

Динамическая оценка показателей кровотока в церебральных артериях у реципиентов трансплантата печени в предоперационном и отдаленном послеоперационном периоде

Григоренко Е. А.

*Учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Реферат. Объектом исследования стали 420 пациентов с хроническими терминальными заболеваниями печени при их постановке в лист ожидания трансплантации печени и в отдаленном послеоперационном периоде. У реципиентов трансплантатов печени, у которых в отдаленном послеоперационном периоде развилась ишемическая болезнь сердца, оценка амплитуды кровотока по внутренним сонным артериям и наружной сонной артерии выявила увеличение систолического пика справа и пиковых сигналов на позвоночных артериях с обеих сторон в сравнении с результатами обследования лиц, не имевших коронарного атеросклероза. Показатели магистрального кровотока в артериях головы у реципиентов трансплантатов печени и пациентов из общей популяции с артериальной гипертензией I–II степени и/или метаболический синдром (группа сравнения I) и хронической ишемической болезнью сердца (группа сравнения II) оказались сопоставимы. У реципиентов трансплантата печени, у которых в отдаленном послеоперационном периоде развилась хроническая ишемическая болезнь сердца, выявлены косвенные признаки начальных проявлений атеросклероза артерий головного мозга, не имеющего гемодинамической значимости. Проведенное исследование также свидетельствует о сопоставимой частоте встречаемости атеросклеротического поражения артерий головного мозга у трансплантированных лиц и пациентов с артериальной гипертензией и/или хронической ишемической болезнью сердца из общей популяции.

Ключевые слова: ортотопическая трансплантация печени, факторы кардиоваскулярного риска, мультифокальный атеросклероз, атеросклероз артерий головного мозга.

Введение. Несмотря на существование убедительной доказательной базы, свидетельствующей о мультифакторной патогенетической природе кардиоваскулярных заболеваний, сложные взаимоотношения между различными факторами риска и сопутствующей патологией, которые включаются в понятие суммарного сердечно-сосудистого риска, в повседневной клинической практике часто игнорируются. Кардиоваскулярный риск у реципиентов трансплантата печени, оцениваемый по традиционным шкалам с использованием классических факторов риска, не превышает среднепопуляционный уровень [1, 2]. В то же время у послеоперационных пациентов выявлено наличие признаков повреждения и дисфункции эндотелия, повышения протромбогенного потенциала, непосредственно связанных с активностью системного воспаления. Считается, что эти факторы ответственны за высокий риск развития сердечно-сосудистых событий после трансплантации донорских органов и, следовательно, их необходимо учитывать при его анализе [3, 4].

С 1988 г. исходы трансплантации печени в европейских странах значительно улучшились и данная тенденция сохраняется на текущий момент. Расширение показаний для проведения данной органозамещающей операции можно считать следствием этих хороших результатов, и поэтому экспоненциальный рост активности трансплантаций привел к стойкому формированию дефицита органов. После проведенных в странах Европы 100 000 оперативных вмешательств шансы на выживание реципиентов трансплантата печени в течение года близки к 90 %, а 5-летняя выживаемость составляет около 70 %. Самым важным фактором в отношении долгосрочной выживаемости реципиентов остается реинфекция, прогрессирование вируса гепатита С в трансплантированной печени, а также сердечно-сосудистые осложнения [5, 6].

Продолжительность жизни пациентов, перенесших трансплантацию печени, на сегодняшний день ограничивают не только рецидивы заболеваний, таких как гепатит С или гепатоцеллюлярный рак, но и нежелательные явления, связанные с иммуносупрессивной терапией, в частности сахарный диабет, хроническая почечная недостаточность, гиперлипидемия, атеросклероз и впервые возникшие злокачественные новообразования. Важной целью врачебного сообщества является решение этих долгосрочных вопросов путем модификации иммуносупрессивной терапии и коррекции факторов кардиоваскулярного риска.

При этом стратегические подходы к предотвращению манифестации клинических признаков атеросклероза любой локализации, включая острый коронарный синдром, мозговой инсульт, заболевания периферических артерий и атеротромбоз, предусматривают не только модифицирующее воздействие на повреждающий фактор, но и раннее выявление атеросклеротического поражения сосудов, а также проведение научных исследований, направленных на изучение особенностей течения болезней системы кровообращения у коморбидных пациентов.

Цель работы — проведение динамической оценки показателей кровотока в пре- и интрацеребральных артериях у реципиентов трансплантата печени в предоперационном и отдаленном послеоперационном периоде для выявления частоты встречаемости атеросклеротического поражения артерий головного мозга у данной категории пациентов.

Материалы и методы. Объектом одноцентрового проспективного когортного (эпидемиологического обсервационного аналитического динамического) исследования стали 420 пациентов с хроническими терминальными заболеваниями печени (ХТЗП) при их постановке в лист ожидания трансплантации печени и в отдаленном послеоперационном периоде ($5,3 \pm 2,34$ лет); предметом исследования — показатели скорости кровотока в пре- и интрацеребральных артериях, лежащие в основе оценки степени их атеросклеротического стенозирования.

Участие пациентов с ХТЗП в исследовании осуществлялось в соответствии с разработанными критериями включения: наличием подписанного информированного согласия; прогрессирующего течения заболевания печени; прогнозируемой продолжительности жизни не более 6 месяцев в случае невыполнения органозамещающей операции. Критерии невключения предполагали наличие у пациента с ХТЗП относительных или абсолютных противопоказаний для трансплантации печени; выявление ишемической болезни сердца, стенозирующего атеросклероза в других сосудистых бассейнах, сахарного диабета 1-го или 2-го типа при включении пациента в лист ожидания. Критерии исключения включали развитие острого или хронического отторжения трансплантата, изменения схемы базисной иммуносупрессивной терапии в отдаленном послеоперационном периоде, отказ пациента от дальнейшего участия в исследовании или его смерть.

За период времени с 2012 по 2017 г. во время проспективного наблюдения в течение $5,3 \pm 2,34$ лет ортотопическая трансплантация печени (ОТП) была проведена у 420 пациентов из

740 обследованных: 232 мужчин и 188 женщин, средний возраст которых составил $43,2 \pm 4,26$ (26–59) лет, средний балл по шкале MELD $18,9 \pm 3,18$ (6–35), средний период нахождения в листе ожидания — $9,1 \pm 3,26$ месяцев.

Все трансплантированные пациенты с ХТЗП ($n = 420$) в отдаленном послеоперационном периоде были разделены на две исследуемые группы в зависимости от выявления хронической ишемической болезни сердца (ИБС), верифицированной при проведении однофотонной эмиссионной томографии миокарда через $5 \text{ лет} \pm 30$ дней после ОТП: группа ИБС+, исследуемая субкогорта ($n = 102$) и группа ИБС-, контрольная субкогорта ($n = 318$).

В группу сравнения I были включены пациенты, сопоставимые с реципиентами трансплантата печени по возрасту, половому составу и традиционным факторам кардиоваскулярного риска, имеющие артериальную гипертензию (АГ) I–II степени и/или метаболический синдром (МС). Исходное количество обследованных пациентов в группе сравнения I составило 76 человек. Данная группа достоверно отличалась от реципиентов трансплантата печени по таким параметрам, как индекс массы тела, возраст, окружность талии, длительность артериальной гипертензии. Для получения сопоставимых групп была применена методика «Propensity Score Matching» 1:1, при этом в модель были включены 17 изучаемых параметров. C-statistic построенной модели (площадь под ROC-кривой) составила 0,81. Таким образом была получена группа из 40 пациентов, сопоставимая с реципиентами трансплантатов органов по наиболее значимым параметрам. В дальнейшем сравнительный анализ проводился со статистически модифицированной группой сравнения I. Достоверных различий между основной группой исследования и пациентами из данной группы по возрастному составу, антропометрическим характеристикам, распространенности факторов риска развития ИБС, проводимой медикаментозной терапии и ее длительности не отмечено.

В группу сравнения II были включены пациенты, у которых по результатам проведенных инструментальных тестов (холтеровское мониторирование, тредмил-тест) была выявлена бессимптомная депрессия сегмента ST, свидетельствующая о наличии хронической ИБС. Исходное количество обследованных пациентов в группе сравнения II составило 119 человек. Данная группа достоверно отличалась от реципиентов трансплантатов печени/почки по таким параметрам, как индекс массы тела, возраст, окружность талии, исходные цифры систолического артериального давления, длительность артериальной гипертензии, проводимая медикаментозная терапия. Для получения сопоставимых групп была применена методика «Propensity Score Matching» 1:1, при этом в модель были включены 16 изучаемых параметров. C-statistic построенной модели (площадь под ROC-кривой) составила 0,84. Таким образом была получена группа из 40 пациентов, сопоставимая с реципиентами трансплантатов органов по наиболее значимым параметрам. В дальнейшем сравнительный анализ проводился со статистически модифицированной группой сравнения II. Достоверных различий между показателями (возрастной состав, распространенность факторов риска развития ИБС, давность артериальной гипертензии, характер медикаментозной терапии, антропометрические показатели) у модифицированной группы сравнения с основной группой исследования не отмечено.

Допплерография пре- и интрацеребральных артерий проводилась пациентам с хроническими терминальными заболеваниями печени во время визита 1 (включение в лист ожидания трансплантации печени) и визита 2 (отдаленный послеоперационный период $5 \text{ лет} \pm 30$ дней после ОТП), а также однократно пациентам с метаболическим синдромом и/или ишемической болезнью сердца при формировании групп сравнения I и II.

Исследование кровотока по пре- и интрацеребральным артериям проводилось по стандартной методике методом дуплексного сканирования на аппарате Vivid-7 производства General Electric (США) с использованием ультразвукового датчика 7 МГц по стандартной методике. Оценивался кровоток в общей сонной, наружной сонной, внутренней сонной, позвоночной и надглазничной артериях.

Исследование сонных артерий методом ультразвуковой доплерографии выполнялось в положении пациента лежа на спине. Датчик располагался над общей сонной артерией на 2–4 см ниже бифуркации по направлению к голове. Исследование позвоночной артерии выполнялось на уровне С₁ позвонка. Датчик устанавливался по заднему краю грудино-ключично-сосцевидной мышцы на 2–3 см ниже сосцевидного отростка с направлением его оси к противоположной орбите. В результате исследования фиксировалась максимальная систолическая частота кровотока, как наиболее важный параметр, характеризующий степень стеноза, а также определялся коэффициент асиммет-

рии (КА), который характеризовал степень различия показателей доплеровских сигналов, полученных с симметричных участков одноименных артерий. Коэффициент вычислялся по следующей формуле:

$$КА = \frac{F_{\max} - F_{\min}}{F_{\min}} \cdot 100,$$

где F_{\max} — большая частота сигнала; F_{\min} — меньшая частота сигнала.

Гемодинамически значимой принималась асимметрия кровотока с КА, превышающим 30 %.

Обработка полученных данных проводилась с использованием статистического пакета Statistica 7.0 компании StatSoft Inc. Сравнение количественных признаков двух независимых групп проводилось при помощи критериев *t*-Стьюдента (при нормальном распределении) и Манна – Уитни (при несоответствии закону нормального распределения). Сравнение качественных признаков в группах исследования осуществлялось с использованием теста χ^2 Пирсона. Для парного сравнения количественных параметров зависимых выборок в тех случаях, когда хоть в одной из них распределение величин параметра не являлось нормальным, использовался критерий Вилкоксона. Различия в группах считались значимыми при вероятности безошибочного прогноза 95,5 % ($p < 0,05$).

Дизайн исследования и форма информированного согласия были одобрены этическим комитетом учреждения здравоохранения «9-я городская клиническая больница» г. Минска (протокол № 2 от 23.02.2012 г.). Информированное согласие до включения в исследование было получено от каждого пациента.

Результаты и их обсуждение. При межгрупповом сравнении характеристик кровотока в магистральных артериях головы у пациентов с хроническими терминальными заболеваниями печени на этапе их включения в лист ожидания достоверных различий не выявлено. Полученные в отдаленном послеоперационном периоде результаты демонстрируют отсутствие разницы между пациентами в пиковых показателях систолических частотных амплитуд кровотока в общих сонных артериях головы. Оценка амплитуды кровотока по внутренним сонным артериям и наружной сонной артерии выявила в отдаленном послеоперационном периоде увеличение систолического пика справа у пациентов из исследуемой субкогорты. У реципиентов трансплантатов печени, у которых в отдаленном послеоперационном периоде было верифицировано развитие ишемической болезни сердца, также наблюдалось увеличение пиковых сигналов на позвоночных артериях с обеих сторон в сравнении с результатами обследования лиц из контрольной субкогорты. При оценке кровотока в надглазничных артериях, было установлено снижение систолической амплитуды у пациентов исследуемой субкогорты слева (таблица 1).

Таблица 1 — Характеристики кровотока магистральных артерий головы у пациентов с хроническими терминальными заболеваниями печени

Зона исследования	Систолическая частотная амплитуда кровотока (кГц) Me (25-й; 75-й процентиля)				<i>P</i> *	Систолическая частотная амплитуда кровотока (кГц) Me (25-й; 75-й процентиля)				<i>P</i> *
	Исследуемая субкогорта <i>n</i> = 98		Контрольная субкогорта <i>n</i> = 2872			Исследуемая субкогорта <i>n</i> = 92		Контрольная субкогорта <i>n</i> = 248		
	Визит 1					Визит 2				
	Справа 1	Слева 2	Справа 3	Слева 4		Справа 5	Слева 6	Справа 7	Слева 8	
Общая сонная артерия	1,7 (1,5; 1,9)	1,7 (1,4; 2,0)	1,7 (1,4; 2,0)	1,8 (1,5; 2,0)	нд	1,8 (1,6; 2,0)	1,7 (1,5; 2,0)	1,8 (1,5; 2,0)	1,8 (1,5; 2,0)	нд
Внутренняя сонная артерия	2,2 (1,8; 2,8)	2,2 (1,9; 3,0)	2,0 (1,7; 2,6)	2,2 (1,9; 2,4)	нд	2,5 (2,0; 3,0)	2,2 (2,0; 3,0)	2,0 (1,8; 2,5)	2,2 (2,0; 2,5)	$p_{5-7} < 0,05$
Наружная сонная артерия	2,1 (1,7; 2,3)	2,2 (1,5; 2,3)	2,0 (1,5; 2,3)	2,0 (1,6; 2,4)	нд	2,3 (1,8; 2,5)	2,2 (1,6; 2,2)	2,0 (1,6; 2,3)	2,0 (1,7; 2,5)	$p_{5-7} < 0,05$

Окончание табл. 1

Зона исследования	Систолическая частотная амплитуда кровотока (кГц) Me (25-й; 75-й процентиля)				P*	Систолическая частотная амплитуда кровотока (кГц) Me (25-й; 75-й процентиля)				P*
	Исследуемая субкогорта n = 98		Контрольная субкогорта n = 2872			Исследуемая субкогорта n = 92		Контрольная субкогорта n = 248		
	Визит 1					Визит 2				
	Справа 1	Слева 2	Справа 3	Слева 4		Справа 5	Слева 6	Справа 7	Слева 8	
Позвоночная артерия	1,2 (1,0; 1,6)	1,2 (1,0; 1,5)	1,1 (0,8; 1,4)	1,1 (0,8; 1,4)	нд	1,4 (1,2; 1,8)	1,4 (1,2; 1,7)	1,1 (0,9; 1,3)	1,1 (0,9; 1,2)	$p_{5-7} < 0,01$ $p_{6-8} < 0,01$
Надглазничная артерия	1,9 (1,4; 3,0)	2,4 (1,8; 2,6)	2,3 (1,5; 3,0)	2,6 (2,0; 3,1)	нд	2,0 (1,6; 3,0)	2,1 (1,5; 2,5)	2,5 (1,9; 3,0)	2,6 (2,0; 3,0)	$p_{6-8} < 0,05$

* Достоверность различия при межгрупповом сравнении показателей.

Полученные результаты, свидетельствующие об увеличении систолической частотной амплитуды кровотока в пре- и интрацеребральных артериях реципиентов трансплантатов печени с хронической ИБС (исследуемая субкогорта), являются косвенным признаком атеросклероза артерий головного мозга, развившегося в отдаленном послеоперационном периоде. Использованный метод ультразвуковой доплерографии позволяет диагностировать атеросклеротическое поражение сонных артерий с вероятностью 97 %, а также с точностью 95 % классифицировать стенозы сонных артерий при сужении их диаметра более чем на 50 %. Никакое другое неинвазивное диагностическое исследование неспособно продемонстрировать подобной точности [7].

В процессе изучения асимметричности магистрального тока крови в каждом измерении был рассчитан КА, учет гемодинамически пограничных (КА = 20–30 %) и значимых (КА ≥ 30 %) асимметрий кровотока производился отдельно. В случае наличия гемодинамически пограничных или значимых асимметрий относительные значения частоты их встречаемости выражались в виде $P \pm m$ (таблица 2).

Таблица 2 — Определение частоты встречаемости асимметрий по отдельным сосудистым бассейнам в каждой группе исследуемых лиц

Зона исследования	Частота встречаемости асимметрии кровотока магистральных артерий головы ($P \pm m$)								P*		
	Исследуемая субкогорта n = 98		Контрольная субкогорта n = 272		P*	Исследуемая субкогорта n = 92		Контрольная субкогорта n = 248		P*	
	Визит 1					Визит 2					
	20–30 % (n)	≥30 % (n)	20–30 % (n)	≥30 % (n)		20–30 % (n)	≥30 % (n)	20–30 % (n)			≥30 % (n)
Общая сонная артерия	4,8±6,19 (4)	3,4±5,71 (3)	4,9±4,87 (4)	3,6±3,65 (3)	нд	5,8±2,34 (3)	3,8±2,86 (2)	6,3±4,21 (3)	4,2±3,45 (2)	нд	
Внутренняя сонная артерия	7,1±4,28 (6)	3,4±5,71 (3)	3,6±3,65 (3)	6,1±3,56 (5)	нд	7,6±4,37 (4)	3,8±2,86 (2)	4,2±3,45 (2)	8,3±4,73 (4)	нд	
Наружная сонная артерия	2,4±3,12 (2)	2,4±3,12 (2)	0–10 (0)	0–10 (0)	нд	1,9±2,33 (1)	1,9±2,33 (1)	0–10 (0)	0–10 (0)	нд	
Позвоночная артерия	10,7±3,18 (9)	8,3±2,33 (7)	7,3±2,17 (6)	6,1±3,56 (5)	нд	13,5±4,27 (7)	9,6±4,82 (5)	10,4±5,12 (5)	8,3±4,73 (4)	нд	
Надглазничная артерия	1,2±1,96 (1)	0–10 (0)	0–10 (0)	0–10 (0)	нд	1,9±2,33 (1)	1,9±2,33 (1)	0–10 (0)	4,2±3,45 (2)	нд	

* Достоверность различия при межгрупповом сравнении показателей.

Как видно из результатов, приведенных в таблице 2, при межгрупповом и внутригрупповом сравнении у пациентов с хроническими терминальными заболеваниями печени в пре- и интрацеребральных артериях не выявлено статистически достоверного преобладания гемодинамически значимых асимметрий магистрального кровотока на момент их включения в лист ожидания и через пятилетний период динамического наблюдения. Это свидетельствует об отсутствии гемодинамически значимых стенозов артерий головного мозга и с прогностической точки зрения определяет благоприятный прогноз в отношении развития цереброваскулярных осложнений и хронической ишемии головного мозга, в отличие от проявлений коронарного атеросклероза. Верифицированная в исследуемой субкогорте хроническая ишемическая болезнь сердца при отсутствии хронической церебральной ишемии позволяет сделать вывод о том, что у данной категории коморбидных пациентов в отдаленном послеоперационном периоде коронарные, а не церебральные артерии являются «мишенью» для ускоренного (в течение пяти лет) формирования клинически значимого атеросклеротического процесса.

Показатели магистрального кровотока в артериях головы у реципиентов трансплантатов печени и пациентов из общей популяции с артериальной гипертензией I–II степени и/или метаболический синдром (группа сравнения I) и хронической ишемической болезнью сердца (группа сравнения II) представлены в таблице 3.

Таблица 3 — Показатели магистрального кровотока в артериях головы у реципиентов трансплантатов печени и пациентов из общей популяции

Зона исследования	Систолическая частотная амплитуда кровотока (кГц) Me (25-й; 75-й процентиля)									
	Реципиенты трансплантатов печени				Группа сравнения I n = 40		P*	Группа сравнения II n = 40		P*
	ИБС+ n = 40		ИБС– n = 40		Справа 5	Слева 6		Справа 7	Слева 8	
	Справа 1	Слева 2	Справа 3	Слева 4						
Общая сонная артерия	1,7 (1,6; 1,9)	1,7 (1,6; 2,0)	1,8 (1,6; 2,1)	1,8 (1,6; 2,2)	1,8 (1,5; 1,9)	1,8 (1,5; 2,0)	нд	1,8 (1,6; 2,0)	1,8 (1,5; 1,9)	нд
Внутренняя сонная артерия	2,1 (1,8; 2,3)	2,2 (2,0; 2,9)	2,0 (1,7; 2,8)	2,2 (1,9; 2,5)	2,0 (1,7; 2,4)	2,2 (1,9; 2,6)	нд	2,0 (1,6; 2,4)	2,2 (1,8; 2,5)	нд
Наружная сонная артерия	2,1 (1,6; 2,2)	2,2 (1,6; 2,4)	2,0 (1,5; 2,2)	2,0 (1,4; 2,5)	2,0 (1,3; 2,4)	2,0 (1,6; 2,4)	нд	2,0 (1,8; 2,2)	2,0 (1,7; 2,5)	нд
Позвоночная артерия	1,2 (1,0; 1,8)	1,3 (1,0; 1,9)	1,1 (0,9; 1,4)	1,1 (0,9; 1,3)	1,1 (0,9; 1,3)	1,1 (0,9; 1,3)	нд	1,1 (0,9; 1,4)	1,1 (0,9; 1,3)	нд
Надглазничная артерия	2,1 (1,5; 3,0)	2,0 (1,5; 2,4)	2,3 (1,9; 3,0)	2,3 (2,0; 3,0)	2,2 (1,4; 3,0)	2,3 (2,0; 3,0)	нд	2,2 (1,4; 3,0)	2,3 (2,0; 3,0)	нд

* Достоверность различия при межгрупповом сравнении показателей.

Проведенное исследование не выявило достоверных межгрупповых различий, что свидетельствует о сопоставимой частоте встречаемости атеросклеротического поражения артерий головного мозга у трансплантированных лиц и пациентов с артериальной гипертензией и/или хронической ИБС из общей популяции, сопоставимых с реципиентами трансплантата печени по возрасту, половому составу и традиционным факторам кардиоваскулярного риска.

Заключение. У реципиентов трансплантата печени, у которых в отдаленном послеоперационном периоде развилась хроническая ишемическая болезнь сердца, выявлены косвенные признаки начальных проявлений атеросклероза артерий головного мозга, не имеющего гемодинамической значимости. Проведенное исследование также свидетельствует о сопоставимой частоте встречаемости атеро-

склеротического поражения артерий головного мозга у трансплантированных лиц и пациентов с артериальной гипертензией и/или хронической ИБС из общей популяции, сопоставимых с реципиентами трансплантата печени по возрасту, половому составу и традиционным факторам кардиоваскулярного риска.

Литература

1. The predictors of post-transplant coronary events among liver transplant recipients / M. U. Malik [et al.] // *Hepatol Int.* — 2016. — Vol. 10, № 6. — P. 974–982. DOI: 10.1007/s12072-016-9742-5.
2. Use of the Model for End-Stage Liver Disease score to predict 1-year survival of Japanese patients with cirrhosis and to determine who will benefit from living donor liver transplantation / M. Ishigami [et al.] // *J. Gastroenterol.* — 2018. — Vol. 43, № 5. — P. 363–368. DOI: 10.1007/s00535-008-2168-7.
3. Endothelial function as a marker of pre-clinical atherosclerosis: assessment techniques and clinical implications / D. Ruggiero [et al.] // *Monaldi Arch. Chest. Dis.* — 2018. — Vol. 80, № 3. — P. 106–110.
4. Factors associated with major adverse cardiovascular events after liver transplantation among a national sample / L. B. Van Wagner [et al.] // *Am. J. Transplant.* — 2016. — Vol. 16, № 9. — P. 2684–2694.
5. The survival benefit of liver transplantation / R. M. Merion [et al.] // *Am. J. Transplant.* — 2005. — Vol. 5, № 2. — P. 307–313.
6. Григоренко, Е. А. Прогностическая оценка посттрансплантационной выживаемости реципиентов трансплантатов печени / Е. А. Григоренко, О. О. Руммо, Н. П. Митьковская // *Неотложная кардиология и кардиоваскулярные риски.* — 2017. — Т. 1, № 1. — С. 72–77.
7. Oelze, M. L. Review of quantitative ultrasound: Envelope statistics and backscatter coefficient imaging and contributions to diagnostic ultrasound / M. L. Oelze, J. Mamou // *IEEE transactions on ultrasonics, ferroelectrics, and frequency control.* — 2016. — Vol. 63, № 2. — P. 336–351.

Dynamic evaluation of blood flow indices in cerebral arteries of liver transplant recipients in the preoperational and long-term postoperational periods

Grigorenko E. A.

Belarusian State Medical University, Minsk, Republic of Belarus

Research objective is to carry out a dynamic evaluation of blood flow indices in pre- and intracerebral arteries of liver transplant recipients. The object of the research were 420 patients with chronic terminal liver diseases at the time of putting them on the waiting list for liver transplantation, and in the long-term postoperational period. In the liver transplant recipients who in the long-term postoperational period developed ischemic heart diseases, the evaluation of the blood flow amplitude in the internal carotid arteries and in the external carotid artery revealed an increase in the systolic peak on the right and in the peak signals on the spinal arteries on both sides in comparison with the examination of the individuals who had no coronary atherosclerosis. The figures of the main blood flow in the head arteries of liver transplant recipients and in patients from the general population with the I-II degree of arterial hypertension, and/or metabolic syndrome and chronic ischemic heart disease turned out comparable. Indirect signs of the initial appearance of atherosclerosis of cerebral arteries, which had no hemodynamic significance, were discovered in the liver transplant recipients who developed chronic ischemic heart diseases in the long-term postoperational period. The conducted research also indicates the comparable frequency of occurrence of atherosclerotic lesion of brain arteries in the patients with transplants and in patients with arterial hypertension and/or chronic ischemic heart diseases from the general population.

Keywords: orthotopic liver transplantation, factors of cardiovascular risk, multifocal atherosclerosis, atherosclerosis of brain arteries.

Поступила 23.10.2020