

Ультразвуковая диагностика дисфункции сосудистых анастомозов при ортотопической трансплантации печени

Ю.Р. Камалов¹, Е.Ю. Крыжановская¹,
М.А. Татаркина², В.А. Сандриков¹

¹ ФГБНУ “Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского”, г. Москва

² ФГБУ “Национальный медико-хирургический Центр имени Н.И. Пирогова” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва

Проведена оценка информативности разработанных ультразвуковых критериев диагностики дисфункций сосудистых анастомозов при ортотопической трансплантации печени. Выявлено 28 дисфункций сосудистых анастомозов у 15 из 40 реципиентов левого латерального сектора печени, которым произведены 42 родственные трансплантации левого латерального сектора печени (стеноз печеночно-артериального анастомоза – 6, тромбоз печеночно-артериального анастомоза – 9, стеноз порто-портального анастомоза – 7, тромбоз порто-портального анастомоза – 3, стеноз гепатико-кавального анастомоза – 2, тромбоз нижней полой вены – 1). Чувствительность трансабдоминального

ультразвукового исследования в выявлении всех видов сосудистых дисфункций составила 85,7%, специфичность – 92,9%, диагностическая точность – 88,1%. Чувствительность трансабдоминального ультразвукового исследования в выявлении стеноза порто-портального анастомоза составила 85,7%, специфичность – 97,1%, диагностическая точность – 95,2%; тромбоза порто-портального анастомоза – 100,0, 100,0 и 100,0%; дисфункции гепатико-кавального анастомоза и нижней полой вены – 100,0, 100,0 и 100,0%; тромбоза печеночно-артериального анастомоза – 100,0, 100,0 и 100,0%. Возможности трансабдоминального ультразвукового метода ограничены в выявлении стеноза пече-

Ю.Р. Камалов – д.м.н., профессор, заведующий лабораторией ультразвуковой диагностики отдела клинической физиологии, инструментальной и лучевой диагностики ФГБНУ “Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского”. Е.Ю. Крыжановская – к.м.н., старший научный сотрудник лаборатории ультразвуковой диагностики отдела клинической физиологии, инструментальной и лучевой диагностики ФГБНУ “Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского”. М.А. Татаркина – к.м.н., врач отделения ультразвуковых и рентгенхирургических методов диагностики и лечения ФГБУ “Национальный медико-хирургический Центр имени Н.И. Пирогова” Министерства здравоохранения Российской Федерации. В.А. Сандриков – д.м.н., профессор, академик РАН, руководитель отдела клинической физиологии, инструментальной и лучевой диагностики ФГБНУ “Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского”.

Контактная информация: 119991 г. Москва, Абрикосовский пер., д. 2, РНЦХ, отдел клинической физиологии, инструментальной и лучевой диагностики, лаборатория ультразвуковой диагностики. Крыжановская Евгения Юрьевна. Тел.: (499) 248-12-55. E-mail: jkey@list.ru

ночно-артериального анастомоза (чувствительность – 50,0%, специфичность – 100,0%, диагностическая точность – 92,9%).

Ключевые слова: трансабдоминальное ультразвуковое исследование, доплеровские методики, трансплантация печени, сосудистые осложнения.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время ортотопическая трансплантация печени является единственным радикальным хирургическим способом лечения хронических диффузных заболеваний печени на их терминальной стадии [1, 2] и некоторых опухолевых поражений печени [3, 4]. С 90-х годов прошлого столетия в связи с дефицитом донорских органов помимо трансплантации целой печени от трупного донора в клиническую практику внедрены трансплантации фрагментов печени (правая или левая доля, левый латеральный сектор) от родственного донора [5, 6].

Согласно литературным данным [7, 8], одними из наиболее грозных осложнений посттрансплантационного периода являются осложнения со стороны сосудистых анастомозов, что может приводить к летальному исходу. В связи с этим своевременная диагностика является важным фактором для выбора тактики ведения пациентов после трансплантации печени.

Для выявления дисфункций сосудистых анастомозов при ортотопической трансплантации печени в первую очередь используются такие инструментальные методы диагностики, как ультразвуковое исследование, мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ), магнитно-резонансная томография (МРТ), цифровая ангиография. Среди этих методов наиболее безопасным и необременительным для пациентов является ультразвуковое исследование, которое в отличие от других можно выполнять в динамике даже в течение одного дня, а также в условиях отделений реанимации, учитывая мобильность ультразвуковой диагностической аппаратуры.

За последние годы диагностические возможности ультразвуковой аппаратуры

существенно расширились благодаря совершенствованию ее пространственных, контрастных и временных разрешающих способностей, что отражается на повышении диагностической точности ультразвукового исследования в оценке состояния сосудистых анастомозов как при трупной, так и при родственной трансплантации печени.

Целью данного исследования является представление возможностей ультразвукового исследования в выявлении дисфункции сосудистых анастомозов при ортотопической трансплантации печени.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В ФГБНУ “Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского” (г. Москва) с февраля 1990 по май 2014 г. была выполнена 391 трансплантация печени (44 трансплантации целой трупной печени, 4 трансплантации “расщепленной” трупной печени, 1 трансплантация уменьшенной в размерах трупной печени, 199 родственных трансплантаций правой доли печени, 18 родственных трансплантаций левой доли печени, 125 родственных трансплантаций левого латерального сектора печени).

Исследование подразделено на два периода. 1-й период затрагивал время с февраля 1990 по март 2008 г., 2-й период – с апреля 2008 по май 2014 г.

В течение 1-го периода выполнены 254 трансплантации печени (33 трупные трансплантации целой печени, 153 родственных трансплантации правой доли печени, 4 родственных трансплантации левой доли печени и 64 родственных трансплантации левого латерального сектора печени).

В течение 2-го периода произведено 137 трансплантаций печени (11 трупных трансплантаций целой печени, 4 пересадки “расщепленной” (левый латеральный сектор) и 1 уменьшенной по размерам трупной печени, 46 родственных трансплантаций правой доли печени, 14 родственных трансплантаций левой доли печени и 61 родственная трансплантация левого латерального сектора печени).

Это подразделение обусловлено тем, что в 1-й период КТ не выполнялась в плановом

порядке всем пациентам после трансплантации печени, что не позволяло судить об истинной частоте возникновения сосудистых осложнений при этой операции, а также о диагностической точности ультразвукового исследования в их выявлении. Обнаруженные при ультразвуковом исследовании сосудистые осложнения в этот период подтверждались при цифровой ангиографии, КТ, интраоперационно или при аутопсии. Были проанализированы результаты 18 трансплантаций трупной печени, 1 родственной трансплантации левой доли печени, 3 родственных трансплантаций левого латерального сектора и 75 родственных трансплантаций правой доли печени (всего 97 трансплантаций печени) [9, 10]. В 1-й период было выявлено и верифицировано 4 случая тромбоза печеночно-артериального анастомоза, 4 случая его стеноза, 3 случая стеноза и 1 случай неокклюзирующего тромбоза порто-портального анастомоза, 1 случай стеноза гепатико-кавального анастомоза, 1 случай феномена артериального сплено-печеночного обкрадывания и 1 случай аневризмы селезеночной артерии (всего 15 наблюдений).

Во 2-й период выполнения работы особое внимание было уделено изучению диагностических возможностей ультразвукового исследования в выявлении сосудистых дисфункций при родственной трансплантации левого латерального сектора печени. С этой целью были проанализированы результаты абдоминального ультразвукового исследования у 40 детей (возраст от 5 до 45 мес), которым выполнены 42 родственных трансплантации левого латерального сектора печени (в 2 случаях ретрансплантация) [11]. В отличие от 1-го периода всем пациентам выполнялась МСКТ или МРТ, случаи тромбоза печеночно-артериального анастомоза также верифицированы интраоперационно. Таким образом, во 2-м периоде было выявлено 28 сосудистых дисфункций (6 стенозов печеночно-артериального анастомоза, 9 тромбозов печеночно-артериального анастомоза, 7 стенозов порто-портального анастомоза, 3 тромбоза порто-портального анастомоза, 2 стеноза гепатико-кавального анастомоза и 1 тромбоз нижней полой вены).

Ультразвуковое исследование выполнялось на различных ультразвуковых диагностических системах (Acuson 128 X/P 10M (Acuson, США), Logiq 700M (GE HC, США), Elegra (Siemens, Германия), Aplio (Toshiba Япония), Acuson S2000 (Siemens, Германия)) и включало в себя сканирование в серошкальном режиме (В-режим), в режимах цветового и энергетического доплеровского картирования кровотока и импульсноволновой доплерографии при использовании конвексного датчика частотой 3,5–5,0 МГц. У детей также использовался линейный датчик частотой 7,0–10,0 МГц. Доплеровские измерения гемодинамических параметров выполнялись при артериальном давлении 110/80–130/85 мм рт. ст., частоте сердечных сокращений 60–80 уд/мин.

Ультразвуковое исследование выполнялось ежедневно с 1-го по 14-й дни после трансплантации печени или ее фрагмента, далее 1–2 раза в неделю до выписки из стационара, в дальнейшем – по показаниям, которые определялись клиницистом-трансплантологом (обычно при благоприятном течении – 1–2 раза в год).

КТ проводилась с использованием основных стандартных режимов сканирования на диагностических аппаратах Somatom Volume Zoom (Siemens, Германия), Aquilion One (Toshiba, Япония) и Somatom Definition Flash (Siemens, Германия). Выполнение КТ с целью оценки состояния сосудистых анастомозов стало возможным с появлением техники мультиспирального сканирования (в нашем центре это стало возможным с 2001 г.). Для этого использовались следующие контрастные препараты: Омнипак, Визипак, Ультравист. МРТ проводилась начиная с 2006 г. на диагностическом аппарате Magnetom Avanto (Siemens, Германия) 1,5 Тл с использованием контрастного препарата Гадовист. Эти исследования проводились в обязательном порядке всем пациентам, вошедшим во 2-й период нашего исследования. Для внутривенного болюсного введения контрастного вещества применяли автоматические шприцы-дозаторы.

Вычисление чувствительности, специфичности и диагностической точности производили по стандартной методике.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В таблице представлены серошкальные и доплерографические критерии дисфункций сосудистых анастомозов у пациентов после трансплантации печени, разработанные на основании анализа литературных данных [12–14] и ультразвуковой семиотики сосудистых осложнений пациентов, обследованных в 1-м периоде работы. Что касается других сосудистых осложнений, не вошедших в таблицу, при аневризме селезеночной артерии (1 наблюдение) определялось ее локальное расширение более 1,0 см. Феномен артериального сплено-печеночного обкрадывания (1 наблюдение) характеризовался увеличением диаметра селезеночной вены в 2 раза по сравнению

с диаметром печеночной артерии, сохранением признаков портальной гипертензии и наличием дисфункции печеночного трансплантата.

В группе пациентов, проанализированных во 2-м периоде работы, по данным МСКТ, МРТ и интраоперационно было выявлено 28 дисфункций сосудистых анастомозов у 15 из 40 реципиентов левого латерального сектора печени, которым произведены 42 родственные трансплантации левого латерального сектора печени (стеноз печеночно-артериального анастомоза – 6, тромбоз печеночно-артериального анастомоза – 9, стеноз порто-портального анастомоза – 7, тромбоз порто-портального анастомоза – 3, стеноз гепатико-кавального анастомоза – 2, тромбоз нижней полой вены – 1).

Критерии дисфункции сосудистых анастомозов после трансплантации печени

Виды анастомоза	Тромбоз	Стеноз
Печеночно-артериальный (рис. 1, 2)	Отсутствие визуализации ПА в воротах и на периферии трансплантата (при сканировании линейным датчиком)	<i>В зоне стеноза</i> ЛСК > 200 см/с <i>Дистальнее стеноза</i> ЛСК < 30 см/с ПИ < 0,80 ИР < 0,50 Тип кровотока <i>tardus-parvus</i> ВУ > 0,08 с
Порто-портальный (рис. 3, 4)	Наличие в просвете слабоэхогенных масс, полностью или частично заполняющих просвет	<i>В зоне стеноза</i> диаметр ВВ < 0,2 см (у детей) диаметр ВВ < 0,4 см (у взрослых) ЛСК > 80 см/с (в 3–4 раза превышает ЛСК в ВВ реципиента) <i>Дистальнее стеноза</i> турбулентность кровотока расширение ствола/ветвей ВВ
Гепатико-кавальный (рис. 5, 6)	Наличие в просвете слабоэхогенных масс, полностью или частично заполняющих просвет	<i>В зоне стеноза</i> диаметр ПВ < 0,4 см ЛСК > 100 см/с <i>Проксимальнее стеноза</i> псевдопортальная форма кровотока
Кава-кавальный	Наличие в просвете слабоэхогенных масс, полностью или частично заполняющих просвет	<i>В зоне стеноза</i> диаметр < 0,8 см (у взрослых)

Примечания: ЛСК – максимальная линейная скорость кровотока, ПА – печеночная артерия, ВВ – воротная вена, ВУ – время ускорения, ПИ – пульсационный индекс, ИР – индекс резистентности, ПВ – печеночная вена.

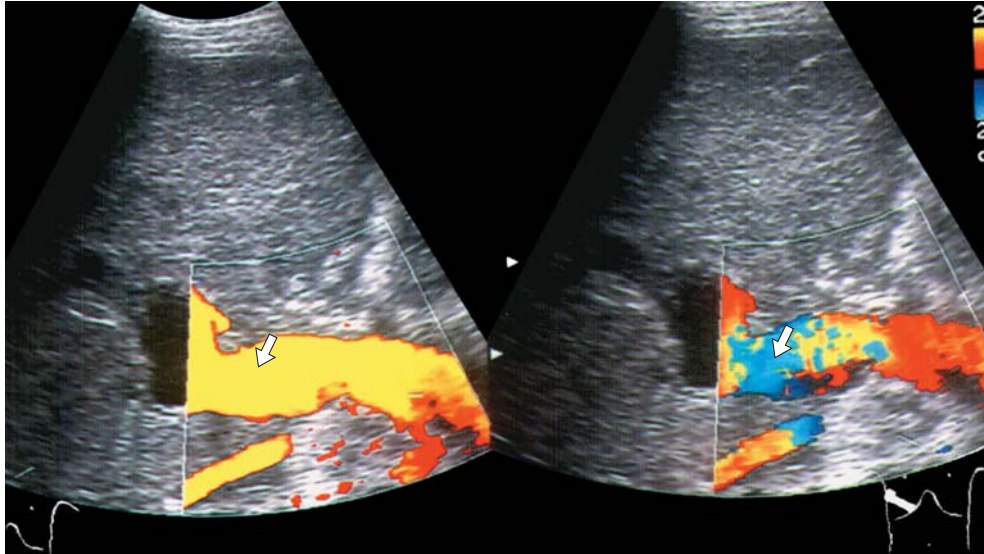


Рис. 1. Тромбоз печеночной артерии. Отсутствие визуализации печеночной артерии в режиме энергетического доплеровского картирования (слева) и цветного доплеровского картирования (справа). Стрелкой обозначена воротная вена в воротах трансплантата.

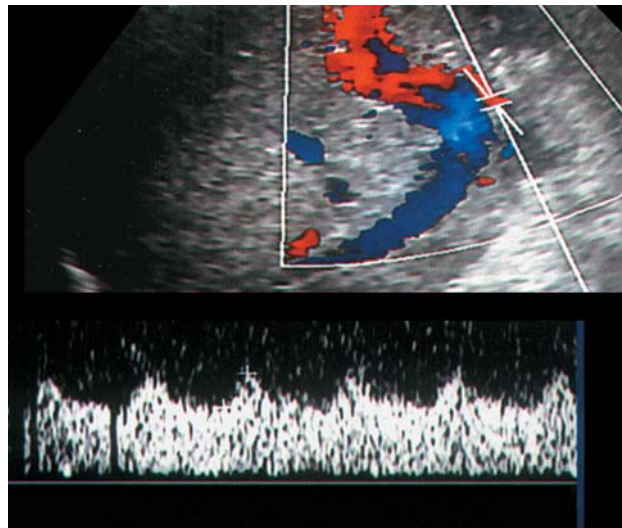


Рис. 2. Стеноз печеночно-артериального анастомоза. При спектральном доплеровском исследовании кровотока типа *tardus-parvus*. Индекс резистентности – 0,33. Время ускорения – 0,13 с.

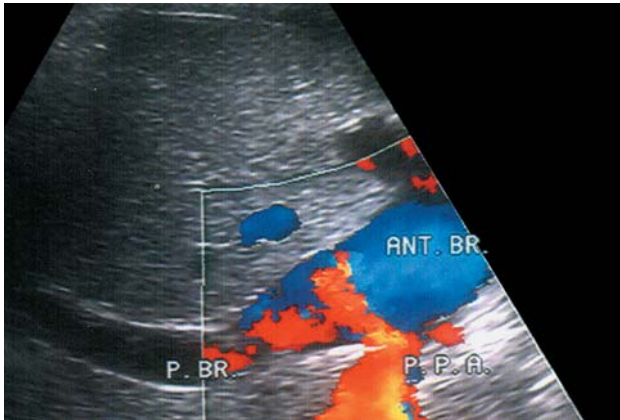


Рис. 3. Цветовое доплеровское картирование стеноза порто-портального анастомоза (P.P.A.) в сочетании с расширением передней ветви правой воротной вены (ANT.BR.) у пациента после родственной трансплантации правой доли печени. P.BR. – задняя ветвь правой воротной вены.

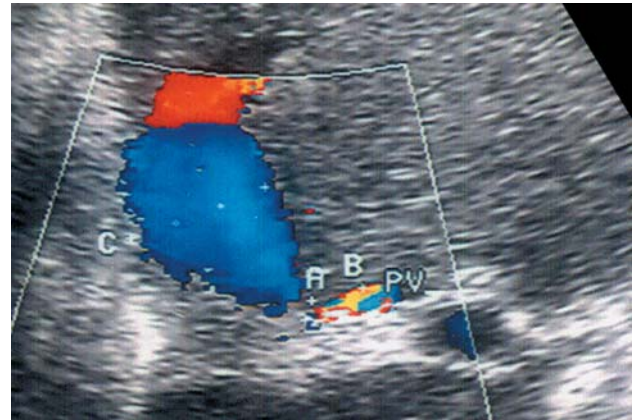


Рис. 4. Цветовое доплеровское картирование стеноза порто-портального анастомоза (А, диаметр – 0,2 см) в сочетании с расширением умбиликальной части левой воротной вены (С, диаметр – 2,5 см) у пациента после родственной трансплантации левого латерального сектора печени. PV – воротная вена реципиента (В, диаметр – 0,6 см).

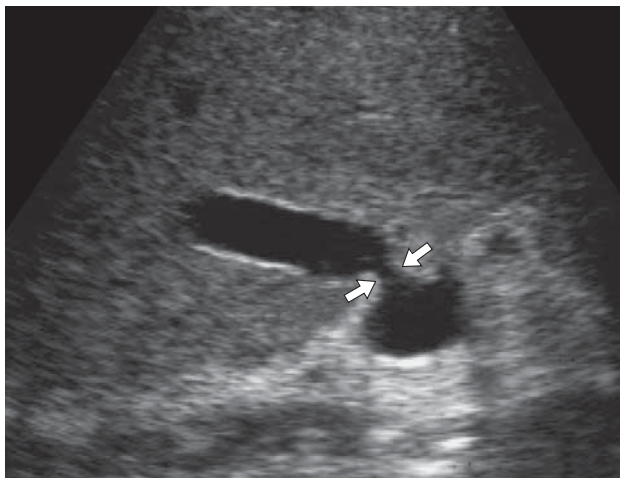


Рис. 5. В-режим. Стеноз гепатико-кавального анастомоза (стрелки).

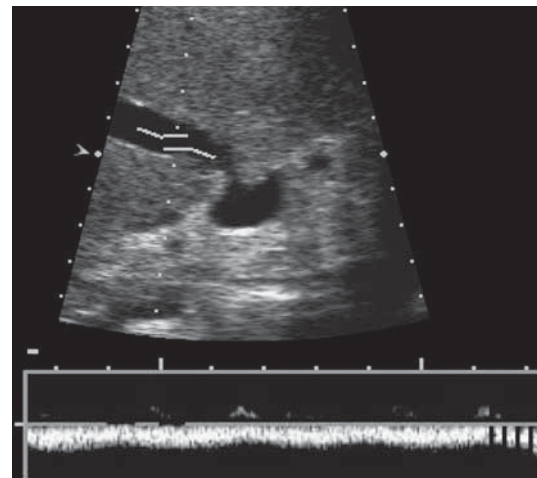


Рис. 6. Псевдопортальная форма кровотока при стенозе гепатико-кавального анастомоза (спектральное доплеровское исследование).

Однако по данным ультразвукового исследования при использовании выше обозначенных критериев было выявлено 25 дисфункций сосудистых анастомозов, из них ложно-положительно при ультразвуковом исследовании был диагностирован 1 стеноз порто-портального анастомоза. Ложно-отрицательные результаты составили 4 дисфункции (1 стеноз порто-портального анастомоза и 3 стеноза печеночно-артериального анастомоза). Чувствительность ультразвукового метода в выявлении всех видов сосудистых дисфункций составила 85,7%, специфичность – 92,9%, диагностическая точность – 88,1% (истинно-положительных результатов – 24, ложно-положительный – 1, истинно-отрицательных – 13, ложно-отрицательных – 4).

Дисфункции печеночно-артериального анастомоза при ультразвуковом исследовании выявлены в 15 случаях (стеноз печеночно-артериального анастомоза – в 6, тромбоз – в 9). 3 стеноза печеночно-артериального анастомоза отнесены к ложно-отрицательным результатам.

Во всех 9 случаях тромбоза печеночно-артериального анастомоза он был правильно диагностирован при ультразвуковом исследовании. В нашей серии наблюдений все случаи тромбоза печеночной артерии, выявленные с помощью ультразвукового метода, были подтверждены интраоперационно. Чувствительность, специфичность и диагностическая точность в выявлении тромбоза печеночно-артериального анастомоза составили 100,0% (истинно-положительных – 9, ложно-положительных – 0, истинно-отрицательных – 33, ложно-отрицательных – 0).

Чувствительность ультразвукового метода в выявлении стеноза печеночно-артериального анастомоза составила 50,0%, специфичность – 100,0%, диагностическая точность – 92,9% (истинно-положительных результатов – 3, ложно-положительных – 0, истинно-отрицательных – 36, ложно-отрицательных – 3). Во всех 3 случаях ложно-отрицательной ультразвуковой диагностики стеноза печеночно-артериального анастомоза отмечалось благоприятное течение раннего послеоперационного периода.

Стеноз порто-портального анастомоза выявлен в 7 случаях (при ультразвуковом

исследовании получен 1 ложно-положительный и 1 ложно-отрицательный результат). Чувствительность ультразвукового метода в выявлении стеноза порто-портального анастомоза составила 85,7%, специфичность – 97,1%, диагностическая точность – 95,2% (истинно-положительных результатов – 6, ложно-положительный – 1, истинно-отрицательных – 34, ложно-отрицательный – 1).

В 3 случаях диагностирован тромбоз порто-портального анастомоза, во всех случаях он был правильно выявлен при ультразвуковом исследовании. Чувствительность, специфичность и диагностическая точность ультразвукового исследования в выявлении тромбоза порто-портального анастомоза – 100,0% (истинно-положительных результатов – 3, ложно-положительных – 0, истинно-отрицательных – 39, ложно-отрицательных – 0).

Дисфункция гепатико-кавального анастомоза и нижней полой вены диагностирована в 3 случаях (2 случая стеноза гепатико-кавального анастомоза и 1 случай тромбоза нижней полой вены). Ультразвуковое исследование во всех случаях правильно диагностировало немногочисленные дисфункции гепатико-кавальных анастомозов и нижней полой вены. Чувствительность, специфичность и диагностическая точность ультразвукового исследования в выявлении дисфункции гепатико-кавального анастомоза и нижней полой вены – 100,0% (истинно-положительных результатов – 3, ложно-положительных – 0, истинно-отрицательных – 39, ложно-отрицательных – 0).

Трансабдоминальное ультразвуковое исследование при различных типах ортотопической трансплантации печени является достоверным и надежным методом выявления дисфункции венозных сосудистых анастомозов. Согласно нашим результатам его диагностическая точность для выявления стеноза и тромбоза порто-портального анастомоза составила 95,2 и 100,0%, чувствительность – 85,7 и 100,0%, специфичность – 97,1 и 100,0%; стеноза и тромбоза гепатико-кавального анастомоза – 100,0%, что согласуется с данными литературы [15, 16].

По литературным данным [15, 17], чувствительность трансабдоминального ультра-

звукового исследования в выявлении стеноза и тромбоза печеночно-артериального анастомоза составляет 69–96%, специфичность – 97–100%. По нашим данным ультразвуковая диагностика показала высокую информативность (чувствительность, специфичность и точность – 100,0%) в выявлении тромбоза печеночно-артериального анастомоза, что позволило своевременно выполнить хирургическую коррекцию с хорошим эффектом. С другой стороны, трансабдоминальное ультразвуковое исследование оказалось недостаточно чувствительным (50,0%) в выявлении стеноза печеночно-артериального анастомоза (при специфичности 100,0% и точности 92,9%), что может быть обусловлено сложностью адекватной визуализации печеночной артерии у детей.

ВЫВОДЫ

1) Чувствительность трансабдоминального ультразвукового исследования в выявлении всех видов сосудистых дисфункций составила 85,7%, специфичность – 92,9%, диагностическая точность – 88,1%.

2) Трансабдоминальное ультразвуковое исследование является достоверным методом диагностики дисфункции венозных сосудистых анастомозов. Чувствительность ультразвукового метода в выявлении стеноза порто-портального анастомоза составила 85,7%, специфичность – 97,1%, диагностическая точность – 95,2%; тромбоза порто-портального анастомоза – 100,0, 100,0 и 100,0%; дисфункции гепатико-кавального анастомоза и нижней полой вены – 100,0, 100,0 и 100,0%.

3) Трансабдоминальное ультразвуковое исследование является достоверным методом диагностики тромбоза печеночно-артериального анастомоза (чувствительность, специфичность и точность – 100,0%).

4) Учитывая недостаточную чувствительность трансабдоминального ультразвукового исследования в выявлении стеноза печеночно-артериального анастомоза (50,0%), необходимо выполнение МСКТ и (или) МРТ в плановом порядке для исключения этого вида дисфункции, несмотря на отрицательные данные ультразвукового исследования и благоприятное течение раннего послеоперационного периода.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. O'Leary J.G., Lepe R., Davis G.L. Indications for liver transplantation // *Gastroenterology*. 2008. V. 134. No. 6. P. 1764–1776.
2. Wiesner R., Edwards E., Freeman R., Harper A., Kim R., Kamath P., Kremers W., Lake J., Howard T., Merion R.M., Wolfe R.A., Krom R., United Network for Organ Sharing Liver Disease Severity Score Committee. Model for end-stage liver disease (MELD) and allocation of donor livers // *Gastroenterology*. 2003. V. 124. No. 1. P. 91–96.
3. Mazzaferro V., Llovet J.M., Miceli R., Bhoori S., Schiavo M., Mariani L., Camerini T., Roayaie S., Schwartz M.E., Grazi G.L., Adam R., Neuhaus P., Salizzoni M., Bruix J., Forner A., De Carlis L., Cillo U., Burroughs A.K., Troisi R., Rossi M., Gerunda G.E., Lerut J., Belghiti J., Boin I., Gugenheim J., Rochling F., Van Hoek B., Majno P., Metroticket Investigator Study Group. Predicting survival after liver transplantation in patients with hepatocellular carcinoma beyond the Milan criteria: a retrospective, exploratory analysis // *Lancet Oncol*. 2009. V. 10. No. 1. P. 35–43.
4. Mazzaferro V., Regalia E., Doci R., Andreola S., Pulvirenti A., Bozzetti F., Montalto F., Ammatuna M., Morabito A., Gennari L. Liver transplantation for the treatment of small hepatocellular carcinomas in patients with cirrhosis // *N. Engl. J. Med*. 1996. V. 334. No. 11. P. 693–669.
5. Ким Э.Ф., Бекбауов С.А., Ашуба Т.М., Богданов-Березовский А.А., Бурмистров Д.С., Нелюбин С.П., Ховрин В.В., Михайлов Ю.Е., Камалов Ю.Р. Клиническо-хирургические вопросы прижизненного донорства фрагментов печени // *Трансплантология*. 2009. № 1. С. 5–12.
6. Ефанов М.Г., Кубышкин В.А., Вишневский В.А., Чжао А.В., Икрамов Р.З., Кочатков А.В. Пересадка печени от живого донора взрослому реципиенту: состояние проблемы // *Анналы хирургической гепатологии*. 2006. Т. 11. № 1. С. 26–35.
7. Crossin J.D., Muradali D., Wilson S.R. US of liver transplants: normal and abnormal // *Radiographics*. 2003. V. 23. No. 5. P. 1093–1114.
8. Филин А.В. Родственная пересадка в хирургическом лечении заболеваний печени: Автореф. дис. ... докт. мед. наук. М., 2008. 44 с.
9. Камалов Ю.Р. Абдоминальное комплексное ультразвуковое исследование при опухолевых поражениях печени и ее трансплантации: Автореф. дис. ... докт. мед. наук. М., 2000. 40 с.
10. Крыжановская Е.Ю. Комплексное ультразвуковое исследование трансплантата правой доли печени от живого родственного донора: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2005. 22 с.
11. Татаркина М.А. Ультразвуковое исследование при родственной трансплантации левого латерального сектора печени у детей: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2013. 24 с.
12. Russ P.D., Garg K., Everson G.Th., Kugelmas M., Moubry R.M. Imaging of liver transplantation complications. Режим доступа: // <http://emedicine.medscape.com/article/375855>, свободный. Загл. с экрана. 01.11.2014.

13. Камалов Ю.Р., Готье С.В., Сандриков В.А. Ультразвуковая диагностика дисфункции сосудистых анастомозов при ортотопической трансплантации печени // *Материалы Всероссийского научного форума "Достижения и перспективы современной лучевой диагностики"*. М., 2004. С. 83–86.
14. Крыжановская Е.Ю., Камалов Ю.Р., Сандриков В.А. Динамическое комплексное ультразвуковое исследование в оценке состояния трансплантата правой доли печени, полученного от живого родственного донора // *SonoAce International*. 2006. № 14. С. 63–72.
15. Tamsel S., Demirpolat G., Killi R., Aydin U., Kilic M., Zeytunlu M., Parildar M., Oran I., Ucar H. Vascular complications after liver transplantation: evaluation with Doppler US // *Abdom. Imaging*. 2007. V. 32. No. 3. P. 339–347.
16. Chong W.K., Beland J.C., Weeks S.M. Sonographic evaluation of venous obstruction in liver transplants // *AJR*. 2007. V. 188. No. 6. P. W515–W521.
17. Park Y.S., Kim K.W., Lees S.J., Lee J., Jung D.H., Song G.W., Ha T.Y., Moon D.B., Kim K.H., Ahn C.S., Hwang S., Lee S.G. Hepatic arterial stenosis assessed with doppler US after liver transplantation: frequent false-positive diagnoses with tardus parvus waveform and value of adding optimal peak systolic velocity cutoff // *Radiology*. 2011. V. 260. No. 3. P. 884–891.

Ultrasound Diagnostics of Vascular Complications after Liver Orthotopic Transplantation

Yu.R. Kamalov¹, E.Yu. Kryzhanovskaya¹, M.A. Tatarkina², V.A. Sandrikov¹

¹ *B.V. Petrovsky Russian Research Surgery Center, Moscow*

² *N.I. Pirogov National Medico-Surgical Center, Moscow*

Yu.R. Kamalov – M.D., Ph.D., Professor, Head of Ultrasound Diagnostics Laboratory, Department of Clinical Physiology, Instrumental and Radiology Diagnostics, B.V. Petrovsky Russian Research Surgery Center, Moscow. E.Yu. Kryzhanovskaya – M.D., Ph.D., Senior Researcher, Ultrasound Diagnostics Laboratory, Department of Clinical Physiology, Instrumental and Radiology Diagnostics, B.V. Petrovsky Russian Research Surgery Center, Moscow. M.A. Tatarkina – M.D., Ph.D., Ultrasound Diagnostics Department, N.I. Pirogov National Medico-Surgical Center, Moscow. V.A. Sandrikov – M.D., Ph.D., Professor, Academician, Russian Academy of Sciences; Director, Department of Clinical Physiology, Instrumental and Radiology Diagnostics, B.V. Petrovsky Russian Research Surgery Center, Moscow.

40 recipients with 42 related liver left lateral sector transplantation were examined. 28 vascular complications in 15 of them were found (hepatic arterial anastomotic stenosis – 6, hepatic arterial anastomotic thrombosis – 9, portoportal anastomotic stenosis – 7, portoportal anastomotic thrombosis – 3, hepatico-caval anastomotic stenosis – 2, inferior vena cava thrombosis – 1). Sensitivity of the transabdominal ultrasound in diagnosis of all kinds of vascular dysfunctions was 85.7%, specificity – 92.9%, diagnostic accuracy – 88.1%. Sensitivity of the transabdominal ultrasound in diagnosis of portoportal anastomotic stenosis was 85.7%, specificity – 97.1%, diagnostic accuracy – 95.2%; portoportal anastomotic thrombosis – 100.0, 100.0, 100.0%; hepatico-caval anastomotic stenosis and inferior vena cava thrombosis – 100.0, 100.0, 100.0%; hepatic arterial anastomotic thrombosis – 100.0, 100.0, 100.0%. The value of the transabdominal ultrasound is limited in diagnosis of hepatic arterial anastomotic stenosis (sensitivity – 50.0%, specificity – 100.0%, diagnostic accuracy – 92.9%).

Key words: *transabdominal ultrasound, Doppler ultrasound, liver transplantation, vascular complications.*