

© В.Б.Чупрасов, Е.Д.Комарова, Е.А.Ворон, О.Б.Нестерова, 2005
УДК 616.61-008.64-036.12-085.38:611.126

В.Б. Чупрасов, Е.Д. Комарова, Е.А. Ворон, О.Б. Нестерова

ВЛИЯНИЕ ВЕЛИЧИНЫ КРОВотоКА ПО АРТЕРИОВЕНОЗНОЙ ФИСТУЛЕ НА РАЗМЕРЫ ПРАВЫХ КАМЕР СЕРДЦА У БОЛЬНЫХ НА ПРОГРАММНОМ ГЕМОДИАЛИЗЕ

V.B. Chuprasov, E.D. Komarova, E.A. Voron, O.B. Nesterova

INFLUENCE OF BLOOD FLOW VOLUME ALONG THE ARTERIOVENOUS FISTULA ON THE SIZES OF THE RIGHT HEART CHAMBERS IN PATIENTS ON PROGRAM HEMODIALYSIS

Кафедра внутренних болезней медико-профилактического факультета с курсом нефрологии и терапии факультета повышения квалификации Санкт-Петербургской государственной медицинской академии им. И.И. Мечникова, медицинский факультет Санкт-Петербургского государственного университета, Россия

РЕФЕРАТ

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ – оценка изменений правых камер сердца в зависимости от кровотока по артериовенозным фистулам различной локализации в качестве постоянного сосудистого доступа у больных, получающих лечение гемодиализом. **ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ.** Эхокардиографическое и доплерографическое обследование проведено 62 больным с хронической почечной недостаточностью (ХПН), получавшим лечение гемодиализом. **РЕЗУЛЬТАТЫ.** Получены убедительные данные о влиянии шунтового кровотока по артериовенозным фистулам на изменение правых камер сердца, размер и расчетное давление в легочной артерии, а также выраженность клинической картины сердечной недостаточности. С целью возможной коррекции возникших изменений проведено пять реконструктивных операций, после которых отмечена отчетливая положительная динамика, включавшая уменьшение шунтового кровотока и эхокардиографических размеров правых камер сердца. **ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** Результатом работы явилось определение величины оптимального кровотока (500 мл/мин, или 5% от сердечного выброса) и показаний для оперативного вмешательства на уже существующем анастомозе (увеличение размеров правого предсердия > 50 мм, шунтовый кровоток > 1000 мл/мин или 10% от сердечного выброса).

Ключевые слова: гемодиализ, артериовенозная фистула, шунтовый кровоток, доплерография, эхокардиография, правые камеры сердца, реконструктивные операции.

ABSTRACT

THE AIM of the investigation was to assess changes to the right heart chambers depending on the blood flow along arteriovenous fistulas of different localization as a permanent vascular access in patients treated by hemodialysis. **PATIENTS AND METHODS.** Echocardiographic and dopplerographic examinations were carried out in 62 patients with chronic renal failure (CRF), treated by hemodialysis. **RESULTS.** Convincing data were obtained concerning the influence of the shunt blood flow along the arteriovenous fistulas on changes to the right heart chambers, size and rated pressure in the pulmonary artery, as well as intensity of the clinical picture of heart failure. For possible correction of the appearing alterations five reconstructive operations were performed followed by distinct positive dynamics including decreased shunt blood flow and echocardiographic sizes of the right heart chambers. **CONCLUSION.** The work resulted in determination of the volume of optimal blood flow (500 ml/min or 5% of the heart output) and indications for operative interventions on the present anastomosis (greater sizes of the right auricle > 50 mm, shunt blood flow > 1000 ml/min or 10% of the cardiac output).

Key words: hemodialysis, arteriovenous fistula, shunt blood flow, dopplerography, echocardiography, right chambers of the heart, reconstructive operations.

ВВЕДЕНИЕ

Гемодиализ является основным методом заместительной терапии у больных с хронической почечной недостаточностью (ХПН). В 1966 году американский врач M.J. Brescia [1] предложил формирование артериовенозной фистулы (AVF) в качестве постоянного сосудистого доступа для проведения программного гемодиализа у больных с ХПН. До настоящего времени наложение анастомоза между a. radialis и v. cephalica является наиболее распространенным способом формирования AVF.

Целью нашей работы была оценка изменений гемодинамики у больных с ХПН, получающих лечение гемодиализом, и попытка минимизации этих изменений.

В литературе достаточно подробно обсуждаются вопросы, связанные с недостаточностью артериовенозной фистулы. К ним следует отнести стенозы, тромбозы, развитие аневризмы и инфекционные осложнения. Диагностика этих состояний, на наш взгляд, не представляет трудностей, а методы лечения хорошо известны специалистам и

подробно обсуждаются в литературе [2, 3]. Особенно важно своевременное выявление инфицирования сосудистого доступа с целью предупреждения генерализации инфекции. В любом отделении гемодиализа накоплен опыт лечения этих осложнений, и рекомендации общеизвестны.

В табл. 1 приведена характеристика всех вариантов постоянных сосудистых доступов, используемых для длительного проведения гемодиализа у больных с ХПН. В нашу задачу не входит обзор нестандартных способов формирования AV-фистул, и эти вопросы подробнейшим образом изложены в великолепной монографии Я.Г. Мойсюка [3]. Авторы данной статьи не являются сосудистыми хирургами, не обладают достаточным опытом подобных операций и относятся к сосудистому доступу утилитарно – наличие и возможность максимального времени использования при минимальных проблемах.

В классических трудах, посвященных лечению больных с ХПН гемодиализом, мы нашли краткие упоминания о том, что увеличение шунтирования крови по артериовенозной фистуле более 20% от сердечного выброса приводит к декомпенсированной сердечной недостаточности и требует хирургической коррекции [4-6]. Других критериев избыточной функции артериовенозной

фистулы в доступной нам литературе не обнаружено. Вне всякого сомнения появление и прогрессирование сердечной недостаточности, особенно в условиях контролируемой анемии и исключения других ее причин, может быть диагностическим критерием. Другим показанием к реконструкции служит увеличение толерантности к физической нагрузке при уменьшении шунтового кровотока путем наложения давящей повязки. Вопрос о своевременности диагностики увеличенного кровотока по артериовенозной фистуле очень важен, особенно при учете того, что в структуре летальности осложнения со стороны сердечно-сосудистой системы занимают первое место и составляют около половины всех случаев. Если разбирать гемодинамические нарушения, возникающие при функционировании фистулы, то они эквивалентны гемодинамическим сдвигам при врожденном дефекте межжелудочковой или межпредсердной перегородки, то есть длительно существующему сбросу крови «слева направо». При наличии предсуществующей или сохраняющейся гипертензии становится очевидным, что своевременная диагностика и коррекция подобных нарушений может уменьшить количество осложнений и удлинить сроки жизни пациентов.

Таблица 1

Характеристика постоянных сосудистых доступов для проведения хронического гемодиализа

Методика сосудистого доступа	Преимущества	Длительность формирования
A-V фистула «конец вены в конец артерии» «бок вены в бок артерии» «конец вены в бок артерии»	Хороший кровоток Длительность функционирования Наиболее гемодинамически выгодный способ	Возможно развитие синдрома «обкрадывания» кисти Возможно развитие синдрома венозного застоя в кисти Увеличение сердечного выброса и венозного возврата
Протезирование с помощью аутовены	Имеет историческое значение	
Протезирование с помощью пуповины	Имеет историческое значение	
Протезирование с помощью Gogo-Tex®	Относительная быстрота формирования Возможность использования сосудов любой локализации Возможность использования у «проблемных» больных Достаточная скорость кровотока	Ограниченный срок функционирования Относительно высокая частота инфицирования Относительно высокая частота тромбирования
Постоянный венозный катетер с дакроновой манжетой	Быстрота формирования Отсутствие дополнительного артериовенозного сброса крови	Недостаточный кровоток «Заламывание» катетера Высокая вероятность рециркуляции Тромбирование Инфицирование с возможной генерализацией инфекции Воздушная эмболия Осложнения при постановке Относительно короткий срок функционирования Развитие стеноза вены

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

В схему обследования больных отделения гемодиализа СПбГМА им. И.И. Мечникова было включено ежегодное эхокардиографическое обследование. В процессе проведения планового исследования у значительной части больных обратили на себя внимание изменения правых камер сердца, характерные для их объемной перегрузки, что заставило задуматься о наличии избыточного сброса по артериовенозной фистуле.

Целью нашего исследования было определение взаимосвязи величины шунтового кровотока по артериовенозной фистуле с динамикой изменений эхокардиографических параметров у диализных пациентов.

Обследованы 62 больных с ХПН, получавших лечение в различных отделениях гемодиализа Санкт-Петербурга и Новоалтайска, из них 36 мужчин и 26 женщин. Средний срок диализа, иначе говоря, срок существования артериовенозной фистулы, составил 33 ± 50 мес (от 2 до 240 мес). У 53 больных артериовенозная фистула располагалась в типичном месте на предплечье, у 9 больных – на плече. Пятеро больных обследованы повторно до и после реконструкции фистулы с целью уменьшения объема сброса.

Эхокардиографическое исследование проводилось на аппарате VIVID-3 фирмы GE Medical Systems секторным датчиком с частотой сканирования 3,5 МГц с использованием триплексного режима. Сканирование артериовенозной фистулы проводилось линейным датчиком с частотой сканирования 7 МГц в В-режиме с цветным доплеровским картированием и с использованием сосудистой программы. В протокол стандартного эхокардиографического исследования, рекомендованного Американской ассоциацией эхокардиогра-

фистов, входит обязательная оценка размеров камер сердца, сократительной функции миокарда, состояния клапанного аппарата [7]. Особое внимание обращается на состояние листков перикарда, наличие свободной жидкости или фибрина. При исследовании артериовенозной фистулы оценивалось состояние артерий и вен, формирующих AV-фистулу, и состояние анастомоза. Расчет объемной скорости кровотока через анастомоз определялся по формуле, заложенной в программу ультразвукового сканера:

где V – объемная скорость кровотока ($\text{см}^3/\text{мин}$), A – площадь поперечного сечения сосуда (см^2), VTI – интеграл линейной скорости потока через анастомоз ($\text{см}/\text{сек}$). Величину шунтового кровотока соотносили с величиной сердечного выброса (SV), измеренного при эхокардиографическом исследовании. Для стандартизации результатов объемная скорость кровотока пересчитывалась на стандартную площадь поверхности тела ($1,73 \text{ м}^2$) по формуле:

$$V^1_{(\text{мл}/\text{мин})} = V \frac{1,73}{S},$$

где S – площадь поверхности тела пациента (м^2).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Данные, полученные при эхокардиографическом исследовании и доплерографии артериовенозной фистулы всей группы пациентов, представлены в табл. 2, где для сравнения приведены средние и максимально допустимые величины исследуемых показателей.

Как следует из табл. 2, размеры левого предсердия, толщина миокарда и фракция выброса ле-

Таблица 2

Эхокардиографическое и доплерографическое обследование пациентов с ХПН на программном гемодиализе и имеющих артериовенозную фистулу ($\bar{X} \pm m$)

Показатель	Нормальные величины	Данные обследования	p
Диаметр анастомоза AV-фистулы (см)	Нет данных	$0,18 \pm 0,03$	-
VTI (см/сек)	Нет данных	$204,9 \pm 54,9$	-
Кровоток по AV-фистуле (в % от сердечного выброса)	$10,5 \pm 0,3$	$6,0 \pm 2,1$	$p < 0,05$
Кровоток по AV-фистуле (мл/мин)	$805,6 \pm 31,7$	$464,6 \pm 161,8$	$< 0,001$
Кровоток по AV-фистуле с поправкой на площадь поверхности тела (мл/мин)	Нет данных	$470,4 \pm 157,3$	-
Диаметр левого предсердия (мм)	$30 \pm 0,3 (< 40)$	$39 \pm 4,7$	$< 0,001$
Конечный диастолический диаметр левого желудочка (мм)	$47 \pm 0,4 (< 57)$	$50 \pm 0,5$	$< 0,01$
Толщина задней стенки левого желудочка (мм)	$8,5 \pm 1,5 (< 12)$	$11,6 \pm 2,0$	НД
Толщина межжелудочковой перегородки (мм)	$8,5 \pm 1,5 (< 12)$	$11,8 \pm 2,4$	НД
Фракция выброса левого желудочка (%)	$58 \pm 0,06 (> 55)$	57 ± 7	НД
Диаметр правого предсердия (мм)	$37 \pm 0,4 (< 45)$	45 ± 6	$< 0,01$
Диаметр правого желудочка (мм)	$35 \pm 0,4 (< 44)$	$42 \pm 5,3$	$< 0,01$
Диаметр легочной артерии (мм)	$18 \pm 0,3 (< 24)$	$24 \pm 5,3$	НД
Расчетное давление в легочной артерии (мм рт. ст.)	$15,2 \pm 1,05 (< 28)$	$32 \pm 5,3$	$< 0,001$

Примечание. Здесь и далее в табл. 3–7 НД – не достоверно.

Таблица 3

Величины шунтового кровотока в зависимости от расположения артериовенозной фистулы ($X \pm m$)

Показатель	Место наложения анастомоза		р
	В нижней 1/3 предплечья	На плече	
Количество больных	53	9	
Диаметр анастомоза (см)	0,18-0,03	0,19±0,03	НД
Объемная скорость кровотока (в % от сердечного выброса)	6,0±2,1	5,27±1,9	НД
Объемная скорость кровотока (мл/мин)	464,6±161,8	430,8±166,6	НД
Объемная скорость кровотока с поправкой на площадь тела (мл/мин)	470,4±157,3	386,9±123,4	НД

вого желудочка существенно не отличались от средненормальных величин, однако находились на верхней границе нормы, что характерно для длительно существующей артериальной гипертензии. Размеры правых камер сердца, диаметр легочной артерии и расчетное давление в малом круге кровообращения достоверно отличались от средненормальных показателей. Средний диаметр анастомоза артериовенозной фистулы составил 0,18±0,03 см. Величины кровотока по артериовенозной фистуле составили: 6,0±2,1% (1,7 – 14%) от сердечного выброса, 464,6±161,8 мл/мин (от 160 до 1050 мл/мин) или 470,4±157,3 мл/мин (от 172,1 до 1940 мл/мин) с поправкой на площадь поверхности тела, что достоверно отличалось от имеющихся литературных данных (10,5±0,3%, 805,6±31,7 мл/мин) [8, 9].

Отдельным вопросом было изучение взаимосвязи величины шунтового сброса по AV-фистуле в зависимости от места ее формирования. Данные представлены в табл. 3.

Как следует из табл. 3, диаметр анастомоза у артериовенозных фистул, расположенных на плече, составил 0,19±0,03 см, объемная скорость кровотока – 430,8±166,6 мл/мин (от 218 до 1940 мл/мин) или 5,27±1,9% от сердечного выброса, при пересчете на стандартную площадь тела скорость кровотока была 386,9±123,4 мл/мин (от 251 до 560

мл/мин). Достоверных различий показателей не выявлено, и это указывает на то, что место наложения анастомоза при формировании AV-фистулы не влияет на объемную скорость кровотока.

При анализе полученных данных была выявлена высокая степень корреляции между величиной кровотока по артериовенозной фистуле (в % от сердечного выброса и в мл/мин), диаметром анастомоза и основными эхокардиографическими показателями левых и правых камер сердца, а также диаметром и расчетным давлением в легочной артерии. Данные представлены в табл. 4.

Как следует из табл. 4, не получено корреляции между кровотоком по артериовенозной фистуле и фракцией выброса левого желудочка ($r = 0,14$). Обнаружена вполне закономерная высокая степень корреляции между кровотоком и диаметром артериовенозного анастомоза ($r = 0,69$, $p < 0,01$). В табл. 4 показаны коррелятивные взаимосвязи между величиной кровотока по артериовенозной фистуле и левыми камерами сердца, что закономерно и вполне объясняется длительно предсуществующей или сохраняющейся гипертензией у больных с ХПН. Наиболее интересные, на наш взгляд, зависимости получены между кровотоками по фистуле и диаметрами правого предсердия ($r = 0,51$ -0,56, $p < 0,01$), правого желудочка ($r = 0,38$ -0,45, $p < 0,01$ -0,05), легочной артерии ($r = 0,43$ -0,53 $p < 0,01$) и рас-

Таблица 4

Взаимосвязь скорости кровотока по артериовенозной фистуле с данными эхокардиографического исследования

Показатель	Кровоток по артериовенозной фистуле		
	% от сердечного выброса	мл/мин	с поправкой на площадь поверхности тела (мл/мин)
	r (p)	r (p)	r (p)
Диаметр анастомоза	0,67($p < 0,01$)	0,69($p < 0,01$)	0,69($p < 0,01$)
Диаметр левого предсердия (мм)	0,47($p < 0,01$)	0,37($p < 0,05$)	0,46($p < 0,01$)
Конечный диастолический диаметр левого желудочка (мм)	0,37($p < 0,05$)	0,47($p < 0,01$)	0,47($p < 0,01$)
Толщина задней стенки левого желудочка (мм)	0,39($p < 0,05$)	0,5($p < 0,01$)	0,5($p < 0,01$)
Толщина межжелудочковой перегородки (мм)	0,46($p < 0,01$)	0,5($p < 0,01$)	0,5($p < 0,01$)
Фракция выброса левого желудочка (%)	0,13НД	0,14НД	0,14НД
Диаметр правого предсердия (мм)	0,56($p < 0,01$)	0,51($p < 0,01$)	0,55($p < 0,01$)
Диаметр правого желудочка (мм)	0,45($p < 0,01$)	0,38($p < 0,05$)	0,43($p < 0,01$)
Диаметр легочной артерии (мм)	0,52($p < 0,01$)	0,43($p < 0,01$)	0,53($p < 0,01$)
Расчетное давление в легочной артерии (мм рт. ст.)	0,40($p < 0,05$)	0,33($p < 0,05$)	0,57($p < 0,01$)

Характеристика больных в зависимости от объемного кровотока по артериовенозной фистуле ($\bar{X} \pm m$)

Группы пациентов	Диаметр анастомоза (см)	Кровоток	
		в % от сердечного выброса	мл/мин
Все больные (n=62)	0,18±0,03	6,0±2,1	464,6±161,8
Скорость кровотока < 500 мл/мин (n=38)	0,18±0,025	4,8±0,23	379,5±35,0
Скорость кровотока 500-800 мл/мин (n=18)	0,20±0,018	7,98±1,2	543,6±80,0
Скорость кровотока > 800 мл/мин (n=6)	0,31±0,11	16,7±5,4	1203,3±432,9
p	НД	4-2 <0,01 4-3 <0,05	4-2 p <0,001

четным давлением в легочной артерии ($r=0,33-0,57$, $p<0,05-0,01$). По своим гемодинамическим характеристикам эти изменения приближаются к врожденным порокам сердца со сбросом крови слева направо, при которых первично страдают именно правые полости сердца. Таким образом, получены убедительные данные о влиянии шунтового кровотока по артериовенозным фистулам на изменение правых камер сердца, размер и расчетное давление в легочной артерии.

Следующим этапом нашей работы стало определение наиболее безопасных в плане развития патологических изменений правых камер сердца величин шунтового кровотока при сохранении, разумеется, возможности проведения адекватного диализа. Учитывая то, что во время сеанса гемодиализа скорость кровотока составляет 250–300 мл/мин и в отечественных отделениях редко выходит за эти пределы, мы позволили себе разделить всех пациентов на три группы в зависимости от кровотока по артериовенозной фистуле (табл. 5).

Как следует из табл. 5, средняя объемная скорость кровотока по артериовенозной фистуле составила 464,6±161,8 мл/мин, или 6,0±2,1 от сердечного выброса. Минимальный кровоток был 217,9 мл/мин (1,7%), максимальный – 1940 мл/мин (18,4%). У пациентов первой группы средняя скорость кровотока составила 379,5±35,0 мл/мин, или 4,80±23% от сердечного выброса (от 217,9 до 498

мл/мин). Во второй группе средняя скорость кровотока составила 543,6±80,0 мл/мин, или 8,0±1,2% от сердечного выброса (от 523 до 797 мл/мин). В третьей группе средняя скорость кровотока была 1203,3±432,9 мл/мин (от 941 до 1940 мл/мин), или 16,7±5,4% от сердечного выброса. У этих же пациентов при эхокардиографии регистрировалась дилатация правых камер сердца и легочной артерии, а также признаки начальной легочной гипертензии (повышение давления в легочной артерии более 30 мм рт. ст.), что и представлено в табл. 6.

Как следует из табл. 6, получены достоверные данные увеличения правых камер сердца ($p<0,05-0,001$) и диаметра легочной артерии ($p<0,01$) в группе больных, имеющих шунтовый сброс крови по артериовенозной фистуле более 800 мл/мин. Это свидетельствует о начальной перегрузке правых камер сердца и высокой вероятности развития декомпенсации.

У пяти больных в нашем наблюдении со средним сроком функционирования артериовенозной фистулы в течение 105,8±15,4 мес были выявлены клинические признаки сердечной недостаточности, которые уменьшались при временной остановке кровотока по AV-фистуле. Это послужило основным критерием к производству реконструктивных операций, направленных на снижение шунтового кровотока. Больные были обследованы непосредственно до операции и в течение полугода после произведенной реконструкции артериовенозного анастомоза. Данные представлены в таблице 7.

Как следует из таблицы, средний диаметр анастомоза составлял 0,35±0,08 см (от 0,3 до 0,48 см)

Взаимосвязь эхокардиографических показателей с кровотоками по артериовенозным фистулам ($\bar{X} \pm m$)

Показатель	Все больные (n=62) 1	Меньше 500 мл/мин (n=38) 2	500–800 мл/мин (n=18) 3	Больше 800 мл/мин (n=6) 4	p
Диаметр левого предсердия (мм)	-	38±0,5	43±3,4	44±3,0	-
Конечный диастолический диаметр левого желудочка (мм)	50±5,6	50±0,5	54±4,1	53,55,5	НД
Толщина задней стенки левого желудочка (мм)	11,6±2,0	11,3±3,2	13,0±2,2	12,6±0,2	НД
Толщина межжелудочковой перегородки (мм)	11,8±2,4	11,5±3,2	13,3±2,4	13,6±1,4	НД
Фракция выброса левого желудочка (%)	57±7	60±5,5	57±5,8	53±7	НД
Диаметр правого предсердия (мм)	45±6	44,5±0,5	50,0±6,4	57±1,0	2-4<0,001
Диаметр правого желудочка (мм)	42±5,3	42,0±1,0	45±5,3	47,5±2,5	2-4<0,05
Диаметр легочной артерии (мм)	-	24,0±0,5	26±2,2	26±0	2-4<0,01
Расчетное давление в легочной артерии (мм Hg)	-	28,0±8,5	34±7,3	34±9	НД

Таблица 6

Таблица 7

Характеристика больных до и после реконструкции артериовенозной фистулы ($\bar{X} \pm m$)

Показатель	До реконструкции (n=5)	После реконструкции (n=5)	p
Диаметр анастомоза AV-фистулы (см)	0,35±0,08	0,18±0,03	0,05
VTI (см/сек)	229,5±68,8	236,5±81,4	NS
Кровоток по AV-фистуле (в % от сердечного выброса)	17,8±5,5	5,8±2,3	0,01
Кровоток по AV-фистуле (мл/мин)	1162,4±475,5	424,5±92,8	0,001
Кровоток по AV-фистуле с поправкой на площадь поверхности тела (мл/мин)	1306,5±422,9	435,8±107,3	0,001
Диаметр левого предсердия (мм)	46,3±5,0	41,7±7,3	НД
Конечный диастолический диаметр левого желудочка (мм)	55,0±6,0	52,7±3,8	НД
Толщина задней стенки левого желудочка (мм)	12,6±3,6	12,6±4,4	НД
Толщина межжелудочковой перегородки (мм)	12,4±3,3	13,1±4,4	НД
Фракция выброса левого желудочка (%)	61,0±16,5	64,0±9,5	НД
Диаметр правого предсердия (мм)	59±3,6	51,1±1,0	0,05
Диаметр правого желудочка (мм)	47,7±2,5	42,3±4,9	НД
Диаметр легочной артерии (мм)	26,0±0	23,5±0,7	0,01
Расчетное давление в легочной артерии (мм рт. ст.)	34,0±12,7	22,5±3,5	НД

до операции и в ходе реконструкции был уменьшен до $0,18 \pm 0,03$ ($p < 0,05$). Соответственно, объемная скорость кровотока уменьшилась с $1306,5 \pm 422,9$ мл/мин (от 1159 до 1940 мл/мин) до $435,8 \pm 107,3$ мл/мин ($p < 0,001$). В процентах от сердечного выброса это уменьшение составило $17,8 \pm 5,5\%$ – $5,8 \pm 2,3\%$ ($p < 0,01$). При повторном обследовании не было обнаружено динамики эхокардиографических показателей со стороны левых камер сердца, однако получены отчетливые положительные изменения размеров правого предсердия с $59 \pm 3,6$ мм до $51,1 \pm 1,0$ мм ($p < 0,05$) и диаметра легочной артерии с $26,0 \pm 0$ до $23,5 \pm 0,7$ мм ($p < 0,01$). Следует отметить тот факт, что все артериовенозные фистулы были расположены в нижней трети предплечья.

Таким образом, уменьшение шунтового сброса крови по артериовенозным фистулам привело как к позитивной динамике в состоянии пациентов – уменьшению проявлений сердечной недостаточности, увеличению толерантности к физическим нагрузкам, так и к объективной положительной динамике эхокардиографических и доплерографических показателей.

ОБСУЖДЕНИЕ

На основании проведенной работы можно предположить основные диагностические критерии, которые позволяют сформулировать показания к реконструктивным операциям, направленным на уменьшение шунтового кровотока по артериовенозным фистулам (табл. 7).

Абсолютными показаниями, на наш взгляд, следует считать появление и прогрессирование сердечной недостаточности при исключении или минимизации других ее причин, расширение правого предсердия более 50 мм в сочетании с увеличением давления в легочной артерии выше 40 мм

рт. ст. и скоростью кровотока больше 1000 мл/мин, или 10% от сердечного выброса.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Сформированный артериовенозный анастомоз обуславливает определенные эхокардиографические изменения, не связанные с основным заболеванием, наличием у пациента хронической почечной недостаточности и артериальной гипертензии, а несущие все гемодинамические признаки шунтирования крови «слева направо».

2. Целесообразно включить эхокардиографию и доплерографическое исследование артериовенозной фистулы в обязательное ежегодное обследование больных, находящихся на программном гемодиализе.

3. Абсолютным показанием к реконструктивной операции является развитие и прогрессирование сердечной недостаточности с увеличением толерантности к физической нагрузке при уменьшении кровотока и исключении или незначительном влиянии на нее других факторов.

4. Эхокардиографическими и доплерографическими показаниями к реконструкции следует считать расширение правого предсердия до 50 мм, повышение расчетного давления в легочной артерии более 40 мм рт. ст., кровотока по артериовенозной фистуле 1000 мл/мин, или 10% от сердечного выброса и более.

5. Реконструкция артериовенозной фистулы со снижением кровотока до рекомендуемых величин приводит к уменьшению клинических проявлений сердечной недостаточности, обратному развитию изменений правых камер сердца и нормализации давления в легочной артерии.

6. Оптимальные величины кровотока по артериовенозной фистуле составляют около 500 мл/мин, что вполне достаточно для проведения стандартного диализа.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Brescia MJ, Cimino JE, Appel K, Hurwich BJ. Chronic hemodialysis using venipuncture and a surgically created arteriovenous fistula. *N Engl J Med* 1966; 275: 1089-1092
2. *NKF-DOQI clinical practice guidelines for vascular access*. National Kidney Foundation, New York, 1997; 191
3. Мойсюк ЯГ, Беляев АЮ. *Постоянный сосудистый доступ для гемодиализа*. ООО «Издательство «Триада», Тверь, 2004; 152
4. Maher JF (ed). *Replacement of renal function by dialysis*, 3rd ed. 1989; 1188
5. Henrich WL (ed). *Principles and practice of dialysis*. 1994; 478
6. Nissenson AR, Fine RN (eds). *Dialysis therapy*. Second edition. 1993; 417
7. Фейгенбаум Х. *Эхокардиография*. Пер. с англ. под ред. Митькова В.В. Видар, М.: 1999; 512
8. Енькина ТН. *Состояние сердечно-сосудистой системы у больных с хронической почечной недостаточностью на программном гемодиализе*. Автореф... канд. мед. наук. СПб., 1999; 23
9. Енькина ТН, Гринев КМ, Лукичев БГ и др. О способах коррекции «избыточных» артериовенозных фистул у пациентов на хроническом гемодиализе. *Нефрология* 1997; 1(3): 27-28

Поступила в редакцию 21.01.2006 г.