

Vaskuläre Herausforderungen an den Viszeralarterien: Technik und Pitfalls der endovaskulären Therapie

Jörg Teßarek

Gefäßchirurgie

Bonifatius Hospital Lingen



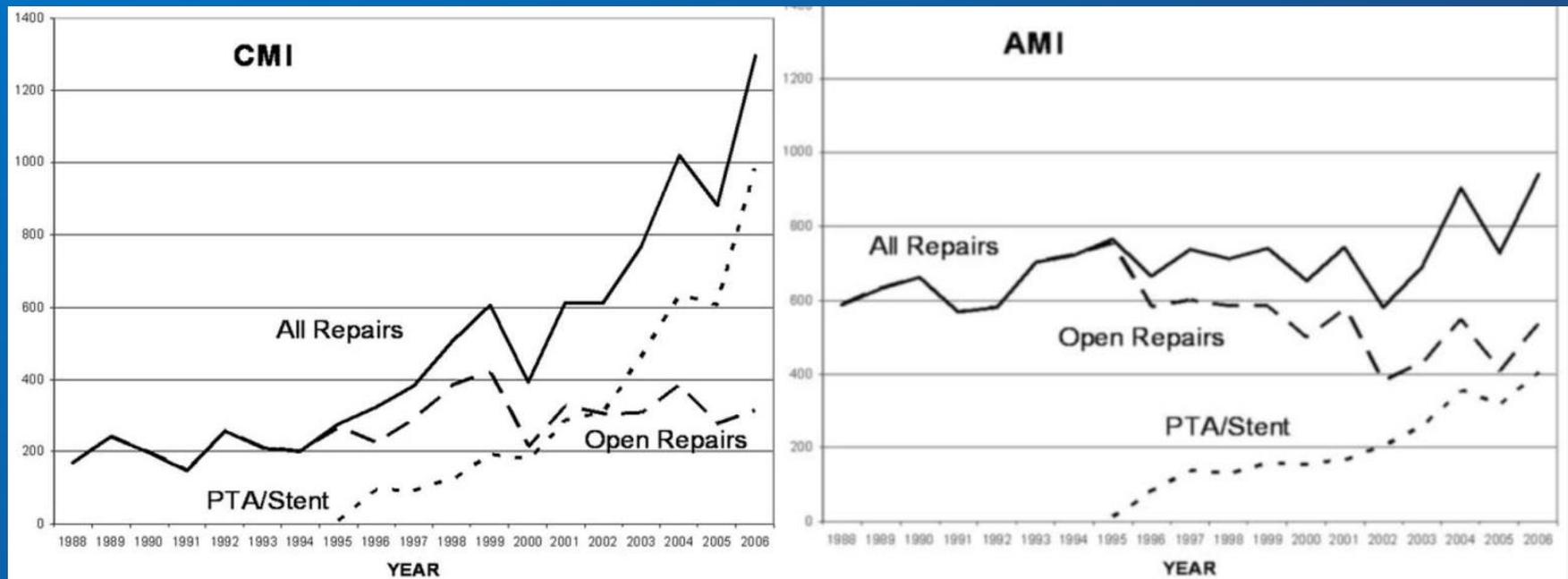
NGM Vereinigung Norddeutscher
Gefäßmediziner e.V.

25. Norddeutsche Gefäßtage

Interessenkonflikt

- Keinen im Zusammenhang mit diesem Thema
- Honorare für Vorträge
 - Abbott, Medtronic, Straub AG, AB Medica, Philips, Volcano
- Studieninitiator/PI/ Steuerungsgruppe
 - Supera Flowstudy PAA
 - INTEGRITY
 - TREO
- Studienteilnahme als PI
 - ByCross Studie, TREOVance , TREO Register, Anchor Registry, Bolster, MIMICS SFA
- Research grants
 - Abbott

Trend zur endovaskulären Versorgung der chronischen Mesenterialischämie



Schermerhorn et al.; **Mesenteric Revascularization: Management and Outcomes in the United States 1988–2006**; .; J Vasc Surg. 2009 August; 50(2): 341–348

Schermerhorn et al.; **Mesenteric Revascularization: Management and Outcomes in the United States 1988–2006**; .; J Vasc Surg. 2009 August; 50(2): 341–348

Chronic Mesenteric Ischemia			
Mortality			
	Angioplasty with/without stent	Bypass, endarterectomy, or embolectomy	P-value
	3,7%	15.4%	<.001
All Patients		(13.1% with bypass)	(<.001)
Mortality within subgroup			
Age			
<60	0.7%	8.8%	<.01
60–70	2.4%	14.8%	<.001
70–80	3.8%	14.1%	<.001
≥80	6.8%	39.2%	<.001
Female	3.6%	15.8%	<.001
Male*	4.2%	13.9%	<.01

Risikopotential der Intervention

Author, year, patients	Vessels	Age (y), sex (%)	Technical (techn.), clinical (clin.) success, morbidity, mortality	Patency rate	Pure PTA / stent
Zerbib, 2008, (n = 14) [20]	TC 2, SMA 12	75.4 ± 10.1 y, 8 m (57.2%)	92.8% morbidity: 21%, 3 mon. mortality: 14.2%	primary restenosis 21.4% after PTA, pain relief at the end of the study 71.4%	3 : 11 s
Daliri, 2010, (n = 17) [21]	TC 13, SMA 13	65 (31–89) y, 4 m (24%)	100%/88% mortality: 18%	1 year: 81%, reintervention rate 30%	13 : 13
Fioole, 2010, (n = 51) [22]	TC 30, SMA 24, IMA 6	64 ± 11 y, 26 m (51%)	93%/78% morbidity: 4%, 30 d mortality: 0	1 year: 86% 2 years: 60%	All PTA/stent
Jung, 2011, (n = 18) [23]	TC 6, SMA 16, IMA 1	61.5 (43–84) y, 13 m (72%)		3× recurrence after 6/8/8 months	94% PTA/stent
Turba, 2012, (n = 166) [24]	TC 66, SMA 120, IMA 35	69 (40–94) y, 54 m (33%)	97%/88.2% morbidity: 3.6%, 30 d mortality: 3%	1 year: CT, SMA, IMA 85%, 88%, 84%	50 : 165

Sonderfall: Das Viszeralarterienaneurysma

- Wenige Publikationen, meist retrospektiv, keine randomisierte Studie
- Inhomogene Behandlungsmethoden (CS, Coiling, hybride Zugänge mit retrogradem Stent)
- Kleine Patientenzahlen
- Teils anekdotische, experimentelle Daten
- Indikationen für Gefäß erhaltende oder okklusive Maßnahmen sehr individuell

Sonderfall: Das Viszeralarterienaneurysma

- **Method:** retrospective review of clinical results
- **Results:** Technical success was 96% (97% CS, 96% TE), and 30-day clinical success was 83% (87% CS, 81.4% TE) with four major complications
- 30-day mortality was 7%, mainly septic shock for pancreatic surgery.
- The midterm follow-up was 20.8 months in total/ 32.8 months in the CS group.
- **Conclusion:** In endovascular treatment of visceral aneurysms, covered stenting was feasible in 30%.

Venturini M et al.; Endovascular Treatment of Visceral Artery Aneurysms and Pseudoaneurysms in 100 Patients: Covered Stenting vs Transcatheter Embolization, J EVT (2017) 24 : 5: 709-717

Entwicklung der f/ch/bEVAR

- **1996 erste fEVAR**

- (Park JH, Chung JW, Choo IW, et al.: Fenestrated stent-grafts for preserving visceral arterial branches in the treatment of abdominal aortic aneurysms: preliminary experience. J Vasc Interv Radiol 1996; 7: 819–23)

- **2001 13 Fälle**

- (Anderson JL, Berce M, Hartley DE: Endoluminal aortic grafting with renal and superior mesenteric artery incorporation by graft fenestration. J Endovasc Ther 2001; 8: 3–15)

- **2006 273 Fälle im European Survey, 1000 Fälle weltweit**

- Teßarek et al., CX 2006

- **2011 lt. COOK Inc. : 1001 Fälle Zfen in Deutschland**

Entwicklung der xEVAR: Zunahme der Komplexität

TABELLE 2

Ergebnisse nach der Implantation gebranchter Stentgraft-Prothesen in der Aorta

Autor, Jahr	N (FU)	Zahl der viszeralen Anschlüsse	technischer Erfolg (%)	perioperative Letalität (%)	spinale Ischämie (%)	temporäre Dialyse (%)	Offenheitsrate (%) ^{*1}
Reilly et al., 2012 (23)	81 (21)	306	100	4	4	5	95
Ferreira et al., 2012 (31)	48 (0)	180	96	21	2	8	96
Kitagawa et al., 2013 (e5)	30 (20)	-	100	0	0	0	-
Kasprzak et al., 2014 (24)	83 (0)	306	88	7	13	8	97
Verhoeven et al., 2015 (27) ^{*2}	166 (29)	600	95	9	9	5	94
Gesamt	408	1 392	95	8	7	5	95

Literaturrecherche über gebranchte Stentgraft-Prothesen im Zeitraum 2011-2014

^{*1} Offenheitsrate der Stents in viszeralen Gefäßen im kurz- und mittelfristigen Follow-up

^{*2} Patientenserie mit thorakoabdominalen Aortenaneurysmen, davon 24 % mit fEVAR behandelt; bizenrische Studie

FU, Follow-up (Monate)

Rylsky et al.; Fenestrierte und gebranchte Aortenstentgrafts

Dtsch Arztebl Int 2015; 112(48): 816-22

Relevanz von Pitfalls der endovaskulären Therapie

- Goldstandard ändert sich
 - Chronische / akute Mesenterialverschlüsse mehr endo
- Wesentliche technische Fortschritte: Miniaturisierung, AA-Optionen
- „Wildwuchs“ der komplexen endovaskulären Prozeduren bei AAA
 - 82% der Kursteilnehmer geben fEVAR/ bEVAR/Chimney als Teil des eigenen Portfolios an
- Zunahme der rechtlichen Nachbereitung von Prozeduren (Festlegung von Rechtspositionen durch die Rechtsprechung (Gutachten basiert))

Indikationen für die Behandlung mesenterialer Gefäße durch PTA oder Stent

1. Symptomatic patients with the following clinical triad:
 - a. Unintentional weight loss;
 - b. Postprandial abdominal pain and/or food aversion; and
 - c. Two-vessel disease on imaging.
2. Symptomatic patients with aortic dissection or spontaneous mesenteric artery dissection causing compromised mesenteric perfusion as a result of involvement of at least two of the three visceral arteries;
3. As a part of a fenestration/snorkel (ie, chimney) procedure in a patient undergoing endovascular repair of an abdominal aortic aneurysm or injury.

Standard of practice; J Vasc Interv Radiol 2018; 29:642–647
Quality Improvement Guidelines for Mesenteric Angioplasty and Stent Placement for the Treatment of Chronic Mesenteric Ischemia

Kontraindikationen

There are no absolute contraindications to mesenteric angioplasty and/or stent placement. However, relative contraindications may exist. The following conditions may result in lower technical success rates and/or increased procedural complications (19,41–43):

- 1. Highly tortuous aortoiliac arteries
- 2. Long-segment occlusion
- 3. Small-diameter distal vessels
- 4. Heavily calcified stenosis/occlusion
- 5. Extrinsic compression (eg, arcuate ligament compression of the CA)

- 6. Rezidiveingriffe
- 7. liegende Implantate (bare stents von Endografts, Stents im Ostium)

Standard of practice; J Vasc Interv Radiol 2018; 29:642–647 Quality Improvement Guidelines for Mesenteric Angioplasty and Stent Placement for the Treatment of Chronic Mesenteric Ischemia

Reinterventionen bedeuten ein höheres Risiko

Tallarita T et al., **Reinterventions for stent restenosis in patients treated for atherosclerotic mesenteric artery disease.** J Vasc Surg. 2011 Nov;54(5):1422-29

36% of 157 pat. developed MAISR after a mean follow-up of 29 months

Review of clinical data for mortality and morbidity, patient survival, symptom recurrence, reintervention, and patency rates.

87% underwent redo endovascular revascularization, 13% had open bypass, one for acute ischemia.

Mortality 3% (akute Mes ischmemia), Morbidity 27%

92% relief of symptoms, 50% recurrence of stenosis with 23% re-re-interventions

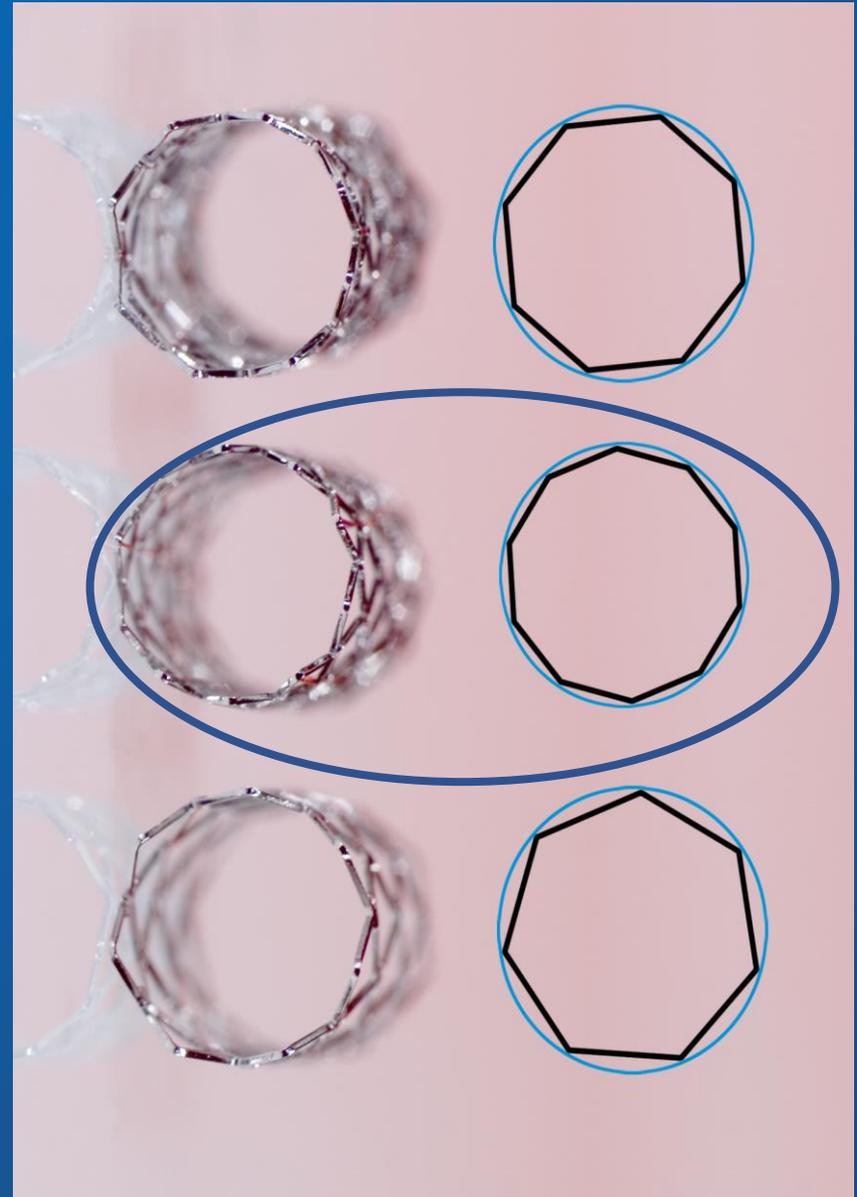
Erneute Symptomatik

0%	CS
33%	POBA
20 %	BMS nach POBA,
38%	BMS nach BMS

SP 72% nach 29 Monaten

Ausgereiftes Material: „dedicated“ Stents, Drähte und Schleusen

- 4-7F Schleuse
- Steuerbare Schleuse
- 3,2- 4,7F Ballon
- 4-7F Stents mit koronarem Design, SX, CS
- Hohe Crush-Resistenz für fEVAR
- Eigentlich dürften keine Pitfalls mehr ...



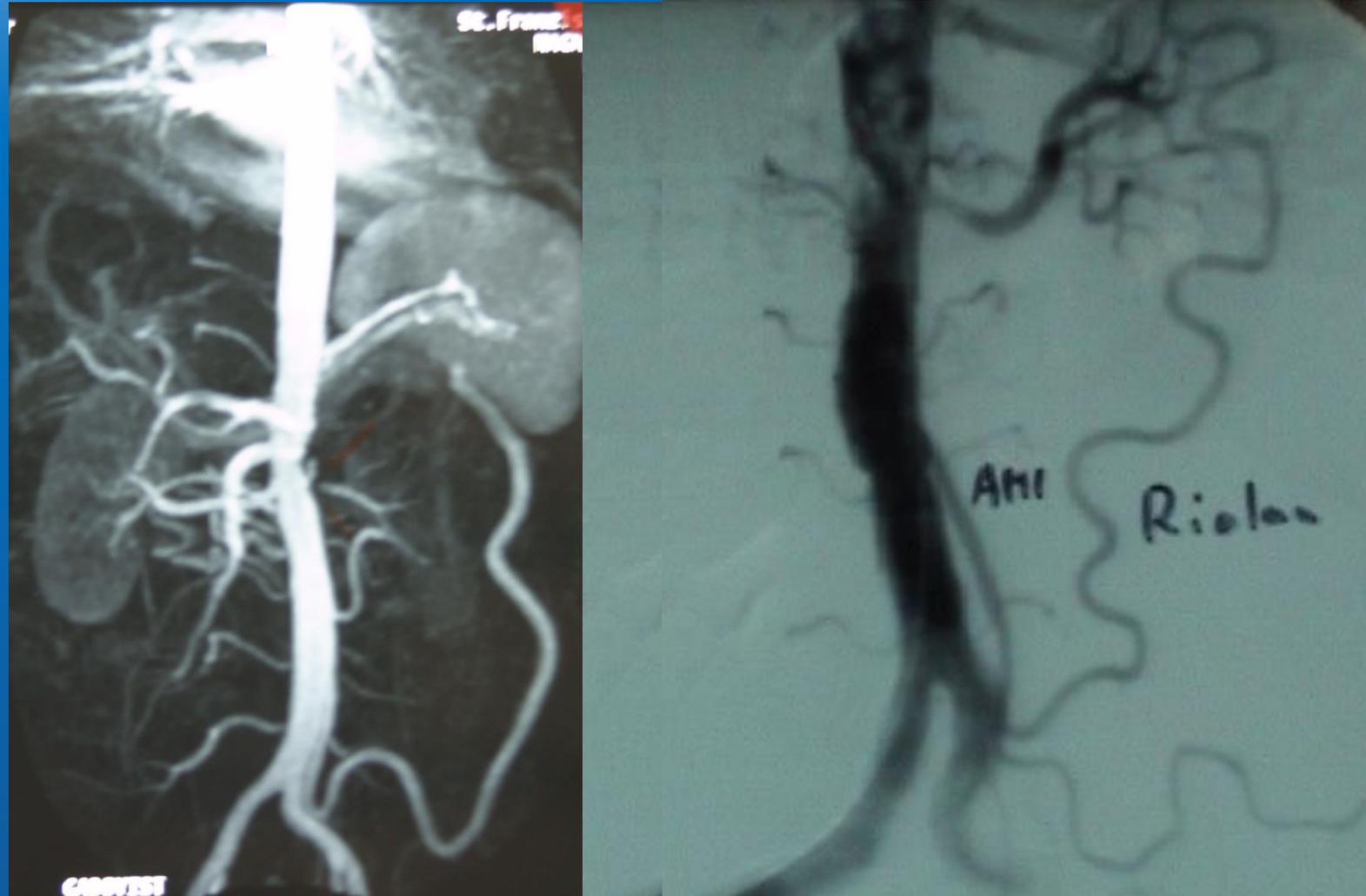
Pittfalls

- Wann
 - Planung
 - Durchführung
 - FU
- Wo
 - Zuwegung
 - Zielgefäß
 - Peripher (Draht)
- Bail out Optionen
 - Kein Plan B
 - Abbruch oder Konversion zu spät

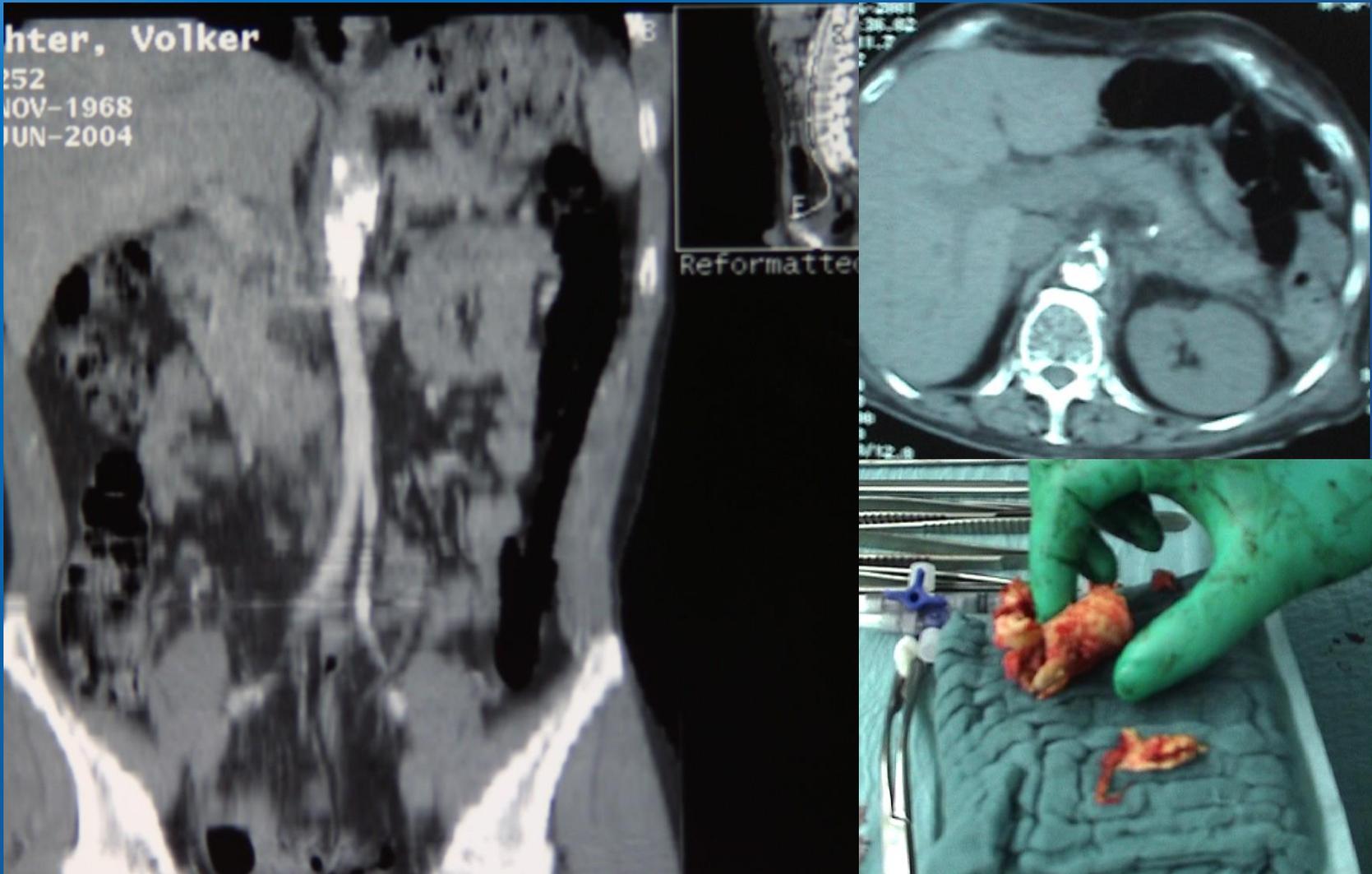
Planung

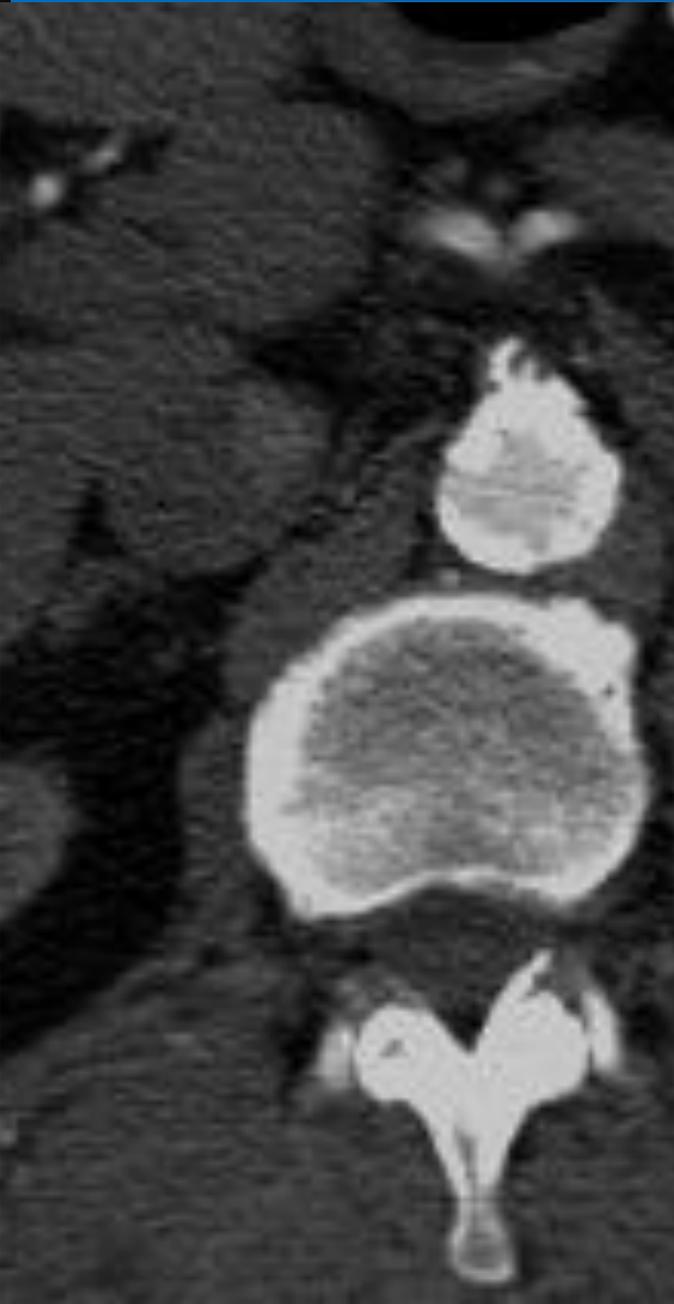
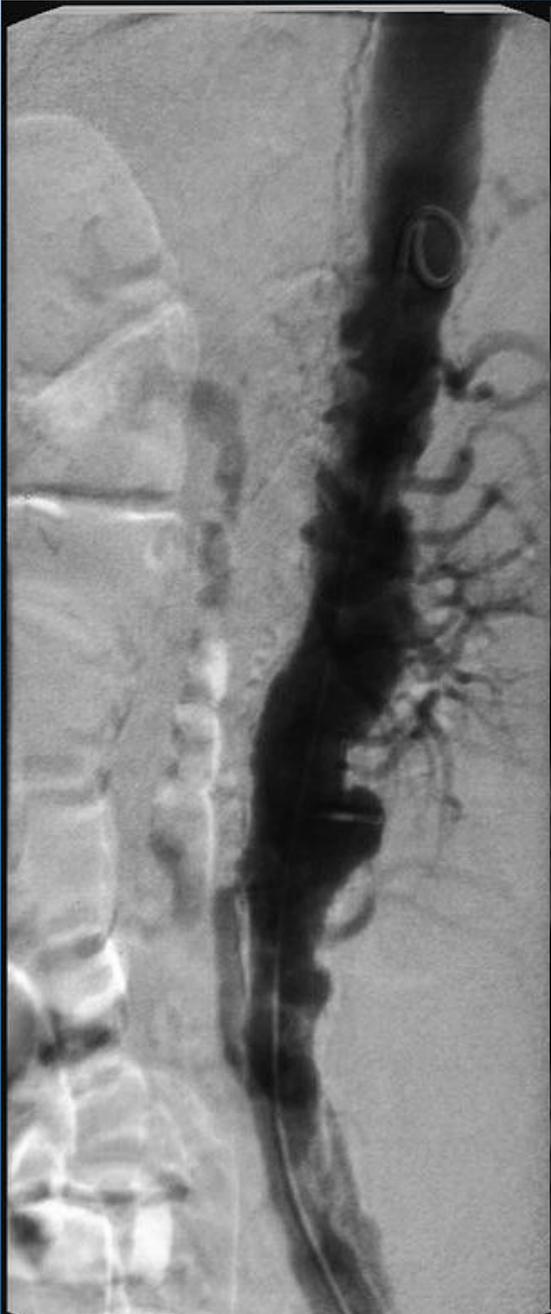
- Anatomische Varianten:
 - common ostium, separate Versorgung
 - Kompressionssyndrom
- Welches Gefäßsegment ist betroffen
 - Aortale Läsion
 - Ostiale Läsion
 - Stammläsion
- Morphologie der Stenose:
 - Kalzifizierung, konzentrisch oder exzentrisch
 - Dissektion, aortoviszeral oder distal
 - Thrombus, Zeichen der Embolisation, mögliche Embolisation oder Shift unter der Prozedur

Diagnostische Bildgebung: MRA und Angio desselben Patienten mit Symptomatik



CT: Viszerale Ischämie bei Coral-reef-Aorta





fehlende distale
Landezone

massive
Verkalkungen,
Thrombus in der
Aorta,

Diagnostische Bildgebung: Zugang zur Läsion und Auswahl der Materialien

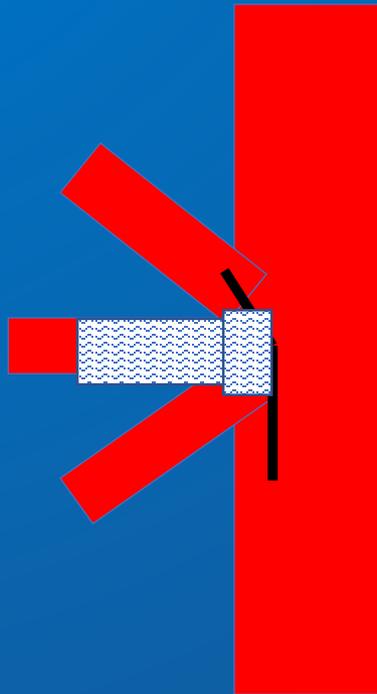
- Brachial

• 15%

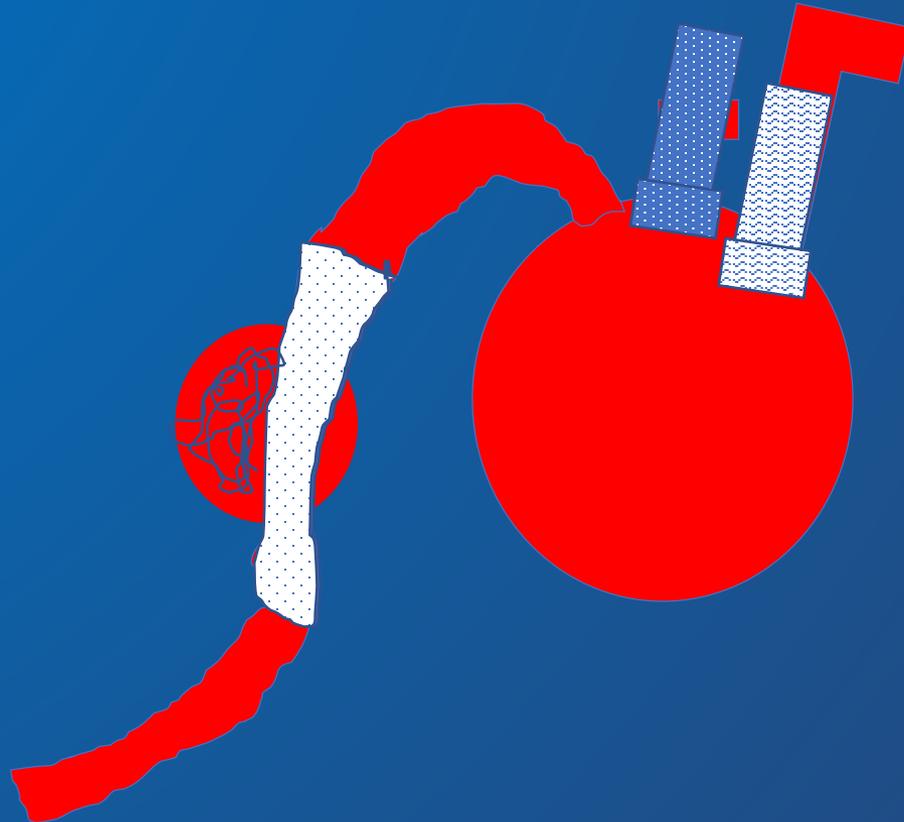
• 38%

• 47%

femoral



- Rotation und Gefäßachse

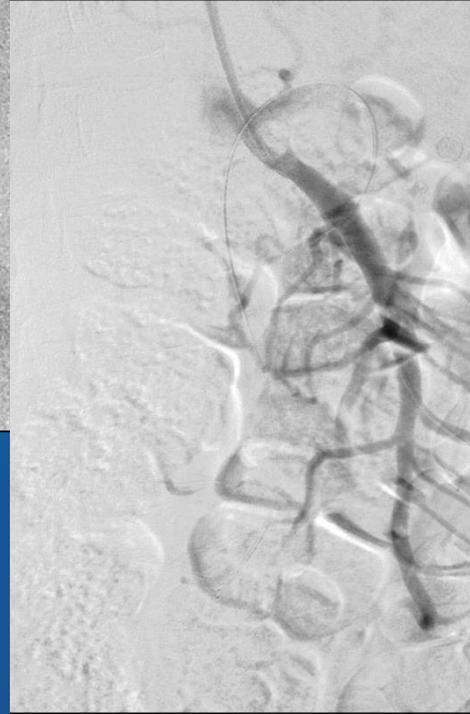
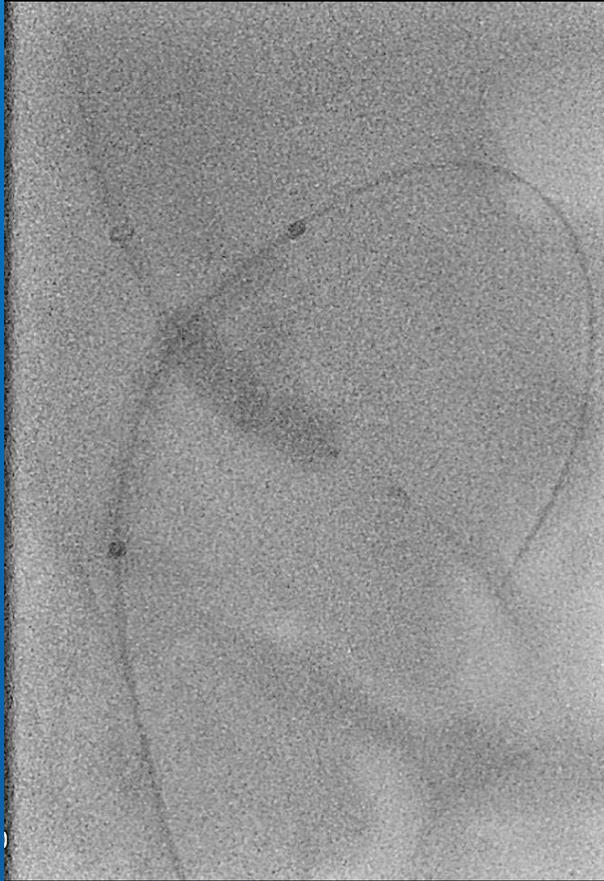


Bildgebung: Anatomische Varianten

Landezone
Kompromittierung
Kissing Balloon
oder Stent
Zugang



Rendezvousystem: common ostium von AMS und Tr. Coel.



Planung: Sonderfälle bei komplexen Aneurysmaprozeduren

- Anatomische Varianten:
 - common ostium, separate Versorgung
 - Kompressionssyndrom
- Welches Gefäßsegment ist betroffen
 - Aortale Läsion
 - Ostiale Läsion
 - Stammläsion
- Morphologie der Stenose:
 - Kalzifizierung, konzentrisch oder exzentrisch
 - Dissektion, aortoviszeral oder distal
 - Thrombus, Zeichen der Embolisation, mögliche Embolisation oder Shift unter der Prozedur
- Platzierung der Prothese für die Sondierung
- Wahl der Konfiguration
 - Indwelling wire, Sondierung von kranial oder direkt
 - Komplett oder partiell sich entfaltende Prothese
 - Fenestrierung oder Sidebranch

Bildgebung: Anatomische Varianten

Landezone
Kompromittierung
Fehlende
Abdichtung
Fehllage des
Stents
Migration
Verschluss
Materialermüdung



Gal-Oz et al. BMC Nephrology 2013, 14:71 <http://www.biomedcentral.com/>
CASE REPORT :When the chimney is blocked malignant renovascular hypertension after
endovascular repair of abdominal aortic aneurysm

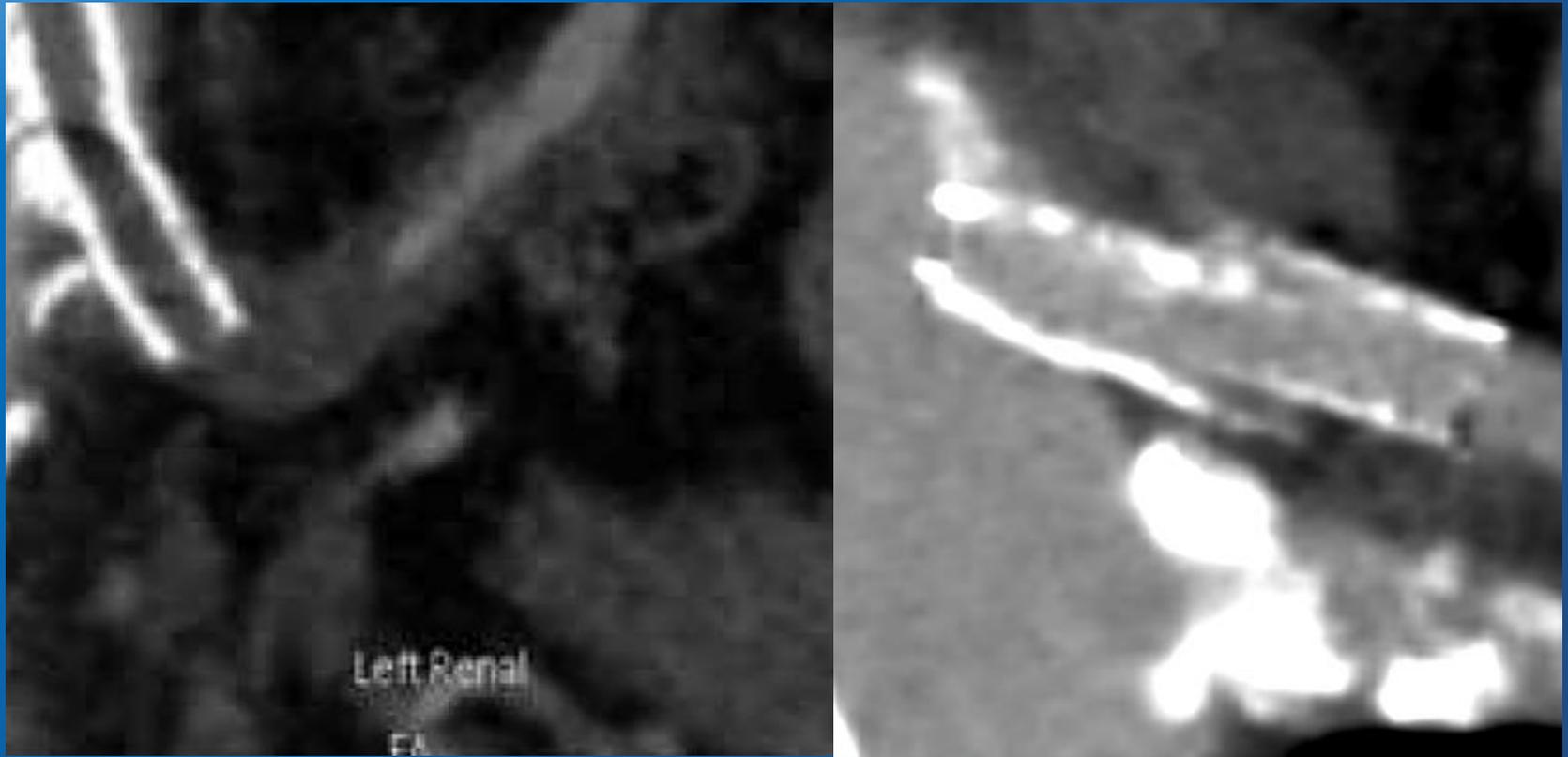
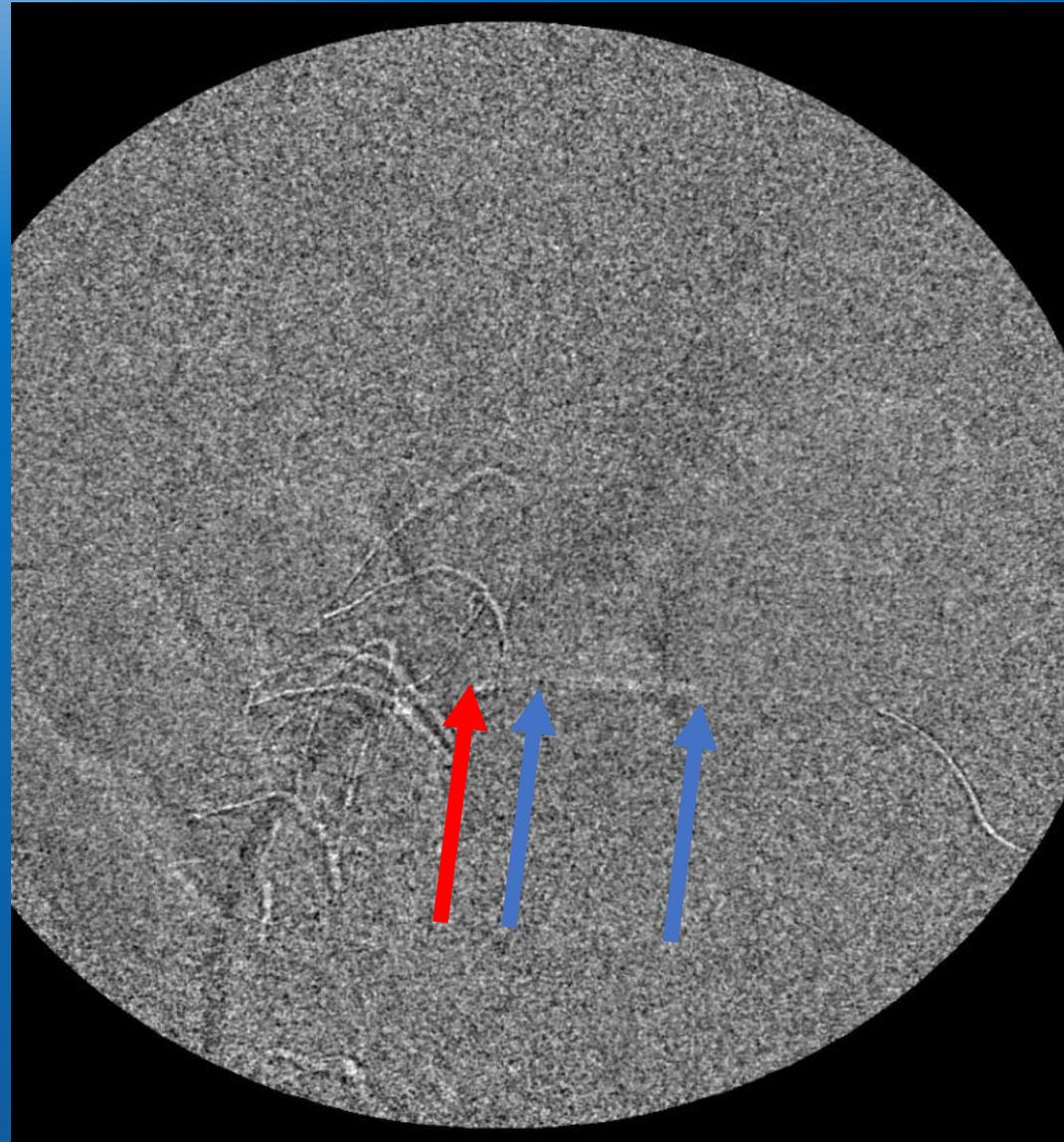


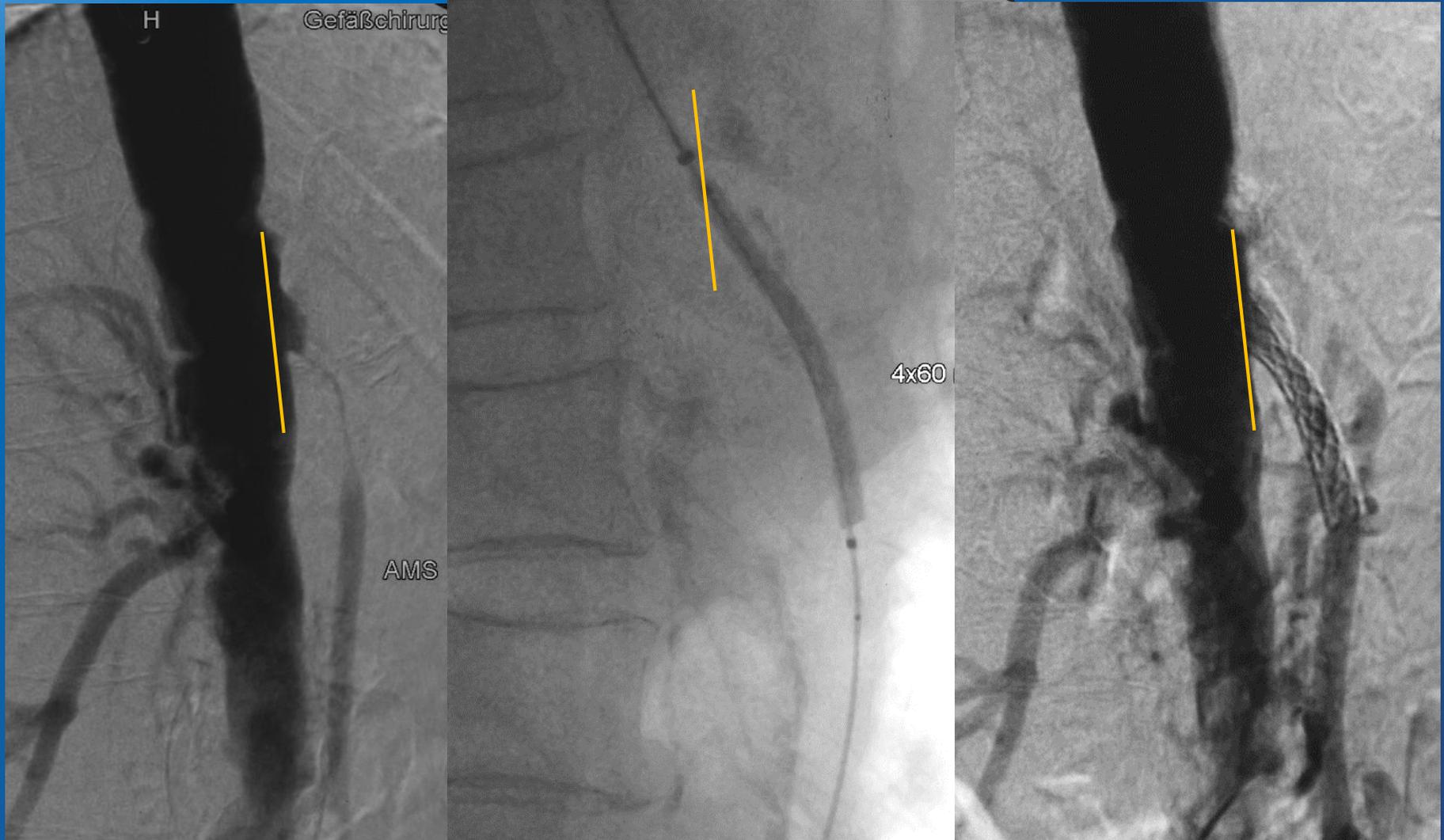
Bild Bonifatius Lingen, GCH

Technische Probleme: Bildgebung

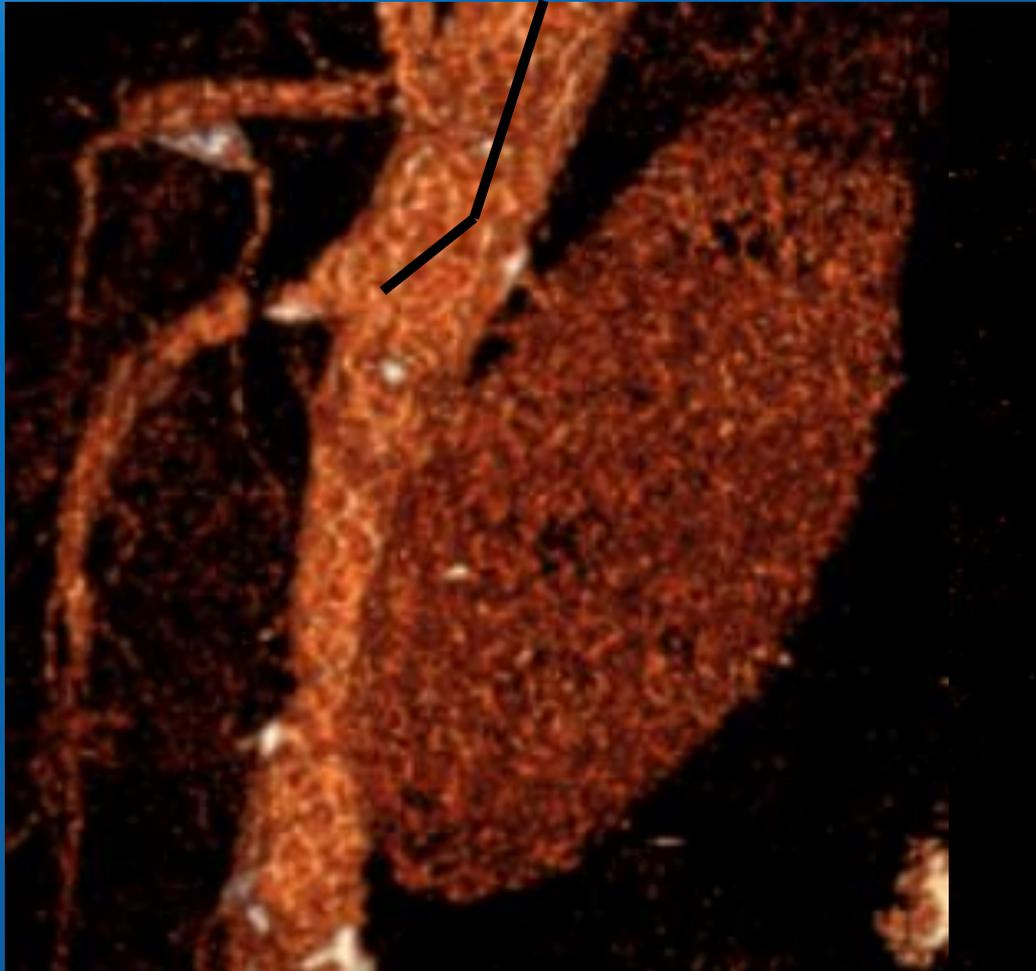


- Angio mit C-Bogen
- Handinjektion 10 ml KM
- Blaue Pfeile: Stent
- Roter Pfeil: Ballonmarker
- Dislokation des Stents vom Ballon in die Gefäßperipherie

Ablauf und Material: Widerstand freies Arbeiten



Planung: transbrachiale Stent optimierte PTA



Exzentrische Stenose
Breiter Trichter nach kranial
MPA Katheter
Wenig Drahtwiderstand, gute
Stabilisierung
Geringes Dissektions- und
Dislokationsrisiko in der
Arterie und an der Aorta

Lagerung: 90° seitliche
Projektion , re Arm über Kopf,
li seidl. ausgelagert

Berichtstatus: Komplet

Kumulative Durchleucht.-zeit: 8:00 mm:ss

Kumulat. DAP (Durchleuchtung): 51936 mGycm²
 Kumulatives DAP (Aufnahme): 148060 mGycm²

Gesamt-DAP: 199996 mGycm²

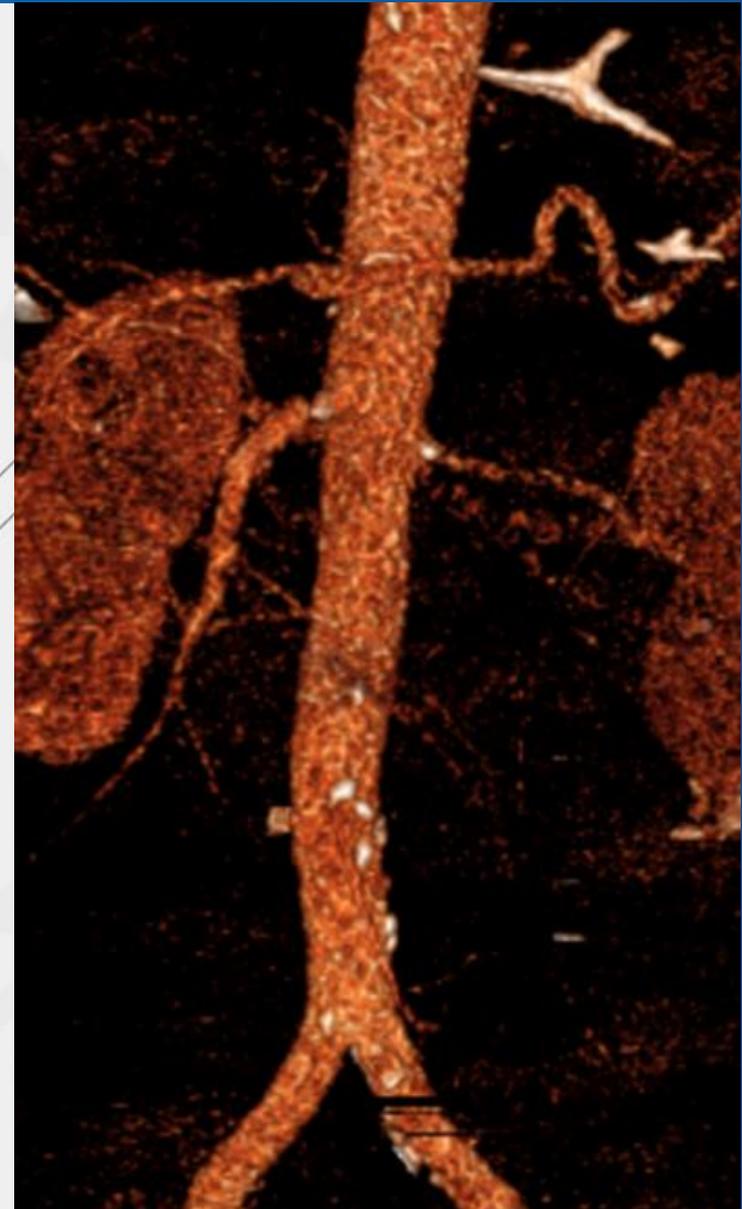
Kumulative Luftkerma: 1319.47 mGy

Gesamtzahl aufgen. Durchläufe: 18

Gesamtzahl aufgenommener Bilder: 313

Gesamtzahl aufgen. Aufnahmebilder: 147

Durchl.-nr.	Bildanzahl	Verfahren	Geschw. B/s			DFP [mGycm ²]	Lk [mGy]	Rotation	Angulation	SID [cm]
			kV	mA	ms					
1	12	Abdomen 2 B/s	2	86	94	8627	76.64	LAO24	0	110
2	11	Abdomen 2 B/s	2	88	92	8285	72.82	LAO24	0	110
3	9	Abdomen 2 B/s	2	95	85	8678	67.80	LAO33	KAUD1	110
4	12	Abdomen 2 B/s	2	94	86	11176	87.30	LAO33	KAUD1	110
5	1	Abdomen 2 B/s	2	97	83	1836	14.09	LAO36	KAUD1	110
6	12	Abdomen 2 B/s	2	98	83	11917	91.66	LAO36	KAUD1	110
7	2	Abdomen 2 B/s	2	97	83	2774	21.27	LAO36	KAUD1	110
8	10	Abdomen 2 B/s	2	98	83	10073	77.57	LAO36	KAUD1	110
9	1	Abdomen 2 B/s	2	97	83	1833	14.09	LAO36	KAUD1	110
10	12	Abdomen 2 B/s	2	99	81	10905	93.89	LAO36	KAUD1	110
11	148	Durchleuchtung	15	120	11	3524	27.39	LAO36	KAUD1	110
12	3	Abdomen 2 B/s	2	101	80	3407	29.18	LAO36	KAUD1	110
13	13	Abdomen 2 B/s	2	98	82	11484	99.40	LAO36	KAUD1	110
14	14	Durchleuchtung	15	120	8	79.0	0.57	LAO36	KAUD1	110
15	13	Abdomen 2 B/s	2	84	96	17969	80.14	LAO36	KAUD1	110
16	11	Abdomen 2 B/s	2	81	99	14181	64.37	LAO36	KAUD1	110
17	12	Abdomen 2 B/s	2	82	98	15675	71.02	LAO36	KAUD1	110
18	13	Abdomen 2 B/s	2	80	57	9240	41.61	LAO16	KRAN1	110



Durchführung: transbrachiale Stent optimierte Angioplastie

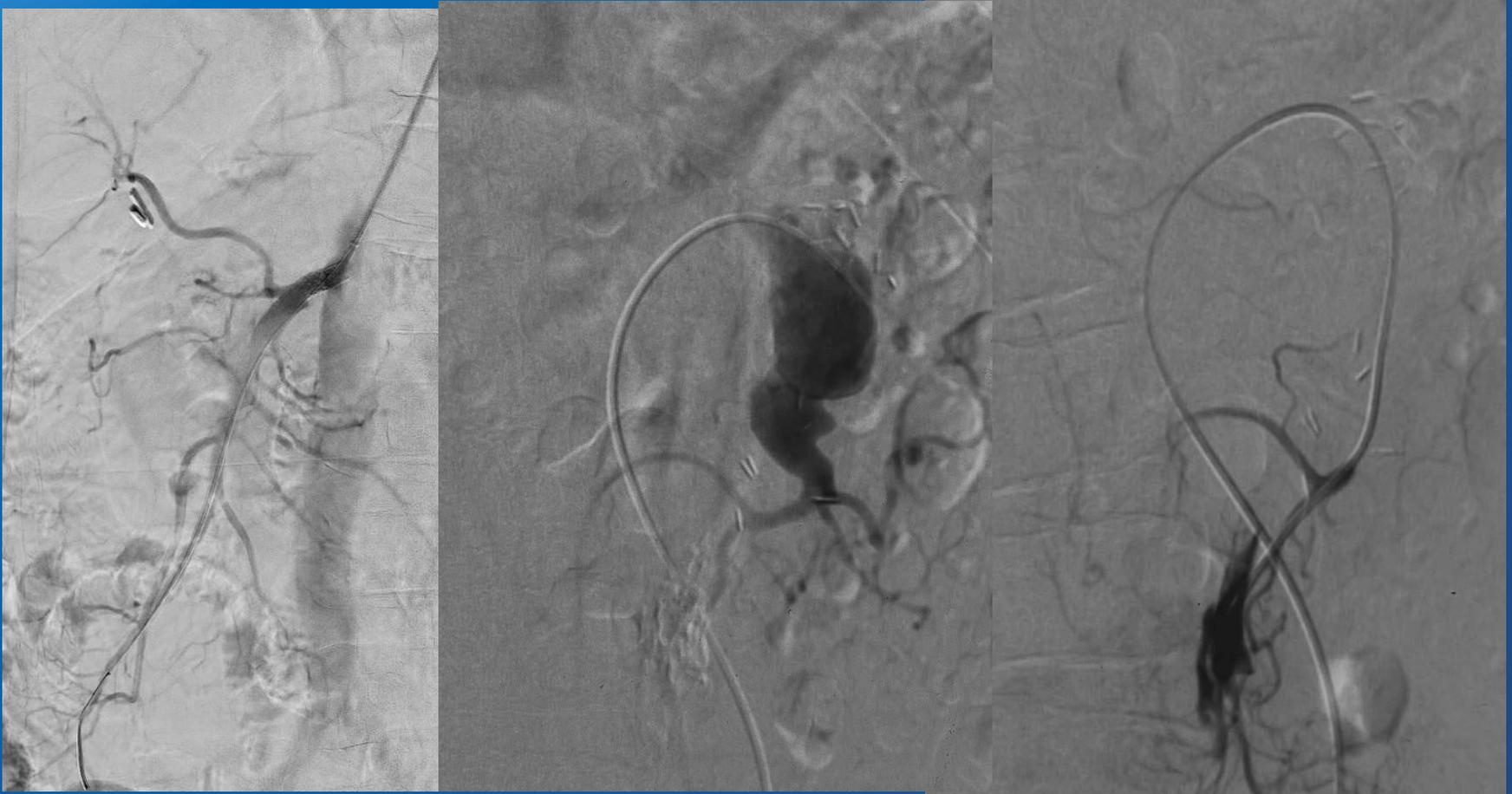


Manöverkritik

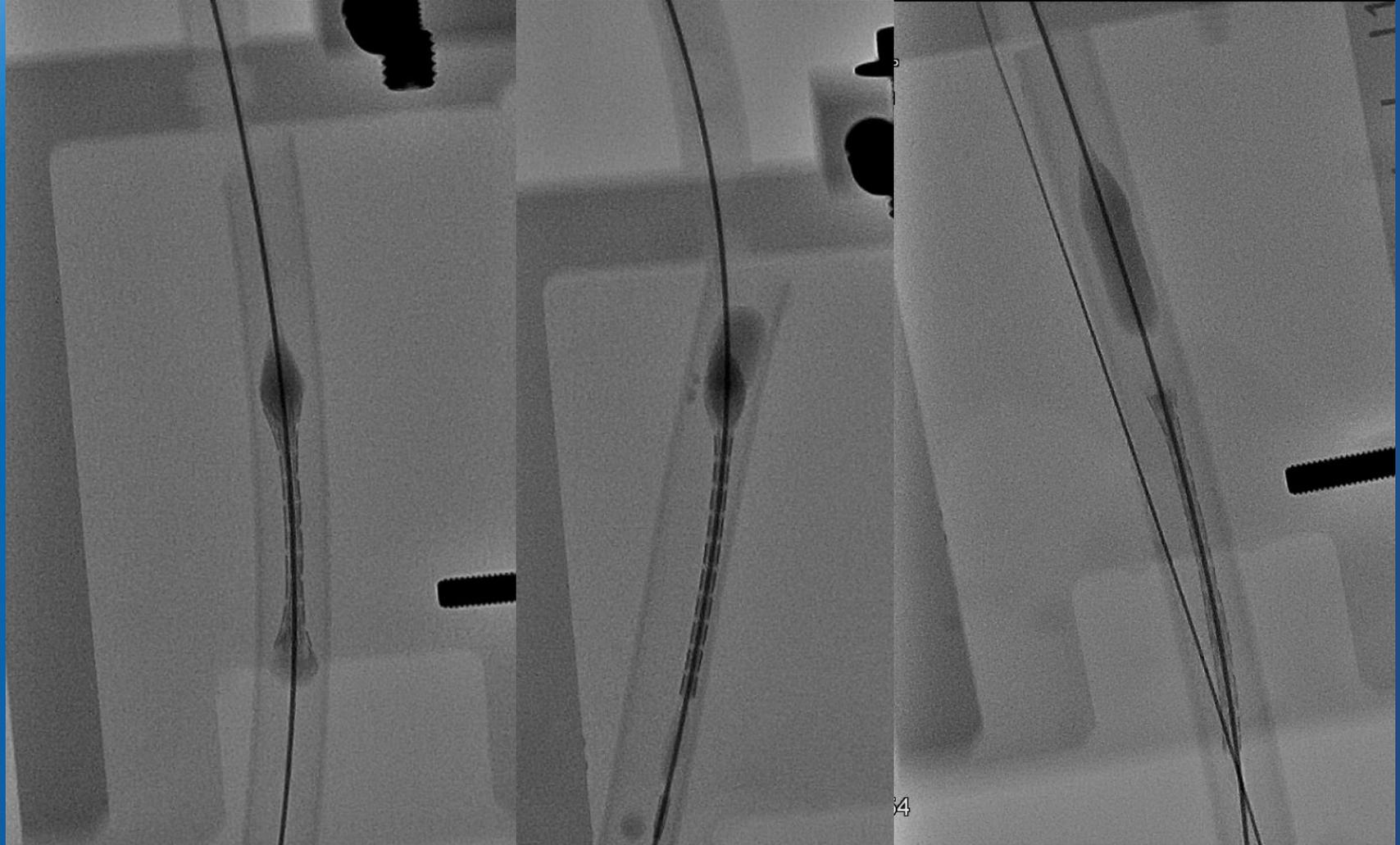
- 24-36° Projektion
 - 90° wie im CT
- 6x16mm BE Stent
 - Stentgröße falsch gewählt
- Plaquesabdeckung: Plaquesbruch
 - Ca. 5mm distal
- Lage des Stents in der Aorta?
 - Reintervention?
- Materialauswahl: Anpassung an Referenzdurchmesser
 - Ca. 8mm
-



Drahtperforation als Komplikation

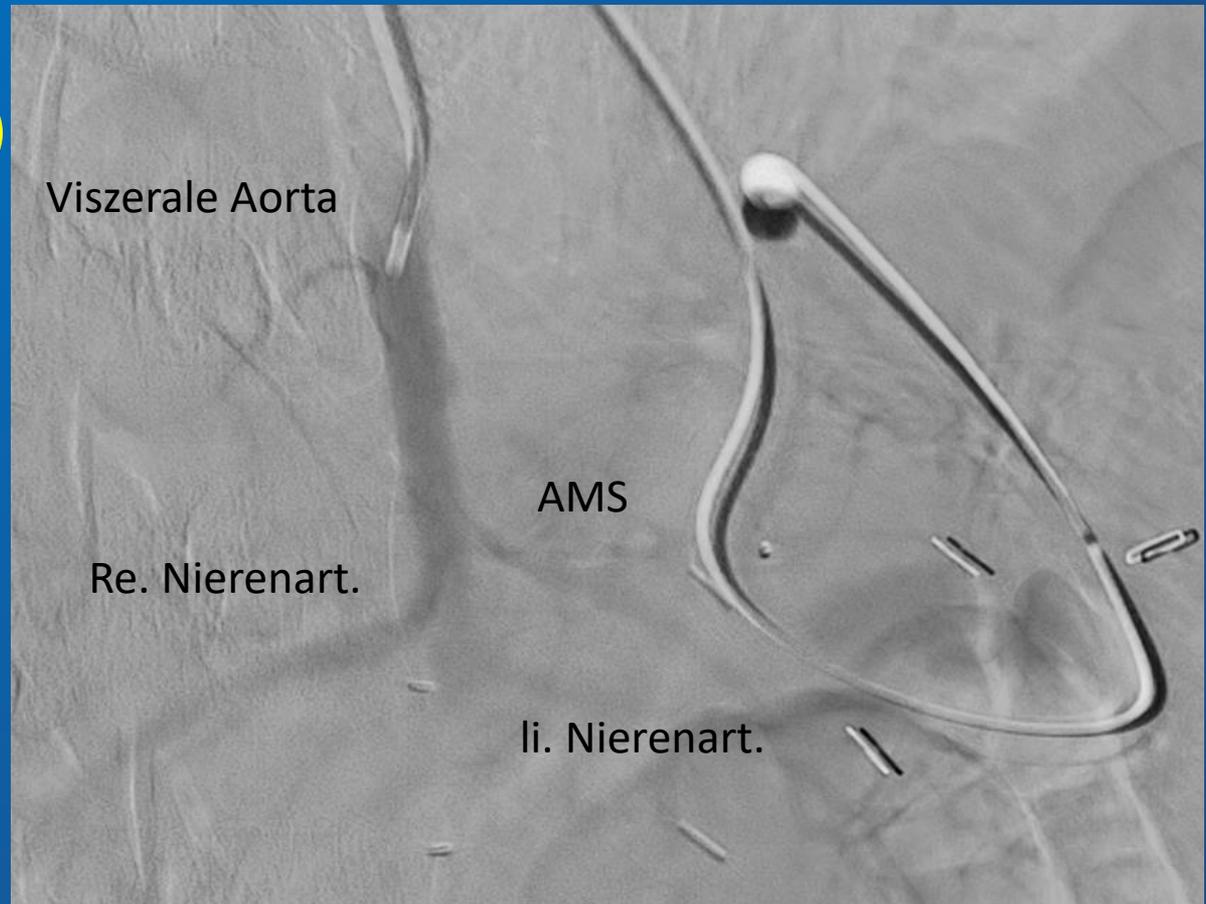


Freisetzungsdynamik der Stents



Tr. coeliacus Verschluss bei Mid Aortic Syndrom, w, 21 Jahre, Z.n. aorto-aortalem Bypass

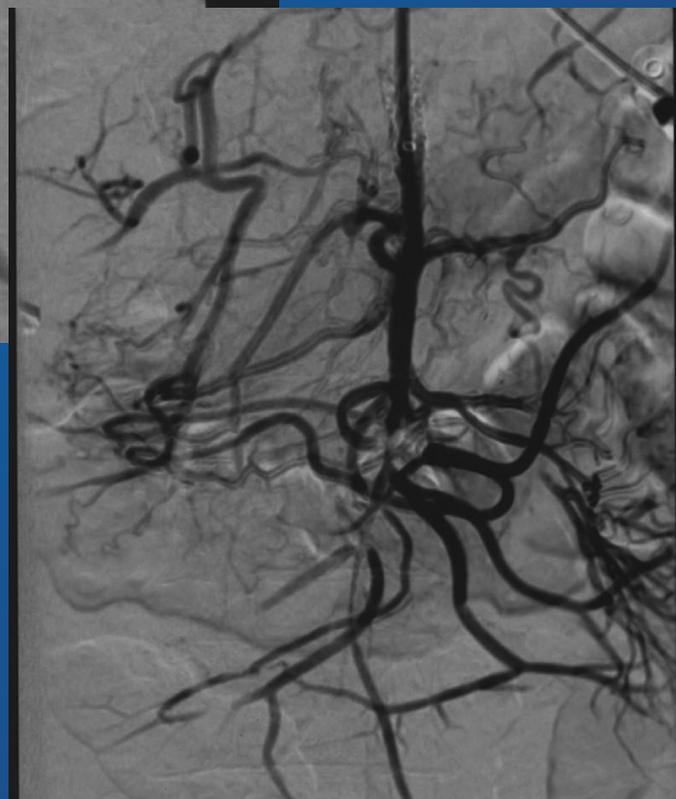
- Leberversagen
- 4mm Aorta (CT)
- 2mm AMS (CT)
- MPA 5F
- 6F Schleuse transbrachial



Qualität der Bildgebung: Kontrastierung

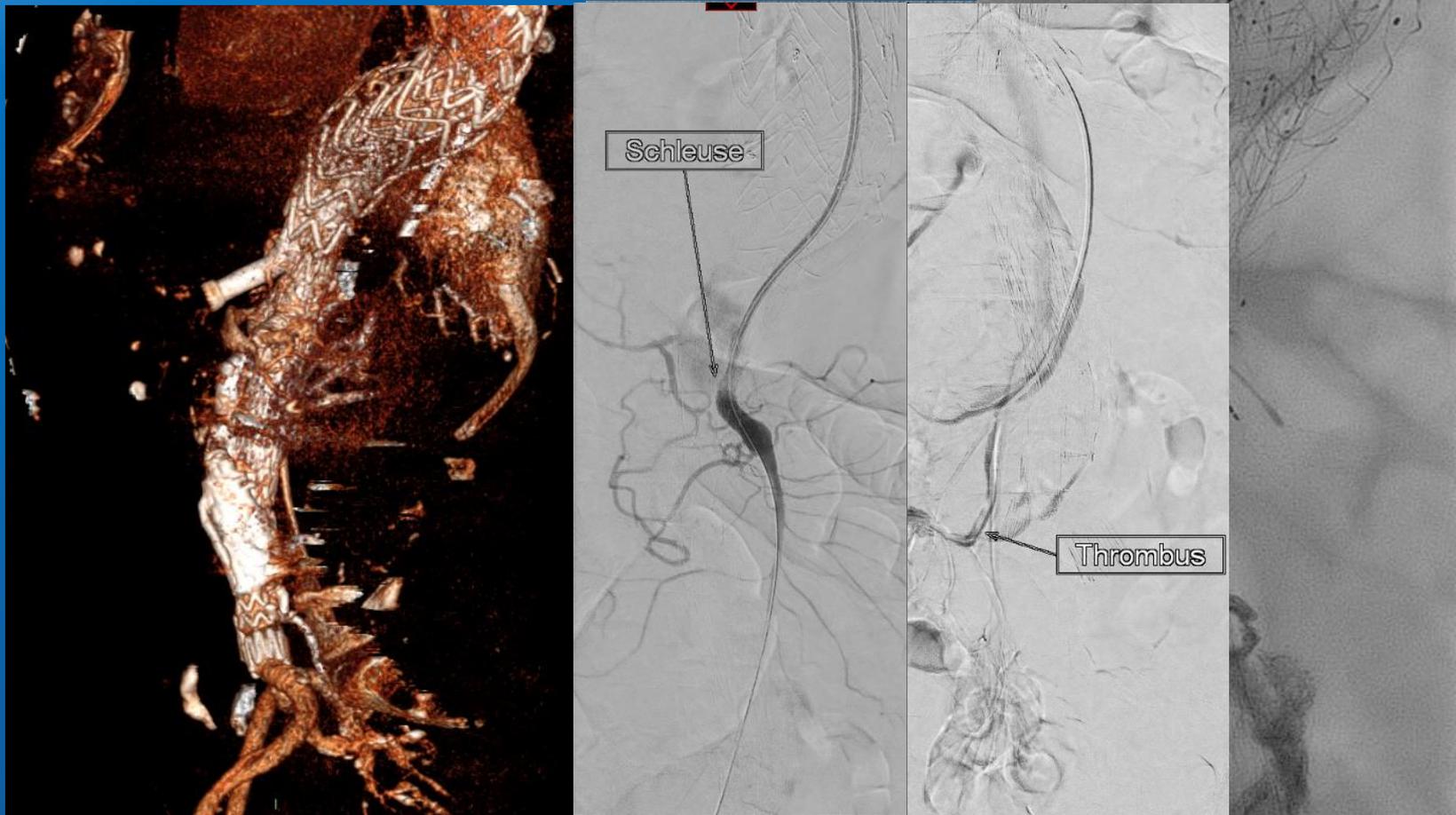
- Katheterwechsel
- 14er Draht
- Trailblazer für Supportdraht und Angio
- SX Stent 4x40
- 4x19 BX





- Bail out bei mesenterialen Interventionen
- Spasmus
- Dissektion
- Thrombose
- Blutung

Komplikationen komplexer Aorteninterventionen: Eingefäßversorgung mit Verschluss



Pitfalls: Zeitpunkt, Ursache, Möglichkeit der Vorbeugung und Verhinderung ...

- Pitfalls sind meist hausgemacht
- Dem Operateur kommt die wesentliche Bedeutung zu
- Planung des Eingriffes
 - Bildgebung und Interpretation
 - Material- und Zugangswahl
 - Aufklärung über Pitfalls (Patientenrechtegesetz)
- Durchführung
 - Bildgebung und Interpretation
 - Zugang und Material, Lagerung (Strahlenschutz)
 - Plan B?
- Den Ersteingriff so durchführen, dass der Zweiteingriff nicht erschwert wird
- Follow up (xEVAR, PAD)

Herausforderung „Viszeralgefäße“ , nicht nur für „endo“ ...

Gutachter bei folgendem Fall:

- Behandlung einer mittelgradigen AMS Stenose (MRA) aufgrund chronischer unspezifischer Beschwerden nach regelrechter Aufklärung (Komplikationen, evtl. keine Besserung)
- Fehlplatzierung des Stents im Truncus coeliacus statt AMS (50° Projektion)
 - Weiterhin Beschwerden
 - Migration des Stents in die Aorta (Duplex)
- Explantation und Versorgung der 50%igen Truncusstenose mit Veneninterponat
- Postop unauffälliger Verlauf, weiterhin Beschwerden
- Aneurysmatische Degeneration des Interponates
- Gecoverter Stent in den Truncus coeliacus
- Beklagt wurde die Fehlplatzierung durch den OA/ nicht CA
- Die AMS ist weiterhin unbehandelt



Herzlichen Dank für ihre Aufmerksamkeit

joerg.tessarek@hospital-lingen.de