

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ПРОФЕССОРА В.Ф. ВОЙНО-ЯСЕНЕЦКОГО»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра лучевой диагностики ИПО.

РЕФЕРАТ

**УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕЧЕНИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
ЭХОКОНТРАСТНЫХ ПРЕПАРАТОВ**

Выполнила: ординатор

Сиражетдинова Л.В.

Проверила: Евдокимова Е.Ю

Красноярск

План

Введение

1. Применение эхоконтрастных препаратов в ультразвуковой диагностике.
2. Принцип действия эхоконтрастных веществ.
3. Диагностика опухолей печени с использованием эхоконтрастных веществ.
4. Дифференциальная диагностика доброкачественных и злокачественных новообразований, первичных опухолей и метастатических поражений печени.
5. Диагностика портальной гипертензии с использованием эхоконтрастных веществ.
6. Использование контрастной эхографии в диагностике ранних осложнений при трансплантации печени.

Литература

Введение

Одним из самых перспективных методов исследования в лучевой диагностике сегодня является ультразвуковое исследование контрастным усилением.

В США и странах Западной Европы эта технология широко применяется уже более десяти лет. В России первые препараты для эхоконтрастирования были зарегистрированы около трех лет назад, и с тех пор УЗИ с контрастированием активно развивается, в том числе для диагностики онкологических заболеваний.

Благодаря использованию контрастного вещества в УЗ-исследовании появились новые возможности. В первую очередь ультразвуковое исследование с контрастным усилением предназначено для оценки васкуляризации, то есть кровоснабжения того или иного органа или структуры. Повышенная васкуляризация – это один из признаков злокачественных новообразований.

Если раньше о васкуляризации можно было судить только на основании доплеровских исследований, то теперь уже на первичном этапе дифференциальной диагностики мы можем по характеру васкуляризации предполагать доброкачественный или злокачественный характер изменений, понять есть ли кровоснабжение паталогической ткани. УЗИ с ЭК крайне важно и эффективно для выявления васкуляризированных участков, когда при обычном УЗИ на вид ткань есть, но нельзя сказать, растущая эта ткань, кровоснабжаемая, или фиброзная (плохо кровоснабжаемая – рубец).

Эхоконтрастирование очень помогает в определении масштаба поражения опухолевого процесса.

УЗИ с эхоконтрастом позволяет найти ответы на многие другие вопросы, не прибегая к иным методам лучевой диагностики: КТ, МРТ, ПЭТ-КТ – высокотехнологичным, но и обладающим определенным вредным воздействием на человека за счет рентгеновского, гамма-излучения, нефротоксичных контрастных препаратов.

1. Применение эхоконтрастных препаратов в ультразвуковой диагностике.

Современная ультразвуковая аппаратура позволяет с высокой степенью точности исследовать особенности гемодинамики с помощью цветowych доплеровских методик. Однако в случаях мелких сосудов и слабо выраженных низкоскоростных кровотоков возможности указанных методик ограничены, что снижает чувствительность диагностики. Одним из способов решения данной проблемы может служить применение эхоконтрастных препаратов.

2. Принцип действия эхоконтрастных веществ.

Благодаря увеличению отношения сигнал/шум применение этих веществ весьма эффективно в оценке сосудистого рисунка органов и тканей, нечетко визуализируемого при цветовой доплерографии. Информативность методики значительно повышается с использованием второй гармоники в режиме контрастной эхографии. Режим трехмерной реконструкции сосудов с помощью компьютерных программ обработки изображения совместно с использованием эхоконтрастных препаратов позволяет получать информацию о пространственном расположении сосудистых структур и судить о характере деформации сосудистого рисунка.

Большинство используемых контрастных препаратов представляет собой суспензии, содержащие микропузырьки газа, усиливающие отраженный доплеровский сигнал и в отдельных случаях серошкальное изображение.

Наиболее перспективными препаратами, приводящими к усилению доплеровского сигнала и эхогенности, являются коллоидные суспензии, в частности перфторуглероды. Высокая плотность этих веществ ($1,9 \text{ г/см}^3$) и низкая скорость распространения ультразвуковой волны в среде с перфторуглеродом (600 м/с) создают разницу между акустическими сопротивлениями тканей в 30%. С учетом того, что эхогенность тканей зависит от разницы их акустических сопротивлений, использование перфторуглеродов

приводит к усилению отражения как от тканей, так и от сосудов. Чем больше различие в концентрации эхоконтрастных препаратов между областью интереса в ткани и ее окружением, тем выше должен быть контрастирующий эффект.

Контрастные препараты вводятся внутривенно, циркулируют в крови до полного растворения. Диаметр микропузырьков должен иметь размер, сопоставимый с диаметром легочных капилляров. Однако с уменьшением диаметра микропузырьков значительно снижается время их существования в кровеносном русле. В качестве стабилизаторов, препятствующих быстрому разрушению пузырьков газа, применяются альбумин, синтетические препараты, фосфолипиды.

Продолжительность циркуляции данных веществ в крови составляет несколько минут.

3. Диагностика опухолей печени с использованием эхоконтрастных веществ.

Одним из самых простых ультразвуковых контрастных веществ, используемых для выявления опухолей печени, является CO_2 . После внутриартериального (в печеночную артерию) введения эхоконтрастного препарата отмечается значительное контрастное усиление всей ткани печени, однако вымывание контраста из нормальной ткани происходит значительно быстрее, чем из ткани печеночноклеточного рака. Накопление микропузырьков CO_2 в различных опухолях зависит от степени их васкуляризации. На основании этого выделяется три типа опухолей: гиперваскулярный, гиповаскулярный и аваскулярный. Все злокачественные опухоли относятся к гиперваскулярному типу.

Другую группу контрастных препаратов составляют тканеспецифичные вещества, которые так же, как и радиоизотопные вещества, имеют способность накапливаться в определенных тканях. Ряд препаратов накапливается в купферовских клетках печени, усиливая их эхогенность. Эхогенность участков тканей, не содержащих купферовские клетки, меняться не будет.

4. Дифференциальная диагностика доброкачественных и злокачественных новообразований, первичных опухолей, и метастатических поражений печени.

Наиболее актуальной проблемой в медицине является вопрос диагностики онкологических заболеваний. Многочисленные исследования в этой области доказывают полезность контрастной эхографии в выявлении и дифференциальной диагностике доброкачественных и злокачественных новообразований.

На основе анализа особенностей характера усиления доплеровского сигнала и воздействия контрастного препарата на цветное изображение, проводится разработка дифференциально-диагностических критериев очаговых поражений печени. Применение «Левовиста» в качестве эхоконтрастного препарата вызывает усиление продолжительностью от 40 до 240 с, что позволяет регистрировать все изменения сосудистого рисунка.

В случаях гепатоцеллюлярного рака получено существенное контрастное усиление как в самой опухоли, так и по ее периферии. У пациентов с очаговой узловой гиперплазией и аденомой печени отмечается усиление в центральных отделах опухолей. При метастазах кровотоков визуализируется в периферических отделах. Уточнение локализации первичного очага опухоли на основании особенностей кровоснабжения тканей метастазов затруднено. Полное отсутствие цветовых сигналов регистрируется в случаях очаговой жировой инфильтрации и капиллярной гемангиомы. В случаях гемангиомы и очаговой узловой гиперплазии появляется возможность визуализации питающей артерии.

Предпринимаются попытки оценки гемодинамических характеристик различных видов опухолей печени в разные фазы контрастирования. Во всех случаях гепатоцеллюлярного рака после введения эхоконтрастного препарата регистрируется медленно возрастающее усиление отражения от сосудистых структур. Для метастатических поражений с неярко выраженным кровотоком по периферии характерно быстро возникающее в артериальную фазу контрасти-

рования усиление цветового сигнала и затем медленное его снижение. В гемангиомах в артериальную фазу отмечается медленное нарастание усиления в периферических сосудах и медленное его убывание.

Ряд работ посвящен изучению особенностей контрастного усиления сосудистого рисунка гепатоцеллюлярного рака в позднюю фазу контрастирования. Чувствительность и специфичность признака наличия питающей артерии после контрастного усиления составляет 89 и 95% соответственно, а повышенное продолжительное контрастирование опухоли является высокоспецифичным признаком (100%), чувствительность которого составляет 67%.

Контрастная эхография весьма эффективна для визуализации гепатоцеллюлярного рака размерами до 3 мм. Процент выявляемое подобных образований после введения эхоконтрастного препарата возрастает с 33 до 92%. Контрастная эхография имеет большую информативность в выявлении гепатоцеллюлярного рака, расположенного на глубине более 7 см, по сравнению с обычным исследованием. Выявляемость рака после контрастирования возрастает с 29 до 86%. В случаях глубоко расположенных гемангиом контрастное усиление не приводит к улучшению их визуализации.

В случаях мелких гиперэхогенных образований печени (гепатоцеллюлярный рак, гемангиома, очаговая жировая инфильтрация) исследование с контрастными препаратами позволяет установить особенности их васкуляризации, тем самым, давая возможность проведения дифференциальной диагностики. Гиперэхогенные мелкие аваскулярные образования печени после внутривенного введения контраста в случаях гепатоцеллюлярного рака демонстрируют выраженный внутриопухолевый пульсирующий кровоток.

Гемангиомы характеризуются периферическим венозным кровотоком. В участках очаговой жировой инфильтрации какое-либо усиление цветовых сигналов отсутствует.

Использование контрастных веществ позволяет получить правильное диагностическое заключение в 83,1% случаев при гепатоцеллюлярном раке, в 60,0% случаев при метастатическом поражении печени, в 62,5% случаев при

гемангиоме и в 75,0% случаев при очаговой узловой гиперплазии.

Некоторые новые технологии в контрастной эхографии. В последнее время для повышения точности диагностики метастазов в печень используются некоторые новые эхоконтрастные технологии. В частности, применение гармонической визуализации с инверсией импульса позволяет выявить (по сравнению с обычным исследованием) дополнительные метастазы у 48% больных. Ценность этой методики подтверждается и другими авторами. В заключение необходимо отметить, что доплерографическое исследование печени является развивающейся методикой, многие аспекты которой не являются устоявшимися и общепринятыми. Наверное, потребуется еще значительное количество времени для того, чтобы мы могли трезво оценить все достоинства и недостатки доплерографии.

5. Диагностика портальной гипертензии с использованием эхоконтрастных веществ.

Выявляемость внутripеченочных портосистемных шунтов с помощью цветовой доплерографии составляет 60%. После введения эхоконтрастного препарата отмечается значительное улучшение визуализации всех отделов шунтов, участков окклюзии и тромбозов. Контрастное исследование для выявления стенозированных шунтов намного эффективнее в режиме энергетического доплера, чем в режиме цветового доплеровского картирования. Результаты этого исследования приближаются по информативности к рентгеноконтрастной ангиографии.

Контрастирование способствует также повышению чувствительности спектральной доплерографии в определении скоростных показателей. Эхоконтрастное исследование целесообразно проводить в случаях неадекватной визуализации абдоминальных сосудов, в частности при заболеваниях печени с синдромом портальной гипертензии. Введение эхоконтрастного препарата сопровождается значительным улучшением визуализации воротной,

селезеночной и печеночных вен, а также собственной печеночной артерии. Анализ времени транзита ультразвуковых контрастных веществ через орган, так же как и оценка кривой время-интенсивность доплеровского сигнала, - это неинвазивный, не использующий ионизирующего излучения путь изучения параметров, аналогичных тем, что применяются в ядерной медицине. Количественная оценка постконтрастного усиления ультразвукового сигнала возможна благодаря существованию линейной зависимости между концентрацией контрастного вещества и интенсивностью доплеровского сигнала, подтверждением чего являются исследования как *in vitro*, так и *in vivo*. Оценка изменения интенсивности постконтрастного доплеровского сигнала возможна двумя способами. В первом случае методика основывается на анализе аудиосигнала, полученного при спектральной доплерографии. Во втором случае используется энергетическая доплерография. Оценка доплеровских сигналов от сосудистых структур осуществляется в режиме *off-line* путем обработки спектров доплеровского сдвига частот, фиксированных с помощью кинопетли или на видеоленты. Для количественной оценки результатов контрастного исследования строится кривая интенсивность-время. Введение контрастного препарата в случаях рака сопровождается возникновением более раннего и значимого усиления. Также используется перфузионный индекс, отражающий потребность печени в артериальном кровоснабжении. В воротной вене и в печеночной артерии снимаются кривые интенсивность-время. У пациентов с метастазами отмечается значительное возрастание перфузионного индекса.

Оценка времени транзита через печень болюсно вводимого контрастного препарата может дать информацию о гемодинамических нарушениях, развивающихся при циррозах. Предварительные данные показывают, что характерными являются различия в показателях времени транзита контрастного вещества в печеночные вены у здоровых лиц, пациентов с циррозами печени и в группе больных с диффузными заболеваниями печени нецирротического характера. Доплеровское исследование начинается за 20с до и проводится в течение 2 мин после болюсного введения эхоконтрастного препарата. У

пациентов с циррозами поступление контраста в печеночные вены наступает ранее 24-й секунды (в среднем через 18,3 с). У здоровых лиц и в группе диффузных заболеваний печени нецирротического характера поступление контраста наблюдается позднее (через 49,8 и 35,8 с соответственно). Максимум контрастного усиления у пациентов с циррозами отмечается на 55-й секунде, в остальных группах пик усиления более поздний (через 97,5 и 79,7 с соответственно). Интересные результаты получены и в случаях с метастатическим поражением печени - контрастное усиление наступает уже на 18-й секунде и достигает максимального своего значения на 36-й секунде, тогда как в контрольной группе данные показатели регистрируются на 29-й и 62-й секундах соответственно.

Таким образом, изменения центральной и печеночной гемодинамики, возникающие при диффузных и злокачественных поражениях печени, приводят к более быстрому прохождению контрастного вещества.

6. Использование контрастной эхографии в диагностике ранних осложнений при трансплантации печени.

Контрастная эхография печени у пациентов с ортотопической трансплантацией дает четкое изображение сосудов трансплантата, в особенности артериальных, что практически невозможно без контрастирования.

При контрастном исследовании также улучшается визуализация сосудов портальной системы.

Таким образом, данное исследование позволяет оценить вероятность ранних осложнений.

Литература:

1. Чернышева Ю.Н. Контрастные вещества в ультразвуковой диагностике (обзор литературы) / Ю.Н. Чернышова, В.В. Митьков // Ультразвуковая диагностика. – 1999. – № 2. – С. 6–13.
2. Новиков Н.Е. Контрастно-усиленные ультразвуковые исследования. История развития и современные возможности / Н.Е. Новиков // Russian Electronic Journal. – 2012. – Т. 2, № 5. – С. 20–28.
3. Лелюк В.Г. Ультразвуковая ангиология : учеб.-метод, пособие / В.Г. Лелюк, С.Э. Лелюк. – М. : Реальное время, 1999. – 288 с. 15.
4. Митьков В.В. Практическое руководство по ультразвуковой диагностике. Общая ультразвуковая диагностика : учеб. для вузов / В.В. Митьков. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Видар, 2011. – 720 с.