ANGIO UPDATE 2024

15. und 16. März

Abdominelle Aortenerkrankungen

Eike Sebastian Debus, Hamburg

Interessenkonflikte

Forschungsunterstützung: BMBF, Innovationsfond, Terumo Aortic, COOK

Vortragstätigkeit: Terumo Aortic

Beratertätigkeit: Terumo Aortic

Die Aorta gilt künftig als eigenständiges Organ des Menschen. Dies wurde in den neuen Leitlinien zu aortenchirurgischen Behandlungen der Europäischen Gesellschaft für Herz-Thorax-Chirurgie (EACTS) und der US-amerikanischen Society of Thoracic Surgeons (STS) festgelegt.04.03.2024

ESVS Leitlinie
Update AAA

Clinical Practice Guidelines

Eur J Vasc Endovasc Surg (2024) 67, 192—331

EJVES Open Access

CLINICAL PRACTICE GUIDELINE DOCUMENT

Editor's Choice – European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2024 Clinical Practice Guidelines on the Management of Abdominal Aorto-Iliac Artery Aneurysms☆

Anders Wanhainen [a,*], Isabelle Van Herzeele [a], Frederico Bastos Goncalves [a], Sergi Bellmunt Montoya [a], Xavier Berard [a], Jonathan R. Boyle [a], Mario D'Oria [a], Carlota F. Prendes [a], Christos D. Karkos [a], Arkadiusz Kazimierczak [a], Mark J.W. Koelemay [a], Tilo Kölbel [a], Kevin Mani [a], Germano Melissano [a], Janet T. Powell [a], Santi Trimarchi [a], Nikolaos Tsilimparis [a]

ESVS Guidelines Committee [b], George A. Antoniou, Martin Björck, Raphael Coscas, Nuno V. Dias, Philippe Kolh, Sandro Lepidi, Barend M.E. Mees, Timothy A. Resch, Jean Baptiste Ricco, Riikka Tulamo, Christopher P. Twine

Document Reviewers [c], Daniela Branzan, Stephen W.K. Cheng, Ronald L. Dalman, Florian Dick, Jonathan Golledge, Stephan Haulon, Joost A. van Herwaarden, Nikola S. Ilic, Arkadiusz Jawien, Tara M. Mastracci, Gustavo S. Oderich, Fabio Verzini, Kak Khee Yeung

Methodik

- Behandlungsstandard, nicht legal bindend
- 474 neue Publicationen, 16 RCTs, 106 systematic reviews/Metaanalysen, 84 Registerstudien
- 160 Empfehlungen: **davon 59 NEU (7x Klasse I), 49 relevant verändert,** 52 unverändert
- nur 10/160 (6%) Empfehlungen basieren auf Level A Evidenz (5x Klasse I, 2x Klasse III)
- 112 (70%) Empfehlungen basieren auf Level C oder Konsensusentscheidungen

Table 3. Levels of evidence adapted from the European Society of Cardiology (ESC) evidence grading system.

Level of Evidence A	Data derived from multiple randomised trials or meta-analyses of randomised trials
Level of Evidence B	Data derived from a single randomised trial, large non-randomised studies, or a meta-analysis of non-randomised studies
Level of Evidence C	Consensus opinion of experts and or small studies, retrospective studies, registries

Table 2. Class of recommendations from the European Society of Cardiology (ESC) evidence grading system.

Class	Definition	Suggested wording
I	Evidence and or general agreement that a given treatment or procedure is beneficial, useful, effective	is recommended (should)
II	Conflicting evidence and or divergence of opinion about the usefulness/efficacy about the given treatment or procedure.	
IIa	Weight of evidence/opinion is in favour of usefulness/efficacy	should be considered
IIb	Usefulness/efficacy is less well established by evidence/opinion	may be considered
III	Evidence or general agreement that a given treatment or procedure is not useful/effective and in some cases may be harmful	is not recommended (is not indicated)

Screening und Qualitätsstandards

State of the Art

Männer USA nach 2014 (65-75Jahre); mit Raucherhistorie:

- Ultraschallscreening verringerte:
  - AAA bedingte Sterblichkeit
  - AAA bedingte Ruptur
  - Chirurgische Notfalleingriffe

State of the Art

Frauen USA nach 2014 (65-75Jahre); Raucherhistorie (Hochrisikogruppe):

- Ultraschallscreening:
  - AAA Prävalenz unter 0,35%
  - 15 AAA entdeckt (5190 Screenings)
  - Verschlechterung der Lebensqualität nach dem Screening

Leitlinien Empfehlungen

Wanhainen et al. EurJVascEndovascSurg. 2019;57:8-83
Wanhainen et al. EurJVascEndovascSurg. 2024;67:192-331

- Bevölkerungsweites Screening:
  - Männer: 65 Jahre; einmaliger Ultraschall
  - Frauen: nicht empfohlen
- Männer & Frauen ab 50 mit Verwandten ersten Grades mit AAA
- Überwachung von Aneurysmen mittels Ultraschall

Fazit für Klinik und Praxis

- Einmaliges Ultraschall-Screening
  - für Frauen & Männer von 65-75Jahren mit Tabakhistorie
  - von Verwandten ersten Grades (von 65-75Jahren)
  - für Frauen & Männer ab 75 bei guter Gesundheit
- Überwachungsuntersuchungen mit Ultraschall abhängig vom Durchmesser
  - < 3cm nach 10 Jahren
  - 3,0 bis 3,9cm nach 3 Jahren
  - 4,0 bis 4,9cm nach je 12 Monaten
  - 5,0 bis 5,4cm nach je 6 Monaten

Screening:

WANHAINEN, Anders, et al. EJVES, 2024, 67. Jg., Nr. 2, S. 192-331.

- Screening für Risikopopulationen empfohlen, - im Gegensatz zu 2019 keine Empfehlung nur Männer >65 LJ. zu screenen

Table 6. Potential for abdominal aortic aneurysm screening in different risk populations.

Risk group	Potential for screening	
	Men	Women
65 year old	+	–
65 year old former or current smoker	++	–
Non-white ethnicity	–	–
First degree relative with abdominal aortic aneurysm	+++	+++
Other peripheral aneurysms	+++	+++
Cardiovascular disease	–	–
Organ transplanted	++	++

+ indicates different degrees of suitability for screening and – indicates not suitable for screening.

Screening:

WANHAINEN, Anders, et al. EJVES, 2024, 67. Jg., Nr. 2, S. 192-331.

- Screening für Risikopopulationen empfohlen, - im Gegensatz zu 2019 keine Empfehlung nur Männer >65 LJ. zu screenen

Table 6. Potential for abdominal aortic aneurysm screening in different risk populations.

Risk group	Potential for screening	
	Men	Women
65 year old	+	–

Recommendation 11 — **Changed**

Ultrasound screening for the early detection of abdominal aortic aneurysm is recommended in high risk populations* to reduce death from aneurysm rupture.

Class	Level	References	ToE
I	A	Lederle *et al.* (2000),[99] Wanhainen *et al.* (2016),[119] Scott *et al.* (1995),[127] Ashton *et al.* (2002),[128] Thompson *et al.* (2009),[129] Lindholt *et al.* (2005),[133] Norman *et al.* (2004),[134] Cosford and Lend (2007),[158] Guirguis-Blake *et al.* (2014)[159]	

* What can be considered a high risk group varies based on local conditions, such as disease prevalence, life expectancy, and healthcare structure, see Table 6.

Screening:

WANHAINEN, Anders, et al. EJVES, 2024, 67. Jg., Nr. 2, S. 192-331.

- Screening für Risikopopulationen empfohlen, - im Gegensatz zu 2019 keine Empfehlung nur Männer >65 LJ. zu screenen

Recommendation 15 — New

Patients with small abdominal aortic aneurysms who are either not expected to reach the diameter threshold for repair within their life expectancy, or are unfit for repair, or prefer conservative management, should be considered for discontinuation of surveillance.

Class	Level	References
IIa	C	Consensus

Recommendation 13 — Changed

Men should be considered for imaging surveillance using ultrasound, every five years for a sub-aneurysmal aorta 25 – 29 mm in diameter, every three years for abdominal aortic aneurysms 30 – 39 mm in diameter, annually for aneurysms 40 – 49 mm, and every six months for aneurysms ≥ 50 mm, taking into account life expectancy, suitability for future repair, and patient preferences.

Class	Level	References	ToE
IIa	B	Prendes *et al.* (2023),[4] Bown *et al* (2013),[106] Svensjö *et al.* (2014),[138] Thompson *et al.* (2012),[174] Oliver-Williams *et al.* (2018),[175] Wild *et al.* (2013),[176] Thorbjornsen *et al.* (2021),[177] Hamel *et al.* (2018),[178] Sogaard *et al.* (2012),[179] Rockley *et al.* (2020)[180]	

Recommendation 14 — Changed

Women should be considered for imaging surveillance using ultrasound every five years for a sub-aneurysmal aorta 25 – 29 mm in diameter, every three years for abdominal aortic aneurysms 30 – 39 mm in diameter, annually for aneurysms 40 – 44 mm, and every six months for aneurysms ≥ 45 mm, taking into account life expectancy, suitability for future repair, and patient preferences.

Class	Level	References	ToE
IIa	C	Bown *et al.* (2013)[106]	

Qualitätsstandards

WANHAINEN, Anders, et al. EJVES, 2024, 67. Jg., Nr. 2, S. 192-331.

Recommendation 2		Changed
Centres or networks of collaborating centres treating patients with abdominal aortic aneurysms should be able to provide both endovascular and open aortic surgery.		
Class	Level	References
I	C	Consensus

- 24/7 soll sowohl ENDO als auch OSR angeboten werden
- komplexe Fälle (Prothesenexplantation, Protheseninfekte, mykotische Aneurysmen, AAA i. R. genetischer Aortensyndrome) sollen in Zentren mit hoher Fallzahl behandelt werden
- OSR und ENDO Training soll Teil des Curriculums für Ärzt:innen in Weiterbildung sein
- operative Versorgung von AAA soll innerhalb von 8 Wochen nach Indikationsstellung erfolgen

Qualitätsstandards

WANHAINEN, Anders, et al. EJVES

- 24/7 soll sowohl ENDO als auch OSR angeboten werden
- komplexe Fälle (Prothesenexplantation, Protheseninfekte, mykotische Aneurysmen, AAA i. R. genetischer Aortensyndrome) sollen in Zentren mit hoher Fallzahl behandelt werden
- OSR und ENDO Training soll Teil des Curriculums für Ärzt:innen in Weiterbildung sein
- operative Versorgung von AAA soll innerhalb von 8 Wochen nach Indikationsstellung erfolgen

Recommendation 4 — New

Centres treating complex abdominal aortic aneurysms should not have a yearly combined caseload of open and fenestrated/branched endovascular aortic repair of < 20.

Class	Level	References
III	C	Consensus

with abdominal aortic aneurysms should be able to provide both endovascular and open aortic surgery.

Class	Level	References

Recommendation 5 — New

The vascular surgery training curriculum should include simulation based training in open and endovascular aortic repair.

Class	Level	References	ToE
I	B	Maguire *et al.* (2020),[63] Robinson *et al.* (2013),[65] Lawaetz *et al.* (2021), Desender *et al.* (2016),[67] Desender *et al.* (2017),[70] Saratzis *et al.* (2017)[71]	

Recommendation 6 — Changed

Patients with an asymptomatic abdominal aortic aneurysm who have reached the size threshold at which repair is considered should receive a fast track pathway* to vascular surgical care.

Class	Level	References	ToE
I	C	Parkinson *et al.* (2015),[72] D'Oria *et al.* (2022),[75] Lancaster *et al.* (2022),[76] Lindholt *et al.* (2000),[77] Hinterseher *et al.* (2013),[78] Scott *et al.* (2016)[80]	

Diagnostik

WANHAINEN, Anders, et al. EJVES, 2024, 67. Jg., Nr. 2, S. 192-331.

- Ultraschall Mittel 1. Wahl zur Erstdiagnose und Verlaufskontrolle von kleinen AAA, Messung in AP, Methode bei Messung beachten (ITI/OTO/LE)
- CTA: präop. Bildgebung, follow-up
- Inzidentiell diagnostizierte AAA sollen gefäßchirurgisch vorgestellt werden

Recommendation 9 — Changed

Computed tomography angiography is recommended for treatment planning once the anteroposterior diameter threshold for elective abdominal aortic aneurysm repair has been met on ultrasound, and for the diagnosis of rupture.

Class	Level	References	ToE
I	C	Long *et al.* (2012),[112] Oliver-Williams *et al* (2019),[117] Biancari *et al.* (2013)[122]	

Recommendation 10 — Changed

Aortic diameter measurement with computed tomography angiography is recommended using dedicated post-processing software analysis; with consistent calliper placement in an orthogonal plane perpendicular to the aorta.

Class	Level	References	ToE
I	C	Mora *et al.* (2014)[123]	

Lebensstil / Verhalten

WANHAINEN, Anders, et al. EJVES, 2024, 67. Jg., Nr. 2, S. 192-331.

- CVRF-Optimisierung für alle Patient:innen mit AAA
- Rauchstop
- idR keine Einschränkung bei Sport / Geschlechtsverkehr
- Keine Fahrerlaubnis bei AAA >55mm bei Berufsfahrern

Recommendation 16 — **Changed**

All patients with an abdominal aortic aneurysm should receive cardiovascular risk factor management with smoking cessation*, blood pressure control*, statin and antiplatelet therapy*, and lifestyle advice (including exercise and healthy diet).

Class	Level	References	ToE
I	B	Bahia *et al* (2016),[88] Bath *et al.* (2015),[182] Niebauer *et al.* (2021),[188] Bhak *et al.* (2015),[189] Robertson *et al.* (2017),[190] Wemmelund *et al.* (2014)[191]	

* For details regarding nicotine replacement therapy, specific drug choice, doses, and target values for medical treatment, reference is made to the latest dedicated guidelines on cardiovascular risk reduction.

Recommendation 19 — **New**

Restricting exercise or sexual activity in patients with small abdominal aortic aneurysms* is not indicated.

Class	Level	References	ToE
III	B	Niebauer *et al.* (2021),[188] Myers *et al.* (2014)[231]	

* Here defined as < 70 mm diameter.

Perioperatives Management

Elektive Versorgung

WANHAINEN, Anders, et al. EJVES, 2024, 67. Jg., Nr. 2, S. 192-331.

Recommendation 20 — New

Men with an asymptomatic abdominal aortic aneurysm < 55 mm are not recommended for elective repair.

Class	Level	References	ToE
III	A	Lederle *et al.* (2002),[238] Powell *et al.* (2007),[239] Cao *et al.* (2011),[240] Ouriel *et al.* (2010)[241]	

Recommendation 21 — New

Women with an asymptomatic abdominal aortic aneurysm < 50 mm are not recommended for elective repair.

Class	Level	References
III	C	Consensus

Recommendation 22 — Changed

Men with an abdominal aortic aneurysm ≥ 55 mm should be considered for elective repair.

Class	Level	References	ToE
IIa	C	Oliver-Williams *et al.* (2019),[117] Filardo *et al.* (2015)[265]	

Recommendation 23 — Changed

Women with an abdominal aortic aneurysm ≥ 50 mm may be considered for elective repair.

Class	Level	References	ToE
IIb	C	Bown *et al.* (2013),[106] Sweeting *et al.* (2012),[210] Brown and Powell (1999),[260] Grootenboer *et al.* (2010),[262] Ulug *et al.* (2017)[264]	

Elektive Versorgung

WANHAINEN, Anders, et al. EJVES, 2024, 67. Jg., Nr. 2, S. 192-331.

- **1mm CT-A gesamte Aorta (multiplanare + 3D Rekonstruktion) -> Aortenmorphologie (Klemmbereiche, Lande-/Abdichtungszonen, Zugangswege, Graftselektion)**
- **FKDS femoropopliteale Strombahn -> weitere Aneurysmen?**

Recommendation 27 — **New**

Prior to endovascular abdominal aortic repair, detailed pre-operative procedure planning with computer tomography angiography, including the use of a dedicated post-processing software analysis, should be considered.

Class	Level	References
IIa	C	Consensus

Recommendation 26 — **New**

Prior to abdominal aortic aneurysm repair, routine screening imaging of the entire aorta, access and femoropopliteal arteries should be considered.

Class	Level	Reference
IIa	C	Consensus

Table 9. Imaging evaluation for planning of infrarenal abdominal aortic aneurysm repair.

1. Proximal neck to be cross clamped or used as landing zone, including diameter and length, angulation, shape, presence, and extent of calcification and atherothrombosis
2. Iliac arteries to be cross clamped or used for access and landing zone, including: patency; diameter and length; angulation and tortuosity; extent of calcification and atherothrombosis; patency of internal iliac arteries and pelvic circulation; presence of iliac artery aneurysms
3. Access vessel and lower limb run off vessels and circulation
4. Anatomy and patency of visceral arteries and presence of accessory renal arteries
5. Concomitant aneurysms in visceral arteries or thoracic aorta
6. Presence of shaggy aorta (extensive atheromatous degeneration of the aorta with irregular parietal thrombi and ulcerated plaques, which can potentially lead to athero-embolic events
7. Other: Venous anomalies, including position and patency of the inferior caval and left renal vein; organ position, including pelvic or horseshoe kidney; signs of concomitant disease potentially altering prognosis and, thereby, indication for repair

Elektive Versorgung: Perioperatives Management

WANHAINEN, Anders, et al. EJVES, 2024, 67. Jg., Nr. 2, S. 192-331.

- Statintherapie: min. 4 Wochen präop., postop dauerhaft
- TAH-Monotherapie nicht pausieren
- DAPT oder OAK soll pausiert sein (NEU), ggf. Bridging mit NMH/UFH
- präop. systemische antibiotische Prophylaxe
- Schmerzkatheter bei OSR in Erwägung ziehen
- Lokalanästhesie bei EVAR in Erwägung ziehen (NEU)
- Ggf. Cellsaver einsetzen
- Intraop. Gabe von iv. Heparin (50-100 IE/kgKG), ACT-Steuerung kann in Erwägung gezogen werden (NEU)
- Thromboserisiko evaluieren und ggf. Thromboseprophylaxe postop. Nach EVAR in Erwägung ziehen (NEU)

Versorgung des intakten Aortenaneurysmas

State of the Art

Offen versus Endovaskulär (OVER)

- Keine signifikanten Unterschiede beim Überleben zu unterschiedlichen Zeitpunkten post OP
- Zahl der Patienten die zweiten Eingriff benötigen bei EVAR höher (26,7% zu 19,8% OAR)
- EVAR verringert Aneurysma-bedingte Todesfälle, hat aber keinen Einfluss auf Lebenserwartung (EVAR-2) zu unbehandelt

Geschlechtsspezifische Unterschiede

Liu et al. J Vasc Surg. 2020;71:283-296

Im Vergleich zu Männern haben Frauen ein signifikant erhöhtes Risiko für:

- 30 Tage Sterblichkeit
- Krankenhaussterblichkeit
- Extremitätenischämie
- Nierenkomplikationen
- Kardiale Komplikationen
- Langfristige Gesamtmortalität

- Risiko hat sich in den letzten 20 Jahren nicht verbessert
- Risiko bei EVAR höher als bei offener Reparatur

Elektive Versorgung: Open Surgical Repair

WANHAINEN, Anders, et al. EJVES, 2024, 67. Jg., Nr. 2, S. 192-331.

- Dacron oder ePTFE
- V. renalis sinistra ggf. reanastomosieren
- prox. Anastomose nah an den Nierenarterien
- AMI am Abgang ligieren, AMI-Reinsertion nur bei V.a. Colonischämie oder V.a. Organminderperfusion im kleinen Becken
- min. eine AII reinserieren (Vorbeugung Glutealclaudicatio)
- Sublay-/Onlay-Mesh in Erwägung ziehen um Risiko einer Narbenhernie zu reduzieren

Recommendation 49 — New

For open abdominal aortic aneurysm repair, routine use of antimicrobial coated grafts to prevent aortic graft infection is not recommended.

Class	Level	References	ToE
III	B	Mufty *et al.* (2022)[379]	

Recommendation 50 — New

For open abdominal aortic aneurysm repair, the choice of a midline *vs.* transverse or transperitoneal *vs.* retroperitoneal abdominal incision should be considered based on surgeon preference and patient factors.

Class	Level	References	ToE
IIa	B	Mei *et al.* (2021)[383]	

Recommendation 51 — New

Reconstruction of the left renal vein after its division during open abdominal aortic aneurysm repair may be considered if important collaterals have been sacrificed.

Class	Level	References	ToE
IIb	C	Pandirajan *et al.* (2020)[386]	

Elektive Versorgung: Open Surgical Repair

WANHAINEN, Anders, et al. EJVES, 2024, 67. Jg., Nr. 2, S. 192-331.

- Dacron oder ePTFE
- V. renalis sinistra ggf. reanastomosieren
- prox. Anastomose nah an den Nierenarterien
- AMI am Abgang ligieren, AMI-Reinsertion nur bei V.a. Colonischämie oder V.a. Organminderperfusion im kleinen Becken
- min. eine AII reinserieren (Vorbeugung Glutealclaudicatio)
- Sublay-/Onlay-Mesh in Erwägung ziehen um Risiko einer Narbenhernie zu reduzieren

Recommendation 52 — Unchanged

For open abdominal aortic aneurysm repair, it is recommended to perform the proximal anastomosis as close as possible to the renal arteries to prevent later aneurysm development in the remaining infrarenal aortic segment.

Class	Level	References	ToE
I	C	Lipski *et al.* (1998),[394] Cao *et al.* (2009)[395]	

New

neurysm repair, routine use of
o prevent aortic graft infection is

References	ToE
Mufty *et al.* (2022)[379]	

Recommendation 55 — Changed

For open abdominal aortic aneurysm repair, prophylactic use of mesh reinforcement of midline laparotomies should be considered.

Class	Level	References	ToE
IIa	A	Nicolajsen *et al.* (2020),[384] Indrakusuma *et al.* (2018),[408] Dewulf *et al.* (2022),[409] Jairam *et al.* (2017)[410]	

Unchanged

neurysm repair, it is
e blood flow to at least one
the risk of buttock claudication

References	ToE
Björck *et al.* (1997),[396] Marconi *et al.* (2015),[397] Björck *et al.* (2000),[398] Becquemin *et al.* (2008)[399]	

open abdominal aortic aneurysm repair n
important collaterals have been sacrifice

Class	Level	Referenc
IIb	C	Pandiraja

Recommendation 54 — Changed

In open abdominal aortic aneurysm repair routine re-implantation of the inferior mesenteric artery is not indicated but should be reserved for selected cases of suspected insufficient pelvic organ perfusion and the risk of colonic ischaemia.

Class	Level	References	ToE
III	C	Killen *et al.* (1999),[400] Senekowitsch *et al.* (2006)[401]	

Elektive Versorgung: Endovascular Repair

WANHAINEN, Anders, et al. EJVES, 2024, 67. Jg., Nr. 2, S. 192-331.

- IFUs einhalten
- Besonderes Augenmerk soll auf die Auswahl iliacaler Komponenten gelegt werden -> Device Type als unabhängiger Risikofaktor für iliacale Okklusion nach EVAR (insbesondere Zenith Alpha)
- Neue Produkte (z.B. low profile devices) sollen in ein Follow-Up von 10 Jahren via Registern eingebunden werden
- Cutdown vs. percutaner Zugang:
  Ultraschall empfohlen bei percutanem Zugang
- accessor. Nierenarterien ggf. erhalten (>4mm)
- Embolisierung der AMI oder Lumbalarterien ohne klinischen Benefit

Recommendation 56 — New

For endovascular abdominal aortic aneurysm repair, device selection should be considered based on aorto-iliac anatomy and the availability of unbiased long term durability data.

Class	Level	References
IIa	C	Consensus

Recommendation 57 — New

Endovascular abdominal aortic aneurysm repair outside the manufacturer's Instruction for Use is not recommended in the elective setting.

Class	Level	References	ToE
III	C	Barry *et al.* (2021),[414] Antoniou *et al.* (2020)[415]	

Elektive Versorgung: Endovascular Repair

WANHAINEN, Anders, et al. EJVES, 2024, 67. Jg., Nr. 2, S. 192-331.

- IFUs einhalten
- Besonderes Augenmerk soll auf die Auswahl iliacaler Komponenten gelegt werden -> Device Type als unabhängiger Risikofaktor für iliacale Okklusion nach EVAR (insbesondere Zenith Alpha)
- Neue Produkte (z.B. low profile devices) sollen in ein Follow-Up von 10 Jahren via Registern eingebunden werden
- Cutdown vs. percutaner Zugang:
  Ultraschall empfohlen bei percutanem Zugang
- accessor. Nierenarterien ggf. erhalten (>4mm)
- Embolisierung der AMI oder Lumbalarterien ohne klinischen Benefit

Recommendation 60 — Changed

For endovascular abdominal aortic aneurysms repair, the choice of percutaneous access or cut down should be considered based on patient factors and operator preferences.

Class	Level	References	ToE
IIa	B	Antoniou and Antoniou (2021)[441]	

Recommendation 61 — Changed

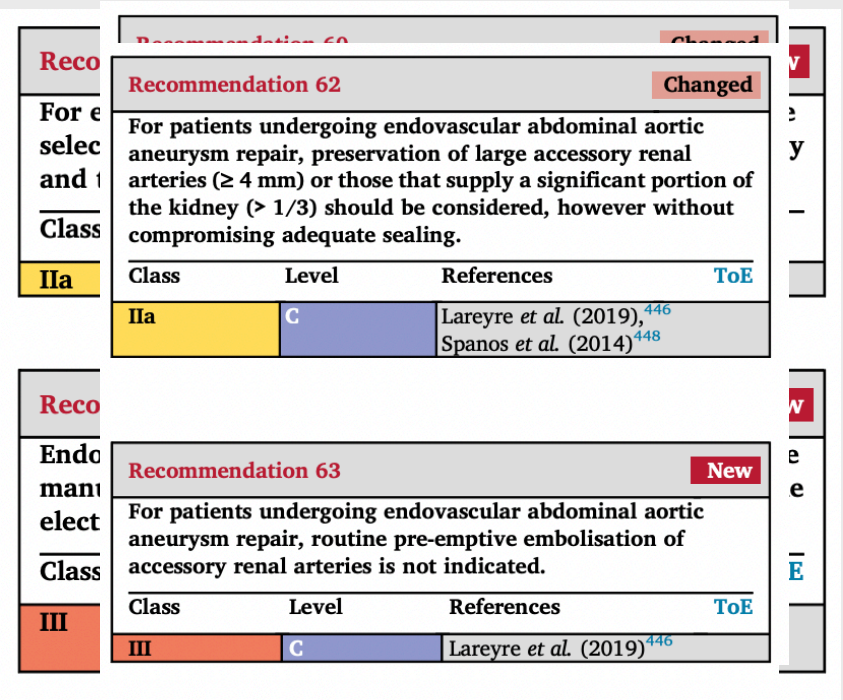
For endovascular abdominal aortic aneurysms repair by a percutaneous approach, ultrasound guidance is recommended.

Class	Level	References	ToE
I	A	Sobolev *et al.* (2015),[442] Seto *et al.* (2010),[443] Kotronias *et al.* (2021),[444] Stone *et al.* (2020)[445]	

Elektive Versorgung: Endovascular Repair

WANHAINEN, Anders, et al. EJVES, 2024, 67. Jg., Nr. 2, S. 192-331.

- IFUs einhalten
- Besonderes Augenmerk soll auf die Auswahl iliacaler Komponenten gelegt werden -> Device Type als unabhängiger Risikofaktor für iliacale Okklusion nach EVAR (insbesondere Zenith Alpha)
- Neue Produkte (z.B. low profile devices) sollen in ein Follow-Up von 10 Jahren via Registern eingebunden werden
- Cutdown vs. percutaner Zugang:
  Ultraschall empfohlen bei percutanem Zugang
- accessor. Nierenarterien ggf. erhalten (>4mm)
- Embolisierung der AMI oder Lumbalarterien ohne klinischen Benefit



Recommendation 62 — Changed

For patients undergoing endovascular abdominal aortic aneurysm repair, preservation of large accessory renal arteries (≥ 4 mm) or those that supply a significant portion of the kidney (> 1/3) should be considered, however without compromising adequate sealing.

Class	Level	References	ToE
IIa	C	Lareyre *et al.* (2019),[446] Spanos *et al.* (2014)[448]	

Recommendation 63 — New

For patients undergoing endovascular abdominal aortic aneurysm repair, routine pre-emptive embolisation of accessory renal arteries is not indicated.

Class	Level	References	ToE
III	C	Lareyre *et al.* (2019)[446]	

Aortenseitenastembolisation

Yu et al. JVasSurg. 2023;77:1815-1821

Typ 2 Endoleckage

- Rückfluss aus Kollateralarterien
- am Häufigsten (40% der Sekundäreingriffe nach EVAR) (28)
- Ruptur-Risiko nach EVAR gering (< 1%)

Präventive Embolisation der Seitenäste

- Inzidenz von 37,4% auf 19,7% reduziert
- Interventionsrisiko von11,2% auf 1,2% reduziert

Elektive Versorgung: ENDO vs. OSR

WANHAINEN, Anders, et al. EJVES, 2024, 67. Jg., Nr. 2, S. 192-331.

- Früher Überlebensvorteil bei EVAR, höhere Re-Interventionsrate bei EVAR, höhere Komplikationsrate nach ca. 8-10 Jahren, Haltbarkeit bei neuen Prothesen noch unklar (low-profile devices)
- Anatomische Vorraussetzungen für EVAR, OP-Fähigkeit/Fitness, Lebenserwartung, Präferenz/Erwartungen der Patienten
- OSR bei jungen, fitten Patient:innen mit Lebenserwartung 10-15 Jahren
- Keine elektive AAA-Versorgung bei eingeschränkter Lebenserwartung (z.B. terminale Herzinsuffizienz oder onkolog. Grunderkrankung)
- Laparoskopische Reparatur nicht empfohlen
- Postop. ICU Überwachung für OSR und Hochrisiko-EVAR empfohlen + 24/7 Verfügbarkeit eines Coro-Labors empfohlen
- Major Komplikationen in Zentren seltener

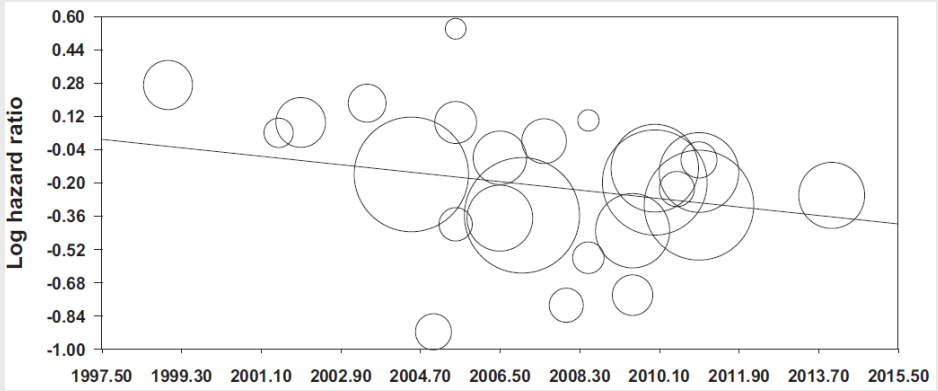
Fazit für Klinik und Praxis

- generell keine Unterschiede beim Überleben zwischen EVAR - Offen
- Komplikationsrisiko für Frauen bei EVAR höher:
  - bessere präoperative Optimierung
  - Ischämische Komplikationen bei Frauen häufiger
  - strenge & regelmäßige Langzeitüberwachung nach EVAR

rupturiertes AAA

State of the Art

- EVAR ist mit geringerer perioperativer Sterblichkeit verbunden
- wenn EVAR durchführbar stellt sie bessere Option dar
- Gesamtmortalität nach EVAR signifikant niedriger zu „Offen“
  - dieser Effekt wird bei neueren Studien deutlicher
  - Verbesserung der Technik / Material



(Kontopodis 2021a; Abb.3; 55)

- Gesamtmortalität nach Entlassung nicht signifikant unterschiedlich

Behandlung von rAAA

Wanhainen et al. EurJVascEndovascSurg. 2019;57:8-93

Wanhainen et al. Eur J Vasc Endovasc Surg. 2024;67:192-331

- perioperative Mortalität bei EVAR geringer als bei offener Reparatur (54)
- es besteht ein signifikanter Zusammenhang zwischen der perioperativer Sterblichkeit und der institutionellen Fallzahl bei offener Reparatur (bereinigte Analyse)
- niedrigere Sterblichkeit bei Patienten mit Lokalanästhesie gegenüber Vollnarkose (74)
- Lokalanästhesie auch mit Nachteilen verbunden: Angstzustände, Bewegungsartefakte (Schmerzen, Atmung), begrenzte OP-Zeit bei wachen Patienten
- Lokalanästhesie sollte für endovaskuläre Reparatur in Betracht gezogen werden, wenn vom Patienten toleriert
- Zugangsart bei EVAR kein signifikanter Einfluss auf Komplikationen
- Ballonokklusion verbessert Überlebensrate bei hämodynamisch instabilen Patienten

Rupturiertes AAA

WANHAINEN, Anders, et al. EJVES, 2024, 67. Jg., Nr. 2, S. 192-331.

- Bei Verdacht: CT-A thorakoabdominelle Aorta + Iliacalarterien
- Bei instabilen Patient:innen geht EVAR mit signifikant niedriger in hospital Mortalität einher (37% vs. 62% bei OSR)
- Aorto-cavale Fistel ggf. Im Verlauf schließen, bei OSR direkt intraoperativ

Recommendation 70 — Changed

Patients with a suspected ruptured abdominal aortic aneurysm should undergo prompt imaging of the thoraco-abdominal aorta and of the access vessels with computed tomography angiography.

Class	Level	References	ToE
I	B	Smidfelt *et al.* (2017),[509] Lloyd *et al.* (2004),[514]	

Recommendation 71 — New

After endovascular repair of abdominal aortic aneurysm rupture into the inferior vena cava, subsequent endovascular closure of the aortocaval fistula may be considered in the presence of an endoleak associated with increased cardiac output, heart failure, or pulmonary embolisation.

Class	Level	References
IIb	C	Consensus

Rupturiertes AAA: Perioperatives Management

WANHAINEN, Anders, et al. EJVES, 2024, 67. Jg., Nr. 2, S. 192-331.

- Permissive Hypotension
- EVAR als Erstlinientherapie empfohlen
- OSR: Beginn Narkose wenn ch. Vorbereitungen abgeschlossen sind
- EVAR: LA bevorzugen
- Ballonokklusion umstritten
- 30% Oversizing empfohlen bei EVAR, biiliacale Versorgung ist uniiliacaler Versorgung vorzuziehen
- intraop. Heparingabe nach Ausschaltung der Ruptur empfohlen (NEU)
- Postop. Thromboseprophylaxe nach 24-48h empfohlen bei fehlenden Blutungszeichen

Recommendation 72			Changed
For patients with a ruptured abdominal aortic aneurysm, a policy of permissive hypotension is recommended.*			
Class	Level	References	ToE
I	C	Dick *et al.* (2013),[531] Moreno *et al.* (2018),[533]	

Rupturiertes AAA: Perioperatives Management

WANHAINEN, Anders, et al. EJVES, 2024, 67. Jg., Nr. 2, S. 192-331.

- Permissive Hypotension
- EVAR als Erstlinientherapie empfohlen
- OSR: Beginn Narkose wenn ch. Vorbereitungen abgeschlossen sind
- EVAR: LA bevorzugen
- Ballonokklusion umstritten
- 30% Oversizing empfohlen bei EVAR, biiliacale Versorgung ist uniiliacaler Versorgung vorzuziehen
- intraop. Heparingabe nach Ausschaltung der Ruptur empfohlen (NEU)
- Postop. Thromboseprophylaxe nach 24-48h empfohlen bei fehlenden Blutungszeichen

Recommendation 72 — Changed

For patients with a ruptured abdominal aortic aneurysm, a poli

Cla

I

Recommendation 77 — New

In ruptured abdominal aortic aneurysm repair, intra-operative administration of systemic anticoagulation with heparin should be considered once the rupture bleeding has been controlled.

Class	Level	References
IIa	C	Consensus

Rupturiertes AAA: Perioperatives Management

WANHAINEN, Anders, et al. EJVES, 2024, 67. Jg., Nr. 2, S. 192-331.

- Permissive Hypotension
- EVAR als Erstlinientherapie empfohlen
- OSR: Beginn Narkose wenn ch. Vorbereitungen abgeschlossen sind
- EVAR: LA bevorzugen
- Ballonokklusion umstritten
- 30% Oversizing empfohlen bei EVAR, biiliacale Versorgung ist uniiliacaler Versorgung vorzuziehen
- intraop. Heparingabe nach Ausschaltung der Ruptur empfohlen (NEU)
- Postop. Thromboseprophylaxe nach 24-48h empfohlen bei fehlenden Blutungszeichen

Recommendation 72 — Changed

For patients with a ruptured abdominal aortic aneurysm, a poli

Cla

I

Recommendation 77 — New

In ruptured abdominal aortic aneurysm repair, intra-operative administration of systemic anticoagulation with heparin should be considered once the rupture bleeding has been controlled.

Cla

IIa

Recommendation 80 — Changed

For patients with a ruptured abdominal aortic aneurysm and suitable anatomy, endovascular repair is recommended as the first line treatment option.

Class	Level	References	ToE
I	A	IMPROVE Trial Investigators (2017).[518]	

Rupturiertes AAA: Perioperatives Management

WANHAINEN, Anders, et al. EJVES, 2024, 67. Jg., Nr. 2, S. 192-331.

- Permissive Hypotension
- EVAR als Erstlinientherapie empfohlen
- OSR: Beginn Narkose wenn ch. Vorbereitungen abgeschlossen sind
- EVAR: LA bevorzugen
- Ballonokklusion umstritten
- 30% Oversizing empfohlen bei EVAR, biiliacale Versorgung ist uniiliacaler Versorgung vorzuziehen
- intraop. Heparingabe nach Ausschaltung der Ruptur empfohlen (NEU)
- Postop. Thromboseprophylaxe nach 24-48h empfohlen bei fehlenden Blutungszeichen

Recommendation 72 — Changed

For patients with a ruptured abdominal aortic aneurysm, a pol[illegible]

Cla

I

Recommendation 77 — New

In ruptured abdominal aortic aneurysm repair, intra-operative administration of systemic anticoagulation with heparin should be considered once the rupture bleeding has been controlled.

Cla

IIa

Recommendation 80 — Changed

For patients with a ruptured abdominal aortic aneurysm and suitable anatomy, endovascular repair is recommended as the first line treatment option.

Class	Level	References	ToE
I			

Recommendation 76 — New

Patients undergoing endovascular repair for a ruptured abdominal aortic aneurysm in whom imaging was performed during permissive hypotension, should be considered for stent graft oversizing of up to 30%.

Class	Level	References	ToE
IIa	C	van der Riet *et al.* (2022)[574]	

Symptomatische nicht-rupturierte AAA

WANHAINEN, Anders, et al. EJVES, 2024, 67. Jg., Nr. 2, S. 192-331.

- Klinische Verlaufskontrollen, Überwachung, präoperative Optimierung, RR-Einstellung, zeitnahe Behandlung im Tagesgeschäft

Recommendation 85			Changed
Patients with a symptomatic non-ruptured abdominal aortic aneurysm may be considered for a brief period of rapid assessment and optimisation followed by urgent repair under optimal conditions (ideally during working hours).			
Class	Level	References	ToE
IIb	B	Haug *et al.* (2004),[675] Tambyraja *et al.* (2004),[676] Ten Bosch *et al.* (2016),[677] De Martino *et al.* (2010),[678] Abdulrasak *et al.* (2020),[679] Soden *et al.* (2016),[680] Cambria *et al.* (1994),[681] O'Donnell *et al.* (2019)[682]	

Fazit für Klinik und Praxis

- Perioperativer Überlebensvorteil spricht für EVAR als Erststrategie
- Geringere Mortalität bei höherem Volumen spricht für Zentralisierung von Aortendiensten
- Lokalanästhesie sollte als Anästesieverfahren gewählt werden, wenn es der Patient toleriert

Komplikationen

State of the Art

- abdominales Kompartmentsyndrom
- Kolon-Ischämie
- Lebensalter über 80 Jahre
- Wochenendaufnahme
- Maligne Erkrankungen

abdominales Kompartmentsyndrom

Ersryd et al. EurJVascEndovascSurg. 2016;52:158-165
Ersryd et al. EurJVascEndovascSurg. 2019;58:671-679

- abdominales Kompartmentsyndrom
  - hohe Sterblichkeit; keine statistisch signifikanten Unterschiede der Mortalität zwischen „offen“ und EVAR
  - Risiko der Manifestierung bei EVAR geringer als bei „offen“

abdominales Kompartmentsyndrom

Wanhainen et al. EurJVascEndovascSurg. 2019;57:8-93
Wanhainen et al. EurJVascEndovascSurg. 2024;67:192-331

- Risikofaktoren
  - Verwendung eines Okklusionsballons
  - schwere Gerinnungsstörung
  - hoher Transfusionsbedarf
  - präoperative Bewusstlosigkeit
  - niedriger präoperativer Blutdruck

- engmaschige Überwachung der Patienten
- frühzeitige Einleitung von Behandungsstrategien
- Dekompression wenn konservative Maßnahmen erfolglos (mediane Laparotomie)

Postop. Komplikationen: Endoleaks

WANHAINEN, Anders, et al. EJVES, 2024, 67. Jg., Nr. 2, S. 192-331.

- Typ I EL zeitnah ENDO versorgen
- Bei unzureichender Sealing Zone ohne EL ENDO-Versorgung erwägen (NEU), prox. Verlängerung mit F/BEVAR bevorzugen (NEU), je nach Pat. OSR erwägen (NEU)
- Typ II EL: Typ I und III ausschließen, Versorgung wenn relevanter AAA-Progress (ab 10mm), ENDO bevorzugen, OSR wenn vorherige ENDO-Versuche unzureichend (NEU)
- Typ III EL: zeitnahe ENDO-Versorgung
- Kein EL, AAA-Größenprogess ab 10mm: Relining oder OSR

Postop. Komplikationen, ff

WANHAINEN, Anders, et al. EJVES, 2024, 67. Jg., Nr. 2, S. 192-331.

- Best Medical Treatment/CVRF Optimierung (TAH, Statin, RR-Medikation)
- CAVE: Graft bzw. Limb Occlusion abklären bei ALI/CLI-Verschlechterung
- Keine Eskalation der TAH oder Intervention bei asymptomat. Thrombus im Hauptkörper empfohlen (NEU), bei Symptomatik/Progress jedoch erwägen (NEU)
- Protheseninfekt: Explantation erwägen, in situ Ersatz präferieren (NEU), partielle Resektion erwägen sofern kein Candida-Nachweis (NEU), antifungale Therapie erwägen bei Fisteln (NEU)
- Fistelprozess intraop. durch ACH mitbeurteilen (NEU)
- Bei Nahtaneurysmen Infektursache abklären (NEU), ENDO-Versorgung bevorzugen (sofern kein Infekt, NEU)

Rupturiertes AAA: Postoperative Komplikationen

WANHAINEN, Anders, et al. EJVES, 2024, 67. Jg., Nr. 2, S. 192-331.

- Monitoring für abd. Kompartmentsyndrom, ggf. Dekompression mittels Laparotomie, frühzeitigen Faszienverschluss anstreben (ggf. unter VAC- und/oder Mesh-Einsatz)
- Colonischämie: IAP-Messungen, ggf. Sigmoidoskopie erwägen (NEU), frühe explorative Laparotomie
- Extremitätenischämie sofort therapieren

Spezielle Fragestellungen

Lebensalter über 80 Jahre

Rosendaal et al. JVascSurg. 2020;59:16-22

- Sterblichkeitsraten „offen“ und EVAR (30 Tage; 1Jahr) vergleichbar mit allen anderen Altersgruppen
- Signifikant niedrigere Sterblichkeitsrate bei EVAR
- rAAA-Behandlung sollte nicht allein aufgrund des Alters verweigert werden

Wochenendaufnahme

Leatherby et al. EurJVascEndovascSurg. 2021;61:767-778

- Signifikant höhere Krankenhaussterblichkeit bei rAAA-Wochenendpatienten
- 30 und 90 Tage Sterblichkeit bei Wochenende höher; nicht signifikant
- Überprüfung der Dienste um hochwertige vaskuläre Notfallversorgung auch am Wochenende zu gewährleisten

Maligne Erkrankungen

Roush et al. JVascSurg. 2022;76:428-436
Ettengruber et al. LangenbecksArchSurg. 2022;8:3691-3699

Tumorpatienten

- bei 270 von 8663 Patienten einer AAA-Reparatur wurde zusätzlich Tumor diagnostiziert
- häufigste Diagnose
  - männliche Geschlechtsorgane (24,8%)
  - Lunge (24,4%)
- Höhere Rate an EVAR (88,2%) im Vergleich zu Patienten ohne Krebs?

Postoperative Tumordiagnose

- bei EVAR erhöhtes Risiko für postoperative abdominale Tumorentwicklung
- Tumor verschlechtert Langzeitergebnis signifikant, jedoch kein Unterschied „offen“ zu EVAR
- Kein Unterschied zwischen den Geschlechtern

Iliakalaneurysmen

- Elektive Versorgung ab 40mm
- OSR vs. ENDO je nach Patient und Anatomie
- min. eine AII soll erhalten bleiben
- sofern AII-Verschluss (Embolisation, Ligatur) notwendig ist, soll dieser abgangsnah erfolgen
- Follow up s. AAA

Recommendation 134 — **New**

For patients with an iliac artery aneurysm (common iliac artery, internal iliac artery, and external iliac artery, or combination thereof), imaging surveillance using ultrasound should be considered; every three years for aneurysms 20 – 24 mm in diameter, every two years for aneurysms 25 – 29 mm in diameter, and yearly for aneurysms ≥ 30 mm, taking into account life expectancy, suitability for future repair, concomitant aortic dilatation, and patient preferences.

Class	Level	References	ToE
IIa	C	Steenberge *et al.* (2022)[1077]	

Recommendation 135 — **Changed**

Patients with an iliac artery aneurysm (common iliac artery, internal iliac artery, and external iliac artery, or combination thereof) should be considered for elective repair at a diameter of ≥ 40 mm.

Class	Level	References	ToE
IIa	C	Charisis *et al.* (2021),[826]	

Follow Up

- OSR: MRA/CTA Aorta + FKDS peripher alle 5 Jahre erwägen
- ENDO: CT-A innerhalb von 30d, längerfristige Verlaufskontrollen mit Bildgebung postop empfohlen (NEU)
- Intervalle je nach Risikogruppe (low risk, high risk, failure)

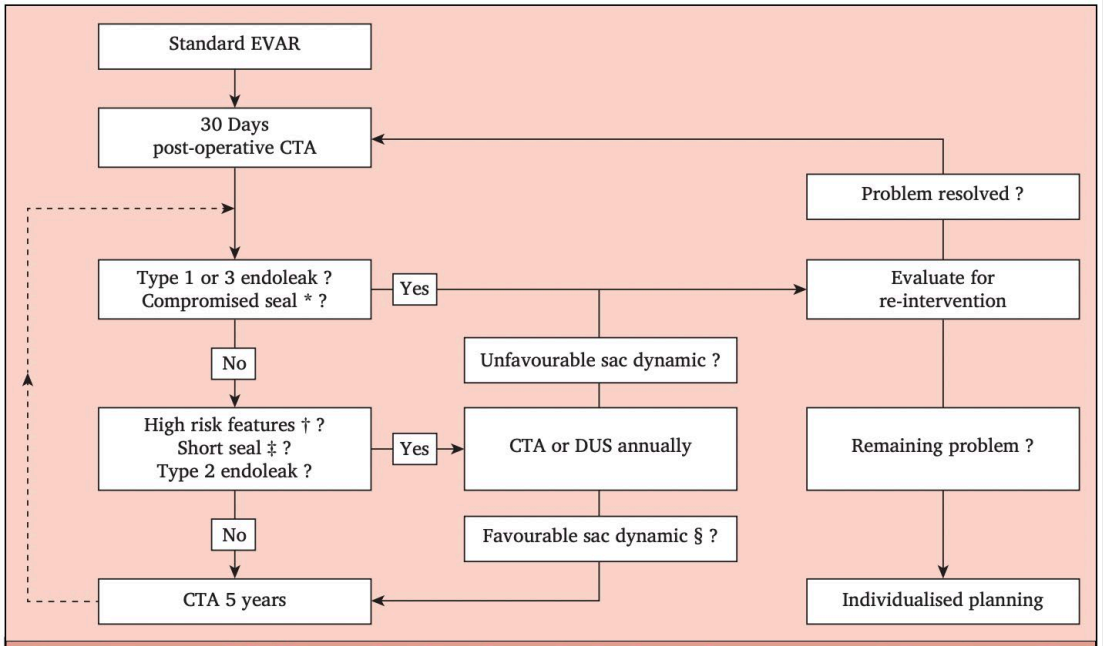


Figure 6. Recommended follow up algorithm after standard endovascular aneurysm repair (EVAR), according to Recommendations 112, 113, and 114. Not applicable to new EVAR device systems, non-standard technology, or complex EVAR. * Degradation of seal zones with impending endoleak, † Proximal neck diameter > 30 mm, proximal neck angulation > 60°, iliac diameter > 20 mm, investigational/new device, ‡ Proximal and distal seal < 10 mm, § Shrinkage > 5 mm from baseline when measured with same imaging modality. DUS = duplex ultrasound; CTA = computed tomography angiography.

Mykotische Aneurysmen

- Diagnose basiert auf Klinik, Labor, Mikrobiologie, Bildgebung (CT-A)
- Antibiose (kalkuliert gg. Staph aureus und gram-neg. Stäbchen, im Verlauf ggf. gezielt), postop. Langzeit-Antibiose (min. 6 Monate)
- Rasche operative Versorgung (Diameter nicht relevant), OSR oder ENDO
- Interdisziplinäre Versorgung an Zentren empfohlen (NEU)
- Follow up individuell

Inflammatorische Aneurysmen

- Bei Symptomatik: antiinflammatorische Therapie mit Cortison erwägen
- Versorgung ab 55 mm erwägen, ENDO bevorzugen

Recommendation 145		New
When measuring the diameter of inflammatory abdominal aortic aneurysms to determine the indication for repair, the peri-aortic inflammation or wall oedema should not be included.		
Class	Level	References
III	C	Consensus

PAU, Pseudoaneurysma, IMH, fokale Dissektion

Recommendation 148 — **Changed**

Patients with an uncomplicated* penetrating aortic ulcer, isolated dissection, or intramural haematoma of the abdominal aorta should be considered for conservative management with best medical treatment and continued surveillance.

Class	Level	References
IIa	C	Consensus

* No expansion, co-existing peri-aortic or extra-aortic haematoma (pseudoaneurysm), embolisation symptoms, recurrent pain, and or malperfusion.

Recommendation 150 — **Unchanged**

Early surgical treatment (open or endovascular) may be considered for penetrating aortic ulcer and saccular abdominal aortic aneurysms, with a lower diameter threshold for elective repair than for a standard fusiform abdominal aortic aneurysm.

Class	Level	References
IIb	C	Consensus

Recommendation 149 — **Changed**

Patients with a pseudoaneurysm or complicated* penetrating aortic ulcer, isolated dissection, or intramural haematoma in the abdominal aorta should be considered for surgical treatment, preferably by endovascular means.

Class	Level	References
IIa	C	Consensus

* Expansion, co-existing peri-aortic or extra-aortic haematoma (pseudoaneurysm), embolisation symptoms, recurrent pain, and or malperfusion.