. 3. No. 4. P. 743–746. Doi: 10.3892/mco.2015.570.
29. Sidhu P.S., Cantisani V., Dietrich C.F., Gilja O.H., Saftoiu A., Bartels E., Bertolotto M., Calliada F., Clevert D.A., Cosgrove D., Deganello A., D'Onofrio M., Drudi F.M., Freeman S., Harvey C., Jenssen C., Jung E.M., Klausner A.S., Lassau N., Meloni M.F., Leen E., Nicolau C., Nolsoe C., Piscaglia F., Prada F., Prosch H., Radzina M., Savelli L., Weskott H.P., Wijkstra H. The EFSUMB guidelines and recommendations for the clinical practice of contrast-enhanced ultrasound (CEUS) in non-hepatic applications: update 2017 (long version) // *Ultraschall Med.* 2018. V. 39. No. 2. P. e2–e44. Doi: 10.1055/a-0586-1107.
30. Sencha A.N., Mogutov M.S., Patrunov Yu.N., Penyaeva E.I., Kashmanova A.V., Sencha E.A. Value of contrast enhanced ultrasound in thyroid cancer diagnosis // *Ultrasound and Functional Diagnostics.* 2015. No. 6. P. 10–26. (Article in Russian)

Quantitative contrast-enhanced ultrasound in differential diagnosis of benign and malignant thyroid nodules

E.A. Sencha¹, A.N. Sencha², E.I. Penyaeva³,
Yu.N. Patrunov³, M.D. Mitkova⁴, V.V. Mitkov⁴

¹ Medical Diagnostic Center No. 9, Moscow

² National Research Center for Obstetrics, Gynecology and Perinatology, Moscow

³ Yaroslavl Railway's Clinic, Yaroslavl

⁴ Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow

E.A. Sencha – M.D., Ultrasound Diagnostics Department, Medical Diagnostic Center No. 9, Moscow. A.N. Sencha – M.D., Ph.D., Head of Radiology Division, National Research Center for Obstetrics, Gynecology and Perinatology, Moscow. E.I. Penyaeva – M.D., Ultrasound Diagnostics Department, Yaroslavl Railway's Clinic, Yaroslavl. Yu.N. Patrunov – M.D., Ph.D., Head of Ultrasound Diagnostics Department Yaroslavl Railway's Clinic, Yaroslavl. M.D. Mitkova – M.D., Ph.D., Associate Professor, Division of Diagnostic Ultrasound, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow. V.V. Mitkov – M.D., Ph.D., Professor, Director, Division of Diagnostic Ultrasound, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow.

Quantitative contrast-enhanced ultrasound was performed in 154 thyroid nodules. Papillary thyroid cancer was histologically proven in 64 cases, follicular thyroid cancer – in 9, follicular adenoma – in 56, colloid nodules – in 12, pseudonodules in autoimmune thyroid disease – in 13. Examinations was done using DC-8 scanner (Mindray, China) with a multifrequency linear probe (7.5–15.0 MHz) in a specialized mode with a low mechanical index (<0.10). SonoVue ultrasound contrast agent (2.4 ml) was used for examinations. The quantitative analysis was performed with built in ContrastQA software in post-processing mode. Quantitative parameters of time-intensity curve (time to peak intensity (TPI) (s), peak intensity (PI) (dB), half of descending time (DT/2) (s), contrast descending velocity for 30 s after peak intensity (DV) (dB/s)) were analyzed. Quantitative parameters were obtained for thyroid nodules and adjacent parenchyma. Corresponding indices and difference were calculated: TPI index (TPI parenchyma/TPI nodule), PI index (PI parenchyma/PI nodule), DT/2 index (DT/2 parenchyma/DT/2 nodule), DV index (DV parenchyma/DV nodule), and DV difference (DV parenchyma – DV nodule). Statistically significant differences were found for the following parameters between groups of benign and malignant nodules ($P \leq 0.05$): PI nodule, PI parenchyma, DT/2 nodule, DT/2 index, DV nodule, DV index, and DV difference. The most accurate parameters for thyroid cancer diagnosis were: DT/2 index, DV index, and DV difference. The test “DT/2 index > 1.028 – thyroid cancer” was characterized by sensitivity of 86.1%, specificity of 85.2%, positive predictive value of 87.7%, negative predictive value of 83.4%, and AUC of 0.872. The test “DV index $\leq$ 0.895 – thyroid cancer” was characterized by sensitivity of 66.7%, specificity of 95.1%, positive predictive value of 94.3%, negative predictive value of 70.0%, and AUC of 0.840. The test “difference DV $\leq$ –0.020 dB/s – thyroid cancer” was characterized by sensitivity of 66.7%, specificity of 95.1%, positive predictive value of 94.3%, negative predictive value of 70.0%, and AUC of 0.842. Diagnostic tests for characterization of different morphological types of thyroid nodules in quantitative contrast-enhanced ultrasound were not found.

Key words: contrast-enhanced ultrasound (CEUS), quantitative CEUS, SonoVue, time-intensity curve, thyroid cancer.

Citation: Sencha E.A., Sencha A.N., Penyaeva E.I., Patrunov Yu.N., Mitkova M.D., Mitkov V.V. Quantitative contrast-enhanced ultrasound in differential diagnosis of benign and malignant thyroid nodules // *Ultrasound and Functional Diagnostics.* 2018. No. 2. P. 12–26. (Article in Russian)

К вопросу о влиянии размеров ракового узла щитовидной железы на его ультразвуковую характеристику и необходимость проведения морфологической оценки

*А.Н. Катрич^{1,2}, А.А. Квасова¹, Е.П. Фисенко^{3,4}, Ю.П. Сыч⁴,
Н.В. Цветкова⁵, Е.В. Костромина^{6,7}, М.Д. Митькова⁸*

¹ ГБУЗ “Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница №1 имени профессора С.В. Очаповского” Министерства здравоохранения Краснодарского края, г. Краснодар

² ФГБОУ ВО “Кубанский государственный медицинский университет” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Краснодар

³ ФГБНУ “Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского”, г. Москва

⁴ ФГАОУ ВО “Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова” Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), г. Москва

⁵ ФГБОУ ВО “Тверской государственный медицинский университет” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Тверь

⁶ ФГБУ “Национальный медицинский исследовательский центр онкологии имени Н.Н. Петрова” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Санкт-Петербург

⁷ ФГБОУ ВО “Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Санкт-Петербург

⁸ ФГБОУ ДПО “Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва

А.Н. Катрич – к.м.н., заведующий отделением ультразвуковой диагностики ГБУЗ “Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница №1 имени профессора С.В. Очаповского” Министерства здравоохранения Краснодарского края; ассистент кафедры хирургии №1 ФГБОУ ВО “Кубанский государственный медицинский университет” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Краснодар. А.А. Квасова – врач отделения ультразвуковой диагностики ГБУЗ “Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница №1 имени профессора С.В. Очаповского” Министерства здравоохранения Краснодарского края, г. Краснодар. Е.П. Фисенко – д.м.н., главный научный сотрудник лаборатории ультразвуковой диагностики отдела клинической физиологии, инструментальной и лучевой диагностики ФГБНУ “Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского”; профессор кафедры функциональной и ультразвуковой диагностики ФГАОУ ВО “Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова” Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский

Университет), г. Москва. Ю.П. Сыч – к.м.н., ассистент кафедры эндокринологии ФГАОУ ВО “Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова” Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), г. Москва. Н.В. Цветкова – к.м.н., доцент кафедры лучевой диагностики с курсом лучевой диагностики факультета дополнительного последиplomного образования, заведующая отделением лучевой диагностики поликлиники ФГБОУ ВО “Тверской государственный медицинский университет” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Тверь. Е.В. Костромина – к.м.н., научный сотрудник научного отделения диагностической и интервенционной радиологии ФГБУ “Национальный медицинский исследовательский центр онкологии имени Н.Н. Петрова” Министерства здравоохранения Российской Федерации; доцент кафедры лучевой диагностики и медицинской визуализации факультета послевузовского и дополнительного профессионального образования ФГБОУ ВО “Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Санкт-Петербург. М.Д. Митькова – к.м.н., доцент кафедры ультразвуковой диагностики ФГБОУ ДПО “Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва.

Контактная информация: 119992 г. Москва, Абрикосовский пер., д. 2, ФГБНУ “Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского”, лаборатория ультразвуковой диагностики. Фисенко Елена Полиектовна. Тел.: +7 (499) 248-16-00. E-mail: e.fissenko@mail.ru

Цель исследования – оценка связи размеров раковых узлов щитовидной железы с его ультразвуковыми характеристиками. Проведен ретроспективный анализ ультразвуковой картины 118 удаленных раковых узлов щитовидной железы: папиллярный рак – 89 (75,4%) случаев, фолликулярный рак – 22 (18,6%), медуллярный рак – 7 (5,9%) (во всех случаях было получено морфологическое подтверждение диагноза). Материал собран на базе ГБУЗ “Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница №1 имени профессора С.В. Очаповского” Министерства здравоохранения Краснодарского края (г. Краснодар). Определена частота встречаемости больших (неровные и нечеткие контуры, сниженная эхогенность, вертикальная пространственная ориентация, наличие микрокальцинатов) и малых (шаровидная форма, неравномерное снижение эхогенности за счет наличия гипозоногенных включений, макрокальцинаты, дорсальное ослабление, патологический сосудистый рисунок) ультразвуковых признаков злокачественности узлов в соответствии с размерами образований. Все узлы распределены на 5 групп: 1-ю группу составили 32 (27,1%) узла размерами <1,0 см, 2-ю – 37 (31,4%) узлов размерами ≥1,0–<1,5 см, 3-ю – 21 (17,8%) узел размерами ≥1,5–<2,0 см, 4-ю – 11 (9,3%) узлов размерами ≥2,0–<2,5 см, 5-ю – 17 (14,4%) узлов размерами >2,5 см. При проведении корреляционного анализа отмечены досто-

верные корреляции наличия большого признака “снижение эхогенности” и размеров образований ($r_s = -0,205$ при $P = 0,0261$), наличия малых признаков “неравномерное снижение эхогенности”, “макрокальцинаты” и “патологический сосудистый рисунок”, с одной стороны, и размеров образований – с другой ($r_s = 0,341$ при $P = 0,0002$, $r_s = 0,328$ при $P = 0,0003$ и $r_s = 0,248$ при $P = 0,0068$ соответственно). С увеличением размера частота неоднородной структуры узлов нарастала за счет появления гипозоногенных включений различной формы и величины (что создавало картину неравномерного снижения эхогенности): в узлах размером ≥1,5 и ≥1,0 см этот признак встречался достоверно чаще ($P = 0,0005$ и $0,0009$ соответственно). То же самое можно сказать и о наличии макрокальцинатов в структуре узлов: определяются достоверные различия при сравнении групп до 1,5 и ≥1,5 см ($P = 0,0005$) и групп до 1,0 и ≥1,0 см ($P = 0,03$). Выявлена корреляция между количеством малых ультразвуковых признаков злокачественности и размерами образований ($r_s = 0,509$ при $P < 0,0001$). Дальнейшее деление узлов размерами ≥1,0 см на подгруппы для решения вопроса о биопсии нецелесообразно в связи с отсутствием значимой зависимости размеров узлов и частоты выявления ультразвуковых признаков рака щитовидной железы.

Ключевые слова: ультразвуковое исследование, TI-RADS, рак щитовидной железы.

Цитирование: Катрич А.Н., Квасова А.А., Фисенко Е.П., Сыч Ю.П., Цветкова Н.В., Костромина Е.В., Митькова М.Д. К вопросу о влиянии размеров ракового узла щитовидной железы на его ультразвуковую характеристику и необходимость проведения морфологической оценки // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2018. № 2. С. 27–36.

ВВЕДЕНИЕ

В отечественной литературе продолжается активное обсуждение вопросов, связанных с оптимизацией шкалы TI-RADS, направленной на помощь в интерпретации результатов ультразвукового исследования и отбора узловых образований щитовидной железы для морфологической оценки [1–4]. Мировым сообществом поднимаются вопросы, связанные с введением дифференцированного подхода к отбору узлов ЩЖ для биопсии на основании их размеров. Большинство авторов едины во мнении, что при выявлении признаков рака ЩЖ пункцию необходимо выполнять при размере узла от 1,0 см [5–7]. Однако показано, что связь между размерами узлов и риском развития рака щитовидной железы остается спорной [8]. Выявлена большая вероятность озлокачествления узлов размерами более 3,0 см при явном снижении точности диагностики биопсийного материала крупных узлов [9]. Что касается узлов без признаков злокачественности, в ряде национальных рекомендаций были применены градации размеров, связанные с необходимостью динамического наблюдения или направления на биопсию [8, 10–12].

При подготовке отечественных рекомендаций по диагностике и лечению дифференцированного рака щитовидной железы у взрослых также поднимались вопросы оценки размеров узла по категориям TI-RADS [13]. Однако в проекте Российских клинических рекомендаций по диагностике и лечению дифференцированного рака щитовидной железы у взрослых (редакция 2016 г.) сохранилась лишь минимальная граница размера узла (1,0 см), превышение которой при наборе ряда признаков (в первую очередь: нечеткие контуры, сниженная эхогенность, вертикальная пространственная ориентация, наличие микрокаль-

цинатов) указывает на необходимость выполнения биопсии [14].

В ряде работ [15, 16] показано, что у пациентов с узлами менее 1,0 см и наличием ультразвуковых признаков злокачественности папиллярная карцинома выявляется в 6,9% случаев, что значительно выше, чем в общей когорте пациентов с узловым зобом (3,8%). В 8–50% наблюдений при этом может быть выявлено значительное количество метастазов в лимфатических узлах [15, 16]. Биопсия должна быть выполнена всем пациентам с узлами, в том числе менее 1,0 см, при наличии ультразвуковых признаков, подозрительных на рак [17].

Цель данного исследования – оценка связи размеров раковых узлов щитовидной железы с его ультразвуковыми характеристиками.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведен ретроспективный анализ ультразвуковой картины 118 удаленных раковых узлов щитовидной железы: папиллярный рак – 89 (75,4%) случаев, фолликулярный рак – 22 (18,6%), медуллярный рак – 7 (5,9%) (во всех случаях было получено морфологическое подтверждение диагноза). Материал собран на базе ГБУЗ “Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница №1 имени профессора С.В. Очаповского” Министерства здравоохранения Краснодарского края (г. Краснодар) в 2017 г. Возраст пациентов колебался от 27 до 86 лет.

Ультразвуковое исследование проводилось на аппаратах Aplio 500 (Canon, Япония), Aixplorer (SuperSonic Imagine, Франция), Acuson Antares, Acuson X300 (Siemens, Германия), HD11, HD7 (Philips, Нидерланды) линейными высокочастотными датчиками. Пациенты обследовались по стандартной схеме. В процессе работы анализировался максимальный линейный размер узлов.

Также была определена частота встречаемости больших (неровные и нечеткие контуры, сниженная эхогенность, вертикальная пространственная ориентация, наличие микрокальцинатов (гиперэхогенные включения <2 мм)) и малых (шаровидная форма, неравномерное снижение эхоген-

ности за счет наличия гипозохогенных включений, макрокальцинаты (гиперэхогенные включения ≥ 2 мм), дорсальное ослабление, патологический сосудистый рисунок (неправильная форма и неравномерная толщина хаотично расположенных интранодулярных сосудов)) ультразвуковых признаков злокачественности узлов [3, 18, 19].

Статистическая обработка полученных данных проводилась при использовании программы MedCalc (версия 15.8). Для оценки достоверности межгрупповых различий использовали точный критерий Фишера и критерий χ^2 . Различия считали достоверными при $P \leq 0,05$. Также в работе применяли корреляционный анализ с расчетом коэффициента ранговой корреляции Спирмена (r_s). При проведении корреляционного анализа результаты считали статистически значимыми также при $P \leq 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Все узлы распределены на 5 групп по размерам: 1-ю группу составили 32 (27,1%) узла размерами $<1,0$ см, 2-ю – 37 (31,4%) узлов размерами $\geq 1,0$ – $<1,5$ см, 3-ю – 21 (17,8%) узел размерами $\geq 1,5$ – $<2,0$ см, 4-ю – 11 (9,3%) узлов размерами $\geq 2,0$ – $\leq 2,5$ см, 5-ю – 17 (14,4%) узлов размерами $>2,5$ см.

Из больших признаков рака наиболее часто встречались: пониженная эхоген-

ность узла (53,4%), наличие микрокальцинатов (46,6%) и неровные и нечеткие контуры узла (34,7%) (табл. 1). Вертикальная пространственная ориентация в основном определялась в узлах размером до 2,0 см (23 из 27 (85,2%) случаев), однако различия между группами до 2,0 и более $\geq 2,0$ см недостоверны. Микрокальцинаты чаще определялись в узлах размером до 1,5 см (35 из 55 (63,6%) случаев). Однако достоверные различия при сравнении групп до 1,5 и $\geq 1,5$ см не определяются. Надо отметить, что в нашем исследовании чувствительность признака в общей когорте больных оказалась несколько ниже, чем у ряда авторов (71,0–71,9%) [20, 21].

При проведении корреляционного анализа больших признаков и размеров образований отмечена достоверная обратная корреляция наличия признака “снижение эхогенности” и размеров образований ($r_s = -0,205$ при $P = 0,0261$). Как видно, связь является слабой. Значимые корреляции между признаками “вертикальная ориентация”, “неровные и нечеткие контуры” и “микрокальцинаты”, с одной стороны, и размерами образований, с другой стороны, не выявлены.

Из малых признаков наиболее часто выявляли неравномерное снижение эхогенности (32,2%). Макрокальцинаты определены в 20,3% узлов. Патологический сосудистый рисунок обнаружен в 11,0% наблюдений (табл. 2). Другие малые признаки (шаровидная форма узлов и наличие дор-

Таблица 1. Частота встречаемости больших ультразвуковых признаков злокачественности узлов ($n = 118$)

Группы	Большие ультразвуковые признаки			
	Неровные и нечеткие контуры	Сниженная эхогенность	Вертикальная пространственная ориентация	Микрокальцинаты
1-я ($<1,0$ см) ($n = 32$)	15 (46,9%)	21 (65,6%)	7 (21,9%)	16 (50,0%)
2-я ($\geq 1,0$ – $<1,5$ см) ($n = 37$)	9 (24,3%)	18 (48,6%)	10 (27,0%)	19 (51,3%)
3-я ($\geq 1,5$ – $<2,0$ см) ($n = 21$)	8 (38,1%)	10 (47,6%)	6 (28,6%)	10 (47,6%)
4-я ($\geq 2,0$ – $\leq 2,5$ см) ($n = 11$)	3 (27,3%)	6 (54,5%)	2 (18,2%)	5 (45,4%)
5-я ($>2,5$ см) ($n = 17$)	6 (35,3%)	8 (47,0%)	2 (11,8%)	5 (29,4%)
Всего ($n = 118$)	41 (34,7%)	63 (53,4%)	27 (22,9%)	55 (46,6%)

сального ослабления за ними) не были выявлены ни в одном случае.

При проведении корреляционного анализа малых признаков и размеров образований отмечены достоверные корреляции наличия признаков “неравномерное снижение эхогенности”, “макрокальцинаты” и “патологический сосудистый рисунок”, с одной стороны, и размеров образований – с другой ($r_s = 0,341$ при $P = 0,0002$ (умеренная связь), $r_s = 0,328$ при $P = 0,0003$ (умеренная связь) и $r_s = 0,248$ при $P = 0,0068$ (слабая связь) соответственно).

Равномерное снижение эхогенности чаще наблюдали в небольших узлах до 1,5 см, однако достоверные различия при сравнении с частотой признака в группе $\geq 1,5$ см не получены, несмотря на выявленную слабую корреляцию наличия признака “снижение эхогенности” и размеров образований. С увеличением размера частота неоднородной структуры узлов нарастала за счет появления гипоехогенных включений различной формы и величины (что создавало картину неравномерного снижения эхогенности): в узлах размером $\geq 1,5$ и $\geq 1,0$ см этот признак встречался достоверно чаще ($P = 0,0005$ и $0,0009$ соответственно). То же самое можно сказать и о наличии макрокальцинатов в структуре узлов: определяются достоверные различия при сравнении групп до 1,5 и $\geq 1,5$ см ($P = 0,0005$) и групп до 1,0 и $\geq 1,0$ см ($P = 0,03$). Несмотря на наличие слабой корреляции размеров образования и патологического сосудистого

рисунка, достоверные различия при сравнении групп до 1,5 и $\geq 1,5$ см и групп до 1,0 и $\geq 1,0$ см не определяются. Малые признаки злокачественности узлов “неравномерное снижение эхогенности” и “макрокальцинаты” можно более активно использовать для оценки очаговых образований щитовидной железы, превышающих в диаметре 1,0 см. В настоящее время это же предложение высказано в последних рекомендациях Американской ассоциации радиологов [12]. Так, при динамическом наблюдении появление гипоехогенных включений в структуре узла щитовидной железы или увеличение их количества может быть решающим фактором при решении вопроса о необходимости проведения пункционной биопсии [12].

Также проанализирована встречаемость сочетания больших и малых ультразвуковых признаков в узлах. Из всего количества образований только 2 (1,7%) узла имели 4 больших ультразвуковых признака злокачественности, 9 (7,6%) узлов – 3 признака, 53 (44,9%) узла – два признака, то есть только чуть больше половины раковых узлов (54,2%) имели два и более больших ультразвуковых признаков злокачественности. В 41 (34,7%) узле выявлен один большой признак, в 13 (11,0%) – ни одного. При проведении корреляционного анализа получена слабая отрицательная корреляция размеров образований и количества больших ультразвуковых признаков злокачественности ($r_s = -0,290$ при $P = 0,0015$).

Таблица 2. Частота встречаемости малых ультразвуковых признаков злокачественности узлов ($n = 118$)

Группы	Малые ультразвуковые признаки		
	Неравномерное снижение эхогенности	Макрокальцинаты	Патологический сосудистый рисунок
1-я (<1,0 см) ($n = 32$)	3 (9,4%)	1 (3,1%)	1 (3,1%)
2-я ($\geq 1,0$ –<1,5 см) ($n = 37$)	10 (27,0%)	5 (13,5%)	4 (10,8%)
3-я ($\geq 1,5$ –<2,0 см) ($n = 21$)	11 (52,4%)	6 (28,6%)	3 (14,3%)
4-я ($\geq 2,0$ –<2,5 см) ($n = 11$)	7 (63,6%)	8 (72,7%)	1 (9,1%)
5-я ($\geq 2,5$ см) ($n = 17$)	7 (41,2%)	4 (23,5%)	4 (23,5%)
Всего ($n = 118$)	38 (32,2%)	24 (20,3%)	13 (11,0%)

Из всего количества образований в 61 (51,7%) наблюдении малые ультразвуковые признаки злокачественности не определялись, в 38 (32,2%) случаях был выявлен один малый признак, в 16 (13,6%) – два малых признака, в 3 (2,5%) – 3 малых признака. Выявлена заметная прямая корреляция между количеством малых ультразвуковых признаков злокачественности и размерами образований ($r_s = 0,509$ при $P < 0,0001$). Чем больше размер образования, тем меньшее количество больших и тем большее количество малых ультразвуковых признаков злокачественности выявляется.

При выявлении только одного большого ультразвукового признака злокачественности в 18 из 41 (43,9%) случая малые признаки не определялись, в 14 (34,1%) наблюдениях выявлялся один малый признак, в 7 (17,1%) – два малых признака, в 2 (4,9%) – 3 малых признака. При отсутствии визуализации больших ультразвуковых признаков злокачественности в 6 из 13 (46,2%) случаев определялся один малый признак, в 6 (46,2%) – два малых признака, в 1 (7,7%) – 3 малых признака.

Результаты нашего исследования подтверждают ранее высказанный тезис о возможности использовать все возможные ультразвуковые признаки злокачественности (большие и малые) при оценке узловых образований щитовидной железы [19], в первую очередь это касается более крупных узлов. И еще раз убеждают в правомерности предложенного ранее деления категории 4 TI-RADS на две подгруппы, охватывающие образования с любым набором признаков злокачественности: подгруппа 4a – узлы с одним большим или малыми признаками, подгруппа 4b – узлы, имеющие два и более больших признаков злокачественности [2, 3, 7, 19]. Деление на 3 подкатегории не несет большого смыслового значения, усложняя в свою очередь распределение по подгруппам. Более важным моментом считаем также предложенное ранее [3, 7, 18] деление с учетом выявления патологических регионарных лимфатических узлов: в категорию 4 TI-RADS выносить образования без наличия патологической лимфаденопатии, в категорию 5 TI-RADS – с регионарной патологической лимфаденопатией независимо от количе-

ства выявленных больших признаков рака. Эта позиция важна на дооперационном этапе для выработки тактики дальнейшего ведения пациентов.

Известно, что качество визуализации и, соответственно, точность измерений при ультразвуковом исследовании зависят от ряда моментов, связанных с качеством ультразвуковой аппаратуры, опытом исследователя и др. В работе Ю.К. Александрова и соавт. [22] было установлено, что неточность измерения размеров образований по данным ультразвукового исследования может составлять до 25%. Учитывая, что раковые узлы более чем в трети случаев имеют неровные, нечеткие контуры (что подтверждается и другими исследованиями [7, 8, 17, 18, 23]), установленная граница на уровне 1,0 см должна считаться условной. Это доказывает и частота злокачественных узлов размерами $<1,0$ см в исследуемой выборке (27,1%). Именно поэтому при выявлении двух и более больших признаков злокачественности в узлах щитовидной железы, особенно в сочетании с патологической лимфаденопатией, предлагаем трактовать их как высоко подозрительные на злокачественные независимо от размера узла и рекомендовать выполнение пункционной биопсии (соответственно, определяя категории TI-RADS 4b и TI-RADS 5).

Таким образом, для оценки узлов щитовидной железы и отбора их для биопсии в первую очередь необходимо использовать большие ультразвуковые признаки злокачественности: сниженную эхогенность, наличие микрокальцинатов, неровные и нечеткие контуры, вертикальную пространственную ориентацию образования. Для оценки узлов размерами $\geq 1,0$ см наряду с большими ультразвуковыми признаками злокачественности можно использовать малые ультразвуковые признаки, в первую очередь неравномерное снижение эхогенности – определяется достоверная связь наличия этого признака и размера узлов ($r_s = 0,341$ при $P = 0,0002$). Также выявлена корреляция между количеством малых ультразвуковых признаков злокачественности и размерами образований ($r_s = 0,509$ при $P < 0,0001$). Дальнейшее деление узлов размерами $\geq 1,0$ см на подгруппы для решения вопроса о биопсии нецелесообразно в связи с отсутствием значимой зависимости размеров

узлов и частоты выявления ультразвуковых признаков рака щитовидной железы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тимофеева Л.А., Алешина Т.Н. Применение системы TI-RADS в дифференциальной диагностике рака щитовидной железы // Казанский медицинский журнал. 2017. Т. 98. № 4. С. 632–636. Doi: <http://dx.doi.org/10.17750/KMJ2017-632>.
2. Квасова А.А., Катрич А.Н. Первый опыт применения классификационной системы TI-RADS в работе отделения ультразвуковой диагностики многопрофильного стационара // Инновационная медицина Кубани. 2017. Т. 3. № 7. С. 27–33.
3. Фисенко Е.П., Борсуков А.В., Сыч Ю.П., Цветкова Н.В., Пищугина А.В., Сенча А.Н., Катрич А.Н., Синюкова Г.Т., Данзанова Т.Ю. Валидация классификации TI-RADS в России (письмо главному редактору) // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2018. № 1. С. 74–82.
4. Борсуков А.В. Быть или не быть TI-RADS: полемические заметки с Евразийского форума по раку щитовидной железы // Эндокринная хирургия. 2016. Т. 10. № 3. Р. 33–36.
5. Kwak J.Y., Jung I., Baek J.H., Baek S.M., Choi N., Choi Y.J., Jung S.L., Kim E.K., Kim J.A., Kim J.H., Kim K.S., Lee J.H., Lee J.H., Moon H.J., Moon W.J., Park J.S., Ryu J.H., Shin J.H., Son E.J., Sung J.Y., Na D.G.; Korean Society of Thyroid Radiology (KSThR); Korean Society of Radiology. Image reporting and characterization system for ultrasound features of thyroid nodules: Multicentric Korean Retrospective Study // Korean J. Radiol. 2013. V. 14. No. 1. P. 110–117. Doi: [10.3348/kjr.2013.14.1.110](https://doi.org/10.3348/kjr.2013.14.1.110).
6. Su H.K., Dos Reis L.L., Lupo M.A., Milas M., Orloff L.A., Langer J.E., Brett E.M., Kazam E., Lee S.L., Minkowitz G., Alpert E.H., Dewey E.H., Urken M.L. Striving toward standardization of reporting of ultrasound features of thyroid nodules and lymph nodes: a multidisciplinary consensus statement // Thyroid. 2014. V. 24. No. 9. P. 1341–1349. Doi: [10.1089/thy.2014.0110](https://doi.org/10.1089/thy.2014.0110).
7. Russ G. Risk stratification of thyroid nodules on ultrasonography with the French TI-RADS: description and reflections // Ultrasonography. 2016. V. 35. No. 1. P. 25–38. Doi: [10.14366/usg.15027](https://doi.org/10.14366/usg.15027).
8. Shin J.H., Baek J.H., Chung J., Ha E.J., Kim J.H., Lee Y.H., Lim H.K., Moon W.J., Na D.G., Park J.S., Choi Y.J., Hahn S.Y., Jeon S.J., Jung S.L., Kim D.W., Kim E.K., Kwak J.Y., Lee C.Y., Lee H.J., Lee J.H., Lee J.H., Lee K.H., Park S.W., Sung J.Y.; Korean Society of Thyroid Radiology (KSThR) and Korean Society of Radiology. Ultrasonography diagnosis and imaging-based management of thyroid nodules: revised Korean Society of Thyroid Radiology Consensus Statement and Recommendations // Korean J. Radiol. 2016. V. 17. No. 3. P. 370–395. Doi: [10.3348/kjr.2016.17.3.370](https://doi.org/10.3348/kjr.2016.17.3.370).
9. Shin J.J., Caragacianu D., Randolph G.W. Impact of thyroid nodule size on prevalence and post-test probability of malignancy: a systematic review // Laryngoscope. 2015. V. 125. No. 1. P. 263–272. Doi: [10.1002/lary.24784](https://doi.org/10.1002/lary.24784).
10. Perros P., Boelaert K., Colley S., Evans C., Evans R.M., Gerrard B.G., Gilbert J., Harrison B., Johnson S.J., Giles T.E., Moss L., Lewington V., Newbold K., Taylor J., Thakker R.V., Watkinson J., Williams G.R.; British Thyroid Association. Guidelines for the management of thyroid cancer // Clin. Endocrinol. (Oxf.). 2014. V. 81. Suppl. 1. P. 1–122. Doi: [10.1111/cen.12515](https://doi.org/10.1111/cen.12515).
11. Haugen B.R., Alexander E.K., Bible K.C., Doherty G.M., Mandel S.J., Nikiforov Y.E., Pacini F., Randolph G.W., Sawka A.M., Schlumberger M., Schuff K.G., Sherman S.I., Sosa J.A., Steward D.L., Tuttle R.M., Wartofsky L. 2015 American Thyroid Association Management Guidelines for Adult Patients with Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer: The American Thyroid Association Guidelines Task Force on Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer // Thyroid. 2016. V. 26. No. 1. P. 1–133. Doi: [10.1089/thy.2015.0020](https://doi.org/10.1089/thy.2015.0020).
12. Tessler F.N., Middleton W.D., Grant E.G., Hoang J.K., Berland L.L., Teefey S.A., Cronan J.J., Beland M.D., Desser T.S., Frates M.C., Hammers L.W., Hamper U.M., Langer J.E., Reading C.C., Scoutt L.M., Stavros A.T. ACR Thyroid Imaging, Reporting and Data System (TI-RADS): White Paper of the ACR TI-RADS Committee // J. Am. Coll. Radiol. 2017. V. 14. No. 5. P. 587–595. Doi: [10.1016/j.jacr.2017.01.046](https://doi.org/10.1016/j.jacr.2017.01.046).
13. Бельцевич Д.Г., Ванушко В.Э. Современные аспекты диагностики узлового зоба // Эндокринная хирургия. 2014. Т. 8. № 3. С. 5–14.
14. Бельцевич Д.Г., Ванушко В.Э., Мельниченко Г.А., Мудунов А.М., Румянцев П.О., Слепцов И.В. Российские клинические рекомендации по диагностике и лечению дифференцированного рака щитовидной железы у взрослых. Проект. Редакция 2016 г. // Эндокринная хирургия. 2015. Т. 9. № 3. С. 7–14.
15. Бубнов А.Н., Черников Р.А., Слепцов И.В., Семенов А.А., Чинчук И.К., Макарьин В.А., Успенская А.А., Тимофеева Н.И., Новокшионов К.Ю., Карелина Ю.В., Федоров Е.А., Малогов Ю.Н., Федотов Ю.Н. Комментарии к проекту Российских клинических рекомендаций по диагностике и лечению дифференцированного рака щитовидной железы у взрослых // Эндокринная хирургия. 2016. Т. 10. № 1. С. 23–27.
16. Черников Р.А., Воробьев С.Л., Слепцов И.В., Семенов А.А., Чинчук И.К., Макарьин В.А., Куляш А.Г., Успенская А.А., Тимофеева Н.И., Новокшионов К.Ю., Карелина Ю.В., Федоров Е.А., Ишейская М.С., Федотов Ю.Н., Бубнов А.Н. Тонкоигольная аспирационная биопсия щитовидной железы (диагностические возможности, технические аспекты и анализ результатов применения метода) // Клиническая и экспериментальная тиреоидология. 2013. Т. 9. № 4. С. 31–38.

17. Moon W.J., Baek J.H., Jung S.L., Kim D.W., Kim E.K., Kim J.Y., Kwak J.Y., Lee J.H., Lee J.H., Lee Y.H., Na D.G., Park J.S., Park S.W.; Korean Society of Thyroid Radiology (KSThR); Korean Society of Radiology. Ultrasonography and the ultrasound-based management of thyroid nodules: consensus statement and recommendations // *Korean J. Radiol.* 2011. V. 12. No. 1. P. 1–14. Doi: 10.3348/kjr.2011.12.1.1.
18. Фисенко Е.П., Сыч Ю.П., Захарова С.М. Стратификация ультразвуковых признаков узловых образований щитовидной железы // *Ультразвуковая и функциональная диагностика.* 2016. № 4. С. 18–25.
19. Фисенко Е.П., Сыч Ю.П., Ветшева Н.Н. К вопросу о классификации TI-RADS и стратификации признаков рака щитовидной железы по данным ультразвукового исследования // *Медицинская визуализация.* 2017. Т. 21. № 5. С. 29–38.
20. Митьков В.В., Иванишина Т.В., Митькова М.Д. Эластография сдвиговой волной в мультипараметрической ультразвуковой диагностике рака щитовидной железы // *Ультразвуковая и функциональная диагностика.* 2016. № 1. С. 13–28.
21. Bojunga J., Dauth N., Berner C., Meyer G., Holzer K., Voelkl L., Herrmann E., Schroeter H., Zeuzem S., Friedrich-Rust M. Acoustic radiation force impulse imaging for differentiation of thyroid nodules // *PLoS One.* 2012. V. 7. No. 8. P. e42735. Doi: 10.1371/journal.pone.0042735.
22. Александров Ю.К., Сергеева Е.Д., Сенча А.Н. Пересмотр показаний для биопсии узлов щитовидной железы // *Вестник хирургии имени И.И. Грекова.* 2015. Т. 174. № 1. С. 23–25.
23. Касаткин Ю.Н., Аметов А.С., Митьков В.В., Ольшанский В.О., Воронежский И.Б. Ультразвуковая диагностика узловых поражений щитовидной железы // *Медицинская радиология.* 1989. Т. 34. № 1. С. 14–19.
6. Su H.K., Dos Reis L.L., Lupo M.A., Milas M., Orloff L.A., Langer J.E., Brett E.M., Kazam E., Lee S.L., Minkowitz G., Alpert E.H., Dewey E.H., Urken M.L. Striving toward standardization of reporting of ultrasound features of thyroid nodules and lymph nodes: a multidisciplinary consensus statement // *Thyroid.* 2014. V. 24. No. 9. P. 1341–1349. Doi: 10.1089/thy.2014.0110.
7. Russ G. Risk stratification of thyroid nodules on ultrasonography with the French TI-RADS: description and reflections // *Ultrasonography.* 2016. V. 35. No. 1. P. 25–38. Doi: 10.14366/usg.15027.
8. Shin J.H., Baek J.H., Chung J., Ha E.J., Kim J.H., Lee Y.H., Lim H.K., Moon W.J., Na D.G., Park J.S., Choi Y.J., Hahn S.Y., Jeon S.J., Jung S.L., Kim D.W., Kim E.K., Kwak J.Y., Lee C.Y., Lee H.J., Lee J.H., Lee J.H., Lee K.H., Park S.W., Sung J.Y.; Korean Society of Thyroid Radiology (KSThR) and Korean Society of Radiology. Ultrasonography diagnosis and imaging-based management of thyroid nodules: revised Korean Society of Thyroid Radiology Consensus Statement and Recommendations // *Korean J. Radiol.* 2016. V. 17. No. 3. P. 370–395. Doi: 10.3348/kjr.2016.17.3.370.
9. Shin J.J., Caragacianu D., Randolph G.W. Impact of thyroid nodule size on prevalence and post-test probability of malignancy: a systematic review // *Laryngoscope.* 2015. V. 125. No. 1. P. 263–272. Doi: 10.1002/lary.24784.
10. Perros P., Boelaert K., Colley S., Evans C., Evans R.M., Gerrard B.G., Gilbert J., Harrison B., Johnson S.J., Giles T.E., Moss L., Lewington V., Newbold K., Taylor J., Thakker R.V., Watkinson J., Williams G.R.; British Thyroid Association. Guidelines for the management of thyroid cancer // *Clin. Endocrinol. (Oxf.).* 2014. V. 81. Suppl. 1. P. 1–122. Doi: 10.1111/cen.12515.
11. Haugen B.R., Alexander E.K., Bible K.C., Doherty G.M., Mandel S.J., Nikiforov Y.E., Pacini F., Randolph G.W., Sawka A.M., Schlumberger M., Schuff K.G., Sherman S.I., Sosa J.A., Steward D.L., Tuttle R.M., Wartofsky L. 2015 American Thyroid Association Management Guidelines for Adult Patients with Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer: The American Thyroid Association Guidelines Task Force on Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer // *Thyroid.* 2016. V. 26. No. 1. P. 1–133. Doi: 10.1089/thy.2015.0020.
12. Tessler F.N., Middleton W.D., Grant E.G., Hoang J.K., Berland L.L., Teefey S.A., Cronan J.J., Beland M.D., Desser T.S., Frates M.C., Hammers L.W., Hamper U.M., Langer J.E., Reading C.C., Scoutt L.M., Stavros A.T. ACR Thyroid Imaging, Reporting and Data System (TI-RADS): White Paper of the ACR TI-RADS

REFERENCES

1. Timofeeva L.A., Aleshina T.N. Use of TI-RADS system in differential diagnosis of thyroid cancer // *Kazan Medical Journal.* 2017. V. 98. No. 4. P. 632–636. Doi: <http://dx.doi.org/10.17750/KMJ2017-632>. (Article in Russian)
2. Kvasova A.A., Katrich A.N. TI-RADS classification system and its first application in the ultrasound diagnosis department in multi-speciality hospital // *Innovative Medicine of Kuban.* 2017. V. 3. No. 7. P. 27–33. (Article in Russian)
3. Fisenko E.P., Borsukov A.V., Sich J.P., Tsvetkova N.V., Pishchugina A.V., Sencha A.N., Katrich A.N., Sinyukova G.T., Danzanova T.Yu. Validation of TI-RADS classification in Russia (letter to the editor-in-chief) // *Ultrasound and Functional Diagnostics.* 2018. No. 1. P. 74–82. (Article in Russian)
4. Borsukov A.V. TI-RADS: to be or not to be. Polemic notes from the Eurasian Forum on thyroid cancer // *Endocrine Surgery.* 2016. T. 10. No. 3. P. 33–36. (Article in Russian)
5. Kwak J.Y., Jung I., Baek J.H., Baek S.M., Choi N., Choi Y.J., Jung S.L., Kim E.K., Kim J.A., Kim J.H., Kim K.S., Lee J.H., Lee J.H., Moon H.J.,

- Committee // J. Am. Coll. Radiol. 2017. V. 14. No. 5. P. 587–595. Doi: 10.1016/j.jacr.2017.01.046.
13. Bel'tseich D.G., Vanushko V.E. Actual questions for thyroid nodes diagnostic // Endocrine Surgery. 2014. V. 8. No. 3. P. 5–14. (Article in Russian)
 14. Bel'tseich D.G., Vanushko V.E., Mel'nichenko G.A., Mudunov A.M., Rumyantsev P.O., Sleptsov I.V. Russian clinical practice guidelines for diagnosis and treatment of differentiated thyroid cancer // Endocrine Surgery. 2015. V. 9. No. 3. P. 7–14. (Article in Russian)
 15. Bubnov A.N., Chernikov R.A., Sleptsov I.V., Semenov A.A., Chinchuk I.K., Makarin V.A., Uspenskaja A.A., Timofeeva N.I., Novokshonov K.J., Karelina J.V., Fedorov E.A., Maljugov J.N., Fedotov Y.N. Comments to the project of Russian clinical practice guidelines for diagnosis and treatment of differentiated thyroid cancer // Endocrine Surgery. 2016. V. 10. No. 1. P. 23–27. (Article in Russian)
 16. Chernikov R.A., Vorobiev S.L., Sleptsov I.V., Semenov A.A., Chinchuk I.K., Makarin V.A., Kulyash A.G., Uspenskaya A.A., Timofeeva N.I., Novokshonov K.Y., Karelina Y.V., Fedorov E.A., Isheyskaya M.S., Fedotov Y.N., Bubnov A.N. Fine needle aspiration biopsy of thyroid nodules: diagnostic value, technical aspects, analysis of results // Clinical and Experimental Thyroidology. 2013. V. 9. No. 4. P. 31–38. (Article in Russian)
 17. Moon W.J., Baek J.H., Jung S.L., Kim D.W., Kim E.K., Kim J.Y., Kwak J.Y., Lee J.H., Lee J.H., Lee Y.H., Na D.G., Park J.S., Park S.W.; Korean Society of Thyroid Radiology (KSThR); Korean Society of Radiology. Ultrasonography and the ultrasound-based management of thyroid nodules: consensus statement and recommendations // Korean J. Radiol. 2011. V. 12. No. 1. P. 1–14. Doi: 10.3348/kjr.2011.12.1.1.
 18. Fisenko E.P., Sich J.P., Zaharova S.M. Stratification of thyroid nodules ultrasound signs // Ultrasound and Functional Diagnostics. 2016. No. 4. P. 18–25. (Article in Russian)
 19. Fisenko E.P., Sich J.P., Vetsheva N.N. On the classification of TI-RADS and stratification of signs of thyroid cancer according to ultrasound data // Medical Visualization. 2017. V. 21. No. 5. P. 29–38. (Article in Russian)
 20. Mitkov V.V., Ivanishina T.V., Mitkova M.D. Shear wave elastography in multiparametric ultrasound of malignant thyroid nodules // Ultrasound and Functional Diagnostics. 2016. No. 1. P. 13–28. (Article in Russian)
 21. Bojunga J., Dauth N., Berner C., Meyer G., Holzer K., Voelkl L., Herrmann E., Schroeter H., Zeuzem S., Friedrich-Rust M. Acoustic radiation force impulse imaging for differentiation of thyroid nodules // PLoS One. 2012. V. 7. No. 8. P. e42735. Doi: 10.1371/journal.pone.0042735.
 22. Alexandrov Yu.K., Sergeeva E.D., Sencha A.N. Restatement of indications for thyroid nodules biopsy // Vestnik Khirurgii imeni I.I. Grekova. 2015. V. 174. No. 1. P. 23–25. (Article in Russian)
 23. Kasatkin Yu.N., Ametov A.S., Mitkov V.V., Olshansky V.O., Voronetskiy I.B. Ultrasonic diagnosis of nodular lesions of the thyroid // Med. Radiol. 1989. V. 34. No. 1. P. 14–19. (Article in Russian)

ИЗДАТЕЛЬСТВО
ВИДАР
МЕДИЦИНСКАЯ
ЛИТЕРАТУРА

ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИН

<http://vidar.ru/>



Интернет-магазин Издательства «Видар» предлагает своим покупателям профессиональную медицинскую литературу по издательским ценам!

Мы предлагаем вам несколько вариантов доставки: самовывоз, доставка курьером по Москве, доставка почтой в другие регионы.

Ждем Вас на нашем интернет-ресурсе. Также вы сможете оформить подписку на еще не вышедшие издания и купить их по более выгодной цене!

Контакты:

+7-495-768-0434; +7-495-589-8660

Dependence of malignant thyroid nodules size on ultrasound pattern and need for biopsy

A.N. Katrich^{1,2}, A.A. Kvasova¹, E.P. Fisenko^{3,4},
Yu.P. Sych⁴, N.V. Tsvetkova⁵, E.V. Kostromina^{6,7}, M.D. Mitkova⁸

¹ Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinic Hospital No. 1, Krasnodar

² Kuban State Medical University, Krasnodar

³ B.V. Petrovsky Russian Research Surgery Center, Moscow

⁴ I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow

⁵ Tver State Medical University, Tver

⁶ N.N. Petrov National Medical Research Center of Oncology, Saint-Petersburg

⁷ St. Petersburg State Pediatric Medical University, Saint-Petersburg

⁸ Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow

A.N. Katrich – M.D., Ph.D., Head of Ultrasound Diagnostics Department, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinic Hospital No. 1; Assistant Professor, Division of Surgery, Kuban State Medical University, Krasnodar. A.A. Kvasova – M.D., Ultrasound Diagnostics Department, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinic Hospital No. 1, Krasnodar. E.P. Fisenko – M.D., Ph.D., Chief Researcher, Ultrasound Diagnostics Department, B.V. Petrovsky Russian Research Surgery Center; Professor, Diagnostic Ultrasound Division, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow. Yu.P. Sych – M.D., Ph.D., Assistant Professor, Endocrinology Division, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow. N.V. Tsvetkova – M.D., Ph.D., Associate Professor, Head of Radiology Outpatient Department, Tver State Medical University, Tver. E.V. Kostromina – M.D., Ph.D., Researcher, Diagnostic and Interventional Radiology Department, N.N. Petrov National Medical Research Center of Oncology; Associate Professor, Division of Radiology, St. Petersburg State Pediatric Medical University, Saint-Petersburg. M.D. Mitkova – M.D., Ph.D., Associate Professor, Division of Diagnostic Ultrasound, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow.

Ultrasound examinations data of 118 surgically removed malignant thyroid nodules was retrospectively analyzed. Morphological verification was performed in all cases: papillary thyroid cancer – 89 (75.4%) cases, follicular thyroid cancer – 22 (18.6%), medullary thyroid cancer – 7 (5.9%). The frequency of high suspicious (irregular and ill-defined borders, hypoechogenicity, taller-than-wide shape, microcalcifications) and low suspicious (spherical shape, inhomogeneous hypoechogenicity due to the hypoechoic foci, macrocalcifications, dorsal echo attenuation, pathological vascular pattern) ultrasound signs of thyroid malignancy was evaluated in accordance with nodule size. All nodules were divided into 5 groups according to nodule size: the 1st group – 32 (27.1%) nodules <1.0 cm, the 2nd – 37 (31.4%) nodules ≥1.0–<1.5 cm, the 3rd – 21 (17.8%) nodules ≥1.5–<2.0 cm, the 4th – 11 (9.3%) nodules ≥2.0–<2.5 cm, the 5th – 17 (14.4%) nodules ≥2.5 cm. Significant correlation between high suspicious sign “hypoechogenicity” and nodule size was found ($r_s = -0.205$, $P = 0.0261$). Also low suspicious signs “inhomogeneous hypoechogenicity”, “macrocalcifications”, and “pathological vascular pattern” significantly correlated with nodule size ($r_s = 0.341$, $P = 0.0002$; $r_s = 0.328$, $P = 0.0003$; $r_s = 0.248$, $P = 0.0068$, respectively). The frequency of inhomogeneous echostructure was increasing with nodule size increase due to appearance of hypoechoic foci of various shape and size (which were forming the picture of inhomogeneous hypoechogenicity). In nodules ≥1.5 and ≥1.0 cm frequency of inhomogeneous hypoechogenicity was significantly higher ($P = 0.0005$ and 0.0009 , respectively). Significant difference of the macrocalcification frequency was found between nodules <1.5 and ≥1.5 cm ($P = 0.0005$) and nodules <1.0 and ≥1.0 cm ($P = 0.03$). Significant correlation between low suspicious signs number and nodule size was found ($r_s = 0.509$, $P < 0.0001$). There was no reason for dividing nodules ≥1.0 cm to the subgroups for biopsy advisability decision.

Key words: ultrasound, TI-RADS, thyroid cancer.

Citation: Katrich A.N., Kvasova A.A., Fisenko E.P., Sych Yu.P., Tsvetkova N.V., Kostromina E.V., Mitkova M.D. Dependence of malignant thyroid nodules size on ultrasound pattern and need for biopsy // Ultrasound and Functional Diagnostics. 2018. No. 2. P. 27–36. (Article in Russian)

Ультразвуковые дифференциально-диагностические критерии хронических воспалительных осложнений дивертикулярной болезни ободочной кишки и рака сигмовидной кишки

Ю.Л. Трубачева, Л.П. Орлова, А.И. Москалев, П.Г. Евграфов

ФГБУ “Государственный научный центр колопроктологии имени А.Н. Рыжих”
Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва

В исследование включены 28 пациентов, которым потребовалось проведение дифференциальной диагностики между осложненным течением дивертикулярной болезни ободочной кишки и раком сигмовидной кишки. Всем пациентам проводилось ультразвуковое исследование, 23 (82,1%) – колоноскопия, 10 (35,7%) – ирригоскопия, 14 (50,0%) – компьютерная томография. 25 (89,3%) больных подверглись хирургическому вмешательству. В 1-ю группу вошли 13 (46,4%) пациентов, у которых имело место осложненное течение дивертикулярной болезни, во 2-ю группу – 15 (53,6%) пациентов с опухолью сигмовидной кишки, причем у 8 из них в сочетании с дивертикулярной болезнью. Клиническая картина у пациентов обеих групп достоверно не различалась. Наиболее чувствительными

ультразвуковыми признаками для диагностики опухоли ободочной кишки были: нарушение структуры кишечной стенки, неравномерное утолщение кишечной стенки, длина пораженного участка <10 см, отсутствие гаустр. Для воспалительных осложнений дивертикулярной болезни наиболее чувствительные ультразвуковые признаки – равномерное утолщение стенки кишки, толщина кишечной стенки <15 мм, длина пораженного участка ≥10 см, границы пораженного участка сглаженные, наличие гипергаустрации, сохранение слоев кишечной стенки. С целью повышения эффективности ультразвукового исследования в диагностике рака сигмовидной кишки разработана система балльной оценки. Если тот или иной признак свидетельствовал об опухолевой

Ю.Л. Трубачева – к.м.н., старший научный сотрудник отдела ультразвуковой диагностики ФГБУ “Государственный научный центр колопроктологии имени А.Н. Рыжих” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва. Л.П. Орлова – д.м.н., профессор, руководитель отдела ультразвуковой диагностики ФГБУ “Государственный научный центр колопроктологии имени А.Н. Рыжих” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва. А.И. Москалев – к.м.н., руководитель отдела высшего профессионального образования ФГБУ “Государственный научный центр колопроктологии имени А.Н. Рыжих” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва. П.Г. Евграфов – клинический ординатор отдела ультразвуковой диагностики ФГБУ “Государственный научный центр колопроктологии имени А.Н. Рыжих” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва.

Контактная информация: 123423 г. Москва, ул. Саляма Адила, д. 2, ФГБУ “ГНЦК им. А.Н. Рыжих”,
отдел ультразвуковой диагностики. Трубачева Юлия Леонидовна. Тел.: +7 (499) 199-66-86.
E-mail: trubacheva.70@mail.ru

природе поражения, добавлялись баллы от 1 до 2 (в зависимости от чувствительности наиболее информативных признаков). Если чувствительность признака была $\geq 80\%$, ему присваивалось 2 балла, ниже – 1 балл. Диагностический тест “5 баллов и более – рак ободочной кишки” характеризовался чувствительностью 86,7%, специфичностью 100,0%, площадью под кривой 0,959. Ультразвуковое исследование может использоваться для дифференциальной диагностики воспалительных осложнений дивертикулярной болезни и рака ободочной кишки, особенно в тех случаях, когда компьютерная томография не дает четкого заключения и (или) имеются противопоказания к проведению компьютерной томографии.

Ключевые слова: ультразвуковое исследование, дивертикулярная болезнь, колоректальный рак.

Цитирование: Трубачева Ю.Л., Орлова Л.П., Москалев А.И., Евграфов П.Г. Ультразвуковые дифференциально-диагностические критерии хронических воспалительных осложнений дивертикулярной болезни ободочной кишки и рака сигмовидной кишки // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2018. № 2. С. 37–47.

ВВЕДЕНИЕ

Заболеваемость дивертикулярной болезнью (ДБ) и колоректальным раком заметно возросла за последнее время [1, 2]. ДБ с хроническими воспалительными осложнениями и рак ободочной кишки обычно имеют различные клинические проявления. Однако клиническая картина при раке сигмовидной кишки с перифокальным воспалением может характеризоваться той же симптоматикой, особенно в случаях сочетания этих патологических состояний. То же касается признаков компьютерной томографии (КТ) [3–6]. На основании этих данных ряд исследователей рекомендуют проведение колоноскопии после стихания острого воспалительного процесса при осложненном течении ДБ [7–13]. Однако в экстренной ситуации колоноскопия и КТ-

колонография противопоказаны из-за риска перфорации при инфляции воздуха [14].

В свете этих замечаний именно ультразвуковое исследование с учетом повышения качества и разрешающей способности ультразвуковой аппаратуры, способности метода визуализировать особенности структуры кишечной стенки может выступать в качестве первоочередного метода визуализации желудочно-кишечного тракта. Последние данные свидетельствуют о высокой точности ультразвукового исследования в диагностике воспалительных осложнений ДБ, достоверно не отличающейся от точности КТ [15, 16]. Однако работ, посвященных ультразвуковой дифференциальной диагностике воспалительных осложнений ДБ и опухолей толстой кишки, в доступной печати не найдено. Все это явилось причиной для более глубокого изучения возможностей ультразвукового исследования по этой проблеме.

Цель исследования – разработать дифференциально-диагностические критерии между хроническими воспалительными осложнениями ДБ ободочной кишки и раком сигмовидной кишки.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследование включены 28 пациентов, которым потребовалось проведение дифференциальной диагностики между осложненным течением ДБ ободочной кишки и раком сигмовидной кишки. Среди них 14 женщин и 14 мужчин в возрасте от 33 до 82 лет. Всем пациентам проводилось комплексное ультразвуковое исследование, 23 (82,1%) – колоноскопия, 10 (35,7%) – ирригоскопия, 14 (50,0%) – КТ. 25 (89,3%) больных подверглись хирургическому вмешательству, при патоморфологическом исследовании у 10 из них было выявлено осложненное течение ДБ ободочной кишки, у 15 – рак сигмовидной кишки. Оставшимся 3 пациентам с целью верификации ультразвуковых данных выполнена колоноскопия, при которой диагноз “рак” был исключен, а течение ДБ не требовало оперативного вмешательства.

Исследования проводились на ультразвуковых диагностических приборах iU 22 (Philips, Нидерланды) (конвексный датчик

частотой 2–5 МГц, интракавитальный микроконвексный датчик частотой 4–8 МГц, линейный датчик частотой 5–12 МГц) и Hi Vision Preirus (Hitachi, Япония) (конвексный датчик частотой 1–5 МГц, интракавитальный микроконвексный датчик частотой 4–8 МГц, линейный датчик частотой 5–10 МГц). Специальной подготовки пациентам не требовалось, осмотр проводился натощак. Исследование начинали конвексным датчиком в В-режиме в проекции тонкой кишки, ободочной кишки, окружающих тканей. Особое внимание уделялось области наибольшей болезненности, на которую указывал пациент. Для детализации изменений структуры кишечной стенки использовали высокочастотный линейный датчик. У женщин для осмотра дистальных отделов сигмовидной кишки исследование дополняли трансвагинальным доступом интракавитальным микроконвексным датчиком. Осмотр заканчивали обзорным сканированием брюшной полости с целью поиска свободной жидкости и пневмоперитонеума.

Ультразвуковое исследование кишечника включало: определение локализации пораженных участков кишечника; оценку толщины стенки кишки и протяженности пораженного участка; сохранность слоев кишечной стенки; состояние гаустр; определение изменений параколической клетчатки; выявление увеличенных лимфатических узлов; наличие дивертикулов и воспалительных осложнений, таких как свищи и абсцессы.

На основании ранее разработанной ультразвуковой семиотики ДБ и рака ободочной кишки для анализа выбраны следующие ультразвуковые признаки: длина пораженного кишечного сегмента и толщина стенки на его протяжении; характер утолщения – равномерное или неравномерное; сохранность или потеря слоистой структуры кишечной стенки; характер проксимальной и дистальной границы поражения (сглаженная или резко обрывающаяся); сохранность или отсутствие гаустрации; толщина мышечного слоя; наличие или отсутствие дивертикулов на пораженном участке кишки; визуализация регионарных лимфатических узлов (независимо от размеров); повышение экзогенности параколической клетчатки; наличие жидкостных скоплений и свищей [17, 18].

Неизменная кишечная стенка при ультразвуковом исследовании с использованием высокочастотного линейного датчика имеет пятислойное строение, распределение слоев равномерное. Под сохранностью структуры стенки понималось существование отдельных гипо- и гиперэхогенных слоев, под нарушением – когда слои не дифференцировались и кишечная стенка была гипоехогенной. Наличие или отсутствие гаустрации оценивали на продольных срезах кишки. За гипергаустрацию принимали наличие коротких и глубоких гаустр в сочетании с повышенной складчатостью слизистого слоя. Под неравномерным утолщением кишечной стенки понимали различную ее толщину в измененном сегменте. К критериям неопухолевого поражения кишечной стенки относили: утолщение стенки кишки <15 мм, длину пораженного участка ≥ 10 см, равномерный характер утолщения, сохранение гаустрации, сглаженные проксимальную и дистальную границы поражения, утолщение мышечного слоя, наличие пролабирования слизистой в мышечный слой, визуализацию дивертикулов в пораженном сегменте. Критерии злокачественной природы поражения: утолщение стенки кишки ≥ 15 мм, длина пораженного участка < 10 см, неравномерное утолщение кишечной стенки, отсутствие гаустрации, резкий обрыв проксимальной и дистальной границ поражения, нарушение структуры кишечной стенки, наличие лимфатических узлов, отсутствие дивертикулов на измененном участке.

Полученные в ходе исследования данные были обработаны с применением методов статистического анализа, принятых в современной медицинской науке, с использованием программы Statistica v.6.0. Для каждого ультразвукового признака определяли чувствительность, специфичность, точность, прогностическую ценность в определении доброкачественной или злокачественной природы поражения, которые рассчитывались с 95%-м доверительным интервалом. Оценка достоверности различий между встречаемостью признака при ДБ и опухоли проводилась с помощью критерия χ^2 и критерия Фишера. Статистически значимыми результаты признавались при $P \leq 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

У всех обследованных 28 пациентов при ультразвуковом исследовании выявлялся измененный сегмент ободочной кишки с утолщенной стенкой. Обследуемые были разделены на две группы. В 1-ю группу вошли 13 (46,4%) пациентов, у которых имело место осложненное течение ДБ, среди них мужчин было 6, женщин – 7. Во 2-ю группу включено 15 (53,6%) пациентов с опухолью сигмовидной кишки, причем у 8 из них в сочетании с ДБ, среди них мужчин было 8, женщин – 7. Клинические проявления, имевшие место у обследованных пациентов, приведены в табл. 1. Достоверных различий не получено ни по одному из признаков.

Выявленные ультразвуковые признаки при ДБ (рис. 1) и раке сигмовидной кишки (рис. 2) приведены в табл. 2. Практически по всем параметрам между двумя группами определялись достоверные различия, кроме состояния параколической клетчатки и наличия жидкостных скоплений и свищей.

В табл. 3 представлена информативность признаков в диагностике рака ободочной кишки, по которым выявлены наиболее достоверные различия. Наиболее чувствительными ультразвуковыми признаками для диагностики опухоли ободочной кишки были: нарушение структуры кишечной стенки, неравномерное утолщение кишечной стенки, длина пораженного участка <10 см и отсутствие гаустр.

Соответственно, для воспалительных осложнений ДБ наиболее чувствительные

ультразвуковые признаки – равномерное утолщение стенки кишки, толщина кишечной стенки <15 мм, длина пораженного участка ≥10 см, границы пораженного участка сглаженные, наличие гипергаустрации, сохранение слоев кишечной стенки (табл. 4).

С целью повышения эффективности ультразвукового исследования в дифференциальной диагностике рака сигмовидной кишки нами дополнительно разработана система балльной оценки. Если тот или иной признак свидетельствовал об опухолевой природе поражения, добавлялись баллы от 1 до 2 в зависимости от информативности каждого признака. Если чувствительность признака была 80% и выше, ему присваивалось 2 балла, если ниже – 1 балл. Распределение баллов по выявляемым признакам представлено в табл. 5. По итогам оценки набирается от 0 до 11 баллов: чем выше балл, тем вероятность опухолевой природы поражения возрастает. По результатам *ROC*-анализа выбрано пограничное значение для опухолей: 5 баллов и более. Для него чувствительность – 86,7%, специфичность – 100,0%, площадь под кривой – 0,959 (0,877–1,000) (95%-й доверительный интервал) (рис. 3).

На основании выявленной ультразвуковой картины у всех пациентов 1-й группы был правильно поставлен диагноз “осложненная форма ДБ ободочной кишки”. Следует отметить, что в одном из этих случаев при ирригоскопии был поставлен диагноз “опухоль толстой кишки”. Такой же

Таблица 1. Клинические проявления в обследованных группах

Симптомы	ДБ (n = 13)	Опухоль (n = 15)
Боли в левой подвздошной области	13 (100,0%)	15 (100,0%)
Плотная болезненная при пальпации сигмовидная ободочная кишка	13 (100,0%)	15 (100,0%)
Температура тела >37 °C	7 (53,8%)	9 (60,0%)
Метеоризм	11 (84,6%)	12 (80,0%)
Неустойчивый стул	12 (92,3%)	14 (93,4%)
Задержка стула	7 (53,8%)	8 (53,3%)

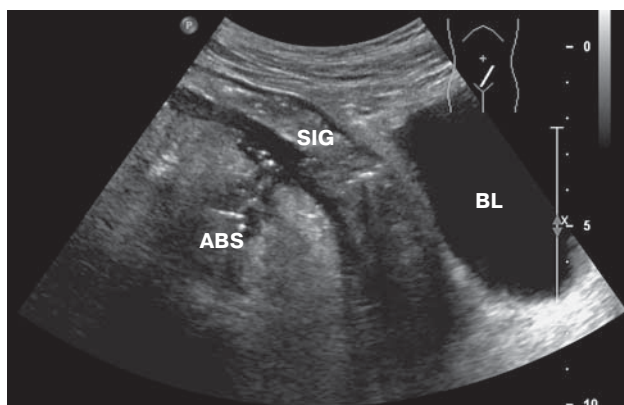


Рис. 1. ДБ ободочной кишки, осложненная хроническим паракишечным инфильтратом в сигмовидной кишке. Чрескожное исследование. Продольное сечение. SIG – измененный сегмент сигмовидной кишки, BL – мочевого пузырь, ABS – жидкостное образование в клетчатке.

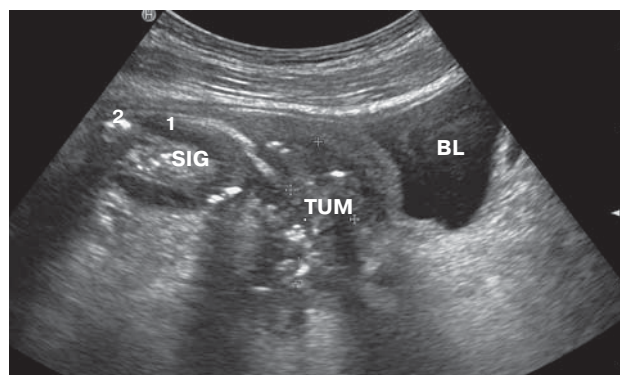


Рис. 2. Местнораспространенный рак сигмовидной кишки, осложненный перифокальным воспалением, в сочетании с ДБ. Чрескожное исследование. Продольное сечение. SIG – измененный сегмент сигмовидной кишки, BL – мочевого пузырь, TUM – опухоль, 1 – утолщенный мышечный слой, 2 – дивертикул с копролитом в просвете.

Таблица 2. Ультразвуковые признаки, выявленные в ходе обследования

Признаки	ДБ (n = 13)	Опухоль (n = 15)	P
Характер утолщения кишечной стенки: равномерное неравномерное	13 (100,0%) –	3 (20,0%) 12 (80,0%)	<0,000
Утолщение кишечной стенки: ≥15 мм <15 мм	– 13 (100,0%)	8 (53,3%) 7 (46,7%)	0,002
Длина пораженного участка: ≥10 см <10 см	13 (100,0%) –	3 (20,0%) 12 (80,0%)	<0,000
Границы поражения: сглаженные резко обрывающиеся	13 (100,0%) –	6 (40,0%) 9 (60,0%)	<0,000
Структура кишечной стенки: нарушена не нарушена	1 (7,7%) 12 (92,3%)	13 (86,7%) 2 (13,3%)	<0,000
Состояние гаустр: гипергаустрация отсутствуют	13 (100,0%) –	3 (20,0%) 12 (80,0%)	<0,000
Наличие дивертикулов на пораженном участке	13 (100%)	8 (53,3%)	0,009
Состояние параколической клетчатки: повышение эхогенности не изменена	11 (84,6%) 2 (15,4%)	7 (46,7%) 8 (53,3%)	нд
Наличие жидкостных скоплений и свищей	7 (53,8%)	7 (46,7%)	нд
Визуализация регионарных лимфатических узлов	2 (15,4%)	11 (73,3%)	0,003

Таблица 3. Информативность ультразвуковых критериев рака ободочной кишки

Признаки	Чувствительность, %	Специфичность, %	ППЦ, %	ОПЦ, %	Общая точность, %
Неравномерное утолщение кишечной стенки	80,0 (51,9–95,7)	100,0 (75,3–100,0)	100,0 (79,0–100,0)	81,3 (61,2–92,3)	89,3 (71,8–97,7)
Толщина кишечной стенки ≥15 мм	53,3 (26,6–78,7)	100,0 (75,3–100,0)	100,0 (75,3–100,0)	65,0 (52,0–76,1)	75,0 (55,1–89,3)
Длина пораженного участка <10 см	80,0 (51,9–95,7)	100,0 (75,3–100,0)	100,0 (75,3–100,0)	81,2 (61,2–92,3)	89,3 (71,8–97,7)
Границы поражения резко обрывающиеся	60,0 (32,3–83,7)	100,0 (75,3–100)	100,0 (75,3–100,0)	68,4 (53,8–80,1)	78,6 (59,1–91,7)
Нарушение структуры кишечной стенки	86,7 (59,5–98,3)	92,3 (66,2–98,9)	92,9 (66,2–98,9)	85,7 (62,1–95,7)	89,3 (71,8–97,7)
Отсутствие гаустр	80,0 (51,9–95,7)	100,0 (75,3–100)	100,0 (75,3–100,0)	81,2 (61,2–92,3)	89,3 (71,8–97,7)
Визуализация регионарных лимфатических узлов	73,3 (44,9–92,2)	84,6 (54,6–98,1)	84,6 (59,7–95,3)	73,3 (53,5–86,8)	78,6 (59,1–91,7)

Примечание: ППЦ – положительная предсказательная ценность, ОПЦ – отрицательная предсказательная ценность. На второй строке ячейки представлен 95% -й доверительный интервал.

Таблица 4. Информативность ультразвуковых критериев ДБ

Признаки	Чувствительность, %	Специфичность, %	ППЦ, %	ОПЦ, %	Общая точность, %
Равномерное утолщение стенки кишки	100,0 (75,3–100,0)	80,0 (51,9–95,7)	81,3 (61,2–92,3)	100,0 (79,0–100,0)	89,3 (71,8–97,7)
Толщина кишечной стенки <15 мм	100,0 (75,3–100,0)	53,3 (26,6–78,7)	65,0 (52,0–76,1)	100,0 (75,3–100,0)	75,0 (55,1–89,3)
Длина пораженного участка ≥10 см	100,0 (51,9–95,7)	80,0 (75,3–100,0)	81,2 (61,2–92,3)	100,0 (75,3–100,0)	100,0 (75,3–100,0)
Границы пораженного участка сглаженные	100,0 (75,3–100,0)	60,0 (32,3–83,7)	68,4 (53,8–80,1)	100,0 (75,3–100,0)	78,6 (59,1–91,7)
Структура кишечной стенки не нарушена	92,3 (64,0–99,8)	86,7 (59,5–98,3)	85,7 (62,1–95,7)	92,9 (66,2–98,9)	89,3 (71,8–97,7)
Наличие гипергаустрации	100,0 (75,3–100,0)	80,0 (51,9–95,7)	81,2 (61,2–92,3)	100,0 (75,3–100,0)	89,3 (71,8–97,7)

Обозначения как в табл. 3.

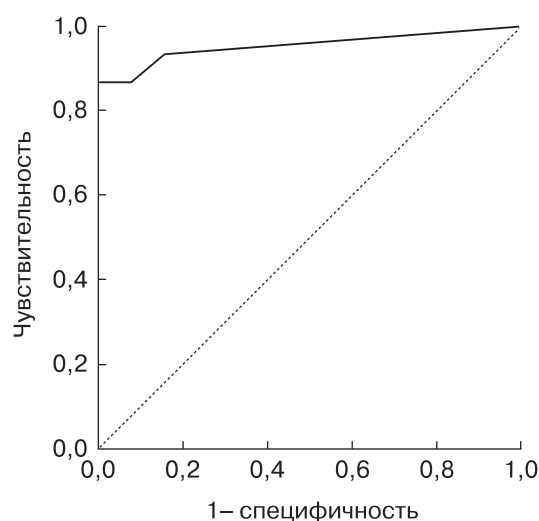
Таблица 5. Распределение баллов по выявляемым ультразвуковым признакам

Признаки	Значения	Баллы
Структура кишечной стенки	нарушена	2
	не нарушена	0
Характер утолщения кишечной стенки	неравномерное	2
	равномерное	0
Длина пораженного участка	<10 см	2
	≥10 см	0
Состояние гаустр	отсутствие	2
	гипергаустрация	0
Толщина кишечной стенки	≥15 мм	1
	<15 мм	0
Границы поражения	резко обрывающиеся	1
	сглаженные	0
Визуализация регионарных лимфатических узлов	визуализируется хотя бы один узел	1
	не визуализируются	0

диагноз был поставлен в 4 случаях при КТ. У 4 пациентов колоноскопия оказалась неинформативной. У одного пациента только на основании ультразвукового исследования был поставлен правильный диагноз “осложненное течение ДБ”, другие диагностические методы провести не удалось из-за тяжелого состояния пациента, он был экстренно оперирован. Даже во время хирургической ревизии у этого пациента хирурги трактовали определяемые изменения как массивный опухолевый инфильтрат, распространяющийся на левую боковую стенку

живота, паранефральную клетчатку, поясничную область. При последующем патоморфологическом исследовании удаленного макропрепарата осложненная форма ДБ была подтверждена.

Во 2-й группе пациентов опухоль сигмовидной кишки нами была пропущена в 2 (13,3%) случаях. При этом в ходе патоморфологического исследования удаленных во время операции макропрепаратов у этих больных была обнаружена как опухоль, так и ДБ. Следует отметить, что опухоли были местнораспространенными, осложненными перифокальным воспалением с абсцедированием. У одного пациента ни один из используемых методов (колоноскопия, ирригоскопия, КТ и ультразвуковое исследование) не смог поставить правильный диагноз “опухоль” на дооперационном этапе. В 2 случаях у пациентов с опухолью колоноскопия была неинформативна, а в одном ее удалось провести лишь с третьей попытки.

**Рис. 3.** Результаты ROC-анализа ультразвуковой балльной оценки рака сигмовидной кишки.

ОБСУЖДЕНИЕ

КТ – общепризнанный метод диагностики у пациентов с подозрением на воспалительные осложнения ДБ благодаря возможности оценки распространения процесса за пределы кишечной стенки [13]. Преимущество высокочастотного ультразвукового исследования перед КТ заключается в возможности дифференцировки слоев кишечной стенки, а именно в признаках,

связанных со структурой кишечной стенки, демонстрирующих наилучшую информативность в дифференциальной диагностике ДБ и рака ободочной кишки. Нарушение структуры кишечной стенки при раке имело место в 86,7% ($P < 0,000$). Для того чтобы свести к минимуму операторзависимость при ультразвуковом исследовании, особое внимание следует уделять соблюдению техники процедуры [14]. Стандартизация методики в нашей клинике позволяет этого добиться. В трудных для диагностики случаях рекомендуется использовать весь спектр возможностей современных ультразвуковых приборов и проводить исследование, если это возможно, несколько раз [19].

В нашем исследовании показано, что дивертикулы в пораженном сегменте чаще встречаются при осложненном течении ДБ ($P = 0,009$), что согласуется с данными предыдущих работ с использованием КТ [4]. По данным S. Gryspeerdt, P. Lefere [20], наличие дивертикулов служило наиболее точным отличительным признаком между двумя нозологиями со специфичностью 100,0% для ДБ. По нашим данным, специфичность невысока, поскольку у 8 из 15 (53,3%) пациентов с опухолью в пораженном сегменте были обнаружены дивертикулы, что подтвердилось при КТ и колоноскопии. В нашем исследовании дивертикулы определялись и при наличии неравномерного утолщения кишечной стенки. Другие авторы также описывали дивертикулы у пациентов с опухолью ободочной кишки [14]. Разные результаты в данных работах можно объяснить различиями в критериях включения в исследование и размерах выборок.

Уплотнение параколической клетчатки, свищи и абсцессы часто встречаются у больных с хроническими паракишечными инфильтратами при ДБ [5]. Однако, по нашим данным, при ДБ и раке ободочной кишки частота обнаружения ультразвуковых признаков этих процессов достоверно не различалась. Касательно абсцессов существуют противоречивые данные: часть авторов демонстрируют высокую специфичность обнаружения абсцессов как воспалительных осложнений ДБ при низкой чувствительности, другие говорят о частом обнаружении

опухоли при наличии абсцесса [4, 10, 21]. Микро- или открытая перфорация при опухоли может приводить к образованию паракишечных жидкостных скоплений, что может давать характерную для хронического паракишечного инфильтрата при ДБ картину. На наш взгляд, в условиях экстренного приема наличие перфорации и жидкостных скоплений может свидетельствовать как об осложнении ДБ, так и о раке сигмовидной кишки с перифокальным воспалением, что выражается в схожести как клинической, так и ультразвуковой картины. Однако наличие других ультразвуковых признаков, таких как нарушение структуры кишечной стенки, характер проксимальной и дистальной границ поражения, неравномерность утолщения кишечной стенки, протяженность пораженного участка, отсутствие гаустрации может помочь в дифференциальной диагностике этих состояний.

Из вышеизложенного следует, что при ультразвуковом исследовании возможно с большой диагностической точностью отличить осложненное течение ДБ и рак ободочной кишки. Для рака ободочной кишки характерны следующие ультразвуковые признаки: нарушение структуры кишечной стенки, неравномерное утолщение кишечной стенки, протяженность поражения < 10 см, отсутствие гаустрации, резкий обрыв границы поражения, толщина кишечной стенки более 15 мм, визуализация регионарных лимфатических узлов. Использование системы балльной оценки, включающей все эти признаки, позволяя добиться высокой информативности метода, дает возможность использовать его для решения вопроса о необходимости экстренной колоноскопии или хирургического вмешательства. Диагностический тест “5 баллов и более – рак ободочной кишки” характеризовался чувствительностью 86,7%, специфичностью 100,0%, площадью под кривой 0,959. По нашему мнению, ультразвуковое исследование должно использоваться для дифференциальной диагностики воспалительных осложнений ДБ и рака ободочной кишки, особенно в тех случаях, когда КТ не дает четкого заключения и (или) имеются противопоказания к проведению КТ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Granlund J., Svensson T., Granath F., Hjern F., Ekblom A., Blomqvist P., Schmidt P.T. Diverticular disease and the risk of colon cancer – a population-based case-control study // *Aliment. Pharmacol. Ther.* 2011. V. 34. No. 6. P. 675–681. Doi: 10.1111/j.1365-2036.2011.04782.x.
2. Krones C.J., Klinge U., Butz N., Junge K., Stumpf M., Rosch R., Hermanns B., Heussen N., Schumpelick V. The rare epidemiologic coincidence of diverticular disease and advanced colonic neoplasia // *Int. J. Colorectal Dis.* 2006. V. 21. No. 1. P. 18–24. Doi: 10.1007/s00384-005-0742-5.
3. Goh V., Halligan S., Taylor S.A., Burling D., Bassett P., Bartram C.I. Differentiation between diverticulitis and colorectal cancer: quantitative CT perfusion measurements versus morphologic criteria – initial experience // *Radiology.* 2007. V. 242. No. 2. P. 456–462. Doi: 10.1148/radiol.2422051670.
4. Shen S.H., Chen J.D., Tiu C.M., Chou Y.H., Chiang J.H., Chang C.Y., Lee C.H. Differentiating colonic diverticulitis from colon cancer: the value of computed tomography in the emergency setting // *J. Chin. Med. Assoc.* 2005. V. 68. No. 9. P. 411–418. Doi: 10.1016/S1726-4901(09)70156-X.
5. Sheiman L., Levine M.S., Levin A.A., Hogan J., Rubesin S.E., Furth E.E., Laufer I. Chronic diverticulitis: clinical, radiographic, and pathologic findings // *Am. J. Roentgenol.* 2008. V. 191. No. 2. P. 522–528. Doi: 10.2214/AJR.07.3597.
6. Morini S., Zullo A., Hassan C., Tomao S., Campo S.M. Diverticulosis and colorectal cancer: between lights and shadows // *J. Clin. Gastroenterol.* 2008. V. 42. No. 7. P. 763–770. Doi: 10.1097/MCG.0b013e31816200fb.
7. Meurs-Szojda M.M., Terhaar sive Droste J.S., Kuik D.J., Mulder C.J., Felt-Bersma R.J. Diverticulosis and diverticulitis form no risk for polyps and colorectal neoplasia in 4 241 colonoscopies // *Int. J. Colorectal Dis.* 2008. V. 23. No. 10. P. 979–984. Doi: 10.1007/s00384-008-0510-4.
8. Schout P.J., Spillenaar Bilgen E.J., Groenen M.J. Routine screening for colon cancer after conservative treatment of diverticulitis // *Dig. Surg.* 2012. V. 29. No. 5. P. 408–411. Doi: 10.1159/000345332.
9. Sallinen V., Mentula P., Leppaniemi A. Risk of colon cancer after computed tomography-diagnosed acute diverticulitis: is routine colonoscopy necessary? // *Surg. Endosc.* 2014. V. 28. No. 3. P. 961–966. Doi: 10.1007/s00464-013-3257-0.
10. Lau K.C., Spilisbury K., Farooque Y., Kariyawasam S.B., Owen R.G., Wallace M.H., Makin G.B. Is colonoscopy still mandatory after a CT diagnosis of left-sided diverticulitis: can colorectal cancer be confidently excluded? // *Dis. Colon Rectum.* 2011. V. 54. No. 10. P. 1265–1270. Doi: 10.1097/DCR.0b013e31822899a2.
11. Sai V.F., Velayos F., Neuhaus J., Westphalen A.C. Colonoscopy after CT diagnosis of diverticulitis to exclude colon cancer: a systematic literature review // *Radiology.* 2012. V. 263. No. 2. P. 383–390. Doi: 10.1148/radiol.12111869.
12. Choi Y.H., Koh S.J., Kim J.W., Kim B.G., Lee K.L., Im J.P., Kim J.S., Jung H.C. Do we need colonoscopy following acute diverticulitis detected on computed tomography to exclude colorectal malignancy? // *Dig. Dis. Sci.* 2014. V. 59. No. 9. P. 2236–2242. Doi: 10.1007/s10620-014-3151-1.
13. Sharma P.V., Eglinton T., Hider P., Frizelle F. Systematic review and meta-analysis of the role of routine colonic evaluation after radiologically confirmed acute diverticulitis // *Ann. Surg.* 2014. V. 259. No. 2. P. 263–272. Doi: 10.1097/SLA.0000000000000294.
14. Ripolles T., Martinez-Perez M.J., Gomez Valencia D.P., Vizuete J., Martin G. Sigmoid stenosis caused by diverticulitis vs. carcinoma: usefulness of sonographic features for their differentiation in the emergency setting // *Abdom. Imaging.* 2015. V. 40. No. 7. P. 2219–2231. Doi: 10.1007/s00261-015-0448-2.
15. Ripolles T., Agramunt M., Martinez M.J., Costa S., Gomez-Abril S.A., Richart J. The role of ultrasound in the diagnosis, management and evolutive prognosis of acute left-sided colonic diverticulitis: a review of 208 patients // *Eur. Radiol.* 2003. V. 13. No. 12. P. 2587–2595. Doi: 10.1007/s00330-003-1861-4.
16. Lameris W., van Randen A., Bipat S., Bossuyt P.M., Boermeester M.A., Stoker J. Graded compression ultrasonography and computed tomography in acute colonic diverticulitis: meta-analysis of test accuracy // *Eur. Radiol.* 2008. V. 18. No. 11. P. 2498–2511. Doi: 10.1007/s00330-008-1018-6.
17. Орлова Л.П. Клиническое значение ультрасонографии в диагностике рака толстой кишки // *Русский медицинский журнал.* 1998. Т. 6. № 19. С. 1258.
18. Орлова Л.П., Трубачева Ю.Л., Маркова Е.В. Ультразвуковая семиотика дивертикулярной болезни ободочной кишки и ее хронических воспалительных осложнений // *Ультразвуковая и функциональная диагностика.* 2008. № 3. С. 18–25.
19. Трубачева Ю.Л., Орлова Л.П., Калинина И.В. Роль ультразвуковых методов исследования в диагностике дивертикулярной болезни ободочной кишки и ее хронических воспалительных осложнений // *Колопроктология.* 2014. № 1 (47) (приложение). С. 86–92.
20. Gryspeerdt S., Lefere P. Chronic diverticulitis vs. colorectal cancer: findings on CT colonography // *Abdom. Imaging.* 2012. V. 37. No. 6. P. 1101–1109. Doi: 10.1007/s00261-012-9858-6.
21. Elmi A., Hedgire S., Pargaonkar V., Cao K., McDermott S., Harisinghani M. Is early colonoscopy beneficial in patients with CT-diagnosed diverticulitis? // *Am. J. Roentgenol.* 2013. V. 200. No. 6. P. 1269–1274. Doi: 10.2214/AJR.12.9539.

REFERENCES

1. Granlund J., Svensson T., Granath F., Hjern F., Ekblom A., Blomqvist P., Schmidt P.T. Diverticular disease and the risk of colon cancer – a population-based case-control study // *Aliment. Pharmacol. Ther.* 2011. V. 34. No. 6. P. 675–681. Doi: 10.1111/j.1365-2036.2011.04782.x.

2. Krones C.J., Klinge U., Butz N., Junge K., Stumpf M., Rosch R., Hermanns B., Heussen N., Schumpelick V. The rare epidemiologic coincidence of diverticular disease and advanced colonic neoplasia // *Int. J. Colorectal. Dis.* 2006. V. 21. No. 1. P. 18–24. Doi: 10.1007/s00384-005-0742-5.
3. Goh V., Halligan S., Taylor S.A., Burling D., Bassett P., Bartram C.I. Differentiation between diverticulitis and colorectal cancer: quantitative CT perfusion measurements versus morphologic criteria – initial experience // *Radiology.* 2007. V. 242. No. 2. P. 456–462. Doi: 10.1148/radiol.2422051670.
4. Shen S.H., Chen J.D., Tiu C.M., Chou Y.H., Chiang J.H., Chang C.Y., Lee C.H. Differentiating colonic diverticulitis from colon cancer: the value of computed tomography in the emergency setting // *J. Chin. Med. Assoc.* 2005. V. 68. No. 9. P. 411–418. Doi: 10.1016/S1726-4901(09)70156-X.
5. Sheiman L., Levine M.S., Levin A.A., Hogan J., Rubesin S.E., Furth E.E., Laufer I. Chronic diverticulitis: clinical, radiographic, and pathologic findings // *Am. J. Roentgenol.* 2008. V. 191. No. 2. P. 522–528. Doi: 10.2214/AJR.07.3597.
6. Morini S., Zullo A., Hassan C., Tomao S., Campo S.M. Diverticulosis and colorectal cancer: between lights and shadows // *J. Clin. Gastroenterol.* 2008. V. 42. No. 7. P. 763–770. Doi: 10.1097/MCG.0b013e31816200fb.
7. Meurs-Szojda M.M., Terhaar sive Droste J.S., Kuik D.J., Mulder C.J., Felt-Bersma R.J. Diverticulosis and diverticulitis form no risk for polyps and colorectal neoplasia in 4 241 colonoscopies // *Int. J. Colorectal Dis.* 2008. V. 23. No. 10. P. 979–984. Doi: 10.1007/s00384-008-0510-4.
8. Schout P.J., Spillenaar Bilgen E.J., Groenen M.J. Routine screening for colon cancer after conservative treatment of diverticulitis // *Dig. Surg.* 2012. V. 29. No. 5. P. 408–411. Doi: 10.1159/000345332.
9. Sallinen V., Mentula P., Leppaniemi A. Risk of colon cancer after computed tomography-diagnosed acute diverticulitis: is routine colonoscopy necessary? // *Surg. Endosc.* 2014. V. 28. No. 3. P. 961–966. Doi: 10.1007/s00464-013-3257-0.
10. Lau K.C., Spilsbury K., Farooque Y., Kariyawasam S.B., Owen R.G., Wallace M.H., Makin G.B. Is colonoscopy still mandatory after a CT diagnosis of left-sided diverticulitis: can colorectal cancer be confidently excluded? // *Dis. Colon Rectum.* 2011. V. 54. No. 10. P. 1265–1270. Doi: 10.1097/DCR.0b013e31822899a2.
11. Sai V.F., Velayos F., Neuhaus J., Westphalen A.C. Colonoscopy after CT diagnosis of diverticulitis to exclude colon cancer: a systematic literature review // *Radiology.* 2012. V. 263. No. 2. P. 383–390. Doi: 10.1148/radiol.12111869.
12. Choi Y.H., Koh S.J., Kim J.W., Kim B.G., Lee K.L., Im J.P., Kim J.S., Jung H.C. Do we need colonoscopy following acute diverticulitis detected on computed tomography to exclude colorectal malignancy? // *Dig. Dis. Sci.* 2014. V. 59. No. 9. P. 2236–2242. Doi: 10.1007/s10620-014-3151-1.
13. Sharma P.V., Eglinton T., Hider P., Frizelle F. Systematic review and meta-analysis of the role of routine colonic evaluation after radiologically confirmed acute diverticulitis // *Ann. Surg.* 2014. V. 259. No. 2. P. 263–272. Doi: 10.1097/SLA.0000000000000294.
14. Ripolles T., Martinez-Perez M.J., Gomez Valencia D.P., Vizuet J., Martin G. Sigmoid stenosis caused by diverticulitis vs. carcinoma: usefulness of sonographic features for their differentiation in the emergency setting // *Abdom. Imaging.* 2015. V. 40. No. 7. P. 2219–2231. Doi: 10.1007/s00261-015-0448-2.
15. Ripolles T., Agramunt M., Martinez M.J., Costa S., Gomez-Abril S.A., Richart J. The role of ultrasound in the diagnosis, management and evolutive prognosis of acute left-sided colonic diverticulitis: a review of 208 patients // *Eur. Radiol.* 2003. V. 13. No. 12. P. 2587–2595. Doi: 10.1007/s00330-003-1861-4.
16. Lameris W., van Randen A., Bipat S., Bossuyt P.M., Boermeester M.A., Stoker J. Graded compression ultrasonography and computed tomography in acute colonic diverticulitis: meta-analysis of test accuracy // *Eur. Radiol.* 2008. V. 18. No. 11. P. 2498–2511. Doi: 10.1007/s00330-008-1018-6.
17. Orlova L.P. Ultrasonography in colon cancer diagnosis // *Russian Medical Journal.* 1998. V. 6. No. 19. P. 1258. (Article in Russian)
18. Orlova L.P., Trubacheva Yu.L., Markova E.V. Colonic diverticulitis: diagnostic value and appearance of inflamed diverticula – echographic evaluation // *Ultrasound and Functional Diagnostics.* 2008. No. 3. P. 18–25. (Article in Russian)
19. Trubacheva Yu.L., Orlova L.P., Kalinina I.V. The role of ultrasound examination in diagnosis of complications of diverticular disease // *Coloproctology.* 2014. Supplement 1 (47). P. 86–92. (Article in Russian)
20. Gryspeerdt S., Lefere P. Chronic diverticulitis vs. colorectal cancer: findings on CT colonography // *Abdom. Imaging.* 2012. V. 37. No. 6. P. 1101–1109. Doi: 10.1007/s00261-012-9858-6.
21. Elmi A., Hedgire S., Pargaonkar V., Cao K., McDermott S., Harisinghani M. Is early colonoscopy beneficial in patients with CT-diagnosed diverticulitis? // *Am. J. Roentgenol.* 2013. V. 200. No. 6. P. 1269–1274. Doi: 10.2214/AJR.12.9539.

Ultrasound criteria for differential diagnosis between colonic diverticulosis and sigmoid colon cancer

Yu.L. Trubacheva, L.P. Orlova, A.I. Moskalev, P.G. Evgrafov

State Scientific Center of Coloproctology named after A.N. Ryzhikh, Moscow

Yu.L. Trubacheva – M.D., Ph.D., Senior Researcher, Ultrasound Diagnostics Department, State Scientific Center of Coloproctology named after A.N. Ryzhikh, Moscow. L.P. Orlova – M.D., Ph.D., Professor, Head of Ultrasound Diagnostics Department, State Scientific Center of Coloproctology named after A.N. Ryzhikh, Moscow. A.I. Moskalev – M.D., Ph.D., Department of Higher Professional Training, State Scientific Center of Coloproctology named after A.N. Ryzhikh, Moscow. P.G. Evgrafov – M.D., Clinical Resident, Ultrasound Diagnostics Department, State Scientific Center of Coloproctology named after A.N. Ryzhikh, Moscow.

28 patients with unclear diagnosis (complicated colonic diverticulosis or sigmoid colon cancer) were included in this study. Ultrasound examination was performed in all patients, colonoscopy – in 23 (82.1%), contrast enema – in 10 (35.7%), computed tomography – in 14 (50.0%). 25 (89.3%) patients underwent surgery. The 1st group included 13 (46.4%) patients with complicated colonic diverticulosis, the 2nd group – 15 (53.6%) patients with a sigmoid colon cancer (8 of them in combination with diverticular disease). There were no significant differences of clinical findings between groups of patients. The most sensitive ultrasound signs for sigmoid colon cancer diagnosis were: colonic wall structure disorganization, irregular colonic wall thickening, pathological area length <10 cm, and disappearance of haustra. The most sensitive ultrasound signs for inflammatory complications of diverticular disease were: regular colonic wall thickening, wall thickness <15 mm, pathological area length ≥10 cm, pathological area indistinct boundaries, hyperhaustration, and colonic wall normal structure. In order to increase the efficacy of ultrasound in the diagnosis of sigmoid colon cancer, a scoring system has been proposed. In cases, when ultrasound sign for sigmoid colon cancer was obtained, 1 or 2 points were added according to its sensitivity (2 points for signs with sensitivity ≥80%, 1 point for signs with less sensitivity). The diagnostic test “5 points or more – sigmoid colon cancer” had sensitivity of 86.7%, specificity of 100.0%, and area under the curve of 0.959. Ultrasound can be used for differential diagnosis between complicated colonic diverticulosis and sigmoid colon cancer, especially in cases of CT unclear findings or CT contraindications presence.

Key words: ultrasound, diverticular disease, colorectal cancer.

Citation: Trubacheva Yu.L., Orlova L.P., Moskalev A.I., Evgrafov P.G. Ultrasound criteria for differential diagnosis between colonic diverticulosis and sigmoid colon cancer // *Ultrasound and Functional Diagnostics*. 2018. No. 2. P. 37–47. (Article in Russian)

Ультразвуковая диагностика эктопической беременности при низкой имплантации плодного яйца в ранних сроках гестации

Т.Б. Макухина^{1,2}, Н.А. Князева², В.В. Макухина¹,
Ю.И. Калмыкова², Н.Г. Свистунова²

¹ ФГБОУ ВО “Кубанский государственный медицинский университет”
Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Краснодар

² МБУЗ “Городская клиническая больница №1”, г. Краснодар

Для оценки информативности эхографических критериев эктопической беременности при низкой имплантации плодного яйца в ранних сроках гестации выполнен ретроспективный анализ историй болезни 37 пациенток с данным диагнозом (основная группа). Контрольную группу составили 50 пациенток с маточной беременностью. Оценивали положение плодного яйца в полости матки (по I.E. Timor-Tritsch et al., 2016), длину шейки матки, расположение нижнего полюса плодного яйца по отношению к внутреннему зеву цервикального канала и толщину миометрия передней стенки матки в сроках до 8 нед беременности, а также и количество кесаревых сечений в анамнезе. У пациенток основной группы центр плодного яйца в 26 из 37 (70,3%) случаев оказался ниже середины длины матки (категория 1 по I.E. Timor-Tritsch et al., 2016), в контрольной группе – в 11 из 50 (22,0%) случаев

($P < 0,000$). У пациенток основной группы нижний край плодного яйца был ниже внутреннего зева (категория 2) в 9 из 37 (24,3%) случаев, на уровне внутреннего зева (категория 1) в 19 (51,4%) случаях, выше внутреннего зева (категория 0) в 9 (24,3%) случаях ($P < 0,000$ при сравнении с контрольной группой, в которой категория 1 встречалась у 4 (8,0%) пациенток, категория 0 – у 46 (92,0%) пациенток). Длина шейки матки и толщина миометрия передней стенки были достоверно меньше в основной группе по сравнению с контрольной ($P = 0,022$ и $0,035$ соответственно). Частота кесаревых сечений в анамнезе у пациенток основной группы была достоверно выше по сравнению с контрольной (48,6% (18) против 16,0% (8)) ($P = 0,002$). Тест “расположение нижнего края плодного яйца на уровне и ниже внутреннего зева (категории 1 и 2) в диагностике эктопической беременности при

Т.Б. Макухина – к.м.н., доцент, доцент кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО “Кубанский государственный медицинский университет” Министерства здравоохранения Российской Федерации; врач ультразвуковой диагностики, врач акушер-гинеколог гинекологического отделения МБУЗ “Городская клиническая больница №1”, г. Краснодар. Н.А. Князева – заведующая гинекологическим отделением МБУЗ “Городская клиническая больница №1”, г. Краснодар. В.В. Макухина – студентка 6-го курса лечебного факультета ФГБОУ ВО “Кубанский государственный медицинский университет” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Краснодар. Ю.И. Калмыкова – врач гинекологического отделения МБУЗ “Городская клиническая больница №1”, г. Краснодар. Н.Г. Свистунова – врач гинекологического отделения МБУЗ “Городская клиническая больница №1”, г. Краснодар.

Контактная информация: 350012 г. Краснодар, ул. Красных Партизан, д. 6/2, кафедра лучевой диагностики. Макухина Татьяна Борисовна. Тел.: +7 (918) 975-91-16. E-mail: soltatiana@mail.ru

низкой имплантации плодного яйца в сроке до 8 нед” характеризуется чувствительностью 75,7%, специфичностью 92,2%, площадью под кривой 0,849. Тест “положение центра плодного яйца ниже середины длины матки (категория 1 по I.E. Timor-Tritsch et al. [3]) в диагностике эктопической беременности при низкой имплантации плодного яйца в сроке до 8 нед” характеризуется чувствительностью 70,3%, специфичностью 78,8%, площадью под кривой 0,746.

Ключевые слова: ультразвуковая диагностика, эктопическая беременность при низкой имплантации плодного яйца, беременность в рубце после кесарева сечения, шеечно-перешеечная беременность, ранние сроки гестации.

Цитирование: Макухина Т.Б., Князева Н.А., Макухина В.В., Калмыкова Ю.И., Свистунова Н.Г. Ультразвуковая диагностика эктопической беременности при низкой имплантации плодного яйца в ранних сроках гестации // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2018. № 2. С. 48–58.

ВВЕДЕНИЕ

Рост числа оперативных вмешательств на матке ведет к увеличению количества последующих беременностей с патологической низкой имплантацией плодного яйца и прежде всего беременностей в рубце после кесарева сечения [1–5].

Учитывая, что вращение хориона в рубец осложняет течение беременности (угрожающие жизни кровотечения, разрыв матки, преждевременные роды) на протяжении всех трех триместров, большинство авторов рассматривают этот вариант имплантации как эктопическую беременность [3–12].

Работы последних лет доказывают, что эктопическая имплантация в первом триместре и вращение плаценты во втором–третьем триместрах – стадии одного процесса [2, 3, 10, 12–14].

В термин “беременность при низкой имплантации плодного яйца” авторы вкладывают разный смысл. С.Н. Comstock, R.A. Bronsteen [10] имеют в виду беременность в рубце после кесарева сечения, хотя

и упоминают возможность истмической имплантации без предшествующего кесарева сечения. S.W. Tsai et al. [9] объединяют в единое понятие беременность в рубце после кесарева сечения, шеечно-перешеечную и истинную шеечную беременность. D. Jurkovic, D. Mavrellos [6] также указывают на схожесть диагностических критериев и лечебной тактики при беременности в рубце после кесарева сечения и шеечной беременности, не выделяя при этом отдельно шеечно-перешеечную эктопическую локализацию плодного яйца. Однако, если истинные шеечные беременности подлежат обязательному прерыванию, то тактика при беременности в рубце после кесарева сечения, шеечно-перешеечной беременности дискутируется. В последние годы увеличилось число публикаций случаев пролонгации беременности до периода жизнеспособности плода, хотя данная ситуация всегда связана с высоким риском массивной кровопотери и гистерэктомии [2, 11, 15–18].

Большинство авторов признают целесообразность прерывания беременности при низкой имплантации плодного яйца в ранние сроки [8–11, 14], но другие не уверены, что такая тактика приемлема для всех пациенток [2, 19]. Диагностический и лечебный алгоритмы при данной патологии не отработаны [9, 19]. В любом случае ранняя диагностика дает возможность врачу и семье своевременно принять решение относительно ведения беременности.

Несмотря на описанные ультразвуковые признаки [2, 3, 6, 8, 9], беременность при низкой имплантации плодного яйца в ранних сроках часто принимают за маточную беременность [6, 9].

Цель работы – оценить информативность эхографических критериев эктопической беременности при низкой имплантации плодного яйца в ранних сроках гестации.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведен ретроспективный анализ историй болезни 37 пациенток с эктопической беременностью при низкой имплантации плодного яйца, госпитализированных в гинекологическое отделение МБУЗ “Городская клиническая больница №1” (г. Краснодар) (2011–2016 гг.). Контрольную груп-

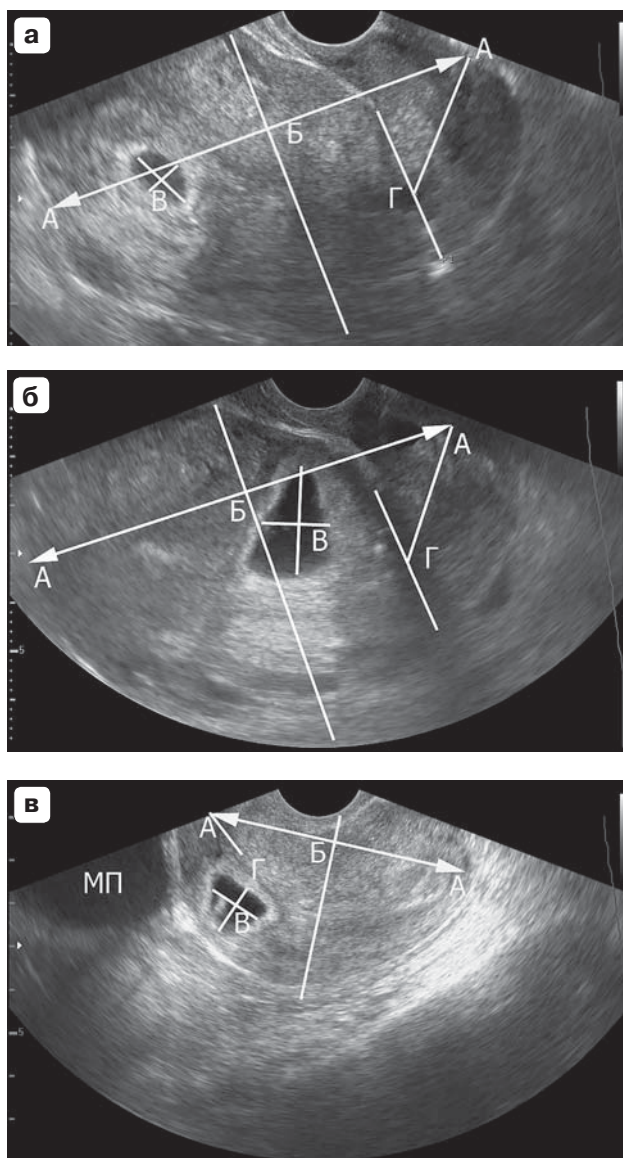


Рис. 1. Определение положения плодного яйца в полости матки (по I.E. Timor-Tritsch et al. [3]). Линия AA – длина матки, точка Б – 1/2 длины матки, точка В – центр плодного яйца, линия АГ – длина шейки матки, МП – мочевого пузыря. а – категория 0 (центр плодного яйца выше (на уровне) середины длины матки, матка в *anteflexio*). б – категория 1 (центр плодного яйца ниже середины длины матки, матка в *anteflexio*). в – категория 1 (центр плодного яйца ниже середины длины матки, матка в *anteflexio*).

пу составили 50 пациенток с маточной беременностью (пациентки контрольной группы находились на лечении по поводу угрозы прерывания беременности либо умеренной рвоты беременных, все выписаны с прогрессирующей беременностью) (2016 г.).

Критерии включения предусматривали возможность оценки следующих эхографических параметров: положение плодного яйца в полости матки; длина шейки матки (мм); отношение нижнего полюса плодного яйца к внутреннему зеву цервикального канала; толщина миометрия передней стенки матки в нижней трети (над внутренним зевом) (мм) при ультразвуковом исследовании в ранних сроках гестации (не более 55 дней от даты последней менструации, т.е. до 8 нед беременности); период наблюдения, достаточный для подтверждения диагноза (при маточной беременности – как минимум до конца первого триместра, при эктопической беременности при низкой имплантации плодного яйца – до верификации классических эхографических [3] или клинических критериев патологической имплантации). Также учитывались наличие и количество кесаревых сечений в анамнезе.

Положение плодного яйца в полости матки определялось по методике, описанной I.E. Timor-Tritsch et al. [3], при визуализации плодного яйца и М-эха матки в сагиттальном сечении по длинной оси матки на протяжении полости матки и цервикального канала при трансвагинальной эхографии. Измерялась длина матки (тела и шейки) с определением середины. Определялся центр плодного яйца (два взаимно перпендикулярных диаметра в сагиттальном сечении). Определялось положение центра плодного яйца относительно середины длины матки. Результаты относили к одной из категорий: 0 – центр плодного яйца выше (на уровне) середины длины матки, 1 – центр плодного яйца ниже середины длины матки (рис. 1).

Длина шейки матки измерялась при трансвагинальной эхографии от наружного до внутреннего зева шейки матки в среднем сагиттальном сечении матки при изображении на экране непрерывного отражения от стенок цервикального канала (согласно рекомендациями Фонда медицины плода (*Fetal Medicine Foundation*) [20]) (см. рис. 1).

Для оценки положения плодного яйца относительно внутреннего зева использовали оригинальную методику. Расстояние от нижнего края плодного яйца до внутреннего зева цервикального канала определя-

лось в сагиттальном сечении по длинной оси. Результаты относили к одной из категорий: 0 – нижний край плодного яйца выше внутреннего зева, 1 – на уровне внутреннего зева, 2 – ниже внутреннего зева (рис. 2).

Толщину миометрия передней стенки матки в нижней трети вычисляли в сагиттальном сечении по длинной оси матки, учитывалось минимальное значение измерения.

Ультразвуковое заключение об эктопической беременности при низкой имплантации плодного яйца (в рубце после кесарева сечения, перешеечной) формулировалось при наличии классических эхографических критериев [2, 3, 6, 11, 12]: визуализация “пустой” матки и “пустого” цервикального канала; визуализация плодного яйца в области рубца (перешейка); тонкий миометрий (1–3 мм) передней стенки матки; плодное яйцо в нише, окруженное миометрием или фиброзной тканью, отдельно от полости матки; наличие эмбриона или плода с (без) сердцебиения и (или) желточного мешка; наличие гиперваскуляризации с трофобластическим типом кровотока в области рубца при положительном ХГЧ-тесте; отрицательный признак скольжения (соскальзывания) (*sliding-sign*). Также учитывались деформация контура матки в области имплантации, наличие эхонегативных зон в трофобласте, визуализация места впадения пуповины в трофобласт в области имплантации в рубец или перешеек.

Диагноз выставлялся на основании данных эхографии [3] (27 случаев) либо интраоперационно (при невозможности полностью удалить ткани плодного яйца методом вакуум-аспирации или кюретажа ввиду плотного прикрепления в области рубца (перешейка матки при отсутствии рубца), ощущении дефекта миометрия (ниши) при кюретаже, усилении кровотока во время манипуляции либо сразу после ее окончания, необходимости применения альтернативных методов гемостаза) (10 случаев гистологической верификации диагноза при исследовании удаленных при кюретаже тканей).

Статистическая обработка проведена с использованием пакета анализа SPSS 18.0. Критический уровень значимости – $P \leq 0,05$. Для анализа качественных признаков при-

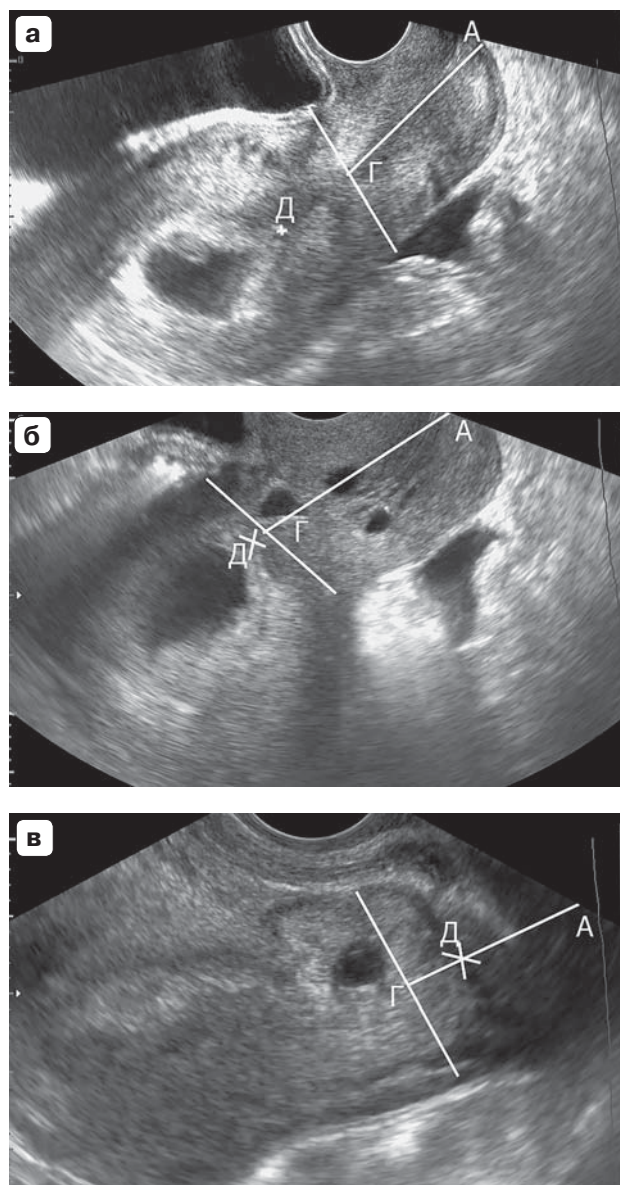


Рис. 2. Определение положения нижнего края плодного яйца по отношению к внутреннему зеву цервикального канала. Точка Д – нижний край плодного яйца, точка Г – внутренний зев цервикального канала, линия АГ – длина шейки матки. а – категория 0 (нижний край плодного яйца выше внутреннего зева). б – категория 1 (нижний край плодного яйца на уровне внутреннего зева). в – категория 2 (нижний край плодного яйца ниже внутреннего зева).

менялся непараметрический критерий χ^2 ; для сравнения количественных признаков, не подчиняющихся нормальному распределению, – критерий Манна–Уитни. Также для оценки информативности ультразвуковых признаков использовался ROC-анализ.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Только 22 из 37 (59,5%) пациенток из группы эктопической беременности при низкой имплантации плодного яйца правильный диагноз был поставлен при первом ультразвуковом исследовании до 8 нед гестации, в остальных 15 (40,5%) случаях предполагалась маточная беременность. В 5 из 15 случаев эктопической беременности при низкой имплантации плодного яйца диагноз был уточнен при повторных ультразвуковых исследованиях (в 3 – в сроках до 12 нед беременности, в 2 – в сроках 16 и 20 нед беременности), в 10 случаях диагноз был поставлен только интраоперационно, при развитии кровотечения во время прерывания беременности в сроках до 12 нед. У 4 из 10 пациенток потребовалось выполнение эмболизации маточных артерий с целью гемостаза.

Центр плодного яйца у пациенток с эктопической беременностью при низкой имплантации плодного яйца в 26 из 37 (70,3%) случаев оказался ниже середины длины матки (категория 1 по I.E. Timor-Tritsch et al. [3]), в то время как при маточной беременности данный признак встретился только в 11 из 50 (22,0%) случаев ($P < 0,000$).

Статистически значимые различия между маточной беременностью и эктопической беременностью при низкой имплантации плодного яйца в положении нижнего края плодного яйца относительно внутреннего зева шейки матки ($P < 0,000$) проявились следующим образом: при маточной беременности нижний край плодного яйца располагался выше внутреннего зева (категория 0) в 46 (92,0%) случаях, при эктопической беременности при низкой имплан-

тации плодного яйца – в 9 (24,3%) случаях ($P < 0,000$). Чаще всего при эктопической беременности при низкой имплантации плодного яйца встречался вариант расположения нижнего края плодного яйца на уровне внутреннего зева (категория 1) (19 – 51,4%), при маточной беременности такой вариант встречался в 4 (8,0%) случаях ($P < 0,000$). Расположение нижнего края плодного яйца ниже внутреннего зева (категория 2) имело место при эктопической беременности при низкой имплантации плодного яйца в 9 (24,3%) случаях, при маточной беременности категория 2 не встречалась ($P < 0,000$).

Длина шейки матки и толщина миометрия при патологической имплантации оказались достоверно меньше, чем при нормальном течении беременности (табл. 1). Однако выявленные различия имели небольшое числовое выражение.

Частота кесаревых сечений в анамнезе у пациенток с беременностью при низкой имплантации плодного яйца оказалась достоверно выше по сравнению с группой маточной беременности (48,6% (18) против 16,0% (8)) ($P = 0,002$). Число кесаревых сечений в обследуемых группах (0–3) достоверно различалось ($P = 0,001$), однако количество кесаревых сечений при их наличии в анамнезе (1–3) – нет (табл. 2).

Далее в процессе работы была рассчитана информативность эхографических признаков для ранней диагностики беременности при низкой имплантации плодного яйца (в сроке до 8 нед) методом ROC-анализа (табл. 3).

Расположение нижнего края плодного яйца на уровне и ниже внутреннего зева

Таблица 1. Толщина миометрия и длина шейки матки у обследованных пациенток

Показатели	Беременность при низкой имплантации плодного яйца (n = 37)	Маточная беременность (n = 50)	P
Толщина миометрия передней стенки, мм	3 3–5 2–6	4 3–5 2–7	0,035
Длина шейки матки, мм	32 29–35 22–38	35 29–38 22–42	0,022

Примечание: на первой строке ячейки – медиана, на второй – 25–75-й процентиля, на третьей – минимальное – максимальное значения.

Таблица 2. Количество кесаревых сечений при их наличии в анамнезе у обследованных пациенток

Показатели	Беременность при низкой имплантации плодного яйца (n = 18)	Маточная беременность (n = 8)	P
Число кесаревых сечений	1 1–2 1–3	1 1–1 1–1	0,088

Представление количественного материала как в табл. 1.

Таблица 3. Диагностическая информативность эхографических признаков для выявления беременности при низкой имплантации плодного яйца в сроке до 8 нед

Признаки	Площадь под кривой	Чувствительность и специфичность, %
Положение центра плодного яйца ниже середины длины матки (категория 1 по I.E. Timor-Tritsch et al. [3])	0,746 ± 0,055	70,3 и 78,8
Расположение нижнего края плодного яйца на уровне и ниже внутреннего зева (категории 1 и 2)	0,849 ± 0,046	75,7 и 92,2
Толщина миометрия передней стенки ≤3 мм	0,630 ± 0,060	54,1 и 70,0
Длина шейки матки ≤36 мм	0,644 ± 0,059	91,9 и 40,0
Наличие кесаревых сечений в анамнезе	0,679 ± 0,062	48,6 и 84,6
Число кесаревых сечений >1 (при их наличии в анамнезе)	0,667 ± 0,057	33,3 и 100,0

Примечание: значения площади под кривой (AUC) представлены в виде М ± m.

(категории 1 и 2) (рис. 3) и положение центра плодного яйца ниже середины длины матки (категория 1 по I.E. Timor-Tritsch et al. [3]) (рис. 4) являются самыми информативными признаками для

выявления беременности при низкой имплантации плодного яйца в сроке до 8 нед. Остальные признаки имеют неприемлемо низкие показатели информативности (см. табл. 3).

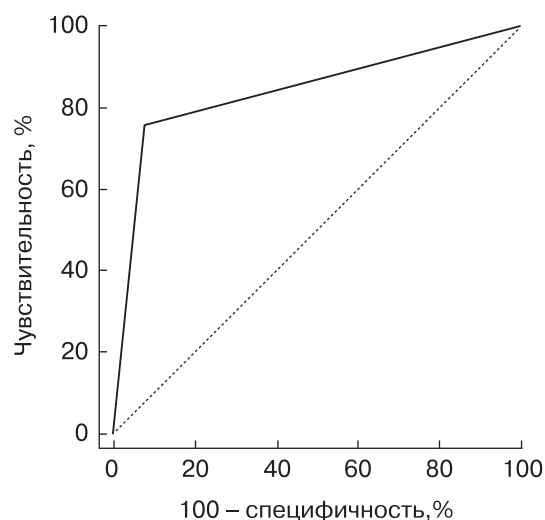


Рис. 3. ROC-кривая теста “расположение нижнего края плодного яйца на уровне и ниже внутреннего зева (категории 1 и 2) – эктопическая беременность при низкой имплантации плодного яйца в сроке до 8 нед”.

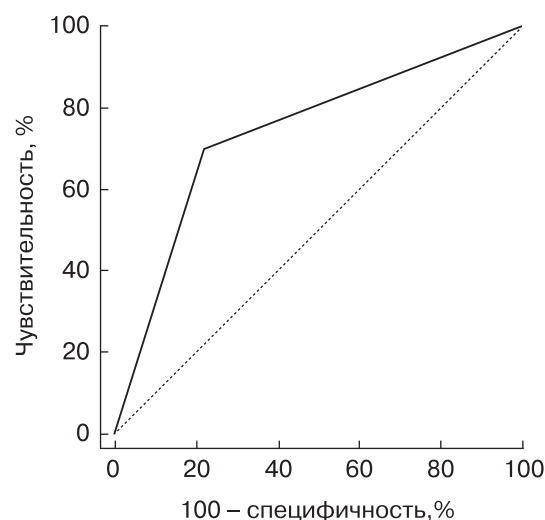


Рис. 4. ROC-кривая теста “положение центра плодного яйца ниже середины длины матки (категория 1 по I.E. Timor-Tritsch et al. [3]) – эктопическая беременность при низкой имплантации плодного яйца в сроке до 8 нед”.

ОБСУЖДЕНИЕ

Дифференциальная диагностика эктопической беременности при низкой имплантации плодного яйца необходима с маточной беременностью, аборт в ходу, истинной шеечной беременностью [3, 9, 13]. Ошибки ведут к профузным кровотечениям и гистерэктомиям. Риск серьезных осложнений составляет 44% [13].

В случае, если не все классические эхографические критерии присутствуют, диагноз вызывает сомнения. Разработке критериев ранней диагностики эктопической беременности в рубце после кесарева сечения в последние годы уделяется значительное внимание, поскольку прерывание беременности при низкой имплантации плодного яйца на ранних сроках беременности возможно с применением малоинвазивных технологий и сохранением репродуктивной функции пациентки [3, 8, 9, 21].

В работе I.E. Timor-Tritsch et al. [3] анализировали возможность диагностики беременности в рубце после кесарева сечения в сроке до 10 нед гестации при определении положения плодного яйца в полости матки. Мы ограничили гестационные сроки нашего исследования до 8 нед менструального срока гестации, поскольку в сроках 9–10 нед определить центр плодного яйца сложнее. H. El-Refaey et al. в комментариях к статье C.H. Comstock, R.A. Bronsteen [10] (опубликованы после статьи) указывают на то, что в конце первого триместра плодное яйцо выполняет большую часть полости матки, что затрудняет оценку места имплантации. Ими рекомендуется выполнение исследования для скрининга рассматриваемой патологии в сроки 6–8 нед гестации. G. Cali et al. [12] также проводили дифференциальную диагностику патологической имплантации в сроках 6–8 нед гестации. По мнению N. Zosmer et al. [2], напротив, только с 7–9 нед при дифференцировке ветвистого хориона возможна более точная диагностика патологической имплантации. Пролонгирование беременности до 9 нед повышает риск интраоперационного кровотечения и персистенции хориона после прерывания беременности. Также, чем больше срок беременности, тем психологически сложнее пациенткам дать согласие на прерывание беременности.

Мы включили в исследование пациенток с шеечно-перешеечной беременностью без

рубца после кесарева сечения ввиду схожести клинического течения этих вариантов эктопической имплантации и диагностических трудностей в ранних сроках беременности. Работы последних лет показывают, что врастание хориона в нишу после кесарева сечения необязательно. Для формирования патологии прикрепления плаценты достаточно контакта с миометрием в зоне без децидуальной базальной оболочки, препятствующей инвазии трофобласта [2, 5, 8, 10, 16]. Причиной формирования зоны без децидуальной оболочки является неполное заживление рубца, образовавшегося вследствие предшествующей травмы миометрия при различных хирургических вмешательствах, включая кюретаж, кесарево сечение, миомэктомию, метропластику, гистероскопию, ручное отделение плаценты [22]. Поэтому низкое расположение плодного яйца в полости матки даже без рубца на матке – риск патологической имплантации, так называемой шеечно-перешеечной беременности. При этом не будет некоторых классических признаков, описанных выше, характерных для беременности в рубце после кесарева сечения. При шеечно-перешеечной беременности плодное яйцо частично располагается в полости матки, но при этом его нижний полюс расположен ниже внутреннего зева, что сопровождается зрительным феноменом укорочения шейки матки. При таком расположении плодного яйца происходит инвазия хориона в перешеек. Меньшее содержание мышечных волокон в нижнем сегменте матки в сравнении с телом матки при достаточно обильном кровоснабжении обуславливает неспособность к адекватной контракции и значительно повышает риск профузного кровотечения при прерывании беременности [9]. Действительно, наиболее значимый признак патологической имплантации – расположение нижнего края плодного яйца на уровне и ниже внутреннего зева (категории 1 и 2) (чувствительность – 75,7%, специфичность – 92,2%).

При сложностях в определении внутреннего зева ряд авторов предлагают визуализировать маточные артерии в доплерографических режимах [6, 23]. Картирование уровня бифуркации маточных артерий удлиняет время исследования, требует дополнительного использования триплексного

режима сканирования. Безусловно, следует учитывать анатомические варианты ветвления маточных артерий [24]. Применение триплексного сканирования оправдано при невозможности четко определить положение анатомического внутреннего зева шейки матки в режиме серой шкалы. Однако воспроизводимость этой методики требует дальнейшего изучения.

Мы не тестировали признаки для истинной шеечной беременности, так как при ней плодное яйцо всегда лоцируется ниже внутреннего зева – признаком шеечной беременности является сомкнутый цервикальный канал выше плодного яйца [6, 11], а лечебная тактика однозначно предполагает прерывание беременности [9, 11].

К ограничениям нашего исследования следует отнести малое число наблюдений в одном стационаре. Ряд случаев пришлось исключить из анализа, поскольку не все протоколы сопровождались эхограммами. При определении положения нижнего полюса плодного яйца относительно внутреннего зева шейки матки мы не учитывали гипертонус миометрия ввиду недостаточной воспроизводимости оценки гипертонуса. Ввиду малого числа наблюдений не удалось выделить подгруппы пациенток с различными операциями на матке (исключая кесарево сечение). В исследовании не было пациенток после экстракорпорального оплодотворения. Тем не менее выделенные эхографические признаки для ранней диагностики беременности при низкой имплантации плодного яйца просты для применения в рутинной практике. Для дальнейшего повышения качества диагностики нужны мультицентровые исследования по стандартным протоколам.

ВЫВОДЫ

1) У пациенток с эктопической беременностью при низкой имплантации плодного яйца при ультразвуковом исследовании в сроке до 8 нед центр плодного яйца в 26 из 37 (70,3%) случаев оказался ниже середины длины матки (категория 1 по I.E. Timor-Tritsch et al. [3]), при маточной беременности – в 11 из 50 (22,0%) случаев ($P < 0,000$).

2) У пациенток с эктопической беременностью при низкой имплантации плодного яйца при ультразвуковом исследовании

в сроке до 8 нед нижний край плодного яйца был ниже внутреннего зева (категория 2) в 9 из 37 (24,3%) случаев, на уровне внутреннего зева (категория 1) в 19 (51,4%) случаях, выше внутреннего зева (категория 0) в 9 (24,3%) случаях ($P < 0,000$ при сравнении с группой маточной беременности, при которой категория 1 встречалась у 4 (8,0%) пациенток, категория 0 – у 46 (92,0%) пациенток).

3) Длина шейки матки и толщина миометрия передней стенки при ультразвуковом исследовании в сроке до 8 нед были достоверно меньше у пациенток с эктопической беременностью при низкой имплантации плодного яйца по сравнению с группой маточной беременности ($P = 0,022$ и $0,035$ соответственно).

4) Частота кесаревых сечений в анамнезе у пациенток с эктопической беременностью при низкой имплантации плодного яйца была достоверно выше по сравнению с группой маточной беременности (48,6% (18) против 16,0% (8)) ($P = 0,002$).

5) Тест “расположение нижнего края плодного яйца на уровне и ниже внутреннего зева (категории 1 и 2) в диагностике эктопической беременности при низкой имплантации плодного яйца в сроке до 8 нед” характеризуется чувствительностью 75,7%, специфичностью 92,2%, площадью под кривой 0,849.

6) Тест “положение центра плодного яйца ниже середины длины матки (категория 1 по I.E. Timor-Tritsch et al. [3]) в диагностике эктопической беременности при низкой имплантации плодного яйца в сроке до 8 нед” характеризуется чувствительностью 70,3%, специфичностью 78,8%, площадью под кривой 0,746.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Hamilton B.E., Martin J.A., Osterman M.J., Curtin S.C., Matthews T.J. Births: Final Data for 2014 // Natl. Vital Stat. Rep. 2015. V. 64. No. 12. P. 1–64.
2. Zosmer N., Fuller J., Shaikh H., Johns J., Ross J.A. Natural history of early first-trimester pregnancies implanted in Cesarean scars // Ultrasound Obstet. Gynecol. 2015. V. 46. No. 3. P. 367–375. Doi: 10.1002/uog.14775.
3. Timor-Tritsch I.E., Monteagudo A., Cali G., El Refaey H., Kaelin Agten A., Arslan A.A. Easy sonographic differential diagnosis between intrauterine pregnancy and cesarean delivery scar preg-

- nancy in the early first trimester // *Am. J. Obstet. Gynecol.* 2016. V. 215. No. 2. P. 225 (e1–e7). Doi: 10.1016/j.ajog.2016.02.028.
4. Parker V.L., Srinivas M. Non-tubal ectopic pregnancy // *Arch. Gynecol. Obstet.* 2016. V. 294. No. 1. P. 19–27. Doi: 10.1007/s00404-016-4069-y.
 5. Kaelin Agten A., Cali G., Monteagudo A., Oviedo J., Ramos J., Timor-Tritsch I. The clinical outcome of cesarean scar pregnancies implanted “on the scar” versus “in the niche” // *Am. J. Obstet. Gynecol.* 2017. V. 216. No. 5. P. 510 (e1–e6). Doi: 10.1016/j.ajog.2017.01.019.
 6. Jurkovic D., Mavrellos D. Catch me if you scan: ultrasound diagnosis of ectopic pregnancy // *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2007. V. 30. No. 1. P. 1–7. Doi: 10.1002/uog.4077.
 7. Timor-Tritsch I.E., Monteagudo A., Santos R., Tsymbal T., Pineda G., Arslan A.A. The diagnosis, treatment, and follow-up of cesarean scar pregnancy // *Am. J. Obstet. Gynecol.* 2012. V. 207. No. 1. P. 44 (e1–e13) Doi: 10.1016/j.ajog.2012.04.018.
 8. Osborn D.A., Williams T.R., Craig B.M. Cesarean scar pregnancy: sonographic and magnetic resonance imaging findings, complications, and treatment // *J. Ultrasound Med.* 2012. V. 31. No. 9. P. 1449–1456.
 9. Tsai S.W., Huang K.H., Ou Y.C., Hsu T.Y., Wang C.B., Chang M.S., Li K.H., Kung F.T. Low-lying-implantation ectopic pregnancy: a cluster of cesarean scar, cervico-isthmus, and cervical ectopic pregnancies in the first trimester // *Taiwan. J. Obstet. Gynecol.* 2013. V. 52. No. 4. P. 505–511. Doi: 10.1016/j.tjog.2013.10.009.
 10. Comstock C.H., Bronsteen R.A. The antenatal diagnosis of placenta accreta // *BJOG.* 2014. V. 121. No. 2. P. 171–182. Doi: 10.1111/1471-0528.12557.
 11. Panelli D.M., Phillips C.H., Brady P.C. Incidence, diagnosis and management of tubal and nontubal ectopic pregnancies: a review // *Fertil. Res. Pract.* 2015. V. 1. P. 15. Doi: 10.1186/s40738-015-0008-z.
 12. Cali G., Forlani F., Timor-Tritsch I.E., Palacios-Jaraquemada J., Minneci G., D’Antonio F. Natural history of Cesarean scar pregnancy on prenatal ultrasound: the crossover sign // *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2017. V. 50. No. 1. P. 100–104. Doi: 10.1002/uog.16216.
 13. Timor-Tritsch I.E., Monteagudo A. Unforeseen consequences of the increasing rate of cesarean deliveries: early placenta accreta and cesarean scar pregnancy. A review // *Am. J. Obstet. Gynecol.* 2012. V. 207. No. 1. P. 14–29. Doi: 10.1016/j.ajog.2012.03.007.
 14. Timor-Tritsch I.E., Monteagudo A., Cali G., Vintzileos A., Viscarello R., Al-Khan A., Zamudio S., Mayberry P., Cordoba M.M., Dar P. Cesarean scar pregnancy is a precursor of morbidly adherent placenta // *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2014. V. 44. No. 3. P. 346–353. Doi: 10.1002/uog.13426.
 15. Honda T., Hasegawa M., Nakahori T., Maeda A., Sai R., Takata H., Uchida T., Kanamoto N., Beppu M., Takahashi A. Perinatal management of cervicoisthmic pregnancy // *J. Obstet. Gynaecol. Res.* 2005. V. 31. No. 4. P. 332–336. Doi: 10.1111/j.1447-0756.2005.00297.x.
 16. Weichert A., Thomas A., Henrich W., Kohler C., Dudenhausen J.W., Kalache K.D. Cervico-isthmic pregnancy with cervical placenta accrete // *Case Rep. Perinat. Med.* 2012. V. 1. No. 1–2. P. 11–14.
 17. Sakai A., Fujita Y., Yumoto Y., Fukushima K., Kobayashi H., Wake N. Successful management of cervico-isthmic pregnancy delivered at term // *J. Obstet. Gynaecol. Res.* 2013. V. 39. No. 1. P. 371–374. Doi: 10.1111/j.1447-0756.2012.01967.x.
 18. Bari S., Ara G., Nessa K. Pregnancy located below the internal os – cervical and caesarean scar ectopics // *J. Enam. Med. Col.* 2015. V. 5. No. 2. P. 118–121. Doi: 10.3329/jemc.v5i2.23386.
 19. Jurkovic D. Cesarean scar pregnancy and placenta accreta // *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2014. V. 43. No. 4. P. 361–362. Doi: 10.1002/uog.13346.
 20. The Fetal Medicine Foundation. Режим доступа: // <https://fetalmedicine.org>, свободный. Загл. с экрана. 20.02.2018.
 21. Makukhina T.B., Makukhina V.V. Low-lying-implantation ectopic pregnancies treatment and outcomes // *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2016. V. 48. Suppl. 1. P. 228.
 22. Fylstra D.L. Ectopic pregnancy not within the (distal) fallopian tube: etiology, diagnosis, and treatment // *Am. J. Obstet. Gynecol.* 2012. V. 206. No. 4. P. 289–299. Doi: 10.1016/j.ajog.2011.10.857.
 23. Gun M., Mavrogiorgis M. Cervical ectopic pregnancy: a case report and literature review // *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2002. V. 19. No. 3. P. 297–301.
 24. Давыдов С.Н., Хромов Б.М., Шейко В.З. Атлас гинекологических операций / Под ред. А.Э. Мандельштама. Ленинград: Медицина, 1973. 292 с.

REFERENCES

1. Hamilton B.E., Martin J.A., Osterman M.J., Curtin S.C., Matthews T.J. Births: Final Data for 2014 // *Natl. Vital Stat. Rep.* 2015. V. 64. No. 12. P. 1–64.
2. Zosmer N., Fuller J., Shaikh H., Johns J., Ross J.A. Natural history of early first-trimester pregnancies implanted in Cesarean scars // *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2015. V. 46. No. 3. P. 367–375. Doi: 10.1002/uog.14775.
3. Timor-Tritsch I.E., Monteagudo A., Cali G., El Refaey H., Kaelin Agten A., Arslan A.A. Easy sonographic differential diagnosis between intrauterine pregnancy and cesarean delivery scar pregnancy in the early first trimester // *Am. J. Obstet. Gynecol.* 2016. V. 215. No. 2. P. 225 (e1–e7). Doi: 10.1016/j.ajog.2016.02.028.
4. Parker V.L., Srinivas M. Non-tubal ectopic pregnancy // *Arch. Gynecol. Obstet.* 2016. V. 294. No. 1. P. 19–27. Doi: 10.1007/s00404-016-4069-y.
5. Kaelin Agten A., Cali G., Monteagudo A., Oviedo J., Ramos J., Timor-Tritsch I. The clinical outcome of cesarean scar pregnancies implanted “on the scar” versus “in the niche” // *Am. J. Obstet. Gynecol.* 2017. V. 216. No. 5. P. 510 (e1–e6). Doi: 10.1016/j.ajog.2017.01.019.

6. Jurkovic D., Mavrellos D. Catch me if you scan: ultrasound diagnosis of ectopic pregnancy // *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2007. V. 30. No. 1. P. 1–7. Doi: 10.1002/uog.4077.
7. Timor-Tritsch I.E., Monteagudo A., Santos R., Tsymbal T., Pineda G., Arslan A.A. The diagnosis, treatment, and follow-up of cesarean scar pregnancy // *Am. J. Obstet. Gynecol.* 2012. V. 207. No. 1. P. 44 (e1–e13) Doi: 10.1016/j.ajog.2012.04.018.
8. Osborn D.A., Williams T.R., Craig B.M. Cesarean scar pregnancy: sonographic and magnetic resonance imaging findings, complications, and treatment // *J. Ultrasound Med.* 2012. V. 31. No. 9. P. 1449–1456.
9. Tsai S.W., Huang K.H., Ou Y.C., Hsu T.Y., Wang C.B., Chang M.S., Li K.H., Kung F.T. Low-lying-implantation ectopic pregnancy: a cluster of cesarean scar, cervico-isthmus, and cervical ectopic pregnancies in the first trimester // *Taiwan. J. Obstet. Gynecol.* 2013. V. 52. No. 4. P. 505–511. Doi: 10.1016/j.tjog.2013.10.009.
10. Comstock C.H., Bronsteen R.A. The antenatal diagnosis of placenta accreta // *BJOG.* 2014. V. 121. No. 2. P. 171–182. Doi: 10.1111/1471-0528.12557.
11. Panelli D.M., Phillips C.H., Brady P.C. Incidence, diagnosis and management of tubal and nontubal ectopic pregnancies: a review // *Fertil. Res. Pract.* 2015. V. 1. P. 15. Doi: 10.1186/s40738-015-0008-z.
12. Cali G., Forlani F., Timor-Tritsch I.E., Palacios-Jaraquemada J., Minneci G., D'Antonio F. Natural history of Cesarean scar pregnancy on prenatal ultrasound: the crossover sign // *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2017. V. 50. No. 1. P. 100–104. Doi: 10.1002/uog.16216.
13. Timor-Tritsch I.E., Monteagudo A. Unforeseen consequences of the increasing rate of cesarean deliveries: early placenta accreta and cesarean scar pregnancy. A review // *Am. J. Obstet. Gynecol.* 2012. V. 207. No. 1. P. 14–29. Doi: 10.1016/j.ajog.2012.03.007.
14. Timor-Tritsch I.E., Monteagudo A., Cali G., Vintzileos A., Viscarello R., Al-Khan A., Zamudio S., Mayberry P., Cordoba M.M., Dar P. Cesarean scar pregnancy is a precursor of morbidly adherent placenta // *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2014. V. 44. No. 3. P. 346–353. Doi: 10.1002/uog.13426.
15. Honda T., Hasegawa M., Nakahori T., Maeda A., Sai R., Takata H., Uchida T., Kanamoto N., Beppu M., Takahashi A. Perinatal management of cervicoisthmic pregnancy // *J. Obstet. Gynaecol. Res.* 2005. V. 31. No. 4. P. 332–336. Doi: 10.1111/j.1447-0756.2005.00297.x.
16. Weichert A., Thomas A., Henrich W., Kohler C., Dudenhausen J.W., Kalache K.D. Cervico-isthmic pregnancy with cervical placenta accrete // *Case Rep. Perinat. Med.* 2012. V. 1. No. 1–2. P. 11–14.
17. Sakai A., Fujita Y., Yumoto Y., Fukushima K., Kobayashi H., Wake N. Successful management of cervico-isthmic pregnancy delivered at term // *J. Obstet. Gynaecol. Res.* 2013. V. 39. No. 1. P. 371–374. Doi: 10.1111/j.1447-0756.2012.01967.x.
18. Bari S., Ara G., Nessa K. Pregnancy located below the internal os – cervical and caesarean scar ectopics // *J. Enam. Med. Col.* 2015. V. 5. No. 2. P. 118–121. Doi: 10.3329/jemc.v5i2.23386.
19. Jurkovic D. Cesarean scar pregnancy and placenta accreta // *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2014. V. 43. No. 4. P. 361–362. Doi: 10.1002/uog.13346.
20. The Fetal Medicine Foundation, <https://fetalmedicine.org> (accessed 20 February 2018).
21. Makukhina T.B., Makukhina V.V. Low-lying-implantation ectopic pregnancies treatment and outcomes // *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2016. V. 48. Suppl. 1. P. 228.
22. Fylstra D.L. Ectopic pregnancy not within the (distal) fallopian tube: etiology, diagnosis, and treatment // *Am. J. Obstet. Gynecol.* 2012. V. 206. No. 4. P. 289–299. Doi: 10.1016/j.ajog.2011.10.857.
23. Gun M., Mavrogioris M. Cervical ectopic pregnancy: a case report and literature review // *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2002. V. 19. No. 3. P. 297–301.
24. Davydov S.N., Khromov B.M., Sheyko V.Z. Atlas of Gynecologic Surgery / Ed. by A.E. Mandelshtam. Leningrad: Medicine, 1973. 992 p. (Book in Russian)

Ultrasound in low-lying implantation ectopic pregnancy diagnosis at early gestational age

***T.B. Makukhina^{1,2}, N.A. Knyazeva², V.V. Makukhina¹,
Yu.I. Kalmykova², N.G. Svistunova²***

¹ *Kuban State Medical University, Krasnodar*

² *Municipal Clinical Hospital No. 1, Krasnodar*

T.B. Makukhina – M.D., Ph.D., Associate Professor, Division of Radiology, Kuban State Medical University; Department of Gynecology, Municipal Clinical Hospital No. 1, Krasnodar. N.A. Knyazeva – M.D., Head of Department of Gynecology, Municipal Clinical Hospital No. 1, Krasnodar. V.V. Makukhina – 6th Year Student, Kuban State Medical University, Krasnodar. Yu.I. Kalmykova – M.D., Department of Gynecology, Municipal Clinical Hospital No. 1, Krasnodar. N.G. Svistunova – M.D., Department of Gynecology, Municipal Clinical Hospital No. 1, Krasnodar.

For assessing the diagnostic value of ultrasound signs of low-lying implantation ectopic pregnancy at early gestational age retrospective study was performed. Retrospective examination of images and

medical records of 37 patients with low-lying implantation ectopic pregnancy (main group) was done. The control group was formed from 50 patients with intrauterine pregnancy. We assessed gestational sac location (according to I.E. Timor-Tritsch et al., 2016), cervical length, location of the most distant edge of gestational sac in relation to the internal cervical os, myometrial thickness of anterior uterine wall before 8 gestational week, and number of the previous caesarean deliveries. In the main group gestational sac center in 26 out of 37 cases (70.3%) was located lower than midpoint axis of the uterus while in the control group it was registered in 11 out of 50 cases (22.0%) ($P < 0.000$). In the main group the most distant edge of gestational sac was located lower than the internal cervical os (category 2) in 9 out of 37 cases (24.3%), at the internal cervical os level (category 1) in 19 (51.4%) cases, and higher than the internal cervical os (category 0) in 9 (24.3%) cases. In the control group category 1 was registered in 4 (8.0%) patients, category 0 – in 46 (92.0%) patients ($P < 0.000$). Cervical length and myometrial thickness of anterior uterine wall were significantly lower in the main group when compared with the control group ($P = 0.022$ and 0.035 , respectively). Number of the previous caesarean deliveries in the main group was significantly higher when compared with the control group (48.6% (18) versus 16.0% (8)) ($P = 0.002$). For the diagnostic test «location of the most distant edge of gestational sac is lower than the internal cervical os or at the internal cervical os level (categories 1 and 2) in low-lying implantation ectopic pregnancy diagnosis before 8 weeks of gestation» sensitivity was 75.7%, specificity – 92.2%, AUC – 0.849. For the diagnostic test “location of gestational sac center is lower than midpoint axis of the uterus in low-lying implantation ectopic pregnancy diagnosis before 8 weeks of gestation” sensitivity was 70.3%, specificity – 78.8%, AUC – 0.746.

Key words: ultrasound, low-lying implantation ectopic pregnancy, cesarean scar pregnancy, cervico-isthmic pregnancy, early gestational age.

Citation: Makukhina T.B., Knyazeva N.A., Makukhina V.V., Kalmykova Yu.I., Svistunova N.G. Ultrasound in low-lying implantation ectopic pregnancy diagnosis at early gestational age // Ultrasound and Functional Diagnostics. 2018. No. 2. P. 48–58. (Article in Russian)

Нормальная эхографическая картина периферических нервов нижних конечностей у детей

М.Г. Данилова¹, В.Г. Салтыкова², Е.Е. Усенко¹

¹ МБУЗ «Клинико-диагностический центр «Здоровье» города Ростова-на-Дону», г. Ростов-на-Дону

² ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва

Исследованы периферические нервы 200 нижних конечностей у 100 неврологически здоровых детей в возрасте 0–17 лет, разделенных на 5 возрастных групп (в 1-ю вошли дети в возрасте 0–4 года, во 2-ю – 5–7 лет, в 3-ю – 8–10 лет, в 4-ю – 11–13 лет, в 5-ю – 14–17 лет). С учетом возраста описана ультразвуковая семиотика седалищного, большеберцового и общего малоберцового нервов, даны значения количественных параметров нервных стволов. Площадь поперечного сечения при поперечном сканировании и толщина при продольном сканировании измерены для всех нервных стволов на двух уровнях: проксимальном и дистальном. Эхографическая картина исследованных нервов оставалась неизменной с увеличением возраста ребенка. Интраневральная васкуляризация не определялась. Билатеральные различия значений площади поперечного сечения и толщины периферических нервов, полученных при исследовании правой и левой нижних конечностей, на всех уровнях внутри всех возрастных групп оказа-

лись недостоверны ($P > 0,05$). Значения площади поперечного сечения седалищного нерва на двух уровнях в каждой возрастной группе достоверно не отличались ($P > 0,05$), но практически для всех межгрупповых сравнений достоверные различия определялись. Толщина достоверно увеличивалась по направлению к дистальным отделам конечностей в каждой возрастной группе ($P < 0,05$). Достоверные различия между старшими группами (3, 4 и 5-й) не определялись. Показатели площади поперечного сечения и толщины большеберцового нерва в каждой возрастной группе достоверно уменьшались к дистальным отделам ($P < 0,05$). Межгрупповые различия площади поперечного сечения большеберцового нерва между старшими группами (3, 4, и 5-я) на двух уровнях оказались недостоверными ($P > 0,05$). Значения толщины большеберцового нерва между старшими группами оказались недостоверными только для дистального уровня ($P > 0,05$). Показатели площади поперечного сечения и толщины общего малоберцового нерва

М.Г. Данилова – врач ультразвуковой диагностики отделения ультразвуковой диагностики МБУЗ «Клинико-диагностический центр «Здоровье» города Ростова-на-Дону», г. Ростов-на-Дону. В.Г. Салтыкова – д.м.н., профессор кафедры ультразвуковой диагностики ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва. Е.Е. Усенко – к.м.н., заведующая отделением ультразвуковой диагностики МБУЗ «Клинико-диагностический центр «Здоровье» города Ростова-на-Дону», г. Ростов-на-Дону.

Контактная информация: 344011 г. Ростов-на-Дону, пер. Доломановский, д. 70/3, Клинико-диагностический центр «Здоровье», отделение ультразвуковой диагностики. Данилова Марина Геннадьевна. Тел.: +7 (863) 267-56-05. E-mail: danilova-m82@mail.ru

в каждой возрастной группе достоверно уменьшались к дистальным отделам ($P < 0,05$). Между практически всеми соседними группами на двух уровнях различия оказались достоверными и для площади поперечного сечения, и для толщины общего малоберцового нерва. Все вышеописанное может быть использовано врачами ультразвуковой диагностики для квалифицированной интерпретации результатов и дифференциальной диагностики патологических состояний периферических нервов нижних конечностей у детей различных возрастных групп.

Ключевые слова: ультразвуковое исследование нервов, периферические нервы, седалищный нерв, большеберцовый нерв, общий малоберцовый нерв, нижние конечности, дети.

Цитирование: Данилова М.Г., Салтыкова В.Г., Усенко Е.Е. Нормальная эхографическая картина периферических нервов нижних конечностей у детей // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2018. № 2. С. 59–74.

ВВЕДЕНИЕ

Поражение периферической нервной системы у детей занимает значительное место в общей структуре заболеваемости детского возраста. Своевременная и точная диагностика заболеваний периферической нервной системы имеет принципиальное значение для успешного этиопатогенетического лечения [1]. Например, вовремя начатые мероприятия помогают предупредить развитие такого грозного осложнения сахарного диабета, как диабетическая периферическая полинейропатия. А ранняя диагностика повреждений периферических нервов, возникающих при вывихах, переломах костей, ушибах, сдавлениях и приводящих к частичной или полной потере функции конечностей, позволяет оказать правильное хирургическое пособие и в последующем сократить случаи инвалидизации пострадавших [2–4]. На сегодняшний день существуют различные широко распространенные методы диагностики состояния периферической нервной системы. Проведение магнитно-резонансной томографии у пациен-

тов младшей возрастной группы в большинстве случаев требует применения общего наркоза, тогда как ультразвуковое сканирование – нет. Сложность визуализации нервных стволов на протяжении у пациентов любой возрастной категории может быть связана с непрямолинейностью хода нервных стволов, что в условиях плоскостных магнитно-резонансных томограмм не позволяет выявить весь нервный ствол на протяжении. Невозможно применение магнитно-резонансной томографии и при наличии у пациента в теле металлических имплантов, кардиостимуляторов, металлических инородных тел, клаустрофобии, что является существенным ограничением применения метода [5–7]. Метод электронейромиографии имеет такие ограничения, как отсутствие визуализации ткани нервного ствола, дискомфортные ощущения и болезненность, возникающие у пациентов во время проведения исследования, что затрудняет использование метода, особенно в педиатрической практике, а также требует временного обездвиживания (особенно игольчатая электромиография) [8, 9]. При этом трудность диагностики электрофизиологическими методами заключается еще и в том, что они выявляют лишь степень выраженности нарушения проводимости импульсов по нервному стволу и не определяют вид и размеры его повреждения. Но функция нерва одинаково нарушается как при анатомическом повреждении ткани, так и без него, и результаты этих диагностических методик требуют коррекции и дополнения визуализирующими методами исследования. Поэтому ультразвуковую визуализацию можно по праву считать основным методом исследования периферических нервов. Так, одним из достоинств ультразвукового исследования перед другими методами является возможность визуализации нервного ствола практически на всем протяжении [7]. Ультразвуковые исследования благодаря скорости выполнения, неинвазивности, относительно невысокой стоимости, полному отсутствию противопоказаний и ионизирующего излучения, высокой разрешающей способности значительно расширяют лечебно-диагностические возможности и позволяют контролировать эффективность терапии. А также в ряде клинических ситуаций могут заме-

нить магнитно-резонансную томографию и существенно дополнить клиническую картину заболевания [10–12]. Для правильной диагностики, безусловно, требуются нормативные ультразвуковые показатели. Ни в одном из источников среди современной отечественной и зарубежной литературы мы не нашли публикаций, описывающих качественные и количественные параметры неизменных периферических нервов нижних конечностей у детей различных возрастных групп.

Цель исследования – разработка ультразвуковой семиотики неизменных периферических нервов нижних конечностей у детей различных возрастных групп.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В период с января 2017 по январь 2018 г. проведено обследование 100 детей в возрасте от 0 до 17 лет включительно с анамнестическим и клиническим отсутствием патологии нервов нижних конечностей. При проведении работы были исследованы периферические нервы 200 нижних конечностей (правой и левой). Пациенты были разделены на возрастные группы: в 1-ю вошли дети в возрасте 0–4 года, во 2-ю – 5–7 лет, в 3-ю – 8–10 лет, в 4-ю – 11–13 лет, в 5-ю – 14–17 лет [13, 14].

Ультразвуковые исследования проводились на аппарате DC-8 (Mindray, Китай) широкополосным линейным датчиком с диапазоном частот 6–14 МГц. При осмотре нервных стволов использовали встроенные программы: скелетно-мышечная и нервы. Исследование проводили в серошкальном режиме. Для достижения максимального качества изображения и точности измерения количественных параметров нервов использовали функцию аппарата “zoom” для увеличения объектов сканирования; коррекцию частоты датчика и уровня фокусировки в зависимости от изменяющейся глубины залегания нервного ствола; тканевую гармонику и шкалу оттенков серого для увеличения контрастности и четкости контуров нерва. Для оценки интраневральной и периневральной васкуляризации применяли режимы цветового и энергетического доплеровского картирования. Для измерения площади поперечного сечения нерва

при округлой или овальной его форме использовали метод эллипса, при неправильной форме нерва – метод трассировки.

Предварительная подготовка области исследования при ультразвуковом сканировании не проводилась. Для проведения ультразвукового исследования седалищного, большеберцового и общего малоберцового нервов ребенок лежал на животе с разогнутыми ногами. Ультразвуковой датчик при исследовании устанавливался в поперечной и продольной проекциях относительно длинной оси исследуемого нерва.

После идентификации нервного ствола в месте типичной локализации осуществляли общий осмотр (продольно и поперечно) нерва на всем протяжении, оценивая курс нерва относительно окружающих анатомических ориентиров. При поперечном сканировании проводили оценку формы и экоструктуры нервного ствола; при продольном сканировании оценивали непрерывность волокон нерва, его экзогенность, контуры, экоструктуру и степень интраневральной пучковой дифференцировки, васкуляризацию.

Далее последовательно проводили измерения нервных стволов (площадь поперечного сечения при поперечном сканировании и толщина – при продольном). Измерение как площади поперечного сечения, так и толщины нерва проводили с исключением гиперэхогенных оболочек (наружного эпинеурия). Измеряли только четко дифференцируемую гипозохогенную структуру, соответствующую близко расположенным пучкам нервных волокон. Нервные стволы измеряли на двух уровнях:

- седалищный нерв – в проксимальном (на уровне нижней ягодичной складки) и дистальном (на 2 см проксимальнее бифуркации) отделах;

- большеберцовый нерв – в проксимальном (на 1 см дистальнее бифуркации седалищного нерва) и дистальном (на уровне верхнего края медиальной лодыжки) отделах;

- малоберцовый нерв – в проксимальном (на 1 см дистальнее бифуркации седалищного нерва) и дистальном (на уровне верхнего края головки малоберцовой кости) отделах.

Полученные результаты были обработаны общепринятыми статистическими мето-

дами с использованием стандартного пакета компьютерных программ Biostat. Количественные параметры представлены в виде медианы, 5–95-го перцентилей, минимального – максимального значений. Для оценки достоверности различий использовали критерий Манна–Уитни для количественных параметров и критерии Фишера или χ^2 – для качественных. Различия считали достоверными при $P \leq 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Седалищный нерв является самым крупным периферическим нервом в организме человека. Фактически этот нерв состоит из двух крупных нервов, объединенных общей эпидуральной оболочкой: латерально расположенного общего малоберцового и медиально расположенного большеберцового нервов [15].

В ягодичной области седалищный нерв прикрыт большой ягодичной мышцей, визуализация нервного ствола в данном отделе затруднена из-за выраженного слоя мышечной ткани и подкожно-жировой клетчатки. На уровне ягодичной складки, у нижнего края ягодичной мышцы, седалищный нерв прикрыт широкой фасцией бедра и хорошо доступен для ультразвукового исследования в этом месте. Далее, в верхней трети бедра, нерв направляется вниз, несколько отклоняясь латерально от средней линии бедра и располагаясь между длинной головкой двуглавой мышцы бедра и большой приводящей мышцей. В этом отделе нерв также доступен визуализации, однако не так хорошо, как в нижней трети бедра, где нерв залегает между полуперепончатой мышцей и двуглавой мышцей бедра. При достижении подколенной ямки в верхнем ее углу нерв разделяется на две ветви: крупную медиальную (большеберцовый нерв) и тонкую латеральную (общий малоберцовый нерв) [15].

В обследованной группе в возрасте от 0 до 17 лет четкое разделение на две главные ветви в 160 из 200 (80%) случаев происходит в верхней части подколенной ямки, в 38 (19%) – на границе средней и нижней трети бедра, в 2 (1%) – нерв разделен на два отдельных ствола на всем протяжении бедра. Но, по данным литературы, разделение

седалищного нерва на две ветви может встречаться в любой точке между крестцовым сплетением и нижней третью бедра, даже непосредственно у крестцового сплетения [15–17]. В последнем случае из полости малого таза большеберцовый нерв выходит под грушевидной мышцей, а общий малоберцовый нерв может прободать ее или пролегать над ней [15]. Седалищный нерв хорошо визуализировался как при продольном, так и при поперечном ультразвуковом сканировании почти на всех уровнях оценки. Однако исследование наиболее удобно начинать в дистальной части бедра, так как в этом отделе нерв расположен более поверхностно, чем в проксимальной [7, 18–20]. После идентификации седалищного нерва в этой области проводили его исследование в проксимальном направлении, перемещая датчик по ходу нерва вверх, приближаясь к месту выхода нерва из запирательного отверстия. Датчик располагали последовательно поперечно и продольно.

Эхографическое изображение седалищного нерва оставалось неизменным с увеличением возраста детей, поэтому ниже приведены данные, общие для всех возрастных групп. При поперечном ультразвуковом сканировании седалищный нерв (рис. 1) в проксимальном отделе всегда имел форму эллипса (200 случаев – 100%). В дистальном отделе форма нерва была в 160 (80%) случаях овальная, в 40 (20%) – округлая. Эхоструктура нерва в 140 (70%) случаях мелкозернистая (чередование мелких гипоэхогенных кружков, окруженных гиперэхогенной оболочкой), в 60 (30%) – крупнозернистая (чередование крупнозернистых округлых внутренних структур, окруженных гиперэхогенной оболочкой).

При продольном ультразвуковом исследовании (рис. 2) волокна седалищного нерва были непрерывными на всем протяжении. Во всех отделах эхогенность седалищного нерва была умеренно повышенной в 200 (100%) случаях; контуры – ровные в 180 (90%) случаях, неровные – в 20 (10%); эхоструктура – неоднородной с продольной исчерченностью в 160 (80%) случаях, однородной без четкой интраневральной дифференциации на пучки в 40 (20%) случаях. Отсутствие четкой визуализации пучковой дифференцировки мы связывали с наличием выраженного (более 3,5 см) слоя под-

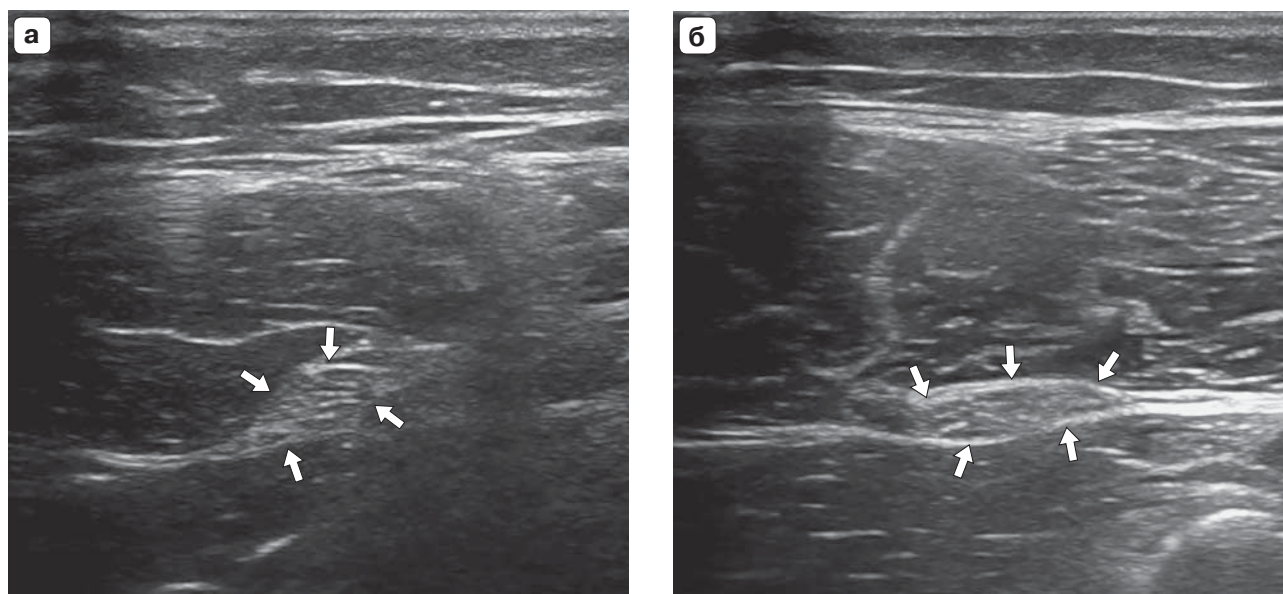


Рис. 1. Ультразвуковое изображение седалищного нерва (стрелки) при поперечном сканировании (В-режим) на уровнях ягодичной складки (а) и нижней трети бедра (б). Мальчик, 8 лет.

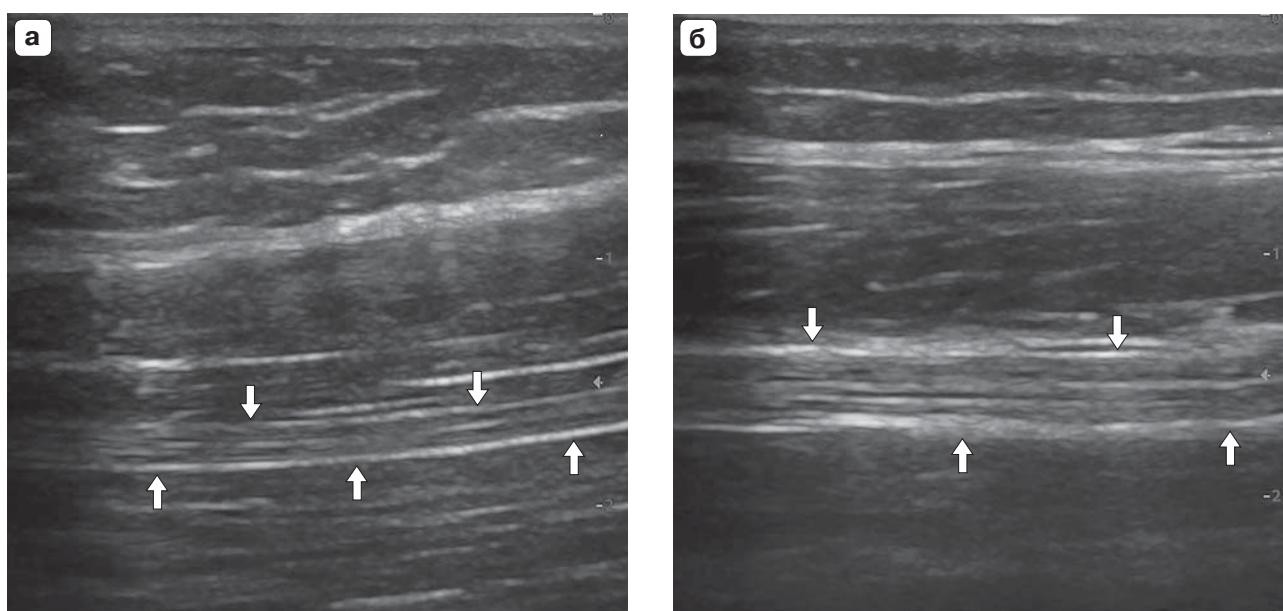


Рис. 2. Ультразвуковое изображение седалищного нерва (стрелки) при продольном сканировании (В-режим) на уровнях верхней (а) и нижней (б) третей бедра. Мальчик, 6 лет.

кожно-жировой клетчатки: в 30 из 40 случаев толщина подкожно-жировой клетчатки составляла 4,5–5,5 см, в 6 – 3,5 см, в 4 – 6,0 см. Во всех этих наблюдениях интраневральная дифференцировка на уровне, где нерв залегал на такой глубине, отсутствовала, и только при компрессии датчиком, сокращая толщину подкожно-жировой клетчатки, можно было диффе-

ренцировать пучковое строение. Во всех 160 случаях с четкой визуализацией пучковой дифференцировки толщина подкожно-жировой клетчатки была менее 3,5 см ($P < 0,05$).

Значения площади поперечного сечения седалищного нерва представлены в табл. 1. Показатели площади поперечного сечения седалищного нерва на двух уровнях в каж-

Таблица 1. Площадь поперечного сечения (см²) седалищного нерва на двух уровнях сканирования в различных возрастных группах (n = 200)

Возрастные группы	Статистические характеристики	Уровни сканирования		
		На уровне нижней ягодичной складки	На 2 см проксимальнее бифуркации	Независимо от уровня
0–4 года (1-я группа) (n = 40)	Медиана	0,14 ^{^, &, &&}	0,13 ^{#, ^, &, &&}	0,14 ^{#, ^, &, &&}
	5–95-й процентиля	0,09–0,18	0,09–0,19	0,09–0,18
	Минимальное – максимальное значения	0,09–0,19	0,08–0,19	0,08–0,19
5–7 лет (2-я группа) (n = 40)	Медиана	0,14 ^{^, &, &&}	0,15 ^{*, ^, &, &&}	0,15 ^{*, ^, &, &&}
	5–95-й процентиля	0,12–0,23	0,11–0,24	0,12–0,24
	Минимальное – максимальное значения	0,12–0,26	0,11–0,24	0,11–0,26
8–10 лет (3-я группа) (n = 40)	Медиана	0,23 ^{*, #, &&}	0,22 ^{*, #, &, &&}	0,22 ^{*, #, &&}
	5–95-й процентиля	0,16–0,27	0,15–0,27	0,14–0,27
	Минимальное – максимальное значения	0,12–0,33	0,11–0,34	0,11–0,34
11–13 лет (4-я группа) (n = 40)	Медиана	0,22 ^{*, #, &&}	0,21 ^{*, #, ^, &&}	0,22 ^{*, #, &&}
	5–95-й процентиля	0,17–0,35	0,16–0,33	0,16–0,35
	Минимальное – максимальное значения	0,16–0,43	0,15–0,35	0,15–0,43
14–17 лет (5-я группа) (n = 40)	Медиана	0,30 ^{*, #, ^, &}	0,29 ^{*, #, ^, &}	0,30 ^{*, #, ^, &}
	5–95-й процентиля	0,18–0,34	0,19–0,34	0,18–0,34
	Минимальное – максимальное значения	0,17–0,34	0,14–0,35	0,14–0,35

Примечание: * – достоверные различия с 1-й группой при $P < 0,05$, # – достоверные различия со 2-й группой при $P < 0,05$, ^ – достоверные различия с 3-й группой при $P < 0,05$, & – достоверные различия с 4-й группой при $P < 0,05$, && – достоверные различия с 5-й группой при $P < 0,05$.

дой возрастной группе достоверно не отличались ($P > 0,05$). Межгрупповые достоверные различия значений площади поперечного сечения (на двух уровнях сканирования) обозначены в табл. 1. Обращает на себя внимание, что достоверные различия определялись практически для всех межгрупповых сравнений. Однако возможно объединение данных, полученных на различных уровнях, в каждой возрастной группе (см. табл. 1).

Значения толщины седалищного нерва представлены в табл. 2. Толщина достоверно увеличивалась по направлению к дистальным отделам конечностей (от уровня нижней ягодичной складки до уровня на 2 см проксимальнее бифуркации нерва) в каждой возрастной группе ($P < 0,05$). Межгрупповые достоверные различия значений толщины (на двух уровнях сканирования) обозначены в табл. 2. Обращает на себя внимание, что достоверные различия между старшими группами (3, 4 и 5-й)

не определялись. Объединение данных групп не проводилось, так как основным количественным параметром, отражающим истинные размеры нервного ствола, принято считать площадь поперечного сечения (это связано с тем, что толщина (передне-задний размер) может увеличиваться или уменьшаться на протяжении не из-за настоящего уменьшения размеров нерва, а из-за изменения формы нерва) [7], а показатели площади поперечного сечения нерва в старших группах достоверно различаются (см. табл. 1).

Исследование большеберцового и общего малоберцового нервов проводилось по той же методике и при том же положении пациента, что и седалищного нерва [7]. Большеберцовый нерв доступен ультразвуковому исследованию на всем протяжении, однако наилучшая визуализация отмечалась в проксимальном (на уровне подколенной ямки) и дистальном (в нижней трети голени и на уровне медиальной лодыжки) его

Таблица 2. Толщина (мм) седалищного нерва на двух уровнях сканирования в различных возрастных группах (n = 200)

Возрастные группы	Статистические характеристики	Уровни сканирования	
		На уровне нижней ягодичной складки	На 2 см проксимальнее бифуркации
0–4 года (1-я группа) (n = 40)	Медиана 5–95-й проценти Минимальное – максимальное значения	2,5 ^{#, ^, &, &&} 1,7–3,0 1,6–3,1	2,8 ^{#, ^, &, &&} 1,7–3,4 1,6–3,5
5–7 лет (2-я группа) (n = 40)	Медиана 5–95-й проценти Минимальное – максимальное значения	2,6 ^{*, ^, &, &&} 1,8–3,3 1,8–4,2	3,3 ^{*, ^, &, &&} 2,6–4,1 2,1–4,3
8–10 лет (3-я группа) (n = 40)	Медиана 5–95-й проценти Минимальное – максимальное значения	3,3 ^{*, #} 2,4–4,3 1,8–4,5	3,8 ^{*, #} 2,9–5,2 2,7–5,2
11–13 лет (4-я группа) (n = 40)	Медиана 5–95-й проценти Минимальное – максимальное значения	3,3 ^{*, #} 2,6–4,0 2,5–4,8	3,7 ^{*, #} 2,5–5,3 2,3–5,4
14–17 лет (5-я группа) (n = 40)	Медиана 5–95-й проценти Минимальное – максимальное значения	3,5 ^{*, #} 2,9–4,1 2,6–5,5	3,9 ^{*, #} 3,0–5,4 2,8–6,2

Примечание: * – достоверные различия с 1-й группой при $P < 0,05$, # – достоверные различия со 2-й группой при $P < 0,05$, ^ – достоверные различия с 3-й группой при $P < 0,05$, & – достоверные различия с 4-й группой при $P < 0,05$, && – достоверные различия с 5-й группой при $P < 0,05$.

отделах. На уровне подколенной ямки и в верхней трети голени нерв пролегает непосредственно под фасцией, между нею и подколенными сосудами. Затем опускается вниз и далее визуализируется между обеими головками икроножной мышцы, под камбаловидной мышцей, в сопровождении задних большеберцовых сосудов. В этом отделе (средняя треть голени) визуализация большеберцового нерва нередко может быть затруднена из-за выраженных мышечного и подкожно-жирового слоев. Далее, в нижней трети голени, исследуемый нерв лоцируется между длинными сгибателями большого пальца стопы и пальцев и ниже – по задней поверхности медиальной лодыжки. После прохождения удерживателя мышц-сгибателей визуализируется бифуркация большеберцового нерва на две концевые ветви – медиальный и латеральный подошвенные нервы [15]. Сканирование большеберцового нерва начинали от места бифуркации седалищного нерва и плавно перемещали датчик в дистальном направлении до места бифуркации большеберцового нерва на уровне медиальной лодыжки.

Эхографическое изображение большеберцового нерва оставалось неизменным с увеличением возраста детей, поэтому далее приведены данные, общие для всех возрастных групп. Во всех 200 (100%) случаях форма нерва в проксимальном отделе при поперечном сканировании была округлой, в дистальном отделе (на уровне верхнего края медиальной лодыжки) – овальной. Во всех 200 (100%) наблюдениях эхоструктура нерва на уровне подколенной ямки и в верхней трети голени была крупнозернистой, от уровня средней трети голени до бифуркации нерва – мелкозернистой (рис. 3).

При продольном ультразвуковом сканировании волокна большеберцового нерва были непрерывными на всем протяжении. От уровня бифуркации седалищного нерва до уровня верхней трети голени эхогенность большеберцового нерва была умеренно повышенной во всех 200 (100%) случаях. На уровне средней и нижней третей голени эхогенность большеберцового нерва во всех 200 (100%) случаях была средней, несколько ниже окружающих тканей. Контуры нерва были ровные в 140 (70%) случаях, неровные – в 60 (30%) случаях

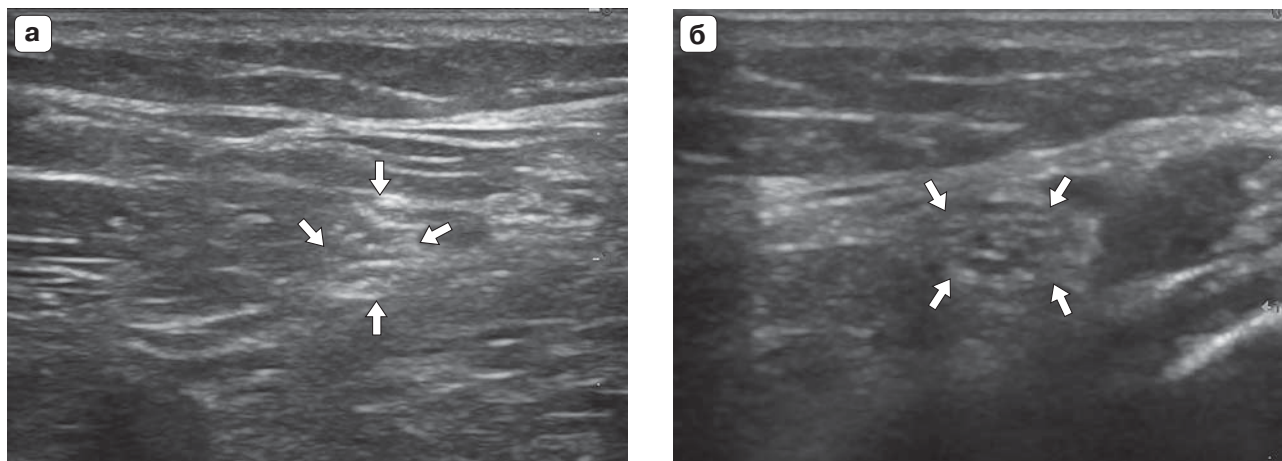


Рис. 3. Ультразвуковое изображение большеберцового нерва (стрелки) при поперечном сканировании (В-режим) на уровнях подколенной ямки (а) и верхнего края медиальной лодыжки (б). Девочка, 6 лет.

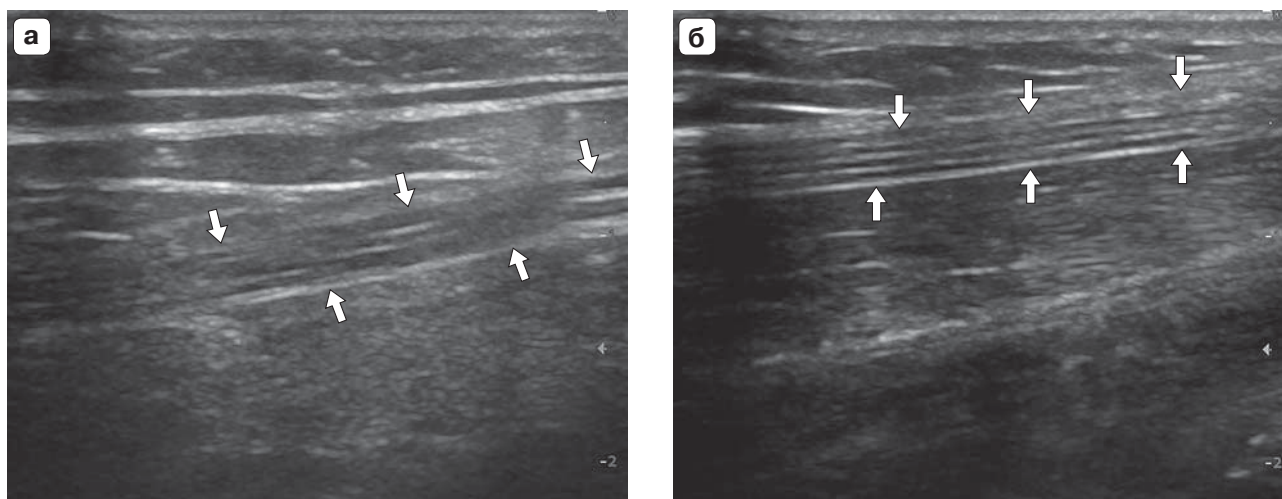


Рис. 4. Ультразвуковое изображение большеберцового нерва (стрелки) при продольном сканировании (В-режим) на уровнях подколенной ямки (а) и верхнего края медиальной лодыжки (б). Мальчик, 6 лет.

(рис. 4). Эхоструктура большеберцового нерва была неоднородной с четко выраженной внутренней продольной исчерченностью во всех 200 (100%) случаях.

Значения площади поперечного сечения большеберцового нерва представлены в табл. 3. Показатели площади поперечного сечения большеберцового нерва в каждой возрастной группе достоверно уменьшались к дистальным отделам ($P < 0,05$). Межгрупповые достоверные различия значений площади поперечного сечения (на двух уровнях сканирования) обозначены в табл. 3. Важно обратить внимание, что между старшими группами (3, 4, и 5-я) на двух уровнях различия оказались недостоверными ($P > 0,05$). Поэтому эти группы

были соединены в одну – объединенную старшую группу (8–17 лет). Межгрупповые различия площади поперечного сечения большеберцового нерва с учетом объединения трех старших групп также указаны в табл. 3.

Значения толщины большеберцового нерва представлены в табл. 4. Толщина достоверно уменьшалась в дистальном направлении (от уровня 1 см дистальнее бифуркации седалищного нерва до уровня верхнего края медиальной лодыжки) в каждой возрастной группе ($P < 0,05$). Межгрупповые достоверные различия значений толщины (на двух уровнях сканирования) обозначены в табл. 4. Для объединения групп оснований не было.

Таблица 3. Площадь поперечного сечения (см²) большеберцового нерва на двух уровнях сканирования в различных возрастных группах (n = 200)

Возрастные группы	Статистические характеристики	Уровни сканирования	
		На 1 см дистальнее бифуркации седалищного нерва	На уровне верхнего края медиальной лодыжки
0–4 года (1-я группа) (n = 40)	Медиана 5–95-й проценти Минимальное – максимальное значения	0,10 ^{#, ^, &, &&} 0,05–0,13 0,04–0,18	0,05 ^{#, ^, &, &&} 0,02–0,07 0,01–0,14
5–7 лет (2-я группа) (n = 40)	Медиана 5–95-й проценти Минимальное – максимальное значения	0,11 ^{*, ^, &, &&} 0,10–0,17 0,07–0,19	0,06 ^{*, ^, &, &&} 0,04–0,10 0,04–0,10
8–10 лет (3-я группа) (n = 40)	Медиана 5–95-й проценти Минимальное – максимальное значения	0,17 ^{*, #} 0,09–0,19 0,07–0,26	0,07 ^{*, #} 0,05–0,10 0,05–0,10
11–13 лет (4-я группа) (n = 40)	Медиана 5–95-й проценти Минимальное – максимальное значения	0,15 ^{*, #} 0,09–0,20 0,09–0,23	0,07 ^{*, #} 0,04–0,12 0,04–0,13
14–17 лет (5-я группа) (n = 40)	Медиана 5–95-й проценти Минимальное – максимальное значения	0,17 ^{*, #} 0,10–0,24 0,10–0,25	0,08 ^{*, #} 0,06–0,12 0,06–0,13
8–17 лет (объединенная старшая группа) (n = 120)	Медиана 5–95-й проценти Минимальное – максимальное значения	0,16 ^{*, #} 0,09–0,23 0,07–0,26	0,08 ^{*, #} 0,05–0,12 0,04–0,13

Примечание: * – достоверные различия с 1-й группой при $P < 0,05$, # – достоверные различия со 2-й группой при $P < 0,05$, ^ – достоверные различия с 3-й группой при $P < 0,05$, & – достоверные различия с 4-й группой при $P < 0,05$, && – достоверные различия с 5-й группой при $P < 0,05$.

Таблица 4. Толщина (мм) большеберцового нерва на двух уровнях сканирования в различных возрастных группах (n = 200)

Возрастные группы	Статистические характеристики	Уровни сканирования	
		На 1 см дистальнее бифуркации седалищного нерва	На уровне верхнего края медиальной лодыжки
0–4 года (1-я группа) (n = 40)	Медиана 5–95-й проценти Минимальное – максимальное значения	2,5 ^{#, ^, &, &&} 1,8–3,3 1,7–3,6	2,1 ^{#, ^, &, &&} 0,9–2,1 0,9–2,2
5–7 лет (2-я группа) (n = 40)	Медиана 5–95-й проценти Минимальное – максимальное значения	2,9 ^{*, ^, &, &&} 2,4–3,7 2,1–3,8	1,7 ^{*, ^, &, &&} 1,4–2,1 1,3–2,9
8–10 лет (3-я группа) (n = 40)	Медиана 5–95-й проценти Минимальное – максимальное значения	3,5 ^{*, #, &&} 2,4–4,3 2,4–4,3	2,0 ^{*, #} 1,5–2,6 1,4–2,8
11–13 лет (4-я группа) (n = 40)	Медиана 5–95-й проценти Минимальное – максимальное значения	3,3 ^{*, #, &&} 2,4–4,2 2,0–4,3	2,0 ^{*, #} 1,3–2,9 1,2–3,2
14–17 лет (5-я группа) (n = 40)	Медиана 5–95-й проценти Минимальное – максимальное значения	3,8 ^{*, #, ^, &} 2,9–4,5 2,6–5,1	2,3 ^{*, #} 1,8–2,6 1,6–3,7

Примечание: * – достоверные различия с 1-й группой при $P < 0,05$, # – достоверные различия со 2-й группой при $P < 0,05$, ^ – достоверные различия с 3-й группой при $P < 0,05$, & – достоверные различия с 4-й группой при $P < 0,05$, && – достоверные различия с 5-й группой при $P < 0,05$.

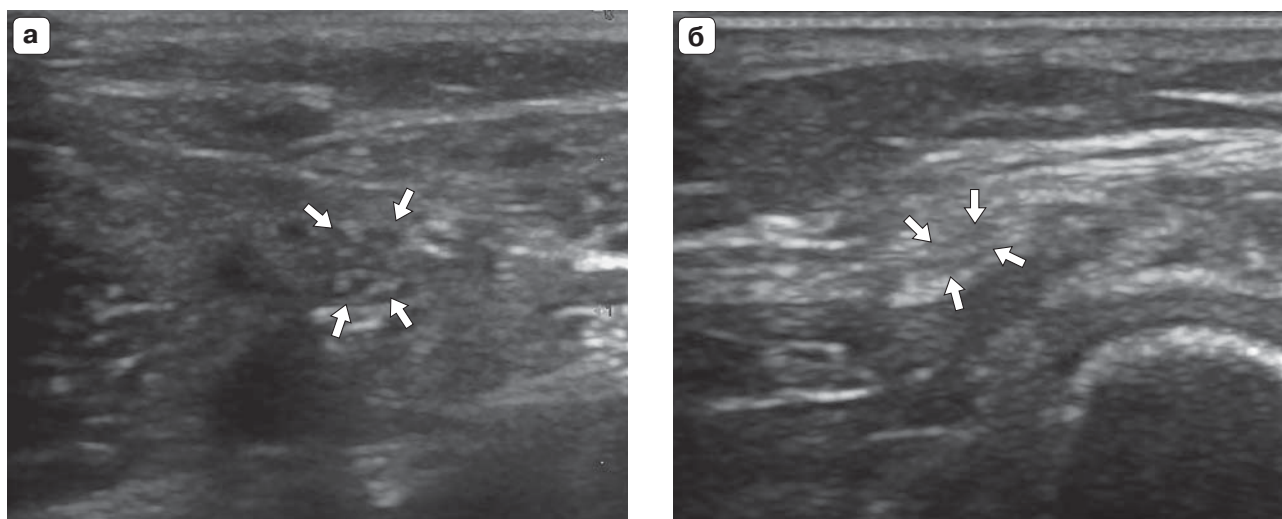


Рис. 5. Ультразвуковое изображение малоберцового нерва (стрелки) при поперечном сканировании (В-режим) на уровнях подколенной ямки (а) и верхнего края головки малоберцовой кости (б). Девочка, 6 лет.

Общий малоберцовый нерв хорошо доступен ультразвуковой визуализации на всем протяжении. В случае расхождения с большеберцовым нервом в проксимальной части подколенной ямки он направляется от большеберцового вниз и латерально, к наружной стороне подколенной ямки, идет вдоль медиального края двуглавой мышцы бедра и, прикрытый только фасцией и кожей, огибает головку малоберцовой кости. Далее, войдя в толщу длинной малоберцовой мышцы, делится на концевые ветви – поверхностный и глубокий малоберцовые нервы [15]. Исследование общего малоберцового нерва начинали в поперечной плоскости от места бифуркации седалищного нерва, плавно перемещали датчик в дистальном косо-латеральном направлении до места бифуркации общего малоберцового нерва на поверхностную и глубокую ветви при входе в малоберцовую мышцу [7, 18–20].

При поперечном сканировании общий малоберцовый нерв в проксимальном отделе, то есть на уровне подколенной ямки, в 100 (50%) случаях имел овальную форму, в 100 (50%) – округлую. Постепенно, по мере приближения к головке малоберцовой кости, форма нерва менялась на резко сплюснутую, эллипсовидную (200 (100%) случаев). Эхоструктура нерва в проксимальном сегменте была в 160 (80%) случаях крупнозернистой (с четко определяющимися

единичными (не более 2–3) крупнозернистыми округлыми внутренними структурами), в 40 (20%) – мелкозернистой (с чередованием мелких гипоэхогенных кружков, окруженных тонким гиперэхогенным контуром); в дистальном отделе эхоструктура в 80 (40%) наблюдениях была крупнозернистой, в 120 (60%) – мелкозернистой (рис. 5).

При продольном ультразвуковом сканировании во всех 200 (100%) случаях волокна общего малоберцового нерва были непрерывными на всем протяжении. Во всех 200 (100%) случаях эхогенность ткани нерва была пониженной на всем протяжении. Контуры нерва были неровными в 120 (60%) случаях, ровными – в 80 (40%). Во всех 200 (100%) наблюдениях определялась интраневральная дифференциация не более чем на 2–3 пучка (рис. 6).

Значения площади поперечного сечения общего малоберцового нерва представлены в табл. 5. Показатели площади поперечного сечения общего малоберцового нерва в каждой возрастной группе достоверно уменьшались к дистальным отделам ($P < 0,05$). Межгрупповые достоверные различия значений площади поперечного сечения (на двух уровнях сканирования) представлены в табл. 5. Для объединения групп оснований не было.

Значения толщины общего малоберцового нерва представлены в табл. 6. Толщина

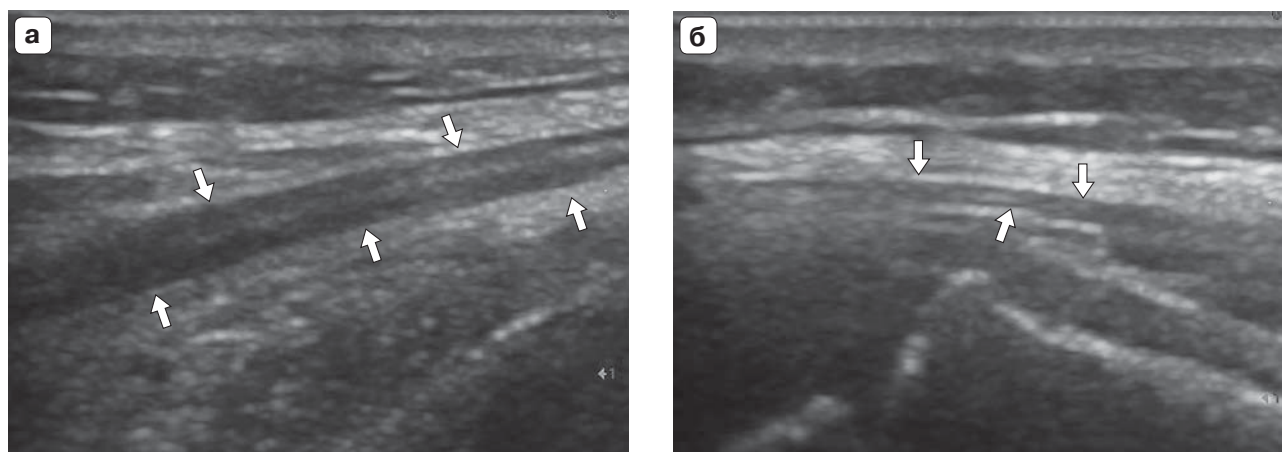


Рис. 6. Ультразвуковое изображение малоберцового нерва (стрелки) при продольном сканировании (В-режим) на уровнях подколенной ямки (а) и головки и шейки малоберцовой кости (б). Мальчик, 6 лет.

Таблица 5. Площадь поперечного сечения (см²) общего малоберцового нерва на двух уровнях сканирования в различных возрастных группах (n = 200)

Возрастные группы	Статистические характеристики	Уровни сканирования	
		На 1 см дистальнее бифуркации седалищного нерва	На уровне верхнего края головки малоберцовой кости
0–4 года (1-я группа) (n = 40)	Медиана	0,04 ^{#, ^, &, &&}	0,03 ^{^, &, &&}
	5–95-й процентиля	0,03–0,06	0,01–0,04
	Минимальное – максимальное значения	0,03–0,07	0,01–0,04
5–7 лет (2-я группа) (n = 40)	Медиана	0,05 ^{*, ^, &, &&}	0,03 ^{^, &, &&}
	5–95-й процентиля	0,04–0,07	0,04–0,10
	Минимальное – максимальное значения	0,02–0,04	0,02–0,05
8–10 лет (3-я группа) (n = 40)	Медиана	0,07 ^{*, #, &&}	0,05 ^{*, #, &, &&}
	5–95-й процентиля	0,05–0,13	0,03–0,08
	Минимальное – максимальное значения	0,05–0,13	0,03–0,08
11–13 лет (4-я группа) (n = 40)	Медиана	0,06 ^{*, #, &&}	0,05 ^{*, #, ^}
	5–95-й процентиля	0,05–0,11	0,03–0,12
	Минимальное – максимальное значения	0,04–0,09	0,03–0,10
14–17 лет (5-я группа) (n = 40)	Медиана	0,08 ^{*, #, ^, &}	0,05 ^{*, #, ^}
	5–95-й процентиля	0,05–0,11	0,03–0,08
	Минимальное – максимальное значения	0,05–0,11	0,03–0,08

Примечание: * – достоверные различия с 1-й группой при $P < 0,05$, # – достоверные различия со 2-й группой при $P < 0,05$, ^ – достоверные различия с 3-й группой при $P < 0,05$, & – достоверные различия с 4-й группой при $P < 0,05$, && – достоверные различия с 5-й группой при $P < 0,05$.

достоверно уменьшалась в дистальном направлении (от уровня 1 см дистальнее бифуркации седалищного нерва до уровня верхнего края головки малоберцовой кости) в каждой возрастной группе ($P < 0,05$). Межгрупповые достоверные различия значений толщины (на двух уровнях сканирования) представлены в табл. 6. Для объединения групп оснований также не было.

При исследовании в цветокодируемых режимах (цветовое и энергетическое доплеровское картирование) в ткани исследуемых нервов ни в одном случае кровотоков не регистрировался.

При сопоставлении значений толщины и площади поперечного сечения периферических нервов, полученных при исследовании правой и левой нижних конечностей,

Таблица 6. Толщина (мм) общего малоберцового нерва на двух уровнях сканирования в различных возрастных группах (n = 200)

Возрастные группы	Статистические характеристики	Уровни сканирования	
		На 1 см дистальнее бифуркации седалищного нерва	На уровне верхнего края головки малоберцовой кости
0–4 года (1-я группа) (n = 40)	Медиана 5–95-й процентиля Минимальное – максимальное значения	1,7 ^{&, &&} 1,3–2,0 1,0–2,2	1,6 ^{^, &, &&} 0,8–1,3 0,6–1,6
5–7 лет (2-я группа) (n = 40)	Медиана 5–95-й процентиля Минимальное – максимальное значения	1,7 ^{&, &&} 1,1–2,3 0,8–2,5	1,1 ^{^, &, &&} 0,9–1,4 0,8–1,9
8–10 лет (3-я группа) (n = 40)	Медиана 5–95-й процентиля Минимальное – максимальное значения	1,8 ^{&, &&} 1,2–2,1 1,2–2,3	1,2 ^{*, #, &, &&} 1,0–1,6 1,0–1,8
11–13 лет (4-я группа) (n = 40)	Медиана 5–95-й процентиля Минимальное – максимальное значения	2,1 ^{*, #, ^} 1,5–2,6 1,5–2,8	1,5 ^{*, #, ^} 1,0–2,0 1,0–2,2
14–17 лет (5-я группа) (n = 40)	Медиана 5–95-й процентиля Минимальное – максимальное значения	2,2 ^{*, #, ^} 2,0–2,8 2,0–3,2	1,6 ^{*, #, ^} 1,1–2,0 0,9–2,1

Примечание: * – достоверные различия с 1-й группой при $P < 0,05$, # – достоверные различия со 2-й группой при $P < 0,05$, ^ – достоверные различия с 3-й группой при $P < 0,05$, & – достоверные различия с 4-й группой при $P < 0,05$, && – достоверные различия с 5-й группой при $P < 0,05$.

билатеральные различия параметров на всех уровнях внутри всех возрастных групп оказались недостоверны ($P > 0,05$), поэтому не приводятся.

Проведенные ультразвуковые исследования показали возможности эхографии при исследовании периферических нервов нижних конечностей и позволили описать нормальную ультразвуковую картину и количественные параметры у детей различных возрастных групп.

В отечественных [7, 14, 21–23] и зарубежных [18–20, 24–26] публикациях есть данные о нормативных значениях количественных показателей периферических нервов верхних и нижних конечностей, но ни в одном из источников не встречается описание нормальной ультразвуковой картины и количественных показателей периферических нервов нижних конечностей у детей различных возрастных групп.

М.Н. Романова [14] приводит нормативные показатели площади поперечного сечения нервов верхних конечностей у детей 2–17 лет, разделенных, как и в нашей работе, на 5 возрастных групп. В следующей работе М.Н. Романова и соавт. [22] показы-

вают взаимосвязь между площадью поперечного сечения нерва и возрастом ребенка, сообщая, что при достижении ребенком 16 лет площадь поперечного сечения нерва стремится к постоянной асимптотической прямой, то есть становится постоянной анатомической величиной. Сравнение данных литературы и проведенного исследования свидетельствует, с одной стороны, о наличии сходства полученных результатов (в своей работе мы тоже не выявили качественных эхографических изменений нервов, связанных с взрослением ребенка), с другой стороны, о необходимости исследования детской возрастной категории в полном объеме (от 0 до 17 лет включительно) для более полного представления об изменении количественных параметров периферических нервов с увеличением возраста ребенка.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследования периферических нервов нижних конечностей необходимо начинать с поперечного сканирования для быстрого четкого выявления расположения нервов

в местах их типичной анатомической локализации, дифференцировки нервов от окружающих тканей, а также для оценки прилежащих к нервам структур. Сканирование седалищного нерва лучше начинать в нижней трети бедра, большеберцового и общего малоберцового нервов – в проксимальном отделе подколенной ямки. После поперечного сканирования нервного ствола ультразвуковой датчик необходимо развернуть продольно относительно его ствола и продолжить исследование, не теряя при этом изображения нерва.

В процессе исследования необходимо использовать не только серошкальную визуализацию, но и цветокодированные режимы сканирования для выявления и оценки васкуляризации нервных стволов. Исследования показали, что в норме интраневральная васкуляризация полностью отсутствует.

Следует отметить, что одними из главных преимуществ эхографии по сравнению с другими методами визуализации (например, с магнитно-резонансной томографией) являлись быстрая возможность получения четких изображений и оценка состояния в любой точке на всем протяжении периферических нервов нижних конечностей. Это играет большую роль при исследовании пациентов младшей возрастной группы вследствие того, что магнитно-резонансная томография в этой возрастной группе в большинстве случаев требует применения общего наркоза [5–7], тогда как ультразвуковое сканирование – нет. Если говорить о таких методах исследования состояния периферической нервной системы, как электронейромиография, то необходимо учитывать, что это достаточно болезненная и длительная процедура, требующая временного обездвиживания (особенно игольчатая электромиография), что является значимым ограничением для проведения данного исследования у детей раннего возраста [8, 9]. Поэтому ультразвуковая визуализация может являться основным методом исследования периферических нервов нижних конечностей у детей.

Применение описанной методики ультразвуковой визуализации периферических нервов нижних конечностей позволило установить качественные и количественные показатели нормальных периферических нервов нижних конечностей у детей

различных возрастных групп, а также выявить остающиеся неизменными и меняющиеся ультразвуковые показатели в рассматриваемых возрастных периодах. Так, эхографическая картина исследованных нервов оставалась неизменной с увеличением возраста ребенка.

Билатеральные различия значений площади поперечного сечения и толщины периферических нервов, полученных при исследовании правой и левой нижних конечностей, на всех уровнях внутри всех возрастных групп оказались недостоверны ($P > 0,05$). Показатели площади поперечного сечения седалищного нерва на двух уровнях в каждой возрастной группе достоверно не отличались ($P > 0,05$), но практически для всех межгрупповых сравнений достоверные различия определялись. Толщина достоверно увеличивалась по направлению к дистальным отделам конечностей в каждой возрастной группе ($P < 0,05$). Достоверные различия между старшими группами (3, 4 и 5-й) не определялись. Объединение групп для оценки толщины не проводилось, так как основной количественный параметр, отражающий истинные размеры нервного ствола, – площадь поперечного сечения.

Показатели площади поперечного сечения и толщины большеберцового нерва в каждой возрастной группе достоверно уменьшались к дистальным отделам ($P < 0,05$). Межгрупповые различия площади поперечного сечения большеберцового нерва между старшими группами (3, 4, и 5-я) на двух уровнях оказались недостоверными ($P > 0,05$). Эти группы были соединены в одну – объединенную старшую группу (8–17 лет). Значения толщины большеберцового нерва между старшими группами оказались недостоверными только для дистального уровня ($P > 0,05$).

Показатели площади поперечного сечения и толщины общего малоберцового нерва в каждой возрастной группе достоверно уменьшались к дистальным отделам ($P < 0,05$). Между практически всеми соседними группами на двух уровнях различия оказались достоверными и для площади поперечного сечения, и для толщины общего малоберцового нерва.

Все вышеописанное может быть использовано врачами ультразвуковой диагнос-

тики для квалифицированной интерпретации результатов и дифференциальной диагностики патологических состояний периферических нервов нижних конечностей у детей различных возрастных групп.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Одинак М.М., Живолупов С.А. Заболевания и травмы периферической нервной системы (обобщение клинического и экспериментального опыта): Руководство для врачей. СПб.: СпецЛит, 2009. 367 с.
2. Живолупов С.А. Травматические поражения нервных стволов конечностей и сплетений (клинические, экспериментальные и морфологические исследования): Автореф. дис. ... докт. мед. наук. СПб., 2000. 45 с.
3. Журбин Е.А., Гайворонский А.И., Железняк И.С., Чуриков Л.И., Труфанов Г.Е., Декан В.С. Возможности ультразвукового исследования при травматических повреждениях периферических нервов конечностей // Российский электронный журнал лучевой диагностики. 2017. Т. 7. № 3. С. 127–135. Doi: 10.21569/2222-7415-2017-7-3-127-135.
4. Миронов С.П., Еськин Н.А., Голубев В.Г., Насникова И.Ю., Богдашевский Д.Р., Приписнова С.Г., Финешин А.И. Ультразвуковая диагностика патологии сухожилий и нервов конечностей // Вестник травматологии и ортопедии. 2004. № 3. С. 3–4.
5. Салтыкова В.Г. Нормальная эхографическая картина периферических нервов // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2007. № 3. С. 74–82.
6. Салтыкова В.Г., Митькова М.Д. Роль эхографии в исследовании периферических нервов конечностей // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2011. № 3. С. 93–106.
7. Салтыкова В.Г. Ультразвуковая диагностика состояния периферических нервов (норма, повреждения, заболевания): Дис. ... докт. мед. наук. М.: РМАПО, 2011. 397 с.
8. Санадзе А.Г., Касаткина Л.Ф. Клиническая электромиография для практических неврологов. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. 64 с.
9. Касаткина Л.Ф., Гильванова О.В. Электромиографические методы исследования в диагностике нервно-мышечных заболеваний. Игольчатая электромиография. М.: Медика, 2010. 416 с.
10. Seok H.Y., Jang J.H., Won S.J., Yoon J.S., Park K.S., Kim B.J. Cross-sectional area reference values of nerves in the lower extremities using ultrasonography // Muscle Nerve. 2014. V. 50. No. 4. P. 564–570. Doi: 10.1002/mus.24209.
11. Zaidman C.M., Al-Lozi M., Pestronk A. Peripheral nerve size in normals and patients with polyneuropathy: an ultrasound study // Muscle Nerve. 2009. V. 40. No. 6. P. 960–966. Doi: 10.1002/mus.21431.
12. Айтемиров Ш.М., Нинель Ш.М., Коршунова Г.А., Щаницын И.Н. Высокораэшающая ультра-сонография в диагностике и хирургии периферических нервов конечностей (обзор литературы) // Травматология и ортопедия России. 2015. Т. 77. № 3. С. 116–125.
13. Садофьева В.И. Нормальная рентгеноанатомия костно-суставной системы детей. М.: Медицина, 1990. 94 с.
14. Романова М.Н. Особенности ультразвукового исследования периферических нервов верхних конечностей у детей // Дальневосточный медицинский журнал. 2013. № 3. С. 64–67.
15. Синельников Р.Д., Синельников Я.Р., Синельников А.Я. Атлас анатомии человека. Т. 4. М.: Новая волна, 2016. 312 с.
16. Karmakar M.K., Kwok W.H., Ho A.M., Tsang K., Chui P.T., Gin T. Ultrasound-guided sciatic nerve block: description of a new approach at the subgluteal space // Br. J. Anaesth. 2007. V. 98. No. 3. P. 390–395.
17. Schwemmer U., Markus C.K., Greim C.A., Brederlau J., Kredel M., Roewer N. Sonographic imaging of the sciatic nerve division in the popliteal fossa // Ultraschall Med. 2005. V. 26. No. 4. P. 496–500.
18. High Resolution Sonography of the Peripheral Nervous System: General Considerations and Technical Concept. 2nd ed. / Ed. by S. Peer, G. Bodner. Berlin, Heidelberg: Springer, 2008. 208 p.
19. Boehm J., Scheidl E., Bereczki D., Schelle T., Aranyi Z. High-resolution ultrasonography of peripheral nerves: measurements on 14 nerve segments in 56 healthy subjects and reliability assessments // Ultraschall Med. 2014. V. 35. No. 5. P. 459–467. Doi: 10.1055/s-0033-1356385.
20. Fornage B.D. Peripheral nerves of the extremities: imaging with US // Radiology. 1988. V. 167. No. 1. P. 179–182.
21. Наумова Е.С., Никитин С.С., Дружинин Д.С. Количественные сонографические характеристики периферических нервов у здоровых людей // Анналы клинической и экспериментальной неврологии. 2011. Т. 11. № 1. С. 55–61.
22. Романова М.Н., Жила Е.Г., Мурая Е.Н. Моделирование морфометрических параметров периферических нервов верхних конечностей у детей при ультразвуковом исследовании // Дальневосточный медицинский журнал. 2013. № 2. С. 36–39.
23. Еськин Н.А., Голубев В.Г., Богдашевский Д.Р., Насникова И.Ю., Приписнова С.Г., Финешин А.И., Атабекова Л.А. Эхография нервов, сухожилий и связок // SonoAce International. 2005. № 13. С. 82–94.
24. Cartwright M., Passmore L.V., Yoon J.S., Brown M.E., Caress J.B., Walker F.O. Cross-sectional area reference values for nerve ultrasonography // Muscle Nerve. 2008. V. 37. No. 5. P. 566–571. Doi: 10.1002/mus.21009.
25. Qrimli M., Ebadi H., Breiner A., Siddiqui H., Alabdali M., Abraham A., Lovblom L.E., Perkins B.A., Bril V. Reference values for ultrasonography of peripheral nerves // Muscle Nerve. 2016. V. 53. No. 4. P. 538–544. Doi: 10.1002/mus.24888.
26. Rasenack M., Decard B.F., Schadelin S., Grimm A., Fischer D., Hafner P. Ultrasonographic reference

values for peripheral nerves and nerve roots in the normal population of children and adolescents: study protocol for an observational-prospective trial // *BMJ Open*. 2016. V. 6. No. 12. P. e014662. Doi: 10.1136/bmjopen-2016-014662.

REFERENCES

- Odinak M.M., Zhivolupov S.A. Diseases and Injuries of the Peripheral Nervous System. Saint-Petersburg: SpetsLit, 2009. 367 p. (Book in Russian)
- Zhivolupov S.A. Traumatic lesions of nerve trunks of extremities and plexus (clinical, experimental, and morphological studies). PhD Thesis, 2000.
- Zhurbin E.A., Gaivoronsky A.I., Zhelezniak I.S., Churikov L.I., Trufanov G.E., Dekan V.S. The possibility of ultrasound in traumatic injuries of peripheral nerves of extremities // *REJR*. 2017. V. 7. No. 3. P. 127–135. Doi: 10.21569/2222-7415-2017-7-3-127-135. (Article in Russian)
- Mironov S.P., Eskin N.A., Golubev V.G., Nasnikova I.Yu., Bogdashevskiy D.R., Pripisnova S.G., Fineshin A.I. Ultrasound diagnosis of tendon and nerve pathology // *Bulletin of Traumatology and Orthopedics*. 2004. No. 3. P. 3–4. (Article in Russian)
- Saltykova V.G. Peripheral nerves echography in normals // *Ultrasound and Functional Diagnostics*. 2007. No. 3. P. 74–82. (Article in Russian)
- Saltykova V.G., Mitkova M.D. Ultrasound diagnostics in examination of extremities peripheral nerves // *Ultrasound and Functional Diagnostics*. 2011. No. 3. P. 93–106. (Article in Russian)
- Saltykova V.G. Ultrasound of peripheral nerves (norms, injuries, and diseases). PhD Thesis, Russian Medical Academy of Postgraduate Education, 2011.
- Sanadze A.G., Kasatkina L.F. Clinical Electromyography for Practical Neurologists. Moscow: GEOTAR-Media, 2015. 64 p. (Book in Russian)
- Kasatkina L.F., Gilvanova O.V. Electromyography in Neuromuscular Diseases Diagnosis. Needle Electromyography. Moscow: Medika, 2010. 416 p. (Book in Russian)
- Seok H.Y., Jang J.H., Won S.J., Yoon J.S., Park K.S., Kim B.J. Cross-sectional area reference values of nerves in the lower extremities using ultrasonography // *Muscle Nerve*. 2014. V. 50. No. 4. P. 564–570. Doi: 10.1002/mus.24209.
- Zaidman C.M., Al-Lozi M., Pestronk A. Peripheral nerve size in normals and patients with polyneuropathy: an ultrasound study // *Muscle Nerve*. 2009. V. 40. No. 6. P. 960–966. Doi: 10.1002/mus.21431.
- Aitemirov Sh.M., Ninel V.G., Korshunova G.A., Shchanitsyn I.N. High-resolution ultrasonography in the diagnosis and management of peripheral nerve lesions (review) // *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2015. V. 77. No. 3. P. 116–125. (Article in Russian)
- Sadofeva V.I. Roentgenology for Normal Anatomy of Bones and Joints in Children. Moscow: Medicine, 1990. 94 p. (Book in Russian)
- Romanova M.N. Sonographic characteristic features of peripheral nerves of upper extremities in child // *Far East Medical Journal*. 2013. No. 3. P. 64–67. (Article in Russian)
- Sinelnikov R.D., Sinelnikov Ya.R., Sinelnikov A.Ya. Atlas of Human Anatomy. V. 4. Moscow: Novaya Volna, 2016. 312 p. (Book in Russian)
- Karmakar M.K., Kwok W.H., Ho A.M., Tsang K., Chui P.T., Gin T. Ultrasound-guided sciatic nerve block: description of a new approach at the subgluteal space // *Br. J. Anaesth*. 2007. V. 98. No. 3. P. 390–395.
- Schwemmer U., Markus C.K., Greim C.A., Brederlau J., Kredel M., Roewer N. Sonographic imaging of the sciatic nerve division in the popliteal fossa // *Ultraschall Med*. 2005. V. 26. No. 4. P. 496–500.
- High Resolution Sonography of the Peripheral Nervous System: General Considerations and Technical Concept. 2nd ed. / Ed. by S. Peer, G. Bodner. Berlin, Heidelberg: Springer, 2008. 208 p.
- Boehm J., Scheidl E., Bereczki D., Schelle T., Aranyi Z. High-resolution ultrasonography of peripheral nerves: measurements on 14 nerve segments in 56 healthy subjects and reliability assessments // *Ultraschall Med*. 2014. V. 35. No. 5. P. 459–467. Doi: 10.1055/s-0033-1356385.
- Fornage B.D. Peripheral nerves of the extremities: imaging with US // *Radiology*. 1988. V. 167. No. 1. P. 179–182.
- Naumova E.S., Nikitin S.S., Druzhinin D.S. Quantitative sonographic parameters of the peripheral nerves in healthy individuals // *Annals of Clinical and Experimental Neurology*. 2011. V. 11. No. 1. P. 55–61. (Article in Russian)
- Romanova M.N., Zhila E.G., Muraya E.N. Modeling of Morphometric Parameters of Peripheral Nerves of the Upper Extremities in Children with Ultrasound // *Far East Medical Journal*. 2013. No. 2. P. 36–39. (Article in Russian)
- Eskin N.A., Golubev V.G., Bogdashevsky D.R., Nasnikova I.Yu., Pripisnova S.G., Fineshin A.I., Atabekova L.A. Echography of the nerves, tendons, and ligaments // *SonoAce International*. 2005. No. 13. P. 82–94. (Article in Russian)
- Cartwright M., Passmore L.V., Yoon J.S., Brown M.E., Caress J.B., Walker F.O. Cross-sectional area reference values for nerve ultrasonography // *Muscle Nerve*. 2008. V. 37. No. 5. P. 566–571. Doi: 10.1002/mus.21009.
- Qrimli M., Ebadi H., Breiner A., Siddiqui H., Alabdali M., Abraham A., Lovblom L.E., Perkins B.A., Bril V. Reference values for ultrasonography of peripheral nerves // *Muscle Nerve*. 2016. V. 53. No. 4. P. 538–544. Doi: 10.1002/mus.24888.
- Rasenack M., Decard B.F., Schadelin S., Grimm A., Fischer D., Hafner P. Ultrasonographic reference values for peripheral nerves and nerve roots in the normal population of children and adolescents: study protocol for an observational-prospective trial // *BMJ Open*. 2016. V. 6. No. 12. P. e014662. Doi: 10.1136/bmjopen-2016-014662.

Normal echographic pattern of the lower extremities peripheral nerves in children

M.G. Danilova¹, V.G. Saltykova², E.E. Usenko¹

¹ Clinical Diagnostic Center "Zdorovie", Rostov-on-Don

² Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow

M.G. Danilova – M.D., Ultrasound Diagnostics Department, Clinical Diagnostic Center "Zdorovie", Rostov-on-Don. V.G. Saltykova – M.D., Ph.D., Professor, Diagnostic Ultrasound Division, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow. E.E. Usenko – M.D., Ph.D., Head of Ultrasound Diagnostics Department, Clinical Diagnostic Center "Zdorovie", Rostov-on-Don.

The peripheral nerves of 200 lower extremities were examined in 100 neurologically healthy children aged 0–17 years. All children were divided into 5 age groups: the 1st included children aged 0–4 years, the 2nd – 5–7 years, the 3rd – 8–10 years, the 4th – 11–13 years, the 5th – 14–17 years. Ultrasound signs and quantitative parameters of the sciatic, tibial, and common peroneal nerves were described in accordance with age. The cross-sectional area in transverse scanning and the nerve thickness in longitudinal scanning were measured for all nerve trunks at two segments: proximal and distal. With increase of the children's age echographic pattern of the examined nerves stayed constant. Intraneural vascularization was not detected. Bilateral differences of cross-sectional area and thickness of the peripheral nerves were not significant at all segments in every age group ($P > 0.05$). There were no significant differences of the sciatic nerve cross-sectional area values at different segments in every age group ($P > 0.05$), but for almost all intergroup comparisons significant differences were found. The sciatic nerve thickness was significantly increasing in the direction to distal segments in every age group ($P < 0.05$). Significant differences between older groups (3rd, 4th, and 5th) were not detected. Values of the tibial nerve cross-sectional area and thickness were significantly decreasing in the direction to distal segments in every age group ($P < 0.05$). Intergroup differences of the tibial nerve cross-sectional area at both segments between older groups (3rd, 4th, and 5th) were insignificant ($P > 0.05$). Intergroup differences of the tibial nerve thickness between older groups were insignificant only in measuring at distal segment ($P > 0.05$). Values of cross-sectional area and thickness of the common peroneal nerve were significantly decreasing in the direction to distal segments ($P < 0.05$). Significant differences of cross-sectional area and thickness of the common peroneal nerve for both segments were found between almost all of adjacent age groups. All the above mentioned can be used for a qualified results interpretation and differential diagnosis of pathological conditions of the lower extremities peripheral nerves in children of different age groups.

Key words: nerve ultrasound, peripheral nerves, sciatic nerve, tibial nerve, common peroneal nerve, lower extremities, children.

Citation: Danilova M.G., Saltykova V.G., Usenko E.E. Normal echographic pattern of the lower extremities peripheral nerves in children // Ultrasound and Functional Diagnostics. 2018. No. 2. P. 59–74. (Article in Russian)

Сравнение различных методик ультразвукового исследования в определении толщины опухоли языка

Г.Ф. Аллахвердиева¹, Г.Т. Синюкова¹, В.Н. Шолохов¹,
Л.П. Яковлева², О.А. Саприна¹, Т.Ю. Данзанова¹, Е.А. Гудилина¹

¹ ФГБУ “Национальный медицинский исследовательский центр онкологии имени Н.Н. Блохина” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва

² ГБУЗ г. Москвы “Московский клинический научно-практический центр имени А.С. Логинова Департамента здравоохранения г. Москвы”

С целью сравнения различных методик ультразвукового исследования (трансоральный, подчелюстной, трансбуккальный доступы) в определении толщины опухоли языка было обследовано 93 пациента со злокачественными образованиями подвижной части языка в возрасте от 15 до 85 лет. Во всех случаях были прове-

дены гистологическая верификация диагноза и гистологическая оценка толщины образования. Принятая за условие погрешность измерения, при которой совпадение гистологического и ультразвукового исследований считалось корректным, составила $\pm 15\%$. % ошибки рассчитывали как % разности между гистологическим и ульт-

Г.Ф. Аллахвердиева – к.м.н., старший научный сотрудник отделения ультразвуковой диагностики Научно-исследовательского института клинической и экспериментальной радиологии ФГБУ “Национальный медицинский исследовательский центр онкологии имени Н.Н. Блохина” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва. Г.Т. Синюкова – д.м.н., профессор, заведующая отделением ультразвуковой диагностики Научно-исследовательского института клинической и экспериментальной радиологии ФГБУ “Национальный медицинский исследовательский центр онкологии имени Н.Н. Блохина” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва. В.Н. Шолохов – д.м.н., профессор, ведущий научный сотрудник отделения ультразвуковой диагностики Научно-исследовательского института клинической и экспериментальной радиологии ФГБУ “Национальный медицинский исследовательский центр онкологии имени Н.Н. Блохина” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва. Л.П. Яковлева – к.м.н., заведующая центром диагностики и лечения опухолей головы и шеи, заведующая хирургическим отделением опухолей головы и шеи ГБУЗ г. Москвы “Московский клинический научно-практический центр имени А.С. Логинова Департамента здравоохранения г. Москвы”. О.А. Саприна – к.м.н., врач отделения опухолей черепно-челюстно-лицевой области отдела опухолей головы и шеи ФГБУ “Национальный медицинский исследовательский центр онкологии имени Н.Н. Блохина” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва. Т.Ю. Данзанова – д.м.н., старший научный сотрудник отделения ультразвуковой диагностики Научно-исследовательского института клинической и экспериментальной радиологии ФГБУ “Национальный медицинский исследовательский центр онкологии имени Н.Н. Блохина” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва. Е.А. Гудилина – к.м.н., старший научный сотрудник отделения ультразвуковой диагностики Научно-исследовательского института клинической и экспериментальной радиологии ФГБУ “Национальный медицинский исследовательский центр онкологии имени Н.Н. Блохина” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва.

Контактная информация: 115478 г. Москва, Каширское шоссе, д. 24, Научно-исследовательский институт клинической и экспериментальной радиологии, отделение ультразвуковой диагностики. Аллахвердиева Гонча Фаридовна. Тел.: +7 (499) 324-10-19. E-mail: goncha06@rambler.ru

тразвуковым измерением (всегда за 100% принимали гистологическое значение; в анализе использовали модуль % ошибки). При использовании трансорального, подчелюстного и трансбуккального доступов толщина злокачественных образований языка при сравнении гистологического и ультразвукового измерений достоверно не различалась. При сравнении трансорального, подчелюстного и трансбуккального доступов в ультразвуковой оценке толщины злокачественных образований языка достоверные различия не определялись (при допустимой погрешности измерения $\pm 15\%$). При ультразвуковой оценке толщины языка с использованием трансорального доступа были обнаружены достоверные различия, связанные с первичным или рецидивным характером злокачественных опухолей (при допустимой погрешности измерения $\pm 15\%$) ($P = 0,01$). Ультразвуковое исследование с использованием трансорального, подчелюстного и трансбуккального доступов позволяет точно оценивать толщину злокачественных образований языка, что может оказать влияние на тактику дальнейшего ведения пациента.

Ключевые слова: ультразвуковое исследование языка, трансоральный доступ, подчелюстной доступ, чресщечный (трансбуккальный) доступ, толщина опухоли языка.

Цитирование: Аллахвердиева Г.Ф., Синюкова Г.Т., Шолохов В.Н., Яковлева Л.П., Саприна О.А., Данзанова Т.Ю., Гудилина Е.А. Сравнение различных методик ультразвукового исследования в определении толщины опухоли языка // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2018. № 2. С. 75–86.

ВВЕДЕНИЕ

Диагностика и лечение больных с опухолями языка остаются актуальной проблемой для специалистов-онкологов во всем мире. С одной стороны, визуализация опухоли языка и установление диагноза доста-

точно просты, с другой стороны – вопросы выбора тактики и объема хирургического вмешательства до сих пор являются дискуссионными. Обеспечение функциональной, социальной и эстетической сохранности пациентов с опухолями языка не менее важно, чем получение хорошего противоопухолевого эффекта. Рак языка агрессивен по своему течению и характеризуется высоким процентом рецидивирования и метастатическим поражением лимфатических коллекторов. В последние годы широко известны исследования, в которых доказано первостепенное значение толщины опухоли языка, от которой зависит прогноз и выживаемость больных с данной патологией [1–3].

По данным V. S., V. Rohan (2014) [4], глубина инвазии более 3 мм является фактором риска, ассоциированным с наличием метастазов в лимфатических узлах шеи. Для D. Balasubramanian et al. (2014) [5] критической толщиной опухоли языка, при которой значительно повышается риск возникновения метастазов в лимфатических узлах, является порог 4 мм. Зависимость метастатического поражения лимфатических узлов и выживаемости больных раком языка от глубины инвазии опухоли была показана J. Shah, S.G. Patel (2007) [1].

Методами выбора в диагностике опухолей полости рта и языка остаются магнитно-резонансная томография (МРТ) и компьютерная томография (КТ), а в последние годы и позитронно-эмиссионная томография, совмещенная с КТ [6–8].

M. Keberle et al. (2001) [9] сравнили возможности и эффективность МРТ, КТ и ультразвукового исследования в диагностике опухолей полости рта и доказали, что данные этих методов сопоставимы. Отдельные исследования, посвященные опухолям языка, позволяют говорить о наиболее точной корреляции ультразвукового метода и гистологии [10, 11].

Цель нашего исследования – оценка возможностей ультразвуковых методик измерения толщины опухоли языка в сравнении с гистологическим исследованием.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В нашей работе ультразвуковое исследование было проведено 93 пациентам со зло-

Таблица 1. Распределение больных с опухолью языка в зависимости от стадии (n = 93)

Стадия	Общее количество опухолей (n = 93)	Первичная опухоль языка (1) (n = 73)	Рецидивная опухоль языка (2) (n = 20)	Достоверность различий между группами 1 и 2 (P)
1	23 (24,7%)	20 (27,4%)	3 (15,0%)	Недостаточно
2	24 (25,8%)	19 (26,0%)	5 (25,0%)	Недостаточно
3	20 (21,5%)	10 (13,7%)	10 (50,0%)	0,001
4	26 (28,0%)	24 (32,9%)	2 (10,0%)	Недостаточно

Таблица 2. Распределение больных с опухолью языка по критерию Т (TNM) (n = 93)

Критерий Т	Общее количество опухолей (n = 93)	Первичная опухоль языка (1) (n = 73)	Рецидивная опухоль языка (2) (n = 20)	Достоверность различий между группами 1 и 2 (P)
T1	24 (25,8%)	21 (28,8%)	3 (15,0%)	Недостаточно
T2	44 (47,3%)	36 (49,3%)	8 (40,0%)	Недостаточно
T3	18 (19,4%)	10 (13,7%)	8 (40,0%)	0,021
T4	7 (7,5%)	6 (8,2%)	1 (5,0%)	Недостаточно

качественными образованиями подвижной части языка в возрасте от 15 до 85 лет (женщин – 38 (40,9%), мужчин – 55 (59,1%)). Во всех случаях была проведена гистологическая верификация диагноза.

У всех 93 (100,0%) пациентов опухоли языка были представлены плоскоклеточным раком. На долю высокодифференцированного плоскоклеточного рака с признаками ороговения пришлось 46 из 93 (49,5%) случаев, умеренно дифференцированного – 42 (45,2%), низкодифференцированного рака – 5 (5,4%).

Число пациентов с первичным раком языка составило 73 из 93 (78,5%): у 55 из 73 (75,3%) больных опухоль была расположена в пределах подвижной части языка, у 18 (24,7%) – распространялась на соседние анатомические области (корень языка, дно полости рта и т.д.).

Также в исследование были включены 20 из 93 (21,5%) больных с рецидивной опухолью, которая клинически была представлена как истинным рецидивом (возникновение опухоли через 3 мес и более после окончания лечения), так и продолженным ростом (возникновение опухоли менее чем через 3 мес после окончания лечения). При ультразвуковом исследовании мы объединили этих пациентов по критерию полученного ранее лечения по поводу рака языка.

У 12 из 20 (60,0%) больных опухоль была расположена в пределах подвижной части языка, у 8 (40,0%) – распространялась на соседние анатомические области. У 50 из 93 (53,8%) больных была язвенно-инфильтративная форма опухоли, у 17 (18,3%) – инфильтративная, у 14 (15,1%) – язвенная, у 12 (12,9%) – язвенно-экзофитная.

В табл. 1 и 2 представлено распределение пациентов с опухолями языка (n = 93) по стадиям и критерию Т (TNM). Больные были распределены по стадиям достаточно равномерно (различия недостаточно), тогда как по критерию Т определялась достоверность различия встречаемости стадий ($P < 0,0001$): преобладали пациенты с опухолями, соответствующими Т2 (47,3%) и Т1 (25,8%).

В нашем исследовании разделение больных на первичных и с рецидивными опухолями имело значение при анализе точности измерения ультразвукового исследования при сравнении с данными гистологического исследования.

Ультразвуковое исследование проводилось на аппарате Acuson S-2000 (Siemens, Германия) с использованием стандартного линейного 9L4 (4–9 МГц), интраоперационного линейного 14L5SP (5–14 МГц) и внутрисполостного микроконвексного ЕС9-4 (4–9 МГц) датчиков.

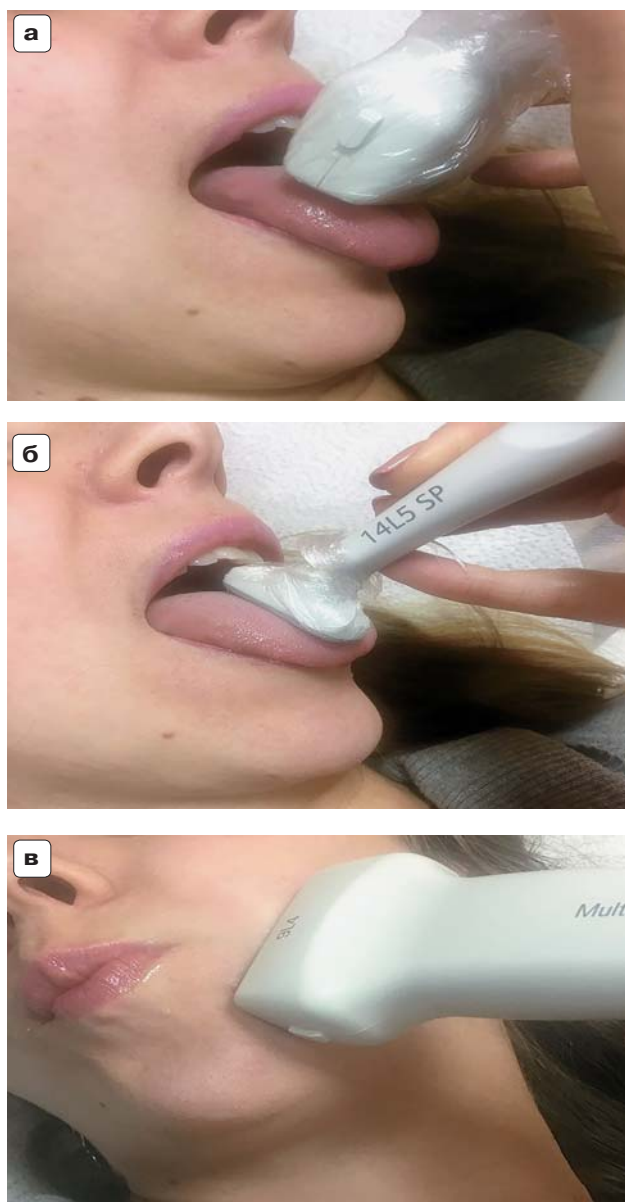


Рис. 1. Ультразвуковые доступы. а – транс-оральный доступ, стандартный линейный датчик. б – трансоральный доступ, интраоперационный линейный датчик. в – трансбуккальный доступ, стандартный линейный датчик.

При ультразвуковом исследовании измеряли размеры опухоли языка из различных доступов и при применении различных датчиков и методик (рис. 1). Толщину опухоли сравнивали с данными гистологического исследования. Принятая за условие погрешность измерения, при которой совпадение гистологического и ультразвукового исследований считалось корректным, составила $\pm 15\%$. % ошибки рассчитывали как % раз-

ности между гистологическим и ультразвуковым измерением (всегда за 100% принимали гистологическое значение; в анализе использовали модуль % ошибки).

До начала ультразвукового исследования врач ультразвуковой диагностики может провести физикальный осмотр ротовой полости, определить видимые границы опухоли и по фиксированности языка сделать косвенные выводы об инвазии соседних анатомических структур, что дает дополнительную информацию при выборе ультразвуковых датчиков и методик ультразвукового исследования. Ультразвуковое исследование начинали с осмотра шеи и подчелюстных областей линейным датчиком с диапазоном частоты от 4 до 9 МГц, что необходимо для оценки состояния подчелюстных и глубоких яремных лимфатических узлов, которые наиболее часто поражаются при плоскоклеточном раке языка.

Опухоли языка можно визуализировать из подчелюстного доступа, с которого мы начинали исследование. В нашей работе из подчелюстного доступа образование языка удалось визуализировать у 43 из 93 (46,2%) больных (рис. 2 и 3) при использовании стандартного линейного датчика.

Из 43 больных, которым проводилось ультразвуковое исследование из подчелюстного доступа, у 32 (74,4%) больных опухоль языка была первичной, у 11 (25,6%) – рецидивной. Первичные опухоли без распространения составили 41,9% (18 из 43 больных), с распространением на соседние анатомические области – 32,6% (14 больных), рецидивные опухоли без распространения – 13,9% (6 больных), с распространением на соседние анатомические области – 11,6% (5 больных).

При расположении опухоли на подвижной части языка при отсутствии фиброзных изменений и опухолевой инфильтрации, ограничивающих движение нижней челюсти и языка, можно провести трансоральное исследование (рис. 4–6). Это было следующим этапом исследования. Трансоральное исследование опухоли языка проводилось стандартным линейным датчиком. При невозможности проведения трансорального исследования стандартным линейным датчиком использовались интраоперационный линейный и внутриворотной микроконвексный датчики. Трансоральное исследо-

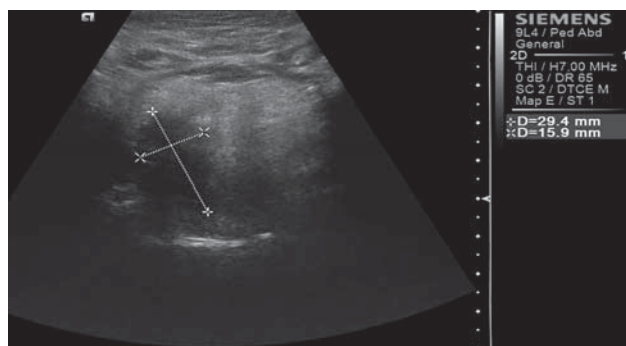


Рис. 2. Эхограмма опухоли языка, расположенной на правой боковой поверхности языка (подчелюстной доступ; стандартный линейный датчик, работающий в диапазоне частот от 4 до 9 МГц). Умеренно дифференцированный плоскоклеточный рак языка, стадия 3, pT3.

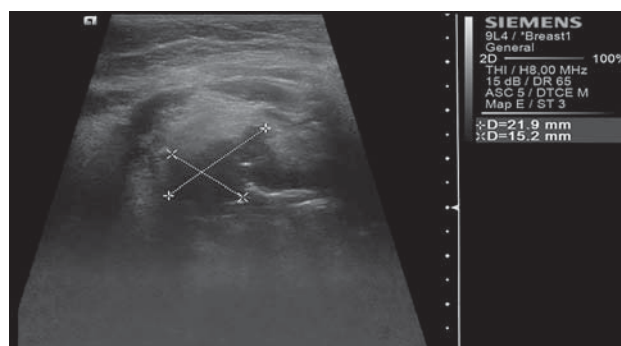


Рис. 3. Эхограмма опухоли языка, расположенной на левой боковой поверхности языка с переходом на правую половину (подчелюстной доступ; стандартный линейный датчик, работающий в диапазоне частот от 4 до 9 МГц). Низкодифференцированный плоскоклеточный рак языка, стадия 3, pT2.

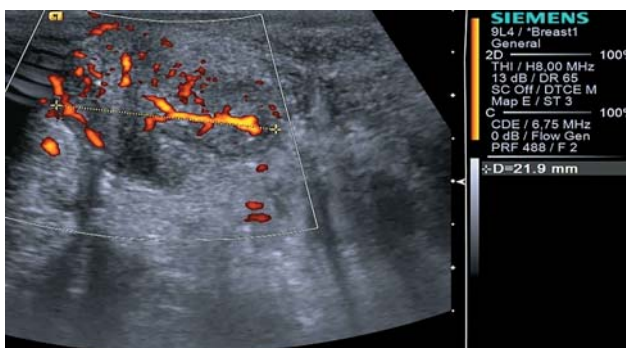


Рис. 4. Эхограмма опухоли языка, расположенной на правой боковой поверхности языка (трансоральный доступ; стандартный линейный датчик, работающий в диапазоне частот от 4 до 9 МГц). Низкодифференцированный плоскоклеточный рак языка, стадия 4, pT3.

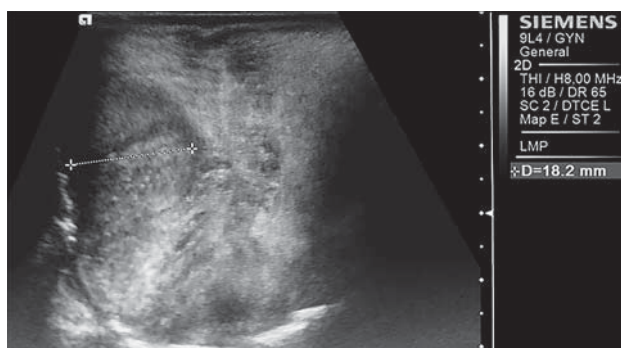


Рис. 5. Эхограмма опухоли языка, расположенной на правой боковой поверхности языка (трансоральный доступ; стандартный линейный датчик, работающий в диапазоне частот от 4 до 9 МГц). Умеренно дифференцированный плоскоклеточный рак языка, стадия 4, pT3.

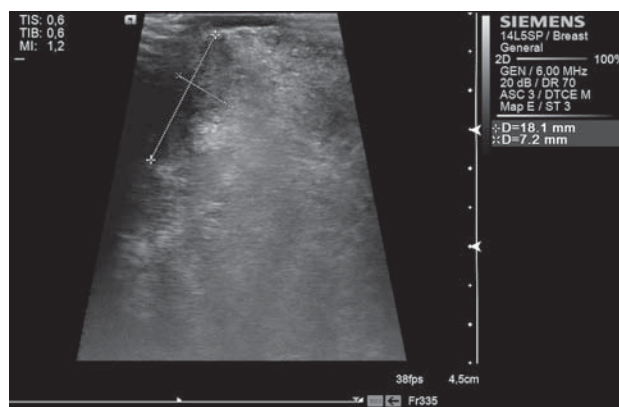


Рис. 6. Эхограмма опухоли языка, расположенной на правой боковой поверхности языка (трансоральный доступ; интраоперационный линейный датчик, работающий в диапазоне частот от 5 до 14 МГц). Умеренно дифференцированный плоскоклеточный рак, стадия 2, pT2.

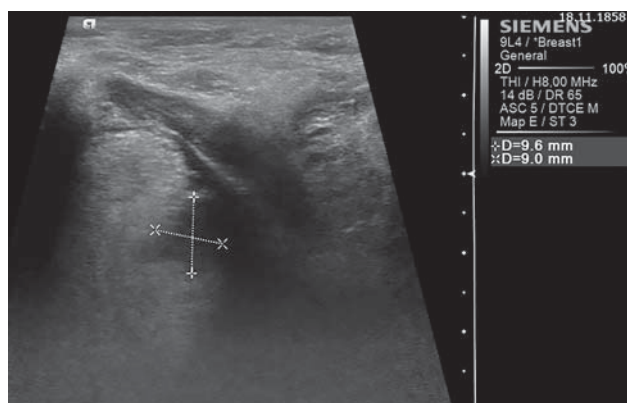


Рис. 7. Эхограмма опухоли языка, расположенной на левой боковой поверхности языка (чресщечный доступ; стандартный линейный датчик, работающий в диапазоне частот от 4 до 9 МГц). Низкодифференцированный плоскоклеточный рак языка, стадия 1, pT1.

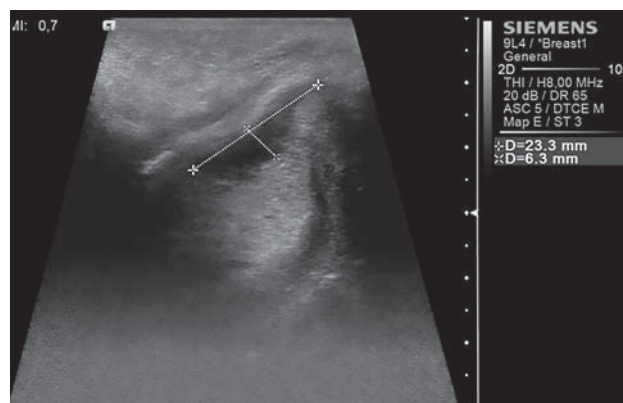


Рис. 8. Эхограмма опухоли языка, расположенной на правой боковой поверхности языка (чресщечный доступ; стандартный линейный датчик, работающий в диапазоне частот от 4 до 9 МГц). Умеренно дифференцированный плоскоклеточный рак языка, стадия 1, pT1.

вание было проведено 80 из 93 (86,0%) больных. Из них у 66 (82,5%) пациентов опухоль языка была первичной, у 14 (17,5%) – рецидивной. Первичные опухоли без распространения составили 67,5% (54 больных), с распространением на соседние анатомические области – 15,0% (12 больных), рецидивные опухоли без распространения – 11,3% (9 больных), с распространением на соседние анатомические области – 6,2% (5 больных).

Использование различных датчиков было необходимым, когда расположение образования и технические трудности доступа не позволяли провести исследование стандартным линейным датчиком. Интраоперационный линейный и внутримолостной микроконвексный датчики из-за небольшой рабочей поверхности удобны при трансоральном ультразвуковом осмотре глубоколежащих и труднодоступных областей языка, при переходе опухоли на дно полости рта и корень языка. Трансоральные исследования интраоперационным линейным датчиком были проведены 13 пациентам, внутримолостным микроконвексным датчиком – 7 пациентам.

Чресщечный (трансмолостный) доступ использовался только как дополнительное и уточняющее исследование при неудовлетворительной визуализации опухоли при проведении первых двух методик – подчелюстной и трансоральной. Применялся стандартный линейный датчик, который

устанавливался транскутанно на щечную поверхность. Пациент подводил язык к щеке с внутренней стороны для получения изображения языка через мягкие ткани щеки (рис. 7 и 8).

В нашем исследовании у 12 из 93 (12,9%) пациентов было проведено трансмолостное исследование с использованием стандартного линейного датчика. Из них у 7 (58,3%) больных опухоль языка была первичной, у 5 (41,7%) – рецидивной. Первичные опухоли без распространения составили 58,3% (7 больных), рецидивные опухоли без распространения – 16,7% (2 больных), с распространением на соседние анатомические области – 25,0% (3 больных).

Всем пациентам с опухолью языка было проведено хирургическое лечение в том или ином объеме. Результаты, полученные при ультразвуковом исследовании, сравнивались с данными гистологии.

Статистическая обработка материала проведена с использованием статистического пакета программ Statistica for Windows v.10. Количественные параметры представлены в виде медианы, интерквартильного размаха и минимального – максимального значений. Достоверность различий между количественными показателями вычисляли по непараметрическому критерию Манна–Уитни. Для сравнения качественных параметров применяли точный критерий Фишера и критерий χ^2 . Различия считали значимыми при $P < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При ультразвуковом исследовании опухоль языка представляет собой гипоехогенное образование, которое в зависимости от размеров и толщины имеет линзообразную или неправильную форму.

При проведении трансорального ультразвукового исследования языка у 50 из 80 (62,5%) больных данные ультразвукового исследования совпали и у 30 (37,5%) – не совпали с гистологическим исследованием по толщине образования (с учетом погрешности до $\pm 15\%$) (табл. 3). Различия при сравнении гистологического и ультразвукового измерений недостоверны.

При проведении ультразвукового исследования языка с применением подчелюстного доступа данные ультразвукового и ги-

стологического исследований совпали у 23 из 43 (53,5%) больных и не совпали у 20 (46,5%) (с учетом погрешности до $\pm 15\%$) (табл. 4). Различия при сравнении гистологического и ультразвукового измерений также недостоверны.

При проведении ультразвукового исследования языка с применением чресщечного доступа у 6 из 12 (50,0%) больных данные ультразвукового и гистологического исследований совпали и у 6 (50,0%) – не совпали (табл. 5). Различия при сравнении гистологического и ультразвукового измерений также недостоверны.

Точность ультразвукового измерения (число совпадений (несовпадений) данных ультразвукового и гистологического исследований при допустимой погрешности $\pm 15\%$) в определении толщины образований языка

Таблица 3. Толщина образований, измеренная при гистологическом исследовании и трансоральном доступе (n = 80)

Группы и подгруппы	Толщина образований, мм		Ошибка, %
	Гистологическое исследование	Трансоральный доступ	
Первичная опухоль языка (n = 66)	1,0 0,6–1,4 0,0–2,5	1,1 0,6–1,6 0,2–2,7	10,0 6,7–28,6 0,0–300,0
Рецидивная опухоль языка (n = 14)	0,9 0,2–1,5 0,0–2,0	0,8 0,4–1,3 0,0–2,0	50,0 11,1–116,7 0,0–300,0
Все опухоли (n = 80)	1,0 0,6–1,4 0,0–2,5	1,1 0,6–1,6 0,0–2,7	10,0 6,7–53,3 0,0–300,0

Примечание: на первой строке представлена медиана, на второй – 25–75-й процентиля, на третьей – минимальное – максимальное значения.

Таблица 4. Толщина образований, измеренная при гистологическом исследовании и подчелюстном доступе при использовании стандартного линейного датчика, работающего в диапазоне частот от 4 до 9 МГц (n = 43)

Группы и подгруппы	Толщина образований, мм		Ошибка, %
	Гистологическое исследование	Подчелюстной доступ	
Первичная опухоль языка (n = 32)	1,3 0,9–2,0 0,1–6,0	1,7 1,0–2,2 0,3–6,0	10,8 5,3–75,0 0,0–200,0
Рецидивная опухоль языка (n = 11)	1,5 0,9–1,8 0,6–4,0	1,6 1,4–19,0 0,6–3,4	22,2 11,1–46,7 0,0–150,0
Все опухоли (n = 43)	1,3 0,9–2,0 0,1–6,0	1,6 1,0–2,2 0,3–6,0	15,0 6,7–50,0 0,0–200,0

Представление количественных параметров как в табл. 3.

Таблица 5. Толщина образований, измеренная при гистологическом исследовании и трансбуккальном доступе при использовании линейного датчика, работающего в диапазоне частот от 4 до 9 МГц (n = 12)

Группы и подгруппы	Толщина образований, мм		Ошибка, %
	Гистологическое исследование	Трансбуккальный доступ	
Первичная опухоль языка (n = 7)	0,8 0,5–1,0 0,5–1,1	1,0 0,6–1,3 0,5–1,4	11,1 0,0–30,0 0,0–180,0
Рецидивная опухоль языка (n = 5)	0,8 0,1–1,1 0–1,5	0,5 0,5–0,7 0,5–1,1	39,6 6,3–283,3 0,0–500,0
Все опухоли (n = 12)	0,8 0,5–1,1 0,0–1,5	0,8 0,5–1,1 0,5–1,4	12,5 0,0–66,7 0,0–500,0

Представление количественных параметров как в табл. 3.

Таблица 6. Точность ультразвукового измерения в определении толщины образований языка при применении различных доступов при допустимой погрешности измерения $\pm 15\%$

Ультразвуковые доступы	Сравнение с гистологическим измерением			Всего
	Меньше	Совпадает	Больше	
Трансоральный	7 8,8%	50 62,5%	23 28,8%	80
Подчелюстной	4 9,3%	23 53,5%	16 37,2%	43
Трансбуккальный	1 8,3%	6 50,0%	5 41,7%	12

Таблица 7. Точность измерения в определении толщины образований языка при трансоральном ультразвуковом исследовании в зависимости от распространенности опухолевого процесса и рецидивного или первичного характера опухоли при допустимой погрешности измерения $\pm 15\%$

Виды образований	Сравнение с гистологическим измерением			Всего
	Меньше	Совпадает	Больше	
Первичная опухоль без распространения	3 5,6%	38 70,4%	13 24,1%	54
Первичная опухоль с распространением	1 8,3%	8 66,7%	3 25,0%	12
Рецидивная опухоль без распространения	1 11,1%	3 33,3%	5 55,6%	9
Рецидивная опухоль с распространением	2 40,0%	1 20,0%	2 40,0%	5
Итого	7	50	23	80

при применении различных доступов представлена в табл. 6. Различия между ультразвуковыми методиками недостоверны.

Точность измерения толщины образования языка при трансоральном ультразвуковом исследовании в зависимости от распространенности опухолевого процесса, а также рецидивного или первичного характера опухоли представлена в табл. 7.

Максимальное число совпадений данных ультразвукового исследования с гистологическим при трансоральном доступе отмечено для первичных опухолей языка без распространения – 70,4% (38 из 54) ($P = 0,03$). Также видно, что в большинстве случаев ошибки измерения направлены в сторону превышения истинных результатов с максимальной цифрой при рецидив-

Таблица 8. Точность измерения в определении толщины образований языка при подчелюстном ультразвуковом исследовании в зависимости от распространенности опухолевого процесса и рецидивного или первичного характера опухоли при допустимой погрешности измерения $\pm 15\%$

Виды образований	Сравнение с гистологическим измерением			Всего
	Меньше	Совпадает	Больше	
Первичная опухоль без распространения	1 5,6%	8 44,4%	9 50,0%	18
Первичная опухоль с распространением	1 7,1%	10 71,4%	3 21,4%	14
Рецидивная опухоль без распространения	–	3 50,0%	3 50,0%	6
Рецидивная опухоль с распространением	2 40,0%	2 40,0%	1 20,0%	5
Итого	4	23	16	43

Таблица 9. Точность измерения в определении толщины образований языка при трансбуккальном ультразвуковом исследовании в зависимости от распространенности опухолевого процесса и рецидивного или первичного характера опухоли при допустимой погрешности измерения $\pm 15\%$

Виды образований	Сравнение с гистологическим измерением			Всего
	Меньше	Совпадает	Больше	
Первичная опухоль без распространения	–	4 57,1%	3 42,9%	7
Рецидивная опухоль без распространения	–	2 100,0%	–	2
Рецидивная опухоль с распространением	1 33,3%	–	2 66,7%	3
Итого	1	6	5	12

ных опухолях без распространения (55,6%), однако различия при допустимой погрешности $\pm 15\%$ недостоверны. Меньшую, чем при гистологическом исследовании, толщину в большинстве случаев определяли при рецидивных опухолях с распространением (40,0%), однако достоверных различий при допустимой погрешности $\pm 15\%$ также не выявлено.

Если рассматривать два фактора отдельно (первичный или рецидивный характер (1) и опухоли с распространением или без (2)), то указанные выше достоверные различия были обеспечены именно первым. То есть при использовании трансорального доступа более точно определялись размеры первичных опухолей ($P = 0,01$).

Худшие результаты ультразвуковой трансоральной методики у пациентов с рецидивным характером опухоли могут быть связаны с наличием фиброзных изменений. Необходимо сказать, что для распространенных форм опухоли языка определение толщины опухоли становится второстепенной задачей, и клиницистов волнуют

больше вопросы распространенности опухолевого процесса на другие анатомические области головы и шеи. У пациентов с первичной опухолью языка также отмечались ошибки диагностики с тенденцией к гипердиагностике. Это было связано с выраженной воспалительной инфильтрацией вокруг опухоли, что подтвердилось при дальнейшем гистологическом исследовании.

Точность измерения толщины образования языка при подчелюстном и трансбуккальном ультразвуковом исследовании в зависимости от распространенности опухолевого процесса, а также рецидивного или первичного характера опухоли представлена в табл. 8 и 9. Различия при допустимой погрешности $\pm 15\%$ при обоих доступах недостоверны. Однако число наблюдений при данных доступах не позволяет делать окончательные выводы.

В систематическом обзоре T.J.W. Klein Nulent et al. [12] метаанализ выявил значимую корреляцию между значениями толщины опухолей языка, полученными при

трансоральном ультразвуковом и гистологическом исследованиях (коэффициент корреляции Пирсона – 0,88 при $P < 0,001$). В нашем исследовании при использовании трансорального доступа было обследовано максимальное количество пациентов (80 из 93 (86,0%)). Мы также обнаружили значимую корреляцию между значениями толщины опухоли языка, полученными при трансоральном ультразвуковом и гистологическом исследованиях (коэффициент корреляции Пирсона – 0,80 при $P < 0,001$).

ВЫВОДЫ

1) При использовании трансорального, подчелюстного и трансбуккального доступов толщина злокачественных образований языка при сравнении гистологического и ультразвукового измерений достоверно не различалась.

2) При сравнении трансорального, подчелюстного и трансбуккального доступов в ультразвуковой оценке толщины злокачественных образований языка достоверные различия не определялись (при допустимой погрешности измерения $\pm 15\%$).

3) При ультразвуковой оценке толщины языка с использованием трансорального доступа были обнаружены достоверные различия, связанные с первичным или рецидивным характером злокачественных опухолей (при допустимой погрешности измерения $\pm 15\%$) ($P = 0,01$).

4) Ультразвуковое исследование с использованием трансорального, подчелюстного и трансбуккального доступов позволяет точно оценивать толщину злокачественных образований языка, что может оказать влияние на тактику дальнейшего ведения пациента.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Shah J., Patel S.G. Head and Neck Surgery and Oncology. Edinburg: Mosby, 2007. 731 p.
2. Pinto F.R., de Matos L.L., Palermo F.C., Kulsar M.A., Cavalheiro B.G., de Mello E.S., Alves V.A., Cernea C.R., Brandao L.G. Tumor thickness as an independent risk factor of early recurrence in oral cavity squamous cell carcinoma // Eur. Arch. Otorhinolaryngol. 2014. V. 271. No. 6. P. 1747–1754. Doi: 10.1007/s00405-013-2704-9.
3. Аллахвердиева Г.Ф., Синюкова Г.Т., Шолохов В.Н., Яковлева Л.П., Саприна О.А., Данзанова Т.Ю., Гудилина Е.А., Дронова Е.Л. Современные подходы к диагностике плоскоклеточного рака полости рта и ротоглотки // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2016. № 6. С. 87–95.
4. S. V., Rohan V. Cervical node metastasis in T1 squamous cell carcinoma of oral tongue – pattern and the predictive factors // Indian J. Surg. Oncol. 2014. V. 5. No. 2. P. 104–108. Doi: 10.1007/s13193-014-0301-z.
5. Balasubramanian D., Erbahimi A., Gupta R., Gao K., Elliot M., Palme C.E., Clark J.R. Tumour thickness as a predictor of nodal metastases in oral cancer: comparison between tongue and floor of mouth subsites // Oral Oncol. 2014. V. 50. No. 12. P. 1165–1168. Doi: 10.1016/j.oraloncology.
6. Lodder W.L., Pameijer F.A., Rasch C.R., van den Brekel M.W., Balm A.J. Prognostic significance of radiologically determined neck node volume in head and neck cancer: a systematic review // Oral Oncol. 2012. V. 48. No. 4. P. 298–302. Doi: 10.1016/j.oraloncology.2011.11.001.
7. Stambuk H.E., Karimi S., Lee N., Patel S.G. Oral cavity and oropharynx tumors // Radiol. Clin. North Am. 2007. V. 45. No. 1. P. 1–20. Doi: 10.1016/j.rcl.2006.10.010.
8. King K.G., Kositwattanarek A., Genden E., Kao J., Som P.M., Kostakoglu L. Cancers of the oral cavity and oropharynx: FDG PET with contrast-enhanced CT in the posttreatment setting // Radiographics. 2011. V. 31. No. 2. P. 355–373. Doi: 10.1148/rg.312095765.
9. Keberle M., Jenett M., Hahn D. Clinical trial on the accuracy of a freehand and sensor-independent three-dimensional power Doppler ultrasound system measuring diameters, volumes and vascularity of malignant primaries of the neck // Ultraschall Med. 2001. V. 22. No. 2. P. 91–95.
10. Yesuratnam A., Wiesenfeld D., Tsui A., Iseli T.A., Hoorn S.V., Ang M.T., Guiney A., Phal P.M. Preoperative evaluation of oral tongue squamous cell carcinoma with intraoral ultrasound and magnetic resonance imaging-comparison with histopathological tumour thickness and accuracy in guiding patient management // Int. J. Oral Maxillofac. Surg. 2014. V. 43. No. 7. P. 787–794. Doi: 10.1016/j.ijom.2013.12.009.
11. Аллахвердиева Г.Ф., Синюкова Г.Т., Кропотов М.А., Мудунов А.М., Яковлева Л.П., Саприна О.А., Танеева А.Ш., Шолохов В.Н., Данзанова Т.Ю., Лепэдату П.И., Костякова Л.А., Гудилина Е.А., Бердников С.Н., Махотина М.С. Ультразвуковая диагностика рака языка. Определение глубины инвазии опухоли // Злокачественные опухоли. 2015. № 4. Спецвыпуск 2. С. 49–52. Doi: 10.18027/2224-5057-2015-4s2-49-52.
12. Klein Nulent T.J.W., Noorlag R., Van Cann E.M., Pameijer F.A., Willems S.M., Yesuratnam A., Rosenberg A.J.W.P., de Bree R., van Es R.J.J. Intraoral ultrasonography to measure tumor thickness of oral cancer: A systematic review and meta-analysis // Oral Oncol. 2018. V. 77. P. 29–36. Doi: 10.1016/j.oraloncology.2017.12.007.

REFERENCES

- Shah J., Patel S.G. Head and Neck Surgery and Oncology. Edinburg: Mosby, 2007. 731 p.
- Pinto F.R., de Matos L.L., Palermo F.C., Kulsar M.A., Cavalheiro B.G., de Mello E.S., Alves V.A., Cernea C.R., Brandao L.G. Tumor thickness as an independent risk factor of early recurrence in oral cavity squamous cell carcinoma // Eur. Arch. Otorhinolaryngol. 2014. V. 271. No. 6. P. 1747–1754. Doi: 10.1007/s00405-013-2704-9.
- Allakhverdieva G.F., Sinyukova G.T., Sholokhov V.N., Yakovleva L.P., Saprina O.A., Danzanova T.Yu., Gudilina E.A., Dronova E.L. Modern approach in oral and oropharyngeal squamous cell cancer diagnosis // Ultrasound and Functional Diagnostics. 2016. No. 6. P. 87–95. (Article in Russian)
- S. V., Rohan V. Cervical node metastasis in T1 squamous cell carcinoma of oral tongue – pattern and the predictive factors // Indian J. Surg. Oncol. 2014. V. 5. No. 2. P. 104–108. Doi: 10.1007/s13193-014-0301-z.
- Balasubramanian D., Erbahimi A., Gupta R., Gao K., Elliot M., Palme C.E., Clark J.R. Tumour thickness as a predictor of nodal metastases in oral cancer: comparison between tongue and floor of mouth subsites // Oral Oncol. 2014. V. 50. No. 12. P. 1165–1168. Doi: 10.1016/j.oraloncology.
- Lodder W.L., Pameijer F.A., Rasch C.R., van den Brekel M.W., Balm A.J. Prognostic significance of radiologically determined neck node volume in head and neck cancer: a systematic review // Oral Oncol. 2012. V. 48. No. 4. P. 298–302. Doi: 10.1016/j.oraloncology.2011.11.001.
- Stambuk H.E., Karimi S., Lee N., Patel S.G. Oral cavity and oropharynx tumors // Radiol. Clin. North Am. 2007. V. 45. No. 1. P. 1–20. Doi: 10.1016/j.rcl.2006.10.010.
- King K.G., Kositwattanarek A., Genden E., Kao J., Som P.M., Kostakoglu L. Cancers of the oral cavity and oropharynx: FDG PET with contrast-enhanced CT in the posttreatment setting // Radiographics. 2011. V. 31. No. 2. P. 355–373. Doi: 10.1148/rg.312095765.
- Keberle M., Jenett M., Hahn D. Clinical trial on the accuracy of a freehand and sensor-independent three-dimensional power Doppler ultrasound system measuring diameters, volumes and vascularity of malignant primaries of the neck // Ultraschall Med. 2001. V. 22. No. 2. P. 91–95.
- Yesuratnam A., Wiesenfeld D., Tsui A., Iseli T.A., Hoorn S.V., Ang M.T., Guiney A., Phal P.M. Preoperative evaluation of oral tongue squamous cell carcinoma with intraoral ultrasound and magnetic resonance imaging-comparison with histopathological tumour thickness and accuracy in guiding patient management // Int. J. Oral Maxillofac. Surg. 2014. V. 43. No. 7. P. 787–794. Doi: 10.1016/j.ijom.2013.12.009.
- Allakhverdieva G.F., Sinyukova G.T., Kropotov M.A., Mudunov A.M., Yakovleva L.P., Saprina O.A., Taneeva A.Sh., Sholokhov V.N., Danzanova T.Yu., Lepedatu P.I., Kostyakova L.A., Gudilina E.A., Berdnikov S.N., Makhotina M.S. Ultrasound of tongue tumors. Tongue tumors thickness // Malignant tumours. 2015. No. 4. Suppl. 2. P. 49–52. Doi: 10.18027/2224-5057-2015-4s2-49-52. (Article in Russian)
- Klein Nulent T.J.W., Noorlag R., Van Cann E.M., Pameijer F.A., Willems S.M., Yesuratnam A., Rosenberg A.J.W.P., de Bree R., van Es R.J.J. Intraoral ultrasonography to measure tumor thickness of oral cancer: A systematic review and meta-analysis // Oral Oncol. 2018. V. 77. P. 29–36. Doi: 10.1016/j.oraloncology.2017.12.007.

Comparison of different ultrasound approaches in tongue tumor thickness determination

G.F. Allakhverdieva¹, G.T. Sinyukova¹, V.N. Sholokhov¹,
L.P. Yakovleva², O.A. Saprina¹, T.Yu. Danzanova¹, E.A. Gudilina¹

¹ N.N. Blokhin Russian Cancer Research Center, Moscow

² A.S. Loginov Moscow Clinical Scientific Center, Moscow

G.F. Allakhverdieva – M.D., Ph.D., Senior Researcher, Ultrasound Diagnostics Department, Radiology Research Institute, N.N. Blokhin Russian Cancer Research Center, Moscow. G.T. Sinyukova – M.D., Ph.D., Professor, Head of Ultrasound Diagnostics Department, Radiology Research Institute, N.N. Blokhin Russian Cancer Research Center, Moscow. V.N. Sholokhov – M.D., Ph.D., Professor, Leading Researcher, Ultrasound Diagnostics Department, Radiology Research Institute, N.N. Blokhin Russian Cancer Research Center, Moscow. L.P. Yakovleva – M.D., Ph.D., Head of Department of Head and Neck Tumors, A.S. Loginov Moscow Clinical Scientific Center, Moscow. O.A. Saprina – M.D., Ph.D., Department of Head and Neck Tumors, N.N. Blokhin Russian Cancer Research Center, Moscow. T.Yu. Danzanova – M.D., Ph.D., Senior Researcher, Ultrasound Diagnostics Department, Radiology Research Institute, N.N. Blokhin Russian Cancer Research Center, Moscow. E.A. Gudilina – M.D., Ph.D., Senior Researcher, Ultrasound Diagnostics Department, Radiology Research Institute, N.N. Blokhin Russian Cancer Research Center, Moscow.

Ultrasound examination was performed in 93 patients (15–85 years old) with malignant tumors of the tongue body in order to compare different ultrasound approaches (intraoral, submandibular, and transbuccal) in tumor thickness assessment. Histological investigation with tumor thickness assessment was carried out in all patients. Coincidence of histological and ultrasound measurements was considered as

correct if measurement error was $\pm 15\%$. Percentage error was calculated as % of difference between ultrasound and histological measurements (histological measurements always were taken as 100%; percentage error module was used for analysis). There were no significant differences between results of histological and ultrasound tongue tumor thickness measurements with the use of intraoral, submandibular, and transbuccal approaches. There were no significant differences in tongue tumor thickness value between intraoral, submandibular, and transbuccal ultrasound measurements (with acceptable measurement error $\pm 15\%$). Significant differences in tongue tumor thickness associated with malignant tumors character (primary or recurrent) were found with the use of intraoral approach (with acceptable measurement error $\pm 15\%$) ($P = 0.01$). Ultrasound examination with the use of intraoral, submandibular, and transbuccal approaches can be used for accurate malignant tongue tumors thickness determination, which may affect the treatment.

Key words: ultrasound of tongue, intraoral approach, submental (submandibular) approach, transbuccal approach, tongue tumor thickness.

Citation: Allakhverdieva G.F., Sinyukova G.T., Sholokhov V.N., Yakovleva L.P., Saprina O.A., Danzanova T.Yu., Gudilina E.A. Comparison of different ultrasound approaches in tongue tumor thickness determination // Ultrasound and Functional Diagnostics. 2018. No. 2. P. 75–86. (Article in Russian)



Ближайшие ультразвуковые мероприятия

ЕВРОСОН 2018 – 30-й конгресс Европейской федерации ассоциаций в медицине и биологии (EFSUMB)

Даты проведения: 6–9 сентября 2018 года

Страна проведения: г. Познань (Польша)

Место проведения: выставочный комплекс Международной ярмарки

Цикл вебинаров по ультразвуковой диагностике в гинекологии (РАСУДМ)

Дата: 27 сентября 2018 года

Время: 17:00

Тема: **Ультразвуковая диагностика миомы матки**

Лектор: Буланов Михаил Николаевич

Соответствует Требованиям НМО (2 кредита)

Дата: 24 октября 2018 года

Время: 17:00

Тема: **Значение ультразвуковой диагностики в тактике ведения беременности неизвестной локализации. Ультразвуковая диагностика эктопической беременности**

Лектор: Буланов Михаил Николаевич

Документация по данному образовательному мероприятию представлена в Комиссию по оценке учебных мероприятий и материалов НМО

VI Съезд специалистов ультразвуковой диагностики Юга России (РАСУДМ)

Даты проведения: 18–20 октября 2018 года

Место проведения: Кемпински Гранд Отель Геленджик

Адрес проведения: Краснодарский край, г. Геленджик, ул. Революционная, д. 53

Документация по данному образовательному мероприятию представлена в Комиссию по оценке учебных мероприятий и материалов НМО

Подробности на сайте www.rasudm.org

УТВЕРЖДЕН
приказом Министерства труда
и социальной защиты
Российской Федерации
от «__» _____ 201 г. №__

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ (ПРОЕКТ документа, определяющего БАЗОВЫЙ уровень специалиста)

Врач ультразвуковой диагностики

(наименование профессионального стандарта)

Регистрационный номер

Оглавление

I. Общие сведения	88
II. Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт (функциональная карта вида профессиональной деятельности)	89
III. Характеристика обобщенных трудовых функций	90
IV. Сведения об организациях-разработчиках профессионального стандарта	102

I. Общие сведения

Врачебная практика в ультразвуковой диагностике

(наименование вида профессиональной деятельности)

Код

Основная цель вида профессиональной деятельности:

Выявление заболеваний и повреждений органов и систем организма человека и плода с использованием физических явлений и свойств ультразвуковых механических колебаний для эффективной диагностики, лечения и коррекции здоровья человека и плода. Ультразвуковые диагностические исследования (в том числе лечебно-диагностические вмешательства под контролем ультразвукового исследования) проводятся с целью распознавания физиологических и патологических состояний, установления факта наличия либо отсутствия заболеваний (в том числе своевременного выявления социально значимых и наиболее распространенных заболеваний, выявления скрытых форм заболеваний и др.) в целях определения диагноза, выбора мероприятий по ведению и лечению пациента, контроля за осуществлением этих мероприятий, динамического наблюдения за состоянием или заболеванием и т.д.

Группа занятий:

2212	Врачи-специалисты
(код ОКЗ ¹)	(наименование)

Отнесение к видам экономической деятельности:

86.1	Деятельность больничных организаций
86.22	Специальная врачебная практика
(код ОКВЭД ²)	(наименование вида экономической деятельности)

II. Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт (функциональная карта вида профессиональной деятельности)

Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
А	Проведение ультразвуковых исследований (в том числе в В-режиме, доплеровских режимах, режиме эластографии) органов и систем организма человека и плода	8	Проведение ультразвуковых исследований (в том числе в В-режиме, доплеровских режимах, режиме эластографии) и интерпретация их результатов	A/01.8	8
			Организация и проведение профилактических (скрининговых) исследований, участие в медицинских осмотрах, диспансеризации, диспансерных наблюдениях	A/02.8	8
			Проведение анализа медико-статистической информации, ведение медицинской документации, организация деятельности находящегося в распоряжении медицинского персонала	A/03.8	8
			Оказание медицинской помощи пациентам в экстренной форме	A/04.8	8
			Ультразвуковые диагностические исследования проводятся в рамках: первичной специализированной медико-санитарной помощи; специализированной, в том числе высокотехнологичной, медицинской помощи; скорой, в том числе скорой специализированной, медицинской помощи; паллиативной медицинской помощи; медицинской помощи в рамках медицинской реабилитации и санаторно-курортного лечения; медицинской помощи в рамках клинической апробации методов диагностики; организации проведения медицинских экспертиз, медицинских осмотров и медицинских освидетельствований; трансплантации (пересадки) органов и тканей; трех ультразвуковых акушерских скринингов и др.		

III. Характеристика обобщенных трудовых функций

3.1. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Проведение ультразвуковых исследований (в том числе в В-режиме, доплеровских режимах, режиме эластографии) органов и систем организма человека и плода			Код	A	Уровень квалификации	8
Происхождение обобщенной трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала				
				Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта		
Возможные наименования должностей	Врач ультразвуковой диагностики ³ Заведующий отделением ультразвуковой диагностики Заведующий отделением лучевой диагностики Заведующий отделом лучевой диагностики						
Требования к образованию и обучению	Высшее образование – специалитет по одной из специальностей: «Лечебное дело», «Педиатрия», «Медицинская биофизика», «Медицинская кибернетика» ⁴ , завершившим обучение в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, и подготовка в ординатуре по специальности «Ультразвуковая диагностика». Для завершивших обучение до 2018 года – высшее образование – специалитет по одной из специальностей: «Лечебное дело», «Педиатрия», «Медицинская биофизика», «Медицинская кибернетика» и подготовка в интернатуре и (или) ординатуре по специальности «Ультразвуковая диагностика» или профессиональная переподготовка по специальности «Ультразвуковая диагностика» при наличии подготовки в интернатуре/ординатуре по одной из специальностей: «Авиационная и космическая медицина», «Акушерство и гинекология», «Анестезиология-реаниматология», «Водолазная медицина», «Дерматовенерология», «Детская хирургия», «Детская онкология», «Детская урология-андрология», «Детская эндокринология», «Гастроэнтерология», «Гематология», «Гериатрия», «Инфекционные болезни», «Рентгенология», «Кардиология», «Колопроктология», «Нефрология», «Неврология», «Неонатология», «Нейрохирургия», «Общая врачебная практика (семейная медицина)», «Онкология», «Оториноларингология», «Офтальмология», «Педиатрия», «Пластическая хирургия», «Профпатология», «Пульмонология», «Ревматология», «Рентген-эндоваскулярные диагностика и лечение», «Сердечно-сосудистая хирургия», «Скорая медицинская помощь», «Торакальная хирургия», «Терапия», «Травматология и ортопедия», «Урология», «Фтизиатрия», «Хирургия», «Челюстно-лицевая хирургия», «Эндокринология»						

Требования к опыту практической работы	–
Особые условия допуска к работе	Сертификат специалиста ⁵ или свидетельство об аккредитации специалиста ⁶ по специальности «Ультразвуковая диагностика». Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в порядке, установленном законодательством Российской Федерации, и прохождение специальных медицинских осмотров (обследований) для допуска к работе в сфере ионизирующего излучения ^{7, 8} . Отсутствие ограничений на занятие профессиональной деятельностью, установленных законодательством Российской Федерации ⁹
Другие характеристики	С целью профессионального роста и присвоения квалификационных категорий: – дополнительное профессиональное образование (программы повышения квалификации и профессиональной переподготовки); – формирование профессиональных навыков через наставничество; – стажировка; – использование современных дистанционных образовательных технологий (образовательный портал и вебинары); – тренинги в симуляционных центрах; – участие в съездах, конгрессах, конференциях, мастер-классах и других образовательных мероприятиях. Соблюдение врачебной тайны¹⁰, клятвы врача¹¹, принципов врачебной этики и деонтологии в работе с пациентами (их законными представителями) и коллегами. Соблюдение законодательства в сфере охраны здоровья и иных нормативных правовых актов, определяющих деятельность медицинских организаций и медицинских работников, программы государственных гарантий оказания гражданам бесплатной медицинской помощи

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	2212	Врачи-специалисты
ЕКС ¹²		Врач ультразвуковой диагностики
ОКПДТР ¹³	20463	Врач-специалист
ОКСО ¹⁴	0601001	Лечебное дело
	0601003	Педиатрия
	0601113	Медицинская биофизика
	0601114	Медицинская кибернетика

3.1.1. Трудовая функция

Наименование	Проведение ультразвуковых исследований (в том числе в В-режиме, доплеровских режимах, режиме эластографии) и интерпретация их результатов			Код	A/01.8	Уровень (подуровень) квалификации	8
Происхождение обобщенной трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала				
				Код оригинала		Регистрационный номер профессионального стандарта	

Трудовые действия	Анализ показаний к проведению ультразвукового исследования (в том числе в В-режиме, доплеровских режимах, режиме эластографии) по информации лечащего врача, пациента и имеющимся анамнестическим, клиническим и лабораторным данным
	Обоснование отказа от проведения ультразвукового исследования (в том числе в В-режиме, доплеровских режимах, режиме эластографии), информирование лечащего врача в случае превышения соотношения польза/вред, фиксация мотивированного отказа в медицинской документации
	Анализ и интерпретация информации о заболевании и/или состояниях, полученной от пациентов (их законных представителей), а также из медицинских документов
	Составление плана ультразвукового исследования (в том числе в В-режиме, доплеровских режимах, режиме эластографии) в соответствии с клинической задачей, с учетом диагностической эффективности исследования, наличия ограничений к его проведению
	Проведение ультразвукового исследования (в том числе в В-режиме, доплеровских режимах, режиме эластографии) у взрослых, беременных женщин, плодов и детей
	Создание цифровых и жестких копий ультразвуковых исследований (в том числе в автоматизированной сетевой системе)
	Оформление заключения по результатам ультразвукового исследования (в том числе в В-режиме, доплеровских режимах, режиме эластографии), в котором обобщаются результаты ультразвукового исследования: 1) в форме ультразвуковых признаков конкретных нозологических единиц в соответствии с Международной статистической классификацией болезней и проблем, связанных со здоровьем (МКБ); 2) ультразвуковых признаков дифференциально-диагностического ряда (например, с использованием визуализационных классификаторов типа BIRADS) или 3) ультразвуковых признаков неспецифических изменений
	Определение и обоснование дополнительных ультразвуковых и других исследований
	Участие в обеспечении безопасности проведения ультразвуковых исследований
Необходимые умения	Выбирать в соответствии с клинической задачей методики ультразвукового исследования (в том числе в В-режиме, доплеровских режимах, режиме эластографии)

	Определять и обосновывать показания к проведению дополнительных исследований
	Обосновывать и выполнять ультразвуковое исследование на различных типах ультразвуковых диагностических аппаратов (в том числе в В-режиме, доплеровских режимах и режиме эластографии), организовать соответствующую подготовку пациента к ним
	Выбирать физико-технические условия для выполняемого ультразвукового исследования (в том числе в В-режиме, доплеровских режимах, режиме эластографии)
	Укладывать пациента при проведении ультразвукового исследования (в том числе в В-режиме, доплеровских режимах, режиме эластографии) для решения конкретной диагностической задачи
	Проводить ультразвуковые исследования (в том числе в В-режиме, доплеровских режимах, режиме эластографии) у взрослых, беременных женщин, плодов и детей: – головы и шеи, – органов грудной клетки и средостения; – органов брюшной полости и забрюшинного пространства; – органов эндокринной системы; – молочных (грудных) желез; – сердца; – сосудов большого круга кровообращения; – сосудов малого круга кровообращения; – скелетно-мышечной системы; – мочевыделительной системы; – репродуктивной системы; – лимфатической системы; – плода и плаценты
	Выполнять измерения при проведении исследования и анализе изображений
	Оценивать нормальную ультразвуковую анатомию исследуемого органа (области, структуры), с учетом возрастных и гендерных особенностей
	Анализировать и интерпретировать результаты ультразвуковых исследований
	Документировать результаты ультразвукового исследования в том числе и в виде цифровых и жестких копий ультразвуковых исследований, а также в автоматизированной сетевой системе
	Обосновывать необходимость в уточняющих ультразвуковых исследованиях (в том числе в В-режиме, доплеровских режимах, режиме эластографии)
	Использовать стресс-тесты и функциональные пробы при выполнении ультразвуковых исследований
	Обосновывать показания (противопоказания) к введению контрастного препарата, вида, объема и способа его введения для выполнения ультразвукового исследования (в том числе в В-режиме, доплеровских режимах)
	Выполнять ультразвуковое наведение: – для лечебно-диагностических пункций в зоне интереса; – для установки дренажей

	Использовать системы для архивирования ультразвуковых исследований (включая автоматизированные) и для работы во внутрибольничной сети
	Сопоставлять данные ультразвукового исследования с результатами рентгенологического исследования, компьютерной томографии и магнитно-резонансной томографии и другими клиническими и инструментальными исследованиями
	Интерпретировать и анализировать данные ультразвуковых исследований, выполненных ранее (в том числе и в других медицинских организациях)
	Определять патологические и физиологические состояния, симптомы и синдромы заболеваний и нозологических форм, оформлять заключение выполненного ультразвукового исследования (в том числе в В-режиме, доплеровских режимах, режиме эластографии), в котором обобщаются результаты ультразвукового исследования: 1) в форме ультразвуковых признаков конкретных нозологических единиц в соответствии с Международной статистической классификацией болезней и проблем, связанных со здоровьем (МКБ); 2) ультразвуковых признаков дифференциально-диагностического ряда (например, с использованием визуализационных классификаторов типа BIRADS) или 3) ультразвуковых признаков неспецифических изменений
	Определять достаточность имеющейся диагностической информации для составления заключения выполненного ультразвукового исследования (в том числе в В-режиме, доплеровских режимах, режиме эластографии)
	Составлять, обосновывать и представлять лечащему врачу план дальнейшего ультразвукового исследования пациента в соответствии с действующими порядками оказания медицинской помощи, клиническими рекомендациями (протоколами лечения) по вопросам оказания медицинской помощи, с учетом стандартов медицинской помощи
	Выявлять и анализировать причины расхождения результатов ультразвуковых исследований (в том числе в В-режиме, доплеровских режимах, режиме эластографии) с данными других диагностических методов, клиническими и патологоанатомическими диагнозами
	Общие вопросы организации ультразвуковой службы в Российской Федерации, основные документы, определяющие ее деятельность
Необходимые знания	Правила, порядки и стандарты оказания медицинской помощи
	Физика ультразвука
	Физические и технологические основы ультразвуковых исследований
	Принципы получения ультразвукового изображения
	Ультразвуковые диагностические системы. Принципы устройства, типы и характеристики
	Биологические эффекты ультразвука и безопасность
	Виды ультразвуковых исследований (в том числе в В-режиме, доплеровских режимах, режиме эластографии)
	Информационные технологии и принципы дистанционной передачи и хранения ультразвуковой информации

	Ультразвуковая семиотика физиологических и патологических состояний и заболеваний человека и плода
	Возможности и ограничения других методов визуализации при диагностике физиологических и патологических состояний и заболеваний человека и плода
Другие характеристики	—

3.1.2. Трудовая функция

Наименование	Организация и проведение профилактических (скрининговых) исследований, участие в медицинских осмотрах, диспансеризации, диспансерных наблюдениях	Код	A/02.8	Уровень (подуровень) квалификации	8
Происхождение трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта	

Трудовые действия	Проведение ультразвуковых исследований в целях выявления ранних признаков физиологических и патологических состояний и заболеваний, а также воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов и формирования групп риска развития профессиональных заболеваний
	Проведение ультразвуковых исследований по планам диспансеризации и диспансерного наблюдения, в соответствии с действующими нормативными правовыми актами и иными документами
	Выполнение и интерпретация результатов ультразвуковых исследований при диспансеризации, диспансерных наблюдениях, проводимых в целях своевременного выявления физиологических и патологических состояний и заболеваний и оценки динамики их течения
	Создание цифровых и жестких копий ультразвуковых исследований (в том числе в автоматизированной сетевой системе)
	Оформление заключения по результатам ультразвукового исследования, в котором обобщаются результаты ультразвукового исследования: 1) в форме ультразвуковых признаков конкретных нозологических единиц в соответствии с Международной статистической классификацией болезней и проблем, связанных со здоровьем (МКБ); 2) ультразвуковых признаков дифференциально-диагностического ряда (например, с использованием визуализационных классификаторов типа BIRADS) или 3) ультразвуковых признаков неспецифических изменений
	Определение и обоснование дополнительных ультразвуковых и других исследований
	Оформление экстренного извещения в установленном порядке при выявлении ультразвуковой картины инфекционного или профессионального заболевания
	Подготовка рекомендаций лечащему врачу о плане динамического ультразвукового контроля при дальнейшем диспансерном наблюдении пациента

Необходимые умения	Организовывать и выполнять ультразвуковые исследования при профилактических медицинских осмотрах, диспансеризации и осуществлении динамического диспансерного наблюдения пациентов, в соответствии с действующими порядками оказания медицинской помощи, клиническими рекомендациями (протоколами лечения) по вопросам оказания медицинской помощи, с учетом стандартов медицинской помощи
	Интерпретировать и анализировать результаты выполненных ультразвуковых исследований, выявленных физиологических и патологических изменений ультразвуковой картины исследуемой анатомической области (органа), плода
	Выявлять специфические для конкретного заболевания ультразвуковые симптомы и синдромы и оценивать динамику их изменений при диспансерном наблюдении пациента
	Соотносить полученные данные с Международной статистической классификацией болезней и проблем, связанных со здоровьем (МКБ), визуализационными классификаторами типа BIRADS
	Проводить сравнительный анализ полученных данных с результатами предыдущих ультразвуковых, а также лабораторных и клинико-инструментальных исследований
	Интерпретировать и анализировать информацию о выявленном заболевании и динамике его течения
	Анализировать клинико-лабораторные данные для оценки целесообразности периодичности проведения динамических ультразвуковых исследований
	Оформлять заключение по результатам выполненного ультразвукового исследования, в котором обобщаются результаты ультразвукового исследования: 1) в форме ультразвуковых признаков конкретных нозологических единиц в соответствии с Международной статистической классификацией болезней и проблем, связанных со здоровьем (МКБ); 2) ультразвуковых признаков дифференциально-диагностического ряда (например, с использованием визуализационных классификаторов типа BIRADS) или 3) ультразвуковых признаков неспецифических изменений
Необходимые знания	Основы организации и проведения скрининга (доклинической диагностики) при диспансеризации и диспансерном наблюдении
	Порядок организации диспансеризации и диспансерного наблюдения различных групп населения
	Принципы сбора и медико-статистического анализа информации о показателях здоровья населения в различных возрастных и гендерных группах
	Взаимосвязь и преемственность в работе медицинских организаций разного уровня
	Методики ультразвукового исследования органов и систем, выполняемые при наличии соответствующих факторов риска
	Алгоритм ультразвуковых исследований (в том числе в В-режиме, доплеровских режимах, режиме эластографии)

	Тактика ультразвуковых исследований при диспансерном наблюдении различных клинических групп
	Показатели эффективности ультразвуковых исследований, выполняемых при профилактических осмотрах и диспансерных наблюдениях
	Автоматизированные системы сбора и хранения результатов исследований профилактических осмотров и диспансерных наблюдений
Другие характеристики	—

3.1.3. Трудовая функция

Наименование	Проведение анализа медико-статистической информации, ведение медицинской документации, организация деятельности находящегося в распоряжении медицинского персонала	Код	A/03.8	Уровень (подуровень) квалификации	8
Происхождение трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта	

Трудовые действия	Составление плана и отчета о своей работе
	Ведение учетной и отчетной медицинской документации, в том числе в электронном виде
	Контроль за выполнением должностных обязанностей медсестрами и иным находящимся в распоряжении медицинским персоналом
	Консультирование врачей-специалистов и находящегося в распоряжении медицинского персонала по выполнению ультразвуковых исследований
	Контроль за учетом расходных материалов
	Контроль за рациональным и эффективным использованием аппаратуры и ведением журнала по учету технического обслуживания медицинского оборудования
	Участие в обеспечении внутреннего контроля качества и безопасности медицинской деятельности
	Использование информационных систем и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
	Использование в работе персональных данных пациентов и сведений, составляющих врачебную тайну
Необходимые умения	Составлять план работы и отчет о своей работе
	Вести медицинскую документацию, в том числе в электронном виде
	Владеть статистическими методами изучения объема и структуры ультразвуковой, в том числе высокотехнологичной, помощи населению
	Использовать информационные системы и информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»
	Осуществлять контроль за выполнением должностных обязанностей средним и младшим медицинским персоналом
Необходимые знания	Законодательство в сфере охраны здоровья граждан, включая нормативные правовые акты, определяющие деятельность медицинских организаций и медицинского персонала
	Основные санитарные правила
	Основные положения и программы статистической обработки данных

	Правила оформления медицинской документации в медицинских организациях, оказывающих медицинскую помощь по профилю «Ультразвуковая диагностика», в том числе в электронном виде
	Правила работы в информационных системах и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
	Должностные обязанности медицинских работников ультразвуковых отделений/кабинетов
	Формы планирования и отчетности работы ультразвукового отделения/кабинета
	Критерии оценки качества оказания специализированной, в том числе высокотехнологичной, медицинской помощи
	Требования охраны труда, основы личной безопасности и конфликтологии
Другие характеристики	—

3.1.4. Трудовая функция

Наименование	Оказание медицинской помощи пациентам в экстренной форме	Код	А/04.8	Уровень (подуровень) квалификации	8
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение
трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
----------	---	---------------------------	--	--

Код
оригинала

Регистрационный номер
профессионального
стандарта

Трудовые действия	Оценка состояния пациентов, требующего оказания медицинской помощи в экстренной форме
	Распознавание состояний, представляющих угрозу жизни пациентов, включая состояние клинической смерти (остановка жизненно важных функций организма человека – кровообращения и/или дыхания), требующих оказания медицинской помощи в экстренной форме
	Оказание медицинской помощи в экстренной форме пациентам при состояниях, представляющих угрозу жизни пациентов, в том числе клинической смерти (остановка жизненно важных функций организма человека – кровообращения и/или дыхания)
	Применение лекарственных препаратов и медицинских изделий при оказании медицинской помощи в экстренной форме
Необходимые умения	Выявлять состояния, требующие оказания медицинской помощи в экстренной форме, в том числе клинические признаки внезапного прекращения кровообращения и дыхания, требующие оказания медицинской помощи в экстренной форме
	Выполнять мероприятия базовой сердечно-легочной реанимации
	Оказывать медицинскую помощь пациентам в экстренной форме при возникновении осложнений при проведении ультразвуковых исследований
	Применять лекарственные препараты и медицинские изделия при оказании медицинской помощи в экстренной форме
Необходимые знания	Принципы действия приборов для наружной электроимпульсной терапии (дефибрилляции), правила выполнения дефибрилляции при внезапном прекращении сердечной деятельности
	Клинические признаки внезапного прекращения кровообращения и/или дыхания
	Правила проведения базовой сердечно-легочной реанимации
	Клинические признаки осложнений при введении контрастных препаратов при ультразвуковых исследованиях
	Порядок и правила оказания медицинской помощи при возникновении осложнений при проведении ультразвуковых исследований
Другие характеристики	–

IV. Сведения об организациях-разработчиках профессионального стандарта

4.1. Ответственная организация-разработчик

Общероссийская общественная организация «Российская ассоциация специалистов ультразвуковой диагностики в медицине», город Москва
Президент Митьков Владимир Вячеславович

4.2. Наименования организаций-разработчиков

1.	ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, город Москва
2.	Союз медицинского сообщества «Национальная медицинская палата», город Москва

- ¹ Общероссийский классификатор занятий.
- ² Общероссийский классификатор видов экономической деятельности.
- ³ Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 20 декабря 2012 г. № 1183н «Об утверждении Номенклатуры должностей медицинских работников и фармацевтических работников» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 марта 2013 г., регистрационный № 27723) с изменениями, внесенными приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 1 августа 2014 г. № 420н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 14 августа 2014 г., регистрационный № 33591).
- ⁴ Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 8 октября 2015 г. № 707н «Об утверждении Квалификационных требований к медицинским и фармацевтическим работникам с высшим образованием по направлению подготовки «Здравоохранение и медицинские науки» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 октября 2015 г., регистрационный № 39438).
- ⁵ Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 29 ноября 2012 г. № 982н «Об утверждении условий и порядка выдачи сертификата специалиста медицинским и фармацевтическим работникам, формы и технических требований сертификата специалиста» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 29 марта 2013 г., регистрационный № 27918) с изменениями, внесенными приказами Министерства здравоохранения Российской Федерации от 31 июля 2013 г. № 515н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 30 августа 2013 г., регистрационный № 29853) и от 23 октября 2014 г. № 658н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 17 ноября 2014 г., регистрационный № 34729).
- ⁶ Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 6 июня 2016 г. № 352н «Об утверждении порядка выдачи свидетельства об аккредитации специалиста, формы свидетельства об аккредитации специалиста и технических требований к нему» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 4 июля 2017 г., регистрационный № 42742).
- ⁷ Статья 213 Трудового кодекса Российской Федерации (Собрание законодательства Российской Федерации, 2002, № 1, ст. 3; 2004, № 35, ст. 3607; 2006, № 27, ст. 2878; 2008, № 39, ст. 3616; 2011, № 49, ст. 7031; 2013, № 48, ст. 6165; № 52, ст. 6986; 2015, № 29, ст. 4356).
- ⁸ Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 12 апреля 2011 г. № 302н «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 октября 2011 г., регистрационный № 22111) с изменениями, внесенными приказами Министерства здравоохранения Российской Федерации от 15 мая 2013 г. № 296н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 3 июля 2013 г., регистрационный № 28970), от 5 декабря 2014 г. № 801н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 3 февраля 2015 г., регистрационный № 35848).
- ⁹ Статья 351.1 Трудового кодекса Российской Федерации (Собрание законодательства Российской Федерации, 2002, № 1, ст. 3; 2006, № 27, ст. 2878; 2008, № 9, ст. 812; 2015, № 1, ст. 42, № 29, ст. 4363).
- ¹⁰ Статья 13 Федерального закона от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2011, № 48, ст. 6724; 2013, № 27, ст. 3477, № 30, ст. 4038, № 48, ст. 6265; 2014, № 23, ст. 2930; 2015, № 14, ст. 2018, № 29, ст. 4356).
- ¹¹ Статья 71 Федерального закона от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2011, № 8, ст. 6724; 2013, № 27, ст. 3477).
- ¹² Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей работников в сфере здравоохранения», утвержденный приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 23 июля 2010 г. № 541н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 25 августа 2010 г., регистрационный № 18247).
- ¹³ Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов.
- ¹⁴ Общероссийский классификатор специальностей по образованию.



Акразу Акмаловичу Фазылову – 80 лет

24 марта 2018 г. исполнилось 80 лет Пионеру ультразвуковой диагностики (WFUMB и AIUM), Почетному члену Российской ассоциации ультразвуковой диагностики в медицине, действительному члену Академии медико-технических наук Российской Федерации, заведующему кафедрой ультразвуковой диагностики Ташкентского института усовершенствования врачей Республики Узбекистан профессору Акрасу Акмаловичу Фазылову.

55 лет назад на VI конференции онкологов Казахстана А.А. Фазыловым было сделано первое сообщение о клиническом применении ультразвуковой диагностики в Узбекистане с демонстрацией особенностей ультразвуковой картины рака молочной железы. Эти исторические эхограммы, полученные в Ташкенте, сейчас демонстрируются в музеях Узбекистана и США.

Вспоминая о тех временах, когда ультразвуковая диагностика только начиналась, Акрам Акмалович говорит: “Сегодня ежедневно в клиниках мира при помощи ультразвукового оборудования проходят обследования сотни тысяч человек. Ультразвук – наиболее востребованный метод диагностики, позволяющий выявлять широкий спектр патологий практически всех органов человека. Врач с легкостью трактует данные, отображаемые на мониторе скане-

ра. Все это было бы невозможным, если бы не труд тех, кто более полувека назад начинал осваивать ультразвуковые технологии в медицине. Ташкент – крупнейший центр, где проводили клинические испытания первых в истории медицины ультразвуковых сканеров. Я об этом знаю не понаслышке. В 1961 году мне довелось доставить из Москвы в Ташкент один из первых в бывшем СССР сканеров и начать исследования возможностей ультразвука в медицине. Тот прибор назывался УЗД-4. Четверка в названии означала количество таких аппаратов. Их было всего четыре: один оставался в лаборатории Всесоюзного НИИ медоборудования, другой катался по выставкам, а оставшиеся были переданы на клинические испытания нам в Ташкент в Научно-исследовательский институт рентгенологии, радиологии и онкологии и в Московский клинический госпиталь имени Н.Н. Бурденко. Тогда получаемые при помощи аппарата данные для нас были темным лесом, нужно было научно обосновывать и доказывать, что означают те или иные сигналы”.

Ташкент стал крупнейшим центром развития ультразвука во многом благодаря научной деятельности и организаторским способностям профессора А.А. Фазылова. Конечно, технологии в этом направлении

развиваются очень быстро, но все наследие интеллектуальной работы Акрама Акмаловича и его учеников имеет огромное значение как основа развития современных технологий ультразвуковой диагностики.

В 1964 г. в Научно-исследовательском институте рентгенологии, радиологии и онкологии (ныне Республиканский онкологический научный центр Министерства здравоохранения Республики Узбекистан) была создана научно-исследовательская лаборатория ультразвуковой диагностики, ставшая одним из крупнейших научно-исследовательских центров, где разрабатывались и совершенствовались методологические и клинические аспекты ультразвуковых исследований. Кстати, лаборатория работает и по сей день. С 1969 г. на основе накопленного опыта ученых Узбекистана стали издаваться руководства и монографии по ультразвуковой диагностике. Первыми среди них были “Руководство по ультразвуковой диагностике” (1969), “Маммография (рентгенологическая и ультразвуковая)” (1969), “Ультразвуковая диагностика в урологии” (1971), “Рентгенологическое и ультразвуковое исследование верхнечелюстных пазух” (1972).

С участием А.А. Фазылова разрабатывались первые модели таких приборов, как “СОНАР 1” (по сути, первая модификация современного аппарата), эхопульсометр (первая модель доплерографии), ультразвуковой остеометр. Узбекские специалисты активно занимались разработкой датчиков для ультразвуковых аппаратов, с их участием были созданы оригинальные гибкие эхозонды. Юбиляр часто вспоминает, как он с академиком Василем Кабуловым – руководителем Научно-производственного объединения “Кибернетика” (ныне Научно-технический центр “Современные информационные технологии” Академии наук Республики Узбекистан) занимался оцифровкой данных, получаемых при помощи ультразвуковых сканеров.

За вклад, внесенный в развитие ультразвуковой диагностики, Всемирная федерация ассоциаций ультразвука в медицине и биологии (WFUMB) и Американский институт ультразвука в медицине (AIUM) наградили профессора А.А. Фазылова дипломом “Пионер ультразвуковой диагностики”. В 2007 г. вместе с другими пионерами ультразвуковой диагностики Юрием Николаевичем Богинным и Эриком Яковлевичем Дубровым он получил звание Почетного члена Российской ассоциации специалистов ультразвуковой диагностики в медицине за большой вклад в развитие ультразвуковой диагностики в России.

В настоящее время Акрам Акмалович Фазылов продолжает свою деятельность как почетный академик Академии медицинских наук Казахстана, заместитель председателя Научного общества радиологов Республики Узбекистан, член Специализированного ученого совета по специальностям “онкология” и “лучевая диагностика, лучевая терапия”.

А.А. Фазылов является автором и научным редактором более 30 монографий, огромного числа научных статей и методических рекомендаций, 6 из его работ выпущены в дальнем зарубежье, а 39 – странах СНГ. Он принимает активное участие в организации и работе различных ультразвуковых форумов.

Огромная жизненная энергия Акрама Акмаловича Фазылова, стремление познать все новое, разноплановость интересов и идей помогли создать базу, ставшую основой для развития научной школы, которая под его чутким руководством продолжает жить и развиваться по сегодняшний день. Через эту школу проходят многочисленные ученики, вырастающие впоследствии в высококвалифицированных специалистов. Многие из них работают в разных странах СНГ, а также в США, Германии и Австралии, представляя узбекскую школу ультразвуковой диагностики.

Редакционная коллегия журнала, ученики и соратники поздравляют Акрама Акмаловича с юбилеем и желают ему здоровья, бодрости духа и успеха в творческих планах!

Akram Fazylov – 80 years



Марсу Константиновичу Михайлову – 80 лет

17 июня 2018 г. исполнилось 80 лет профессору Марсу Константиновичу Михайлову. Трудовая и общественная деятельность Марса Константиновича служит примером профессионального постоянства и преданности Казанскому институту усовершенствования врачей (ныне Казанская государственная медицинская академия – филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава Российской Федерации). Более 50 лет связывает его со ставшим уже родным институтом, которым Марс Константинович руководил в качестве ректора с 1980 по 2007 г. Благодаря прекрасным наставникам и своим природным качествам, таким как трудолюбие, пытливый ум, упорство, он смог пройти путь от старшего лаборанта кафедры рентгенологии до врача-специалиста высокого уровня и эрудиции. Сегодня М.К. Михайлов – известный специалист, организатор и научный работник не только в своей республике, но и в широких диагностических кругах в России и за рубежом. Марс Константинович – доктор медицинских наук, профессор, действительный член Академии наук Республики Татарстан, заслуженный деятель науки Российской Федерации и Республики Татарстан, заведующий кафедрой лучевой диагностики (с 1982 г. по настоящее время).

Как воспитанник Казанской медицинской школы, Марс Константинович много сил и энергии отдает делу дальнейшего ее развития. Фундаментальный вклад М.К. Михайлов внес в решение злободневных проблем управления охраной здоровья населения, будучи председателем комиссии по здравоохранению Верховного Совета Республики Татарстан и в течение почти 30 лет ректором Казанской государственной медицинской академии последипломного образования. Немалая заслуга М.К. Михайлова в приобретении дорогостоящего высокотехнологичного диагностического оборудования для медицинских учреждений – республика с населением менее 4 млн человек обеспечена на уровне передовых зарубежных стран.

М.К. Михайловым создана научная школа по нейрорентгенологии детского возраста. Впервые разработаны принципы рентгенодиагностики родовых повреждений позвоночника и спинного мозга у детей; предложена классификация, которая включена в унифицированную программу для подготовки врачей-рентгенологов Российской Федерации. Только по этой проблеме под руководством М.К. Михайлова защищены 5 докторских и 12 кандидатских диссертаций, изданы монографии, напечатаны десятки статей в стране и за рубежом. В 2017 г. за исследования «Родовые по-

вреждения центральной нервной системы. Мультидисциплинарный подход, ранняя диагностика, система профилактики и поэтапной реабилитации” в составе авторского коллектива ему была присуждена Государственная премия Республики Татарстан в области науки и техники.

Одним из научных направлений, разрабатываемых им и его учениками, является использование новых сложных медицинских технологий для диагностики заболеваний головного мозга, позвоночника, пищеварительного тракта, на основании которых разработаны и внедрены в практику алгоритмы лучевых методов при этих заболеваниях. В 2005 г. М.К. Михайлову совместно с физиками была присуждена Государственная премия Республики Татарстан за разработку, изготовление и внедрение медицинского магнитно-резонансного томографа ТМР-0,06-КФТИ. Таким образом, М.К. Михайлов становится дважды лауреатом Государственной премии Республики Татарстан. Кроме того, он является лауреатом премии Академии наук Республики Татарстан имени А.Г. Терегулова.

М.К. Михайлов – постоянный участник международных конгрессов, симпозиумов, конференций по лучевой диагностике (Германия, Япония, Голландия, Австрия, Франция, США, Чехия, Швейцария, Турция), неоднократно читал лекции в ГДР, ФРГ, Югославии, Норвегии.

М.К. Михайлов является автором и соавтором более 500 печатных работ, в том числе 40 книг, монографий и учебных пособий по нейрорентгенологии детского возраста, рентгенодиагностике в педиатрии, диагностике заболеваний позвоночника, а также множества методических пособий. При его консультативной помощи и под его руководством в общей сложности защищены 25 докторских и более 50 кандидатских диссертаций.

Большое внимание М.К. Михайлов уделяет подготовке врачей, научных, научно-педагогических кадров. На возглавляемой им кафедре в течение 20 лет функционировал самостоятельный курс

ультразвуковой диагностики, который в настоящее время преобразован в самостоятельную кафедру. Практически все преподаватели этой кафедры являются учениками и воспитанниками Марса Константиновича.

М.К. Михайлов на протяжении всей жизни занимается общественной деятельностью. Избирался депутатом районного, городского, Республиканского советов. В течение многих десятилетий является председателем Татарстанского филиала Российского общества рентгенологов и радиологов, членом президиума ряда проблемных комиссий Минздрава Российской Федерации. Долгие годы был председателем профильного Диссертационного совета при Казанской государственной медицинской академии последиplomного образования, в настоящее время – член профильного Диссертационного совета при Российской медицинской академии непрерывного профессионального образования. Активное участие принимал в процессе организации Академии наук Республики Татарстан, более 20 лет возглавлял отделение медицинских и биологических наук в должности академика-секретаря.

За заслуги в области здравоохранения, многолетний и добросовестный труд Марс Константинович Михайлов Указом Президента Российской Федерации награжден орденом Почета, Указом Президента республики Татарстан – медалью “За доблестный труд”. Профессор Михайлов – заслуженный работник здравоохранения Республики Татарстан.

Марс Константинович требователен к себе и сотрудникам, внимателен и отзывчив к окружающим его людям, пользуется заслуженным авторитетом в коллективе и среде общественности города и республики.

Ученый, врач, педагог, организатор и общественный деятель Марс Константинович Михайлов встречает свой очередной юбилей в расцвете творческих сил. Сотрудники и многочисленные ученики желают Марсу Константиновичу доброго здоровья, многих лет жизни, неиссякаемой энергии.

Редакционная коллегия журнала присоединяется к поздравлениям Марса Константиновича с юбилеем и желает ему здоровья, бодрости духа и успеха в творческих планах!

Mars Mikhajlov – 80 years

Правила оформления публикаций

Редакция журнала “Ультразвуковая и функциональная диагностика” призывает авторов к активному сотрудничеству и просит соблюдать следующие правила.

Представленные в работе данные должны быть оригинальными. Не допускается направление в редакцию работ, которые уже напечатаны в других изданиях или посланы для публикации в другие редакции.

Направляемая работа должна сопровождаться письмом из организации, где она выполнена, за подписью руководителя организации.

Все присланные работы подвергаются научному рецензированию.

Редакция убедительно просит предоставлять текстовой материал на флеш-карте или компакт-диске. При этом необходимо придерживаться следующих правил:

а) текст представляется в текстовом редакторе Microsoft Word в стандартном формате;

б) текст на флеш-карте или компакт-диске должен быть полностью идентичен прилагаемой к нему принтерной распечатке;

в) в текст не включаются иллюстрации или кадровые рамки для указания места размещения иллюстраций в тексте;

г) файл должен быть проверен на вирусы.

Плата за публикацию рукописей не взимается.

СХЕМА ПОСТРОЕНИЯ СТАТЬИ

Титульная страница: заглавие статьи; инициалы и фамилии авторов; принадлежность каждого автора к соответствующему учреждению; полное название учреждений, из которых вышла работа (фамилию руководителей этих учреждений приводить в выходных данных не нужно); ученая степень, ученое звание, должность каждого автора; полностью фамилия, имя и отчество автора, с которым можно контактировать по поводу работы, а также адрес с почтовым индексом для корреспонденции, номер телефона, факса, e-mail; подписи всех авторов.

Аннотация статьи (не более 300 слов, отражающих материал и методы исследования, результаты, выводы) и ключевые слова.

Инициалы, фамилии авторов и ключевые слова по-английски.

Содержание статьи (каждый раздел начинается с новой страницы): введение; материал и методы; результаты; обсуждение; выводы.

Список литературы (на отдельной странице). Все русскоязычные источники должны быть переведены на английский язык.

Подписи к рисункам (на отдельной странице).

Нельзя повторять одни и те же данные в тексте, таблицах и рисунках.

В списке литературы ссылки на неопубликованные работы не допускаются. В тексте ссылки обозначаются порядковой цифрой в квадратных скобках. Ссылки должны быть пронумерованы строго по порядку упоминания в тексте.

Все величины, приведенные в статье, должны быть выражены в СИ.

ОФОРМЛЕНИЕ СПИСКА ЛИТЕРАТУРЫ (обратите внимание на знаки препинания)

Книги и главы в книгах

Рыбакова М.К., Митьков В.В. Дифференциальная диагностика в эхокардиографии. М.: Видар, 2011. 232 с.

Практическое руководство по ультразвуковой диагностике. Общая ультразвуковая диагностика. Изд. 2-е / Под ред. В.В. Митькова. М.: Видар, 2011. 720 с.

Frates M.C. Thyroid, parathyroid, and other glands // Diagnostic Ultrasound. 2nd ed. V. 1 / Ed. by J.P. McGahan, B.B. Goldberg. New York, London: Informa Healthcare, 2008. P. 211–234.

Диссертации

Васильева А.К. Название диссертации: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М.: Название организации, 2013. 24 с.

Салтыкова В.Г. Название диссертации: Дис. ... докт. мед. наук. М.: Название организации, 2012. 168 с.

Статьи

Иванишина Т.В. Название статьи // Название журнала (без сокращений, без кавычек). 2014. Т. 55. № 4. С. 101–112.

Barr R.G., Memo R., Schaub C.R. Shear wave ultrasound elastography of the prostate: initial results // Ultrasound Q. 2012. V. 28. No. 1. P. 13–20.

Указываются все фамилии авторов.

Автор несет полную ответственность за точность данных, приведенных в пристатейном списке литературы.

Иллюстрации и подписи. Иллюстрации (фотографии, рисунки, чертежи, диаграммы) должны быть представлены в одном экземпляре. В случае необходимости каких-либо обозначений на иллюстрациях они должны быть сделаны на втором экземпляре или на ксерокопии. Оригинал не должен иметь наклеек и пометок. На оборотной стороне каждого рисунка ставится его номер, фамилия автора и название статьи, а также обозначается верх рисунка (простым мягким карандашом без нажима).

Принимаются электронные версии иллюстраций. Изображения должны быть отсканированы с разрешением не менее 300 dpi или иметь размеры не менее 600 × 600 пикселей. Формат растровых изображений предпочтительно JPEG (High or Maximum quality). В случае необходимости каких-либо обозначений на изображениях они должны быть сделаны в другом файле.

Однотипные иллюстрации должны быть одинаковыми по размеру (стандартный размер термопринтера), масштабу, характеру представления информации. Сначала дается общая подпись к рисунку, а затем объясняются все имеющиеся в нем цифровые и буквенные обозначения.

Статьи, оформление которых не соответствует правилам, не рассматриваются редколлегией и не возвращаются авторам.

Статьи направляйте по адресу: 127299 г. Москва, ул. Новая Ипатьевка, д. 3,
Клинический госпиталь ФКУЗ “МСЧ МВД России по г. Москве”, кафедра ультразвуковой диагностики.
Митькову Владимиру Вячеславовичу. Тел.: +7 (499) 150-90-61, +7 (925) 518-63-93.

E-mail: vv@mitkov.ru