

© Коллектив авторов, 2013  
УДК 616.13-089.86-06-089

В. М. Седов, С. А. Карпов, С. В. Алфёров, К. М. Гринёв

## ФЕНОМЕН ИШЕМИЧЕСКОГО ОБКРАДЫВАНИЯ У ПАЦИЕНТОВ С РАЗЛИЧНЫМИ АРТЕРИОВЕНОЗНЫМИ ФИСТУЛАМИ ДЛЯ ГЕМОДИАЛИЗА И ЕГО ХИРУРГИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ

Кафедра факультетской хирургии (зав. — проф. В. М. Седов), ГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова» Минздрава РФ

**Ключевые слова:** гемодиализ, артериовенозная фистула, ишемический синдром обкрадывания, реконструкция сосудистого доступа

**Введение.** В настоящее время в мире насчитывается около 2 млн больных, страдающих необратимой утратой функции почек и нуждающихся в заместительной почечной терапии [2, 3]. В России, по данным Российского диализного общества в 2009 г. [1], насчитывалось 25 тыс. больных с терминальной почечной недостаточностью, и этот показатель продолжает расти. Доля программного гемодиализа среди всей заместительной почечной терапии составляет 71,6%. Эффективное применение гемодиализа невозможно без адекватного функционирования сосудистого доступа к крови. Увеличение продолжительности жизни больных на хроническом гемодиализе требует особого внимания к состоянию сосудистого доступа.

Ишемия конечности вследствие феномена обкрадывания артериального кровотока — относительно нечастое, но потенциально опасное осложнение функционирования сосудистого доступа для гемодиализа. Встречаемость синдрома обкрадывания у пациентов, получающих лечение хроническим гемодиализом, составляет, по данным различных авторов, от 2 до 15% [6, 7]. Проявления ишемии могут варьировать от лёгкого похолодания и побледнения конечности до трофических язв или гангрены пальцев. Функционирующая артериовенозная фистула (АВФ) отводит часть крови из питающей артерии напрямую в венозную систему, однако не у всех пациентов с фистулами развивается ишемия. В развитии ишемических изменений играют роль следующие факторы: избыточный

объёмный сброс по фистуле, реверсивный ток крови в фистулы из дистальной порции артерии (собственно феномен обкрадывания), несостоятельность коллатерального кровообращения [13]. В результате развивается гипоперфузия артериального русла дистальнее артериовенозного анастомоза, поэтому точнее было бы назвать данный симптомокомплекс дистальным гипоперфузионным ишемическим синдромом [12]. Если ишемия не диагностирована своевременно, она может угрожать потерей конечности.

Различными авторами предложено несколько методик для коррекции данного осложнения, имеющих различную степень успеха [10]. Самый простой и эффективный метод — это перевязка артериовенозного доступа, однако его использование потребует создание новой фистулы. Реконструктивные техники направлены на устранение ишемии при сохранении функции сосудистого доступа. Однако чёткой стратегии в оперативных подходах при лечении ишемического синдрома, вызванного артериовенозной фистулой, нет.

В данной работе мы представляем наш опыт в лечении больных с данным осложнением.

**Материал и методы.** В период с сентября 2006 г. по декабрь 2012 г. нами было обследовано 648 пациента, получающих хронический гемодиализ в различных учреждениях Санкт-Петербурга (СПб ГУЗ Городская больница № 16, СПбМАПО, СПбГМУ им. акад. И. П. Павлова) и Ленинградской области (отделение гемодиализа ЛОКБ № 1, № 2, № 3), а также других регионов (отделение гемодиализа Новгородской областной больницы). В исследование были включены 47 пациентов с артериовенозными фистулами для гемодиализа, оперированных в период с 2006 по 2012 г. в

### Сведения об авторах:

Седов Валерий Михайлович (e-mail: vamsedov@gmail.com), Карпов Сергей Александрович (e-mail: sego@mail.ru), Алфёров Сергей Владимирович (e-mail: svaram@mail.ru), Гринёв Константин Михайлович (e-mail: grunev.kotot@mail.ru), Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова, 197022, Санкт-Петербург, ул. Л. Толстого, 6–8

Таблица 1

**Демографические данные пациентов**

| Показатели                         | Абс. число | %    |
|------------------------------------|------------|------|
| Женщин                             | 26         | 44,7 |
| Мужчин                             | 21         | 55,3 |
| Основная патология:                |            |      |
| хронический гломерулонефрит        | 16         | 34   |
| сахарный диабет                    | 10         | 21,3 |
| гипертоническая болезнь III стадии | 9          | 19,1 |
| хронический пиелонефрит            | 5          | 10,6 |
| врожденные аномалии                | 3          | 6,4  |
| прочие                             | 4          | 8,6  |
| Всего                              | 47         | 100  |

СПБГМУ им. акад. И. П. Павлова и ЛОКБ по поводу ишемического синдрома обкрадывания. Демографические данные приведены в *табл. 1*. Средний возраст —  $(52 \pm 3,6)$  года (от 21 до 68 лет), средний срок пребывания на гемодиализе —  $(74,5 \pm 20,1)$  мес.

У всех пациентов изучали жалобы; анамнез заболевания: длительность пребывания на диализе, давность существования фистулы и сроки развития ишемии, история предшествующих вмешательств по формированию сосудистого доступа. В клинической картине оценивали: тип артериовенозного доступа, его локализация, ишемизированный сегмент, наличие трофических нарушений, неврологических расстройств, возможность проведения полноценной процедуры гемодиализа. Для оценки степени ишемии использовали классификацию A.N.Sidawy [11]. У больных с радиоцефалическими фистулами проводили тест Аллена для оценки состоятельности ладонной артериальной дуги. Всем пациентам выполняли ультразвуковую доплерографию сосудов (УЗДГ) с определением объёмной скорости кровотока по методике, описанной M.Naroli [9], а также диаметра анастомоза вены (протеза) с артерией, объёмной скорости кровотока питающей артерии, оценкой периферического русла и реверсивного кровотока. Всем пациентам выполняли пульсоксиметрию.

На основании полученных данных, устанавливали показания к оперативному лечению и выбирали оптимальный хирургический метод. Больным, подвергавшимся реконструктивным операциям на сосудистом доступе, выполняли интраоперационную контактную доплеровскую флоуметрию аппаратом HT107 («Transonic System Inc.», США) датчиками H4MB-H12MB по методике, описанной C.P.Johnson и соавт. [5].

В послеоперационном периоде эффективность хирургического лечения оценивали по клиническим признакам. УЗДГ выполняли пациентам после реконструкций на 2–5-й день, затем — в отдалённые сроки наблюдения. Максимальный срок наблюдения составил 46 мес. При рецидиве ишемических проявлений после реконструкции артериовенозной фистулы оценивали возможность для повторной операции.

Данные обрабатывали на персональном компьютере с помощью программы статистической обработки IBM SPSS Statistic v.16.0. Различия считали достоверными при  $p < 0,05$ .

**Результаты и обсуждение.** Ишемический синдром обкрадывания был выявлен у 47 человек, что составило 7,25% от обследованной группы. Превалирующей патологией, приведшей к терминальной почечной недостаточ-

ности, был хронический гломерулонефрит — у 16 больных, сахарный диабет — у 10 больных, гипертонический нефроангиосклероз — у 9 больных (см. *табл. 1*). Срок пребывания пациентов на гемодиализе — в пределах от 6 мес до 28 лет (в среднем — 74,5 мес). Аутогенные (нативные) артериовенозные фистулы были у 37 больных; фистулы, сформированные с помощью синтетического сосудистого протеза (из политетрафторэтилена — ПТФЭ), у 10. У 22 (47%) пациентов фистулы на данной конечности были сформированы первично, 25 (53%) — имели предшествующие фистулы на данной конечности либо подвергались различным реконструкциям существующего доступа. Сроки развития ишемии с момента формирования фистулы были достоверно различны в группе пациентов с артериовенозными протезами и нативными фистулами. В группе пациентов с протезами сроки развития ишемии находились в пределах от нескольких недель до 6 мес — в среднем  $(2,4 \pm 1,3)$  мес, тогда как среди пациентов с нативными фистулами этот показатель составил от 1 мес до 16 лет — в среднем  $(34,7 \pm 12,7)$  мес. Также пациенты были разделены в зависимости от того, какие сосуды использовали для создания артериовенозного доступа. Радиоцефалические фистулы (Brescia-Cimino) на предплечье (анастомоз головной вены с лучевой артерией) имелись у 18 больных. Всего фистул, использующих плечевую артерию, было 28, из них: нативных — 19, протезных — 9.

У 1 больного синтетический протез для гемодиализа был расположен на бедре с использованием поверхностной бедренной артерии и общей бедренной вены (*табл. 2*).

Клиническая картина характеризовалась следующими симптомами: боль, побледнение, похолодание конечности. Преобладающей жалобой пациентов была боль, которая встречалась у всех больных. У 11 больных имелись боли в покое, которые значительно усиливались во время процедуры гемодиализа. Адекватное проведение гемодиализа через данный доступ из-за болей было невозможным у 13 больных. Неврологические симптомы встречались преимущественно у пациентов с сахарным диабетом. Мышечных контрактур не было ни у одного больного. У 2 больных трофические нарушения были представлены гангреной концевых фаланг пальцев, у 7 — имелись трофические язвы. Компрессионный тест был положительным у 45 больных, только у 2 — отрицательный (*табл. 3*).

При проведении пульсоксиметрии у всех больных отмечалось снижение показателя  $SpO_2$ , в среднем его значение было  $(89,8 \pm 1,1)\%$  (от 80 до 94%). Данные УЗДГ выявили (*табл. 4*) во всех

Таблица 2

**Распределение больных в зависимости от типа сосудистого доступа (n=47)**

| Тип артериовенозной фистулы    | Абс. число | %           |
|--------------------------------|------------|-------------|
| <b>Нативные:</b>               |            |             |
| радиоцефалические              | 18         | 38,3        |
| брахиоцефалические             | 15         | 32          |
| брахиобазиллярные              | 4          | 8,5         |
| <b>Всего</b>                   | <b>37</b>  | <b>78,7</b> |
| <b>Протезы:</b>                |            |             |
| брахиобазиллярный (loop)*      | 1          | 2,1         |
| брахиоаксиллярный (straight)** | 8          | 17          |
| бедренный (loop)               | 1          | 2,1         |
| <b>Всего</b>                   | <b>10</b>  | <b>21,3</b> |

\* loop: конфигурация протеза под кожей в виде «петли»; \*\* straight: прямая конфигурация или так называемая «чемоданная ручка».

случаях большую (>900 мл/мин) объёмную скорость кровотока (ОСК) в фистуле, причём среди фистул, в которых в качестве артерии притока была плечевая артерия [среднее значение объёмной скорости составило для данных фистул (1780±177) мл/мин], достоверно больше, чем у радиоцефалических. Состоятельная ладонная дуга была выявлена у 12 больных с радиоцефалическими фистулами, у них же наблюдался реверсивный характер кровотока.

У больных с плечевыми фистулами реверсивный кровоток был выявлен всего у 4 из них. Соотношение значений ОСК по питающей артерии и объёмной скорости в фистуле у всех больных было близко к единице или превышало единицу. При выборе хирургического подхода к лечению ишемического синдрома мы опирались на следующие факторы: анатомическая позиция фистулы, реверсивный кровоток, анамнез предшествующих операций, степень ишемии, прогноз для дальнейшего использования доступа, наличие подходящего шунта для выполнения реконструкции.

Показания для перевязки артериовенозного доступа были поставлены у 5 пациентов, у 3 из них лигирование доступа выполнено по причине критической ишемии с угрозой потери конечности и невозможности выполнить реконструктивную

Таблица 3

**Клинические проявления ишемии и её степень (n=47)**

| Клинический признак                   | Абс. число больных | %    |
|---------------------------------------|--------------------|------|
| <b>Клинические проявления ишемии:</b> |                    |      |
| боль во время гемодиализа             | 47                 | 100  |
| боль в покое                          | 11                 | 23,4 |
| невозможность адекватного диализа     | 13                 | 27,6 |
| парестезии, онемения                  | 23                 | 49   |
| трофические нарушения:                |                    |      |
| гангрена пальцев                      | 2                  | 4,2  |
| спровоцированные трофические язвы     | 7                  | 14,9 |
| Положительный компрессионный тест     | 45                 | 95,7 |
| <b>Ишемизированные сегменты:</b>      |                    |      |
| предплечье и кисть                    | 3                  | 6,4  |
| кисть                                 | 28                 | 59,6 |
| пальцы кисти                          | 15                 | 32   |
| пальцы стопы                          | 1                  | 2    |
| <b>Степень ишемии:</b>                |                    |      |
| 0                                     | –                  | –    |
| I                                     | 19                 | 40,4 |
| II                                    | 19                 | 40,4 |
| III                                   | 9                  | 19,1 |

операцию; у 2 — в связи с истощением ресурса сосудистого доступа и наличия аневризматической трансформации.

Реконструктивные вмешательства выполнены у 42 пациентов (табл. 5). Пликация выполнялась только нативных фистул по методике, предложенной A.Yaghoubian [14] с обязательным уменьшением диаметра артериовенозного анастомоза под контролем контактной доплеровской флоуметрии. Операции дистальной реваскуляризации выполнялись по методике S.Berman и соавт. [4] с использованием только аутогенного кондуита из большой подкожной вены пациента, резецированной на голени. Дистальная реваскуляризация и интервальное лигирование выполнено всего в 2 случаях с учетом редкой встречаемости ретроградного кровотока у плечевых фистул.

Таблица 4

**Результаты УЗДГ (n=47)**

| Показатель                                      | Плечевые фистулы (n=28) |               | Радиоцефалические фистулы (n=18) | Бедренный протез (n=1) |
|---|-------------------------|---------------|----------------------------------|------------------------|
|   | Нативные (n=19)         | Протезы (n=9) |                                  |                        |
| Диаметр анастомоза, мм                          | 7±1                     | 6,5±1,7       | 5,3±0,8                          | 7                      |
| Объёмная скорость по приносящей артерии, мл/мин | 2060±311                | 1750±540      | 960±170                          | 1600                   |
| Объёмная скорость кровотока в фистуле, мл/мин   | 1835±300                | 1660±500      | 1170±110                         | 1400                   |
| Реверсивный кровоток, количество наблюдений (%) | 3 (15,8)                | 1 (11,1)      | 12 (66,7)                        | 0                      |
| Отношение ОСК АВФ к ОСК приносящей артерии      | 0,89                    | 0,94          | 1,2                              | 0,86                   |

Проксимализация артериального притока выполнялась по методике, предложенной J. Zapanow [15]. В 9 случаях мы использовали протезы из вытянутого ПТФЭ диаметром 5 мм, в 2 случаях — конусовидные протезы с диаметром «артериальной» части 4 мм.

Во всех случаях осуществляли интраоперационную флоуметрию для контроля эффективности вмешательства. Инфекционных и тромботических осложнений в послеоперационном периоде не наблюдали. В раннем послеоперационном периоде умерла 1 больная. У всех пациентов в послеоперационном периоде отмечено немедленное улучшение, исчезновение болей в покое, возможность полноценного проведения гемодиализа была восстановлена у всех после реконструкций. Характерно также, что неврологические симптомы у больных не имели обратной динамики. Трофические язвы зажили у всех больных в срок до 2 мес. Значение показателя  $SpO_2$  при пульсоксиметрии составило  $(95,7 \pm 1,8)\%$ . Величины объёмных скоростей по фистулам после реконструкций приведены в *табл. 6*.

В отдалённом послеоперационном периоде рецидив ишемического синдрома развился у 5 пациентов в срок от 5 до 14 мес, что потребовало повторных операций. Отметим, что рецидив синдрома обкрадывания во всех случаях имел место после операций в варианте пликаций артериовенозных доступов.

Повторные реконструкции были также успешны, доступ для гемодиализа был сохранен. Повторными вмешательствами были в себя: 3

операции — на брахиоцефалических фистулах, из них — 2 проксимализации артериального притока, 1 — дистальная реваскуляризация. У 2 больных с радиоцефалическими фистулами развился рецидив с ретроградным кровотоком в фистулу, что потребовало лигирования дистальной порции лучевой артерии.

В отдалённом периоде наблюдения умерли 2 пациента. Всего среди пациентов, подвергшихся реконструкциям фистулы, в период наблюдения необратимая потеря (тромбоз) существующего доступа, потребовавшая создания нового, произошла у 6 пациентов (*табл. 7*).

**Выводы.** 1. Ишемический синдром обкрадывания у пациентов с артериовенозными доступами для гемодиализа может быть осложнением как нативных, так и сформированных с помощью синтетического протеза фистул. Причём, его встречаемость среди пациентов с фистулой, использующих артерией притока плечевую артерию, достоверно выше по сравнению с радиоцефалическими фистулами.

2. Сроки развития ишемического синдрома обкрадывания для артериовенозных протезов достоверно меньше, чем для аутологических фистул, и составляют  $(2,4 \pm 1,3)$  и  $(34,7 \pm 12,7)$  мес соответственно.

3. Ишемический синдром обкрадывания сопровождается большим объёмным сбросом по артериовенозным фистулам: для радиоцефалических —  $(1175 \pm 110)$  мл/мин, для плечевых —  $(1780 \pm 177)$  мл/мин. Ретроградный кровоток из дистальной порции артерии в

Таблица 5

#### Реконструктивные вмешательства на различных видах артериовенозных доступов (n=42)

| Вид вмешательства                                       | Плечевые фистулы (n=26) |      |               |      | Радиоцефалические фистулы (n=16) |      |
|---|-------------------------|------|---------------|------|----------------------------------|------|
|   | нативные (n=19)         |      | протезы (n=7) |      | Абс. число                       | %    |
|   | Абс. число              | %    | Абс. число    | %    |                                  |      |
| Пликация  | 8                       | 42,1 | —             | —    | 7                                | 43,7 |
| Лигирование дистальной артерии                          | —                       | —    | —             | —    | 9                                | 56,3 |
| Дистальная реваскуляризация                             | 3                       | 15,8 | 2             | 28,6 |                                  |      |
| Дистальная реваскуляризация и интервальное лигирование* | 1                       | 5,3  | 1             | 14,3 |                                  |      |
| Проксимализация артериального притока**                 | 7                       | 36,8 | 4             | 57,1 |                                  |      |

\* В зарубежной литературе используется аббревиатура DRIL (distal revascularisation and interval ligation); \*\* в зарубежной литературе используется сокращение PAI (proximalization of arterial inflow).

Таблица 6

#### Величины объёмных скоростей кровотока ( $M \pm m$ ) в артериовенозных доступах в раннем послеоперационном периоде после реконструкции (n=42)

| Тип фистулы                       | Плечевые фистулы (n=26) |               | Радиоцефалические фистулы (n=16) |
|-----------------------------------|-------------------------|---------------|----------------------------------|
|                                   | нативные (n=19)         | протезы (n=7) |                                  |
| Величина объёмного сброса, мл/мин | $890 \pm 124$           | $970 \pm 320$ | $700 \pm 110$                    |

**Выживаемость артериовенозных доступов после реконструктивных вмешательств  
в отдалённые сроки наблюдения (n=42)**

| Срок наблюдения            | 6–12 мес (n=42) | 12–24 мес (n=40) | 24–36 мес (n=38) | 36–46 мес (n=36) |
|----------------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| Функционирующие фистулы, % | 100             | 95               | 94,8             | 88,8             |

артериовенозную фистулу характерен в большей степени для дистальных радиоцефалических фистул и даже при относительно невысоких показателях объёмной скорости лежит в основе ишемии.

4. Своевременное выявление по клиническим и инструментальным данным ишемического синдрома обкрадывания и активная хирургическая тактика позволяют устранить ишемию и сохранить существующий доступ для гемодиализа. В определении хирургической тактики играет роль анатомическая позиция фистулы, её тип, предшествующие реконструкции, степень ишемии, наличие прочих осложнений (аневризм, венозной гипертензии).

5. Для радиоцефалических фистул методы перевязки дистальной порции лучевой артерии и пликация фистулы являются легко выполнимыми и эффективными методами лечения ишемического синдрома. Пликация также может быть выполнена на плечевых аутогенных фистулах, однако имеет риски рецидива ишемии.

6. Методами выбора коррекции обкрадывания для проксимальных фистул являются операции проксимализации артериального притока и дистальной реваскуляризации. Перевязка артериовенозной фистулы может служить крайней мерой в лечении ишемического синдрома обкрадывания.

**БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

- Бикбов Б.Т., Томилина Н.А. Состояние заместительной терапии больных с хронической почечной недостаточностью в Российской Федерации в 1998–2009 гг. (Отчет по данным Российского регистра заместительной почечной терапии) // Нефрология и диализ. 2011. № 3. С. 152–155.
- 2007 Annual Report / ERA-EDTA Registry. Academic Medical Center Department of Medical Informatics. Amsterdam: The Netherlands, 2009. P. 16–44.
- 2009 Annual Data Report, Renal Data System, USRDS / Atlas of End-Stage Renal Disease in the United States, National Institutes of Health, National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. Bethesda, MD, 2009. Vol. 1. P. 17–48.
- Berman S.S., Gentile A.T., Glickman M.H. et al. Distal revascularization-interval ligation for limb salvage and maintenance of dialysis access in ischemic steal syndrome // J. Vasc. Surg. 1997. Vol. 26, № 3. P. 393–404.
- Johnson C.P., Zhu Y.R., Matt C. et al. Prognostic value of intraoperative blood flow measurements in vascular access surgery // Surgery. 1998. Vol. 124, № 4. P. 729–738.
- Lazarides M.K., Stamos D.N., Kopadis G. et al. Onset of arterial 'steal' following proximal angioaccess: immediate and delayed types // Nephrol. Dial. Transplant. 2003. Vol. 18, № 11. P. 2387–2390.
- Lin P.H., Chen C., Surowiec S.M. et al. Management of hand ischemia in patients with hemodialysis access by distal arterial ligation and revascularization // Vasc. Endovasc. Surgery. 1999. Vol. 33, № 5. P. 481–487.
- Lysaght M.J. Maintenance Dialysis Population Dynamics: Current trends and long-term implications // J. Am. Soc. Nephrol. 2002. Vol. 13. P. 37–40.
- Napoli M. Echo Color Doppler & vascular accesses for hemodialysis. Milano: Wichtig Editore, 2011. P. 87–92.
- Rutherford R.B. Rutherford's vascular surgery / Cronenwett Jack L., Johnston K. Wayne; associate editors, Cambria Richard et al. 7th ed. Philadelphia: Saunders Elsevier, 2010. P. 1104–1154.
- Sidawy A.N., Gray R, Besarab A. et al. Recommended standards for reports dealing with arteriovenous hemodialysis accesses // J. Vasc. Surg. 2002. Vol. 35, № 3. P. 603–610.
- Wilson S.E. Vascular access. Principles and practice / Samuel Eric Wilson. 5th edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, a Wolter Kluwer business, 2010. P. 178–181.
- Wixon C.L., Hughes J.D., Mills J.L. Understanding strategies for the treatment of ischemic steal syndrome after hemodialysis access // J. Am. Coll. Surg. 2000. Vol. 191, № 3. P. 301–310.
- Yaghoubian A., de Virgilio C. Plication as primary treatment of steal syndrome in arteriovenous fistulas // Ann. Vasc. Surg. 2009. Vol. 23, № 1. P. 103–107.
- Zanow J., Kruger U., Scholz H. Proximalization of the arterial inflow: a new technique to treat access-related ischemia // J. Vasc. Surg. 2006. Vol. 43, № 6. P. 1216–1221.

Поступила в редакцию 27.03.2013 г.

V.M.Sedov, S.A.Karpov, S.V.Alfyrov, K.M.Grinyov

**PHENOMENON OF ISCHEMIC STEAL SYNDROME IN PATIENTS WITH DIFFERENT ARTERIOVENOUS FISTULAS FOR HEMODIALYSIS AND ITS SURGICAL CORRECTION**

State Pavlov Medical University, Saint-Petersburg

Patients with arteriovenous fistulas (648 cases) were examined for hemodialysis. The ischemic steal syndrome was detected in 47 patients and it was associated with vascular access for hemodialysis. A frequency of given complication was studied with correlation of the type of vascular access. The data of clinical and instrumental examination were described. It was revealed, that the development of steal syndrome was influenced by the blood circulation volume velocity on fistulas. Different reconstructive operations were performed on 42 patients in order to save the access for hemodialysis and eliminate the ischemia. The ligation of fistula was carried out for 5 patients. The survival of arteriovenous fistulas after reconstructive operations was till 46 months during the period of follow-up study.

**Key words:** hemodialysis, arteriovenous fistulas, ischemic steal syndrome, reconstruction of vascular access