

DOI: 10.15825/1995-1191-2014-4-33-39

ВЗАИМОСВЯЗЬ ОБЪЕМНОЙ СКОРОСТИ КРОВОТОКА ПО ПЕЧЕНОЧНОЙ АРТЕРИИ И СОСТОЯНИЯ МИКРОЦИРКУЛЯТОРНОГО РУСЛА ТРАНСПЛАНТИРОВАННОЙ ПЕЧЕНИ ПОСЛЕ ЕЕ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИИ

Гранов Д.А.¹, Тилеубергенов И.И.¹, Шаповал С.В.¹,
Майстренко Д.Н.², Пожарисский К.М.³, Кудайбергенова А.Г.³,
Боровик В.В.¹, Руткин И.О.¹

¹ Отдел оперативной хирургии и интервенционной радиологии
ФГБУ «Российский научный центр радиологии и хирургических технологий» Минздрава России,
Санкт-Петербург, Российская Федерация

² Отделение сердечно-сосудистой хирургии ФГБУ «Российский научный центр радиологии
и хирургических технологий» Минздрава России, Санкт-Петербург,
Российская Федерация

³ Лаборатория иммуногистохимии ФГБУ «Российский научный центр радиологии
и хирургических технологий» Минздрава России, Санкт-Петербург,
Российская Федерация

Цель: оптимизация тактики хирургического лечения при ортотопической трансплантации печени (ОТП) в зависимости от данных интраоперационной флоуметрии и состояния внутрипеченочного микроциркуляторного русла, по данным иммуногистохимического исследования (ИГХ) микропрепаратов донорской печени. **Материалы и методы.** В исследование включены 60 пациентов. Первая группа (n = 30) – пациенты, не требовавшие дополнительных вмешательств на сосудистом русле гепатопанкреатобилиарной зоны во время ОТП. Вторая группа (n = 30) – с недостаточным артериальным кровоснабжением трансплантата на интраоперационном этапе, где потребовалось выполнение дополнительных и/или повторных вмешательств на артериях гепатопанкреатобилиарной зоны. В группах исследования проводилась интраоперационная флоуметрия с оценкой объемной скорости кровотока (ОСК) по печеночной артерии (ПА). Референтное значение ОСК – 100 мл/мин и более. В биоптатах печени до и после реперфузии проводилось ИГХ-исследование с использованием эндотелиального маркера CD 31 с последующим морфометрическим определением удельной площади микрососудистого русла. **Результаты.** В обеих группах изменения удельной площади в зоне портального тракта и центральной вены до и после запуска кровотока не было. Во второй группе отмечалось увеличение удельной площади синусоидов после запуска кровотока в 8 раз ($p < 0,01$). **Заключение.** Интраоперационный флоуметрический контроль кровотока позволяет своевременно выполнить хирургическую коррекцию артериального кровоснабжения трансплантата во время ОТП и снижает риск тромбоза ПА до 0%. Величина ОСК по ПА имеет достоверную зависимость от состояния микроциркуляторного русла трупной донорской печени после реперфузии.

Ключевые слова: ортотопическая трансплантация печени, тромбоз печеночной артерии, объемная скорость кровотока, удельная площадь синусоидов, интраоперационная флоуметрия, иммуногистохимическое исследование ткани печени с морфометрией.

Для корреспонденции: Тилеубергенов Инхат Ибрагимович. Адрес: Санкт-Петербург, п. Песочный, ул. Ленинградская, д. 70.
Тел. +7 (911) 702-95-05. E-mail: inkhat@mail.ru.

For correspondence: Tileubergenov Inkhat Ibragimovich. Address: 70, Leningradskaya st., p. Pesochny, St. Petersburg, Russia.
Tel. +7 (911) 702-95-05. E-mail: inkhat@mail.ru.

CORRELATION OF VOLUME BLOOD CIRCULATION IN THE HEPATIC ARTERY AND THE STATE OF MICROCIRCULATORY BLOODSTREAM OF THE TRANSPLANTED LIVER AFTER ITS REVASCULIZATION

Granov D.A.¹, Tileubergenov I.I.¹, Shapoval S.V.¹, Maystrenko D.N.²,
Pozharissky K.M.³, Kudaybergenova A.G.³, Borovik V.V.¹, Rutkin I.O.¹

¹ Department of operative surgery and interventional radiology FSBI «Russian research center for radiology and surgical technologies» the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, St. Petersburg, Russian Federation

² Division of cardio-vascular surgery FSBI «Russian research center for radiology and surgical technologies» the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, St. Petersburg, Russian Federation

³ Laboratory of immunohistochemistry FSBI «Russian research center for radiology and surgical technologies» the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, St. Petersburg, Russian Federation

Aim: optimization of the surgical treatment policy with orthotopic liver transplantation (OLT) depending on the results of intraoperative flowmetry and the state of intrahepatic microcirculatory bloodstream according to immunohistochemical (IHC) study of microspecimens of the donor's liver. **Materials and methods.** 60 patients are included in the study. Group I (n = 30) comprised of patients for whom it was not necessary to perform any additional interventions on the bloodstream in the hepatopancreatobiliary area during OLT. Group II (n = 30) had patients with insufficient arterial blood supply for the graft in the intraoperative stage where it was needed to perform additional and/or repeated interventions in the arteries of the hepatopancreatobiliary area. Intraoperative flowmetry with assessment of the volume blood circulation (VBC) in the hepatic artery (HA) was carried out in the both studied groups. Reference value of VBC was 100 ml/min and higher. Before and after reperfusion in the liver biopsy material we performed immunohistochemical study with the use of endothelial marker CD 31 with subsequent morphometric estimation of the specific square of the microvascular bloodstream. **Results.** In both groups there was no change in the specific square in the areas of portal tract and central vein before and after restoring blood flow. In the second group, an 8 times increase of the specific square of sinusoids was observed after restoring blood flow ($p < 0,01$). **Conclusion.** Intraoperative flowmetric control of the blood flow allows in due time to perform surgical correction of the graft arterial blood supply during OLT, and it reduces the risk of thrombosis up to 0%. The value of VBC in the hepatic artery (HA) has reliable dependence upon the state of microcirculatory bloodstream of cadaveric donor's liver after reperfusion.

Key words: orthotopic liver transplantation, thrombosis of the hepatic artery, volume blood circulation, specific square of sinusoids, intraoperative flowmetry, immunohistochemical study, liver tissue, morphometry.

ВВЕДЕНИЕ

Ортоотопическая трансплантация печени (ОТП) остается единственным эффективным методом лечения больных в терминальной стадии диффузных заболеваний печени, а в отдельных случаях и при ее опухолевом поражении [1, 2].

Необходимость в выполнении ОТП велика. В нашей стране существует значительное отставание возможности ее проведения от потребности в ней. Количество выполняемых трансплантаций печени в США составляет в среднем 19,9 на 1 млн населения в год (<http://optn.transplant.hrsa.gov>), в европейских странах – 14,2 (www.eurotransplant.org), в России этот показатель на уровне 1,7 [3].

Клиническая практика показывает, что даже при строгом соблюдении общепринятых критериев пригодности донорской печени к трансплантации нередко возникают проблемы на этапе ее реваску-

ляризации, что негативно отражается на течении послеоперационного периода [4–6].

Во время пересадки и после нее донорская печень подвергается воздействию множества повреждающих факторов: гипотензия, гипоксия, ишемия (холодовая и тепловая), гепатотоксичные лекарственные препараты и др. Все это лежит в основе развития различных осложнений, как в ранние сроки после операции, так и в поздние [2, 4, 8].

Тромбоз печеночной артерии (ТПА) – это одна из основных причин недостаточности функции донорского органа. Она ведет к его потере в раннем послеоперационном периоде в 55% случаев, к гибели пациента – в 33% и является основным показанием для выполнения ургентной ретрансплантации печени [5, 8, 9].

Возникновение ТПА в ранние сроки после ОТП приводит к массивному некрозу желчных протоков,

абсцессам печени, развитию сепсиса в условиях иммуносупрессии и практически неизбежной гибели пациента. Высокая летальность при развитии ТПА после ОТП обусловлена отсутствием коллатеральных артериальных кровотоков. Развитие коллатерального кровотока способствует более благоприятному течению «поздних» ТПА [4, 6, 8].

Частота развития ранних ТПА, по данным разных авторов, значительно варьирует и составляет от 2 до 15% [5, 10, 11].

Большинство авторов едины во мнении, что объемная скорость кровотока (ОСК) в ПА сразу после артериальной реконструкции во время ОТП представляется важным прогностическим фактором развития ее тромбоза. По данным различных авторских коллективов, величина ОСК варьирует в широких пределах. Средние значения ее колеблются от 93,3 до 452 мл/мин. Риск ТПА считается минимальным при значениях от 187,7 до 518 мл/мин. Таким образом, все исследователи сходятся во мнении, что величина ОСК является определяющей для прогнозирования раннего ТПА [6, 8, 11].

Нарушения артериального кровоснабжения трансплантата после этапа реваскуляризации, по мнению ряда авторов, связаны с выраженностью ишемического и реперфузионного повреждения [5, 8–10]. Следовательно, особенности повреждения микроциркуляторного русла после реваскуляризации донорской печени представляют интерес для исследования.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Улучшить непосредственные результаты ОТП путем оптимизации тактики хирургического лечения в зависимости от данных флоуметрии и оценки состояния внутриспеченочного микроциркуляторного русла, выявленных при иммуногистохимическом (ИГХ) исследовании микропрепаратов донорской печени.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Представленная работа базируется на результатах обследования и лечения 120 больных, перенесших ОТП в условиях ФГБУ «РНЦРХТ» МЗ РФ с 1998-го по 2013 г. Для анализа и оценки были отобраны данные 60 пациентов, сопоставимых по полу, возрасту, основному заболеванию и не имевших сердечной недостаточности.

Пациенты, вошедшие в исследование, были разделены на две группы сравнения. В первую (контрольную) группу ($n = 30$) включены больные с показателями интраоперационной флоуметрии, не требовавшие дополнительных вмешательств на сосудистом русле гепатопанкреатобилиарной зоны во

время ОТП. Среди них было 39% мужчин ($n = 13$; возраст $41,7 \pm 13,7$ года) и 61% женщин ($n = 17$; возраст $44,5 \pm 12,3$ года).

Вторая группа состояла из пациентов ($n = 30$) с недостаточным, по данным флоуметрии, артериальным кровоснабжением печени на интраоперационном этапе, где потребовалось выполнение дополнительных и/или повторных вмешательств на артериях гепатопанкреатобилиарной зоны. Мужчины составили 42% ($n = 14$; возраст $42,7 \pm 11,6$ года), женщины – 58% ($n = 16$; возраст $45,2 \pm 12,1$ года). Референтным значением ОСК при интраоперационной флоуметрии считали 100 мл/мин и более.

Пациенты групп сравнения были сопоставимы по демографическим показателям и нозологическим формам (рис. 1).

Во время трансплантации печени, гепатэктомия у реципиентов выполнялась следующим образом: с резекцией нижней полой вены (НПВ) без вено-венозного шунтирования (ВВШ) – у двух больных, с резекцией НПВ с использованием ВВШ – у трех, с частичным пережатием НПВ – у пяти, с полным пережатием НПВ – также у пяти, без пережатия НПВ – у 50 пациентов.

Кавакавастомия выполнялась путем интерпозиции НПВ у пяти больных, с устьями печеночных вен (piggy back) – у 42, по типу «конец в бок» – у 10 и «бок в бок» – у трех пациентов.

Реконструкция воротной вены в 100% случаев выполнялась по типу «конец в конец».

Артериальная реконструкция выполнялась следующим образом. В 1-й группе в 66,6% ($n = 20$) случаев анастомоз формировался на общей площадке гастродуоденальной артерии (ГДА) реципиента и аналогичного донорского участка трансплантата.

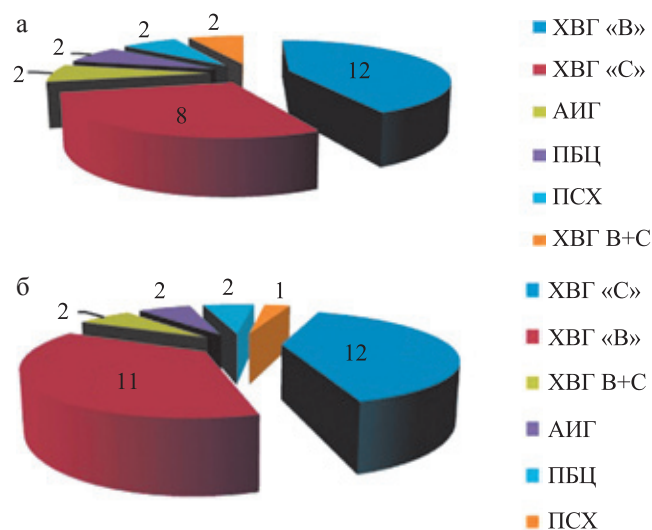


Рис. 1. Демографические показатели и нозологические формы в группах сравнения: а – пациенты I группы; б – пациенты II группы

Между собственной печеночной артерией (СПА) реципиента и аналогичной артерией донорской печени – в 16,6% ($n = 5$) случаев. Наименее часто в формировании артериального анастомоза раздельно использовались левая печеночная артерия (ЛПА) и правая печеночная артерия (ППА) реципиента и донорской печени – 13,3% ($n = 4$) случаев. В 3,3% ($n = 1$) случаев для артериальной реконструкции использован графт из подвздошной артерии донора. Анастомоз был сформирован между аортой (выше чревного ствола) и площадкой на уровне отхождения ГДА донорской печени.

Во второй группе в 73,3% ($n = 22$) случаев анастомоз также формировался на общей площадке ГДА реципиента и донорского участка трансплантата. СПА реципиента и аналогичная артерия донорской печени использованы в 16,6% ($n = 5$) случаев. ЛПА и ППА реципиента и донорской печени при формировании анастомозов использованы в 10% ($n = 3$) случаев.

Для трансплантации были использованы донорские печени, изъятые у посмертных доноров по критериям смерти головного мозга, не имевших клинико-лабораторных противопоказаний к заготовке органов.

Доноры: мужчины ($n = 34$), средний возраст которых составлял $38,2 \pm 11,5$ года; и женщины ($n = 26$) со средним возрастом $36,1 \pm 12,4$ года.

Среднее время холодовой ишемии: первая группа 422 ± 15 мин (255–590 мин), вторая группа 412 ± 13 мин (245–580 мин). Среднее время тепловой ишемии: в первой группе $38 \pm 3,2$ мин (34–42 мин), во второй группе $40 \pm 2,8$ мин (36–44 мин). Различия статистически недостоверны ($p > 0,05$).

ИНТРАОПЕРАЦИОННАЯ ОЦЕНКА ОСК

Для интраоперационного измерения ОСК по ПА использовали ультразвуковой датчик необходимого размера, подключенный к флоуметру (ультразвуковой флоуметр HT323 фирмы Transonic Systems Inc., USA). Для записи и обработки данных флоуметр подключали к персональному компьютеру посредством полиграфа.

Перед проведением измерений выполняли калибровку датчика в емкости с физиологическим раствором. В зависимости от размера печеночной артерии использовали соответствующий датчик: HQD3FMV, HQD4FMV, HQD6FMV, HQD8FMV (датчики HQ серии фирмы Transonic Systems Inc., USA), где цифра обозначает максимальный диаметр сосуда, в котором выполняется измерение. Использование датчика соответствующего размера позволяло минимизировать погрешности измерения. Датчик устанавливали на сосуд, после чего операционную рану заполняли физиологическим раство-

ром для улучшения проведения ультразвукового сигнала.

Двухканальный ультразвуковой расходомер, оснащенный встроенным печатающим устройством, позволял одновременно производить измерение объемной скорости кровотока двумя датчиками. Отображение ОСК происходило в режиме реального времени на встроенном дисплее, а также распечатывалось на встроенном принтере. Посредством полиграфа (MP30 фирмы Biopac Systems Inc., USA) флоуметр подключали к персональному компьютеру для записи и обработки данных, полученных во время флоуметрии.

MP30 – основной блок Biopac Student Lab PRO System полиграфа. В MP30 встроен микропроцессор, контролирующий поступление данных и связь с компьютером. Блок MP30 преобразовывает входящие аналоговые сигналы в цифровые, которые передаются на компьютер, имеет четыре аналоговых входных канала, подключается к USB-порту персонального компьютера. Входящее в комплект программное обеспечение BSL PRO предоставляет широкие возможности обработки и анализа результатов.

КОРРЕКЦИЯ РЕГИОНАРНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ

При недостаточности ОСК по ПА в ходе исследования был выработан определенный алгоритм действий, направленных на ее оптимизацию. При ОСК по ПА после реваскуляризации менее 100 мл/мин осуществляли инфильтрацию паравазальных тканей 2% раствором папаверина. Если в течение 5–10 мин скорость кровотока не менялась, проводили механическую дилатацию ПА зондом Фогарти, после чего вновь контролировали ОСК по ПА. При отсутствии ее увеличения более чем на 10–20 мл/мин выполняли лигирование ГДА. Осуществляли мониторинг скорости кровотока, если ОСК не достигала 100 мл/мин, лигировали селезеночную артерию, а при необходимости рассекали ножки диафрагмы и/или протезировали чревный ствол графтами из подвздошных артерий донора.

МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

В ходе работы огромное значение уделялось анализу результатов оценки биопсийного материала из донорской печени. Особенности заготовки биопсийного материала: в нативном донорском органе и через 3 часа после восстановления кровотока при ОТП выполнялась клиновидная биопсия из края правой доли печени, объемом не менее 1 см³. Биоптат фиксировался в 10% растворе формалина.

После стандартной гистологической проводки парафиновые срезы биоптатов толщиной 2–3 микрона депарафинировали в ксилоле (3 мин), дегидратировали в абсолютном спирте (3 + 2 мин) и этиловом спирте (3 + 2 мин). Активность эндогенной пероксидазы блокировали в 3% растворе перекиси водорода (5 мин при комнатной температуре). Для проведения процедуры высокотемпературного восстановления антигенной активности использовали PT MODULE (Thermo). Ретривел проводили в режиме: 8 мин – время набора температуры, время высокотемпературной обработки – 20 мин при температуре 95 °С, время охлаждения – 20 мин. Инкубирование первичными антителами проводили во влажных камерах при комнатной температуре в течение 30 мин. В последующем стекла два раза по 5 мин промывали в трис-NaCl-буфере и наносили вторичные антитела на 30 мин при комнатной температуре, после чего два раза по 5 мин промывали в трис-NaCl-буфере и проявляли комплекс «антиген–антитело» с помощью 3,3'-диаминобензидина. Затем срезы докрашивали гематоксилином Майера, дегидратировали и заключали под покровное стекло.

При световой микроскопии проводилась оценка сохранности балочной структуры, выраженности холестаза, лейкоцитарной инфильтрации и содержания гликогена. Степень жирового гепатоза определялась как процентное отношение гепатоцитов с жировыми вакуолями к общему числу гепатоцитов в поле зрения. Степень фиброза определялась по шкале METEVIR.

Иммуногистохимическое исследование и морфометрическая оценка удельной площади синусоидов проводилась ретроспективно. Для изучения микроциркуляторного русла был использован эндотелиальный маркер CD 31. Положительным результатом являлось наличие специфического коричневого окрашивания эндотелиоцитов в стенке портальных вен, синусоидов и центральных вен печеночных долек.

ПРОЦЕДУРА ОЦЕНКИ ЭКСПРЕССИИ ИГХ-МАРКЕРА

С целью получения цифровых копий гистологических препаратов каждый гистологический (ГЭ) и иммуногистохимический (CD 31) препарат был просканирован по технологии WSI с помощью сканера гистологических препаратов Pannoramic M16x. Было проведено сопоставление гистологического и иммуногистохимического изображения одного и того же участка биоптата с целью исследования коррелирующих участков соответственно классическому представлению о строении печеночной дольки и направлении кровотока в ней.

МОРФОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ УДЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДИ СИНУСОИДОВ

С помощью программного обеспечения Pannoramic Viewer, используя алгоритм создания аннотаций, на цифровых копиях гистологических препаратов проводили отбор полей для измерения в пределах одной печеночной дольки в трех зонах: портальный тракт, центральная вена и зона синусоидов (рис. 2). Этот этап необходим для вычисления значений удельных площадей и периметров, поскольку в дальнейшем все вычисления нами осуществляются по приведенным к 1 мм² площади гистологического среза значениям. Затем, используя возможности программы и графический планшет, измеряли площадь и периметр каждого элемента, окрашенного CD31. Программа заносила данные в специальную таблицу – с разбивкой по видам биоптата (до или после включения кровотока) и по видам исследованных микрососудов: портальная вена, синусоиды, центральная вена. Всего в каждом случае нами было исследовано от 120 до 200 микрососудов.

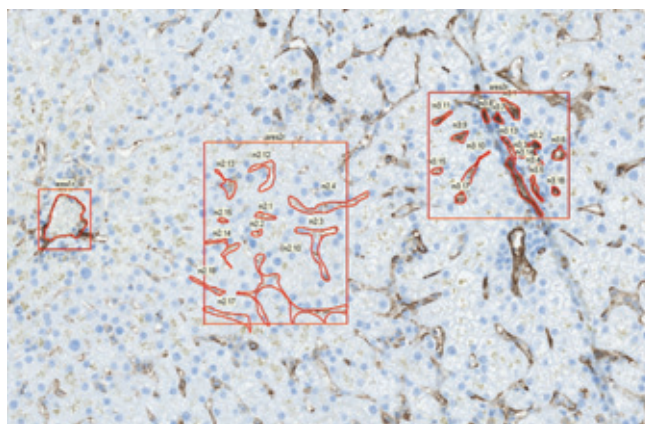


Рис. 2. Компьютерная морфометрия различных отделов микроциркуляторного русла

РЕЗУЛЬТАТЫ

В первой группе ОСК по собственной печеночной артерии после сосудистой реконструкции в среднем составила 180 ± 42 мл/мин. Причем следует отметить, что в 50% случаях ($n = 15$) ОСК была от 100 до 150 мл/мин, в 20% случаев ($n = 6$) – от 150 до 200 мл/мин и в 30% ($n = 9$) была более 200 мл/мин.

Во второй группе ОСК в среднем составила 51 ± 16 мл/мин. В 50% ($n = 15$) – от 80 до 100 мл/мин, в 30% ($n = 9$) случаев – от 50 до 80 мл/мин и в 20% ($n = 6$) – менее 50 мл/мин.

По результатам интраоперационной оценки ОСК в 1-й группе коррекция регионарной гемодинамики не проводилась.

Таблица

Данные морфометрии биоптатов печени

	I группа			II группа		
	Средняя площадь пор- тальной вены (мкм/мм ²)	Средняя площадь синусоидов (мкм/мм ²)	Средняя пло- щадь цент- ральной вены (мкм/мм ²)	Средняя площадь пор- тальной вены (мкм/мм ²)	Средняя площадь синусоидов (мкм/мм ²)	Средняя пло- щадь цент- ральной вены (мкм/мм ²)
До реперфузии	169 555	126 457	465 899	168 965	124 550*	467 987
После реперфузии	175 688	132 544	480 938	181 254	1 103 978*	478 995

Примечание. * – $p < 0,01$.

Во 2-й группе во всех случаях проводилась коррекция регионарной гемодинамики: инфильтрация паравазальных тканей папаверином, механическая дилатация печеночных артерий зондом Фогарти. Эти мероприятия были эффективны у 13 больных (43,3%).

В 17 случаях (56,7%) дополнительно выполнено лигирование гастродуоденальной артерии. Оно оказалось эффективным у 12 больных (70,6%).

В 5 случаях (29,4%) были вынуждены дополнительно лигировать селезеночную артерию (помимо ГДА), в 3 случаях, кроме того, потребовалось рассечение ножек диафрагмы и в одном случае – протезирование чревного ствола донорским графтом из подвздошной артерии. После выполнения вышеописанных мероприятий в 100% случаев ОСК по ПА возросла до 100 мл/мин и более.

При световой микроскопии значимые морфологические изменения в образцах биоптатов донорских органов после отмывки сосудистого русла и в период холодовой консервации в обеих группах не выявлены.

Жировой гепатоз – $34 \pm 13\%$ (0–48%) в 1-й группе и $34,5 \pm 12\%$ (0–52%) во 2-й группе. Различия имели недостоверный характер ($p > 0,05$).

Фиброз составил в 1-й группе $0,4 \pm 0,16$ (0–1) балла и $0,4 \pm 0,13$ (0–2) балла во 2-й группе. Полученные данные также имели статистически недостоверные отличия ($p > 0,05$).

Таким образом, по данным световой микроскопии, донорские органы, пересаженные пациентам 1-й и 2-й групп, были сопоставимы по своему качеству.

После маркировки материалов биоптатов CD 31 проведена морфометрия, оценка удельной площади сосудистого русла в трех зонах: портальный тракт, синусоиды и в зоне центральной вены в пределах одной печеночной доли (табл.).

Из полученных данных морфометрии было вычислено соотношение удельных площадей трех зон биоптата печени по группам исследования до и после реваскуляризации донорского органа, результаты представлены на рис. 3.

Как видно из таблицы и рис. 3, в обеих группах существенного изменения удельной площади в зоне

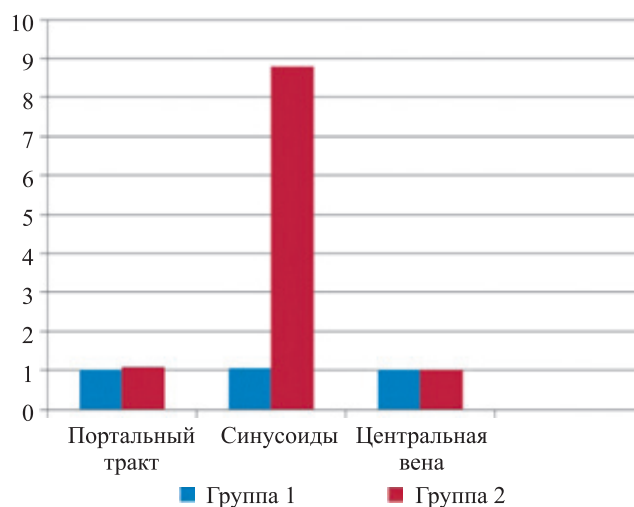


Рис. 3. Соотношение удельной площади микрососудистого русла в группах сравнения до и после запуска кровотока в донорской печени

портального тракта и центральной вены до и после запуска кровотока не отмечается. При этом во второй группе имеется статистически достоверное увеличение удельной площади синусоидов после запуска кровотока в 8 раз ($p < 0,01$). Следовательно, полученные данные морфометрии имеют непосредственную взаимосвязь с результатами интраоперационной флоуметрии.

ОБСУЖДЕНИЕ

Одним из наиболее существенных факторов, определяющих успешный исход трансплантации печени, является состояние донорского органа [2–4, 8]. Это общепринятое представление, и оно не подлежит сомнению.

В исследование было включено 2 группы пациентов после пересадки печени. Органы, использованные для ОТП, были сопоставимы по клинико-морфологическим параметрам.

Недостаточность артериального кровоснабжения трансплантированной печени ведет к грозным и зачастую необратимым осложнениям на интраоперационном этапе и в ближайшем послеоперационном периоде в виде ТПА и дисфункции транс-

плантата [2, 4, 6]. Поэтому оценка артериального кровоснабжения донорской печени, а при необходимости и его коррекция после этапа реваскуляризации, является крайне важной задачей.

Для решения этой задачи мы использовали интраоперационную флоуметрию у 60 пациентов. На основании полученных результатов больные были разделены на 2 группы: с адекватным и с недостаточным кровотоком по ПА.

В настоящее время у трансплантологов нет единого мнения об оптимальных величинах ОСК по ПА. В ходе нашей работы были признаны референтными значения ОСК 100 мл/мин и более.

Во 2-й группе, где ОСК была ниже 100 мл/мин, проводили коррекцию кровотока по ПА, направленную на его увеличение.

Более чем в половине случаев (56,7%) потребовались различные варианты лигирования артерий гепатопанкреатобилиарной зоны, направленные на перераспределение кровотоков в пользу печеночной артерии.

Следует подчеркнуть, что эти процедуры в 100% случаев позволили достичь адекватной артериальной перфузии донорского органа. Возможно, благодаря этому во всех наблюдениях нам удалось избежать такого грозного осложнения, как ТПА.

Следует отметить, что использованные для пересадки органы достоверно не отличались по основным клинико-морфологическим признакам, таким как стеатоз и фиброз.

В этой связи нам показалось интересным изучить состояние микроциркуляторного русла пересаженной печени у наших пациентов.

Исследовав различные участки микроциркуляторного русла пересаженного органа, мы обнаружили выраженные изменения удельной площади синусоидов после реперфузии у пациентов с низкой ОСК по ПА.

На наш взгляд, данный показатель отражает несоответствие артериального «притока» уровню «оттока» из донорского органа за счет высокого «периферического сопротивления» в сосудистом русле. Это свидетельствует об обоснованности принятых нами за норму референтных значений ОСК по ПА 100 мл/мин и более.

ВЫВОДЫ

1. Интраоперационный флоуметрический контроль кровотока по ПА позволяет своевременно выполнить хирургическую коррекцию артериального кровоснабжения трансплантата во время ОТП и снижает риск ТПА.
2. Величина ОСК по ПА имеет достоверную зависимость от состояния микроциркуляторного русла трупной донорской печени.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Андрейцева ОИ. Возможности ортотопической трансплантации печени при лечении больных с терминальными поражениями печени. *Consilium medicum*. 2004; 6: 414–421. Andreytseva OI. Vozmozhnosti ortotopicheskoy transplantatsii pecheni pri lechenii bol'nykh s terminal'nymi porazheniyami pecheni. *Consilium medicum*. 2004; 6: 414–421.
2. Готье СВ, Константинов БА, Цирульникова ОМ. Трансплантация печени: Руководство для врачей. М.: Медицинское информационное агентство, 2008: 248. Gautier SV, Konstantinov BA, Tsiurul'nikova OM. Transplantatsiya pecheni: Rukovodstvo dlya vrachev. M.: Meditsinskoe informatsionnoe agentstvo, 2008: 248.
3. Готье СВ, Мойсюк ЯГ, Хомяков СМ. Органное донорство и трансплантация в Российской Федерации в 2012 году. *Вестник трансплантологии и искусственных органов*. 2013; XV (2): 8–22. Gautier SV, Moysyuk YaG, Khomyakov SM. Organnoe donorstvo i transplantatsiya v Rossiyskoy Federatsii v 2012 godu. *Vestnik transplantologii i iskusstvennykh organov*. 2013; XV (2): 8–22.
4. Matsuda H, Yagi T, Sadamori H et al. Complications of arterial reconstruction in living donor liver transplantation: a single center experience. *Surg Today*. 2006; 36 (3): 245–251.
5. Settmacher U, Stange B, Haase R et al. Department of Surgery, Charité, Humboldt-University Berlin, Germany. Arterial complications after liver transplantation. *Transpl Int*. 2000; 13 (5): 372–378.
6. Stange BJ, Glanemann M, Nuessler NC et al. Hepatic artery thrombosis after adult liver transplantation. *Liver Transpl*. 2003 Jun; 9 (6): 612–620.
7. Шкалова ЛВ, Мойсюк ЯГ, Готье СВ и др. Морфология ишемического повреждения аллотрансплантационной печени по данным исследования пункционных биоптатов. *Вестник трансплантологии и искусственных органов*. 2010; 3: 16. Shkalova LV, Moysyuk YaG, Gautier SV i dr. Morfologiya ishemicheskogo povrezhdeniya allotransplantirovannoy pecheni po dannym issledovaniya punktsionnykh biopptatov. *Vestnik transplantologii i iskusstvennykh organov*. 2010; 3: 16.
8. Ohdan H, Tashiro H, Ishiyama K et al. Microsurgical hepatic artery reconstruction during living-donor liver transplantation by using head-mounted surgical binocular system. *Transpl Int*. 2007; 20: 970.
9. Bekker J, Ploem S, K. P. de Jong Early Hepatic Artery Thrombosis after Liver. Transplantation: A Systematic Review of the Incidence, Outcome and Risk Factors. *Am J Transplant*. 2009; 9: 746–75.
10. Gonsar F, Rolando N, Pastacaldi S et al. Late hepatic artery thrombosis after orthotopic liver transplantation. *Liver Transpl*. 2003 Jun; 9 (6): 605–611.
11. Lin M, Crawford M, Fisher J et al. Hepatic artery thrombosis and intraoperative hepatic artery flow rates in adult orthotopic liver transplantation. *ANZ J Surg*. 2002 Nov; 72 (11): 798–800.

Статья поступила в редакцию 29.05.2014 г.