

Возможности эндоваскулярной хирургии в обеспечении функции постоянного сосудистого доступа для гемодиализа



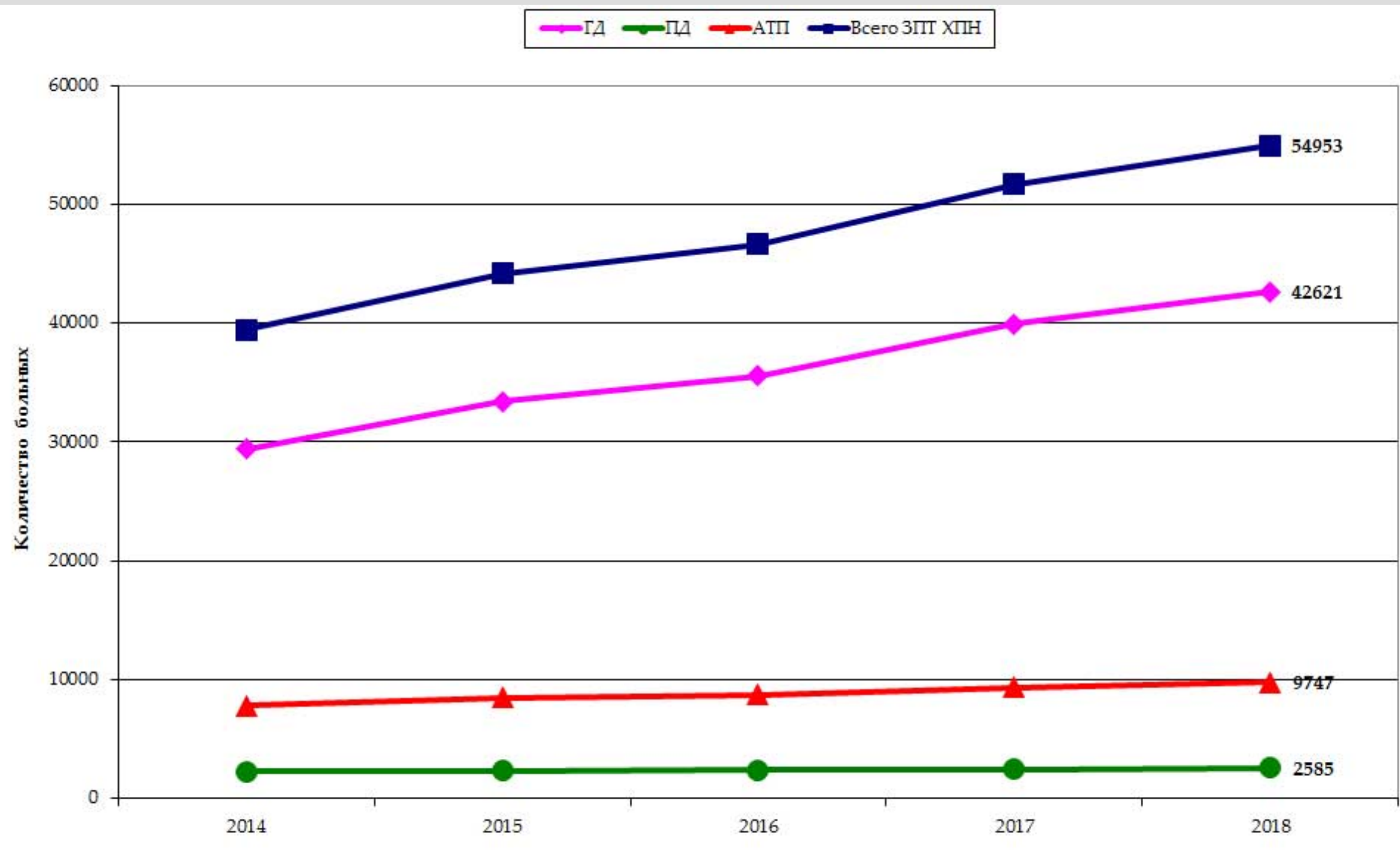
Черняков И.С.

Сердечно - сосудистый, эндоваскулярный хирург
ГБУЗ ЛОКБ

Санкт - Петербург, 2022

Конфликт интересов отсутствует

В Российской Федерации ~ **50 000** больных лечатся гемодиализом
~ **1500** трансплантации почки в 2019 году, средний срок ожидания **4,6 лет**



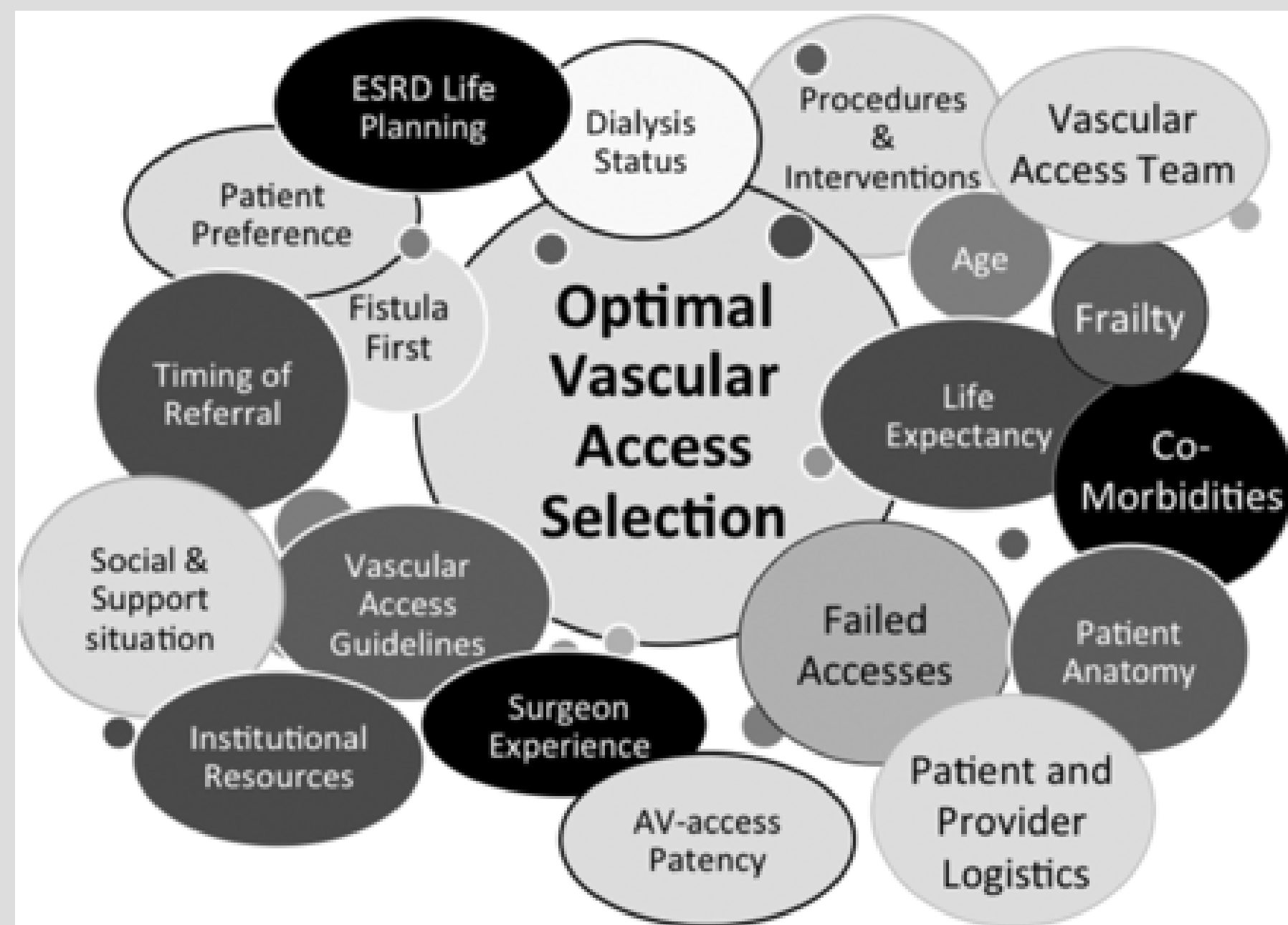
Количество трансплантаций почки, выполненных в России (по годам)

2009 - 2019



11 746
трансплантаций
почки

Vascular Access Team



Нефролог

Сестра отделения ГД

Эндокринолог

ПАЦИЕНТ

Врач отделения ГД

Кардиолог

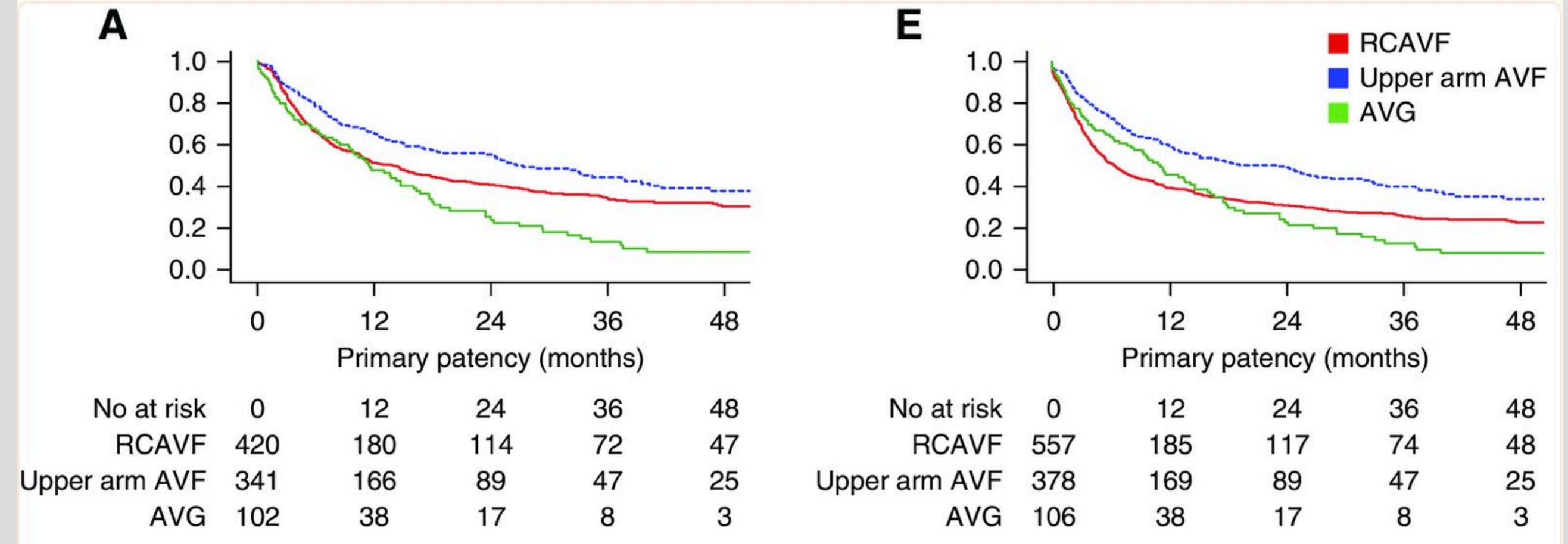
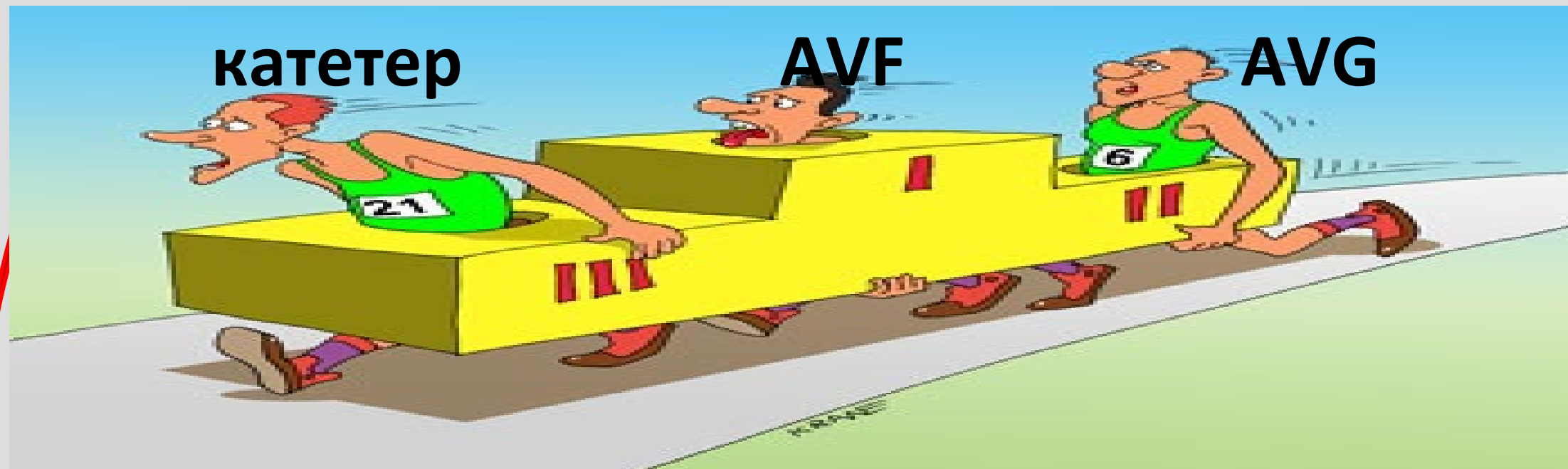
Сосудистый хирург

Сосудистый хирург

Врач отделения РХМДиЛ

Основные требования к сосудистому доступу

- долговечность
- минимальные осложнения
- доступность для пункции
- обеспечение адекватной скорости кровотока



Bram M. Voorzaat, *Kidney360*, 2020 Sep 24; 1(9): 916–924.

Associations between Hemodialysis Access Type and Clinical Outcomes: A Systematic Review

Pietro Ravani,^{*†‡} Suetonia C. Palmer,[§] Matthew J. Oliver,^{||} Robert R. Quinn,^{*†‡} Jennifer M. MacRae,^{*} Davina J. Tai,^{*¶} Neesh I. Pannu,^{**} Chandra Thomas,^{*} Brenda R. Hemmelgarn,^{*†‡} Jonathan C. Craig,^{††‡‡§§} Braden Manns,^{*†‡} Marcello Tonelli,^{**} Giovanni F.M. Strippoli,^{††§§||¶¶} and Matthew T. James^{*†‡}

Departments of ^{*}Medicine and [†]Community Health Sciences and [‡]Libin Cardiovascular Institute of Alberta, University of Calgary, Calgary, Alberta, Canada; [§]Department of Medicine, University of Otago Christchurch, Christchurch, New Zealand; ^{||}Department of Medicine, University of Toronto, Toronto, Ontario, Canada; [¶]Department of Medicine, University of Saskatchewan, Saskatoon, Saskatchewan, Canada; ^{**}Department of Medicine, University of Alberta, Edmonton, Alberta, Canada; ^{††}Clinical Research Centre for Kidney Research, The Children's Hospital at Westmead, Westmead, Australia; ^{‡‡}National Health and Medical Research Council Centre for Clinical Research Excellence in Renal Medicine, Cochrane Renal Group, Sydney, Australia; ^{§§}School of Public Health, University of Sydney, Sydney, Australia; ^{|||}Laboratory of Clinical Epidemiology of Diabetes and Chronic Diseases, Mario Negri Sud Consortium, S. Maria Imbaro (Chieti), Italy; and ^{¶¶}Diaverum Medical Scientific Office, Lund, Sweden

Риск смертности выше **RR=1.53**, 95% CI= 1.41 – 1.67

Риск смертности выше **RR=1.18**, 95% CI= 1.09 – 1.27

Риск фатальных инфекций выше **RR=2.12**, 95% CI= 1.79 – 2.52

Риск фатальных инфекций выше **RR=1.36**, 95% CI= 1.17 – 1.58

Риск нефатальных инфекций выше **RR=4.66**, 95% CI= 2.63 – 8.26

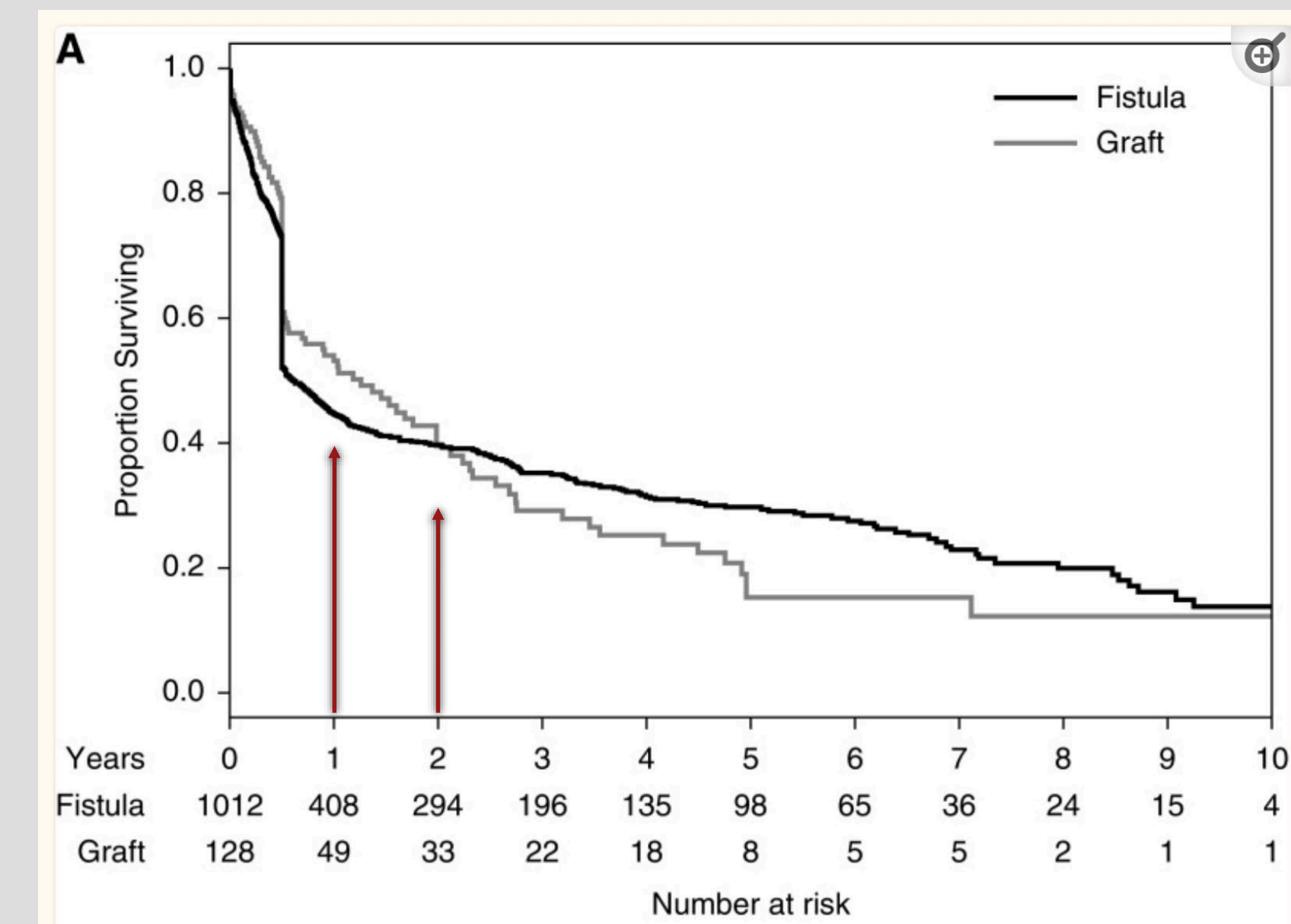
Риск нефатальных инфекций выше **RR=2.76**, 95% CI=2.13–3.58

Риск осложнений CCC выше **RR=1.38**, 95% CI= 1.24 – 1.54

Риск осложнений CCC ~ эквивалентен **RR=1.07**, 95% CI=0.95–1.21

Количество госпитализаций больше **RR=1.68**, 95% CI= 1.33 – 2.12

Количество госпитализаций больше **RR=1.26**, 95% CI=1.13–1.40

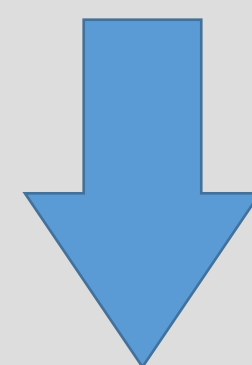


Allon M., *Clin J Am Soc Nephrol*. 2019 Jun 7; 14(6): 954–961.

Основные осложнения нативной АВФ

- Первичная недостаточность АВФ
- Стеноз (вены) → дисфункция доступа → тромбоз
- Аневризматическая трансформация
- Синдром обкрадывания
- Прогрессирование сердечной недостаточности

~ 86%



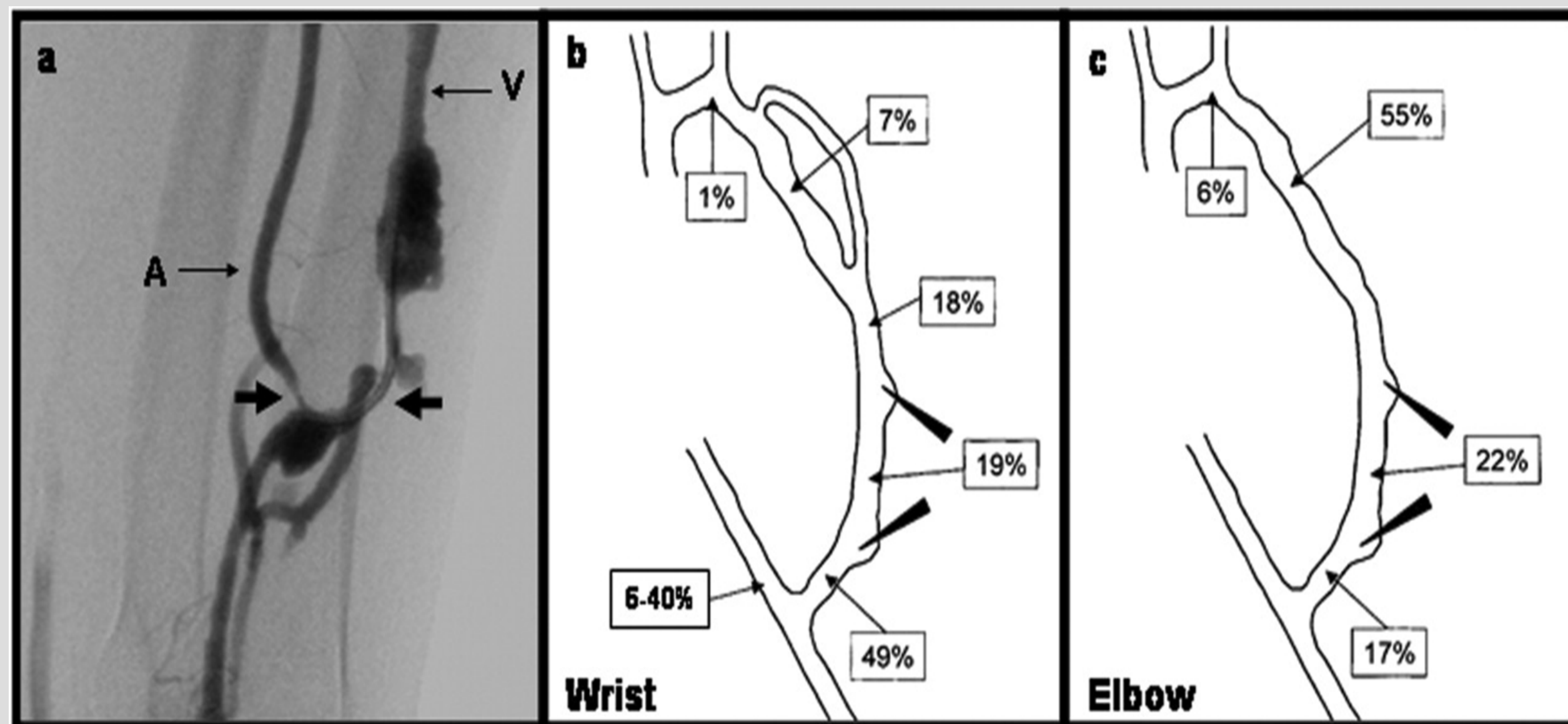
NB!! Осложнения постоянного сосудистого доступа являются основной причиной госпитализаций пациентов в стационар и летальности.

Основные осложнения сосудистого протеза

- Развитие стеноза области протезо - венозного анастомоза (пролиферация неоинтимы) → дисфункция доступа
- Тромбоз (стеноз; оагулопатия; дегидратация; компрессия)
- Инфекционные осложнения (до 20% случаев; причина утери доступа у 35%)
- Ложная аневризма в местах пункции
- In-graft стенозы (одна из причин утери доступа при его длительном функционировании)
- Синдром обкрадывания

~ 3-6%

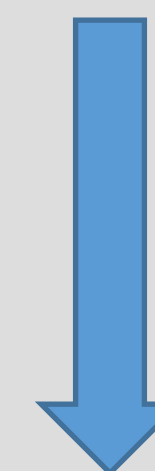
Локализация стенотических поражений в нативной АВФ



Основные причины

- формирование АВФ → травматизация венозной стенки, ↑ потока крови, wall shear stress (WSS)
- зона пункции АВФ ~ 159 пункций/год
- терминальная стадия ХБП → эндотелиальная дисфункция, оксидативный стресс
- предсуществующие изменения венозной стенки

Lee T, 2009,2013;
Roy-Chaudhry, 2006



!!! Венозная неоинтимальная гиперплазия !!!

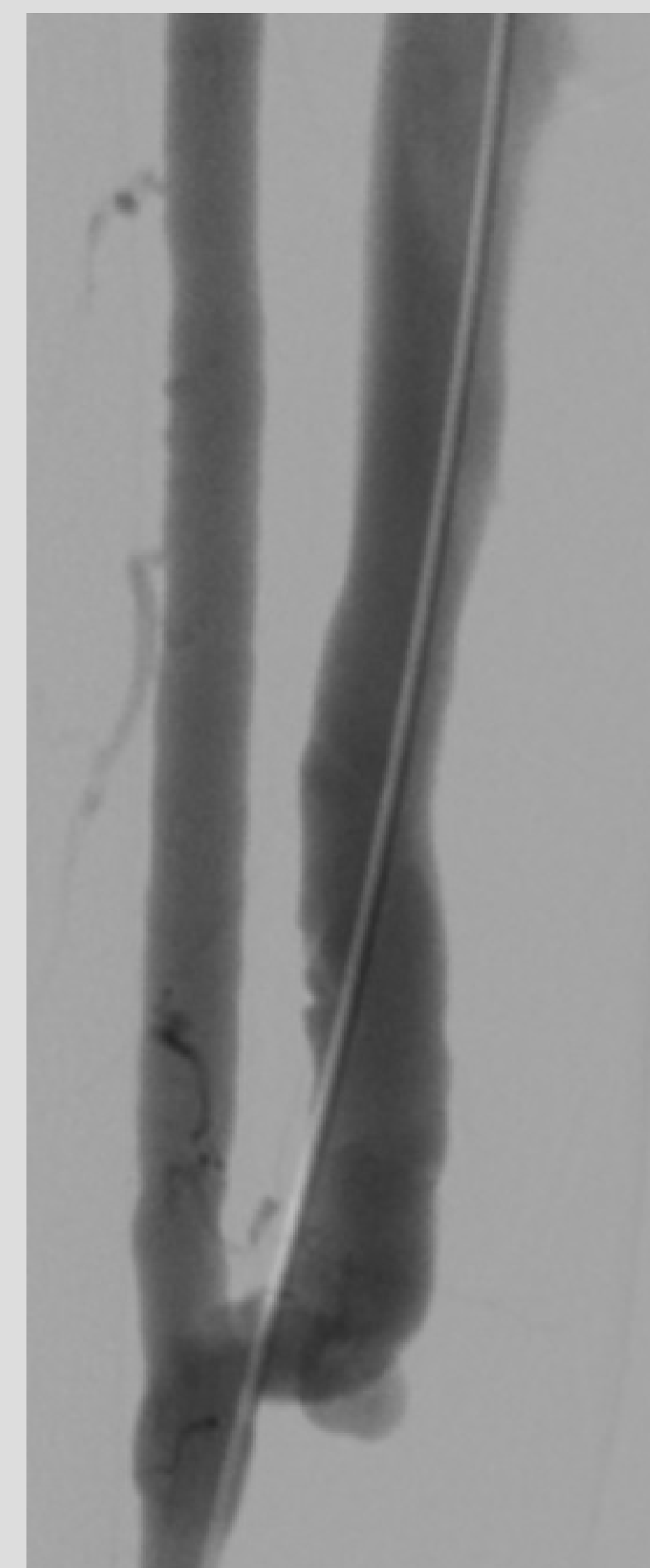
- Активация миофибробластов и ГМК
- Миграция клеток из адвентиции в медию
- Фибромускулярное утолщение венозной стенки

Roy-Chaudhry et al. 2006, 2007,
2015; Lee T, 2015



Не всегда возможна
реканализация
протяженной окклюзии

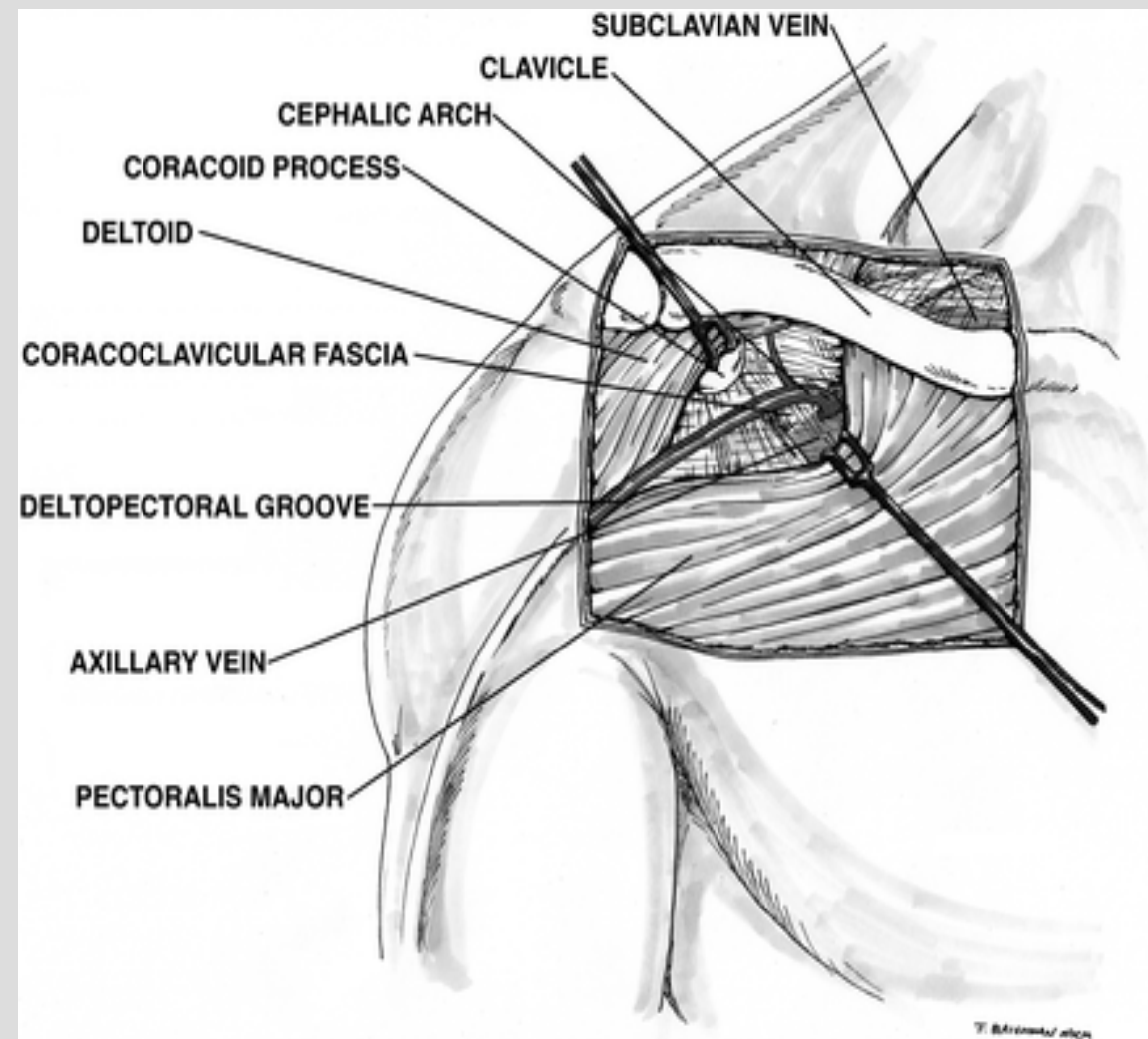
Отдаленные результаты лучше
при коротких поражениях



Cephalic arc stenosis

- до **40%** всех дисфункций брахио - цефалических АВФ
- до **2%** у дистальных АВФ
- до **15%** всех дисфункций АВФ
- **58%** требуется UHP balloons
- высокий риск разрыва при БАП

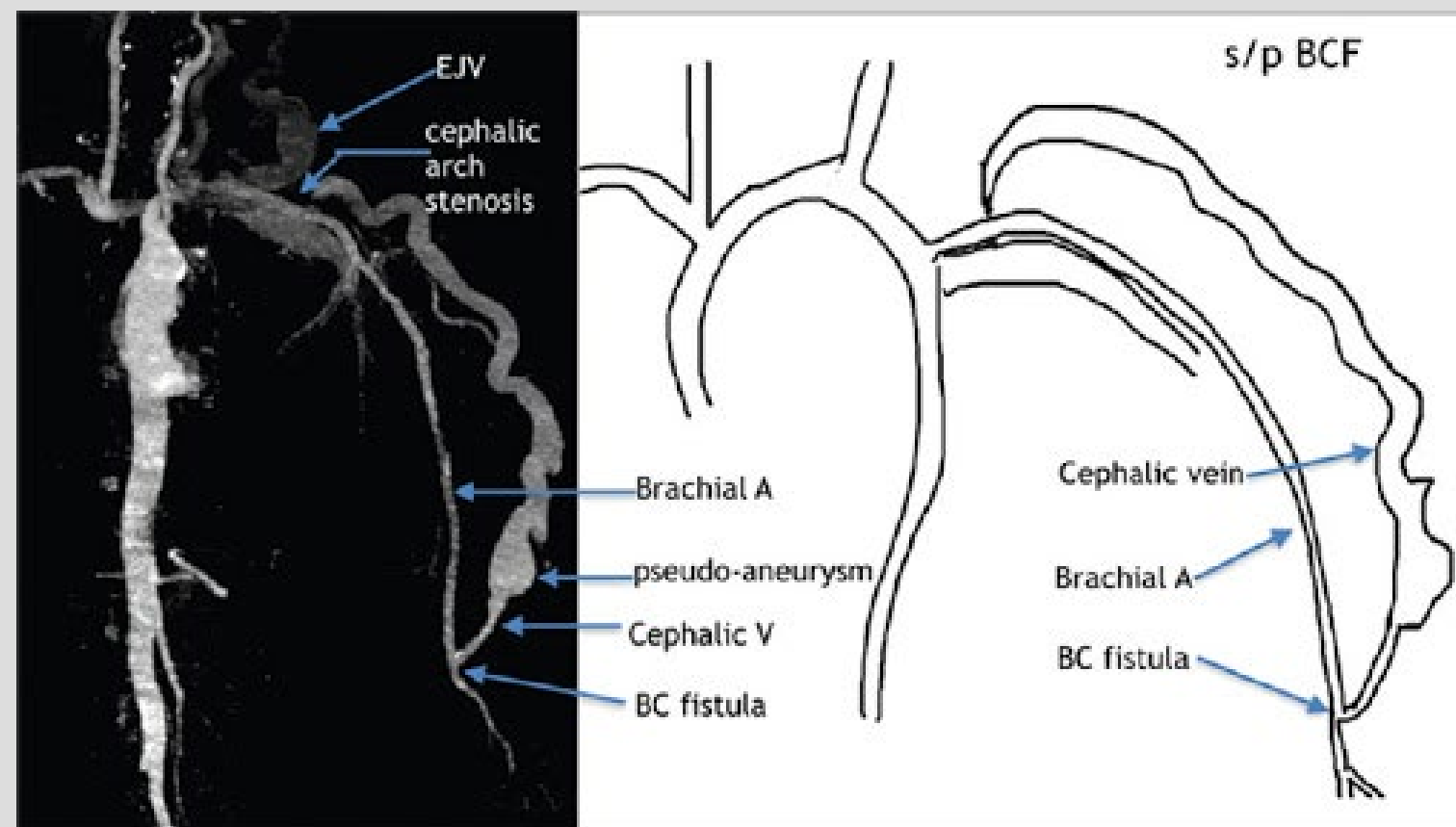
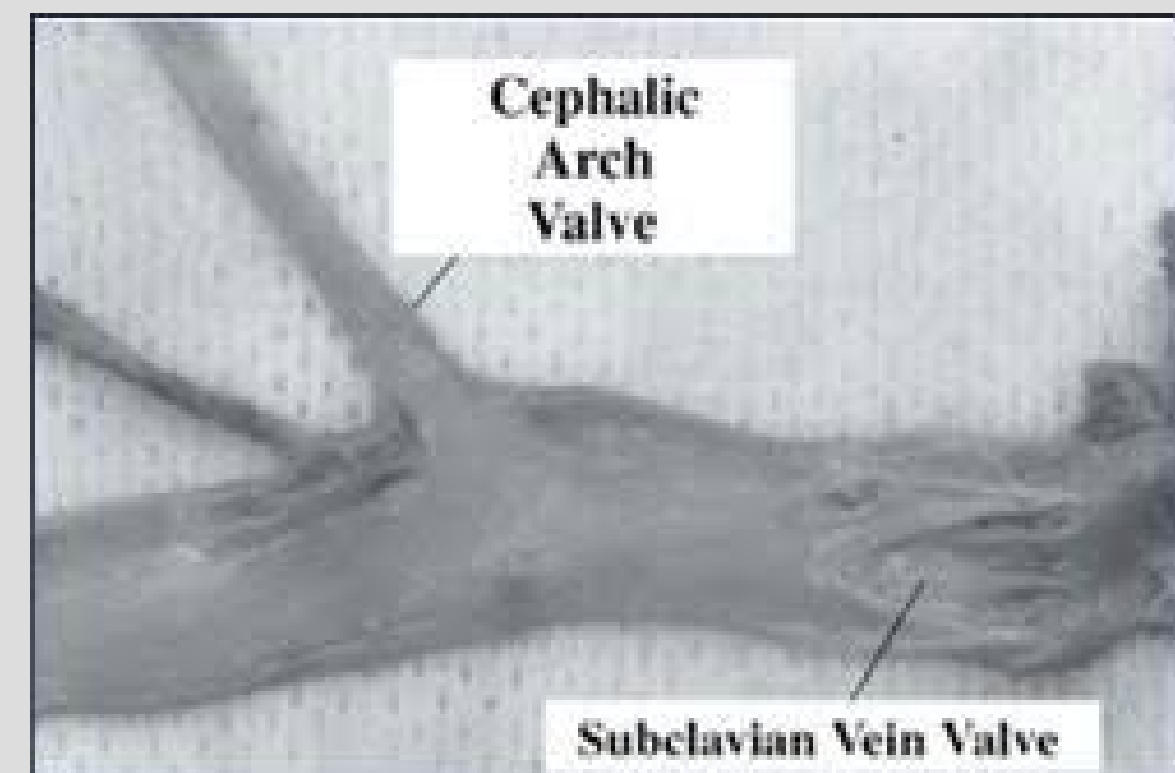
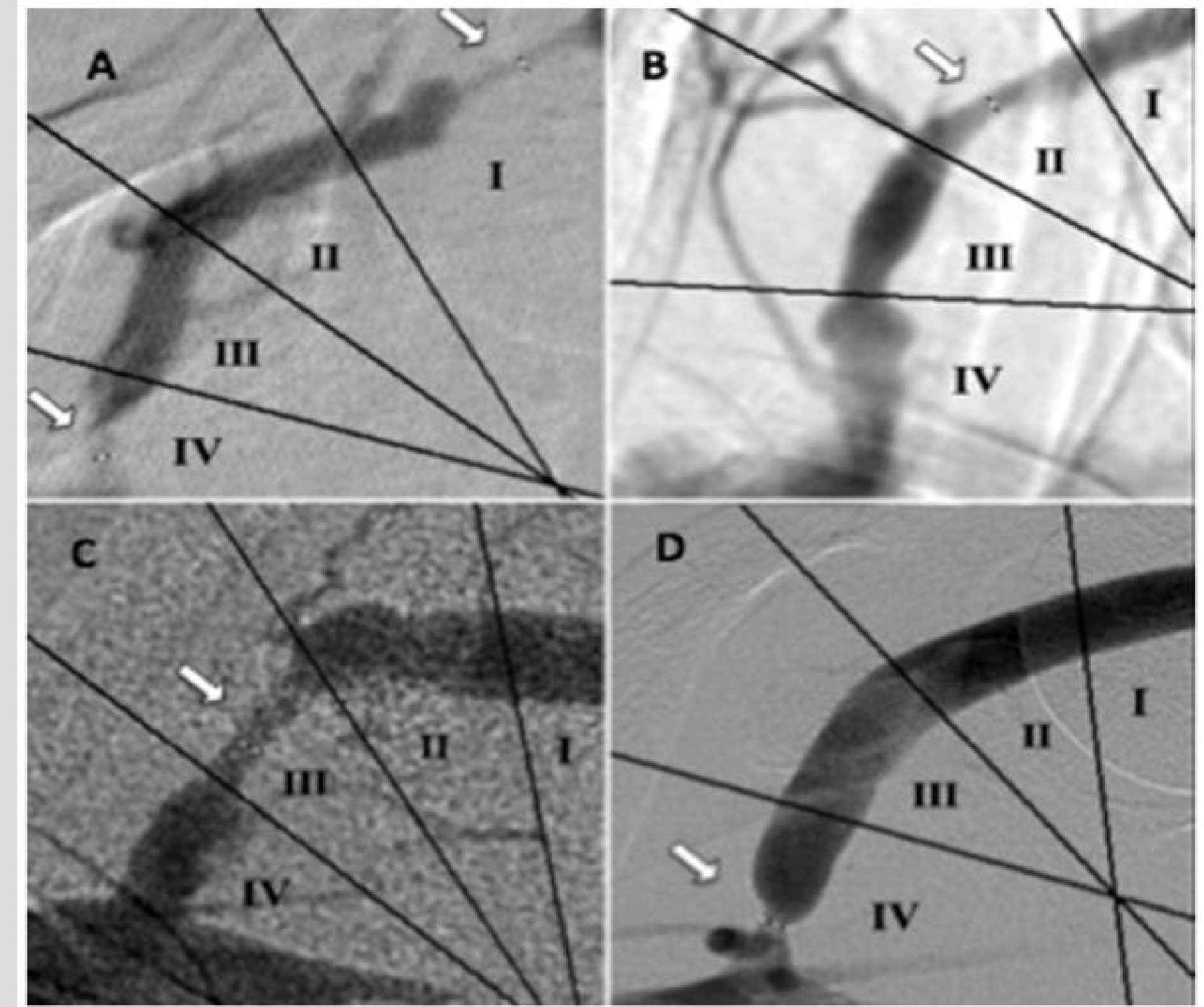
Rajan DK J Vasc Interv Radiol. 2003



Провоцирующие факторы

- венозные клапаны арки → гипертрофия
- мышечно – костная обструкция
- нативный диаметр
- Высокий поток крови → низкий wall shear stress

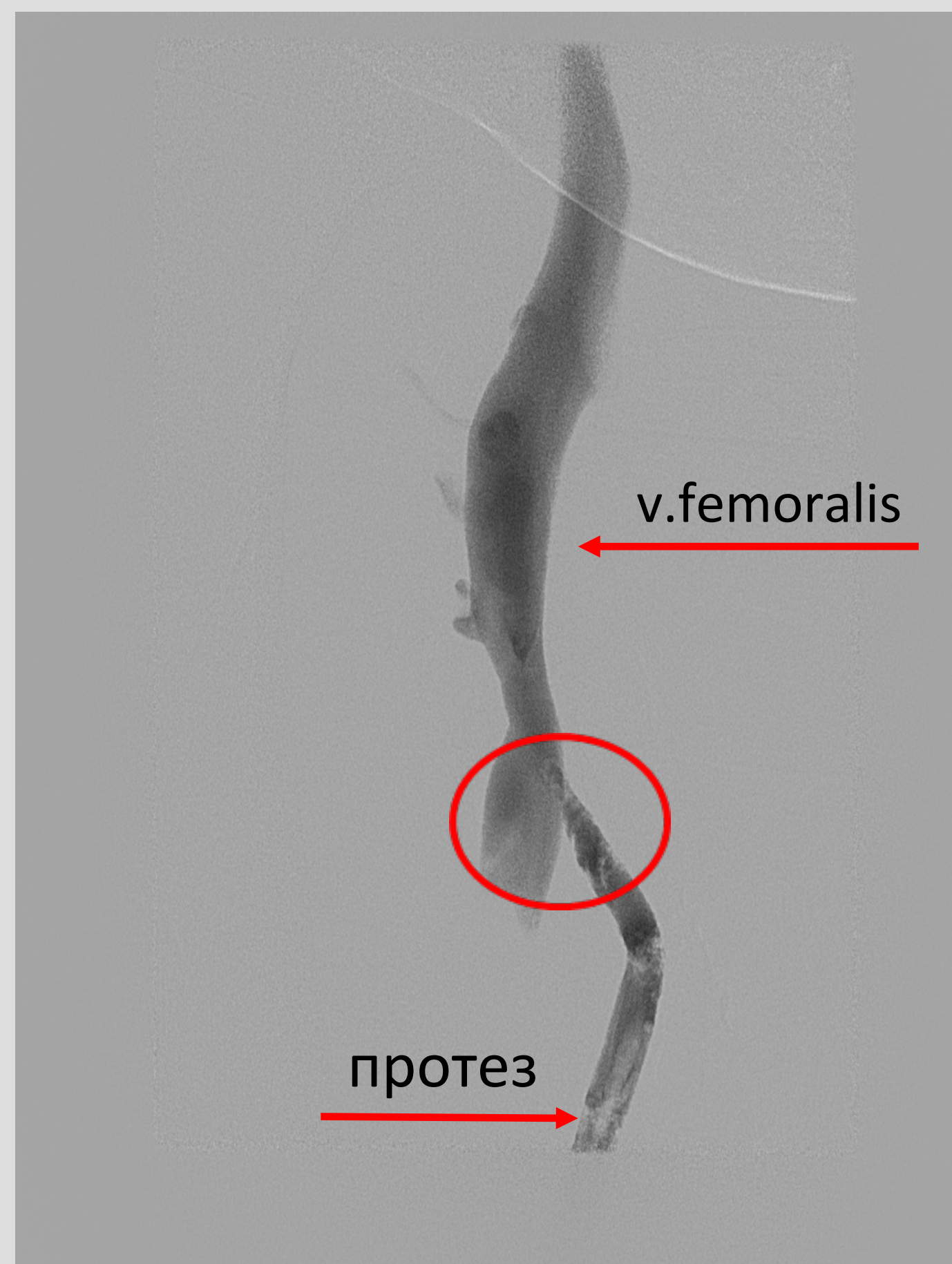
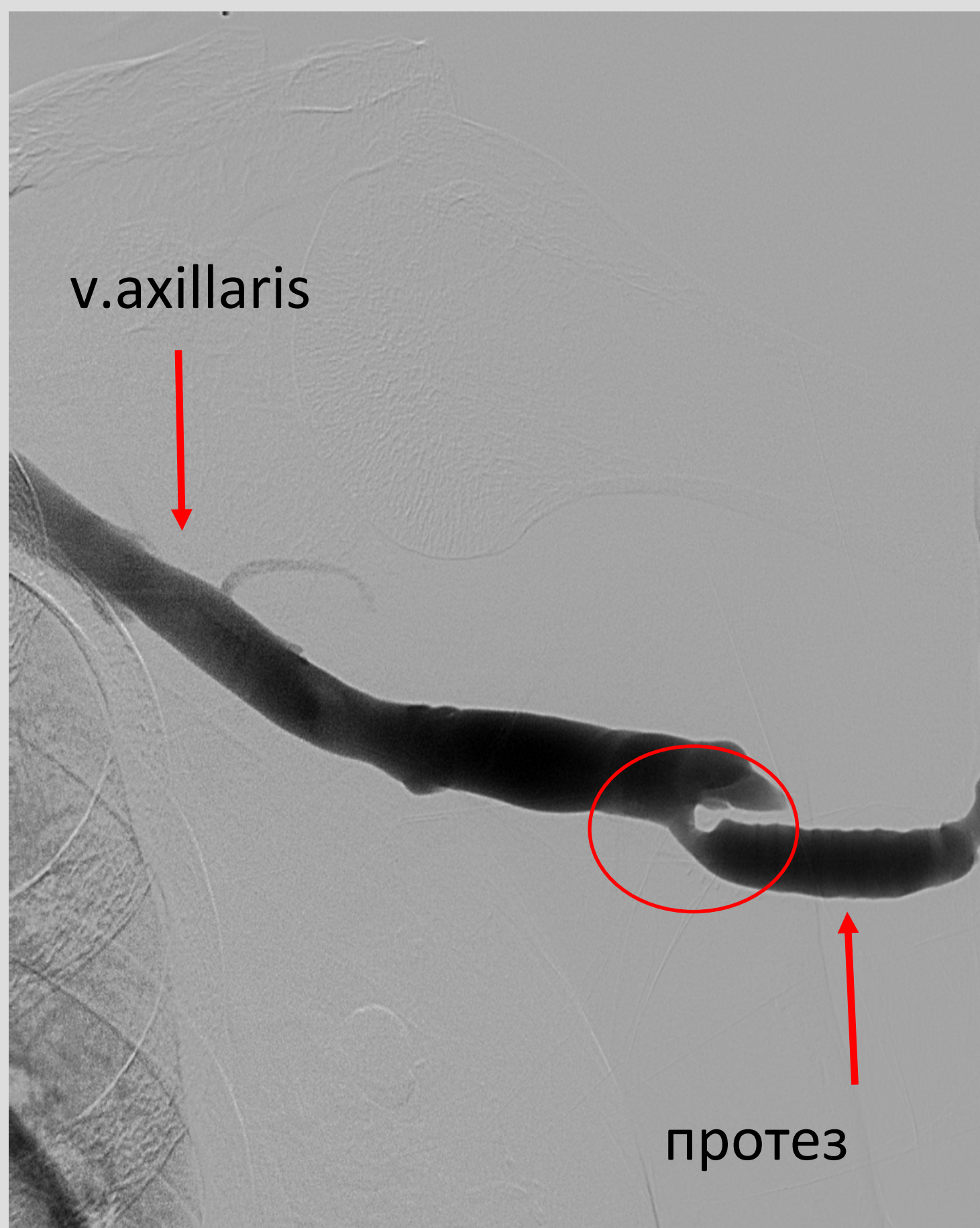
Hammes M., 2016



	Domain I	Domain II	Domain III	Domain IV
All (n = 69)	12 (17.4%) ^{II,III,IV}	28 (40.6%) ^{I,IV}	39 (56.5%) ^I	50 (72.5%) ^{I,II}
Diabetes (n = 35)	9 (26.5%) ^{IV}	15 (44.1%)	17 (50%)	24 (70.6%) ^I
No diabetes (n = 34)	3 (8.6%) ^{II,III,IV}	13 (37.1%) ^{I,IV}	22 (62.9%) ^I	26 (74.3%) ^{I,II}

Локализация стенотических поражений в протезной АВФ

- область анастомоза протеза с веной, либо в участке вены проксимальнее (чаще всего в пределах 5 см)
- зона непосредственной пункции протеза (in graft стенозы)
- зона анастомоза протеза с артерией (наименее часто)



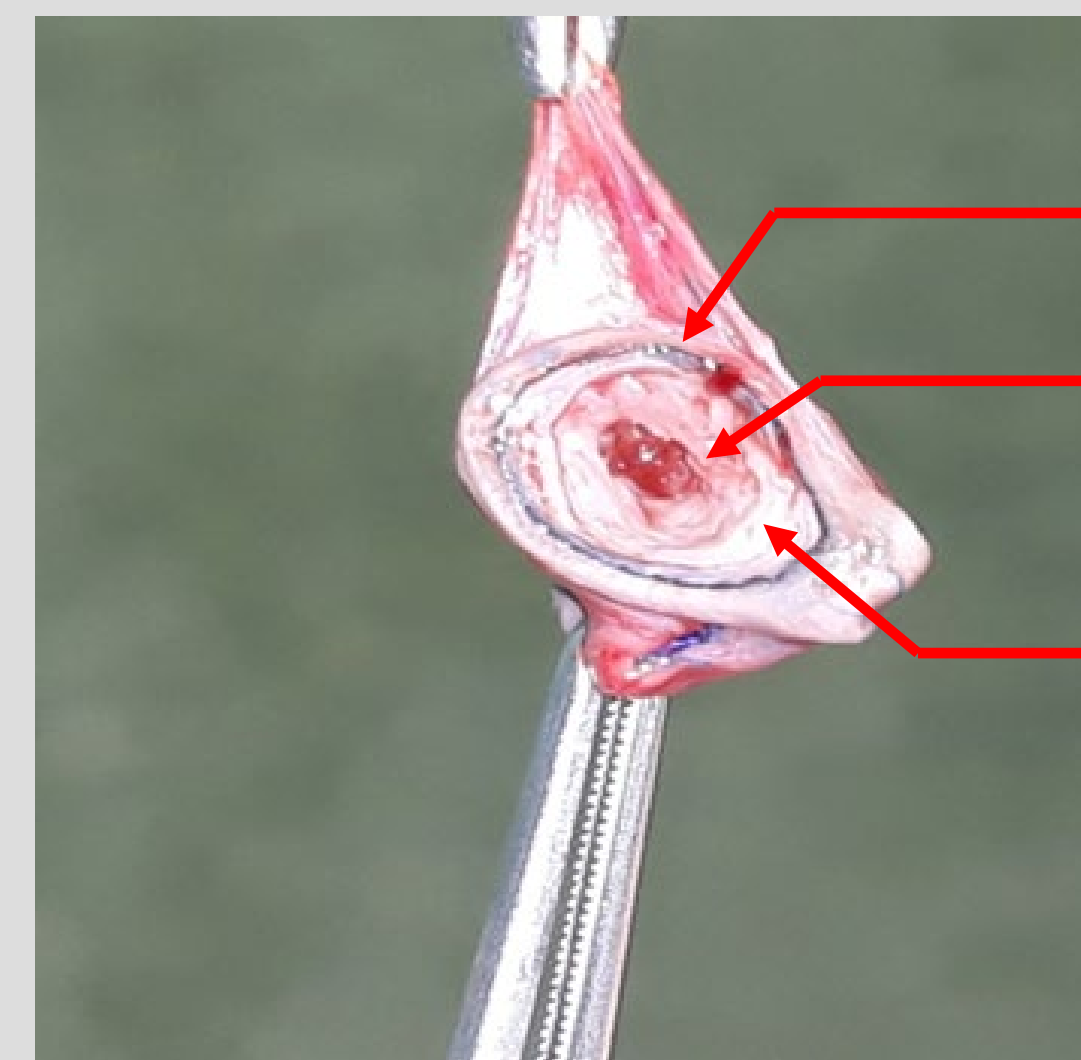
Основные причины

- структурное несоответствие между протезом и стенкой вены
- турбулентный характер кровотока и вибрация венозной стенки в области анастомозов
- травматизация сосудов во время операции
- эндотелиальная дисфункция и оксидативный стресс
- область пункции протеза



Allon M, 2002;
Roy-Chaudhury 2006;
Lee T, 2009; Lee SW, 2005;
Nassem K, 2005

!!! Венозная неоинтимальная гиперплазия !!!

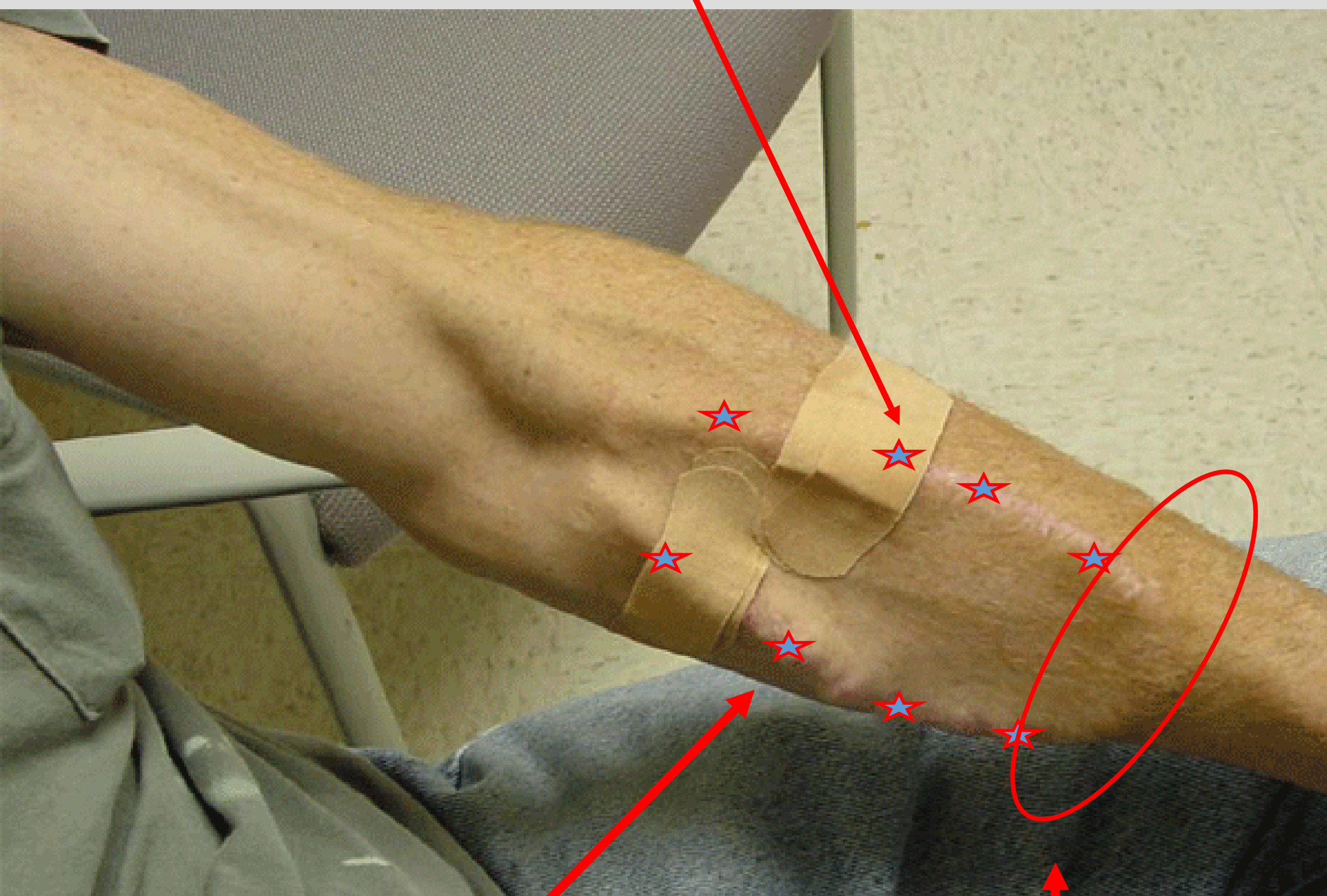


протез

тромб

зона НИГ

Зона пункции протеза



Зона пункции протеза

Зона протезотомии при
тромбэктомии
“колесо протеза”



**In-graft стеноз одна из
причин дисфункции и
тромбоза доступа**



~ 320 пункций/год

**Пролиферация
соединительной
ткани**



Тромбоз

Дисфункция

Неудача при тромбэктомии

**Необходимость хирургической
коррекции**

№1 врач нефролог отделения гемодиализа

Pre-emptive correction for haemodialysis arteriovenous access stenosis

Pietro Ravani¹, Robert R Quinn¹, Matthew J Oliver², Divya J Karsanji³, Matthew T James⁴, Jennifer M MacRae⁵, Suetonia C Palmer⁶, Giovanni FM Strippoli^{7,8,9,10,11}

¹Departments of Medicine and Community Health Sciences, Cumming School of Medicine, University of Calgary, Calgary, Canada. ²Department of Medicine, University of Toronto, Toronto, Canada. ³Community Health Sciences, Cumming School of Medicine, University of Calgary, Calgary, Canada. ⁴Department of Medicine and Community Health Sciences, Cumming School of Medicine, University of Calgary, Calgary, Canada. ⁵Department of Medicine, Cumming School of Medicine, University of Calgary, Calgary, Canada. ⁶Department of Medicine, University of Otago Christchurch, Christchurch, New Zealand. ⁷Cochrane Kidney and Transplant, Centre for Kidney Research, The Children's Hospital at Westmead, Westmead, Australia. ⁸Department of Emergency and Organ Transplantation, University of Bari, Bari, Italy. ⁹Medical Scientific Office, Diaverum, Lund, Sweden. ¹⁰Diaverum Academy, Bari, Italy. ¹¹Sydney School of Public Health, The University of Sydney, Sydney, Australia

Authors' conclusions

Pre-emptive correction of a newly identified or known stenosis in a functional AV access does not improve access longevity. Although pre-emptive stenosis correction may be promising in fistulas existing evidence is insufficient to guide clinical practice and health policy. While pre-emptive stenosis correction may reduce the risk of hospitalisation, this benefit is uncertain whereas there may be a substantial increase (i.e. 80%) in the use of access-related procedures and procedure-related adverse events (e.g. infection, mortality). The net effects of pre-emptive correction on harms and resource use are thus unclear.

До **80%** возрастает риск доступ-связанных осложнений

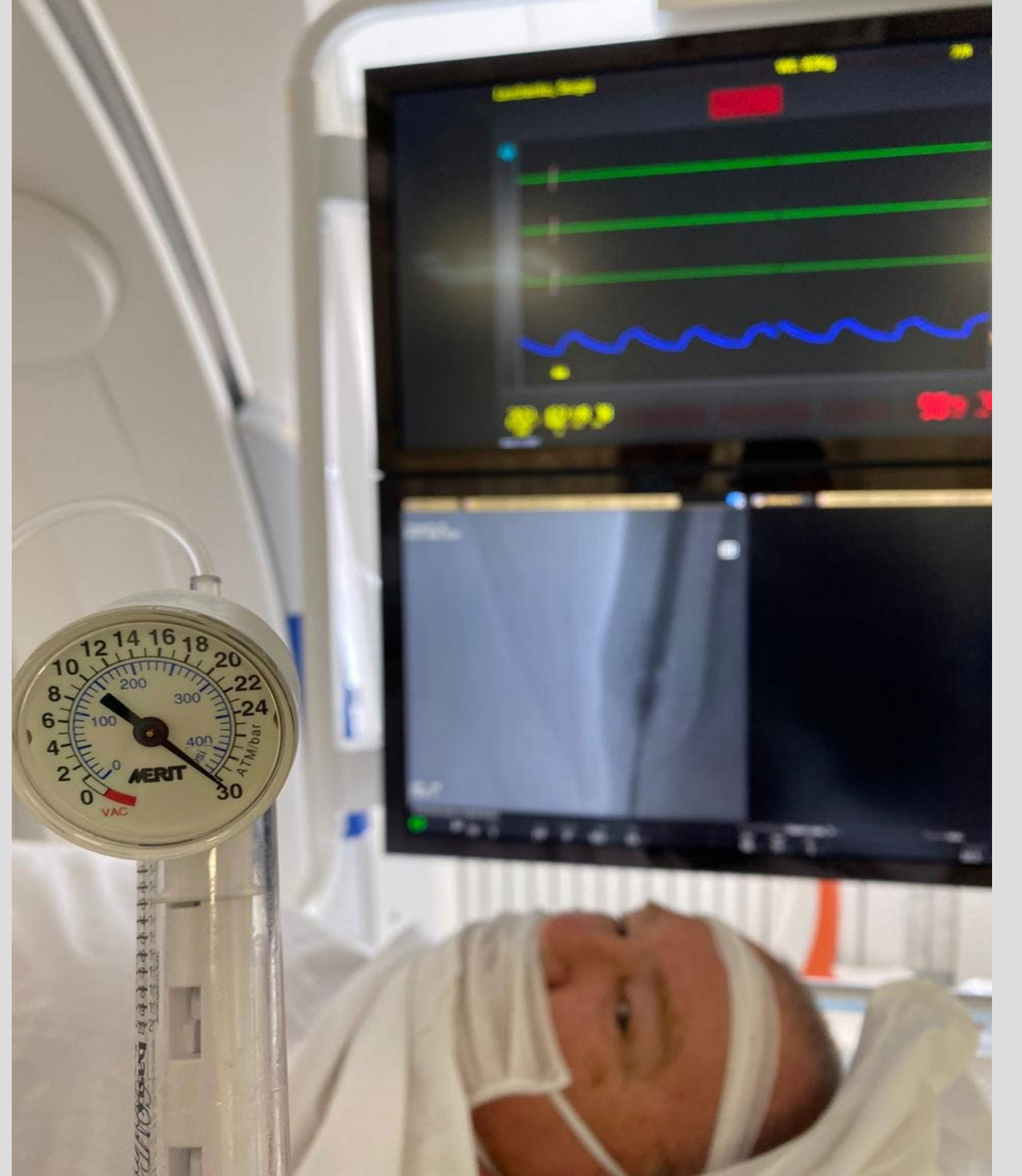
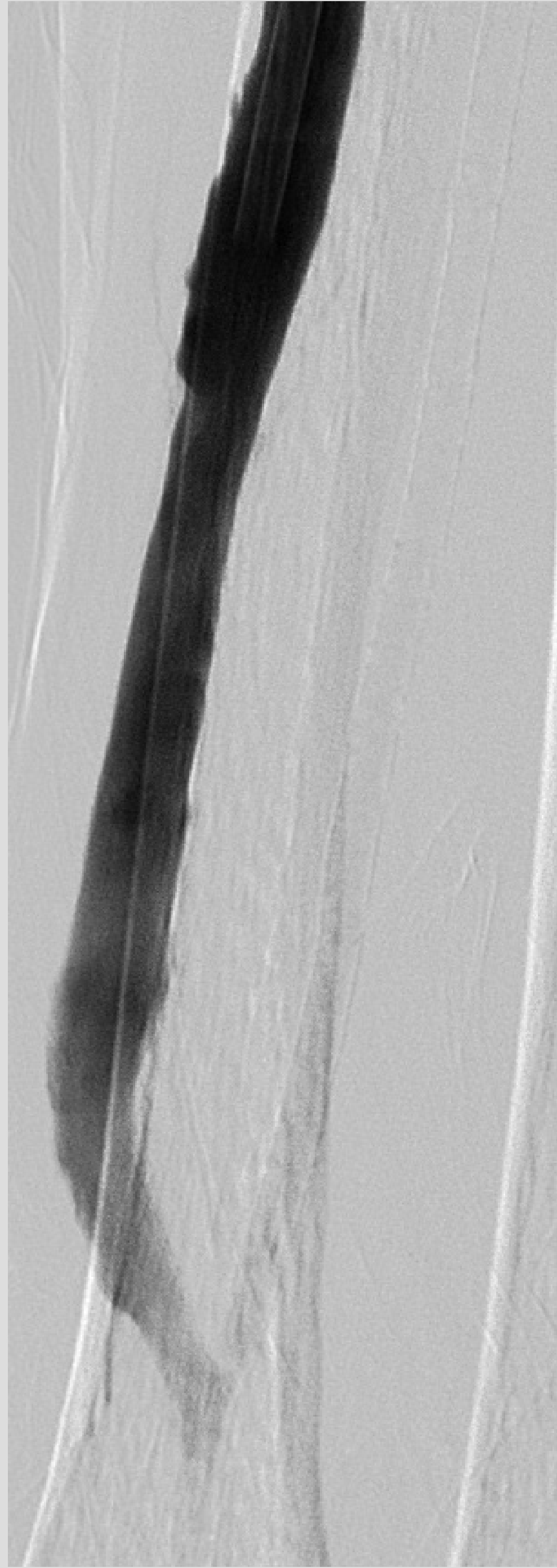
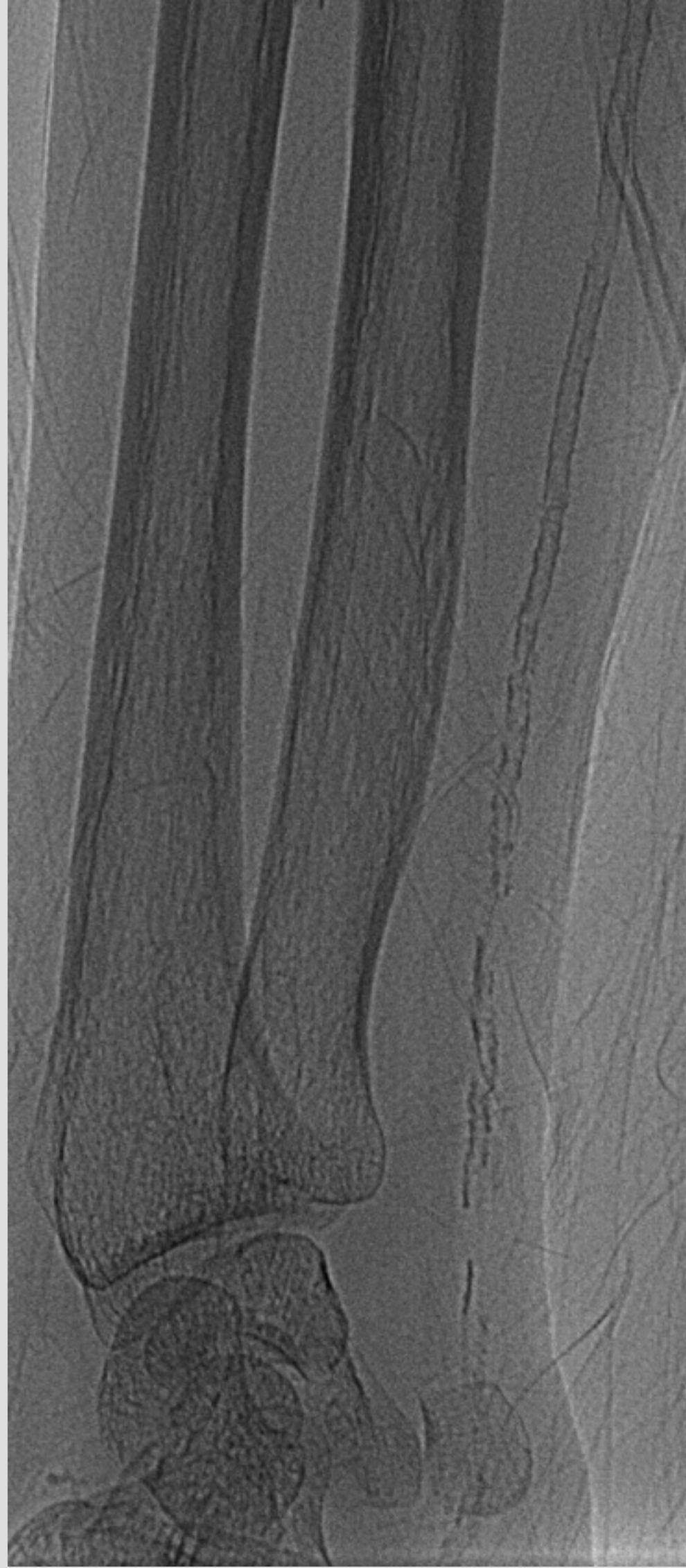
Признаки дисфункции сосудистого доступа

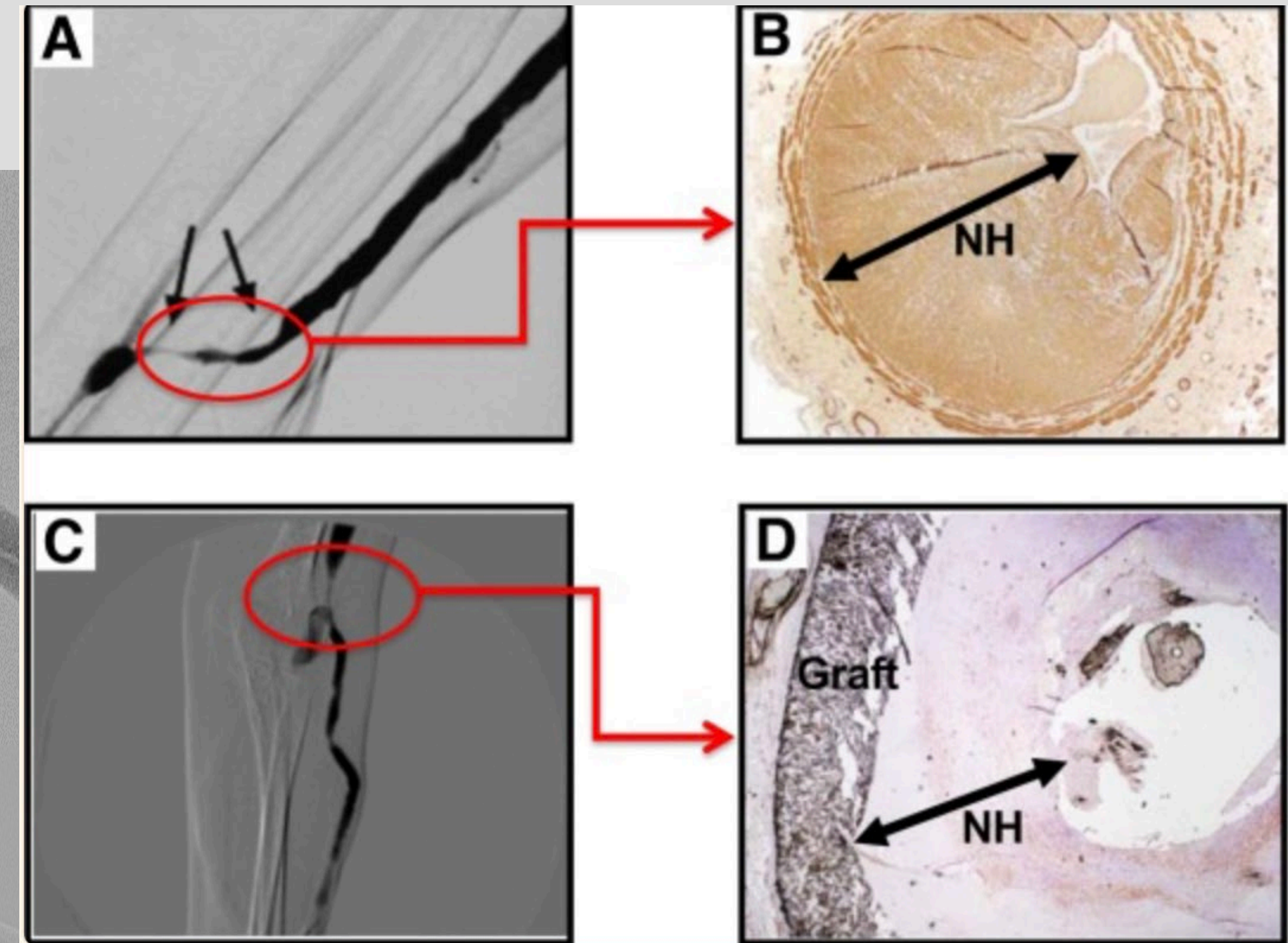
- Снижение объёма и скорости кровотока, снижение давления в артериальном контуре
- Повышение статического венозного давления в контуре > 0,5
- Стабильное повышение динамического венозного давления в контуре
- Повышение % рециркуляции (> 10% по мочеvine либо > 5% методом дилюции)
- Снижение параметров качества ГД (динамическое снижение Kt/V, процент снижения мочевины, клинические признаки)
- + Изменения, подтвержденные методом УЗДС

KDOQI

KIDNEY DISEASE OUTCOMES
QUALITY INITIATIVE

National Kidney Foundation





Разный тип поражения

Удовлетворительный ангиографический результата, НО...

Важен выбор баллона

- High pressure ballons
- Ultra high pressure ballons

Thomas M. Vesely, 2006

Elastic recoil ≠ субоптимальная ангиопластика

Rajan et al., 2016

Подготовка сосуда

NB!!! Ощущения пациента
Остаточный стеноз < 50%

Darishnia et al., 2016

Финальный результат

механическое повреждение
венозная НИГ
пролиферация ГМК

Рестеноз в АВФ ~ 50% @ 1 год
Рестеноз в АВ графтах ~ 50% @ 6 месяцев

SYSTEMATIC REVIEW

Drug Coated Ballons for Dysfunctional Haemodialysis Venous Access: A Patient Level Meta-Analysis of Randomised Controlled Trials

Khi Yung Fong ^{a,†}, Joseph J. Zhao ^{b,†}, Eelin Tan ^{b,c,d}, Nicholas L. Syn ^a, Rehana Sultana ^e, Kun Da Zhuang ^{b,c,d}, Jasmine Ming Er Chua ^{b,c,d}, Ankur Patel ^{b,c,d}, Farah G. Irani ^{b,c,d}, Kiang Hiong Tay ^{b,c,d}, Bien Soo Tan ^{b,c,d}, Chow Wei Too ^{b,c,d,†}

^a Yong Loo Lin School of Medicine, National University of Singapore, Singapore

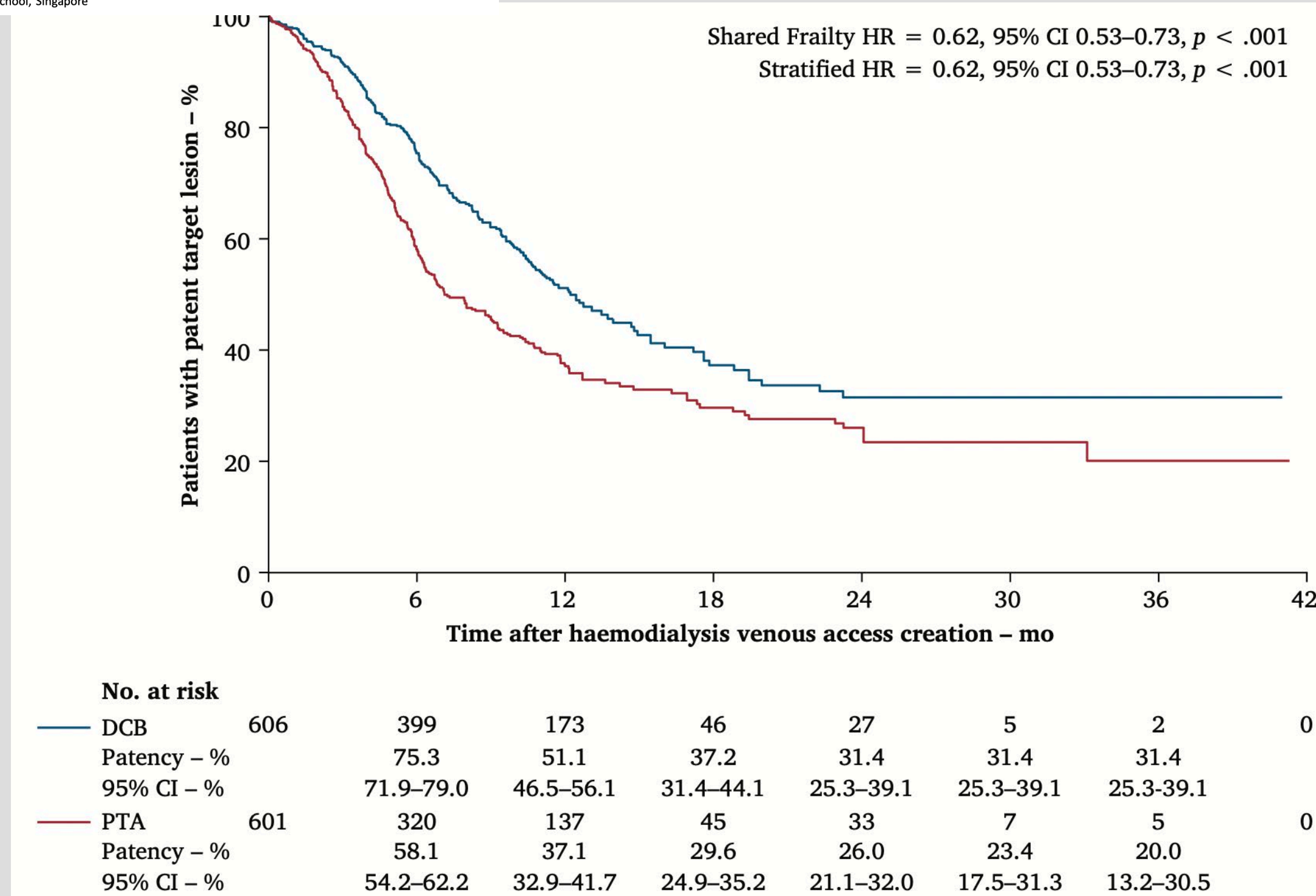
^b Department of Vascular & Interventional Radiology, Singapore General Hospital, Singapore

^c Division of Radiological Sciences, Singapore General Hospital, Singapore

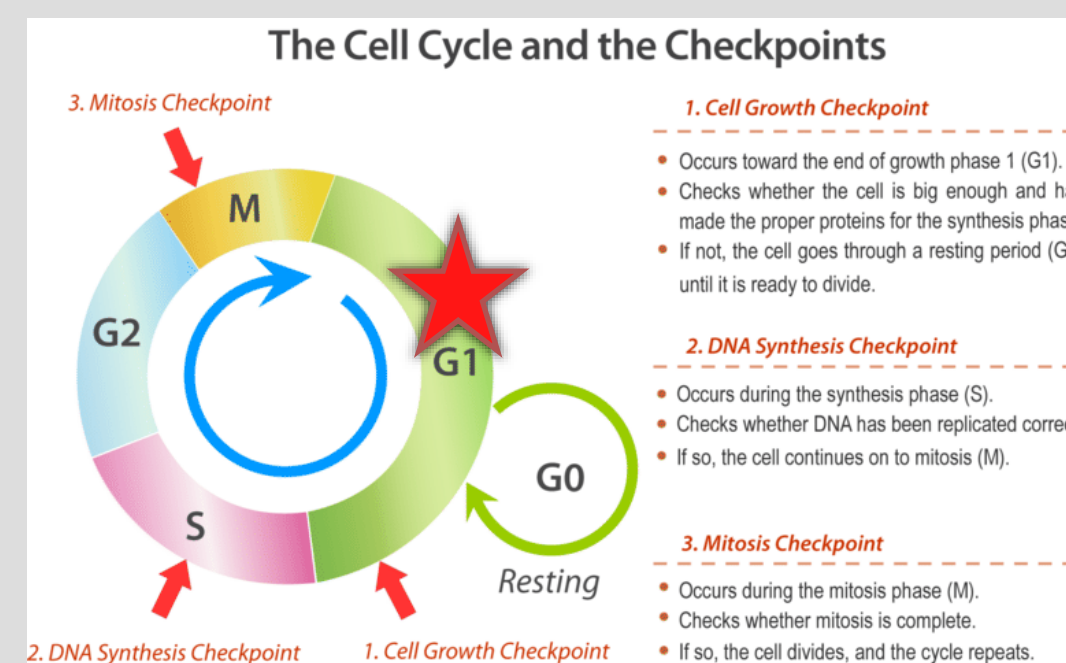
^d Radiological Sciences Academic Clinical Program, SingHealth-Duke-NUS Academic Medical Centre, Singapore

^e Centre for Quantitative Medicine, Duke-NUS Graduate Medical School, Singapore

Eur J Vasc Endovasc Surg 2021



Баллоны с лекарственным покрытием →
цитотоксический эффект → апоптоз не наступает



Paclitaxel (Taxol)/ 1964

- Высокая липофильность → легко проникает сквозь клеточные мембраны
- Длительный локальный эффект

Straubinger RM, 1993;
Jordan MA, 1993.

Endovascular treatment of cephalic arch stenosis in brachiocephalic arteriovenous fistulas: A systematic review and meta-analysis

The Journal of Vascular Access
 1-11
 © The Author(s) 2018
 Article reuse guidelines:
sagepub.com/journals-permissions
 DOI: 10.1177/1129729818814466
journals.sagepub.com/home/jva

Reuban Toby D’cruz¹, Sze Wai Leong¹, Nicholas Syn²,
 Alok Tiwari³, Vikram Vijayan Sannasi¹, Harvinder Raj Singh Sidhu¹

PubMed, Embase, and Google Scholar from January 2000 to December 2017, **427** пациентов

Первичная проходимость в 6 и 12 месяцев

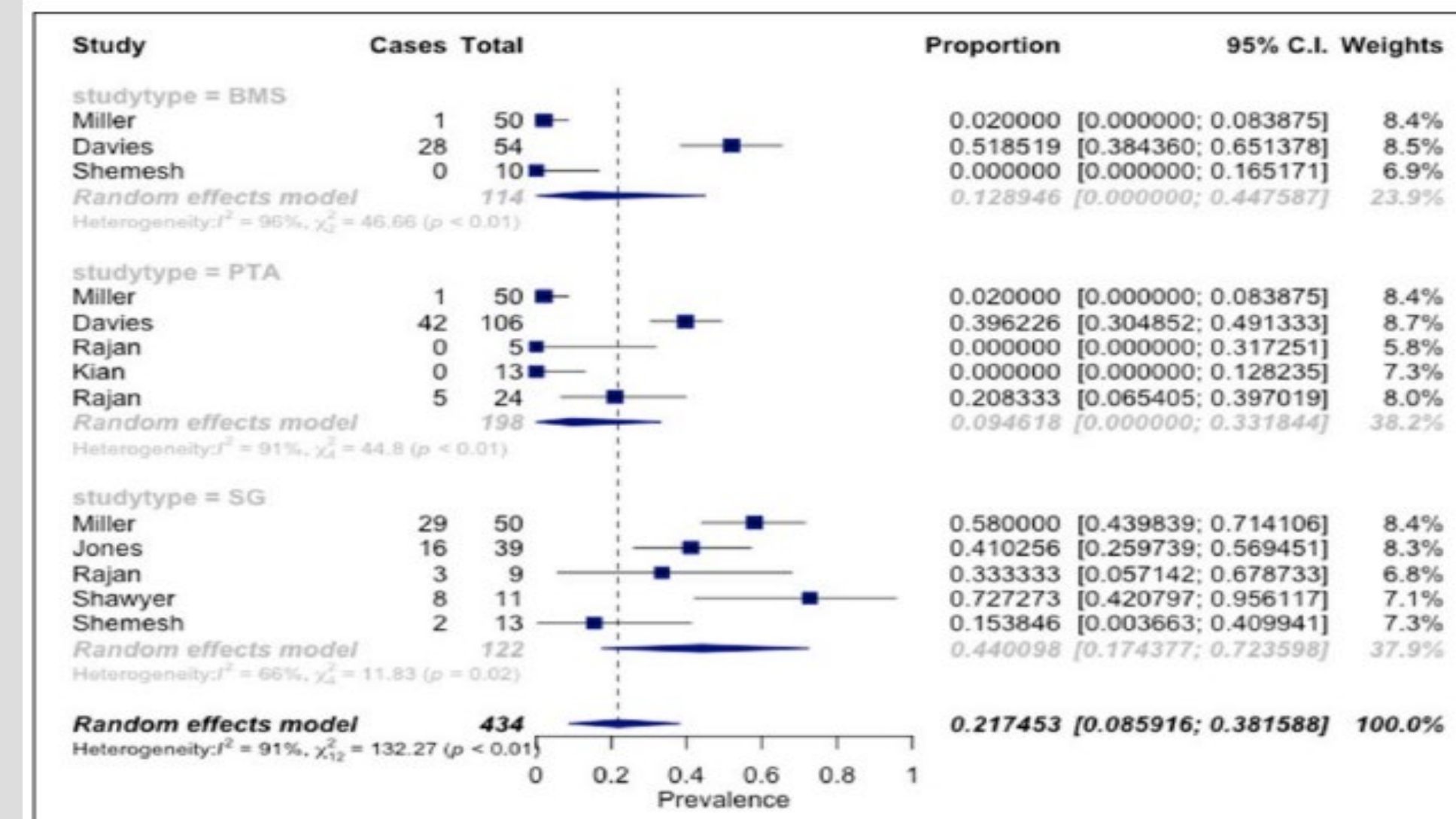
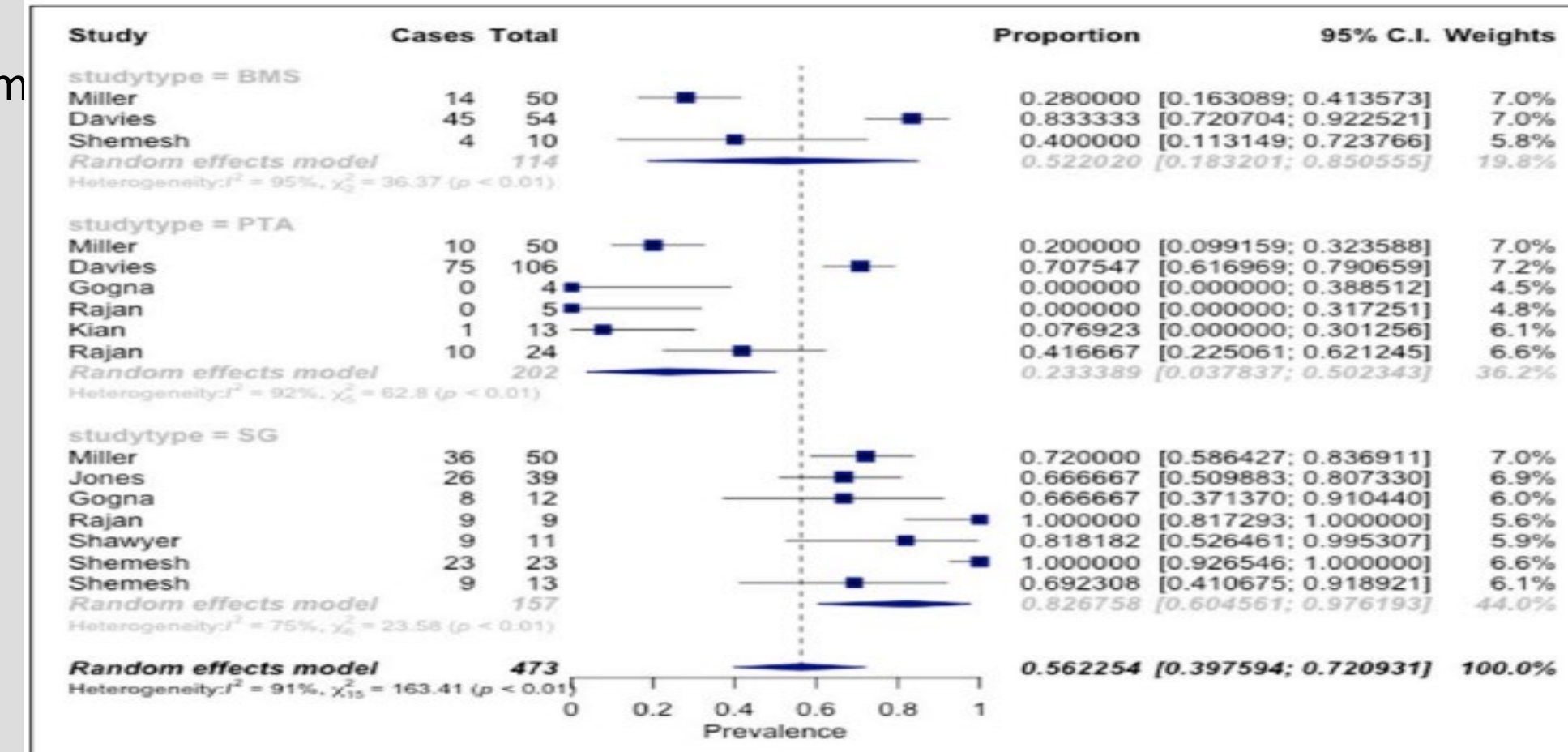
SG group @ 82,7% и 44%
 BMS group @ 52,2% и 12,9%
 PTA group @ 23,3% и 9,5%

6 месяцев

SGs over BMS (RR = 0.30, 95% CI = 0.19–0.41; p < 0.0001)
 SG over PTA (RR = 0.59, 95% CI = 0.50–0.66; p < 0.001)
 BMS over PTA (RR = 0.29, 95% CI = 0.17–0.39; p < 0.001)

12 месяцев

SGs over BMS (RR = 0.31, 95% CI = 0.19–0.41; p < 0.0001)
 SG over PTA (RR = 0.34, 95% CI = 0.25–0.44; p < 0.001)
 BMS vs PTA (RR = 0.03, 95% CI = -0.03 to 0.12; p = 0.3463)





STANDARDS OF PRACTICE

Quality Improvement Guidelines for Percutaneous Image-Guided Management of the Thrombosed or Dysfunctional Dialysis Circuit

Sean R. Dariushnia, MD, T. Gregory Walker, MD, James E. Silberzweig, MD, Ganesan Annamalai, MD, Venkataramu Krishnamurthy, MD, Jason W. Mitchell, MD, Timothy L. Swan, MD, Joan C. Wojak, MD, Boris Nikolic, MD, MBA, and Mehran Midia, MD, for the Society of Interventional Radiology Standards of Practice Committee

KDOQI

KIDNEY DISEASE OUTCOMES QUALITY INITIATIVE

National Kidney Foundation

Основные показания к имплантации stent-graft

- резидуальный стеноз в контуре > 50% после ангиопластики баллонами УНР
- двукратный рецидив стеноза в течение 3-х месяцев после ангиопластики (пациенты не подходящие для открытого хирургического лечения)
- перфорация вены, которая не ликвидируется длительной инфляцией баллона
- Псевдоаневризмы (пациенты не подходящие для открытого хирургического лечения)
- Патология венозной арки v.cerphalica

+ **In-stent** рестенозы

15.11 KDOQI suggests that the use of an appropriately placed stent-graft is preferred to angioplasty alone for the treatment of in-stent restenosis in AVG and AVF for overall better 6-month post-intervention outcomes. (Conditional Recommendation, Moderate Quality of Evidence)

Note: Appropriate use avoids cannulation segments.

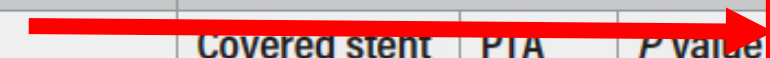
Note: Overall better 6-month outcomes refer to reduced recurrent AVG and AVF restenosis ± improved patency.

15.12 KDOQI considers it reasonable to avoid the use of bare metal stents for the treatment of clinically and/or angiographically significant AVG and AVF stenotic lesions. (Expert Opinion)

TABLE 1. TRIALS EVALUATING THE USE OF COVERED STENTS IN AVGs AND AVFs

	FLAIR Pivotal ¹⁶	RENOVA ¹⁷	REVISE ^{18,19}	RESCUE ²⁰	AVeVA ²¹	AVeNEW ²¹												
Sponsor	BD Interventional	BD Interventional	Gore & Associates	BD Interventional	BD Interventional	BD Interventional												
Device	Flair endovascular stent graft	Flair endovascular stent graft	Viabahn endoprosthesis	Fluency Plus endovascular stent graft	Covera vascular covered graft	Covera vascular covered graft												
Access type	AVG	AVG	AVG	AVG and AVF (in-stent restenosis)	AVG	AVF												
Study design	Prospective randomized to PTA	Prospective randomized to PTA	Prospective randomized to PTA	Prospective randomized to PTA	Prospective, nonrandomized, single-arm	Prospective randomized to PTA												
Objective	Compare the Flair endovascular stent graft to balloon angioplasty in patients with stenoses at the venous anastomosis of a synthetic AVG	Collect additional confirmatory information through 24 months about the safety and effectiveness of the Flair endovascular stent graft as compared with balloon angioplasty in patients with stenoses at the venous anastomosis of a synthetic AVG	A prospective, randomized, multicenter clinical trial to compare the safety and efficacy of balloon angioplasty versus stent graft for treatment of a venous anastomotic stenosis of an upper extremity prosthetic hemodialysis graft	Assess the safety and effectiveness of the Fluency Plus endovascular stent graft in the treatment of in-stent restenotic lesions in the venous outflow of the AV access circuit of hemodialysis patients dialyzing with either an AVG or AVF	Assess the safety and effectiveness of the Covera vascular covered stent for the treatment of stenotic lesions at the graft-vein anastomosis of hemodialysis patients dialyzing with an AVG	Assess the effectiveness and safety of the Covera vascular covered stent for the treatment of stenotic lesions in the upper extremity venous outflow of the AV access circuit of hemodialysis patients dialyzing with an AVF												
No. of patients	190	270	293	275	110	280												
Primary effectiveness endpoint	Treatment area primary patency at 6 months	Access circuit primary patency at 12 months	Treatment area primary patency at 6 months	Access circuit primary patency at 6 months	Target lesion primary patency at 6 months	Target lesion primary patency at 6 months												
Primary safety endpoint	Incidence of adverse events within 6 months	Incidence of adverse events within 12 months	Incidence of adverse events within 30 days	Incidence of adverse events within 30 days	Freedom from any adverse events through 30 days	Freedom from any adverse events through 30 days												
Follow-up	2 and 6 months	30 days and 6, 12, and 24 months	30 days and 3, 6, 12, 18, and 24 months	30 days, and 3, 6, 12, 18, and 24 months	30 and 90 days and 6, 12, 18, and 24 months	30 and 90 days and 6, 12, 18, and 24 months												
Safety	No statistical difference between groups at 6 months	No statistical difference between groups at 12 months	Statistical noninferiority to PTA	Statistical noninferiority to PTA	Freedom from any safety event at 30 days, 96.4%	Freedom from any safety event at 30 days												
						<table border="1"> <thead> <tr> <th>Covered stent</th> <th>PTA</th> <th>P value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>95%</td> <td>96.4%</td> <td>.002</td> </tr> </tbody> </table>	Covered stent	PTA	P value	95%	96.4%	.002						
Covered stent	PTA	P value																
95%	96.4%	.002																
Patency rates at follow-up	Treatment Area Primary Patency			Treatment Area Primary Patency			Target Area Primary Patency			Target Lesion Primary Patency			Target Lesion Primary Patency			Target Lesion Primary Patency		
	Covered stent	PTA	P value	Covered stent	PTA	P value	Covered stent	PTA	P value	Covered stent	PTA	P value	Covered stent	PTA	P value	Covered stent	PTA	P value
6 months	50.6%	23.3%	< .001	–	–	–	52.9%	35.5%	.008	66.4%	12.3%	< .001	71.7%	47.9%	< .001	78.7%	47.9%	< .001
12 months	–	–	–	47.6%	24.8%	< .001	30.2%	18.2%	–	32.7%	5.6%	–	54.2%	21.2%	< .001	57.5%	21.2%	< .001
24 months	–	–	–	26.9%	13.5%	< .001	15.7%	9.9%	–	15.6%	2.2%	–	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD
	Access Circuit Primary Patency			Access Circuit Primary Patency			Circuit Primary Patency			Access Circuit Primary Patency			Access Circuit Primary Patency			Access Circuit Primary Patency		
	Covered stent	PTA	P value	Covered stent	PTA	P value	Covered stent	PTA	P value	Covered stent	PTA	P value	Covered stent	PTA	P value	Covered stent	PTA	P value
6 months	38%	19.8%	.008	–	–	–	43.4%	29.4%	.035	18.6%	4.5%	< .001	40%	43.8%	.085	50.7%	43.8%	.085
12 months	–	–	–	24%	11%	.007	21.4%	15.2%	–	6.2%	1.5%	–	17.9%	17.7%	.016	28.9%	17.7%	.016
24 months	–	–	–	9.5%	5.5%	.011	9.6%	6.8%	–	0.9%	0.8%	–	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD

**In-stent
рестенозы**



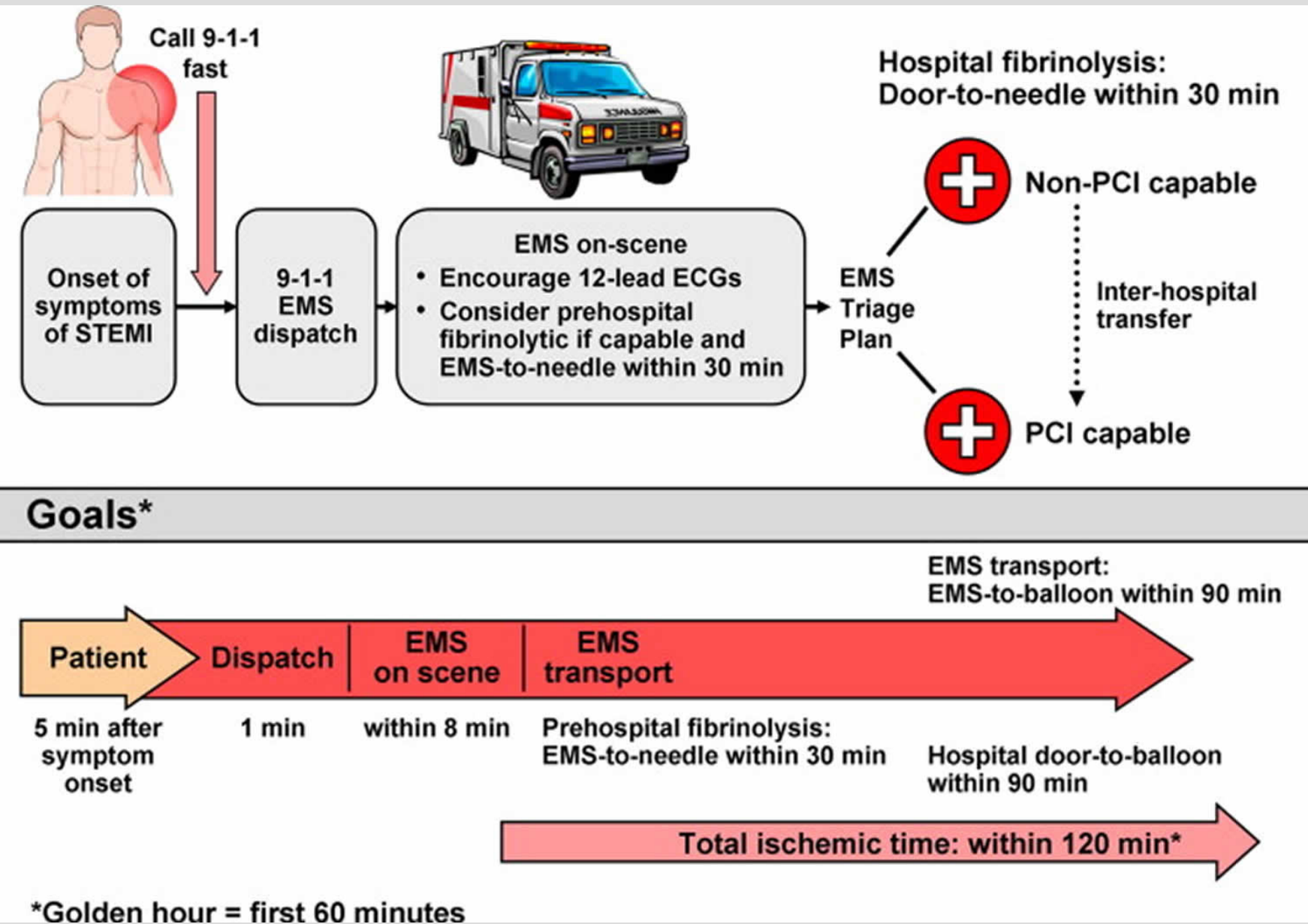
Abbreviations: AVF, arteriovenous fistula; AVG, arteriovenous graft; PTA, percutaneous transluminal angioplasty; TBD, to be determined.

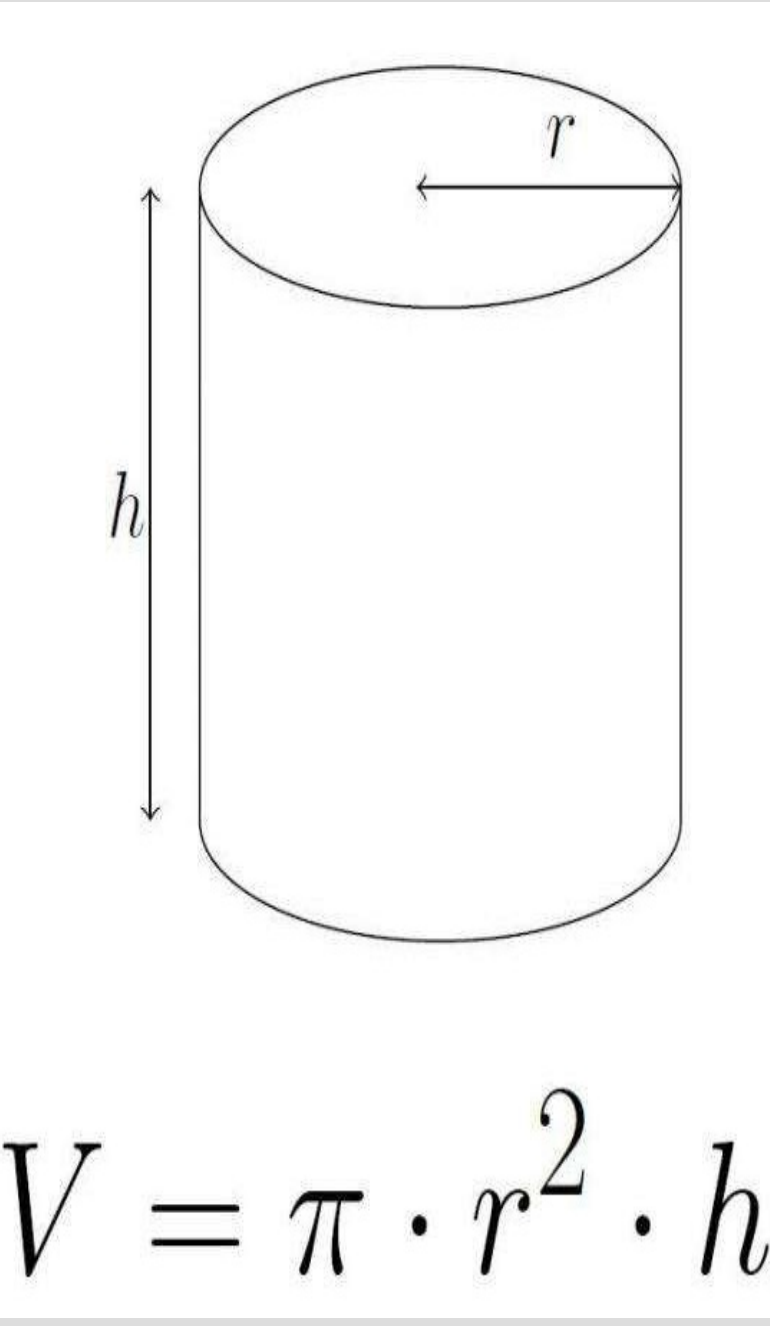
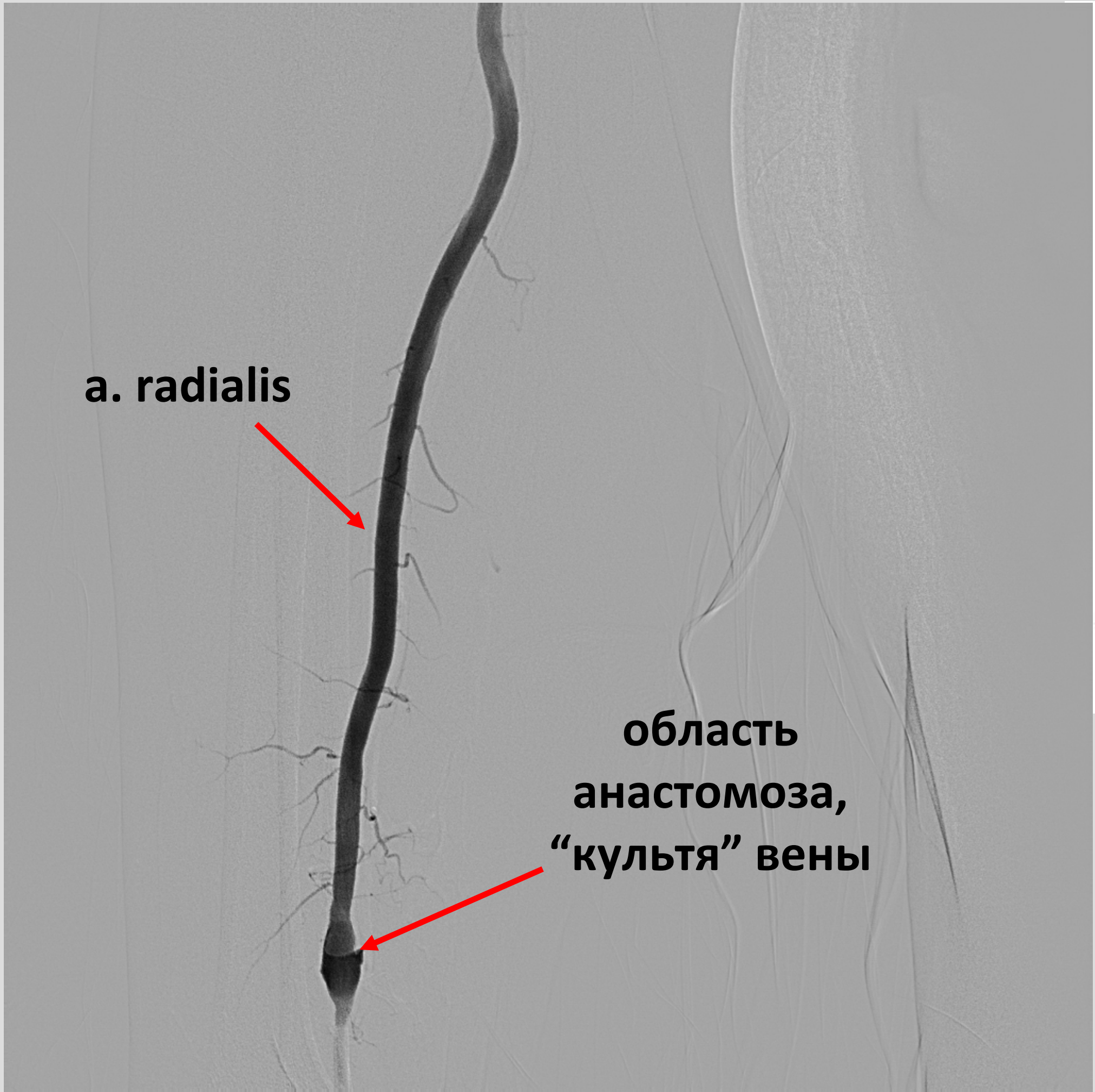


Door-to-balloon

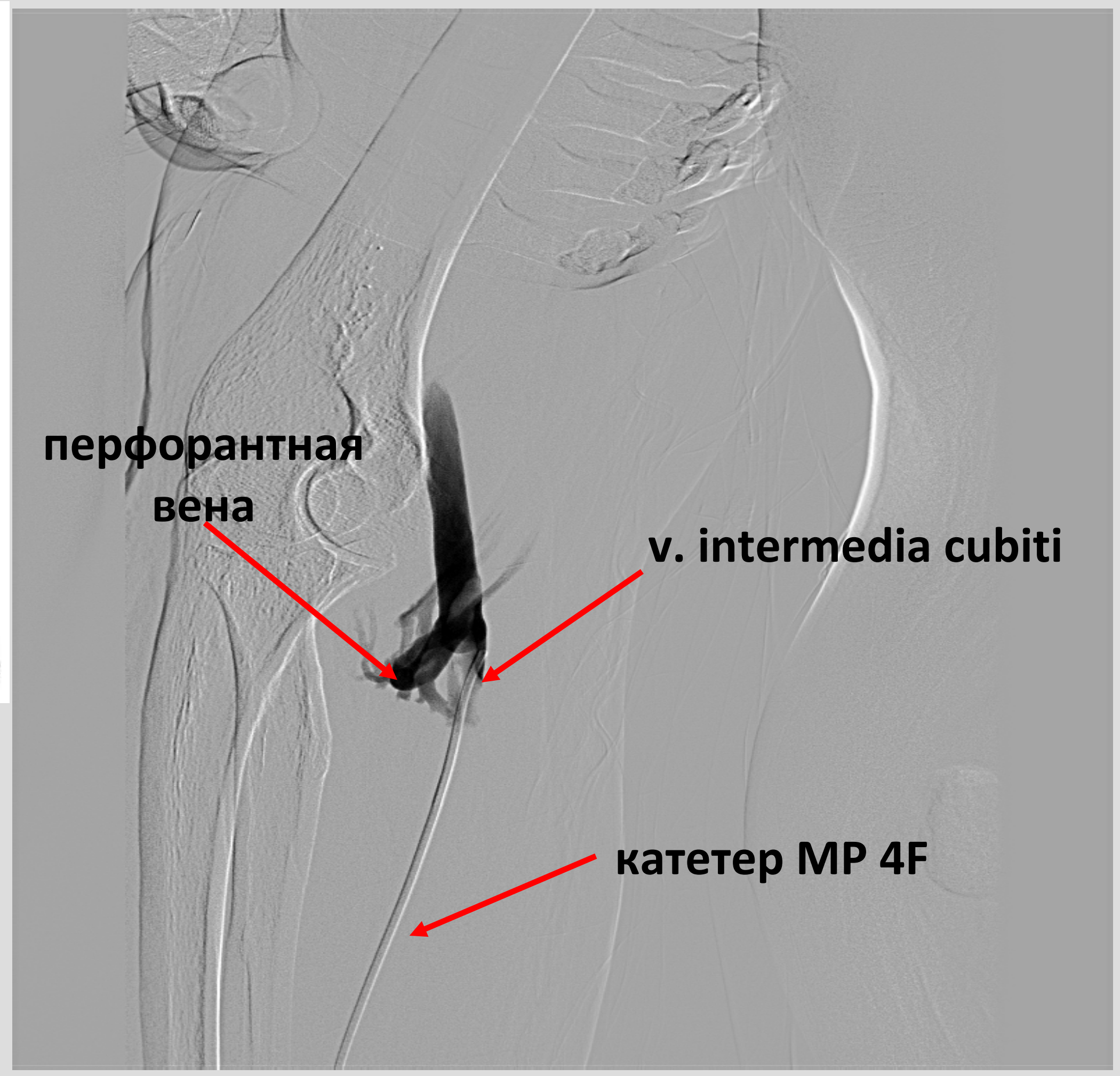
Time-is-brain

Catheter-to-vein





NB! Время



NB !!! диаметр вены до 6-8 мм
нет аневризм

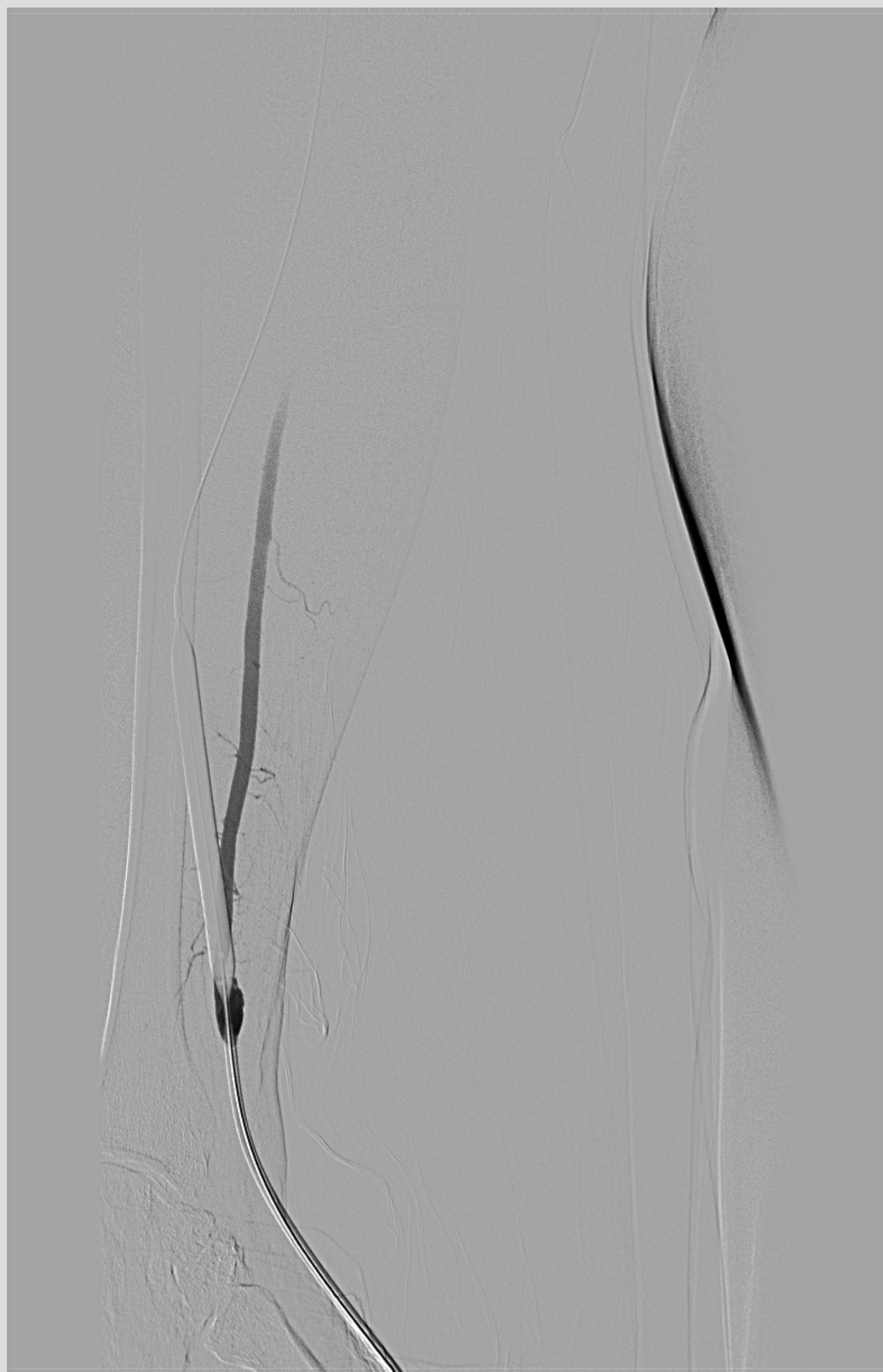


Объём тромба ~ 5 см³

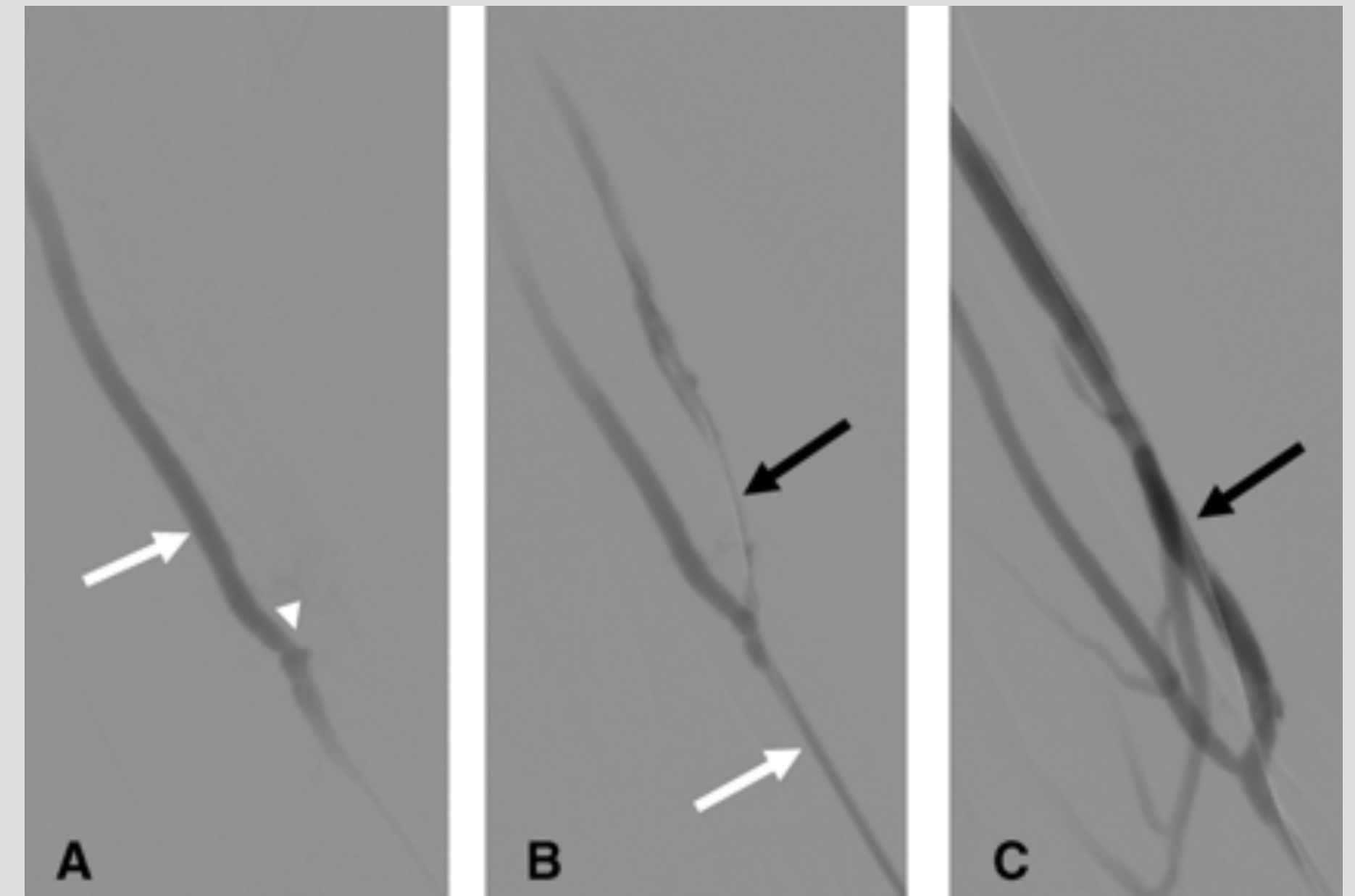
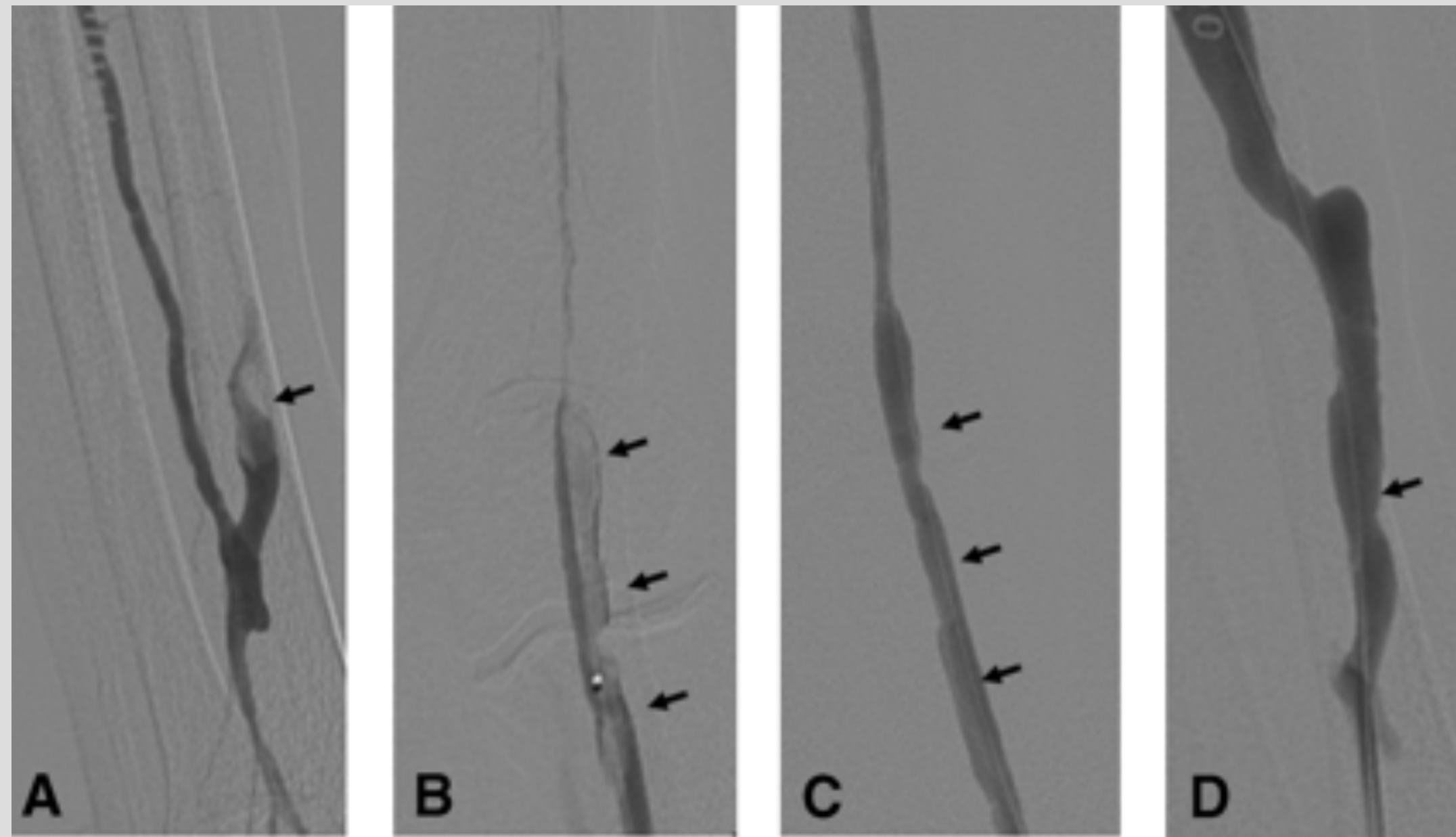


Применение локального
тромболизиса

NB!!!!!! OFF LABEL



Сохранение эффективной длины фистулы
Возможность провести сеанс ГД в кратчайшие сроки
Отсутствие необходимости имплантации катетера



Возможность восстановить окклюзию различной протяженности
+
Коррекция стеноза



Доступ позволяет

- удобно оперировать
- хорошая визуализация
- возможно применять тромболизис

NB!! Обязательный мониторинг

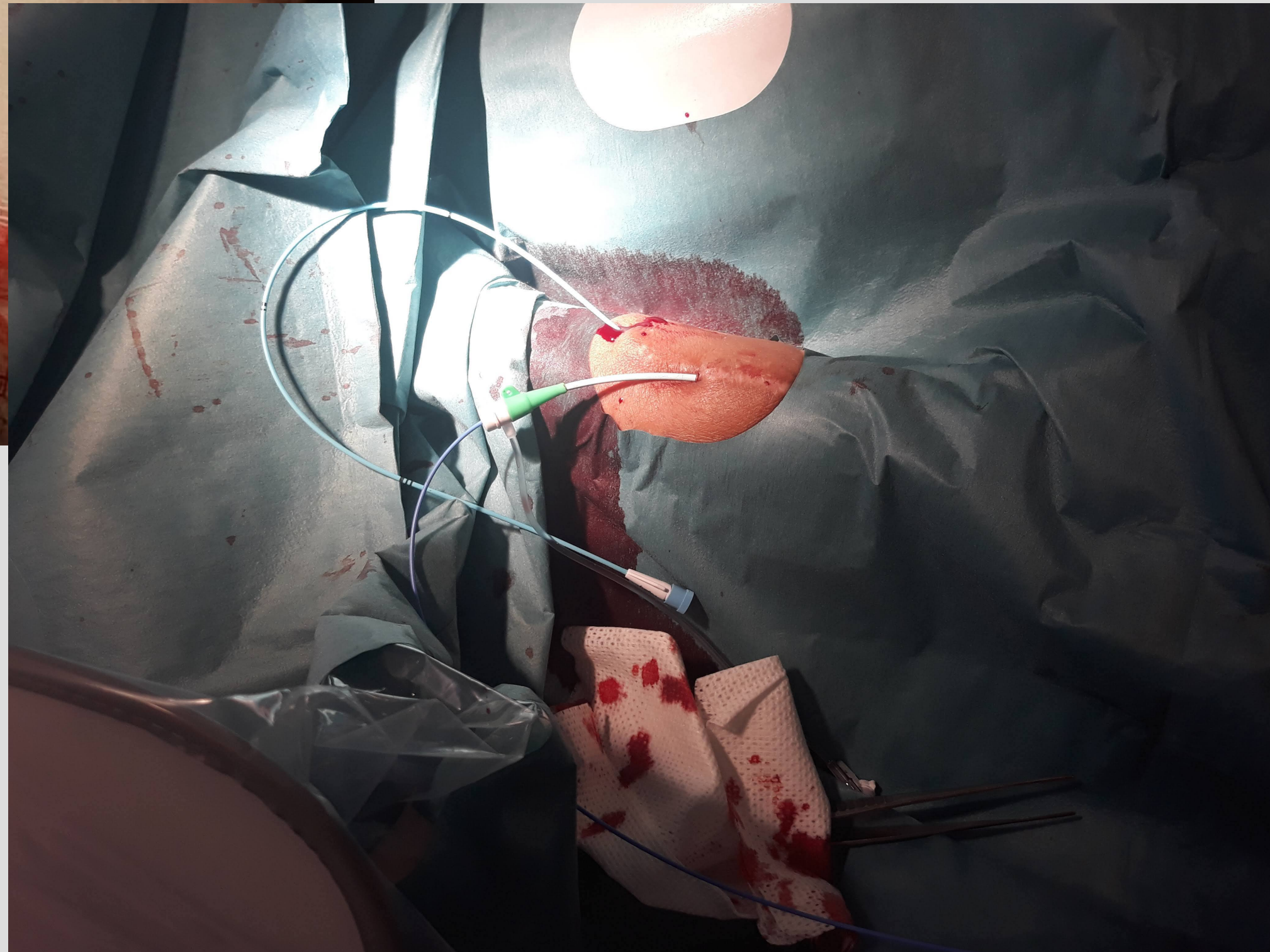
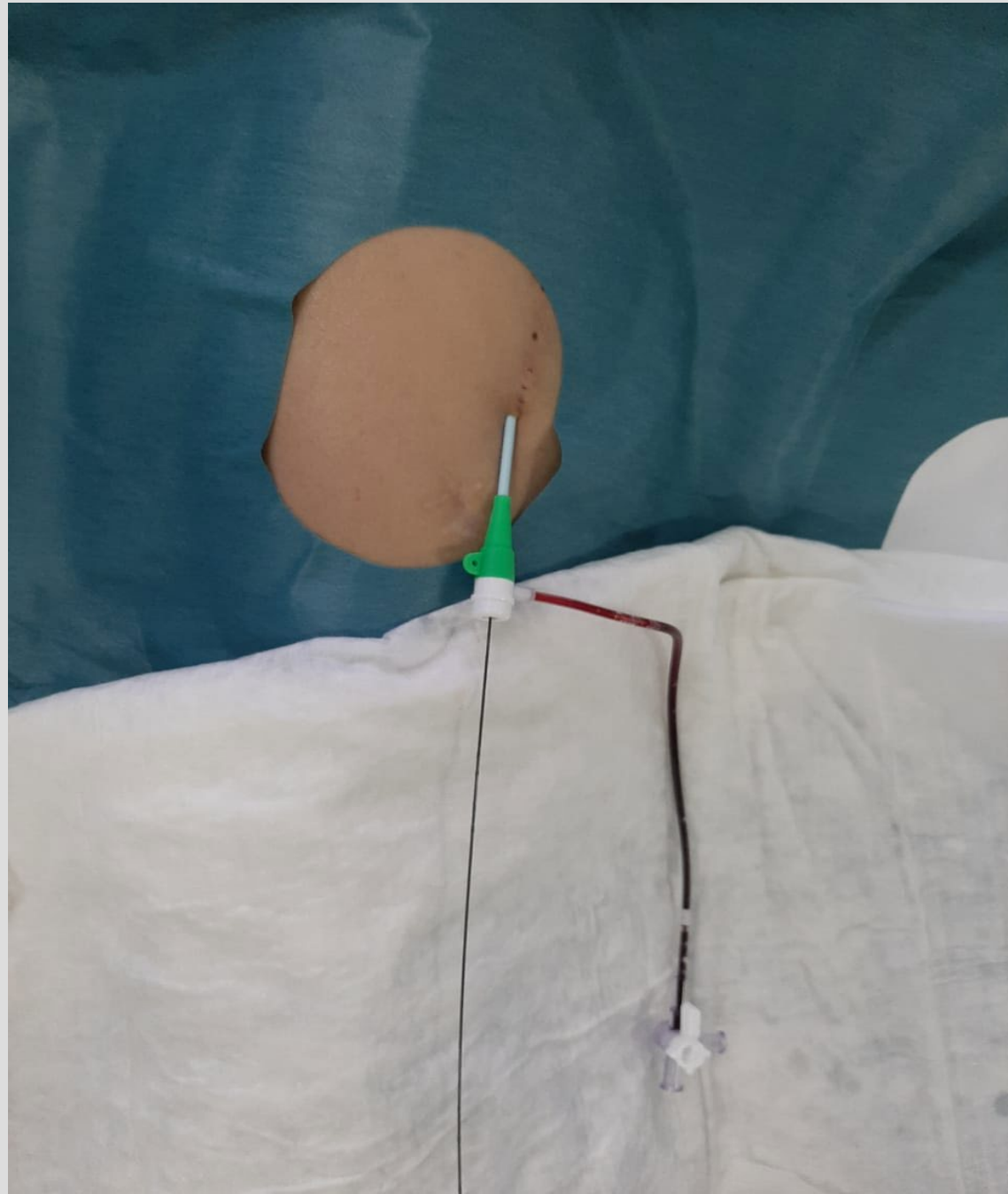
Виды тромбэктомий из сосудистых протезов

- **Lyse and wait** – тромболизис + БАП на следующий день 82% @ 12 месяцев [Regus S. et al., 2018](#)
- **Пульс-спрей фармакомеханический тромболизис** 63% @ 12 месяцев [Sofocleous CT et al. 2002](#)
- **Тромбоаспирация** (7F Desilets-Hoffman sheath (COOK, Bloomington, IN, USA))
- **Механическая тромбэктомия**
 - AngioJet Peritheral Thrombectomy System
 - Arrow – Trerotola Percutaneous Thrombolytic Device
 - Aspirex thrombectomy catheter
- **Lysis – Assisted Balloon (LAB) Thrombectomy**
- **Гибридный метод**
- **Открытое хирургическое лечение**



	Фарм. тромболизис	Фарм.-мех. тромболизис	Аспирация тромба	Механический прибор
tPa	+++	++	---	---
Механическое размывание тромба	---	++	++	++
Удаление тромба	---	---	++	++
Ангиографический контроль	---	++	++	++
Возможность выполнения ангиопластики	---	++	++	++

Гибридная хирургия



- Проницаемость центральных вен
- Граница тромбоза
 - Тромбэктомия
 - Контроль проницаемости протеза
 - Ангиопластика либо ангиопластика + стентирование

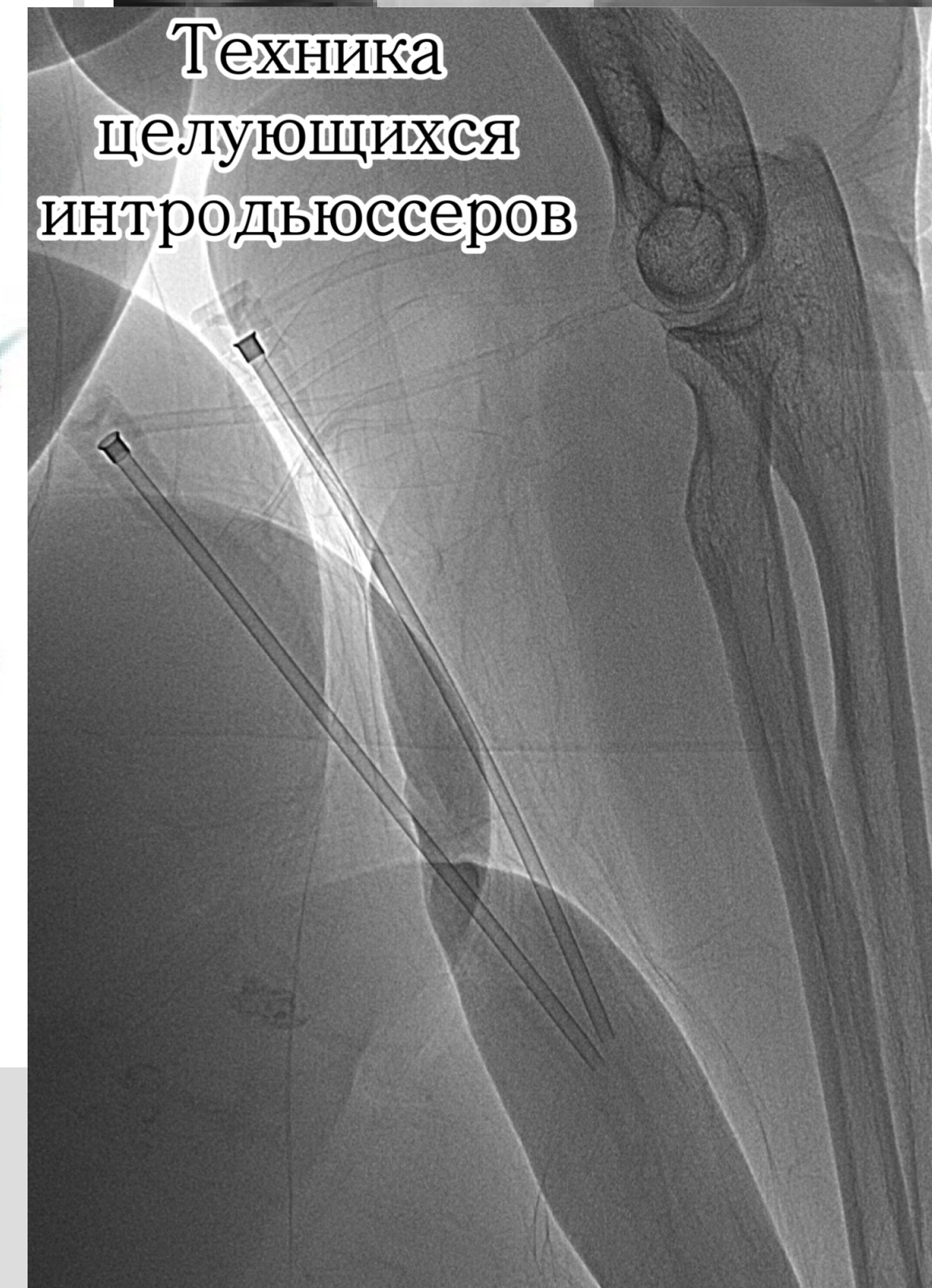
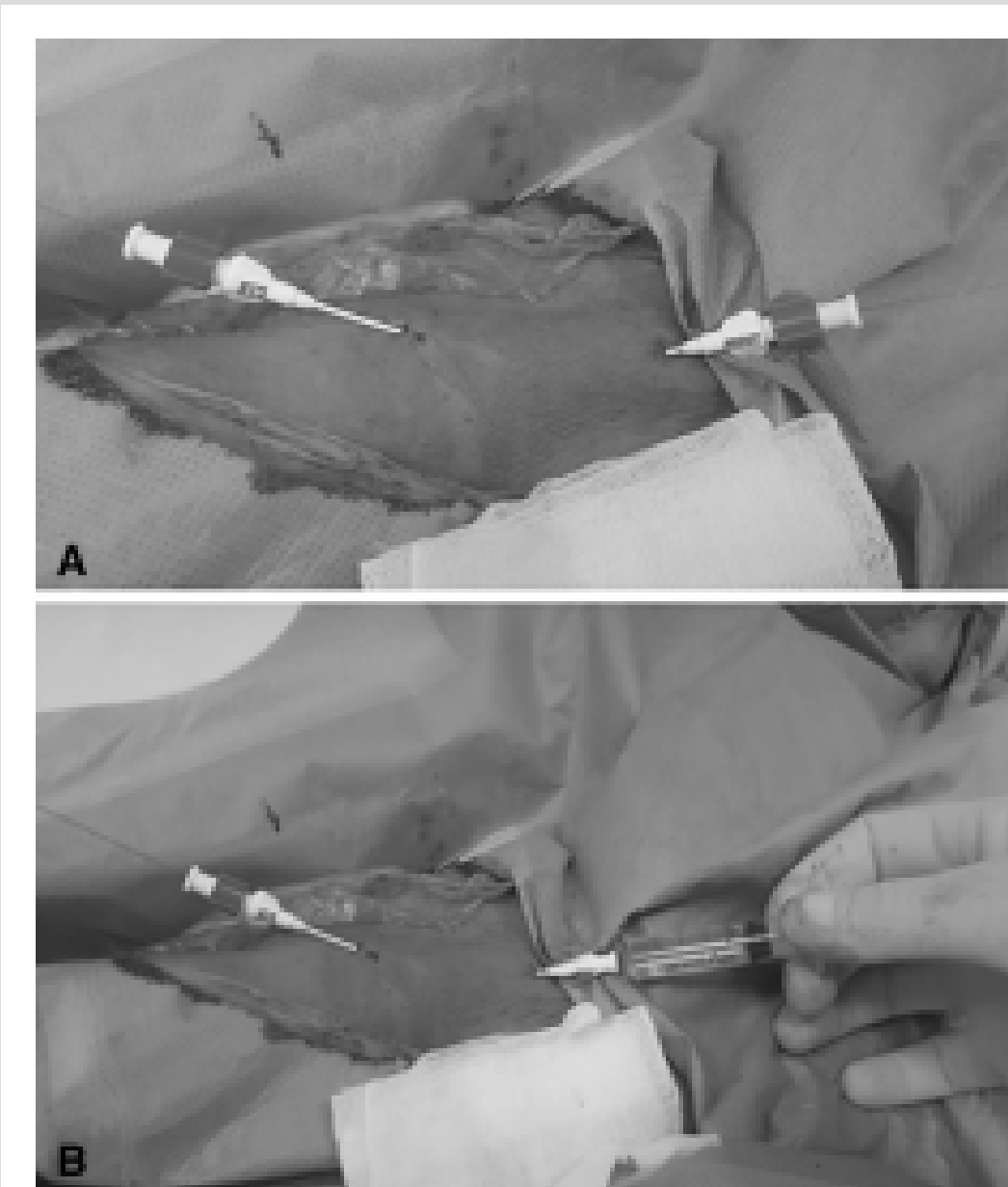
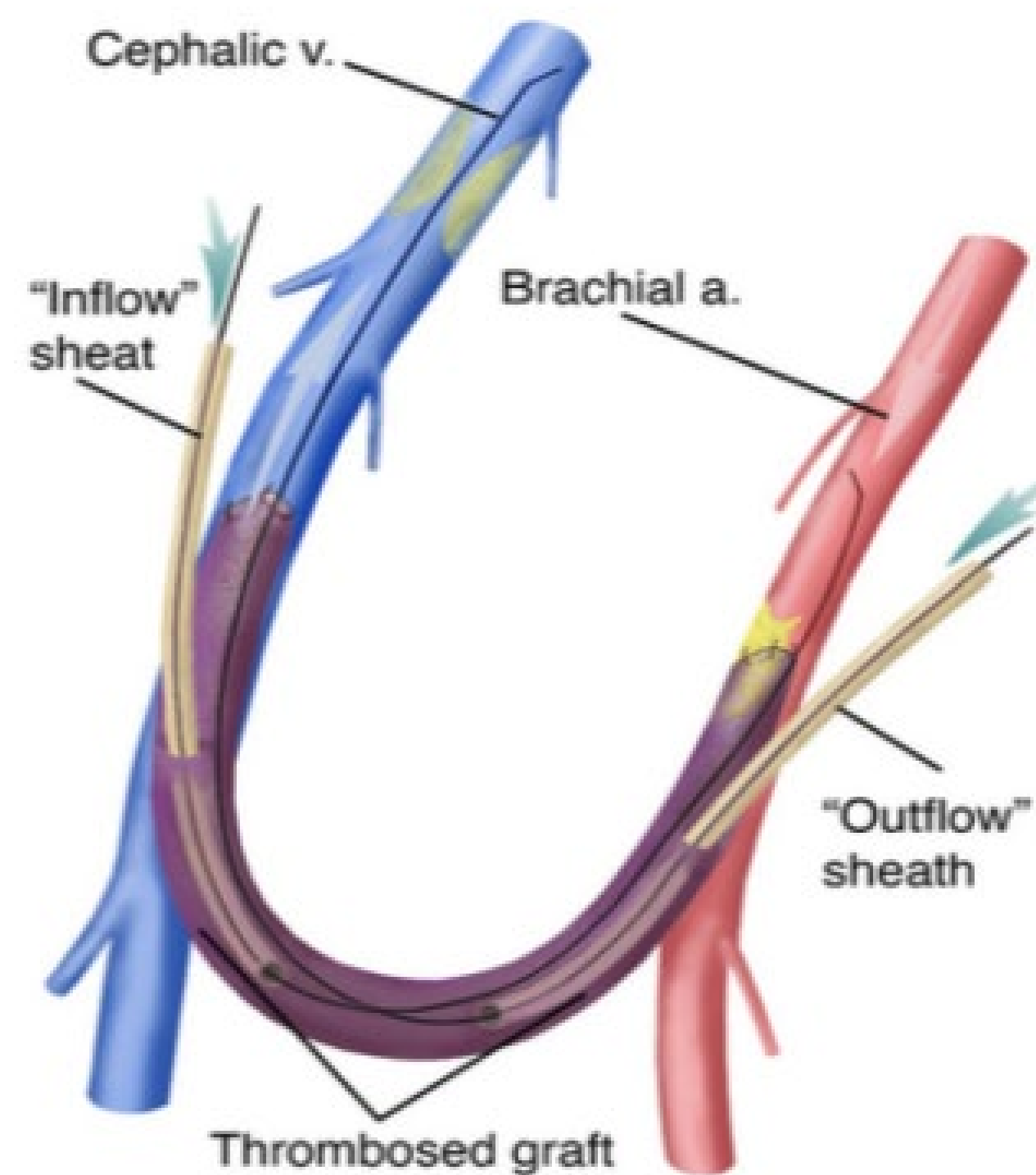


Lysis-Assisted Balloon (LAB) Thrombectomy. A Declotting Technique for the Treatment of Thrombosed Arteriovenous Dialysis Grafts. 5-Year Experience of 241 Endovascular Procedures

Panagiotis M. Kitrou¹ · Panagiotis Papadimitos¹ · Stavros Spiliopoulos² · Nicolaos Christeas¹ · Konstantinos Katsanos¹ · Dimitris Karnabatidis¹

- интраоперационная УЗИ – протяжённость тромбоза, in graft стенозы
- “Facing sheaths” technique пункция протеза (4F)
- Введение 5 мг tPa + S.NaCl 0.9% в зону артериального анастомоза с постепенным выведением интродьюссера
- Замена на 6F интродьюссер
- .035 проводник за зону венозного анастомоза с последующей БАП - мацерация тромботических масс + ликвидация стеноза протеза – венозного анастомоза
- Медленное введение 5000 Ед гепарин в венозную ветвь + ангиографический контроль
- .035 проводник за зону артериального анастомоза – контроль артериального кровотока, зоны анастомоза
- баллон 6*20 мм до 3-4 атм. – медленное выведение за зону анастомоза – инфляция баллона на всём протяжении от артериального анастомоза до интродьюссера

“Facing sheaths” technique





“Красный” тромб
Много фибрина → tPa

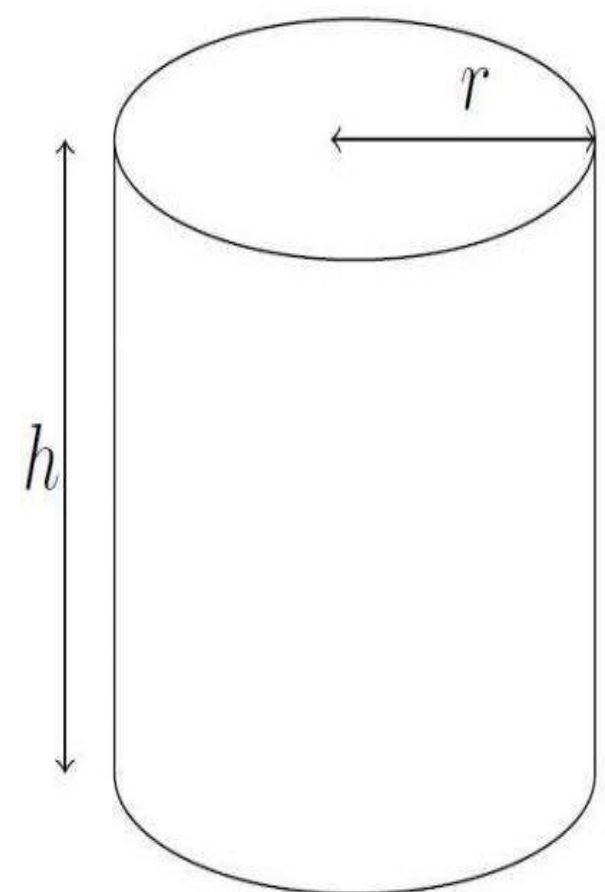
NB!!!

Лёгочная гипертензия, тяжёлые поражения лёгких, низкий кардио-пульмональный резерв
Открытое овальное окно
Ранние тромбозы протеза (до 4-х недель после формирования)
Инфекция сосудистого протеза
Дистальная гипоперфузия конечности

При длине участка протеза **20 см** - V тромботических масс – **7 см³**

40 см - V тромботических масс – **11 см³**

Поправка на гематокрит $V * Hct (\%)/100$



Объём тромба как правило менее **5 см³**

Тромболизис

+

Ангиопластика

Артериальный анастомоз “пуля”

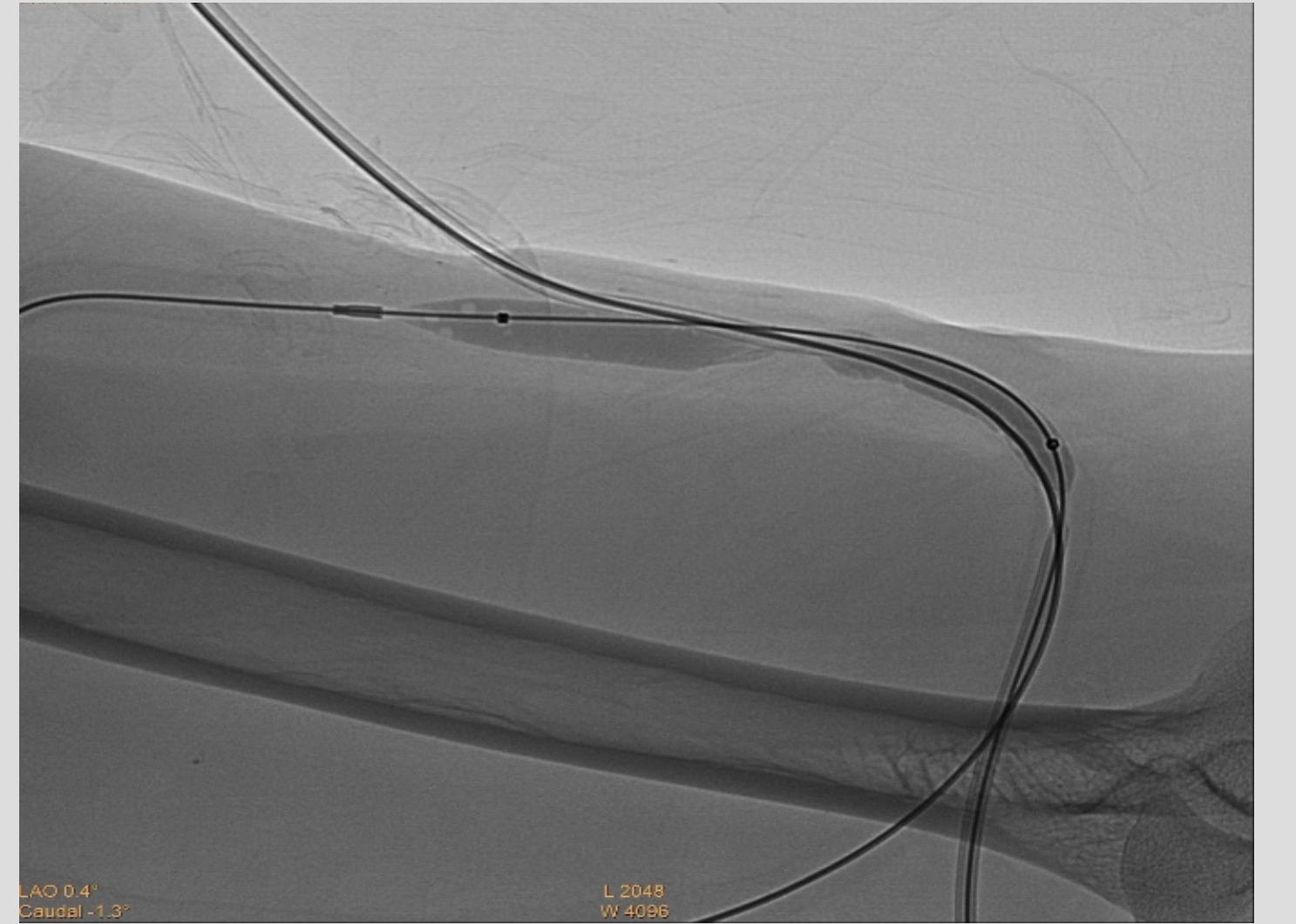
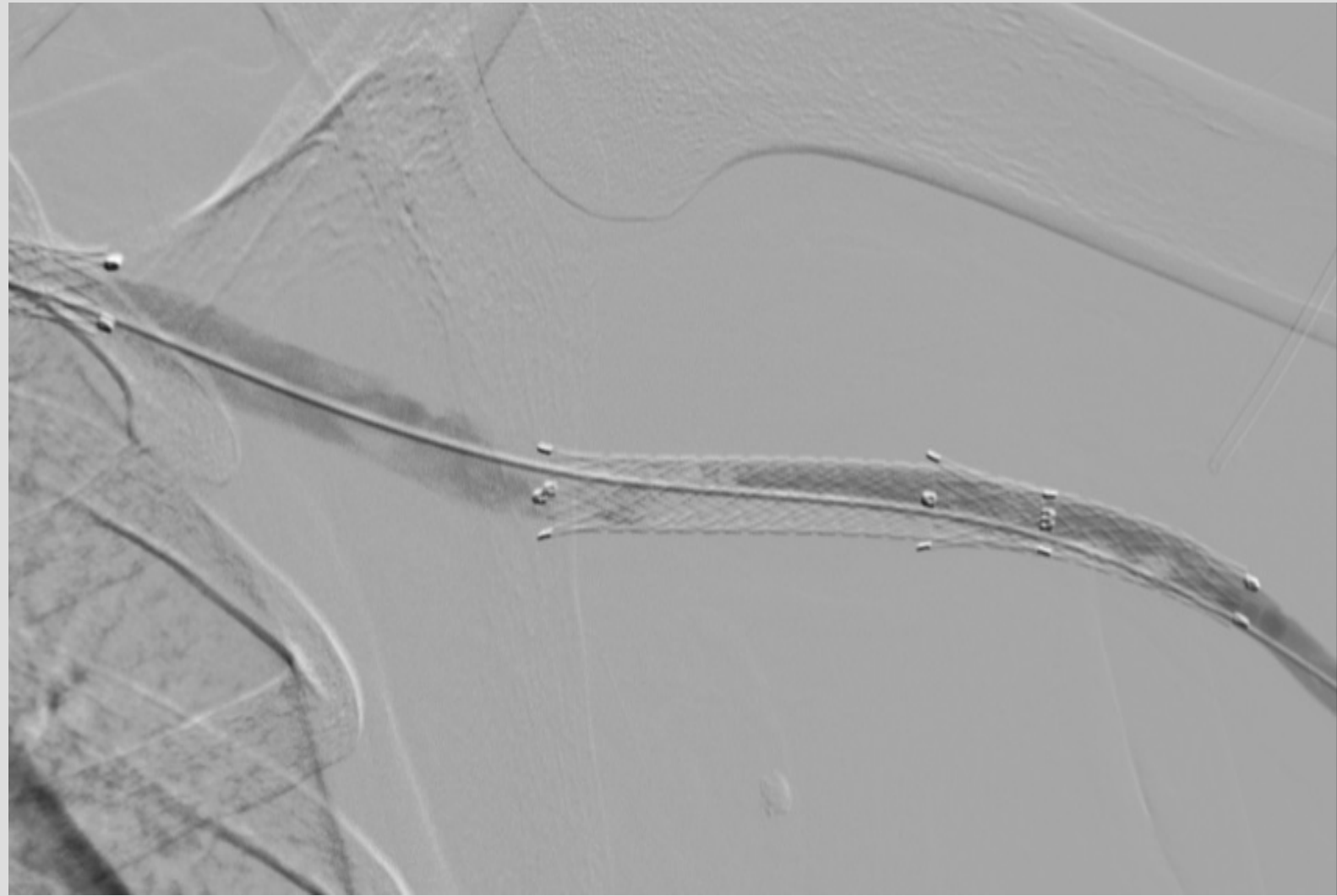
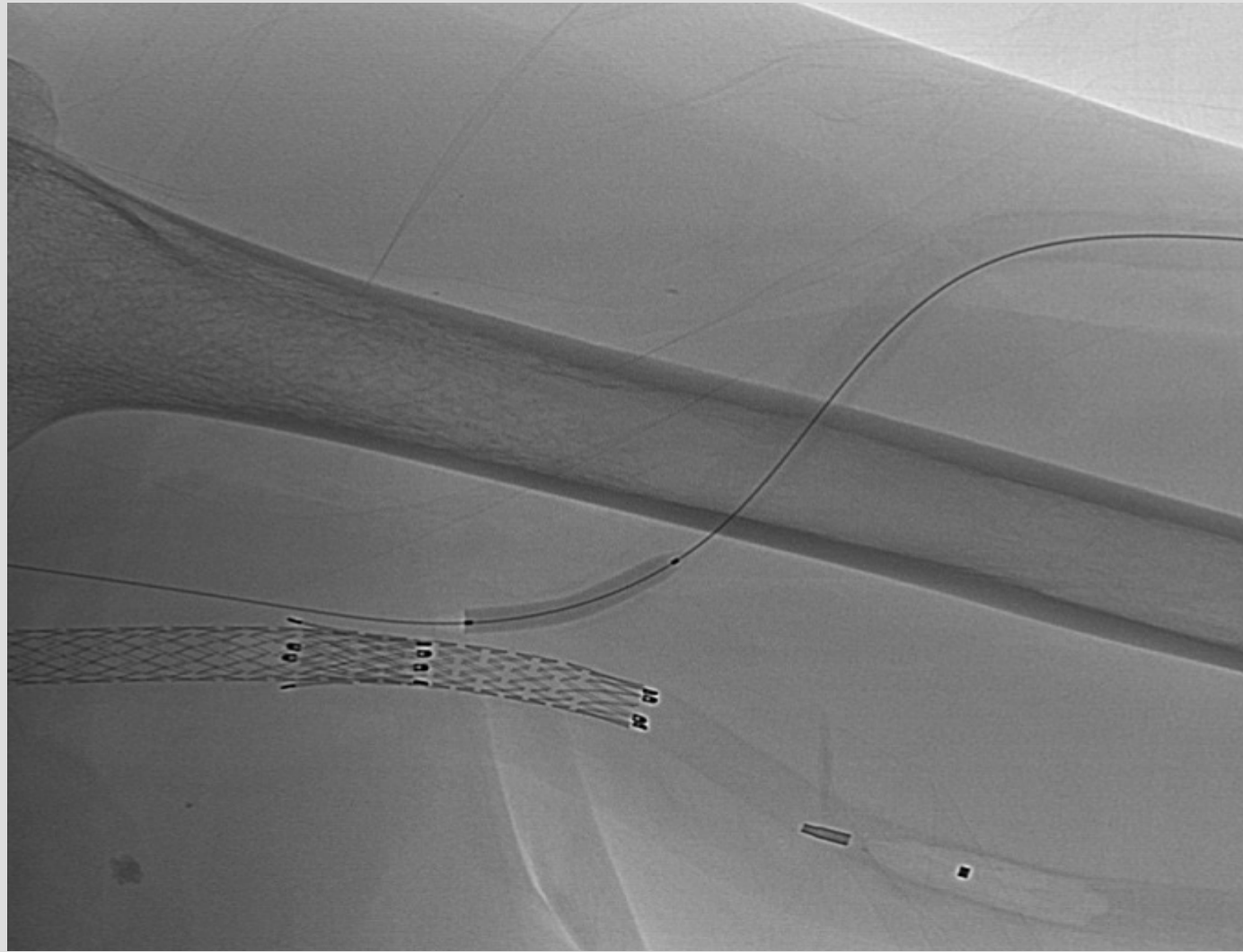
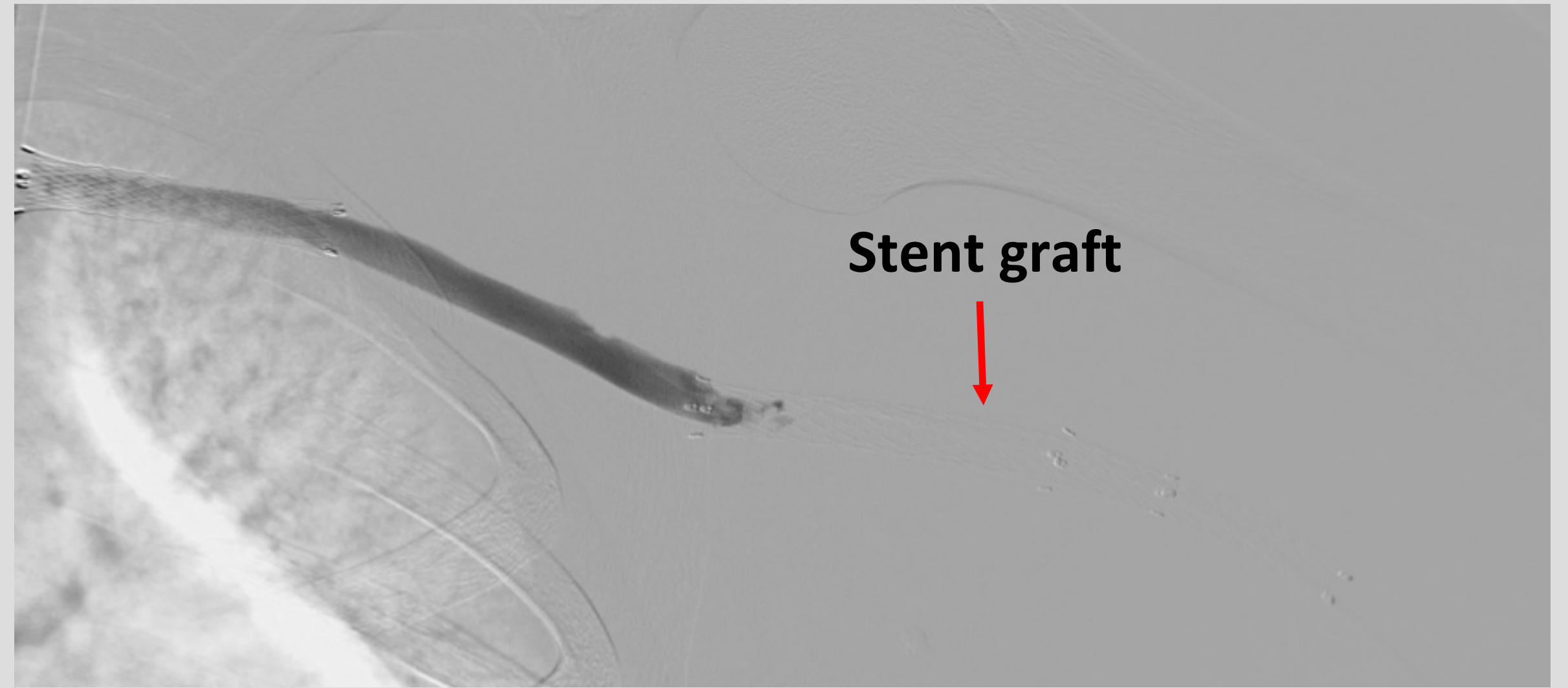
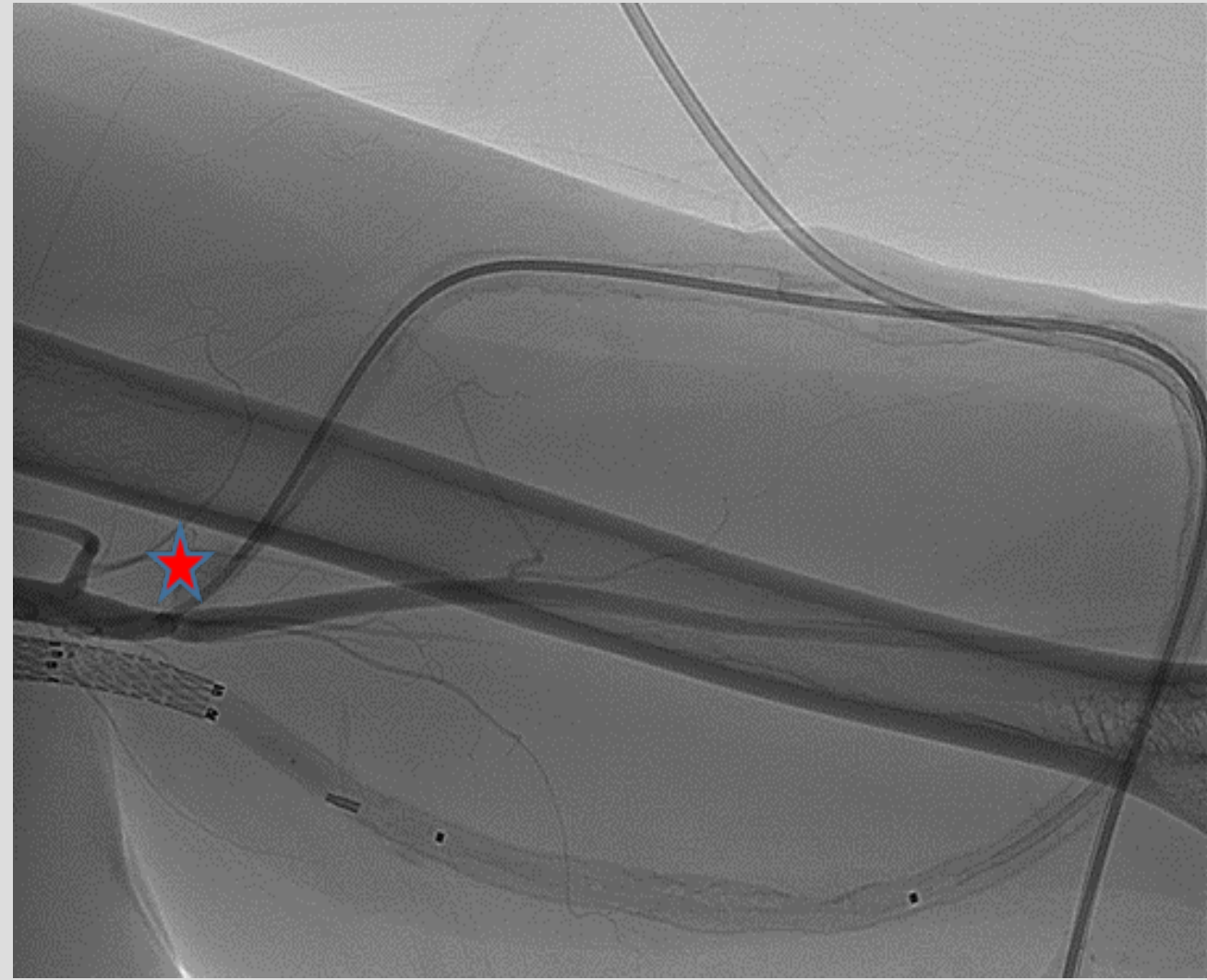
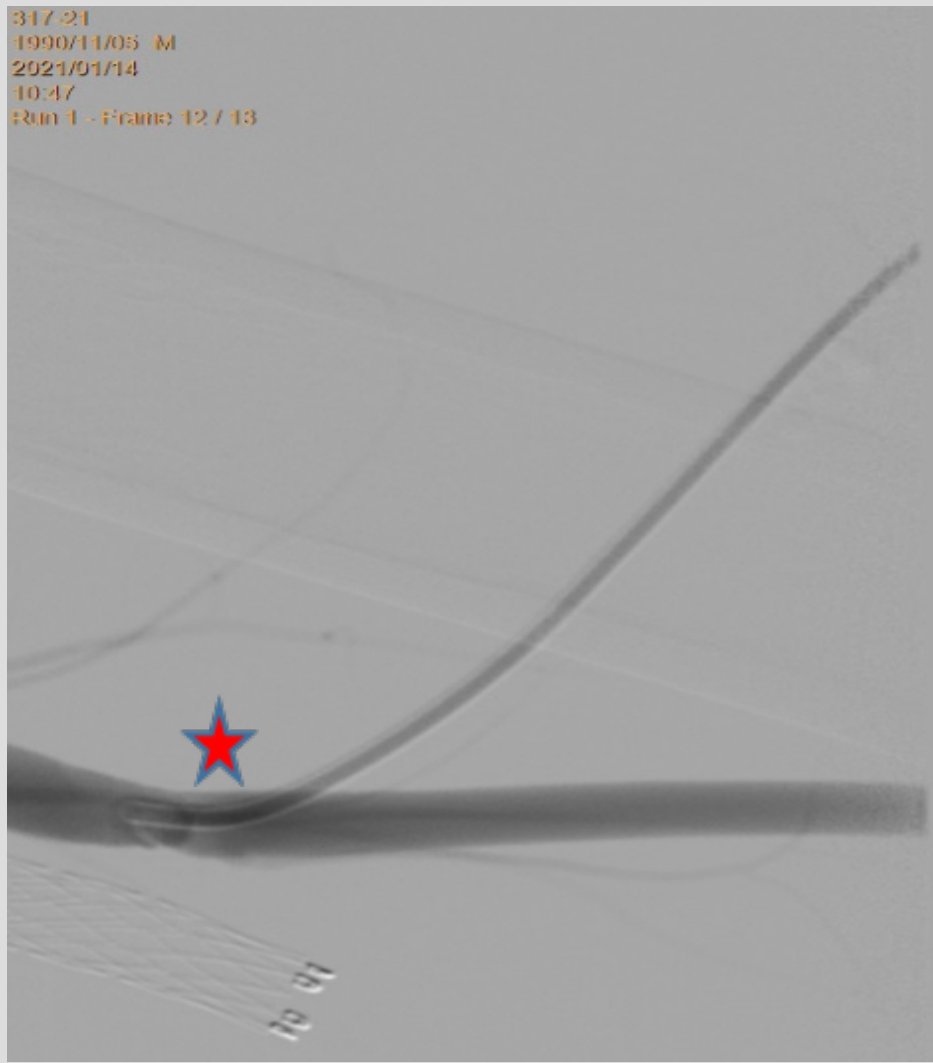
“Белый” тромб
Много тромбоцитов → резистентный к tPa



$$V = \pi \cdot r^2 \cdot h$$



317 21
1990/11/05 M
2021/01/14
10:47
Run 1 - Frame 12 / 13



Rotarex™ Rotational Excisional Atherectomy System



Поражение центральных вен конечностей

- Стеноз
- Окклюзия (тромбоз)



• Асимптомное поражение – !!! не требует терапии !!! [Ehrie JM, 2017]

• Симптомный стеноз

26.1 KDOQI considers it reasonable that if asymptomatic central venous stenosis (without clinical indicators) is identified and/or associated with the prior or current presence of a CVC, it should not be treated. (Expert Opinion)
See Table 26.1 for clinical indicators of central venous stenosis.



Заместительная почечная терапия хронической болезни почек 5 стадии в Российской Федерации 2015-2019 гг.

Таблица 13 | Table 13

Применение разных видов сосудистого доступа по федеральным округам и в целом по Российской Федерации на 31.12.2019

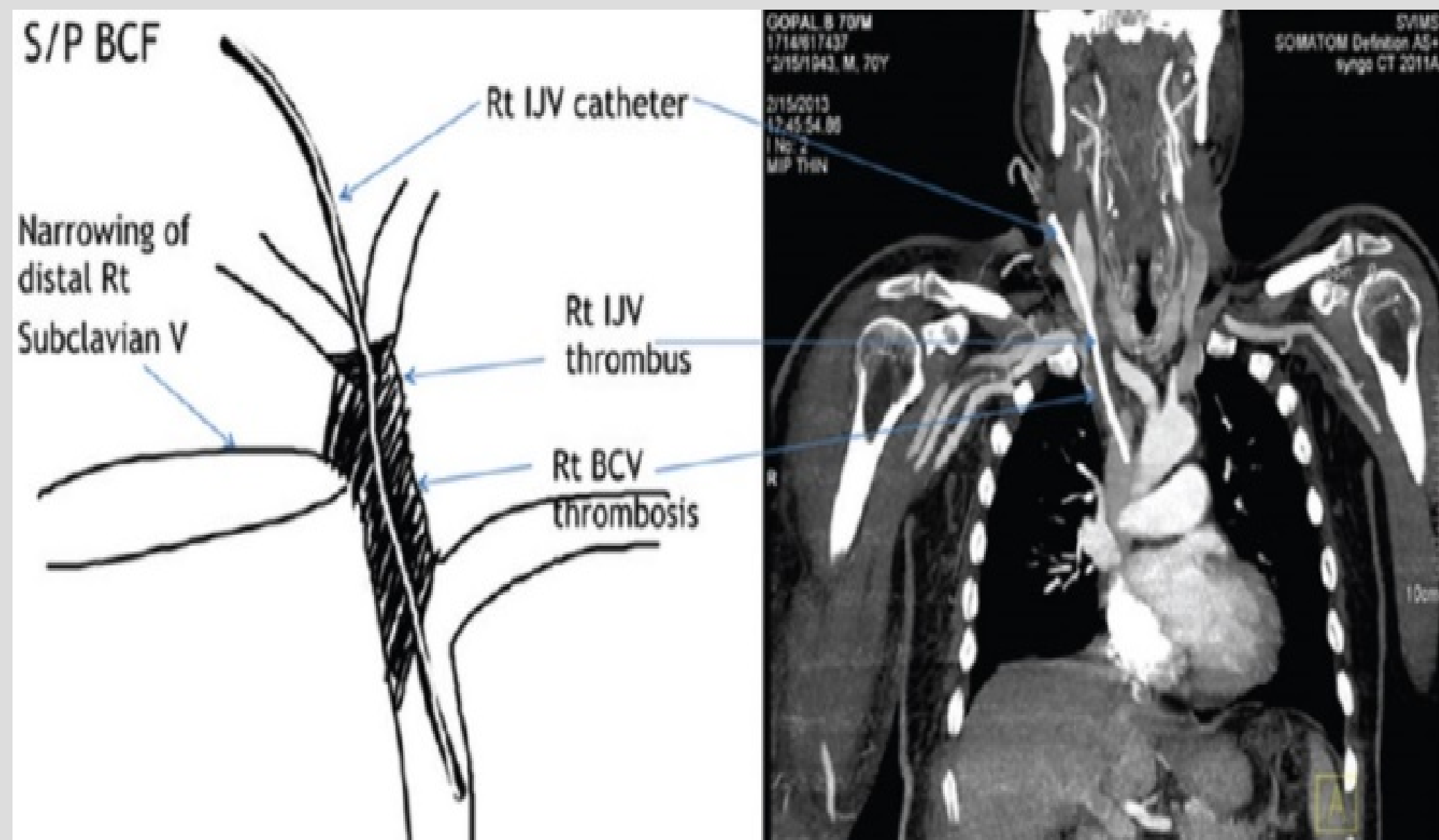
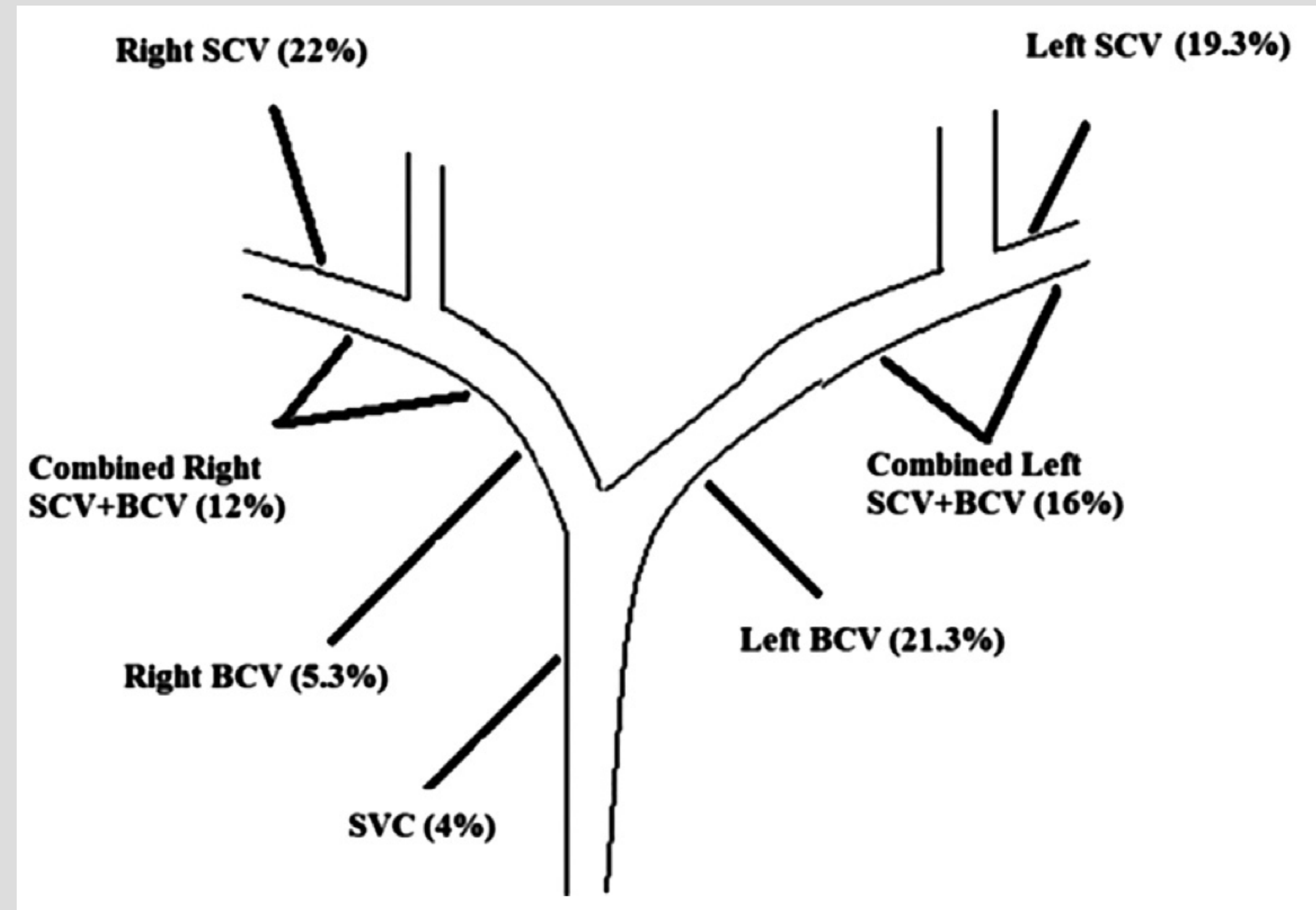
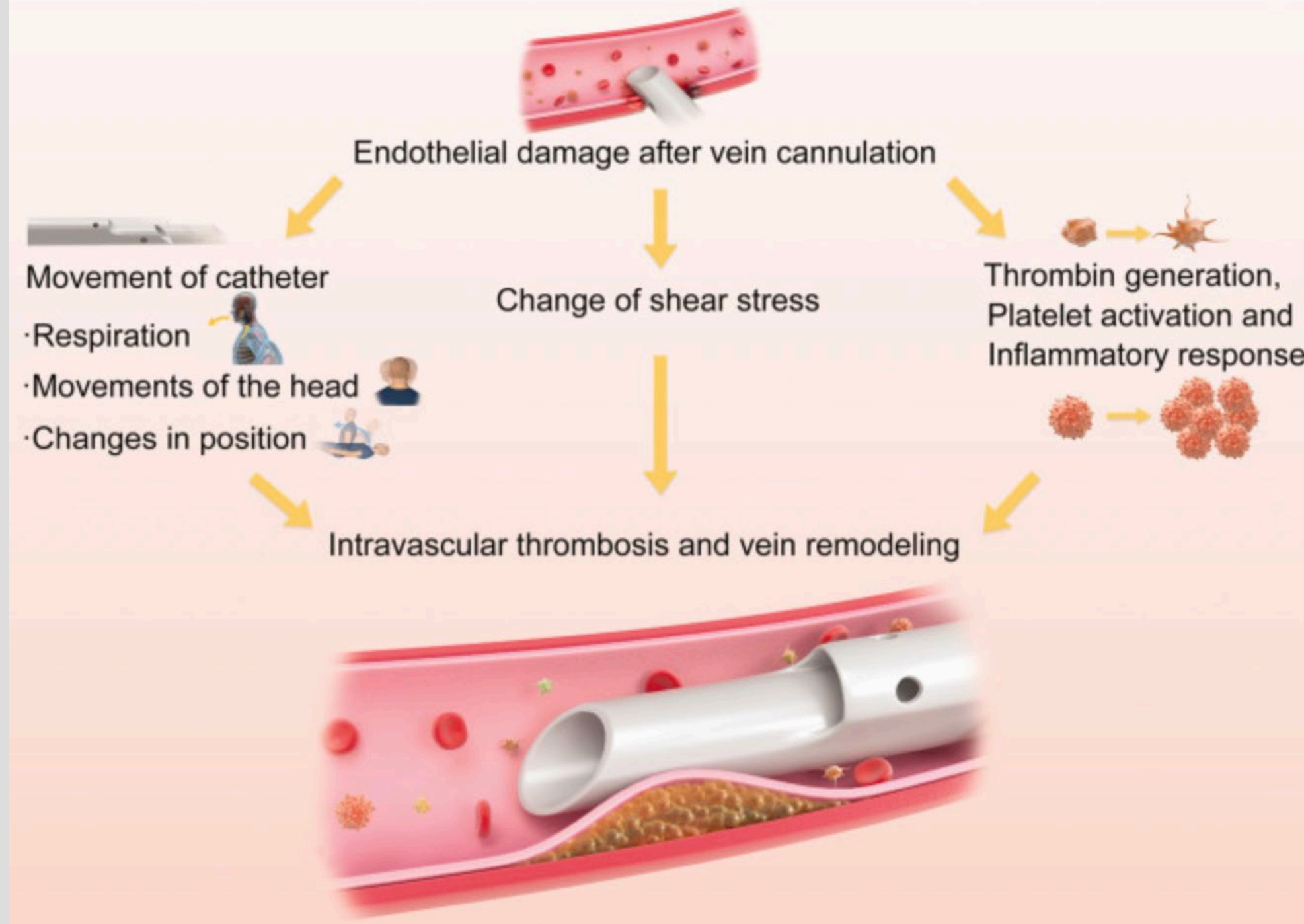
Types of vascular access for hemodialysis by federal districts of Russian Federation at 31.12.2019

Федеральный округ	% больных с известными данными по ФО	% больных с использованием в качестве доступа			
		Нативная АВФ	Сосудистый протез	Туннельный ЦВК	Временный катетер
Всего по России	82,5	83,6	3,4	9,0	4,0
Центральный	64,8	83,5	2,9	8,2	5,4
Москва	104,6	76,0	2,2	16,9	4,8
Северо-западный	69,5	83,1	4,5	9,9	2,5
Санкт-Петербург	73,3	88,5	5,3	5,5	0,7
Южный	94,7	84,4	5,7	5,7	4,2
Приволжский	77,2	85,1	3,3	8,5	3,1
Уральский	91,1	80,5	3,4	10,2	5,8
Сибирский	89,1	88,0	3,3	6,2	2,5
Дальневосточный	82,2	89,4	1,5	6,2	2,9
Северо-Кавказский	86,0	82,2	2,4	10,1	5,2

Любая имплантация центрального венозного катетера

NB! У 3 из 10 пациентов в течение года использовался ЦВК
 → у 9-51% разовьётся стеноз центральной вены

Trerotola SO, 2015; Wang K, 2015; Osman OO, 2014



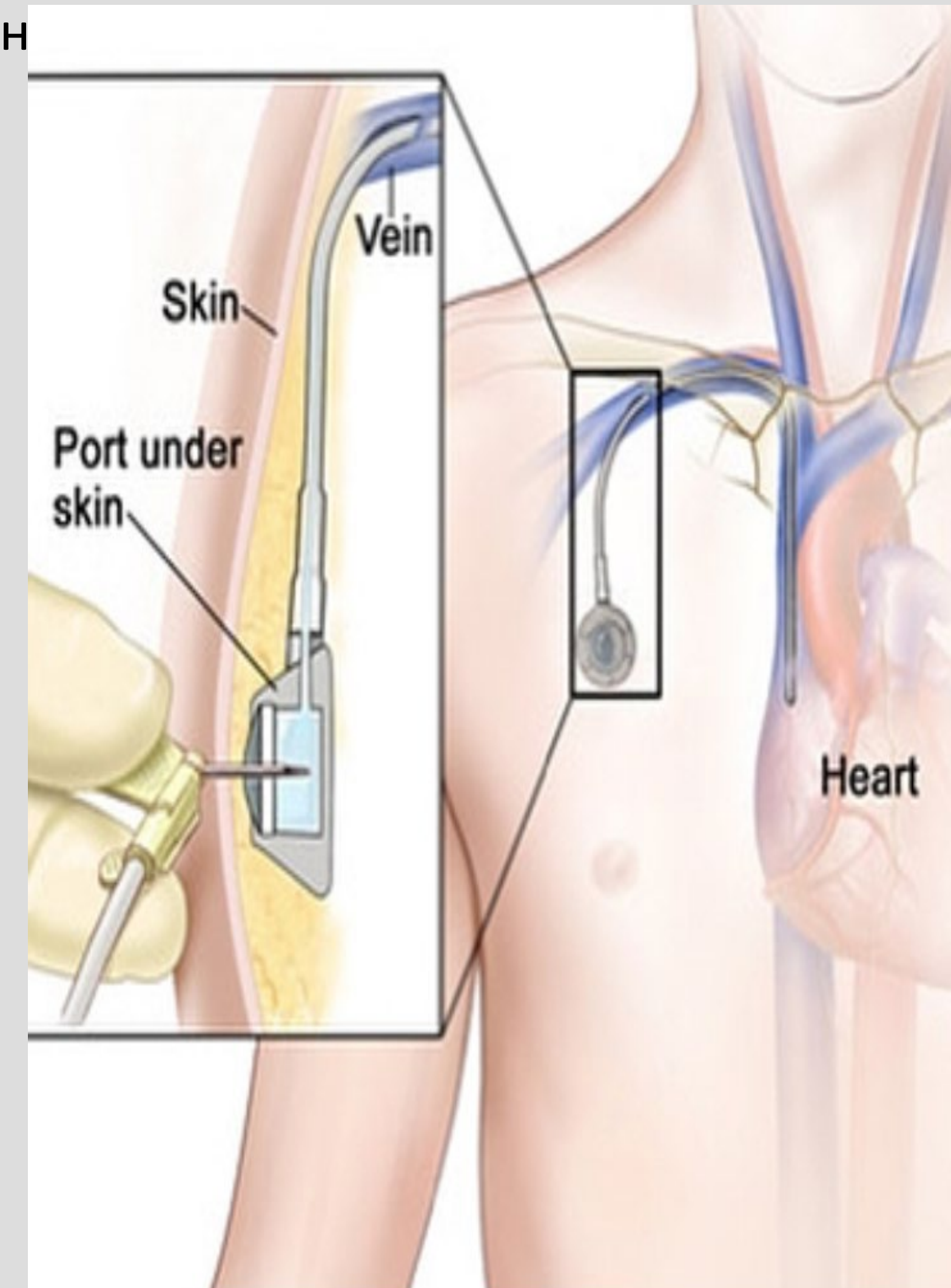
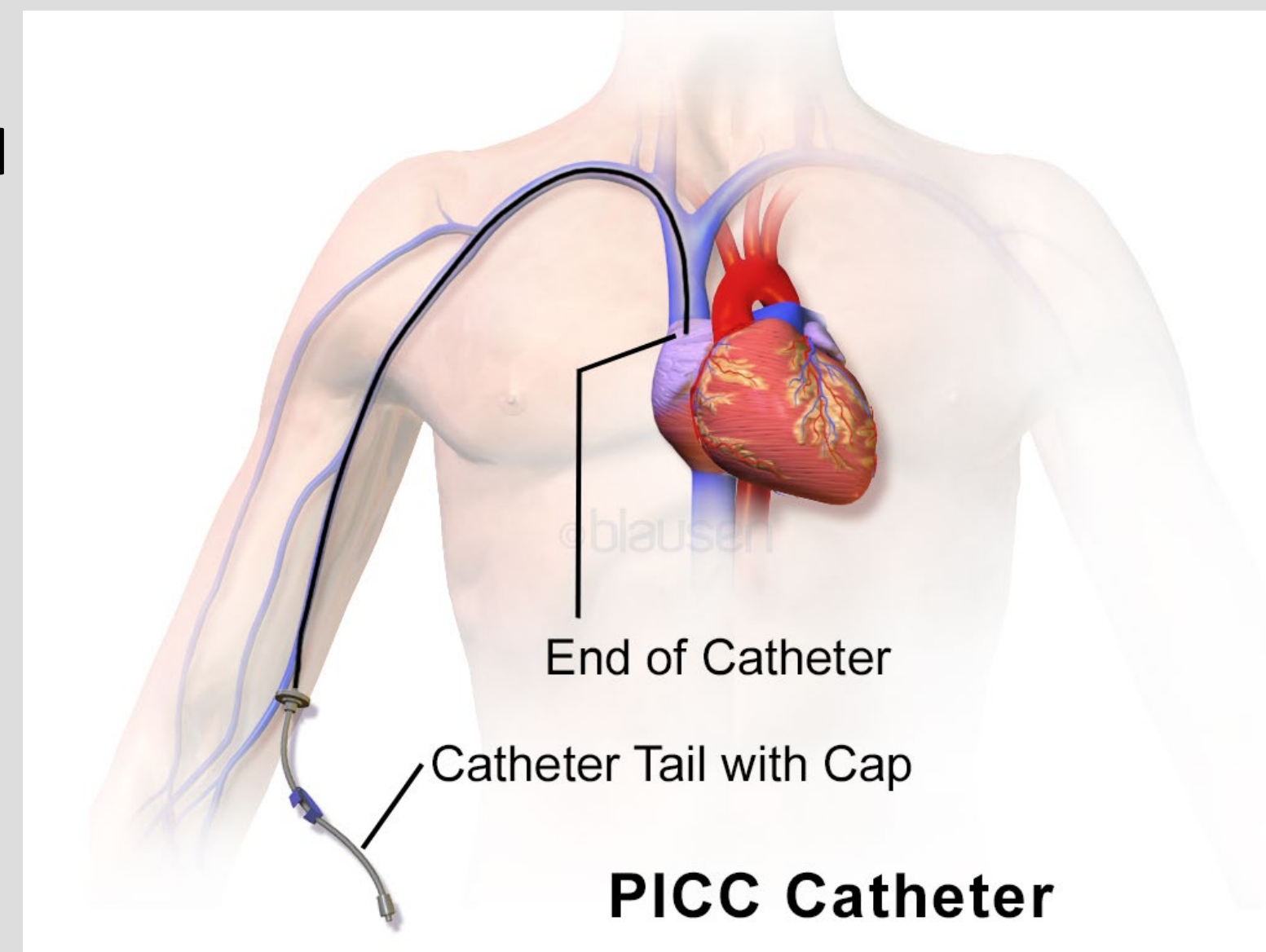
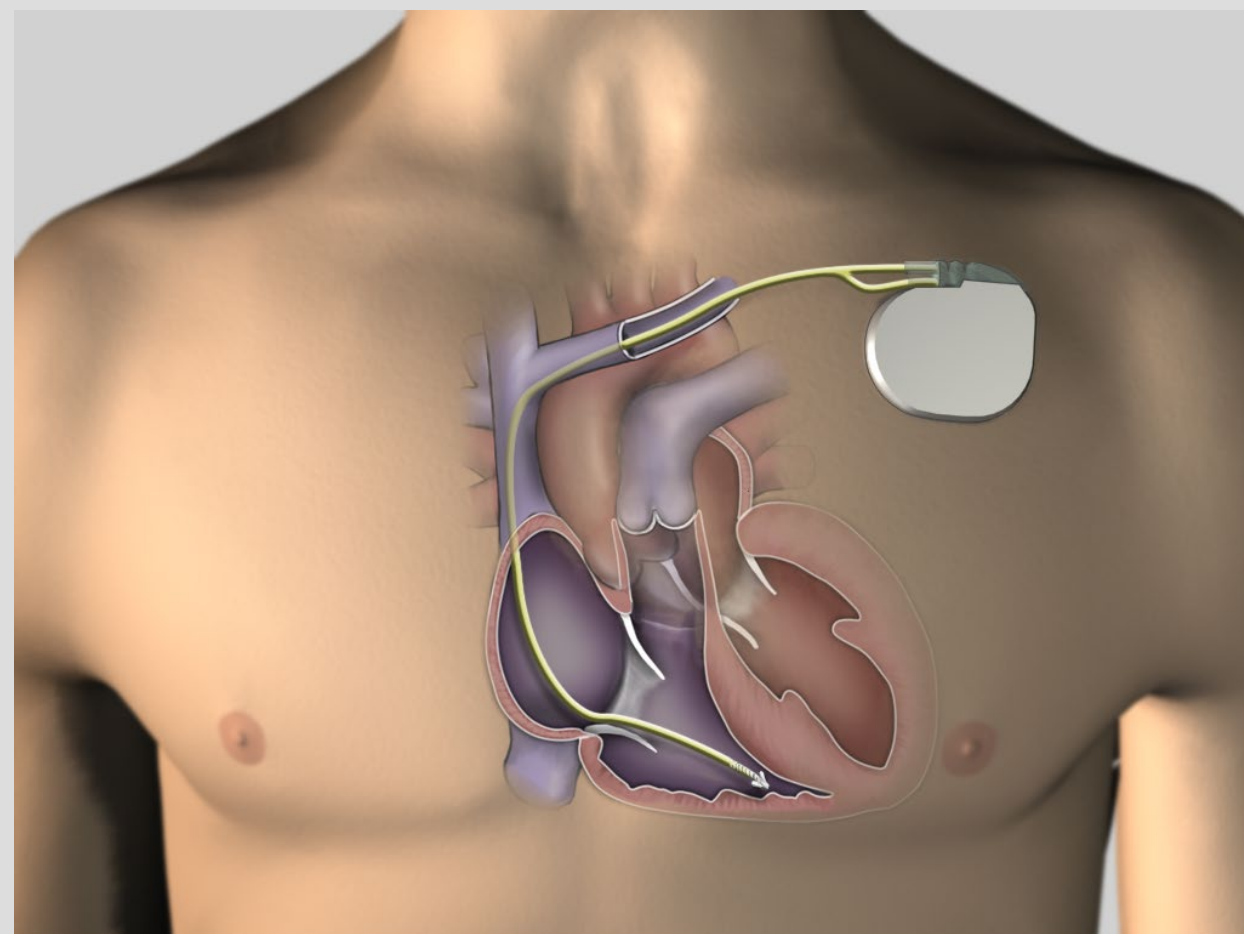
Gur S., 2019

Факторы риска развития стеноза центральных вен

- Использование центрального венозного катетера

Риск увеличивается при: - множественные катетеризации + длительное использование
- v. subclavia vs v. jugularis
- левая vs правая яремная вена

- Высокий поток по АВФ
- ПЭКС, PICC, ПОРТ-системы



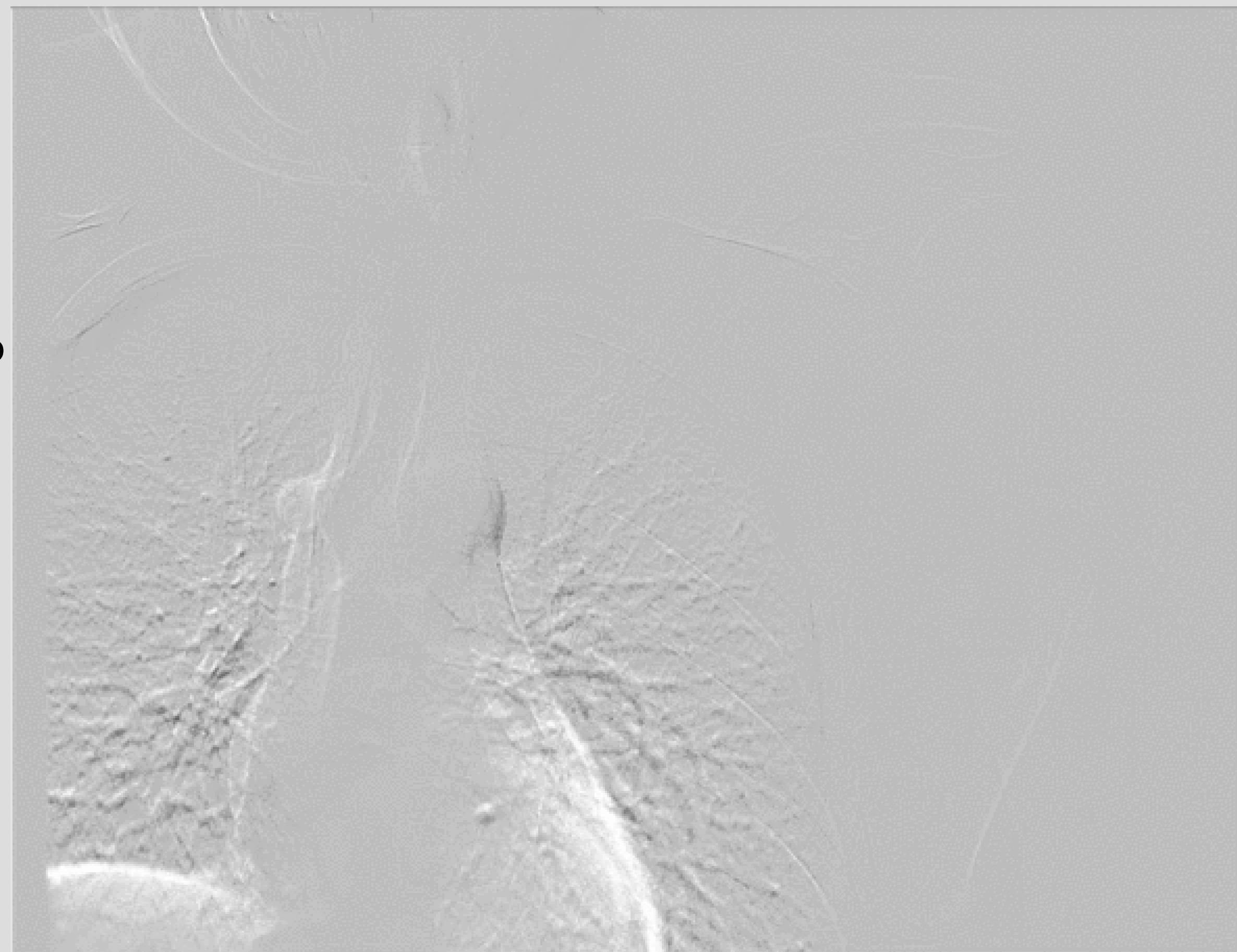
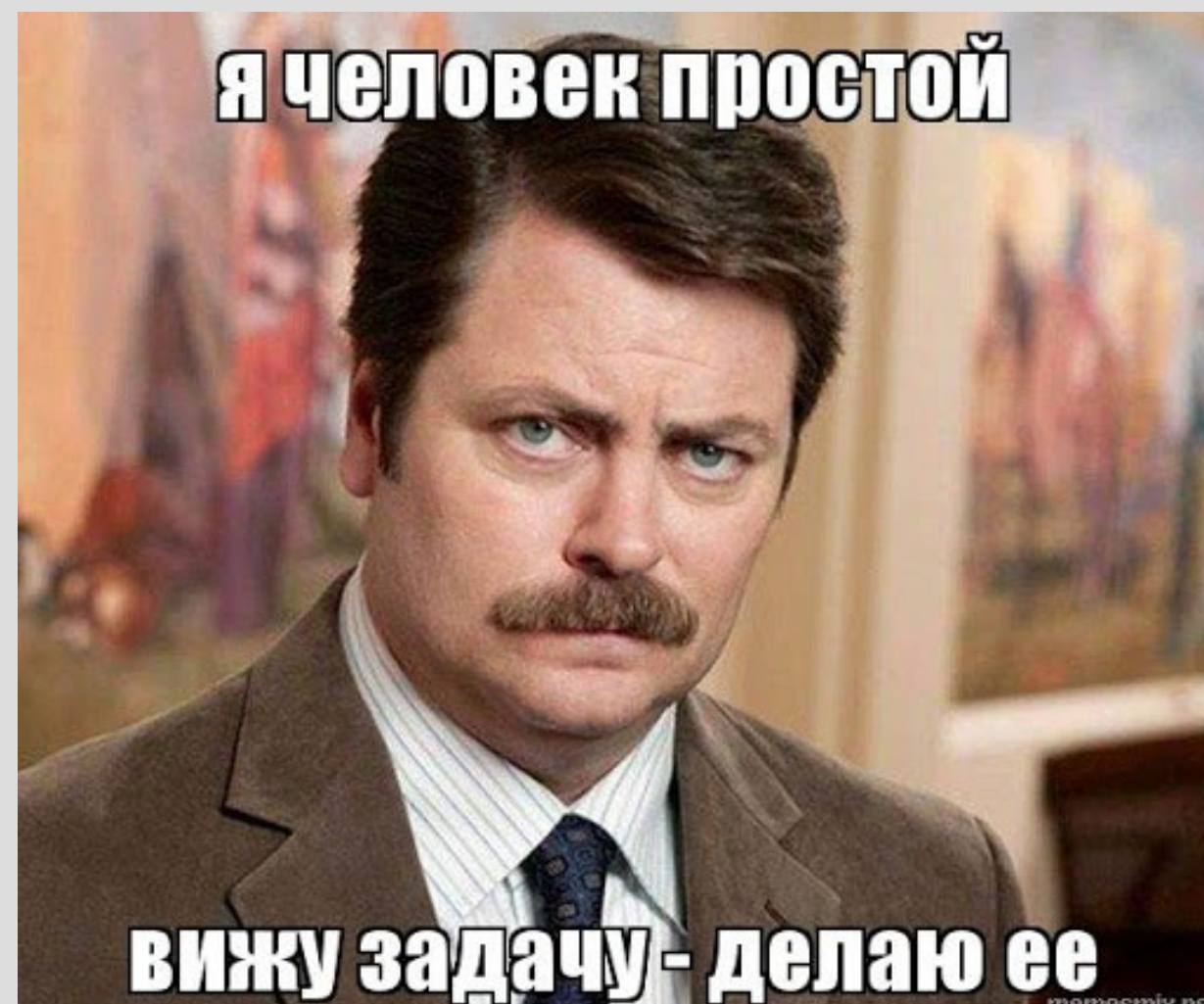
НВ!!!

Наличие стеноза является фактором риска развития осложнений, ассоциированных с функционирующим постоянным сосудистогым доступом, но не абсолютным поводом к эндоваскулярному лечению

Консервативная терапия

- **Компрессионный трикотаж**
- **Флеботоники**

Хирургическая коррекция объёмного кровотока по АВФ

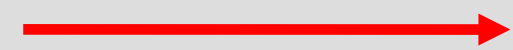


Применение баллонной ангиопластики

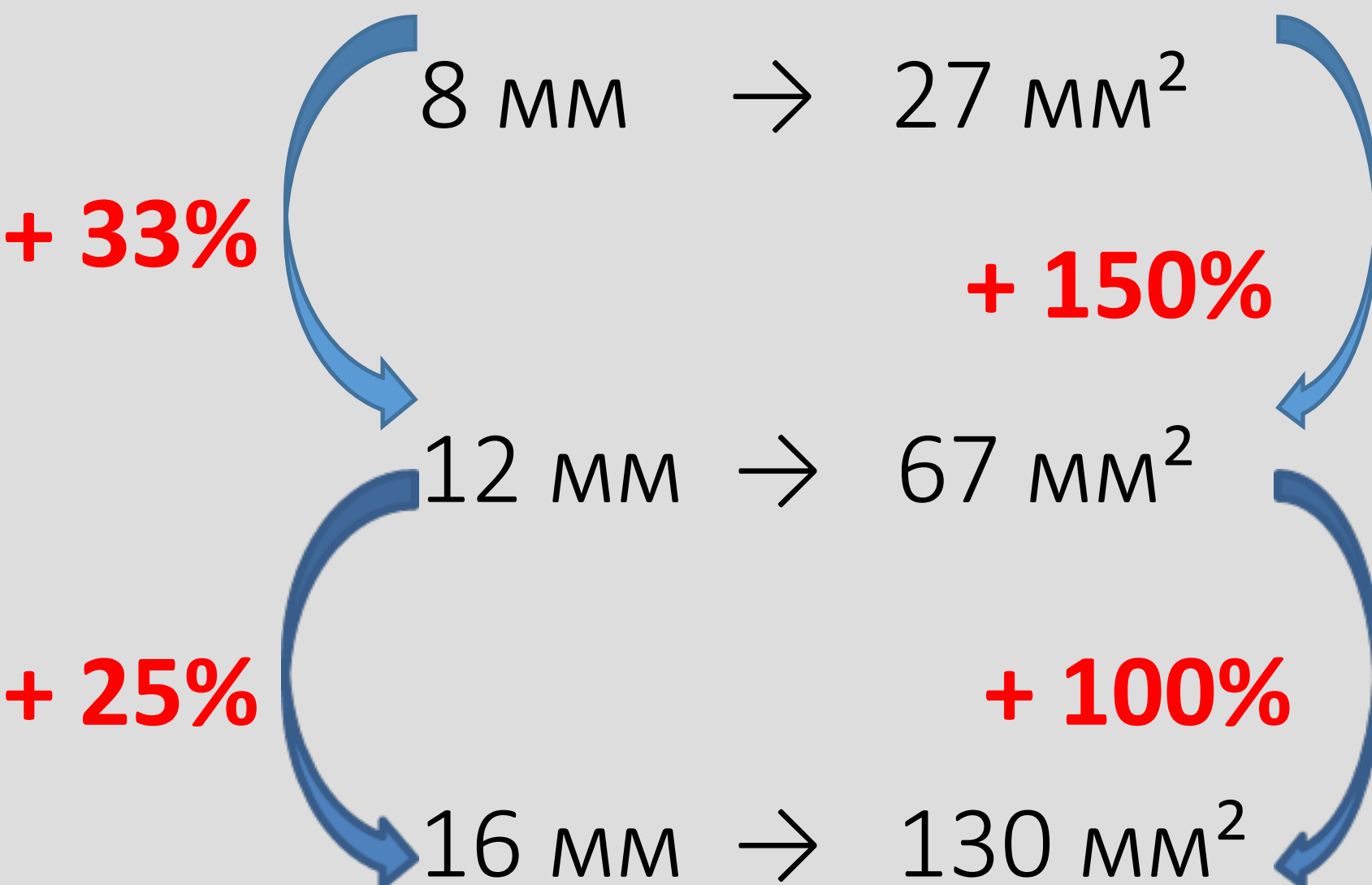
- технический успех 70-90%
- elastic recoil 10-30%

nonelastic lesions → возможно выполнить РТА

elastic lesions → отсутствие/неоптимальный результат РТА



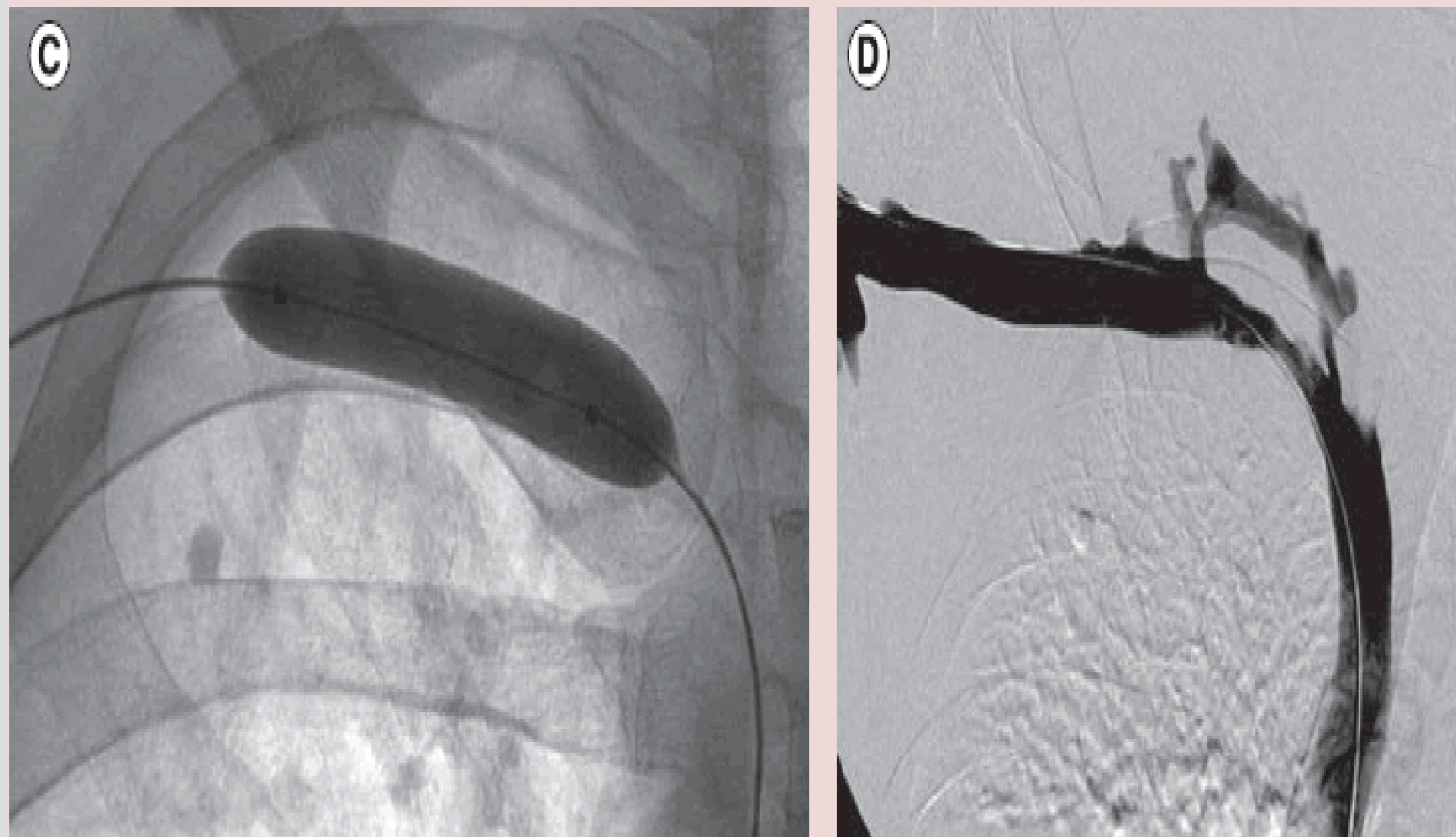
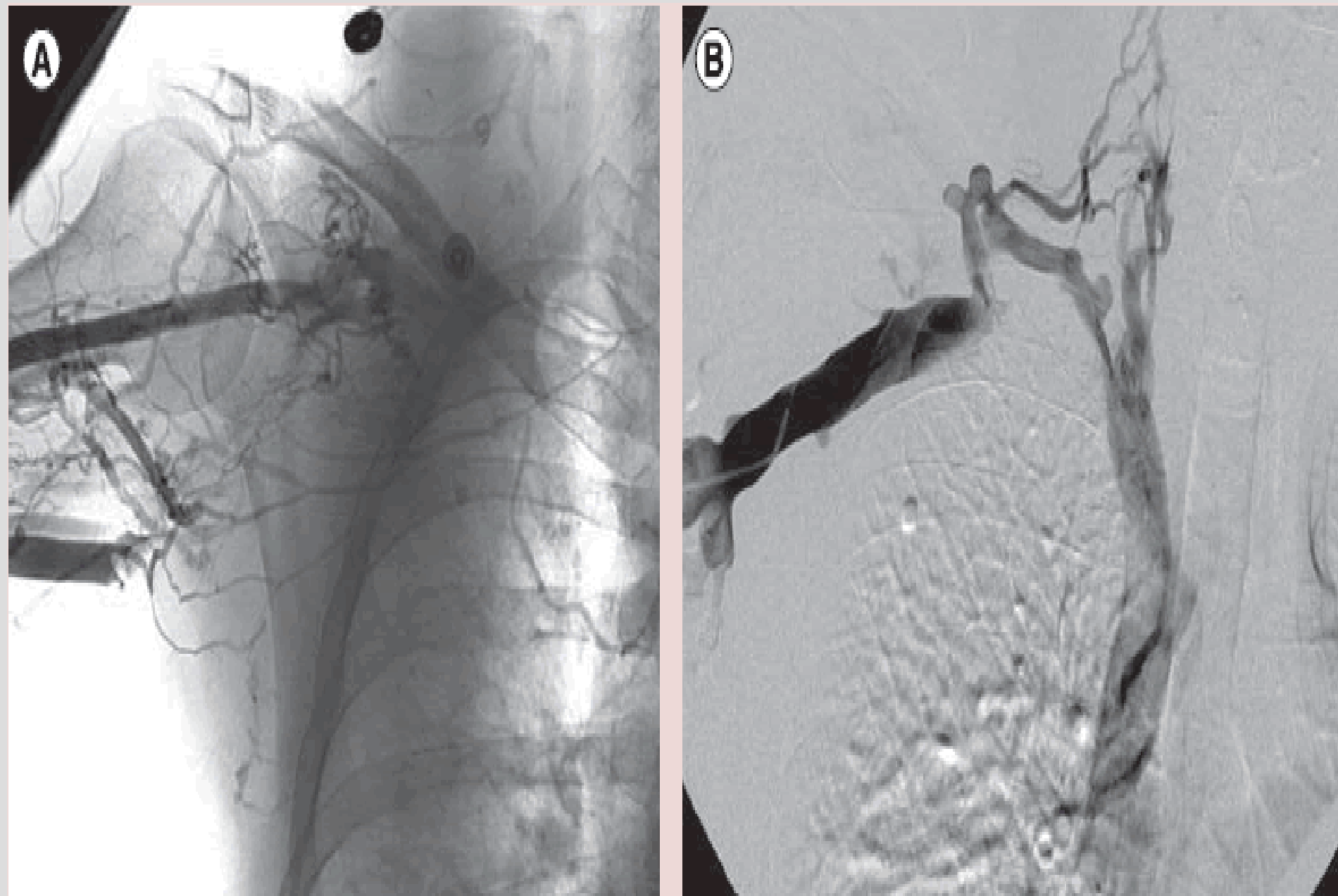
Сроки функционирования	Первичная проходимость	Кумулятивная проходимость
6 месяцев	23-55%	29-100%
12 месяцев	12-50%	13-100%



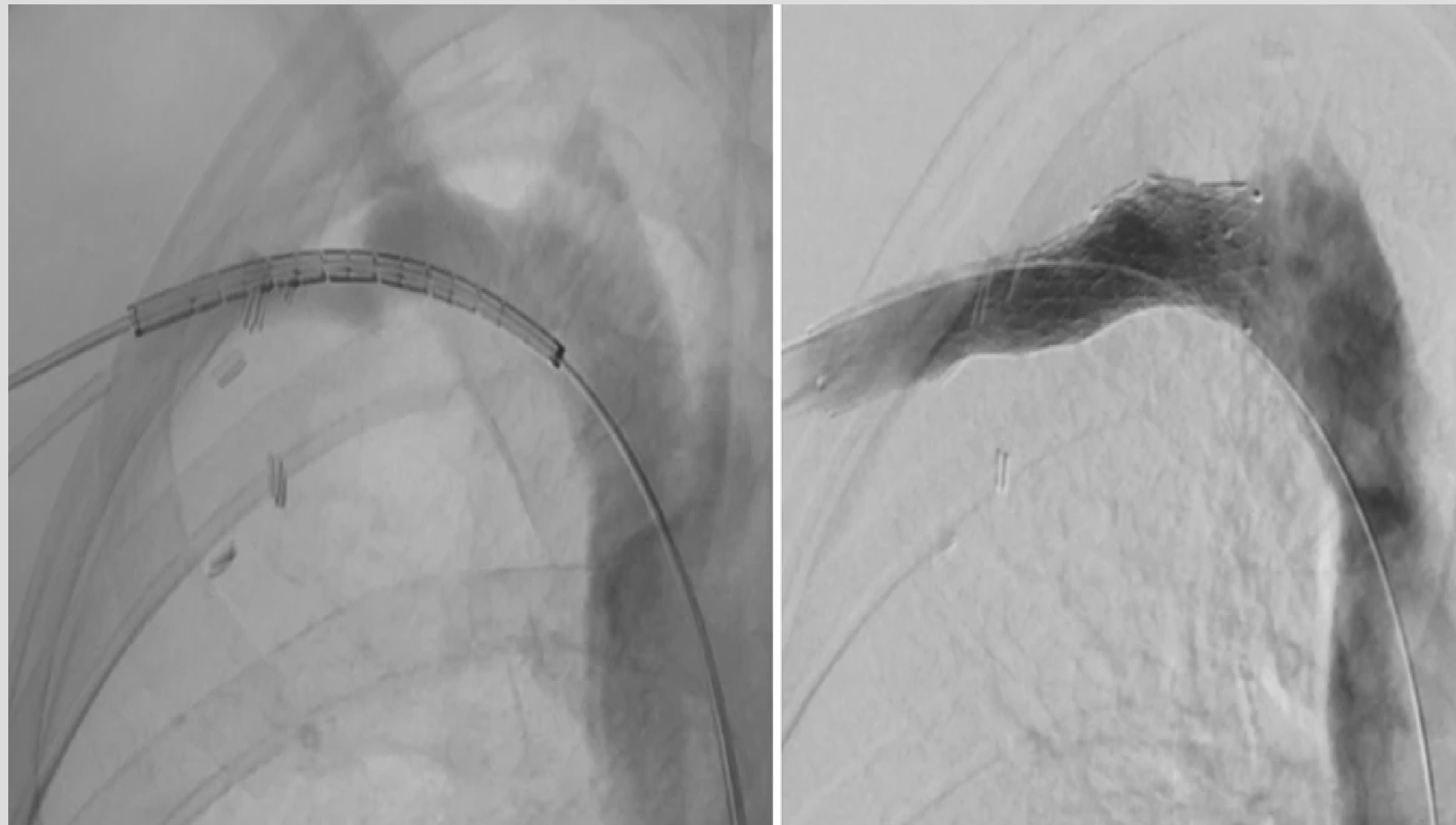
- elastic recoil > 30%
- сохранённые коллатерали
- рецидив симптомы < 3 мес.

имплантация стента /стент-графт

Применение стентов



- **Высокий технический успех процедуры**
- **Возможность повторных интервенций**



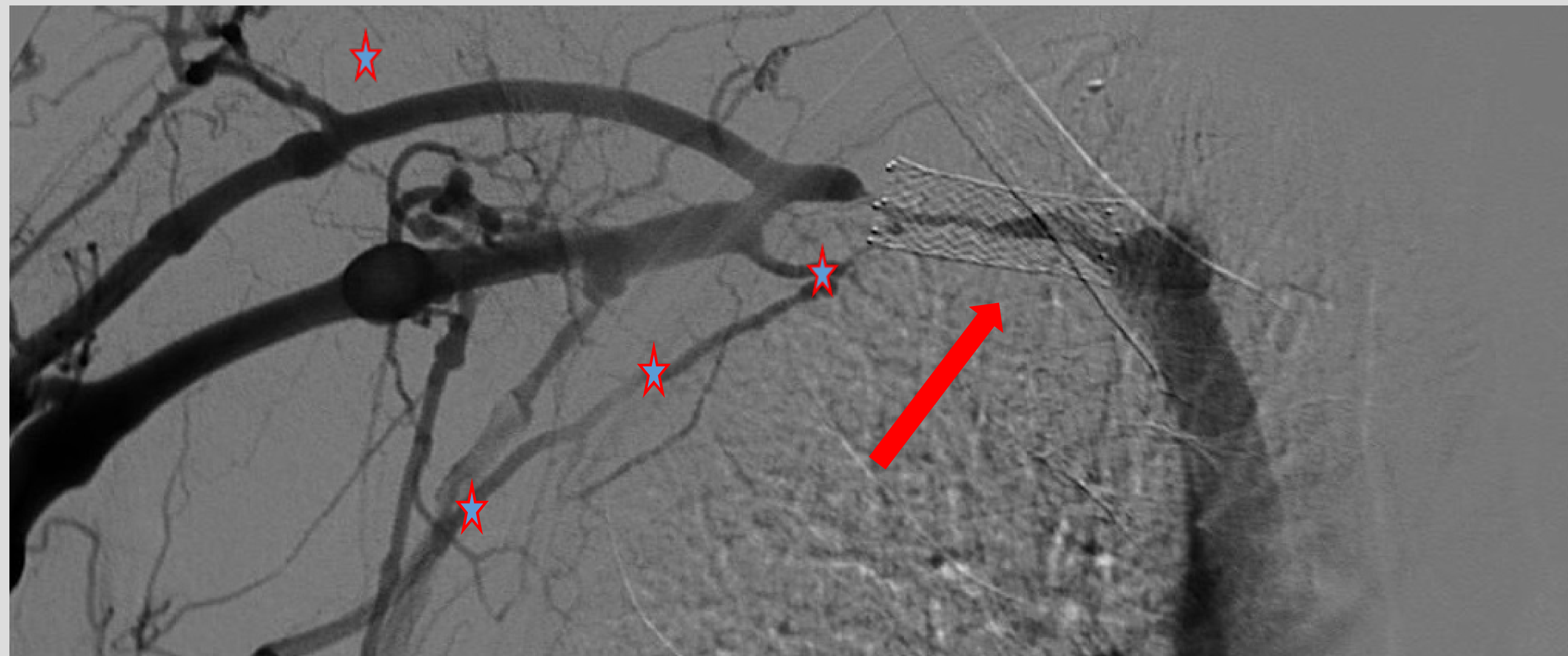
Применение стентов

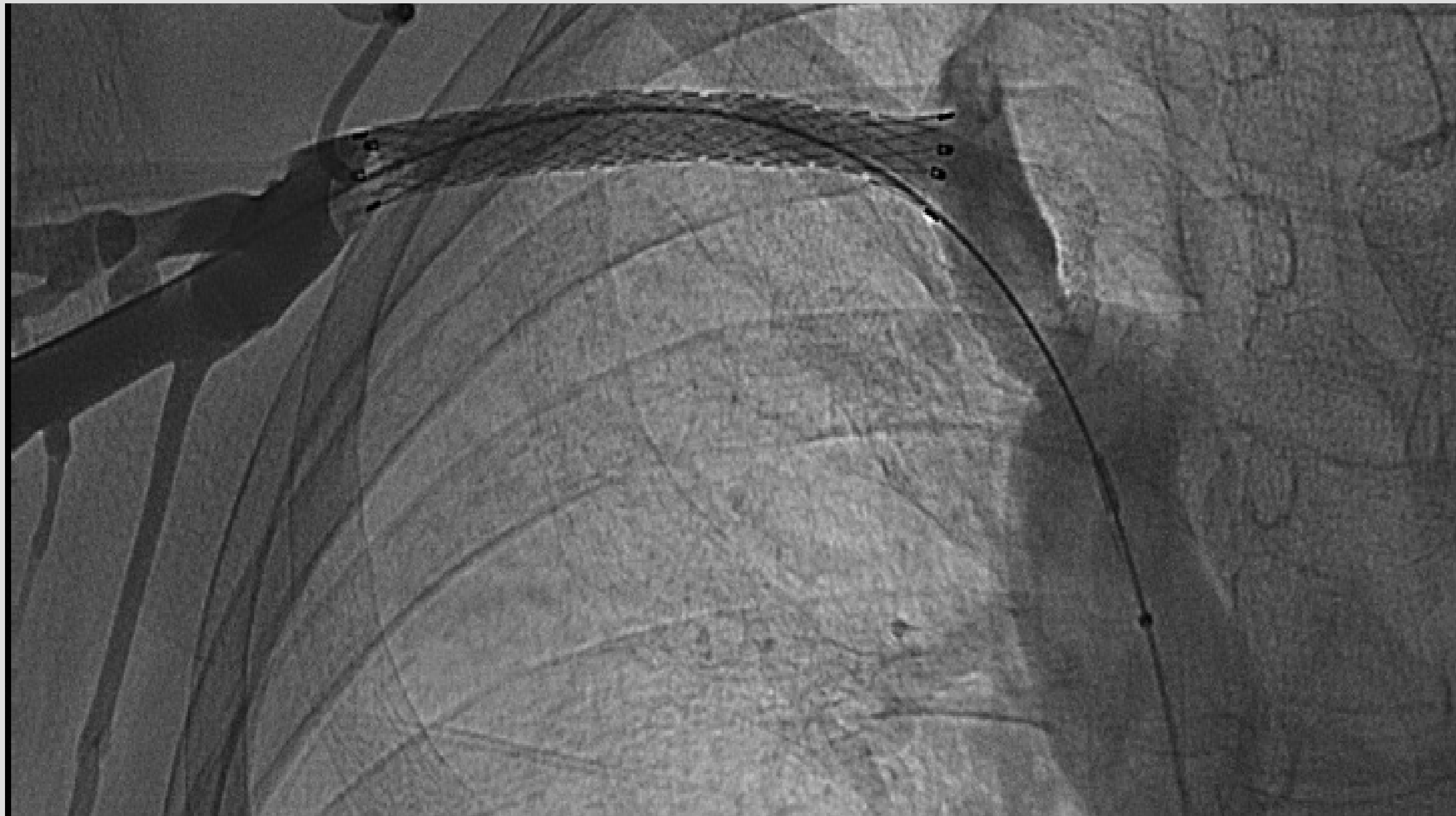
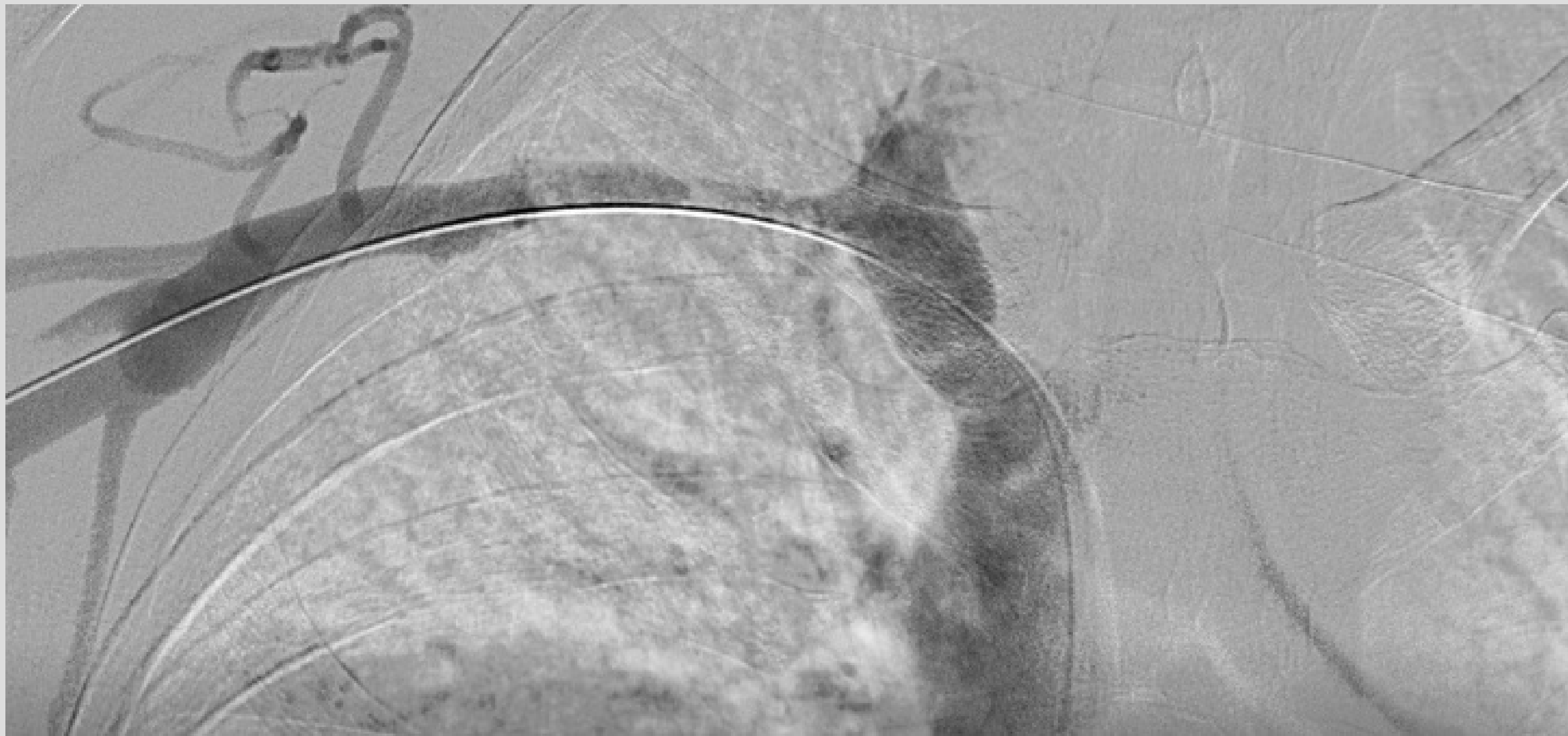
- **Высокий технический успех процедуры**
- **?? Возможность повторных интервенций ??**



**In-stent рестеноз
→ рецидив
симптомов**

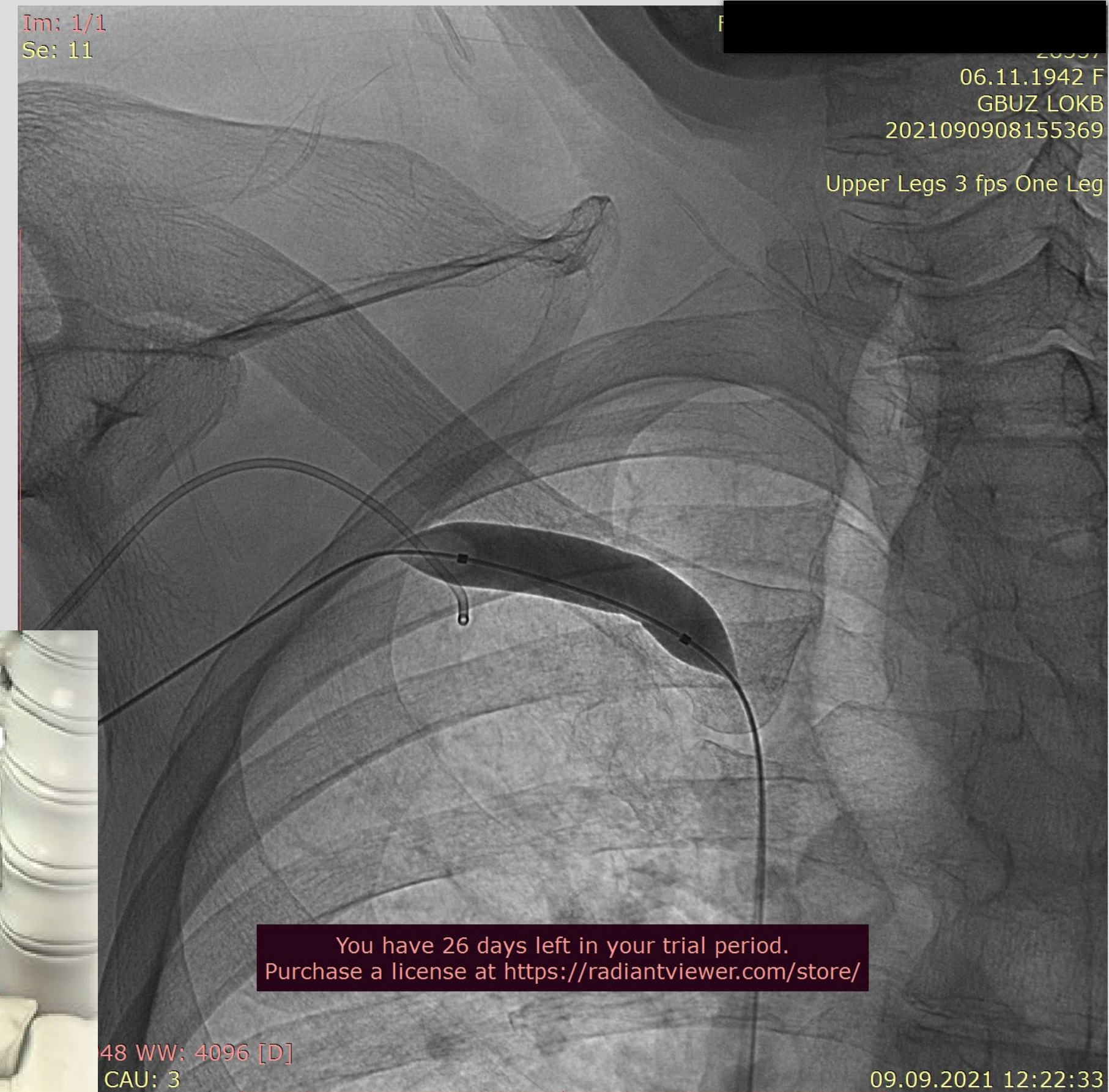
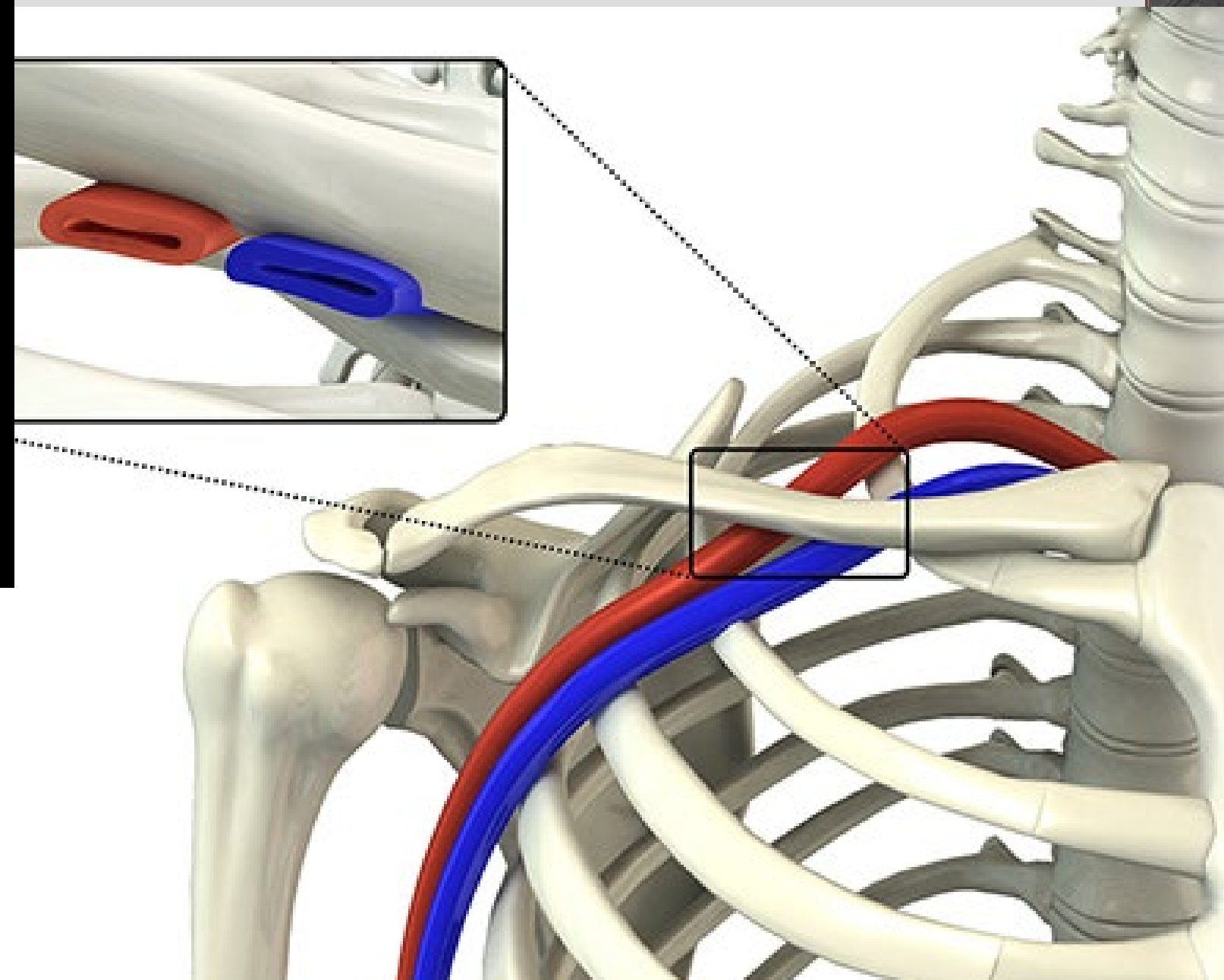
**Неоинтимальная
пролиферация в стенте**





Синдром Выхода Грудной Клетки

Thoracic outlet syndrome

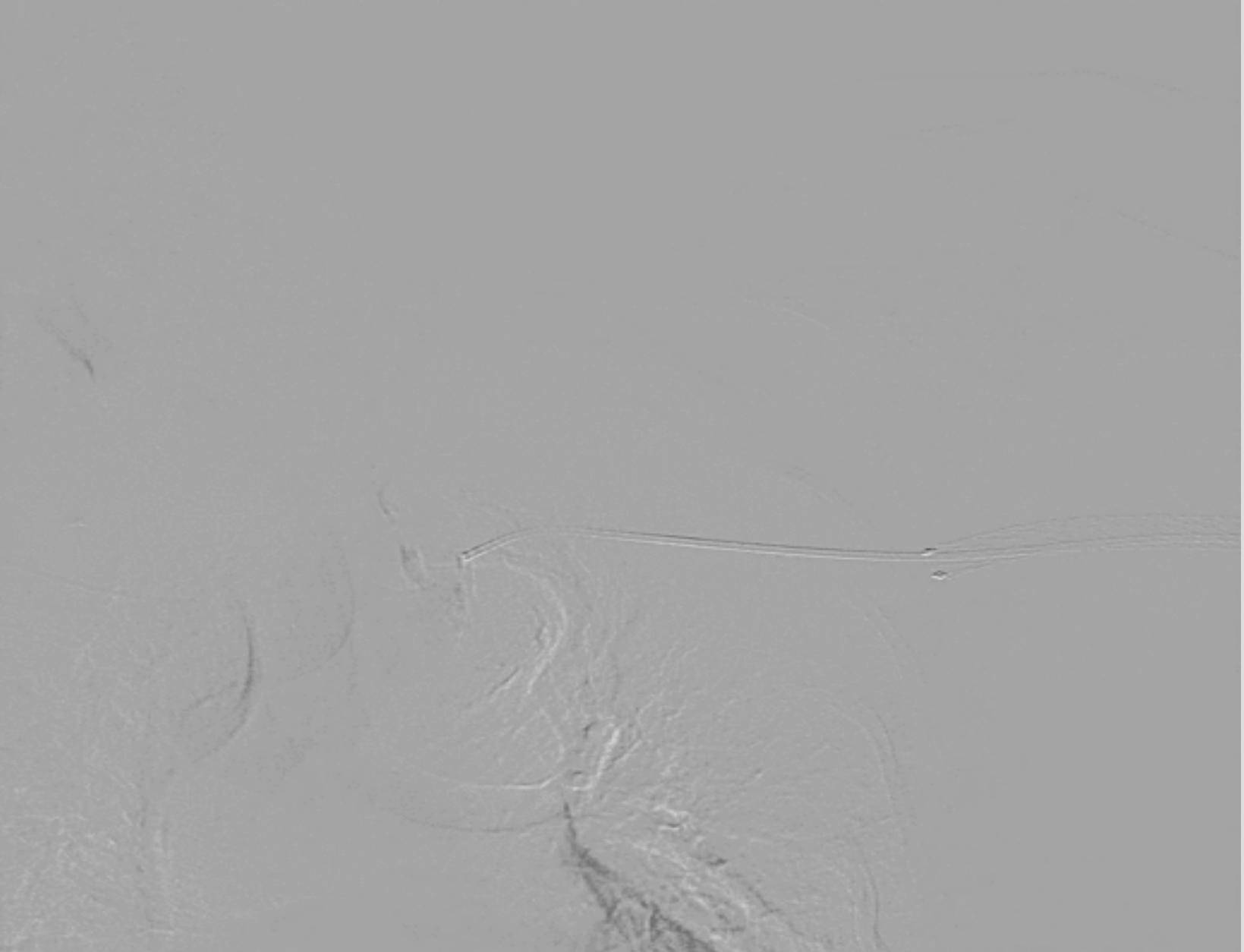


**Окклюзия подключичной вены, множественные коллатерали,
Stent-graft области протезо-венозного анастомоза**

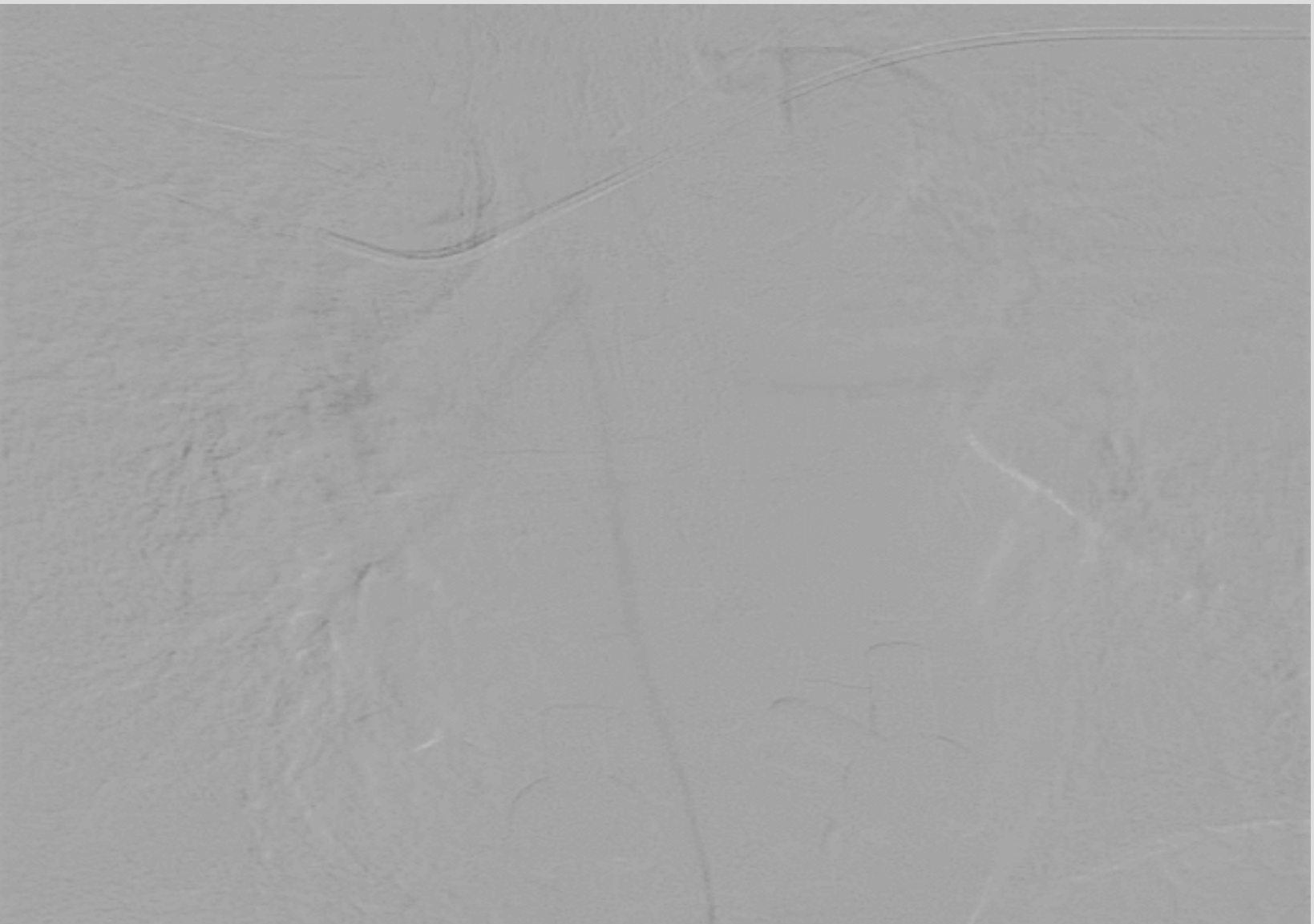
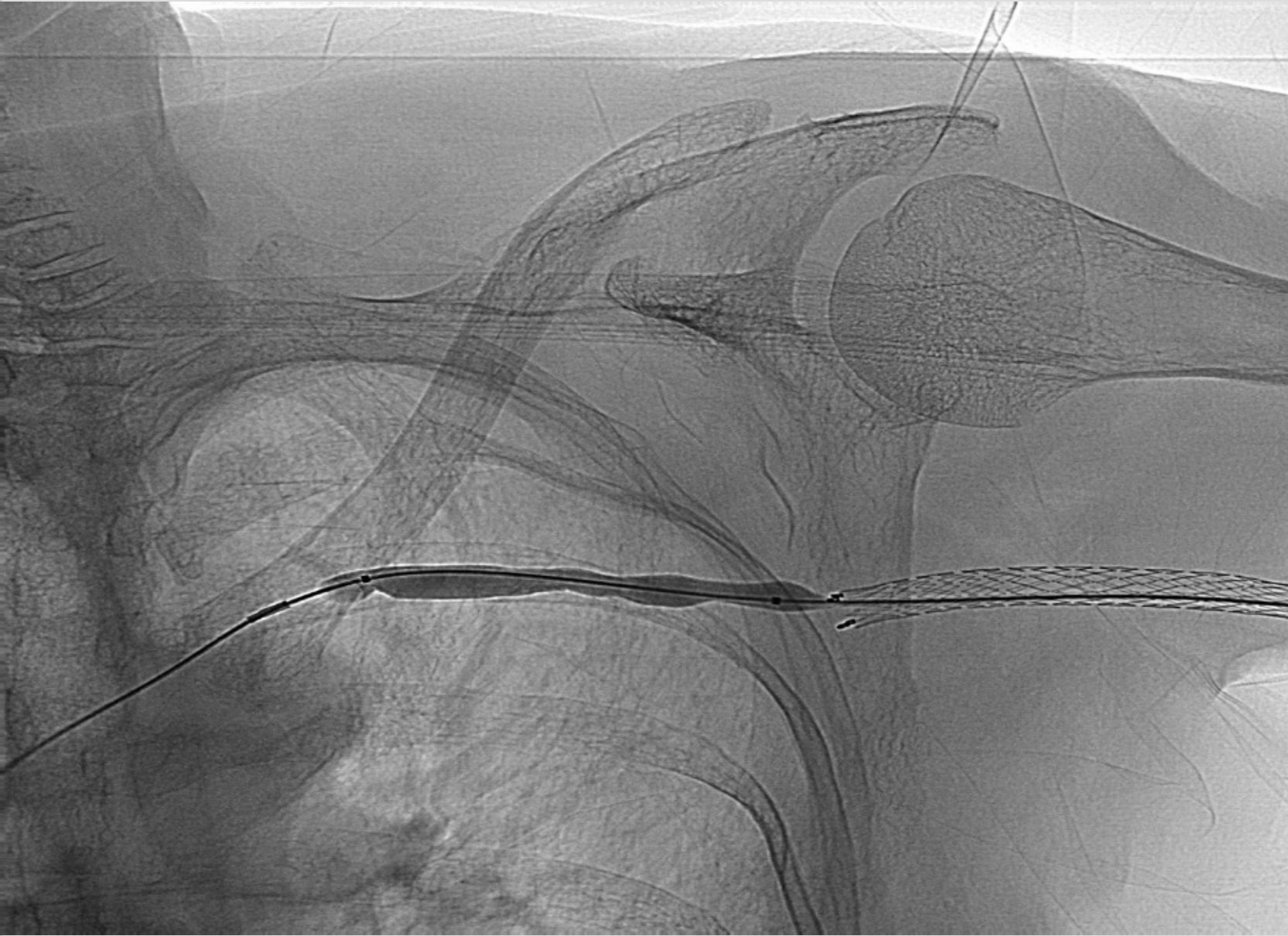
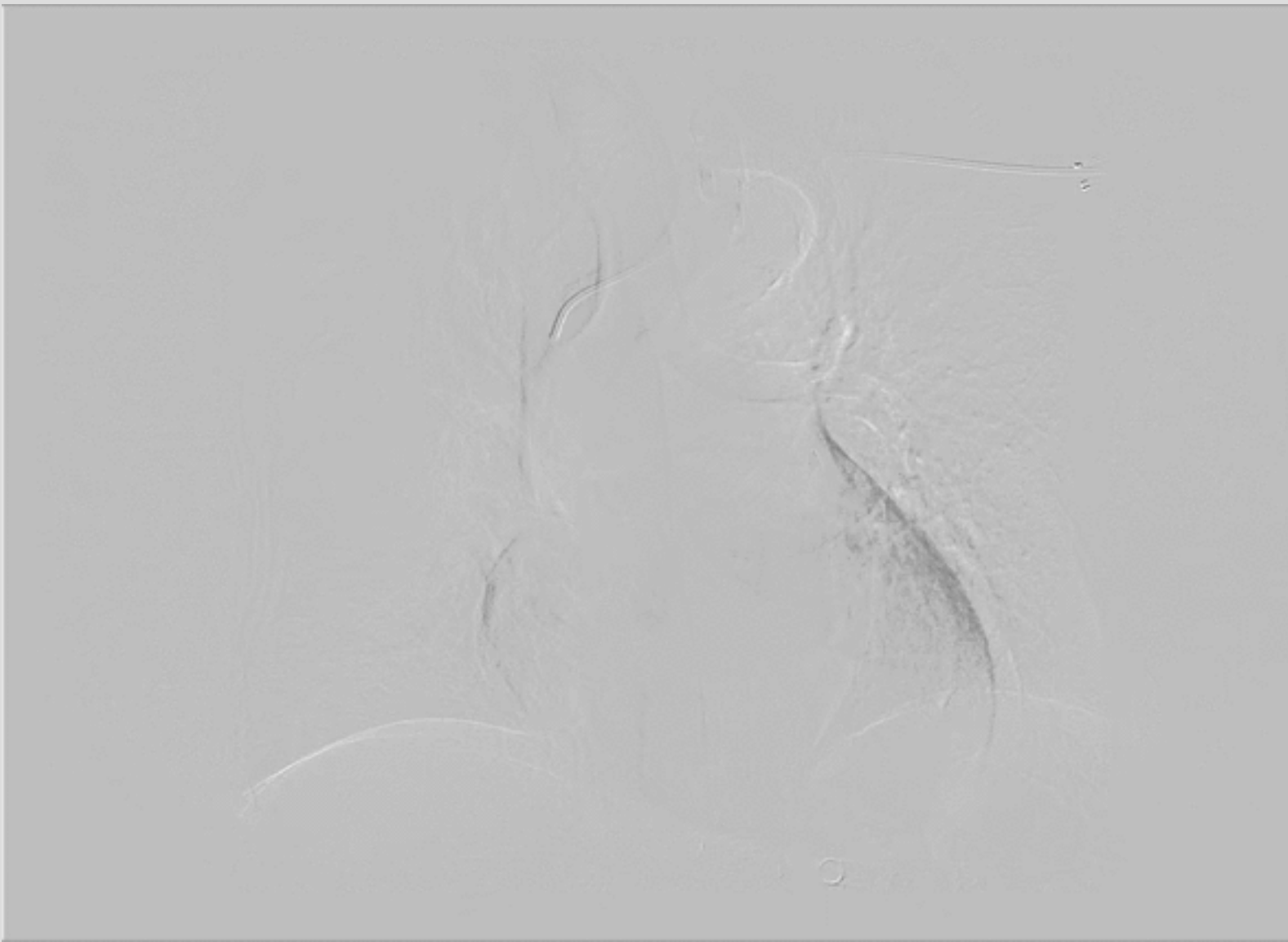


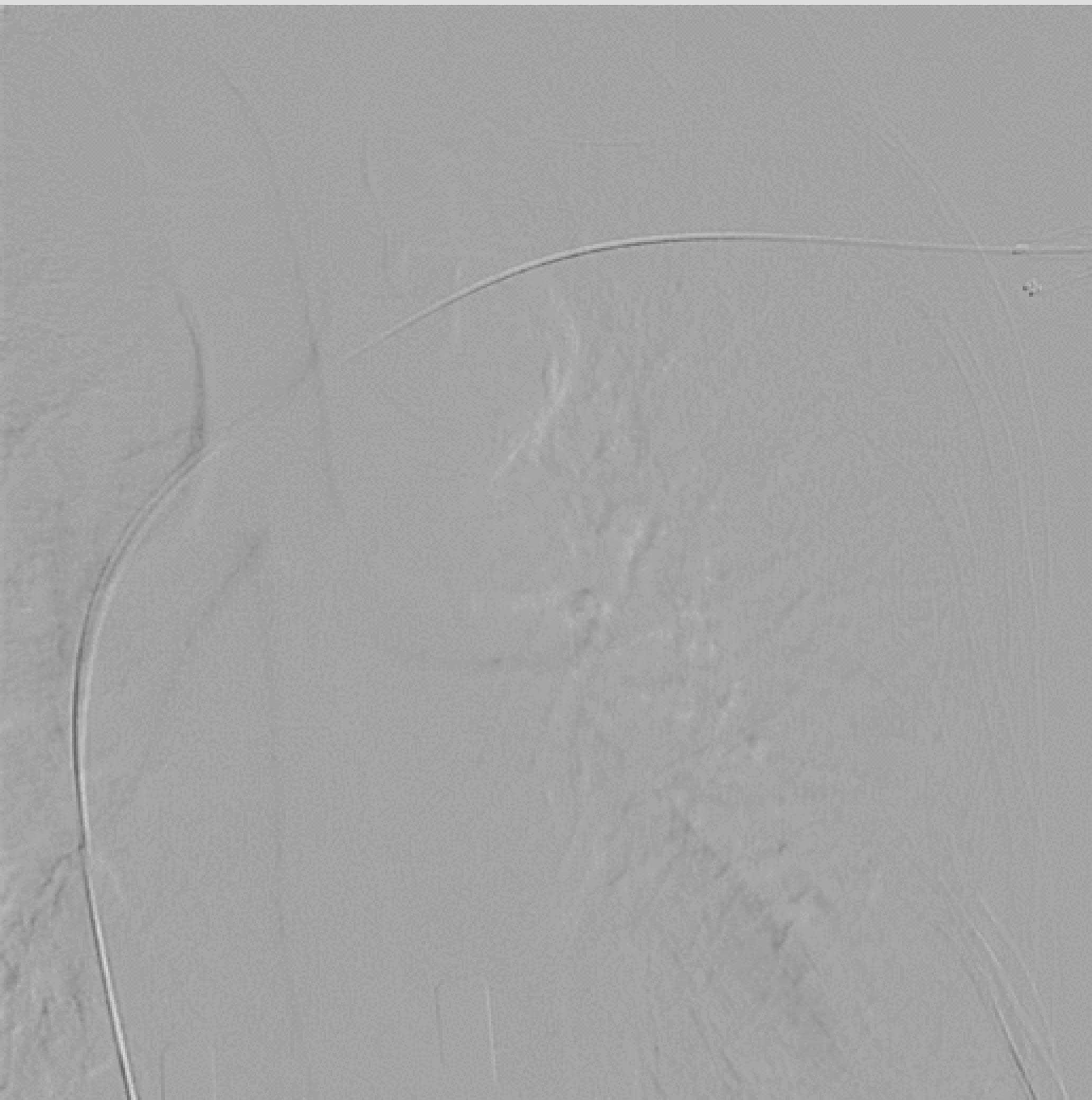
Проходимая ВПВ

Окклюзия БЦС, ретроградный кровоток через ВЯВ



Проходимая ВПВ, БЦС справа

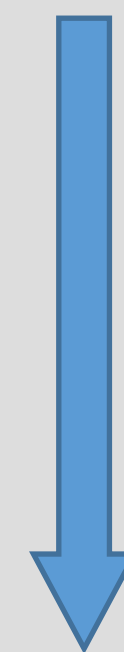




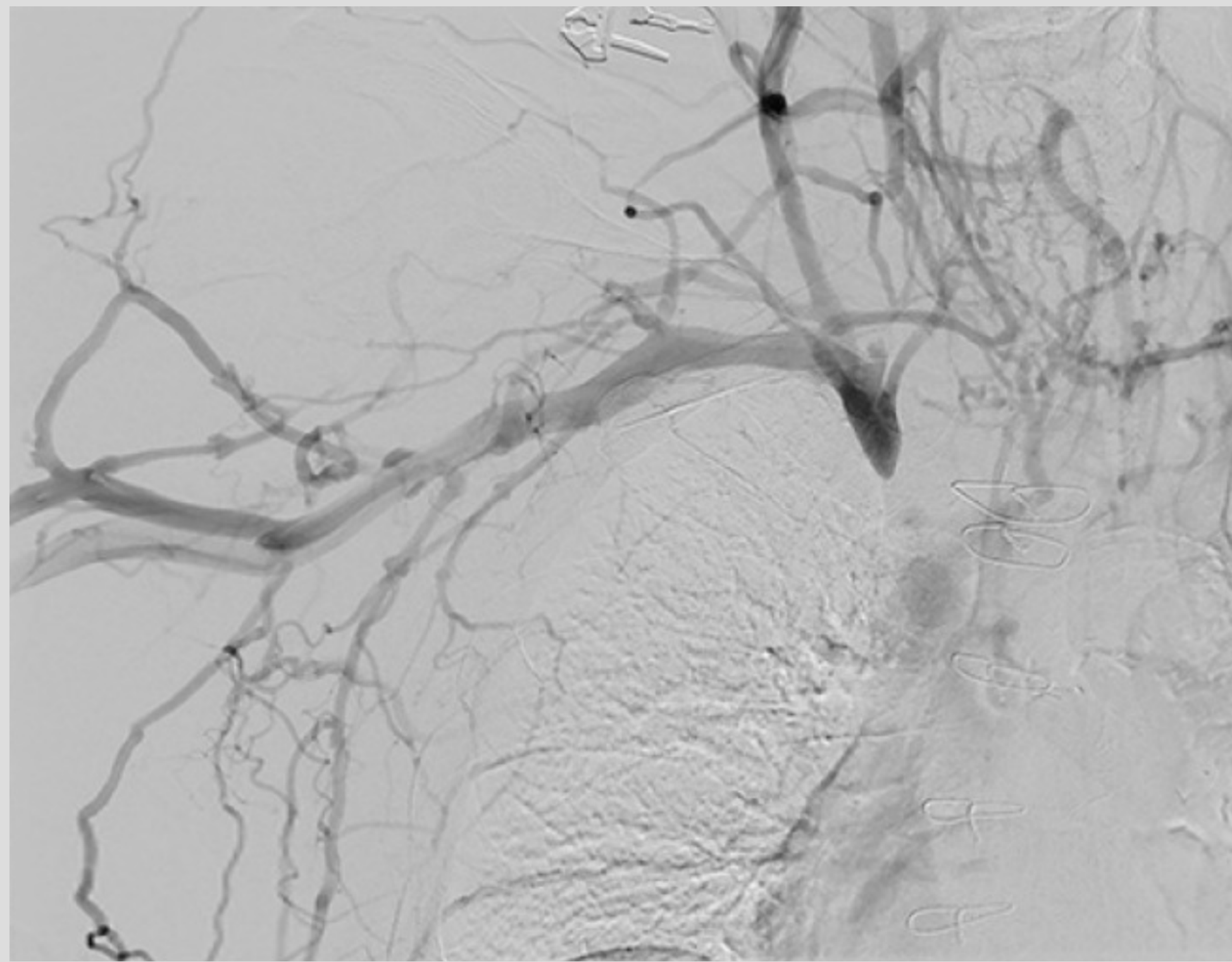
1. Баллон либо баллон с лекарством?

**2. Стент? Длина стента? Материал стента?
Зона имплантации?**

**3. Стент-графт? Длина графта? Зона
имплантации?**



Идеального решения нет



Плечо > предплечье

Фистула < Протез

Trerotola SO, 2015



**Коррекция
Объемного
Кровотока**

Jennings WC, 2016

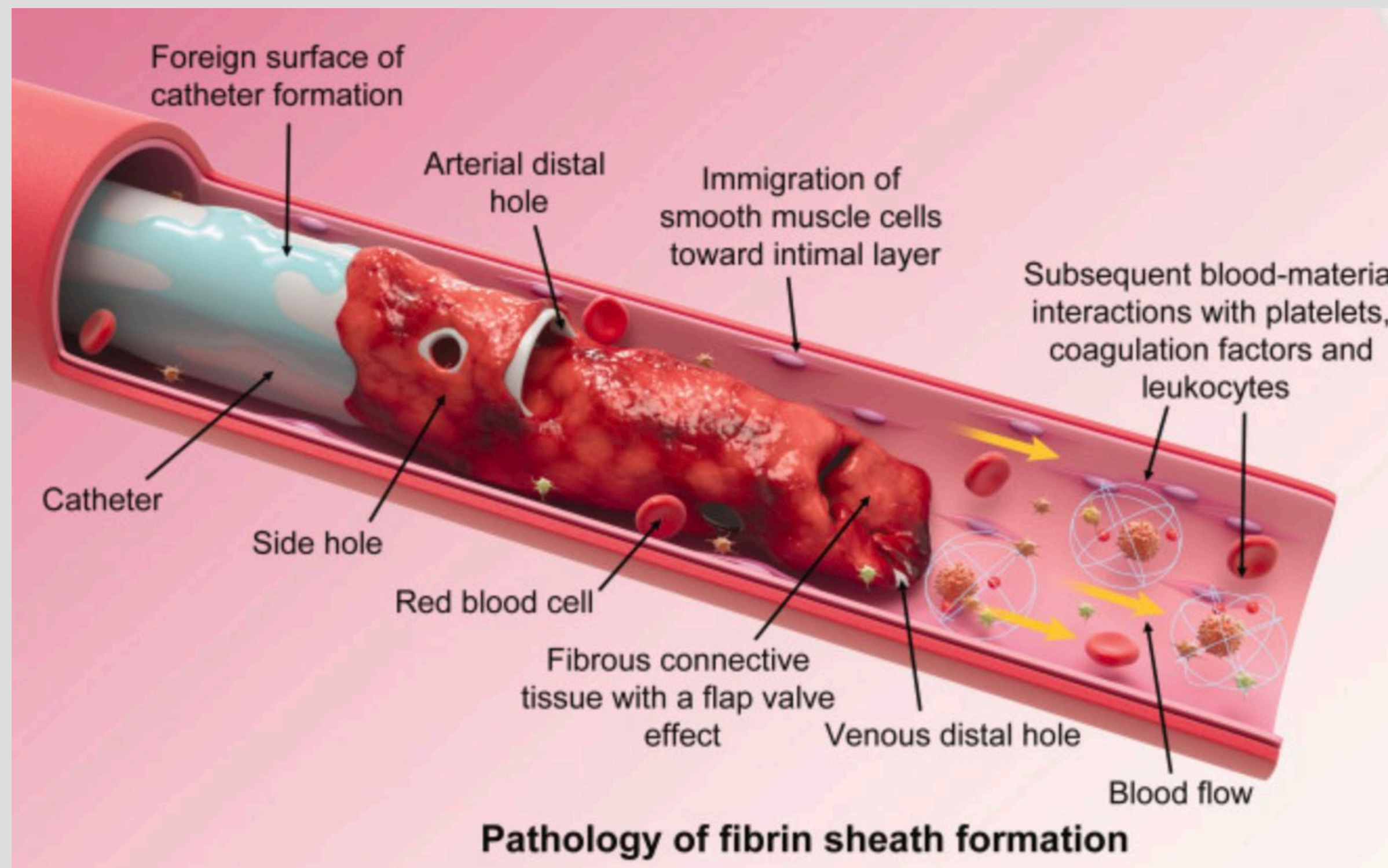


Перманентные катетеры

- Тромбоз
- Инфекционные осложнения (локальные, системные)
- Фибриновая муфта (Fibrin sheath)
- Патология центральных вен



9% пациентов



Заместительная почечная терапия хронической болезни почек 5 стадии в Российской Федерации 2015-2019 гг.

Таблица 13 | Table 13

Применение разных видов сосудистого доступа по федеральным округам и в целом по Российской Федерации на 31.12.2019

Types of vascular access for hemodialysis by federal districts of Russian Federation at 31.12.2019

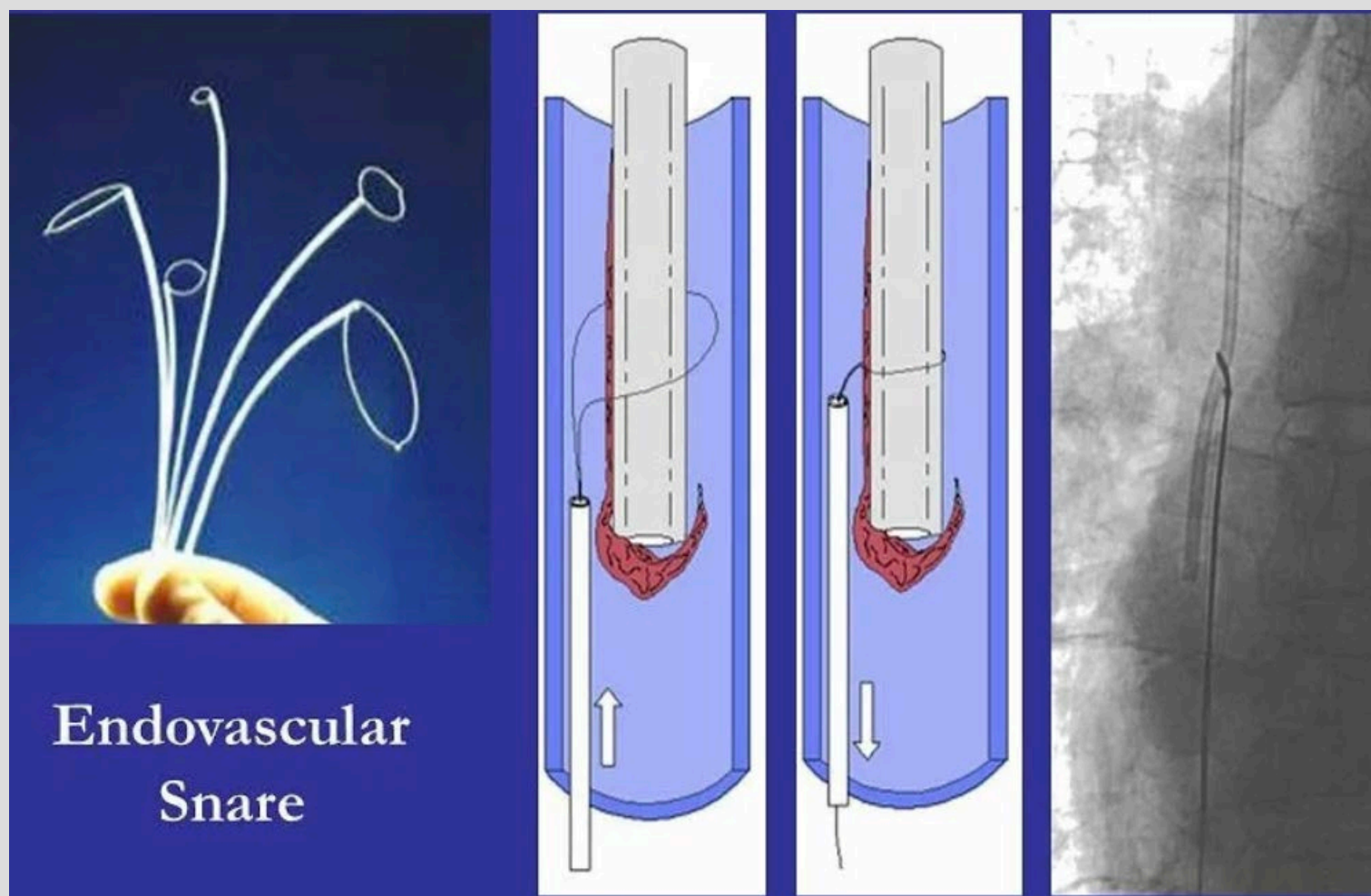
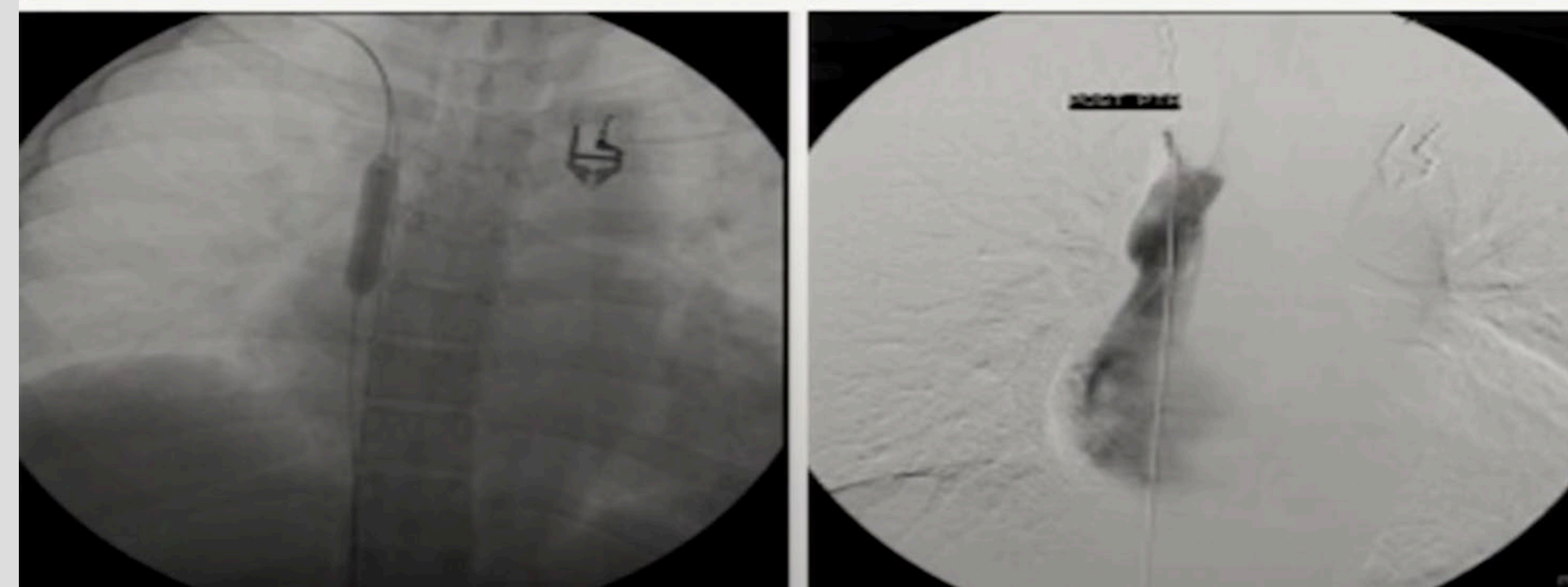
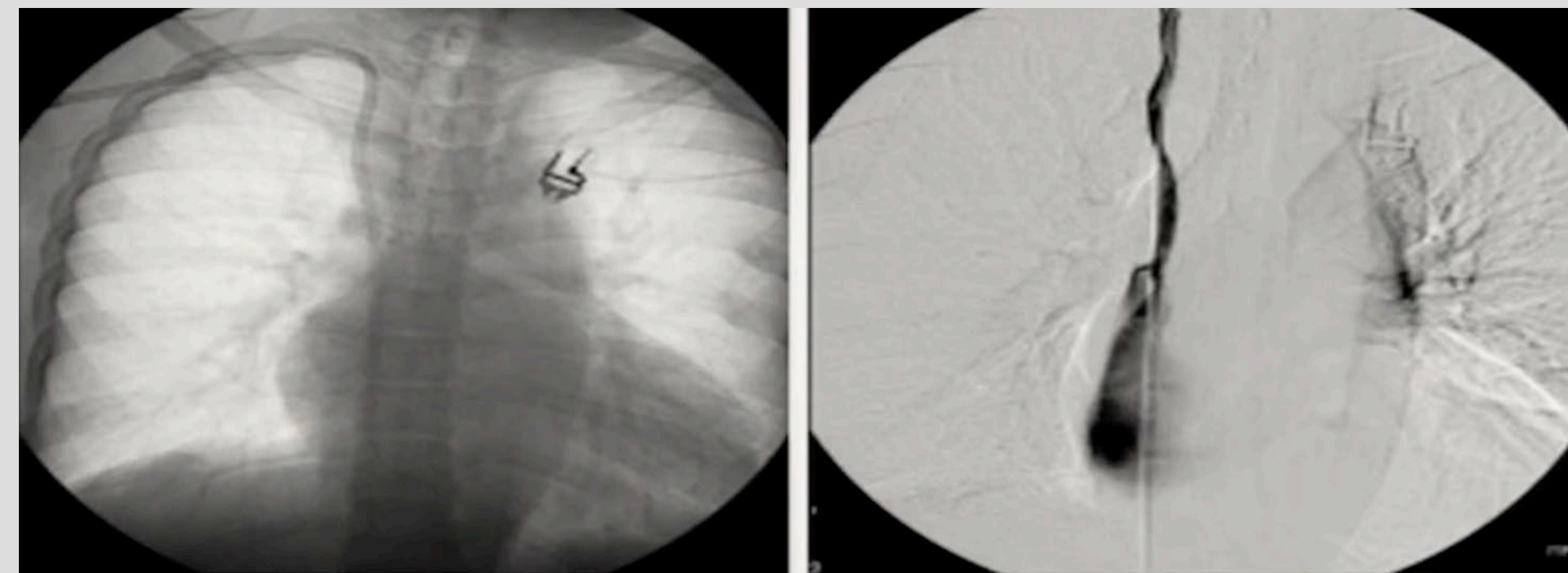
Федеральный округ	% больных с известными данными по ФО	% больных с использованием в качестве доступа			
		Нативная АВФ	Сосудистый протез	Туннельный ЦВК	Временный катетер
Всего по России	82,5	83,6	3,4	9,0	4,0
Центральный	64,8	83,5	2,9	8,2	5,4
Москва	104,6	76,0	2,2	16,9	4,8
Северо-западный	69,5	83,1	4,5	9,9	2,5
Санкт-Петербург	73,3	88,5	5,3	5,5	0,7
Южный	94,7	84,4	5,7	5,7	4,2
Приволжский	77,2	85,1	3,3	8,5	3,1
Уральский	91,1	80,5	3,4	10,2	5,8
Сибирский	89,1	88,0	3,3	6,2	2,5
Дальневосточный	82,2	89,4	1,5	6,2	2,9
Северо-Кавказский	86,0	82,2	2,4	10,1	5,2

13 - 57% пациентов

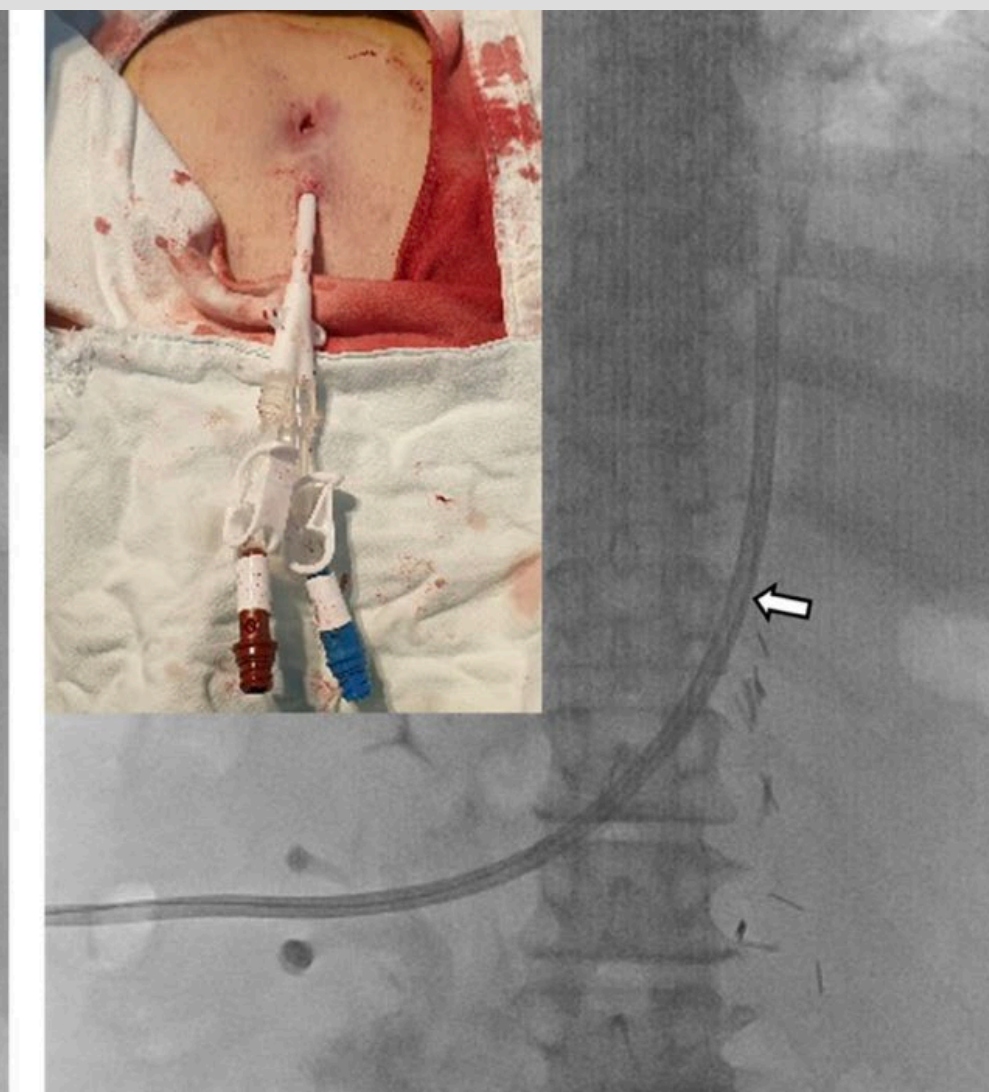
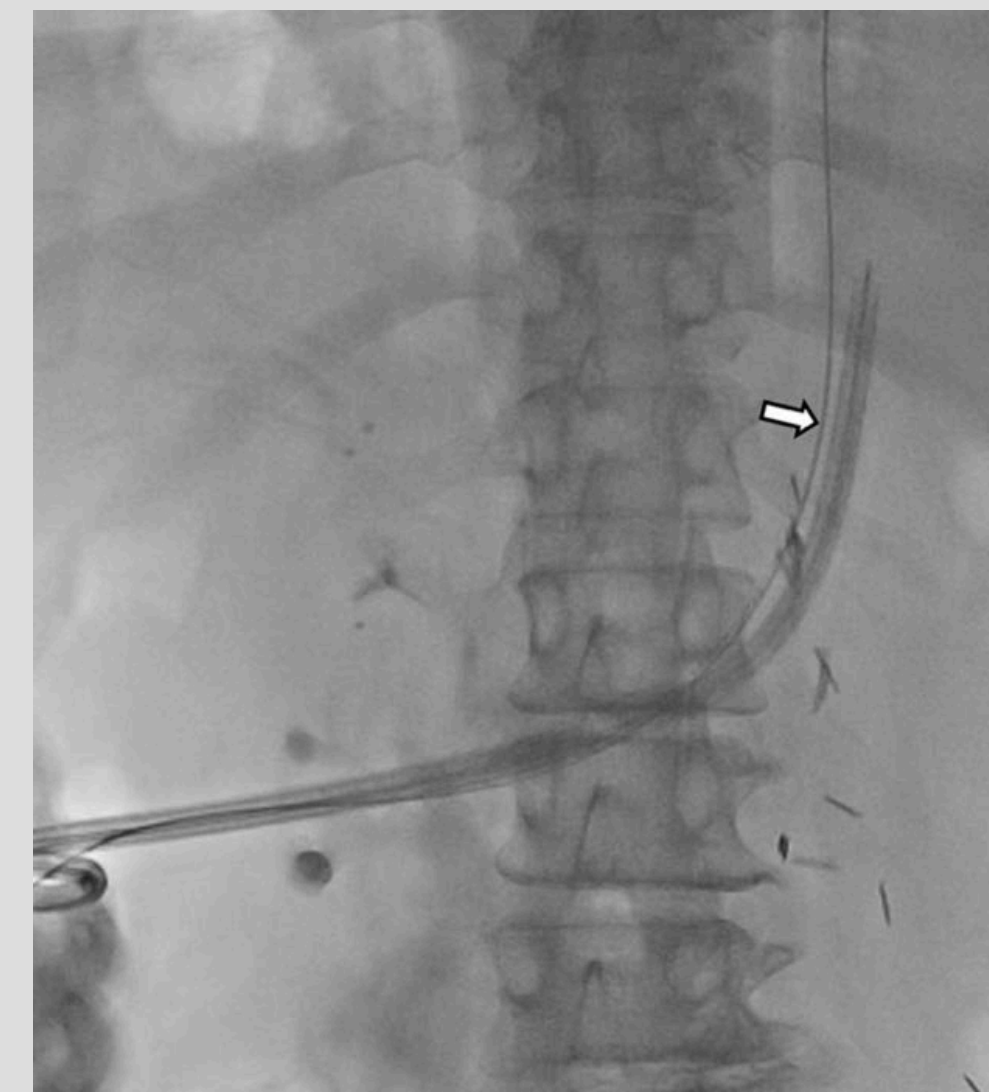
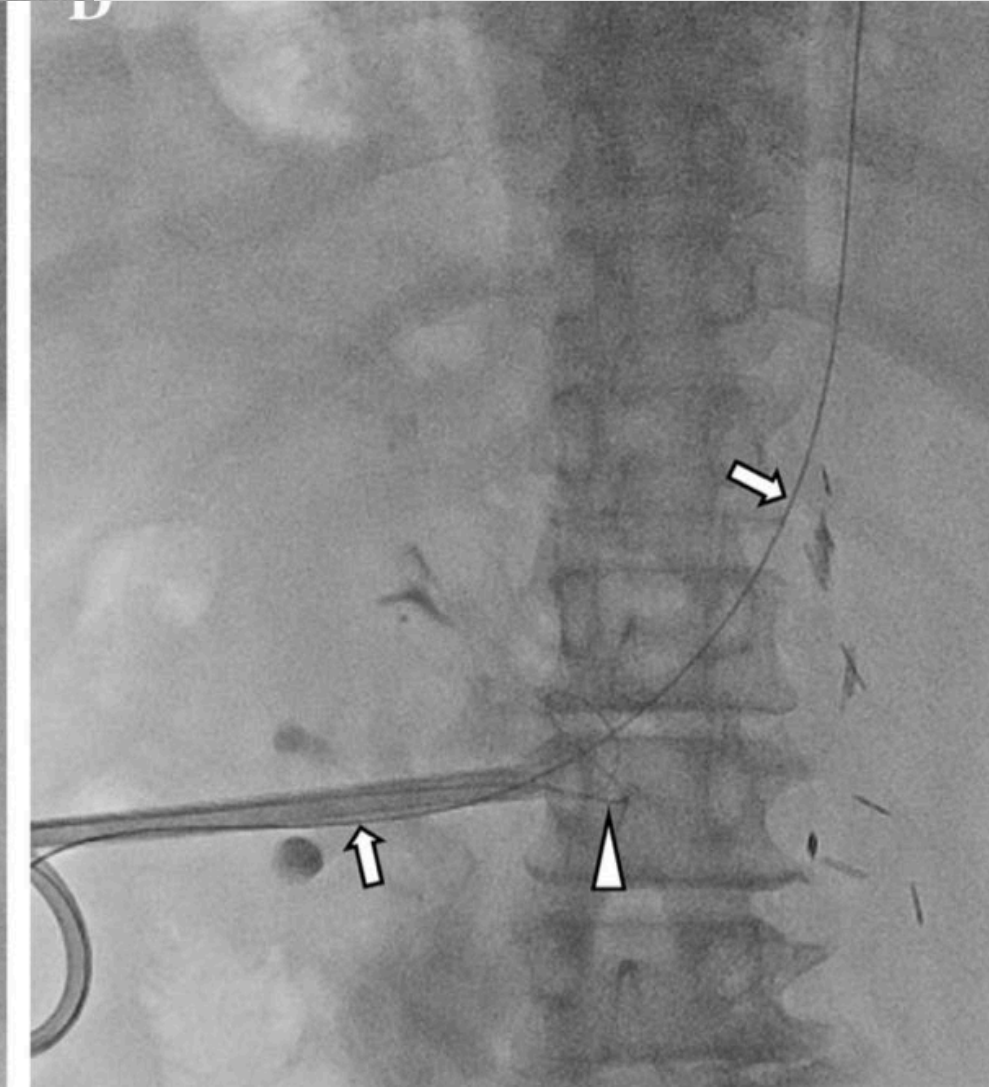
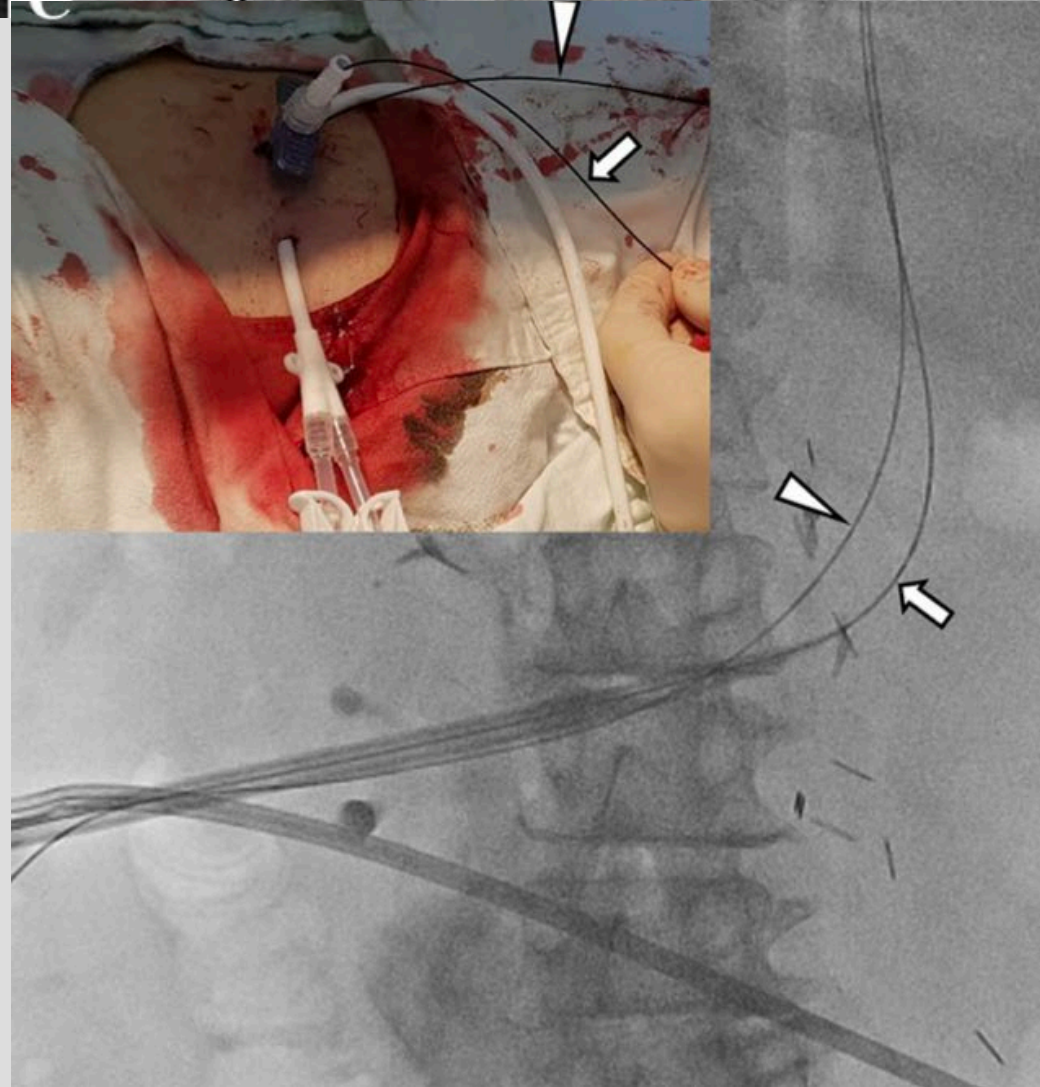
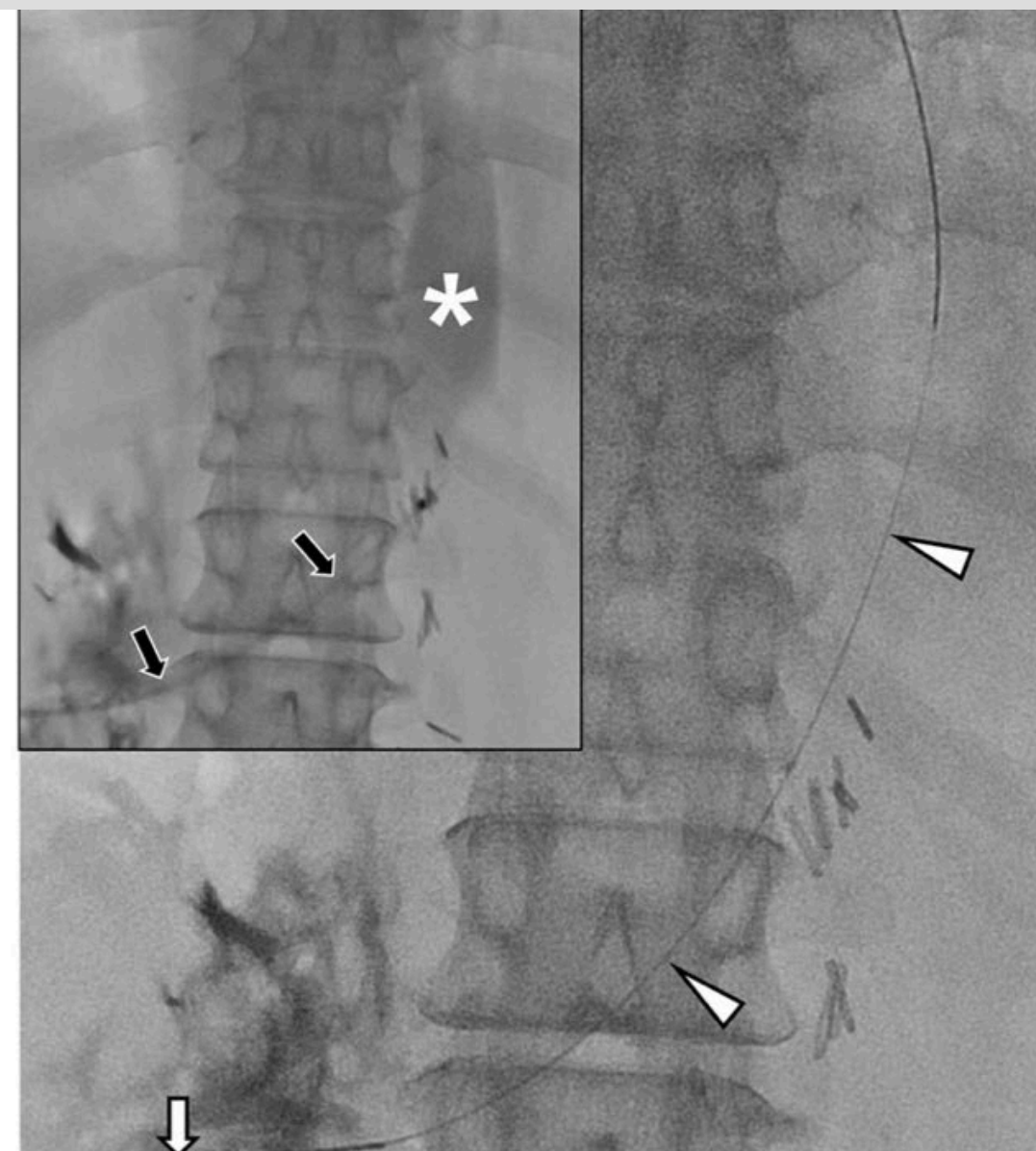
Tech Vasc Interv Radiol. 2002 Jun;5(2):89-94



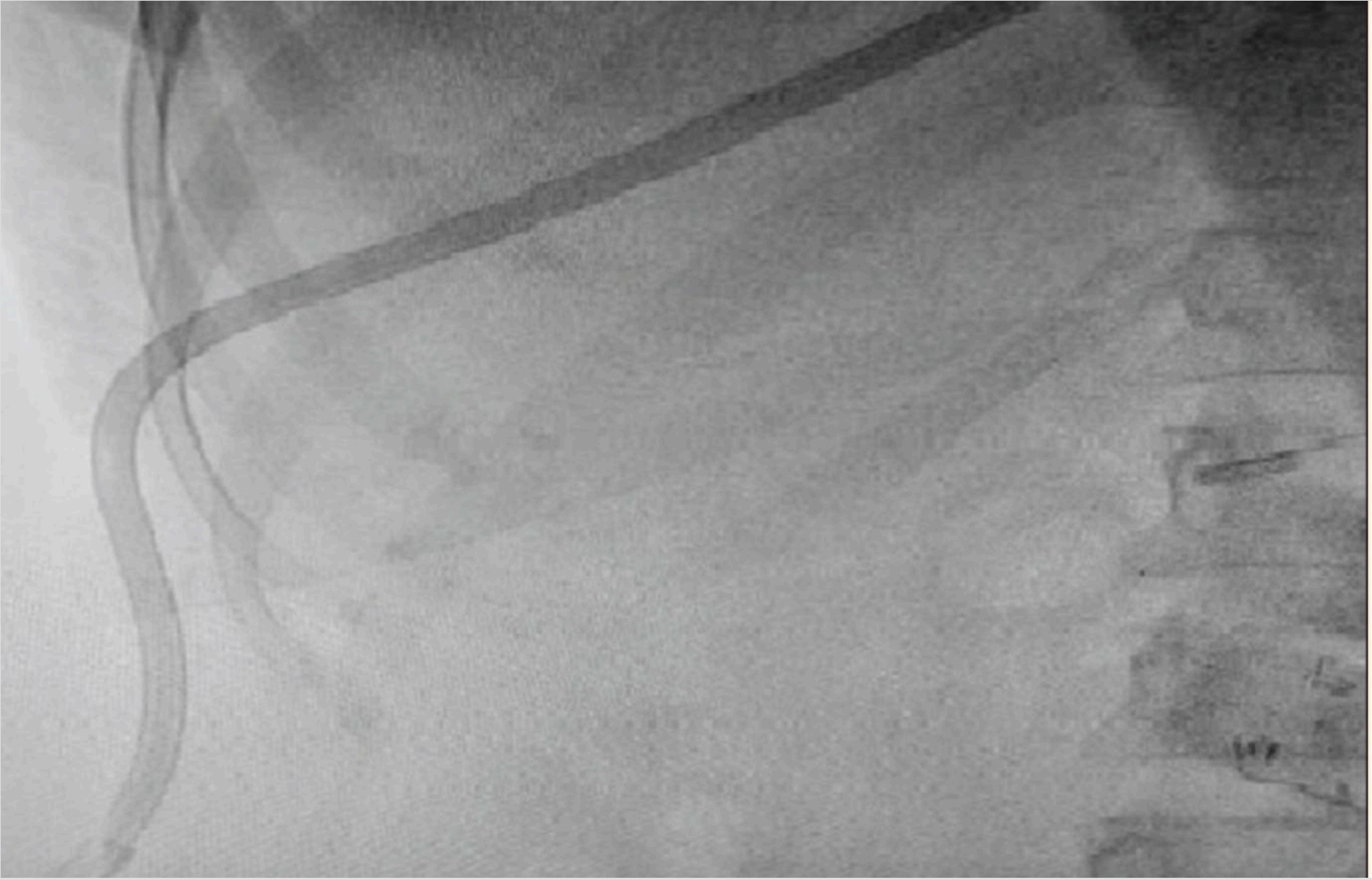
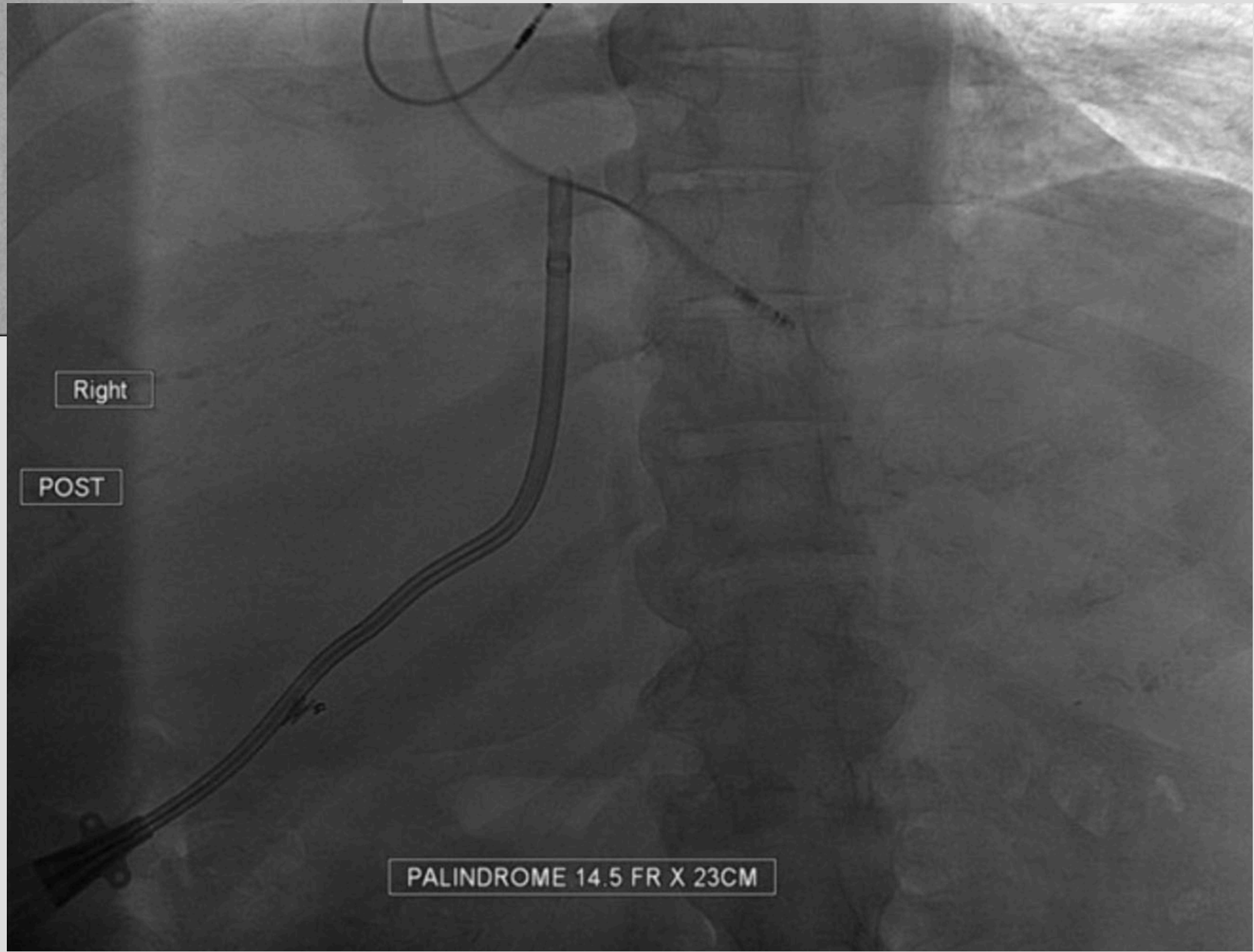
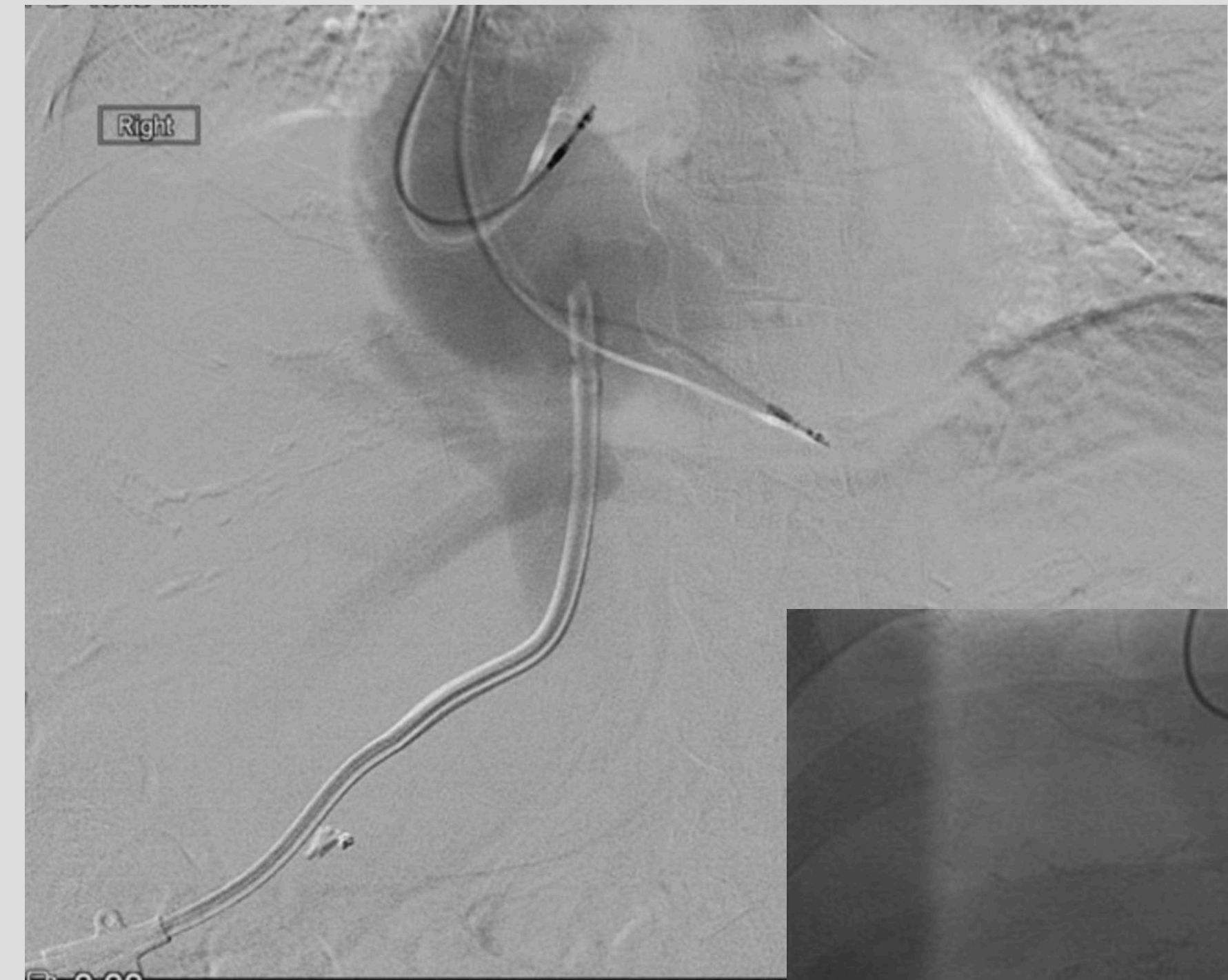
Необходимость замены катетера,
в т.ч. смена локализации



Имплантация перманентного катетера через почечную вену



Имплантация перманентного катетера через печеночную вену



Заключение

Технологии позволяют расширить наши возможности к восстановлению и продлению функции

НО....

Своевременное формирования доступ

Мониторинг доступа

Использование доступа

Превентивные интервенции

Обучение персонала

Трансплантация почки

Благодарю за внимание !!!!