

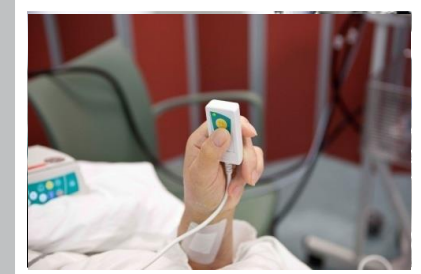


Klinik für Anästhesie
und Intensivmedizin
Bad Neustadt a. d. Saale
Medizinische Exzellenz aus Tradition

DAAF
Deutsche Akademie für
Anästhesiologische Fortbildung

Anästhesie in der Gefäßchirurgie

Klinik für Anästhesie
und Intensivmedizin
Chefarzt:
PD Dr M. Dinkel MBA



M.Dinkel 7.Repetitorium Anästhesiologie
28.2.2018, Augsburg



anaesthesie-bad-neustadt.de

 **RHÖN-KLINIKUM**
AKTIENGESELLSCHAFT



- Typische Patienten und Eingriffe
- Allgemeine Prinzipien:
 - präoperative Risikoerfassung und -modifikation
 - intraoperatives Management
 - postoperative Betreuung
- Spezielles Vorgehen:
 - Karotischirurgie
 - Aorten Chirurgie
 - periphere Gefäßeingriffe
 - Notfalleingriffe (akute Blutung, akute Ischämie)
 - Shuntchirurgie, venöse Chirurgie
- Fazit:

Besonderheiten der Anästhesie in der Gefäßchirurgie

anaesthesie-bad-neustadt.de



- Weites Spektrum an Patienten und Eingriffen



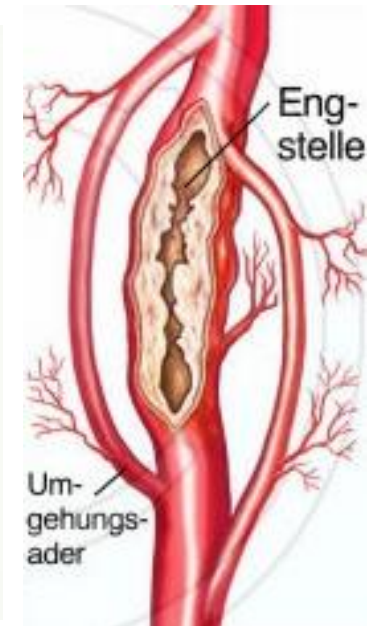
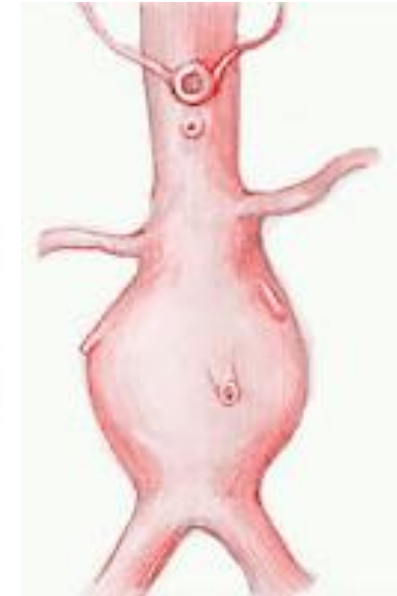
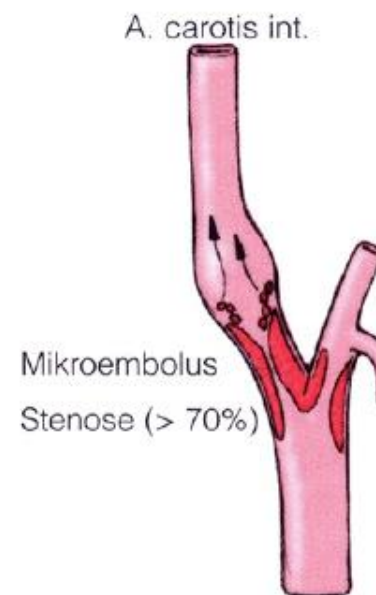
ASA I, elektiv, ambulant



ASA IV, dringlich/Notfall,
stationär/intensivpflichtig



- Herausforderung/Besonderheit an Patienten und Eingriffen
Patient mit generalisierter Arteriosklerose/ arteriellen Gefäßeingriffen



- 2-3% periop. Myokardinfarkt nach großen nicht kardiochirurg./
gefäßchirurg. Eingriffen **3-4% letal**
- 30- 40 % periop Myokardinfarkt nach großen gefäßchirurg.
Eingriffen **20-25 (40)% letal**

Boersma et al, JAMA 285 (2001)1865



Risikoevaluierung: OP-Risiko*

Kardiales Risiko verschiedener Eingriffe [8].

Hohes Risiko >5%*	Aortenchirurgie/große arterielle Gefäßeingriffe
	Offene peripherarterielle Gefäßeingriffe und Amputationen an der unteren Extremität
	Thromboembolektomie*
	Duodeno-Pankreatektomie
	Leber- und Gallengangschirurgie
	Ösophagektomie
	OP bei Darmperforation*
	Nebennierenresektion
	Zystektomie (total)
	Pneumonektomie
	Lungen- und Lebertransplantation*
Mittleres Risiko <5%*	Intraperitoneale Eingriffe
	Karotis-Chirurgie (Pat. mit neurologischen Symptomen)
	Aortenchirurgie endovaskulär
	Operationen im Kopf-Hals-Bereich
	Große neurochirurgische, urologische, gynäkologische und orthopädische Eingriffe
	Nierentransplantation
	Kleine intrathorakale Eingriffe
Niedriges Risiko <1%*	Oberflächliche Eingriffe
	Zahn-Operationen
	Schilddrüsen-Chirurgie
	Augen-Chirurgie
	Plastisch-rekonstruktive Eingriffe
	Karotis-Chirurgie (Pat. ohne neurologische Symptome)
	Kleinere urologische (TUR Prostatata), gynäkologische und orthopädische (Knie-Arthroskopien) Operationen
	Mammachirurgie

Patienten mit großen arteriellen Eingriffen sind (Hoch)Risikopatienten

- **Major Adverse Cardiac Event*** (Myokardinfarkt, Tod 30 Tage)
- Anpassung an OP-Spektrum und Einflußfaktoren vor Ort (OP Trauma, Schmerztherapie, periop.Überwachung...)
- Verfahren mit geringstem Risiko wählen (z.B Aortenchirurgie)

2014 ESC/ESA Guidelines

- Durchschnittsalter 68 Jahre (75-80% männl.)
- arterielle Hypertonie 67 (45-85) %
- Hyperlipidämie 60 %
- koronare Herzerkrankung 53 (40-77) %
- Nikotinabusus 45 (40-85) %
- COPD 45 (20-42) %
- arterielle Verschußkrankheit 42 %
- Diabetes mellitus 35 (8-40) %
n = 891 (primäre Karotisrekonstruktionen)

Dinkel 1994 (Bauer 2012)



Generalisierte Arteriosklerose als Systemerkrankung



- Typische Patienten und Eingriffe
- Allgemeine Prinzipien:
 - präoperative Risikoerfassung/-modifikation
 - intraoperatives Management
 - postoperative Betreuung
- Spezielles Vorgehen:
 - Karotischirurgie
 - Aorten Chirurgie
 - periphere Gefäßeingriffe

Präoperative Evaluation erwachsener Patienten vor elektiven, nicht herz-thoraxchirurgischen Eingriffen^{1*}

Preoperative evaluation of adult patients
before elective, non-cardiothoracic surgery

© Anästh Intensivmed 2017;58:349-364



DGAIInfo

Gemeinsame Empfehlung der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin, der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie und der Deutschen Gesellschaft für Innere Medizin

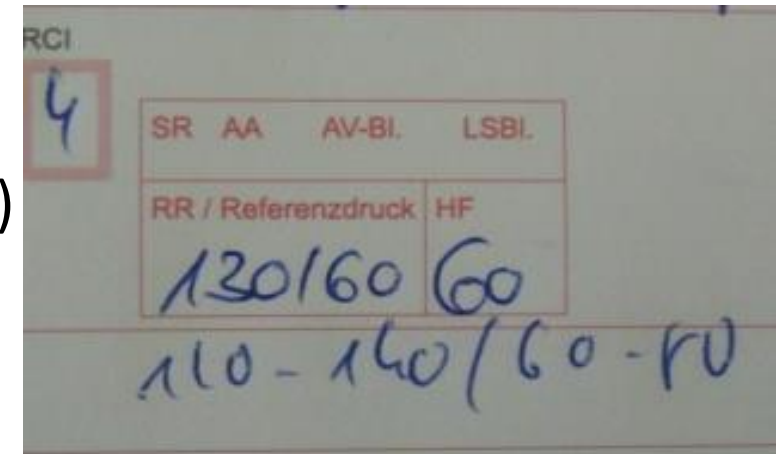
NEU!

DGAI, DGCH, DGIM 2017



Bedeutung:

- häufigster Risikofaktor (Karotisop!)
- hämodynamische Instabilität
(rigide Gefäße, extreme RR Schwankungen)
- erhöhte Apoplexrate
- erhöhtes Myokardinfarktrisiko



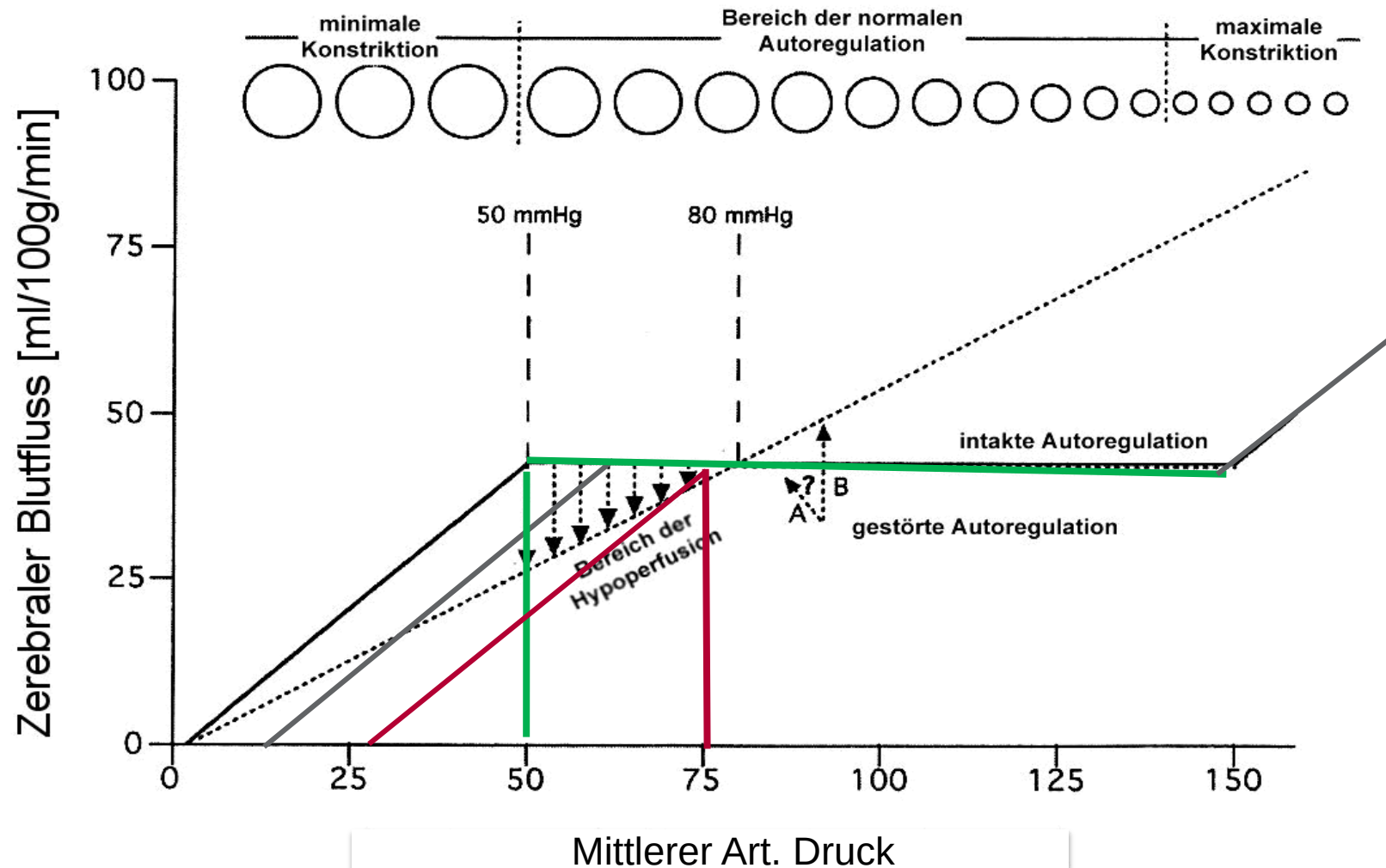
RCI	SR	AA	AV-BI.	LSBI.
4	RR / Referenzdruck		HF	
	130/60		60	
110 - 140 / 60 - 90				

Konsequenzen:

- konsequente langfristige Vorbehandlung (>2 Wochen)
- Bestimmung des **Referenz RR** (Anamnese, wiederholte RR-Kontrollen)
- invasive intraoperative Messung (Risikopatient/-eingriff)
- Blutdruck im Referenzbereich halten (**Schwankungen vermeiden**)
- strikte Vermeidung postop. Blutdruckanstiege (Karotisoperation!)



Hirnperfusion: Autoregulation



Erhöhtes Risiko (zerebraler) Ischämien beim Hypertoniker

(MAP >> 65 mmHg, individueller Referenzwert!)

Soehle et al. 2014, Sander et al 2017



- gemeinsames Risikoprofil
- pAVK maskiert KHK
- erhöhte Thrombosegefahr
Thrombogenität↑
- myokardiale O₂-Bilanz verschlechtert
Hf↑, RR ↓, Nachlast↑, Hb↓, Herzinsuffizienz
- Rupturgefahr koronarer Plaques ↑
Schwankungen von Hf, RR, Nachlast, Füllung (Vorlast)
- keine Verbesserung der Koronarperfusion durch OP (i.G zu HCH)

Myokardinfarkt (für 50% der Todesfälle ursächlich)

→ Ausmaß der KHK korreliert mit Morbidität & Letalität



Bedeutung >50 % aller Patienten

- 5 -30 % perioperativer **Myokardinfarkt (PMI)**
48-(72)h postoperativ, 10-30% Letalität,
klinisch meist stumm (20-35% Stenokardie/path EKG)
Tachykardie, Anämie, Hypo-/Hypertension, (Scherkräfte) als Auslöser
- MINS (**Myocardial Injury after Noncardiac Surgery**)
Troponinanstieg ohne Klinik oder EKG Veränderung)
8% der Risikopatienten, 30 d Letalität 3,8-10 fach erhöht



Konsequenzen:

- präoperative Risikoevaluierung/Therapieoptimierung
 - Umfangreiches Monitoring (EKG Abl II/V5 , ST Analyse; art RR, EEG, TEE)
 - *peroperative* Homöostase/ Kreislaufstabilität/myokard. O₂-Bilanz
- Cave:** Hypothermie, Schmerzen, Akrinor/Neosynephrin, Gerinnungsaktivierung
- intensive postoperative Überwachung

(Troponin bei Hochrisikopatienten (RCRI ≥ 3)

De Hert et al. 2016



Zuverlässige Differenzierung:

Geringes kardiales Risiko*

(Mehrzahl)

* <1% MACE

Sofort OP

Hohes kardiales Risiko

(wenige)

**Op-Verschiebung
weitere Diagnostik/
Vorbehandlung**

Stufenplan/Algorithmus

- Sorgfältige Anamnese und gründliche Untersuchung wichtigste Maßnahme (höchste Aussagekraft)
- Weitere Maßnahmen gezielt und begründet
Risikoklassifizierung (RCRI/NSQUIP MICA Score)
- Interdisziplinäre Besprechung nach Risikoevaluierung
- Letztentscheidung Patient (ggf therapeutische Pause)

Recommendation on PAD

Recommendation	Class ^a	Level ^b
Patients with PAD should be clinically assessed for Ischaemic heart disease and, if more than two clinical risk factors (<i>Table 4</i>) are present, they should be considered for preoperative stress or imaging testing.	IIa	C

PAD, peripheral artery disease. ^aClass of recommendation. ^bLevel of evidence

2014 ESC/ESA Guidelines



Revised Cardiac Risk Index



Risikofaktoren	Anzahl Risiko-faktoren	Risiko-klasse	Kardiale Komplikationen
• Hochrisiko-OP (intraperitoneal, intrathorakal, suprainguinale Gefäß-OP)	0	I	0,5 %
• ischämische Herzerkrankung (auch anamnestisch)	1	II	1,3 %
• Herzinsuffizienz (auch anamnestisch)	2	III	3,6%
• TIA oder Apoplexie (auch anamnestisch)	3 und mehr	IV	9,1%
• Insulinpfl. Diabetes mellitus			
• Serumkreatinin > 2 mg/dl			

N= 4315 elekt., große, nicht-kard OP,
Kard Kompl (Infarkt, Lungenödem, Stillstand,)

Lee et al, Circulation 100 (1999)1043

- validiert für kardiale Komplikationen
- einzelne Risikofaktoren wichtiger als Index
- praktischer Handlungsalgorithmus

Hoher Stellenwert zur Risikobewertung

DD Risikoklasse/-faktoren

RCI 4

SR AA AV-BI LSBI

RR / Referenzdruck HF

130/60 60

110-140/60-90



Stufenplan: Praktische Umsetzung



Klinik für Anästhesie
und Intensivmedizin
Bad Neustadt a. d. Saale
Medizinische Exzellenz aus Tradition

Risikoklasse	Konsequenz für nicht-kardiochirurgischen Eingriff		
I (kein Risikofaktor)	OP-Freigabe, β -Blocker nicht erforderlich		
II / III (1-2 Risikofaktoren)	OP unter β -Blocker*, ggf. Statin und ASS (Dauertherapie weiterführen)		
IV (≥ 3 Risikofaktoren)	Bei Gefährdung durch OP-Verschiebung: OP unter β-Blocker* und Statin, ggf. ASS	Dobutamin-Stressecho: < 5 neue RWBST**: OP unter β-Blocker und Statin, ggf. ASS ≥ 5 neue RWBST**: OP verschieben	Kontraindikation für β -Blocker: OP verschieben
Herzinfarkt < 4 Wochen, akutes Koronarsyndrom	OP verschieben, kardiale Abklärung		

*** Ziel: Herzfrequenz < 80 (50-60)/min, MAP > 70 mmHg**

**** Regionale Wandbewegungsstörung im Echokardiogramm**



anaesthesie-bad-neustadt.de

Karthikeyan G. Heart 92:17-20



Risikovermeidung (-modifikation)
wichtiger als
Risikoerkennung (-evaluierung)

Präoperative Risikoerfassung und -modifikation:

- Dauermedikation, OP unter Plättchenhemmung/Stent

Intraoperatives Management:

- Narkoseführung und Überwachung

Postoperative Betreuung:

- Risikoerkennung und Nachbetreuung



Präoperative Risikominderung

- **β-Blocker** Dauertherapie fortführen; vor Hochrisikoeingriff und bei 3 RCRI Risikofaktoren Therapie mind. 2 Tage vor OP beginnen und titrieren
(Hf 60-70/min, RR sys>100mmHg)

- Perioperative **Statin-Therapie** fortführen, bei Patienten in GCH (ggf Riskopatienten und Riskoeingriffen) 2 Wo präop neu ansetzen

- **ACE- Hemmer** bei Herzinsuffizienz (LV Dysfunktion) fortführen,
Cave: Hypotension (ggf ACE- Hemmer absetzen)

- **Alpha 2 Agonisten** *nicht* zur Kardioprotektion empfohlen

- **Duale Plättchenhemmung** 4 Wo nach BMS und 3-12 Mo nach DES fortführen;

OP unter ASS bei Pat mit Stents, wenn kardiales Risiko> Blutungsrisiko

Umsetzung in hausinterne ubiquitär verfügbare Anweisung



Ziel: Perioperative Homöostase

- Normotonie (Richtwert!)
- Normofrequenz (50-80/min)
- Normovolämie (Diurese 0,5-1ml/kg/h)
- Normoxämie (Hk 25-30%, SaO₂ >94%)
- Normoventilation (et CO₂ >30mmHg)
- Normothermie (KT > 36,0°)
- Normoglykämie (SB/Elektrolyte.....)
- Normoanästhesie (BIS 40-60)

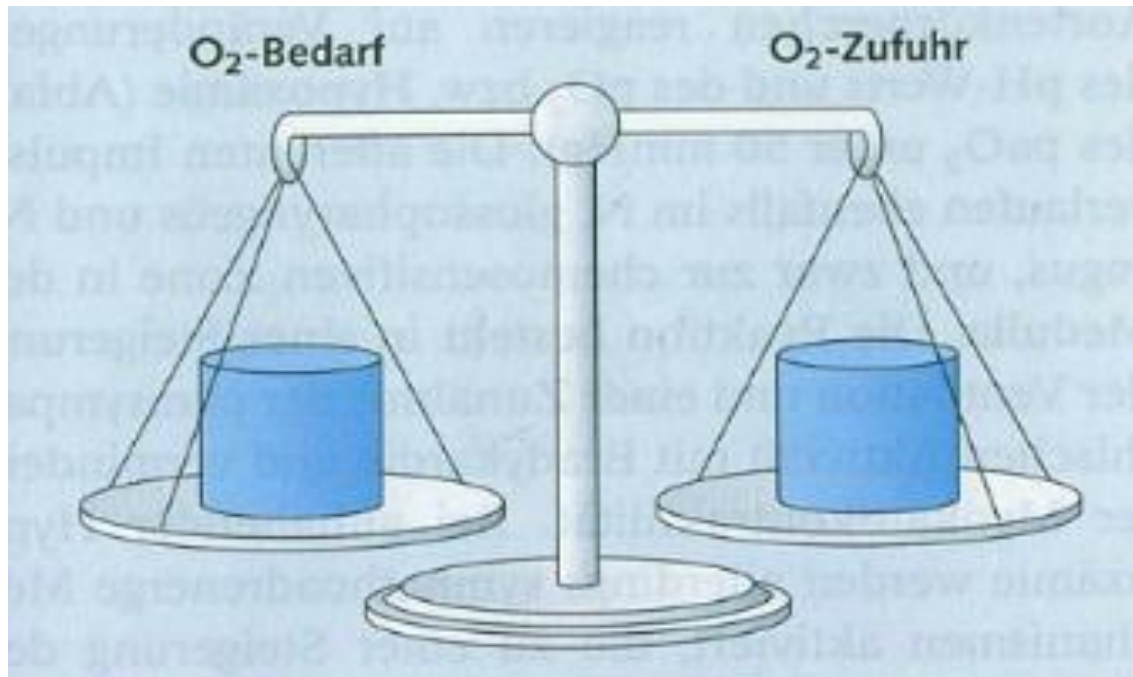


Der Anästhesist als
perioperativer
Homöostatiker

E.Rügheimer 1974

Besondere Herausforderung in der arteriellen Gefäßchirurgie

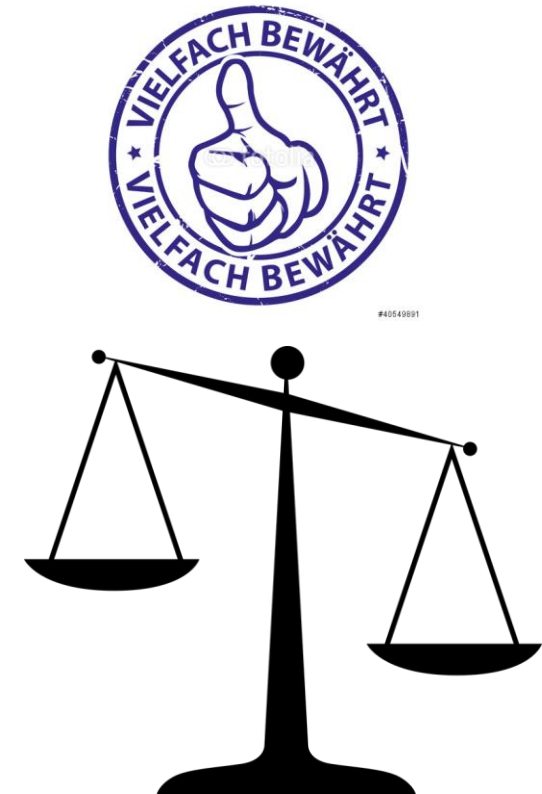




Hf < 80/min,
Nachlastsenkung
KT > 36° C
Schmerztherapie

Adäquates HZV,
Blutvolumen, Hk > 28%,
SaO₂ > 95%, MAP > 65 mmHg,
Nachlastsenkung, Hf < 80/min,

Optimierung O₂-Verbrauch/O₂-Angebot (bei KHK)



- Erhaltung der Homöostase

Hämodynamische Stabilität (Blutdruckrichtwert, **Cave:** RR↓ >30min)

Adäquater Perfusionsdruck (MAP > 60 mmHg, **Cave:** Hypertoniker)

Keine RR/Hf- Schwankungen (Scherkräfte!)

- Optimierung O₂-Angebot /O₂-Verbrauch

Cave:Anämie, Hypothermie, Schmerzreaktion (Tachykardie)

kontrolliertes Gerinnungsmanagement (ACT !)

- Narkoseverfahren sekundär

erhöhte Ischämietoleranz/hämodyn. Stabilität:

Balanzierte Anästhesie (Etomidate, volatile Anästhetika)

ggf. Regionalanästhesieverfahren zur Schmerztherapie

- Umfangreiches Monitoring

Basismonitoring, Temperatur, **EEG**, Blasenkatheter (Ausscheidung),

arterieller RR, (ZVD) ZVK, EKG (Ableitung II und V5, ST Analyse),

TEE (Hämodyn Instabilität, Ischämie)



Risikominderung: TEE Monitoring



Recommendations on intraoperative and/or perioperative TOE in patients with or at risk of haemodynamic instability

Recommendations	Class ^a	Level ^b	Ref. ^c
TOE is recommended when acute sustained severe haemodynamic disturbances develop during surgery or in the perioperative period.	I	C	235
TOE monitoring may be considered in patients at increased risk of significant haemodynamic disturbances during and after high-risk non-cardiac surgery.	IIb	C	
TOE monitoring may be considered in patients who present severe valvular lesions during high-risk non-cardiac surgery procedures accompanied by significant haemodynamic stresses.	IIb	C	

TOE, transoesophageal echocardiography. ^aClass of recommendation. ^bLevel of evidence. ^cReference(s) supporting recommendations.

Recommendations on intraoperative and/or perioperative TOE for detection of myocardial ischaemia

Recommendations	Class ^a	Level ^b	Ref. ^c
The use of TOE should be considered in patients who develop ST-segment changes on intraoperative or perioperative ECG monitoring.	IIa	C	230
The use of TOE may be considered in patients at high risk of developing myocardial ischaemia, who undergo high-risk non-cardiac surgery.	IIb	C	230

ECG, electrocardiogram; TOE, transoesophageal echocardiography. ^aClass of recommendation. ^bLevel of evidence. ^cReference(s) supporting recommendations.

- Generelle TEE Aufklärung und großzügige Indikation bei Risikopatienten und -eingriffen
TEE Kenntnisse essentiell für Anästhesisten!

2014 ESC/ESA Guidelines

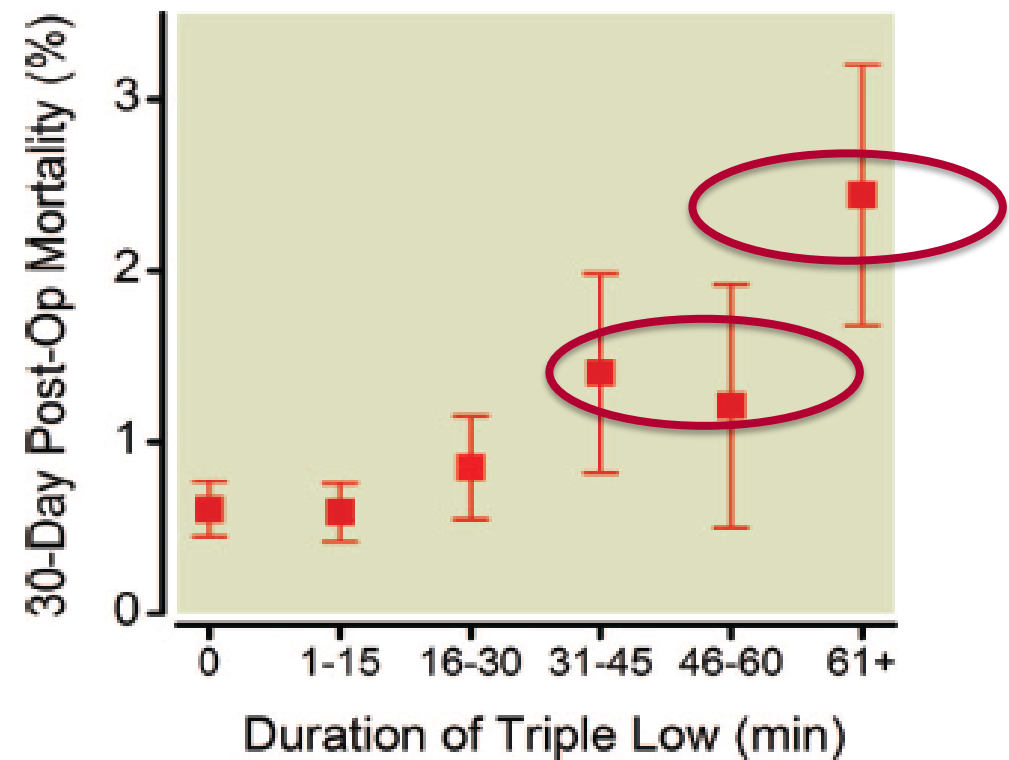
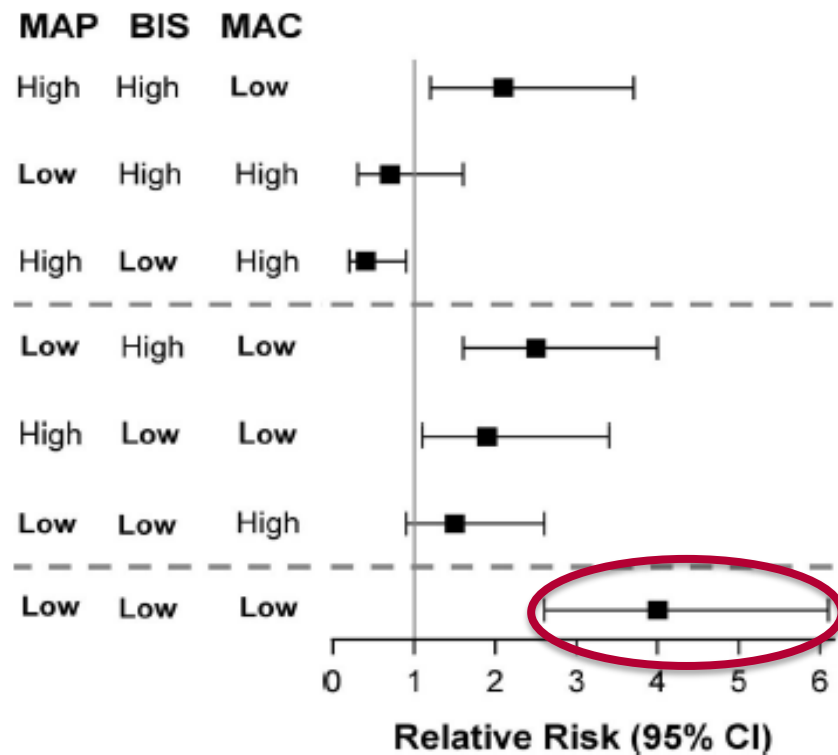


Anästhesietiefe: Outcome

Hospital Stay and Mortality Are Increased in Patients Having a “Triple Low” of Low Blood Pressure, Low Bispectral Index, and Low Minimum Alveolar Concentration of Volatile Anesthesia

Sessler et al.. Anesthesiology 116(2012)1195

MAP <75mmHg, BIS <45, MAC <0,8



24 120 nicht kardiochirurg. Eingriffe, Inhalationsanästhesie, Pat.Alter >16 Jahre

Erhöhte Mortalität und Delirrate bei zu tiefen Narkosen

Narkosesteuerung: Algorithmus

BIS	Blutdruck		
	>Referenz	Referenz	<Referenz
>60 <0,7MAC	Analg↑Hypno↑ Vasodilatator	Hypno↑Analg↑	Vasokonstriktor Hypno↑ Analg↑
40-60 0,7-1,3MAC	Analgesie↑ Vasodilatator	ideal	Vasokonstriktor
<40 >1,3MAC	Vasodilatator Analg↑ Hypno↓	Hypno↓Analg ↓	Hypno↓Analg ↓ Vasokonstriktor

Rationale Narkosesteuerung mit EEG/ETAG/RR-Richtwert

anaesthesie-bad-neustadt.de



- spezielle Überwachung gefährdeter Patienten
 - kardialer Vorerkrankung (**Cave:** stummer Myokardinfarkt)
 - hoher Blutverlust, anhaltende Hypotonie bzw Tachykardie,
 - (drohender) resp. Insuffizienz, Nierenversagen, Sepsis, Multiorganversagen
- Erhaltung der Homöostase/hämodynamische Instabilität
- Adäquate Schmerztherapie (Regional-/Lokalanästhesie!)
- **Cave:** Nachblutung/akute Organischämie (regelmäßige Kontrollen!)
- Labor: BGA incl HK/BZ/ Elektrolyte, Gerinnung,
bei Symptomatik , path EKG, sowie bei Hochrisikopatienten ($RCRI \geq 3$):
Troponin 6h ,24h, 48 h postop, **Therapieintensivierung!!**)

Adäquate Versorgungsstrukturen (IMC/ITS)

Medizinische Einsatzteams auf Normalstation ?

Surgical Apgar Score zur Risikoevaluierung ?



An Apgar Score for Surgery



Atul A Gawande, MD, MPH, FACS, Mary R Kwaan, MD, MPH, Scott E Regenbogen, MD,
Stuart A Lipsitz, SCD, Michael J Zinner, MD, FACS

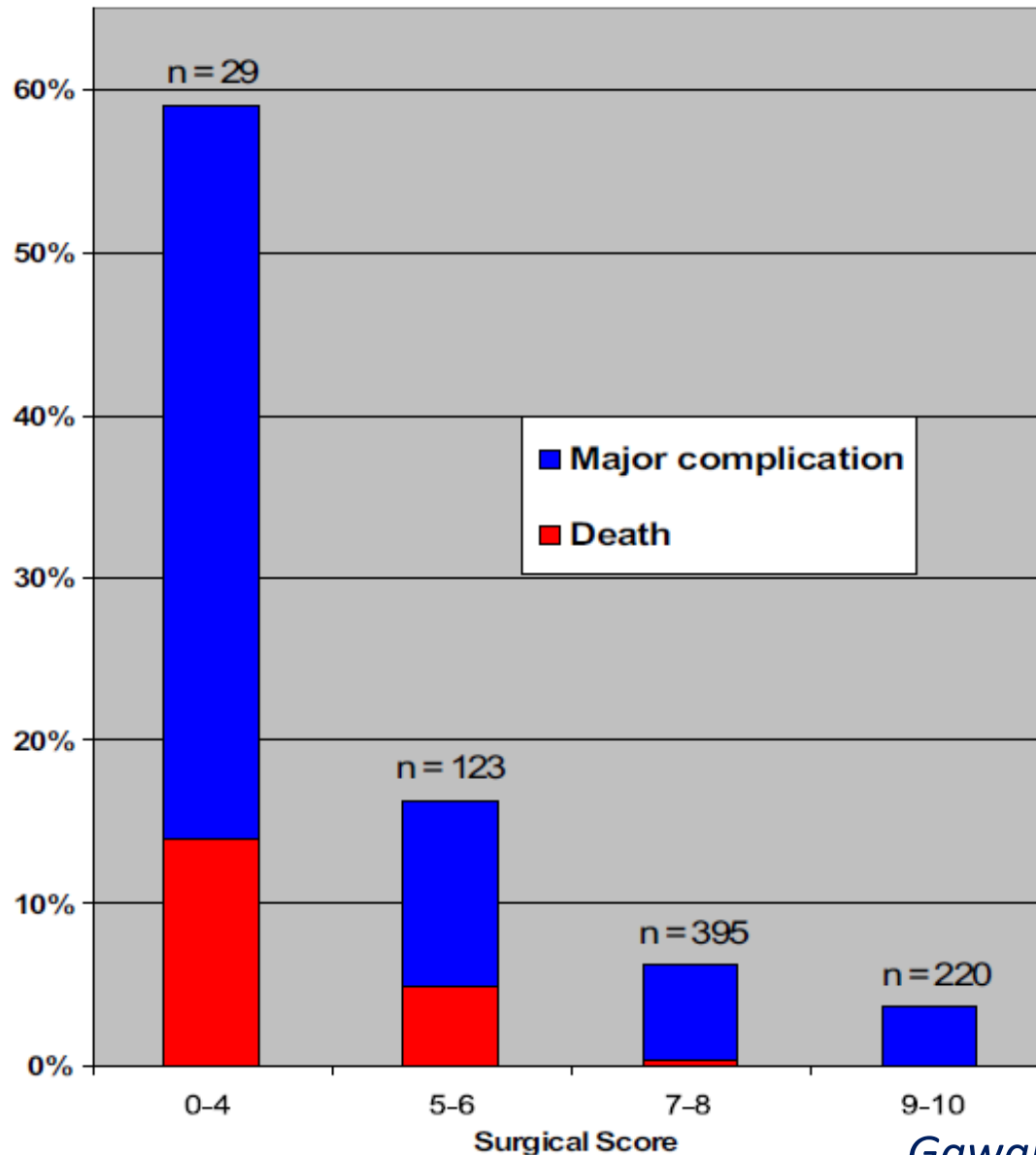
Surgical Apgar Score

Parameter (intraoperativ)	0 Punkte	1 Punkt	2 Punkte	3 Punkte	4 Punkte
ungefährer Blutverlust [ml]	>1000	601–1000	101–600	≤100	
niedrigster Blutdruck [mmHg]	<40	40–54	55–69	≥70	
niedrigste Herzfrequenz [bpm]	>85	76–85	66–75	56–65	≤55

Gawande AA et al, J Am Coll Surg 2007;204:201–208.



Risikominderung: postop Überwachung



767 allgemein. oder gefäßsch. Op

29 Pat. mit Score < 4

17 Pat. (58.6%) verstorben oder
bedrohliche Komplikation <30 Tage

220 Pat. mit Score 9 -10

8 Pat. (3.6%) verstorben oder
bedrohliche Komplikation <30 Tage
(Rel. Risiko 16.1; 95% CI, 7.6–34.0;
p <0.0001).

**Zuverlässige Erfassung kritischer
überwachungspflichtiger Patienten**

**Pat mit hohem Blutverlust,
anhaltender Hypotonie bzw
Tachykardie besonders überwachen**

Gawande AA et al, J Am Coll Surg 2007;204:201–208



Anästhesie Gefäßchirurgie: Agenda



- Typische Patienten und Eingriffe
- Allgemeine Prinzipien:
 - präoperative Risikoerfassung/-modifikation
 - intraoperatives Management
 - postoperative Betreuung
- Spezielles Vorgehen:
 - Karotischirurgie
 - Aorten Chirurgie
 - periphere Gefäßeingriffe
 - Notfalleingriffe (akute Blutung, akute Ischämie)
 - (Shuntchirurgie, venöse Chirurgie)
- Fazit:

Besonderheiten der Anästhesie in der Gefäßchirurgie



Karotischirurgie: Ziele

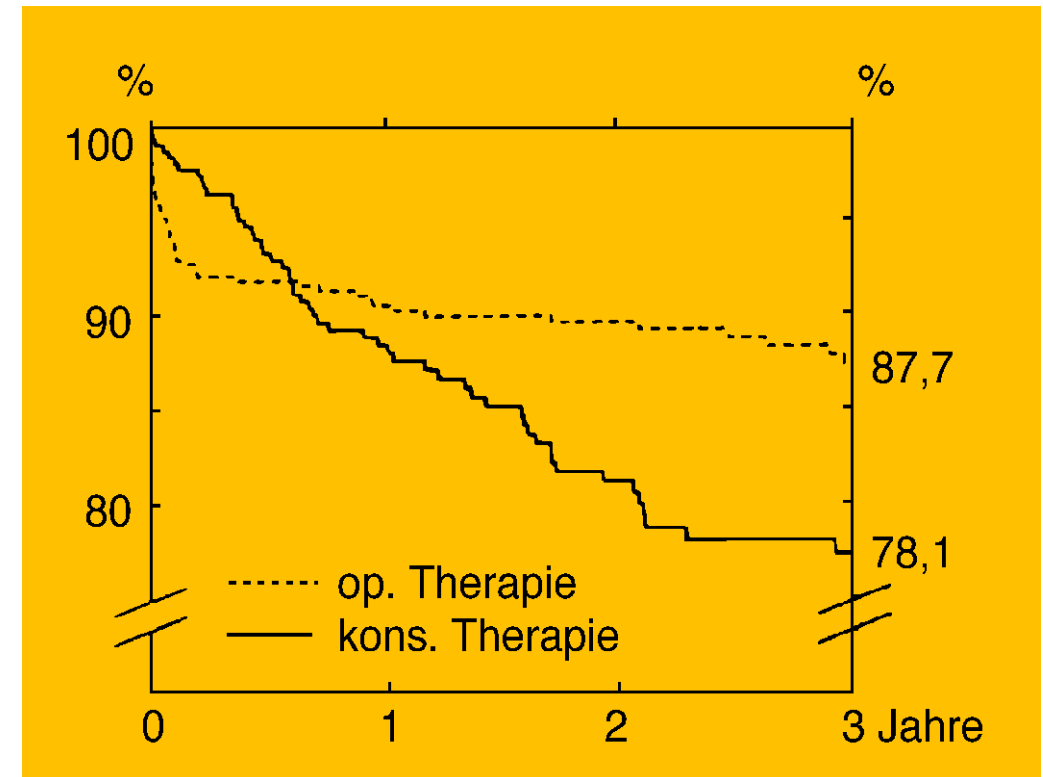
Vermeidung kardialer und **neurologischer** Komplikationen



SEITE 16

»ICH WARTE NUR NOCH AUF DEN TOD«

Seit einer Operation an der Halsschlagader ist Johann Wilfers rechte Körperseite gelähmt, weil der Arzt nicht für eine ausreichende Durchblutung des Gehirns sorgte. Für den Kunstfehler bekam Wilfer bisher keinen Pfennig



OP-Indikation:

Kombinierte Komplikationsrate
sympt. Patienten **< 6%**

asympt. Patienten **< 3%**

1,7 - 6,6% periop. Apoplexrate

ECST 1991, ACAS 1995, IQTIG 2017

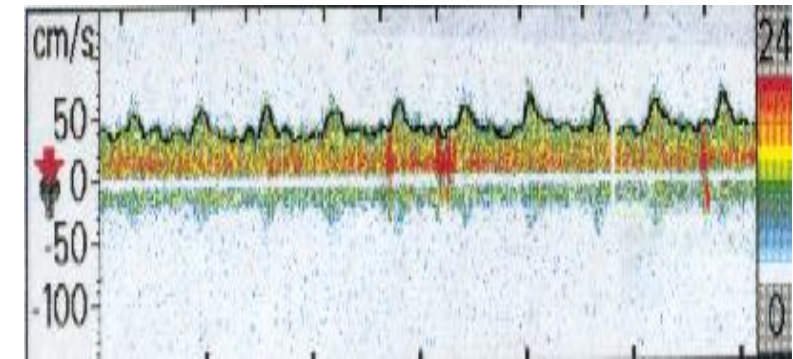


- Embolie (17,9%/3%Klinik)

No touch der A.carotis

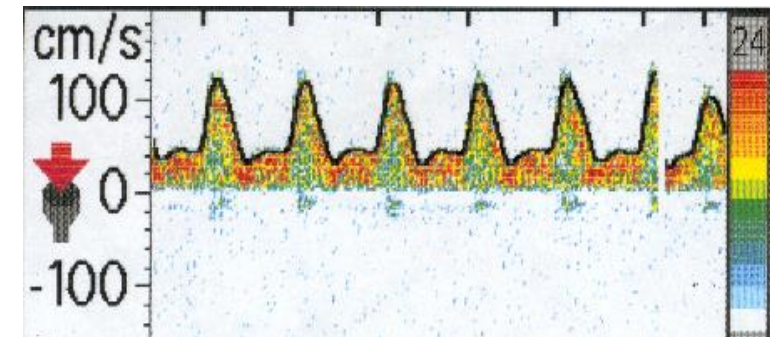
(Cave: Lagerung, Shunt, RA)

Sorgfältige Desobliteration



- Hyperperfusion

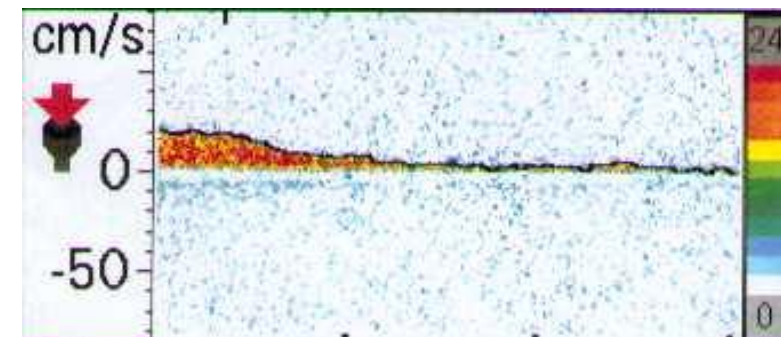
Normotonie nach Declamping

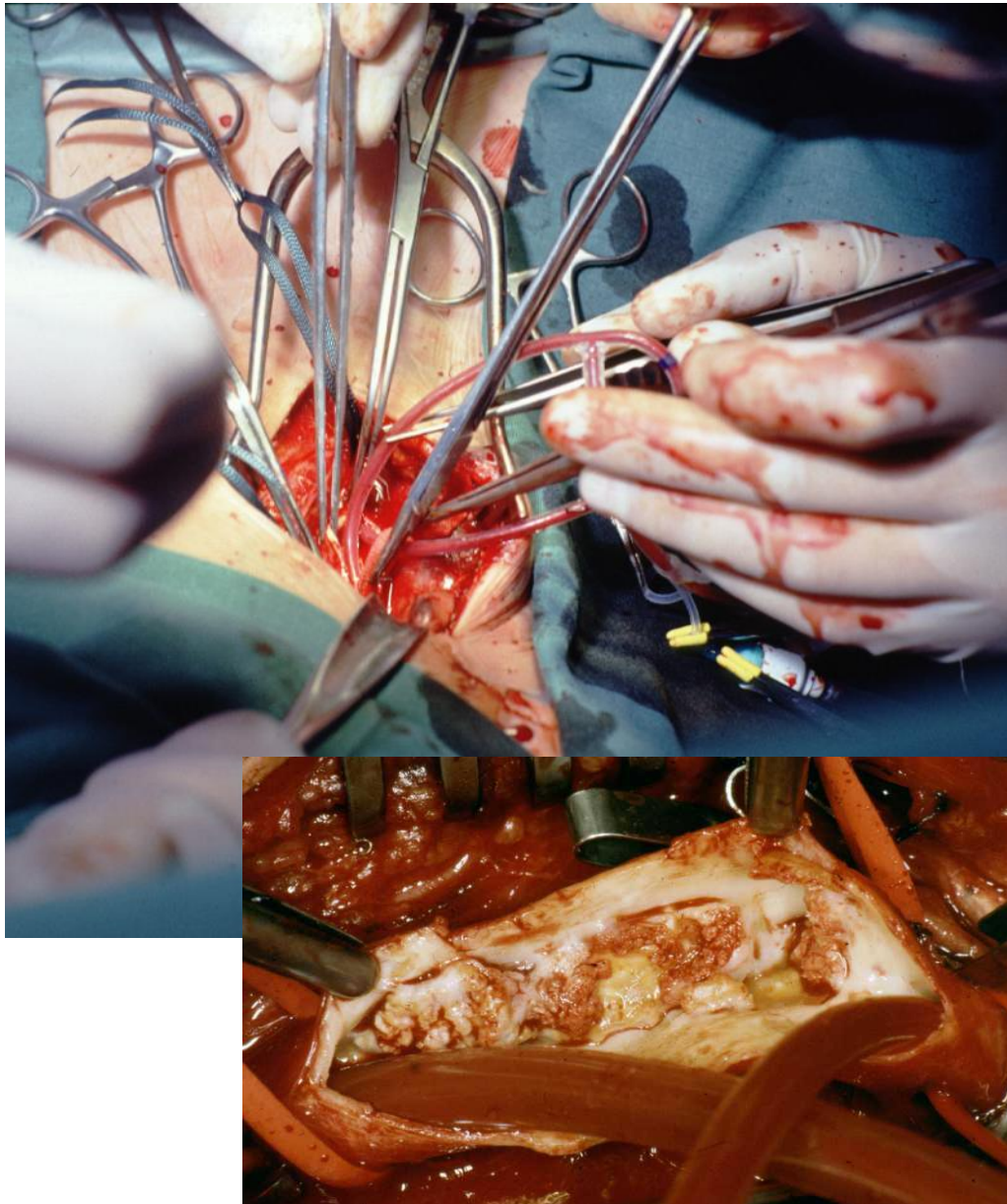


- Abklemmischämie

Hauptursache

Shuntanlage





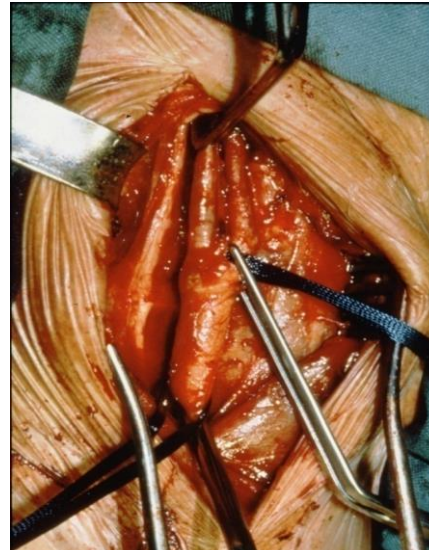
Shunt

wirksamste Maßnahme zur
Aufrechterhaltung der
Hirndurchblutung während
Abklemmphase

aber

- Embolierisiko ↑
- Ungenügende Shuntfunktion
- Behinderung der Operation
(Gefahr Rezidivstenose)





Nie?

Immer?

Selektiv!

8.7.1 Empfehlungen

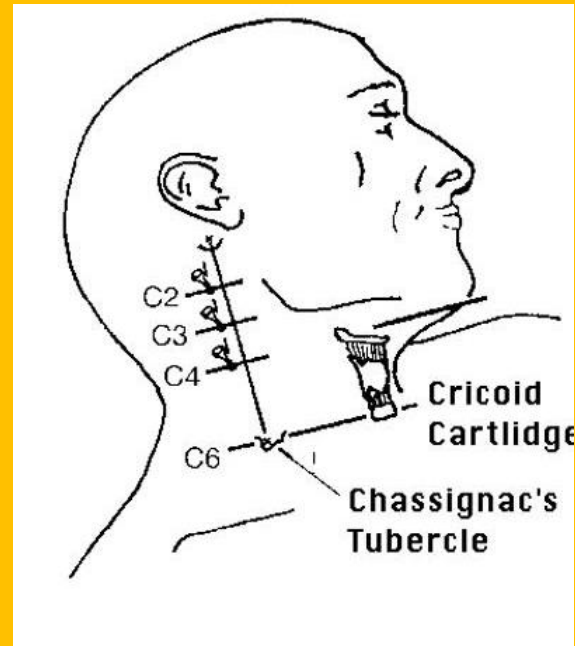
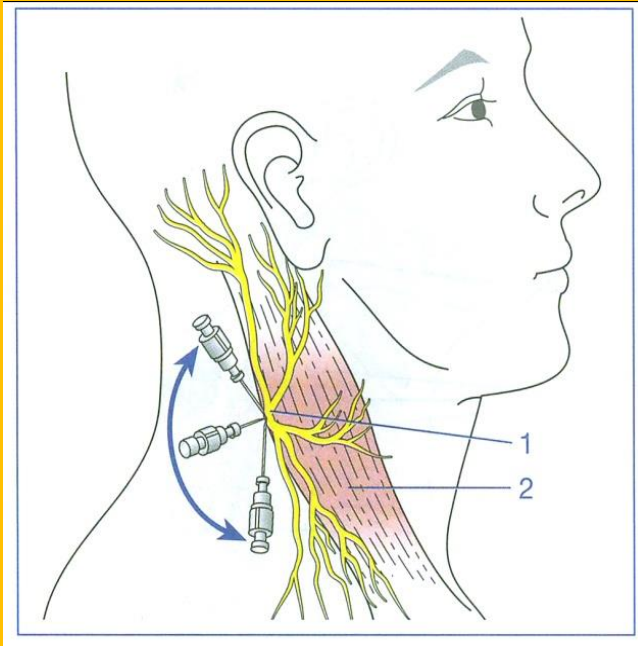
Nr.	Text der Empfehlung	Grad*	LoE°
A	Es besteht <u>keine ausreichende Evidenz für die routinemäßige (obligate) Einlage eines Shunts während einer operativen Carotis-Rekonstruktion.</u>	↑↑	2
B	Die Entscheidung zur temporären Einlage eines Shunts sollte der Operateur treffen und sich dabei an <u>einer evtl. beobachteten Clamping-Ischämie oder an einem kontralateralen Verschluss mit präoperativ nachgewiesenem schlechten zerebralen Crossflow orientieren.</u>	↑	5

Eckstein H.-H. et al S3 Leitlinie Carotisstenose 2012

Identifikation einer relevanten Ischämie durch intraoperatives Neuromonitoring



Regionalanästhesie: **Vorteile**



Vorteile:

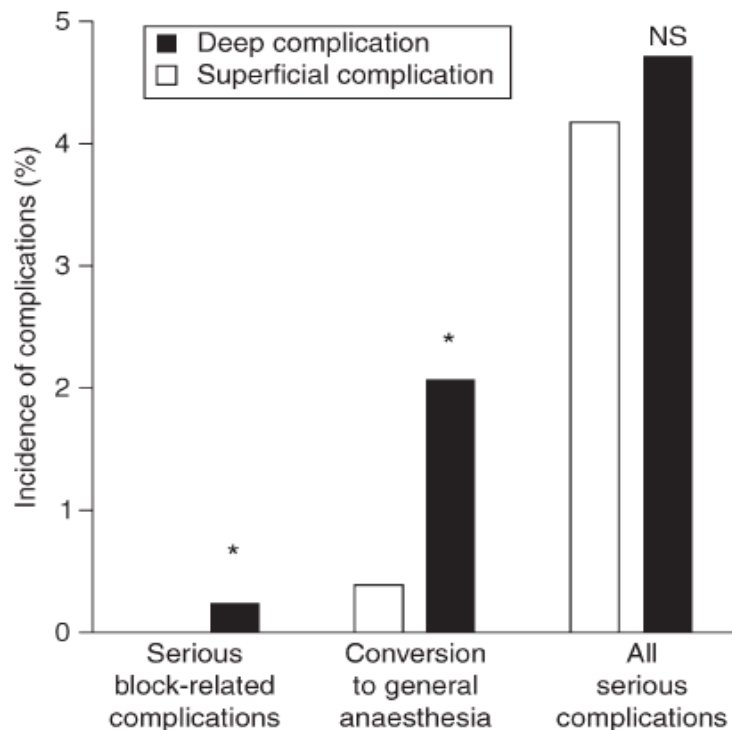
- *einfache* neurologische Überwachung
- größere hämodynamische Stabilität (Tendenz)
- keine ITN typischen Nebenwirkungen (PONV)
- gute postoperative Analgesie, Sachkosten↓



Superficial or deep cervical plexus block for carotid endarterectomy: a systematic review of complications†

J. J. Pandit^{1*}, R. Satya-Krishna² and P. Gration¹

69 Publ, nicht random , random Block:
7558 tief, 2533 oberflächlich



Br J Anaesth 2007; 99: 159–69

Unterschiedliche Techniken

■ unzureichende Blockade

64* - 82 % Nachinjektion

23- 44*% Opioid-Supplement.

11- 48* % Sedierung

0,4-3,9* % Konversion

*GALA Trial Collaborative Group**

■ 0-0,5% schwere Komplikationen

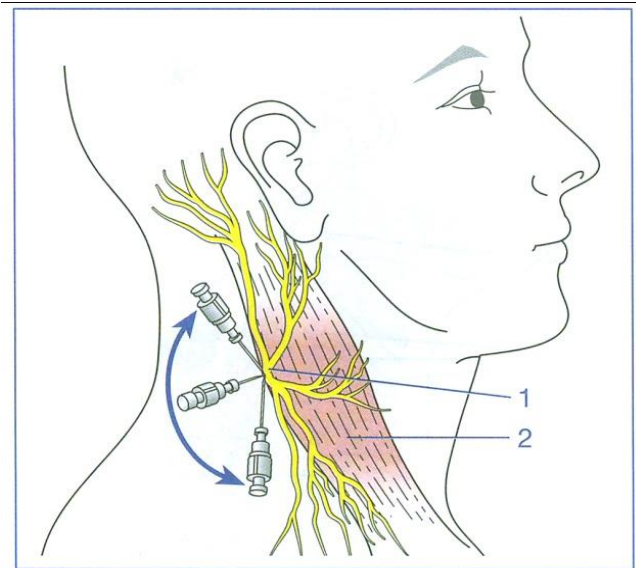
Intoxikation, Krampfanfall

Phrenicus-Recurrensparese

3,8-7,2% allem. Komplikationen

Pandit 2007, GALA 2008, Beilharz 2009





S3-Leitlinie zur Diagnostik, Therapie und Nachsorge der extracraniellen Carotisstenose

06. August 2012

Verfahrensbedingte, schwere Komplikationen treten bei Lokal-/Regional-Anästhesieverfahren selten auf. Auf Grund der geringeren Komplikationsrate bei vergleichbarer Wirksamkeit ist die superfizielle Blockade des Plexus cervicalis daher die Methode der 1. Wahl.



- nicht immer möglich Ausschußkriterien, unkoop. Patient...
- schlechtere Operationsbedingungen
keine optimale Lagerung, begrenzte OP-Zeit,
keine sichere Wirkung, **Streß für Anästhesist**
- limitierte Patientensicherheit
methodenspez. Risiken (Phrenicusblock, zerebrale Embolien, Intoxikation. .)
keine Zerebroprotektion
Aggravierung zerebraler Ischämien durch fehlende Beatmung (4% Konversion)
- geringer Patientenkomfort
erhöhte Streßreaktion (Tendenz Myokardinfarktrate ↑?.)
- kein absolut sicheres Neuromonitoring (erschwerte neurologische
Kontrolle unter Sedierung, begrenzte Funktionsspektrum)



Geeigneter Patient und Operateur notwendig



- immer durchführbar kein Ausschluß, keine Versager ,
kein Streß für Anästhesist
- optimale Operationsbedingungen
optimale Lagerung, kein Zeitdruck,
techn. Qualität ↑, T-erweiterung,
Ausbildung, Langzeitergebnisse ↑..
- hoher Patientensicherheit
sichere Atemwege, Zerebroprotektion ↑
gleiches primäres Outcome wie Regionalanästhesie
- hoher Patientenkomfort
Streßreduktion, geringere Myokardinfarktrate
- Verlässliches Neuromonitoring
Somatosensorisch evozierte Potentiale, Shuntrate wie LA



GA hohe Akzeptanz bei Patienten und Operateuren (75 % in ITN)

IQTIG 2017



Karotis-OP: SEP

■ Verlässliches NM mit SEP

Abklemmbedingte Ischämie
(SEP-Verlust)

Ausreichender Shunt-
blutfluß (SEP Erholung)

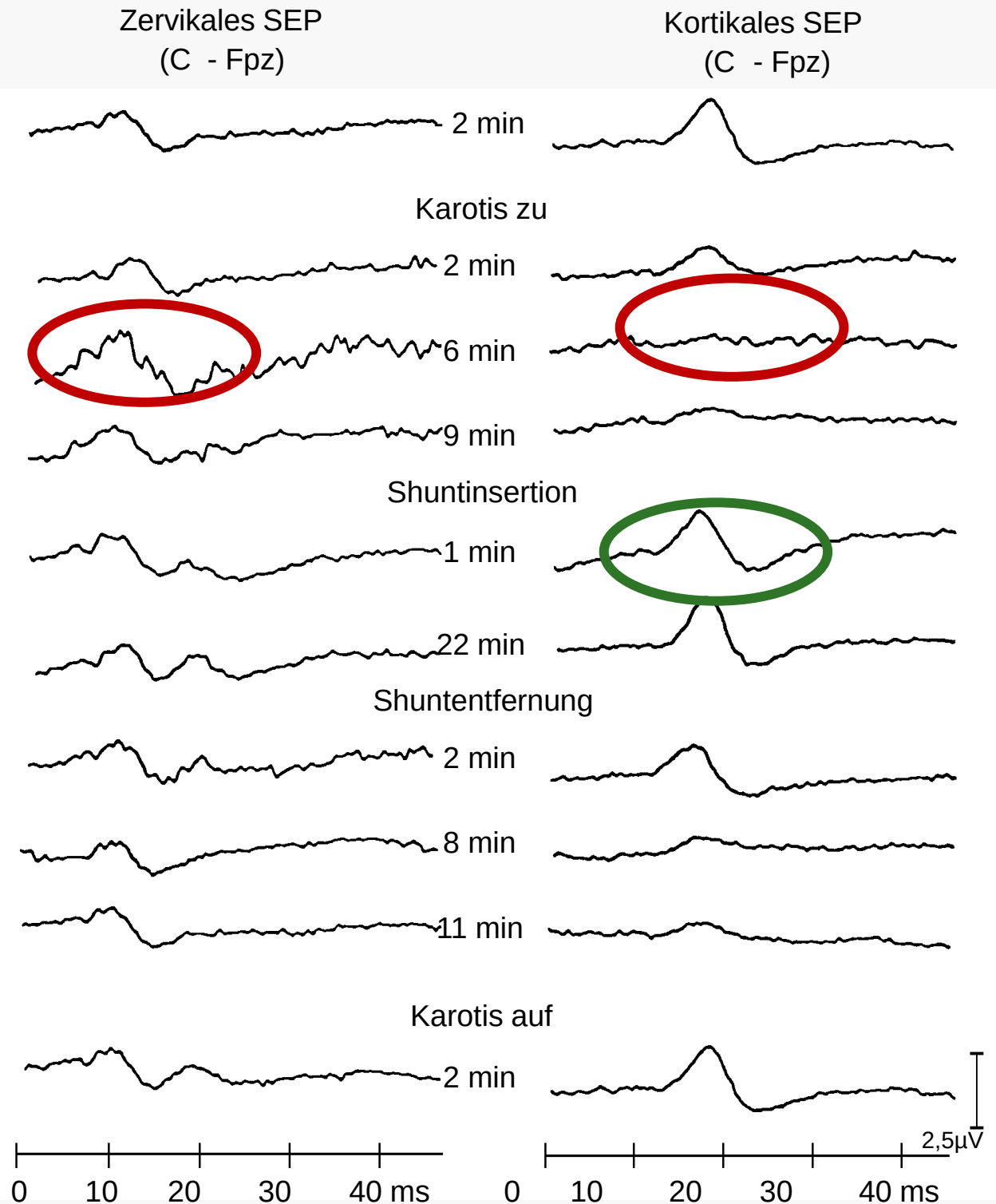
n=1944 primäre Karotisop.

Shuntrate 8,3%

Apoplexrate 1,3%

Letalität 0,8%

Dinkel et al 2004



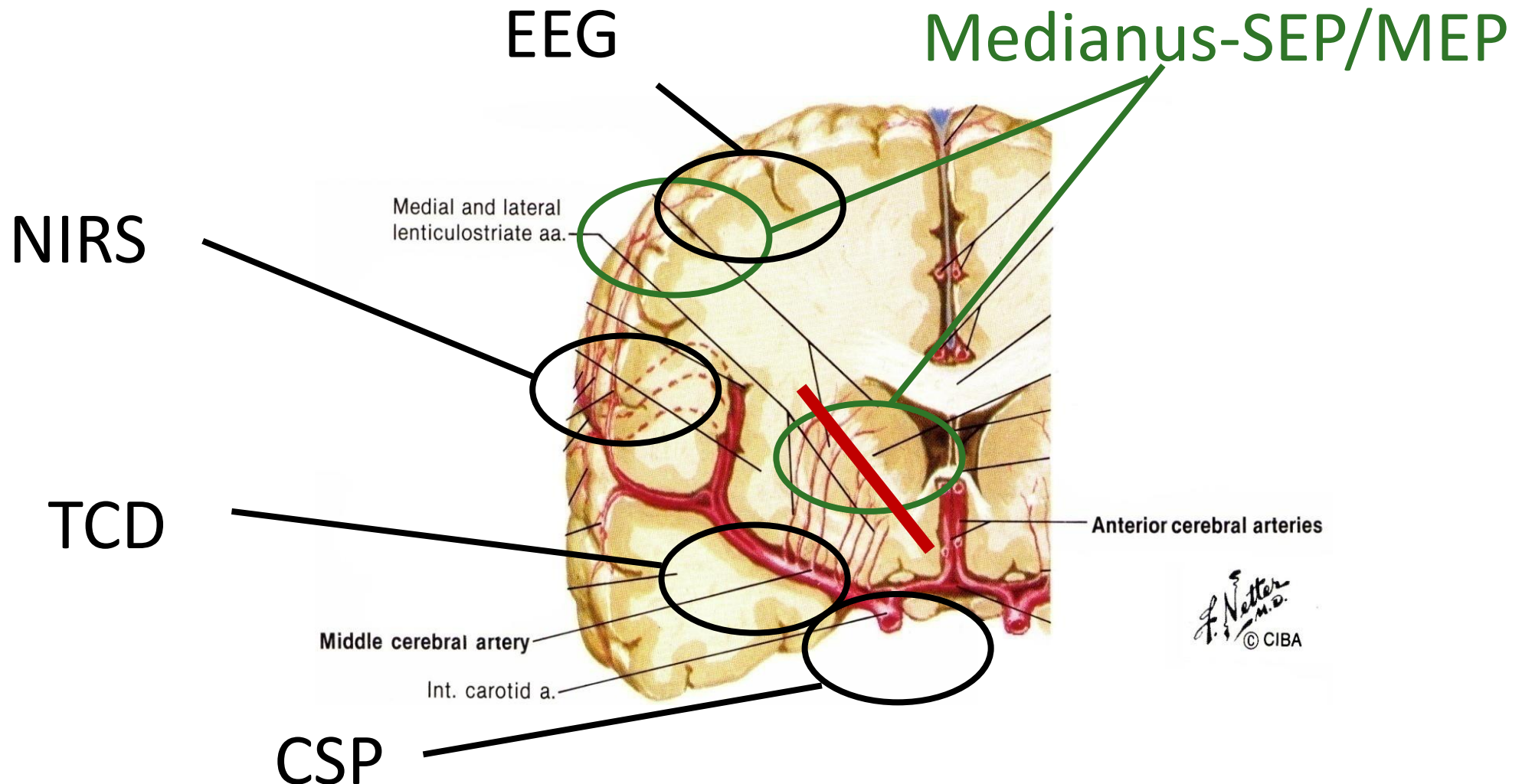
Neuromonitoring: Bewertung



Anforderung	SSEP	EEG	CSP	TCD	SjO ₂	rSO ₂
Unkomplizierte Anwendung	+	0	+	-	0	+
Geringe Störanfälligkeit	0	-	+	-	+	+
Kontinuierliche Überwachung	+	+	-	+	-	+
Einfache Interpretation	+	-	+	+	+	+
Ungestörter OP-Ablauf	+	0	0	-	0	+
Keine Risiken	+	+	+	+	+	+
Vertretbare Kosten	+	+	+	+	+	0
Hohe Sensitivität	+	0	+	+	0	0
Hohe Spezifität	+	0	-	+	-	-

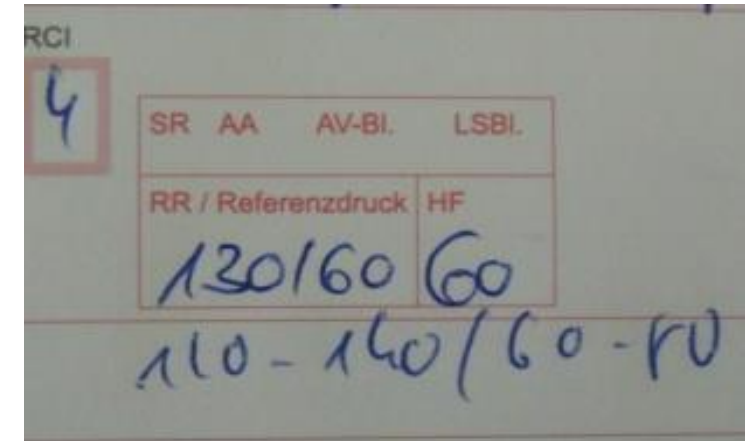
Protection of brain and heart





Präoperativ:

- **Standardprocedere GCH**
(RCRI, kard. Risikomodifikation, Referenz-RR)
- Dokumentation Neurostatus
(Vorbestehende Defizite!)
- Kenntnis zerebraler Gefäßstatus
(gegenseitige Stenose, Verschlüsse, ulzeröse Plaques)



RCI
4

SR	AA	AV-BI.	LSBI.
RR / Referenzdruck		HF	
130/60		60	
110 - 140 / 60 - 90			

Prämedikation:

- Zurückhaltende Prämedikation **Cave:** Sedierungsüberhang, Delir)
- Sympathikusstimulation verhindern
- Antihypertensiva, Koronartherapeutika, Statine, ASS weitergeben



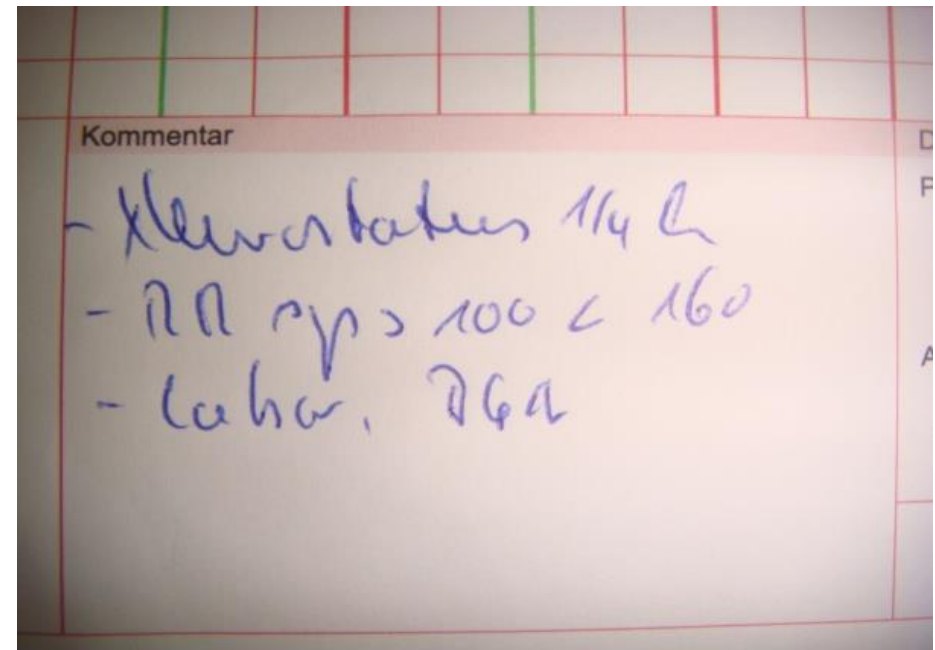
Intraoperativ:

- **Standardprocedere GCH (Homöostase!)**
(hämodynamische Stabilität, RR-Richtwert;
suffiziente Oxygenierung und Normoventilation;
Heparinisierung/Antagonisierung ACT gesteuert o.bedarfsweise)
- **Cave: Bradykardie**
(Karotissinusreflex, Manipulation beenden, keine Atropinprophylaxe)
- **umfassendes Monitoring**
(arterielle RR-Messung; Somatosensorisch Evozierte Potentiale)
- **Balanzierte Anästhesie** (gut steuerbare Anästhetika, z.B Sevofluran)
- **Narkose-steady-state** beim Abklemmen
- **Rasche Extubation**
(Neurologische Kontrolle, ggf Reoperation)



Postoperativ:

- **Standardprocedere GCH** (Homöostase!)
(hämodynamische Stabilität, ausreichende Schmerztherapie)
- frühzeitige Extubation
- regelmäßige (15 min) Kontrolle des Neurostatus im AWR
- **konsequente antihypertensive Therapie**
- BZ, BGA- (Hb, Trop.)-Kontrolle
- **Cave:**
 - Nachblutung
 - Schwierige Intubation
 - zerebrale Embolie
 - sofortige Revision



2h Aufwachraum

Verlegung auf IMC Station



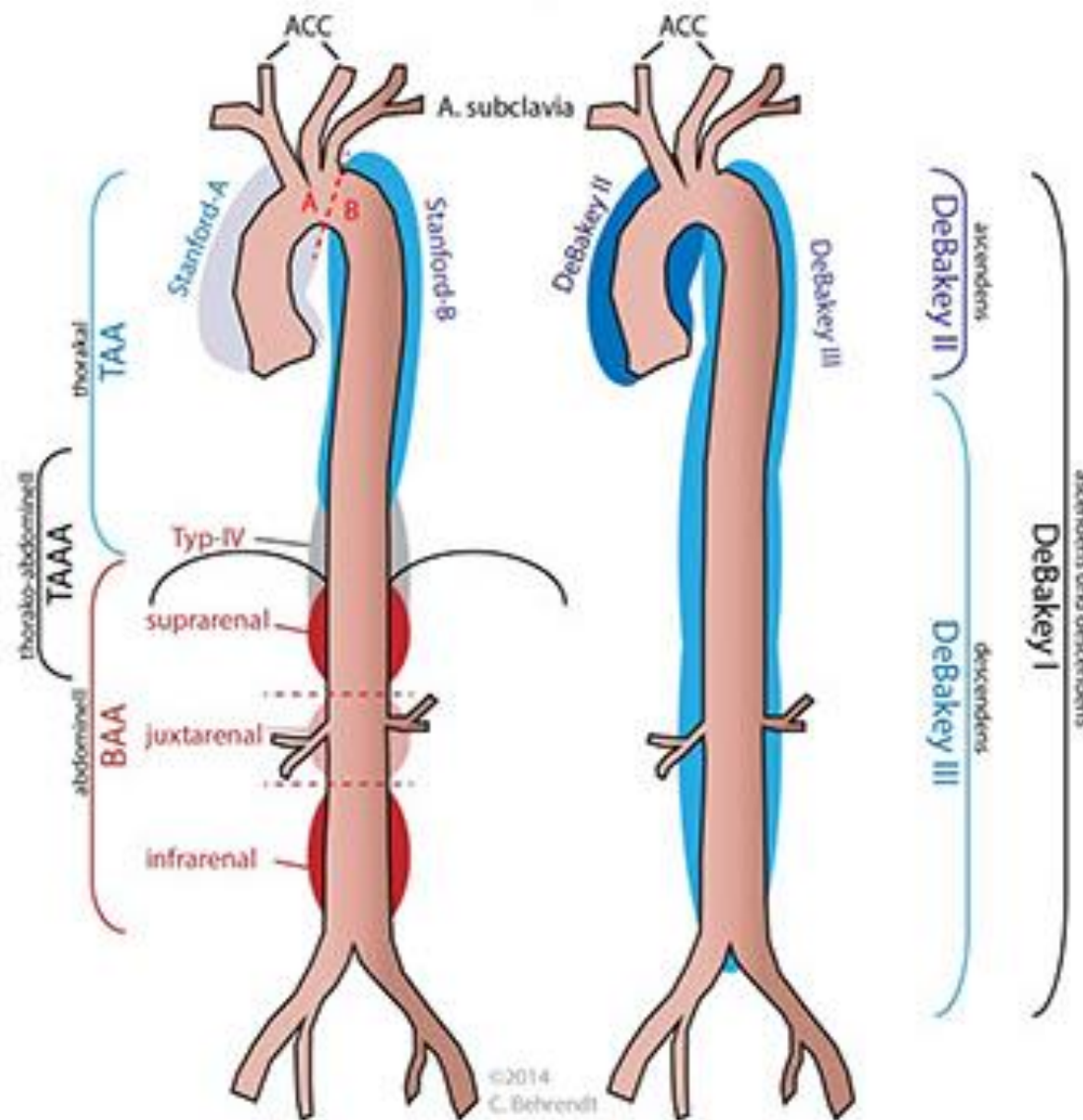


- Typische Patienten und Eingriffe
- Allgemeine Prinzipien:
 - präoperative Risikoerfassung und -modifikation
 - intraoperatives Management
 - postoperative Betreuung
- Spezielles Vorgehen:
 - Karotischirurgie
 - **Aorten Chirurgie**
 - periphere Gefäßeingriffe
 - Notfalleingriffe (akute Blutung, akute Ischämie)
 - (Shuntchirurgie, venöse Chirurgie)
- Fazit:

Besonderheiten der Anästhesie in der Gefäßchirurgie



Aortenaneurysma: Epidemiologie



- Lokalisierte Erweiterung der Aorta > 3cm > 150% des erwarteten Durchmessers (bezogen auf Alter, Geschlecht, Größe)

- **Lokalisation:**

Thorakal. Aortenaneurysma (TAA) < 25%

Bauchaortenaneurysma (BAA) > 75%
davon infrarenal > 90%

- **Prävalenz:** m:w = 5:1

Altersgipfel 60-70 Lebensjahr

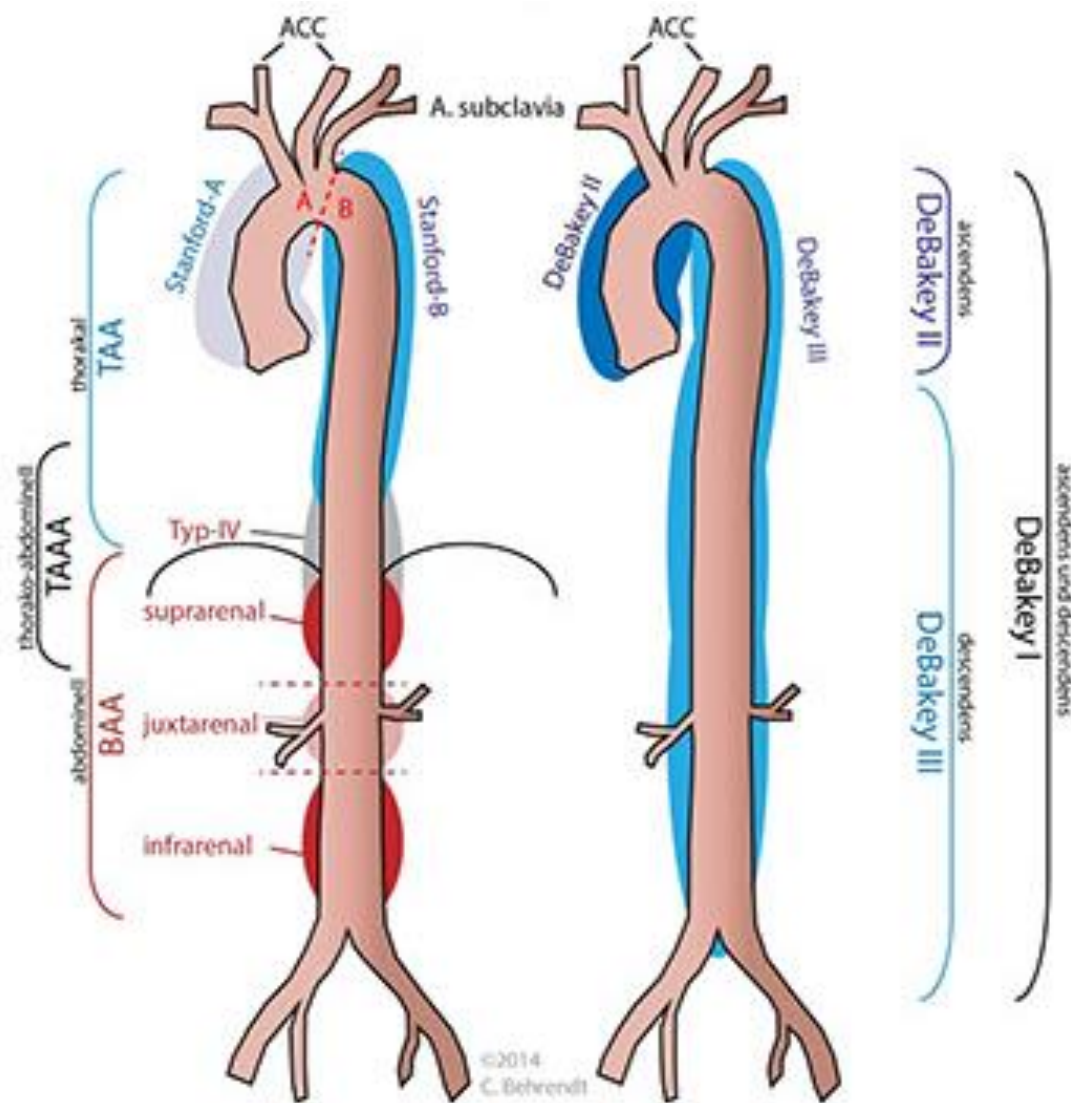
Männer 60.-64. LJ: 2,6%; **65.-74. LJ 6%**
> 75. Lebensjahr 9%

- **Ursache:** Arteriosklerose, selten Trauma, genetisch (z.B. Marfan), mykotisch

vascularevidence.de



Aortenaneurysma: Gefahren



- **Ruptur:** Risiko vom Durchmesser und Wachstumsrate abhängig

4-4,9 cm: 3%	< 0,3 cm/Jahr: gering
5-5,9 cm : 10%	0,3-0,5 cm/Jahr: mittel
6-6,9 cm: 15%	> 0,5 cm/Jahr: hoch
>7cm: 60%	

- **Organischämie:** Risiko von Ausdehnung und Abklemmhöhe/-dauer (XC) abhängig:
Gehirn (hirnversorgende Gefäße)
Herz (Koronarien, Nachlasterrhöhung)
Rückenmark (A. rad magna, >Th12)
Intestinum (Tr. cöliacus, Aa. mesenteriales)
Nieren (Nierenarterien)

- **Letalität:** elektiv 2-7%

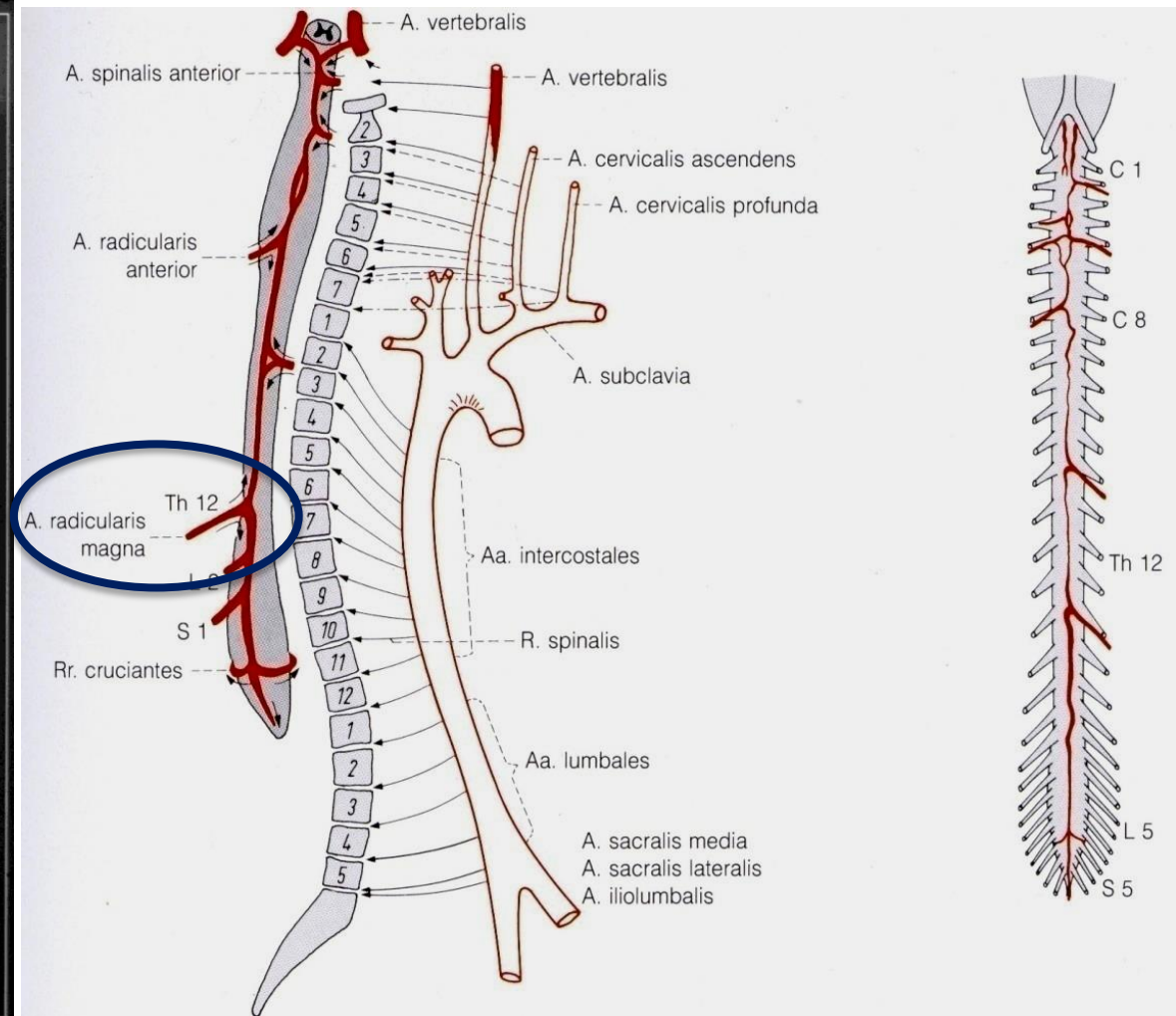
Ruptur 50-90%

Abgrenzung: HCH/Gefäßchirurgie (HLM)
thorakal/abdominal

vascularevidence.de

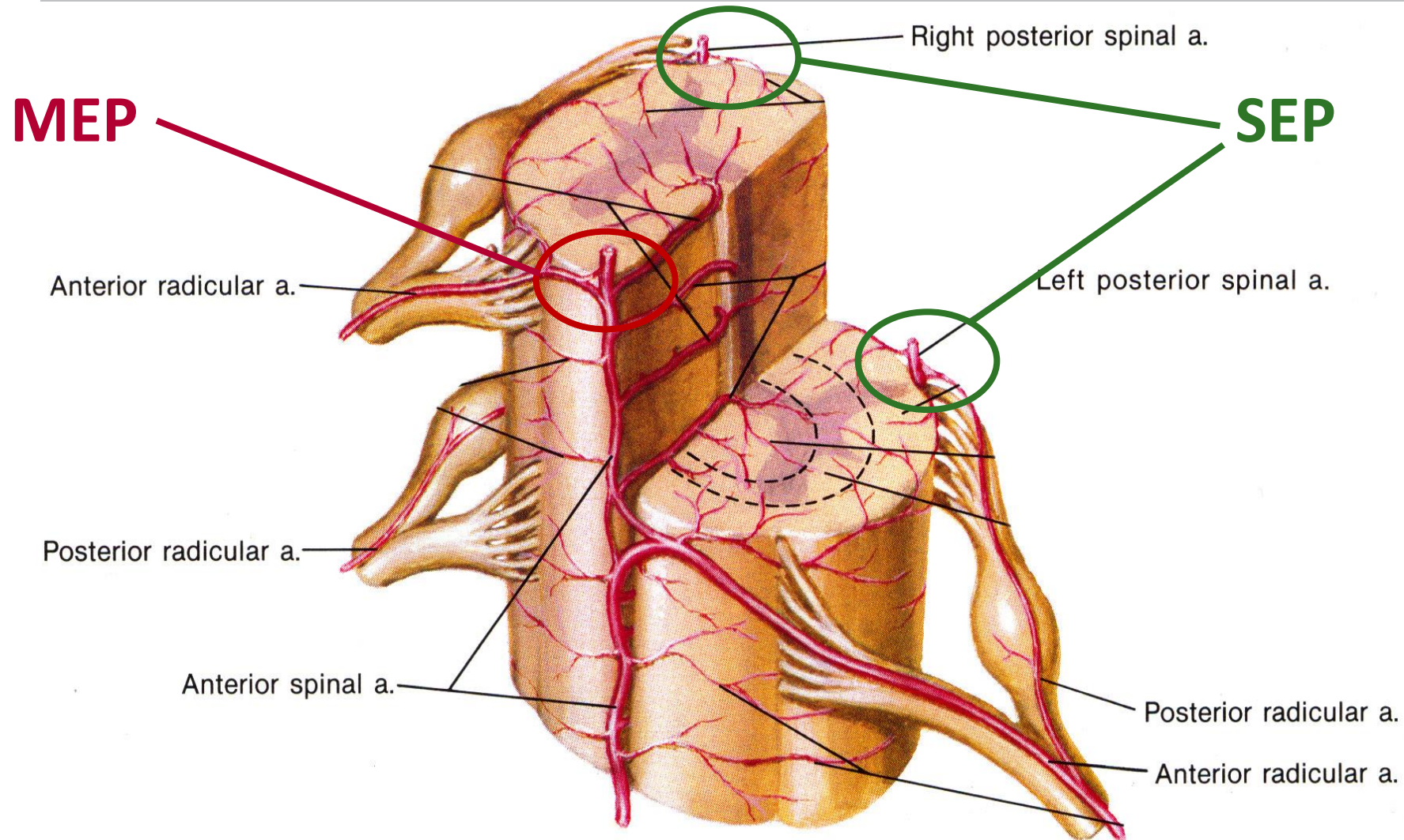


- Spinale Minderperfusion (TAA, XC > Th 12, >30 min XC, >20 cm Prothese)



Bis 20-38% Paraplegierate bei akuter Aortendissektion





Dorsale Perfusion: paarige Aa. spin. post.; 10-23 interkostale Gefäße

Ventrale Perfusion: unpaare A. spin. ant.; 6-8 interkostale Gefäße





Thorakale Aorten Chirurgie: **Spinale Protektion**

Maßnahme	Vorteil/Effekt	Nachteil/Limitation
Dist. Perfusion (HLM, LA Shunt)	- Ischämiezeit > 30 min - spinale Hypothermie	- aufwändig - NW Hypothermie, (EKZ)
Reimpl. IC Arterie	- Erhalt kritischer Zuflüsse	- Verlängerung OP-Zeit - Embolisationen
CSF- Drainage (ISP<10mmHg, MAP (60)-90 mmHG, Protokoll)	- Verbesserung SPP - Reperfusionstrauma ↓	- technisch aufwändig - NW (ICH, Meningitis, Leck..)
Medika- mentös	- einfach	- kein gesicherter Effekt (Barbiturat, Kortison, Naloxon..)

Individuell abgestimmter Einsatz (HLM, CSF Drainage, MEP- Segmentarterien...)

Cave: Neurologisches Spätdefizit (postop. neurologische Kontrolle, O₂ Angebot ↓)

DGAInfo

Aus den Wiss. Arbeitskreisen
Kardioanästhesie und Neuroanästhesie

Neuromonitoring in der Kardioanästhesie

Eine gemeinsame Stellungnahme der:

Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI)

Cardiovascular and Thoracic Anaesthesia Group (CTA) der Schweizerischen Gesellschaft für Anästhesiologie und Reanimation (SGAR)

Deutschen Gesellschaft für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie (DGTHG)

© Anästh Intensivmed 2014;55:2-19

Die Wissenschaftlichen Arbeitskreise Kardioanästhesie und Neuroanästhesie der DGAI, die Cardiovascular and Thoracic Anaesthesia Group der SGAR, sowie die DGTHG empfehlen **somatosensibel evozierte Potentiale (SSEPs)** bei Carotis-Endarterektomien in Vollnarkose als Verfahren der ersten Wahl zur Detektion zerebraler Ischämie einzusetzen (siehe **Tabellen 5 und 7**). Weiterhin wird empfohlen, **motorisch evozierte Potentiale (MEPs)** bei Operationen der thorakalen Aorta descendens zur Detektion spinaler Ischämien abzuleiten.

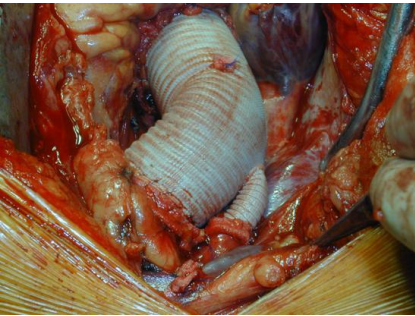


OP-Indikationen		Wann eher OAR transperitoneal, retroperitoneal	Wann eher EVAR Standard-Prothese, Custom-made
elektiv	● Aneurysmagröße: > 5 - 5,5 cm Frauen > 4,5 cm	● hohe Lebenserwartung	● abdom. Voroperationen
	● Größenzunahme: > 0,5 cm in 6 Monaten	● niedriges OP-Risiko (Fitness)	● hohes OP-Risiko (z.B. schwere KHK)
dringlich	● Vorliegen eines behandlungs- bedürftigen Iliakalaneurysmas oder einer schweren pAVK	● Anatomie ungeeignet für EVAR Landezone, Aneurysmahals (Länge, Winkel), Iliakalgefäße (Stenosen, Elongation, Kinking), Thromben, Kalzifikation	● Anatomie geeignet für EVAR
	● symptomatisches Aneurysma ● thrombotische oder emboli- sche Komplikationen	● Marfan und andere Binde- gewebserkrankungen	● kein Vorteil der OAR zu erwarten Auch bei moderater Niereninsuffizienz
notfall	● gedeckte oder freie Ruptur, Ruptur in Hohlorgane	● Patientenpräferenz! ●	

EVAR kein Überlebensvorteil (>2 Jahre), 40%Endoleak II,

vascularevidence.de





Open Aneurysm Repair

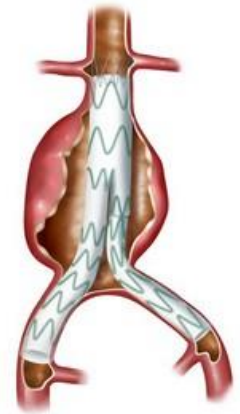
Vorteile

- auch bei schwieriger Anatomie
- berechenbare Langzeitergebnisse

Nachteile

- großes Operationstrauma:
 - hämodynamische/kardiale Belastung (Eventeration, XC, DC, Reperfusion)
- größerer Blutverlust (~ 1000ml)
- Letalität 2-7%

Endo- Vascular Aneurysm Repair



- geringeres OP-Trauma:
 - geringere kardiale Belastung
 - geringerer Blutverlust (~400ml)
 - geringere Letalität 0,5-2%

- nur bei geeigneter Anatomie (spezielle Stents/Op Technik höhere Letalität 1-7%)
- unberechenbare Langzeitergebnisse (40% Endoleak Typ II, lebenslange (CT) Kontrollen!)
- kein Überlebensvorteil (>2 Jahre)

OP Verfahren individuelle Einzelfallentscheidung

Mujagic 2013



BAA: OAR vs. EVAR

	OAR (n=1361)		EVAR (n=1362)	
Mortalität (30d)	4,2%		1,4%	p< 0.0001
Mortalität (<4 Jahre)	15,8%		17,0%	p = 0.4
Mortalität (>4 Jahre)	37,8%		37,3%	p =0.7
Re-OP		(OR)	1,98	p =0.02
Pulmonale Kompl.		(OR)	0,36	p =0.006

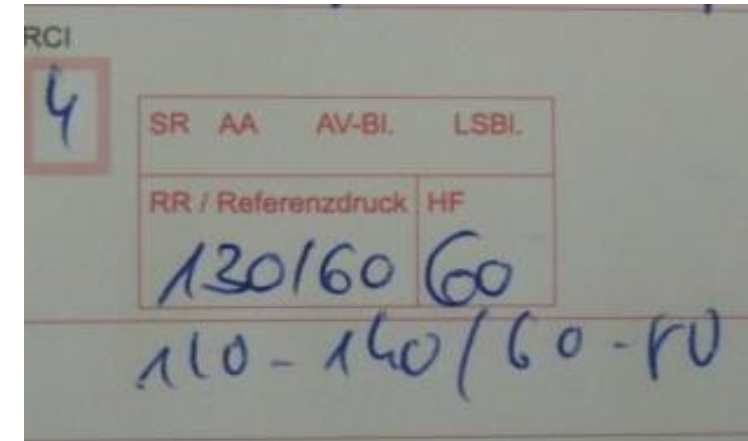
Authors' conclusions

In individuals considered fit for conventional surgery, EVAR was associated with lower short-term mortality than OSR. However, this benefit from EVAR did not persist at the intermediate- and long-term follow ups. Individuals undergoing EVAR had a higher reintervention rate than those undergoing OSR. Most of the reinterventions undertaken following EVAR, however, were catheter-based interventions associated with low mortality. Operative complications, health-related quality of life and sexual dysfunction were generally comparable between EVAR and OSR. However, there was a slightly higher incidence of pulmonary complications in the OSR group than in the EVAR group.



Präoperativ:

- **Standardprocedere GCH**
(RCRI, Referenz-RR, kard. Risikomodifikation,)
- **Dokumentation Neurostatus**
(Vorbestehende spinale Defizite!)
- **Kenntnis Gefäßstatus/Op-Verfahren**
(Ausdehnung Aneurysma, geplante OP OAR-EVAR, Abklemmhöhe, Risiken)



RCI
4

SR	AA	AV-BI.	LSBI.
RR / Referenzdruck		HF	
130/60		60	
110 - 140 / 60 - 90			

Enge Abstimmung mit Operateur

Prämedikation:

- thorakaler PDK (offene Operation, am Tag vor OP legen)
- Prämedikation (Streßabschirmung, RR-Kontrolle)
- EVAR: Antihypertensiva, Koronartherapeutika, ASS weitergeben;
bei offener OP: ggf nur β -Blocker



Tab. 7 Vorteile einer Epiduralanästhesie bei gefäßchirurgischen Eingriffen

- Reduktion der kumulativen, intraoperativen Anästhetikadosis
- Vollständige Relaxierung
- Verminderung der intra- und postoperativen Streßantwort
- Verminderung der myokardialen Ischämie
- Optimale postoperative Schmerztherapie
- Postoperative Sympathikolyse (Darmfunktion)
- Reduktion von postoperativen Thromboembolien und Gefäßreverschlüssen
- Reduktion der pulmonalen Komplikationen

Ragaller 2000

Tabelle 2: Unterschiedliche Auswirkungen einer thorakalen (TPDA) und lumbalen (LPDA) Periduralanästhesie auf Organsysteme. Mod. nach (28).

Organsystem	TPDA	LPDA
Herz	Sauerstoffbedarf und Herzarbeit ↓ Durchblutung ischämiegefährdeter Myokardareale ↑ Ischämisch bedingte ventrikuläre Arrhythmien ↓	Sauerstoffbedarf ↑ Wandbewegungsstörungen bei Hypotension ↑
Lungenfunktion	Funktionelle Residualkapazität ↑ Zwerchfellfunktion ↑ Inzidenz postoperativer hypoxischer Phasen ↓ Vigilanz ↑	Inzidenz postoperativer hypoxischer Phasen ↓ Vigilanz ↑
Gastrointestinaltrakt	Intestinale Perfusion und Peristaltik ↑	Intestinale Perfusion und Peristaltik ↓
Motorik	Motorik (↓)	Motorik ↓

Motsch 2004



Aortenchirurgie: Epiduralanalgesie



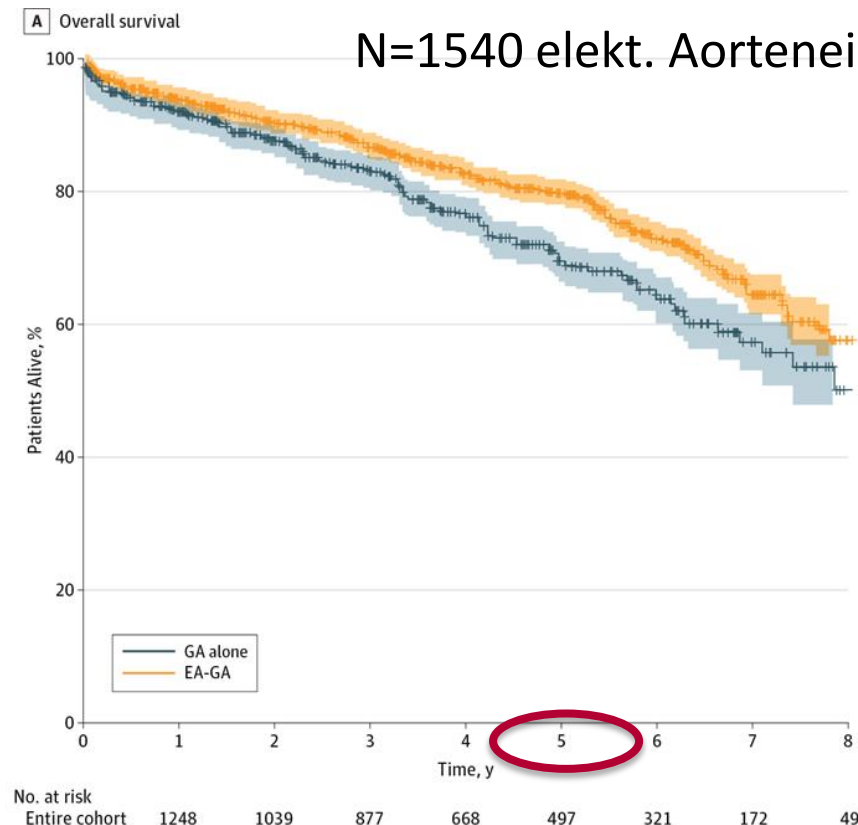
Klinik für Anästhesie
und Intensivmedizin
Bad Neustadt a. d. Saale
Medizinische Exzellenz aus Tradition

Table 2. Multivariable Logistic Regression and Cox Proportional Hazards Regression Models Evaluating the Association of EA-GA Anesthesia With Postoperative Outcomes and Patient Survival^a

	EA-GA ^b		
Outcome	OR (95% CI)	P Value	GOF ^c
Mortality			
Overall ^d	0.73 (0.57-0.92)	.01	0.23
30 d	0.74 (0.29-1.84)	.51	0.17
Complications			
Bowel ischemia			
Medical management	0.93 (0.48-2.21)	.98	0.14
Surgical management	0.21 (0.07-0.53)	<.001	0.11
Any	0.54 (0.31-0.94)	.03	0.19
Pulmonary	0.62 (0.41-0.95)	.03	<0.01
Postoperative			
Myocardial infarction	1.08 (0.59-1.78)	.82	0.34
Dialysis	0.44 (0.23-0.88)	.02	0.46
Wound complications	0.88 (0.38-1.44)	.51	0.12
Return to operating room	0.65 (0.44-0.94)	.02	0.62

Abbreviations: EA, epidural anesthesia; GA, general anesthesia; GOF, goodness-of-fit; OR, odds ratio.

Bardia A et al. (2016) JAMA Surg.;151:1116-1123.



Unter EA geringere (Langzeit) Mortalität
(weniger Akutkomplikationen)

Epiduralanästhesie wertvolle Option

Cave: RR Abfall!

Aortenchirurgie: Epiduralanalgesie



Klinik für Anästhesie
und Intensivmedizin
Bad Neustadt a. d. Saale
Medizinische Exzellenz aus Tradition

Empfohlene Zeitintervalle vor und nach rückenmarksnaher Punktion bzw. Katheterentfernung.

Substanz	Halbwertszeit	Vor Punktion/ Katheterentfernung	Nach Punktion/ Katheterentfernung	Laborkontrolle
Unfraktionierte Heparine (Prophylaxe)	1,5-2 h	4 h	1 h	Thrombozyten bei Anwendung >5 d
Unfraktionierte Heparine (Therapie)	2-3 h	i.v. 4-6 h s.c. 8-12 h	1 h	aPTT, (ACT), Thrombozyten
Niedermolekulare Heparine (Prophylaxe)	4-6 h; \$	12 h	4 h	Thrombozyten bei Anwendung >5 d
Niedermolekulare Heparine (Therapie)		24 h	4 h	Thrombozyten, Anti-Xa-Spiegel
Fondaparinux (1x2,5 mg/d)	15-20 h; \$	36-42 h	6-12 h	Anti-Xa-Spiegel
Danaparoid (2x750 I.E./d)	22-24 h; \$	48 h	3-4 h	Anti-Xa-Spiegel
Natriumpentosanpolysulfat (max. 2x50 mg)	24 h	48 h	8 h	Thrombozyten
Hirudine Desirudin Bivalirudin*	120 min; \$\$ 25 min; \$\$	8-10 h 4 h	6 h 8 h	aPTT, ECT ACT
Argatroban (Prophylaxe) §	35-45 min	4 h	5-7 h	aPTT, ECT, ACT
Dabigatran (max. 1x150-220 mg/d)	14-17 h; \$	28-34 h	6 h	aPTT ⁺ , ECT, TT ⁺⁺
Dabigatran (max. 2x150 mg/d)#	14-17 h; \$	56-85 h	6 h	aPTT ⁺ , ECT, TT ⁺⁺
Rivaroxaban (1x10 mg/d)	11-13 h; (\$)	22-26 h	4-5,5 h	PT ⁺ ; kalibrierte Anti-Xa-Spiegel
Rivaroxaban (2x15 mg/d, 1x20 mg/d)#	11-13 h; (\$)	44-65 h	4-5,5 h	PT ⁺ ; kalibrierte Anti-Xa-Spiegel
Apixaban (2x2,5 mg/d)	10-15 h; (\$)	26-30 h	5-7 h	PT ⁺ ; kalibrierte Anti-Xa-Spiegel
Apixaban (2x5 mg/d)#	10-15 h; (\$)	40-75 h	5-7 h	PT ⁺ ; kalibrierte Anti-Xa-Spiegel
Vitamin-K-Antagonisten	Tage	INR <1,4	Nach Entfernung	INR
Acetylsalicylsäure (100 mg/d)**	(biolog.) Lebensdauer der Thrombozyten	Keine	Keine	
Clopidogrel	(biolog.) Lebensdauer der Thrombozyten	7-10 Tage	Nach Entfernung	
Ticlopidin	(biolog.) Lebensdauer der Thrombozyten	7-10 Tage	Nach Entfernung	
Prasugrel	(biolog.) Lebensdauer der Thrombozyten	7-10 Tage	6 h nach Entfernung	
Ticagrelor	7-8,5 h (CAVE: aktiver Metabolit 5 d)	5 Tage	6 h nach Entfernung	

S1-Leitlinie

Rückenmarksnaher Regionalanästhesien und Thrombembolieprophylaxe/ antithrombotische Medikation*

K. Waurick¹ · H. Riess² · H. Van Aken¹ · P. Kessler³ · W. Gogarten⁴

© Anästh Intensivmed 2014;55:464-492

Zeitintervalle
beachten !
(Katheteranlage/-
entfernung)

Intraoperativ:

- **Standardprocedere GCH (Homöostase!) (auch bei EVAR!)**
(hämodynamische Stabilität, RR-Richtwert; Normothermie
suffiziente Oxygenierung und Normoventilation;
Heparinisierung/Antagonisierung ACT gesteuert)
- **Balanzierte Anästhesie** mehrere periphere Zugänge, 3L-ZVK, ggf
Shaldon-Katheter, gut steuerbare Anästhetika (Sevofluran)
OAR: Kombination mit thorak. PDK (ggf Befüllung erst nach DC)
- **umfassendes Monitoring (auch bei EVAR!)**
EKG (Ableitung II und V5, ST Analyse), arterieller RR,
Urin-Ausscheidung (BDK,T-Sonde), (Pulmonalkatheter?)
großzügig TEE (EF↓, Hämodyn. Instabilität, Myokardischämie)
- **Volumen- /Blutungs-/Gerinnungsmanagement**
balanzierte RL (Kolloid) , individuelle Steuerung (Diurese ~1 ml/KG/h,
MAP>65mmHg), HK- Zielgröße 30%, V.a Gerinnungstörung (ROTEM)
OAR: Cell Saver



Ausgeprägte hämodynamische Belastung:

Determinante	Starke Reaktion	Schwache Reaktion
Grunderkrankung	Dilatation (Aneurysma)	Okklusion (pAVK)
Clamping-Höhe	Suprarenal	Infrarenal
Clamping-Art	Komplett	Tangential
Volumenstatus	Vorbestehende Hypervolämie	Vorbestehende Hypovolämie

Flesche 1999

■ Eventerationssyndrom

Freisetzung vasoaktiver Substanzen aus Splanchnikusgebiet:

Flush, RR-Abfall → vorsichtig Volumen, ggf Vasokonstriktor (Neosynephrin)

■ Clamping XC (massiver RR Anstieg, kardiale Dekompensation)

SVR↑ Nachlast↑, Umverteilung des Blutvolumens nach thorakal:

- myokardiale Ischämie und Dekompensation (v.a. bei EF ↓, Aorteninsuff.)
- bestehende Organischämie (sympatikoadrenerge Reaktion)

→ Narkose vertiefen, restriktiv Volumen, Probecclamping, Vasodilantien (Nitro, ggf Nipruss, Esmolol)



Ausgeprägte hämodynamische Belastung:

■ Declamping DC (Declampingschock: RR ↓↓, Organminderperfusion)

SVR ↓ Nachlast ↓, periphere Blutumverteilung, periphervenöser Rückfluss ↓
-zentrales Volumendefizit, drohende Ischämien

(Abschätzung durch CO₂ Abfall > 15%)

→ Narkose abflachen, Volumengabe (HAES), abgestuftes Declamping,
Vasopressor, EK/ Blutprodukte

■ Reperfusionssyndrom

- reaktive Hyperämie mit Überwärmung, Rötung, Schwellung,
- Einschwemmen anaerober Metabolite, Kalium, intrazell. Bestandteile
- Kompartmentsyndrom und Rhabdomyolyse
- möglicher PAP-Anstieg (vorbestehende RV-Dysfunktion verstärkt)

→ kurzes Abklemmen, ggf Diurese forcieren, Anpassung AMV (zurückhaltend Puffern)

Cave: anhaltende, schwere Azidose-intestinale/periphere Ischämie!



Postoperativ:

■ **Standardprocedere GCH**

Erhaltung Homöostase, hämodynamische Stabilität,
ausreichende Schmerztherapie: PDK!,
Labor (BGA incl HK/BZ/ Elektrolyte, BB, Gerinnung, Herz-Enzyme)

■ **Regelmäßige Kontrolle**

akute kardiale intestinale oder periphere Ischämie,
mögliche Nachblutung
ausreichende Diurese

Überwachung:

hämodynamisch stabil,
normotherm:

→ Extubation ,
Verlegung AWR, IMC

hämodynamisch nicht stabil,
hypotherm:

→ intubiert auf ITS



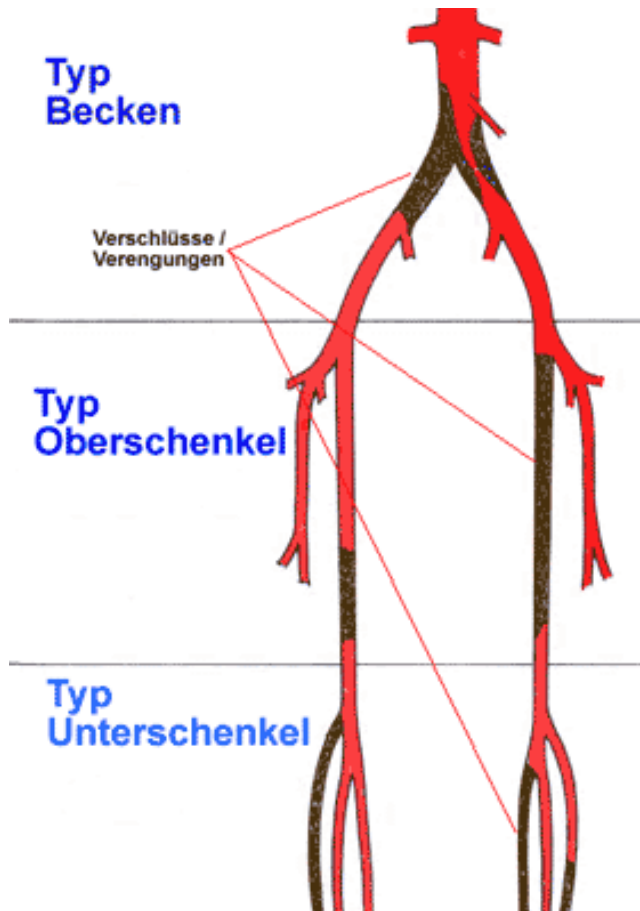


- Typische Patienten und Eingriffe
- Allgemeine Prinzipien:
 - präoperative Risikoerfassung und -modifikation
 - intraoperatives Management
 - postoperative Betreuung
- Spezielles Vorgehen:
 - Karotischirurgie
 - Aorten Chirurgie
 - **periphere Gefäßeingriffe**
 - Notfalleingriffe (akute Blutung, akute Ischämie)
 - Shuntchirurgie, venöse Chirurgie...
- Fazit:

Besonderheiten der Anästhesie in der Gefäßchirurgie



Periphere Gefäßeingriffe: pAVK

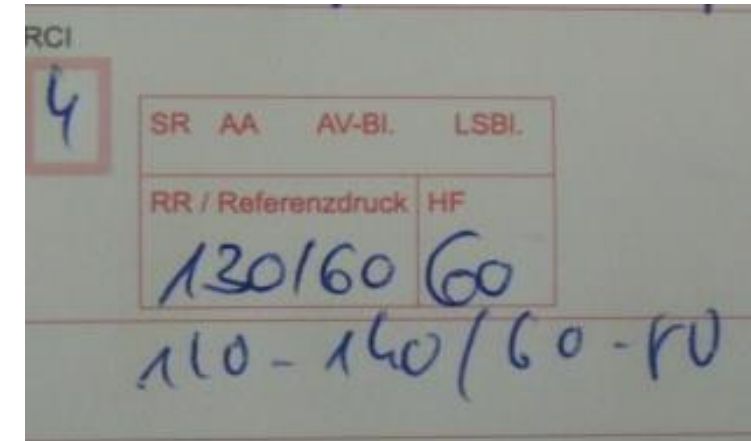


- fortschreitende Stenosierung peripherer Arterien
(> 90% untere Extremität betroffen)
>95% Arteriosklerose
<5% Thrombangitis obliterans
- Prävalenz m : w = 5 : 1
> 70Lj: 15-20% (20% symptomatisch)
Risiko↑: Myokardinfarkt 4x, Apoplex 2x
- OP-Indikation Stadium IIb -IV
- **OP-Risiko** Typ und XC Höhe
Begleiterkrankung (Arteriosklerose!)
- Komplikationen **1-5% MACE** (Herzinfarkt!)
Blutung
Bypass/Gefäß-Verschuß (Kompartment)
Akutes Nierenversagen (**Cave:** CK Anstieg)
Sepsis (Amputationen)
Phantomschmerzen

pAVK: Prämedikation

Präoperativ:

- **Standardprocedere GCH**
(RCRI, Referenz-RR, kard. Risikomodifikation)
- Dokumentation Hautbefund
(pAVK-Ausmaß, Cave Dekubitus/Sepsis)
- Kenntnis Gefäßstatus/OP-Verfahren
(geplantes Verfahren, Abklemmhöhe, OP-Dauer, Gerinnungsmanagement)



RCI
4

SR	AA	AV-BI.	LSBI.
RR / Referenzdruck		HF	
130/60		60	
110-140/60-90			

Abstimmung mit Operateur

Prämedikation:

- Bedarfsgerechte Prämedikation
Cave: Sedierungsüberhang/Delir
Sympathikusstimulation
- Risikomodifikation (Antihypertensiva, Koronartherapeutika, ASS weiter)



pAVK: Anästhesie

Intraoperativ:

- **Standardprocedere GCH (Homöostase!)**

hämodynamische Stabilität, RR-Richtwert;
suffiziente Oxygenierung und Normoventilation;
Normothermie, Hk>25%, Heparinisierung/Antagonisierung ACT gesteuert

- **Narkoseverfahren:**

proximaler Eingriff: Balanzierte Anästhesie, gut steuerbare Anästhetika,
1 L-ZVK, 1-2 periphere Zugänge (16G), Cell Saver

peripherer Eingriff: ggf Periduralanästhesie, 1 L-ZVK, 1 periph. Zugänge (16G)
ggf lokale Infiltration bei Amputation

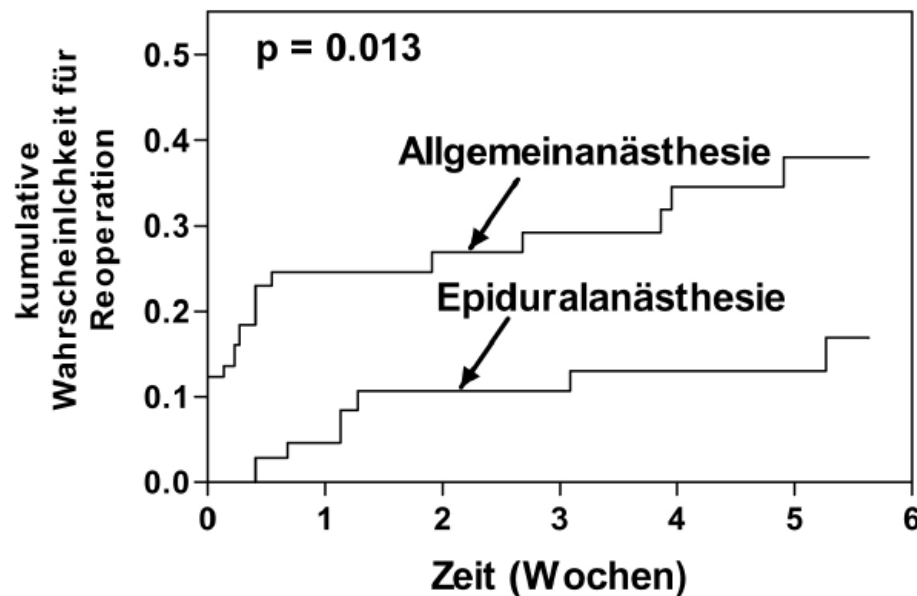
- **umfassendes Monitoring**

EKG (Ableitung II und V5, ST Analyse),
Urin-Ausscheidung (Eingriffe >2h, Diurese 1ml/kgKG/h), T-Sonde

proximaler Eingriff: arterieller RR, bedarfsweise TEE



pAVK: Periduralanästhesie



- geringere Reop-Rate unter PDA (Re-Bypass, Thrombektomie, Amputation)
- Reop-Rate abhängig von Operateur, OP-Lokalisation /Verfahren, Gerinnungsmanagement
- PDA Option bei distalen Bypass (**Cave:** lange OP- Dauer, antikoagulationsfreies Intervall für Katheterentfernung)

Tabelle 5: Einfluss von Regionalanästhesieverfahren auf die perioperative Morbidität bei peripher-gefäßchirurgischen Eingriffen. Mod. nach (28). (AA= Allgemeinanästhesie; PA: Periduralanästhesie; SPA: Spinalanästhesie).

Autor (Jahr)	Anästhesie	Analgesie	perioperative Morbidität
Cook et al. (1986) (19)	AA/SPA	i.v./PA	kein Unterschied
Tuman et al. (1991) (70)	AA/AA + PA	i.v./PA	weniger kardiale, infektiologische und thrombembolische Komplikationen
Rosenfeld et al. (1993) (57)	AA/PA	i.v./PA	weniger thrombembolische Komplikationen
Christopherson et al. (1993) (17)	AA/PA	i.v./PA	weniger thrombembolische Komplikationen
Bode et al. (1996) (10)	AA/PA/SPA	i.v.	kein Unterschied
Schunn et al. (1998) (59)	AA/PA	i.v./PA	kein Unterschied

Motsch 2004





pAVK: postoperative Versorgung

Postoperativ:

■ Standardprocedere GCH (Homöostase)

hämodynamische Stabilität, ausreichender Perfusionsdruck (MAP>65mmHG)
ausreichende Schmerztherapie (PDK?)

Labor (BGA incl HK/BZ/ Elektrolyte, BB, Gerinnung, Herz-Enzyme)

■ Regelmäßige Ischämie-Kontrolle

Herz (Stenokardie, EKG, Enzyme)

Niere (ausreichende Diurese, CK Kontrolle)

periphere Extremität (Temperatur, Hautfarbe, Doppler)

■ Cave: Nachblutung (aortennaher Eingriff!)

Kompartiment (Schwellung, lange Ischämiezeit)

■ Prophylaxe Phantomschmerzen

(ausreichende Schmerztherapie NRS<3, ggf Ketamin)

■ 2h Aufwachraum, Verlegung auf IMC Station

Häufige Komplikationen

- ▶ akutes Koronarsyndrom
- ▶ Bypassverschluss
- ▶ lokale Blutungen
- ▶ respiratorische Insuffizienz
- ▶ Infektionen
- ▶ akutes Nierenversagen

Rechtzeitige Information Operateur bei Komplikationen





- Typische Patienten und Eingriffe
- Allgemeine Prinzipien:
 - präoperative Risikoerfassung und -modifikation
 - intraoperatives Management
 - postoperative Betreuung
- Spezielles Vorgehen:
 - - Karotischirurgie
 - - Aorten Chirurgie
 - - periphere Gefäßeingriffe
 - - Notfalleingriffe (akute Blutung, akute Ischämie)
 - - (Shuntchirurgie, venöse Chirurgie)
- Fazit:

Besonderheiten der Anästhesie in der Gefäßchirurgie



- arterielle Eingriffe sind Risikoeingriffe

generalisierte Arteriosklerose, hämodynamische Auswirkungen der OP

- Prä-/intra- und postoperative Risikomodifikation elementar

Erhebung Referenz-RR, **RCRI** (Stufenplan), kardiale Dauermedikation

Erhaltung perioperativer Homöostase und hämodynamischer Stabilität

Umfangreiches Monitoring: EKG (II,V5,ST Analyse), art. RR,KT, BDK, **EEG, TEE**)

gezielte postoperative Betreuung (IMC; ITS, **Cave:** postop. Komplikationen)

- Karotisoperationen in LA oder ITN

Vermeidung Myokardinfarkt, Apoplex (gezielte Shuntanlage: **SEP** bei ITN)

Hämodynamische Stabilität (RR Richtwert, **Cave:** postop. Hypertonie)

postoperative Überwachung (**2h AWR**, IMC, **Reop:** bei V.a Embolie, Nachblutung)

- Pathologie, XC Höhe/Dauer bestimmen Risiko bei Aorteneingriffen

Thorakale Aortengriffe (risikoadaptiertes Vorgehen, MEP, spinale Protektion)

Individuelle Entscheidung zu offener bzw endovaskulärer OP bei BAA



■Aorteneingriffe:

OAR: thorak. PDK (Gerinnung!), Umfassendes Monitoring auch bei EVAR

Cave: Hämodynamische Beeinträchtigung bei offener OP:

Eventerationssyndrom, XC-Reaktion, Declampingschock, Reperfusionstörung

■ Operationen bei pAVK: je proximaler desto gefährlicher

proximale Eingriffe Vorgehen wie bei BAA (**Cave:** Massive Blutung)

geringere Thrombembolie- und Reop-Rate bei peripheren Eingriffen in PDK

postop. IMC-Überwachung (Begleiterkrankung, Ischämie/Reperfusionstörung)

■ Gefäßnotfälle (Blutung, Ischämie) sind zeitkritisch

Schnellstmögliche Blutstillung (XC) bzw Gefäßeröffnung zur Behebung akuter vitaler Bedrohung und zur Vermeidung von Folgeschäden

Vermeidung/Behandlung (Declamping)-Schock bzw Reperfusionssyndrom

- **eingespieltes, erfahrenes Team (Notfälle)**, enge Kooperation Anästhesie/GCH
- schlüssiges abgestimmtes Konzept, individuelles risikostatifiziertes Vorgehen
- externe/interne Qualitätssicherung (Standards, Ergebnisanalysen)



- Hospitation Neuromonitoring
Praktische Nachweise für DGAI-Zertifikat
- **20-22.10.2018** AFS Kurs 1-3, erweitertes Konzept nach DGAI und DEGUM Hospitationen zur praktischen Vertiefung
- **11-16.11.2018** TEE Grund- und Aufbaukurs incl AFS Kurs 4
Fellowship Kardioanästhesie



Weitere Informationen:

Michael Dinkel

Klinik für Anästhesie und Intensivmedizin
Salzburger Leite 1

97616 Bad Neustadt/Saale

09771 662402

caan@herzchirurgie.de



Anästhesie in der Gefäßchirurgie

Herzlich willkommen!



Herz- und Gefäß-Klinik
Bad Neustadt a. d. Saale

Medizinische Exzellenz aus Tradition

www.anaesthesie-bad-neustadt.de



48. BAT
KONGRESS AM PARK
AUGSBURG

05. – 06.
Oktober
2018

Herzliche Einladung!





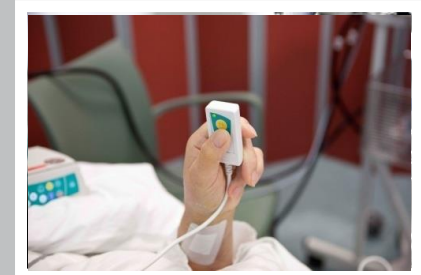
Klinik für Anästhesie
und Intensivmedizin
Bad Neustadt a. d. Saale
Medizinische Exzellenz aus Tradition

DAAF
Deutsche Akademie für
Anästhesiologische Fortbildung

Anästhesie in der Gefäßchirurgie

Vielen Dank!

Klinik für Anästhesie
und Intensivmedizin
Chefarzt:
PD Dr M. Dinkel MBA



M.Dinkel 7.Repetitorium Anästhesiologie
28.2.2018, Augsburg



anaesthesie-bad-neustadt.de

 **RHÖN-KLINIKUM**
AKTIENGESELLSCHAFT