

Сосудистый доступ – адекватность и несостоятельность

Ряснянский Владимир Юрьевич
кафедра внутренних болезней и нефрологии
СЗГМУ им. И.И. Мечникова
2016 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

1. Требования к сосудистому доступу и адекватность кровотока
2. Первичная несостоятельность и стратегия формирования сосудистого доступа при плановом начале ЗПТ
3. Профилактика поздней несостоятельности

ТРЕБОВАНИЯ К СОСУДИСТОМУ ДОСТУПУ

Требования к сосудистому доступу

1. Обеспечение адекватного кровотока
2. Доступность для пункций (поверхностное расположение, достаточные протяженность и диаметр) правило 6х6х6 или 5х5х5
3. Безопасность (риска инфицирования, кровотечения, нарастания СН, дистальной ишемии и ишемии миокарда)
4. Длительное функционирование при минимальном количестве реконструктивных вмешательств;
5. Комфортность для пациента (не мешает ежедневной активности, минимальные косметические изменения);

Адекватный кровотока

1. Скорость объемного кровотока по фистуле от 500 до 1500 мл/мин
2. Возможность обеспечения забора крови со скоростью не менее 300 мл/мин
3. Возврат крови в циркуляцию при венозном давлении не превышающем 200 мм рт ст
4. Рециркуляция не более 13-15%

Скорость объемного кровотока по фистуле

<500-600 мл/мин

- Максимальная скорость забора крови < 250 мл/мин
- При увеличении скорости забора и низком объемном кровотоке будет нарастать рециркуляция

> 1500 мл/мин

- Нарастает риск сердечной недостаточности
- Повышается кардиопульмональная рециркуляция

Формирование АВФ с высоким сбросом в эксперименте у собак

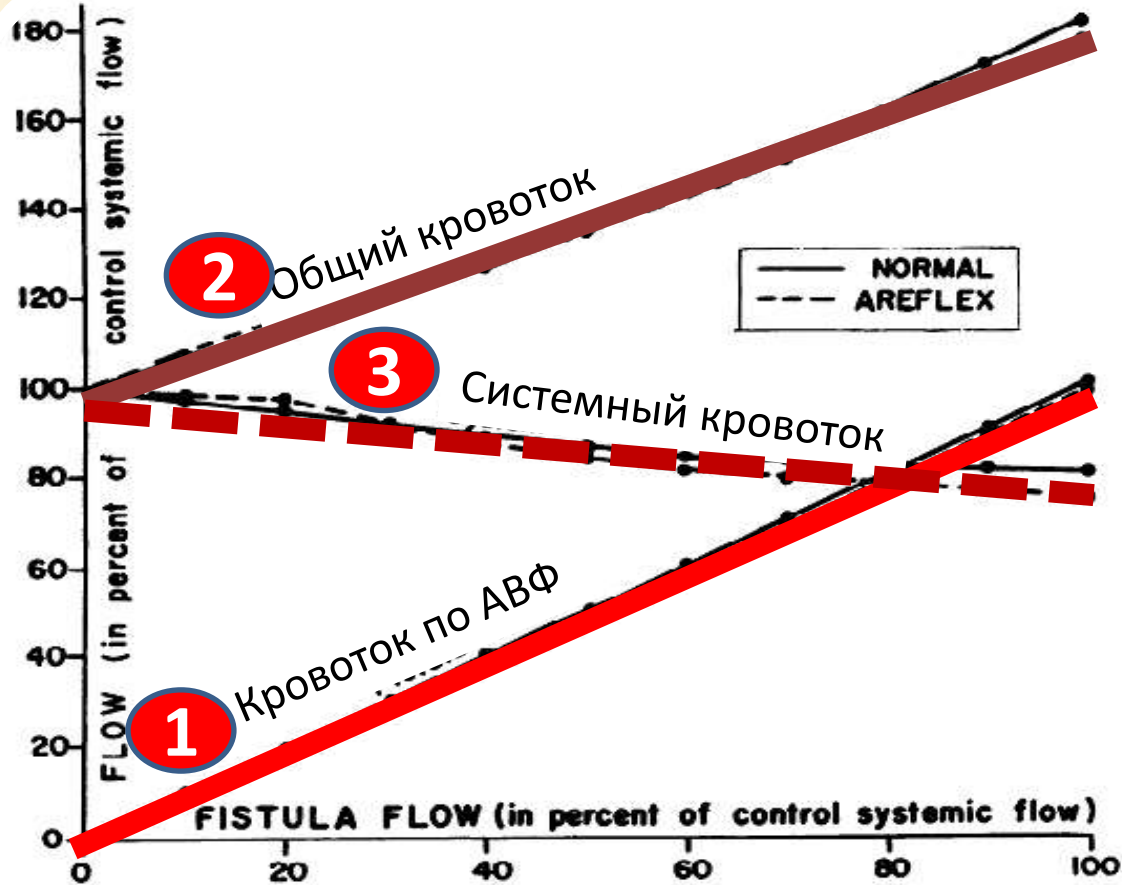
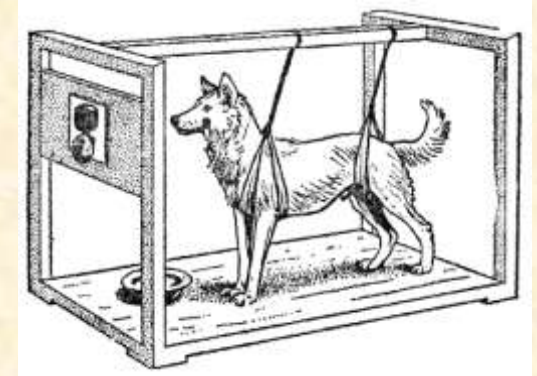


FIG. 2. Average effects on systemic flow, total flow through the circulation (cardiac output), and fistula flow caused by gradually opening large A-V fistulas in 10 dogs with intact cardiovascular reflexes (solid curves) and 10 areflex dogs (dashed curves).

1. Рост кровотока по фистуле
2. увеличение сердечного выброса с
3. относительно стабильным системным кровотоком, который постепенно снижался

Сердечная недостаточность высокого выброса – непросто получить ее у спортсмена

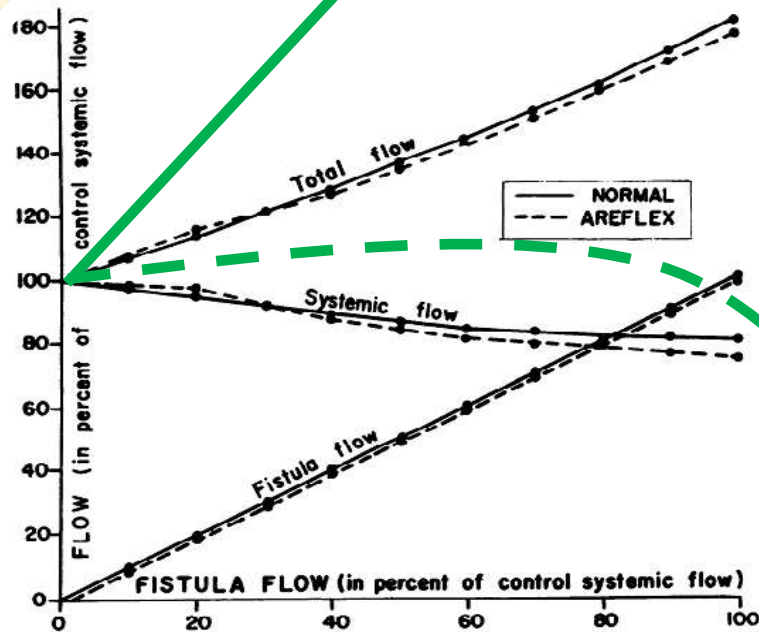


FIG. 2. Average effects on systemic flow, total flow through the circulation (cardiac output), and fistula flow caused by gradually opening large A-V fistulas in 10 dogs with intact cardiovascular reflexes (solid curves) and 10 areflex dogs (dashed curves)

Тренированный человек может
увеличить МОК более чем в 10 раз,
нетренированный в 5-6 раз

Сердечная недостаточность высокого выброса

Определение: Симптоматика СН при повышенном сердечном индексе (2.3 л/мин/м²)

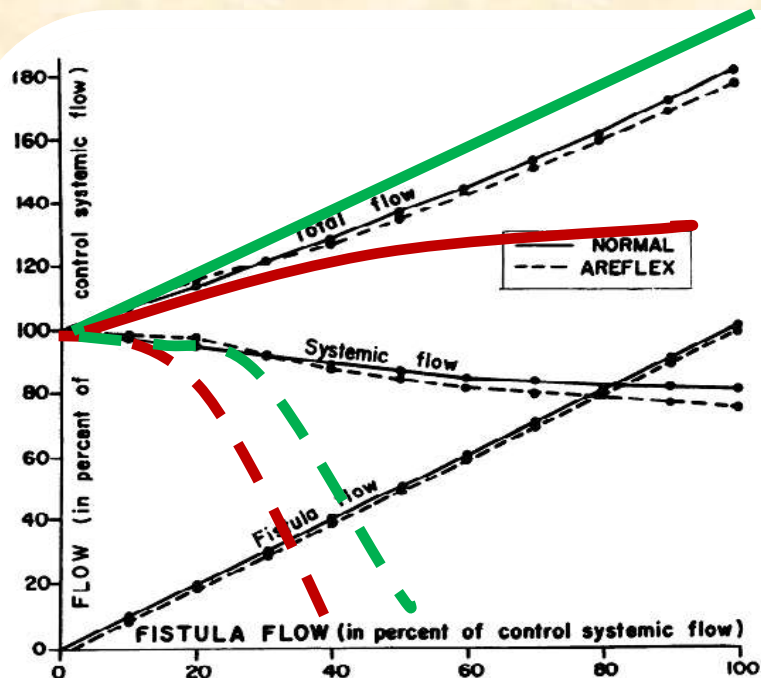


FIG. 2. Average effects on systemic flow, total flow through the circulation (cardiac output), and fistula flow caused by gradually opening large A-V fistulas in 10 dogs with intact cardiovascular reflexes (solid curves) and 10 areflex dogs (dashed curves).

У каждого свои резервы



Когда несмотря при повышении МОК, падает системный кровоток

Скорость кровотока $\geq 2,01$ л/мин показала чувствительность 89% и специфичность 100% в отношении СН высокого выброса

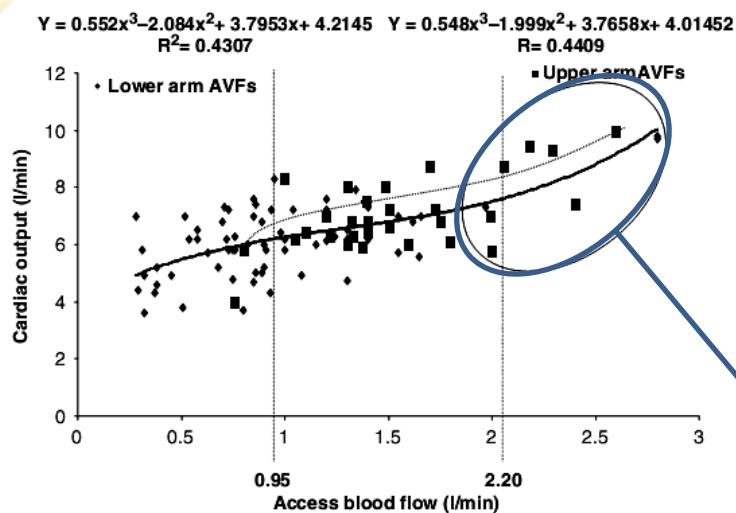


Fig. 2. A third-order polynomial regression model best fitted the relationships between vascular access flow and cardiac output, respectively in lower arm AVFs (filled diamond, continuous line) and upper arm AVFs (filled square, dotted line). The ellipse encompasses 10 patients who were classified as affected by stage C cardiac failure (according to reference 10) and by high-output cardiac failure (according to reference 1).

Table 3. Accuracy, sensitivity, specificity and curve area in identifying patients with high-output cardiac failure among three cut-off values of vascular access flow (Qa) and three cut-off values of cardio-pulmonary recirculation (CPR) (ROC curve analysis)

| | Qa (l/min) | | | CPR (%) | | |
|-----------------|------------|------|-------|---------|------|------|
| | 1.94 | 2.0 | 2.2 | 20 | 27 | 30 |
| Accuracy (%) | 99 | 99 | 95.8 | 77.9 | 79.6 | 91.7 |
| Sensitivity (%) | 97 | 89 | 55.6 | 100 | 55.6 | 22.2 |
| Specificity (%) | 98.9 | 100 | 100 | 74.7 | 93.1 | 98.9 |
| Curve area | 0.98 | 0.99 | 0.833 | 0.92 | 0.85 | 0.76 |



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.

Кардиопульмональная рециркуляция при разных видах доступа- чем выше скорость кровотока по АВФ – тем выше МОК и рециркуляция

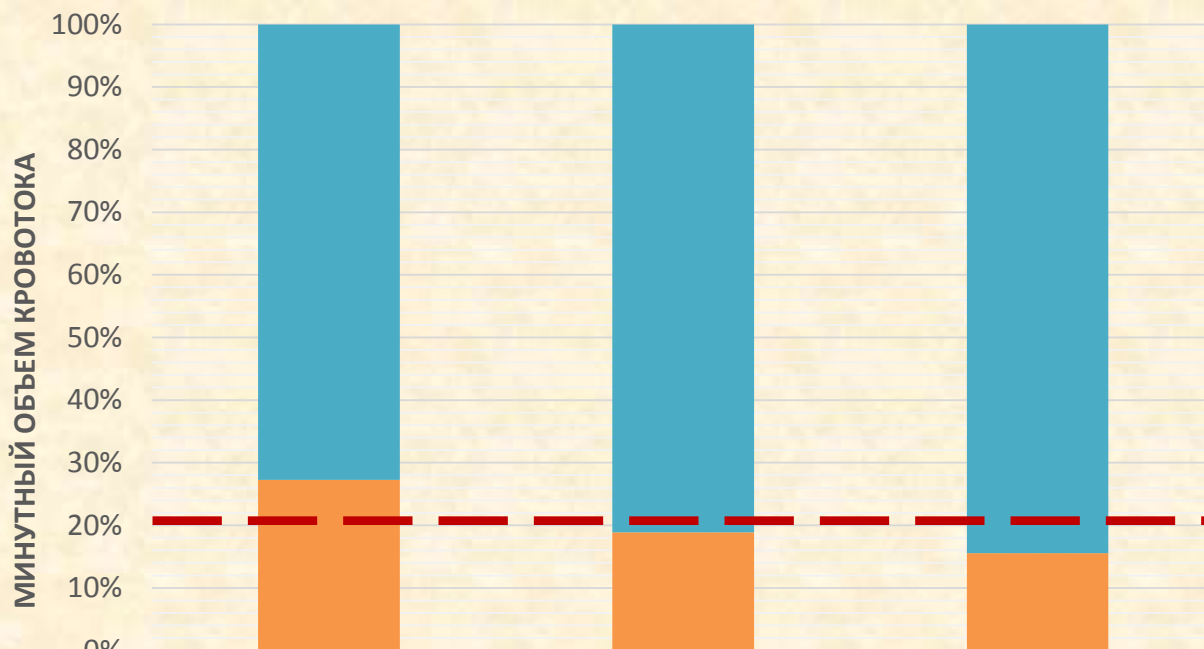
Кардиопульмональная рециркуляция -

соотношение Qa/МОК

1. Снижает эффективность диализа

2. При повышении свидетельствует о СН

3. Пропорциональна объему возвращенной оксигенированной крови, что повышает риск ЛГ



| | Плечевая АВФ | Дистальная АВФ | Протез АВФ |
|--|--------------|----------------|------------|
| ■ Системный объем кровообращения (л/мин) | 4,8 | 4,3 | 3,8 |
| ■ Скорость кровотока по фистуле (л/мин) | 1,8 | 1 | 0,7 |

Скорость кровотока– поиск дозволенного для пациента с ХБП

В основе оценка

- 1. скорость кровотока по фистуле (Q_a)** -
пограничные цифры до 1,5 до 2,0 л/мин
- 2. минутный объем кровообращения (МОК)** - в
данном варианте нужно скорее следить за его
псевдонормализацией
- 3. кардиопульмональная рециркуляция**
(соотношение $Q_a/\text{МОК}$) - пограничные цифры -
20%

НЕСОСТОЯТЕЛЬНОСТЬ ДОСТУПА

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)

Вопросы терминологии

- **Первичная несостоятельность:**

Несостоятельность АВФ до момента ее созревания (т.е. на ней не был проведен ни один адекватный диализ)

- **Первичная выживаемость**

Интервал от момента формирования или начала использования (функциональная выживаемость) до первого вмешательства в связи с осложнениями

- **Вторичная выживаемость**

Интервал от момента формирования или начала использования (функциональная выживаемость) до момента потери доступа

Наиболее критичны для развития осложнений первые 3-6 месяцев после формирования доступа (вопросы ранней и поздней несостоятельности)

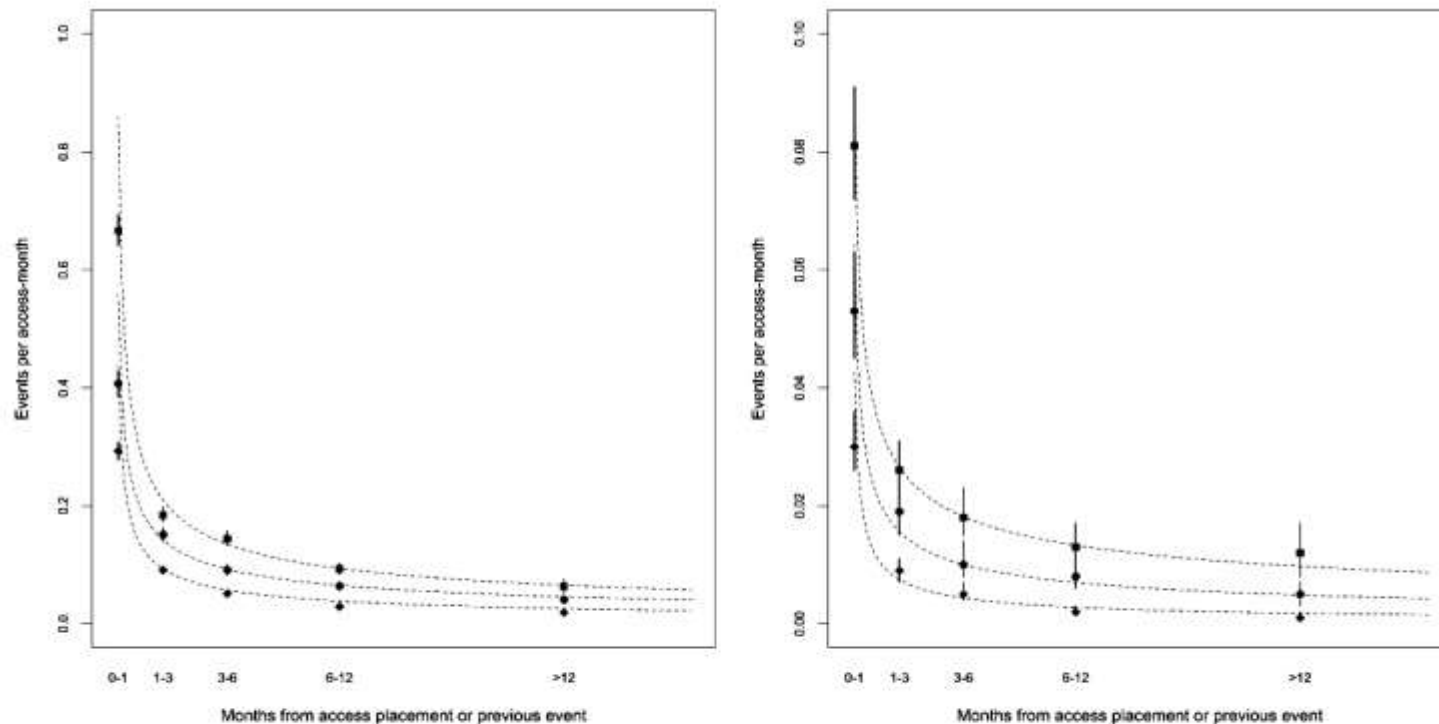


Figure 2. Crude rates and modeled hazards for noninfectious (left) and infectious events (right) in fistulas (diamond), grafts (circles), and catheters (squares). Dots with 95% confidence interval whiskers represent crude rates of complications per access-month plotted at the mid-point of the time interval. Dashed lines represent the hazard estimates from the Weibull models (models 1; Table 3). There were 1401 incident patients at risk at 24 months, 695 at 30 months, and 332 at 36 months.

Сценарий №1 – плановое начало ЗПТ

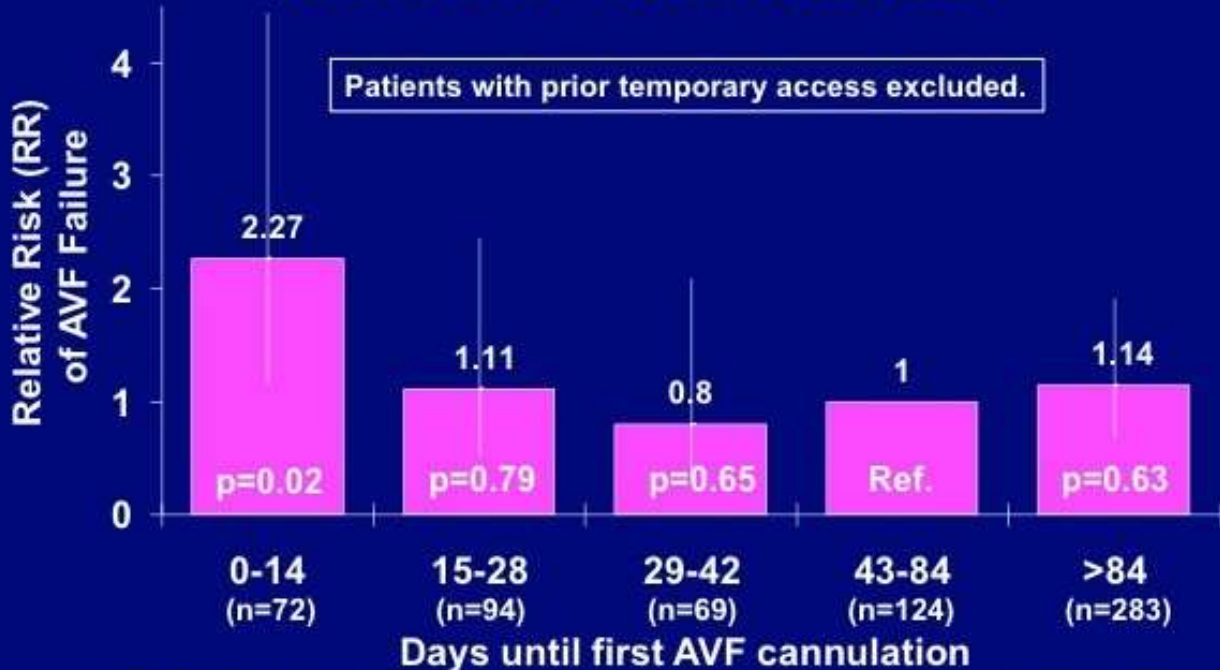
- Показания: планирование в ближайшем будущем ЗПТ методом гемодиализа
- СКФ < 15 мл/мин/ 1.73 м² (ХБП 5 ст) - подготовка к началу ЗПТ
- СКФ 10-15 – направление для формирования сосудистого доступа
- Диализ СКФ < 10 (обычно 7-8 мл/мин/ 1.73 м²)

Нефролог в диспансере

- СКФ < 15 мл/мин/ 1.73 м² (ХБП 5 ст) – планирует начало ЗПТ
- СКФ 8-15 – направление для формирования сосудистого доступа
- Нет согласованности – отсутствует временной прогноз, документированная интерпретация состояния сердечно-сосудистой системы, отсутствуют четкие критерии которые следует использовать в качестве противопоказаний для АВФ

Использование незрелой фистулы – повышает риск несостоятельности более чем в 2,2 раза

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.



Соотношение частоты преждевременного и своевременного формирования сосудистого доступа при снижении СКФ меньше 15

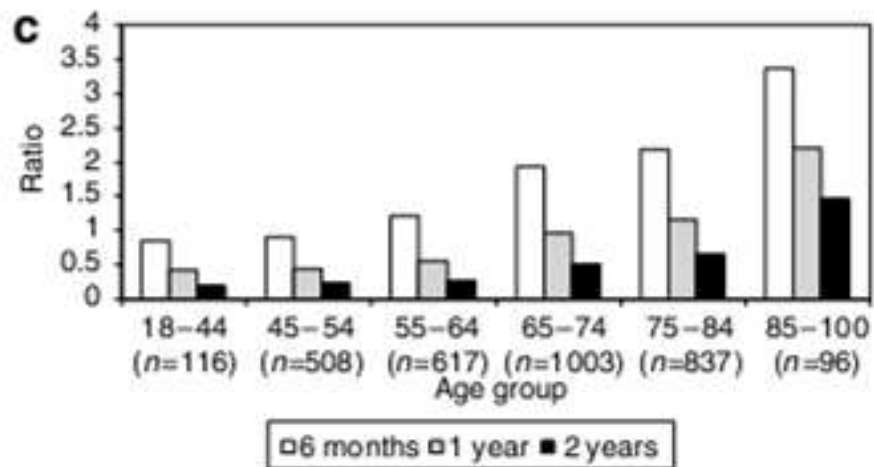
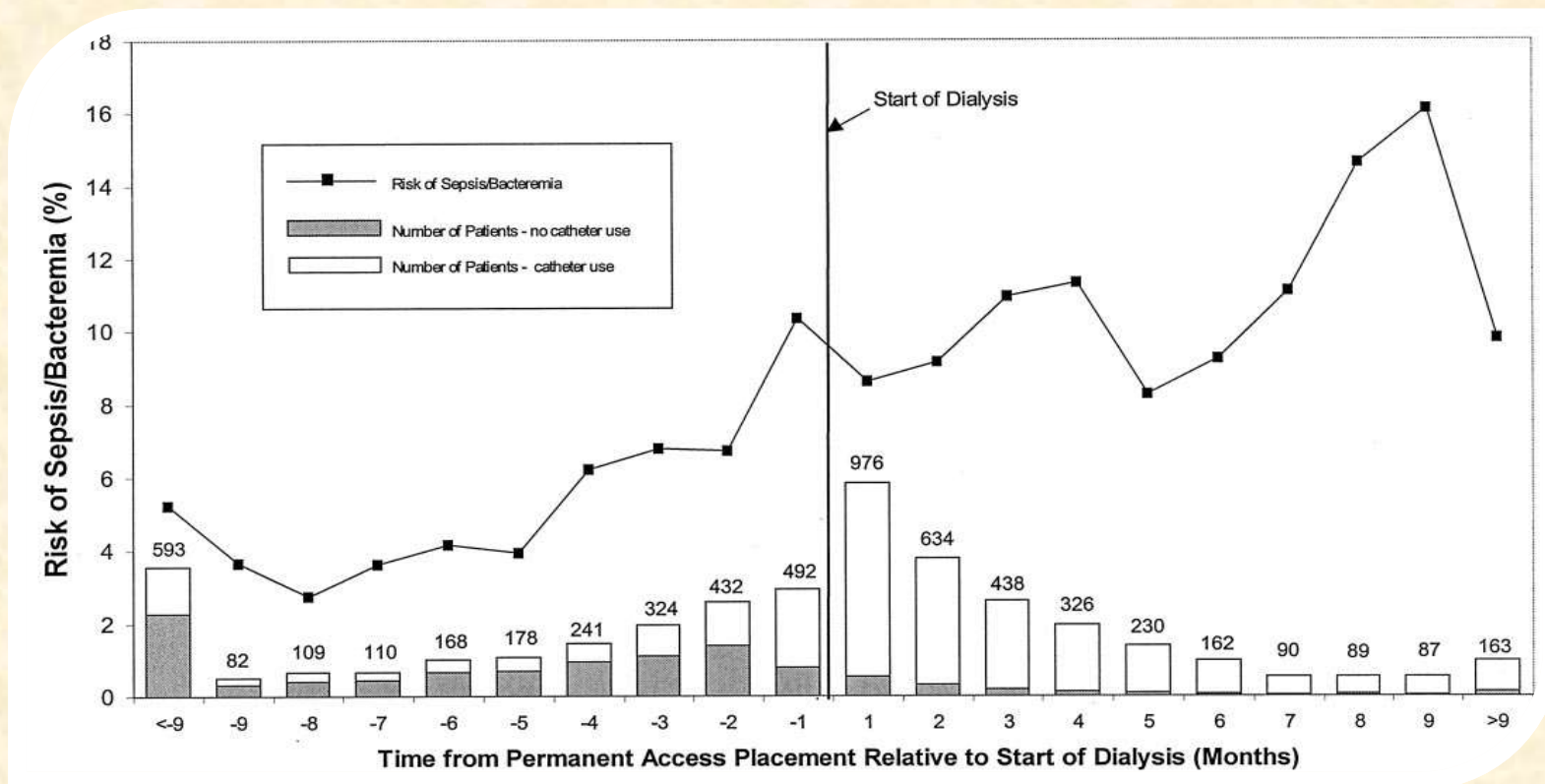


Figure 3 | Ratio of unnecessary to necessary permanent access surgeries at different theoretical referral eGFR thresholds by age and length of follow-up. (a) Referral threshold eGFR < 25 ml/min/1.73 m². (b) Referral threshold eGFR < 20 ml/min/1.73 m². (c) Referral threshold eGFR < 15 ml/min/1.73 m².

При снижении СКФ ниже 15 мл/мин шансы начала ЗПТ в ближайшие 6 мес распределяются не менее как 1 : 1, при этом в старшей возрастной группе они еще ниже (3:1)

Риск сепсиса/бактериемии в зависимости от времени формирования сосудистого доступа (n=8328)



Наименьший риск при формировании постоянного доступа больше чем за 4 мес до начала ЗПТ

На преддиализном этапе АВФ повышает риск декомпенсированной СН в 9 раз

Table 2. Influential factors in the development of decompensated heart failure in our patients, as determined by multiple logistic regression

| Variable | OR | 95% CI OR | P |
|---|-------|---------------|---------|
| Age, years | 1.052 | 1.022; 1.082 | <0.0001 |
| Sex (male 1, female 0) | 0.523 | 0.308; 0.888 | 0.016 |
| Systolic blood pressure (mm Hg) | 1.013 | 1.002; 1.023 | 0.017 |
| Baseline GFR (ml/min/1.73m ²) | 1.101 | 1.039; 1.167 | 0.001 |
| History of ischaemic heart disease (0.1) | 2.488 | 1.276; 4.852 | 0.007 |
| History of CHF (0.1) | 2.517 | 1.283; 4.939 | 0.007 |
| History of atrial fibrillation (0.1) | 2.820 | 1.304; 6.101 | 0.008 |
| Beta blockers (0.1) | 1.805 | 1.010; 3.224 | 0.046 |
| Functioning AVF (0.1) | 9.541 | 4.841; 18.806 | <0.0001 |

У пациентов на додиализном этапе с функционирующей АВФ риск декомпенсации СН выше, чем у пациентов получающих диализ

Что делать?

- Формирование АВФ должно подразумевать **готовность начать ЗПТ как только она созреет** и не позднее 3-4 месяцев.
- Наличие АВФ у пациента не получающего ЗПТ представляет угрозу сердечно-сосудистых осложнений
- Чем старше пациент и чем более отягощен его сердечно-сосудистый анамнез тем меньше нужно спешить с АВФ, проксимальная фистула может рассматриваться только в исключительных случаях.
- Варианты выбора: начало ЗПТ на перманентном катетере или протезе (меньше сброс по сравнению с плечевой фистулой и меньше срок созревания) у пациентов группы риска с решением вопроса о нативной АВФ после ввода в диализ

В руках у хирурга

- Предоперационная оценка
- Выбор вида и локализации доступа определяется опытом хирурга и не всегда поддается доступен объяснению
- Формирование АВФ
- Снятие швов (не всегда)
- Направление в амбулаторный центр под наблюдение (1 р/месяц)

Кто Вы - Mr. Хирург?

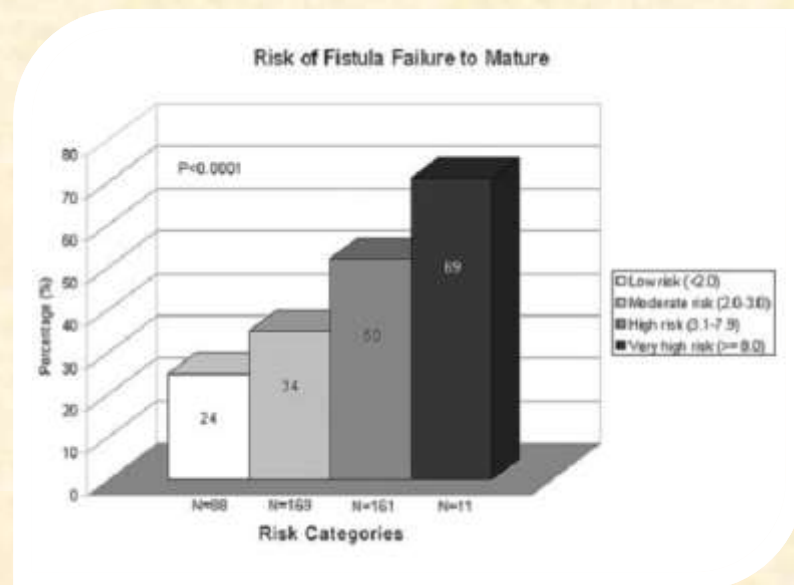
- У хирурга, выполняющего более 130 операций год по формированию АВФ годовичная выживаемость доступа в 2 раза выше, чем у хирурга делающего менее 30 фистул (Fassiadis N и др. Semin Dial, 2007)
- Какими методами предоперационной оценки владеет и что доступно в реальных условиях
- Есть или нет стратификация пациентов

Предварительное обследование

- Анамнез и выделение групп риска
- 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

Оценка риска первичной несостоятельности АВФ

| Сумма баллов | Категория риска |
|--------------|--------------------|
| <2 | Низкая, 25% |
| 2-3 | Умеренная, 35% |
| 3,1-6,9 | Высокая, 50% |
| ≥7 | Очень высокая, 70% |



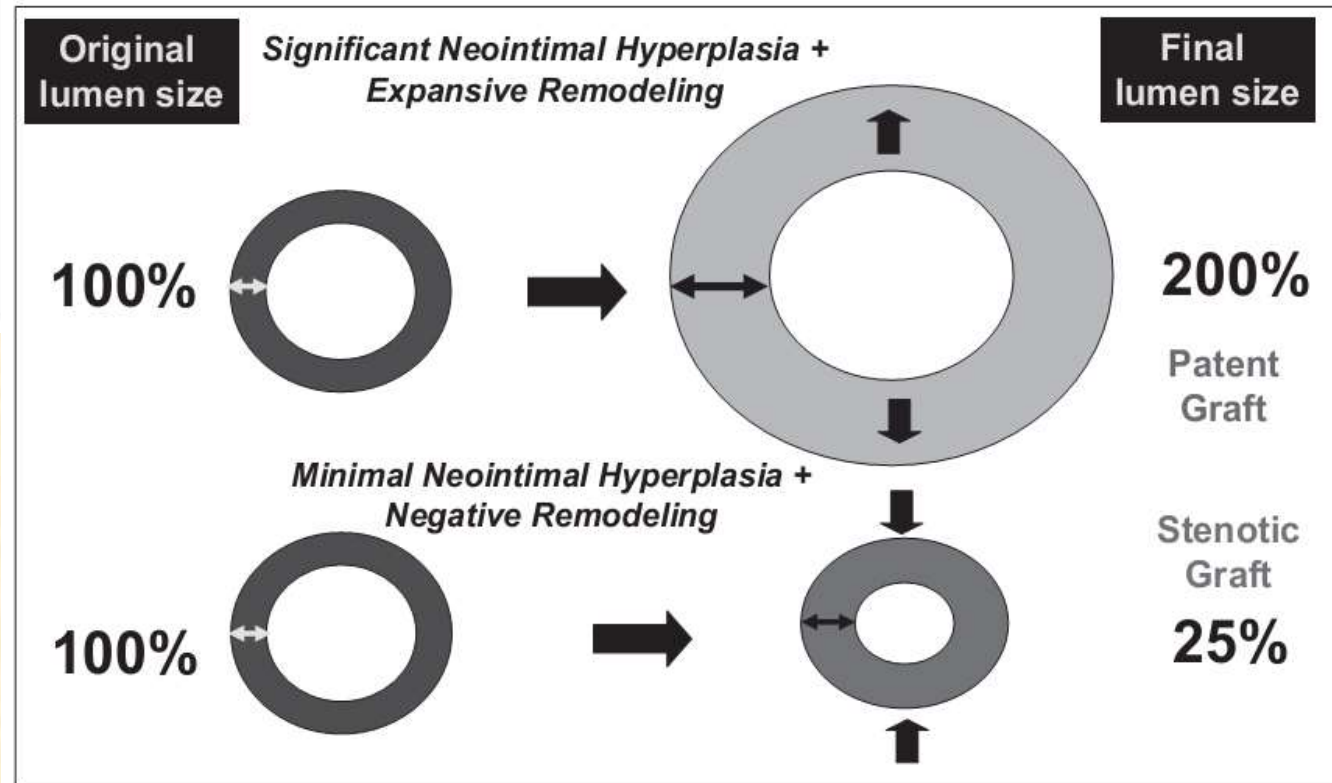
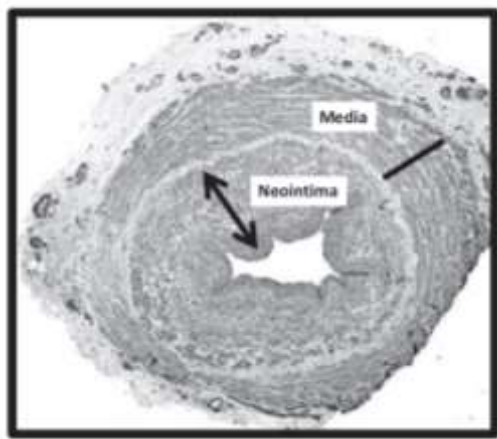
| | |
|------|---|
| +2 | Возраст ≥ 65 лет |
| +3 | Реваскуляризация н/конечностей, ампутация пальцев и конечностей, перемежающаяся хромота, ишемические изменения или гангрена конечностей |
| +2,5 | Документированный стеноз или реваскуляризация коронарных сосудов или анамнез ИМ |
| -3 | Европеоидная раса |
| +3 | Дополнительные баллы для пациентов набравших 3 балла |

Фистула сформирована – зреет

Чего ждем:

- **Нативная АВФ** – достаточная дилатация вены и утолщение стенки
- **Протез АВФ** – необходимость «обрастания» соединительной тканью с целью уменьшения риска образования гематом

Гиперплазия неоинтимы и варианты ремоделирования сосудов



Обычно для достижения приемлемого кровотока 500-600 мл/мин при диаметре 4 мм требуется 4-6 недель

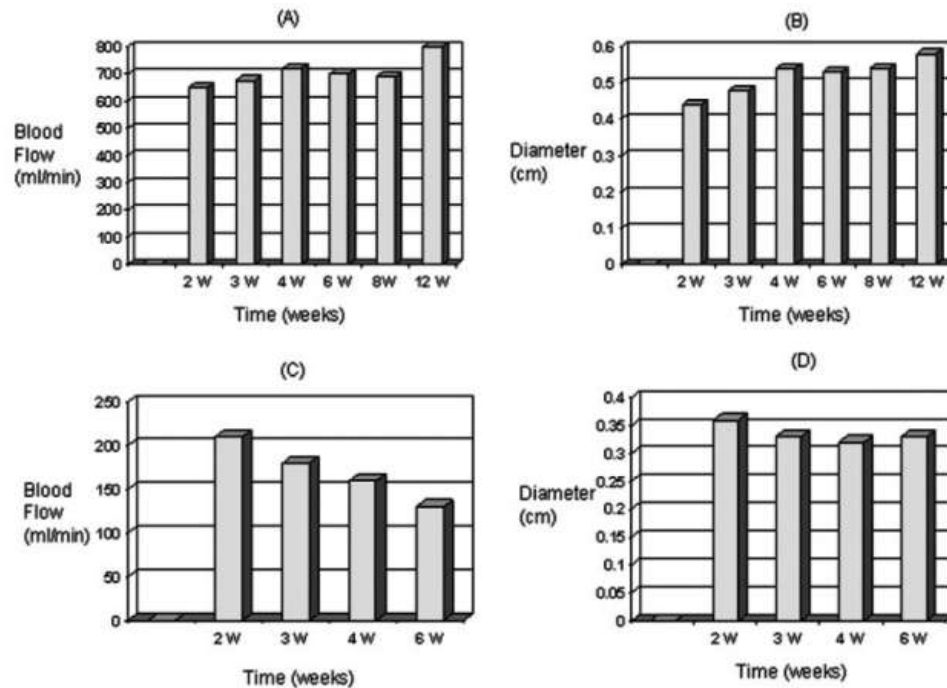


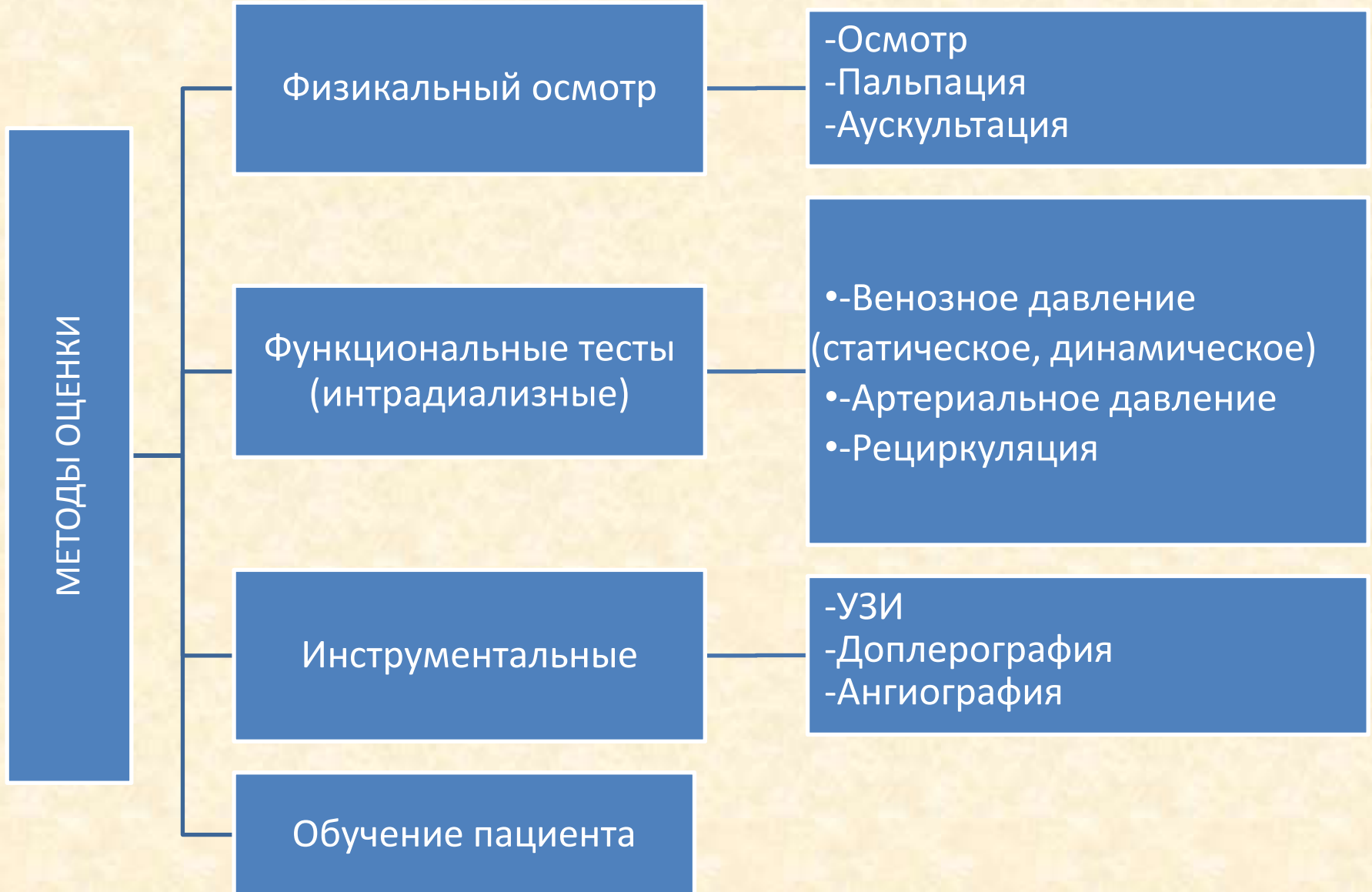
Figure 2. (A and B) Changes in blood flow and diameter in successful arteriovenous fistulae with time. (C and D) Changes in the two variables in fistulae with early failure. Adapted from references (12,14-19).

Судить о ранней несостоятельности доступа можно уже через 2-3 недели после формирования АВФ

Причины первичной несостоятельности АВФ

- Ранняя несостоятельность - стеноз и тромбоз артерио-венозного анастомоза (как правило модифицируемые факторы)
 - неудачная хирургическая тактика
 - наличие добавочных венозных коллатералей
 - особенности пациентов (тромбофилия, «жесткие» сосуды)
 - недостаточное время на созревание
 - отсутствие адекватного наблюдения

Арсенал методов



Выживаемость доступа не зависит от числа визитов к врачу

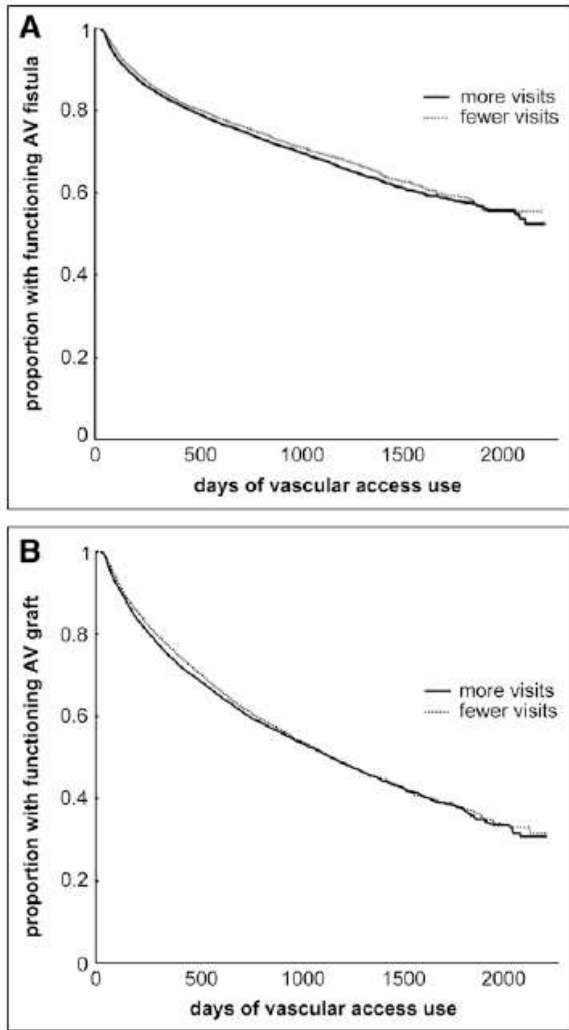
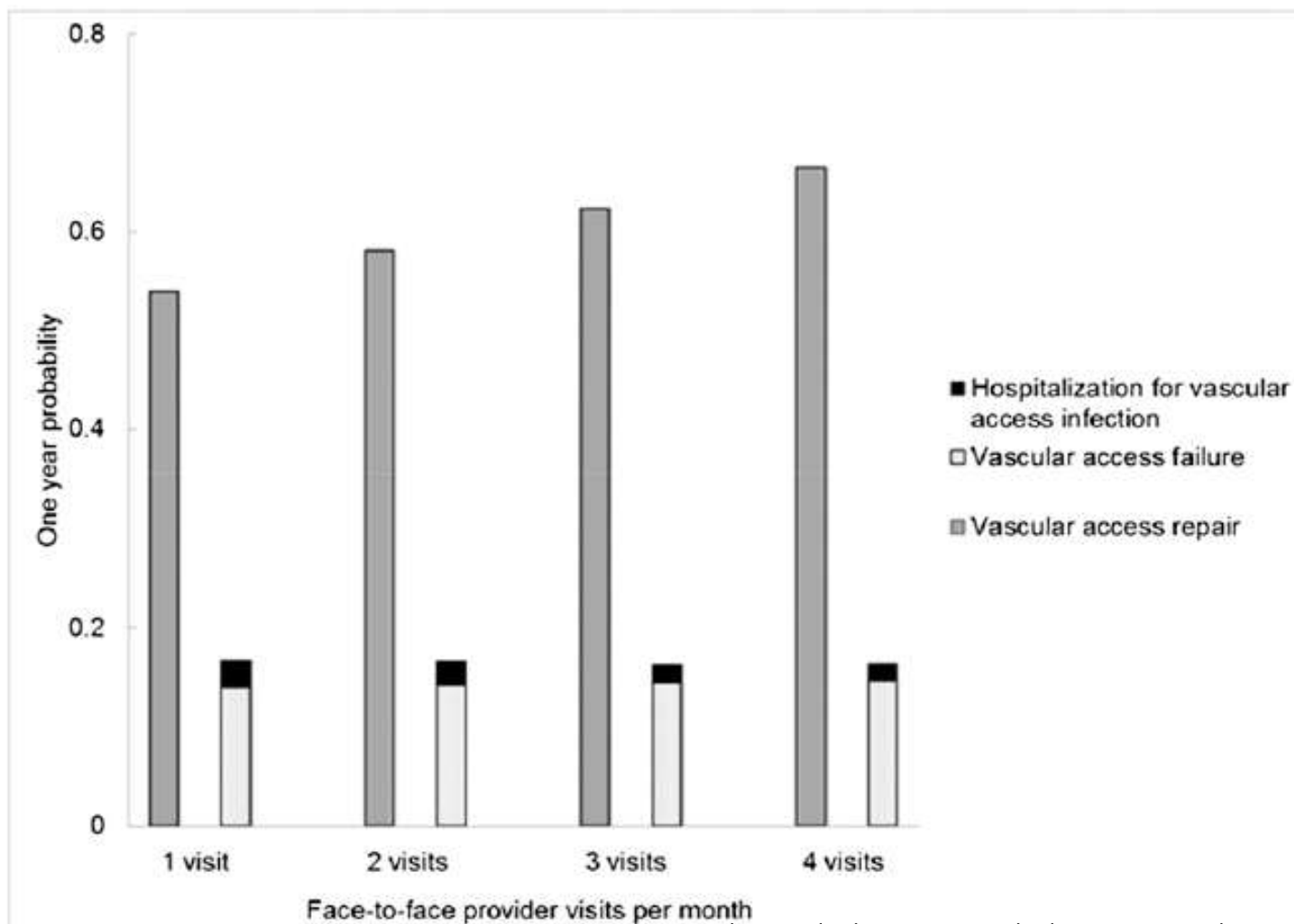


Figure 2. | Vascular access survival difference by visit frequency is small: above- and below-median visit frequency. (A) Arteriovenous (AV) fistula graft survival. (B) AV graft survival. Visits were divided into upper and lower halves of mean visits. “Fewer” visits refer to patients with ≤ 3.6 visits per month, while “more” visits refer to patients with > 3.6 visits per month. *P* values for log-rank test of equivalence of survival distributions were 0.02 for grafts and 0.001 for fistulas.

Частота врачебных визитов не снижает потерю доступа, но повышает число интервенций



Использование инструментальных методов контроля протеза АВФ приводило снижению риска тромбоза, увеличению интервенционных вмешательств, но не изменила выживаемость доступа

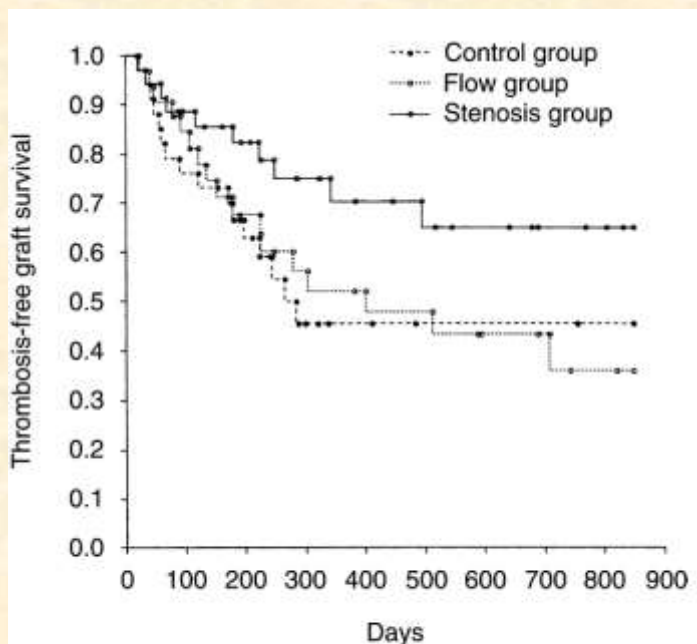


Fig. 2. Kaplan-Meier comparison of thrombosis-free graft survival in the three groups ($P = 0.12$). Circles indicate thrombosis (stepdowns) or censoring (horizontal portions).

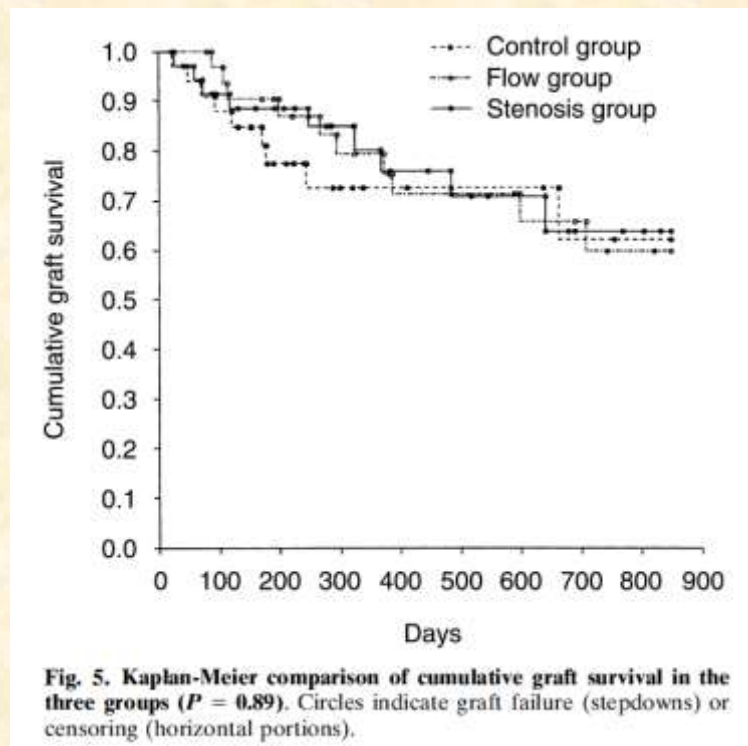


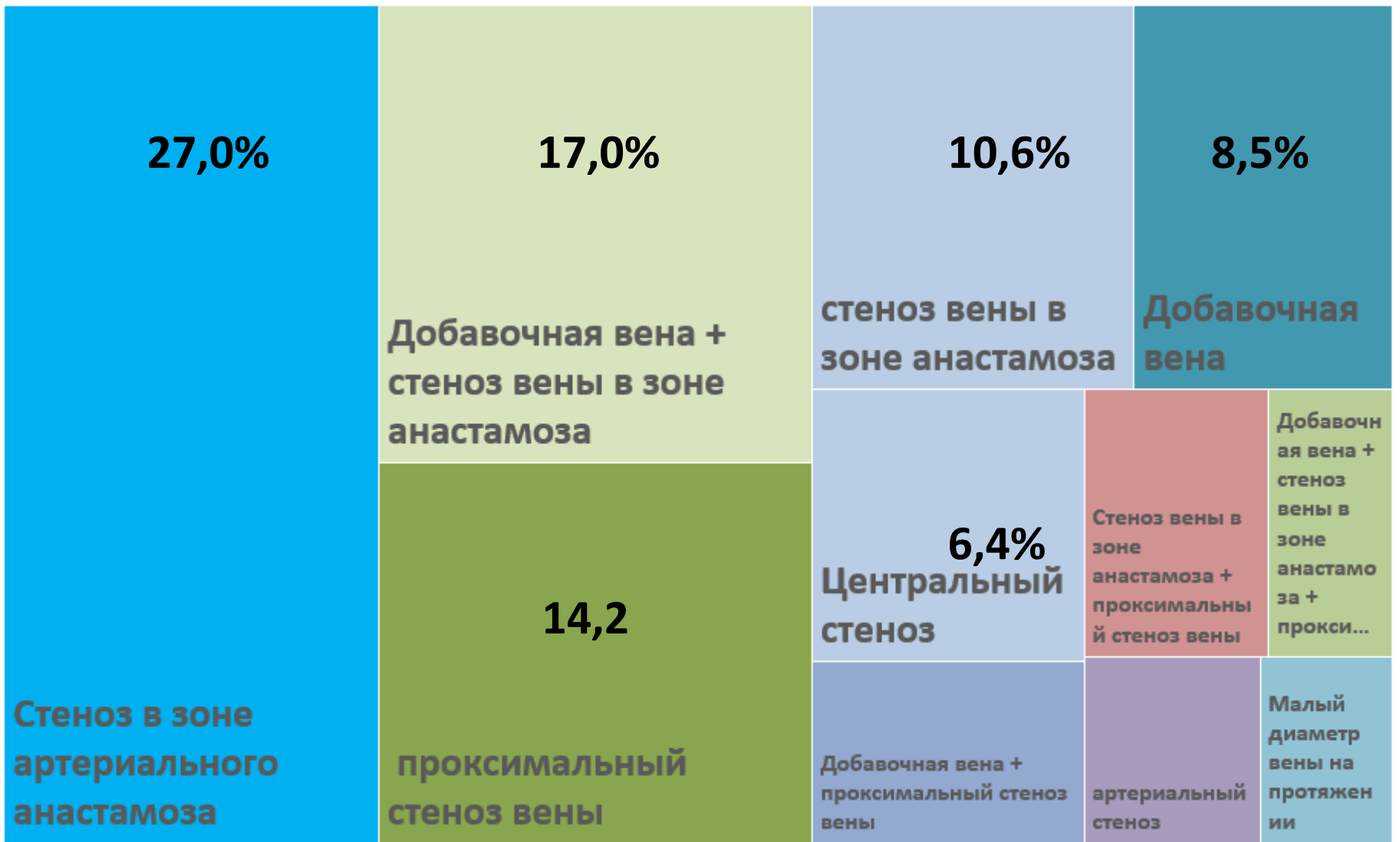
Fig. 5. Kaplan-Meier comparison of cumulative graft survival in the three groups ($P = 0.89$). Circles indicate graft failure (stepdowns) or censoring (horizontal portions).

Pre-emptive correction for haemodialysis arteriovenous access stenosis (Review)

Ravani P, Quinn RR, Oliver MJ, Karsanji DJ, James MT, MacRae JM, Palmer SC, Strippoli GFM

- 14 исследований (n=1390)
- инструментальное наблюдение и предупредительная коррекция АВ стеноза снижали риск тромбоза (RR 0.79, 95% CI 0.65 - 0.97), но не оказывали значимого эффекта на риск потери доступа (RR 0.81, 95% CI 0.65 to 1.02).
- предупредительная коррекция АВ стеноза может снижать риск госпитализации (IRR 0.54, 95% CI 0.31 to 0.93) и использования катетеров (IRR 0.58, 95% CI 0.35 to 0.98), но также может повышать уровень диагностических процедур (IRR 1.78, 95% CI 1.18 to 2.67), инфекции (IRR 1.74, 95% CI 0.78 to 3.91) и летальность (RR 1.38, 95% CI 0.91 to 2.11).

Причины первичной несостоятельности



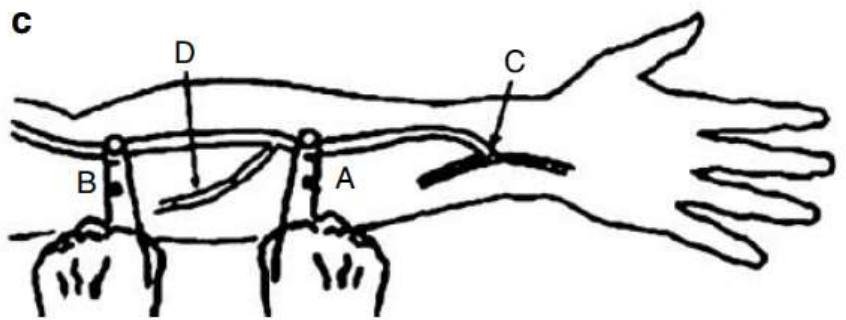
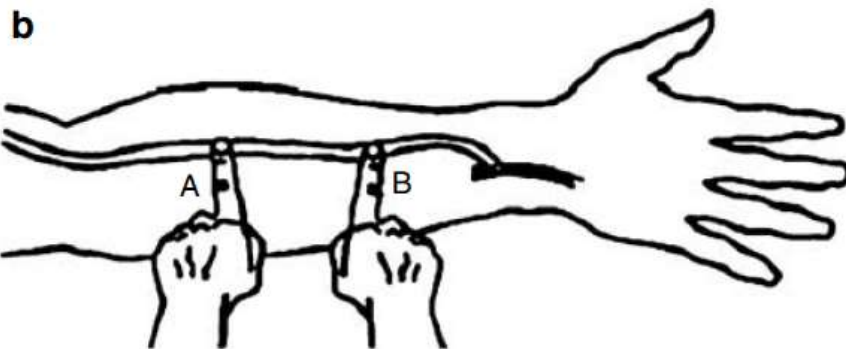
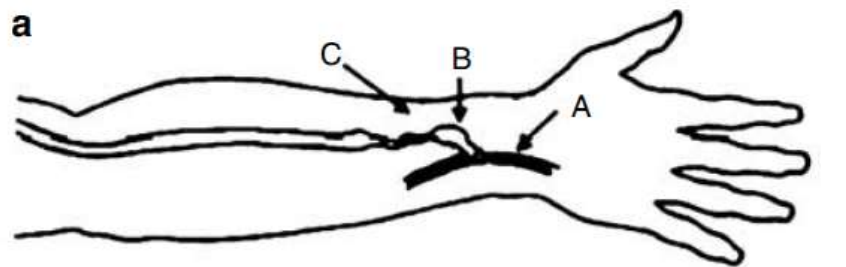


Figure 2 | Physical examination of an immature fistula. (a) Physical examination of juxta-anastomotic stenosis: (A) Radial artery; (B) a strong pulse is present at the anastomosis. The intensity of the thrill is variable but generally diminished owing to decreased flow. The fistula at this point may be dilated, at times almost aneurysmal. (C) The pulse disappears as one moves up the fistula to the level of the lesion. (b) Evaluation of pulse augmentation. The fistula is first occluded completely at point A. The change in pulse intensity (augmentation) is evaluated at point B. (c) Physical examination of accessory vein. When the fistula is occluded at point A, the thrill will disappear at the anastomosis (C). As the point of occlusion is moved upward past the accessory vein (D) to point B, the thrill will continue when the fistula is occluded because flow has an escape route. With permission from Beathard.¹⁶

Высокая чувствительность и специфичность физикальных методов в отношении стенозов

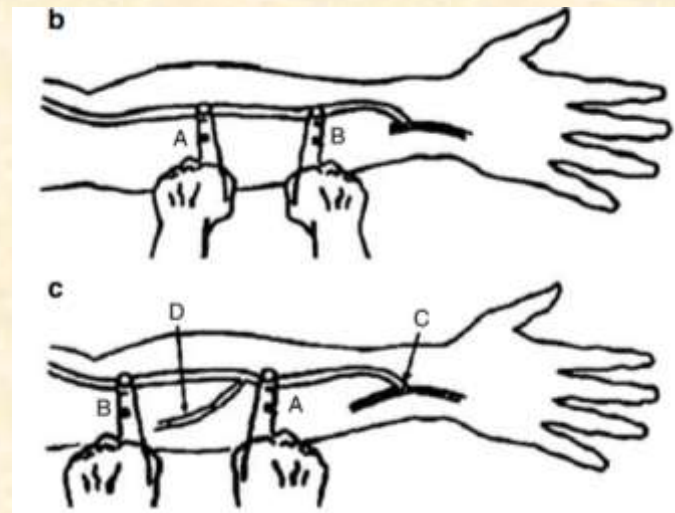
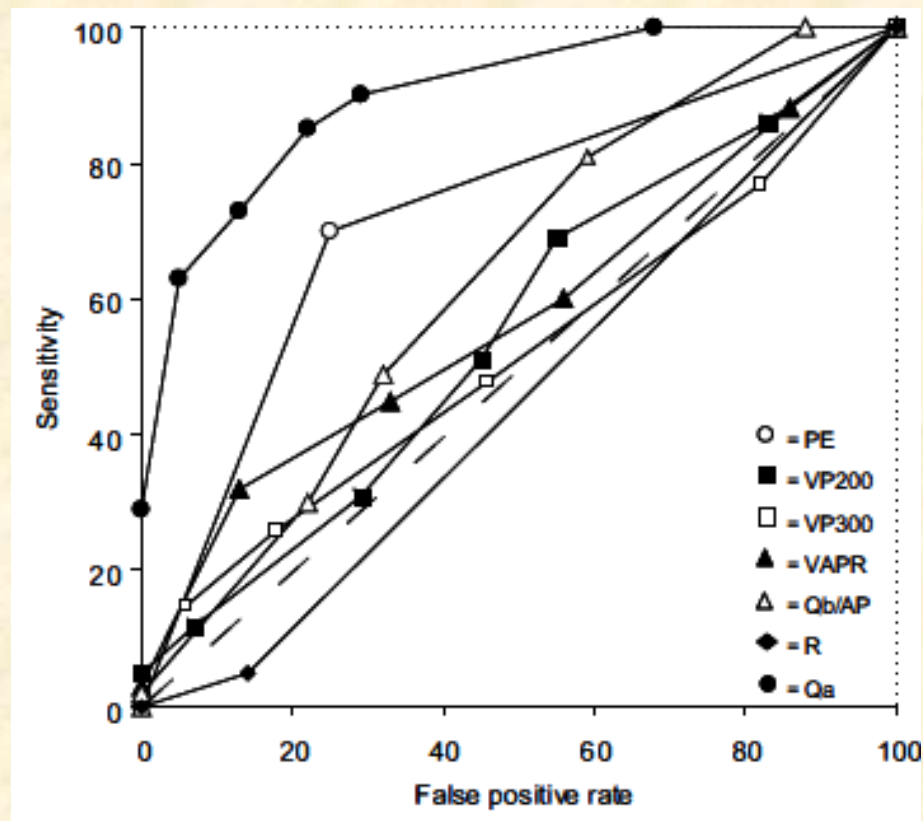
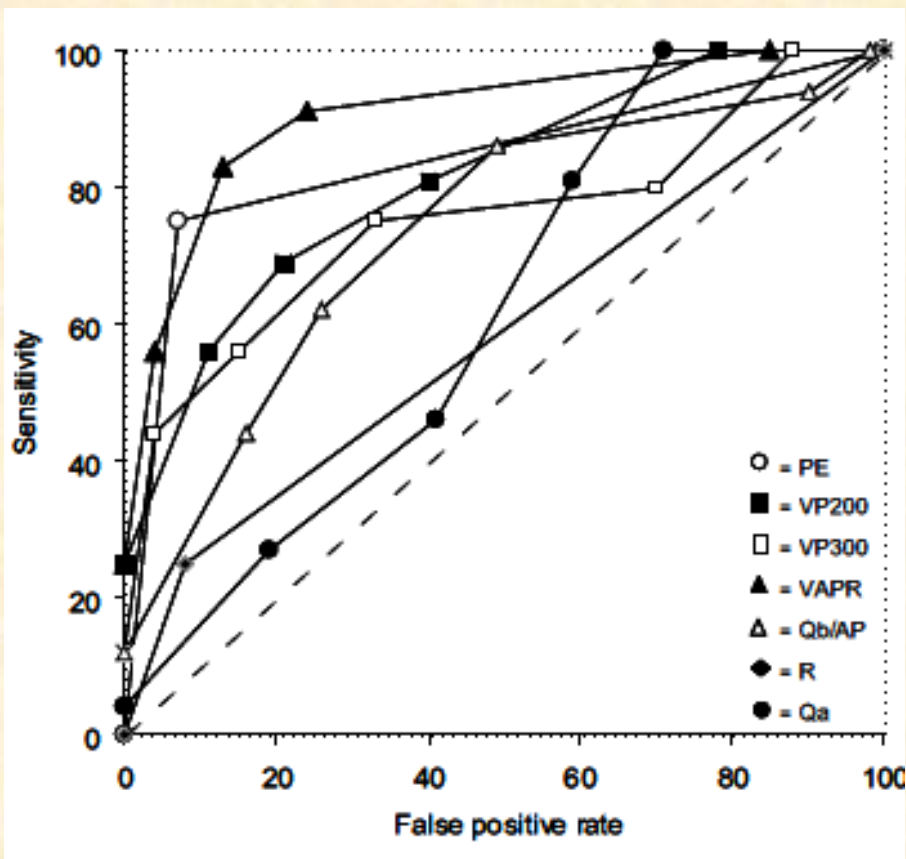


Table 2. Sensitivity and specificity of physical examination in the diagnosis of fistula stenosis^a

| Diagnosis | TP | FP | FN | TN | SEN | SPE | PPV | NPV | PREV |
|------------------------------------|----|----|----|-----|------|------|------|------|------|
| Inflow stenosis | 77 | 15 | 14 | 36 | 0.85 | 0.71 | 0.84 | 0.72 | 0.64 |
| Outflow stenosis | 79 | 8 | 7 | 48 | 0.92 | 0.86 | 0.91 | 0.87 | 0.61 |
| Coexisting inflow-outflow stenosis | 30 | 14 | 16 | 82 | 0.68 | 0.84 | 0.65 | 0.85 | 0.31 |
| Central vein stenosis | 4 | 1 | 28 | 109 | 0.13 | 0.99 | 0.80 | 0.80 | 0.23 |
| Body stenosis | 6 | 20 | 9 | 107 | 0.40 | 0.84 | 0.23 | 0.92 | 0.10 |

^aFN, false negative; FP, false positive; NPV, negative predictive value; PPV, positive predictive value; PREV, prevalence of diagnosis by angiography; SEN, sensitivity; SPE, specificity; TN, true negative; TP, true positive.

Физикальные методы оценки сопоставимы по чувствительности и специфичности с инструментальной оценкой скорости кровотока



Выводы

- Ранняя и первичная несостоятельность – это прежде всего вопросы адекватного обследования перед формированием АВФ и дальнейшего мониторинга, основанного на физикальном обследовании

Меры повышения качества

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

ПРОФИЛАКТИКА ПОЗДНЕЙ НЕСОСТОЯТЕЛЬНОСТИ

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



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

Медикаментозная терапия для повышения выживаемости нативной АВФ и протеза

- 15 исследований, 2230 человек
- Аспирин, тиклопидин, клопидогель, рыбий жир, дипиридамо, варфарин, сульфинрипазон
- Данных для суждения о пользе недостаточно

Техника пункции и риск несостоятельности доступа

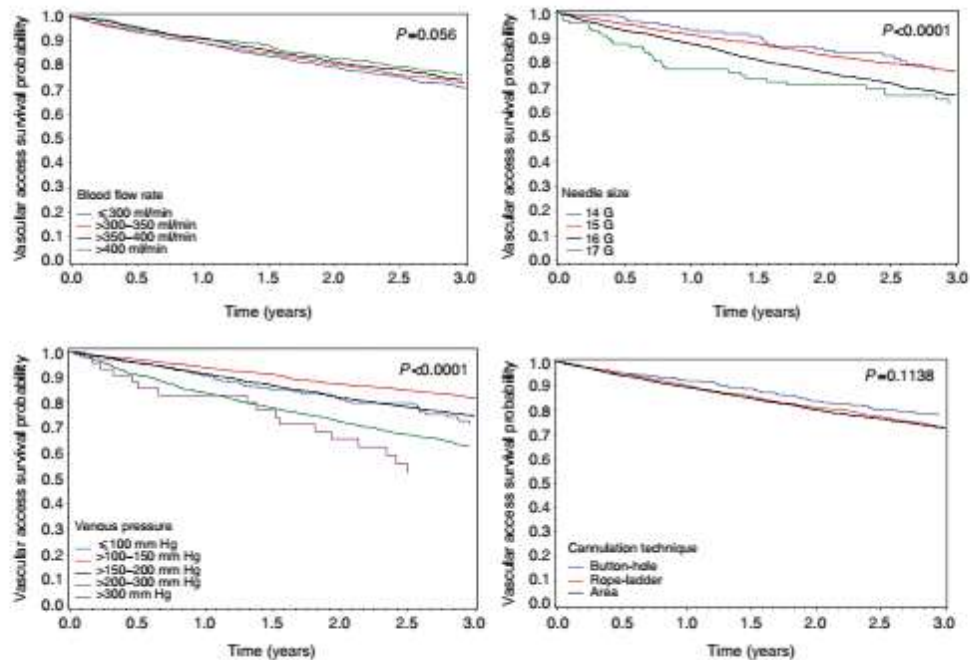


Figure 4 | Kaplan-Meier curves of vascular access survival according to blood flow levels, needle size, venous pressure, and cannulation technique.

Техника пункции ассоциирующаяся с несостоятельностью:
Ретроградное направление игл, скорость кровотока ниже 300, использование жгута, диаметр игл (14,17), повышенное и пониженное венозное давление, пункция в ограниченную область

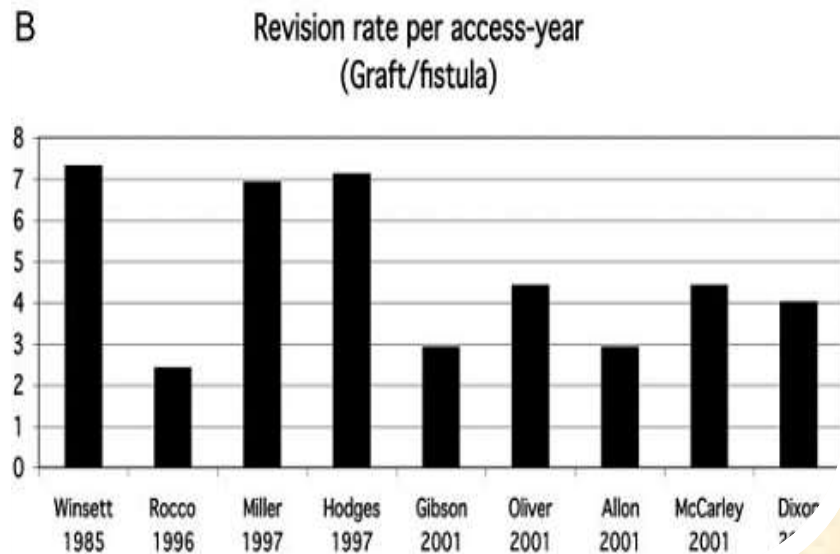
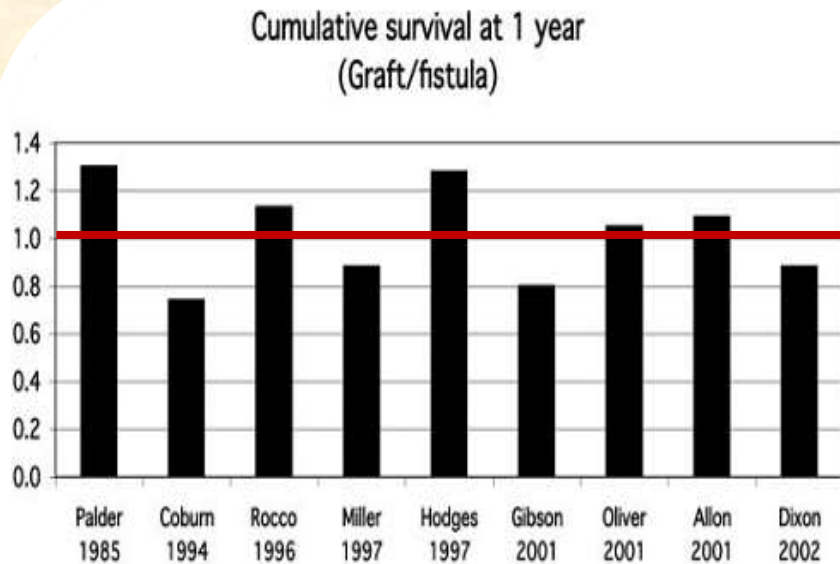
НАТИВНАЯ АВФ ИЛИ ПРОТЕЗ

Сравнение частоты первичной несостоятельности, времени созревания и необходимости хир. вмешательств

| | АВФ нативная | АВФ протез | p |
|-------------------------------|-----------------|---------------|---------|
| Первичная несостоятельность | 46.4% | 20.6% | 0.001 |
| Время созревания (дни) | 87 ± 40 | 18 ± 4 | < 0.001 |
| Количество вмешательств (год) | 0.57 | 1.67 | < 0.001 |

Одно- и двухлетняя выживаемость как правило в пользу нативной АВФ, но есть ряд преимуществ, которые при определенных условиях могут определить выбор протеза АВФ

Выживаемость протеза и нативной АВФ



- По данным разных авторов соотношение годичной выживаемости протеза и нативной АВФ - величина переменчивая
- Но в отношении платы за выживаемость протеза все единодушны – она повышена за счет дальнейшей необходимости повторных хирургических вмешательств

Michael Allon

Clin J Am Soc Nephrol 2: 786 – 800, 2007

Сравнительная выживаемость нативной АВФ и протеза

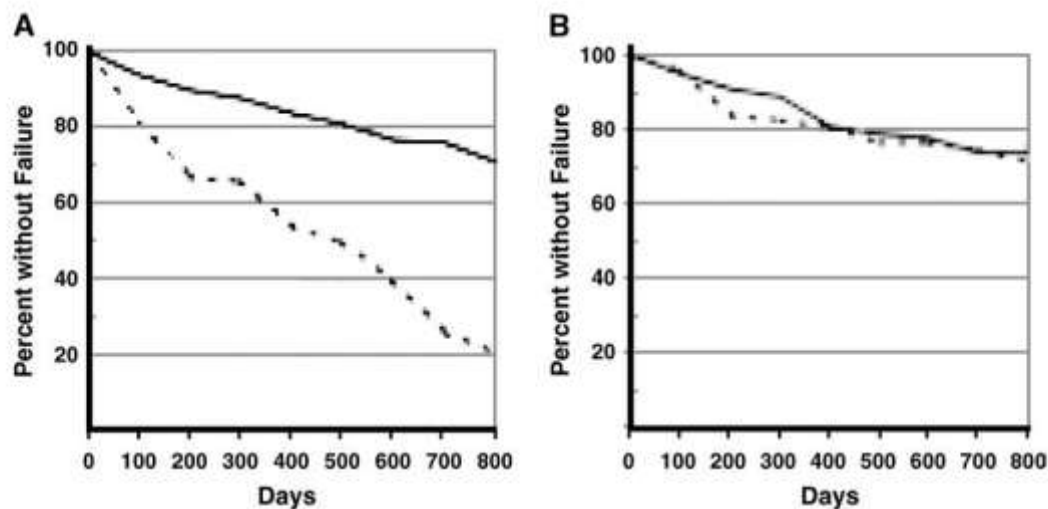


Fig. 2. Comparison of patency of arteriovenous fistulae (*solid lines*) versus PTFE dialysis grafts (*dashed lines*). (A) Unassisted primary patency of native arteriovenous fistulae versus PTFE grafts. (B) Cumulative patency in the setting of an active monitoring and intervention program. With prospective 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.)

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

Частота инфекционных осложнений в зависимости от вида доступа (количество на пациенто-год)

| | Катетер | Протез АВФ | Нативная АВФ |
|----------|---------|------------|--------------|
| Инфекция | 1.45 | 0.39 | 0.18 |
| Сепсис | 2.32 | 0.62 | 0.52 |

USRDS 2010

Обычный источник инфекции - кожные покровы, поэтому наиболее частые возбудители - грам-положительные кокки

Характерна высокая частота метастатических бактериальных отсевов (эндокардит, остеомиелит, септический артрит, легочные очаги, эпидуральные абсцессы спинного мозга)

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

Сравнение вариантов сосудистого доступа

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

Риск развития декомпенсированной СН определялся локализацией АВФ

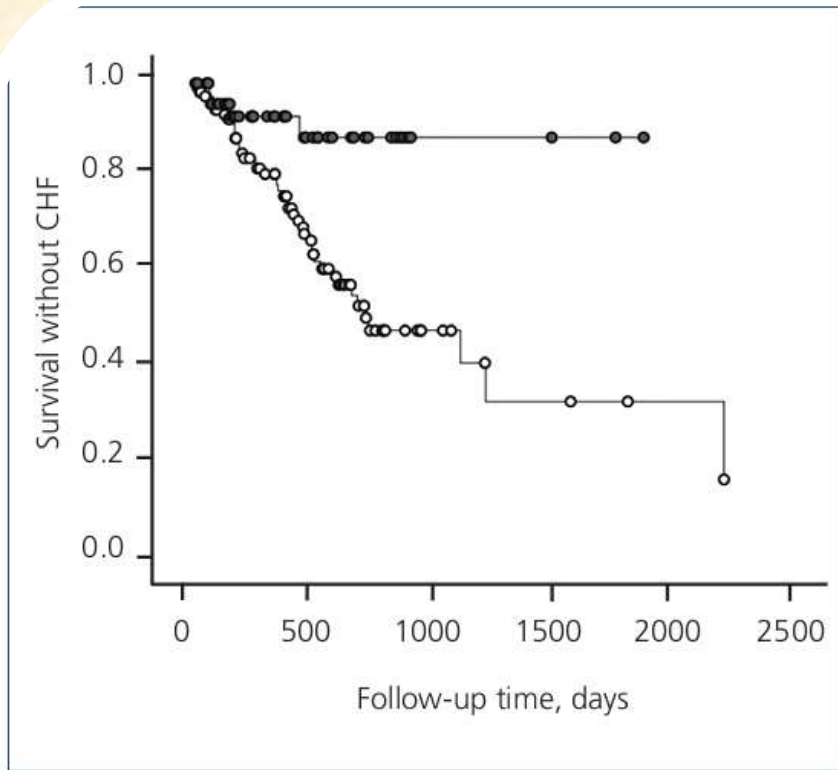


Figure 1. Risk of developing congestive heart failure following creation of an arteriovenous fistula.

Survival with no episodes of CHF in the 51 patients with distal AVF (black dots) and 109 patients with proximal AVF (white dots). The study period started at the moment an AVF was created and censored when the patient started dialysis or passed away. Log-rank: 12.13; $P < .0001$.

AVF: arteriovenous fistula; CHF: congestive heart failure

Кто из нефрологов участвует в решении вопроса выбора варианта АВФ?

Table 1. Diagnostic elements of PE used to identify stenosis

| Inflow Stenosis | Outflow Stenosis |
|--|---|
| A flat access | Arm swelling |
| Excessive collapse of the venous segment upon arm elevation | No partial vein collapse upon arm elevation |
| Palpation of stenotic segments in the juxta-anastomotic or cannulation areas | Palpation of stenotic segments in the venous region beyond the cannulation area |
| Abnormal thrill (weak and/or discontinuous with only a systolic component) in the juxta-anastomotic or cannulation areas | Abnormal thrill (weak and/or discontinuous with only a systolic component) in the venous region beyond the cannulation area |
| Abnormal bruit (high pitched with a systolic component) in the juxta-anastomotic or cannulation areas | Abnormal bruit (high pitched with a systolic component) in the venous region beyond the cannulation area |
| Abnormal pulse (a weak or resistant pulse difficult to compress) in the juxta-anastomotic or cannulation areas | Abnormal pulse (a weak or resistant pulse difficult to compress) in the venous region beyond the cannulation area |
| Failure of the pulse to increase when the outflow vein was temporarily occluded | |

Table 1. Clinical features of basic lesions

| | Normal | Inflow Stenosis | Outflow Stenosis | Central Vein Stenosis |
|----------------------|---------------------------|--|---|---|
| Clinical abnormality | None | Difficult cannulation Poor flow Negative arterial pressure | Prolonged bleeding Poor flow High venous pressure | Difficult cannulation \pm Poor flow \pm Increased venous pressure \pm |
| Physical examination | | | | |
| Inspection | Normal appearance | Poorly defined \pm | Distended Aneurysmal \pm Does not collapse with arm elevation | Swollen arm, etc Collateral veins Does not collapse with arm elevation |
| Palpation | | | | |
| Pulse | Soft, easily compressible | Hypo-pulsatile Poor pulse augmentation | Hyperpulsatile | Variable |
| Thrill | Continuous | Discontinuous Decreased | Discontinuous Accentuated at site of lesion | Variable May be present beneath clavicle |
| Auscultation | | | | |
| Bruit | Continuous | Discontinuous Decreased | Discontinuous Accentuated at site of lesion | Variable May be present beneath clavicle |

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

Стратегия формирования сосудистого доступа

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 дистальные 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

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

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