

Сосудистый доступ

Ряснянский Владимир Юрьевич
кафедра внутренних болезней и нефрологии
СЗГМУ им. И.И. Мечникова
2013 г

Представленные материалы носят информационный и/или рекомендательный характер, в случае обнаружения ошибок, замечаний или дополнительных вопросов - пожалуйста обращайтесь по электронной почте: ryasn2006@rambler.ru

План лекции

- Требования к сосудистому доступу
- Виды сосудистого доступа
- Стратегия формирования сосудистого доступа
- Мониторинг сосудистого доступа
- Осложнения

ТРЕБОВАНИЯ К СОСУДИСТОМУ ДОСТУПУ

Требования к сосудистому доступу

1. Обеспечение адекватного кровотока
2. Доступность для пункций (поверхностное расположение, достаточные протяженность, диаметр и кровоток)
3. Безопасность в отношении риска нарастания СН, инфицирования
4. Длительное функционирование при минимальном количестве реконструктивных вмешательств;
5. Комфортность для пациента (не мешает ежедневной активности, минимальные косметические изменения);

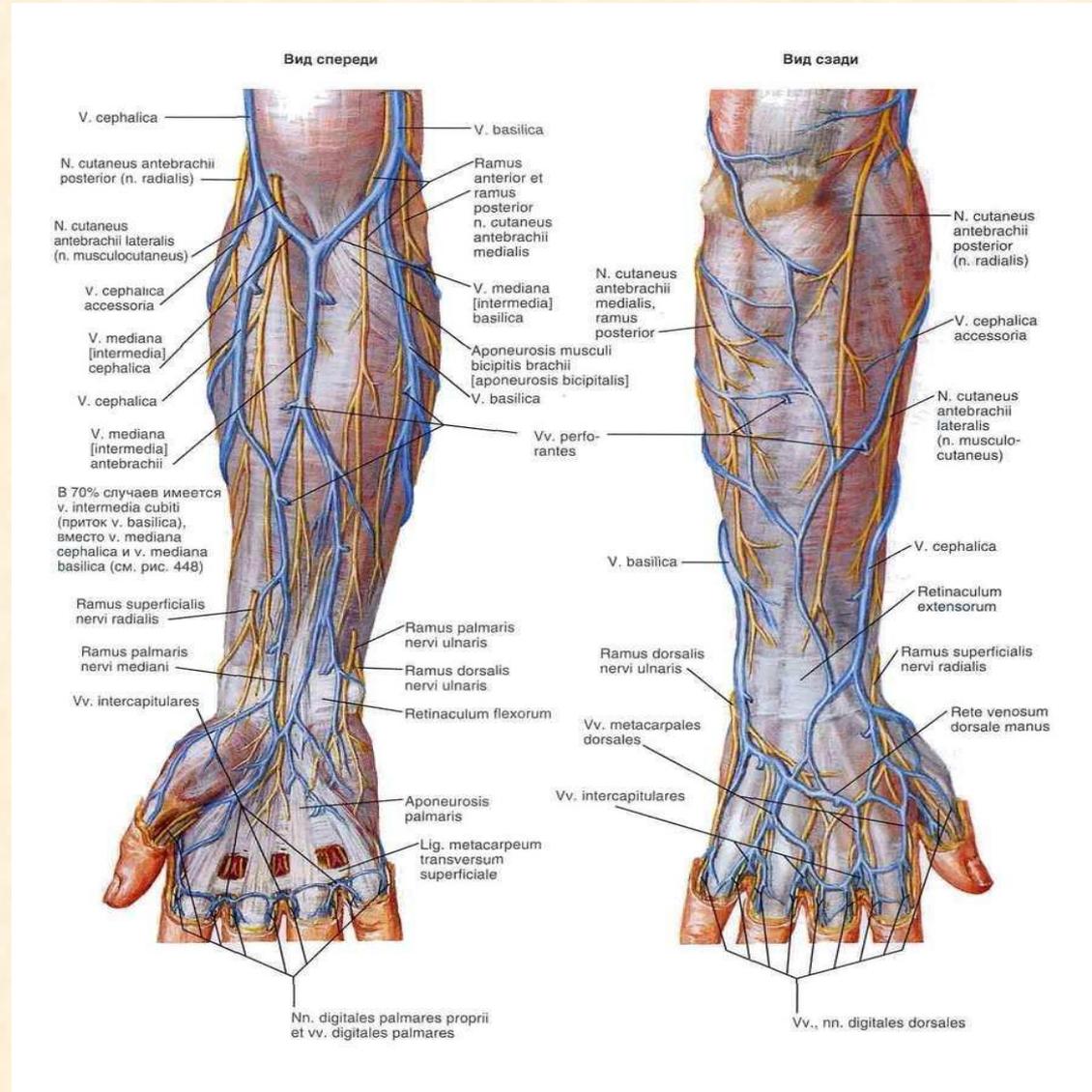
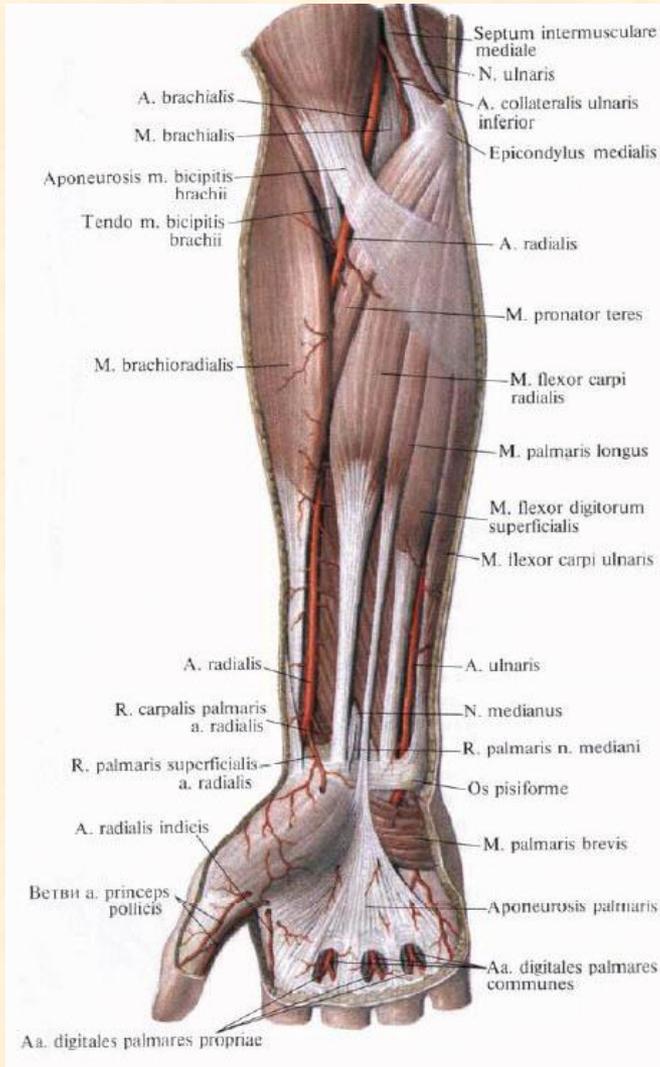
Нативная а-в фистула, протез а-в фистулы, перманентный катетер

ВИДЫ ПОСТОЯННОГО СОСУДИСТОГО ДОСТУПА

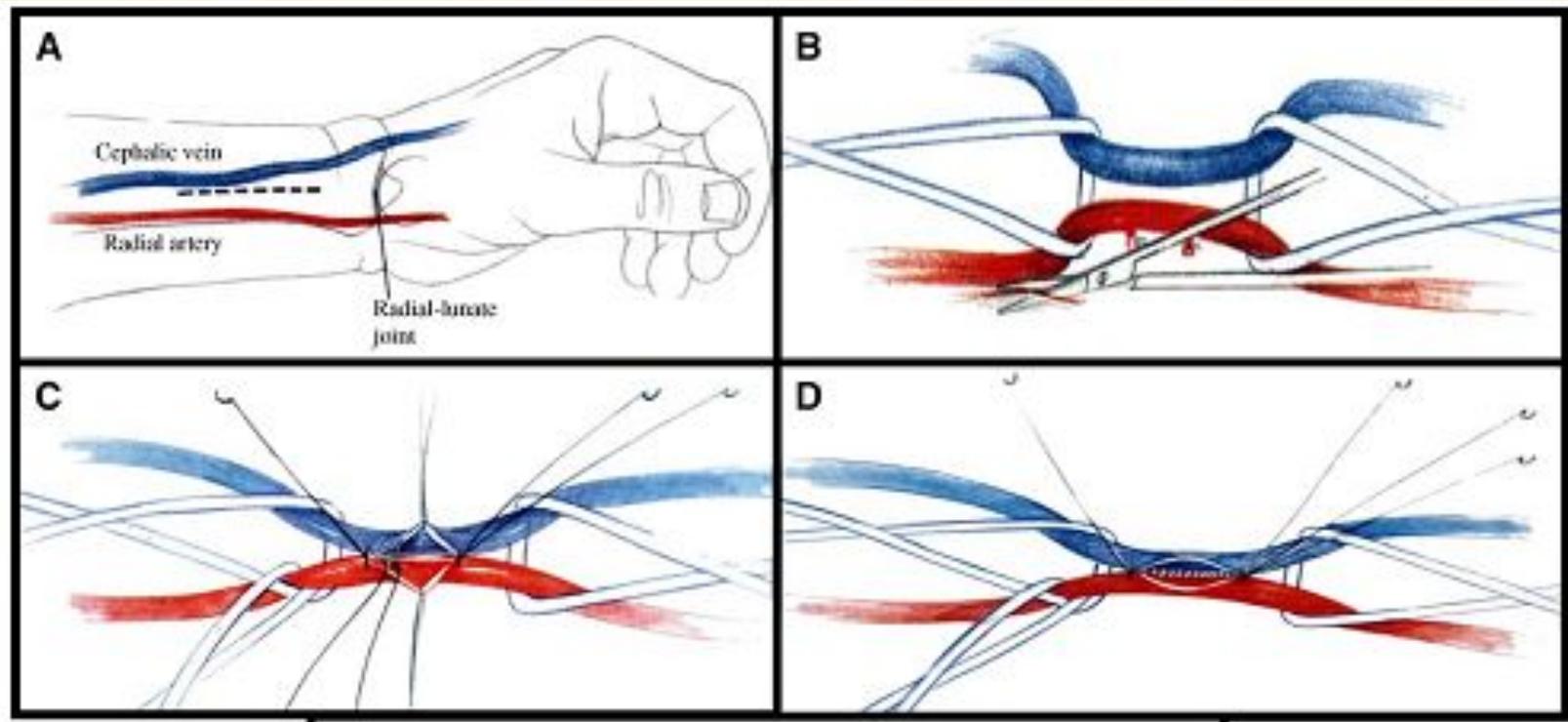
Варианты нативных артерио- венозных фистул

1. Дистальная АВФ
2. Проксимальная (плечевая) АВФ
3. Бедренная АВФ

Анатомия сосудов предплечья

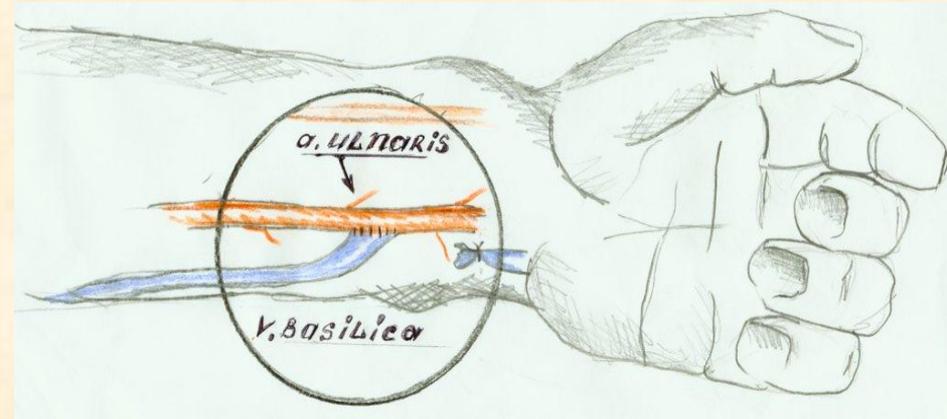
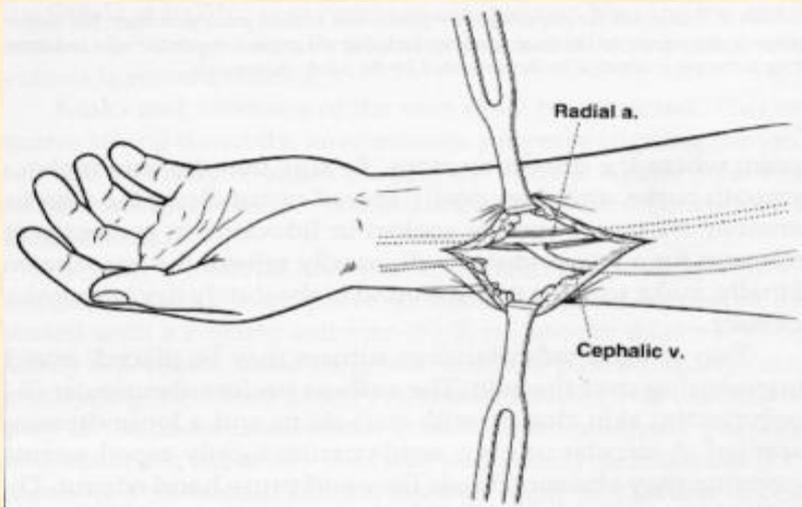


Классическая а-в фистула (Brescia, Cimino , 1966)



Creation of an AV fistula at the wrist was first described by Brescia and Cimino [3] in 1966 (Fig. 1)

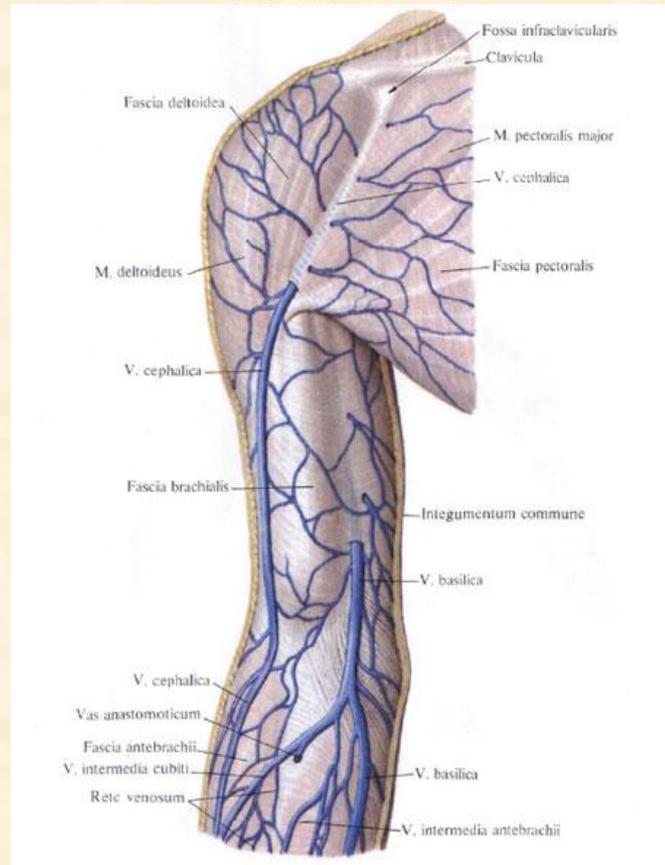
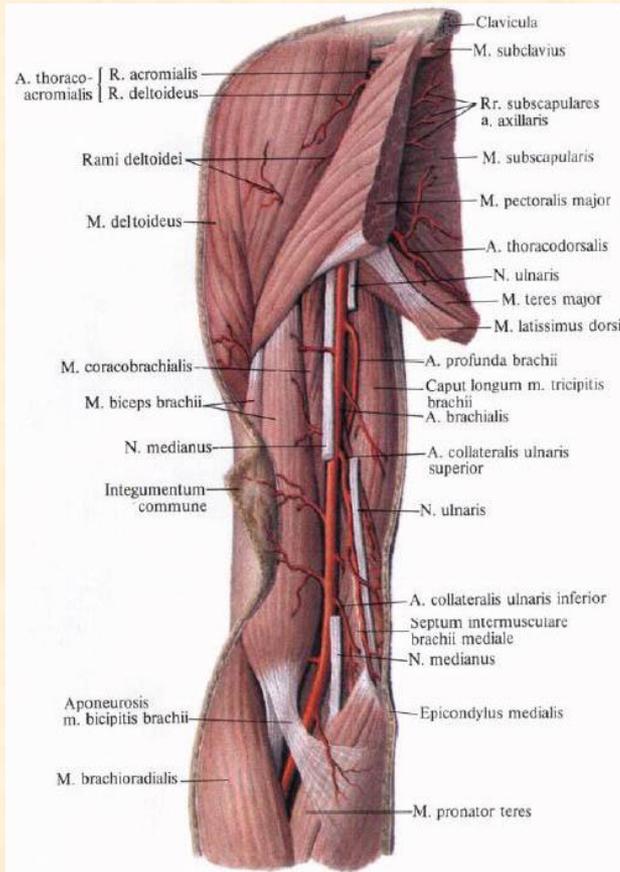
ДИСТАЛЬНАЯ АВФ



Варианты анастомоза

1. v. cephalica в бок a. radialis (вариант Bresia-Cimina)
2. v. basilica в бок a. ulnaris

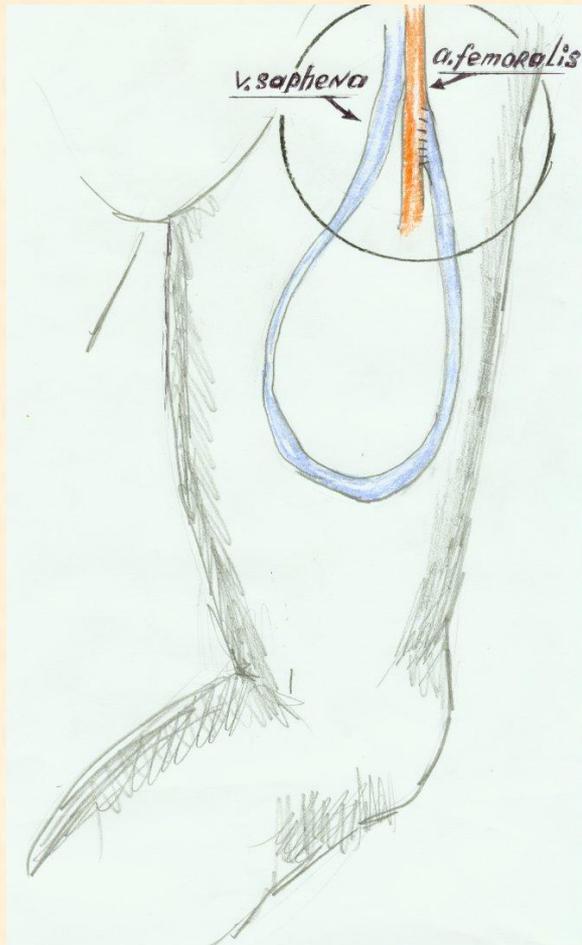
Анатомия сосудов плеча



Варианты анастомоза:

1. конец v. Cephalica в бок а. Brachialis
2. конец v. Basilica в бок а. Brachialis
3. конец v. Concomitant в бок а. Brachialis
4. АВФ с использованием аутовены (v. saphena)

АВФ на бедре с анастомозом конец v. saphena в бок a. femoralis



Сосудистые протезы, варианты доступов

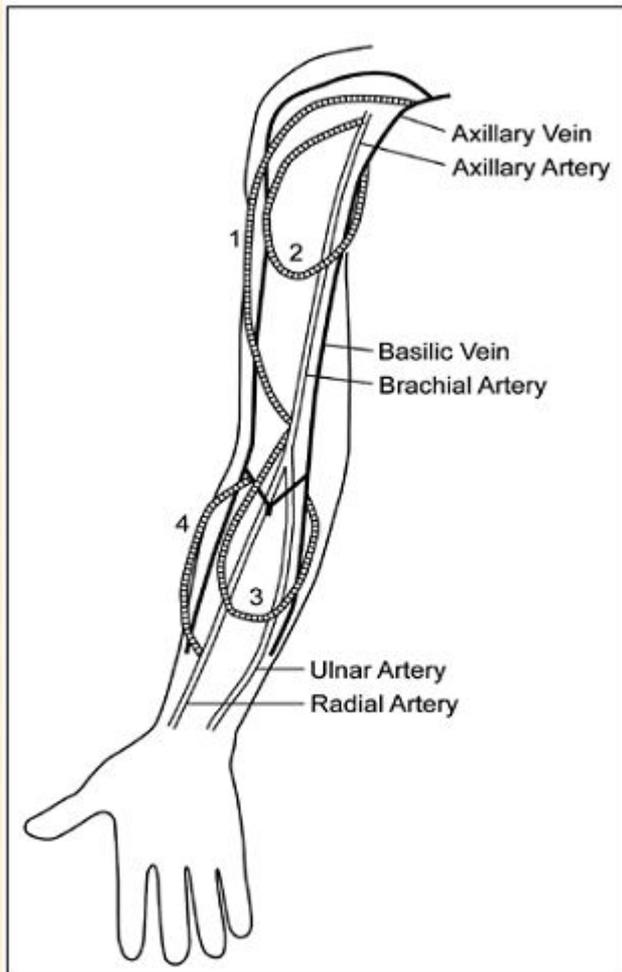


Fig. 1 - Anastomotic configuration of AV grafts in the right upper limb. 1: curved brachio-axillary; 2: looped axillo-axillary; 3: forearm looped brachio-basilic; and 4: straight radial to cubital fossa vein.

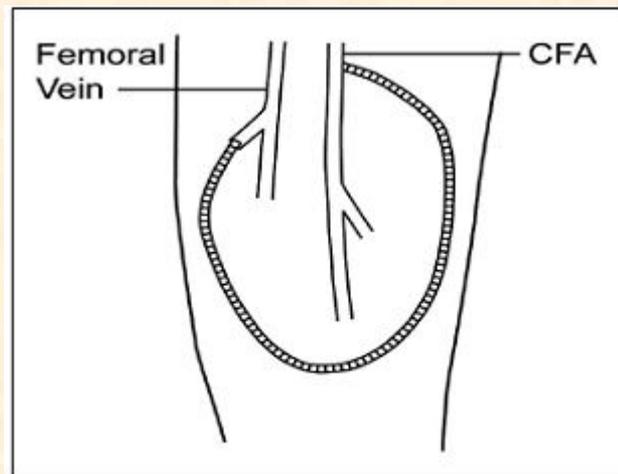


Fig. 2 - Looped graft between the common femoral artery (CFA) and the stump of the great saphenous vein in the left thigh.

- На плече с анастомозами между а. brachialis и v. basilica
- На предплечье в виде петли с анастомозами между а. brachialis и v. basilica или v. cephalica
- На предплечье между а. radialis и v. cephalica
- На предплечье с переходом на плечо между а. radialis и v. basilica или v. cephalica
- На бедре в виде петли с анастомозами между а. femoralis и v. saphena

Типичные локализации стеноза протеза АВФ

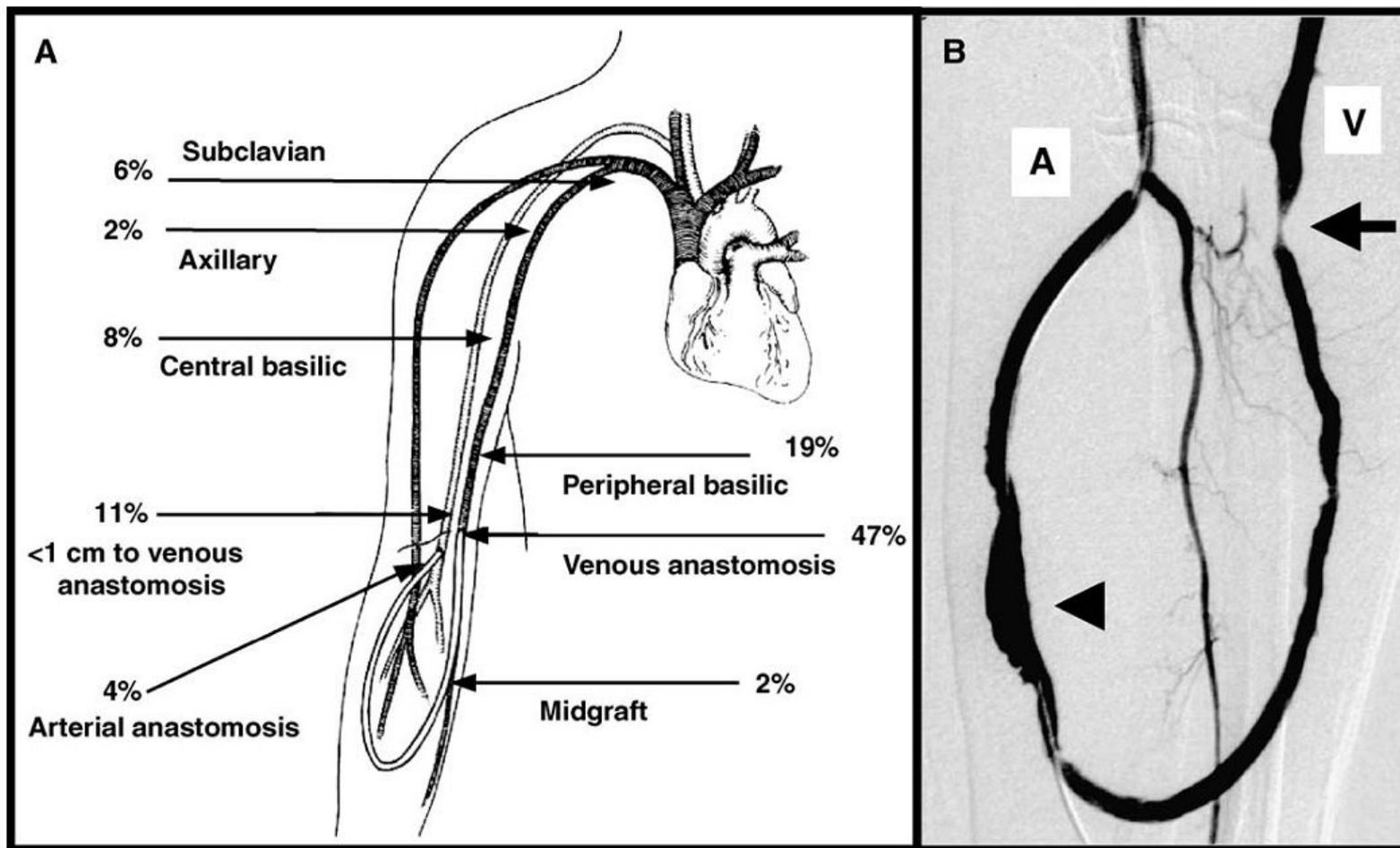


Fig. 4. Sites of venous stenoses in PTFE dialysis grafts. (A) Sites of venous stenosis in PTFE dialysis grafts. Note the preponderance of lesions at the graft-vein anastomosis or within 6 to 10 cm of the anastomosis. (B) Angiogram of a PTFE dialysis graft with a developing pseudoaneurysm (arrowhead) and stenosis (arrow) at the graft-vein anastomosis. (Courtesy of Dr. Tom Vesely, Malinckrodt Institute of Radiology, St. Louis, MO.)

СТРАТЕГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ СОСУДИСТОГО ДОСТУПА

Основные вопросы при формировании сосудистого доступа

1. Кому?
2. Когда?
3. Какой?
4. Куда?
5. Кто?

Предварительное обследование

- Анамнез
- Дуплексное исследование сосудов
- Диаметр артерии не менее 1,5-2 мм, кровоток 80 мл/мин
- Диаметр вены 1,5-2,5 мм
- Тест на дилатацию: увеличение внутреннего диаметра вены на 50% при ее окклюзии
- Повторный дуплекс после формирования доступа – очень хорошо

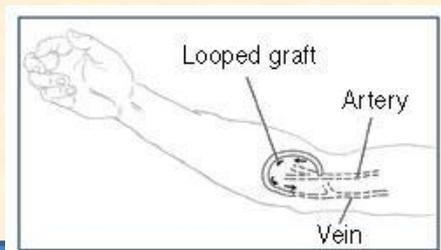
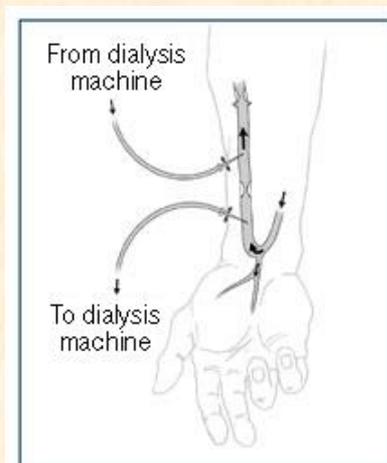
Стратегия

1. Сохранение периферических вен, которые могут быть использованы для формирования нативной фистулы
2. Интактные подключичные вены
3. Раннее обращение к нефрологу, планирование ЗПТ со своевременным формированием доступа, раннее направление к хирургу для формирования а-в фистулы
4. Артерио-венозная фистула должна быть максимально разработана к началу диализной терапии.
5. Привлечение опытных хирургов, специализирующихся на сосудистом доступе
6. Картирование сосудов перед операцией
7. Использование полного арсенала хирургических вмешательств
8. Приоритет – нативная а-в фистула: формирование вторичных нативных фистул в случае если у пациента уже есть сосудистый протез, формирование вторичных нативных фистул в случае если у пациента в качестве доступа используется катетер
9. При формировании АВФ использовать наиболее дистальную артерию и вену.
10. Настороженное отношение к доступу: рутинный осмотр и оценка сосудистого доступа, соблюдение техники пункции, медикаментозная профилактика осложнений, своевременное лечение осложнений
11. При развитии осложнений - ранняя реконструкция
12. Постоянное обучение персонала и пациентов
13. Критическая оценка исходов

Меры повышения качества

- Додиализное наблюдение
- Предоперационное картирование сосудов (артерия – 2,0 мм, вена 2,5 мм)
- Оценка сохранности венозного кровотока – нет стенозов, тромбозов центральных вен
- Постоперативная оценка фистулы (4-6 нед): критерии созревания: диаметр 4-6 мм, кровоток 500-600 мл/мин, глубина залегания 5-6 мм
- Оценка проблем требующих оперативного лечения: стенозы, добавочные вены, глубокие вены)
- Обучение персонала с допуском к незредым фистулам только опытных сотрудников

Приоритеты



2
НЕМНОГИМ

1

большинству
пациентов

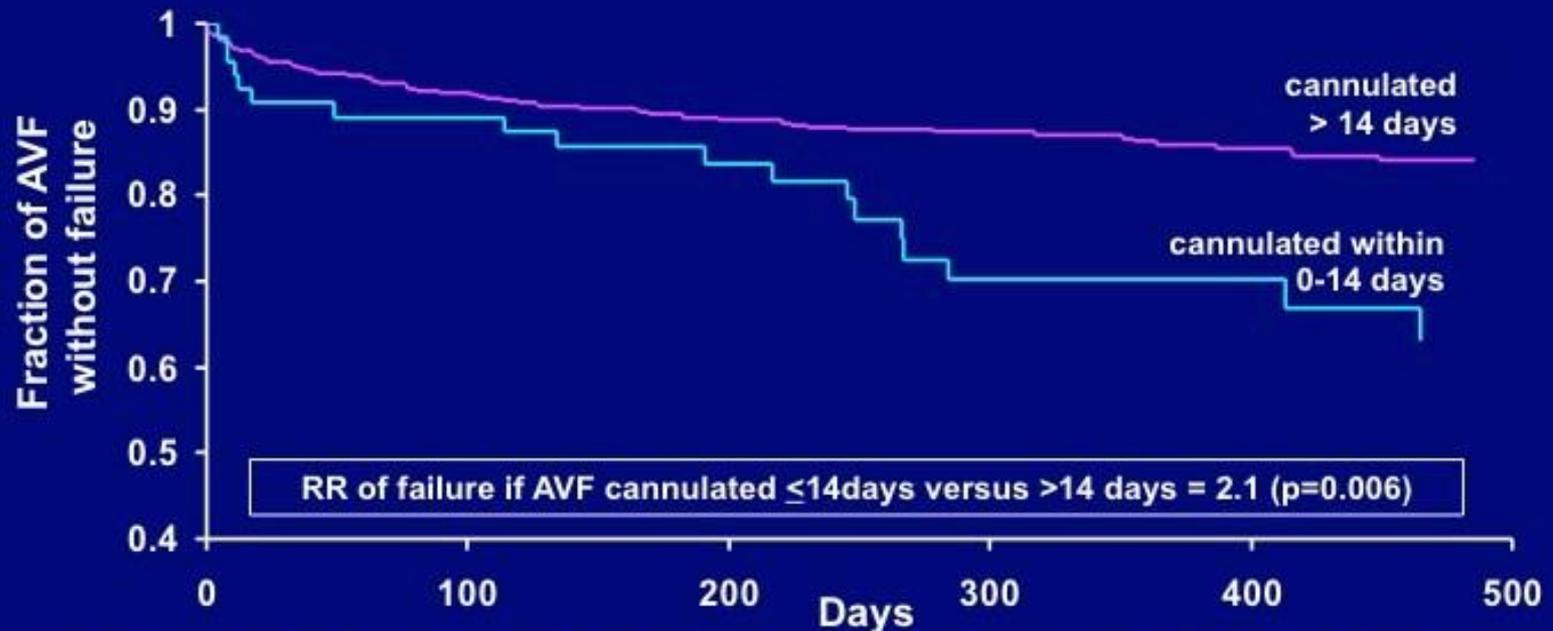


единицы

Нативная АВФ

- Частота ранней несостоятельности при формировании нативной фистулы в среднем составляет 20% [Palder SB, 1985, Malovrh M., 1985], колебания находятся в пределах 10-50%, что зависит от уровня оперативной активности центра в отношении формирования АВФ и сроков созревания, которые обычно лежат в пределах 1-4 мес.
- После созревания фистулы ее годовая выживаемость равна 85%, а двухгодичная – 75% с минимальным риском инфицирования [Schwab SJ, 1999, Albers FJ. 1994]
- Поздняя несостоятельность а-в фистулы первично обусловлена гиперплазией неоинтимы, что приводит к стенозу.
- С клинических позиций нативная фистула после созревания по сравнению с протезом имеет значительно больший потенциал в плане выживаемости (85% vs 50% в течение первого года и 75% vs 25% в течение второго года) и значительно более низкий риск инфицирования [Schwab SJ, 1999, Nassar GM, 2001].

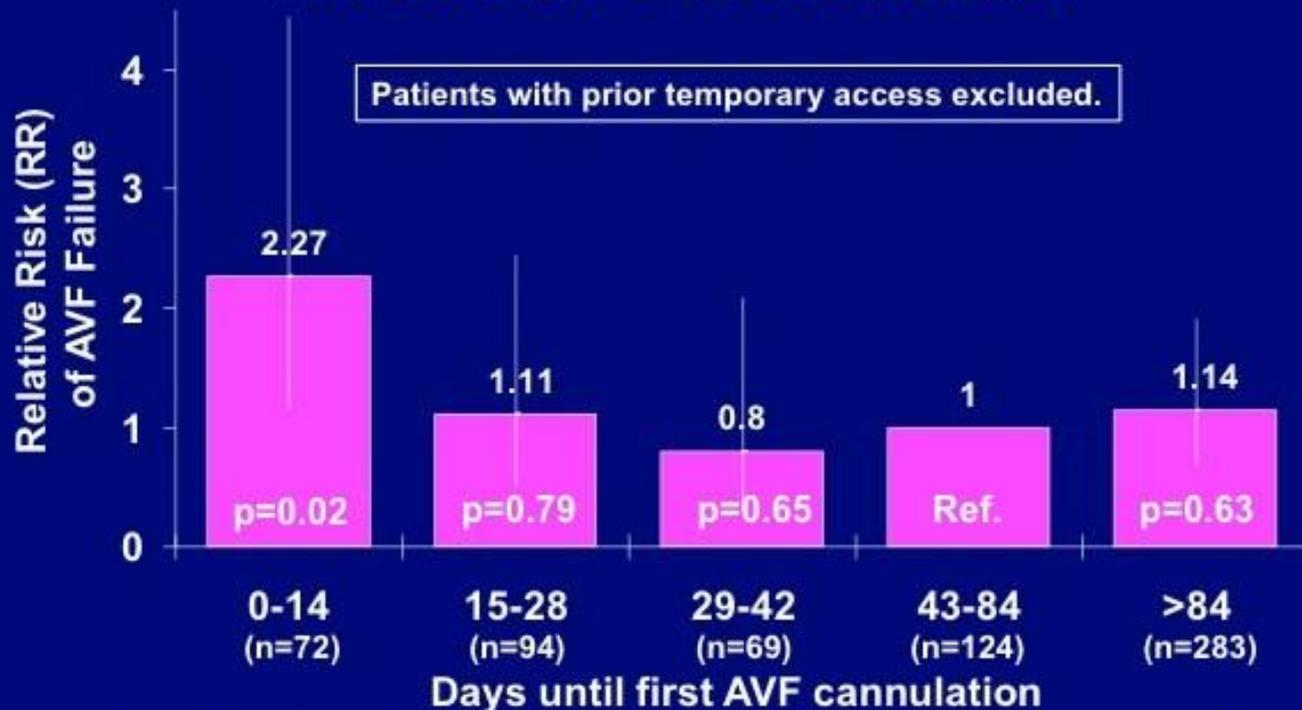
Survival Curves for AVF Cannulated Either ≤ 14 Days or >14 Days



Relative risk adjusted for age, gender, diabetes, peripheral vascular disease, nephrological care prior to starting dialysis, AVF location in upper versus lower arm, country, and facility clustering effects; patients with prior temporary access excluded; AVF = AV fistula; n=642.



Relative Risk of AVF Failure by Timing of First AVF Cannulation



RR adjusted for age, gender, diabetes, peripheral vascular disease, nephrological care prior to starting dialysis, AV fistula location in upper versus lower arm, country, and facility clustering effects; vertical lines indicate 95% confidence intervals; AVF = AV fistula.



Протез АВФ

- Сосудистый протез – вторая по значимости форма сосудистого доступа на диализе.
Преимущества:
 - легче сформировать хирургически,
 - требуется меньше времени на созревание 2-3 нед,
 - предлагает большую площадь для пункции,
 - его легче пунктировать.
- Меньше потенциал к годичной – 50% и двухгодичной выживаемости – 25%. [Schwab SJ, 1999].
- В более чем 90% случаев тромбоза протеза или фистулы причиной является стеноз, который обусловлен VNH с локализацией или в месте венозного анастомоза или в проксимальной вене . Несмотря на столь серьезную значимость этой проблемы, на сегодняшний день эффективные фармакологические вмешательства, которые предотвращают или лечат VNH в сосудистом протезе - отсутствуют .

Сравнительная выживаемость нативной АВФ и протеза

- Активный мониторинг и своевременные вмешательства (тромбэктомия, ангиопластика) позволяют увеличить выживаемость, которая становится сравнимой с фистулой, однако частота этих вмешательств может повышаться в 6 раз.

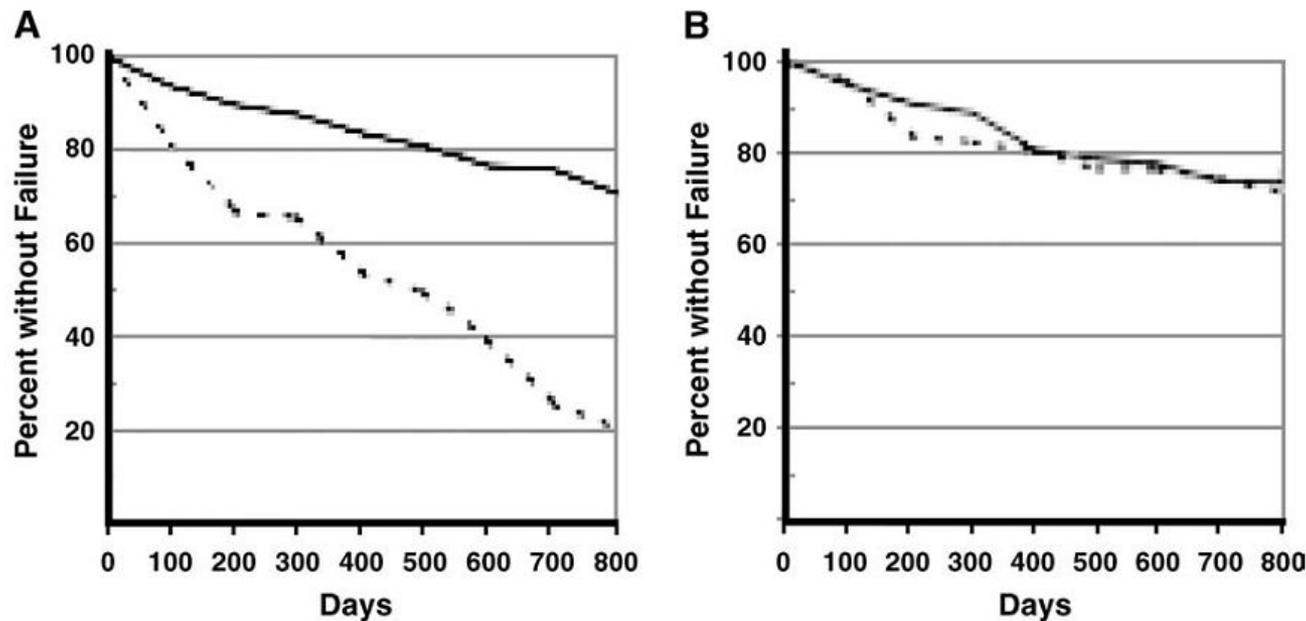
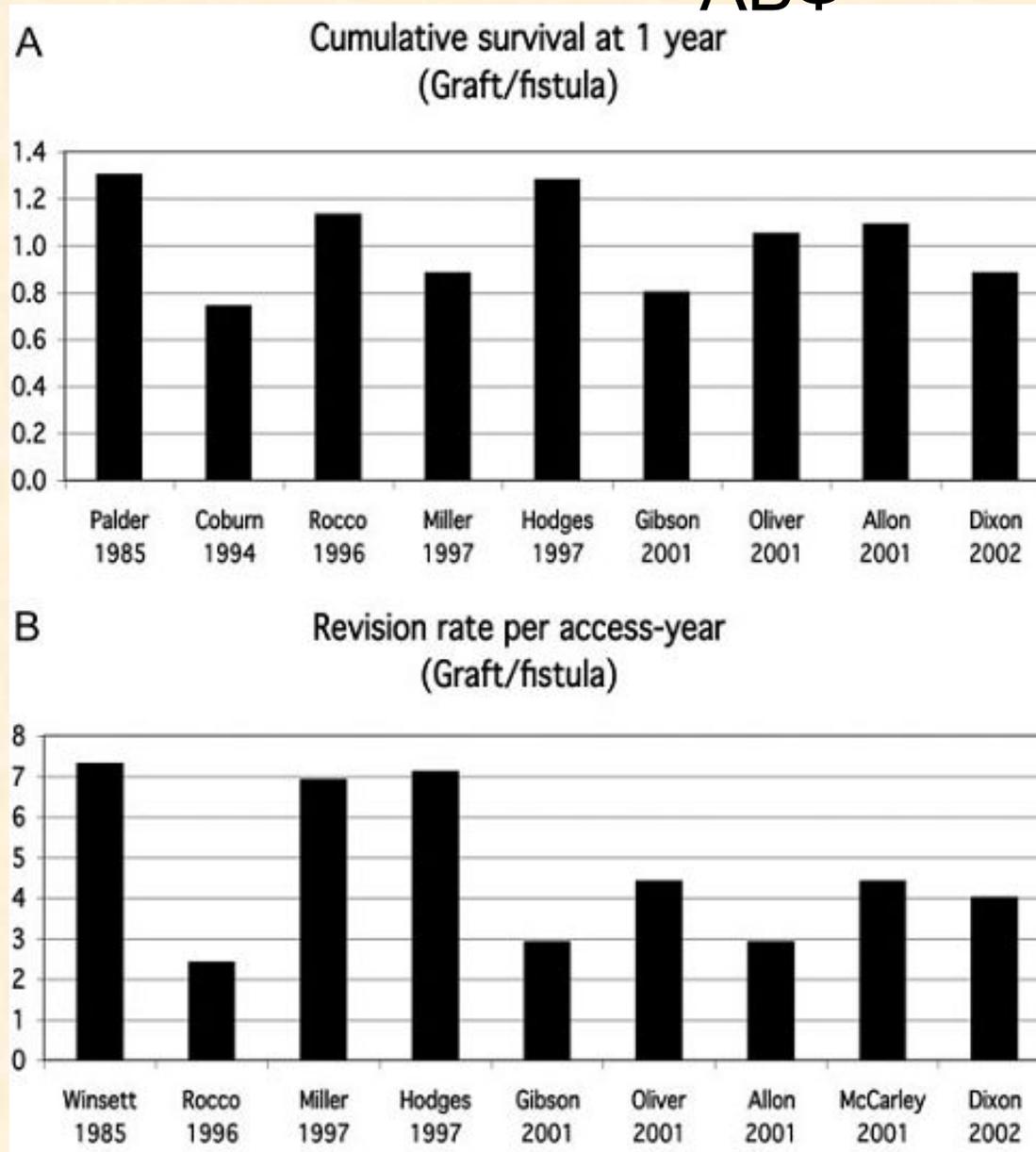


Fig. 2. Comparison of patency of arteriovenous fistulae (*solid lines*) versus PTFE dialysis grafts (*dashed lines*). (A) Unassisted primary patency of native arteriovenous fistulae versus PTFE grafts. (B) Cumulative patency in the setting of an active monitoring and intervention program. With prospective monitoring, the cumulative patency of PTFE grafts is similar to that for native arteriovenous fistulae but at the cost of a sixfold increase in the intervention rate. Graphs derived from the summed data analysis for the DOQI panel. (From Schwab SJ, Harrington JT, Singh A, et al. Vascular access for hemodialysis [clinical conference]. *Kidney Int* 1999;55(5):2083; with permission.)

Сравнение выживаемости протеза и нативной АВФ



Катетеры

Основное преимущество перманентного двухпросветного катетера как варианта долговременного сосудистого доступа - его можно использовать сразу после постановки.

Недостатки:

1. Повышение морбидности в результате тромбоза и инфекции
2. Высокий риск венозного стеноза или окклюзии
3. Более короткая выживаемость по сравнению с нативной фистулой или протезом
4. Более низкий кровоток

В идеале они должны использоваться только как временный вариант до момента созревания фистулы.

Показания к установке туннельных центральных венозных катетеров

- Необходимость в проведении диализа до созревания артериовенозной фистулы (протеза);
- Невозможность формирования постоянного сосудистого доступа вследствие макро/микроангиопатии;
- Отсутствие альтернативы в связи с исчерпанием других возможностей;
- Противопоказания для наложения постоянного сосудистого доступа (выраженная недостаточность кровообращения, старческий возраст, и др.)
- Отказ пациента от оперативного вмешательства с целью формирования сосудистого доступа
- Ожидаемый срок жизни пациента менее 1 года.

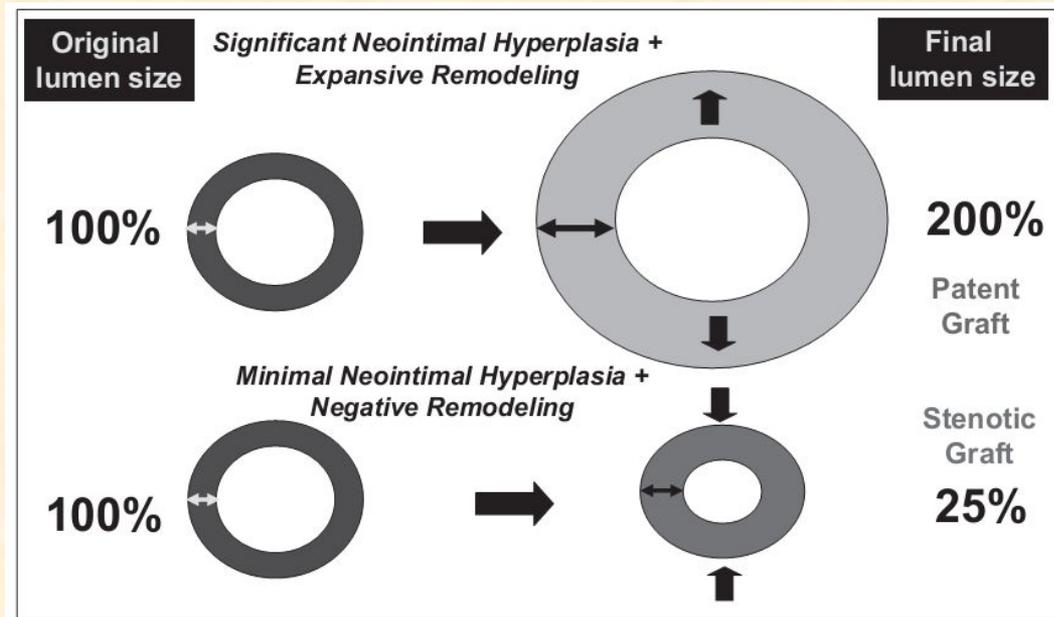
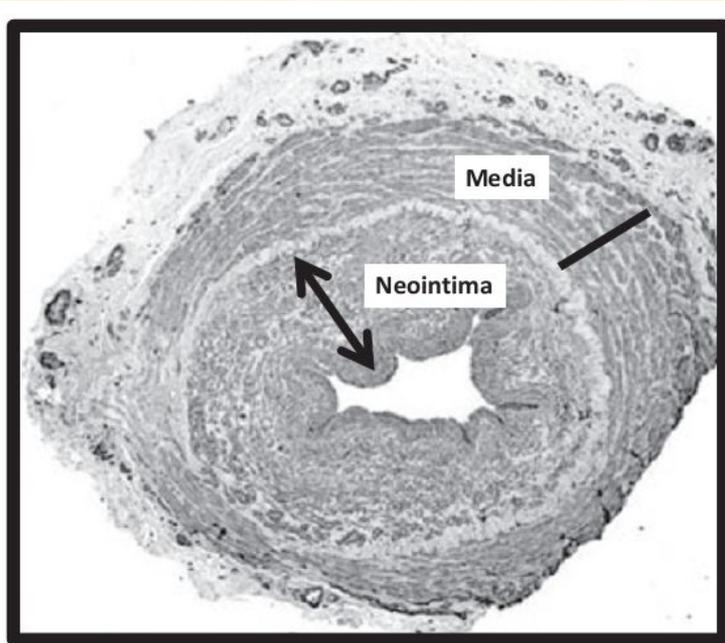
Сравнение вариантов сосудистого доступа

Нативная фистула	Протез	Перманентный катетер
<p>Самый низкий риск инфицирования</p> <p>После созревания длительное функционирование</p> <p>Ассоциируется с низкой летальностью</p>	<p>Низкий риск инфицирования</p> <p>Низкий уровень первичной несостоятельности</p> <p>Ассоциируется с низкой летальностью</p>	<p>Простота установки</p> <p>Немедленное использование</p> <p>Нет необходимости в пункции</p>
<p>Высокий уровень первичной несостоятельности</p> <p>Боль и гематомы при начале использования</p> <p>Риски аневризмы, кровотечения, СН, синдрома обкрадывания</p>	<p>Высокий уровень отсроченной несостоятельности</p> <p>Необходимость в частых интервенциях для лечения осложнений</p> <p>Боль и гематомы при начале использования</p> <p>Риски кровотечения, аневризмы, СН,</p>	<p>Высокий риск инфицирования</p> <p>Высокий уровень осложнений и дисфункции, частая необходимость в применении тромболитиков</p> <p>Повреждение центральных вен</p> <p>Ассоциация с высокой летальностью</p>

Проблемы

- «Плохие» сосуды (степень зависит в т.ч. от опыта хирурга)
- Стенозы подключичных вен
- Сердечная недостаточность
- Уже имеется перманентный катетер или протез
- Ожирение
- Повторные вмешательства с быстрым развитием несостоятельности доступа
- Старческий возраст

Гиперплазия неоинтимы до формирования АВФ и варианты ремоделирования сосудов



Послеоперационное ведение АВФ

- Первоначально – возвышенное положение;
- Исключить тугое и эластичное бинтование;
- Шум кровотока определять постоянно;
- Упражнения со жгутом;

Время созревания АВФ – от 1 месяца.
Желательно формирование за 3-4
месяца до начала ЗПТ.

**НЕСОСТОЯТЕЛЬНОСТЬ
ДОСТУПА**

Причины дисфункции АВФ

- Ранняя несостоятельность - стеноз и тромбоз артерио-венозного анастомоза
 - неудачная хирургическая тактика
 - наличие добавочных венозных коллатералей
 - особенности пациентов
 - недостаточное время на созревание
 - сдавление гематомой
- Поздняя несостоятельность
 - стеноз
 - тромбоз

Причины тромбоза

- Стеноз вены
- Стеноз артерии
- Избыточная компрессия фистулы
- Гипотензия
- Гиповолемия
- Компрессия во время сна
- Состояние гиперкоагуляции

В 90 % случаев тромбоза причиной является стеноз на фоне гиперплазии интимы

Определение дисфункции сосудистого доступа

- Неспособность достижения скорости кровотока 300 мл/мин и больше в течении первых 60 мин диализа, после хотя бы одной попытки ее исправить (NKF KDOQI 2006)

Локализация стенозов нативной фистулы

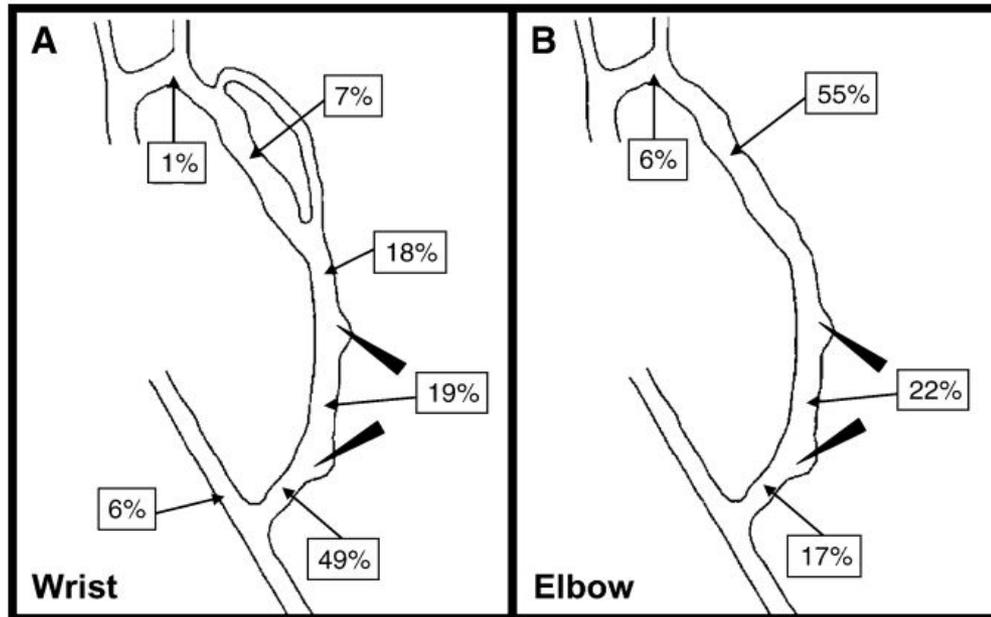


Fig. 3. Sites of venous stenoses for native arteriovenous fistulae (A) at the wrist and (B) at the elbow. (From Turmel-Rodrigues L, Pengloan J, Baudin S, et al. Treatment of stenosis and thrombosis in haemodialysis fistulas and grafts by interventional radiology. *Nephrol Dial Transplant* 2000;15(12):2032; with permission.)

Наиболее частые локализации стенозов нативной фистулы на предплечье (A), где больше стенозов развивается вокруг области анастомоза и на плече (B), где, наоборот большая часть стенозов случается в проксимальной части вены. р

Типичные локализации стеноза протеза АВФ

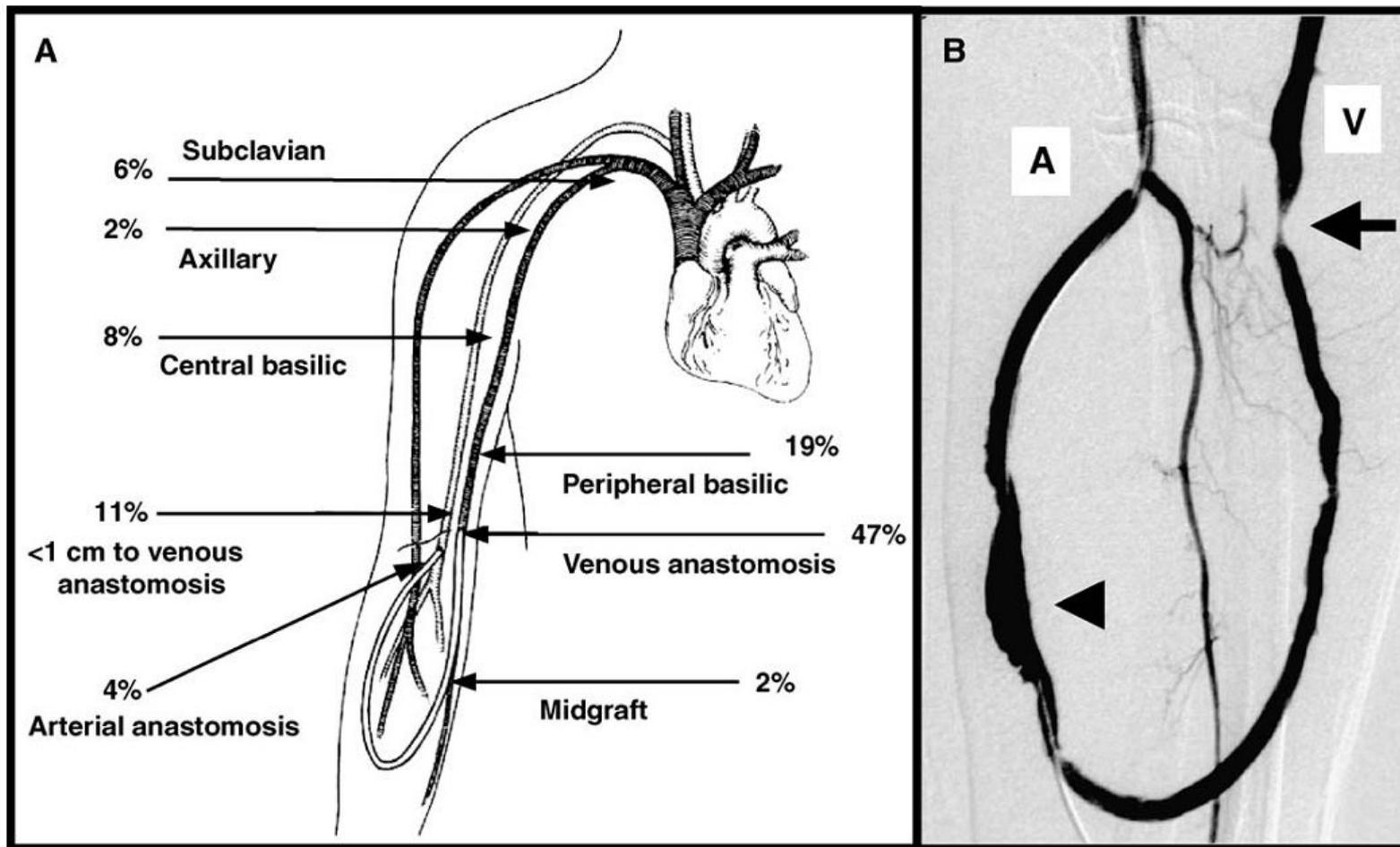


Fig. 4. Sites of venous stenoses in PTFE dialysis grafts. (A) Sites of venous stenosis in PTFE dialysis grafts. Note the preponderance of lesions at the graft-vein anastomosis or within 6 to 10 cm of the anastomosis. (B) Angiogram of a PTFE dialysis graft with a developing pseudoaneurysm (*arrowhead*) and stenosis (*arrow*) at the graft-vein anastomosis. (Courtesy of Dr. Tom Vesely, Malinckrodt Institute of Radiology, St. Louis, MO.)

Гиперплазия неоинтимы в протезе АВФ, причины

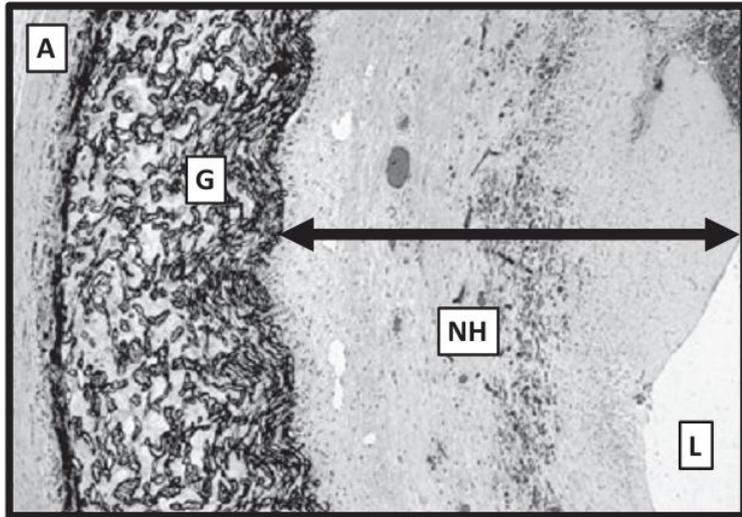


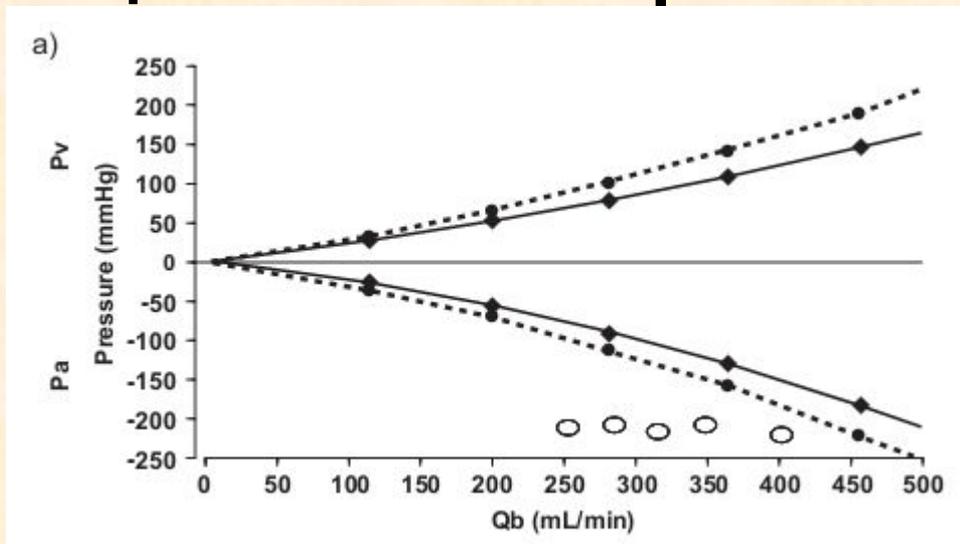
Fig. 1. Neointimal hyperplasia in PTFE grafts: Note the combination of cellular and matrix components and also the inflammatory response in the peri-graft region. A, peri-graft Adventitia; G, PTFE graft; NH, neointimal hyperplasia; L, lumen (from reference 25).

- Уремия как причина эндотелиальной дисфункции
- Сниженное давление на сосудистую стенку
- Гемодинамический стресс
- (неламинарный поток, повышение турбулентности в зоне анастомоза)
- повреждение при хирургических вмешательствах
- Миграция макрофагов (инородное тело)
- (повреждение иглами и турбуленция в зоне пункции)
- Повреждение эндотелия и гладкомышечных клеток при ангиопластике

Дисфункция катетера

Причины

- Диспозиция
- Оклюзия



Признаки

1. Снижение кровотока меньше 250-300 мл/мин в начале или в последние 30 мин ГД
2. Обеспеченная Kt/V меньше 1.2,
3. Артериальное давление ниже минус 250 mmHg
4. Венозное давление выше 250 mmHg

Частота развития дисфункции катетера

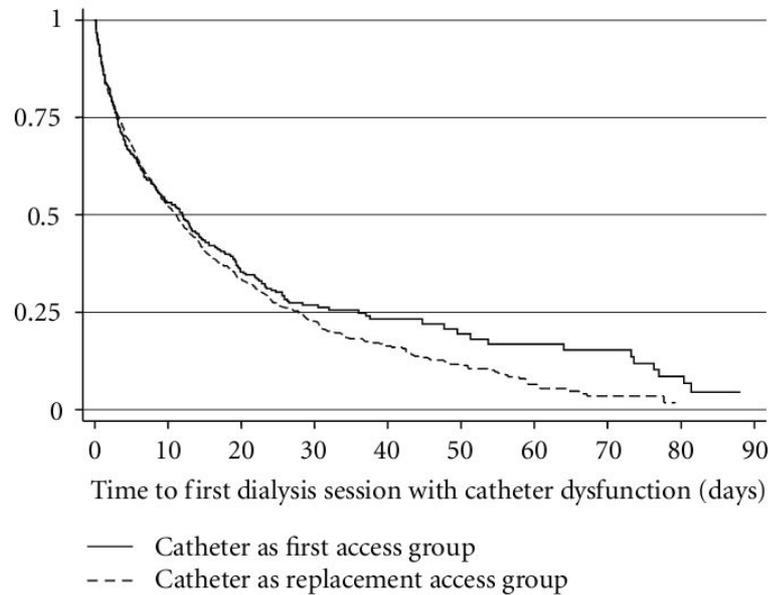


FIGURE 2: Time to first dialysis session with catheter dysfunction. Catheter dysfunction was defined as unplanned blood flow rate during the dialysis session of <300 mL/min.

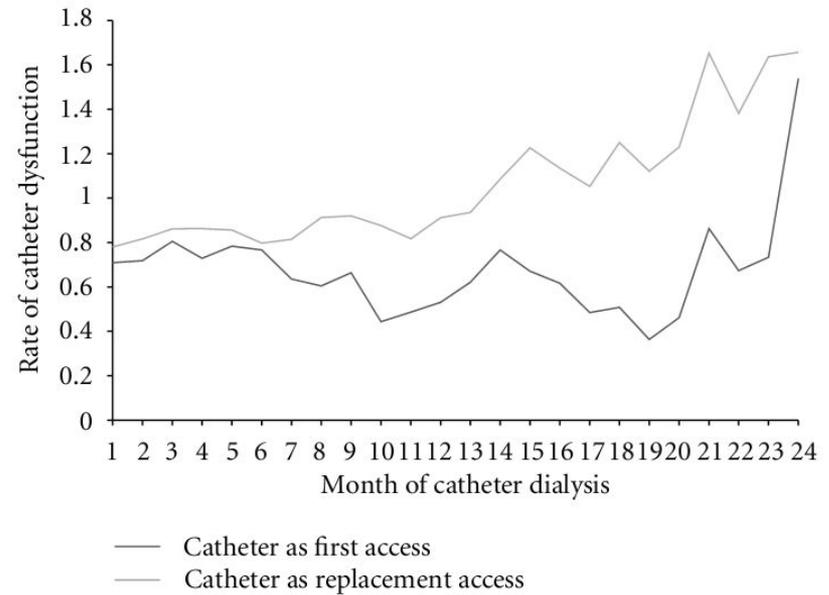


FIGURE 3: Rate of catheter dysfunction. Catheter dysfunction was defined as unplanned blood flow rate during the dialysis session of <300 mL/min.

Тип окклюзии	Механизм	Симптомы
Фибриновый «хвост» или клапан	Фибрин висит на кончике катетера, играя роль клапана	Забор крови – отсутствует, возврат есть
Фибриновая оболочка	Фибрин обволакивает наружную поверхность катетера, возможно по всей длине с заходом на его концы	Нет забора крови и возврата
Муральный тромбоз	Фибрин образуется на стенке сосуда и переходит на катетер, повышая риск венозного тромбоза	Подтекание из места выхода, отек, боль, болезненность, венозная гипертензия в коллатеральных сосудах
Инtralюминальный тромбоз	Образование фибрина в просвете катетера	Нет забора крови и возврата

ХСН, Диабет, Ожирение

ИНДИВИДУАЛИЗАЦИЯ

**КАКОВЫ ГЛАВНЫЕ
КАРДИАЛЬНЫЕ ЭФФЕКТЫ
АВФ?**

Главные кардиальные эффекты АВФ

1. СН на фоне высокого выброса (чем выше кровотоки по АВФ – тем выше риск, практически обязательно при кровотоке больше 2 л/мин или 20-30% от сердечного выброса, проксимальный доступ, предшествующая СН, или заболевания сердца)
2. Легочная гипертензия (норма до 30 мм рт ст)
 - 45 мм рт ст легкая
 - 45-65 мм рт ст умеренная
 - >65 мм рт ст тяжелая40% prevalence in HD patients
В основе – хроническая вазоконстрикция (снижение эндотелина¹ и оксида азота, повышение СО на фоне сброса крови по фистуле – чем выше сброс – тем выше СО)

1. Если есть ИБС- нарастание ишемии

График развития событий

2 недели

- ↑ объема крови; сердечного выброса;
↓ периферического сосудистого сопротивления;
↑ CO
- ↑ правого предсердия и легочной гипертензии
- ↑ ПНП

3 месяца

- ↑ массы ЛЖ и ЛП

3-6 months

- ↓ субэндокардиального O₂ → дилатация ЛЖ →
↓ ФВ

Тактика при планировании АВФ у пациентов с сердечной недостаточностью

- Относительно нормальная функция – АВФ
- Снижение функции – избегать «высоких» фистул
- Лучше всего - дистальная фистула
- Тяжелая СН – паллиативный диализ – рассмотреть возможность ПД, туннелированный катетер

**ЧТО ДЕЛАТЬ ЕСЛИ
НАРАСТАЕТ СН?**

Сердечная недостаточность

- У большинства пациентов на диализе уже имеется предшествующее поражение миокарда. Поэтому часто очень сложно вычлнить вклад АВФ в развитие СН у пациента на диализе, который уже имеет анамнез гипертензии, диабета и ИБС. Пациенты должны быть обследованы для выявления этого осложнения индивидуально.
- Временная окклюзия фистулы с последующей клинической оценкой может помочь идентифицировать пациентов, у которых постоянное закрытие фистулы приведет к улучшению (это пациенты с урежением пульса [Branham's sign] или повышением периферического артериального сопротивления и среднего артериального давления). У пациентов у которых повышается периферическое артериальное сопротивление и среднее артериальное давление отмечается более существенное уменьшение конечного диастолического размера ЛЖ и индекса массы миокарда ЛЖ при постоянном закрытии фистулы. Иногда временная окклюзия фистулы может привести к парадоксальному ухудшению сердечной деятельности у пациентов со значительно пораженным миокардом.

Хирургические вмешательства

1. Коррекция избыточного кровотока по АВФ:
 - перевязка питающей артерии с заполнением фистулы по коллатералям локтевой артерии
 - ушивание АВ соустья,
 - частичная перевязка вены выше зоны соустья
2. Перевязка АВФ(плечевые фистулы) и формирование новой дистальной АВФ на другой конечности.

Сердечная недостаточность

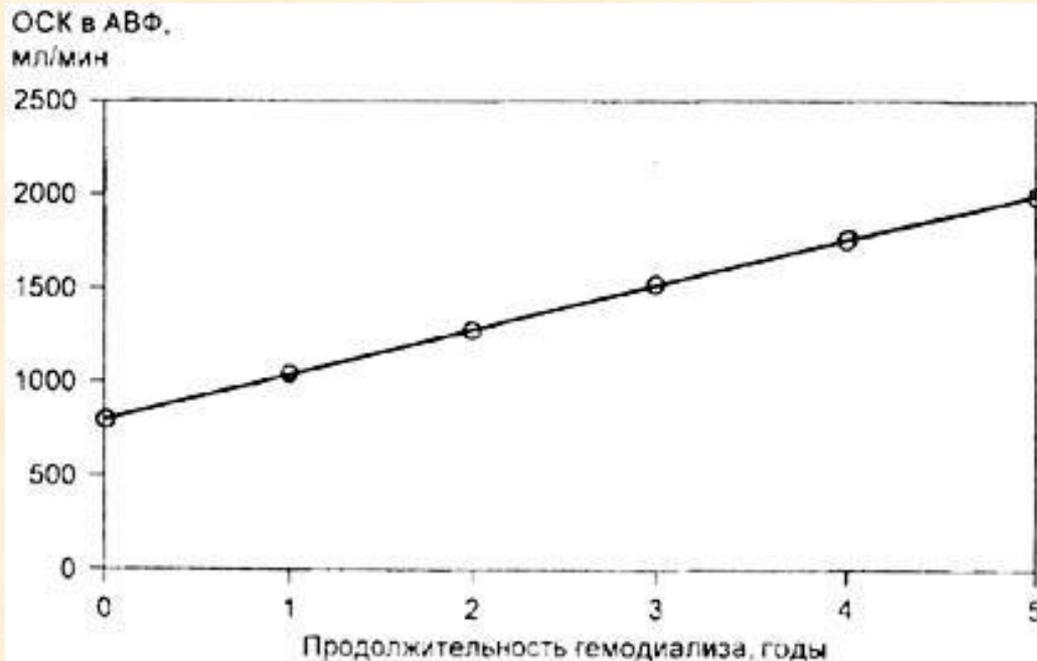


Рис. 2. Зависимость между объёмной скоростью кровотока по АВФ и продолжительностью лечения программным гемодиализом ($r = 0,49$; $p < 0,001$).

Гурков А.С., Гринев К.М., Енькина Т.Н.,
Кабаков Б.А., Ананьев А.Н., Печенкин Е.
Ю.

Хирургическая коррекция сердечной недостаточности: перевязка питающей артерии с заполнением фистулы по коллатералям локтевой артерии

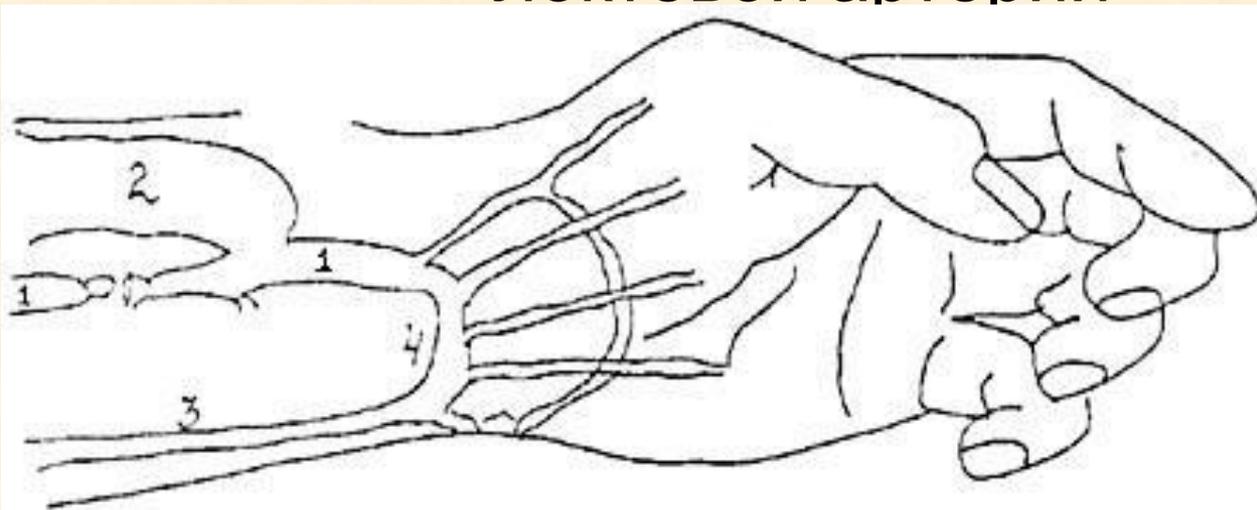


Рис. 1. Схема операции коррекции избыточного кровотока по артериовенозной фистуле типа Brescia — Cimino.

1 — лучевая артерия; 2 — головная вена; 3 — локтевая артерия;
4 — система ладонных анастомозов.

Гурков А.С., Гринев К.М., Енькина Т.Н.,
Кабаков Б.А., Ананьев А.Н., Печенкин Е.
Ю.

**В ЧЕМ ОСОБЕННОСТИ
БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ
ДИАБЕТОМ?**

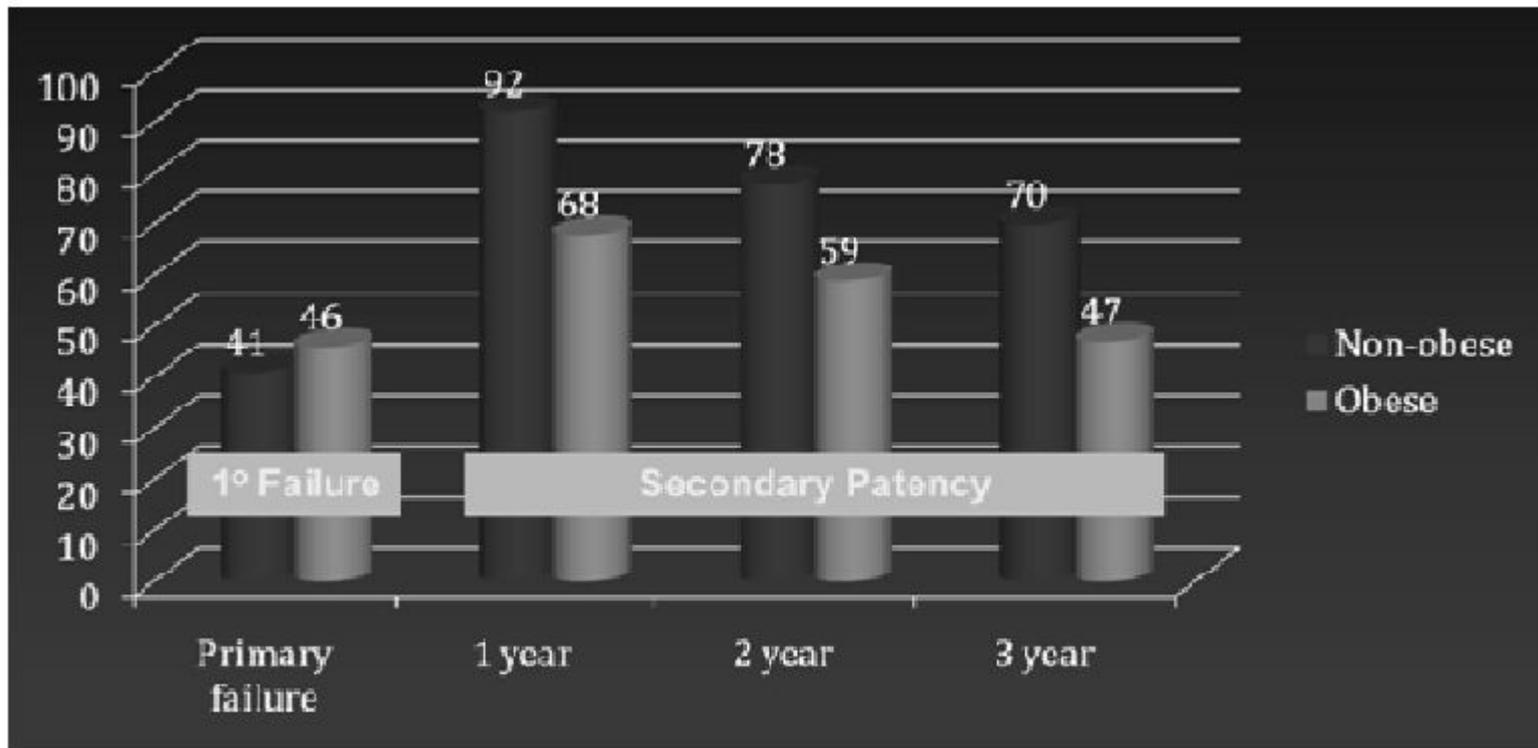
Диабет

- Проблемы с кальцификацией меди периферических артерий
- Фактор риска синдрома обкрадывания (использована брахиальной артерии – главный фактор риска)
- Важно хорошо оценить до операции, в т.ч. выраженность кальциноза
- Есть данные как за, так и против предпочтений в выборе проксимальной фистулы

Ожирение

- Часто вместе с диабетом
- Вены лежат глубоко
- Однако есть и плюс- вены никто не испортил предыдущими манипуляциями
- Выбор – АВФ и транспозиция сосудов
- Есть данные за то, что чаще поздняя несостоятельность, чему виной может быть механическое сдавление вены рукой в приведенном состоянии

Выживаемость АВФ в зависимости от наличия ожирения



Kats, et al. Kidney Int. 2007;71:39

**ЧТО ЛУЧШЕ В СТАРЧЕСКОМ
ВОЗРАСТЕ – ФИСТУЛА ИЛИ
КАТЕТЕР?**

Старческий возраст

Чаще сердечная недостаточность и ишемическая болезнь сердца, генерализованное поражение сосудов, меньше ожидаемая продолжительность жизни, чаще развивается синдром обкрадывания, первичная несостоятельность

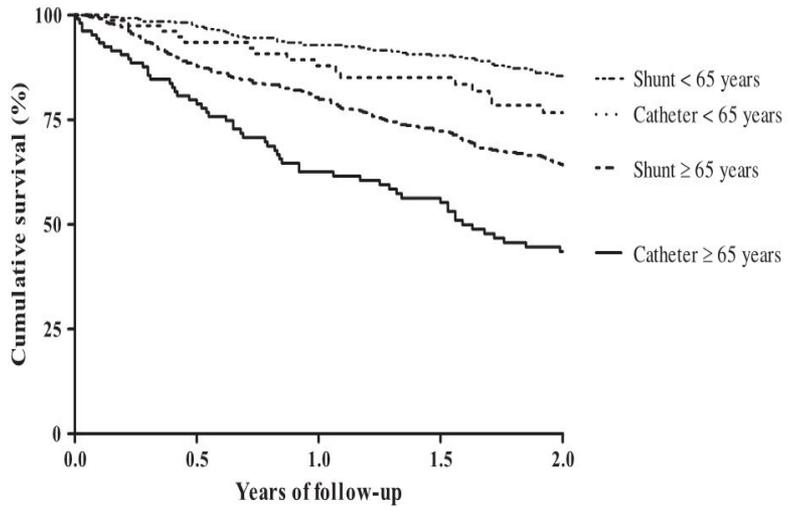
Больше соблазна поставить перманентный катетер

Higher rate of FTM and failure in RC AVF

Reason for loss	Age <65	Age ≥65	P value
Thrombosis/stenosis	34 (55.7%)	25 (43.9)	0.71
Failure to mature	21 (34.4%)	28 (49.%)	0.05
Radiocephalic	11	16	0.02
Brachiocephalic	8	9	0.80
Brachiobasilic	1	3	0.19
Other	1	0	N/A
Aneurysm/rupture	3 (4.9%)	1 (1.8%)	0.44
Ligation for severe steal syndrome	1 (1.6%)	3 (5.2%)	0.21
Ligation due to severe high cardiac output	2 (3.3%)	0 (0.0%)	0.21
Total losses	61	57	

Haemodialysis catheters increase mortality as compared to arteriovenous accesses especially in elderly patients

Gürbey Ocak¹, Nynke Halbesma¹, Saskia le Cessie^{1,2}, Ellen K. Hoogeveen³, Sandra van Dijk⁴, Jeroen Kooman⁵, Friedo W. Dekker¹, Raymond T. Krediet⁶, Elisabeth W. Boeschoten⁷ and Marion Verduijn¹



Number at risk:

Shunt < 65 years	412	371	320	273	235
Catheter < 65 years	84	70	62	54	42
Shunt ≥ 65 years	507	424	376	325	282
Catheter ≥ 65 years	106	80	61	53	41

Fig. 1. Kaplan–Meier survival curve for arteriovenous access versus catheter in young and elderly haemodialysis patients.

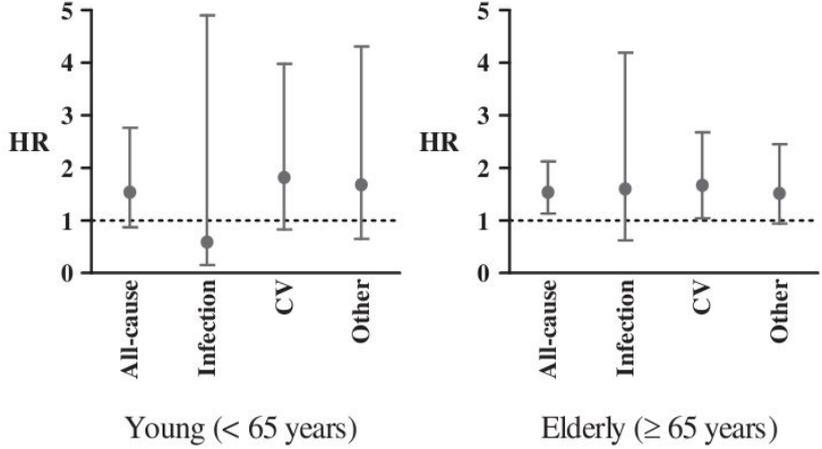


Fig. 2. Adjusted HRs with 95% CIs for all-cause and cause-specific mortality for catheter as compared to arteriovenous access in young and elderly haemodialysis patients. HRs are adjusted for age, sex, Davies comorbidity score, angina pectoris, myocardial infarction, heart failure, ischaemic stroke, claudication, primary kidney disease, pre-dialysis care, GFR, CRP, cholesterol, BMI, serum albumin levels and haemodialysis Kt/Vurea.

Инфекция

Инфекция – вторая по значимости причина смерти диализных больных

Сосудистый доступ - причина бактериемии в 23 до 73%

Повышение риска инфекции при сравнении с нативной АВФ:

-протез АВФ в 2,2 раза

-туннелированный катетер - 13.6

-нетуннелированный временный катетер - 32.6

Обычный источник инфекции - кожные покровы, поэтому наиболее частые возбудители - грам-положительные кокки (Стафилококки - золотистый и эпидермальный), небольшой вклад грам-негативных бацилл, энтерококков и грибов.

Открытые ворота инфекции в виде сосудистого доступа (бактериемия) в сочетании с золотистым стафилококком обуславливают высокую частоту метастатических бактериальных отсеков, что клинически проявляется в виде эндокардита, остеомиелита, септического артрита, легочных очагов, эпидуральных абсцессов спинного мозга.

Катетерная инфекция

- Инфекция места выхода
- Туннельная инфекция
- Бактериемия с признаками инфекции
- Бактериемия на фоне признаков частичной окклюзии

Факторы риска инфицирования протеза а-в фистулы

- Феморальная локализация
- Сахарный диабет
- Ожирение
- Иммунодефицит
- Наличие лихорадки неясного происхождения
- Трансплантация в анамнезе
- Несоблюдение гигиены
- Частые хирургические вмешательства
- Наличие отдаленных очагов инфекции (инфицированный катетер)
- Старые нефункционирующие тромбированные протезы могут быть источником инфекции, которая протекает скрыто

Осмотр, пальпация, аускультация, оценка интрадиализной функции, инструментальные методы исследования

МОНИТОРИНГ СОСУДИСТОГО ДОСТУПА

Признаки дисфункции и осложнений

1. Видимые признаки аневризмы/псевдоаневризмы
2. Появление боли и клинические признаки ишемии конечности
3. Отек конечности
4. Выраженное расширение коллатеральных вен
5. Аномальная вибрация (“гидравлические удары”) которая ощущается во время пальпации
6. Ишемия дистальнее а-в фистулы, развитие синдрома обкрадывания
7. Признаки инфицирования
8. Признаки нарастания сердечной недостаточности
9. Появление и\или прогрессирование стенокардии
10. Недостаточный кровоток (меньше 300 для нативной фистулы и меньше 600 мл/мин для протеза)
11. Повышенное динамическое венозное давление ($> 150 - 200$ мм рт ст на скорости кровотока 200 мл/мин)
12. Значимая рециркуляция (больше 12%)
13. Необъяснимое снижение URR или Kt/V
14. Продолжительное кровотечение после удаления игл.
15. Повышенное отрицательное давление на заборе (до насоса по крови)
16. Снижение кровотока меньше 600 мл/мин, или на 20% и более от момента предыдущего исследования (дуплексное исследование)

Оценка динамического венозного давления

- Иглы 15-16 G
- Первые 30 мин диализа
- Скорость кровотока 200-225 мл/мин
- Если ВД больше 150 мм рт ст на протяжении 3-х диализов – имеется вероятность стеноза

Кровоток в АВФ и кардиопульмональная рециркуляция

Table 3. Shunt flows and resistances of hemodialysis patients with various shunt types [24]

	AVF upper arm	AVF forearm	PTFE graft
Patients	32	39	15
Qa, l	1.8 ± 0.2	1.0 ± 0.1***	0.7 ± 0.1***
CO, l	6.6 ± 0.3	5.3 ± 0.3**	4.5 ± 0.4***
CPR ratio	0.28 ± 0.02	0.17 ± 0.01***	0.16 ± 0.01***
Adjusted Qa ^a , l	1.5 ± 0.1	1.0 ± 0.1***	0.9 ± 0.2***
MAP, mm Hg	95 ± 3	91 ± 3	91 ± 3
TPVR, mm Hg l ^{U1}	16 ± 1	19 ± 1	22 ± 2*
AR, mm Hg l ^{U1}	71 ± 9	142 ± 16***	160 ± 29***
SVR, mm Hg l ^{U1}	23 ± 2	23 ± 1	26 ± 2

*** p < 0.001; ** p < 0.01; * p < 0.02 versus AVF upper arm group. Qa = Access flow; MAP = mean arterial pressure; TPVR = total peripheral vascular resistance; AR = access resistance; SVR = systemic vascular resistance.

^aQa adjusted by analysis of covariance for variations related to variations in CO.

Профилактика тромбоза АВФ

1. Варфарин
2. Антиагреганты: аспирин, дипиридамол, клопидогель
3. Альтернативные методы: омега 3 жирные кислоты

Основные исследования как правило с небольшой длительностью, убедительных доказательств пользы не получено

Effects of Drug Therapy on Graft Failure (1)

Drug Therapy	On drug (%)	Primary Patency		Secondary Patency	
		RR*	P	RR*	P
ACE inhibitors	17.0	1.02	0.846	1.16	0.133
Antianginal agents	4.7	0.91	0.604	1.01	0.970
CCBs	40.8	0.86	0.034†	0.88	0.153
Angiotensin II inhibitors	3.8	1.09	0.629	1.30	0.165
Nonsteroidal antiinflammatory drugs	1.9	0.69	0.087	0.70	0.269
Aspirin	16.9	0.84	0.069	0.70	<0.001†

*RR for Cox regression adjusted for age, sex, race, BMI, Incidence to ESRD, diabetes mellitus, hypertension, valvular heart disease, COPD, aortic aneurysm, DVT, number of previous accesses, and facility clustering effects

†P < 0.05



Effects of Drug Therapy on Graft Failure (2)

Drug Therapy	On drug (%)	Primary Patency		Secondary Patency	
		RR*	P	RR*	P
Miscellaneous coagulation modifiers	1.7	1.34	0.135	1.19	0.554
Hydroxy-methyl-glutaraldehyde coenzyme A reductase inhibitors	9.6	0.97	0.805	1.01	0.920
Antiplatelet agents (excluding aspirin)	2.3	1.00	0.992	1.10	0.635
Heparins	0.4	0.40	0.143	0.38	0.257
Warfarin	7.5	1.33	0.037 [†]	1.22	0.276

*RR for Cox regression adjusted for age, sex, race, BMI, incidence to ESRD, diabetes mellitus, hypertension, valvular heart disease, COPD, aortic aneurysm, DVT, number of previous accesses, and facility clustering effects

[†]P < 0.05



Saran R et al. *AJKD* 40(6):1255-1263, 2002

Effects of Drug Therapy on Fistula Failure (1)

Drug Therapy	On drug (%)	Primary Patency		Secondary Patency	
		RR*	P	RR*	P
ACE inhibitors	18.7	0.77	0.086	0.56	0.010†
Antianginal agents	4.1	0.91	0.706	0.91	0.772
CCBs	44.1	1.14	0.300	1.16	0.374
Angiotensin II inhibitors	4.1	1.45	0.060	1.33	0.314
Nonsteroidal antiinflammatory drugs	1.6	1.58	0.290	1.83	0.177
Aspirin	16.4	0.89	0.506	1.15	0.528

*RR for Cox regression adjusted for age, sex, race, BMI, Incidence to ESRD, diabetes mellitus, hypertension, valvular heart disease, COPD, aortic aneurysm, DVT, number of previous accesses, and facility clustering effects

Effects of Drug Therapy on Fistula Failure (2)

Drug Therapy	On drug (%)	Primary Patency		Secondary Patency	
		RR*	P	RR*	P
Miscellaneous coagulation modifiers	1.6	0.68	0.476	—	—
Hydroxy-methyl-glutaraldehyde coenzyme A reductase inhibitors	8.3	0.93	0.762	1.03	0.903
Antiplatelet agents (excluding aspirin)	2.0	1.06	0.829	0.73	0.536
Heparins	0.9	2.18	0.097	2.39	0.170
Warfarin	5.6	0.95	0.865	1.12	0.693

*RR for Cox regression adjusted for age, sex, race, BMI,. Incidence to ESRD, diabetes mellitus, hypertension, valvular heart disease, COPD, aortic aneurysm, DVT, number of previous accesses, and facility clustering effects

Осложнения

- Стенозы сосудистого доступа
- Стеноз или окклюзия подключичной вены
- Тромбозы сосудистого доступа (ранние, поздние)
- Сердечная недостаточность
- Аневризмы (псевдоаневризмы, истинные аневризмы)
- Синдром обкрадывания
- Синдром венозной гипертензии
- Инфекции
- Кровотечение

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ПАЦИЕНТА

Как мне заботиться об АВФ

- Убедитесь в том, что мед. сестра проверяет доступ перед каждой процедурой, а врач регулярно оценивает его функцию
- Соблюдайте правила гигиены- руки должны быть чистыми
- Будьте осторожны избегайте риска травматизации (удары, порезы и т.д.)
- Не позволяйте мерить АД на фистульной руке
- Не носите украшения, часы, тесную одежду на фистульной руке
- Не спите на фистульной руке, не подкладываете ее под голову
- Не носите тяжелые предметы в фистульной руке
- Избегайте сдавления фистульной руки
- Не позволяйте пунктировать фистулу для каких либо целей, кроме как для проведения процедуры гемодиализа
- Проверяйте на ней пульс каждый день
- Спросите у вашего доктора, что делать, если пульсация перестала ощущаться