

DOI: 10.26693/jmbs03.05.180

УДК 616.61-07-092.19

Якименко В. В.

ДОППЛЕРОГРАФИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КРОВОТОКА ПО СОСУДАМ ПОЧЕЧНОГО ТРАНСПЛАНТАТА У ПАЦИЕНТОВ С ПОЗДНЕЙ ДИСФУНКЦИЕЙ ТРАНСПЛАНТИРОВАННОЙ ПОЧКИ

ГЗ «Запорожская медицинская академия последипломного образования МЗ Украины»

cardiology@mail.ru

Трансплантация почки – оптимальный вид заместительной терапии и единственный радикальный метод лечения терминальной хронической почечной недостаточности. Полностью устраняя явления уремии, трансплантация почки обеспечивает оптимальный уровень медико-социальной реабилитации и высокое качество жизни реципиентов, практически не отличающееся от таковой в общей популяции. Цель исследования явилось изучение ультразвуковых характеристик и доплерографических показателей кровотока по сосудам трансплантированной почки у пациентов с дисфункцией почечного трансплантата в отдаленные сроки после трансплантации почки.

Параметры васкулярной резистентности на срезе магистральной артерии у больных в отдаленные сроки после трансплантации почки у лиц с повышенными уровнями сывороточного креатинина, а также выраженность перепада скоростей, хотя и отличались от референсных величин, статистической значимости в зависимости от типа трансплантации почки не достигали. Различий между группами в зависимости от трупной или родственной трансплантацией почки не было выявлено.

Цветовое картирование и импульсная доплерография являются методами, наиболее точно отражающими состояние почечного трансплантата, могут применяться для многократного мониторинга состояния почечного трансплантата и гемодинамических изменений, как в раннем послеоперационном периоде, так и в поздние сроки. Полученные данные дают возможность применить результаты исследования для дальнейшего сравнительного анализа параметров почечного кровотока у лиц после трансплантации почки в зависимости от наличия или отсутствия дисфункции почечного трансплантата.

Ключевые слова: васкулярные индексы, поздняя дисфункция почечного трансплантата, ренальный кровоток.

Связь работы с научными программами, планами, темами. Данная работа является фрагментом НИР «Роль гломерулярной патологии в развитии хронической дисфункции ниркового аллотрансплантата», № гос. регистрации 014U002440.

Введение. Трансплантация почки (ТП) – оптимальный вид заместительной терапии и единственный радикальный метод лечения терминальной хронической почечной недостаточности. Полностью устраняя явления уремии, ТП обеспечивает оптимальный уровень медико-социальной реабилитации и высокое качество жизни реципиентов, практически не отличающееся от таковой в общей популяции [1].

Потери почечного трансплантата (ПТ) в отдаленном периоде остаются очень значительными. Доля таких «потерь» к 5 годам после ТП составляет 25-30%, а к 10-15 годам она возрастает почти до 50%, в основном за счет развития и прогрессирования хронической трансплантационной нефропатии [2].

Хроническая дисфункция аллотрансплантата является многофакторным процессом, который приводит к прогрессирующему склерозу клубочков, интерстициальному фиброзу и атрофии канальцев [3].

На сегодняшний день основным клиническим показателем дисфункции почечного трансплантата считается тенденция к повышению уровня сывороточного креатинина выше базового значения [4].

Некоторые авторы полагают, что увеличение сывороточного креатинина на 25% выше базового значения является показанием для биопсии ПТ [4, 5].

Клинический диагноз дисфункции ПТ ставят на основании гистологического изучения биоптата. Поскольку биопсию обычно выполняют только после того, как повышается уровень креатинина, лечение начинается спустя несколько дней или даже недель после начала отторжения. Такая задержка способствует повреждению тканей и снижению

выживаемости трансплантата. К тому же биопсия как инвазивная процедура, которую нельзя выполнять так часто, как хотелось бы для тщательного мониторинга – не идеальный метод диагностики отторжения [6].

В процессе проведения УЗИ возможно получить показатели, которые характеризуют функциональное состояние почечного трансплантата. При выполнении цветного доплеровского картирования пересаженной почки, а также энергетического доплеровского картирования проводят оценку состояния гемодинамики в органе, состоятельность сосудистых анастомозов, что дает возможность получить дополнительную информацию о функции почки [7].

В настоящее время происходит поиск неинвазивных методов диагностики поздней дисфункции трансплантированной почки, способных улучшить контроль и мониторировать состояние почечного трансплантата. С этой целью и было проведено это исследование.

Цель исследования – изучить ультразвуковые характеристики и доплерографические показатели кровотока по сосудам трансплантированной почки у пациентов с дисфункцией почечного трансплантата в отдаленные сроки после ТП.

Материалы и методы исследования. Исследование основано на результатах УЗИ почечных трансплантатов у 26 пациентов с дисфункцией ПТ, проведенных за период 2015-2016 гг.

Исследование проведено в соответствии с основными биоэтическими нормами Хельсинской декларации Всемирной медицинской ассоциации об этических принципах проведения научно-медицинских исследований с поправками (2000, с поправками 2008), Универсальной декларации по биоэтике и правам человека (1997), Конвенции Совета Европы по правам человека и биомедицине (1997). Письменное информированное согласие было получено у каждого участника исследования.

Средний возраст реципиентов составил $38,99 \pm 2,32$ (34,35-43,62) года. Мужчин среди реципиентов было 14 человек (53,84%), женщин – 12 (46,16%). Проведена родственная ТП у 6 пациентов, у 20 – трупная. У всех пациентов уровень креатинина плазмы был выше нормальных значений, колеблясь от 155 до 629 мкмоль/л, составляя в среднем $259,46 \pm 35,33$ мкмоль/л. Основные клинико-демографические данные обследованных пациентов представлены в **таблице 1**.

Сроки, на которых проводилось УЗИ у реципиентов родственной трансплантации почки (РТП), составлял в среднем $4,1 \pm 0,85$ (2,39-5,81) года после ТП, при трупной трансплантации почки (ТТП) $9,59 \pm 1,45$ (6,7-12,48) года, соответственно. УЗИ

Таблица 1 – Клиническая характеристика обследованных лиц

Показатель	РТП	ТТП
Число обследованных	10	16
Среди них:		
мужчин, (%)	6 (60 %)	8 (50 %)
женщин, (%)	4 (40 %)	8 (50 %)
Возраст, лет	$30,07 \pm 2,31$ (25,45-34,69)	$44,56 \pm 2,68$ (39,21-49,91)
Продолжительность после ТП, лет.	$4,1 \pm 0,85$ (2,39-5,81)	$9,59 \pm 1,45$ (6,7-12,48)
Креатинин, мкмоль/л	$273,74 \pm 27,83$ (218,07-329,41)	$265,38 \pm 34,86$ (195,65-335,1)
Толщина паренхимы, мм	$16,9 \pm 0,78$ (15,34-18,46)	$17,63 \pm 0,55$ (16,52-18,73)
Толщина коры, мм	$7,44 \pm 0,5$ (6,44-8,45)	$8,01 \pm 0,33$ (7,34-8,66)
ЛСК в основной вене, см/с	$24,09 \pm 3,51$ (17,07-31,11)	$23,92 \pm 2,96$ (18-29,84)

Примечания: РТП – родственная трансплантация почки, ТТП – трупная трансплантация почки, ЛСК – линейная скорость кровотока.

выполнялось на аппарате Toshiba Xario, с применением конвексного мультисигментного датчика (частота 3-5 МГц) и заключалось в оценке состояния трансплантата, топографии трансплантата, оценке состояния окопочечного пространства, цветной доплерографии, спектральной доплерографии. При оценке состояния трансплантата нами определялся контур почки, однородность и эхогенность паренхимы, четкость корково-медуллярной дифференцировки, состояние чашечно-лоханочной системы и мочеточника. При топографии устанавливались размеры (длина и передне-задний размер) почечного трансплантата. Толщина паренхимы и коркового слоя рассчитывались по трем измерениям в среднем сегменте ПТ с последующим расчетом среднего значения. Оценка состояния окопочечного пространства сводилась к поиску свободной жидкости вокруг трансплантата, которая может наблюдаться при образовании гематом, урином и лимфоцеле.

Кровоток в почечных артериях исследовали на уровне основного ствола (ОСПА), сегментарных (СПА) и междольевых ветвей почечных артерий (МДПА) в спектральном доплеровском режиме, оценивая линейные скоростные показатели. Учитывая тот факт, что скоростные параметры являются углом зависимиыми, их точность зависит от точности коррекции угла (в крупных сосудах это не вызывает проблем, а в мелких определить направление потока достаточно сложно) также для характеристики почечного кровотока использовались "почти уголнезависимые" показатели периферического

сосудистого сопро­тив­ле­ния (ре­зис­тив­но­сти): Вы­чис­ле­ния вас­ку­ляр­ной ре­зис­тив­но­сти почеч­ных со­су­дов про­во­ди­лись при об­ра­бот­ке до­плеро­гра­фических кривых по фор­му­лам:

– сис­то­ло-диас­то­лическое от­но­ше­ние скорос­тей (СДО)

$$CDO = PCC / Vmin,$$

где PCC – пи­ко­вая сис­то­лическая скорос­ть кро­во­тока, Vmin – ко­неч­ная диас­то­лическая скорос­ть кро­во­тока;

– ин­декс пуль­са­тив­но­сти (PI)

$$PI = (PCC - Vmin) / TAV,$$

где TAV – ус­ред­не­нная по вре­мени скорос­ть кро­во­тока;

– ин­декс ре­зис­тен­тно­сти (RI)

$$RI = (PCC - Vmin) / PCC.$$

При спек­тральной до­плеро­графии оце­ни­ва­лась форма до­плеро­вской кривой, опре­де­ля­лись: пи­ко­вая сис­то­лическая скорос­ть (PCC), ко­неч­ная диас­то­лическая скорос­ти (КДС) кро­во­тока, ин­декс ре­зис­тен­тно­сти (RI) и ин­декс пуль­са­тив­но­сти (PI), сис­то­ло-диас­то­лическое от­но­ше­ние (СДО), вре­мя ус­ко­ре­ния / ак­се­ле­ра­ции (ВУ), ус­ред­не­нная по вре­мени ма­кси­маль­ная скорос­ть кро­во­тока (ТАМХ) в ма­гис­тральной, сег­мен­тар­ных ар­те­ри­ях верх­не­го, ниж­не­го и сред­не­го сег­мен­тов поч­ек, а так­же в меж­до­ле­вых ар­те­ри­ях этих сег­мен­тов. Угол ин­со­на­ции был в ин­тер­вале от 30° до 60°. При про­ве­де­нии до­плеро­метрии по­ка­за­те­лей кро­во­тока ана­ли­зи­ро­ва­лись от 3 до 6 цик­лов сердеч­ных со­краще­ний, с по­сле­дую­щим ус­ред­не­нным по­ка­за­те­лем. При пре­вы­ше­нии PCC кро­во­тока по ма­гис­тральной ар­те­рии свы­ше 200 см/с оце­ни­ва­лась PCC кро­во­тока по под­вздош­ной ар­те­рии, с по­сле­дую­щим вы­чис­ле­нием ре­но-под­вздош­ного со­от­но­ше­ния. Кро­ме то­го, от­дель­но оце­ни­ва­лась ли­ней­ная скорос­ть кро­во­тока (ЛСК) по почеч­ной вене.

Кон­цен­тра­цию кре­а­ти­нина в сы­во­рот­ке кро­ви и моче опре­де­ляли уни­фи­ци­ро­ван­ным ме­то­дом с ис­поль­зо­ва­нием цвет­ной ре­ак­ции Jaffe (ме­то­д Пор­рег). Все био­хи­ми­ческие ис­сле­до­ва­ния вы­пол­ня­лись в Цен­тральной кли­ни­ческой и экс­прес­с-био­хи­ми­ческой ла­бо­ра­то­ри­ях За­по­ро­ж­ской об­ла­ст­ной кли­ни­ческой боль­ни­цы.

Оцен­ку нор­маль­но­сти рас­пре­де­ле­ния дан­ных про­во­ди­ли со­глас­но кри­те­ри­ев Кол­мо­го­рова-Смир­но­ва. При не­об­хо­ди­мо­сти ис­поль­зо­ва­ли па­ра­мет­ри­ческие или не­па­ра­мет­ри­ческие ме­то­ды ана­ли­за дан­ных. Ре­зу­ль­та­ты пред­став­ле­ны в ви­де сред­не­го, стан­дарт­ной оши­бки ре­пре­зен­та­тив­но­сти вы­бороч­но­го сред­не­го зна­че­ния и до­веритель­но­го ин­тер­вала.

Ре­зу­ль­та­ты ис­сле­до­ва­ния об­ра­ботаны с при­ме­не­нием ста­ти­стического па­ке­та ли­цен­зи­он­ной про­грам­мы «STATISTICA® for Windows 7.0» (Stat-SoftInc.), а так­же «SPSS 17.0», «Microsoft Excel 2010». От­дель­ные ста­ти­стические про­це­ду­ры и ал­го­рит­мы ре­а­ли­зо­ваны в ви­де спе­ци­аль­но на­пи­сан­ных ма­кросов в со­от­вет­ст­вую­щих про­грам­мах. Для всех ви­дов ана­ли­за ста­ти­стически зна­чимыми счи­та­ли раз­ли­чия при $p < 0,05$.

Ре­зу­ль­та­ты ис­сле­до­ва­ния и их об­суж­де­ние.

В ре­зу­ль­та­те про­ве­ден­ных УЗИ транс­план­татов при оце­нке ПТ в В-ре­жи­ме и про­ве­де­нии топо­метрии по­лу­че­ны сле­дую­щие ре­зу­ль­та­ты: тол­щина па­рен­химы 17,35±0,45 мм, кор­ко­вого ве­ще­ства – 7,8±0,28 мм. Кор­ко­во-ме­дул­ляр­ная диф­фе­рен­ци­ро­вка опре­де­ля­лась как чет­кая у 73% об­сле­до­ван­ных па­ци­ентов, зо­го­ген­ность почеч­ной тка­ни была по­вы­ше­нной у 23,1% па­ци­ентов. ЛСК в ос­нов­ной вене со­ста­вила в сред­нем око­ло 23,9±2,2 см/сек.

Дан­ные ана­ли­за по­ка­за­те­лей почеч­ной ге­мо­ди­на­ми­ки при спек­тральной до­плеро­графии (ос­нов­ной ствол) почеч­но­го транс­план­тата у па­ци­ентов в от­да­лен­ные сро­ки по­сле ТП с дис­функ­ци­ей ПТ пред­став­ле­ны в табл. 2.

Таб­ли­ца 2 – Па­ра­мет­ры до­плеро­вского спек­тра ре­наль­но­го кро­во­тока у па­ци­ентов в от­да­лен­ные сро­ки по­сле ТП с дис­функ­ци­ей ПТ (ма­гис­тральный ствол)

По­ка­за­те­ли	Па­ци­енты по­сле РТП (n=10)	Па­ци­енты по­сле ТТП (n= 16)	Па­ци­енты по­сле ТП
PCC, см/с	71,3±6,65 (58-84,6)	77,88±5,43 (67,01-88,74)	74,59±6,04 (58-88,74)
КДС, см/с	19,8±1,58 (16,63-22,97)	22,06±1,77 (18,52-25,6)	20,93±1,68 (16,63-25,6)
СДО, усл.ед.	3,69±0,34 (3,01-4,37)	3,6±0,12 (3,37-3,84)	3,65±0,23 (3,01-4,37)
PI, усл.ед.	1,44±0,12 (1,2-1,68)	1,44±0,04 (1,35-1,52)	1,44±0,08 (1,2-1,68)
RI, усл.ед.	0,71±0,02 (0,66-0,76)	0,72±0,01 (0,7-0,74)	0,72±0,02 (0,66-0,76)
ВУ, сек	0,14±0,01 (0,11-0,16)	0,12±0,01 (0,1-0,14)	0,13±0,01 (0,1-0,16)
ТАМХ, см/с	35,48±2,38 (30,72-40,24)	39,02±2,77 (33,48-44,56)	37,25±2,58 (30,72-44,56)

Ре­зу­ль­та­ты ана­ли­за по­ка­за­те­лей почеч­ной ге­мо­ди­на­ми­ки при спек­тральной до­плеро­графии (сег­мен­тар­ные ар­те­рии) почеч­но­го транс­план­тата у па­ци­ентов в от­да­лен­ные сро­ки по­сле ТП с дис­функ­ци­ей ПТ пред­став­ле­ны в табл. 3.

Как ви­дно из по­лу­чен­ных дан­ных, на­блю­да­лась в це­лом тен­ден­ция в от­ли­чи­ях РТП от ТТП (при по­пар­ном срав­не­нии $p > 0,05$), но в це­лом при дис­функ­ци­и ПТ име­ет ме­сто до­сто­вер­ное пре­вы­ше­ние нор­ма­тив­ных зна­че­ний па­ра­мет­ров, от­ра­жаю­щих вас­ку­ляр­ную ре­зис­тив­ность ре­наль­ных со­су­дов.

Результати дослідження параметрів ренальної гемодинаміки при доплерографії (спектр інтерлобарних артерій) у пацієнтів в віддалені терміни після ТП з дисфункцією ПТ представлені в **табл. 4**.

Таблиця 3 – Параметри доплерівського спектра ренального кровотоку у пацієнтів в віддалені терміни після ТП з дисфункцією ПТ (сегментарні артерії)

Показатели	Пацієнти після РТП (n=10)	Пацієнти після ТТП (n= 16)	Пацієнти після ТП
<i>Верхній сегмент</i>			
ПСС СПА, см/с	37,1±3,44 (30,22-43,98)	34,56±1,81 (30,94-38,19)	35,83±2,63 (30,22-43,98)
КДС СПА, см/с	11,2±1,13 (8,93-13,47)	11,88±0,83 (10,21-13,54)	11,54±0,98 (8,93-13,54)
СДО, усл.ед.	3,53±0,51 (2,52-4,54)	3,02±0,13 (2,76-3,29)	3,28±0,32 (2,52-4,54)
PI СПА, усл.ед.	1,3±0,12 (1,05-1,55)	1,19±0,05 (1,09-1,29)	1,25±0,09 (1,05-1,55)
RI СПА, усл.ед.	0,68±0,03 (0,62-0,74)	0,67±0,01 (0,64-0,7)	0,68±0,02 (0,62-0,74)
ВУ, сек	0,14±0,01 (0,11-0,17)	0,13±0,01 (0,11-0,15)	0,14±0,01 (0,11-0,17)
ТАМХ, см/с	19,66±1,45 (16,76-22,56)	19,33±1,1 (17,13-21,53)	19,5±1,28 (16,76-22,56)
<i>Середній сегмент</i>			
ПСС СПА, см/с	42,9±3,67 (35,56-50,24)	42,19±2,12 (37,96-46,42)	42,55±2,9, (35,56-50,24)
КДС СПА, см/с	13,1±1,52 (10,07-16,13)	13,44±1 (11,45-15,43)	13,27±1,26, (10,07-16,13)
СДО, усл.ед.	3,35±0,23 (2,88-3,81)	3,2±0,12 (2,96-3,44)	3,28±0,13, (2,88-3,81)
PI СПА, усл.ед.	1,34±0,09 (1,16-1,52)	1,27±0,04 (1,19-1,35)	1,31±0,07 (1,16-1,52)
RI СПА, усл.ед.	0,69±0,02 (0,65-0,73)	0,68±0,01 (0,66-0,71)	0,69±0,02 (0,65-0,73)
ВУ, сек	0,13±0,01 (0,11-0,15)	0,12±0,01 (0,1-0,15)	0,13±0,01 (0,1-0,15)
ТАМХ, см/с	22,69±2,31 (18,08-27,3)	22,71±1,35 (20,01-25,4)	22,7±1,83, (18,08-27,3)
<i>Нижній сегмент</i>			
ПСС СПА, см/с	36,9±3,05 (30,8-43)	35,56±2,97 (29,62-41,5)	36,23±3,01 (29,62-43,0)
КДС СПА, см/с	11,5±1,42 (8,67-14,33)	11,19±0,95 (9,28-13,1)	11,35±1,19 (8,67-14,33)
СДО, усл.ед.	3,44±0,36 (2,71-4,16)	3,36±0,23 (2,91-3,81)	3,4±0,29 (2,71-4,16)
PI СПА, усл.ед.	1,32±0,11 (1,1-1,53)	1,32±0,07 (1,18-1,45)	1,32±0,09 (1,1-1,53)
RI СПА, усл.ед.	0,69±0,02 (0,64-0,74)	0,69±0,02 (0,65-0,72)	0,69±0,02 (0,64-0,74)
ВУ, сек	0,13±0,01 (0,12-0,15)	0,12±0,01 (0,1-0,14)	0,13±0,01 (0,1-0,15)
ТАМХ, см/с	19,69±1,79 (16,12-23,26)	18,53±1,36 (15,8-21,26)	19,11±1,58 (15,8-23,26)

В результаті проведеного дослідження були отримані доплерографічні показники кровотоку по судинах ПТ у пацієнтів з дисфункцією пересаженої почки в пізньому післяопераційному періоді. Для основного стовпа ниркової

Таблиця 4 – Параметри доплерівського спектра ренального кровотоку у пацієнтів в віддалені терміни після ТП з дисфункцією ПТ (міждолеві артерії)

Показатели	Пацієнти після РТП (n=10)	Пацієнти після ТТП (n= 16)	Пацієнти після ТП
<i>Верхній сегмент</i>			
ПСС МДПА, см/с	24,1±1,52 (21,07-27,13)	20,94±1,32 (18,29-23,59)	22,52±1,42 (18,29-27,13)
КДС МДПА, см/с	8,7±0,78 (7,15-10,25)	7,69±0,41 (6,88-8,5)	8,2±0,59 (6,88-10,25)
СДО, усл.ед.	2,93±0,33 (2,27-3,59)	2,73±0,11 (2,5-2,95)	2,83±0,22 (2,27-3,59)
PI МДПА, усл.ед.	1,19±0,11 (0,96-1,41)	1,09±0,04 (1-1,17)	1,14±0,08 (0,96-1,41)
RI МДПА, усл.ед.	0,63±0,03 (0,57-0,69)	0,62±0,01 (0,6-0,65)	0,63±0,02 (0,57-0,69)
ВУ, сек	0,15±0,01 (0,14-0,17)	0,14±0,01 (0,12-0,15)	0,15±0,01 (0,12-0,17)
ТАМХ, см/с	13,18±0,88 (11,42-14,94)	11,99±0,67 (10,66-13,33)	12,59±0,78 (10,66-14,94)
<i>Середній сегмент</i>			
ПСС МДПА, см/с	25,7±1,78 (22,15-29,25)	24,81±1,78 (21,26-28,37)	25,26±1,78 (21,26-29,25)
КДС МДПА, см/с	8,3±0,79 (6,72-9,88)	8,01±0,7 (6,6-9,4)	8,16±0,75 (6,6-9,88)
СДО, усл.ед.	3,42±0,4 (2,61-4,22)	3,21±0,16 (2,89-3,53)	3,32±0,28 (2,61-4,22)
PI МДПА, усл.ед.	1,29±0,12 (1,05-1,52)	1,26±0,06 (1,14-1,37)	1,28±0,09 (1,05-1,52)
RI МДПА, усл.ед.	0,68±0,03 (0,63-0,73)	0,68±0,02 (0,64-0,71)	0,68±0,03 (0,63-0,73)
ВУ, сек	0,14±0,01 (0,11-0,16)	0,13±0,01 (0,11-0,15)	0,14±0,01 (0,11-0,16)
ТАМХ, см/с	14,05±1,06 (11,94-16,16)	13,41±1,02 (11,37-15,45)	13,73±1,04 (11,37-16,16)
<i>Нижній сегмент</i>			
ПСС МДПА, см/с	20,4±1,23 (17,94-22,86)	21,25±1,55 (18,16-24,34)	20,83±1,39 (17,94-24,34)
КДС МДПА, см/с	7,6±0,6 (6,4-8,8)	6,78±0,46 (5,86-7,7)	7,19±0,53 (5,86-8,8)
СДО, усл.ед.	2,8±0,2 (2,41-3,2)	3,26±0,27 (2,73-3,79)	3,03±0,24 (2,41-3,79)
PI МДПА, усл.ед.	1,14±0,08 (0,98-1,29)	1,26±0,07 (1,12-1,41)	1,2±0,08 (0,98-1,41)
RI МДПА, усл.ед.	0,63±0,02 (0,58-0,67)	0,67±0,02 (0,63-0,71)	0,65±0,02 (0,58-0,71)
ВУ, сек	0,14±0,01 (0,12-0,16)	0,14±0,01 (0,12-0,16)	0,14±0,01 (0,12-0,16)
ТАМХ, см/с	11,48±0,79 (9,9-13,06)	10,78±0,97 (8,84-12,72)	11,13±0,88 (8,84-13,06)

артерії середні значення доплерографічних показателів склали: ПСС=74,59±6,04 см/с, КДС = 20,93±1,68 см/с, СДО=3,65±0,23; PI = 1,44± ± 0,08; RI=0,72±0,02; ВУ=0,13±0,01 с; ТАМХ = = 37,25±2,58 см/с.

Изучение ренального кровотока у реципиентов со снижением функции трансплантата по уровню сывороточного креатинина на уровне интерлобарных артерий также показало отсутствие достоверных изменений параметров, отражающих повышение сопротивления ренальных сосудов.

Далее, мы проанализировали частоту превышения параметра ТАМХ междолевых артерий нормальных референсных значений для лиц после ТП. Оказалось, что у 1 пациента с РТ и у 4 с ТТП показатель ТАМХ был существенно ниже среднего значения по группе, при этом не было зарегистрировано нарушение функционального статуса трансплантата и повышение уровня креатинина. Важно отметить, что потом у 1 пациента с РТ и у 3 с ТТП у которых в течении нескольких месяцев после обследования развилось классическое хроническое повреждение аллотрансплантата (при первоначальном сопоставимом уровне креатининемии, не выходящим за соответствующие нормативные значения).

Таким образом, предлагаемая методика позволяет с высокой вероятностью на субклиническом этапе прогнозировать риск развития дисфункции трансплантата у реципиентов в отдаленном периоде после оперативного вмешательства еще до элевации традиционных маркеров нефропатии.

Выполненное исследование показателей ренального кровотока не позволило выявить существенных отличий у пациентов с РТП и ТТП и дисфункцией трансплантата в поздний послеоперационный период.

Выводы. Цветовое картирование и импульсная доплерография являются показательными методами, объективно отражающими состояние

кровотока почечного трансплантата в сравнении традиционными исследованиями (динамика уровня сывороточного креатинина), и могут применяться для многократного мониторинга состояния почечного трансплантата и гемодинамических изменений, как в раннем послеоперационном периоде, так и в поздние сроки.

Несмотря на тенденции в отличиях показателей почечного кровотока у больных с РТП в сравнении с ТТП, но в целом при дисфункции ПТ имеет место существенное превышение нормативных значений параметров, отражающих васкулярную резистивность ренальных сосудов, особенно показатели ТАМХ спектра интерлобарных артерий.

Показатель ТАМХ междолевых артерий у 80,0% больных превышал референсные значения для лиц после ТП, у которых в течении нескольких месяцев после обследования имело место классическое хроническое повреждение аллотрансплантата (при первоначальном сопоставимом уровне креатининемии, не выходящим за соответствующие нормативные значения). Таким образом, предлагаемая методика позволяет с высокой вероятностью на субклиническом этапе прогнозировать риск развития дисфункции трансплантата у реципиентов в отдаленном периоде после оперативного вмешательства еще до элевации рутинных маркеров нефропатии. Это позволяет своевременно модифицировать стратегию ведения пациента и предотвратить каскад реакций потенциального отторжения трансплантата.

Перспективы дальнейших исследований. Полученные данные дают возможность применить результаты исследования для дальнейшего сравнительного анализа параметров почечного кровотока (ТАМХ междолевых артерий) у лиц после трансплантации почки в зависимости от наличия или отсутствия дисфункции почечного трансплантата, что является достаточно перспективным направлением.

References

1. Cornella C, Brustia M, Lazzarich E. Quality of life in renal transplant patients over 60 years of age. *Transplantation Proceedings*. 2008; 40: 1865–6. <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2008.05.050>
2. OPTN Policy 5.3, 2003 Available from: <http://optn.transplant.hrsa.gov>
3. Nazarenko GY, Khytrova AN, Krasnova TV. *Dopplerografycheskiye yssledovaniyya v uronefrologyyi*. M: Medytsyna, 2002. 152 s. [Russian]
4. Ahmad I. Biopsy of the transplanted kidney. *Seminars in interventional radiology*. Thieme Medical Publishers. 2004; 21 (4). 275-81. DOI: 10.1055/s-2004-861562
5. Mubarak W, Chacko A, Awad A, Jafery W, Al Rayahi J, Barah A, Almuzrakchi A, Omar A. Role of Ultrasound Guided Biopsy In Renal Transplant Patients in a Single National Center. 2015. <http://dx.doi.org/10.1594/ecr2015/C-1796>
6. Danovych GM. *Transplantatsyya pochky*. M: «GEOTAR-Medya», 2014. 845 с. [Russian]
7. Ganji MR, Haririan A. Chronic Allograft Dysfunction Major Contributing Factors. *Iranian Journal of Kidney Diseases*. 2012 March; 6 (2).

УДК 616.61-07-092.19

**ДОПЛЕРОГРАФІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ КРОВОТОКУ
ПО СУДИНАХ НИРКОВОГО ТРАНСПЛАНТАТУ У ПАЦІЄНТІВ
ІЗ ПІЗНЬОЮ ДИСФУНКЦІЄЮ ТРАНСПЛАНТОВАНОЇ НИРКИ**

Якименко В. В.

Резюме. Трансплантація нирки – оптимальний вид замісної терапії та єдиний радикальний метод лікування термінальної хронічної ниркової недостатності. Повністю усуваючи явища уремії, трансплантація нирки забезпечує оптимальний рівень медико-соціальної реабілітації та високу якість життя реципієнтів, практично не відрізняється від такої в загальній популяції. Метою даного дослідження є вивчення ультразвукових характеристик і доплерографічних показників кровотоку по судинах трансплантованої нирки у пацієнтів із дисфункцією ниркового трансплантату у віддалені терміни після трансплантації нирки.

Параметри васкулярної резистентності на зрізі магістральної артерії у хворих у віддалені терміни після трансплантації нирки у осіб із підвищеними рівнями сироваткового креатиніну, а також вираженість перепаду швидкостей, хоча і відрізнялися від референсних величин, статистичної значущості в залежності від типу трансплантації нирки не досягали. Відмінностей між групами в залежності від трупної або спорідненої трансплантації нирки не було виявлено.

Кольорове картування та імпульсна доплерографія є методами, що найбільш точно відображають стан ниркового трансплантату, можуть застосовуватися для багаторазового моніторингу стану ниркового трансплантату і гемодинамічних змін як в ранньому післяопераційному періоді, так і в пізні терміни. Отримані дані дають можливість застосувати результати дослідження для подальшого порівняльного аналізу параметрів ниркового кровотоку у осіб після трансплантації нирки в залежності від наявності або відсутності дисфункції ниркового трансплантату.

Ключові слова: васкулярні індекси, пізня дисфункція ниркового трансплантату, ренальний кровоток.

UDC 616.61-07-092.19

**Dopplerographic Characteristics of Blood Flow in Vessels
of Patients with Late Dysfunction of Transplanted Kidney**

Yakimenko V. V.

Abstract. Kidney transplantation (KT) is the optimal form of replacement therapy and the only one radical treatment for terminal chronic renal failure. Completely eliminating the phenomenon of uremia, KT provides an optimal level of medical and social rehabilitation and a high quality of life of recipients, practically without differences from other people.

The purpose of the study was to evaluate ultrasonic characteristics and dopplerographic indices of blood flow in the vessels of the transplanted kidney in patients with kidney transplant dysfunction in the late term after KT.

Material and methods. The study is based on the results of ultrasound of renal transplants in 26 patients with KT dysfunction conducted during the period of 2015-2016. The average age of the recipients was 38.99 ± 2.32 (34.35-43.62). There were 14 (53.84%) men and 12 (46.16%) women among the recipients. A related KT was performed in 6 patients, in 20 cases it was cadaveric. In all patients the level of plasma creatinine was above normal values, fluctuating on average from 155 to 629 $\mu\text{mol} / \text{L}$, averaging $259.46 \pm 35.33 \mu\text{mol} / \text{L}$.

The period of ultrasound performing in recipients of related kidney transplantation (RKT) averaged 4.1 ± 0.85 (2.39-5.81) years after KT, with cadaveric kidney transplantation (CKT) 9.59 ± 1.45 (6.7-12.48) years, respectively. The ultrasound was performed on a Toshiba Xario apparatus with using a convection multi-frequency sensor (frequency 3-5 MHz) and consisted of assessing the graft condition, transplant topometry, assessing the condition of the perirenal space, color Doppler ultrasound, spectral Doppler.

Results and discussion. As a result of ultrasounding transplants in the assessment of KT in B-mode and topometry, the following results were obtained: thickness of the parenchyma was 17.35 ± 0.45 mm, cortex – 7.8 ± 0.28 mm. Cortico-medullar differentiation was determined in the overwhelming majority as a clear-cut in 73.01% of the examined patients, echogenicity of renal tissue was elevated in 23.1% of the patient.

Parameters of vascular resistance at the main artery in patients at late term after KT in individuals with elevated levels of serum creatinine and severity of the speed difference, although differing from the reference values, did not reach statistical significance depending on the type of KT. We did not detect differences depending on cadaver or related KT between groups.

Dynamics of linear velocity indices and indices of vascular resistance of renal vessels in patients with RKT and CKT at the level of segmental arteries of the upper segment also showed almost complete absence of

statically significant differences. There was a general tendency to increase the parameters reflecting an increase in the resistance of the renal vessels.

A study of renal blood flow in recipients with a decrease in the function of the transplant on levels of the serum creatinine of the interlobar arteries also showed the absence of significant changes in parameters reflecting an increase in resistance of the renal vessels, depending on the type of transplantation. The performed study of renal blood flow parameters did not reveal significant differences in patients with RKT and CKT and dysfunction of the graft in the late postoperative period.

Conclusions. Color mapping and pulsed dopplerography are methods that most accurately reflect the state of the kidney transplant. They can be used for multiple monitoring of the state of the kidney transplant and hemodynamic changes both in the early postoperative period and in later periods. The obtained data make it possible to apply the results of the study for further comparative analysis of the parameters of renal blood flow in individuals after kidney transplantation, depending on the presence or absence of renal graft failure.

Keywords: vascular indices, late renal transplant dysfunction, renal blood flow.

Стаття надійшла 07.04.2018 р.

Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування