

## КОНТРАСТНО-УСИЛЕННОЕ УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕЧЕНИ: ЭВОЛЮЦИЯ ОЦЕНОК МИРОВЫХ ЭКСПЕРТОВ С 2012 ПО 2020 ГГ.

**А.В. Борсуков**

Смоленский государственный медицинский университет Минздрава России;  
Россия, 214019, Смоленск, ул. Крупской, 28.

Контакты: Борсуков Алексей Васильевич, bor55@yandex.ru

### Реферат

Рассмотрены две публикации от 2012 и 2020 гг. группы экспертов Всемирной федерации ультразвука в медицине и биологии совместно с Европейской федерацией ультразвука в медицине и биологии, где приведены клинические рекомендации по контрастно-усиленному УЗ-исследованию печени.

Данные рекомендации рассмотрены с позиции вектора изменения мнений экспертов. Проанализированы научные обоснования оценки различий УЗ-семиотики патологии печени в зависимости от контрастных фаз в формате доказательной медицины.

**Ключевые слова:** контрастно-усиленное ультразвуковое исследование, печень, оценки экспертов

**Для цитирования:** Борсуков А.В. Контрастно-усиленное ультразвуковое исследование печени: эволюция оценок мировых экспертов с 2012 по 2020 гг. Онкологический журнал: лучевая диагностика, лучевая терапия. 2021;4(1):20-30.

DOI: 10.37174/2587-7593-2021-4-1-20-30

В 2014 г. в РФ были разрешены к применению контрастно-усиленные препараты для диагностики заболеваний внутренних органов. С этого времени начинается новый качественный этап развития ультразвуковой диагностики (УЗД) как метода в целом. В лексикон врача УЗД вошли такие понятия как «введение контрастного препарата», «артериальная» и «венозная» фазы контрастирования, «периоды полувыведения», «максимальная концентрация» и т.д.

Все это привело к пониманию, что УЗД стала наряду с многосрезовой компьютерной томографией (МСКТ) и магнитно-резонансной томографией (МРТ) одной из модальностей современной лучевой диагностики. Однако это предъявляет и новые профессиональные требования к врачу УЗД, знания о возможностях и особенностях контрастирования при различных модальностях (МСКТ, УЗД, МРТ), спектре побочных эффектов и, особенно, острых постконтрастных повреждениях почек [1]. Необходимо достаточно быстро знакомить

врачей, проводящих контрастно-усиленное ультразвуковое исследование (КУУЗИ) с основными документами, регламентирующими их работу. Поэтому знакомство специалистов с двумя рекомендациями мировых экспертов от 2012 и 2020 гг. очень важно [2, 3].

Первые рекомендации по КУУЗИ были опубликованы в 2004 г., в 2005 г. было второе издание рекомендаций. В настоящей статье мы их уже не будем касаться, т.к. они на фоне более «свежих» рекомендаций представляют в большей мере исторический интерес.

При первом взгляде на рекомендации 2012 и 2020 гг. бросается в глаза качественно иной подход к отбору публикаций. В 2012 г. эксперты анализировали публикации результатов проспективных отдельных клинических исследований, а эксперты 2020 г. пользовались в большинстве случаев обзорами литературы, применяя стандартизированную стратегию отбора научных результатов исследова-

телей на основании доказательной медицины. И это все проходило только после первичного отбора по фактору доказательности на этапе включения в базы данных MedLine и Кокрейновского библиотечного фонда, из которых и брались положения рекомендаций 2020 г. Научные источники затем обрабатывались экспертами с формированием таблиц плотности (т.е. стандартизированного дизайна исследования, основных результатов, диапазона возможностей с выделением фактов ограничения методики). Мнения экспертов обсуждались на нескольких встречах и итоговой конференции в июне 2019 г. Подобная многоступенчатость отсутствовала в рекомендациях 2012 г. Это свидетельствует об огромном опыте по КУУЗИ, накопленном и уже осмысленном в мире за прошедшие 8 лет между опубликованием двух рекомендаций. Вполне понятно, что раздел технических основ методики, физики контрастирования, терминологии, приведенных в рекомендациях 2012 г., уже не актуален, и рекомендации 2020 г. сразу же после общей части начинаются с главы «Показания, противопоказания, безопасность, обсуждение».

Особенно заметен прогресс по методологии безопасности КУУЗИ. В 2012 г. проблема безопасности обсуждалась в единичных исследованиях, а к 2020 г. в 75 завершенных исследованиях ( $n = 2447003$ ) определен порог смертности в 0,0006 %, а серьезные анафилактические реакции наблюдаются в соотношении 1:100000 человек. В сравнении МРТ/МСКТ с контрастным усилением (КУ) этот показатель составляет 0,001 %. Если в 2012 г. на КУУЗИ в педиатрии была всего одна ссылка на Piskunowicz et al, 2011, то к 2020 г. в 15 завершенных исследованиях внутрипузырного КУУЗИ у детей ( $n = 7082$ ) и отдельно по Европе ( $n = 413$ ) всего было заявлено 0,8 % нежелательных явлений, летальность — 0. Значимость проблемы КУУЗИ в педиатрии подчеркнута еще одним отдельным общеевропейским документом «Роль контрастно-усиленного ультразвукового ис-

следования в педиатрии — позиция 2017 г.» [4]. В данной статье мы на ней подробно останавливаться не будем, это совсем отдельная история. Но лейтмотив этого документа: КУУЗИ — безопасно для детей. Все эти факты доказательной медицины указывают на качественное изменение мнения группы экспертов, начиная от осторожного оптимизма в 2012 г. к уверенному заключению в 2020 г. о безопасности применения КУУЗИ как у взрослых, так и у детей.

Рекомендации 2012 г. далее продолжают в виде разделов КУУЗИ-семиотики очаговой патологии печени, на фоне как неизменной печени, так и цирроза. Имеются отдельные информационные блоки по описанию доброкачественных и злокачественных очагов, сведенные в таблицы, имеется УЗ-семиотика контрастирования при тромбозе v. portae. Формат описания заключается в виде ссылок на отдельные научные исследования. Идеология рекомендаций 2020 г. иная. Весь текст после раздела «Показания, противопоказания, безопасность...» жестко структурирован в виде 38 рекомендаций, которые представлены в виде краткого текста с дальнейшим указанием уровня доказательности LoE. Важной является характеристика голосования 28 экспертов «за», «против», «воздержался», которая напрямую указывает на процесс активного формирования консенсуса.

Далее будут приведены все 38 рекомендаций 2020 г. с комментариями, основанными на сравнении мнений экспертов 2012 и 2020 гг. С учетом отсутствия официального перевода данных документов на русский язык, перевод выполнен в авторской редакции, что вполне правомочно. Конечно, наш текст не отменяет иных взглядов и подходов к оценке рекомендаций 2020 г., возникающих после прочтения настоящей статьи и оригинального английского текста [2, 3].

**Рекомендация 1.** Внутривенное применение УЗ контрастных препаратов (УЗКП) у взрослых безопасно. LoE 2, (за 28, против 0, воздержались 0).

**Рекомендация 2.** Внутривенное применение УЗКП безопасно в педиатрической популяции LoE 3, (за 28, против 0, воздержались 0).

**Рекомендация 3.** Внутриполостное использование УЗКП безопасно. LoE 2, (за 27, против 0, воздержались 1).

*Комментарий:* эти первые три рекомендации мы рассмотрели в тексте выше именно с позиции динамики мнения экспертов 2012–2020 гг.

**Рекомендация 4.** КУУЗИ рекомендует-ся пациентам с неубедительными результатами КТ или МРТ. LoE 2, (за 30, против 1, воздержались 0).

**Рекомендация 5.** КУУЗИ следует рассматривать как первый метод контрастной визуализации для пациентов с почечной недостаточностью. LoE 5, (за 31, против 0, воздержались 0).

*Комментарий:* Важным отличием рекомендаций 2020 г. от рекомендаций 2012 г. является то, что появился новый раздел «Различия между КУУЗИ и другими модальностями с контрастным усилением (МСКТ, МРТ)». За 8-летний промежуток между рекомендациями сформировался алгоритм взаимодействий трех модальностей с использованием контрастного усиления: УЗИ–МСКТ–МРТ. Особый акцент эксперты 2020 г. придают КУУЗИ как первому методу контрастной визуализации у пациентов с почечной недостаточностью из-за его абсолютной безопасности. Также важной является информация в рекомендации 4, когда имеется неопределенность в оценке природы очаговой патологии после МСКТ/МРТ с контрастным усилением или ПЭТ. Эксперты 2020 г. однозначно заявляют, что КУУЗИ должно быть последующим методом визуализации для всех МСКТ и МРТ неопределенных очагов перед биопсией. Данной позиции в рекомендациях 2012 г. не было.

**Рекомендация 6.** КУУЗИ можно использовать при обнаружении метастазов в

печени, как часть мультимодальной визуализации. LoE 2, (за 31, против 0, воздержались 0).

**Рекомендация 7.** Регулярное использование КУУЗИ для наблюдения за пациентами с риском возникновения гепатоцеллюлярной карциномы (ГЦК) не рекомендуется. LoE 4, (за 29, против 2, воздержались 0).

**Рекомендация 8.** Регулярное использование КУУЗИ для стадирования ГЦК не рекомендуется. LoE 4, (за 29, против 2, воздержались 0).

*Комментарий:* Рекомендации 6–8 посвящаются общему подходу к возможностям трансабдоминального УЗИ злокачественных очаговых образований. Рекомендация 6 четко показывает интеллектуальный раздел между подходами экспертов 2012 г. и 2020 г. В 2012 г. очень подробно описывались признаки КУУЗИ злокачественных поражений печени, на них также ссылаются и эксперты 2020 г. К 2020 г. это — уже общеизвестная парадигма, сейчас актуально взаимодействие между МСКТ/МРТ с КУ и КУУЗИ, с выбором оптимальной диагностической ниши КУУЗИ среди других модальностей. Приводится общая чувствительность эхоконтрастирования в диагностике метастазов — 91 % (доверительный интервал (ДИ) 87–95 %). Указывается, что гистологическое подтверждение каждого ЗНО у пациентов с четким визуализационным заключением одной из модальностей (МСКТ/МРТ/УЗИ с КУ) неуместно сейчас с этической точки зрения. И тут же в рекомендациях 7 и 8 эксперты 2020 г. более жестко, чем в 2012 г., подходят к вопросу об эффективности диагностики и мониторинга ГЦК с использованием КУУЗИ. Это показывает результативность 8-летнего периода уточнения диапазона возможностей метода КУУЗИ в онкологической гепатологии. Этот процесс еще не завершен, что показывает голосование экспертов по рекомендации 7 (за 29, против 2).

Следующий блок рекомендаций относится к очаговой патологии печени добро-

качественного генеза у пациентов без цирроза печени.

**Рекомендация 9.** Перед выполнением КУУЗИ для описания очагового образования печени рекомендуется проводить систематическое обследование с использованием В-режима и цветового доплеровского картирования (ЦДК). LoE 5, (за 32, против 0, воздержались 0).

**Рекомендация 10.** КУУЗИ рекомендуется в качестве первой линии инструментальной визуализации для характеристики случайно выявленных, недифференцированных очаговых образований печени при помощи УЗИ у пациентов без цирроза печени и без анамнеза или клинического подозрения на малигнизацию. LoE 1, (за 30, против 0, воздержались 2).

**Рекомендация 11.** КУУЗИ рекомендуется в качестве первой линии инструментальной визуализации для характеристики случайно выявленных очаговых образований печени методом УЗИ у пациентов без цирроза печени с анамнезом или клиническим подозрением на малигнизацию. LoE 1, (за 30, против 0, воздержались 2).

**Рекомендация 12.** КУУЗИ рекомендуется для оценивания очаговых образований печени у пациентов без цирроза печени с неубедительными результатами КТ или МРТ (LoE 2, сильная рекомендация) и рекомендуется в том случае, если биопсия очагового образования печени была безрезультатна. LoE 5, (за 30, против 1, воздержались 0).

**Рекомендация 13.** КУУЗИ рекомендуется для характеристики очаговых образований печени в том случае, если и КТ и МРТ противопоказаны. LoE 5, (за 32, против 0, воздержались 0).

*Комментарий:* приводится информация в табличном формате для более лучшего восприятия (табл. 1).

По сравнению с аналогичной таблицей 2012 г. эксперты 2020 г. добавили еще одну фазу контрастирования — постваскуляр-

ную. Это является принципиальным изменением в эволюции мнения экспертов: технологии изготовления веществ для КУУЗИ теперь позволяют оценить паренхиматозную фазу, аналогичную таковой при МСКТ/МРТ с КУ. Общее количество законченных научных публикаций достигло уровня доказательности, позволяющего включить постваскулярную фазу в мировые рекомендации 2020 г. как свершившийся факт. Уровень технологий в 2012 г. просто не позволял даже провести доказательные научные исследования из-за отсутствия соответствующего эхоконтрастного вещества.

Рекомендация 9 более общая по сравнению с другими, и направленность ее для практикующих врачей УЗД состоит том, что метод УЗИ сейчас неразрывно рассматривается как мультипараметрический, т.е. предусматривается обязательное последовательное применение нескольких режимов: В-режим + ЦДК в триплексном режиме. Примечательно, что широко известная УЗ-эластография не внесена в рекомендацию, что полностью совпадает с европейским заключением экспертов 2017 г. о малой доказательной базе УЗ-эластографии в дифференциальной диагностике очаговой патологии печени. Это очень важное положение, т.к. оно вносит полную ясность в определение пределов возможностей УЗ-эластографии в гепатологии и позволяет внести порог доказательности при рецензировании научных работ, посвященных эластографическим методам в частных разделах гепатологии.

**Рекомендация 14.** Если КУУЗИ позволило точно выявить доброкачественное очаговое образование печени, то дальнейшие исследования для подтверждения диагноза не рекомендуются. LoE 1, (за 26, против 0, воздержались 5).

**Рекомендация 15.** КУУЗИ можно использовать для характеристики абсцесса печени в соответствующих клинических условиях. LoE 2, (за 24, против 1, воздержались 2).



Таблица 1

### Контрастно-усиленные ультразвуковые паттерны в диагностике очаговых образований печени у пациентов без цирроза печени

#### Contrast-enhanced ultrasound patterns in the diagnosis of focal liver lesions in patients without liver cirrhosis

Образование	Артериальная фаза	Портальная фаз	Отсроченная фаза	Постваскулярная фаза
<b>Гемангиома</b>				
Типичные признаки	Периферическое нодулярное контрастирование	Частичное/полное центростремительное заполнение	Полное или неполное контрастирование	Изо-/гипоконтрастирование
Дополнительные признаки	Малоразмерные очаги: полное, быстрое центростремительное контрастирование		Неконтрастируемые области	Неконтрастируемые области
<b>Фокально-nodулярная гиперплазия</b>				
Типичные признаки	Полное, раннее гиперконтрастирование от центра	Гиперконтрастирование	Изо-/гиперконтрастирование	Изо-/гипер-/гипоконтрастирование
Дополнительные признаки	Артерии в форме «колесо со спицами», питающая артерия	Отсутствие контрастирования в центральном рубце	Отсутствие контрастирования в центральном рубце	
<b>Гепатоцеллюлярная аденома</b>				
Типичные признаки	Полное гиперконтрастирование	Изоконтрастирование	Изоконтрастирование	
Дополнительные признаки	Не контрастируемые области	Гиперконтрастирование, не контрастируемые области	Гипоконтрастирование, не контрастируемые области	
<b>Очаговая жировая инфильтрация печени</b>				
Типичные признаки	Изоконтрастирование	Изоконтрастирование	Изоконтрастирование	Изоконтрастирование
<b>Участки неизменной паренхимы на фоне жировой инфильтрации</b>				
Типичные признаки	Изоконтрастирование	Изоконтрастирование	Изоконтрастирование	Изоконтрастирование
<b>Абсцесс</b>				
Типичные признаки	Периферическое контрастирование, отсутствие центрального контрастирования	Гипер-/изоконтрастирование ободка, отсутствие центрального контрастирования	Гипоконтрастированный ободок, отсутствие центрального контрастирования	Гипоконтрастированный ободок
Дополнительные признаки	Контрастное усиление перегородок (септ), гиперконтрастирование печеночных сегментов	Гипоконтрастный ободок, контрастное усиление перегородок (септ), гиперконтрастирование печеночных сегментов		
<b>Простая киста</b>				
Типичные признаки	Отсутствие контрастирования	Отсутствие контрастирования	Отсутствие контрастирования	Отсутствие контрастирования

*Комментарий:* Очень показательны положения, которые демонстрируют, что мнения экспертов еще окончательно не определились, но вектор диагностического алгоритма в целом понятен: там, где возможно ограничить лучевую нагрузку, его следует реализовать с обязательной персонализацией маршрута диагностики с учетом клинических данных. Эти две рекомендации совпадают с положениями рекомендаций Европейского общества урогенитальной радиологии по безопасности применения контрастных средств (версия 10.0, 2018), где много говорится о проблеме лучевой нагрузки на пациента [4]. Последние несколько месяцев пандемии, когда МСКТ органов грудной клетки была является безальтернативным методом визуализационной диагностики пневмонии, вызванной COVID-19, еще раз обострили проблему радиационной безопасности. Фоновая, конкурирующая и сопутствующая патологии у всех пациентов на фоне пандемии не исчезли. Их тоже необходимо выявлять и проводить динамическую оценку. И здесь, как никогда, актуально применение КУУЗИ в качестве неионизирующего метода диагностики.

Следующий отдельный раздел рекомендаций 2020 г. это «КУУЗИ для характеристики очаговых образований печени на фоне цирроза печени».

**Рекомендация 16.** КУУЗИ можно использовать в качестве первой линии в оценке очаговых образований печени, обнаруженных у пациентов с циррозом печени для установления диагноза малигнизации (КУУЗИ LR-M) или, в частности, ГЦК (КУУЗИ LR-5), но КТ или МРТ необходимы для точного определения стадии, если к их проведению нет противопоказаний. LoE2, (за 29, против 0, воздержались 0).

**Рекомендация 17.** КУУЗИ может быть использовано, когда КТ или МРТ не дают окончательного ответа, особенно при очаговых образованиях печени на фоне цирроза печени, когда нет возможности проведе-

ния биопсии, чтобы оценить вероятность того, что очаговое образование представляет собой ГЦК. LoE3, (за 29, против 0, воздержались 0).

**Рекомендация 18.** КУУЗИ может использоваться при выборе очаговых образований печени для биопсии на фоне цирротически измененной печени в тех случаях, когда они множественные или имеют разные контрастные паттерны. LoE4, (за 28, против 0, воздержались 1).

**Рекомендация 19.** КУУЗИ можно использовать для мониторинга изменений в контрастных паттернах очаговых образований печени при циррозе печени, требующих дальнейшего наблюдения. LoE4, (за 29, против 0, воздержались 0).

*Комментарий:* Эти четыре рекомендации наиболее четко из всех положений показывают качественные изменения за 8 лет между двумя заключениями экспертов. За этот период появилась совершенно новая модель Li-RADS для оценки метода КУУЗИ, она позволила очень четко обосновать общую тактику врача-клинициста в зависимости от результатов КУУЗИ у пациентов с циррозом печени при детекции или мониторинге ГЦК [5]. Li-RADS, адаптированная к русскоязычной аудитории, представлена на рис. 1 и в табл. 2.

Как можно видеть, имеется причинно-следственная связь между количественными и качественными признаками КУУЗИ и градациями риска ГЦК. В 2012 г. этих научных постулатов еще не было.

**Рекомендация 20.** КУУЗИ рекомендуется для дифференциальной диагностики между доброкачественным и злокачественным тромбозом воротной вены. LoE 2, (за 26, против 0, воздержались 0).

*Комментарий:* Здесь также наблюдается переход экспертных заключений от описательной картины в 2012 г. к четко структурированной информации в формате Li-RADS.

LR-NC	LR-NC	Не интерпретируется (из-за плохого качества изображений или недостаточного объема исследования) Can not be categorized (due to image degradation or insufficient research volume)
LR-TIV	LR-TIV	Опухолевый тромб в вене Tumor thrombus in vein
LR-1	LR-1	Определенно доброкачественное образование Definitely benign
LR-2	LR-2	Вероятно, доброкачественное образование Probably benign
LR-3	LR-3	Промежуточная вероятность злокачественного образования Intermediate probability of malignancy
LR-4	LR-4	Возможно, ГЦК Probably HCC
LR-5	LR-5	Определенно ГЦК Definitely HCC
LR-M	LR-M	Возможно или определенно злокачественное образование, но не обязательно ГЦК Probably or definitely malignant lesion, but not HCC specific

Рис. 1. Стандартизированная система Li-RADS [6]

Fig. 1. Standardized Li-RADS system [6]

Таблица 2

**Диагностическая таблица КУУЗИ**  
**CEUS diagnostic table**

Гиперконтрастирование в артериальную фазу	Нет		Есть (не кольцо, не периферическое не продолжающееся глобулярное)	
Размер очага, мм	< 20	≥ 20	< 10	≥ 10
Отсутствие эффекта вымывания любого типа	CEUS LR-3	CEUS LR-3	CEUS LR-3	CEUS LR-4
Поздний и умеренный эффект вымывания	CEUS LR-3	CEUS LR-4	CEUS LR-4	CEUS LR-5

**Рекомендация 21.** Интраоперационное КУУЗИ может использоваться для обнаружения и характеристики очаговых образований печени, которые не были обнаружены до операции. LoE 3, (за 27, против 0, воздержались 0).

**Рекомендация 22.** Интраоперационное КУУЗИ рекомендуется для оценки области резекции, где ранее обнаруживались мета-

стазы колоректального рака в печень до лечения, и которые регрессировали. LoE 2, (за 27, против 0, воздержались 0).

**Рекомендация 23.** КУУЗИ рекомендуется для проведения биопсии невидимых или незаметных при визуализации в В-режиме очаговых образований печени. LoE 1, (за 27, против 0, воздержались 2).

**Комментарий:** Данные рекомендации включают использование возможностей мультипараметрического УЗИ. При использовании методик эластографии или ЦДК во время интраоперационной УЗ-диагностики получены подобные информационные выводы.

**Рекомендация 24.** КУУЗИ рекомендовано для очаговых образований с наличием потенциально некротических зон или в случае получения результата биопсии с наличием некротического процесса. LoE 4, (за 29, против 0, воздержались 0).

**Комментарий:** Здесь полностью реализуется технология Fusion (Hybrid), которая из разряда экспериментальных в 2012 г. перешла в разряд высокотехнологичных методик, внедренных в большинстве специализированных медицинских центров к концу 2020 г. В настоящее время к навигации при биопсии при УЗ/МРТ/МСКТ модальностям с КУ прибавляется и динамический мониторинг КУУЗИ как для тонкоигольных манипуляций, так и для диапневтических вмешательств (пункция + установка дренажа с введением антисептических/антибактериальных средств).

**Рекомендация 25.** Интраоперационное КУУЗИ можно использовать для разграничения полости абсцесса печени, определения правильного положения дренажа, определения взаимного соотношения с другими структурами. LoE 3, (за 28, против 0, воздержались 1).

**Рекомендация 26.** Интраоперационное КУУЗИ может быть рекомендовано в качестве средства навигации при чреспеченочном билиарном вмешательстве. LoE 3, (за 27, против 1, воздержались 1).

**Комментарий:** Эти положения связаны по смыслу с рекомендациями 21, 22. Почему тогда рекомендации 25 и 26, а также 21 и 22 были разъединены рекомендациями 23, 24? Ответ, вероятно, кроется в векторе нарастания степени инвазивности КУУЗИ с другими диагностическими средствами. Имеется четкое следование классиче-

ским законам использования технологий инвазивной медицины: от тонкоигольной диагностики к диапневтике, объединяющей диагностические и лечебные задачи, с последующим переходом к полноценным лечебным вмешательствам.

Так, логично в этой череде задач и появление следующего раздела в рекомендациях 2020 г. «КУУЗИ для аблаций узлов в интервенционной радиологии».

**Рекомендация 27.** КУУЗИ перед УЗ-аблацией рекомендуется как дополнение к УЗИ, КТ и МРТ для планирования лечения. LoE 2, (за 27, против 0, воздержались 2).

**Рекомендация 28.** КУУЗИ рекомендуется для аблации невидимых или незаметных для УЗИ опухолей. LoE 2, (за 27, против 0, воздержались 2).

**Рекомендация 29.** КУУЗИ рекомендуется для оценки лечебного эффекта после аблации и рекомендовано в качестве навигации для немедленного повторного лечения остаточной опухоли под контролем УЗИ. LoE 2, (за 26, против 2, воздержались 0).

**Рекомендация 30.** КУУЗИ рекомендуется в качестве первоочередного метода визуализации для динамики после абляционного лечения, а также для выявления остаточной или рецидивирующей опухоли в соответствующие временные интервалы. LoE 2, (за 24, против 0, воздержались 3).

**Комментарий:** Эти 4 рекомендации очень своевременны для отделений рентгенохирургии, работающих с применением внесосудистых мини-инвазивных вмешательств. Появление нового раздела в рекомендациях 2020 г. «Динамика ответа на медикаментозное лечение опухолей» основано на утверждении, что неоангиогенез — один из центральных механизмов прогрессирования патологии. Поэтому данный процесс является точкой приложения противоопухолевого метода лечения, направленного на уничтожение или ограничение



роста сосудов. И, если в 2012 г. это были отдельные экспериментальные работы с мониторингом МСКТ/МРТ, то к 2020 г. накоплено большое количество законченных научных исследований, где метод КУУЗИ занял центральное место.

**Рекомендация 31.** Динамическое КУУЗИ может использоваться в количественной оценке ответа на таргетную терапию у пациентов со злокачественными опухолями печени. LoE 2, (за 22, против 0, воздержались 5).

*Комментарий:* Процесс выбора модальности для оценки эффективности еще далек от завершения. И это очень хорошо, т.к. применение МСКТ/МРТ/УЗИ с КУ дает возможность врачу-клиницисту совместно со специалистом лучевой диагностики выбрать персонифицированную программу ведения каждого пациента в отдельности с учетом всего разнообразия данных анамнеза жизни, анамнеза заболевания, объективного статуса, панели лабораторно/инструментальных данных.

Как в рекомендациях 2012 г., так и в рекомендациях 2020 г. вопрос о применении КУУЗИ в педиатрии остается важным. Эксперты в 2017 г. высказались четко: «УЗИ — идеальный метод визуализации для многих зон в педиатрии и должен быть первой линией визуализации там, где это практически возможно» [4]. Подчеркиваю — это консолидированное мнение экспертов, объединенных в Европейскую федерацию специалистов ультразвука в медицине и биологии (EFSUMB).

**Рекомендация 32.** Оценка очаговых образований печени у детей посредством КУУЗИ аналогична таковой у взрослых пациентов, и ее следует использовать для характеристики этих поражений. LoE 2b, (за 25, против 0, воздержались 0).

**Рекомендация 33.** КУУЗИ должно использоваться при динамическом наблюдении травмы печени у детей для исключения возможных осложнений, без применения

методов диагностики, связанных с воздействием ионизирующего излучения. LoE 2, (за 26, против 0, воздержались 1).

*Комментарий:* Эксперты в рекомендациях 2020 г. развили позиции EFSUMB-2017 до четких 4 показаний к КУУЗИ у детей, которые вынесены в рекомендации 32 и 33.

Последние разделы рекомендаций 2020 касаются документации, подготовки кадров, ошибок и артефактов методики. Эти разделы значительно больше, чем в рекомендациях 2012 г., акцент сделан на обсуждение причин появления ложноположительных и ложноотрицательных результатов.

**Рекомендация 34.** Оператор, проводящий КУУЗИ, должен указать тип и дозу контрастного вещества, паттерны контрастирования и клинически значимые результаты в письменном формате. LoE 5, (за 27, против 1, воздержались 0).

**Рекомендация 35.** Во время КУУЗИ репрезентативные изображения и кинопетли должны фиксироваться и храниться в соответствии с медико-правовыми нормами. LoE 5, (за 26, против 0, воздержались 2).

**Рекомендация 36.** Операторы должны обладать соответствующими знаниями и практическими навыками в работе с КУУЗИ, по введению и противопоказаниям к введению ультразвуковых контрастных препаратов, исследование должно проводиться в рамках соответствующей медико-правовой базы. LoE 5, (за 27, против 0, воздержались 1).

**Рекомендация 37.** Соответствующая доза контрастного вещества определяется в зависимости от местоположения поражения, факторов пациента и чувствительности УЗ-сканера. LoE 5, (за 26, против 0, воздержались 2).

**Рекомендация 38.** При использовании КУУЗИ рекомендуется знать возможные артефакты, связанные с КУУЗИ. LoE 5, (за 27, против 0, воздержались 1).

**Комментарий:** Обращают на себя внимания требования к жесткому соблюдению протокола стандартизированной методики КУУЗИ с обязательной архивацией репрезентативных изображений и кинопетли КУУЗИ. Это совершенно ясно с позиции врача лучевой диагностики, но необходимо было пройти 8 годам в формате доказательной медицины, чтобы подобные требования были оформлены в виде нескольких кратких рекомендаций. Акцент на операторо- и аппаратовозависимость методики также сделан экспертами. Эти последние рекомендации достаточно значимы для организаторов здравоохранения и сотрудников ВУЗов, которые занимаются последипломным профессиональным образованием. Качество профессиональной подготовки врачей, занимающихся КУУЗИ, должно быть очень высоким, требуются знания диапазона возможностей нескольких модальностей, чтобы выбрать оптимальный диагностический маршрут. Именно этому и посвящены рекомендации 2020 г. Рассмотренная здесь динамика позиции экспертов от 2012 до 2020 гг. также позволит улучшить информированность врачей лучевой диагностики по проблеме КУУЗИ.

## Список литературы / References

1. Рекомендации Европейского общества урогенитальной радиологии по безопасности применения контрастных средств: версия 10.0, 2018. Научный редактор В. Синицын. [European Society of Urogenital Radiology Recommendations on the Safety of Contrast Media: Version 10.0. 2018. Sci. Ed. Sinicyn V. (In Russ.)]
2. Dietrich CF, et al. Guidelines and good clinical practice recommendations for contrast-enhanced ultrasound (CEUS) in the liver—update 2020 WFUMB in cooperation with EFSUMB, AFSUMB, AIUM, and FLAUS. *Ultrasound in Medicine & Biology*. 2020. DOI: 10.1016/j.ultrasmedbio.2020.04.030.
3. Claudon M, 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 in Medicine & Biology*. 2013;39(2):187–210. DOI: 10.1055/s-0032-1325499.
4. Sidhu PS, et al. Role of contrast-enhanced ultrasound (CEUS) in paediatric practice: an EFSUMB position statement. *Ultraschall Med*. 2017;38(1):33–43. DOI: 10.1055/s-0043-106461.
5. Mitchell DG, et al. LI-RADS (Liver Imaging Reporting and Data System): Summary, discussion, and consensus of the LI RADS Management Working Group and future directions. *Hepatology*. 2015;61(3):1056–65. DOI: 10.1002/hep.27304.
6. Применение системы LI-RADS в диагностике очаговых изменений печени: методические рекомендации. Сост. Николаев АЕ, Шапиев АН, Гончар АП и др. Серия «Лучшие практики лучевой и инструментальной диагностики». Вып. 32. М.: ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ», 2019. 32 с. [Nikolaev AE, Shapiev AN, Gonchar AP, et al. Application of the LI-RADS system in the diagnosis of focal liver changes: guidelines. *Best Practices in Radiology and Instrumental Diagnostics*. 2019;32. 32 p. (In Russ.)].

**Финансирование.** Исследование проведено без спонсорской поддержки.

**Financing.** The study had no sponsorship.

## Сведения об авторе

Борсуков Алексей Васильевич — доктор медицинских наук, профессор, директор проблемной научно-исследовательской лаборатории «Диагностические исследования и малоинвазивные технологии» Смоленского государственного медицинского университета, SPIN-код: 9412-4149, AuthorID (РИНЦ): 525146.

## **Contrast-Enhanced Ultrasound of the Liver: Evolution of the World Experts Opinions from 2012 to 2020**

**A.V. Borsukov**

Smolensk State Medical University of the Ministry of Health of Russia;  
28, Krupskaya Str., Smolensk, Russia 214019.

E-mail: bor55@yandex.ru

### **Abstract**

The article considers two publications 2012 and 2020 of expert groups of the World Federation of Ultrasound in Medicine and Biology (WFUMB) and European Federation of Ultrasound in Medicine and Biology (EFSUMB), which provides clinical recommendations for contrast-enhanced ultrasound examination of the liver.

These recommendations are considered from the perspective of the change vector in the expert opinions. The analysis of the scientific substantiation of the differences in ultrasound semiotics of liver pathology depending on contrast phases in the format of evidence-based medicine is made.

**Key words:** *contrast-enhanced ultrasound, liver, expert estimations*

**For citation:** Borsukov AV. Contrast-Enhanced Ultrasound of the Liver: Evolution of the World Experts Opinions from 2012 to 2020. Journal of Oncology: Diagnostic Radiology and Radiotherapy. 2021;4(1):20-30. (In Russ.)

DOI: 10.37174/2587-7593-2021-4-1-20-30

### **Information about the authors:**

Borsukov A.V. <http://orcid.org/0000-0003-4047-7252>.