

5.2016

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ  
И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ  
ДИАГНОСТИКА  
Ultrasound & Functional Diagnostics

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

Официальный журнал Российской ассоциации специалистов ультразвуковой диагностики в медицине

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

# УЛЬТРАЗВУКОВАЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА

Ultrasound & Functional Diagnostics

5.2016

Главный редактор В.В. Митьков

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

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

## 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  
Зубарев А.Р., 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  
Мартыш Н.С., 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

Выпускается 6 раз 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

5.2016

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  
Zubarev A.R., 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  
Martysh N.S., Russia  
Medvedev V.E., Ukraine  
Mikhajlov A.V., Russia  
Nadtochij 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: 6

www.usfd.vidar.ru

E-mail: w@mitkov.ru

Published since 1995

Tel: +7 495 589-86-60

# содержание

## Ультразвуковая диагностика заболеваний внутренних органов

Ультразвуковая диагностика ретроперитонеального фиброза

*Е.В. Полухина, Л.О. Плазун* ..... 11

## Ультразвуковая диагностика в педиатрии

Ультразвуковое исследование с контрастным усилением у детей – возможности применения в онкологической практике

*Е.В. Феоктистова, Л.А. Белякова, С.Р. Варфоломеева* ..... 22

## Ультразвуковая диагностика заболеваний сердца и сосудов

Эхокардиография с тканевой доплерографией и оценкой деформации миокарда в прогнозировании кардиального риска плановых абдоминальных хирургических вмешательств

*П.Ш. Чомахидзе, Н.В. Мозжухина, М.Г. Полтавская, В.П. Седов, Т.В. Хоробрых, Д.В. Вычужанин, Н.С. Харлов, А.А. Андержанова, А.Л. Сыркин* ..... 33

Акустические характеристики атеросклеротических бляшек, влияющие на их эмбологенность, у пациентов с полушарным ишемическим инсультом

*Е.В. Орлова, С.Э. Лелюк, В.Г. Лелюк* ..... 42

## Другие вопросы ультразвуковой диагностики

Цветовое доплеровское картирование в диагностике острого гематогенного метаэпифизарного остеомиелита у детей

*В.Д. Завадовская, С.А. Полковникова, В.М. Масликов, В.А. Шалыгин, В.Г. Осипкин* ..... 60

## Мероприятия

Школа Euroson по ультразвуковому исследованию с контрастным усилением ..... 69

## Приложение к журналу

Тезисы IV Уральского съезда специалистов ультразвуковой диагностики (10–12 ноября 2016 года, г. Челябинск) ..... 75

---

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](http://www.usfd.vidar.ru)  
Адрес для связи с редакцией [vv@mitkov.ru](mailto:vv@mitkov.ru)

# contents

<b>General Ultrasound</b>	
<b>Ultrasound in Diagnosis of Retroperitoneal Fibrosis (Ormond's disease)</b> <i>E.V. Polukhina, L.O. Glazun</i> . . . . .	11
<b>Pediatric Ultrasound</b>	
<b>Contrast-Enhanced Ultrasound (CEUS) in Pediatric Oncology (Literature Review)</b> <i>E.V. Feoktistova, L.A. Belyakova, S.R. Varfolomeeva</i> . . . . .	22
<b>Cardiovascular Ultrasound</b>	
<b>Tissue Doppler Imaging and Speckle-Tracking Echocardiography in Assessment of Perioperative Cardiac Risk in Patients Undergoing Abdominal Surgery</b> <i>P.Sh. Chomakhidze, N.V. Moszhuhina, M.G. Poltavskaya, V.P. Sedov, T.V. Khorobrykh, V.D. Vychuzhanin, N.S. Kharlov, A.A. Anderzhanova, A.L. Syrkin</i> . . . . .	33
<b>Gray-Scale Median Analysis of Atherosclerotic Carotid Plaques in Patients with Hemispheric Ischemic Stroke</b> <i>E.V. Orlova, S.Eh. Lelyuk, V.G. Lelyuk</i> . . . . .	42
<b>Other Trends in Ultrasound Diagnostics</b>	
<b>Color Doppler Mapping in Diagnosis of Acute Hematogenous Osteomyelitis in Children</b> <i>V.D. Zavadovskaya, S.A. Polkovnikova, V.M. Maslikov, V.A. Shalygin, V.G. Osipkin</i> . . . . .	60
<b>Events</b>	
<b>CEUS Euroson School</b> . . . . .	69
<b>Supplement</b>	
<b>Theses of 4<sup>th</sup> Diagnostic Ultrasound Congress of Ural Region (Chelyabinsk, November 10–12, 2016)</b> . . . . .	75

# Ультразвуковая диагностика ретроперитонеального фиброза

Е.В. Полухина, Л.О. Глазун

КГБОУ ДПО “Институт повышения квалификации специалистов здравоохранения”  
Министерства здравоохранения Хабаровского края, г. Хабаровск

Обзор литературы посвящен диагностике ретроперитонеального фиброза – редкого заболевания, характеризующегося развитием неспецифического воспаления фиброзно-жировой ткани брюшинного пространства вокруг аорты, нижней полой вены и подвздошных сосудов. Патологический процесс нередко вызывает сдавление мочеточников, что может стать причиной почечной недостаточности. Представлены два клинических случая ультразвуковой диагностики ретроперитонеального фиброза. Ультразвуковой метод позволяет оценить локализацию, протяженность поражения и вовлечение прилежащих структур, наличие уретерогидронефроза, в том числе при динамическом наблюдении на фоне проводимой терапии.

**Ключевые слова:** ультразвуковая диагностика, ретроперитонеальный фиброз, болезнь Ормонда, гидронефроз.

Ретроперитонеальный фиброз (РПФ) является редким заболеванием, характеризующимся развитием неспецифического воспаления фиброзно-жировой ткани брюшинного пространства вокруг аорты, нижней полой вены и подвздошных сосудов [1]. Патологический процесс распространяется на прилежащие структуры, нередко

вызывая сдавление мочеточников, что может стать причиной почечной недостаточности [1–3].

В 1905 г. французский уролог J. Albarran впервые опубликовал сообщение о хирургическом лечении выраженного фиброза брюшинного пространства, ставшего причиной обструкции мочеточников. Подробное описание идиопатического РПФ было сделано в 1948 г. английским урологом J.K. Ormond. Впоследствии заболевание получило его имя. В литературе встречаются разные термины, характеризующие данное патологическое состояние: РПФ, болезнь Ормонда, хронический периаортит, периуретральный фиброз, хронический периуретрит и др. [1–3].

Идиопатическая форма составляет более 70% случаев РПФ. В 30% случаев заболевание развивается вторично вследствие злокачественного процесса, инфекции, травмы, радиотерапии, предшествующих хирургических вмешательств и приема некоторых лекарственных препаратов (метисергид, метилдопа, анальгетики, бета-блокаторы и пр.) [1, 4–7]. Встречаемость идиопатического РПФ составляет приблизительно 1,3–1,4 на 100 000 населения [7]. Наиболее типично возникновение заболевания у пациентов в возрасте от 40 до 65 лет с соотношением мужчин и женщин 3 : 1 [1, 5].

Патогенез идиопатического РПФ еще до конца не ясен. Первичный РПФ нередко

---

Е.В. Полухина – д.м.н., доцент, доцент кафедры лучевой и функциональной диагностики КГБОУ ДПО “Институт повышения квалификации специалистов здравоохранения” Министерства здравоохранения Хабаровского края, г. Хабаровск. Л.О. Глазун – д.м.н., профессор, заведующая кафедрой лучевой и функциональной диагностики КГБОУ ДПО “Институт повышения квалификации специалистов здравоохранения” Министерства здравоохранения Хабаровского края, г. Хабаровск.

**Контактная информация:** 680009 г. Хабаровск, ул. Краснодарская, д. 9, Институт повышения квалификации специалистов здравоохранения, кафедра лучевой и функциональной диагностики. Полухина Елена Владимировна. Тел.: +7 (421-2) 39-05-45. E-mail: polukhina@inbox.ru

ассоциирован с аневризмой брюшного отдела аорты [1]. Ранее считалось, что РПФ может быть аутоиммунным ответом у пациентов с атеросклерозом аорты на цероиды, которые присутствуют в атеросклеротических бляшках [8]. Однако данная теория не объясняет сложной природы РПФ, который во многих случаях имеет системные проявления, ассоциирован с увеличением уровня маркеров воспаления и развитием других аутоиммунно-воспалительных заболеваний (аутоиммунный тиреоидит, васкулит, псориаз, анкилозирующий спондилоартрит, синдром Шегрена, ревматоидный артрит, первичный билиарный цирроз и пр.) [1, 4, 6, 9]. В последнее время широко обсуждается развитие РПФ в составе IgG4-связанной болезни [6, 10].

Вторичный злокачественный РПФ, встречающийся приблизительно в 10% случаев, является реакцией на ретроперитонеальные метастазы (при раке предстательной железы, легких, молочной железы, желудочно-кишечного тракта) либо на первичные забрюшинные опухоли (лимфома, саркома) [1]. Карциноидные опухоли могут индуцировать развитие РПФ даже без метастазирования, что связывают с воздействием серотонина и высвобождением факторов роста, стимулирующих развитие фиброза [1].

Первые клинические проявления РПФ, как правило, неспецифичны. Могут отмечаться слабость, снижение аппетита, потеря веса, субфебрильная температура, а также нечетко локализованная боль в области живота и поясницы [3, 9, 11, 12]. С прогрессированием фиброза симптомы преимущественно связаны с компрессией забрюшинных структур [1, 9, 12]. Почечная недостаточность является нередким осложнением, развивающимся у пациентов с РПФ [2, 7, 13]. Вовлечение мочеточников в зону фиброза в большинстве случаев развивается с обеих сторон и отмечается, по разным данным, в 56–100% случаев [1–3, 7, 12]. Некоторые пациенты к моменту диагностики заболевания имеют нефункционирующие почки как следствие длительной обструктивной уропатии [3]. Вовлечение почечных сосудов отмечается в 2–35% случаев, что также может вносить вклад в развитие почечной недостаточности и быть причиной реноваскулярной гипертензии [5, 7]. Выраженная компрессия забрюшин-

ных лимфатических сосудов и вен может проявляться отеком нижних конечностей, отеком мошонки, развитием варикоцеле, а также тромбозом глубоких вен, отмеченным приблизительно в 6% случаев [1, 2, 7].

При лабораторном обследовании более чем у половины пациентов с РПФ отмечается повышение СОЭ и уровня С-реактивного белка [4, 9]. Выявляются антинуклеарные антитела, антитела к гладкой мускулатуре, а также ревматоидный фактор [1, 9].

Макроскопически РПФ определяется в виде сероватых ретроперитонеальных масс без капсулы, которые окружают инфраренальный отдел аорты, нижнюю полую вену и подвздошные сосуды [5, 7]. В редких случаях идиопатический РПФ может иметь атипичную локализацию вокруг двенадцатиперстной кишки, поджелудочной железы, в области ворот почек, а также распространяться в краниальном направлении до средостения [1, 11]. При морфологическом исследовании определяется наличие фиброзной ткани и воспалительной инфильтрации [3]. Вторичная форма РПФ при злокачественном поражении характеризуется присутствием неопластических клеток в фиброзной ткани, инфильтрацией и разрушением рядом расположенных мышечных и костных структур [1, 3].

Патологический процесс при РПФ имеет раннюю активную и позднюю фиброзную стадии. Ранняя стадия характеризуется наличием незрелой фиброзной ткани с диффузной периваскулярной воспалительной инфильтрацией Т- и В-лимфоцитами, макрофагами, плазматическими клетками и фибробластами [3, 14]. На этой стадии ткань часто отечна и хорошо васкуляризирована. По мере прогрессирования процесса наблюдается гиалинизация коллагена со снижением клеточной активности и уменьшением степени васкуляризации [1, 3, 14].

Диагностика РПФ часто представляет трудности. Ввиду неспецифичности клинических симптомов и отсутствия информативных лабораторных тестов данное заболевание часто выявляется лишь на стадии выраженной почечной недостаточности. Актуальными являются ранняя диагностика и своевременное начало лечения, ввиду того что доброкачественные формы РПФ во многих случаях имеют хороший прогноз [1, 6, 12].

Методы визуализации играют ключевую роль в диагностике и последующем наблюдении РПФ [5–7, 11, 15–17]. Мультисрезовая компьютерная томография (МСКТ) и магнитно-резонансная томография (МРТ) признаны методами выбора в неинвазивной диагностике РПФ [5, 7, 11, 15, 17]. В ряде работ указывается на использование позитронной эмиссионной томографии с  $^{18}\text{F}$ -FDG в оценке метаболической активности РПФ и ответа на проводимую терапию [7, 17, 18].

Ультразвуковое исследование обычно является методом, с которого начинается диагностический поиск. Со времени первой публикации в 1976 г. [19] появился ряд работ, посвященных возможностям ультразвукового метода при РПФ [6, 11, 15, 20–22]. В типичных случаях при РПФ визуализируются нечетко отграниченные гипэхогенные массы в забрюшинном пространстве вокруг аорты и нижней полой вены. Эхография позволяет оценить наличие уретерогидронефроза, развивающегося вследствие сдавления мочеточников. Также метод помогает выявить состояния, часто ассоциированные с РПФ (первичный билиарный цирроз, склерозирующий холангит и пр.) [11]. Использование цветового и энергетического доплеровского картирования может быть полезным в дифференциальной диагностике доброкачественного и злокачественного вариантов РПФ [21]. Появились публикации, указывающие на возможности использования ультразвукового исследования с контрастированием в оценке активности воспалительного процесса при РПФ, в том числе на фоне проводимой консервативной терапии [22].

В случаях, когда по данным лучевых методов диагностики отсутствует типичная картина идиопатического РПФ, а также у пациентов, рефрактерных к иммуносупрессивной терапии, необходимым является проведение открытой хирургической или лапароскопической биопсии [3, 9, 11]. Биопсия позволяет получить гистологическое подтверждение РПФ и провести дифференциальную диагностику между доброкачественным и злокачественным процессом.

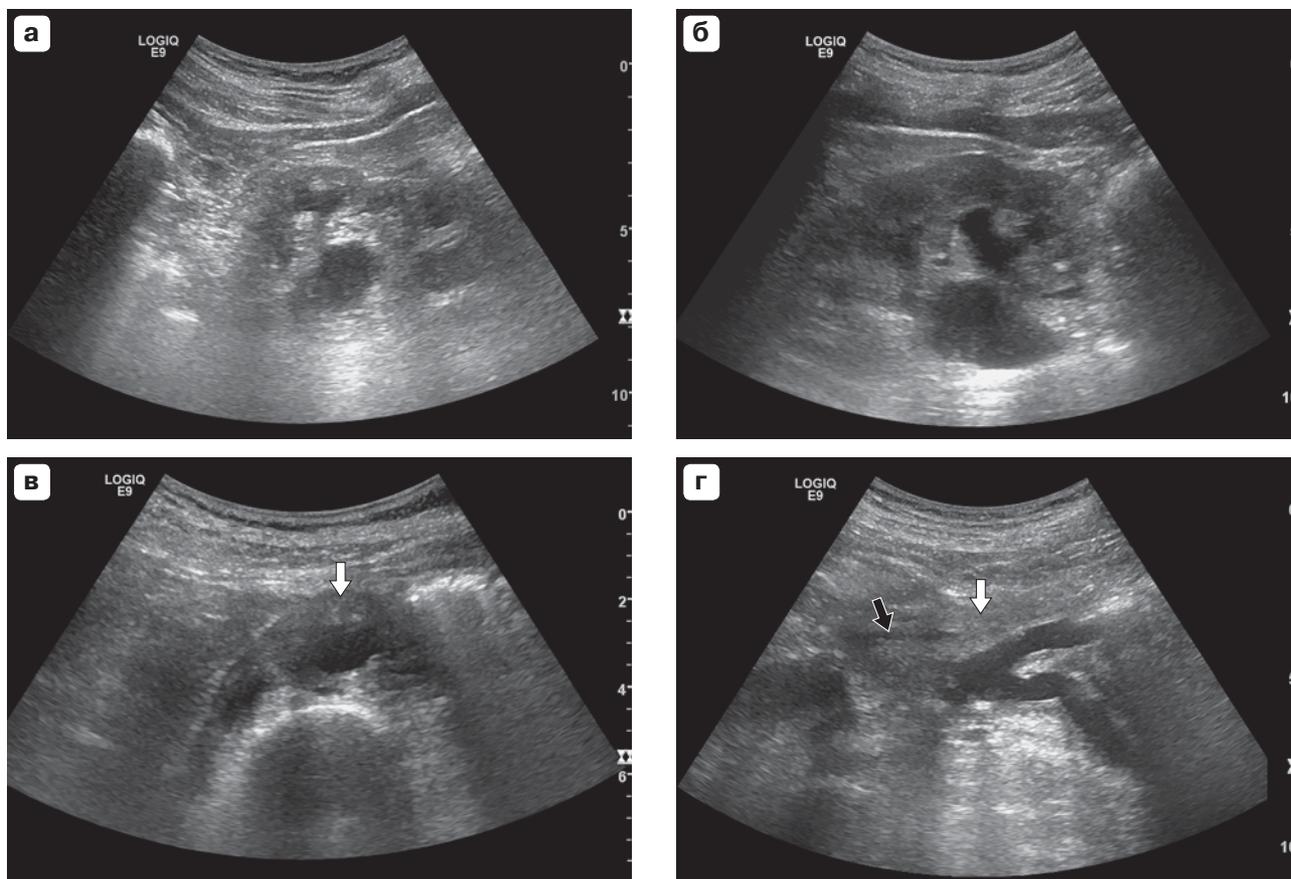
Лечение РПФ зависит от первичной или вторичной его природы. Целями терапии являются индуцирование регресса фиброобразования, уменьшение степени сдавления мочеточников и сосудов и предотвращение

рецидивов заболевания [1, 12]. Во всех случаях двустороннего гидронефроза уретеральная декомпрессия является необходимой для предотвращения развития почечной недостаточности (мочеточниковые стенты, чрескожная нефростомия или хирургический (лапароскопический) уретеролизис с интраперитонеальной трансплантацией мочеточника) [2, 12, 13]. Кортикостероиды рассматриваются в качестве препаратов первой линии в лечении идиопатического РПФ [1, 9, 14, 23]. У большинства пациентов стероидная терапия приводит к быстрому регрессу симптомов, улучшению лабораторных показателей, способствует уменьшению размера ретроперитонеальных масс и выраженности обструктивных осложнений [1]. Другие иммуносупрессивные препараты (метотрексат, азатиоприн, циклофосфамид и пр.) используются в рефрактерных к стероидной терапии случаях [12, 23]. В дальнейшем использование низких доз кортикостероидов и иммуносупрессантов, как правило, является необходимым, чтобы предотвратить рецидив РПФ [9, 12, 14, 23].

Приводим два клинических наблюдения, описывающих эхографическую картину при идиопатическом РПФ. Ультразвуковые исследования были проведены на аппарате Logiq E9 (GE Healthcare, США) с использованием конвексного широкополосного датчика (2,0–5,0 МГц).

### *Клиническое наблюдение 1*

Больной М., 56 лет, был госпитализирован в отделение нефрологии и хронического гемодиализа КГБУЗ “Краевая клиническая больница №1 имени профессора С.И. Сергеева” с жалобами на слабость, периодическую тошноту, уменьшение массы тела на 10 кг в течение 6 мес. В 2012 г. была впервые выявлена хроническая почечная недостаточность неясного генеза. В отделение поступил для контрольного обследования в марте 2013 г. с целью уточнения остаточной функции почек, определения дальнейшей лечебной тактики и при необходимости решения вопроса о начале заместительной почечной терапии. При поступлении уровень гемоглобина был 89 г/л, СОЭ – 61 мм/ч, креатинин сыворотки крови – 0,404 ммоль/л, мочевины – 30,6 ммоль/л. Суточный диурез составил 2,2 л. Расчетная скорость клубочковой фильтрации была 17 мл/мин.



**Рис. 1.** Эхограммы пациента М. а – левая почка уменьшена в размерах, расширена полостная система. б – ретенционные изменения правой почки. в – гипэхогенные массы вокруг инфраренального отдела аорты (белая стрелка), поперечный срез. г – продольный срез на уровне бифуркации аорты, нижняя брыжеечная артерия (черная стрелка) определяется внутри ретроперитонеальных масс (белая стрелка).

При ультразвуковом исследовании выявлена асимметрия размеров почек: слева –  $8,4 \times 3,5 \times 3,9$  см,  $V - 57$  см<sup>3</sup>; справа –  $10,4 \times 4,5 \times 4,9$  см,  $V - 118$  см<sup>3</sup>. Толщина паренхимы слева составила  $1,1-1,2$  см, справа –  $1,4-1,5$  см. Кортикальная эхогенность повышена. Расширена полостная система с обеих сторон: слева чашки до  $1,1$  см, лоханка до  $2,4$  см, проксимальный отдел мочеточника до  $0,9$  см; справа чашечки до  $1,1$  см, лоханка до  $2,3$  см, проксимальный отдел мочеточника до  $0,8$  см (рис. 1а, 1б). Сопротивление в артериях паренхимы почек повышено (индекс резистентности в междольевых артериях слева –  $0,75$ , справа –  $0,71$ ). От уровня на  $3$  см ниже устья верхней брыжеечной артерии вокруг аорты и нижней полой вены определяется ткань умеренно пониженной эхогенности, толщиной до  $1,2$  см, с распространением на начальный отдел подвздошных артерий (рис. 1в, 1г). Внутри образования визуализируется нижняя брыжеечная артерия. На уровне вхождения в “муфту” отмечается уменьшение просвета мочеточников

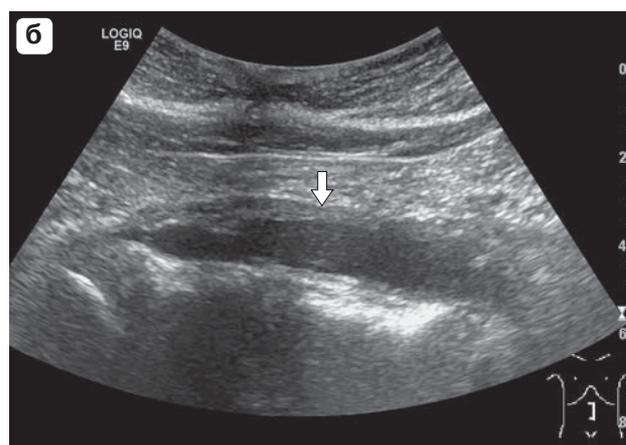
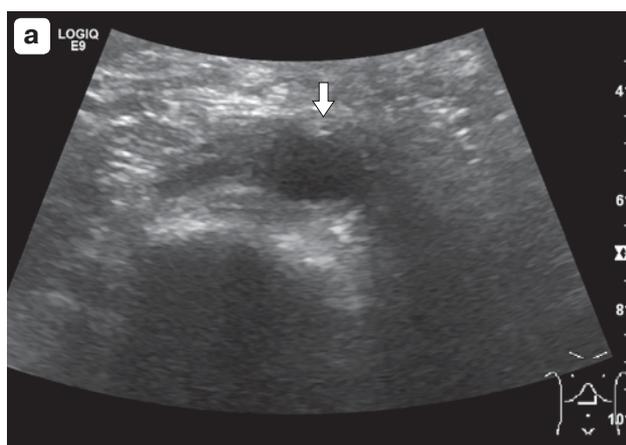
до  $0,10$  см слева и  $0,15$  см справа. По данным цветового и энергетического доплеровского картирования сигналов кровотока в образовании не выявлено. На основании проведенного ультразвукового исследования было предположено наличие РПФ, ставшего причиной двустороннего уретерогидронефроза с развитием нефросклероза левой почки.

Была выполнена МРТ брюшной полости и забрюшинного пространства. Заключение: ретроперитонеальное поражение с распространением вокруг аорты и нижней полой вены с вовлечением мочеточников в средней и нижней третях, клетчатки малого таза. Больше данных за наличие первичного РПФ (болезни Ормонда) (рис. 2).

Пациент был переведен в ревматологическое отделение КГБУЗ “Краевая клиническая больница №1 имени профессора С.И. Сергеева” с диагнозом: РПФ с формированием двустороннего уретерогидронефроза, с исходом в нефросклероз, более выраженный слева, хроническая болезнь почек 4-й стадии. Больной взят на про-



**Рис. 2.** МРТ пациента М. а – фронтальный срез: расширение чашечно-лоханочной системы и уменьшение размеров левой почки. б – аксиальный срез: ретроперитонеальные массы, расположенные по передней и боковым поверхностям аорты и нижней полой вены (стрелка).



**Рис. 3.** Эхограммы пациента М. в динамике через 6 мес. а – поперечный срез инфраренального отдела аорты. б – продольный срез. Уменьшение размера ретроперитонеальных масс (стрелка).

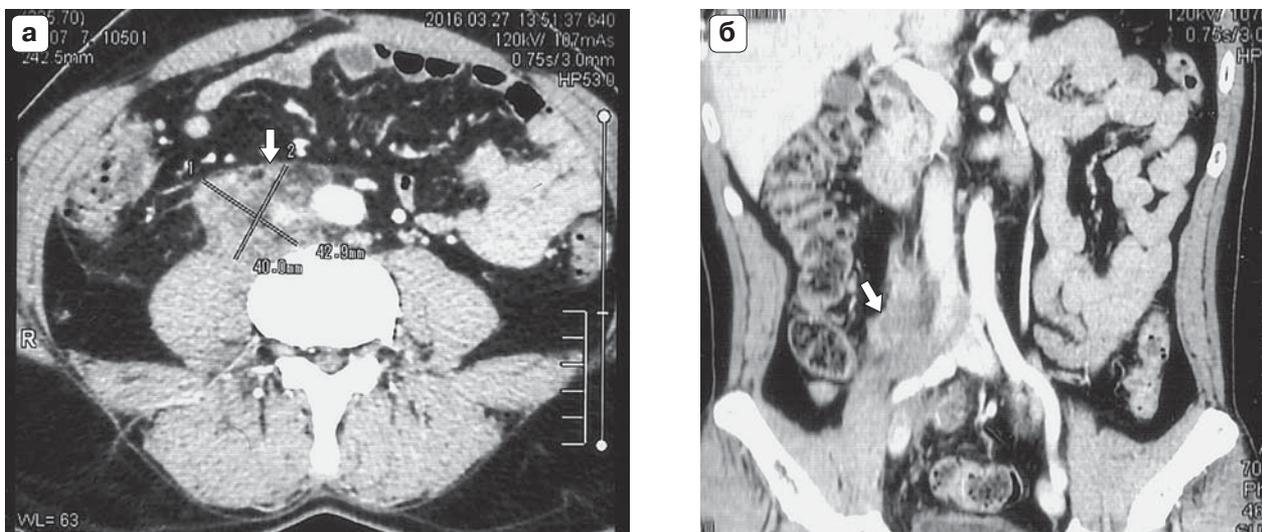
граммную терапию: циклофосфан 600 мг в/в 1 раз в месяц, преднизолон 30 мг/сутки с последующим снижением дозы до 10 мг/сутки.

В динамике через 6 мес после проведения 6 курсов пульс-терапии циклофосфаном отмечена положительная динамика лабораторных данных: уровень креатинина сыворотки крови – 0,262 ммоль/л, мочевины – 17,5 ммоль/л, гемоглобина – 126 г/л. СОЭ – 20 мм/ч. Расчетная скорость клубочковой фильтрации стала 24,9 мл/мин. Улучшилось общее самочувствие пациента. По данным ультразвукового исследования слева расширение полостной системы не определяется, справа ретенционные изменения менее выражены: чашки до 0,8 см, лоханка до 1,7 см, проксимальный отдел мочеточника до 0,6 см. В динамике менее выражено повы-

шение сопротивления в артериях паренхимы почек (индекс резистентности на уровне междолевых артерий слева – 0,72, справа – 0,67). Отмечено уменьшение размера гипоэхогенных масс вокруг инфраренального отдела аорты (максимальная толщина до 6 мм) (рис. 3).

### *Клиническое наблюдение 2*

Пациент А., 47 лет, госпитализирован в ревматологическое отделение КГБУЗ “Краевая клиническая больница №1 имени профессора С.И. Сергеева” в июне 2016 г. по поводу РПФ для проведения патогенетической терапии. Анамнез заболевания в течение 4 мес, когда появились боли внизу живота. В марте 2016 г. к болям присоединилась температура до 39 °С. При обследовании выявлены гидронефроз спра-



**Рис. 4.** МСКТ пациента А. а – аксиальный срез. б – фронтальный срез. Дополнительное образование в забрюшинном пространстве, окружающее нижнюю полую вену и правый мочеточник (стрелка).

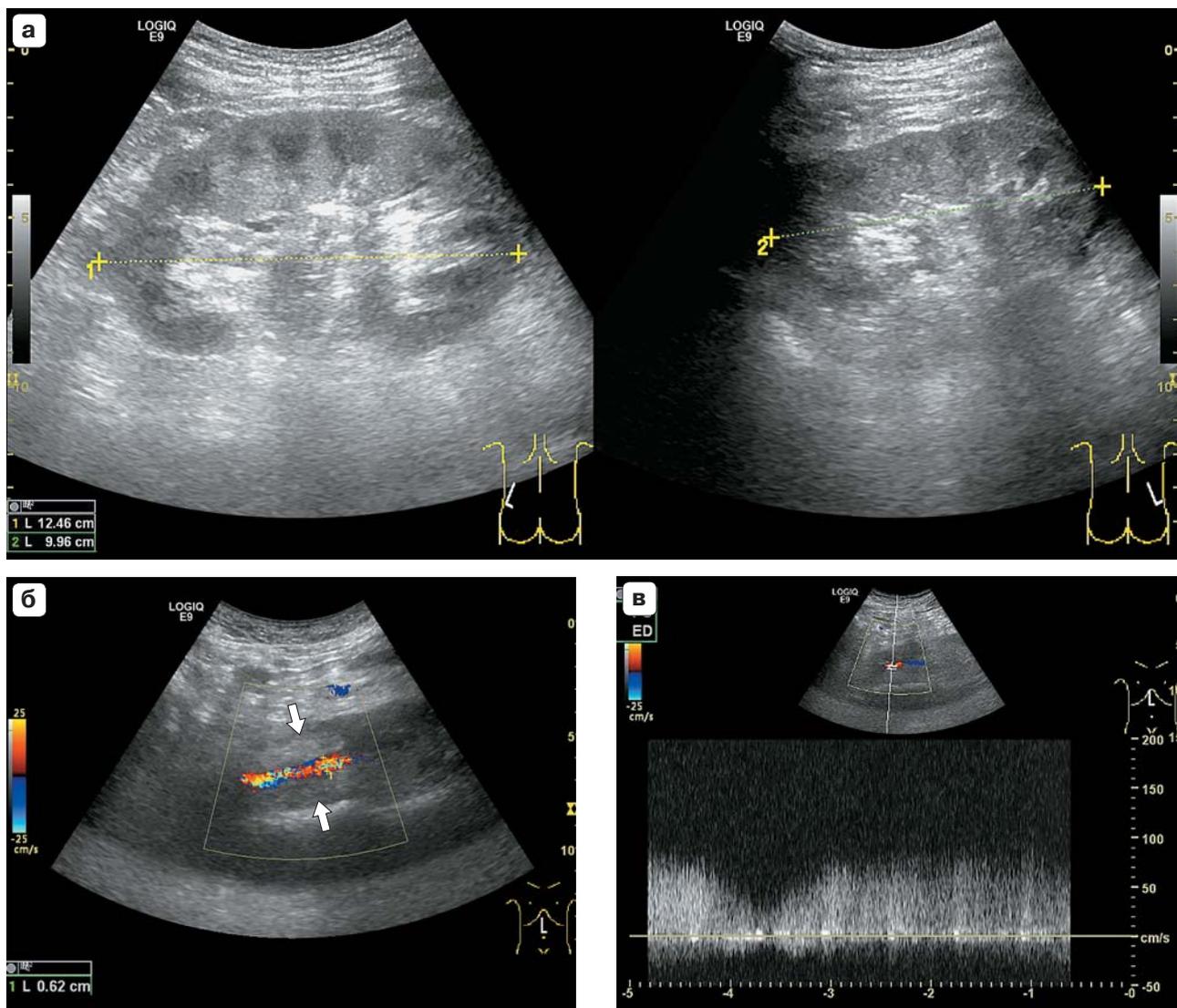
ва, камень верхней трети правого мочеточника. Проведена нефростомия, выполнено два сеанса литотрипсии. При дальнейшем обследовании пациента по данным МСКТ выявлено образование в забрюшинном пространстве неоднородной структуры, охватывающее нижнюю полую вену и правый мочеточник в средней трети (опухоль мочеточника?) (рис. 4).

Пациент был госпитализирован в КГБУЗ “Краевой клинический центр онкологии”, где в мае 2016 г. проведена операция: люмботомия справа, ревизия, биопсия, резекция правого мочеточника. При ревизии: в области нижней полой вены и брюшной аорты определяется измененная клетчатка хрящевидной плотности, муфтообразно охватывающая сосуды. В данную клетчатку вовлечен правый мочеточник от границы верхней и средней третей до входа в малый таз. Клетчатка частично удалена от передней и боковых стенок нижней полой вены вместе с участком мочеточника. Экспресс-патогистологическое исследование дважды: данных за онкологический процесс нет. Верхняя треть мочеточника перевязана лигатурой. Гистологическое исследование: два фрагмента ткани серо-розового цвета, плотноэластической консистенции, 1,6 и 1,0 см в длину, на разрезе белосерого цвета; пласт ткани размером 2,5 × 1,2 × 2,3 см белосерого цвета с прилежащей жировой клетчаткой; пласт ткани буро-серого цвета плотноэластической консистенции, размером 8 × 4 × 2 см. Микроописание: в срезах выявляются фрагменты фиброзной ткани с диффузным лимфоидно-плазмоцитарным инфильтратом,

гранулемы, очаги жировой клетчатки, очаги некроза, кальцинаты. Явлений клеточной атипии не обнаружено. Патогистологический диагноз: морфологическая картина РПФ. Послеоперационный период без осложнений. Нефростома справа функционирует адекватно.

По результатам лабораторного обследования отмечена анемия (гемоглобин – 98 г/л), умеренный лейкоцитоз (12,9 тыс.), повышение СОЭ (30 мм/ч), увеличение уровня С-реактивного белка (24,7 мг/л). Креатинин сыворотки крови – 0,125 ммоль/л, мочевины – 9,4 ммоль/л. Расчетная скорость клубочковой фильтрации – 72,3 мл/мин.

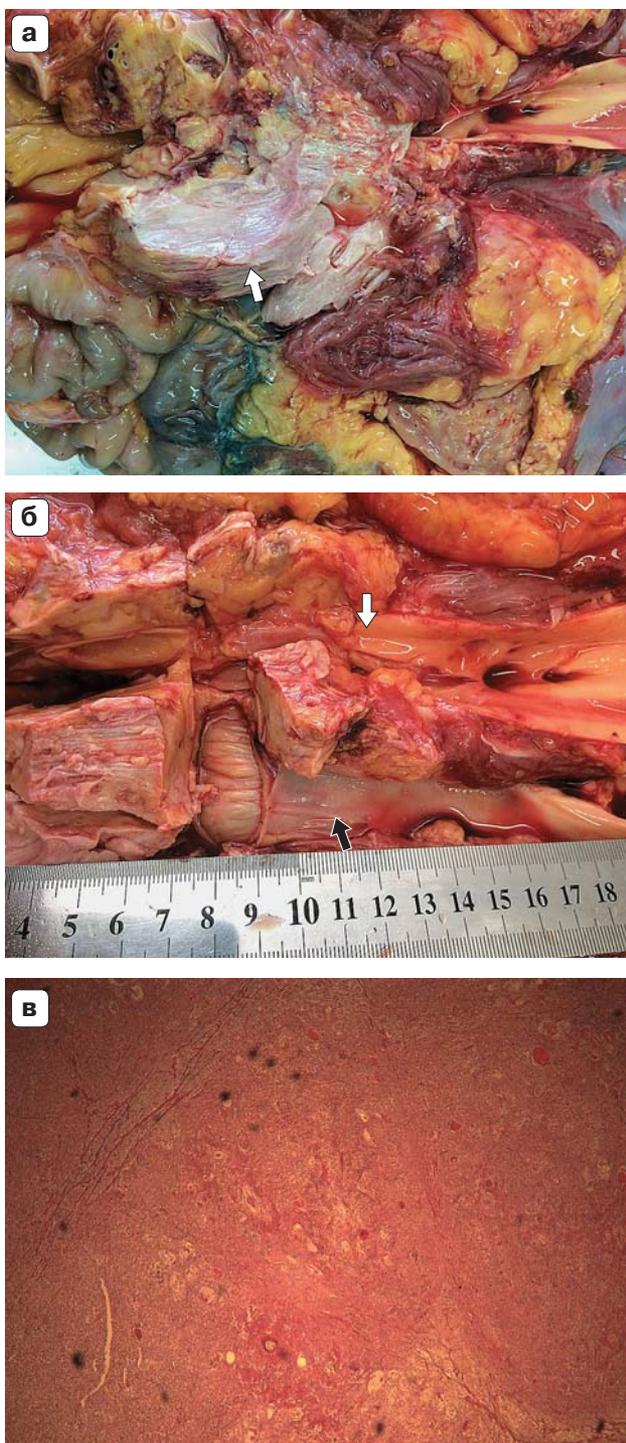
Выполнено ультразвуковое исследование почек и забрюшинного пространства. Размеры почки слева увеличены, справа – умеренно уменьшены: левая почка – 12,5 × 6,4 × 6,9 см, V – 292 см<sup>3</sup>; правая – 10,0 × 4,5 × 4,6 см, V – 101 см<sup>3</sup> (рис. 5а). Толщина паренхимы слева была 1,9 см, справа – 1,3 см. Кортикальная эхогенность с обеих сторон повышена. Лоханка слева – 1,6 см, справа – 1,2 см, чашки не расширены. Справа определяется нефростома. Отмечается асимметрия скоростных показателей кровотока (пиковая систолическая скорость на уровне междольевых артерий слева – 47 см/с, справа – 25 см/с), незначительно повышено сопротивление (индекс резистентности слева – 0,68, справа – 0,71). На расстоянии приблизительно 10 см ниже мечевидного отростка определяются массы умеренно пониженной эхогенности, толщиной максимально до 1,5 см, без кровотока, в виде муфты циркулярно окру-



**Рис. 5.** Эхограммы пациента А. а – ультразвуковая картина почек (продольные срезы). б – забрюшинные массы вокруг нижней полой вены (стрелки), сужение ее просвета (продольный срез). в – увеличение скорости кровотока в нижней полой вене.

жающие нижнюю полую вену и аорту на протяжении около 12 см, с распространением на подвздошные сосуды справа. Просвет нижней полой вены в зоне расположения образования сужен до 0,6 см (рис. 5б), скорость кровотока повышена до 86 см/с (рис. 5в) (в поддиафрагмальном отделе просвет нижней полой вены – 1,8 см, скорость кровотока – 22 см/с). Аорта и нижняя полая вена умеренно оттеснены кпереди. Заключение: увеличение размеров левой почки. Ультразвуковые признаки нефросклероза справа. Выраженные диффузные изменения паренхимы почек с обеих сторон. Наличие забрюшинных масс с периваскулярным расположением, сдавление нижней полой вены, что соответствует ультразвуковой картине РПФ.

Пациенту начато лечение кортикостероидами (метипред 48 мг/сутки) и циклофосфаном (1000 мг в/в). На следующий день появились боли в правой половине живота, уменьшилось количество выделяемой мочи, появилась желтушность кожных покровов. Боли в животе усилились. Больной переведен в реанимационное отделение. По результатам биохимического анализа крови значительно повысился уровень печеночных трансаминаз (АЛТ до 210 Ед/л). Проводилась дезинтоксикационная терапия. Прогрессировала сердечно-сосудистая недостаточность, наступила остановка дыхательной и сердечной деятельности. Проводимые реанимационные мероприятия были без эффекта, зафиксирована смерть больного. Посмертный



**Рис. 6.** Макроскопические (а, б) и микроскопический (в) препараты (пациент А). а – внешний вид брюшинных масс (стрелка). б – брюшинные массы между аортой (белая стрелка) и нижней полой веной (черная стрелка) на разрезе. в – фрагмент брюшинных масс (окраска гематоксилин-эозином,  $\times 50$ ).

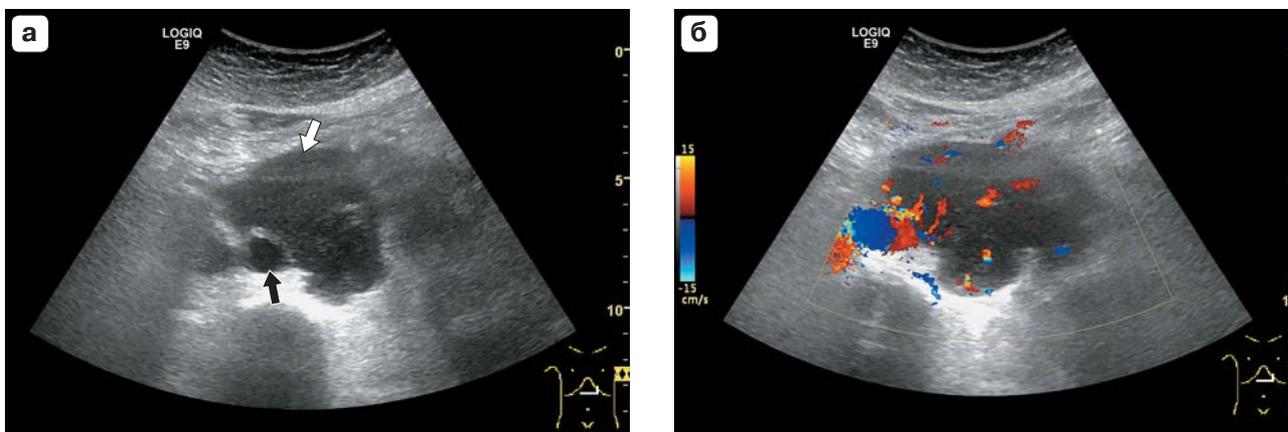
диагноз: РПФ (болезнь Ормонда). Токсическая реакция на введение циклофосфана с развитием полиорганной недостаточности.

При аутопсии выявлено выраженное изменение забрюшинной клетчатки с наличием белой ткани хрящевидной плотности, в виде муфты охватывающей стенки нижней полой вены и брюшного отдела аорты, с распространением на подвздошные сосуды и вовлечением правого мочеточника от средней трети до входа в малый таз (рис. 6а, 6б). Патогистологическое исследование: фиброзная ткань с очагами некрозов и диффузными полиморфноклеточными воспалительными инфильтратами без признаков атипии (рис. 6в). Заключение: морфологическая картина РПФ (болезнь Ормонда).

РПФ является редким патологическим процессом, проявляющимся развитием хронического воспаления клетчатки забрюшинного пространства с периваскулярным распространением и часто приводящим к компрессии мочеточников, крупных сосудов и других структур. В последние годы достигнуты значительные успехи в изучении этиопатогенеза, диагностике и лечении РПФ. Раннее выявление данного патологического процесса позволяет своевременно начать системную терапию, а также предупредить развитие необратимого снижения почечной функции вследствие хронической мочеточниковой обструкции [2, 12, 13].

На сегодняшний день МСКТ и МРТ являются основными неинвазивными методами диагностики РПФ. Однако ультразвуковое исследование играет приоритетную роль в первоначальном выявлении данного патологического процесса, позволяя оценить наличие, локализацию и протяженность поражения, а также вовлечение прилежащих органов и структур. Эхографическая картина при РПФ характеризуется наличием нечетко отграниченных гипоэхогенных масс вокруг аорты и нижней полой вены, нередко с распространением на подвздошные сосуды. Частой находкой является выявление расширения чашечно-лоханочной системы почек вследствие сдавления мочеточников фиброзными массами.

Хотя в ряде работ указывается на низкую чувствительность ультразвукового исследования в выявлении РПФ, особенно на ранних стадиях процесса [1, 11], нередко результаты данного метода являются осно-



**Рис. 7.** Эхограммы пациентки с лимфомой Беркитта. а – в серошкальном режиме определяются забрюшинные массы значительно пониженной эхогенности (белая стрелка) вокруг аорты (черная стрелка). б – в режиме цветового доплеровского картирования отмечается повышение васкуляризации гипоэхогенных масс.

ванием для целенаправленного углубленного обследования пациентов с использованием МСКТ и МРТ. В первом клиническом случае диагноз “РПФ” был впервые заподозрен после проведения ультразвукового исследования, что стало причиной направления пациента для верификации на МРТ и начала адекватной патогенетической терапии. Это указывает на важность информированности специалистов ультразвуковой диагностики об эхографических проявлениях РПФ и необходимости исключения данного патологического процесса у пациентов с дилатацией мочевыводящих путей.

Важным вопросом является дифференциальная диагностика злокачественного варианта РПФ ввиду кардинально разных в сравнении с идиопатическим РПФ подходов к его лечению и существенно более неблагоприятного прогноза [9, 12, 14, 24]. Для злокачественного процесса в ретроперитонеальном пространстве характерным является смещение аорты и нижней полой вены кпереди за счет увеличения лимфатических узлов, супраренальное и периренальное распространение. При идиопатическом РПФ более характерными признаками являются расположение фиброзных масс спереди и латеральнее крупных сосудов, распространение процесса в малый таз, а также медиальное смещение мочеточников [1, 7, 16, 17]. Однако информативность данных критериев не абсолютна и нередко встречаются исключения [11, 24]. Так, во втором клиническом наблюдении при

морфологически подтвержденном доброкачественном варианте РПФ было отмечено нетипичное расположение забрюшинных масс, циркулярно охватывающих аорту и нижнюю полую вену и вызывающих умеренное их смещение кпереди.

Отсутствие кровотока по данным энергетического и цветового доплеровского картирования может служить дополнительным признаком, позволяющим предположить доброкачественную природу процесса. Например, при лимфоме поражение нередко носит вид ретроперитонеальных масс, что может имитировать картину идиопатического РПФ. Выявление гипervasкуляризации образования, наряду с отмеченными выше признаками, является важным диагностическим критерием злокачественного процесса [17]. На рис. 7 приведены эхограммы пациентки с верифицированной лимфомой Беркитта. Отмечается наличие выражено гипоэхогенных васкуляризованных забрюшинных масс вокруг аорты.

В случаях, когда по данным лучевых методов диагностики отсутствует типичная картина идиопатического РПФ, для верификации диагноза может потребоваться проведение открытой хирургической или лапароскопической биопсии [3, 9, 11].

После начала терапии оценка активности заболевания базируется на клинических симптомах, определении маркеров воспаления и данных методов визуализации. Ультразвуковое исследование является доступным и безвредным методом мониторинга степени мочеточниковой обструк-

## НОВИНКИ издательства ВИДАР



## ДЕТСКАЯ ультразвуковая диагностика

Том **5**  
Андрология  
Эндокринология  
Частные вопросы  
Под ред. М.И. Пыкова

В пятом томе большой раздел посвящен детской андрологии. Помимо возрастных изменений гонад, предстательной железы, пахового канала, освещаются вопросы эхографии при самой различной патологии мошонки. Впервые приводится обобщенный материал по возможностям ультразвуковой диагностики при нарушениях формирования пола у детей. Кроме того, в этом томе рассматриваются вопросы ультразвуковой диагностики в детской эндокринологии, патологических изменений щитовидной железы, надпочечников, приводятся возрастные нормативы в ультразвуковом аспекте.

Представлены также разнообразные частные вопросы ультразвуковой диагностики в педиатрии, которые не вошли в предыдущие тома. Речь идет о возможностях эхографии в исследовании селезенки, слюнных желез, тазобедренных суставов у детей, при остеомиелитах, аденоматозе и секвестрации легких у новорожденных.

Учебник предназначен не только для специалистов ультразвуковой диагностики, но и для детских хирургов, педиатров, неонатологов, эндокринологов, ортопедов, урологов-андрологов.

- Глава 1.** Ультразвуковая диагностика в детской андрологии  
**Глава 2.** Ультразвуковая диагностика щитовидной железы  
**Глава 3.** Ультразвуковая диагностика надпочечников  
**Глава 4.** Ультразвуковая диагностика селезенки  
**Глава 5.** Ультразвуковая диагностика слюнных желез  
**Глава 6.** Ультразвуковая диагностика пороков развития легочной ткани у новорожденных  
**Глава 7.** Ультразвуковая диагностика остеомиелитов  
**Глава 8.** Ультразвуковая диагностика диспластических поражений тазобедренного сустава  
**Глава 9.** Ультразвуковая диагностика дисфункции органов малого таза

WWW.VIDAR.RU

ции и динамики размера фиброзных масс. В приведенном первом клиническом наблюдении через 6 мес после начала консервативного лечения отмечены снижение маркеров воспалительного процесса, улучшение почечного статуса пациента, подтвержденное снижением уровня мочевины и креатинина, увеличением скорости клубочковой фильтрации. По данным ультразвукового исследования были выявлены регресс РПФ-масс, уменьшение степени гидронефроза, улучшение почечной гемодинамики, что указывало на эффективность проводимых лечебных мероприятий.

Таким образом, ультразвуковое исследование является доступным и безвредным методом, позволяющим заподозрить наличие РПФ, оценить локализацию, протяженность поражения и вовлечение прилежащих структур. Ультразвуковое исследование играет важную роль в определении степени уретерогидронефроза и оценке почечного статуса у пациентов с данным патологическим процессом, а также мониторинге выявленных изменений на фоне проводимого лечения. Необходимо учитывать ограничения ультразвукового исследования у пациентов с ожирением и метеоризмом, затрудняющими выявление брюшинного поражения и оценку его распространения в область малого таза.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Vaglio A., Salvarani C., Buzio C. Retroperitoneal fibrosis // *Lancet*. 2006. V. 367. No. 9506. P. 241–251.
2. Brandt A.S., Kamper L., Kukuk S. et al. Associated findings and complications of retroperitoneal fibrosis in 204 patients: results of a urological registry // *J. Urol*. 2011. V. 185. No. 2. P. 526–531.
3. Corradi D., Maestri R., Palmisano A. et al. Idiopathic retroperitoneal fibrosis: clinicopathologic features and differential diagnosis // *Kidney Int*. 2007. V. 72. No. 6. P. 742–753.
4. Palmisano A., Vaglio A. Chronic periaortitis: a fibro-inflammatory disorder // *Best Pract. Res. Clin. Rheumatol*. 2009. V. 23. No. 3. P. 339–353.
5. Scheel P.J. Jr., Feeley N. Retroperitoneal fibrosis: the clinical, laboratory, and radiographic presentation // *Medicine (Baltimore)*. 2009. V. 88. No. 4. P. 202–207.
6. Urban M.L., Palmisano A., Nicastro M. et al. Idiopathic and secondary forms of retroperitoneal fibrosis: a diagnostic approach // *Rev. Med. Interne*. 2015. V. 36. No. 1. P. 15–21.
7. Van Bommel E.F., Jansen I., Hendriksz T.R., Aarnoudse A.L. Idiopathic retroperitoneal fibrosis:

- prospective evaluation of incidence and clinicradiologic presentation // *Medicine (Baltimore)*. 2009. V. 88. No. 4. P. 193–201.
8. Parums D.V. The spectrum of chronic periaortitis // *Histopathology*. 1990. V. 16. No. 5. P. 423–431.
  9. Li K.P., Zhu J., Zhang J.L. et al. Idiopathic retroperitoneal fibrosis (RPF): clinical features of 61 cases and literature review // *Clin. Rheumatol*. 2011. V. 30. No. 5. P. 601–605.
  10. Khosroshahi A., Carruthers M.N., Stone J.H. et al. Rethinking Ormond's disease: "idiopathic" retroperitoneal fibrosis in the era of IgG4-related disease // *Medicine (Baltimore)*. 2013. V. 92. No. 2. P. 82–91.
  11. Cronin C.G., Lohan D.G., Blake M.A. et al. Retroperitoneal fibrosis: a review of clinical features and imaging findings // *Am. J. Roentgenol*. 2008. V. 191. No. 1. P. 423–431.
  12. Kermani T.A., Crowson C.S., Achenbach S.J., Luthra H.S. Idiopathic retroperitoneal fibrosis: a retrospective review of clinical presentation, treatment, and outcomes // *Mayo Clin. Proc*. 2011. V. 86. No. 4. P. 297–303.
  13. Корниенко В.И., Аль-Шухри С.Х., Люблинская А.А. Ретроперитонеальный фиброз (болезнь Ормонда) // *Нефрология*. 2009. Т. 13. № 3. С. 159–162.
  14. Magrey M.N., Husni M.E., Kushner I., Calabrese L.H. Do acute-phase reactants predict response to glucocorticoid therapy in retroperitoneal fibrosis? // *Arthritis Rheum*. 2009. V. 61. No. 5. P. 674–679.
  15. Парамонова Т.И., Горностаева О.С., Вдовкин А.В. и др. Идиопатический ретроперитонеальный фиброз (болезнь Ормонда) // *Диагностическая и интервенционная радиология*. 2012. Т. 6. № 4. С. 103–111.
  16. Caiafa R.O., Vinuesa A.S., Izquierdo R.S. et al. Retroperitoneal fibrosis: role of imaging in diagnosis and follow-up // *Radiographics*. 2013. V. 33. No. 2. P. 535–552.
  17. Rosenkrantz A.B., Spieler B., Seuss C.R. et al. Utility of MRI features for differentiation of retroperitoneal fibrosis and lymphoma // *Am. J. Roentgenol*. 2012. V. 199. No. 1. P. 118–126.
  18. Jansen I., Hendriksz T.R., Han S.H. et al. (18) F-fluorodeoxyglucose position emission tomography (FDG-PET) for monitoring disease activity and treatment response in idiopathic retroperitoneal fibrosis // *Eur. J. Intern. Med*. 2010. V. 21. No. 3. P. 216–221.
  19. Bowie J.D., Bernstein J.R. Retroperitoneal fibrosis: ultrasound findings and case report // *J. Clin. Ultrasound*. 1976. V. 4. No. 6. P. 435–437.
  20. Болоцков А.С., Ильясов Б.Б., Куземко В.П. Перспективы ультразвуковой диагностики ретроперитонеального фиброза (болезни Ормонда) // *Эхография*. 2002. № 1. С. 13–15.
  21. Moussavian B., Horrow M.M. Retroperitoneal fibrosis // *Ultrasound Q*. 2009. V. 25. No. 2. P. 89–91.
  22. Partovi S., Imfeld S., Aschwanden M. et al. The use of contrast-enhanced ultrasound (CEUS) in chronic periaortitis // *Ultraschall Med*. 2013. V. 1. P. 3–6.
  23. Alberici F., Palmisano A., Urban M.L. et al. Methotrexate plus prednisone in patients with relapsing idiopathic retroperitoneal fibrosis // *Ann. Rheum. Dis*. 2013. V. 72. No. 9. P. 1584–1586.
  24. Mehta A., Blodgett T.M. Retroperitoneal fibrosis as a cause of positive FDG PET/CT // *J. Radiol. Case Rep*. 2011. V. 5. No. 7. P. 35–41.

## ***Ultrasound in Diagnosis of Retroperitoneal Fibrosis (Ormond's disease)***

*E.V. Polukhina, L.O. Glazun*

*Postgraduate Institute for Public Health Workers, Khabarovsk*

*E.V. Polukhina – M.D., Ph.D., Associate Professor, Diagnostic Division, Postgraduate Institute for Public Health Workers, Khabarovsk. L.O. Glazun – M.D., Ph.D., Professor, Director, Diagnostic Division, Postgraduate Institute for Public Health Workers, Khabarovsk.*

*Literature review focuses on the diagnosis of retroperitoneal fibrosis (Ormond's disease) – a rare disease characterized by an overproduction of fibro-inflammatory tissue of the retroperitoneal space around the aorta, inferior vena cava, and iliac vessels. The pathological process often causes obstructive uropathy, which can be the reason of kidney failure. Two cases of retroperitoneal fibrosis ultrasound diagnosis are presented. The ultrasound allows estimating localization, length of the lesion, adjacent structures involvement, presence of hydronephrosis and performing imaging follow-up during therapy.*

**Key words:** *ultrasound diagnostics, retroperitoneal fibrosis, Ormond's disease, hydronephrosis.*

# Ультразвуковое исследование с контрастным усилением у детей – возможности применения в онкологической практике

Е.В. Феоктистова, Л.А. Белякова, С.Р. Варфоломеева

ФГБУ “Федеральный научно-клинический центр детской гематологии, онкологии и иммунологии имени Дмитрия Рогачева” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва

Приведен обзор литературы о применении ультразвукового исследования с контрастным усилением в педиатрии, в том числе в детской онкологии, который показывает все преимущества данного метода обследования. Изложены общепризнанные на сегодняшний день показания и противопоказания к ультразвуковому исследованию с контрастным усилением. Представлены основные ультразвуковые контрастные препараты и их официально разрешенные области применения. Проанализированы данные клинических исследований, указывающие на безопасность применения ультразвуковых контрастных препаратов в детском возрасте. Приведены результаты применения ультразвукового исследования с контрастным усилением для дифференциальной диагностики очаговых поражений печени и динамической оценки кровоснабжения опухоли при проведении таргетной терапии, направленной на подавление ангиогенеза.

**Ключевые слова:** ультразвуковое исследование с контрастным усилением, ультразвуковые контрастные препараты, детская онкология.

## ВВЕДЕНИЕ

Ультразвуковое исследование является бесспорным лидером первичной визуальной диагностики в педиатрии. Разрешающая способность современного ультразвукового оборудования дает возможность осмотра образований самого малого размера (до нескольких миллиметров), расположенных как поверхностно, так и в глубине анатомических образований. Однако при использовании сканирования в В-режиме, даже с учетом применения всех существующих доплеровских методов оценки кровотока, в большинстве случаев сложно сделать заключение о природе объемного образования. Следовательно, возникает необходимость в проведении компьютерной (КТ) или магнитно-резонансной томографии (МРТ) [1–3]. Такой алгоритм обсле-

Е.В. Феоктистова – к.м.н., заведующая отделением ультразвуковой диагностики ФГБУ “Федеральный научно-клинический центр детской гематологии, онкологии и иммунологии имени Дмитрия Рогачева” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва. Л.А. Белякова – младший научный сотрудник отдела оптимизации лечения солидных новообразований ФГБУ “Федеральный научно-клинический центр детской гематологии, онкологии и иммунологии имени Дмитрия Рогачева” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва. С.Р. Варфоломеева – д.м.н., профессор, заместитель директора Института онкологии, радиологии и ядерной медицины ФГБУ “Федеральный научно-клинический центр детской гематологии, онкологии и иммунологии имени Дмитрия Рогачева” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва.

**Контактная информация:** 117997 г. Москва, ул. Саморы Машела, д. 1, ФНКЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева, отделение ультразвуковой диагностики. Феоктистова Елена Владимировна. Тел.: +7 (495) 287-65-67. E-mail: 9433572@mail.ru

**Таблица 1.** Основные ультразвуковые контрастные препараты, применяемые в клинической практике [9]

Препарат (фирма-производитель), основной химический состав	Страна	Сертифицированные исследования
Sonovue (Bracco SpA, Италия) – гексафторид серы и фосфолипидная оболочка	Евросоюз, Гонконг, Индия, Китай, Корея, Мексика, Россия, Япония	Контрастирование полости левого желудочка/определение границ эндокарда, молочные железы, печень, воротная вена, экстракраниальные отделы сонных артерий, периферические артерии (макро- и микроваскуляризация)
Lumason (Bracco SpA, Италия) – гексафторид серы и фосфолипидная оболочка	США	Контрастирование полости левого желудочка/определение границ эндокарда, печень
Optison (GE Healthcare, США) – перфторпропан и альбуминовая оболочка	Евросоюз, США	Контрастирование полости левого желудочка/определение границ эндокарда
Definity (Lantheus Medical Imaging, США) – перфторпропан и липидная оболочка	Австралия, Индия, Канада, Корея, Мексика, США	Контрастирование полости левого желудочка/определение границ эндокарда, печень, почки (для Канады дополнительно селезенка, поджелудочная железа, мочевого пузыря, кишечник, яички, матка, яичники)
Sonazoid (Daiichi Pharmaceuticals, Япония) – перфторбутан и фосфолипидная оболочка	Дания, Корея, Норвегия, Япония	Очаговые образования печени (для Японии дополнительно очаговые образования молочной железы)

дования не только увеличивает время постановки диагноза, но и неизбежно подразумевает воздействие ионизирующей радиации, введение йодсодержащих контрастных препаратов, необходимость наркозного обеспечения у детей раннего возраста [4, 5].

В последнее десятилетие ультразвуковое исследование с использованием контрастных препаратов стало рутинным в клинической практике у взрослых, причем абсолютное большинство практикующих врачей отмечают его безопасность для пациентов, высокую информативность, воспроизводимость, доступность и экономическую выгоду [6]. Европейская федерация ассоциаций ультразвука в медицине и биологии (*EFSUMB*) начиная с 2004 г. периодически публикует Руководства по проведению ультразвукового исследования с применением контрастного усиления, разработанные с учетом современной доказательной базы и предназначенные для осмотра печени, поджелудочной железы, селезенки, почек и мочевыводящих путей, яичек, кишечника, легких, плевральной полости, крупных сосудов и суставов, а также лимфатических

узлов. Вышеперечисленные анатомические области являются наиболее востребованными для ультразвукового исследования с контрастным усилением [7, 8].

Однако контрастные препараты, применяемые при подобных исследованиях, имеют гораздо более узкие официально сертифицированные области применения. В табл. 1 приведены наиболее распространенные на сегодняшний день контрастные препараты, зарегистрированные в разных странах мира, с указанием их официально разрешенных показаний. Можно сделать вывод, что во взрослой практике реальные зоны применения ультразвукового исследования с контрастным усилением гораздо шире документально разрешенных. Однако их практическое использование обосновано проведенными лабораторными и клиническими исследованиями, доказавшими биологическую безвредность метода и его высокую точность, основанную на критериях *QUADAS* (*Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies*), предусматривающих оценку нового диагностического метода в сравнении с “золотым стандартом” [10–12].

**Таблица 2.** Преимущества и недостатки ультразвукового исследования с контрастным усилением [19, 42]

Преимущества	Недостатки
Отсутствие вредного биологического воздействия (ионизирующей радиации, нефротоксичности)	Контрастное исследование невозможно, если зона интереса не визуализируется при осмотре в В-режиме
Высокое временное разрешение с отсутствием интервала между внутривенным введением препарата и его появлением на экране монитора	Затруднительна характеристика очагов диаметром менее 3–5 мм
Стоимость исследования существенно ниже стоимости КТ или МРТ	Невозможно получить информацию об экскреторной функции почек (препарат не поступает в просвет мочевыводящих путей)
Исследование может быть проведено сразу после стандартного ультразвукового осмотра, не требуется смены оборудования или специальной подготовки и дополнительного обследования пациента. В опытных руках продолжительность теста не превышает 15–20 мин	Врач, проводящий исследование, должен пройти курс обучения

Ультразвуковые контрастные препараты, представляющие собой липопротеиновую сферическую оболочку с газовым содержимым, дают эффект значимого увеличения интенсивности отраженного ультразвукового сигнала вне зависимости от того, находятся ли они в движении или занимают стационарное положение. Низкая растворимость биологически инертных газов с высоким молекулярным весом, наполняющих микросферы, обеспечивает их стабильность и эффект резонанса под воздействием низкоинтенсивного акустического импульса. Размеры частиц контраста не превышают 7 мкм, что позволяет им проходить через микроциркуляторное русло, в том числе и капилляры малого круга кровообращения, самые малые по калибру в человеческом организме [13, 14].

В отличие от контрастных препаратов, традиционно применяемых в лучевой диагностике, ультразвуковые контрасты ведут себя подобно эритроцитам, не проникают через эндотелий, не имеют интерстициальной фазы и позволяют не только картировать крупные сосуды, но и регистрировать капиллярное кровообращение [15].

Изменения диаметра микросферы несимметричны в разные фазы ультразвуковой волны. Увеличение диаметра при снижении давления превышает его сокращение во время воздействия противоположной фазы. Таким образом, осцилляции частиц контраста носят нелинейный характер, что

отличает их от сигналов, возникающих непосредственно в тканях организма под воздействием ультразвукового сигнала. Режим сканирования с использованием контрастного усиления подавляет линейные отраженные сигналы от биологических тканей и утилизирует почти исключительно нелинейные отраженные колебания микросфер для формирования изображения. Разрушение оболочек микропузырьков контраста под воздействием высокого акустического давления также вносит вклад в формирование нелинейного акустического ответа [16, 17].

Настройки оборудования для работы с контрастами подразумевают использование низкого механического индекса ( $MI < 0,3$ ), что не только продлевает срок существования микросфер в сосудистом русле, но и предотвращает формирование тканевых гармоник, тем самым благоприятствуя минимизации отраженного сигнала от анатомических образований. То есть технические условия проведения ультразвукового исследования с контрастным усилением направлены на оптимизацию изображения в режиме реального времени частиц контрастного препарата, находящихся в данный момент в просвете кровеносных сосудов [18].

В табл. 2 перечислены основные преимущества и недостатки проведения ультразвукового исследования с контрастным усилением.

Вплоть до последнего времени единственным препаратом для ультразвукового исследования с контрастным усилением, официально зарегистрированным и разрешенным к применению в детской практике в Европейских странах, был Levovist (Bayer, Германия). Разрешение это касалось только возможности введения препарата в мочевой пузырь с целью диагностики пузырно-мочеточникового рефлюкса. Исследования показали хорошую переносимость контрастирования мочевыводящих путей с отсутствием жизнеугрожающих побочных реакций [20, 21]. Опубликованы результаты 13 серий клинических наблюдений, охватывающие 2087 детей, причем только в 3% случаев отмечены минимальные дизурические расстройства. Точность ультразвукового исследования с контрастным усилением сопоставима с рентгеновскими и радиоизотопными методами, чувствительность его составляет 90%, специфичность – 92%. Однако в настоящее время производство Levovist прекращено по коммерческим соображениям компании [22, 23].

Существующие во всем мире требования при регистрации новых лекарственных и диагностических препаратов очень строгие и требуют проведения предварительных клинических испытаний по определенному стандарту. Включение пациентов, не достигших взрослого возраста, в подобные экспериментальные группы в большинстве развитых стран запрещено [24].

Не следует также забывать, что желание фармацевтических компаний зарегистрировать тот или иной препарат преследует не только лечебные и научные цели, но и продиктовано финансовыми ожиданиями прибыли от использования продукта. Большинство авторов сходятся во мнении, что дополнительные финансовые поступления от использования ультразвуковых контрастов в детской популяции в Европейских и Североамериканских странах будут несопоставимо ниже требуемых для их лицензирования финансовых вложений и технических трудностей [25, 26].

Возможно, именно этими обстоятельствами объясняется *off-label* применение ультразвуковых контрастных препаратов как в детской практике, так и по довольно широкому ряду диагностических показаний у взрослых. Зарубежная практика *off-label*

подразумевает применение лицензированных средств по незарегистрированным показаниям при получении информированного согласия пациента или его опекунов. Практика *off-label* является довольно распространенным феноменом. Так, 11–37% амбулаторных и 16–62% стационарных педиатрических пациентов проходят курс лечения медикаментами, не зарегистрированными к применению в их возрасте, среди новорожденных этот показатель достигает 51–80% [27–30].

Несомненно, КТ и МРТ занимают лидирующие позиции в прецизионной диагностике педиатрической патологии. Однако в последние десятилетия наряду с ростом количества рентгеновских исследований растет настороженность относительно возможных отрицательных долгосрочных эффектов и кумулятивного воздействия ионизирующей радиации, особенно в детском возрасте. Так, D.J. Brenner, E.J. Hall [31] полагают, что среди детей в возрасте от 1 года до 15 лет риск развития незрелой опухоли после проведения одного КТ-исследования составляет 1 : 1 000, среди детей в возрасте до 1 года этот риск увеличивается до 2,5 : 1 000. Высокоинформативные МР-исследования наряду с немалой стоимостью подразумевают использование сложных технологических протоколов и, кроме того, не всегда и не везде доступны в неотложных ситуациях [31–33].

Есть основания полагать, что именно вышеизложенные аргументы привели к тому, что в 2016 г. *Food and Drug Administration (FDA)* (Американское агентство по надзору в сфере производства и применения лекарственных средств) одобрило к применению в педиатрии для оценки состояния печени препарат Sonovue (торговое название на территории США – Lumason) [34].

В 2012 г. M. Riccabona [35] провел опрос среди детских радиологов Европы, касающийся опыта применения ультразвуковых контрастных препаратов у пациентов до 18 лет. Из 146 респондентов 88 заявили, что никогда не выполняли ультразвуковое исследование с контрастным усилением у детей, при этом 36 диагностических центров отметили, что заинтересованы в применении этого метода в будущем. 45 центров сообщили о выполнении 5 079 исследований у детей в возрасте от 0 до 18 лет, сред-

ний возраст составил 2,9 года. 4 131 (81%) исследование в 29 центрах составили ультразвуковые исследования мочевого пузыря с внутривенным введением контраста. 30 радиологических отделений выполнили 948 (19%) ультразвуковых исследований с внутривенным введением контрастного препарата, при этом побочные реакции в виде изменений вкуса и гипервентиляции были зарегистрированы в 0,52% случаев [35].

В 2016 г. E. Rosado, M. Riccabona [36] провели анализ англоязычной литературы, посвященной ультразвуковым исследованиям с внутривенным введением контрастного препарата у детей. Авторы упоминают о 73 литературных источниках, где содержатся сведения о проведении ультразвукового исследования с контрастным усилением у больных, не достигших возраста 18 лет. При этом 12 публикаций содержат отчеты о выполнении серии статистически обработанных клинических исследований с внутривенным введением контраста. Всего в обзоре упоминается о 655 ультразвуковых исследованиях с контрастным усилением у 502 детей в возрасте от 1 дня до 18 лет, средний возраст 9,7 года. Sonovue использовали в 89% случаев, Optison – в 10% [36].

Безопасность для взрослых пациентов при ультразвуковом исследовании с контрастным усилением с использованием Sonovue доказана при ретроспективном анализе серии наблюдений, включающей 23 188 пациентов. В этой группе аллергические реакции отмечены в 0,0086%, что соответствует показателю побочных реакций на введение контрастов при выполнении МРТ (0,0088%) и существенно ниже уровня нежелательных реакций на введение рентгеноконтрастных препаратов для КТ, где аналогичный показатель составил 0,6000% [37–39].

Помимо возможности развития аллергических реакций было высказано опасение относительно вероятности формирования микроциркуляторных эмболов после введения контрастных частиц, особенно у детей младшего возраста, причем зонами риска теоретически предположили центральную нервную систему, сердце и легкие. M.V. McCarville et al. [40] опубликовали отчет о проведении 28 ультразвуковых исследований с использованием препарата

Optison и 134 – с использованием Definity у детей, страдающих онкологическими заболеваниями, в возрасте от 8 мес до 20 лет (средний возраст – 8,7 года). Все исследования выполняли под контролем ЭКГ, артериального давления и пульсоксиметрии. Кроме того, до начала процедуры и сразу после все дети были осмотрены неврологом и окулистом. Ни в одном случае не было зафиксировано нарушений сердечной деятельности, изменений артериального давления и газового состава крови. Неврологический статус и состояние сосудов глазного дна также не претерпевали отрицательных изменений после процедуры. Транзиторные изменения вкуса отмечены у 1,5% детей, легкое головокружение – у 0,8% [40].

Несмотря на обнадеживающие результаты, были разработаны следующие противопоказания к проведению ультразвукового исследования с контрастным усилением у детей [41]:

- 1) тяжелая застойная сердечная недостаточность,
- 2) острые нарушения коронарного кровообращения,
- 3) желудочковые аритмии или удлинение интервала QT,
- 4) респираторные нарушения с гиперкапнией и (или) гипоксемией,
- 5) право-левые или двунаправленные внутрисердечные шунты,
- 6) гиперчувствительность к компонентам контрастного препарата.

Потенциальные возможности применения ультразвукового исследования с контрастным усилением в педиатрии приведены в табл. 3.

Далее следует остановиться на самой востребованной и наиболее полно изученной области применения ультразвукового исследования с контрастным усилением, причем как во взрослой, так и в детской практике. Таковой является оценка состояния паренхимы печени и дифференциальная диагностика ее очаговых поражений [43].

Первичные опухоли печени у детей встречаются нечасто и составляют 1–2% всех солидных опухолей. При этом спектр патологии распределяется таким образом, что 2/3 всех образований носят злокачественный характер [44]. Однако у детей с хроническими инфекционными или обменными поражениями печени это соотно-

**Таблица 3.** Применение ультразвукового исследования с контрастным усилением у детей [42]

Область интереса	Задачи исследования
Пузырно-мочеточниковый рефлюкс	Микционное ультразвуковое исследование мочевого пузыря
Абдоминальная травма	Диагностика интрапаренхиматозных повреждений печени, селезенки, почек, поджелудочной железы
Очаговые образования печени	Характеристика очагов, динамическое наблюдение, мониторинг терапии
Очаговые образования почек	Дифференциальная диагностика неопластических процессов и атипичных кист
Внутрибрюшное кровотечение	Поиск источника кровотечения
Мониторинг опухолей	Мониторинг жизнеспособности опухоли
Трансплантация печени и почек	Исключение сосудистых осложнений
Воспалительные заболевания кишечника	Оценка активности процесса, поиск абсцессов и свищей
Поверхностные новообразования в области шеи и грудной клетки	Дифференциальная диагностика и характеристика образований
Перекрут яичек (яичников)	Оценка жизнеспособности
Ревматоидный артрит, болезнь Пертеса	Оценка кровоснабжения

**Таблица 4.** Различные сосудистые фазы ультразвукового контрастирования печени [49]

Фаза	Начало, с	Окончание, с
Артериальная	10–20	30–45
Портальная венозная	30–45	120
Поздняя	>120	Исчезновение микросфер (приблизительно 4–6 мин)

шение меняется. По мере развития и прогрессирования цирроза печени риск развития гепатоцеллюлярной карциномы возрастает до 39%. Чаще всего злокачественные образования печени диагностируют в этой группе у детей старше 10 лет [45]. Вносит свой вклад в увеличение частоты обнаружения очаговых образований печени и рост числа детей и подростков с ожирением. Кроме того, высокий риск развития новообразований печени отмечен среди детей и подростков, прошедших лечение по поводу гемобластозов и лимфопролиферативных заболеваний [46].

Первичное ультразвуковое исследование, в том числе с использованием доплеровских режимов, не всегда может дать заключение относительно добро- или злокачественной природы обнаруженного очага, в таких случаях, как правило, прибегают к КТ или МРТ с контрастированием. Лучевые методы в данном случае используют для изучения особенностей кровоснабжения образования. Именно отличия характера

кровотока в разные фазы контрастирования позволяют сделать заключение о степени зрелости образования. КТ и МРТ способны выполнять как бы моментальные фотоснимки, отражающие интенсивность и характер распределения кровотока через определенные, пусть и очень малые, временные промежутки. Ультразвуковое исследование с контрастным усилением основано именно на возможности регистрировать пространственное распределение артериального и венозного кровотока в режиме реального времени, то есть может обеспечить аналогичную информацию за счет неинвазивного, безопасного для пациента и экономически выгодного диагностического метода [47, 48].

Современная технология проведения эхографии печени с контрастированием подробно описана в Руководстве, выпущенном совместно Всемирной федерацией ассоциаций ультразвука в медицине и биологии (*WFUMB*) и *EFSUMB* в 2012 г. [49]. В табл. 4 представлено распределение фаз печеночного кровотока в норме от момента

внутривенозного введения ультразвукового контрастного препарата.

Именно поздняя фаза контрастирования во многом позволяет судить о характере очага. Большинство злокачественных опухолей в эту фазу содержат меньшее количество контраста по сравнению со здоровой паренхимой, в то время как доброкачественные по интенсивности контрастирования превышают незатронутую паренхиму или сравниваются с ней [50, 51].

Завершающим этапом в уточнении диагноза среди доброкачественных новообразований могут служить особенности накопления и распределения контраста. Гемангиомы в артериальную фазу накапливают контраст по периферии с последующим центрипетальным заполнением всего объема. Нередко в центральной части остается большой дефект контрастирования, вызванный инволютивными процессами тромбирования и склерозирования. Гемангиомы хорошо удерживают контрастный препарат в позднюю фазу [52].

Очаговая узловатая гиперплазия печени характеризуется контрастным усилением начиная с артериальной фазы, накопление контраста начинается от центральной питающей артерии, расположенной в 70% середине образования, в 30% – эксцентрично. Образование хорошо удерживает контрастный препарат до окончания поздней фазы, при этом центральная фиброзная зона может выглядеть как дефект контрастирования [53].

Очаговая жировая инфильтрация в В-режиме выглядит как гиперэхогенный очаг с нечеткими контурами и может имитировать объемный процесс. При ультразвуковом контрастировании участок стеатоза не отличается от всего объема паренхимы, причем сосуды печени не меняют направление и диаметр при прохождении через очаг [54].

Гепатоклеточная карцинома, холангиокарцинома, метастазы характеризуются быстрым вымыванием контраста из опухоли с его полным отсутствием в позднюю фазу [55].

По данным С.С. Ooi et al. [56], чувствительность и специфичность ультразвукового исследования с контрастным усилением в дифференциальной диагностике добро- и злокачественных образований печени

у взрослых составляют соответственно 86% и 90,1%.

Работы о проведении ультразвукового исследования с контрастным усилением при очаговых образованиях печени у детей опубликовали D. Frank (2013) [57], M. Stenzel (2013) [58], J. Jacob et al. (2013) [59], M. Piskunowicz et al. (2015) [60]. Всего обследовано 125 детей. Самое большое количество наблюдений встретилось в работе J. Jacob et al. [59] – 44 ребенка в возрасте от 4 до 18 лет, средний возраст 11,5 года. По расчетам авторов, специфичность метода составила 98%, отрицательная предсказательная ценность – 100% [59].

Ангиогенез является основополагающим механизмом, определяющим рост опухоли и метастазирование, и в итоге позволяет прогнозировать течение заболевания. Таргетная терапия новообразований, направленная против неоангиогенеза, получает все большее распространение. В отличие от стандартных цитотоксических препаратов лекарственные средства, тормозящие ангиогенез, являются цитостатическими и могут оказывать эффективное воздействие, первоначально не вызывая сокращения объема опухоли. Таким образом, методы оценки ответа на лечение, основанные на измерении размеров образования, не могут быть применены в случае терапии таргетными антиангиогенными медикаментами. В данной ситуации оптимальными могут оказаться диагностические методы, основанные на количественном определении изменений объема кровоснабжения опухоли [61, 62].

Ультразвуковое исследование с контрастным усилением оказалось надежным индикатором ответа опухолей на антиангиогенную терапию у взрослых пациентов с гепатоцеллюлярной карциномой, меланомой, гастроинтестинальными стромальными опухолями. Микросферы ультразвукового контрастного препарата не покидают пределы сосудистого русла, ведут себя аналогично эритроцитам и могут служить маркером, позволяющим оценить объем перфузии с помощью специальных программ постобработки ультразвукового сигнала [63].

М.В. McCarville et al. [64] применили ультразвуковое исследование с контрастным усилением с количественным анали-

зом в группе из 13 детей в возрасте до 18 лет с рецидивными и рефрактерными солидными опухолями для оценки ответа на применение антиангиогенной терапии. Всего было выполнено 74 ультразвуковых исследования с контрастным усилением. В ходе ультразвукового исследования в проекции опухоли определяли циркулярно очерченную зону интереса диаметром 15–20 мм, в области которой выстраивали кривую “время–интенсивность”. Определяли пик интенсивности, время достижения пика интенсивности и скорость поступления контрастного препарата. Ультразвуковое исследование с динамическим контрастным усилением способно определить изменение перфузии опухоли в течение первой недели от начала специфического лечения. Изменения кровоснабжения, определяемые с помощью ультразвукового исследования с динамическим контрастным усилением, позволяют оценить ответ на таргетную терапию значительно раньше, чем это возможно по стандартным параметрам оценки ответа солидной опухоли на лечение (*RECIST*). Это может позволить своевременно модифицировать подходы к лечению и отказаться от неэффективного токсического воздействия. Наиболее информативным показателем был признан пик интенсивности контрастирования [64].

Во взрослой практике эффективность применения ультразвукового исследования с контрастным усилением для дифференциальной диагностики атипичных кист и кистозных опухолей почек, псевдокист и кистозных опухолей поджелудочной железы, очаговых поражений селезенки при лимфопролиферативных заболеваниях, для уточнения границ объемного образования и его взаимоотношений с прилежащими сосудами подтверждена клиническими исследованиями на основе проспективного независимого сравнения результатов контрастной эхографии с референсными диагностическими методами при обследовании статистически значимого количества пациентов, а также данными метаанализа [8].

*EFSUMB* в 2016 г. опубликовала Заявление, объясняющее позицию по отношению к внедрению ультразвукового исследования с контрастным усилением у детей в рутинную клиническую практику. В нем отмечено, что доказательная база в этой

области диагностики находится пока в стадии формирования. Тем не менее авторы Заявления убеждены в практической пользе метода. Федерация полагает, что ультразвуковые контрастные препараты при соблюдении производителями всех необходимых официальных условий могут быть сертифицированы к применению в педиатрии [27].

На сайте *EFSUMB* ([www.efsumb.org](http://www.efsumb.org)) создан педиатрический регистр для сбора и обработки информации обо всех случаях применения *Sonovue* у детей, включая единичные персональные наблюдения. Увеличение количества наблюдений поможет выявить сильные и слабые стороны ультразвукового исследования с контрастным усилением в педиатрии и упрочит доказательную базу [65].

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Tranquart F., Correas J.M., Ladam Marcus V. et al. Real-time contrast-enhanced ultrasound in the evaluation of focal liver lesions: diagnostic efficacy and economic issues from a French multicentric study // *J. Radiol.* 2009. V. 90. No. 1. P. 109–122.
2. Darge K. Contrast-enhanced ultrasound (CEUS) in children: ready for the prime time in the United States // *Pediatr. Radiol.* 2011. V. 41. No. 11. P. 1486–1488.
3. Bartolotta T.V., Taibbi A., Midiri M. et al. Indeterminate focal liver lesions incidentally discovered at grey-scale US. Role of contrast-enhanced sonography // *Invest. Radiol.* 2011. V. 46. No. 2. P. 106–115.
4. Dezsofi A., McLin V., Hadzic N. Hepatic neoplasms in children: a focus on differential diagnosis // *Clin. Res. Hepatol. Gastroenterol.* 2014. V. 38. No. 4. P. 399–402.
5. Bernatik T., Sertz K., Blank W. et al. Unclear focal liver lesions in contrast-enhanced ultrasonography – lessons to be learned from the DEGUM multicenter study for the characterization of liver tumors // *Ultraschall Med.* 2010. V. 31. No. 6. P. 577–581.
6. Chami L., Lassau N., Malka D. et al. Benefits of contrast-enhanced sonography for the detection of liver lesions: comparison with histologic findings // *Am. J. Roentgenol.* 2008. V. 190. No. 3. P. 683–690.
7. Claudon M., Dietrich C., Choi B.I. et al. Guidelines and good clinical practice recommendations for contrast-enhanced ultrasound (CEUS) in the liver – update 2012. A WFUMB-EFSUMB initiative in cooperation with representatives of AFSUMB, AIUM, ASUM, FLAUS and ICUS // *Ultrasound Med. Biol.* 2013. V. 39. No. 2. P. 187–210.
8. Piscaglia F., Nolsoe C., Dietrich C. et al. The EFSUMB guidelines and recommendations on the

- clinical practice of contrast-enhanced ultrasound (CEUS): update 2011 on non-hepatic applications // *Ultraschall Med.* 2012. V. 33. No. 1. P. 33–59.
9. CEUS around the world: where, which agents and how they are used // International Contrast Ultrasound Society. Режим доступа: // <http://www.icus-society.org/attachments/article/103/ICUS%20-%20CEUS%20Around%20the%20World.pdf>, свободный. Загл. с экрана. 20.08.2016.
  10. Dietrich C., Braden B., Hocke M. et al. Improved characterization of solitary solid pancreatic tumors using contrast enhanced transabdominal ultrasound // *J. Cancer Res. Clin. Oncol.* 2008. V. 134. No. 6. P. 635–643.
  11. Minimum training requirements for the practice of medical ultrasound in Europe // *Ultraschall Med.* 2010. V. 31. No. 4. P. 426–427.
  12. ESUR guidelines on contrast media // *Eur. Radiol.* 2001. V. 21. No. 12. P. 2527–2541.
  13. Wilson S.R., Burns P.N. Microbubble enhanced US in body imaging: what role? // *Radiology.* 2010. V. 257. No. 1. P. 24–39.
  14. Cosgrove D., Eckersly R. Contrast enhanced ultrasound: basic physics and technology overview // *Enhancing the Role of Ultrasound with Contrast Agents* / Ed. by R. Lencioni. Milan: Springer-Verlag, 2006. P. 3–14.
  15. Dawson P., Cosgrove D., Grainger R. *Textbook of Contrast Media.* Oxford: ISIS Medical Media, 1999. P. 239–247.
  16. Burns P.N. *Basics* // *Contrast Enhanced Ultrasound* / Ed. by H.P. Weskott. Bremen: UNI-MED Verlag AG, 2011. P. 13–21.
  17. Weskott H.P. Examination strategies, tips and techniques // *Contrast Enhanced Ultrasound* / Ed. by H.P. Weskott. Bremen: UNI-MED Verlag AG, 2011. P. 31–43.
  18. Schief R. Ultrasound contrast agents // *Curr. Opin. Radiol.* 1991. V. 3. No. 2. P. 198–207.
  19. Coley B.D. Future of pediatric US // *Pediatr. Radiol.* 2011. V. 41. No. 1. P. 220–227.
  20. Kis E., Nyitrai A., Varkonyi I. et al. Voiding ultrasonography with second-generation contrast agent versus voiding cystourethrography // *Pediatr. Nephrol.* 2010. V. 25. No. 11. P. 2289–2293.
  21. Wozniak M.M., Wieczorek A.P., Pawelec A. et al. Two-dimensional (2D), three-dimensional (3D) and real-time (4D) contrast enhanced voiding urosonography (ce-VUS) versus voiding cystourethrography (VCUG) in children with vesicourethral reflux // *Eur. J. Radiol.* 2016. V. 85. No. 6. P. 1238–1245.
  22. Zimbaro G., Ascenti G., Visalli C. et al. Contrast-enhanced ultrasonography (voiding urosonography) of vesicourethral reflux: state of the art // *Radiol. Med.* 2007. V. 112. No. 8. P. 1211–1224.
  23. Papadopoulou F., Ntoulia A., Siornou E. et al. Safety of intravesical use of second generation US contrast agent in children for vesicourethral reflux detection // *ECR 2011 Book of Abstracts.* S. B736.
  24. Conroy S., Choonara I., Impicciatore P. et al. Survey of unlicensed and off label drug use in paediatric wards in European countries // *BMJ.* 2000. V. 320. No. 7227. P. 79–82.
  25. Piskunowicz M., Kosiak W., Irga N. Primum non nocere? Why can't we use second generation ultrasound contrast agents for the examinations in children? // *Ultraschall Med.* 2011. V. 32. No. 1. P. 83–86.
  26. Riccabona M. Contrast media use in pediatrics: safety issues // *Contrast Media: Safety Issues and ESUR Guidelines* / Ed. by H.S. Thompson, J.A.W. Webb. Berlin, Heidelberg: Springer, 2014. P. 245–251.
  27. Sidhu P.S., Cantisani V., Deganello A. et al. A role of contrast-enhanced ultrasound (CEUS) in paediatric practice: an EFSUMB position statement // *Ultraschall Med.* 2016. Epub ahead of print.
  28. Fernandez E., Perez R., Hernandez A. et al. Factors and mechanisms for pharmacokinetic differences between pediatric population and adults // *Pharmaceutics.* 2011. V. 3. No. 1. P. 53–72.
  29. Pandolfini C., Bonati M. A literature review on off label drug use in children // *Eur. J. Pediatr.* 2005. V. 164. No. 9. P. 552–558.
  30. Prandstetter C., Tamesberger M., Wagner O. et al. Medical prescriptions to premature and newborn infants in an Austrian neonatal intensive care unit // *Klin. Padiatr.* 2009. V. 221. No. 5. P. 321–317.
  31. Brenner D.J., Hall E.J. Computed tomography – an increasing source of radiation exposure // *N. Engl. J. Med.* 2007. V. 357. No. 22. P. 2277–2284.
  32. Lucignani G., DePalma D. PET/CT in pediatric oncology: clinical usefulness and domestic concerns // *Eur. J. Nucl. Med. Mol. Imaging.* 2011. V. 38. No. 1. P. 179–184.
  33. Brody A.S., Frush D.P., Huda W. et al. Radiation risk to children from computed tomography // *Pediatrics.* 2007. V. 120. No. 3. P. 677–682.
  34. Approved drug product list 2016 // Food and Drug Administration. Режим доступа: // <http://www.fda.gov/downloads/drugs/developmentapproval-process/ucm071118.pdf>, свободный. Загл. с экрана. 25.07.2016.
  35. Riccabona M. Application of a second-generation US contrast agent in infants and children – a European questionnaire-based survey // *Pediatr. Radiol.* 2012. V. 42. No. 12. P. 1471–1480.
  36. Rasado E., Riccabona M. Off-label use of ultrasound contrast-agents for intravenous applications in children // *J. Ultrasound Med.* 2016. V. 35. No. 3. P. 487–496.
  37. Piscaglia F., Bolondi L. Italian society for ultrasound in medicine and biology (SIUMB) study group on ultrasound contrast agents. The safety of Sonovue in abdominal applications: retrospective analysis of 23 188 investigations // *Ultrasound Med. Biol.* 2006. V. 32. No. 9. P. 1369–1375.
  38. Prince M.R., Zhang H., Zou Z. et al. Incidence of immediate gadolinium contrast media reactions // *Am. J. Roentgenol.* 2011. V. 196. No. 2. P. 138–143.
  39. Wang C.L., Cohan R.H., Ellis J.H. et al. Frequency, outcome and appropriateness of treatment of non-ionic iodinated contrast media reactions // *Am. J. Roentgenol.* 2008. V. 191. No. 2. P. 409–415.
  40. McCarville M.B., Kaste S.C., Hoffer F.A. et al. Contrast enhanced sonography of malignant pediatric abdominal and pelvic solid tumors: prelimi-

- nary safety and feasibility data // *Pediatr. Radiol.* 2012. V. 42. No. 7. P. 824–833.
41. Coleman J.L., Navid F., Furman W.L. et al. Safety of ultrasound contrast agents in pediatric oncologic population: a single-institutional experience // *Am. J. Roentgenol.* 2014. V. 202. No. 5. P. 966–970.
  42. Harkanyi Z. Potential applications of contrast-enhanced ultrasound in pediatric patients // *Ultrasound Clin. North Am.* 2013. V. 8. P. 403–422.
  43. Strobel D., Seitz K., Blank W. et al. Contrast-enhanced ultrasound for the characterization of focal liver lesions – diagnostic accuracy in clinical practice (DEGUM multicenter trial) // *Ultraschall Med.* 2008. V. 29. No. 5. P. 499–505.
  44. Rozell J.M., Catanzano T., Polansky S.M. et al. Primary liver tumors in pediatric patients: proper imaging technique for diagnosis and staging // *Semin. Ultrasound CT MRI.* 2014. V. 35. No. 4. P. 382–393.
  45. Meyers R. Tumors of the liver in children // *Surg. Oncol.* 2007. V. 16. No. 3. P. 195–203.
  46. Roebuck D. Focal liver lesions in children // *Pediatr. Radiol.* 2008. V. 38. No. 3. P. 518–522.
  47. Dietrich C.F., Kratzer W., Strobe D. et al. Assessment of metastatic liver disease in patients with primary extrahepatic tumors by contrast-enhanced sonography versus CN and MRI // *World J. Gastroenterol.* 2006. V. 12. No. 11. P. 1699–1705.
  48. Ding H., Wang W.P., Huang B.J. et al. Imaging of focal liver lesion: low-mechanical-index real-time ultrasonography with Sonovue // *J. Ultrasound Med.* 2005. V. 24. No. 3. P. 285–297.
  49. Claudon M., Dietrich C.F., Choi B.I. et al. Guidelines and good clinical practice recommendations for contrast enhanced ultrasound (CEUS) in the liver – update 2012 // *Ultraschall Med.* 2013. V. 34. No. 1. P. 11–29.
  50. Dai Y., Chen M.H., Yin S.S. et al. Focal liver lesions: can Sonovue-enhanced ultrasound be used to differentiate malignant from benign lesions? // *Invest. Radiol.* 2007. V. 42. No. 8. P. 596–603.
  51. Bhayana D., Kim T.K., Jang H.J. et al. Hypervascular liver masses on contrast-enhanced ultrasound: the importance of wash-out // *Am. J. Roentgenol.* 2010. V. 194. No. 4. P. 977–983.
  52. Dietrich C.F., Mertens J.C., Braden B. et al. Contrast-enhanced ultrasound of histologically proven liver hemangiomas // *Hepatology.* 2007. V. 45. No. 5. P. 1139–1145.
  53. Kim T.K., Jang H.J., Burns P.N. et al. Focal nodular hyperplasia and hepatic adenoma: differentiation with low-mechanical index contrast-enhanced sonography // *Am. J. Roentgenol.* 2008. V. 190. No. 1. P. 58–66.
  54. Von Herbay A., Westendorff J., Gregor M. Contrast-enhanced ultrasound with Sonovue: differentiation between benign and malignant focal liver lesions in 317 patients // *J. Clin. Ultrasound.* 2010. V. 38. No. 1. P. 1–9.
  55. Fan Z.H., Chen M.H., Dai Y. et al. Evaluation of primary malignancies of the liver using contrast-enhanced sonography: correlation with pathology // *Am. J. Roentgenol.* 2006. V. 186. No. 6. P. 1512–1519.

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

56. Ooi C.C., Low S.C., Schneider-Kolsky M. et al. Diagnostic accuracy of contrast-enhanced ultrasound in differentiating benign and malignant liver lesions: a retrospective study // *J. Med. Imaging Radiat. Oncol.* 2010. V. 54. No. 5. P. 421–430.
57. Frank D. Intravenous-contrast enhanced sonography (CEUS) in children: single center experience // *Ultraschall Med.* 2013. V. 34. Suppl. P. S32.
58. Stenzel M. Intravenous contrast-enhanced sonography in children and adolescents: single center experience // *J. Ultrason.* 2013. V. 13. No. 53. P. 133–144.
59. Jacob J., Deganello A., Sellars M.E. et al. Contrast-enhanced ultrasound (CEUS) characterization of grey-scale sonographic indeterminate focal liver lesions in pediatric practice // *Ultraschall Med.* 2013. V. 34. No. 6. P. 529–540.
60. Piskunowicz M., Kosiak W., Batko T. et al. Safety of intravenous application of second-generation ultrasound contrast agent in children: prospective analysis // *Ultrasound Med. Biol.* 2015. V. 41. No. 4. P. 1095–1099.
61. Lassau N., Chebil M., Chami L. et al. Dynamic contrast-enhanced ultrasonography (DCE-US): a new tool for the evaluation of antiangiogenic treatment // *Target. Oncol.* 2010. V. 5. No. 1. P. 53–58.
62. Greis C. Quantitative evaluation of microvascular blood flow by contrast-enhanced ultrasound (CEUS) // *Clin. Hemorheol. Microcirc.* 2011. V. 49. No. 1–4. P. 137–149.
63. Rehman S., Jayson G.C. Molecular imaging of antiangiogenic agents // *Oncologist.* 2005. V. 10. No. 2. P. 92–103.
64. McCarville M.B., Coleman J.L., Guo J. et al. Use of quantitative dynamic contrast-enhanced ultrasound to assess response to angiogenic therapy in children and adolescents with solid malignancies: a pilot study // *Am. J. Roengenol.* 2016. V. 206. No. 5. P. 933–939.
65. Patient Study Data Registry // EFSUMB. Режим доступа: // <http://www.efsumb-data.org/v1/login.asp>, свободный. Загл. с экрана. 25.07.2016.

## ***Contrast-Enhanced Ultrasound (CEUS) in Pediatric Oncology (Literature Review)***

*E.V. Feoktistova, L.A. Belyakova, S.R. Varfolomeeva*

*Dmitry Rogachev Federal Research Center of Pediatric Hematology,  
Oncology and Immunology, Moscow*

*E.V. Feoktistova – M.D., Ph.D., Head of Ultrasound Diagnostics Department, Dmitry Rogachev Federal Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology, Moscow. L.A. Belyakova – M.D., Junior Researcher, Department of Tumors Treatment, Dmitry Rogachev Federal Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology, Moscow. S.R. Varfolomeeva – M.D., Ph.D., Professor, Deputy Director, Institute of Oncology, Radiology, and Nuclear Medicine, Dmitry Rogachev Federal Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology, Moscow.*

*Literature review shows the advantages of contrast enhanced ultrasound application in pediatrics, including pediatric oncology. It outlines the current indications and contraindications to contrast enhanced ultrasound. Main ultrasound contrast agents and their officially approved applications are described. The clinical trials data indicating the ultrasound contrast agents application safety in children are presented. The results of contrast enhanced ultrasound application for focal liver lesions differential diagnosis and antiangiogenic treatment response assessment are shown.*

**Key words:** *contrast-enhanced ultrasound (CEUS), ultrasound contrast agent (UCA), pediatric oncology.*

# Эхокардиография с тканевой доплерографией и оценкой деформации миокарда в прогнозировании кардиального риска плановых абдоминальных хирургических вмешательств

П.Ш. Чомахидзе, Н.В. Мозжухина, М.Г. Полтавская,  
В.П. Седов, Т.В. Хоробрых, Д.В. Вычужанин, Н.С. Харлов,  
А.А. Андержанова, А.Л. Сыркин

ФГБОУ ВО “Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва

Обследовано 350 пациентов, которым выполнялось плановое абдоминальное хирургическое вмешательство. Старше 65 лет было 44,3% пациентов, старше 75 лет – 17,1%. Большинство пациентов (92,0%) имели сердечно-сосудистую патологию. Большинство пациентов (69,8%) были прооперированы по поводу рака желудка, кишечника, пищевода и поджелудочной железы. Фиксировались кардиальные осложнения во время операции и в течение 30 дней после операции. Трансторакальная эхокардиография выполнялась по стандартному протоколу с использованием методик импульсно-волновой тканевой доплерографии и speckle tracking (след пятна). У 64 (18,3%) пациентов за время наблюдения были выявлены различные сердечно-сосудистые осложнения: у 26 (7,4%) больных – большие сердечно-сосудистые осложнения, у 38 пациентов (10,9%) – малые сердечно-сосудистые осложнения. Показатель глобальной продольной деформации миокарда меньше 18% оказался единственным значимым фактором риска больших сердечно-сосудистых осложнений (чувствительность – 73%, специфичность – 61%, предсказательная ценность

положительного результата – 78%, предсказательная ценность отрицательного результата – 66%, площадь под кривой (AUC) – 0,640). Это позволяет выявить группу пациентов более высокого кардиального периперационного риска.

**Ключевые слова:** трансторакальная эхокардиография, speckle tracking (след пятна), кардиальный риск, некардиологические хирургические вмешательства.

## ВВЕДЕНИЕ

Согласно действующим рекомендациям эхокардиография должна выполняться всем пациентам перед хирургическими вмешательствами высокого риска, а также при наличии клинических факторов риска или измененной аускультативной картины сердца перед операциями среднего и низкого риска [1, 2]. Наряду с оценкой размеров камер, толщины стенок сердца, функции клапанных структур и магистральных сосудов для определения прогноза перед операцией важным фактором является точная оценка систолической функции миокарда. При этом стандартное измерение фракции выброса не всегда объективно, а также име-

ет значительную степень ошибки при недостаточно хорошей визуализации [2, 3]. В настоящее время все чаще используется оценка локальной и глобальной деформации миокарда левого желудочка (ЛЖ) с помощью методики speckle tracking (след пятна). Суть метода заключается в количественной полуавтоматической оценке движения и деформации миокарда ЛЖ в различных плоскостях при стандартном эхокардиографическом исследовании в В-режиме [4]. Максимальная скорость деформации в зонах гипо- и акинеза и здоровых сегментах ЛЖ различается. Вычисление показателя деформации миокарда с помощью двумерной эхокардиографии позволяет объективно (в цифровом выражении, не «на глаз») оценить степень продольной деформации каждого сегмента миокарда и в целом ЛЖ. Максимально нивелирована субъективность метода эхокардиографии. Показана значительно меньшая ошибка в оценке систолической функции миокарда методом speckle tracking в отличие от рутинного измерения фракции выброса ЛЖ [3].

На сегодняшний день частота различных сердечно-сосудистых осложнений при некардиологических операциях достигает 3,5%. Фатальные осложнения встречаются

у 1,8% пациентов после внесердечных операций. Частота развития периоперационного инфаркта миокарда при различных абдоминальных вмешательствах достигает 5% [5–8]. Большинство работ по оценке операционных рисков включали пациентов с вмешательствами на аорте и периферических сосудах (группа пациентов с заведомо очень высоким сердечно-сосудистым риском), тогда как данных о других абдоминальных операциях недостаточно. Мало работ, определяющих кардиальный риск операций при онкологической патологии [1, 5].

В исследованиях, изучавших значимость эхокардиографии для стратификации периоперационного риска, анализировались стандартные показатели, в единичных случаях – параметры тканевой доплерографии, данных же о применении с прогностической целью исследования деформации миокарда нет.

Цель исследования – выявление параметров эхокардиографии, включая импульсно-волновую тканевую доплерографию и speckle tracking, ассоциированных с риском сердечно-сосудистых осложнений при плановых абдоминальных хирургических вмешательствах.

---

*П.Ш. Чомахидзе – к.м.н., доцент кафедры профилактической и неотложной кардиологии ИПО ФГБОУ ВО “Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва. Н.В. Мозжухина – аспирант кафедры профилактической и неотложной кардиологии ИПО ФГБОУ ВО “Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва. М.Г. Полтавская – д.м.н., профессор кафедры профилактической и неотложной кардиологии ИПО ФГБОУ ВО “Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва. В.П. Седов – д.м.н., профессор кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии ЛФ ФГБОУ ВО “Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва. Т.В. Хоробрых – д.м.н., профессор кафедры факультетской хирургии №1 ЛФ ФГБОУ ВО “Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва. Д.В. Вычужанин – к.м.н., доцент кафедры факультетской хирургии №1 ЛФ ФГБОУ ВО “Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва. Н.С. Харлов – врач-хирург онкологического хирургического отделения УКБ №1 ФГБОУ ВО “Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва. А.А. Андержанова – к.м.н., докторант кафедры профилактической и неотложной кардиологии ИПО ФГБОУ ВО “Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва. А.Л. Сыркин – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой профилактической и неотложной кардиологии ИПО ФГБОУ ВО “Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва.*

**Контактная информация:** 119435 г. Москва, ул. Большая Пироговская, д. 6, стр. 1, Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, кафедра профилактической и неотложной кардиологии. Чомахидзе Петр Шалвович. Тел.: +7 (916) 674-03-69. E-mail: petr7747@gmail.com

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование проводилось на базе ФГБОУ ВО “Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова” Министерства здравоохранения Российской Федерации, ГБУЗ г. Москвы “Городская клиническая больница №7 Департамента здравоохранения г. Москвы”, ГБУЗ г. Москвы “Госпиталь для ветеранов войн №1 Департамента здравоохранения г. Москвы”. Вид научного исследования – проспективное, нерандомизированное клиническое исследование с последовательным включением пациентов.

В исследование были включены 362 пациента, которым было запланировано плановое абдоминальное вмешательство. У 12 пациентов были выявлены противопоказания к запланированному хирургическому вмешательству: тяжелая митральная недостаточность на фоне длительного анамнеза фибрилляции предсердий (1), аортальный стеноз тяжелой степени (10), выраженная недостаточность аортального клапана (1). Эти пациенты были консультированы кардиохирургом, операция была отложена.

В итоге были проанализированы данные 350 пациентов, которым было выполнено плановое абдоминальное вмешательство.

Критерии включения:

- мужчины и женщины старше 18 лет;
- плановое хирургическое вмешательство на органах брюшной полости.

Критерии исключения из исследования:

- противопоказания к плановому хирургическому вмешательству на органах брюшной полости [5];
- отказ пациента от участия в исследовании.

Перед операцией пациентам проводились:

- консультация кардиолога;
- регистрация ЭКГ в покое в 12 стандартных отведениях с оценкой стандартных показателей [9];
- нагрузочный тест или эргоспирометрия по показаниям [10];
- трансторакальная эхокардиография;
- дополнительные исследования по показаниям.

Эхокардиография выполнялась на ультразвуковом аппарате Vivid 7 (GE Health-

care, США) с использованием секторного фазированного датчика (2,2–5,0 МГц). При эхокардиографии оценивались стандартные показатели: размеры полостей сердца, индексы объемов полостей, толщина стенок, индексы толщины стенок, масса миокарда, состояние клапанного аппарата, фракция выброса по методике Симпсона, а также показатель линейной скорости кровотока в выносящем тракте ЛЖ (VTI VTЛЖ) и показатель S при импульсно-волновой тканевой доплерографии (подвижность фиброзного кольца митрального клапана во время систолы ЛЖ).

Оценка диастолической функции миокарда проводилась по скорости потока на митральном клапане и методом импульсно-волновой тканевой доплерографии. Критерием диастолической дисфункции считалось снижение показателя E' по данным импульсно-волновой тканевой доплерографии ниже 10 см/с на боковой стенке ЛЖ и ниже 8 см/с на межжелудочковой перегородке при индексе объема левого предсердия более 34 мл/м<sup>2</sup> [3, 11].

Методика speckle tracking основана на отслеживании движения сочетания черных или белых пикселей на стандартном эхокардиографическом изображении в В-режиме. Акустические маркеры распределяются по всему миокарду, размер каждого из них от 20 до 40 пикселей. Положение каждого пятна определяется и точно прослеживается на последовательных кадрах с определением направления и скорости движения пятен, то есть миокарда. Изображения для speckle tracking были получены и записаны с использованием двухмерной эхокардиографии из верхушечного доступа в серой шкале во время задержки дыхания со стабильной эхо-доступностью в трех проекциях (четырёхкамерная, двухкамерная и APLAX (апикальная позиция по длинной оси сердца с выведением ЛЖ, левого предсердия, выносящего тракта ЛЖ и аорты)), используя стандартные анатомические ориентиры в каждой плоскости. Была выбрана оптимальная частота кадров – 40–90/с. Поверхность эндокарда определялась автоматически, а затем корректировалась вручную, после чего программа генерировала кривые деформации для каждого выбранного миокардиального сегмента с получением значения сегментарного и глобального из-

менения толщины миокарда. Анализировались 17 сегментов ЛЖ с построением картинки “bull’s eye” (“бычий глаз”). Нормальным считался показатель глобальной продольной деформации миокарда больше 19%. Показатель глобальной продольной деформации миокарда от 15,9 до 19% считался пограничным или умеренно сниженным. Показатель глобальной продольной деформации миокарда меньше 15,9% считался показателем значимо сниженной систолической функции ЛЖ [12]. Необходимо отметить, что использовался модуль показателя глобальной продольной деформации миокарда ЛЖ.

По результатам предоперационного кардиологического обследования решались вопросы об отсутствии противопоказаний к оперативному вмешательству и необходимости коррекции терапии. В случае изменения схемы лечения повторное обследование, в том числе эхокардиография, проводилось на фоне скорректированной терапии. В анализ включались данные повторного обследования.

В зависимости от наличия кардиальных осложнений во время операции и в течение 30 дней после операции (или до конца срока госпитализации) пациенты были разделены на две группы – больные с сердечно-сосудистыми осложнениями (первая группа) ( $n = 64$ ) и без них (вторая группа) ( $n = 286$ ).

Все сердечно-сосудистые осложнения были разделены на две подгруппы.

Первая подгруппа включала большие сердечно-сосудистые осложнения ( $n = 26$ ):

- смерть от сердечно-сосудистой причины (на основании патологоанатомического заключения);

- инфаркт миокарда, диагностированный на основании повышения уровня тропонина Т или I в сочетании с типичной динамикой ЭКГ;

- мозговой инсульт, подтвержденный с помощью визуализирующих исследований.

Вторая подгруппа включала малые сердечно-сосудистые осложнения ( $n = 38$ ):

- приступы стенокардии напряжения (боль в груди, характерная динамика ЭКГ);

- желудочковые нарушения ритма, потребовавшие дополнительной антиаритмической терапии;

- устойчивые пароксизмы фибрилляции или трепетания предсердий.

Статистическую обработку информации проводили с помощью пакета статистических программ Statistica 10.0. Было сделано допущение о ненормальном распределении количественных переменных, для которых данные представлены в виде медианы, интерквартильного интервала (25–75-й процентиля), минимального и максимального значений. Основные характеристики групп сравнивались с использованием критерия  $\chi^2$  или метода Фишера для порядковых переменных и U-критерия Манна–Уитни для непрерывных переменных. Пороговые значения показателей определялись с помощью ROC-анализа (по оптимальному соотношению чувствительности и специфичности исследуемого параметра).

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Общая характеристика выборки представлена в табл. 1. Всем пациентам выполнялись различные плановые абдоминальные хирургические вмешательства по поводу нозологий, представленных в табл. 2.

У 64 (18,3%) пациентов были выявлены различные сердечно-сосудистые осложнения за время наблюдения: у 26 (7,4%) больных – большие сердечно-сосудистые осложнения, у 38 пациентов (10,9%) – малые сердечно-сосудистые осложнения. При этом у 64 пациентов было зарегистрировано 72 сердечно-сосудистых осложнения (табл. 3).

Данные эхокардиографии, которые достоверно различались у пациентов с сердечно-сосудистыми осложнениями и без них, представлены в табл. 4–7.

При ROC-анализе показатель глобальной продольной деформации миокарда меньше 18% продемонстрировал чувствительность, равную 73%, и специфичность, равную 61%, в качестве предиктора больших сердечно-сосудистых осложнений. Предсказательная ценность положительного результата этого теста составила 78%, отрицательного результата – 66%. На рисунке представлена ROC-кривая с площадью под кривой (AUC), равной 0,640 (стандартная ошибка 0,062). Другие показатели эхокардиографии по отдельности достаточной прогностической значимостью не обладали.

**Таблица 1.** Общая характеристика пациентов (n = 350)

Параметры	Абсолютное количество	Относительное количество, %
Пол (мужчины)	189	54,0
Старше 65 лет	155	44,3
Старше 75 лет	60	17,1
Индекс массы тела $\geq 30$ кг/м <sup>2</sup>	51	15,6
Сердечно-сосудистые заболевания	322	92,0
Гипертоническая болезнь	288	82,9
Гипертоническая болезнь 2-й стадии	190	54,3
Гипертоническая болезнь 3-й стадии	88	25,1
Ишемическая болезнь сердца	159	45,4
Стенокардия напряжения	66	18,9
Инфаркт миокарда в анамнезе	70	20,0
Реваскуляризация миокарда	55	15,7
Хроническая сердечная недостаточность	62	17,7
Фибрилляция предсердий	66	18,9
Острые нарушения мозгового кровообращения или транзиторные ишемические атаки	28	8,0
Сахарный диабет 2-го типа	60	17,1
Хроническая обструктивная болезнь легких в анамнезе	122	34,9
Наследственность по сердечно-сосудистым заболеваниям	79	22,6
Курение в настоящее время	70	20,0
Злоупотребление алкоголем	33	9,4
Кардиотропная терапия	341	97,4
Гемоглобин ниже 120 г/л	121	34,6
Гемоглобин ниже 100 г/л	64	18,3
Скорость клубочковой фильтрации <60 мл/кг/мин	35	10,0

*Примечание:* скорость клубочковой фильтрации рассчитана по методу СКД-ЕРІ.

**Таблица 2.** Виды хирургической патологии (n = 350)

Виды	Абсолютное количество	Относительное количество, %
Рак желудка	99	28,3
Рак кишечника	85	24,3
Рак пищевода	37	10,6
Рак поджелудочной железы	23	6,6
Желчнокаменная болезнь	53	15,1
Грыжа (паховая, белой линии живота)	53	15,1

**Таблица 3.** Структура сердечно-сосудистых осложнений (n = 72)

Сердечно-сосудистые осложнения	Абсолютное количество	Относительное количество, %
Большие	26	36,1
Смерть от сердечно-сосудистых причин	10	13,9
Нефатальный инфаркт миокарда	10	13,9
Нефатальный инсульт	6	8,3
Малые	46	63,9
Приступы стенокардии напряжения	16	22,2
Желудочковые нарушения ритма	10	13,9
Устойчивые пароксизмы фибрилляции или трепетания предсердий	20	27,8

**Таблица 4.** Количественные показатели эхокардиографии в зависимости от наличия сердечно-сосудистых осложнений (n = 350)

Параметры	Первая группа (сердечно-сосудистые осложнения) (n = 64)		Вторая группа (без сердечно-сосудистых осложнений) (n = 286)		P
	Медиана Min–Max	25–75-й процентили	Медиана Min–Max	25–75-й процентили	
Фракция выброса, %	58,0 44,0–70,0	53,0–62,0	60,0 48,0–72,0	56,0–63,0	0,02
VTI VTЛЖ, см	18,0 10,8–28,2	16,5–19,0	20,2 12,9–27,6	18,8–21,7	<0,0001
E', см/с	8,0 5,5–14,1	6,5–10,0	9,0 6,6–13,2	7,5–12,0	0,03

*Примечание:* Min–Max – минимальное – максимальное значения.

**Таблица 5.** Качественные показатели эхокардиографии в зависимости от наличия сердечно-сосудистых осложнений (n = 350)

Параметры	Первая группа (сердечно-сосудистые осложнения) (n = 64)	Вторая группа (без сердечно-сосудистых осложнений) (n = 286)	Отношение шансов	P
Фракция выброса <50%	13 (20,3%)	20 (6,9%)	2,8	0,004
Показатель глобальной продольной деформации миокарда <18%	28 (43,8%)	34 (11,9%)	8,5	<0,001
VTI VTЛЖ <18 см	48 (75,0%)	26 (9,1%)	12,5	<0,001

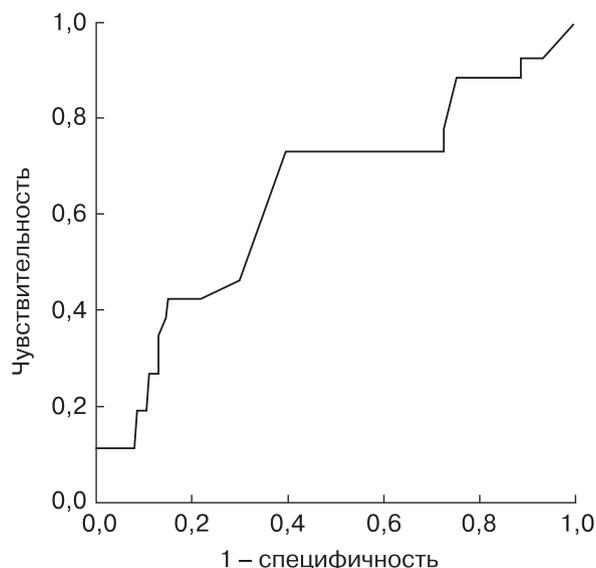
**Таблица 6.** Количественные показатели в зависимости от наличия больших сердечно-сосудистых осложнений (n = 350)

Параметры	Большие сердечно-сосудистые осложнения (n = 26)		Без больших сердечно-сосудистых осложнений (n = 324)		P
	Медиана Min–Max	25–75-й процентили	Медиана Min–Max	25–75-й процентили	
VTI VTЛЖ, см	18,5 10,8–22,8	16,8–19,0	19,5 13,0–27,6	18,0–24,7	0,0001
E', см/с	7,5 5,5–12,7	6,0–8,8	8,2 6,6–12,8	7,5–12,0	0,002
Показатель глобальной продольной деформации миокарда, %	18,2 16,5–19,9	17,0–18,5	18,4 16,8–20,2	18,1–19,8	0,002

*Примечание:* Min–Max – минимальное – максимальное значения.

**Таблица 7.** Качественные показатели в зависимости от наличия больших сердечно-сосудистых осложнений (n = 350)

Параметры	Большие сердечно-сосудистые осложнения (n = 26)	Без больших сердечно-сосудистых осложнений (n = 324)	Отношение шансов	P
Показатель глобальной продольной деформации миокарда <18%	7 (26,9%)	21 (6,5%)	5,3	<0,01
VTI VTЛЖ <18 см	11 (42,3%)	66 (20,4%)	2,9	0,009



Показатель глобальной продольной деформации миокарда в прогнозировании больших сердечно-сосудистых осложнений.

## ОБСУЖДЕНИЕ

В связи с немногочисленностью исследований о применении современного функционального предоперационного обследования для прогнозирования кардиального риска при различных абдоминальных вмешательствах нами была поставлена цель: определить, какие из параметров эхокардиографии имеют значение для стратификации риска сердечно-сосудистых осложнений непосредственно во время операции и в течение месяца после нее.

Обычно по данным предоперационной эхокардиографии исключаются тяжелые заболевания клапанного аппарата сердца и другие состояния, которые являются противопоказаниями к запланированному хирургическому вмешательству. Рутинное применение трансторакальной эхокардиографии для стратификации риска осложнений перед операциями среднего риска, включая большинство абдоминальных несосудистых вмешательств, согласно действующим рекомендациям, не показано [5].

За последние годы во многих клиниках появилась возможность комплексной оценки систолической функции сердца с определением степени деформации миокарда методом speckle tracking, показателя VTI VTЛЖ, а также показателя S при импульсно-волновой тканевой доплерографии. Работ по

определению прогностического значения этих показателей при некардиологических операциях нам не повстречалось.

В наше исследование было включено 350 пациентов перед плановыми абдоминальными вмешательствами. Фиксировались кардиальные осложнения во время операции и в течение 30 дней после операции. У 64 пациентов (18,3%) были выявлены 72 кардиальных осложнения. У 26 (7,4%) больных отмечено 26 больших сердечно-сосудистых осложнений. Среди них 10 нефатальных инфарктов миокарда, 6 нефатальных инсультов (1,7%). 10 пациентов умерли от сердечно-сосудистой причины. У 38 (10,9%) больных были выявлены 46 малых сердечно-сосудистых осложнений (16 приступов стенокардии, 10 желудочковых нарушений ритма, 20 эпизодов фибрилляции или трепетания предсердий).

В нашем исследовании старше 65 лет было 44,3% пациентов, старше 75 лет – 17,1%. Известно, что возраст старше 65 лет является фактором суммарного риска сердечно-сосудистых событий, возраст старше 75 лет является независимым фактором риска кардиальных осложнений при внесердечных вмешательствах [1, 5, 13, 14].

Большинство наших пациентов (92,0%) имели сердечно-сосудистую патологию. Большинство пациентов (69,8%) были прооперированы по поводу рака желудка, кишечника, пищевода и поджелудочной железы. Такой контингент пациентов и тяжесть хирургической патологии, на наш взгляд, обусловили высокий процент кардиальных осложнений, существенно выше, чем по данным литературы [5].

Как и ожидалось, у пациентов с различными сердечно-сосудистыми осложнениями достоверно ниже были фракция выброса ЛЖ ( $P = 0,02$ ) и VTI VTЛЖ ( $P < 0,0001$ ). Это соответствует единичным данным литературы о прогностическом значении фракции выброса в периоперационном периоде. Так, по данным L.E. Rohde et al. [2], наличие систолической дисфункции ЛЖ перед некардиологическими операциями ( $n = 570$ ) ассоциировалось с повышенным риском сердечно-сосудистых осложнений (отношение шансов – 2,4). В другом исследовании было показано, что фракция выброса  $< 30\%$  является независимым предиктором развития сердечно-сосудистых ос-

ложнений у пациентов с хронической сердечной недостаточностью при различных некардиологических хирургических вмешательствах [5].

При выполнении методики speckle tracking показатель глобальной продольной деформации миокарда, который также определяет систолическую функцию ЛЖ, был достоверно ниже у пациентов с большими сердечно-сосудистыми осложнениями. При этом достоверно чаще у этих пациентов показатель глобальной продольной деформации миокарда был меньше 18%. Кроме того, при проведении ROC-анализа среди многочисленных показателей эхокардиографии лишь уровень показателя глобальной продольной деформации миокарда меньше 18% обладал значимой диагностической точностью в прогнозировании больших сердечно-сосудистых осложнений при плановых абдоминальных вмешательствах (чувствительность – 73%, специфичность – 61%). Другие показатели, по нашим данным, не могут считаться независимыми предикторами кардиальных периоперационных осложнений.

В нашем исследовании мы рассматривали все современные критерии диастолической дисфункции по данным эхокардиографии. По данным работы D.H. Cho et al. [11] (единственной в доступной печати), было показано, что у пациентов с развитием больших периоперационных сердечно-сосудистых осложнений и отека легких при некардиологических хирургических вмешательствах достоверно чаще выявлялась тяжелая диастолическая дисфункция ЛЖ с повышением  $E'/E' > 15$ . В нашей работе больных с тяжелой степенью диастолической дисфункции не оказалось, и достоверной разницы в количестве пациентов с диастолической дисфункцией в группах с сердечно-сосудистыми осложнениями и без них не выявлено. Показатель  $E'$ , как маркер диастолической функции миокарда, оказался достоверно ниже ( $P = 0,002$ ) в группе пациентов с сердечно-сосудистыми осложнениями, чем у больных, перенесших операцию без сердечно-сосудистых осложнений, но независимой прогностической значимостью не обладал.

Таким образом, при плановых абдоминальных хирургических вмешательствах у 64 (18,3%) пациентов за время наблюде-

ния (во время операции и в течение 30 дней после операции) были выявлены различные сердечно-сосудистые осложнения: у 26 (7,4%) больных – большие сердечно-сосудистые осложнения, у 38 пациентов (10,9%) – малые сердечно-сосудистые осложнения. Показатель глобальной продольной деформации миокарда меньше 18% оказался единственным значимым фактором риска периоперационных сердечно-сосудистых осложнений (чувствительность – 73%, специфичность – 61%, предсказательная ценность положительного результата – 78%, предсказательная ценность отрицательного результата – 66%, площадь под кривой (AUC) – 0,640). Это позволяет выявить группу пациентов более высокого кардиального периоперационного риска.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Прогнозирование и профилактика кардиальных осложнений внесердечных хирургических вмешательств. Национальные рекомендации // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2011. Т. 10. № 6. Приложение 3. 28 с.
2. Rohde L.E., Polanczyk C.A., Goldman L. et al. Usefulness of transthoracic echocardiography as a tool for risk stratification of patients undergoing major noncardiac surgery // Am. J. Cardiol. 2001. V. 87. No. 5. P. 505–509.
3. Lang R.M., Badano L.P., Mor-Avi V. et al. Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults: an update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging // J. Am. Soc. Echocardiogr. 2015. V. 28. No. 1. P. 1–39.
4. Voigt J.U., Pedrizzetti G., Lysyansky P. et al. Definitions for a common standard for 2D speckle tracking echocardiography: consensus document of the EACVI/ASE/Industry Task Force to standardize deformation imaging // Eur. Heart J. Cardiovasc. Imaging. 2015. V. 28. No. 2. P. 183–193.
5. Kristensen S.D., Knuuti J., Saraste A. et al. 2014 ESC/ESA Guidelines on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management: The Joint Task Force on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Society of Anaesthesiology (ESA) // Eur. Heart J. 2014. V. 35. No. 35. P. 2383–2431.
6. Poldermans D., Bax J.J., Boersma E. et al. Guidelines for pre-operative cardiac risk assessment and perioperative cardiac management in non-cardiac surgery: the Task Force for Preoperative Cardiac Risk Assessment and Perioperative Cardiac Management in Non-cardiac Surgery of the European Society of Cardiology (ESC) and endorsed

- by the European Society of Anaesthesiology (ESA) // *Eur. J. Anaesthesiol.* 2010. V. 27. No. 2. P. 92–137.
7. Poldermans D., Hoeks S.E., Feringa H.H. Preoperative risk assessment and risk reduction before surgery // *J. Am. Coll. Cardiol.* 2008. V. 51. No. 20. P. 1913–1924.
  8. Priebe H.J. Perioperative myocardial infarction – aetiology and prevention // *Br. J. Anaesth.* 2005. V. 95. No. 1. P. 3–19.
  9. Сыркин А.Л., Аксельрод А.С., Новикова Н.А., Полтавская М.Г., Паша С.П., Седов В.П., Чомахидзе П.Ш. Руководство по функциональной диагностике (научно-практическое пособие). М.: Золотой стандарт, 2009. 442 с.
  10. Balady G.J., Arena R., Sietsema K. et al. Clinician's Guide to cardiopulmonary exercise testing in adults: a scientific statement from the American Heart Association // *Circulation.* 2010. V. 122. No. 2. P. 191–225.
  11. Cho D.H., Park S.M., Kim M.N. et al. Presence of preoperative diastolic dysfunction predicts post-operative pulmonary edema and cardiovascular complications in patients undergoing noncardiac surgery // *Echocardiography.* 2014. V. 31. No. 1. P. 42–49.
  12. Yingchoncharoen T., Agarwal S., Popovic Z.B., Marwick T.H. Normal ranges of left ventricular strain: a meta-analysis // *J. Am. Soc. Echocardiogr.* 2013. V. 26. No. 2. P. 185–191.
  13. Older P., Smith R., Courtney P., Hone R. Preoperative evaluation of cardiac failure and ischemia in elderly patients by cardiopulmonary exercise testing // *Chest.* 1993. V. 104. No. 3. P. 701–704.
  14. Perk J., De Backer G., Gohlke H. et al. European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice (version 2012). The Fifth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of nine societies and by invited experts) // *Eur. Heart J.* 2012. V. 33. No. 13. P. 1635–1701.

## ***Tissue Doppler Imaging and Speckle-Tracking Echocardiography in Assessment of Perioperative Cardiac Risk in Patients Undergoing Abdominal Surgery***

*P.Sh. Chomakhidze, N.V. Moszhuhina, M.G. Poltavskaya, V.P. Sedov,  
T.V. Khorobrykh, V.D. Vychuzhanin, N.S. Kharlov, A.A. Anderzhanova, A.L. Syrkin  
I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow*

*P.Sh. Chomakhidze – M.D., Ph.D., Associate Professor, Division of Cardiology, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow. N.V. Moszhuhina – M.D., Ph.D. fellow, Division of Cardiology, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow. M.G. Poltavskaya – M.D., Ph.D., Professor, Division of Cardiology, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow. V.P. Sedov – M.D., Ph.D., Professor, Division of Radiology, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow. T.V. Khorobrykh – M.D., Ph.D., Professor, Division of Surgery, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow. V.D. Vychuzhanin – M.D., Ph.D., Associate Professor, Division of Surgery, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow. N.S. Kharlov – M.D., Department of Oncological Surgery, University Hospital, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow. A.A. Anderzhanova – M.D., Ph.D., Division of Cardiology, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow. A.L. Syrkin – M.D., Ph.D., Professor, Director, Division of Cardiology, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow.*

*Transthoracic echocardiography with tissue Doppler imaging and speckle tracking echocardiography was done to 350 patients who later underwent abdominal surgery. 44.3% patients among them were more than 65 years old, 17.1% – more than 75. Majority (69.8%) underwent a surgery due to stomach, bowel, esophagus, and pancreas cancer. Follow up period for cardiac complications assessment was 30 days after the intervention. Cardiac complications were revealed in 64 (18.3%) patients. There were major cardiac complications in 26 (7.4%) patients and minor – in 38 (10.9%). Value of global longitudinal strain <18% was the only significant risk factor of cardiac complications with 73% sensitivity, 61% specificity, 78% predictive positive value, 66% predictive negative value, 0,640 AUC. It allowed revealing patients with high perioperative cardiac risk.*

**Key words:** *transthoracic echocardiography, speckle tracking, cardiac risk, noncardiac surgery.*

# Акустические характеристики атеросклеротических бляшек, влияющие на их эмбологенность, у пациентов с полушарным ишемическим инсультом

Е.В. Орлова<sup>1</sup>, С.Э. Лелюк<sup>2</sup>, В.Г. Лелюк<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Научно-исследовательский институт цереброваскулярной патологии и инсульта ФГБОУ ВО “Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва

<sup>2</sup> ФГБОУ ДПО “Российская медицинская академия последипломного образования” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва

Целью настоящего исследования явилось изучение субъективных и объективных эхографических характеристик атеросклеротических бляшек, а также других факторов, которые могут оказывать влияние на их эмбологенность, у больных с ишемическим инсультом. Проанализированы сведения о 43 пациентах, которым проводилось комплексное ультразвуковое исследование, включающее дуплексное сканирование экстра- и интракраниальных артерий и транскраниальное доплеровское мониторирование с микроэмболдетекцией. Осуществлялась обработка эхограмм атеросклеротических бляшек с помощью различных модификаций GSM-анализа (grey-scale median). Для эмболо-

генных атеросклеротических бляшек характерны гиперподвижность покрышки, а также наличие участков, подозрительных на атипичную подвижность. Возникновение микроэмболии связано с наличием осложнений атеросклеротических бляшек, неровной их поверхностью. Объективные характеристики атеросклеротических бляшек, вычисленные с помощью GSM-анализа, имеют свои аналоги среди субъективных, достоверно отличаются у эмбологенных и неэмбологенных атеросклеротических бляшек. Все качественные и количественные характеристики атеросклеротических бляшек по своему влиянию на эмбологенность могут быть разделены на факторы, связанные

Е.В. Орлова – к.м.н., врач ультразвуковой диагностики отдела новых методов диагностики и лечения инсульта Научно-исследовательского института цереброваскулярной патологии и инсульта ФГБОУ ВО “Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва. С.Э. Лелюк – д.м.н., профессор, профессор кафедры ультразвуковой диагностики ФГБОУ ДПО “Российская медицинская академия последипломного образования” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва. В.Г. Лелюк – д.м.н., профессор, главный научный сотрудник Научно-исследовательского института цереброваскулярной патологии и инсульта ФГБОУ ВО “Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва.

Контактная информация: 117997 г. Москва, ул. Островитянова, д. 1, НИИ цереброваскулярной патологии и инсульта, отдел новых методов диагностики и лечения инсульта. Орлова Екатерина Владимировна. Тел.: +7 (499) 726-99-53. E-mail: ekaterina.shlyk@gmail.com

*с осложнениями, а также размерами и особенностями поверхности атеросклеротических бляшек. GSM-показатели в виде комплексной функции с определенными значениями веса каждого из них являются способом классификации атеросклеротических бляшек на эмбологенные и неэмбологенные. Субъективные и объективные параметры, отражающие структуру атеросклеротических бляшек, оказывают влияние на биофизические свойства микроэмболических сигналов, косвенно связанные с размерами и плотностью эмболов.*

**Ключевые слова:** *дуплексное ультразвуковое сканирование, атеросклеротическая бляшка, эмболия, GSM-анализ, микроэмболодетекция.*

## ВВЕДЕНИЕ

Первичная и вторичная профилактика инсульта, широко распространенного состояния, являющегося одной из основных причин инвалидизации и смерти в современной России, требует дальнейшего совершенствования, разработки и внедрения высокоэффективных методов диагностики и лечения. Одной из наиболее частых непосредственных причин развития ишемического инсульта (ИИ) является атеросклероз, в связи с чем высокоточная верификация атеросклеротических изменений мозговых артерий и оценка их гемодинамически, патогенетически и прогностически значимых характеристик остаются крайне актуальными [1, 2]. Ультразвуковое дуплексное сканирование (ДС) является неинвазивным методом, посредством которого возможно определить наличие, установить степень стеноза, а также оценить экзогенность атеросклеротических бляшек (АСБ), форму их поверхности и зафиксировать наличие осложнений [3]. При исследовании экстракраниальных отделов брахиоцефальных артерий (БЦА) ДС безальтернативно лидирует среди всех других лучевых методов, позволяющих изучать структуру атеросклеротически измененной артериальной стенки [4].

Острая фокальная церебральная ишемия при атеросклеротическом поражении БЦА может развиваться по разным причинам,

в частности в результате артерио-артериальной тромбо- или атероэмболии, частота которых по некоторым оценкам может достигать 10–15% [5–7]. Частота, интенсивность и значимость поступления в кровяное русло различного по структуре эмболического материала (фрагменты АСБ или атеросклеротического детрита; тромбов, образовавшихся на их поверхностях; элементов покрышки) изучены недостаточно и требуют дальнейших уточнений. Для успешного выявления феномена церебральной артерио-артериальной эмболии необходимо зарегистрировать наличие и определить характеристики эмболов в потоке крови, а также получить исчерпывающую информацию об их потенциальном источнике – АСБ. Регистрация эмболии и определение характеристик эмболов возможны только при транскраниальном доплеровском мониторинге (ТКДМ) в режиме микроэмболодетекции (МЭД) – методе, основанном на выделении из доплеровского спектра внутрипросветного потока сигналов, возникновение которых сопряжено с отличиями акустических характеристик эмболов от окружающей крови (за счет большего размера и (или) акустического импеданса эмболов в сравнении с таковыми форменных элементов крови). Получение исчерпывающей информации об АСБ возможно либо при высокоразрешающем ДС, либо при высокопольной магнитно-резонансной томографии (лишь в случаях с преобладанием в матриксе АСБ участков фиброза и (или) кальциноза может использоваться мультиспиральная компьютерно-томографическая ангиография) [1, 2, 4].

ТКДМ с МЭД не имеет аналогов. За время его применения изучены вопросы классификации эмболов и артефактов, дифференцировки эмболов по структуре, определены критерии выделения микроэмболических сигналов (МЭС) и созданы соответствующие алгоритмы [8, 9]. Метод является в известной степени прямым, и ограничения его связаны не с самой детекцией, а с интерпретацией ее результатов [8].

Магнитно-резонансная томография и ультразвуковое исследование (последнее в значительно большей степени) субъективны при суждениях о свойствах АСБ, что обосновывает необходимость объективизации подобных данных. Несмотря на постоянно

совершенствующиеся технологии ДС, процесс получения, анализа и интерпретации изображений в В-режиме остается операторзависимым [10, 11]. Начальные попытки объективной оценки АСБ были связаны с визуальным определением количества гиперэхогенных и гипозоногенных областей. Такой подход имел недостатки, связанные с изменяющимися настройками сканирования, что неизбежно сопровождалось ошибками конечных результатов [12]. В настоящее время предложено несколько способов преодоления субъективизма при оценке структуры АСБ, в частности компьютерный анализ их изображений [13, 14]. Показано, что результаты такого анализа тесно связаны с морфологической структурой АСБ [3, 14–16]. В его основе лежит измерение медианы серого цвета (grey-scale median (GSM)), что позволяет объективизировать оценку структурных особенностей АСБ [9, 12, 17–20].

Таким образом, с использованием комплекса ультразвуковых методов, включающих ДС и ТКДМ с МЭД, возможно, с одной стороны, высокоточно определить эхоструктуру АСБ, с другой – зарегистрировать эмболические сигналы и по биофизическим характеристикам ориентировочно судить об их происхождении, а также оценивать количественно интенсивность эмболии. Принципиальным при этом является наличие и характер взаимосвязи между эхографическими свойствами АСБ и параметрами эмболов (при их наличии), на основании чего может быть подтверждена эмбологенность АСБ и, таким образом, установлена ее возможная этиопатогенетическая значимость и вид последствий.

Целью настоящего исследования явилось изучение ультразвуковых характеристик АСБ и других факторов, которые могут оказывать влияние на ее эмбологенность и на свойства регистрируемых МЭС у больных с полушарным ИИ.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследование включены сведения о 43 пациентах, обследованных в отделе новых методов диагностики и лечения инсульта Научно-исследовательского института цереброваскулярной патологии и ин-

сульта ФГБОУ ВО “Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова” Министерства здравоохранения Российской Федерации на базе ГБУЗ г. Москвы “Городская клиническая больница №31 Департамента здравоохранения г. Москвы” в период с 2008 по 2011 гг. Верификация диагноза “ИИ” осуществлялась неврологами с помощью клинического неврологического исследования с установлением патогенетического варианта и оценкой неврологического дефицита по шкале NIHSS (National Institute of Health Stroke Scale) и клинического исхода по шкале Рэнкин. ИИ отмечался у 38 из 43 пациентов, включенных в исследование (7 пациентов с ИИ в анамнезе и 31 пациент с ИИ в пределах острого периода).

Критерием включения в исследование являлось наличие височного акустического доступа, а также эхографических признаков стенозирующего атеросклероза БЦА, полученных при ДС. Критериями исключения являлись нарушения сердечного ритма (исключались по данным холтеровского мониторирования), а также потенциальные внутрикardiaльные источники эмболии (исключались при эхокардиографии). Следовательно, при регистрации МЭС их источниками с большей вероятностью являлись имеющиеся АСБ.

Для выявления признаков микроэмболии в сосуды головного мозга всем пациентам ( $n = 43$ ) было проведено билатеральное ТКДМ кровотока в средних мозговых артериях (СМА) с МЭД на ультразвуковом транскраниальном доплеровском анализаторе Ангиодин 2К (НПФ БИОСС, Россия) датчиками с частотой 2 МГц, фиксированными на шлеме Спенсера. Локация СМА одновременно с двух сторон выполнялась через височное акустическое окно в течение 40 мин в положении лежа или сидя. При мониторинговании использовали минимальные уровни усиления и мощности, обеспечивавшие сохранность доплеровского спектра и минимизацию артефактов. Идентификация МЭС во время мониторингования осуществлялась автоматически, дальнейший анализ результатов и дифференцировка МЭС от артефактов проводились вручную [8, 9]. В случаях регистрации эмболии оценивались ее интенсивность у каждого больного (количество МЭС в час), количество

МЭС за время мониторинга (штук), частота (Гц), мощность (дБ), длительность (мс) каждого МЭС.

Из 43 пациентов признаки наличия микроэмболии при ТКДМ с МЭД были зарегистрированы у 12 пациентов (28%), при этом унилатерально – у 11 (26%), а билатерально – у 1 (2%). У 31 пациента МЭС зарегистрированы не были. Во всех означенных случаях при трансторакальной эхокардиографии не выявлено наличия образований в камерах сердца, вегетаций на клапанах или грубой патологии клапанного аппарата, искусственных клапанов сердца, то есть потенциальных источников кардиальной эмболии. Среди 12 пациентов с наличием МЭС при проведении ТКДМ с МЭД ИИ отмечался в 10 случаях, у оставшихся двух пациентов микроэмболия была асимптомной.

Для оценки состояния экстракраниальных отделов БЦА всем обследованным выполняли ДС БЦА датчиком линейного формата с частотой от 4 до 9 МГц на ультразвуковых сканерах Acuson Sequoia 512 и Acuson S 2000 (Siemens, Германия). Исследование выполняли по стандартной методике [4]. Анализировали проходимость, состояние комплекса интима-медиа общих сонных артерий (ОСА), наличие внутрисосудистых образований. Оценку проходимости просвета артерий проводили на основании данных, полученных при исследовании в В-режиме, цветовом и спектральном доплеровских режимах. Транскраниальное ДС выполняли через височный и субокципитальный доступы, при этом лоцировали кровотоки в артериях основания головного мозга, а также крупных артериях вертебрально-базиллярной системы, оценивались их доплеровские характеристики, степень симметричности последних для парных артерий. Стенозы интракраниальных артерий диагностированы на основании признаков, описанных ранее [4].

У всех пациентов с ИИ и его последствиями ( $n = 38$ ) дальнейшему анализу подвергались изображения АСБ, локализованных в так называемом причинном сосуде, то есть во внутренней сонной артерии (ВСА), в бассейне которой развилось острое нарушение мозгового кровообращения. У асимптомных больных ( $n = 5$ ) изучению подвергались АСБ в одной из ВСА.

В табл. 1–3 представлена клиническая характеристика больных, а также результаты лабораторно-инструментальных обследований.

С целью дальнейшей компьютерной обработки АСБ визуализировались в длиннике, после чего осуществлялась запись их серошкального изображения в формате DICOM 3. Оценивались: локализация, степень стеноза по диаметру, структура, наличие акустической тени, состояние поверхности, подвижность элементов покрышки, контур, наличие осложнений АСБ. Анализ данных проводился в соответствии с классификацией АСБ, предложенной В.Г. Лелюк и С.Э. Лелюк в 1995 г. [4]. Полученные эхограммы преобразовывались в формат \*.tiff и трансформировались в режим оттенков серого цвета (Gray scale) в графическом редакторе Adobe Photoshop V. 10.0.1 (Adobe Systems Inc., США). Нормализация изображений (стандартизация оттенков серого цвета) осуществлялась согласно двум эхоанатомическим ориентирам: за максимально яркий оттенок серого принималась адвентиция сонной артерии, за минимальный – свободный просвет сосуда вблизи АСБ. Крайними значениями шкалы яркости серого цвета были выбраны: 0 – для свободного просвета сосуда, 180 – для адвентиции [21]. На полученном описанном образом изображении выделяли различные области АСБ.

Гистограмма распределения яркости оттенков серого цвета выделенной области и АСБ в целом ранжировалась:

– на равные части по 20 оттенков серого, для каждой из которых определялась доля от всех оттенков;

– на фрагменты, ограниченные значениями GSM от 0 до 4, от 8 до 26, от 41 до 76, от 112 до 196, от 211 до 255, примерно соответствующие по результатам ранее опубликованных эхоморфологических сопоставлений крови, липидных включений, мышечной ткани, фиброзной ткани и включений кальция [12, 21].

Помимо всей АСБ дифференцированно анализировались покрышка, средняя часть (ядро) и основание [22, 23]. В каждой из указанных частей продольника АСБ осуществлялись измерения GSM, определялись минимальное и максимальное значения GSM, среднее значение GSM и стандартное отклонение.

Таблица 1. Характеристика обследованных больных (n = 43)

Показатели	Количественные значения
Общая характеристика (n = 43)	
Возраст, годы	59,0 ± 1,9 39–72
Пол:	
мужчин	38 (88%)
женщин	5 (12%)
Наличие ИИ	31 (72%)
ИИ в анамнезе	7 (16%)
Курение	16 (37%)
Сахарный диабет	3 (7%)
Артериальная гипертензия	28 (65%)
Злоупотребление алкоголем	1 (2%)
Выраженность неврологического дефицита и клинический исход (для пациентов с ИИ) (n = 31)	
NIHSS при поступлении	
легкая (0–6 баллов)	14 (45%)
средней тяжести (7–14 баллов)	10 (32%)
тяжелая (≥15 баллов)	7 (23%)
NIHSS при выписке	
легкая (0–6 баллов)	16 (52%)
средней тяжести (7–14 баллов)	13 (42%)
тяжелая (≥15 баллов)	2 (6%)
Клинический исход по модифицированной шкале Рэнкин (для больных с ИИ) (n = 31)	
Нет симптомов	8 (26%)
Отсутствие существенных нарушений жизнедеятельности	7 (23%)
Легкое нарушение жизнедеятельности	4 (13%)
Умеренное нарушение жизнедеятельности	5 (16%)
Выраженное нарушение жизнедеятельности	5 (16%)
Грубое нарушение жизнедеятельности	–
Смерть	2 (6%)
Данные лабораторных исследований (n = 43)	
Общий холестерин, ммоль/л	6,18 ± 0,56
Глюкоза, ммоль/л	6,10 ± 0,29
АЧТВ, с	35,47 ± 1,83
ПТИ, %	92,14 ± 4,62
МНО, ед.	1,08 ± 0,04
Общий белок, г/л	6,18 ± 0,56
Эхографически зарегистрированные признаки атеросклеротических изменений БЦА* (n = 43)	
Признаки атеросклероза БЦА	43 (100%)
Признаки пристеночного тромбоза БЦА	–
Признаки изолированных стенозов БЦА	24 (56%)
Признаки сочетанных стенозов БЦА	19 (44%)
Поражение сонных артерий (ОСА, ВСА)	32 (74%)
Поражение сонных и позвоночных артерий (сочетанное)	11 (26%)
Поражение позвоночных артерий (изолированное)	–
Признаки интракраниальных стенозов СМА	1 (2%)
Признаки тандемных стенозов ВСА	1 (2%)

*Примечание:* количественные данные представлены в виде  $M \pm \sigma$  или абсолютного (относительного) количества пациентов. \* – объективные признаки атеросклероза экстракраниальных отделов БЦА, а также стенозирующих поражений интракраниальных артерий (степень стеноза >50% по диаметру).

Таблица 2. Эхографические характеристики АСБ в ВСА (n = 43)

Показатели	В целом (n = 43)	С наличием МЭС (n = 12)	Без наличия МЭС (n = 31)
Степень стеноза			
20–30%	–	–	–
30–40%	8 (19%)	–	8 (26%)
40–50%	14 (33%)	5 (42%)	9 (29%)
50–60%	5 (11%)	1 (8%)	4 (13%)
60–70%	6 (14%)	3 (25%)	3 (10%)
70–80%	5 (11%)	1 (8%)	4 (13%)
80–90%	2 (5%)	2 (17%)	–
90–100%	3 (7%)	–	3 (10%)
Неоднородная структура АСБ с преобладанием:			
зон низкой эхогенности	10 (23%)	3 (25%)	7 (23%)
зон умеренной эхогенности	22 (51%)	7 (58%)	15 (48%)
зон повышенной эхогенности	11 (26%)	2 (17%)	9 (29%)
Внутренняя поверхность АСБ:			
ровная	11 (26%)	2 (17%)	9 (29%)
неровная	32 (74%)	10 (83%)	22 (71%)
Контур АСБ:			
четкий	15 (35%)	5 (42%)	10 (32%)
нечеткий	28 (65%)	7 (58%)	21 (68%)
Наличие акустической тени	13 (30%)	2 (17%)	11 (35%)
Наличие осложнений АСБ:			
изъязвления	11 (26%)	2 (17%)	9 (29%)
кровоизлияния	4 (9%)	–	4 (13%)
атеротромбоза	5 (12%)	3 (25%)	2 (6%)
кровоизлияния и изъязвления	3 (7%)	1 (8%)	2 (6%)
Признаки гиперподвижности покрышки	6 (14%)	5 (42%)	1 (3%)

Представление результатов как в табл. 1.

Таблица 3. Результаты МЭД (n = 12)

Показатели	Количественные значения
Интенсивность микроэмболии, количество МЭС в час	21,87 ± 10,16
Количество МЭС за время мониторинга, штук	14,58 ± 6,78
Мощность, дБ	16,8 ± 1,3
Длительность, мс	10,81 ± 1,43
Частота, Гц	724,73 ± 75,72

Представление результатов как в табл. 1.

Все означенные выше измерения проводились для серошкальных ультразвуковых изображений АСБ, полученных автоматически с использованием базовых установок графического редактора, а также выбираемых оператором (в последнем случае изображение формировалось смешиванием цветов с долей зеленой (60%), красной (30%) и синей (10%) компоненты [24]). При дальнейшем анализе и описании результатов первый способ получения серошкального

изображения был назван автоматическим, второй – ручным.

Полученные данные были преобразованы в электронные таблицы; статистическая обработка осуществлялась с помощью пакета программ SPSS Statistics 17.0 для Windows. Использовались: для подтверждения нормальности распределения – критерий Колмогорова–Смирнова; для сравнения параметров и оценки достоверных различий – Т-критерий и критерий Манна–

**Таблица 4.** Достоверность различий GSM эмбологенных ( $n = 12$ ) и неэмбологенных АСБ ( $n = 31$ ) (проанализированных по их серошкальным эхограммам, преобразованным автоматически и вручную, с последующей их нормализацией и без таковой)

Результаты	U	P
Результаты сравнения при использовании автоматического преобразования без нормализации		
Минимальное значение GSM АСБ	94,0	0,004
Минимальное значение GSM покрышки АСБ	98,0	0,010
Минимальное значение GSM основания АСБ	109,5	0,037
Доля GSM в АСБ от 0 до 4 (соответствует крови)	98,5	0,017
Результаты сравнения при использовании автоматического преобразования с нормализацией		
Максимальное значение GSM АСБ	108,5	0,021
Максимальное значение GSM середины АСБ	108,0	0,028
Доля GSM в АСБ от 160 до 180 (соответствует фиброзу)	113,0	0,043
Результаты сравнения при использовании ручного преобразования без нормализации		
Минимальное значение GSM АСБ	91,5	0,003
Минимальное значение GSM покрышки АСБ	99,5	0,011
Минимальное значение GSM основания АСБ	10,5	0,019
Доля GSM в АСБ от 0 до 4 (соответствует крови)	106,0	0,029
Результаты сравнения при использовании ручного преобразования с нормализацией		
Максимальное значение GSM АСБ	104,0	0,013
Максимальное значение GSM середины АСБ	10,5	0,015
Доля GSM в АСБ от 160 до 180 (соответствует фиброзу)	112,0	0,042
Доля GSM в АСБ от 0 до 4 (соответствует крови)	113,0	0,048

*Примечание:* U – величина, определенная с помощью теста Манна–Уитни, P – уровень значимости.

Уитни; для выявления отличий по определенному признаку – критерий  $\chi^2$ ; для исследования взаимосвязей между признаками с категориальной шкалой – ранговая корреляция Спирмена; для определения правил классификации – метод бинарной логистической регрессии; для разграничения групп признаков, которые могут оказывать влияние на эффект, – факторный анализ. Различия считали достоверными при  $P \leq 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

При сравнении групп больных с зарегистрированными МЭС и без таковых достоверных межгрупповых отличий по полу, возрасту, курению, наличию сахарного диабета и артериальной гипертензии, чрезмерному употреблению алкоголя, уровню общего холестерина, величины активированного частичного тромбопластинового времени (АЧТВ), протромбинового индекса (ПИ), международного нормализованного отношения (МНО) получено не было.

Зафиксированы значимые ( $P < 0,01$ ) различия таких характеристик АСБ, как наличие признаков гиперподвижности покрышки, а также участков, подозрительных на подвижность (у больных с подтвержденной микроэмболией они встречались чаще, нежели у пациентов без таковой).

При проведении сравнительного анализа количественных характеристик эмбологенных и неэмбологенных АСБ для ряда из них были выявлены достоверные отличия (табл. 4).

При сопоставлении субъективных и объективных параметров АСБ выявлены прямые корреляционные связи между эхоструктурой АСБ, а также наличием различных по эхогенности включений в АСБ и большинством количественных GSM-показателей АСБ. Наличие акустической тени коррелировало с показателями GSM всей АСБ, ее середины и основания АСБ, а также наличием компонентов повышенной эхогенности. Выявление эхосимптомов кровоизлияния в АСБ оказалось взаимосвязанным с GSM основания АСБ, признаками наличия анэхогенных

**Таблица 5.** Корреляционные связи между качественными и количественными характеристиками АСБ (автоматическое и ручное преобразование эхограмм, с нормализацией и без таковой) (n = 43)

Объективные характеристики АСБ		Субъективные характеристики АСБ				
		Эхогенность АСБ	Признаки включений в АСБ	Наличие акустической тени от АСБ	Признаки кровоизлияния в АСБ	Признаки атеротромбоза
GSM всей АСБ	r <sub>S</sub>	0,802**	-0,404**	-0,311*	-0,208	-0,061
	P	<0,0001	0,007	0,043	0,180	0,696
GSM покрышки АСБ	r <sub>S</sub>	0,704**	-0,347*	-0,189	-0,165	-0,061
	P	<0,0001	0,023	0,226	0,290	0,696
GSM середины АСБ	r <sub>S</sub>	0,780**	-0,334*	-0,391**	-0,092	-0,044
	P	<0,0001	0,029	0,010	0,557	0,780
GSM основания АСБ	r <sub>S</sub>	0,647**	-0,291	-0,357*	-0,306*	-0,175
	P	<0,0001	0,058	0,019	0,046	0,260
Доля GSM от 0 до 19 в АСБ, %	r <sub>S</sub>	-0,703**	0,431**	0,164	0,352*	-0,012
	P	<0,0001	0,004	0,293	0,021	0,941
Доля GSM от 20 до 39 в АСБ, %	r <sub>S</sub>	-0,754**	0,325*	0,271	0,032	0,193
	P	<0,0001	0,033	0,079	0,836	0,215
Доля GSM от 40 до 59 в АСБ, %	r <sub>S</sub>	-0,076	-0,432**	0,235	-0,316*	0,310*
	P	0,628	0,004	0,129	0,039	0,043
Доля GSM от 60 до 79 в АСБ, %	r <sub>S</sub>	0,540**	-0,490**	0,004	-0,362*	0,018
	P	<0,0001	0,001	0,977	0,017	0,911
Доля GSM от 80 до 99 в АСБ, %	r <sub>S</sub>	0,702**	-0,387*	-0,160	-0,216	-0,164
	P	<0,0001	0,010	0,306	0,163	0,294
Доля GSM от 100 до 119 в АСБ, %	r <sub>S</sub>	0,784**	-0,318*	-0,331*	-0,076	-0,178
	P	<0,0001	0,038	0,030	0,629	0,253
Доля GSM от 120 до 139 в АСБ, %	r <sub>S</sub>	0,779**	-0,246	-0,391**	-0,016	-0,184
	P	<0,0001	0,112	0,010	0,918	0,237
Доля GSM от 140 до 159 в АСБ, %	r <sub>S</sub>	0,734**	-0,194	-0,453**	0,027	-0,212
	P	<0,0001	0,214	0,002	0,862	0,173
Доля GSM от 160 до 179 в АСБ, %	r <sub>S</sub>	0,682**	-0,180	-0,472**	0,082	-0,225
	P	<0,0001	0,247	0,001	0,600	0,146
Доля GSM от 0 до 4 в АСБ, %	r <sub>S</sub>	-0,391**	0,281	0,051	0,411**	0,006
	P	0,009	0,068	0,745	0,006	0,970
Доля GSM от 8 до 26 в АСБ, %	r <sub>S</sub>	-0,790**	0,433**	0,226	0,287	0,018
	P	<0,0001	0,004	0,145	0,062	0,911
Доля GSM от 41 до 76 в АСБ, %	r <sub>S</sub>	0,202	-0,521**	0,217	-0,373*	0,251
	P	0,193	<0,0001	0,161	0,014	0,104
Доля GSM от 112 до 196 в АСБ, %	r <sub>S</sub>	0,769**	-0,248	-0,453**	0,049	-0,210
	P	<0,0001	0,109	0,002	0,757	0,175

Примечание: r<sub>S</sub> – коэффициент корреляции Спирмена. \* – P < 0,05; \*\* – P < 0,01.

компонентов, компонентов пониженной и умеренной эхогенности, а также с долями GSM от 0 до 4 (соответствующей крови) и от 41 до 76 (соответствующей мышечной ткани). В случаях обнаружения эхопризнаков атеротромбоза наблюдалась взаимозависимость их с присутствием в структуре АСБ зон сниженной эхогенности (табл. 5).

В табл. 6 представлены результаты факторного анализа, разделившего по группам

(факторам) параметры, влияющие на возникновение микроэмболии (то есть связанные с эмбологенностью АСБ и (или) определяющие ее).

Как это видно из табл. 6, к 1-му фактору относились: GSM середины АСБ, доли GSM в АСБ от 20 до 39, от 80 до 99, от 100 до 119, от 120 до 139, от 140 до 159 и от 112 до 196 (последнее в соответствии с ранее опубликованными результатами эхоморфологи-

**Таблица 6.** Распределение качественных и количественных характеристик АСБ по факторам, которые могут оказывать влияние на их эмбологенность (регистрацию МЭС при ТКДМ с МЭД) (n = 43)

Качественные и количественные характеристики АСБ	Факторы		
	1-й	2-й	3-й
Степень стеноза по диаметру, %	-0,005	0,082	<b>0,138</b>
Структура АСБ	0,070	-0,027	<b>0,086</b>
Характер включений в структуре АСБ	0,010	<b>0,136</b>	0,115
Наличие акустической тени от АСБ	0,009	0,018	<b>-0,244</b>
Поверхность АСБ	0,048	0,096	<b>-0,173</b>
Контур АСБ	-0,052	-0,104	<b>0,166</b>
Признаки различных осложнений АСБ	-0,024	<b>-0,074</b>	-0,048
Признаки гиперподвижности покрышки АСБ	0,000	0,009	<b>0,236</b>
Наличие в структуре АСБ участков, подозрительных на атипичную подвижность	-0,005	0,059	<b>0,272</b>
Ручной режим преобразования с нормализацией изображения			
GSM покрышки АСБ	0,066	-0,070	<b>-0,085</b>
GSM середины АСБ	<b>0,079</b>	-0,034	0,024
GSM основания АСБ	0,077	0,027	<b>0,098</b>
Доля GSM от 0 до 19 в АСБ, %	-0,033	<b>0,129</b>	-0,023
Доля GSM от 20 до 39 в АСБ, %	<b>-0,088</b>	-0,005	0,062
Доля GSM от 40 до 59 в АСБ, %	-0,056	<b>-0,182</b>	0,099
Доля GSM от 60 до 79 в АСБ, %	0,047	<b>-0,123</b>	-0,090
Доля GSM от 80 до 99 в АСБ, %	<b>0,099</b>	0,009	-0,094
Доля GSM от 100 до 119 в АСБ, %	<b>0,103</b>	0,043	-0,038
Доля GSM от 120 до 139 в АСБ, %	<b>0,101</b>	0,053	-0,009
Доля GSM от 140 до 159 в АСБ, %	<b>0,101</b>	0,056	-0,010
Доля GSM от 160 до 179 в АСБ, %	0,080	0,063	<b>0,104</b>
Доля GSM от 0 до 4 в АСБ, %	0,005	<b>0,104</b>	-0,009
Доля GSM от 8 до 26 в АСБ, %	-0,055	<b>0,100</b>	0,005
Доля GSM от 41 до 76 в АСБ, %	-0,016	<b>-0,182</b>	0,022
Доля GSM от 112 до 196 в АСБ, %	<b>0,099</b>	0,057	0,017

*Примечание:* метод выделения – анализ методом главных компонент. Метод вращения – варимакс с нормализацией Кайзера. Жирным шрифтом выделено наибольшее по модулю значение в строке. Группировка характеристик АСБ по факторам основывается на принадлежности наибольшего значения по модулю в каждой строке к 1-му, 2-му или 3-му фактору.

ческих сопоставлений [12, 21] соответствует фиброзной ткани). Ко 2-му фактору относились: характер включений в структуре АСБ, признаки осложнений АСБ, доля GSM в АСБ от 0 до 19, от 40 до 59, от 60 до 79, от 0 до 4 (соответствует крови [21]), от 8 до 26 (соответствует липидным включениям [21]), от 41 до 76 (соответствует мышечной ткани [21]). К 3-му фактору относились: степень стеноза по диаметру; структура АСБ; наличие акустической тени; свойства поверхности АСБ; контур АСБ; признаки гиперподвижности покрышки; наличие участков, подозрительных на атипичную подвижность, GSM покрышки, GSM основания, доля GSM в АСБ от 160 до 179. Вес

первого фактора (сумма квадратов нагрузок вращения) составил 10,604, второго – 5,374, третьего – 2,930.

Используя объективные количественные характеристики, которые достоверно различались у эмбологенных и неэмбологенных АСБ, методом бинарной логистической регрессии были выведены коэффициенты уравнений для каждого из способов преобразования изображений АСБ с учетом нормализации изображения и без таковой, с помощью которых с определенной точностью можно вычислить потенциальную эмбологенность бляшки.

1) Автоматический режим без нормализации – общая доля корректной классифи-

кации эмбологенности АСБ составила 74,4% (для эмбологенных АСБ – 25,0%, для неэмбологенных АСБ – 93,5%).

Полученная функция –  $P = 1/(1 + e^{-z})$ .

$$z = -0,353X_1 + 0,194X_2 + 0,054X_3 + 0,318X_4 + 0,485,$$

где  $X_1$  – минимальное значение GSM АСБ,  $X_2$  – минимальное значение GSM покрышки АСБ,  $X_3$  – минимальное значение GSM основания АСБ,  $X_4$  – доля GSM от 0 до 4 в АСБ.

2) Автоматический режим с нормализацией – общая доля корректной классификации эмбологенности АСБ составила также 74,4% (для эмбологенных АСБ – 16,7%, для неэмбологенных АСБ – 96,8%).

Полученная функция –  $P = 1/(1 + e^{-z})$ .

$$z = -0,271X_1 + 0,001X_2 + 0,008X_3 + 0,177X_4 - 0,379,$$

где  $X_1$  – минимальное значение GSM АСБ,  $X_2$  – максимальное значение GSM АСБ,  $X_3$  – максимальное значение GSM середины АСБ,  $X_4$  – доля GSM от 160 до 180 в АСБ.

3) Ручной режим без нормализации – общая доля корректной классификации эмбологенности АСБ составила 76,7% (для эмбологенных АСБ – 25,0%, для неэмбологенных АСБ – 96,8%).

Полученная функция –  $P = 1/(1 + e^{-z})$ .

$$z = -0,502X_1 + 0,326X_2 + 0,051X_3 + 0,221X_4 + 0,349,$$

где  $X_1$  – минимальное значение GSM АСБ,  $X_2$  – минимальное значение GSM покрышки АСБ,  $X_3$  – минимальное значение GSM основания АСБ,  $X_4$  – доля GSM от 0 до 4 в АСБ.

4) Ручной режим с нормализацией – общая доля корректной классификации эмбологенности АСБ составила 81,4% (для эмбологенных АСБ – 41,7%, для неэмбологенных АСБ – 96,8%).

Полученная функция –  $P = 1/(1 + e^{-z})$ .

$$z = -0,169X_1 + 0,010X_3 + 0,234X_4 + 0,167X_5 - 1,179,$$

где  $X_1$  – минимальное значение GSM АСБ,  $X_2$  – максимальное значение GSM АСБ,  $X_3$  – максимальное значение GSM середины АСБ,  $X_4$  – доля GSM от 160 до 180 в АСБ,  $X_5$  – доля GSM от 0 до 4 в АСБ.

Используя полученные функции, можно предположить наличие или отсутствие МЭС

при известных объективных количественных характеристиках АСБ. Наиболее достоверным и точным способом преобразования изображения АСБ и анализа GSM для определения ее потенциальной эмбологенности оказался ручной способ с нормализацией. Доля правильной классификации при использовании такого метода оказалась максимальной и составила 81,4%.

Для зарегистрированных МЭС определялись мощность (дБ), частота (Гц) и длительность (мс). Возможный источник микроэмболии верифицировался по результатам ДС БЦА. Как было отмечено выше, кардинальный характер эмболии исключали на основании данных эхокардиографии и холтеровского мониторирования. В исследовании не включались больные с потенциальными источниками эмболии в сердце и нарушениями ритма. Таким образом, с наибольшей вероятностью источником микроэмболии у всех 12 лиц с детектированными МЭС служили АСБ в сонных артериях, что позволило сравнить характеристики каждого микроэмбола с характеристиками их источника – субъективными структурными свойствами АСБ. В табл. 7 приведены результаты проверенного корреляционного анализа.

Слабые корреляционные связи ( $r_s < 0,3$ ) зарегистрированы между значениями мощности МЭС и всеми качественными характеристиками АСБ, а также частотой МЭС и степенью стеноза, наличием акустической тени, характером поверхности и контуром АСБ, атеротромбозом и гиперподвижностью покрышки АСБ. Коэффициенты корреляции, отражающие наличие связей средней силы (0,3–0,5), имели место между частотой МЭС и экоструктурой АСБ ( $r_s = -0,470$ ,  $P < 0,001$ ), длительностью МЭС и практически всеми качественными характеристиками АСБ ( $P < 0,001$ ).

Коэффициенты корреляции между значениями основных биофизических параметров МЭС и объективными количественными характеристиками АСБ, полученными при различных видах преобразования и обработки, представлены в табл. 8.

Как это следует из табл. 8, слабые корреляционные связи ( $r_s < 0,3$ ) были получены между величиной мощности МЭС и всеми объективными параметрами АСБ (при автоматическом и ручном преобразовании без

**Таблица 7.** Результаты корреляционного анализа между биофизическими характеристиками МЭС и субъективными характеристиками АСБ (n = 12)

Характеристики АСБ		Биофизические характеристики МЭС		
		Мощность	Длительность	Частота
Степень стеноза по диаметру, %	r <sub>S</sub>	-0,246**	-0,358**	0,245**
	P	0,001	<0,001	0,001
Эхоструктура АСБ	r <sub>S</sub>	0,194**	0,334**	-0,470**
	P	0,010	<0,001	<0,001
Характер включений в АСБ	r <sub>S</sub>	-0,289**	-0,417**	0,137
	P	<0,001	<0,001	0,069
Наличие акустической тени	r <sub>S</sub>	-0,044	-0,081	0,155*
	P	0,558	0,288	0,040
Локализация АСБ (в поперечнике сосуда)	r <sub>S</sub>	-0,288**	-0,374**	-0,074
	P	<0,001	<0,001	0,326
Поверхность АСБ	r <sub>S</sub>	0,029	-0,102	0,179*
	P	0,706	0,180	0,017
Контур АСБ	r <sub>S</sub>	-0,228**	-0,311**	0,230**
	P	0,002	<0,001	0,002
Признаки осложнений АСБ	r <sub>S</sub>	0,194**	0,301**	-0,107
	P	0,010	<0,001	0,159
Признаки изъязвления АСБ	r <sub>S</sub>	-0,162*	-0,276**	0,114
	P	0,032	<0,001	0,130
Признаки атеротромбоза	r <sub>S</sub>	0,272**	0,435**	-0,162*
	P	<0,001	<0,001	0,032
Признаки гиперподвижности покрышки	r <sub>S</sub>	-0,161*	-0,159*	-0,298**
	P	0,033	0,035	<0,001
Признаки наличия участков, подозрительных на атипичную подвижность	r <sub>S</sub>	-0,229**	-0,313**	0,126
	P	0,002	<0,001	0,097

Обозначения как в табл. 5.

**Таблица 8.** Результаты корреляционного анализа между биофизическими характеристиками МЭС и объективными характеристиками АСБ (n = 12)

Показатели		Биофизические характеристики МЭС					
		Мощность	Длительность	Частота	Мощность	Длительность	Частота
		Автоматический режим без нормализации			Ручной режим без нормализации		
GSM всей АСБ	r <sub>S</sub>	0,229**	0,367**	-0,423**	0,238**	0,379**	-0,424**
	P	0,002	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	<0,001
GSM покрышки АСБ	r <sub>S</sub>	0,112	0,218**	-0,414**	0,109	0,217**	-0,411**
	P	0,139	0,004	<0,001	0,150	0,004	<0,001
GSM середины АСБ	r <sub>S</sub>	0,240**	0,381**	-0,423**	0,240**	0,381**	-0,424**
	P	0,001	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	<0,001
GSM основания АСБ	r <sub>S</sub>	0,253**	0,398**	-0,412**	0,253**	0,398**	-0,412**
	P	0,001	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	<0,001
Доля GSM от 0 до 20 в АСБ, %	r <sub>S</sub>	-0,148*	-0,283**	0,447**	-0,107	-0,211**	0,412**
	P	0,050	<0,001	<0,001	0,156	0,005	<0,001
Доля GSM от 20 до 40 в АСБ, %	r <sub>S</sub>	-0,110	-0,158*	0,300**	-0,173*	-0,304**	0,428**
	P	0,148	0,036	<0,001	0,021	<0,001	<0,001
Доля GSM от 40 до 60 в АСБ, %	r <sub>S</sub>	0,263**	0,440**	-0,319**	0,171*	0,303**	-0,143
	P	<0,001	<0,001	<0,001	0,023	<0,001	0,058
Доля GSM от 60 до 80 в АСБ, %	r <sub>S</sub>	0,227**	0,348**	-0,399**	0,263**	0,438**	-0,315**
	P	0,002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

Таблица 8. (продолжение)

Показатели		Биофизические характеристики МЭС					
		Мощность	Длительность	Частота	Мощность	Длительность	Частота
		Автоматический режим без нормализации			Ручной режим без нормализации		
Доля GSM	r <sub>S</sub>	0,226**	0,353**	-0,422**	0,227**	0,348**	-0,399**
от 80 до 100 в АСБ, %	P	0,003	<0,001	<0,001	0,002	<0,001	<0,001
Доля GSM	r <sub>S</sub>	0,219**	0,337**	-0,410**	0,224**	0,351**	-0,422**
от 100 до 120 в АСБ, %	P	0,003	<0,001	<0,001	0,003	<0,001	<0,001
Доля GSM	r <sub>S</sub>	0,227**	0,332**	-0,387**	0,219**	0,337**	-0,410**
от 120 до 140 в АСБ, %	P	0,002	<0,001	<0,001	0,004	<0,001	<0,001
Доля GSM	r <sub>S</sub>	0,245**	0,357**	-0,364**	0,227**	0,332**	-0,387**
от 140 до 160 в АСБ, %	P	0,001	<0,001	<0,001	0,002	<0,001	<0,001
Доля GSM	r <sub>S</sub>	0,230**	0,339**	-0,370**	0,245**	0,357**	-0,364**
от 160 до 180 в АСБ, %	P	0,002	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	<0,001
Доля GSM	r <sub>S</sub>	-0,021	0,002	-0,342**	0,230**	0,339**	-0,370**
от 180 до 200 в АСБ, %	P	0,786	0,977	<0,001	0,002	<0,001	<0,001
Доля GSM	r <sub>S</sub>	-0,021	0,002	-0,342**	-0,021	0,002	-0,342**
от 200 до 220 в АСБ, %	P	0,786	0,977	<0,001	0,786	0,977	<0,001
Доля GSM	r <sub>S</sub>	-0,021	0,002	-0,342**	-0,021	0,002	-0,342**
от 220 до 240 в АСБ, %	P	0,786	0,977	<0,001	0,786	0,977	<0,001
Доля GSM	r <sub>S</sub>	-0,107	-0,175*	0,332**	-0,154*	-0,256**	0,370**
от 0 до 4 в АСБ, %	P	0,159	0,020	<0,001	0,041	0,001	<0,001
Доля GSM	r <sub>S</sub>	-0,208**	-0,361**	0,426**	-0,140	-0,255**	0,419**
от 8 до 26 в АСБ, %	P	0,006	<0,001	<0,001	0,063	0,001	<0,001
Доля GSM	r <sub>S</sub>	0,260**	0,436**	-0,316**	0,183*	0,336**	-0,332**
от 41 до 76 в АСБ, %	P	<0,001	<0,001	<0,001	0,015	<0,001	<0,001
Доля GSM	r <sub>S</sub>	0,228**	0,333**	-0,387**	0,224**	0,352**	-0,422**
от 112 до 196 в АСБ, %	P	0,002	<0,001	<0,001	0,003	<0,001	<0,001
Доля GSM	r <sub>S</sub>	-0,021	0,002	-0,342**	-0,021	0,002	-0,342**
от 211 до 255 в АСБ, %	P	0,786	0,977	<0,001	0,786	0,977	<0,001
		Автоматический режим с нормализацией			Ручной режим с нормализацией		
GSM всей АСБ	r <sub>S</sub>	0,207**	0,324**	-0,426**	0,245**	0,388**	-0,423**
	P	0,006	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	<0,001
GSM покрышки АСБ	r <sub>S</sub>	0,181*	0,279**	-0,392**	0,220**	0,341**	-0,390**
	P	0,016	<0,001	<0,001	0,003	<0,001	<0,001
GSM середины АСБ	r <sub>S</sub>	0,216**	0,334**	-0,421**	0,246**	0,388**	-0,422**
	P	0,004	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	<0,001
GSM основания АСБ	r <sub>S</sub>	0,235**	0,351**	-0,414**	0,236**	0,354**	-0,416**
	P	0,002	<0,001	<0,001	0,002	<0,001	<0,001
Доля GSM	r <sub>S</sub>	-0,215**	-0,327**	0,402**	-0,222**	-0,344**	0,393**
от 0 до 20 в АСБ, %	P	0,004	<0,001	<0,001	0,003	<0,001	<0,001
Доля GSM	r <sub>S</sub>	-0,298**	-0,422**	0,300**	-0,252**	-0,388**	0,391**
от 20 до 40 в АСБ, %	P	<0,001	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	<0,001
Доля GSM	r <sub>S</sub>	0,262**	0,393**	-0,287**	0,220**	0,357**	-0,092
от 40 до 60 в АСБ, %	P	<0,001	<0,001	<0,001	0,003	<0,001	0,223
Доля GSM	r <sub>S</sub>	0,257**	0,386**	-0,391**	0,315**	0,464**	-0,285**
от 60 до 80 в АСБ, %	P	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Доля GSM	r <sub>S</sub>	0,226**	0,367**	-0,435**	0,226**	0,332**	-0,395**
от 80 до 100 в АСБ, %	P	0,003	<0,001	<0,001	0,003	<0,001	<0,001

Таблица 8. (окончание)

Показатели		Биофизические характеристики МЭС					
		Мощность	Длительность	Частота	Мощность	Длительность	Частота
		Автоматический режим с нормализацией			Ручной режим с нормализацией		
Доля GSM от 100 до 120 в АСБ, %	r <sub>S</sub>	0,225**	0,367**	-0,435**	0,225**	0,367**	-0,435**
	P	0,003	<0,001	<0,001	0,003	<0,001	<0,001
Доля GSM от 120 до 140 в АСБ, %	r <sub>S</sub>	0,255**	0,387**	-0,392**	0,234**	0,362**	-0,414**
	P	0,001	<0,001	<0,001	0,002	<0,001	<0,001
Доля GSM от 140 до 160 в АСБ, %	r <sub>S</sub>	0,247**	0,380**	-0,390**	0,255**	0,387**	-0,392**
	P	0,001	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	<0,001
Доля GSM от 160 до 180 в АСБ, %	r <sub>S</sub>	0,244**	0,382**	-0,394**	0,252**	0,388**	-0,396**
	P	0,001	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	<0,001
Доля GSM от 0 до 4 в АСБ, %	r <sub>S</sub>	-0,018	-0,018	0,312**	-0,145	-0,188*	0,202**
	P	0,814	0,813	<0,001	0,055	0,012	0,007
Доля GSM от 8 до 26 в АСБ, %	r <sub>S</sub>	-0,226**	-0,341**	0,400**	-0,248**	-0,383**	0,399**
	P	0,003	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	<0,001
Доля GSM от 41 до 76 в АСБ, %	r <sub>S</sub>	0,277**	0,404**	-0,287**	0,271**	0,451**	-0,315**
	P	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Доля GSM от 112 до 196 в АСБ, %	r <sub>S</sub>	0,234**	0,362**	-0,414**	0,225**	0,367**	-0,435**
	P	0,002	<0,001	<0,001	0,003	<0,001	<0,001

Обозначения как в табл. 5.

нормализации серошкальной эхограммы и с таковой); средние (0,3–0,5) – между частотой МЭС и количественными характеристиками АСБ (GSM всей АСБ; GSM покрышки, середины, основания АСБ; долей GSM в АСБ во всех анализируемых диапазонах; долей GSM в АСБ, соответствующих крови, липидным включениям, мышечной ткани, включениям кальция при автоматическом и ручном преобразовании без нормализации и с таковой). Взаимосвязи средней силы также были зарегистрированы между длительностью МЭС и большинством количественных характеристик GSM АСБ, за исключением доли GSM в АСБ, соответствующей крови, включениям кальция, и некоторых долей GSM в АСБ при анализе изображения АСБ.

## ОБСУЖДЕНИЕ

В результате осуществленного сравнительного анализа эмбологенных и неэмбологенных АСБ не получено данных, подтверждающих влияние на этот процесс изолированных факторов или комбинации факторов риска и конституциональных особенностей больного. По-видимому, это связано с относительной однородностью анализируемой выборки и примерно равных долей

присутствия указанных факторов у лиц с зарегистрированной микроэмболией и без таковой.

Анализ структурных особенностей АСБ позволил выявить признаки, характерные для эмбологенных бляшек. При анализе состояния покрышки АСБ для эмбологенных АСБ были характерны гиперподвижность покрышки, а также наличие в структуре АСБ участков, подозрительных на атипичную (отличающуюся от окружающих) подвижность, что согласуется с ранее опубликованными данными [3, 22–25]. Кроме того, достоверные связи между гиперподвижностью покрышки АСБ, участками АСБ, подозрительными на атипичную подвижность, и наличием МЭС подтверждают мнение ряда исследователей [3, 14–16, 26–28], согласно которому структурные особенности АСБ, характерные для их осложнений, являются одновременно признаками потенциальной эмбологенности. Реализация собственного эмбологенного потенциала АСБ, за исключением случаев с нарушением целостности покрышки, требует дальнейшего изучения и трудно верифицируется. По данным ряда авторов [20, 29, 30], гипозоногенные области в АСБ, расположенные у ее поверхности, значение GSM АСБ ≤ 15, увеличение степени стеноза могут рассматри-

ваться как независимые прогностически значимые факторы, ассоциированные с наличием полушарной неврологической симптоматики. Помимо этого, при использовании GSM-анализа для оценки эхогенности комплекса интима–медиа было показано, что низкий уровень эхогенности комплекса интима–медиа у мужчин старше 75 лет (независимо от его толщины) является предиктором смерти, в том числе от сердечно-сосудистых заболеваний [31].

В процессе осуществленного анализа нами были выявлены количественные характеристики АСБ, полученные с помощью GSM-анализа, которые обнаруживали достоверные отличия у эмбологенных и неэмбологенных АСБ. В частности, показатели GSM эмбологенных АСБ оказались ниже, чем у неэмбологенных; преобладание эхографических эквивалентов фиброзных включений – меньше, что в целом подтверждается и в других работах [32–35]. Учитывая опубликованные сведения, касающиеся эхоморфологических корреляций [22, 32–34], можно с высокой долей вероятности предполагать, что гипоэхогенная область в структуре АСБ соответствует зоне кровоизлияния или липидным включениям (либо последним, пропитанным кровью), которые могут играть роль в формировании нестабильности бляшки в целом. Верифицированные участки кровоизлияний в АСБ объясняют тесную взаимосвязь между низкими показателями GSM (0–4) для гипоэхогенных АСБ и развитием клинической симптоматики [16, 35–38], в генезе которых не исключается и роль артериальной эмболии.

Продемонстрированные в исследовании достоверные корреляционные зависимости между качественными и количественными характеристиками АСБ являются аргументом, который может быть использован в качестве обоснования как одних, так и других при осуществлении ДС БЦА. Так, эхоструктура АСБ и признаки наличия различных по эхогенности включений коррелировали с большинством показателей GSM-анализа, наличие акустической тени – с наличием компонентов повышенной эхогенности в структуре АСБ, признаки кровоизлияний в АСБ – с присутствием в АСБ анэхогенных зон, участков пониженной и умеренной эхогенности, а также с величинами GSM,

соответствующими крови и мышечной ткани, признаки наличия атеротромбоза – с зонами сниженной эхогенности. Для большинства качественных описательных (и субъективных) характеристик АСБ, получаемых при ДС БЦА, имеются объективные аналоги GSM-анализа, которые в свою очередь ассоциированы с различными морфологическими компонентами в структуре АСБ [3, 14–16, 39]. Кроме того, метод GSM-анализа эхограмм АСБ отличается высокой меж- и внутриоператорской воспроизводимостью результатов [3, 11].

При необходимости использования математических сопоставлений и реализации статистических приемов (например, для задач, подобных поставленным в этом исследовании) GSM-анализ является более предпочтительным, поскольку предоставляет параметрические данные для последующей обработки, что также было отмечено и ранее [14, 21, 23, 36, 40].

Как было показано, по результатам факторного анализа качественные и количественные характеристики АСБ по своему влиянию на их эмбологенность могут быть разделены на 3 группы, к первой были отнесены особенности середины АСБ и наличие в структуре АСБ зон повышенной эхогенности, в том числе соответствующих по величине GSM фиброзной ткани; ко второй группе – особенности, связанные с осложнениями АСБ; к третьей группе – размеры АСБ и особенности ее поверхности. На основании такого распределения можно предположить, что именно последние два фактора в большей степени определяют потенциальную эмбологенность АСБ, так как включают в себя свойства, для которых выявляются достоверные различия у больных с зарегистрированной микроэмболией в сравнении с неэмбологенными АСБ.

Выведенные посредством бинарной логистической регрессии функции, которые позволили по количественным характеристикам АСБ, полученным при GSM-анализе преобразованных автоматическим и ручным методами изображений бляшек как с нормализацией, так и без нее, классифицировать АСБ как эмбологенные или неэмбологенные. Наибольшая доля правильно классифицированных АСБ составила 81,4% и была получена при использовании ручного метода преобразования с нормализацией

эхограммы. Подобный подход обосновал возможность объективизации классификации АСБ по их эмбологенному потенциалу, что открывает возможности для обоснования нестабильности АСБ. В то же время имеются данные, согласно которым наличие гипозоногенных АСБ ( $GSM < 60$ ) является независимым фактором развития острого коронарного синдрома [31], что было подтверждено при мультилогистическом регрессионном анализе. Для ИИ (в отличие от острого коронарного синдрома) вопросы, связанные со структурой АСБ, решаются не только и не столько с точки зрения ее собственной (локальной) опасности, во многом определяемой размером атеромы, но и ее ролью в возникновении эмболии, совокупный вклад которой в развитие инсульта до сих пор остается недооцененным. В связи с этим продолжение подобных исследований, по нашему мнению, является не только обоснованным, но и крайне необходимым.

Поскольку наиболее вероятным источником микроэмболии являлись АСБ в сонных артериях, то изучение связей в нашей группе больных между физическими характеристиками МЭС и субъективными характеристиками АСБ позволяет подтвердить, что структурные особенности источников эмболии определяют свойства микроэмболов, образовавшихся при их фрагментации. Корреляционные связи между частотой МЭС (косвенной характеристикой плотности эмбола), длительностью МЭС (отчасти отражающей размер эмбола) и параметрами АСБ могут расцениваться как аргумент в пользу влияния особенностей АСБ на плотность и размеры микроэмболов при ее фрагментации. Из этого вытекает важное предположение о том, что наличие влияния свойств источника микроэмболии на свойства микроэмболов, вероятно, может стать основой для определения фармакозависимых и фармаконезависимых [41, 42] микроэмболов по заранее известным качественным признакам их источника, поскольку микроэмболы, представляющие собой фрагменты АСБ, очевидно, устойчивы к проведению антитромботической и тромболитической терапии, в отличие от артерио-артериальных тромбозов.

Аналогично зарегистрированному влиянию качественных характеристик АСБ на свойства микроэмболов, описанному выше,

в настоящем исследовании была подтверждена взаимосвязь между объективными количественными показателями, отражающими структуру АСБ в целом, а также ее основания, середины (ядра), покрышки, и особенностями микроэмболов, образовавшихся при фрагментации АСБ. В связи с этим удалось показать, что с рядом допущений объективные характеристики АСБ, полученные при GSM-анализе, позволяют с определенной точностью не только подтвердить потенциальную эмбологенность АСБ, но и косвенно оценить свойства микроэмболов при ее фрагментации или фрагментации тромба с ее поверхности.

Примененные в работе методы, прежде всего GSM-анализ, имеют ряд ограничений, влияющих на надежность полученных результатов. Так, изображения АСБ получали в одной плоскости, поэтому все ее структурные особенности при этом не могли быть оценены и проанализированы. Кроме того, сложность преобразования эхограмм и относительность их нормализации (из-за неодинаковых приборных настроек) обуславливают различия получаемых при анализе результатов. Очевидно также, что оцененные субъективно контур, свойства поверхности, преобладание экзогенности и ряд других параметров АСБ зависят, помимо особенностей восприятия оператора, и от разрешения ультразвукового сканера. То же, но, по-видимому, в меньшей степени, относится и к собственно GSM-анализу и его результатам. Еще одним крайне важным обстоятельством является дискретный характер микроэмболии (при ее наличии), поэтому одного сеанса мониторинга может оказаться недостаточно для установления факта ее наличия. В известной степени является ориентировочным, хотя и высоковероятным, отнесение зарегистрированных нами МЭС к артерио-артериальным и возникшим из фрагментов АСБ либо тромбов на ее поверхности. В большей степени это касается методов, исключающих другие (в частности, кардиальные) источники МЭС. Итак, трансторакальная эхокардиография может рассматриваться лишь как метод, позволяющий констатировать наличие (отсутствие) внутрисердечных источников эмболов при их значительных размерах и (или) выраженных изменениях внутрикардиальной гемодинамики,

связанной с ними. Имеются также смысловые ограничения (например, экстраполяция эхографических данных на морфологические их эквиваленты), снижающие ценность качественных заключений, вытекающих из настоящего исследования.

Тем не менее показанная возможность классификации АСБ на эмбологенные и неэмбологенные, а также множественные взаимосвязи между объективными и субъективными характеристиками, отражающими структуру АСБ, а также наличием и биофизическими показателями МЭС, косвенно связанными со структурой и размерами последних, заслуживают внимания и требуют апробации на более широких клинических группах.

## ВЫВОДЫ

1) Для эмбологенных АСБ характерны гиперподвижность покрышки, а также наличие участков, подозрительных на атипичную подвижность; возникновение микроэмболии связано с наличием осложнений АСБ, неровной поверхностью АСБ.

2) Объективные характеристики АСБ, вычисленные с помощью GSM-анализа, имеют свои аналоги среди субъективных, достоверно отличаются у эмбологенных и неэмбологенных АСБ.

3) Все качественные и количественные характеристики АСБ по своему влиянию на эмбологенность могут быть разделены на факторы, связанные с осложнениями, а также размерами и особенностями поверхности АСБ.

4) GSM-показатели АСБ в виде комплексной функции с определенными значениями веса каждого из них являются способом классификации АСБ на эмбологенные и неэмбологенные.

5) Субъективные и объективные параметры, отражающие структуру АСБ, оказывают влияние на биофизические свойства МЭС, косвенно связанные с размерами и плотностью эмболов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ахметов В.В., Алексеечкина О.А., Леманев В.Л. Роль дуплексного и ангиоскопического исследования у больных с поражением сонных артерий в выявлении причин ПНМК // Журнал неврологии и психиатрии. 2003. Вып. 9. С. 143–144.
2. Джибиладзе Д.Н., Покровский А.В., Никитин Ю.М. Значение структуры атеросклеротических бляшек и степени стеноза внутренней сонной артерии в клинике ишемических нарушений мозгового кровообращения // Ангиология и сосудистая хирургия. 1997. Вып. 2. С. 22–32.
3. Denzel C., Balzer K., Muller K.M. et al. Relative value of normalized sonographic in vitro analysis of arteriosclerotic plaques of internal carotid artery // Stroke. 2003. V. 34. No. 8. P. 1901–1906.
4. Лелюк В.Г., Лелюк С.Э. Ультразвуковая ангиология. Изд. 3-е, доп. и перераб. М.: Реальное время, 2007. 416 с.
5. Ritter M.A., Dittrich R., Thoenissen N. et al. Prevalence and prognostic impact of microembolic signals in arterial sources of embolism. A systematic review of the literature // J. Neurol. 2008. V. 255. No. 7. P. 953–961.
6. Segura T., Serena J., Casteltanos M. et al. Embolism in acute middle cerebral artery stenosis // Neurology. 2001. V. 56. No. 4. P. 497–501.
7. Telman G., Kouperberg E., Hlebtovsky A. et al. Determinants of micro-embolic signals in patients with atherosclerotic plaques of the internal carotid artery // Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. 2009. V. 38. No. 2. P. 143–147.
8. Markus H., Loh A., Brown M.M. et al. Computerized detection of cerebral emboli and discrimination from artifact using Doppler ultrasound // Stroke. 1993. V. 24. No. 11. P. 1667–1672.
9. Russell D., Brucher R. et al. Online automatic discrimination between solid and gaseous cerebral microemboli with the first multifrequency transcranial Doppler // Stroke. 2002. V. 33. No. 8. P. 1975–1980.
10. Graebe M., Pedersen S.F., Hojgaard L. et al. 18FDG PET and ultrasound echolucency in carotid artery plaques // JACC Cardiovasc. Imaging. 2010. V. 3. No. 3. P. 289–295.
11. Sabetai M.M., Tegos T.J., Nicolaidis A.N. et al. Reproducibility of computer-quantified carotid plaque echogenicity: can we overcome the subjectivity? // Stroke. 2000. V. 31. No. 9. P. 2189–2196.
12. Lal B.K., Hobson R.W., Pappas P.J. et al. Pixel distribution analysis of B-mode ultrasound scan images predicts histologic features of atherosclerotic carotid plaques // J. Vasc. Surg. 2002. V. 35. No. 6. P. 1210–1217.
13. Biasi G.M., Mingazzini P.M., Baronio L. et al. Carotid plaque characterization using digital image processing and its potential in future studies of carotid endarterectomy and angioplasty // J. Endovasc. Surg. 1998. V. 5. No. 3. P. 240–246.
14. Falkowski A., Kaczmarczyk M., Cieszanowski A. et al. Computer-assisted characterisation of a carotid plaque // Med. Sci. Monit. 2004. V. 10. No. 3. P. 67–70.
15. Goncalves I., Lindholm M.W., Pedro L.M. et al. Elastin and calcium rather than collagen or lipid content are associated with echogenicity of human carotid plaques // Stroke. 2004. V. 35. No. 12. P. 2795–2800.
16. Tegos T.J., Sohail M., Sabetai M.M. et al. Echomorphologic and histopathologic characteris-

- tics of unstable carotid plaques // *Am. J. Neuro-radiol.* 2000. V. 21. No. 10. P. 1937–1944.
17. Grogan J.K., Shaalan W.E., Cheng H. et al. B-mode ultrasonographic characterization of carotid atherosclerotic plaques in symptomatic and asymptomatic patients // *J. Vasc. Surg.* 2005. V. 42. No. 3. P. 435–441.
  18. Gronholdt M.M., Nordestgaard B.G., Bentzon J. et al. Macrophages are associated with lipid-rich carotid artery plaques, echolucency on B-mode imaging, and elevated plasma lipid levels // *J. Vasc. Surg.* 2002. V. 35. No. 1. P. 137–145.
  19. Gronholdt M.M., Nordestgaard B.G., Wiebe B.M. et al. Echo-lucency of computerized ultrasound images of carotid atherosclerotic plaques are associated with increased levels of triglyceride-rich lipoproteins as well as increased plaque lipid content // *Circulation.* 1998. V. 97. No. 1. P. 34–40.
  20. Polak J.F., Shemanski L., O'Leary D.H. et al. Hypoechoic plaque at US of the carotid artery: an independent risk factor for incident stroke in adults 65 years or older // *Radiology.* 1998. V. 208. No. 3. P. 649–654.
  21. Griffin M., Nicolaides A., Kyriacou E. et al. Normalization of ultrasonic images of atherosclerotic plaques and reproducibility of grey scale median using dedicated software // *Int. Angiol.* 2007. V. 26. No. 4. P. 372–377.
  22. Sztajzel R., Momjian S., Murith N. et al. Stratified gray-scale median analysis and color mapping of the carotid plaque: correlation with endarterectomy specimen histology of 28 patients // *Stroke.* 2005. V. 36. No. 4. P. 741–745.
  23. Sztajzel R., Momjian-Mayor I., Comelli M. et al. Correlation of cerebrovascular symptoms and microembolic signals with the stratified gray-scale median analysis and color mapping of the carotid plaque // *Stroke.* 2006. V. 37. No. 3. P. 824–829.
  24. Malik R.K., Landis G.S., Sundick S. et al. Predicting embolic potential during carotid angioplasty and stenting: analysis of captured particulate debris, ultrasound characteristics, and prior carotid endarterectomy // *J. Vasc. Surg.* 2010. V. 51. No. 2. P. 317–322.
  25. Nicolaides A.N., Kakkos S.K., Kyriacou E. et al. Asymptomatic internal carotid artery stenosis and cerebrovascular risk stratification // *J. Vasc. Surg.* 2010. V. 52. No. 6. P. 1486–1496.
  26. Гулевская Т.С., Моргунов В.А., Ануфриев П.Л. и др. Морфологическая структура атеросклеротических бляшек синуса внутренней сонной артерии и их ультразвуковая характеристика // *Ультразвуковая и функциональная диагностика.* 2004. № 4. С. 68–77.
  27. Sztajzel R. Ultrasonographic assessment of the morphological characteristics of the carotid plaque // *Swiss. Med. Wkly.* 2005. V. 135. No. 43–44. P. 635–643.
  28. Tegos T.J., Kalomiris K.J., Sabetai M.M. et al. Significance of sonographic tissue and surface characteristics of carotid plaques // *Am. J. Neuro-radiol.* 2001. V. 22. No. 8. P. 1605–1612.
  29. Biasi G.M., Froio A., Diethrich E.B. et al. Carotid plaque echolucency increases the risk of stroke in carotid stenting: the imaging in carotid angioplasty and risk of stroke (ICAROS) study // *Circulation.* 2004. V. 110. No. 6. P. 756–762.
  30. Sabetai M.M., Tegos T.J., Nicolaides A.N. et al. Hemispheric symptoms and carotid plaque echomorphology // *J. Vasc. Surg.* 2000. V. 31. P. 39–49.
  31. Seo Y., Watanabe S., Ishizu T. et al. Echolucent carotid plaques as a feature in patients with acute coronary syndrome // *Circ. J.* 2006. V. 70. No. 12. P. 1629–1634.
  32. Bassiouny H.S., Sakaguchi Y., Mikucki S.A. et al. Juxtalumenal location of plaque necrosis and neof ormation in symptomatic carotid stenosis // *J. Vasc. Surg.* 1997. V. 26. No. 4. P. 585–594.
  33. Hatsukami T.S., Ferguson M.S., Beach K.W. et al. Carotid plaque morphology and clinical events // *Stroke.* 1997. V. 28. No. 1. P. 95–100.
  34. Kern R., Szabo K., Hennerici M. et al. Characterization of carotid artery plaques using real-time compound B-mode ultrasound // *Stroke.* 2004. V. 35. No. 4. P. 870–875.
  35. Nohara H., Shida T., Mukohara N. et al. Ultrasonic plaque density of aortic atheroma and stroke in patients undergoing on-pump coronary bypass surgery // *Ann. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2004. V. 10. No. 4. P. 235–240.
  36. Pedro L.M., Pedro M.M., Goncalves I. et al. Computer-assisted carotid plaque analysis: characteristics of plaques associated with cerebrovascular symptoms and cerebral infarction // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2000. V. 19. No. 2. P. 118–123.
  37. Reiter M., Effenberger I., Sabeti S. et al. Increasing carotid plaque echolucency is predictive of cardiovascular events in high-risk patients // *Radiology.* 2008. V. 248. No. 3. P. 1050–1055.
  38. Tegos T.J., Sabetai M.M., Nicolaides A.N. et al. Correlates of embolic events detected by means of transcranial Doppler in patients with carotid atheroma // *J. Vasc. Surg.* 2001. V. 33. No. 1. P. 131–138.
  39. Reiter M., Horvat R., Puchner S. et al. Plaque imaging of the internal carotid artery – correlation of B-flow imaging with histopathology // *Am. J. Neuroradiol.* 2007. V. 28. No. 1. P. 122–126.
  40. Carr S., Farb A., Pearce W.H. et al. Atherosclerotic plaque rupture in symptomatic carotid artery stenosis // *J. Vasc. Surg.* 1996. V. 23. No. 5. P. 755–765.
  41. Aburahma A., Boland J., Robinson P., Decanio R. Antiplatelet therapy and carotid plaque hemorrhage and its clinical implications // *Cardiovasc. Surg.* 1990. V. 31. No. 1. P. 66–70.
  42. Nicholls S.C., Olson A., Moore A. et al. TCD evaluation of antiplatelet therapy for postoperative thromboembolism in carotid endarterectomy // *Stroke.* 2000. V. 31. P. 323.

## **Gray-Scale Median Analysis of Atherosclerotic Carotid Plaques in Patients with Hemispheric Ischemic Stroke**

*E.V. Orlova<sup>1</sup>, S.Eh. Lelyuk<sup>2</sup>, V.G. Lelyuk<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup> Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow*

*<sup>2</sup> Russian Medical Academy of Postgraduate Education, Moscow*

*E.V. Orlova – M.D., Ph.D., Research Institute of Cerebrovascular Diseases and Stroke, Pirogov Russian National Research Medical University. S.Eh. Lelyuk – M.D., Ph.D., Professor, Diagnostic Ultrasound Department, Russian Medical Academy of Postgraduate Education, Moscow. V.G. Lelyuk – M.D., Ph.D., Professor, Chief Researcher, Research Institute of Cerebrovascular Diseases and Stroke, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow.*

*Aim of this study was to elaborate the subjective and objective acoustic characteristics of atherosclerotic plaques and other factors affecting the risk of embolism in patients with hemispheric ischemic stroke. 43 patients underwent ultrasound examination including the Doppler study of extracranial and intracranial arteries and transcranial Doppler monitoring with detection of microemboli. Different modifications of GSM-analysis (grey-scale median) were used for post processing of ultrasound images. Unstable atherosclerotic plaques presented hypermobility of the surface and areas with high suspicion for atypical mobility. Objective characteristics of atherosclerotic plaques, computed using the GSM-analysis, had their counterparts among the subjective. They are significantly differing in stable and unstable atherosclerotic plaques. All qualitative and quantitative characteristics of atherosclerotic plaques in their influence on plaque instability can be divided into factors related to complications, size, and surface type of atherosclerotic plaques. GSM-analysis allowed classifying atherosclerotic plaques into stable and unstable. Subjective and objective atherosclerotic plaques parameters, reflecting their structure, affect the biophysical characteristics of the emboli signals indirectly connected with their size and density.*

**Key words:** *duplex ultrasound, atherosclerotic plaque, embolism, GSM-analysis, detection of microemboli.*

# Цветовое доплеровское картирование в диагностике острого гематогенного метаэпифизарного остеомиелита у детей

В.Д. Завадовская<sup>1</sup>, С.А. Полковникова<sup>2</sup>,  
В.М. Масликов<sup>1</sup>, В.А. Шалыгин<sup>1</sup>, В.Г. Осипкин<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО “Сибирский государственный медицинский университет”  
Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Томск

<sup>2</sup> ОГАУЗ “Больница скорой медицинской помощи №2”, г. Томск

Обследовано 37 детей с острым гематогенным метаэпифизарным остеомиелитом, верифицированным данными оперативного вмешательства. Выделено 4 группы больных в соответствии со сроками поступления от начала заболевания. В первую группу вошли дети, поступившие в первые трое суток от начала заболевания ( $n = 7$ ; 18,9%), во вторую группу – на 4–7-е сутки ( $n = 8$ ; 21,6%), в третью группу – на 8–14-е сутки ( $n = 12$ ; 32,4%), в четвертую группу – на 15–21-е сутки ( $n = 10$ ; 27,0%). Работа проведена на ультразвуковом аппарате М7 (Mindray, Китай) линейным датчиком (9–12 МГц) с использованием цветового доплеровского картирования. Вазкуляризацию оценивали в параоссалных мягких тканях, эпифизарном хряще, капсуле сустава, надкостнице, метаэпифизарной зоне и ядре окостенения (при наличии). Использовали 4 степени вазкуляризации (от авазкуляризации (0)

до гипервазуляризации (3)). Чувствительность В-режима в диагностике острого гематогенного метаэпифизарного остеомиелита среди всех пациентов ( $n = 37$ ) составила 83,8%, цветового доплеровского картирования – 94,6%. Чувствительность В-режима в диагностике острого гематогенного метаэпифизарного остеомиелита в первой группе (первые трое суток от начала заболевания) была 57,1%, цветового доплеровского картирования – 85,7%; во второй группе (4–7-е сутки от начала заболевания) – 75,0 и 87,5%; в третьей группе (8–14-е сутки от начала заболевания) – 91,7 и 100,0%; в четвертой группе (15–21-е сутки от начала заболевания) – 100,0 и 100,0%.

**Ключевые слова:** ультразвуковое исследование костно-мышечной системы, цветовое доплеровское картирование, острый гематогенный остеомиелит, артрит, дети.

В.Д. Завадовская – д.м.н., профессор, заведующая кафедрой лучевой диагностики и лучевой терапии ФГБОУ ВО “Сибирский государственный медицинский университет” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Томск. С.А. Полковникова – к.м.н., врач-рентгенолог, врач ультразвуковой диагностики ОГАУЗ “Больница скорой медицинской помощи №2”, г. Томск. В.М. Масликов – к.м.н., доцент кафедры детских хирургических болезней ФГБОУ ВО “Сибирский государственный медицинский университет” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Томск. В.А. Шалыгин – д.м.н., профессор кафедры детских хирургических болезней ФГБОУ ВО “Сибирский государственный медицинский университет” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Томск. В.Г. Осипкин – зам. главного врача по медицинской части ОГАУЗ “Больница скорой медицинской помощи №2”, г. Томск.

**Контактная информация:** 634021 Томская обл., г. Томск, ул. Олега Кошевого, д. 72, ОГАУЗ “Больница скорой медицинской помощи №2”. Полковникова Светлана Александровна. Тел.: +7 (913) 880-03-11. E-mail: svpolk@mail.ru

## ВВЕДЕНИЕ

Современные условия социальной жизни, смена климатических условий диктуют изменения в клинической картине многих заболеваний. Стертость классических клинических симптомов заболевания заставляет врача более внимательно оценивать маловыраженные симптомы и вовремя направить пациента для исключения либо подтверждения заболевания, используя дополнительные методы исследования [1–3].

Вовремя не распознанный остеомиелит у детей младшего возраста чреват прогрессирующим воспалением, увеличением зоны поражения, влияя на длительность восстановительного периода с возможностью проявления ортопедических осложнений. Санация очага в первые трое суток от начала заболевания является наиболее ранним и своевременным методом лечения и практически исключает прогрессирование процесса и наличие тяжелых осложнений [1–3].

Для решения сложной диагностической задачи – выявления острого гематогенного остеомиелита – используется широкий спектр методов лучевой диагностики. Стандартизированным методом признана классическая рентгенография с признаками изменения костных структур на 10–14-е сутки от начала болезни, что не позволяет диагностировать заболевание в ранние сроки. Магнитно-резонансная томография и сцинтиграфия обладают высокой точностью в ранней диагностике остеомиелита, однако эти методы не всегда доступны в рамках скорой помощи, что удлиняет диагностический этап [4, 5]. В современных условиях наиболее оптимальным методом, признаваемым все большим числом авторов, является ультразвуковое исследование [6, 7]. При достаточно хорошей визуализации хрящевых и мягкотканых структур он достаточно хорошо себя зарекомендовал в диагностике остеомиелитического процесса. Современное ультразвуковое оборудование с возможностью использования доплерографии позволяет дать более четкую характеристику патологического процесса, что также применимо и в исследованиях опорно-двигательного аппарата [6, 7].

Цель исследования – оценить информативность цветового доплеровского картирования в диагностике острого гематогенного метаэпифизарного остеомиелита у детей.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследование включены дети с острым гематогенным метаэпифизарным остеомиелитом ( $n = 37$ ), поступившие в хирургический стационар в порядке скорой медицинской помощи в возрасте от 2 нед до 8 мес. Мальчиков было 20 (54,1%), девочек – 17 (45,9%). Все дети поступали в состоянии средней тяжести с жалобами матери на повышение температуры тела ребенка вначале до субфебрильных цифр, затем более 38 °С, снижение двигательной активности конечности. Как правило, аппетит ребенка не был нарушен.

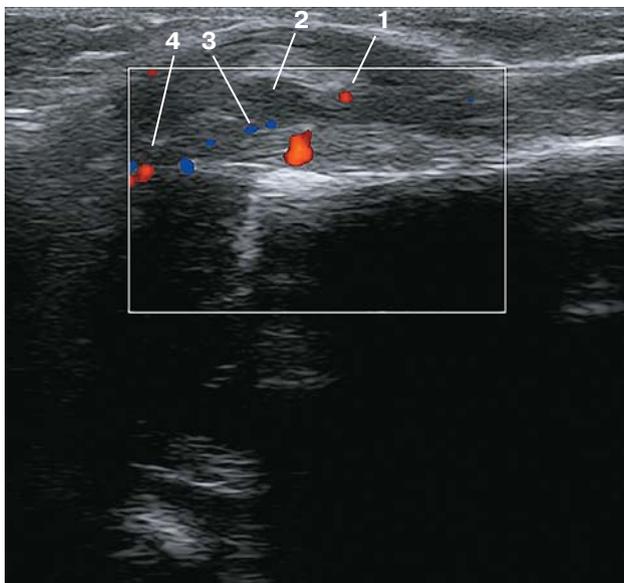
Всем детям проводилось оперативное вмешательство в виде диагностической пункции сустава, костной пункции с последующей остеоперфорацией. Верификацией остеомиелитического процесса служило получение гноя при суставной пункции, серозной жидкости под давлением, гнойной жидкости при костной пункции.

Всем пациентам с подозрением на остеомиелит в качестве стандартизированного метода исследования опорно-двигательного аппарата выполнялась рентгенография пораженного отдела скелета (рентгенодиагностический аппарат Apollo, Villa Sistemi Medicali S.p.A., Италия).

Всем детям в день поступления выполнялось ультразвуковое исследование (ультразвуковой сканер M7 (Mindray, Китай), линейный датчик 10–14 МГц). Сканирование проводили в продольной и поперечной плоскостях по отношению к оси кости в В-режиме и с использованием цветового доплеровского картирования, по данным которого оценивалось качественное изменение сосудистого рисунка надкостницы и параоссальных мягких тканей. Наряду с исследованием больной конечности выполнялось сравнительное исследование здоровой конечности на симметричном участке.

Степень васкуляризации определялась по следующей методике: на выделенной площади исследуемой области подсчитывалось количество цветовых сигналов, отображающих сосуды надкостницы и параоссальных мягких тканей. Классифицировали их количество по следующим показателям:

0 степень (аваскуляризация) – цветовые локусы не определяются;



**Рис. 1.** Первая группа. 3-и сутки от начала заболевания. Эхограмма проксимального отдела бедренной кости ребенка 1 мес с острым гематогенным метаэпифизарным остеомиелитом. Продольное сечение. 1 – утолщенная капсула сустава с единичным цветовым локусом (I степень), 2 – анэхогенная жидкость в полости сустава, 3 – утолщенная надкостница повышенной васкуляризации (II степень), 4 – повышенная васкуляризация (III степень) в эпифизарном хряще.

I степень (единичные сосуды) – 1–2 цветных локуса;

II степень (повышенная васкуляризация) – 3–4 цветных локуса;

III степень (гиперваскуляризация) – 5 и более цветных сигналов.

При доплерографическом исследовании нормальной конечности в соответствующей области определялись единичные цветные локусы в параоссальных мягких тканях, эпифизарном хряще, капсуле сустава и надкостнице, что соответствовало 0 и I степеням (аваскуляризация, единичные сосуды).

В работе рассчитана чувствительность тестов по стандартной формуле (как отношение числа истинно-положительных результатов к сумме истинно-положительных и ложно-отрицательных результатов).

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Среди всех 37 детей с верифицированным диагнозом “острый гематогенный метаэпифизарный остеомиелит” в зависи-

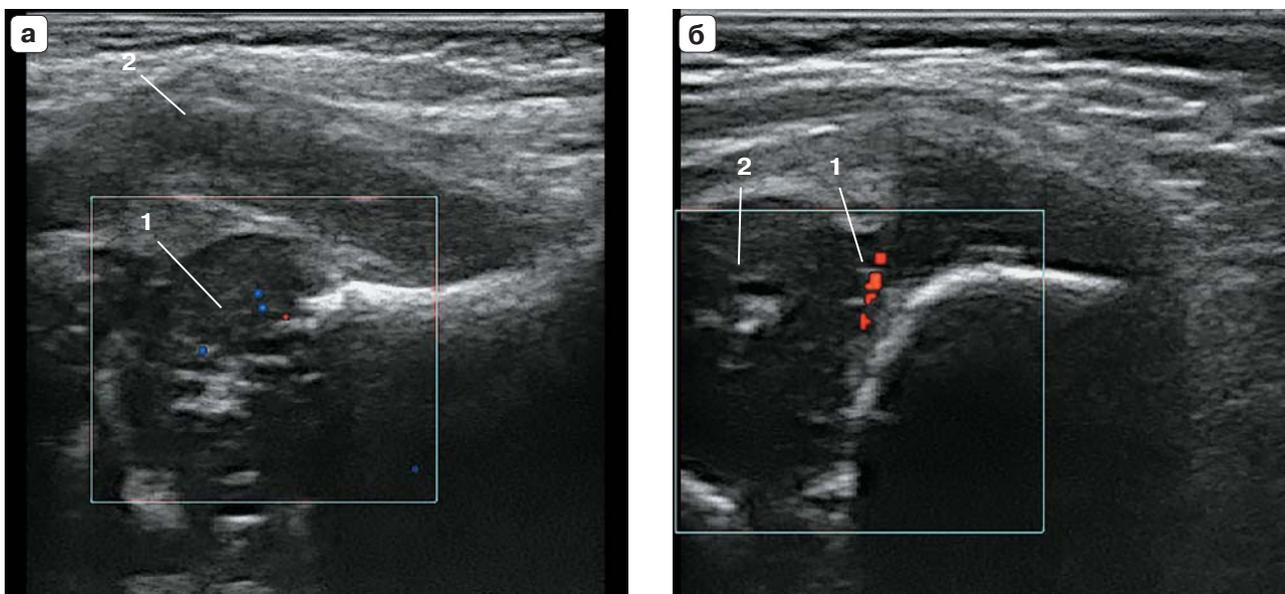
мости от сроков развития заболевания было выделено 4 группы детей. В первую группу вошли дети, поступившие в первые трое суток от начала заболевания ( $n = 7$ ; 18,9%), во вторую группу – на 4–7-й дни болезни ( $n = 8$ ; 21,6%), в третью группу – на 8–14-е сутки от начала заболевания ( $n = 12$ ; 32,4%), в четвертую группу – на 15–21-е сутки от начала заболевания ( $n = 10$ ; 27,0%).

На основании ультразвукового исследования детей первой группы ( $n = 7$ ) при обнаружении отека параоссальных мягких тканей ( $n = 4$ ; 57,1%), утолщения суставной капсулы ( $n = 3$ ; 42,9%) (у одного из них с наличием неоднородной жидкости в полости сустава) остеомиелит заподозрен у 4 (57,1%) человек. В данной группе не было обнаружено ни одного пациента с ультразвуковой картиной изменения ростковой зоны, эпифизарного хряща, надкостницы и кортикального слоя кости.

При выполнении доплерографического исследования конечности (цветовое доплеровское картирование) нами определялась повышенная васкуляризация (степень II) параоссальных мягких тканей ( $n = 6$ ; 85,7%), утолщенной капсулы сустава ( $n = 4$ ; 57,1%) и надкостницы ( $n = 2$ ; 28,6%). В эпифизарном хряще 6 (85,7%) больных количество равномерно расположенных локусов указывало как на II ( $n = 5$ ; 71,4%), так и на III ( $n = 1$ ; 14,3%) степень васкуляризации. Цветовые сигналы от метаэпифизарной зоны, а также от ядра окостенения (при его наличии) четко не регистрировались. Результаты ультразвукового исследования пациента первой группы представлены на рис. 1.

Таким образом, данные цветового доплеровского картирования позволили выявить остеомиелит в 6 (85,7%) случаях. У 1 (14,3%) ребенка при ультразвуковом исследовании в серошкальном режиме и при цветовом доплеровском картировании изменений в сравнении со здоровой конечностью не обнаружено.

Из 7 прооперированных детей первой группы послеоперационный диагноз “острый гематогенный остеомиелит” установлен у всех детей. В связи с включением в исследуемый материал только подтвержденных при оперативном вмешательстве наблюдений в нашей работе были только



**Рис. 2.** Вторая группа. 5-е сутки от начала заболевания. Острый гематогенный метаэпифизарный остеомиелит. а – эхограмма проксимального отдела бедренной кости ребенка 3 мес. Продольное сечение. 1 – повышенная васкуляризация (II степень) эпифизарного хряща, 2 – утолщение параартикулярных мягких тканей. б – эхограмма проксимального отдела бедренной кости ребенка 3 мес. Продольное сечение. 1 – кровоток в ростковой зоне, 2 – неизмененное ядро окостенения проксимального отдела бедренной кости.

истинно-положительные и ложно-отрицательные результаты. В В-режиме было 4 истинно-положительных и 3 истинно-отрицательных результата, в режиме цветового доплеровского картирования – 6 и 1 соответственно. То есть чувствительность ультразвукового исследования в диагностике острого гематогенного метаэпифизарного остеомиелита в первой группе составила 57,1% для В-режима и 85,7% для цветового доплеровского картирования.

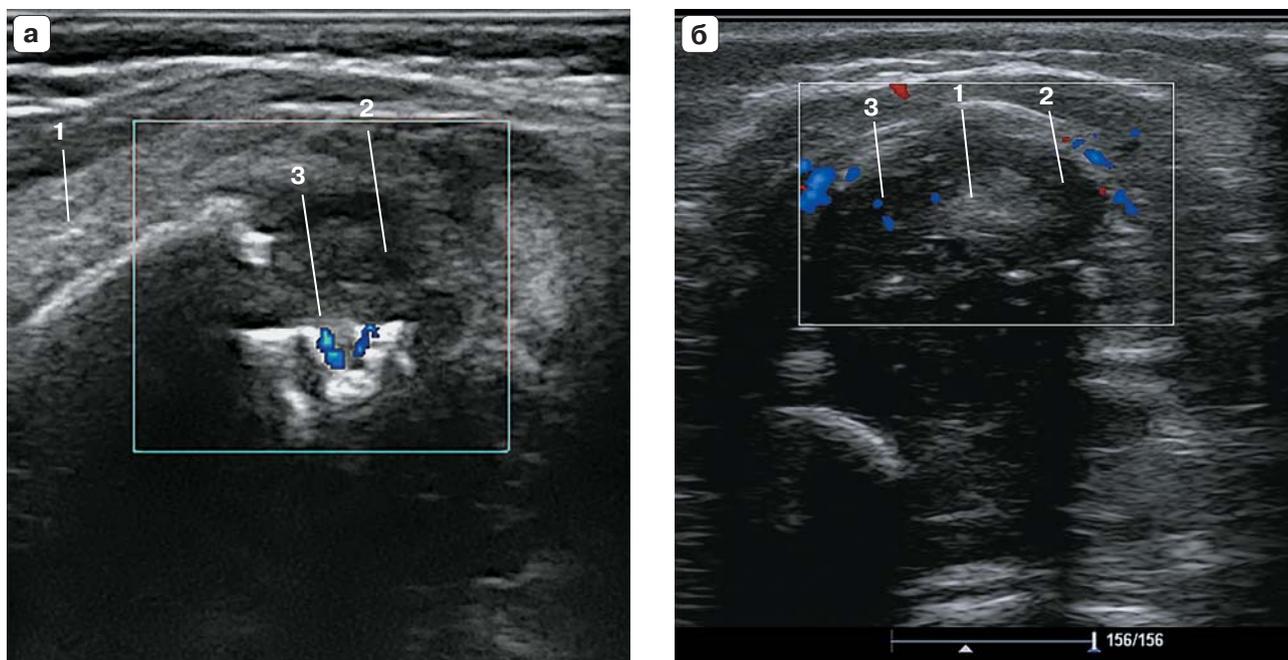
При ультразвуковом исследовании 8 детей второй группы, поступивших на 4–7-е сутки от начала заболевания, при обнаружении локальных гиперэхогенных участков в эпифизарном хряще ( $n = 4$ ; 50,0%), нечеткости метаэпифизарной зоны ( $n = 3$ ; 37,5%), утолщения надкостницы метафиза ( $n = 2$ ; 25,0%) острый гематогенный метаэпифизарный остеомиелит был установлен у 6 (75,0%) человек. Кортикальный слой во всех случаях ( $n = 8$ ; 100,0%) был четкий, ровный.

Проведение доплерографического исследования конечности (цветовое доплеровское картирование) обнаружило повышение количества цветовых сигналов (II степень васкуляризации) от параоссальных мягких тканей у 7 (87,5%) детей, от капсулы сустава

у 5 детей (62,5%), надкостницы – у 7 детей (87,5%). В эпифизарном хряще цветовые локусы (II степень васкуляризации) определялись вне гиперэхогенных участков у 7 (87,5%) детей. Дополнительные цветовые сигналы в зоне роста регистрировались у 3 (37,5%) пациентов (у 1 (12,5%) – II степень, у 2 (25,0%) – III степень васкуляризации). Цветовое доплеровское картирование позволило диагностировать остеомиелит в 7 (87,5%) случаях. Результаты ультразвукового исследования пациентов второй группы представлены на рис. 2.

Во второй группе послеоперационный диагноз “острый гематогенный остеомиелит” установлен у всех детей. В результате ультразвукового исследования детей в В-режиме получено 6 истинно-положительных и 2 ложно-отрицательных результата, при использовании цветового доплеровского картирования – 7 и 1 соответственно. Таким образом, ультразвуковое исследование второй группы пациентов в В-режиме показало чувствительность 75,0%, а в условиях цветового доплеровского картирования – 87,5%.

При ультразвуковом исследовании 12 детей третьей группы, поступивших на 8–14-е сутки от начала заболевания, при обнару-



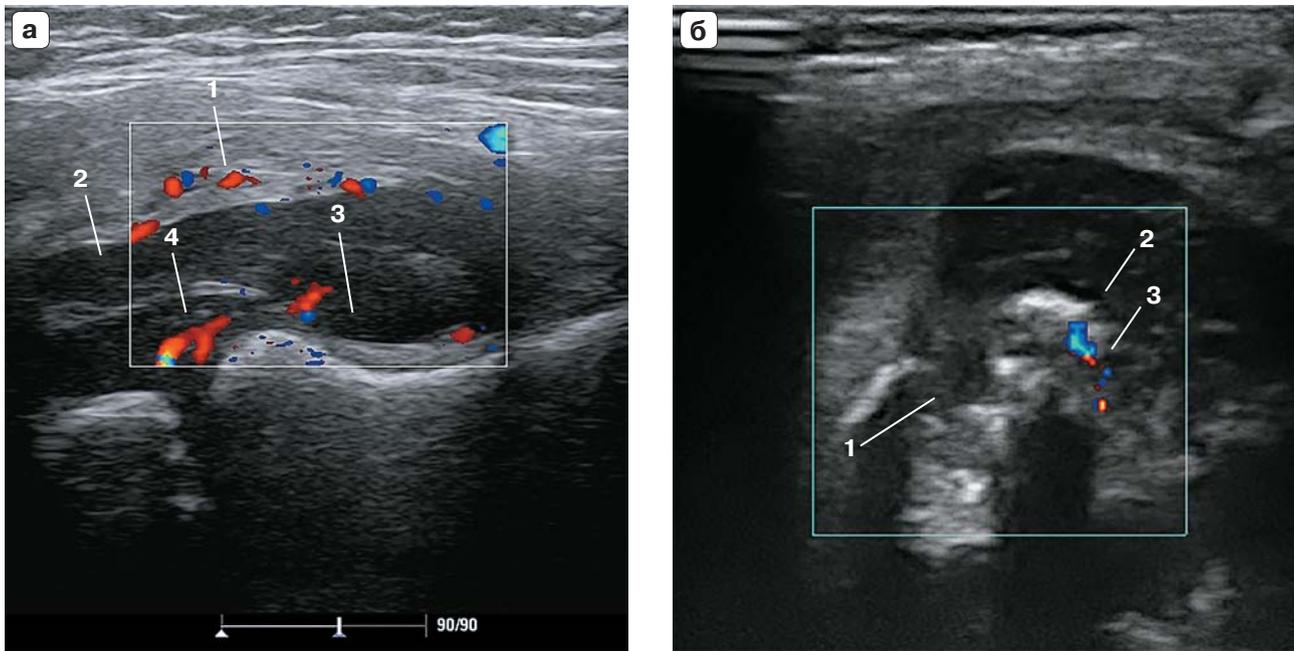
**Рис. 3.** Третья группа. Острый гематогенный метаэпифизарный остеомиелит. а – 14-е сутки от начала заболевания. Эхограмма дистального отдела бедренной кости ребенка 3 мес. Продольное сечение. 1 – отек параоссальных мягких тканей, 2 – анэхогенные включения в эпифизарном хряще, 3 – деформированное гиперваскулярное (III степень) ядро окостенения. б – 10-е сутки от начала заболевания. Эхограмма дистального отдела бедренной кости ребенка 1 мес. Поперечное сечение. 1 – гиперэхогенные включения в эпифизе, 2 – анэхогенные включения в эпифизе, 3 – гиперваскуляризация (III степень) эпифизарного хряща.

жении в В-режиме локальных участков повышенной эхогенности в эпифизарном хряще ( $n = 3$ ; 25,0%), анэхогенных включений в эпифизе или метафизе без пересечения нечеткой ростковой линии ( $n = 6$ ; 50,0%) и с пересечением последней ( $n = 1$ ; 8,3%), неровности контура ядра окостенения ( $n = 3$ ; 25,0%), утолщения надкостницы ( $n = 6$ ; 50,0%), неравномерности толщины кортикального слоя кости ( $n = 5$ ; 41,7%) остеомиелит установлен в 11 (91,7%) случаях. В 1 случае остеомиелит не был установлен, поскольку определялись только отек параоссальных мягких тканей и утолщенная капсула сустава.

При доплерографическом исследовании (цветовое доплеровское картирование) определялась гиперваскуляризация (III степень) эпифизарного хряща ( $n = 12$ ; 100,0%), ростковой зоны ( $n = 11$ ; 91,7%), надкостницы ( $n = 12$ ; 100,0%) и ядра окостенения ( $n = 5$ ; 41,7%). Это позволило нам установить остеомиелит во всех случаях. Результаты ультразвукового исследования пациентов третьей группы представлены на рис. 3.

В третьей группе послеоперационный диагноз “острый гематогенный остеомиелит” установлен у всех детей. В результате ультразвукового исследования в В-режиме 12 пациентов третьей группы было получено 11 истинно-положительных и 1 ложноотрицательный результат, а при использовании режима цветового доплеровского картирования – 12 истинно-положительных результатов. Чувствительность В-режима в диагностике острого гематогенного метаэпифизарного остеомиелита составила 91,7%, цветового доплеровского картирования – 100,0%.

При ультразвуковом исследовании 10 детей четвертой группы, поступивших на 15–21-е сутки от начала заболевания, определялись более выраженные изменения всех визуализируемых структур, которые заключались в наличии неоднородной внутрисуставной жидкости ( $n = 10$ ; 100,0%), парартикулярной жидкости ( $n = 6$ ; 60,0%), анэхогенных включений в эпифизе и метафизе в сочетании с дефектом метаэпифизарной зоны ( $n = 8$ ; 80,0%), деформации ядра окостенения ( $n = 6$ ; 60,0%), утолщения над-



**Рис. 4.** Четвертая группа. Острый гематогенный метаэпифизарный остеомиелит. а – 16-е сутки от начала заболевания. Эхограмма проксимального отдела бедренной кости ребенка 5 мес. Продольное сечение. 1 – отек и гиперваскуляризация (III степень) параартикулярных мягких тканей, 2 – скопление параартикулярной жидкости, 3 – скопление жидкости в суставной полости, 4 – повышенная васкуляризация (II степень) метаэпифизарной зоны. б – 20-е сутки от начала заболевания. Эхограмма дистального отдела бедренной кости ребенка 3 мес. Поперечное сечение. 1 – метаэпифизарная линия прерывистая, 2 – деформация ядра окостенения, 3 – гиперваскуляризация (III степень) ядра окостенения.

костницы в сочетании с неровным контуром кортикального слоя кости ( $n = 10$ ; 100,0%).

В дополнение к ультразвуковым серошкальным симптомам остеомиелита определяли повышенное количество цветковых локусов (II и III степени васкуляризации) в проекции деструктивно измененных структур, что, вероятнее всего, свидетельствовало как о ярко выраженных признаках костного воспаления, так и репаративных процессах. Результаты ультразвукового исследования пациентов четвертой группы представлены на рис. 4.

В четвертой группе послеоперационный диагноз “острый гематогенный остеомиелит” установлен у всех детей. При ультразвуковом исследовании в В-режиме и с использованием цветового доплеровского картирования были получены 10 истинно-положительных результатов. Чувствительность В-режима и цветового доплеровского картирования в диагностике острого гематогенного метаэпифизарного остеомиелита была максимально возможной и составила 100,0%.

При оценке информативности В-режима в диагностике острого гематогенного метаэпифизарного остеомиелита среди всех пациентов ( $n = 37$ ) чувствительность составила 83,8% (истинно-положительных результатов – 31, ложно-отрицательных – 6), цветового доплеровского картирования – 94,6% (истинно-положительных результатов – 35, ложно-отрицательных – 2).

## ОБСУЖДЕНИЕ

Остеомиелит – инфекционное заболевание костно-суставной системы, которое, несмотря на достижения современной клинической медицины, продолжает представлять сложности для диагностики и лечения, особенно в детском возрасте [1, 8, 9].

Немаловажная роль метода ранней диагностики остеомиелита отводится ультразвуковому исследованию на основании выявления признаков отека мягких тканей и утолщения надкостницы в течение первых трех суток развития заболевания, признаков субпериостального абсцесса в течение 4–14 суток. Обнаружение признаков

кортикальной эрозии относится к поздним симптомам остеомиелита, определяемым на 3–4-й нед развития болезни [9].

Несмотря на подтверждение целесообразности ультразвукового исследования для диагностики остеомиелита в педиатрической практике, публикации об ультразвуковой характеристике метаэпифизарного остеомиелита, включая данные о характере васкуляризации при данной локализации воспаления, ограничены [7, 10, 11].

На сегодняшний день необходимость исследования васкуляризации в остеологии, в том числе и в педиатрической практике, является важным диагностическим этапом. Примером этому может служить работа К.В. Ватолина и др. (2011) [12], посвященная изучению характера гиперемии, регистрируемой при ультразвуковом доплеровском исследовании при переломах конечностей, с подробным описанием динамики репаративного остеогенеза.

Вопросы диагностики острого остеомиелита при помощи ультразвукового сканирования с обязательным использованием доплерографических методик представлены в ряде зарубежных источников. Так, Q. Azam et al. (2005) [10] визуализировали увеличение количества цветковых локусов вокруг и внутри пораженной надкостницы у всех пациентов с остеомиелитом в возрасте от 7 мес до 12 лет.

В работе T. Ezzat et al. (2011) [6] описано 5 ультразвуковых признаков, используемых в постановке диагноза “остеомиелит”, среди которых наиболее важным авторы считают увеличение васкуляризации периоссальных тканей.

U. Kiechl-Kohlendorfer, E. Griesmaier (2013) [13] считают, что цветковое доплеровское картирование повышает диагностическую информативность метода при исследовании новорожденных с подозрением на наличие остеомиелита, показывая гипervasкуляризацию окружающих надкостницу тканей.

Полиморфная ультразвуковая картина при остром гематогенном остеомиелите в различные временные периоды отражает стадийность развития воспалительного процесса и волнообразность его течения [2, 7, 8].

Данные нашего исследования также свидетельствуют о том, что степень выраженности ультразвуковых симптомов зависит

от длительности заболевания, а остеомиелитический процесс начинается с нарушения кровообращения пораженных зон.

Повышение васкуляризации эпифизарного хряща, регистрируемое у большинства пациентов в первые трое суток (первая группа) ( $n = 6$ ; 85,7%) и далее на первой неделе заболевания (вторая группа) ( $n = 7$ ; 87,5%), в сочетании с такими неспецифическими симптомами, как отек параоссальных мягких тканей, утолщение капсулы сустава, наличие внутрисуставной жидкости, позволяли высказать подозрение о наличии метаэпифизарного остеомиелита. При этом использование режима цветowego доплеровского картирования повысило чувствительность метода в диагностике острого гематогенного метаэпифизарного остеомиелита до 85,7% (при 57,1% в В-режиме) в первой группе и до 87,5% (при 75,0% в В-режиме) – во второй.

Выявленные на второй неделе (третья группа) особенности васкуляризации подняли чувствительность цветowego доплеровского картирования в диагностике острого гематогенного метаэпифизарного остеомиелита до 100,0% (при 91,7% в В-режиме).

Развернутая ультразвуковая картина остеомиелита в В-режиме на третьей неделе от начала болезни (четвертая группа) с выявлением признаков разрушения эпифизарного хряща, ядра окостенения, метаэпифизарной зоны не вызывает затруднения в диагностике. В то же время вокруг деструктивно измененных структур определялись гипervasкулярные зоны, что, вероятно, отражало начало репаративного восстановительного процесса как неотъемлемого компонента динамики остеомиелита. Чувствительность В-режима и цветowego доплеровского картирования в диагностике острого гематогенного метаэпифизарного остеомиелита в четвертой группе составила 100,0%.

Таким образом, цветковое доплеровское картирование повышает чувствительность ультразвукового исследования в диагностике острого гематогенного метаэпифизарного остеомиелита. Признаки гипervasкуляризации параоссальных мягких тканей, эпифизарного хряща в первые трое суток от начала болезни позволяют говорить о возможности начала метаэпифизарного остеомиелита еще до начала структурных изменений. Регистрацию сосудистых нару-

шений самой метаэпифизарной области необходимо учитывать при ультразвуковом исследовании конечности, что может повлиять на правильность выбора лечебной тактики и предотвратить деструктивные процессы кости. Повышенное число цветковых локусов, обнаруживаемое в зоне костной деструкции в более поздние сроки наблюдения, может свидетельствовать не только о воспалении, но и о процессах репарации.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Agarwal A., Aggarwal A.N. Bone and joint infections in children: acute hematogenous osteomyelitis // *Indian J. Pediatr.* 2016. V. 83. No. 8. P. 817–824.
2. Puccini P.F., Aparecida F.M., Iazzetti A.V. Pediatric acute hematogenous osteomyelitis: analysis of patients assisted in a university hospital // *Rev. Paul. Pediatr.* 2012. V. 30. No. 3. P. 353–358.
3. Коваль А.Н., Рудик А.А., Чечетка Д.Ю. Клинико-диагностические особенности острой стадии гематогенного остеомиелита длинных трубчатых костей у лиц молодого возраста // *Дальневосточный медицинский журнал.* 2008. № 1. С. 39–41.
4. Malcius D., Jonkus M., Kuprionis G. et al. The accuracy of different imaging techniques in diagnosis of acute hematogenous osteomyelitis // *Medicina (Kaunas).* 2009. V. 45. No. 8. P. 624–631.
5. Mpalaris V., Arsos G., Iakovou I. et al. Discordance between MRI and bone scan findings in a child with acute complicated osteomyelitis: scintigraphic features that contribute to the early diagnosis // *Rev. Esp. Med. Nucl. Imagen Mol.* 2014. V. 33. No. 2. P. 106–108.
6. Ezzat T., EL-Hamid A.A., Mostafa M., EL-Kady L. Early diagnosis of acute osteomyelitis in children by high-resolution and power Doppler sonography // *The Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine.* 2011. V. 42. No. 2. P. 233–242.
7. Железнов А.С. Диагностика и лечение острого гематогенного остеомиелита у новорожденных: Дис. ... канд. мед. наук. Уфа, 2009. 134 с.
8. Chiappini E., Mastrangelo G., Lazzeri S. A case of acute osteomyelitis: an update on diagnosis and treatment // *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2016. V. 13. No. 6. P. E539.
9. Peltola H., Markus P. Acute osteomyelitis in children // *N. Engl. J. Med.* 2014. V. 370. No. 4. P. 352–360.
10. Azam Q., Ahmad I., Abbas M. et al. Ultrasound and colour Doppler sonography in acute osteomyelitis in children // *Acta Orthop. Belg.* 2005. V. 71. No. 5. P. 590–596.
11. Collado P., Naredo E., Calvo C., Crespo M. Role of power Doppler sonography in early diagnosis of osteomyelitis in children // *J. Clin. Ultrasound.* 2008. V. 36. No. 4. P. 251–253.
12. Ватолин К.В., Пыков М.И., Выборнов Д.Ю. и др. Возможности комплексной ультразвуковой

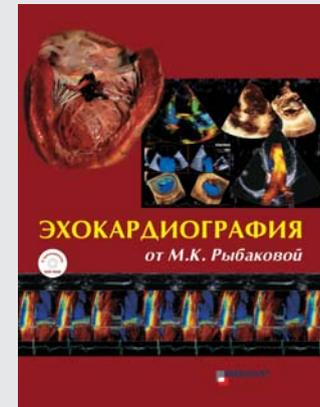
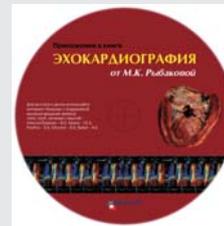
### НОВИНКИ издательства ВИДАР

Рыбакова М.К., Митьков В.В., Балдин Д.Г.

## ЭХОКАРДИОГРАФИЯ

от М.К. Рыбаковой

с приложением  
DVD-ROM



Данное издание представляет собой переработанный, видеоизмененный и принципиально новый учебник, в котором отражены все современные технологии, применяемые в эхокардиографии, а также все основные разделы современной кардиологии с позиции эхокардиографии.

Особенность издания – попытка объединить и сравнить результаты эхокардиографического исследования сердца и патологоанатомический материал по всем основным разделам.

Особый интерес представляют разделы, содержащие новые технологии исследования, такие как трех- и четырехмерная реконструкция сердца в реальном времени, тканевая доплерография. Большое внимание уделено также классическим разделам эхокардиографии – оценке легочной гипертензии, клапанных пороков сердца, ишемической болезни сердца и ее осложнений и т.д.

В книге представлены огромный иллюстративный материал, большое количество схем и рисунков, приведены алгоритмы тактики проведения исследования и диагностики по всем разделам эхокардиографии.

Исключительный интерес для специалистов представляет DVD-ROM с подборкой видеоклипов по всем основным разделам эхокардиографии, включающим редкие случаи диагностики.

Книга помогает разрешить спорные и злободневные вопросы эхокардиографии, позволяет ориентироваться в расчетах и измерениях, содержит необходимую справочную информацию.

Книга написана сотрудниками кафедры ультразвуковой диагностики ГБОУ ДПО «Российская медицинская академия последипломного образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации (база – ГКБ им. С.П. Боткина, Москва).

Издание предназначено для специалистов эхокардиографии, врачей ультразвуковой и функциональной диагностики, кардиологов и терапевтов.

WWW.VIDAR.RU

диагностики репаративного остеогенеза в норме при переломах длинных костей у детей // Вестник Российского научного центра рентгенодиагностики. 2011. № 11. Режим доступа: // [http://vestnik.rncrr.ru/vestnik/v11/papers/sinits\\_v11.htm](http://vestnik.rncrr.ru/vestnik/v11/papers/sinits_v11.htm), свободный. Загл. с экрана. 20.10.2016.

13. Kiechl-Kohlendorfer U., Griesmaier E. Neonatal osteomyelitis // Neonatal Bacterial Infection / Ed. by Resch B. InTech, 2013. Режим доступа: // <http://www.intechopen.com/books/neonatal-bacterial-infection/neonatal-osteomyelitis>, свободный. Загл. с экрана. 20.10.2016.

## ***Color Doppler Mapping in Diagnosis of Acute Hematogenous Osteomyelitis in Children***

*V.D. Zavadovskaya<sup>1</sup>, S.A. Polkovnikova<sup>2</sup>, V.M. Maslikov<sup>1</sup>, V.A. Shalygin<sup>1</sup>, V.G. Osipkin<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup> Siberian State Medical University, Tomsk*

*<sup>2</sup> Emergency Hospital No. 2, Tomsk*

*V.D. Zavadovskaya – M.D., Ph.D., Professor, Director, Division of Radiology, Siberian State Medical University, Tomsk. S.A. Polkovnikova – M.D., Ph.D., Diagnostic Department, Emergency Hospital No. 2, Tomsk. V.M. Maslikov – M.D., Ph.D., Associate Professor, Division of Pediatric Surgery, Siberian State Medical University, Tomsk. V.A. Shalygin – M.D., Ph.D., Professor, Division of Pediatric Surgery, Siberian State Medical University, Tomsk. V.G. Osipkin – M.D., Deputy Chief Doctor, Emergency Hospital No. 2, Russian Federation, Tomsk.*

*37 children with acute hematogenous osteomyelitis were examined. All children were operated. All patients were divided into groups depending on the timing since disease onset. The first group included children enrolled in the first 3 days of disease onset (n = 7; 18.9%), the second group – in the 4–7<sup>th</sup> day from disease onset (n = 8; 21.6%), the third group – in the 8–14<sup>th</sup> day from disease onset (n = 12; 32.4%), the fourth group – in the 15–21<sup>st</sup> day from disease onset (n = 10; 27.0%). The study was done on the M7 ultrasound system (Mindray, China) with a linear transducer (9–12 MHz). Vascularization was characterized in four types: from avascularization (0) to hypervascularization (3). The sensitivity of B-mode and color flow mapping in the diagnosis of acute hematogenous osteomyelitis among all patients (n = 37) was 83.8 and 94.6%, correspondingly. The sensitivity of B-mode and color flow mapping in the diagnosis of acute hematogenous osteomyelitis in the first group (the first 3 days of disease onset) was 57.1 and 85.7%; in the second group (the 4–7<sup>th</sup> day from disease onset) – 75.0 and 87.5%; in the third group (the 8–14<sup>th</sup> day from disease onset) – 91.7 and 100.0%; in the fourth group (the 15–21<sup>st</sup> day from disease onset) – 100.0 and 100.0%, correspondingly.*

**Key words:** *musculoskeletal ultrasound, color doppler imaging, acute hematogenous osteomyelitis, arthritis, children.*



Российская ассоциация специалистов  
ультразвуковой диагностики  
в медицине (РАСУДМ)

# Школа Euroson

по ультразвуковому исследованию  
с контрастным усилением

**«Ультразвуковое исследование  
с применением контрастных препаратов –  
от основ к последним достижениям»**



23–25 **Мая**  
**2017**

г. Москва, МВЦ «Крокус Экспо»  
(павильон №3, зал 20)



## РУКОВОДИТЕЛИ

**Prof. Dr. Vladimir V. Mitkov**, Moscow, Russia

**Prof. Dr. Odd Helge Gilja**, Bergen, Norway

**Prof. Dr. Vito Cantisani**, Rome, Italy

**Dr. Maija Radzina**, Riga, Latvia

## МЕЖДУНАРОДНАЯ ЛЕКТОРСКАЯ ГРУППА

**Prof. Dr. Odd Helge Gilja**, Haukeland University Hospital, Bergen, Norway

**Prof. Dr. Christoph F. Dietrich**, Caritas Krankenhaus, Bad Mergentheim, Germany

**Prof. Dr. Paul S. Sidhu**, King's College Hospital, London, United Kingdom

**Prof. Dr. Vito Cantisani**, Sapienza University, Rome, Italy

**Prof. Dr. Fabio Piscaglia**, University of Bologna, Bologna, Italy

**Dr. Maija Radzina**, Diagnostic Radiology Institute, Riga, Latvia

## РОССИЙСКАЯ ЛЕКТОРСКАЯ ГРУППА

**Алехин Михаил Николаевич**, д.м.н., профессор кафедры кардиологии, терапии и функциональной диагностики с курсом нефрологии ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» УД Президента РФ, заведующий отделением функциональной диагностики ФГБУ «Центральная клиническая больница с поликлиникой» УД Президента РФ, г. Москва, Россия

**Балахонова Татьяна Валентиновна**, д.м.н., профессор, руководитель лаборатории ультразвуковых методов исследования сосудов отдела новых методов диагностики Института клинической кардиологии им. А.Л. Мясникова ФГБУ «Российский кардиологический научно-производственный комплекс» МЗ РФ, г. Москва, Россия

**Болоцков Александр Сергеевич**, к.м.н., заведующий отделением ультразвуковой диагностики НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Ростов-Главный ОАО «РЖД»», ассистент кафедры ультразвуковой диагностики ФПК и ППС ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» МЗ РФ, г. Ростов-на-Дону, Россия

**Енькина Татьяна Николаевна**, к.м.н., доцент кафедры функциональной диагностики ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» МЗ РФ, заведующая отделением функциональной диагностики ФГБУЗ «Клиническая больница №122 им. Л.Г. Соколова» ФМБА, г. Санкт-Петербург, Россия

**Капустин Владимир Викторович**, д.м.н., заведующий отделением ультразвуковой диагностики ГАУЗ г. Москвы «Московская городская онкологическая больница №62 ДЗ г. Москвы», ассистент кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» МЗ РФ, г. Москва, Россия

**Митина Лариса Анатольевна**, д.м.н., ведущий научный сотрудник отделения ультразвуковой диагностики Московского научно-исследовательского онкологического института им. П.А. Герцена – филиала ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский радиологический центр» МЗ РФ, г. Москва, Россия

**Митьков Владимир Вячеславович**, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой ультразвуковой диагностики ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия последипломного образования» МЗ РФ, г. Москва, Россия

**Патрунов Юрий Николаевич**, к.м.н., заведующий отделением ультразвуковой диагностики центра лучевой диагностики НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Ярославль ОАО «РЖД»», г. Ярославль, Россия



**Рыбакова Марина Константиновна**, д.м.н., профессор кафедры ультразвуковой диагностики ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия последипломного образования» МЗ РФ, г. Москва, Россия

**Саидова Марина Абдулатиповна**, д.м.н., профессор, руководитель лаборатории ультразвуковых методов исследования отдела новых методов диагностики Института клинической кардиологии им. А.Л. Мясникова ФГБУ «Российский кардиологический научно-производственный комплекс» МЗ РФ, г. Москва, Россия

**Седов Всеволод Парисович**, д.м.н., профессор кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии ЛФ ФГБОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» МЗ РФ, г. Москва, Россия

**Сенча Александр Николаевич**, д.м.н., руководитель центра лучевой диагностики НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Ярославль ОАО «РЖД»», ассистент кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии ФГБОУ ВО «Ярославский государственный медицинский университет» МЗ РФ, г. Ярославль, Россия

**Тимина Ирина Евгеньевна**, д.м.н., профессор, заведующая отделением ультразвуковой диагностики и лечения ФГБУ «Институт хирургии им. А.В. Вишневского» МЗ РФ, г. Москва, Россия

**Чечеткин Андрей Олегович**, д.м.н., заведующий лабораторией ультразвуковых исследований ФГБНУ «Научный центр неврологии», г. Москва, Россия

## МОДЕРАТОРЫ

**Балахонова Татьяна Валентиновна**, д.м.н., профессор, руководитель лаборатории ультразвуковых методов исследования сосудов отдела новых методов диагностики Института клинической кардиологии им. А.Л. Мясникова ФГБУ «Российский кардиологический научно-производственный комплекс» МЗ РФ, г. Москва, Россия

**Болоцков Александр Сергеевич**, к.м.н., заведующий отделением ультразвуковой диагностики НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Ростов-Главный ОАО «РЖД»», ассистент кафедры ультразвуковой диагностики ФПК и ППС ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» МЗ РФ, г. Ростов-на-Дону, Россия

**Капустин Владимир Викторович**, д.м.н., заведующий отделением ультразвуковой диагностики ГАУЗ г. Москвы «Московская городская онкологическая больница №62 ДЗ г. Москвы», ассистент кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» МЗ РФ, г. Москва, Россия

**Митина Лариса Анатольевна**, д.м.н., ведущий научный сотрудник отделения ультразвуковой диагностики Московского научно-исследовательского онкологического института им. П.А. Герцена – филиала ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский радиологический центр» МЗ РФ, г. Москва, Россия

**Митьков Владимир Вячеславович**, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой ультразвуковой диагностики ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия последипломного образования» МЗ РФ, г. Москва, Россия

**Митькова Мина Даутовна**, к.м.н., доцент кафедры ультразвуковой диагностики ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия последипломного образования» МЗ РФ, г. Москва, Россия

**Рыбакова Марина Константиновна**, д.м.н., профессор кафедры ультразвуковой диагностики ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия последипломного образования» МЗ РФ, г. Москва, Россия

**Сенча Александр Николаевич**, д.м.н., руководитель центра лучевой диагностики НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Ярославль ОАО «РЖД»», ассистент кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии ФГБОУ ВО «Ярославский государственный медицинский университет» МЗ РФ, г. Ярославль, Россия

**Феоктистова Елена Владимировна**, к.м.н., заведующая отделением ультразвуковой диагностики ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр детской гематологии, онкологии и иммунологии им. Дмитрия Рогачева» МЗ РФ, г. Москва, Россия



# ПРОГРАММА

Вторник, 23 мая

09:00–09:05	<b>Приветствие</b> <i>Odd Helge Gilja, Берген, Норвегия</i> <i>Митьков В.В., Москва, Россия</i>
09:05–11:10	Лекционная сессия <b>Основы ультразвукового исследования с контрастным усилением</b> <i>Модератор: Митьков В.В.</i>
09:05–09:30	Физические основы ультразвукового исследования с контрастным усилением <i>Митьков В.В., Москва, Россия</i>
09:30–10:20	Рекомендации по применению ультразвуковых контрастных препаратов <i>Odd Helge Gilja, Берген, Норвегия</i>
10:20–11:10	Советы и хитрости при применении ультразвуковых контрастных препаратов: как это делать <i>Christoph F. Dietrich, Бад-Мергентхайм, Германия</i>
11:10–11:20	<b>Дискуссия</b> <i>Все лекторы</i>
11:20–11:35	<b>Презентация спонсора (1-1)</b>
11:35–11:55	<b>Перерыв (20 мин)</b>
11:55–13:35	Лекционная сессия <b>Ультразвуковое контрастное усиление при исследовании печени (1)</b> <i>Модератор: Митина Л.А.</i>
11:55–12:45	Ультразвуковое исследование с контрастным усилением в диагностике доброкачественных очаговых образований печени <i>Christoph F. Dietrich, Бад-Мергентхайм, Германия</i>
12:45–13:35	Ультразвуковое исследование с контрастным усилением в диагностике узловых образований печени при циррозе, включая LI-RADS <i>Fabio Piscaglia, Болонья, Италия</i>
13:35–13:45	<b>Дискуссия</b> <i>Все лекторы</i>
13:45–14:00	<b>Презентация спонсора (1-2)</b>
14:00–15:00	<b>Перерыв (60 мин)</b>
15:00–16:40	Лекционная сессия <b>Ультразвуковое контрастное усиление при исследовании печени (2)</b> <i>Модератор: Сенча А.Н.</i>
15:00–15:50	Клиническое ведение больных циррозом печени с узловыми образованиями печени после визуальной диагностики <i>Fabio Piscaglia, Болонья, Италия</i>
15:50–16:40	Роль ультразвукового исследования с контрастным усилением в диагностике метастазов в печени <i>Vito Cantisani, Рим, Италия</i>
16:40–16:50	<b>Дискуссия</b> <i>Все лекторы</i>
16:50–17:05	<b>Презентация спонсора (1-3)</b>
17:05–17:15	<b>Перерыв (10 мин)</b>
17:15–18:00	<b>Интерактивное обсуждение клинических наблюдений</b> <i>Все лекторы</i>



## Среда, 24 мая

09:00–10:40	<b>Ультразвуковое исследование с контрастным усилением в педиатрии</b> <i>Модератор: Феоктистова Е.В.</i>
09:00–09:50	Рекомендации по применению ультразвуковых контрастных препаратов в педиатрии <i>Christoph F. Dietrich, Бад-Мергентхайм, Германия</i>
09:50–10:40	Ультразвуковое исследование с контрастным усилением в оценке печени у детей <i>Paul S. Sidhu, Лондон, Великобритания</i>
10:40–10:50	<b>Дискуссия</b> <i>Все лекторы</i>
10:50–11:05	<b>Презентация спонсора (2-1)</b>
11:05–11:20	<b>Перерыв (15 мин)</b>
11:20–13:00	<b>Различные применения ультразвукового исследования с контрастным усилением (1)</b> <i>Модератор: Митькова М.Д.</i>
11:20–12:10	Ультразвуковое исследование с контрастным усилением в оценке поджелудочной железы и ее образований <i>Odd Helge Gilja, Берген, Норвегия</i>
12:10–13:00	Ультразвуковое исследование с контрастным усилением при исследовании предстательной железы и яичек <i>Paul Sidhu, Лондон, Великобритания</i>
13:00–13:10	<b>Дискуссия</b> <i>Все лекторы</i>
13:10–13:25	<b>Презентация спонсора (2-2)</b>
13:25–14:15	<b>Перерыв (50 мин)</b>
14:15–15:30	<b>Различные применения ультразвукового исследования с контрастным усилением (2)</b> <i>Модератор: Капустин В.В.</i>
14:15–15:05	Ультразвуковое исследование с контрастным усилением в диагностике воспалительных заболеваний кишечника и другой патологии желудочно-кишечного тракта <i>Odd Helge Gilja, Берген, Норвегия</i>
15:05–15:30	Ультразвуковое исследование с контрастным усилением при оценке узлов щитовидной железы <i>Maija Radzina, Рига, Латвия</i>
15:30–15:40	<b>Дискуссия</b> <i>Все лекторы</i>
15:40–15:55	<b>Презентация спонсора (2-3)</b>
15:55–16:05	<b>Перерыв (10 мин)</b>
16:05–17:20	<b>Ультразвуковое исследование с контрастным усилением в ангиологии (1)</b> <i>Модератор: Балахонова Т.В.</i>
16:05–16:30	Ультразвуковое исследование с контрастным усилением в оценке патологии сонных артерий <i>Maija Radzina, Рига, Латвия</i>
16:30–17:20	Ультразвуковое исследование с контрастным усилением при эндоваскулярных вмешательствах на брюшной аорте <i>Vito Cantisani, Рим, Италия</i>
17:20–18:00	<b>Дискуссия</b> <b>Интерактивное обсуждение клинических наблюдений</b> <i>Все лекторы</i>



### Четверг, 25 мая

09:00–10:40	<b>Ультразвуковое исследование с контрастным усилением в кардиологии</b> <i>Модератор: Рыбакова М.К.</i>
09:00–09:25	Ультразвуковое исследование с контрастным усилением в кардиологии – прошлое и настоящее <i>Рыбакова М.К., Москва, Россия</i>
09:25–09:50	Когда ультразвуковое исследование с контрастным усилением может помочь в постановке диагноза в кардиологии? <i>Алехин М.Н., Москва, Россия</i>
09:50–10:15	Опыт использования ультразвуковых контрастных препаратов в диагностике тромбоза ушка левого предсердия <i>Саидова М.А., Москва, Россия</i>
10:15–10:40	Опыт применения ультразвуковых контрастных препаратов в кардиологии – клинические наблюдения <i>Седов В.П., Москва, Россия</i>
10:40–10:50	<b>Дискуссия</b> <i>Все лекторы</i>
10:50–11:05	<b>Презентация спонсора (3-1)</b>
11:05–11:25	<b>Перерыв (20 мин)</b>
11:25–13:05	<b>Ультразвуковое исследование с контрастным усилением в ангиологии (2)</b> <i>Модератор: Балахонова Т.В.</i>
11:25–11:50	<b>Ультразвуковые контрастные препараты в ангиологии</b> <i>Балахонова Т.В., Москва, Россия</i>
11:50–12:15	Ультразвуковое исследование с контрастным усилением в сосудистой хирургии <i>Тимина И.Е., Москва, Россия</i>
12:15–12:40	Ультразвуковое исследование с контрастированием в оценке состояния брюшной аорты и ее ветвей после эндопротезирования <i>Енькина Т.Н., Санкт-Петербург, Россия</i>
12:40–13:05	Применение ультразвуковых контрастных препаратов в неврологии <i>Чечеткин А.О., Москва, Россия</i>
13:05–13:15	<b>Дискуссия</b> <i>Все лекторы</i>
13:15–13:30	<b>Презентация спонсора (3-2)</b>
13:30–14:30	<b>Перерыв (60 мин)</b>
14:30–15:45	<b>Ультразвуковое контрастное усиление при исследовании печени (3)</b> <i>Модератор: Митина Л.А.</i>
14:30–14:55	Доброкачественные очаговые образования печени – клинические наблюдения <i>Сенча А.Н., Ярославль, Россия</i>
14:55–15:20	Ультразвуковые контрастные препараты в оценке очаговых образований печени и поджелудочной железы – клинические наблюдения <i>Митина Л.А., Москва, Россия</i>
15:20–15:45	Ультразвуковое контрастное усиление в интраоперационной оценке образований печени <i>Капустин В.В., Москва, Россия</i>
15:45–15:55	<b>Дискуссия</b> <i>Все лекторы</i>
15:55–16:10	<b>Презентация спонсора (3-3)</b>
16:10–16:30	<b>Перерыв (20 мин)</b>
16:30–17:20	<b>Ультразвуковое контрастное усиление при исследовании почек и надпочечников</b> <i>Модератор: Болоцков А.С.</i>
16:30–16:55	Ультразвуковые контрастные препараты в диагностике патологии почек и надпочечников <i>Патрунов Ю.Н., Ярославль, Россия</i>
16:55–17:20	Ультразвуковое исследование с контрастным усилением в дифференциальной диагностике кистозных образований почек <i>Болоцков А.С., Ростов-на-Дону, Россия</i>
17:20–18:00	<b>Дискуссия</b> <i>Все лекторы</i>

# Тезисы IV Уральского съезда специалистов ультразвуковой диагностики

## (г. Челябинск, 10–12 ноября 2016 года)

### Ультразвуковая скрининговая оценка патологии молочных желез

Ахунова Г.Р., Тухбатуллин М.Г.

ГБОУ ДПО "Казанская государственная медицинская академия"  
Минздрава России, г. Казань  
gulnara-ahunova@mail.ru

**Цель исследования:** оценить возможность эхографии в диагностике патологии молочных желез.

**Материал и методы.** Обследованы 122 женщины в возрасте от 34 до 60 лет. Ультразвуковое исследование молочных желез проводилось на аппарате Sonoscape S40Pro по стандартной методике линейным датчиком частотой 7,5 МГц в режиме серой шкалы с применением доплерографии.

**Результаты.** Результаты ультразвукового обследования молочных желез пациенток были систематизированы по международной классификации BI-RADS. По данным ультразвукового исследования патологические образования в молочных железах не были выявлены (BI-RADS 1) у 67 пациенток. В данной категории рекомендовалось плановое обследование согласно возрасту. У 38 пациенток выявленные образования были отнесены ко 2-й категории по BI-RADS. В нее входили следующие изменения: типичные фиброаденомы, простые кисты (единичные и множественные), липомы, внутримаммарные лимфатические узлы. В данной категории рекомендовалось плановое обследование согласно возрасту – до 50 лет через 2 года, старше 50 лет каждый год на предмет выявления рака молочной железы. 3-я категория по BI-RADS была установлена у 16 пациенток. Ее составляли впервые выявленные типичные фиброаденомы, сложные кисты молочной железы. В данной категории рекомендовалось контрольное обследование после курса консервативного лечения или через 3–6 мес после первого обследования. У 1 пациентки впервые выявленное образование имело все признаки типичной фиброаденомы, однако при применении доплерографии в образовании был выявлен радиально направленный к центру опухоли сосуд. Образование было отнесено к 4А категории по BI-RADS. В данной категории рекомендовалась морфологическая верификация процесса и повторные исследования через 6 мес после получения гистологического заключения о доброкачественном характере образования. Заключений 4Б, 4В, 5-й и 6-й категорий по BI-RADS не было.

**Выводы.** Полученные данные показывают возможности ультразвукового исследования в качестве скринингового метода для оценки состояния молочных желез. В то же время соответствие определенного набора рекомендаций каждой категории BI-RADS помогает определить план дальнейшего ведения конкретной пациентки.

### Значимость тонкоигольных биопсий под контролем ультразвуковой навигации в диагностике образований печени

Ашмарина Е.А., Хайдукова И.В., Емельянова Н.Б., Перетяченко Е.А.

ГБУЗ "Челябинская областная клиническая больница", г. Челябинск  
ashmarina77@is74.ru

**Цель исследования:** оценка возможностей комплексного ультразвукового исследования и определение значимости тонко-

игольных биопсий (ТИБ) под контролем ультразвуковой навигации в диагностике очаговых поражений печени (ОПП). Определение патогномичных ультразвуковых критериев для отдельных видов ОПП, возможность их дифференциальной диагностики.

**Материал и методы.** Проанализированы результаты 99 ТИБ ОПП за 4 года с последующей морфологической верификацией материала. Ультразвуковой контроль во время ТИБ осуществлялся на аппарате Pro Focus 2202 (В.К. Medical). Предварительно всем пациентам выполнялось УЗИ органов брюшной полости. Выявленные ОПП оценивались по следующим ультразвуковым критериям: размеры, локализация, контуры и границы, эхогенность, структура, степень васкуляризации. Для определения патогномичных ультразвуковых критериев ОПП были отобраны 24 пациента с доброкачественными образованиями печени (абсцессы, аденома, нодулярная гиперплазия, гемангиома, паразитарное поражение).

**Результаты.** По результатам гистологического исследования после ТИБ были выявлены следующие нозологические формы: гемангиома – 5%, аденома – 2%, нодулярная гиперплазия – 2%, очаговый гепатоз – 3%, цирротические узлы – 3%, атипичные кисты – 1%, абсцессы – 15%, паразитарные образования – 3%, рак печени – 10%, метастатическое поражение печени – 49%, рак печени с метастазами – 7%. Морфологическая верификация получена в 100% случаев. При анализе результатов в группе с доброкачественными ОПП размеры очагов варьировали от 4 до 175 мм. Абсцессы, аденомы и нодулярная гиперплазия преимущественно локализовались в правой доле печени (75%), гемангиомы и очаги паразитарного характера визуализировались в обеих долях (25%). При оценке контуров, эхогенности и структуры образований достоверных различий в группах выявлено не было. При анализе васкуляризации в режиме ЦДК только в группе пациентов с подозрением на абсцессы печени в 100% случаев кровоток в структуре образований не регистрировался.

**Выводы.** Комплексное ультразвуковое исследование позволяет лишь отобрать группу пациентов с ОПП для проведения ТИБ, поскольку единственным достоверным патогномичным признаком является степень васкуляризации. Только ТИБ под контролем ультразвуковой навигации с последующей морфологической верификацией являются завершающим этапом в дифференциальной диагностике ОПП.

### Сравнительные особенности ультразвуковых и рентгенологических изменений при остеоартрозе суставов кистей

Балуева О.Б., Сарапулова А.В., Теплякова О.В.

ООО "Медицинское объединение Новая больница", г. Екатеринбург  
ГБОУ ВО "Уральский государственный медицинский университет"  
Минздрава России, г. Екатеринбург  
balueva\_olga@list.ru

**Цель исследования:** определить возможности ультразвукового исследования при остеоартрозе (ОА) суставов кистей, сравнить результаты рентгенологического и ультразвукового исследований в клинической практике при динамическом наблюдении.

**Материал и методы.** Обследовано 33 женщины в возрасте 45–75 лет с клиническими проявлениями ОА суставов кистей по

критериям Американского колледжа ревматологов (АКР). У каждой пациентки оценивали 22 сустава на правой и левой руке: 2–5 проксимальные и дистальные межфаланговые; суставы первого пальца. Всем пациенткам было проведено полипозиционное ультразвуковое исследование суставов кистей на аппарате Logiq P5 линейным датчиком 5–12 МГц в В-режиме с балльной оценкой выраженности синовита, размеров остеофитов, наличия эрозий и неоваскуляризации в режиме цветового доплеровского картирования. Через 3 года проведено повторное обследование пациентов. Группу контроля составили 30 человек соответствующего возраста без признаков остеоартроза суставов кистей по критериям АКР.

**Результаты.** Частота встречаемости остеофитов при рентгенологическом и ультразвуковом исследовании по данным первичного обследования достоверно не отличалась – 10,5 (2; 13) и 10,5 (7; 15). Выявление костных эрозий было выше при ультразвуковом исследовании – 0 (0; 2) и 0 (0; 1) – при рентгенологическом. При повторном ультразвуковом исследовании через 3 года получили увеличение количества остеофитов – с 10 (7; 15) до 14 (10; 18), что не наблюдалось по результатам рентгенологического исследования – 10 (3; 13) и 11 (6,5; 13,5). Частота встречаемости эрозий при ультразвуковом исследовании за период наблюдения не изменилась. Число суставов с синовитом также осталось практически неизменным и составило 9 (7; 11) в 2013 г. и 11 (8; 13) через 3 года.

**Выводы.** Отсутствие лучевой нагрузки и возможность визуализации гипертрофии синовиальной оболочки, суставного выпота, эрозий и остеофитов представляют ультразвуковое исследование суставов кистей как перспективную методику для первичной и дифференциальной диагностики ОА.

### Особенности ультразвуковой диагностики различных вариантов патологии непарных ветвей брюшной аорты

*Бархатов И.В., Бархатова Н.А.*

*ГБУЗ "ОКБ №3"*

*ФГБОУ ВО ЮГМУ Минздрава России, г. Челябинск  
knib2009@rambler.ru*

**Цель исследования:** определить частоту встречаемости, варианты и принципы диагностики патологии непарных висцеральных ветвей брюшной аорты (НВБА).

**Материал и методы.** Проведен анализ результатов исследования 214 пациентов с хроническим абдоминальным болевым синдромом (ХАБС) на фоне патологии НВБА. Все больные были разделены на 2 группы: 1) с функциональными нарушениями кровотока в системе НВБА (n = 128), 2) со стенозами НВБА (n = 86). Для диагностики варианта патологии выполняли комплексную доплерографию НВБА. При статистической обработке данных использовали критерий Крускала–Уоллиса,  $\chi^2$ , при уровне значимости менее 0,05.

**Результаты.** У 55,6% больных (n = 119) при УЗДГ определяли недостаточность кровотока после пищевой нагрузки по одной (29%), двум (21,6%) или трем (5%) висцеральным артериям, а у 4,2% больных (n = 9) она сочеталась с атеросклерозом стенок сосудов без сужения их просвета. У 40,2% больных (n = 86) были выявлены изменения НВБА в виде компрессионного (29%) или интравазального (11,2%) стенозов, 8% из которых были гемодинамически значимые. Выявленные изменения сосудов сопровождалась патологией со стороны органов пищеварения в виде атрофического гастрита (100%), хронических эрозий желудка (74–82%\*), атрофического колита (38–55%\*) ( $P^* < 0,05$ ). У больных обеих групп определяли диффузные изменения печени (76–84%\*), поджелудочной железы (78–92%\*) с явлениями липоматоза (61–80%\*) и гепатоза (26–29%\*) ( $P^* < 0,05$ ). Полученные результаты стали основой разработанной клинко-ультразвуковой классификации висцеропатии с ХАБС, включающей следующие формы и варианты патологии: 1) неангиогенная висцеропатия: а) воспалительная висцеропатия, б) висцеропатия на фоне висцероангиопатии; 2) ангиогенная висцеропатия: а) ангиодисфункциональная, б) ишемическая.

### Выводы

1) На фоне хронического абдоминального болевого синдрома и висцеропатии ангиогенного характера в 40,2% случаев были выявлены стенозы НВБА различной степени выраженности, а в 59,8% отмечали функциональные нарушения висцерального кровотока.

2) Использование комплексной доплерографии и клинко-ультразвуковой классификации висцеропатий позволит улучшить раннюю диагностику варианта ангиогенной висцеропатии, оптимизировать тактику ведения больных и расширит возможности адекватной оценки эффективности проводимой терапии.

### Гемодинамически значимые извитости общих сонных артерий у взрослых пациентов

*Бахметьев А.С., Двоенко О.Г., Макарова Я.И., Сухоручкин В.А.*

*ГБОУ ВПО "Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского" Минздрава России, г. Саратов  
bakhmetev.artem@yandex.ru*

**Цель исследования:** выявление частоты встречаемости патологических извитостей (ПИ) общих сонных артерий (ОСА) у взрослых пациентов, обратившихся с жалобами на головную боль.

**Материал и методы.** В исследование включены 2150 пациентов (4300 ОСА у 1455 женщин и 700 мужчин, средний возраст  $50,7 \pm 12,3$  года), проходивших плановое триплексное сканирование брахиоцефальных артерий (ТС БЦА) на базе отделения ультразвуковой и функциональной диагностики Клинической больницы им. С.Р. Миротворцева СГМУ в период с июня 2012 г. по июль 2016 г. Исследование проводилось на приборе экспертного класса Philips HD11 XE. Гемодинамически значимой ПИ ОСА считали при наличии в ней турбулентного кровотока, увеличении пиковой систолической скорости (ПСК) более 150 см/с в месте перегиба ОСА, а также при градиенте ПСК более 2,5 (отношение ПСКmax к ПСК в проксимальном отделе ОСА).

**Результаты.** ПИ ОСА была выявлена у 850 (39,5%) пациентов (1120 ОСА у 600 женщин и 250 мужчин, средний возраст –  $57,4 \pm 8,7$  года). У 135 (6,3%) обратившихся ПИ ОСА – с обеих сторон. В структуре преобладала (720 пациентов – 33,5%; 930 артерий) гемодинамически незначимая ПИ ОСА С-образной формы. S-образная ПИ ОСА под тупым или прямым углом – в 80 (3,7%) случаях (125 артерий). У 2 (0,1%) пациентов – гемодинамически значимая ПИ под прямым углом (градиент ПСК 2,65). Кинкинг-извитость ОСА – у 48 (2,2%; 63 артерии) больных (во всех случаях – гемодинамически значимые; градиент ПСК средний –  $2,69 \pm 0,22$ ; средняя ПСК в перегибе –  $154,35 \pm 31,5$  см/с). У 2 (0,1%) пациентов – петлеобразная гемодинамически значимая извитость ОСА (2 артерии; ПСК средняя – 2,73; средняя линейная систолическая скорость в перегибе – 179,4 см/с). Отметим, что из 52 (2,4%; 67 артерий) пациентов с гемодинамически значимой ПИ ОСА 48 (2,2%) страдают неконтролируемой артериальной гипертензией на протяжении как минимум 5 лет. Корреляции гемодинамически значимых ПИ ОСА с полом и возрастом не выявлено.

**Выводы.** Гемодинамически значимая ПИ ОСА в популяции взрослых пациентов встречается лишь в 2,4% случаев. Основная доля значимых ПИ приходится на кинкинг и петлеобразную извитость ОСА. ТС БЦА является ведущим неинвазивным методом выявления гемодинамически значимых ПИ ОСА.

### Патологические извитости ветвей дуги аорты у детей раннего и дошкольного возраста

*Бахметьев А.С., Двоенко О.Г., Макарова Я.И., Сухоручкин В.А., Сухоручкин А.А.*

*ГБОУ ВПО "Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского" Минздрава России, г. Саратов  
ООО "Стройград", г. Кирсанов  
bakhmetev.artem@yandex.ru*

**Цель исследования:** выявление структуры и частоты встречаемости патологических извитостей (ПИ) брахиоцефальных артерий (БЦА) у детей раннего и дошкольного возраста (1–6 лет).

**Материал и методы.** В исследование включены 290 детей (123 мальчика и 167 девочек) раннего и дошкольного возраста (min – 12 мес, max – 6,5 лет, средний возраст – 4,1 года), прошедших в период с апреля 2014 г. по июль 2016 г. триплексное сканирование (ТС) БЦА в плановом порядке на базе отделения ультразвуковой и функциональной диагностики Клинической больницы им. С.П. Миротворцева СГМУ. Исследование проводилось на приборах экспертного класса Philips HD11 XE и Philips HD15 XE. Гемодинамически значимой ПИ любой из артерий шеи считали наличие в ней турбулентного кровотока, увеличение пиковой систолической скорости (ПСК) более 150–170 см/с в месте максимального перегиба, а также при градиенте ПСК более 2,5 (отношение ПСКmax к ПСК в проксимальном отделе артерии).

**Результаты.** ПИ артерий шеи были выявлены у 48 (16,5%) детей. В большинстве случаев диагностирована С-образная извитость позвоночных артерий (ПА) в V2 сегменте (33 ребенка – 11,5%; 42 ПА). Во всех случаях ПИ не приводила к изменению ПСК на уровне V4 сегмента (ПСК средняя –  $77,5 \pm 20,5$  см/с). S-образная извитость ПА на уровне V2 сегмента – в 3 (1%) случаях (5 ПА; гемодинамически незначимые ПИ; ПСК на уровне V4 сегмента –  $65,6 \pm 8,7$  см/с). У 7 (2,4%) детей раннего возраста (средний возраст – 1,7 года) были выявлены сочетанные ПИ на уровне V1 сегмента ПА с обеих сторон (С-образная извитость) вместе с аналогичными извитостями общих сонных артерий (гемодинамически незначимые ПИ). S-образная ПИ общих сонных артерий с обеих сторон выявлена в 4 (1,5%) случаях (5 артерий). В одном случае у ребенка 2,5 лет – гемодинамически значимая ПИ (кинкинг-извитость с градиентом ЛСК 2,59; ПСКmax – 190 см/с). Петлеобразную извитость левой внутренней сонной артерии выявили у 1 (0,3%) ребенка 14 мес (градиент ПСК 2,99 и ПСКmax 311 см/с). Корреляции ПИ артерий шеи с возрастом и полом не выявлено.

**Выводы.** В структуре ПИ артерий шеи у детей раннего и дошкольного возраста преобладают экстравазальные, не влияющие на кровоток извитости ПА. Гемодинамически значимые ПИ выявлены всего у 2 (0,7%) детей (бассейн сонных артерий).

### Частота встречаемости гипоплазии позвоночных артерий в популяции

**Бахметьев А.С., Двоенко О.Г., Макарова Я.И., Сухоручкин В.А.**

ГБОУ ВПО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского» Минздрава России, г. Саратов  
bakhmetev.artem@yandex.ru

**Цель исследования:** выявление частоты встречаемости гипоплазии позвоночных артерий (ПА) у пациентов с цефалгией.

**Материал и методы.** В исследование включены 1500 пациентов с жалобами на головную боль (950 женщин и 550 мужчин, средний возраст  $42 \pm 7,4$  года), находившихся на лечении в отделениях неврологии и терапии Клинической больницы им. С.П. Миротворцева СГМУ в период с октября 2013 г. по май 2016 г. Триплексное сканирование брахиоцефальных артерий (ТС БЦА) по стандартной методике проводилось на стационарном аппарате экспертного класса Philips HD11 XE линейным (3–12 МГц) и конвексным (2–5 МГц) датчиками на базе отделения ультразвуковой и функциональной диагностики. Оценивались диаметры ПА во 2-м сегменте. Показатели кровотока в гипоплазированных ПА анализировались в 1–2-м сегментах. Гипоплазированной ПА считали при диаметре менее 2,0 мм. Диаметр ПА в диапазоне между 2,0 и 2,5 мм рассценивали как малый.

**Результаты.** Гипоплазия ПА была выявлена у 44 (2,9%) пациентов (min диаметр – 0,9 мм; max – 1,95 мм; средний диаметр – 1,71 мм). В одном из случаев у пациентки 19 лет обнаружена гипоплазия обеих ПА. С левой стороны гипоплазия ПА встречалась чаще (31 пациент, 2,1%), чем справа (13 пациентов, 0,8%). В 43 случаях диаметр контрлатеральной ПА в несколько раз превышал диаметр гипоплазированной ПА (min – 3,2 мм; max – 6,3 мм; средний диаметр – 4,8 мм). Корреляции обнаружения гипоплазированной ПА с полом не было выявлено. Пиковая систолическая скорость (ПСК) кровотока на уровне 1–2-го сегментов

в гипоплазированных ПА не превышала 43 см/с (min – 9 см/с; средняя ПСК – 31,5 см/с). Следует отметить, что лишь у 7 (16% от общего количества случаев с гипоплазией ПА) пациентов с гипоплазированной ПА отмечалась жалоба на головокружение. Корреляции гипоплазии ПА с жалобой на головную боль не выявлено. Малый диаметр ПА встретился у 290 (19,3%) пациентов (средний диаметр – 2,38 мм). Средняя ПСК в ПА малого диаметра – 40,5 см/с.

**Выводы.** ТС БЦА является ведущим неинвазивным методом выявления гипоплазии ПА на экстракраниальном уровне. Гипоплазия ПА в популяции встречается менее чем в 3% случаев, чаще слева. Частота встречаемости малого диаметра ПА не превышает 20%.

### Компьютерная система для дифференциальной диагностики доброкачественных и злокачественных новообразований придатков матки

**Борисова Е.А., Наркевич А.Н., Макаренко Т.А., Буланов М.Н.**

ООО «Медико Профи», г. Красноярск  
Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, г. Красноярск

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, г. Великий Новгород  
borisova2209@rambler.ru

**Цель исследования:** разработать компьютерную систему дифференциальной диагностики доброкачественных и злокачественных образований придатков матки.

**Материал и методы.** За 2012–2016 гг. ретроспективно проанализированы амбулаторные карты 79 пациенток с гистологически подтвержденным доброкачественным или злокачественным образованием придатков матки, случайным образом разделенные на обучающую и тестовую выборки. В обучающую вошли 56 женщин: с доброкачественными образованиями – 31 (55,4%), со злокачественными образованиями – 25 (44,6%). Тестовую выборку составили 23 женщины: с доброкачественными образованиями – 14 (60,9%) и со злокачественными образованиями – 9 (39,1%). Оценивались: заключение о наличии или отсутствии признаков малигнизации при ультразвуковом исследовании; длительность менопаузы, индекс массы тела, количество родов, биохимические показатели: креатинин, глюкоза, онкомаркеры: СА125, HE4, ROMA. Полученные данные использованы для обучения и тестирования математической модели нейронной сети.

**Результаты.** Ошибка наличия у пациентки доброкачественных или злокачественных образований на обучающей выборке составила 8,9%, на тестовой – 0%. На основе математической модели нейронной сети нами была разработана компьютерная система Risk Ovarian Cancer v.2.2 (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2015619866 от 15.09.2015), позволяющая оценить вероятность наличия у пациенток доброкачественных и злокачественных образований. Данные о пациентке вводятся врачом на приеме в стартовое окно программы. Далее нажимается кнопка «рассчитать вероятность». Программой производится интерпретация вероятности злокачественных образований в виде «очень высокой вероятности», «высокой вероятности», «низкой вероятности», «очень низкой вероятности». В группе «очень низкая вероятность» 100% женщин имели доброкачественные образования, в группе «низкая вероятность» 91% доброкачественных образований, в группе «высокая вероятность» 70% женщин имели злокачественные образования, в группе «очень высокая вероятность» 100% женщин имели злокачественные образования.

**Выводы.** Данная компьютерная система может быть использована для принятия решения при дифференциальной диагностике доброкачественных и злокачественных образований придатков матки.

### Перипростатическая проводниковая анестезия при биопсии предстательной железы под контролем ультразвуковой навигации

Галлямов Д.Р., Галлямов Р.К., Маханьков Д.О., Кизевич Я.А.

МБУЗ "Городская больница №2", г. Миасс  
Den.gall@mail.ru

**Цель исследования:** оценка методики проведения перипростатической проводниковой анестезии при трансректальной биопсии предстательной железы (ПЖ) под ультразвуковой навигацией, возможные осложнения и преимущества вмешательства, сравнение перипростатической анестезии со стандартной методикой проведения биопсии ПЖ.

**Материал и методы.** В исследование были включены 195 больных, которым проводилась трансректальная биопсия ПЖ под контролем ультразвуковой навигации на аппарате Mindray DC-6 внутриволновым датчиком с рабочей частотой 5–9 МГц. Выделено 3 группы пациентов: в 1-й группе (79 человек) анестезия не проводилась или проводилась контактным методом лидокаиновым гелем; во 2-й группе (56 человек) выполнялось введение 1% лидокаина в область основания семенных пузырьков; в 3-й группе (60 человек) дополнительно к инъекции в область семенных пузырьков 1% лидокаин вводился в область верхушки ПЖ. Все операции проводились одним хирургом за период с 2011 по 2015 г. Средний возраст больных – 69 лет (от 45 до 87 лет), средний уровень простатспецифического антигена – 41 нг/мл (69 нг/мл в 1-й группе; 33,9 нг/мл во 2-й и 13,4 нг/мл в 3-й). Применялась стандартная 5-балльная шкала оценки боли, где 0 – нет боли, а 4 – очень сильная боль.

**Результаты.** Количество осложнений в изучаемых группах практически не различалось, они включали в себя: развитие острого простатита (1-я группа – 6,3%; 2-я группа – 5,3%; 3-я группа – 6,0%); острую задержку мочи – 5, 0, 5% соответственно. Без осложнений послеоперационный период протекал в 1-й группе в 86% наблюдений, во 2-й – в 91%, в 3-й – в 89% соответственно. Рак простаты чаще встречался в группах, где применялось обезболивание (54% во 2-й и 55% в 3-й), чем в 1-й группе (40,5%). Болевой синдром был максимальным в группе без обезболивания – 2,84 балла, во 2-й и 3-й группах он составил 1,3 и 1,0 балла соответственно.

**Выводы.** Таким образом, применение перипростатической проводниковой анестезии при трансректальных биопсиях простаты под ультразвуковым контролем эффективно и сопровождается значительным снижением болевых ощущений. Данное вмешательство безопасно и не сопровождается увеличением количества осложнений.

### Индекс жесткости в характеристике рака яичка при эластографии сдвиговой волной

Гогаева И.М., Митькова М.Д., Митьков В.В.

ФГБОУ ДПО "Российская медицинская академия последипломного образования" Минздрава России, г. Москва  
irina110687@mail.ru

**Цель исследования:** характеристика рака яичка с помощью оценки индекса жесткости при эластографии сдвиговой волной.

**Материал и методы.** Проведена оценка жесткости злокачественных опухолей яичка у 22 пациентов. Во всех случаях диагноз подтвержден морфологически (семинома – 12, сперматоцитная семинома – 1, эмбриональная карцинома – 3, смешанные опухоли – 6). Ультразвуковое исследование проводилось на аппарате Aixplorer (SuperSonic Imagine, Франция) широкополосным линейным датчиком с диапазоном частот от 4,0 до 15,0 МГц. Режим эластографии сдвиговой волной использовался после предварительного сканирования в В-режиме. Исследование проводилось без дополнительной компрессии датчиком. Максимальная глубина сканирования в эластографическом режиме составляла до 30 мм согласно техническим возможностям методики при ис-

пользовании данного вида датчика. Время для стабилизации изображения не менее 4 с. Значения модуля Юнга, характеризующие жесткость тканей, отображались с помощью цветовой карты в режиме реального времени. Последующие измерения проводились при условии полного окрашивания цветового окна в области опухоли яичка, неизменной паренхимы ипсилатерального яичка (при наличии) и паренхимы неизменного контрлатерального яичка. Рассчитывался индекс жесткости (отношение значений Emean в области опухоли и неизменной паренхимы ипсилатерального яичка (при наличии) (1); отношение значений Emean в области опухоли и паренхимы неизменного контрлатерального яичка (2); отношение значений Emean в области опухоли с учетом минимальной и максимальной величин (3)). Количественные данные представлены в виде медианы, 25–75-го перцентилей, 5–95-го перцентилей и минимального – максимального значений.

**Результаты.** При серозальной эхографии опухоли в 12 (54,5%) случаях имели очаговое строение (визуализировались четко отграниченные образования), в 10 (45,5%) – диффузное (или диффузно-очаговое) строение. При стандартной шкале 50 кПа определялись три типа эластографической картины опухолей. 1-й тип – образование повышенной жесткости (12 (54,5%) опухолей). 2-й тип – зона повышенной жесткости по периферии образования (3 (13,6%) опухоли). 3-й тип – неоднородная (неупорядоченно неодинаковая в разных частях) жесткость образования (7 (31,8%) опухолей). При оценке индекса жесткости 1 (отношение значений Emean в области опухоли и неизменной паренхимы ипсилатерального яичка) медиана составила 23,5, 25–75-й перцентили – 13,1–29,8, 5–95-й перцентили – 2,3–50,7, минимальное – максимальное значения – 2,0–56,6. При оценке индекса жесткости 2 (отношение значений Emean в области опухоли и паренхимы неизменного контрлатерального яичка) медиана составила 36,6, 25–75-й перцентили – 25,8–46,8, 5–95-й перцентили – 5,6–83,7, минимальное – максимальное значения – 4,6–90,9. При оценке индекса жесткости 3 (отношение значений Emean в области опухоли с учетом минимальной и максимальной величин) медиана составила 4,7, 25–75-й перцентили – 3,2–8,0, 5–95-й перцентили – 2,1–29,4, минимальное – максимальное значения – 2,0–38,4.

**Выводы.** Значения индекса жесткости демонстрируют выраженную эластографическую неоднородность рака яичка и значительные различия значений модуля Юнга в проекции опухоли, с одной стороны, и неизменной паренхиме пораженного яичка и паренхиме неизменного контрлатерального яичка – с другой.

### Количественная характеристика рака яичка при ультразвуковой эластографии сдвиговой волной

Гогаева И.М., Митькова М.Д., Митьков В.В.

ФГБОУ ДПО "Российская медицинская академия последипломного образования" Минздрава России, г. Москва  
irina110687@mail.ru

**Цель исследования:** анализ связи эластографической картины рака яичка со стадиями и морфологическими типами опухолей.

**Материал и методы.** Проведена оценка жесткости злокачественных опухолей яичка у 22 пациентов. Во всех случаях диагноз подтвержден морфологически (семинома – 12, сперматоцитная семинома – 1, эмбриональная карцинома – 3, смешанные опухоли – 6). Ультразвуковое исследование проводилось на аппарате Aixplorer (SuperSonic Imagine, Франция) широкополосным линейным датчиком с диапазоном частот от 4,0 до 15,0 МГц. Режим эластографии сдвиговой волной использовался после предварительного сканирования в В-режиме. Исследование проводилось без дополнительной компрессии датчиком. Максимальная глубина сканирования в эластографическом режиме составляла до 30 мм согласно техническим возможностям методики при использовании данного вида датчика. Время для стабилизации изображения не менее 4 с. Значения модуля Юнга, характеризующие жесткость тканей, отображались с помощью цветовой карты в режиме реального времени. Последующие измерения проводились при условии полного окрашивания цветового окна в области

опухоли яичка. Фиксировались среднее ( $E_{mean}$ ) и максимальное ( $E_{max}$ ) значения модуля Юнга (кПа). Количественные данные представлены в виде медианы, 25–75-го перцентилей, 5–95-го перцентилей и минимального – максимального значений. При проведении корреляционного анализа применялся ранговый коэффициент корреляции Спирмена ( $r_s$ ). Результаты считали статистически значимыми при  $P \leq 0,05$ .

**Результаты.** При стандартной шкале 50 кПа определялись три типа эластографической картины опухолей. 1-й тип – образование повышенной жесткости (12 (54,5%) опухолей). 2-й тип – зона повышенной жесткости по периферии образования (3 (13,6%) опухоли). 3-й тип – неоднородная (неупорядоченно неодинаковая в разных частях) жесткость образования (7 (31,8%) опухолей). При оценке модуля Юнга в опухолях яичка (с учетом наиболее жестких участков в проекции образования) медиана  $E_{mean}$  ( $n = 22$ ) составила 106,9 кПа, 25–75-й перцентили – 77,6–139,3 кПа, 5–95-й перцентили – 20,6–170,1 кПа, минимальное – максимальное значения – 15,3–179,8 кПа;  $E_{max}$  ( $n = 22$ ) – 119,7 кПа, 85,8–176,8 кПа, 24,6–207,8 кПа, 20,6–215,0 кПа. При проведении корреляционного анализа получена достоверная умеренная обратная корреляция между максимальными значениями модуля Юнга ( $E_{max}$ ) и типами эластографической картины опухолей ( $r_s = -0,31$ ,  $P = 0,04$ ). Достоверные корреляции между значениями модуля Юнга, с одной стороны, и стадиями pT и морфологическими типами опухолей – с другой, не определяются. Достоверные корреляции между типами эластографической картины опухолей, с одной стороны, и стадиями pT и морфологическими типами опухолей – с другой, также не определяются.

**Выводы.** Значения индекса жесткости выше у пациентов с 1-м типом эластографической картины опухоли, однако эта тенденция прослеживается только для максимальных значений ( $E_{max}$ ).

### Роль энергетического доплеровского картирования в дифференциальной диагностике серозного и деструктивного пиелонефрита

Гуменецкий Д. В., Новиков М. А., Зонов М. В.

МБУЗ ГКБ №6, г. Челябинск  
maksim\_novikov\_63@mail.ru

**Цель исследования:** определить роль энергетического доплеровского картирования и импульсноволновой доплерографии в диагностике деструктивных форм первичного острого пиелонефрита.

**Материал и методы.** Скрининговая эхография выполнена 169 пациентам с острым пиелонефритом. Серозный пиелонефрит отмечен у 126 (74,6%) больных, деструктивный – у 43 (25,4%) обследуемых, в том числе: апостематозный – у 19 (11,3%); карбункул – у 16 (9,5%); абсцесс – у 4 (2,3%); тотальное поражение почки, потребовавшее нефрэктомии, – у 4 (2,3%). Всем пациентам в течение первых суток пребывания в стационаре выполнялись измерение систоло-диастолического соотношения (СД) периферических сосудов почки, определение индекса резистентности (ИР) и энергетическая доплерография.

**Результаты.** У 112 (66,3%) пациентов с недеструктивным острым пиелонефритом размеры почек, структура паренхимы, ангиоархитектоника, СД, ИР были в пределах нормы. Апостематозный острый пиелонефрит характеризовался увеличением размеров почки, утолщением паренхимы, отеком паранефрия, ограничением экскурсии, обеднением васкуляризации. Тенденцию к увеличению ИР на периферии при сохранном СД расценивали как свидетельство ухудшения микроциркуляции. В таких случаях энергетическая доплерография позволяла количественно оценить снижение васкуляризации в кортикальной зоне.

**Выводы.** Корреляция данных энергетической доплерографии с клинико-лабораторными показателями и КТ-признаками поражения паренхимы почки при остром пиелонефрите позволяет использовать данный метод для раннего выявления тяжелых гемодинамических нарушений, а также для определения показаний для оперативного вмешательства.

### Оценка доплерографических показателей артериального кровотока в I межплюсневом промежутке стопы при оперативном лечении hallux valgus

Дорохова О. С., Марышева И. В., Тертышник С. С., Дорохов Д. Ю.

НУЗ "Дорожная клиническая больница на ст. Челябинск ОАО «РЖД»", г. Челябинск  
olesya\_tk@mail.ru

**Цель исследования:** сравнение показателей кровотока в межпальцевых артериях стопы до и после оперативного лечения пациентов с деформацией I (большого) пальца стопы.

**Материал и методы.** Данный анализ основан на результатах 30 ультразвуковых исследований. В нашем исследовании участвовали пациентки женского пола, возраст от 39 до 58 лет, средний возраст  $46 \pm 2$  года. Всем пациенткам была проведена рентгенография: в исследование включались пациентки с метатарзальным первым углом от 10 до 25° и с углом вальгусной деформации от 10 до 25°. Выполнялась ультразвуковая доплерография артерий нижних конечностей (общих бедренных, поверхностных бедренных, подколенных и берцовых артерий) для исключения пациенток с поражением артерий нижних конечностей (атеросклеротический процесс, диабетическая ангиопатия). Все ультразвуковые обследования проведены на аппарате Toshiba Nemio линейным датчиком 5–10 МГц. Следующим этапом исследования было проведение доплерографии артерий первого межплюсневом промежутка. Определялись максимальная скорость кровотока и индекс резистентности. После оперативного лечения через 1 мес выполнялось повторное исследование данных артерий.

**Результаты.** До операций максимальная скорость кровотока в артериях первого межплюсневом промежутка при hallux valgus составила  $27 \pm 2,5$  см/с, индекс резистентности –  $0,91 \pm 0,07$ . Через 1 мес после оперативного лечения максимальная скорость кровотока в артериях первого межплюсневом промежутка при hallux valgus составила  $35 \pm 2,4$  см/с, индекс резистентности –  $0,78 \pm 0,65$ .

**Выводы.** При сравнении показателей кровотока в артериях первого межплюсневом промежутка выявлено, что при деформации переднего отдела стопы после оперативного лечения повышается максимальная скорость кровотока и снижается индекс резистентности, что может свидетельствовать об улучшении гемодинамики в данном сегменте при коррекции hallux valgus.

### Роль эхографического исследования в диагностике поврежденных ахиллова сухожилия

Дорохова О. С., Марышева И. В., Тертышник С. С.

НУЗ "Дорожная клиническая больница на ст. Челябинск ОАО «РЖД»", г. Челябинск  
olesya\_tk@mail.ru

**Цель исследования:** оценить роль эхографического исследования для принятия решения о тактике ведения пациентов с повреждением ахиллова сухожилия.

**Материал и методы.** На базе нашего отделения с 2009 г. осмотрено 72 пациента с повреждениями ахиллова сухожилия, среди них 48 мужчин и 24 женщины, возраст от 39 до 58 лет, средний возраст – 46 лет. Все ультразвуковые обследования проведены на аппаратах Toshiba Nemio линейным датчиком 5–10 МГц и Toshiba Arplio линейным датчиком 7–12 МГц. Укладка пациентов: лежа на животе, стопа в функциональном положении для оценки расстояния концов сухожилий, далее стопа выводится в эквинусное положение для оценки изменения расстояния между концами сухожилия. У пациентов с адаптацией концов сухожилий выполнялся минимально инвазивный шов сухожилия системой "Ахиллон". На этапах лечения через 4 и 6 нед производился ультразвуковой контроль, когда стопа этапно переводится из эквинусного положения в функциональное положение, оценивалась состоятельность шва.

**Результаты.** В практической деятельности нам пришлось столкнуться со сложностями интерпретации разрыва сухожилия при ультразвуковом исследовании и клинических данных в ходе опе-

рации. В ходе оперативного лечения видно, что даже 10–15% сохранных волокон сухожилия не несут функциональную нагрузку. Тем самым к ультразвуковому термину “частичный разрыв” ахиллова сухожилия нужно относиться максимально критично, дабы не навредить пациенту. Травматологи амбулаторного звена лечат частичные разрывы ахиллова сухожилия консервативно, и пациент попадает на операционный стол спустя 3–6 мес, что увеличивает объем операции, требует сухожильной пластики, удлиняет послеоперационный период, увеличивается риск послеоперационных осложнений. Клиническая картина разрыва ахиллова сухожилия довольно характерна и при полном разрыве не вызывает затруднений в диагностике. Ультразвуковая диагностика необходима для выбора способа оперативного лечения: малоинвазивного (система “Ахиллон”, подкожный шов или эндоскопический шов ахиллова сухожилия) или метода открытого шва. Также ультразвуковая диагностика необходима для решения вопроса о консервативном лечении этапными гипсовыми повязками у пациентов старше 70 лет.

**Выводы.** Ультразвуковое исследование может использоваться на этапе постановки диагноза и в ходе лечения разрыва ахиллова сухожилия.

### Ультразвуковая диагностика состояния региональной гемодинамики при риск-формах периферических витреохориоретинальных дистрофий у студентов с эмметропией

*Дулыба О.Р., Ермак Е.М., Поздеева О.Г.*

*ГБОУ ВПО ЮГМУ Минздрава России, г. Челябинск  
dulyba@inbox.ru*

**Цель исследования:** проанализировать особенности гемодинамики в сосудах глазного яблока и орбиты у студентов с периферическими дистрофиями сетчатки решетчатой и “след улитки” при эмметропии.

**Материал и методы.** Обследовано 54 пациента (88 глаз). Группа контроля – 11 здоровых лиц (22 глаза). Использована ультразвуковая диагностическая система премиум-класса Philips iU22 (Philips, Голландия), линейный широкополосный датчик 5–12 МГц с учетом параметров безопасности (MI не более 0,3). Гемодинамику в дистальных отделах задних коротких цилиарных артерий (ЗКЦА) исследовали максимально приближенно к сосудистой оболочке в 4 мм с назальной и 8 мм с темпоральной стороны от диска зрительного нерва. Учитывали усредненную по времени скорость кровотока (ТАМХ), которая характеризует общий приток крови за сердечный цикл и при отсутствии патологии всегда стремится к нормальным показателям. Мы выделили достаточный, пониженный или повышенный приток в сравнении с группой контроля. Для анализа применены доплерографические паттерны, в структуру которых ввели пиковую систолическую, конечную диастолическую скорости кровотока и пульсаторный индекс. Выделили следующие группы паттернов: физиологический, застойный, затруднение перфузии по микрососудам, гиперемический, ишемический.

**Результаты.** При высоком общем притоке крови за сердечный цикл во всех сосудах глазного яблока в 90% и более регистрировался гиперемический паттерн. При снижении ТАМХ на дистальном русле мы видели мозаичность доплерографических паттернов. В дистальных ветвях ЗКЦА значительно преобладал ишемический паттерн, достоверно чаще при отсутствии разрывов сетчатки в очаге дистрофии. Полученные данные характеризовали особенности местной гемодинамики у всех пациентов с дистрофиями решетчатой и “след улитки”. В группе контроля во всех сосудах преобладал нормальный уровень ТАМХ и физиологический паттерн кровотока.

**Выводы.** Выявлены нарушения механизмов регуляции сосудистого русла на глазах с дистрофиями сетчатки. Снижение общего притока крови может приводить к недостаточному кровоснабжению периферии сетчатки с развитием дистрофии решетчатой

и “след улитки”. Ишемический паттерн характеризует более благоприятное течение.

### К вопросу об ультразвуковой диагностике эндометриоза брюшной стенки

*Ежкова Е.В., Милютина О.Л.*

*НУЗ “Дорожная клиническая больница на ст. Челябинск ОАО «РЖД»”,  
г. Челябинск  
Egik74@mail.ru*

**Цель исследования:** уточнение возможностей ультразвуковой диагностики экстрагенитального эндометриоза брюшной стенки.

**Материал и методы.** Обследовано 10 пациенток с образованиями мягких тканей брюшной стенки в проекции послеоперационного рубца после кесарева сечения. Исследование проводилось на аппарате Toshiba Aplio линейным датчиком 7,5–12 МГц, применялись методы цветовой и энергетической доплерографии.

**Результаты.** В 7 случаях был выявлен воспалительный инфильтрат, в 1 случае – липома мягких тканей. Эндометриоз рубца с последующим гистологическим подтверждением диагностирован у 2 пациенток 30 и 35 лет, через 3 и 4 года после операции кесарева сечения. В обоих случаях в толще мышечной ткани, по краям рубца, определялись образования максимальным диаметром 2 и 3 см, овальной формы, пониженной эхогенности, гетерогенной ячеистой эхоструктуры, без регистрируемого кровотока. Клинические симптомы у пациенток были идентичны: появление образований после кесарева сечения, периодические болезненные ощущения, усиливающиеся накануне и во время менструации, в это же время отмечалось незначительное увеличение образований. У обеих женщин имели место клинические проявления генитального эндометриоза. Патогистологическое заключение после оперативного лечения в обоих случаях: эндометриоз брюшной стенки.

**Выводы.** С учетом правильной оценки клинико-anamnestических данных, метод ультразвуковой диагностики позволяет с высокой точностью выявлять эндометриоз послеоперационного рубца.

### Сложности дифференциальной ультразвуковой диагностики эндометриозных кист

*Ежкова Е.В., Марышева И.В., Милютина О.Л.*

*НУЗ “Дорожная клиническая больница на ст. Челябинск ОАО «РЖД»”,  
г. Челябинск  
Egik74@mail.ru*

**Цель исследования:** изучение сложностей дифференциальной ультразвуковой диагностики эндометриозных кист.

**Материал и методы.** Обследовано 1012 женщин в возрасте от 18 до 46 лет. Проводилось трансабдоминальное и трансвагинальное исследование органов малого таза на аппаратах Toshiba Aplio, Philips EnVisor и Philips ClearVue 650 конвексными датчиками 3,5–5 МГц и трансвагинальными датчиками 5–7,5 МГц; использовалась цветовая и энергетическая доплерография.

**Результаты.** Эндометриоз яичников выявлен у 30 женщин, при этом у 27 из них эндометриозные кисты имели характерное ультразвуковое изображение в виде однокамерного или многокамерного образования, округлой или овальной формы с эхогенной несмещаемой взвесью. В двух случаях эндометриозная киста имела вид анэхогенного однокамерного образования. В одном случае образование яичника было многокамерным, состоящим из анэхогенных и гипозоногенных полостей с округлыми гиперэхогенными включениями, имеющими неровный контур. В одном из гиперэхогенных включений определялся кровоток. При магнитно-резонансной томографии органов малого таза дано заключение о злокачественном поражении яичника с метастатическим поражением брюшины. Только после манипуляционной лапароскопии с последующим гистологическим исследованием установлен сле-

дующий диагноз: эндометриоидная киста яичника с хроническим воспалением.

**Выводы.** Наш опыт показал, что 10% эндометриоидных кист яичников имеют не характерный для данной нозологии тип ультразвукового изображения, что может быть причиной неправильного диагноза. Даже дополнительное использование других методов лучевой диагностики не всегда помогает дать правильное дооперационное заключение. Тем не менее при дооперационной диагностике эндометриоидных кист, в случае сомнительных данных ультразвукового исследования, с уточняющей целью целесообразно проведение таких методов лучевой диагностики, как магнитно-резонансная и мультиспиральная компьютерная томография.

### Эхографические особенности состояния хрящевого аппарата лонного сочленения у женщин в зависимости от акушерского анамнеза

**Ежкова Е.В.**

НУЗ "Дорожная клиническая больница на ст. Челябинск ОАО «РЖД»", г. Челябинск  
egik74@mail.ru

**Цель исследования:** изучить структурные особенности хрящевого аппарата лонного сочленения у женщин репродуктивного возраста, не имевших в анамнезе самопроизвольных родов, и у женщин в послеродовом периоде после естественных неосложненных родов (без признаков повреждения и разрыва лонного сочленения) методом эхографии.

**Материал и методы.** Эхографическое исследование было проведено линейным датчиком с частотой 12 МГц и конвексным датчиком с частотой 3,5 МГц с использованием методов цветового и энергетического доплеровского картирования. У всех женщин при исследовании лонного сочленения сканирование осуществлялось со стороны передней брюшной стенки.

**Результаты.** Обследовано 30 женщин в возрасте от 18 до 50 лет. 15 человек с отсутствием в анамнезе беременностей и родов представляли 1-ю группу обследованных. У 15 обследованных женщин, составляющих 2-ю группу, в анамнезе имелись неосложненные своевременные роды естественным путем давностью до 2 лет. При сканировании измерялись ширина и высота лонного сочленения, регистрировалось наличие или отсутствие эхопризнаков структурных изменений, наличие кровотока при цветовом и энергетическом доплеровском картировании. Структурные изменения лонного сочленения в 1-й группе по результатам ультразвукового исследования отсутствовали. Во 2-й группе были выявлены дегенеративные изменения лонного сочленения в виде гиперэхогенных включений преимущественно линейной формы, расположенных горизонтально от 1/3 до 1/2 высоты лонного сочленения. При использовании цветового и энергетического доплеровского картирования в 1-й группе кровотока отсутствовал, во 2-й – регистрировались единичные (роды давностью до 2 лет) и множественные (роды давностью до 1 года) эхосигналы.

**Выводы.** Метод ультразвуковой диагностики позволяет выявлять изменения лонного сочленения в зависимости от акушерского анамнеза.

### Ультразвуковое диагностическое сопровождение при органосохраняющем лечении шеечной беременности. Описание клинического случая

**Емельянова Н.Б., Яковенко М.И., Хайдукова И.В., Вайндрук Е.В.**

ГБУЗ "Челябинская областная клиническая больница", г. Челябинск  
emelyanova.natalia74@yandex.ru

**Цель исследования:** описание клинического случая: комплексное динамическое ультразвуковое исследование при органосохраняющем лечении шеечной беременности (ШБ).

**Материал и методы.** Исследования выполнялись на ультразвуковом диагностическом аппарате Aplio 500 (Toshiba) эндокavitальным датчиком 6–9 МГц и конвексным датчиком 2–5 МГц.

**Результаты.** У пациентки 33 лет при трансвагинальном ультразвуковом исследовании выявлена прогрессирующая ШБ: в верхней трети шейки определялось деформированное плодное яйцо (ПЯ) диаметром 27 мм с живым эмбрионом (крестцово-теменной размер 6 мм). В проекции нижнего сегмента ПЯ определялось расширение межворсинчатого пространства хориона с признаками инвазии в шейку матки; толщина задней стенки шейки матки 1,9 мм без признаков инвазии. При цветовом доплеровском картировании – усиление васкуляризации задней стенки. Показатель ХГЧ – 69731 ед. Учитывая высокий риск кровотечения, отсутствие детей у пациентки, выполнено лечение с использованием селективной эмболизации маточных артерий в сочетании с внутриаартериальным введением метотрексата. Через сутки при ультразвуковом исследовании: ПЯ деформировано, сердцебиение прослеживалось, васкуляризация в области ПЯ уменьшилась, но регистрировался кровоток в сосудах шейки матки; показатель ХГЧ снизился на 30%. В течение трех суток на УЗИ определялось сердцебиение плода, показатель ХГЧ не снижался. Дополнительно введено 50 мг метотрексата. На 4-е сутки после повторного введения метотрексата при ультразвуковом исследовании: деформация ПЯ, отсутствие сердцебиения, минимальная толщина неизменной стенки шейки увеличилась до 2,6 мм. Под ультразвуковой навигацией выполнено разрушение и удаление ПЯ. Гистологическое заключение: беременность раннего срока с косвенными признаками хромосомных аномалий. Через 1 мес при ультразвуковом исследовании: в проекции зоны прикрепления ПЯ – гипозохогенный участок 13 × 8 мм, с нечеткими контурами с обедненным сосудистым рисунком миометрия; через 2 мес: экоструктура шейки однородная, с единичными участками повышенной эхогенности.

**Выводы.** В данном клиническом случае комплексное динамическое ультразвуковое исследование при органосохраняющем лечении ШБ позволило скорректировать тактику ведения пациентки, избежать тяжелых, угрожающих жизни осложнений, кровопотери и, вероятно, сохранить фертильную функцию молодой женщине, не имеющей детей.

### Сравнительный анализ продольной, радиальной и циркулярной деформации миокарда левого желудочка у женщин с артериальной гипертензией с сопутствующим сахарным диабетом 2-го типа

**Иванова Т.В., Кинзерская М.Л., Королев С.В.**

ГБУЗ "Челябинский областной кардиологический диспансер", г. Челябинск  
ООО "СОНАР", г. Челябинск  
doc\_chel@mail.ru

**Цель исследования:** оценка показателей продольной, радиальной и циркулярной деформации миокарда левого желудочка (ЛЖ) у женщин с артериальной гипертензией (АГ) и сопутствующим сахарным диабетом (СД) 2-го типа.

**Материал и методы.** Обследована 131 женщина в возрасте от 45 до 64 лет, из них 50 – с АГ и сопутствующим СД 2-го типа, 51 – с изолированной АГ и 10 – с изолированным СД 2-го типа. Контрольную группу составили 20 относительно здоровых женщин. Средний возраст всех участвующих в исследовании – 55,98 ± 4,74 года. Эхокардиографическое исследование проводилось на ультразвуковом сканере Philips HD 11-ХЕ. Определение продольной деформации проводилось в апикальной 4-камерной позиции сердца, а для анализа радиальной и циркулярной деформации оценивали короткую ось из парастерального доступа от каждого из сегментов с использованием программы Q-Lab. При изучении деформации ЛЖ оценивали максимальный систолический стрейн (Emax).

**Результаты.** При сравнительном анализе продольной деформации миокарда ЛЖ отмечено, что Emax в базальном сегменте межжелудочковой перегородки (МЖП) в основной группе (12,16 ± 8,10%) достоверно ниже, чем во 2-й группе сравнения (СД) (19,36 ± 11,52%), а в базальном сегменте боковой стенки (БС) (13,46 ± 10,13%) достоверно выше, чем в 1-й группе сравне-

ния (АГ) ( $7,89 \pm 5,16\%$ ). Еmax в срединном сегменте МЖП в основной группе ( $9,24 \pm 5,11\%$ ) достоверно выше, чем в 1-й группе сравнения (АГ) ( $5,66 \pm 3,24\%$ ). Еmax в верхушечном сегменте МЖП ( $5,62 \pm 3,49\%$ ) достоверно ниже, чем во 2-й группе сравнения (СД) ( $13,05 \pm 8,98\%$ ), а в верхушечном сегменте БС ( $5,69 \pm 4,87\%$ ) достоверно ниже, чем в группе контроля ( $9,93 \pm 10,5\%$ ,  $P = 0,024$ ). Показатели радиальной деформации между группами достоверно не отличались. Показатели циркулярной деформации (Еmax) у женщин основной группы ( $9,94 \pm 11,09\%$ ) достоверно ниже, чем в 1-й группе сравнения (АГ) ( $15,99 \pm 13,37\%$ ,  $P = 0,018$ ).

#### Выводы

1) Показатели продольной деформации ЛЖ у женщин с АГ в сочетании с СД 2-го типа ниже, чем у женщин с изолированным СД 2-го типа.

2) Показатели продольной деформации ЛЖ у женщин с АГ в сочетании с СД 2-го типа выше, чем у женщин с изолированной АГ, а циркулярной деформации ЛЖ – достоверно ниже, чем в группе женщин с изолированной АГ, что может свидетельствовать о более ранних изменениях циркулярной деформации.

### Сравнительный анализ показателей деформации миокарда левого желудочка у женщин с артериальной гипертензией и сопутствующим сахарным диабетом 2-го типа в зависимости от типа геометрии левого желудочка

*Иванова Т.В., Кинзерская М.Л., Королев С.В.*

ГБУЗ “Челябинский областной кардиологический диспансер”, г. Челябинск  
ООО “СОНАР”, г. Челябинск  
doc\_chel@mail.ru

**Цель исследования:** оценка негомогенности миокарда левого желудочка (ЛЖ) в зависимости от типа его геометрии у женщин с артериальной гипертензией (АГ) с сопутствующим сахарным диабетом (СД) 2-го типа.

**Материал и методы.** Обследована 131 женщина в возрасте от 45 до 64 лет, из них 50 женщин с АГ и сопутствующим СД 2-го типа, 51 – с изолированной АГ и 10 – с изолированным СД 2-го типа. Контрольную группу составили 20 относительно здоровых женщин. Средний возраст всех участвующих в обследовании женщин –  $55,98 \pm 4,74$  года.

Эхокардиографическое исследование проводилось на ультразвуковом сканере Philips HD 11-ХЕ. Индекс массы миокарда ЛЖ (ИММЛЖ) рассчитывали по формуле R. Devereux и критериям PERN. Деление пациентов на группы проводилось, исходя из показателей ИММЛЖ и относительной толщины стенок ЛЖ (ОТС). Выделяли типы с нормальной геометрией ЛЖ (Н), концентрическим ремоделированием ЛЖ (КР), эксцентрической гипертрофией ЛЖ (ЭГ) и концентрической гипертрофией ЛЖ (КГ). Определение продольной деформации проводилось в апикальной 4-камерной позиции сердца от каждого из сегментов с использованием программы Q-Lab.

**Результаты.** Анализ показал, что в среднем сегменте минимальный стрейн изгнания (Еет) и в межжелудочковой перегородке (МЖП), и в боковой стенке (БС) отмечен в группе с ЭГ ( $6,64 \pm 6,07$  и  $2,82 \pm 2,26\%$ ), что достоверно ниже, чем в группе с КР ( $7,67 \pm 3,70\%$ ). Показатели постсистолического утолщения миокарда (Еps) со стороны МЖП на всех уровнях достоверно значимых различий не имели. Показатели Еps со стороны БС наиболее низкие в базальном и среднем сегментах в группе с КГ, в базальном сегменте достоверно ниже, чем в группе с КР ( $47,47 \pm 32,80$  и  $24,65 \pm 18,10\%$ ), а в среднем сегменте достоверно ниже, чем в группе с ЭГ ( $33,00 \pm 20,85$  и  $15,95 \pm 10,68\%$ ). Выявлено, что в базальном и среднем сегментах МЖП и БС увеличение показателя Еет сочетается со снижением ПСУ.

#### Выводы

1) Показатели стрейна изгнания, ПСУ только локально имели зависимость от типа геометрии ЛЖ и прямые корреляции с толщиной МЖП, задней стенки и ОТС.

2) При утолщении стенок ЛЖ локально увеличивается стрейн изгнания и уменьшается ПСУ.

### Анализ результатов эхографических исследований в диагностике дисфункций лонного сочленения у беременных

*Калыгина Н.А., Клипфель И.В.*

ГБУЗ “Челябинская областная клиническая больница”, г. Челябинск  
nkalygina@rambler.ru

**Цель исследования:** оценить возможности ультразвукового исследования (УЗИ) в диагностике дисфункции лонного сочленения (ЛС) во время беременности.

**Материал и методы.** Исследования проводились на ультразвуковых диагностических сканерах Acuson XG (Samsung Medison), Logiq E9 (GE), Voluson E6 (GE) и Aplio 300 (Toshiba) линейными датчиками 7–13 МГц. В течение 2015 г. и 6 мес 2016 г. выполнено 51 УЗИ.

**Результаты.** Расхождение ЛС от 0,5 до 0,9 см выявлено в 28 случаях (55%). Срок беременности пациенток варьировал от 22 до 28 нед, основная жалоба – боль в проекции ЛС. В 15 случаях (53%) наблюдались изменения в связочном аппарате ЛС в виде утолщения, понижения эхогенности связок. Расхождение от 1,0 до 1,9 см диагностировано в 19 случаях (37%). У 16 пациенток срок беременности соответствовал 25–36 нед, 3 пациентки обследовались в раннем послеродовом периоде. В 17 случаях (90%) выявлены изменения в связочном аппарате ЛС в виде утолщения, понижения эхогенности связок. В 2 случаях (10%) отмечались ультразвуковые признаки надрыва связок. Костная пластинка суставных поверхностей ЛС была изменена за счет неровности контура. Расхождение более 2 см диагностировано в 4 случаях (8%), причем во всех случаях расхождение ЛС сопровождалось ультразвуковыми признаками полного разрыва связок сочленения; костная пластинка суставных поверхностей ЛС была значительно изменена, определялись признаки отделившихся фрагментов. Выявленные изменения позже были подтверждены данными МРТ и рентгенографией.

**Выводы.** Эффективность УЗИ в диагностике дисфункции лонного сочленения представляется достаточно высокой. Преимуществами метода ультразвуковой диагностики являются доступность, безопасность, отсутствие лучевой нагрузки. Благодаря полноценной информации о состоянии ЛС можно определить дальнейшую тактику ведения беременности и родов у беременных, а также планировать хирургическое лечение у пациентов с повреждением костей таза.

### Возможности эхографии в диагностике эмфиземы средостения у детей

*Карачев И.А., Бердюгин И.Н.*

МАУ “Детская городская клиническая больница №9”, г. Екатеринбург  
kara4ev83@yandex.ru

**Цель исследования:** оценить возможности эхографии в диагностике эмфиземы средостения у детей в условиях многопрофильного стационара.

**Материал и методы.** В исследовании в качестве примеров мы приводим два клинических случая эмфиземы средостения (в одном случае посттравматической, в другом – идиопатической).

**Результаты.** За последний год через приемный покой прошло 2 случая эмфиземы средостения, клинически проявлявшейся афонией, дисфагией (синдром поражения блуждающего нерва), затрудненным дыханием, болью давящего или колющего характера в области шеи и надплечий. Оба пациента первоначально были консультированы неврологом в приемном покое в условиях оказания неотложной медицинской помощи. У первого пациента (после падения на копчик) рентгендиагностика не дала определенной клинической информации, второй пациент был лишь осмотрен. В обоих случаях врач направил пациентов на УЗИ мягких тканей шеи, учитывая местный выраженный болевой синдром. При ис-

следовании: в проекции сонных фасциальных пространств было обнаружено скопление свободного воздуха, идущее вниз к грудной клетке. При дальнейшем обследовании на КТ был поставлен диагноз: эмфизема средостения.

**Выводы.** Метод ультразвуковой диагностики является высокотехнологичным методом диагностики, позволяющим на первом (раннем) этапе (до КТ и МРТ) диагностики заподозрить эмфизему средостения у детей (при стертой клинической картине).

### Опыт ультразвуковой диагностики хемодектом

*Катульский А.Ю., Пестун Л.Е.*

*НУЗ "Дорожная клиническая больница на ст. Челябинск ОАО «РЖД»", г. Челябинск*

*Филиал №1 ФГКУ "354 Военный клинический госпиталь" Минобороны России, г. Челябинск  
deya1971@mail.ru*

Хемодектомы относятся к опухолям нейроэктодермального генеза, происходящим из хеморецепторной ткани, встречающейся в каротидных и аортальных тельцах, в группах подобных клеток блуждающего нерва и других органах и тканях.

**Цель исследования:** изучение возможностей эхографии в диагностике хемодектом.

**Материал и методы.** Исследования проводились на ультразвуковых аппаратах Philips En Visor, Acuson Aspen и Logiq P5 с использованием линейных датчиков 5–12 МГц, в режимах цветового и энергетического картирования.

**Результаты.** Нами были диагностированы 3 хемодектомы: 2 каротидные и 1 вагальная. Во всех случаях хемодектомы были представлены солитарным образованием овальной формы, неоднородной структуры, смешанной экзогенности. Дифференцировка структур стенки артерий в области расположения образований отсутствовала, в образованиях регистрировались сосуды, расположенные хаотично, часть сосудов сообщалась с просветом общей сонной артерии. Вагальная хемодектома имела большие размеры, внутренняя, наружная сонные артерии и яремная вена располагались в структуре опухоли, сосуды образования сообщались с просветами внутренней сонной артерии и яремной вены с регистрируемым шунтирующим кровотоком.

**Выводы.** Комплексное ультразвуковое исследование является первоначальным и основным методом диагностики хемодектом, позволяющим определить размеры и локализацию опухоли, взаимоотношение образования с магистральными сосудами шеи, уточнить источник, пути и степень кровоснабжения опухоли, что является абсолютно необходимым для определения показаний, решения вопросов тактики и метода хирургического лечения.

### Возможности эхографии в диагностике острого пиелонефрита

*Катульский А.Ю., Пестун Л.Е.*

*НУЗ "Дорожная клиническая больница на ст. Челябинск ОАО «РЖД»", г. Челябинск*

*Филиал №1 ФГКУ "354 Военный клинический госпиталь" Минобороны России, г. Челябинск  
deya1971@mail.ru*

Острый пиелонефрит занимает одно из ведущих мест в структуре заболеваний почек. Проблема дифференцировки патоморфологических стадий развития острого пиелонефрита крайне актуальна, поскольку требует разных видов лечебной тактики.

**Цель исследования:** изучить возможности эхографии в сочетании с цветовым и энергетическим картированием в диагностике стадий развития острого пиелонефрита и его осложнений.

**Материал и методы.** Исследования проводились на ультразвуковых сканерах Philips En Visor, Acuson Aspen и Logiq P5 с использованием конвексных и линейных датчиков с частотами от 2 до 12 МГц. За период 2009–2015 гг. было обследовано 78 пациентов с клиническим диагнозом "острый пиелонефрит". Для наблюдения за стадиями развития заболевания были выполнены

неоднократные ультразвуковые исследования с оценкой кровотока в паренхиме почек.

**Результаты.** В результате обследования подтвердился острый инфильтративный (серозный) пиелонефрит у 61 пациента, после исключения деструктивного процесса лечение ограничилось проведением консервативной терапии. 17 пациентам с наличием ультразвуковых признаков формирования карбункула или абсцесса и отсутствием эффекта от консервативной терапии было проведено оперативное лечение. Во всех случаях диагноз "гнойный пиелонефрит" подтвердился на операции.

**Выводы.** Использование ультразвукового исследования в сочетании с цветовым доплеровским или энергетическим картированием позволяет своевременно получить информацию о стадии развития острого пиелонефрита, возможном наличии деструктивных изменений. Динамическое ультразвуковое исследование позволяет оценить эффективность проводимой терапии.

### Возможности эхографии в диагностике заболеваний предстательной железы

*Катульский А.Ю., Пестун Л.Е., Ларионова О.С.*

*НУЗ "Дорожная клиническая больница на ст. Челябинск ОАО «РЖД»", г. Челябинск*

*Филиал №1 ФГКУ "354 Военный клинический госпиталь" Минобороны России, г. Челябинск*

*МБУЗ "Городская клиническая поликлиника №5", г. Челябинск  
deya1971@mail.ru*

**Цель исследования:** изучить возможности эхографии в диагностике образований предстательной железы (ПЖ).

**Материал и методы.** С 2005 по 2015 г. на ультразвуковых сканерах Philips HD-800 и En Visor было произведено 520 трансректальных исследований ПЖ с использованием энергетического картирования и доплерометрии.

**Результаты.** Всем пациентам проводилось исследование в режиме серой шкалы. При этом оценивались размеры, объем, симметричность железы, контуры, состояние капсулы, четкость дифференциации анатомо-физиологических зон, наличие образований или очаговых изменений, симметричность и размеры семенных пузырьков, наличие или отсутствие параректальных лимфатических узлов. В режиме энергетического картирования выявляли зоны асимметрии васкуляризации, сравнивали симметричность васкуляризации и хода сосудов в долях железы и в выявленных очагах, распределение сосудов в опухоли, наличие участков патологического ветвления и разнокалиберности артерий. В режиме импульсно-волновой доплерометрии исследовали параметры кровотока в уретральных и капсулярных артериях, сосудах выявленных образований.

**Выводы.** Исследование ангиоархитектоники и характера васкуляризации ПЖ оказывает значительную помощь в выявлении образований, определении их границ и размеров, глубины инвазии. Дополняя обычное исследование анализом подкапсулярной васкуляризации, можно с большей долей вероятности подтвердить или отвергнуть степень распространенности рака ПЖ. Вместе с тем параметры кровотока в ПЖ и сосудах образований ПЖ не позволяют делать однозначные выводы о наличии или отсутствии злокачественного процесса.

### Допплерография и эластометрия в идентификации воспалительных изменений структур коленного сустава при артритах

*Кинзерский А.Ю., Мурашова К.М., Кинзерская М.Л.*

*ООО "Клиника профессора Кинзерского", г. Челябинск  
kinzersky@yandex.ru*

**Цель исследования:** повышение качества дифференциальной диагностики воспалительных и дегенеративно-дистрофических заболеваний коленного сустава.

**Материал и методы.** Ультразвуковое исследование коленных суставов выполнено 82 пациентам с клинически установленными

артритами различной этиологии (ревматоидный, псориатический, недифференцированный). Группа сравнения – 54 пациента с синовитами на фоне дистрофических заболеваний и травм. Помимо стандартных показателей оценивались значения эластометрии сдвиговой волной фиброзной капсулы сустава на уровне медиального мениска и доплеровские показатели в визуализируемых сосудах.

**Результаты.** Выявлены 3 значимых различия между группами.

1) У всех пациентов с артритами наблюдалось утолщение фиброзной капсулы выше норматива 2 мм, что согласуется с литературными данными.

2) Значения Emean при эластометрии капсулы были достоверно выше в группе пациентов с артритами (медиана 136 кПа против 63 кПа). При анализе ROC-кривых установлено пороговое значение Emean для артритов при чувствительности 90,0% и специфичности 99,1%, равное 83 кПа. Указанные изменения со стороны капсулы, по-видимому, обусловлены ее отеком, поскольку на уровне медиального мениска синовиальная оболочка отсутствует и набухание сосудов этой области распространяется непосредственно на структуры капсулы.

3) У всех пациентов с артритами определялись сосуды в зоне костных эрозий у внутреннего края капсулы и перехода синовию на костную поверхность с ярко выраженным окрашиванием и наличием спектра с низким периферическим сопротивлением, отсутствующие при синовитах. Медиана RI составила 0,56, 25–75-й перцентили – 0,49–0,61.

Достоверных различий между указанными показателями у пациентов с артритами различной этиологии не выявлено.

**Выводы.** Полученные данные позволяют выявлять при ультразвуковом исследовании критерии воспаления, характерные только для артритов, что облегчает выбор тактики дальнейшего обследования и лечения пациентов.

### Ультразвуковая оценка полости прозрачной перегородки у плода при втором скрининговом обследовании

*Козлова О.И.*

*ФГБОУ ДПО "Институт повышения квалификации Федерального медико-биологического агентства России", г. Москва  
olesya\_poberii@mail.ru*

**Цель исследования:** разработка эхографических нормативных значений ширины полости прозрачной перегородки (ППП) у плода во втором триместре беременности.

**Материал и методы.** Для разработки нормативных процентильных значений ширины ППП у плода были отобраны результаты обследования 385 беременных при сквозном эхографическом наблюдении в сроки от 16 до 28 нед. У всех пациенток беременность завершилась срочными родами и рождением здоровых детей. Возраст обследованных пациенток в среднем составил 28 лет. Для оценки ширины ППП использовали режим мультисекторной реконструкции головного мозга плода, с помощью объемной эхографии получали аксиальный срез на уровне зрительных бугров. За ширину ППП принимали максимальное расстояние между ее стенками, измеренное в аксиальной плоскости при строго симметричном изображении обоих полушарий головного мозга, четкой визуализации М-эхо на всем протяжении. Калиперы располагали в месте, где линии, ограничивающие ППП, наиболее удалены друг от друга. При этом линия, соединяющая калиперы, была перпендикулярна линиям, ограничивающим ППП. Измерения ширины ППП проводились ретроспективно после забора объемов изображения головного мозга плода на аппарате Voluson E8 (GE) с помощью датчика объемного сканирования.

**Результаты.** В ходе проведенных исследований было установлено, что ширина ППП постепенно увеличивается на протяжении второго триместра беременности, составляя в среднем 2,8 (1,8–3,8) мм в 16/0–16/6 нед и 6,1 (4,5–7,7) мм в 27/0–27/6 нед. Анализ полученных результатов показал наличие прямо пропорциональной зависимости между шириной ППП и сроком беременности. Определение ширины ППП было достигнуто в 100% случаев успешно забранных объемов.

**Выводы.** ППП плода является легко идентифицируемой структурой при использовании аксиальной плоскости сканирования во втором триместре беременности. Оценка ППП необходима при ультразвуковом исследовании головного мозга плода для исключения врожденных пороков развития головного мозга с вовлечением ППП, таких как голопрозэнцефалия, агенезия мозолистого тела, ромбэнцефалосинапсис, септо-оптическая дисплазия.

### Разработка и внедрение диагностики летальной гипоплазии легких у плодов с диафрагмальной грыжей как показания к внутриутробной коррекции данного порока развития

*Косовцова Н.В., Соломатина Л.В., Тагинцев В.А.,  
Шумаков С.Ю., Маркова Т.В.*

*ФГБУ "НИИ охраны материнства и младенчества" Минздрава России,  
г. Екатеринбург  
kosovcovan@mail.ru*

**Цель исследования:** разработать и внедрить диагностику летальной гипоплазии легких плода при диафрагмальной грыже для определения показаний к баллонной окклюзии трахеи у плода.

**Материал и методы.** Для коррекции летальной гипоплазии легких плода применялась баллонная окклюзия трахеи плода. Основную группу составили 5 плодов с левосторонней ложной диафрагмальной грыжей и летальной гипоплазией легких, которым была выполнена операция баллонной окклюзии трахеи в сроке беременности 26–27 нед. Эффективность баллонной окклюзии трахеи в основной группе составила 60%. Группа сравнения была представлена 16 пациентками с диафрагмальной грыжей у плодов, выявленной при ультразвуковом исследовании в сроке беременности 16–22 нед, которым не проводилась внутриутробная коррекция летальной гипоплазии легких. Для оценки степени гипоплазии легких в 21–22 нед беременности применялся компьютерный калькулятор (<http://www.perinatology.com/calculators/LHR.htm>). Для более точного анализа состояния легких определяли тотальный объем легких плодов с диафрагмальной грыжей и без нее с помощью магнитно-резонансной томографии.

**Результаты и выводы.** Сформирована собственная нормативная база для оценки состояния легких у плодов на основании ультразвуковых и магнитно-резонансных исследований. Создан калькулятор по определению летальной гипоплазии легких у плодов с диафрагмальной грыжей.

### Проблема нарушений венозного оттока в современной ангионеврологии

*Кудрина А.В., Угнвенко И.Ю.*

*Клиника ФГОУ ВО ЮУГМУ Минздрава России  
ООО "Клиника профессора Кинзерского", г. Челябинск  
aleftinakudrina@mail.ru*

Внимание исследователей-клиницистов обращено прежде всего на артериальную патологию. Компенсаторные возможности головного мозга и его системы кровообращения велики, и даже серьезные нарушения венозного оттока могут длительное время не вызывать клинических проявлений.

**Цель исследования:** определение ультразвуковых критериев нарушения венозного оттока (НВО) по брахиоцефальным венам.

**Материал и методы.** Обследовано 148 пациентов в возрасте от 21 до 68 лет (средний возраст 44 года) без гемодинамически значимой артериальной патологии в экстракраниальных артериях. Причинами НВО были аномалии размеров и строения вен и их клапанного аппарата, различные типы экстравазальной компрессии. Также оценивались и центральные механизмы нарушения венозного оттока.

**Результаты.** Основные жалобы пациентов: частые головные боли – 68%, шум в голове и (или) в ушах – 53%, снижение памяти – 68%, головокружения, "туман в голове" – 54%, расстройство сна – 52%, потемнение в глазах, преходящая нечеткость зрения – 32%, метеочувствительность – 34%. По результатам МРТ в 42 случаях верифицирована гидроцефалия. По результатам РЭГ 28 пациен-

тов определяются признаки затруднения венозного оттока. У 82% обследованных были выявлены признаки артериовенозной дисциркуляции в одном или нескольких сосудистых бассейнах: флэкстазии одной из внутренних яремных вен (63%), двусторонние (22%) со снижением или повышением скорости венозного кровотока в зависимости от этиологии нарушения. Расширение позвоночных вен и вен внутреннего позвоночного сплетения с увеличением скоростей венозного кровотока выявлено у 34% пациентов.

#### Выводы

1) Проведение УЗДС брахиоцефальных вен позволяет выявить нарушения венозного оттока при головных болях, кохлеовестибулярных нарушениях и нарушении когнитивных функций, а также и на доклинической стадии.

2) В большинстве случаев дисбаланс венозного церебрального кровообращения наблюдается при нарушениях оттока на фоне патологии строения или функции вен в экстракраниальном отделе.

### Эхокардиографическая диагностика ишемической болезни сердца: неконвенционные кардиальные синдромы

Кузнецов В.А., Ярославская Е.И.

Филиал НИИ кардиологии "Тюменский кардиологический центр", г. Тюмень

yaroslavskayae@gmail.com

Традиционно при ишемической болезни сердца (ИБС) эхокардиография используется для выявления как явной, так и скрытой коронарной недостаточности, а также для диагностики инфаркта миокарда и его осложнений. Однако коронарный атеросклероз ассоциируется с целым рядом не столь очевидных (неконвенционных) синдромов, значение которых не изучено до конца.

**Цель исследования:** сформулировать концепцию и классификацию неконвенционных кардиальных морфофункциональных синдромов при различных формах ИБС.

**Материал и методы.** Использовали данные анализа серии сравнительных поперечных срезов "Регистра проведенных операций коронарной ангиографии" – электронной базы данных, включавшей результаты комплексного клинико-инструментального обследования 20 402 последовательных пациентов.

**Результаты.** Эхокардиографические признаки атеросклеротического поражения аорты и атеросклероза коронарных артерий, дилатация желудочков сердца и функциональная митральная регургитация у больных ИБС без инфаркта миокарда, асимметричная гипертрофия левого желудочка при хронической ИБС, функциональная митральная регургитация у больных ИБС с постинфарктным кардиосклерозом характеризуют особые формы ремоделирования сердца при ИБС. Эти кардиальные морфофункциональные синдромы часто обусловлены смешанной патологией, не всегда связаны с действием фактора коронарной обструкции и локализацией коронарных поражений.

**Выводы.** Перечисленные кардиальные морфофункциональные синдромы, характеризующие особые формы ремоделирования сердца при ИБС, которые можно назвать атипичными, зачастую обусловленные микстной патологией, не всегда связанные с фактором коронарной обструкции и топикой коронарных поражений, предлагается называть неконвенционными. Применение концепции и классификации неконвенционных кардиальных морфофункциональных синдромов поможет сделать эхокардиографическую диагностику ИБС более персонализированной.

### Изучение нормальных показателей жесткости печени у детей с использованием метода эластометрии сдвиговой волной

Кузьмина Н.Е., Кинзерский А.Ю., Кинзерская М.Л.

ГБУЗ "Челябинская детская областная клиническая больница"

ООО "Клиника профессора Кинзерского", г. Челябинск

k-natalya@inbox.ru

**Цель исследования:** оценка возможности использования эластометрии как неинвазивной ультразвуковой методики в исследо-

вании печени у детей и определение показателей жесткости печени в норме.

**Материал и методы.** В исследование включено 80 практически здоровых пациентов в возрасте от 3 до 15 лет. Критериями включения в группу исследования являлись: неизменная паренхима печени (отсутствие признаков диффузной и очаговой патологии), отсутствие в анамнезе заболеваний печени. Обследование всем пациентам осуществлялось на аппарате Aixplorer (Supersonic Imagine, Франция) широкополосным конвексным датчиком, работающим в диапазоне частот 1–6 МГц. Режим эластографии сдвиговой волной (Shear Wave Elastography) использовался при трансабдоминальном исследовании. Оценка жесткости паренхимы проводилась натощак, в разных сегментах правой и левой доли печени, в зоне, свободной от сосудистых структур, на глубине 3–5 см от капсулы. Проводилось 5 замеров, по результатам которых высчитывалась средняя величина эластичности печени. Полученный результат выражается в килопаскалях (кПа).

Оценивалось среднее значение жесткости печени у детей разного возраста, с делением на группы согласно возрастной периодизации по А.В. Мазурину, И.М. Воронцову.

**Результаты.** В группе исследования медиана Emean составила 4,92 кПа, диапазон значений (2,5–97,5-й перцентили) – 3,52–6,16 кПа; Emax – 6,3 кПа. При сравнительном анализе разных возрастных групп достоверных различий не получено.

**Выводы.** Эластометрия позволяет оценить жесткость паренхимы печени *in vivo*. Полученные данные могут быть рекомендованы для использования в качестве нормативных в педиатрии.

### Эффективность эндоскопической ультразвуковой диагностики злокачественных новообразований легких и средостения при применении иммуноцитохимического метода исследования ткани опухоли

Кулаев К.И., Важенин А.В., Лукин А.А., Семенова А.Б., Зуйков К.С., Юсупов И.М.

ГБУЗ "Челябинский областной клинический онкологический диспансер"

ГБОУ ВПО ЮУГМУ Минздрава России, г. Челябинск

Konstant01\_chel@mail.ru

Морфологическое подтверждение клинического диагноза злокачественных трахеи, бронхов и легких в 2013 г. составило 68,3% (Каприн А.Д., 2015). Применение ультразвуковых эндоскопических аппаратов с возможностью прицельной трансбронхиальной аспирационной биопсии опухоли позволяет, наряду с рутинными морфологическими методами исследования, применить и современные иммуноморфологические методы, значительно расширяющие возможности диагностики процесса.

**Материал и методы.** С 2009 по 2015 г. в условиях эндоскопического отделения проведено 278 ультразвуковых эндоскопических исследований с прицельной тонкоигольной аспирационной биопсией новообразования (EBUS-FNA) и в части случаев иммуноцитохимических методов исследования.

**Результаты.** В 2014 г. у пациентов с подозрением на злокачественное новообразование легких выполнено 42 эндобронхиальных ультразвуковых обследования конвексным эндоскопом. Из 42 пациентов у 30 пациентов выполнена тонкоигольная аспирационная биопсия. Морфологическая диагностика новообразования с применением жидкостного иммуноцитохимического метода выполнена у 16 из 30 больных (53,3%). У 6 пациентов (37,5%) был диагностирован плоскоклеточный рак легкого, у 4 (25%) – мелкоклеточный рак, у 3 больных (18,75%) – немелкоклеточный рак, у 2 пациентов (12,5%) диагностирована аденокарцинома легкого. У 1 пациентки (6,25%) узел в легком верифицирован как метастаз злокачественного новообразования молочной железы.

**Выводы.** Трансбронхиальная тонкоигольная аспирационная биопсия является малотравматичным вмешательством. Применение иммуноцитохимического исследования при трансбронхиальной тонкоигольной аспирационной биопсии обладает высокой информативностью. Верификация злокачественного процесса достигает 53%.

### Эндоскопическое ультразвуковое исследование периферических новообразований легких

Кулаев К.И., Важенин А.В., Зуйков К.С., Юсупов И.М.

ГБУЗ "Челябинский областной клинический онкологический диспансер", г. Челябинск

Konstant01\_chel@mail.ru

В последние годы активно внедряется в практику использование ультразвуковых минизондов с целью верификации периферических новообразований легкого.

**Материал и методы.** С 2009 г. в ЧОКОД на амбулаторном этапе выполнено 2013 бронхоскопий с использованием эндобронхиального ультразвукового исследования минизондами. Среди них: мужчины – 1431 (70,9%), средний возраст пациентов составил  $67 \pm 8,3$  года; женщины – 582 (29,1%), средний возраст составил  $67 \pm 8,7$  года. В первой группе у 878 пациентов выполнено только рентгенологическое исследование легких. Вторая группа пациентов, у которой была выполнена компьютерная томография, составила 819 пациента. Третья группа составила 316 пациентов; выполнена позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ-КТ).

**Результаты.** В первой группе ультразвуковая визуализация новообразований достигнута у 398 пациентов (45,3%). Из 398 пациентов злокачественный процесс был верифицирован у 231 пациента (58,04%). Во второй группе из 819 пациентов визуализация патологического очага достигнута у 547 пациентов (66,78%), процент успешной морфологической верификации – 319 пациентов (58,3%). В третьей группе из 316 пациентов визуализация патологического очага достигнута у 216 пациентов (68,3%), верификация получена у 133 пациентов (61,5%).

**Выводы.** Перед бронхоскопией всем пациентам необходимо выполнять рентгенологическое исследование и компьютерную томографию легких. Применение ультразвуковых минизондов для гистологического исследования является высокоинформативным методом и в большом проценте случаев позволяет верифицировать процесс на амбулаторном этапе.

### Ультразвуковая диагностика при воспалительных заболеваниях кишечника

Ларионова О.С., Сухарев Ю.П., Мартыненко Э.В., Маяцкая Ю.Е., Башкова Е.Ф.

МУЗ ГКП №5, г. Челябинск  
sunnyhelga@yandex.ru

**Цель исследования:** раннее выявление патологии в стенке желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), дифференциальная диагностика, оценка активности заболевания при динамическом наблюдении, выявление осложнений.

**Материал и методы.** Проведен анализ 15 случаев впервые выявленных воспалительных заболеваний кишечника (ВЗК) и 36 случаев в группе динамического наблюдения. Осмотр проводился датчиками: линейным 4–12 МГц и конвексным 2–5 МГц.

**Результаты.** Оценена толщина стенки кишечника (2–5 мм), ее эхоструктура (до пяти слоев, визуализация улучшается при наличии внутрипросветной жидкости). Тонкую и толстую кишку, как правило, можно дифференцировать путем сканирования гаустр толстой кишки и циркулярных складок Керкринга в тонкой кишке. При болезни Крона воспаление возникает в любой части пищеварительного тракта, в то время как язвенный колит поражает только толстую кишку. У пациентов с болезнью Крона толщина кишечной стенки увеличена при обострении (более 30–35 мм) и в ремиссии (до 10–15 мм). Нечеткость границ между слоями и трансмуральная воспалительная реакция встречались чаще при обострении, а четкие слои стенки характерны для ремиссии заболевания. При обострении болезни Крона выявлено поражение более одного сегмента кишечника, в связи с чем целесообразно оценить общую длину вовлеченных сегментов. Поражение одного сегмента встречалось в стадии ремиссии. Диагноз язвенного колита обычно основывается на клинических, эндоскопических, лабораторных и гистологических данных. Так как тактика лечения зависит

от степени тяжести болезни, целесообразно проводить полную диагностику, включающую эндоскопические методы и УЗИ. Ранний ультразвуковой признак активного язвенного колита – утолщение слизистого гипоехогенного слоя, соответствующий эндоскопическим результатам – отеку слизистой с петехиями, наличию экссудата. Более тяжелые случаи могут быть связаны с трансмуральным утолщением стенки кишечника, аналогичным таковому при болезни Крона. Однако ультразвуковые данные не являются специфичными и могут наблюдаться при других патологических состояниях толстой кишки, связанных с инфекцией или воздействием лекарств.

**Выводы.** Ультразвуковое исследование может оценить локализацию, активность заболевания и является методом скрининга для оценки ВЗК, позволяет выявить первичные изменения и планировать дообследование, а также помогает координировать терапевтическую стратегию и осуществлять мониторинг течения заболевания у группы пациентов с ВЗК.

### Чувствительность трансторакальных биопсий в диагностике субплевральных образований грудной клетки и опухолей средостения под контролем ультразвука

Лейхт Т.Н., Косолапова Н.С., Утин К.Г., Семенова А.Б., Лукин А.А.

ГБУЗ "Челябинский областной клинический онкологический диспансер", г. Челябинск  
tanya2473@list.ru

**Цель исследования:** оценить чувствительность трепанбиопсии в диагностике субплевральных образований грудной клетки и опухолей переднего средостения.

**Материал и методы.** Проанализировано 100 историй болезни пациентов. Гистологические заключения: тератома – 5, тимома – 6, метастазы – 8, рак – 6. Верификация при биопсии получена в 23 случаях. Чувствительность в этой группе составила 84%.

В группе с периферическим расположением опухоли в грудной клетке (58 человек) были получены следующие результаты: плоскоклеточный рак – 9, аденокарцинома – 16, бронхоальвеолярный рак – 4, мелкоклеточный – 4, крупноклеточный – 8, карциноид – 2, распадающийся рак – 4, мезотелиома плевры – 5, гематома – 2, неинформативно – 4.

Злокачественные новообразования обнаружены в 52 случаях (89,6%), доброкачественный процесс – в 2 случаях (3,5%). Неинформативно – 4 (6,9%). Верифицировано 93% опухолей в этой группе. Прооперировано было 30 человек, были получены следующие гистологические варианты опухолей: плоскоклеточный рак – 12, аденокарцинома – 18, карциноид – 2, мезотелиома плевры – 4, бронхоальвеолярный рак – 4. Чувствительность метода в этой группе составила 86%.

**Результаты.** По 2 группам из 100 случаев трепанбиопсий мы получили в 94 случаях верификацию, 6 случаев были неинформативны. Чувствительность метода в обеих группах составила 84% при опухолях средостения, 86% – при опухолях грудной клетки.

**Выводы.** Трепанбиопсия под ультразвуковым контролем опухолей грудной клетки является эффективным методом верификации диагноза и позволяет при малой инвазивности получить достаточное количество материала для гистологической верификации – 95% опухолей средостения, 93% опухолей грудной клетки.

### Трепанбиопсия молочной железы под ультразвуковым контролем на современном уровне

Лейхт Т.Н., Косолапова Н.С., Утин К.Г., Тихая К.А., Репянская И.А., Семенова А.Б.

ГБУЗ "Челябинский областной клинический онкологический диспансер", г. Челябинск  
Tanya2473@List.ru

**Цель исследования:** оценить чувствительность трепанбиопсии образований молочной железы под контролем ультразвука.

**Материал и методы.** Проанализировано 80 историй болезни пациенток после трепанбиопсии молочной железы под ультразвуковым контролем. Показанием для биопсии было наличие визуализируемого при УЗИ образования, подозрительного на злокачественный рост. Размеры опухоли более 6 мм. Использовался биопсийный пистолет с иглой толщиной 14G, длиной 10 см. Ультразвуковая навигация осуществлялась на сканере PRO FOCUS 2200 (B.K. Medical) линейным датчиком с рабочей частотой 5–12 МГц. Проводилась анестезия раствором новокаина 0,5% – 5 мл. Забор фрагментов – трехкратно. После пациентке предлагался лед на место биопсии.

**Результаты.** При гистологическом исследовании были получены следующие результаты: рак – у 75 человек (94%), фиброаденома – в 2 случаях (2,5%), фиброз – 2 пациентки (2,5%), мастит хронический – 1 (1%). Женщины с доказанным раком были прооперированы, диагнозы подтверждены в 100% случаев. Также 100% совпадение на операции было и в 2 случаях с фиброаденомой. У 1 женщины с фиброзом на операции оказался рак, в другом случае имел место доброкачественный процесс (аденоз). У пациентки с хроническим маститом операция не проводилась. Таким образом, трепанбиопсия в 78 случаях имела совпадение с данными после операции. Из осложнений имели место гематомы у 5 пациенток.

**Выводы.** Трепанбиопсия под ультразвуковым контролем опухолей молочной железы является эффективным методом верификации диагноза и позволяет при малой инвазивности получить достаточное количество материала для гистологической верификации. Чувствительность метода составила 98,7% случаев.

#### Пульсирующие гематомы и артериовенозные фистулы паховой области после рентгеноэндovasкулярных вмешательств в практике врача ультразвуковой диагностики

Леонтьев С.Н., Клиц Л.А., Шелестова А.А.

ФГБУ «ФЦССХ» Минздрава России, г. Челябинск  
leontiev74@mail.ru

Одними из наиболее часто встречающихся осложнений при выполнении рентгеноэндovasкулярных вмешательств трансфеморальным доступом являются пульсирующие гематомы (ПГ) и артериовенозные фистулы (АВ-фистулы) (от 0,2 до 10,15%). В раннем послеоперационном периоде клиника данной патологии неспецифична. Это способствует поздней диагностике и неэффективной терапии.

**Цель исследования:** выявить основные (не зависящие от хирурга) причины осложнений, улучшить результаты диагностики на ранних сроках и лечения данной патологии.

**Материал и методы.** В исследуемую группу вошли 87 пациентов (проходивших лечение в ФЦССХ в 2011–2015 гг.), у которых после эндovasкулярных вмешательств были выявлены ПГ (76 случаев) и АВ-фистулы паховой области (11 случаев). Всем пациентам в послеоперационном периоде с диагностической целью проводилось УЗИ. С целью достижения терапевтического эффекта выполнялись различные лечебные способы и приемы с использованием ультразвуковой навигации и контроля.

**Результаты.** В наших исследованиях частота возникновения ПГ составила менее 1% от всех эндovasкулярных манипуляций, АВ-фистул – 0,11%. Наиболее часто у пациентов с АВ-фистулой выявлялось атипичное расположение бедренных сосудов (у 9 из 11). Существенно повышали вероятность возникновения ПГ и АВ-фистул конституциональные особенности (ожирение у 54% пациентов от общего числа). Для ПГ мы добивались полной тромботической окклюзии. В случае с АВ-фистулами восстановление спектра кровотока в бедренных сосудах, уменьшение показателей линейной и объемной скорости кровотока в проекции АВ-фистулы при контрольных УЗИ расценивали как положительную динамику. Хирургическое вмешательство потребовалось 6 (7,9%) пациентам с ПГ и 2 пациентам с АВ-фистулой (15%).

**Выводы.** Для снижения количества подобных осложнений необходима дополнительная информация об особенностях анато-

мии сосудов перед вмешательством. Полученные при динамическом УЗИ данные позволяют с уверенностью диагностировать ПГ и АВ-фистулу паховой области в послеоперационном периоде и оценить эффективность консервативной терапии. Ранние сроки выявления и своевременно принятые меры способствуют уменьшению количества операций при данной патологии.

#### Мониторинг состояния плодов при многоплодной беременности

Макогон А.В.

МЦ «Авиценна» ГК «Мать и Дитя», г. Новосибирск  
makogon@ngs.ru

**Цель исследования:** изучить диагностические возможности кардиоваскулярной оценки состояния плодов при монохориальной двойне, осложнившейся фето-фетальным трансфузионным синдромом (ФФТС) и селективной задержкой развития плода (СЗРП).

**Материал и методы.** Выполнен мониторинг состояния плодов при монохориальной диамниотической двойне, осложнившейся ФФТС – 12 случаев и СЗРП – 4 случая. ФФТС представлен 1-й стадией – 8 случаев, 2-й – 1 случай, 3-й – 2 случая, 4-й – 1 случай. СЗРП представлена 1-й степенью – 2 случая, 3-й степенью – 2 случая. Оценивался кардиоваскулярный профиль (КВП) по методике Children's Hospital of Philadelphia, в соответствии с которой КВП подразделялся на 4 группы в зависимости от количества баллов (по возрастанию), а также такие гемодинамические параметры, как пиковая систолическая скорость в средней мозговой артерии (СМА), пульсационный индекс в СМА и артерии пуповины, отношение А-волна/S-волна в венозном протоке, миокардиальный Tei-индекс. Исследования выполнены трансабдоминально с использованием ультразвукового сканера Voluson E8 Expert.

**Результаты.** КВП при ФФТС 2-й и более высокой стадии был максимальным и соответствовал 4-й группе по методике Children's Hospital of Philadelphia. Все случаи ФФТС 1-й стадии оценены минимальным количеством баллов (соответствует 1-й группе по методике Children's Hospital of Philadelphia). Из 8 случаев 1-й стадии ФФТС лазерокоагуляция выполнена 5 пациенткам. В этих 5 случаях определялись более высокие значения ( $P > 0,05$ ) миокардиального Tei-индекса у плода-реципиента в сравнении с тремя, в которых лазерокоагуляция не проводилась и течение ФФТС было стабильным. Также у этих пяти двоен была и более высокая оценка КВП, хотя все 8 укладывались в границы первой группы (0–5 баллов). У плодов с СЗРП 1-й степени миокардиальный Tei-индекс был несколько ниже в сравнении со случаями ФФТС 1-й стадии. Оценка миокардиального Tei-индекса у двоен с СЗРП 3-й степени была затруднена.

**Выводы.** Оценка гемодинамики плодов при осложненном течении монохориальной диамниотической двойни позволяет оценить степень страдания плодов и помогает рационально выбрать оптимальную акушерскую тактику.

#### К вопросу о трудностях дифференциальной диагностики при ультразвуковом исследовании малого таза у женщин. Описание двух клинических случаев

Марышева И.В., Сивкова Н.Н., Ежкова Е.В.,  
Горелова М.А., Варенников А.И.

НУЗ «Дорожная клиническая больница ст. Челябинск ОАО «РЖД»»,  
г. Челябинск  
MIV1958@bk.ru

**Цель исследования:** оценка трудностей дифференцирования редко встречающихся новообразований малого таза при использовании ультразвуковой диагностики (УЗД), а также других методов лучевой диагностики.

**Материал и методы.** Исследования проводились на ультразвуковом сканере Toshiba Aplio 380 с использованием конвексного и внутриматочного датчиков. За последние 9 мес обнаружены два редко встречающихся новообразования малого таза у женщин 48 и 62 лет.

**Результаты.** В первом случае при ультразвуковом исследовании над проекцией мочевого пузыря обнаружено неподвижное объемное образование 196 × 127 × 107 мм, с неровными, нечеткими контурами, без видимой капсулы, с неоднородной внутренней эхоструктурой. На основании полученных данных высказано предположение о его локализации в проекции большого сальника. По данным мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) высказано предположение об опухоли урахуса. Гистологическое заключение после оперативного вмешательства: забрюшинная саркома мягких тканей. Во втором случае при ультразвуковом исследовании выявлено также неподвижное объемное образование правого яичника 55 × 50 мм, с ровными, четкими контурами, гетерогенной внутренней эхоструктурой. Высказано предположение о дермоидной кисте либо злокачественной опухоли. По данным магнитно-резонансной томографии (МРТ) также высказано предположение о дермоидной кисте или злокачественной опухоли яичника. Гистологическое заключение после оперативного вмешательства: муцинозная аденокарцинома червеобразного отростка.

**Выводы.** В обоих описанных клинических случаях правильный диагноз был поставлен только после оперативного вмешательства, несмотря на использование при дооперационном обследовании достаточно информативных методов диагностики (УЗИ, МСКТ, МРТ). Таким образом, при редко встречающихся опухолях малого таза даже использование всех основных методов лучевой диагностики не всегда позволяет поставить точный дооперационный диагноз. Тщательный анализ диагностических ошибок в подобных случаях помогает нам в обретении бесценного опыта.

#### Фетоцид. Опыт применения

*Матвеев В. С., Шумаков Ю. А., Шумаков С. Ю.,  
Матвеева Е. С., Семенов Ю. А.*

*ГБУЗ "Областной перинатальный центр", г. Челябинск  
uzdfetus@yahoo.com*

**Цель исследования:** оценить опыт применения селективного фетоцида как метода пролонгирования беременности при многоплодной беременности и выявить наиболее часто встречающиеся показания для его проведения при одноплодной беременности.

**Материал и методы.** Обследование и ультразвуковое сопровождение при проведении фетоцидов проводились на сканере GE Voluson E6 Expert.

**Результаты.** В ГБУЗ ОПЦ г. Челябинска за период с 2014 по 2016 г. проведено 18 фетоцидов, данная процедура осуществлялась на сроках от 13 до 28 нед беременности при патологии многоплодной беременности и на сроках от 27 до 35 нед при выявлении врожденных пороков развития (ВПР) плода одноплодной беременности. Девять селективных фетоцидов проведено при дискордантности по ВПР и/или хромосомным аномалиям при дихориальной двойне. В дальнейшем беременности протекали без осложнений и завершились своевременными родами, кроме одного случая, когда беременность закончилась самопроизвольным абортom на сроке 14–15 нед (3-и сутки после проведения фетоцида). В одном случае проведен фетоцид на сроке 24–25 нед беременности плодам с ВПР в условиях неразделившихся близнецов (омфалопаги) с аномалией пуповины при монохориальной моноамниотической двойне. Восемь фетоцидов проведено по поздней диагностике летальных ВПР плодов одноплодных беременностей согласно приказу МЗ РФ № 572-Н (во всех случаях пренатальный диагноз был подтвержден).

**Выводы.** По итогам 2014–2016 гг. основным показанием для проведения фетоцида в ГБУЗ ОПЦ является дискордантность по ВПР либо хромосомной патологии при дихориальной двойне (селективный фетоцид – 9 случаев из 18 (50%). Осложнение при проведении селективного фетоцида было зарегистрировано в одном случае из девяти (11%). Реже фетоцид применялся при поздней диагностике грубых ВПР плода, несовместимых с жизнью (8 случаев из 18 (45%). В 1 случае (5% от общего числа фетоцидов) фетоцид был произведен в связи с ВПР плодов в условиях неразделившихся близнецов (омфалопаги) при монохориальной моноамниотической двойне. При проведении пренатального кон-

сультирования показанием для проведения фетоцида на сроке более 22 нед мы считаем только наиболее грубые некурабельные ВПР. При поздней диагностике курабельных ВПР предпочтение отдается пролонгированию беременности.

#### Клинический случай пренатальной ультразвуковой диагностики врожденной изолированной полной атриовентрикулярной блокады у плода

*Мещеряков Р. Ю., Шумаков Ю. А., Родионов А. С.,  
Гольцфарб В. М., Захаров В. В.*

*Клиника "Источник", г. Челябинск  
ГБУЗ "Областной перинатальный центр", г. Челябинск  
Медицинский центр "Репродуктивное здоровье+", г. Челябинск  
Медицинский центр "Тет-А-Тет", г. Магнитогорск  
rm.63@mail.ru*

**Цель исследования:** описание клинического случая пренатальной ультразвуковой диагностики и мониторинга врожденной изолированной полной атриовентрикулярной блокады (ПАВБ) у плода.

**Материал и методы.** Беременная 34 лет с системным заболеванием соединительной ткани (ревматоидный артрит, синдром Шегрена), высоким титром SSA-Ro и SSB-La аутоантител. Исследования проводились на нескольких ультразвуковых сканерах Voluson и Medison.

**Результаты.** При скрининговой пренатальной ультразвуковой диагностике структурных изменений сердца не выявлено. Частота сердечных сокращений (ЧСС) плода до 26 нед составляла от 160 до 145 уд/мин. В 26 нед выявлена брадикардия 60 уд/мин с регистрацией нулевого конечно-диастолического кровотока в артерии пуповины. Патогенетическая терапия глюкокортикоидами и бета-адреномиметиками подбиралась в соответствии с кардиоваскулярным профилем (КВП). Констатирована тенденция к прогрессивному снижению ЧСС желудочков. Атриовентрикулярная корреляция (АВК) в М-режиме и при доплерографии оставалась в пределах 2,5–3:1 (ЧСС предсердий – 150–130, желудочков – 55–50 уд/мин). Возможных осложнений (фиброэластоз, кардиомиопатия) не наблюдалось. В 37 нед при критической брадикардии в 46 уд/мин проведено экстренное родоразрешение, ребенку установлен пейсмейкер (начальный ритм 100 уд/мин, с дальнейшим повышением ЧСС). В 5-летнем возрасте пейсмейкер заменен. В настоящее время ребенку 7 лет, кардиальных осложнений нет.

**Выводы.** На примере данного клинического случая очевидно, что успешное ведение беременности при ПАВБ подразумевает использование пренатальной ультразвуковой диагностики для синхронной регистрации сокращений предсердий и желудочков, расчет КВП и оценку степени АВК с целью подбора дальнейшей внутриутробной этиопатогенетической терапии совместно с кардиоревматологом, своевременное родоразрешение в крупном перинатальном центре с возможностью оказания экстренной кардиохирургической помощи.

#### "Стил-синдром" в практике врача ультразвуковой диагностики

*Милютин О. Л., Марышева И. В., Сивкова Н. Н.,  
Роднянский Д. В., Киреев К. А., Вдовин Е. В.*

*НУЗ "Дорожная клиническая больница на ст. Челябинск ОАО «РЖД»",  
г. Челябинск  
Milyutina177@mail.ru*

**Цель исследования:** оценить кровоток по позвоночной артерии в покое. При выявлении ретроградного кровотока или при деформации спектра кровотока по позвоночной артерии с использованием пробы реактивной гиперемии определить стадию "стил-синдрома".

**Материал и методы.** За 2015 г. было проведено 2540 исследований сосудов дуги аорты у пациентов неврологического, кардиологического, ревматологического отделений и отделения сосуди-

стой хирургии. Обследования проводились на аппарате Philips En Visor и Philips ClearVue 550 с использованием линейного (7,5 МГц) и конвексного (3,5 МГц) датчиков. Исследования проводились по стандартной методике с проведением теста реактивной гиперемии.

**Результаты.** За указанный период времени “стил-синдром” различной стадии был выявлен у 15 пациентов. Из них у 2 пациентов был диагностирован латентный “стил-синдром”, у 6 человек – неполный синдром позвоночно-подключичного обкрадывания (вторая стадия) и у 5 пациентов по результатам ультразвукового исследования диагностирован полный “стил-синдром” (третья стадия). “Стил-синдром” второй стадии (стадия не полностью сформировавшегося феномена позвоночно-подключичного обкрадывания) и третьей стадии (стадия полностью сформировавшегося феномена позвоночно-подключичного обкрадывания) всегда сопровождался стенозами сонных артерий. По результатам ангиографического обследования выявлялись стенозы и окклюзии проксимального сегмента подключичной артерии. Ультразвуковая доплерография выявляет ретроградный кровоток по позвоночной артерии, а использование теста с реактивной гиперемией устанавливает стадию позвоночно-подключичного обкрадывания.

**Выводы.** Ультразвуковое исследование экстракраниальных сосудов с использованием теста реактивной гиперемии достоверно диагностирует “стил-синдром” и позволяет устанавливать его стадию.

#### Состояние гепатопортальной гемодинамики у больных хроническими гепатитами и циррозами печени вирусной этиологии по данным ультразвуковой доплерографии

*Морозова Т.С., Гришина И.Ф., Гурикова И.А.*

*ГБОУ ВПО “Уральский государственный медицинский университет”, г. Екатеринбург*

*МБУ “Екатеринбургский консультативно-диагностический центр”, г. Екатеринбург*

*T\_moroz2012@mail.ru*

**Цель исследования:** изучение особенностей портального кровотока у больных хроническим гепатитом (ХГ) и циррозом печени (ЦП) вирусной этиологии.

**Материал и методы.** Всего под наблюдением находилось 136 пациентов, из них 67 мужчин и 69 женщин в возрасте от 20 до 55 лет. У 65 человек в соответствии с существующей классификацией установлен ХГ, ассоциированный с HBV-, HCV-инфекцией, у 71 – вирусный ЦП В и С. Контрольную группу составили 50 практически здоровых лиц, сопоставимых по полу и возрасту с основной группой. Всем пациентам было проведено комплексное ультразвуковое исследование на ультразвуковом аппарате VIVID-7 (GE) датчиками 2,5–5,0 МГц.

**Результаты.** У больных ЦП выявлено достоверное увеличение диаметра воротной и селезеночной вен (ВВ; СВ) по сравнению с группой больных ХГ и контролем. В группе пациентов с ЦП отмечено статистически значимое снижение максимальной, минимальной скорости кровотока и ТАМХ в ВВ по сравнению с контролем и с группой больных ХГ. Так, ТАМХвв при ЦП составила  $17,86 \pm 1,23$  см/с; в группе больных ХГ –  $27,43 \pm 3,92$  см/с; в контрольной группе –  $28,38 \pm 1,68$  см/с. Показатели объемной скорости кровотока в ВВ у больных ХГ и ЦП достоверно не отличались от контроля. У больных ХГ вирусной этиологии выявлено достоверное снижение максимальной скорости кровотока в ВВ по сравнению с контролем ( $P < 0,001$ ), а также статистически значимое увеличение диаметра селезеночной вены и объемной скорости кровотока в СВ. В группе больных ХГ диаметр общей печеночной артерии (ОПА) был достоверно больше, чем в контроле. Пульсационный индекс (PI) и индекс резистентности (RI) в ОПА у больных ХГ были статистически значимо выше, чем в контроле. При анализе параметров кровотока в селезеночной артерии нами зарегистрировано достоверное увеличение PI и RI у больных ЦП, ассоциированным с HBV-, HCV-инфекцией.

**Выводы.** У больных вирусным циррозом печени наибольшие изменения кровотока имели место в системе воротной вены, а гемодинамика в артериях брюшной полости (общая печеночная и селезеночная) страдала в значительно меньшей степени.

#### Значение пункционных биопсий в различные сроки после трансплантации почки

*Муравьева Е.Г., Емельянова Н.Б., Журавлева Л.Ю.*

*ГБУЗ “Челябинская областная клиническая больница”, г. Челябинск mas74@bk.ru*

**Цель исследования:** анализ результатов морфологического исследования трансплантированных почек после пункционных биопсий под контролем ультразвуковой навигации, определение структуры патологии. Оценка влияния реакции отторжения на отдаленную выживаемость почечного трансплантата.

**Материал и методы.** Проанализированы результаты 100 трансплантаций почек, выполненных с 2009 г. по май 2016 г. Средний возраст больных – 35 лет, среди них 62% мужчин и 38% женщин. Всего выполнено 112 пункционных биопсий у 72 пациентов с последующим морфологическим исследованием биоптата трансплантированной почки. Однократно биопсии проводились в 71% случаев, повторно – в 29%. Интервал между датой трансплантации и датой биопсии колебался в пределах от 5 дней до 6 лет.

**Результаты.** Все исследования после пункционных биопсий были разделены на 2 группы: 1-я группа – ранние (до 3 мес после трансплантации) – 15% случаев и 2-я группа – поздние (более 3 мес) – 85% случаев. При ретроспективном анализе в двух группах полученные морфологические результаты распределены по структуре выявленной патологии в зависимости от сроков после трансплантации. В 1-й группе ранних осложнений наибольший процент составило острое клеточное отторжение – 24% случаев, острый канальцевый некроз и нефропатия трансплантата – по 17,3% случаев, гуморальное отторжение – 6% случаев, клеточное и гуморальное отторжение – 6% случаев. В данную группу вошли хирургические осложнения – тромбоз трансплантата – 12% случаев. Во второй группе поздних осложнений наибольший процент приходится на хроническое клеточное отторжение – 20% случаев, гуморальное отторжение – 5% случаев, возвратный гломерулонефрит и хроническая нефропатия трансплантата – по 3% случаев, гуморальное и острое клеточное отторжение – по 1,5% случаев.

**Выводы.** По данным морфологических исследований после пункционных биопсий под контролем ультразвуковой навигации в обеих группах в структуре патологии трансплантированной почки преобладали реакции хронического и острого отторжения – 28,6% случаев. При анализе в группе поздних осложнений после перенесенного гуморального отторжения в 6% случаев вероятно неблагоприятный прогноз почечного трансплантата. Неиммунные причины отторжения трансплантата в этой же группе составили 6% случаев.

#### Эхокардиографические признаки инфекционного эндокардита и его осложнений у ВИЧ-инфицированных наркоманов

*Наретдинова Р.Л., Григоричева Е.А., Кузнецова И.В.*

*ФГБОУ ВО ЮУГМУ Минздрава России, г. Челябинск girl.250@mail.ru*

Инфекционный эндокардит у ВИЧ-инфицированных инъекционных наркоманов – актуальная проблема медицины на современном этапе, что связано с ростом заболеваемости, резистентностью к антибактериальной терапии и высокой летальностью.

**Цель исследования:** выявить наличие инфекционного эндокардита у ВИЧ-инфицированных лиц на III–IV стадии из группы риска по инфекционному эндокардиту с изучением особенностей клинического течения и эхокардиографической картины.

**Материал и методы.** Проанализированы результаты лечения 230 лиц с ВИЧ-инфекцией III–IV стадии, получавших лечение в кли-

нике ГБОУ ВПО ЮУГМУ Минздрава России с 2009 г., с подозрением на инфекционный эндокардит (наличие следов свежих инъекций на руках, пневмонии, септические осложнения), которые были отправлены на эхокардиографию.

**Результаты.** При проведении эхокардиографии у наркоманов с ВИЧ-инфекцией на III–IV стадии инфекционный эндокардит был выявлен у 21% (n = 230). При этом поражение митрального клапана наблюдалось у 9 человек, трикуспидального – у 39. Особенности поражения клапанов были: высокая частота абсцедирования, разрывов и отрывов вегетаций, образование межмышечных абсцессов и межкамерных шунтов. Была выявлена ассоциация с наркоманией (P < 0,001), туберкулезной инфекцией (P < 0,01) и хламидиозом (P < 0,001). На фоне поражения эндокарда у 3 пациентов развился острый диффузный миокардит с быстрой дилатацией полостей сердца и сердечной недостаточностью, явившейся причиной смерти. Инфекционный эндокардит в наблюдаемой группе больных характеризовался тромбозом боковыми осложнениями по системе легочной артерии и рецидивирующими инфаркт-пневмониями. Тяжесть клинических проявлений соответствовала формированию клапанных и параклапанных абсцессов, но не ассоциировалась с тяжестью трикуспидальной регургитации.

**Выводы.** Инфекционный эндокардит у ВИЧ-инфицированных наркоманов с III и IV стадией встречается в 21%, поражение митрального клапана – в 19%, трикуспидального – в 81% случаев. Особенности являются склонность к абсцедированию и разрывам, образование межкамерных шунтов, высокая летальность.

#### Результаты динамического ультразвукового исследования органов брюшной полости у детей с инфекционным мононуклеозом

Насибулина К.В.

МУЗ "Детская городская больница №3", г. Магнитогорск  
ksus.79@mail.ru

**Цель исследования:** анализ результатов изменений при динамическом УЗИ органов брюшной полости у детей с инфекционным мононуклеозом (ИМ) в остром периоде заболевания (на 7–10-е сутки) и через 4–5 мес после выздоровления.

**Материал и методы.** Обследовано 128 детей с диагнозом ИМ легкой и средней степени тяжести: 75 девочек и 53 мальчика. По возрасту дети разделены на следующие подгруппы: 1–2 года – 10% случаев, 3–5 лет – 58% случаев, 6–8 лет – 17% случаев, 9–11 лет – 7,5% случаев, старше 12 лет – 7,5% случаев. УЗИ проводились на 7–10-й день заболевания и через 4–5 мес после выздоровления на ультразвуковом сканере Famiо 5 (Toshiba). Пробы с желчегонным завтраком для выявления дискинезии желчевыводящих путей (ЖВП) проводились с использованием сорбита и только через 4–5 мес после выздоровления.

**Результаты.** При УЗИ детей на 7–10-е сутки от начала заболевания были выявлены: увеличение абдоминальных лимфоузлов (88%), гепатомегалия (81%), повышение эхогенности паренхимы печени (89%), увеличение размеров желчного пузыря (ЖП) (76,5%), спленомегалия (57%), реактивная панкреатопатия (47%). Наиболее выраженные изменения отмечены в первых трех возрастных группах. В то же время проявления реактивной панкреатопатии у детей этого возраста встречались в 34–40% случаев, что реже, чем у детей старше 9 лет (70%). При динамическом УЗИ через 4–5 мес после выздоровления дополнительно проведенная проба с желчегонным завтраком выявила в 34% случаев дискинезию билиарного тракта в сочетании с сохраняющимся увеличением размеров ЖП. Сохраняющиеся изменения в данных возрастных группах на протяжении 4–5 мес связаны с недостаточным выполнением реабилитационных мер, направленных на восстановление нейрорегуляторной регуляции билиарного тракта.

**Выводы.** Значительные ультразвуковые изменения органов брюшной полости в острый период заболевания связаны с патогенезом ИМ. Ультразвуковые изменения (гепатомегалия, повышение эхогенности печени, увеличение лимфоузлов, дискинезия

ЖВП), выявленные через 4–5 мес у 31–36% детей в возрасте 6–8 лет и старше на фоне полной медикаментозной эрадикации вируса, обусловлены недостаточной оценкой важности выполнения реабилитационных мер, направленных на восстановление нейрорегуляторной регуляции билиарного тракта.

#### Определение корреляции между максимальной линейной скоростью кровотока и индексом коллабирования внутренней яремной вены у здоровых добровольцев

Нигматуллина А.Р., Касаткин А.А., Ворожцова А.А.

ГБОУ ВПО "Ижевская государственная медицинская академия"  
Минздрава России, г. Ижевск  
БУЗ УР ГКБ №9, г. Ижевск  
rtan80@mail.ru

**Цель исследования:** оценить зависимость между максимальной линейной скоростью кровотока внутренней яремной вены (ВЯВ) и индексом коллабирования.

**Материал и методы.** Цветовое дуплексное сканирование внутренней яремной вены проведено у 13 здоровых добровольцев. Сканирование проводилось с помощью аппарата Alpinion E-CUBE 9 (Южная Корея) линейным датчиком 5–14 МГц в положении добровольца лежа на спине. Максимальный и минимальный диаметр ВЯВ измеряли в М-режиме, по доплерограмме оценивали максимальную линейную скорость кровотока. Анализировались максимальные, минимальные и средние значения размеров диаметра вен, максимальные скорости кровотока в ВЯВ с обеих сторон, индекс коллабирования вен. Статистический анализ проводился с помощью программы Statistica 10.0.

**Результаты.** Средний диаметр вен составил  $7,1 \pm 1,0$  и  $7,9 \pm 0,8$  мм, индекс коллабирования –  $27,0 \pm 4,0$  и  $22,2 \pm 4,0\%$  справа и слева соответственно. Максимальная линейная скорость кровотока составила  $34,4 \pm 7,5$  и  $29,3 \pm 7,7$  см/с справа и слева соответственно. Коэффициент корреляции Спирмена составил справа 0,05, слева – 0,63.

**Выводы.** Максимальная скорость кровотока во внутренней яремной вене у здоровых добровольцев находится в пределах нормальных значений: справа несколько больше, чем слева. Связь между признаками максимальной линейной скорости кровотока и индексом коллабирования внутренней яремной вены слева – умеренная. Для выяснения взаимосвязи скорости кровотока и индекса коллабирования у пациентов с различной патологией необходимы дополнительные исследования.

#### Влияние положения Тренделенбурга на изменение диаметра внутренней яремной вены справа

Нигматуллина А.Р., Касаткин А.А.

ГБОУ ВПО "Ижевская государственная медицинская академия"  
Минздрава России, г. Ижевск  
rtan80@mail.ru

Согласно клиническим рекомендациям при катетеризации внутренней яремной вены пациент должен быть помещен в положение Тренделенбурга для увеличения диаметра вены. Положение Тренделенбурга предусматривает положение лежа на спине под углом до 45° с приподнятым по отношению к голове тазом.

**Цель исследования:** проанализировать динамику изменения диаметра внутренней яремной вены при положении Тренделенбурга при проведении катетеризации внутренней яремной вены.

**Материал и методы.** Ультразвуковое исследование внутренней яремной вены справа проведено у 15 пациентов отделения анестезиологии и реанимации, которым по показаниям проводилась манипуляция центральной катетеризации. Сканирование проводилось с помощью портативного аппарата GE Logiq Book XP непосредственно перед манипуляцией линейным датчиком 5–14 МГц на функциональной кровати FuturaPlus (Merivaaga, Финляндия). Исследование осуществлялось до манипуляции, затем через 2 мин после изменения отрицательного угла наклона

на 5 и 10°. Регистрировались максимальные, минимальные и средние значения размеров диаметра вены.

**Результаты.** Средний диаметр вены справа перед проведением манипуляции был равен  $7,7 \pm 0,7$ . Приведение пациента в положение Тренделенбурга с углом наклона 5° сопровождалось увеличением диаметра внутренней яремной вены у 80% пациентов, при угле наклона в 10° – у 100% пациентов. Средний диаметр внутренней яремной вены справа при угле наклона 5° составил  $8,6 \pm 0,6$  мм, при наклоне 10° –  $9,7 \pm 0,5$  мм.

**Выводы.** Приведение пациента в положение Тренделенбурга сопровождается увеличением диаметра внутренней яремной вены. Необходимы дополнительные исследования для дальнейшего определения взаимосвязи между углом наклона и значением диаметра вены.

### Ультразвуковая диагностика текстильных инородных тел в брюшной полости

Новиков М.А.

МБУЗ ГКБ №6, г. Челябинск  
maksim\_novikov\_63@mail.ru

**Цель исследования:** выявить характерные эхографические особенности текстильных инородных тел в брюшной полости.

**Материал и методы.** Мы располагаем опытом наблюдения 9 пациентов с подозрением на инородные тела в послеоперационном периоде. У 7 из них наши предположения в результате обследования подтвердились. Сроки нахождения инородного тела и повторного оперативного вмешательства варьировали от 3 сут до 17 мес.

**Результаты.** Эхографическими признаками инородного тела во всех случаях являлись: фиксированное гиперэхогенное, достаточно четко очерченное образование неоднородной, чаще мелкоячеистой структуры, овоидной или линейной формы; размерами от 55 до 230 мм; с массивной акустической тенью от заднего контура; с периферической гидрофильной зоной; с инфильтративными изменениями окружающих тканей; с признаками усиленного периферического кровотока. В трех случаях в периферических областях были локализованы отграниченные жидкостные скопления от небольших до массивных неоднородной структуры, с полиморфным жидкостным содержимым. У двух пациентов в отлогих местах брюшной полости локализовался реактивный выпот. У семи из девяти пациентов диагноз был подтвержден.

**Выводы.** Эхография является диагностическим исследованием, способным выявить такой вид послеоперационного осложнения, как текстильные инородные тела в брюшной полости.

### Чрескожная трепанбиопсия в морфологической диагностике заболеваний почек

Новиков М.А.

МБУЗ ГКБ №6, г. Челябинск  
maksim\_novikov\_63@mail.ru

**Цель исследования:** изучить возможности методики прицельной биопсии почки с ультразвуковой навигацией в дифференциальной диагностике диффузных заболеваний почек и оценить отдаленные результаты последствий биопсии.

**Материал и методы.** В группу исследования вошли 23 пациента в возрасте от 19 до 62 лет, находящиеся на стационарном лечении в нефрологическом отделении МБУЗ ГКБ №6 с клиническими проявлениями заболеваний почек за 2015–2016 гг. Им выполнено 24 биопсии, одному пациенту – дважды. Манипуляция выполнялась по стандартной методике под местной анестезией из доступа в поясничной области. Превентивно внутривенно струйно вводилось 500 мг этиамзилата. Для биопсии были использованы пистолет Biocat M и иглы 16G длиной 15–20 мм. Забиралось от 3 до 5 биоптатов. Осложнений не было. Неинформативной оказалась одна биопсия из-за недостаточности материала. Состояние паренхимы почки и паранефрального пространства контролировалось эхографически на следующий день после процедуры.

В 16 случаях в паранефрии определялось линейное жидкостное скопление длиной от 28 до 65 мм и толщиной от 2 до 6 мм, которое регрессировало самостоятельно в сроки от 5 до 9 дней.

**Результаты.** В отдаленный период (от 30 до 50 дней) контрольная эхография проведена 11 пациентам. Изменений в зоне биопсии не выявлено. Биоптаты были информативными.

**Выводы.** Чрескожная трепанбиопсия почки под ультразвуковым контролем является безопасным малоинвазивным вмешательством.

### Анализ результатов ультразвукового исследования при проведении профилактических медосмотров детей в МУЗ “Детская городская поликлиника №8” г. Магнитогорск за 2015 г.

Новикова Н.И., Емельянова Н.Б., Новиков В.Г., Варганова Е.В.

ГБУЗ “Челябинская областная клиническая больница”, г. Челябинск  
МУЗ “Детская городская поликлиника №8”, г. Магнитогорск  
detpol8@mail.ru

**Цель исследования:** проанализировать результаты ультразвукового исследования детей при проведении профилактических медосмотров за 2015 г.

**Материал и методы.** Ультразвуковые исследования при проведении профилактических медосмотров детей осуществляются медицинскими организациями в объемах, предусмотренных перечнем исследований согласно приказу МЗ и СР РФ № 1346Н “О порядке прохождения несовершеннолетними медицинских осмотров...” от 21.12.2012, а также в соответствии со статьями 14, 54, 97 Федерального закона № 323-ФЗ “Об основах охраны здоровья граждан в РФ” от 21.11.2012. Выделены две группы детей по возрасту и видам выполняемых ультразвуковых исследований: 1-я группа (дети 1–2 мес) – ультразвуковые исследования органов брюшной полости (ОБП), головного мозга, тазобедренных суставов с охватом 100% от подлежащих контингентов; 2-я группа (7–8 и 14–15 лет) – ультразвуковые исследования ОБП, щитовидной железы (ЩЖ), органов репродуктивной системы с охватом 100% от запланированных и 70% от контингента, закрепленного за медицинской организацией. Исследования проводились на ультразвуковом сканере Medison Sonoice 8000 EX.

**Результаты.** В 1-й группе (дети 1–2 мес) выявленная патология составила 20% случаев. В структуре патологии преобладала патология головного мозга (96% случаев), почек, надпочечников (33% случаев), в 5% случаев – различная патология тазобедренных суставов и в 1,5% случаев – верхнего этажа брюшной полости. Во 2-й группе (7–8 лет) выявленная патология составила 16,3% случаев. В структуре преобладала патология ЩЖ (83% случаев), почек, надпочечников (31% случаев), ОБП (19,4% случаев) и лишь в 0,1% случаев встретилась патология репродуктивной системы. У детей в возрасте 14 лет (также 2-я группа) выявленная патология составила 12% случаев. В структуре также преобладала патология ЩЖ (64% случаев), верхнего этажа брюшной полости – 14% случаев, почек, надпочечников – 13% случаев, репродуктивной системы – 1,5% случаев.

**Выводы.** Структура выявленной ультразвуковой патологии на профилактических медосмотрах отличается в зависимости от возраста ребенка. У детей первого года жизни подавляющее большинство патологии выявляется при ультразвуковом исследовании головного мозга (96% случаев). В старшей возрастной группе – при ультразвуковом исследовании ЩЖ (83 и 64% случаев соответственно).

### Способ определения эффективности фундопликации с помощью эндоскопического ультразвукового исследования

Олевская Е.Р., Морозова З.С.

ГБУЗ “Челябинская областная клиническая больница”, г. Челябинск  
Endo74@mail.ru

В настоящее время самой распространенной хирургической методикой коррекции грыжи пищеводного отверстия диафрагмы

является фундопликация. Большинство операций выполняются лапароскопически. По данным многих авторов, их результаты практически не отличаются от результатов открытых операций. Однако и количество осложнений (перфорации пищевода и желудка, гипо- и гиперфункция манжеты, соскальзывание манжеты с развитием феномена “телескопа”) лапароскопической фундопликации (ЛФ) также высоко (5–30%). Неоднозначная оценка клинико-рентгенологических данных не позволяет четко определить показания к повторному оперативному вмешательству. Для улучшения качества диагностики в послеоперационном периоде нами было впервые применено исследование пищеводно-желудочного сегмента с помощью эндоскопического ультразвукового исследования (ЭУЗИ).

**Материал и методы.** ЭУЗИ выполнено 18 пациентам в сроки от 3 до 12 мес после ЛФ. Использование радиального эхоэндоскопа и расположение датчика непосредственно в проекции манжеты позволили исследовать как стенку пищевода, так и дубликатуру манжеты.

**Результаты.** При нормальном расположении манжеты ее структуры (дубликатура и пространство между листками) определяются на протяжении 3–4 см в области диафрагмы, также мы отметили охват манжеты не менее 3/4 окружности. Правильно наложенная манжета выглядит как последовательное чередование первого листка дубликатуры (пятислойная структура), гипозоженного пространства до 1–2 мм и второго листка дубликатуры (аналогичная пятислойная структура). При увеличении натяжения гипозоженное пространство при ЭУЗИ не определяется. При уменьшении натяжения манжеты гипозоженное пространство значительно превосходит по толщине листки дубликатуры. Чаще выявлялся неполный охват манжетой стенки пищеводно-желудочного сегмента (менее 3/4). В части случаев структуры манжеты не определялись, что говорило о неэффективности операции и необходимости повторного вмешательства.

**Выводы.** Таким образом, ЭУЗИ как современный и перспективный метод позволяет детально оценить расположение манжеты, ее степень натяжения, вовлечение дополнительных структур в патологический очаг.

## Ультразвуковая диагностика атипичной миомы тела матки.

### Описание клинического случая

**Орехова Е.В., Семенов Ю.А.**

ГБУЗ “Областной перинатальный центр”, г. Челябинск  
dr.orekova@mail.ru

**Цель исследования:** описание клинического случая ультразвуковой диагностики атипичной миомы тела матки больших размеров.

**Материал и методы.** Пациентка 57 лет обратилась с жалобами на чувство тяжести в животе, постменопауза 5 лет, рост 158 см, вес 92 кг, живот увеличен. Исследование проводилось на ультразвуковом аппарате Voluson E6 трансвагинальным и трансабдоминальным доступом.

**Результаты.** При трансвагинальном исследовании установлено: тело матки размерами 115 × 93 × 107 мм, яичники не увеличены. В дне матки интерстициально-субсерозный узел неоднородной структуры диаметром 63 мм, при цветовом доплеровском картировании с выраженной периферической васкуляризацией, скорость кровотока в артериальных сосудах до 32 см/с, индекс резистентности – 0,55. К дну матки прилежит кистозное образование, визуализируется только нижний полюс. Затем произведено трансабдоминальное УЗИ, при котором оценена структура кистозного образования больших размеров с анэхогенным содержанием, интимно связанного с дном матки, верхний полюс образования достигал нижнего края печени. Стенки образования гладкие, толщиной до 2 мм, при цветовом доплеровском картировании по сосудистому рисунку прослеживалась связь нижнего полюса кистозного образования с интерстициально-субсерозным узлом в дне матки. Ультразвуковое заключение: интерстициально-субсерозная миома тела матки больших размеров с признаками

нарушения питания. При МРТ заключение: киста брюшной полости больших размеров. Проведено оперативное лечение: при вскрытии брюшной полости в рану предлежит напряженное кистозное образование, спаянное с париетальной брюшиной, с помощью вакуум-аспиратора эвакуировано 6 литров сукровичного содержимого, стенки кисты исходят из дна матки, произведена экстирпация матки с придатками. По результатам гистологического заключения – атипичная интерстициально-субсерозная лейомиома тела матки гигантских размеров.

**Выводы.** Ультразвуковое исследование является высокоинформативным методом диагностики образований, исходящих из малого таза, при условии использования комбинации трансвагинального и трансабдоминального доступов, что позволяет обеспечить стратегический обзор при больших размерах образования.

## Возможности ультразвукового исследования с контрастным усилением в дифференциальной диагностике очаговых образований печени

**Пеняева Э.И., Сенча Е.А.**

НУЗ “Дорожная клиническая больница на ст. Ярославль ОАО «РЖД»”,  
г. Ярославль

НУЗ “Научный клинический центр ОАО «РЖД»”, г. Москва  
ellapenyavaeva@mail.ru

**Цель исследования:** оценить возможности эхографии с использованием эхоконтрастного препарата (ЭКП) Соновью (Бракко Свисс СА, Швейцария) в дифференциальной диагностике очаговых образований печени (ООП).

**Материал и методы.** Ультразвуковое исследование печени с болюсным внутривенным введением ЭКП Соновью (Бракко Свисс СА, Швейцария) (1,2 мл на 1 исследование) проведено 72 пациентам в возрасте 18–84 года с очаговыми образованиями печени (гемангиомы – 34, очаговая узловатая гиперплазия – 6, аденомы – 5, гепатоцеллюлярные карциномы – 8, метастазы – 19) размерами 9–136 мм. Исследования проводили на ультразвуковых сканерах DC-8 (Mindray, Китай), S9 (Sonoscape, Китай), EPIQ 7 (Philips, Нидерланды), Ascendus (Hitachi, Япония) с использованием конвексных датчиков 3–5 МГц в режиме Contrast (МИ 0,08–0,12). Оценивались качественные характеристики контрастного усиления (динамика накопления, вымывания ЭКП, скорость, характер, интенсивность заполнения ООП) по отношению к неизменной паренхиме печени.

**Результаты.** Получены статистически значимые различия ( $P \leq 0,05$ ) качественных параметров контрастного усиления различных морфологических типов ООП. Наиболее специфичным признаком для дифференциальной диагностики злокачественных и доброкачественных образований явилась скорость вымывания ЭКП из образования в портальную и позднюю венозную фазу: злокачественные ООП (гепатоцеллюлярные карциномы, метастазы) в 100% случаев характеризовались быстрым вымыванием ЭКП, гипоинтенсивностью по отношению к паренхиме печени в портальную и позднюю венозную фазу, тогда как 100% доброкачественных ООП (гемангиомы, фокально-нодулярная гиперплазия, аденомы) характеризовались замедленным вымыванием ЭКП в позднюю фазу с сохранением гипер- или изоинтенсивного контрастного усиления на протяжении всей поздней венозной фазы. Различия скорости накопления ЭКП, характера заполнения и интенсивность контрастного усиления по отдельности явились статистически незначимыми. Чувствительность комплексной оценки КУУЗИ в дифференциальной диагностике очаговой патологии печени составила 92%, специфичность – 80%.

**Выводы.** Комплексная оценка качественных параметров ультразвукового исследования с применением ЭКП Соновью имеет большой диагностический потенциал для дифференциальной диагностики очаговых образований печени.

### Использование технологии Velocity Vector Imaging у больных ишемической болезнью сердца с наличием и отсутствием сократительной дисфункции левого желудочка до и после хирургической реваскуляризации

*Петрова Е.Б.*

ФГБОУ ВО "Нижегородская государственная медицинская академия"  
Минздрава России  
eshakhova@yandex.ru

**Цель исследования:** оценка функциональных показателей левого желудочка (ЛЖ) у пациентов с ишемической болезнью сердца до и в ранние сроки после хирургической реваскуляризации с помощью стандартной эхокардиографии и технологии Velocity Vector Imaging (VVI).

**Материал и методы.** В исследование включены 28 пациентов с ишемической болезнью сердца. При стандартном эхокардиографическом исследовании в покое сформированы две группы: группа 1 – без сократительной дисфункции ( $n = 14$ ), группа 2 – с нарушением сократимости ( $n = 14$ ).

**Результаты.** При стандартной эхокардиографии 69 (29%) сегментов имели сократительную дисфункцию. Использование VVI показало, что влияние ишемической болезни на сегменты ЛЖ в обеих группах выражается не только в снижении или увеличении деформации (S) и скорости деформации (SR), но и вариантами, связанными с изменением показателя S или SR. После реваскуляризации положительная динамика продольных волокон выявлена в группе 1 среди сегментов с низкими S и SR (126 (50,1%) до и 6 (2,3%) после операции). Улучшение функции радиальных волокон зарегистрировано в обеих группах в виде увеличения количества сегментов с нормальными показателями S и SR (30 (12,4%) до и 142 (56,3%) после операции – группа 1; 28 (11,1%) до и 110 (43,5%) после операции – группа 2). Увеличение количества сегментов со снижением S и SR отмечалось при анализе циркулярных волокон (117 (46,1%) до и 174 (69%) после операции – группа 1; 178 (70,6%) до и 203 (80,5%) после операции – группа 2).

**Выводы.** Технология VVI позволяет выявить дисфункцию волокон ЛЖ в обеих группах. Улучшение функции продольных волокон выявлено в группе 1, радиальных – в обеих группах. Ухудшение функции циркулярных волокон отмечено в обеих группах.

### К вопросу о выявлении скрыто протекающей экстрагенитальной патологии органов малого таза при ультразвуковой диагностике в рамках гинекологического обследования

*Пирожкова А.М.*

Диагностический центр "Уралочка", г. Челябинск  
pirogkovaanna@gmail.com

**Цель исследования:** оценка возможностей выявления экстрагенитальной патологии малого таза при ультразвуковой диагностике (УЗД), проводимой в рамках гинекологического обследования.

**Материал и методы.** За два года проведено 4847 ультразвуковых исследований (УЗИ) органов малого таза в рамках гинекологического обследования. У каждой женщины тщательно собирался анамнез и жалобы, затем осуществлялось комплексное обследование, включающее трансабдоминальное, трансвагинальное и трансректальное УЗИ. Использовались ультразвуковые сканеры Aplio 500 (Toshiba) и Voluson E8 (GE), оснащенные трансабдоминальными и трансвагинальными датчиками. Всем пациенткам проводились исследования в В-режиме и цветовая доплерография, при необходимости выполнялась спектральная импульсно-волновая доплерометрия.

**Результаты.** У 8 пациенток, направленных акушером-гинекологом на УЗИ с подозрением на гинекологическое заболевание, нами выявлена экстрагенитальная патология. У трех женщин обнаружены полипы толстого кишечника (в ампуле прямой кишки

и в сигмовидной кишке); ультразвуковой диагноз подтвержден при эндоскопическом исследовании. У двух пациенток выявлены объемные образования в проекции ободочной кишки; окончательный диагноз после лечебно-диагностических мероприятий: умеренно-дифференцированная аденокарцинома толстой кишки. У трех пациенток выявлена урологическая патология: у одной – тазовая дистопия почки и гидроуретер; у двоих – уретероцеле. Необходимо подчеркнуть, что 7 из 8 больных ранее проводились неоднократные ультразвуковые исследования в различных медицинских учреждениях.

**Выводы.** В результате вышеописанного комплексного подхода к рутинному ультразвуковому гинекологическому обследованию оказалось возможным выявление разнообразной экстрагенитальной патологии малого таза, не обнаруженной при проведенных ранее неоднократных УЗИ. Таким образом, комплексная УЗД, состоящая в последовательном использовании трансабдоминального, трансвагинального, трансректального сканирования, в сочетании с тщательным сбором жалоб и анамнеза, играет важную роль для выявления скрыто протекающих патологических состояний, в том числе угрожающих жизни больной. Немаловажное значение имеет и использование ультразвукового диагностического оборудования высокого класса.

### Анализ случаев пренатальной диагностики аномалии Эбштейна

*Поголова Е.В., Мостова Н.В.*

ГБУЗ СО КДЦ "Охрана здоровья матери и ребенка", г. Екатеринбург  
elenapotolova@yandex.ru

**Цель исследования:** оценить возможности пренатальной диагностики аномалии Эбштейна (АЭ), проанализировать исходы беременности и определить уровень выживаемости при этом редком врожденном пороке сердца (ВПС).

**Материал и методы.** За период с 2010 г. по март 2016 г. на территории Свердловской области зарегистрировано 23 случая АЭ. Исследования проводились на ультразвуковом аппарате Voluson E8 Expert (GE) с использованием трансабдоминальных и трансвагинальных датчиков RAB6-D, RIC6-12-D, M6C и применением режимов объемной реконструкции и технологии STIC.

**Результаты.** Диагноз АЭ установлен пренатально в 15 (65%) случаях, в 2 наблюдениях была поставлена другая форма ВПС, в 6 – АЭ выявлена после рождения. Средний срок выявления – 26 (14–39) нед, в основном это третий триместр беременности (9 случаев, 39%). АЭ носила изолированный характер в 14 (61%) случаях, в 9 – сочеталась с другими ВПС, наиболее часто с гипоплазией/стенозом легочного ствола (6). Только в одном наблюдении выявлена экстракардиальная патология (кистозная гигрома шеи). Прерывание беременности по медицинским показаниям выполнено в 4 (17,4%) случаях, антенатальная гибель плода произошла у одной пациентки в сроке 38 нед. Живыми родились 18 детей, из них умерли 3 (17%): в первый месяц жизни, в 6 мес и в возрасте двух лет. Таким образом, неблагоприятные исходы составили 34,8% (8 случаев). На момент написания статьи живы 13 детей (56,5% от всех с АЭ, или 72% живорожденных). Один ребенок прооперирован в три года. О дальнейшей судьбе двух детей информации нет.

**Выводы.** По нашим данным точность пренатальной диагностики АЭ составила 65%, выживаемость – 56,5% (во всех случаях АЭ диагностирована в 30–34 нед или пренатально не выявлена, т.е. манифестация в первом и втором триместрах – неблагоприятный прогностический критерий). Изучение уровня прикрепления створок трикуспидального клапана, его работы в систолу и диастолу в режиме кинопетли с использованием цветового доплеровского картирования для оценки начала потока трикуспидальной регургитации позволяет выявить не только выраженные, но и умеренные формы АЭ, что крайне важно для пренатального консультирования семьи детским кардиохирургом и оказания своевременной помощи новорожденному.

### К вопросу о возможностях пренатальной диагностики отоцефалии у плода в первом триместре беременности

Потолова Е.В., Кучева Е.Л.

ГБУЗ СО КДЦ "Охрана здоровья матери и ребенка", г. Екатеринбург  
elenapotolova@yandex.ru

**Цель исследования:** оценить возможность выявления при первом скрининговом ультразвуковом исследовании редкого врожденного порока развития (ВПР) плода – отоцефалии.

**Материал и методы.** С 2013 по 2016 г. в первом триместре беременности выявлено 3 случая крайне редкой патологии лица у плода – отоцефалии. Исследования проводились на ультразвуковом аппарате Voluson E8 Expert (GE) с использованием трансабдоминальных и трансвагинального датчиков RAB6-D, RIC6-12-D, M6C и применением режимов поверхностной объемной реконструкции и технологии STIC.

**Результаты.** Срок установления пренатального диагноза у пациенток – в 11<sup>+5</sup> нед в 2 случаях и 13<sup>+5</sup> нед беременности в 1 случае. У всех плодов была подробно изучена ультразвуковая анатомия с применением различных режимов трехмерной реконструкции. При оценке лицевых структур в сагиттальной плоскости выявлено отсутствие привычного изображения нижней челюсти и аномальное расположение ушных раковин, что наглядно продемонстрировала объемная реконструкция. Только в одном случае отоцефалия была изолированной. В другом случае аномалия лица сочеталась с пороком сердца и множественными маркерами хромосомной патологии. В третьем случае дополнительно были выявлены односторонняя расщелина верхней челюсти и отсутствие визуализации носовых костей. В связи с абсолютной летальностью порока все беременности были прерваны уже в первом триместре. Все три случая отоцефалии верифицированы при патологоанатомическом исследовании абортусов.

#### Выводы

1) Диагностика такой тяжелой патологии как отоцефалия возможна уже в ходе первого скринингового ультразвукового исследования при изучении профиля плода в стандартной средней сагиттальной плоскости, используемой для оценки толщины воротникового пространства.

2) Поверхностная объемная реконструкция позволяет уточнить ультразвуковой диагноз, выявить сочетанные аномалии лица и сформировать группу пациентов для дальнейшего генетического консультирования.

### Анализ результатов комплексного ультразвукового и гормонального исследования щитовидной железы у детей школьного возраста

Рамих И.А., Кизевич Я.А.

МЛПУЗ "Городская детская поликлиника №1", г. Копейск  
МЛПУЗ "Городская больница №2", г. Миасс  
ramikh.i@yandex.ru

**Цель исследования:** анализ результатов комплексного ультразвукового и гормонального исследования щитовидной железы (ЩЖ) у детей школьного возраста, оценка значимости выявления коллоидных кист в ЩЖ.

**Материал и методы.** Обследовано 150 детей в возрасте от 7 до 17 лет с коллоидными кистами в ЩЖ. Ультразвуковые исследования выполнялись на аппарате Toshiba NemioXG линейным датчиком с частотой 8–14 МГц, с ЦДК и оценкой тиреоидного кровотока. Проводились гормональные исследования ТТГ, Т<sub>4</sub>, Т<sub>3</sub>, АТ к ТПО и к тиреоглобулину в сыворотке крови. Забор крови и ультразвуковые исследования осуществлялись на начальном этапе и через 6 мес.

**Результаты.** Коллоидные кисты при ультразвуковом исследовании определялись как анэхогенные округлые образования до 2–5 мм в диаметре с гиперэхогенным включением в просвете. Образования были единичные и множественные. Кроме коллоидных кист у 20 человек (13,4%) было выявлено увеличение объема

ЩЖ. У 17 человек (11,3%) – признаки аутоиммунного тиреоидита, у 2 детей (1,3%) – узлы ЩЖ. У 111 человек (74%) кроме коллоидных кист структурных изменений ЩЖ выявлено не было. При проведении первичных лабораторных исследований крови у 102 детей (92%) уровень ТТГ, Т<sub>4</sub> и Т<sub>3</sub>, АТ к ТПО в пределах нормы. У 3 человек (2,6%) выявлено снижение уровня ТТГ, у 5 (4,5%) – повышение титра АТ, у 1 ребенка (0,9%) – повышение уровня ТТГ, Т<sub>4</sub> и Т<sub>3</sub>. Через 6 мес 99 человек прошли повторное ультразвуковое и лабораторное обследование. На УЗИ у 91 ребенка (92%) сохранялись коллоидные кисты аналогично первичному исследованию. У 4 детей (4%) при первичном ультразвуковом исследовании – единичные кисты, при повторном – множественные. У 4 детей (4%) кисты не обнаружили. Других структурных изменений выявлено не было. При ЦДК усиления сосудистого рисунка и (или) изменений доплерографических параметров кровотока не зарегистрировано. При повторной лабораторной диагностике у 95 детей (96%) изменений выявлено не было. У 2 детей (2%) – умеренное повышение в крови титра АТ, у 2 (2%) – снижение ТТГ.

**Выводы.** Анализ результатов комплексного ультразвукового и лабораторного исследования ЩЖ показал, что коллоидные кисты не являются ранним проявлением заболевания ЩЖ у детей. Детям с уже выявленными коллоидными кистами рекомендовано динамическое наблюдение ЩЖ для уточнения диагноза и выбора тактики лечения и (или) наблюдения.

### Информативность тонкоигольной аспирационной биопсии под ультразвуковым контролем при очаговых образованиях шеи

Ребянская И.А., Лейт Т.Н., Косолапова Н.С., Тихая К.А.

ГБУЗ "Челябинский окружной онкологический диспансер"  
koala4766@gmail.com

**Цель исследования:** оценить информативность тонкоигольной аспирационной биопсии под ультразвуковым контролем при очаговых образованиях шеи.

**Материал и методы.** Ретроспективный анализ 100 историй болезни пациентов, находившихся на лечении в отделении радиотерапевтической системной терапии после тиреоидэктомии, у которых были выявлены очаговые образования шеи с признаками атипии и произведена тонкоигольная пункция под ультразвуковым контролем с последующим цитологическим исследованием. При подозрении на рак проводилось оперативное лечение с последующим гистологическим исследованием удаленной ткани. При неинформативности пункционного материала пациентам проводилась радиоiodтерапия с последующим динамическим наблюдением. Распределение больных по полу и возрасту: женщины – 90 человек, мужчины – 10 человек, средний возраст – 51,2 года.

**Результаты.** Прооперировано 56 пациентов с подозрением на рак. Цитологическая картина рака обнаружена у 46 пациентов, из них гистологическое подтверждение получено у 42 пациентов (91%), в 4 случаях цитологическое заключение не подтвердилось (8%). У 28 пациентов (28%) при цитологическом исследовании были обнаружены элементы лимфатического узла, признаки атипии отсутствовали. При динамическом наблюдении этой группы пациентов данных за очаговые изменения получено не было. У 26 пациентов при цитологическом исследовании выявлены беструктурная масса, кровь. В то же время в 6 случаях в результате гистологического исследования выявлен рак. Таким образом, чувствительность метода тонкоигольной аспирационной биопсии под ультразвуковым контролем при очаговых образованиях шеи составила 87,5%, специфичность – 92,3%, точность – 90%.

**Выводы.** Тонкоигольная аспирационная биопсия под ультразвуковым контролем является высокоинформативным методом диагностики при очаговых образованиях шеи.

### Ультразвуковое исследование с контрастным усилением в диагностике опухолей щитовидной железы

Сенча Е.А., Пеняева Э.И.

НУЗ "Научный клинический центр ОАО «РЖД»", г. Москва  
НУЗ "Дорожная клиническая больница на ст. Ярославль ОАО «РЖД»",  
г. Ярославль  
sencha007@mail.ru

**Цель исследования:** оценка роли ультразвукового исследования с использованием эхоконтрастного препарата (ЭКП) Соновью (Бракко Свисс СА, Швейцария) в дифференциальной диагностике опухолей щитовидной железы (ЩЖ).

**Материал и методы.** Ультразвуковое исследование ЩЖ с контрастным усилением проведено 66 пациентам в возрасте 23–80 лет с узловыми образованиями. Исследования проводили на ультразвуковых сканерах DC-8 (Mindray, Китай), S9 (Sonoscape, Китай), EPIQ 7 (Philips, Нидерланды), Ascendus (Hitachi, Япония) в режиме Contrast (МИ 0,06–0,08). Качественная и количественная оценка контрастного усиления узловых образований ЩЖ проведена 42 пациентам с образованиями, подозрительными на рак, и 24 пациентам с узловыми образованиями, не вызывающими подозрений на злокачественность.

**Результаты.** Получены статистически значимые различия ( $P < 0,05$ ) между группами с доброкачественной и злокачественной патологией ЩЖ. Для доброкачественных образований было характерно однородное контрастное усиление с четкими контурами, для фолликулярной аденомы – быстрое гиперинтенсивное накопление препарата в узле с медленным вымыванием в венозную фазу. Для доброкачественных образований определены следующие количественные показатели (Mean  $\pm$  SD): TTP 23,47  $\pm$  3,89 с, PI 33,95  $\pm$  3,31 дБ, DT/2 80,52  $\pm$  13,58 с, TTP index 1,064  $\pm$  0,118, PI index 0,985  $\pm$  0,051, DT/2 index 0,971  $\pm$  0,065. Для злокачественных опухолей ЩЖ чаще характерно неоднородное контрастное усиление с нечеткими контурами, с быстрым накоплением ЭКП в артериальную фазу и быстрым вымыванием в венозную фазу с количественными показателями (Mean  $\pm$  SD): TTP 18,5  $\pm$  3,68 с, PI 29,13  $\pm$  4,5 дБ, DT/2 68,77  $\pm$  15,52 с, TTP index 1,173  $\pm$  0,244, PI index 1,073  $\pm$  0,159, DT/2 index 1,136  $\pm$  0,134. Чувствительность КУУЗИ в диагностике злокачественных опухолей ЩЖ составила 80%, специфичность – 91,1%.

**Выводы.** Комплексная оценка параметров ультразвукового исследования с применением ЭКП Соновью имеет большой диагностический потенциал для дифференциальной диагностики доброкачественных и злокачественных новообразований ЩЖ.

### Периферический нейрофиброматоз как случайная находка при исследовании сосудов нижних конечностей.

#### Описание случаев

Ситунова Н.Л., Ермак Е.М.

Челябинский областной клинический терапевтический госпиталь ветеранов войн, г. Челябинск  
ФГБОУ ВО ЮУГМУ Минздрава России, г. Челябинск  
situnova\_nl@list.ru

**Цель исследования:** выявление возможности диагностики периферического нейрофиброматоза при проведении дуплексно-го исследования периферических сосудов.

**Материал и методы.** Обследовано двое пациентов мужского пола в возрасте 31 и 45 лет, направленных на стандартное ультразвуковое дуплексное исследование вен нижних конечностей по поводу жалоб на боли и отеки в нижних конечностях. Исследование проводилось на ультразвуковом сканере Philips iU22 с использованием линейных датчиков с частотой 3–9, 10–12 МГц.

**Результаты.** Пациент Ф., 45 лет. При ультразвуковом исследовании патологии вен нижних конечностей не выявлено. В то же время выявлены выраженные структурные изменения основных стволов и ветвей сопутствующих периферических нервов в виде множественных разнокалиберных гипозоногенных образований

овальной формы. Нормальная структура нервов не прослеживалась. Аналогичные образования были обнаружены в толще мышц и подкожно-жировой клетчатки. Эхографическое заключение: признаки периферического нейрофиброматоза. Рекомендовано обследование у невролога. Клинический диагноз с учетом данных УЗИ, МРТ и послеоперационного гистологического исследования: нейрофиброматоз I типа.

Пациент Л., 31 год. При ультразвуковом исследовании патологии вен нижних конечностей не выявлено. По ходу основных стволов и ветвей сопутствующих периферических нервов выявлены протяженные участки нарушенной структуры в виде множественных разнокалиберных гипозоногенных образований овальной формы. Визуализировались незначительные по протяженности участки нервов с нормальной структурой. Аналогичные образования были обнаружены в толще мышц и подкожно-жировой клетчатки. Эхографическое заключение: признаки периферического нейрофиброматоза. Рекомендовано обследование у невролога. Клинический диагноз: нейрофиброматоз I типа.

**Выводы.** Ультразвуковое исследование является эффективным методом первичной диагностики периферического нейрофиброматоза.

### Ультразвуковая характеристика печени у здоровых детей, проживающих на территориях с высокой антропогенной нагрузкой

Суменко В.В., Боев В.М., Кряжев Д.А., Маляренко Е.Ю.

ГБОУ ВПО "Оренбургский государственный медицинский университет"  
Минздрава России, г. Оренбург  
sumenkovv@mail.ru

**Цель исследования:** установить зависимость между показателями печени у детей 1-й и 2-й групп здоровья по данным ультразвукового исследования и уровнем антропогенной нагрузки территорий их проживания.

**Материал и методы.** Проведено ультразвуковое исследование печени детям 1–2-й групп здоровья в возрасте от 1 мес до 18 лет, проживающих в Соль-Илецком районе (516 детей), г. Медногорске (337), г. Новотроицке (223). В исследование вошли дети (для раннего возраста учитывались их родители), проживающие на данных территориях не менее 5 лет. Изучены показатели качества источников водоснабжения и питьевой воды, атмосферного воздуха, почвы.

**Результаты.** В г. Медногорске суммарный показатель загрязнения атмосферного воздуха составил 5,3, питьевой воды – 5,3, почвы – 6,3; в г. Новотроицке – 4,5, 2,6, 2,7 и в Соль-Илецком районе – 3,7, 3,8, 1,7 соответственно. Комплексный показатель загрязнения среды обитания (Ксум) в г. Медногорске (16,9) в 1,82 раза выше, чем в Соль-Илецком районе (9,3). Высокие суммарные индексы неканцерогенной опасности для печени установлены в атмосферном воздухе и питьевой воде в г. Новотроицке – 1,56 и 0,28, Медногорске – 0,43 и 0,52, в то время как в Соль-Илецком районе – 0,27 и 0,11 соответственно. Основной вклад в формирование рисков патологии печени вносит хром, поступающий в организм с атмосферным воздухом в г. Новотроицке и с питьевой водой в г. Медногорске. По данным ультразвукового исследования у детей, проживающих в г. Новотроицке и г. Медногорске, по сравнению с детьми Соль-Илецкого района в 2,7 раза чаще размеры печени превышали 75-й перцентиль (ОШ = 3,3; ДИ = 2,3–4,7;  $P < 0,05$ ), достоверное различие установлено в возрасте 12–23 мес и 5–12 лет. Кроме этого, в ветвях печеночной артерии регистрируется увеличение индекса резистентности до 0,73  $\pm$  0,01 за счет повышения пиковой систолической скорости кровотока.

**Выводы.** У детей 1–2-й групп здоровья, проживающих на территориях с высоким уровнем антропогенной нагрузки и суммарным неканцерогенным риском для печени, установлено статистически значимое увеличение размеров печени.

### Ультразвуковая диагностика гиперпластических изменений стенок желчного пузыря

Сухарев Ю.П., Мартыненко Э.В., Маяцкая Ю.Е.,  
Башкова Е.Ф., Ларионова О.С.

МБУЗ "Городская клиническая поликлиника №5", г. Челябинск  
gkr5@mail.ru

**Цель исследования:** анализ случаев ультразвуковой диагностики форм гиперпластических изменений стенок желчного пузыря, а также эхографического мониторинга.

**Материал и методы.** Проведен анализ 243 случаев впервые выявленных гиперпластических изменений стенок желчного пузыря и 194 случаев в группе динамического наблюдения. У пациентов с невыраженной подкожной клетчаткой применяли линейный датчик. Для дифференциальной диагностики полипов и конкрементов применялись полипозиционные пробы, полипов свыше 10 мм и рака желчного пузыря – доплеровские методики. Динамические исследования проводились при размерах менее 10 мм через 3 мес, 6 мес и в дальнейшем 1 раз в год, при полипах свыше 10 мм – через 3 мес, затем 1 раз в полугодие.

**Результаты.** В группе впервые выявленных гиперпластических изменений стенок желчного пузыря возраст пациентов составил от 20 до 79 лет. Среди них преобладали женщины – 77,2%, у мужчин данная патология диагностирована в 27,8% случаев. Нами выявлены следующие формы: аденомиоматоз (диффузная, сегментарная, очаговая формы) – 3,1%, холестероз (диффузная и полиповидная формы) – 17,6%, полипы (единичные, множественные) – 79,3%. Размеры полипов составили: 2–5 мм – в 64,6% случаев, 6–10 мм – в 33,2%, 11–22 мм – в 2,2%. В группе пациентов, находящихся под динамическим наблюдением, возраст пациентов составил от 19 до 72 лет. Продолжительность мониторинга – от 1 года до 10 лет. По данным нашего наблюдения, в подавляющем большинстве случаев полипы желчного пузыря имеют размеры до 10 мм и увеличиваются в размерах в течение нескольких лет на 1 мм. Показания для хирургического лечения выставляются при сочетании с конкрементами желчного пузыря; размерах полипа более 10 мм; быстром росте полипа; выраженной клинической симптоматике; возрасте пациента старше 50–60 лет; сочетании с семейным полипозом толстой кишки. За период наблюдения прооперированы 10 пациентов: в 4 случаях в течение 1 года отмечен рост крупных (8–11 мм) полипов на 2–3 мм, в 6 случаях – сочетание с конкрементами, злокачественного роста не выявлено.

**Выводы.** Ультразвуковое исследование позволяет выявлять гиперпластические изменения стенок желчного пузыря с высокой точностью, наблюдать за этими изменениями и своевременно выставлять показания для хирургического лечения.

### Влияние электромагнитного излучения мобильного радиотелефона стандарта GSM на резистентность передней мозговой артерии

Сухоручкин А.А., Бахметьев А.С., Сухоручкин В.А.

ООО "Стройград" клиника "Медицинский центр", г. Кирсанов  
ГБОУ ВПО "Саратовский государственный медицинский университет  
им. В.И. Разумовского" Минздрава России, г. Саратов  
bakhmetev.artem@yandex.ru

**Цель исследования:** изучить влияние электромагнитного излучения (ЭМИ) мобильного радиотелефона стандарта GSM в режиме длительного разговора на резистентность передних мозговых артерий (ПМА).

**Материал и методы.** В исследование включены 100 добровольцев в возрасте 21–71 лет (70 женщин и 30 мужчин, средний возраст 40,5 лет) с доступными для проведения транскраниального исследования транстемпоральными акустическими окнами и жалобами на периодические головные боли. Исследование проводилось в течение 6–7 мин в положении лежа на спине с включенным в режиме разговора мобильным телефоном (для всех добровольцев использовали один и тот же современный мобиль-

ный аппарат в целях минимизации погрешности измерений). Измеряли пиковую систолическую скорость (ПСК) в ПМА и индекс резистентности (RI). Спазмированной ПМА считали в случае превышения значения RI более 0,65. Также по стандартной методике оценивали брахиоцефальные сосуды и другие доступные для визуализации мозговые артерии и вены. Из исследования были исключены добровольцы со спазмом краниальных артерий, со стенозирующим поражением артерий в каротидном бассейне, а также с неконтролируемой артериальной гипертензией. Транскраниальное ультразвуковое исследование проводилось на базе клиники "Медицинский центр" (г. Кирсанов) на сканере класса Mindray DC-8 фазированным датчиком с частотой 2–4 МГц.

**Результаты.** Увеличение ПСК и RI к исходу 1-й минуты произошло у 30 (30%) добровольцев, к окончанию 5-й минуты – у 67 (67%), к завершению исследования (7 мин) – в 81 (81%) случае. Спазм с обеих сторон в бассейне ПМА к моменту окончания разговора выявили у 70 (70%) человек (средний RI – 0,678; преобладал невыраженный спазм в диапазоне RI 0,65–0,69). Полученный результат не коррелировал с возрастом и полом и артериальным давлением. Среднее значение прироста RI – 0,189 (min – 0,11; max – 0,31). ПСК в среднем возросла на 23,5 см/с. В 9 (9%) случаях выявили односторонний спазм ПМА (в 8 случаях на контрлатеральной от мобильного телефона стороне).

**Выводы.** Спазм обеих ПМА, зафиксированный к окончанию 7-й минуты разговора по мобильному радиотелефону стандарта GSM, выявили у добровольцев в 70% случаев.

### Роль эхокардиографии в оценке парапротезных фистул митрального протеза и их эндоваскулярном закрытии

Табашникова С.В., Пискунов С.А.,  
Герасимова Е.В., Дмитриева А.Р.

ФГБУ "ФЦССХ" Минздрава России, г. Челябинск  
tvs0208@mail.ru

**Цель исследования:** изучить возможности чреспищеводной эхокардиографии (ЧПЭхоКГ) в диагностике осложнения протезирования митрального клапана (МК) – парапротезных фистул (ПФ).

**Материал и методы.** В 2011–2015 г. проведено 4 361 ЧПЭхоКГ (из них 1 547 в 2015 г.). 22% исследований при нарушении функции клапанов, в том числе протезированных. Выявлено 47 пациентов с ПФ митрального протеза (18 гемодинамически значимых). ЭхоКГ определяет показания для оперативного вмешательства или эндоваскулярного закрытия ПФ окклюдером. ЧПЭхоКГ позволяет оценить размеры (ширину и протяженность), количество, локализацию ПФ, степень выраженности регургитации (особая роль принадлежит 3(4)D-режиму). Это определяет возможность эндоваскулярного закрытия и подбор окклюдера (совместно с R-данными). ЧПЭхоКГ проводилась предварительно, затем трансторакальная ЭхоКГ в R-операционной. Нами разработана ретроградная методика закрытия фистулы (без септальной пункции). Проводник проводится через аорту и аортальный клапан, затем в противоположном направлении в противотоке с диастолическим потоком МК и однонаправленно с потоком регургитации через фистулу. Положение проводника и установка окклюдера контролируются рентгенологически и эхокардиографически.

**Результаты.** В 2014–2016 г. установлено 20 окклюдеров 14 пациентам с хорошим эффектом (у 3 пациентов по 2 окклюдера и у одной пациентки 4 окклюдера в два этапа). ЭхоКГ-контроль проводился через 1, 2, 3, 6, 12 мес. Сохраняется небольшой сброс через диски окклюдера (пациенты принимают варфарин) с постепенным прекращением в динамике – ко 2–4-му месяцу. В 3 случаях имелась слабая остаточная регургитация. Больная Ф., 64 лет, перенесла 3 операции: закрытая митральная комиссуротомия, биопротезирование МК, репротезирование МК механическим протезом после инфекционного эндокардита. Четвертое оперативное вмешательство было связано с большими техническими трудностями. После установки 4 окклюдеров сохраняются остаточные потоки сброса (значительное уменьшение их степени от исходных данных).

**Выводы.** При выявлении значимых ПФ необходимо проведение ЧПЭхоКГ, включая 3(4)D-режим. Это дает более точную информацию о фистулах и помогает в определении тактики лечения и работе рентгенэндоваскулярного хирурга.

### Динамическое комплексное ультразвуковое исследование печени у пациентов с неалкогольной жировой болезнью печени

*Тухбатуллин М.Г., Бастракова А.Е., Галева З.М., Хамзина Ф.Т.*

МСЧ ФГАОУ ВО КФУ, г. Казань

ГБОУ ДПО "Казанская государственная медицинская академия", г. Казань  
aleksandra7891@bk.ru

**Цель исследования:** динамическое комплексное исследование печени до и после проводимого лечения у пациентов с неалкогольной жировой болезнью печени (НАЖБП).

**Материал и методы.** Исследование проводилось на базе МСЧ ФГАОУ ВО КФУ (г. Казань). Осмотрено 82 пациента со стеатозом печени (подтвержден по данным СтеатоТеста) в возрасте от 42 до 81 года, среди них 46 мужчин и 36 женщин. Всем пациентам было проведено ультразвуковое исследование печени с применением технологии ультразвуковой эластографии сдвиговой волной (ЭСВ) на сканере Aixplorer (SuperSonic, Франция). Также оценивались показатели биохимического анализа крови (БАК) (АСТ, АЛТ, общий, прямой и непрямой билирубин, ГГТП, ЩФ, липидограмма, глюкоза), СтеатоТест, ИФА на гепатиты. Пациенты были консультированы гастроэнтерологом. Через 6 мес после проводимого лечения проводилось повторное ультразвуковое исследование печени, БАК с консультацией гастроэнтеролога.

**Результаты.** По данным СтеатоТеста у всех пациентов имелся стеатоз печени. По данным ультразвукового исследования (В-режим) признаки стеатоза (увеличение размеров печени, повышение эхогенности, неоднородность структуры) были выявлены только у 91% пациентов (n = 75), по данным ЭСВ (повышение показателей жесткости печени) – у 97% пациентов (n = 80). На фоне проводимой терапии в БАК отмечалась нормализация показателей у 100% пациентов (n = 100); по данным ЭСВ – показатели жесткости снизились у всех пациентов, но не пришли в норму. По данным ультразвукового исследования (В-режим) только у 70% пациентов (n = 58) отмечалась положительная динамика (уменьшение размеров и небольшое снижение эхогенности), у 21% пациентов – без динамики. Чувствительность серовальной эхографии и ЭСВ в диагностике стеатоза составила 91 и 97,5%, специфичность – 100 и 100%, предсказательная ценность положительного теста – 100 и 100%, предсказательная ценность отрицательного теста – 74 и 91%, точность – 93,1 и 98%. В динамике в 100% случаев снижались показатели жесткости печени и показатели БАК, положительная динамика по результатам ультразвукового исследования (В-режим) наблюдалась только лишь в 71% случаев.

**Выводы.** Ультразвуковая ЭСВ позволяет оценить состояние паренхимы печени, в том числе и в динамике, и оценить эффективность проведенного лечения.

### Допплерографические особенности кровотока в брюшной аорте и почечных артериях при коарктации аорты

*Угнивенко И.Ю., Кудрина А.В.*

НУЗ "Дорожная клиническая больница на ст. Челябинск ОАО «РЖД»"

ООО "Клиника профессора Кинзерского", г. Челябинск

usd2004@yandex.ru

Представляемый клинический случай вызывает интерес, так как незначительно выраженная изолированная коарктация аорты встречается редко. Во время проведения ультразвукового дуплексного сканирования (УЗДС) брюшной аорты обратили внимание на изменение спектра кровотока в аорте.

Пациент Н., 38 лет, поступил на УЗДС почечных сосудов с жалобами на повышение артериального давления и отсутствие эффекта от гипотензивной терапии. По результатам УЗДС брюшной

аорты и почечных сосудов: структурной патологии брюшной аорты нет, диаметр аорты в пределах нормы, просвет аорты свободный, кровоток коллатерального типа с пиковой систолической скоростью (ПСС) 55 см/с. Ангиоархитектоника почек сохранена. В почечных сосудах кровоток коллатерального типа низкоскоростной низкорезистивный (на уровне стволовой артерии ПСС 47 см/с, ИР = 0,55; на уровне сегментарных артерий ПСС 35 см/с, ИР = 0,53; на уровне междольевых артерий ПСС 18 см/с, ИР = 0,51). Ультразвуковое исследование почек без структурной патологии. ЭхоКГ с использованием супрастернального доступа: верифицирована коарктация аорты (сужение аорты в районе перешейка, турбулентный кровоток дистальнее сужения и градиент кровотока между пре- и постстенотической частью аорты).

Допплерографические особенности кровотока при коарктации аорты: в брюшной аорте кровоток коллатерального типа, в почечных артериях кровоток коллатерального типа (низкоскоростной низкорезистивный).

**Выводы.** Изменение спектра кровотока при УЗДС брюшной аорты и почечных артерий позволяет заподозрить коарктацию и рекомендовать дополнительное обследование.

### Ультразвуковая диагностика послеоперационных пульсирующих гематом

*Угнивенко И.Ю., Марышева И.В., Роднянский Д.В.*

НУЗ "Дорожная клиническая больница на ст. Челябинск ОАО «РЖД»", г. Челябинск

usd2004@yandex.ru

**Цели исследования.** За последнее десятилетие во всем мире количество выполняемых эндоваскулярных процедур выросло более чем в 2 раза. Соответственно увеличилось число местных осложнений после пункции сосуда. Триплексное ультразвуковое сканирование позволяет визуализировать постпункционные гематомы, оценить наличие пульсирующей гематомы для обоснования тактики лечения.

**Материал и методы.** Исследования проводились на ультразвуковых аппаратах Toshiba Aplio 500 и Toshiba Nemio XG линейными мультисекторными датчиками с рабочей частотой 7,5 МГц. При ультразвуковом триплексном сканировании были выявлены постпункционные гематомы, диагностированы пульсирующие гематомы, в которых оценивались: расположение и размер гематомы, характер пульсирующего кровотока в полости гематомы, визуализировалась шеечная часть гематомы, визуализировался дефект артерии, производилось измерение его размера, регистрировался спектр в поврежденной артерии, оценивались мягкие ткани, окружающие гематому.

**Результаты.** Постпункционные гематомы визуализированы в 2012 г. в 12 случаях, из них пульсирующие гематомы 4 (33%); в 2013 г. гематом 20, из них пульсирующие 8 (40%); в 2014 г. гематом 17, из них пульсирующие 3 (18%); в 2015 г. гематом 17, из них пульсирующие 9 (52%); за 6 мес 2016 г. гематом 9, из них пульсирующие 3 (33%). Все гематомы сформировались при использовании бедренного доступа. При использовании лучевого доступа отсутствовало данное осложнение.

**Выводы.** Триплексное ангиосканирование является методом выбора для диагностики пульсирующих гематом с целью определения дальнейшей тактики лечения. Коронарография бедренным доступом заменяется по возможности на лучевой доступ, имеющий преимущества перед бедренным.

### Эффективность триплексного обследования вен нижних конечностей у пациентов с подозрением на острый венозный тромбоз

*Уполовнева М.В., Блохин В.М.*

АНО "Центральная медико-санитарная часть", г. Магнитогорск

Upolovneva-m@mail.ru

**Цель исследования:** провести сравнительную характеристику клинических симптомов у пациентов с подозрением на острый

венозный тромбоз и результатов ультразвукового дуплексного сканирования (УЗДС) вен нижних конечностей.

**Материал и методы.** За 2015 г. было обследовано 496 пациентов с клиническими признаками острого венозного тромбоза. Клинические проявления, которые учитывались, – это жалобы на отек и выраженную болезненность в нижних конечностях. При осмотре чаще выявлялись умеренный цианоз голени, отек, болезненность при пальпации, гиперемия по ходу уплотнения мягких тканей. Для уточнения диагноза “флеботромбоз” всем пациентам выполнено УЗДС на аппарате Logiq 9GE. Проводилась оценка проходимости венозного русла, а при выявлении тромбы оценивались по отношению к венозной стенке: неокклюзионные, окклюзирующие, эмбологенные.

**Результаты.** По данным УЗДС у 297 пациентов (60%) диагноз острого тромбоза был подтвержден, при этом тромбоз глубоких магистральных вен был обнаружен в 143 случаях (48%), тромбоз поверхностных вен – в 154 случаях (52%). Из всех выявленных тромбозов окклюзионное поражение имели 178 пациентов (60%), эмбологенные тромбы – 78 пациентов (26%), неокклюзионный тромбоз – 41 пациент (14%). У 199 пациентов (40%) из общего количества обследованных проходимость вен не была нарушена и клиническая симптоматика была вызвана другими причинами: киста Бейкера, спонтанные гематомы в мышцах, травматический отек, экстравазальная компрессия, лимфостаз и др. Все пациенты с диагнозом острого тромбоза были госпитализированы для лечения. В отделении сосудистой хирургии прооперировано 74 пациента. Объем операции зависел от локализации проксимального уровня тромба. 4 пациентам по поводу эмбологенного тромбоза подвздошно-бедренного сегмента установлены кава-фильтры.

**Выводы.** Выполнение УЗДС позволяет наиболее достоверно и в кратчайшие сроки решать вопросы дифференциальной диагностики острого тромбоза, тем самым определять направление лечебной тактики на догоспитальном этапе.

#### Ультразвуковая диагностика редкого вида гельминтоза – дирофиляриоза на Южном Урале: клинический пример

Уполовнева М.В., Блохин В.М.

АНО “Центральная медико-санитарная часть”, г. Магнитогорск  
Upolovneva-m@mail.ru

Дирофиляриоз – редкая у человека глистная инвазия, имеющая тенденцию к росту в последние годы в различных регионах нашей страны. Человеческий дирофиляриоз вызывается нематодой *Dirofilaria repens*. Гельминт длиной 25–30 см, толщиной до 1 мм, покрыт тонко исчерченной кутикулой, локализация – подкожная клетчатка различных частей тела, слизистая и конъюнктив глаза. В подкожном слое появляется болезненная “опухоль”, сопровождающаяся зудом и гиперемией над ней. Клинические анализы не изменяются, заболевание диагностируется после удаления “опухоли” хирургическим путем.

**Цель исследования:** демонстрация клинического примера ультразвуковой диагностики редкого вида гельминтоза.

**Материал и методы.** В отделение ультразвуковой диагностики направлена пациентка М., 73 лет, с подозрением на атерому мягких тканей надключичной области слева. Выполнено УЗИ мягких тканей на аппарате Logiq 9 (GE) линейным датчиком с рабочей частотой 14 МГц.

**Результаты.** При ультразвуковом обследовании в подкожно-жировой клетчатке левой надключичной области визуализировалось кистозное аваскулярное образование размерами 11 × 7 × 9 мм, с четкими ровными контурами, неоднородной структуры за счет линейных извитых трубчатых структур диаметром 0,6 мм, со спонтанными собственными движениями. Выставлено заключение: паразитарная киста. Больная прооперирована. Патогистологическое заключение: морфологическая картина филяриоза в виде паразитарной кисты кожи с воспалительным компонентом по типу фиброксантогранулематозного воспаления с выраженной перифокальной иммунной реакцией. Паразит в виде взрослой живой особи дирофилярии.

**Выводы.** Дифференциальная диагностика дирофиляриоза достаточно сложна, так как локализация и соответственно клинические проявления инвазии индивидуальны для каждого пациента, но на сегодняшний день дооперационная диагностика данного гельминтоза возможна с помощью ультразвуковых методов.

#### Ультразвуковая диагностика распространенных множественных метастазов меланомы хориоидеи: клинический пример

Хайдукова И.В., Емельянова Н.Б.

ГБУЗ “Челябинская областная клиническая больница”  
ingahay@mail.ru

**Цель исследования:** демонстрация клинического случая ультразвуковой диагностики меланомы хориоидеи (МХ) с множественными распространенными метастазами.

**Материал и методы.** Проанализирована история болезни пациентки К., 28 лет, которая обратилась с жалобами на экзофтальм справа, эндофтальм слева, снижение остроты зрения, головные боли распирающего характера, повышение температуры тела до фебрильных цифр. Выполнены ультразвуковые исследования глазных яблок, орбит, органов брюшной полости, малого таза, мягких тканей (подкожные новообразования) на сканере Aplio 500 (Toshiba) мультисекторными конвексным, линейным и внутриполостным датчиками и тонкоигольная биопсия (ТИБ) выявленных новообразований под ультразвуковым контролем пистолетом Bard Magnum иглами 18G/20.

**Результаты.** При ультразвуковом исследовании в правом глазном яблоке выявлено проминирующее гипозоногенное образование размерами 3 × 4 мм, с нечеткими контурами, в проекции периневрального пространства правой орбиты – образование неправильной формы, размерами 18 × 7 мм, с четкими неровными контурами, неоднородной структуры, с огибающим кровотоком при ЦДК, в левой орбите – два аналогичных образования округлой формы, диаметром 3,0 и 4,3 мм. В печени при ультразвуковом исследовании выявлено множество гипозоногенных образований диаметром от 6 до 23 мм, с неровными контурами, что соответствовало множественным метастазам печени. Морфологическое исследование материала, полученного при ТИБ множественных образований печени под контролем ультразвуковой навигации, позволило установить диагноз МХ. Крайне редко встречающееся метастатическое поражение матки, обнаруженное у данной пациентки в виде множественных гипозоногенных округлых образований диаметром 8–16 мм в миометрии, подтверждено данными аутопсии. Множественные подкожные гипо- и анэзоногенные образования с нечеткими контурами, различных размеров по результатам ТИБ соответствовали метастатическому поражению МХ.

**Выводы.** Приведенный клинический пример демонстрирует возможности ультразвукового исследования с применением инвазивных методик в диагностике МХ с множественными распространенными метастазами, в том числе с редко встречающимися – в теле матки.

#### Допплерографическая характеристика хориоидального кровотока при сочетанной патологии – возрастной макулярной дистрофии сетчатки и первичной открытоугольной глаукоме

Шаймова Т.А., Ермак Е.М., Панова И.Е.

ГБОУ ВПО ЮУГМУ Минздрава России, г. Челябинск  
Санкт-Петербургский филиал ФГАУ “МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова” Минздрава России, г. Санкт-Петербург  
tanja.shaimova@gmail.com

**Цель исследования:** определить отличительные доплерографические характеристики хориоидального кровотока в макулярной зоне при сочетанной патологии – возрастной макулярной дистрофии сетчатки и первичной открытоугольной глаукоме.

**Материал и методы.** Методом ультразвуковой дуплексной доплерографии исследованы показатели хориоидального крово-

тока в макулярной зоне с оценкой уровня кровоснабжения у 63 пациентов (117 глаз). Выделены 3 исследовательские группы: 1-я – 44 глаза с сочетанной патологией – возрастной макулярной дистрофией и первичной открытоугольной глаукомой, 2-я – 41 глаз с возрастной макулярной дистрофией без признаков заболеваний зрительного нерва, 3-я – 32 глаза с первичной открытоугольной глаукомой. В 1-й и 2-й группах выделены подгруппы: А – атрофическая форма, Б – друзы макулы. Средний возраст –  $76 \pm 11,71$  года. Определяемые параметры кровотока: пиковая систолическая скорость (Vps), конечная диастолическая скорость (Ved), усредненная по времени максимальная скорость кровотока (Vtmax), индекс резистентности.

**Результаты.** Установлено, что в 1-й, 3-й группах и подгруппе 2А формируется гипоперфузионный тип хориоидального кровотока в макулярной зоне (снижение Vtmax) с развитием некомпенсированного перфузионного дефицита на фоне напряжения механизмов ауторегуляции (снижение Vps, Ved, сниженные или нормальные значения индекса резистентности). У больных подгруппы 2Б достоверно чаще формируется гиперперфузионный тип хориоидального кровотока (повышение Vps, Ved, Vtmax, индекса резистентности).

**Выводы.** Сочетанная патология – возрастная макулярная дистрофия и первичная открытоугольная глаукома – характеризуется гипоперфузионным типом хориоидального кровотока в макулярной зоне, что определяет нарушение трофики нейросенсорной сетчатки и возможность усугубления течения возрастной макулярной дистрофии с прогрессированием атрофической формы.

#### Ультразвуковой мониторинг органов брюшной полости у детей с нейроинфекцией на фоне антибактериальной терапии цефтриаксоном

*Школенко С.А., Богайчук Е.А.*

*МБУЗ “Детская городская клиническая больница №8”, г. Челябинск  
svet190266@gmail.com*

**Цель исследования:** проанализировать результаты УЗИ органов брюшной полости у детей с нейроинфекцией на фоне антибактериальной терапии (А/Б) цефтриаксоном с сопутствующей дисфункцией желчевыводящих путей как специфическую реакцию печени в виде развития псевдохолелитиоза желчного пузыря с болевым синдромом.

**Материал и методы.** Ультразвуковой мониторинг органов брюшной полости проведен 72 детям от 6 мес до 15 лет, находящимся на лечении с диагнозом “менингоэнцефалит, менингит и пневмония” в нейроинфекционном отделении. Выполнено 216 УЗИ с кратностью 10–14–30 дней от начала А/Б терапии, на 30-й день проводимого ультразвукового мониторинга амбулаторно, если ребенок к данному моменту был выписан из клиники.

При исследовании нами проводился тщательный осмотр всей гепатобилиарной системы, мезентериальных лимфатических узлов, червеобразного отростка. Исследования проводились на ультразвуковом сканере Logiq S-8 (GE) мультисекторным конвексным датчиком с рабочей частотой 5–16 МГц.

**Результаты.** На фоне терапии цефтриаксоном (60–100 мг/кг веса ребенка) с нейроинфекцией на 7–10-й день при УЗИ определялся сладж желчи. У 35–40% детей имел место выраженный болевой и диспепсический синдром, который требовал дифференциального диагноза с острой хирургической патологией. После исключения острой хирургической патологии на УЗИ и выявления холестаза детям назначались спазмолитики, которые успешно купировали болевой синдром в 85% случаев при продолжении лечения цефтриаксоном.

До завершения А/Б терапии при ультразвуковом мониторинге сладж желчи сохранялся у всех детей (100% случаев).

**Выводы.** Ультразвуковой мониторинг органов брюшной полости детям от 6 мес до 15 лет с нейроинфекцией на фоне А/Б терапии цефтриаксоном позволил достоверно подтвердить побочное действие данного препарата на гепатобилиарную систему в виде

развития холестатического синдрома, который купировался после завершения терапии в 95% случаев.

#### Амниоредукция как способ пролонгирования беременности

*Шумаков Ю.А., Шумаков С.Ю., Матвеев В.С.,  
Семенов Ю.А., Матвеева Е.С.*

*ГБУЗ “Областной перинатальный центр”, г. Челябинск  
uzdfetus@yahoo.com*

**Цель исследования:** оценить эффективность применения амниоредукции при прогрессирующем многоводии на фоне различных нарушений течения беременности и пороков развития плода.

**Материал и методы.** Обследования и ультразвуковое сопровождение амниоредукций проводились на ультразвуковом диагностическом сканере GE Voluson E6 Expert. В качестве маркера прогрессирующего многоводия служили значения индекса амниотической жидкости >240 мм.

**Результаты.** С января 2015 г. до июля 2016 г. проведено 28 амниоредукций у 18 женщин, данная процедура осуществлялась от 1 до 3 раз одной беременной в зависимости от срока проявления многоводия и интенсивности его нарастания. Преждевременные оперативные роды проведены в 26–38 нед беременности 14 женщинам (78%) с патологией плодов: врожденные пороки развития (ВПР) органов брюшной и грудной полостей – 9 (50,5%), мозаичная форма синдрома Эдвардса (множественные пороки развития) – 1 (5,5%), хорионангиома – 1 (5,5%), многоводие без видимых причин – 1 (5,5%), синдром обратной артериальной перфузии при монохориальной диамниотической двойне – 1 (5,5%), фето-фетальный трансфузионный синдром (ФФТС) монохориальной диамниотической двойни с проведенной лазерной коагуляцией сосудистых анастомозов плаценты (ЛКСАП) – 1 (5,5%). У 4 женщин (22%) беременность закончилась неблагоприятно: преждевременная отслойка нормально расположенной плаценты в 37 нед при ВПР кишечной трубки; смерть плодов в 21 и 26 нед при монохориальных диамниотических двойнях на фоне ФФТС после ЛКСАП, прерывание беременности в 21 нед по настоянию женщины при монохориальной диамниотической двойне и развитии ФФТС с проведенной ЛКСАП.

**Выводы.** Ультразвуковая диагностика пороков развития плода и нарушений течения беременности с проявлением нарастающего многоводия позволяет в дальнейшем своевременно применить эффективный способ пролонгирования беременности – амниоредукцию под ультразвуковым сопровождением, которая дает почти 95% выживаемость новорожденных с корригируемыми пороками развития и, по нашему мнению, является неотъемлемой частью в лечении ФФТС.

#### Гемолитическая болезнь плода: ультразвуковая диагностика, лечение

*Шумаков Ю.А., Семенов Ю.А., Шумаков С.Ю.,  
Матвеева Е.С., Матвеев В.С.*

*ГБУЗ “Областной перинатальный центр”, г. Челябинск  
uzdfetus@yahoo.com*

**Цель исследования:** оценка значения внутривенного внутрисосудистого переливания крови (ВВПК) плоду как основного метода лечения гемолитической болезни плода (ГБП).

**Материал и методы.** Обследования проводились на ультразвуковом диагностическом сканере Voluson E6 Expert, ультразвуковое сопровождение ВВПК – Voluson 730 Expert. В качестве маркера анемии плода использовался кардиофеморальный индекс (КФИ) плода, который при тяжелой анемии составлял 0,63–0,68. При доплерографии повышение значений максимальной систолической скорости в средней мозговой артерии более 1,5 МоМ также свидетельствовало об анемии тяжелой степени.

**Результаты.** ВВПК плоду при резус-конфликтной беременности производится с 2008 г. (впервые в Уральском федеральном округе). За этот период проведено 162 операции ВВПК у 76 женщин, гемотрансфузия осуществлялась от 1 до 7 раз одной бере-

менной в зависимости от срока проявления реус-конфликта и тяжести ГБП. Самостоятельные своевременные роды произошли у 8 женщин (11%). Своевременные оперативные роды – у 10 женщин (14%). Дети родились массой 2600–3020 г, оценка по шкале Апгар 6–7 баллов. Преждевременные оперативные роды в 32–34 нед произошли у 55 женщин (72%). Дети родились массой 1490–2600 г, оценка по шкале Апгар 6 баллов. В 1 случае после 2-й гемотрансфузии плоду развилась острая брадикардия с нарушением ритма, что потребовало экстренного родоразрешения в 30 нед. Ребенок погиб на 3-и сутки на фоне ДВС. У пациентки Г. проведено 2 ВВПК, после чего она отказывалась от лечения и поступила в 36 нед с отечной формой ГБП. Была экстренно родоразрешена, но ребенок погиб на 3-и сутки. В 1 случае ВВПК осложнилось острой брадикардией плода с последующим развитием внутрижелудочкового кровоизлияния 2-й степени в боковые желудочки головного мозга, женщине предлагалось прерывание беременности, но она отказалась. У ребенка ДЦП. В 2 случаях имели место поздние выкидыши в 23 и 24 нед после однократной гемотрансфузии. Таким образом, осложнения произошли в 3% случаев, что коррелирует с общероссийскими показателями.

**Выводы.** ВВПК является наиболее эффективным методом лечения тяжелой формы ГБП, позволяющим добиться выживаемости, по нашим данным, в 97% случаев.

### **Инвазивная пренатальная диагностика: структура и результаты. Анализ критериев формирования группы риска хромосомной патологии у плода**

*Шумаков С.Ю., Семенов Ю.А., Шумаков Ю.А., Матвеева Е.С.*

*ГБУЗ “Областной перинатальный центр”, г. Челябинск  
term74@mail.ru*

**Цель исследования:** анализ эффективности критериев отбора показаний для проведения инвазивной пренатальной диагностики. Оценка структуры и эффективности инвазивной пренатальной диагностики в ГБУЗ “Областной перинатальный центр”.

**Материал и методы.** Ультразвуковые исследования пациентов группы риска проводились на ультразвуковых диагностических сканерах Voluson E8 Expert, Voluson E6, Voluson 730 Expert (GE). Инвазивная пренатальная диагностика (ИПД) выполняется по направлению генетика с ультразвуковой ассистенцией (ультразвуковой сканер BK Medical Pro Focus) пункционными иглами 18G, 21G. Методики ИПД: аспирация ворсин хориона/плаценты, амниоцентез, кордоцентез. Цитогенетическое исследование проводилось методами кариотипирования и флуоресцентной гибридизации *in situ* (FISH).

**Результаты.** В 2009–2015 гг. проведено 1712 диагностических инвазивных исследований. По их результатам было диагностировано 224 случая хромосомных аномалий (ХА) у плода, общая положительная прогностическая ценность критериев отбора группы риска за это время составила 13,1%. Среди выявленных хромосомных аберраций превалирует синдром Дауна, обнаруженный в 139 случаях. Количество процедур ИПД ежегодно увеличивается: с 148 в 2009 г. до 417 в 2015 г. Количество случаев диагностики ХА также растет – с 12 случаев в 2009 г. до 62 в 2015 г. Структура процедур ИПД за это время также претерпела существенную трансформацию, в 2009–2012 гг. доля кордоцентезов составляла 89–73%, тогда как с 2013 г. преобладают методики ранней диагностики (аспирация ворсин хориона/плаценты, амниоцентез), доля кордоцентезов в 2015 г. снизилась до 26%. При этом диагностика ХА плода в 89% состоялась до 20 нед. В структуре критериев отбора группы риска наибольшую прогностическую ценность продемонстрировали ультразвуковые маркеры первого триместра (увеличение толщины воротникового пространства, гипоплазия спинки носа, врожденные пороки развития), биохимические маркеры первого триместра показали высокую чувствительность при довольно низкой специфичности.

**Выводы.** Наиболее эффективными критериями отбора группы риска по ХА являются маркеры первого триместра. Наибольшее количество случаев пренатальной диагностики ХА диагностируется при проведении аспирации ворсин хориона, амниоцентеза.