

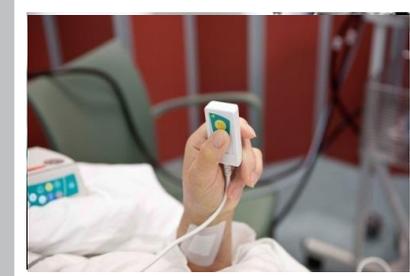
RHÖN-KLINIKUM
Campus Bad Neustadt
Medizinische Exzellenz aus Tradition.

DAAF

Deutsche Akademie für
Anästhesiologische Fortbildung

Anästhesie bei Eingriffen an Aorta abdominalis und Arteria carotis

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



M.Dinkel, 12.Repetitorium Anästhesiologie
20.Januar 2023, Augsburg

BONUS

www.anaesthesie-bad-neustadt.de

 **ASKLEPIOS**

 **RHÖN-KLINIKUM**
AKTIENGESELLSCHAFT

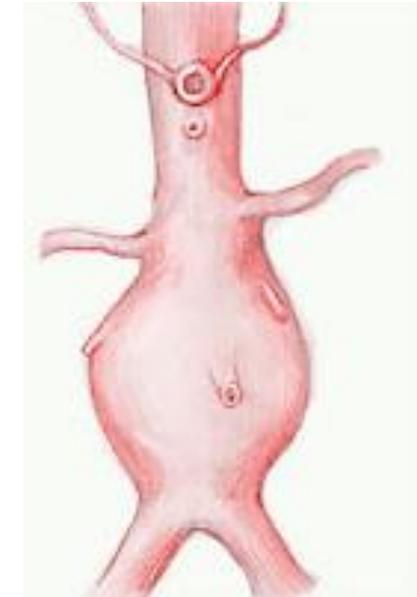
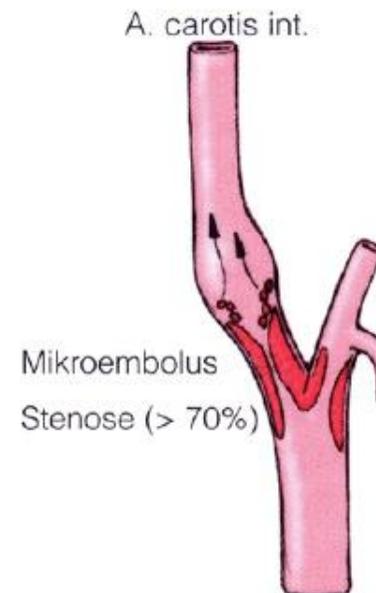


- Herausforderung arterielle Gefäßchirurgie
- Allgemeine Prinzipien:
 - präoperative Risikoerfassung/-modifikation
 - intraoperatives Management
 - postoperative Betreuung
- Spezielles Vorgehen:
 - Karotischirurgie
 - Abdominelle Aorten Chirurgie
- Fazit:
 - Besonderheiten der arteriellen Gefäßchirurgie



Arterielle Gefäßchirurgie

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



- 2-3% periop. Myokardinfarkt nach großen nicht kardiochirurg./
gefäßchirurg. Eingriffen **3-4% letal**
- 5-30 % 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
Mittleres Risiko <5%*	Lungen- und Lebertransplantation*
	Intraperitoneale Eingriffe
	Karotis-Chirurgie (Pat. mit neurologischen Symptomen)
	Aortenchirurgie endovaskulär
	Operationen im Kopf-Hals-Bereich
	Große neurochirurgische, urologische, gynäkologische und orthopädische Eingriffe
	Nierentransplantation
Niedriges Risiko <1%*	Kleine intrathorakale Eingriffe
	Oberflächliche Eingriffe z.B. Varizenop.
	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)

■ **Einflußfaktoren OP**
(OP Trauma, Minder-/Reperfusion, RR-Schwankungen, Volumenverlust, Narkoseführung, periop. Überwachung, Schmerztherapie..)

➔ **Verfahren mit geringstem Risiko wählen**
(z.B Aortenchirurgie EVAR)

DGAI, DGCH, DGIM 2017



Risikoevaluierung: Risikofaktoren Patient

- 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
Risikofaktoren/Folgeerkrankungen prägen OP-Risiko



- Herausforderung arterielle Gefäßchirurgie
- Allgemeine Prinzipien:
 - präoperative Risikoerfassung/-modifikation
 - intraoperatives Management
 - postoperative Betreuung
- Spezielles Vorgehen:
 - Karotischirurgie
 - Abdominelle Aorten Chirurgie
- Fazit:

Besonderheiten der arteriellen Gefäßchirurgie

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



DGAInfo

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

DGAI, DGCH, DGIM 2017

Art. GCH: **Arterielle Hypertonie**



Bedeutung:

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

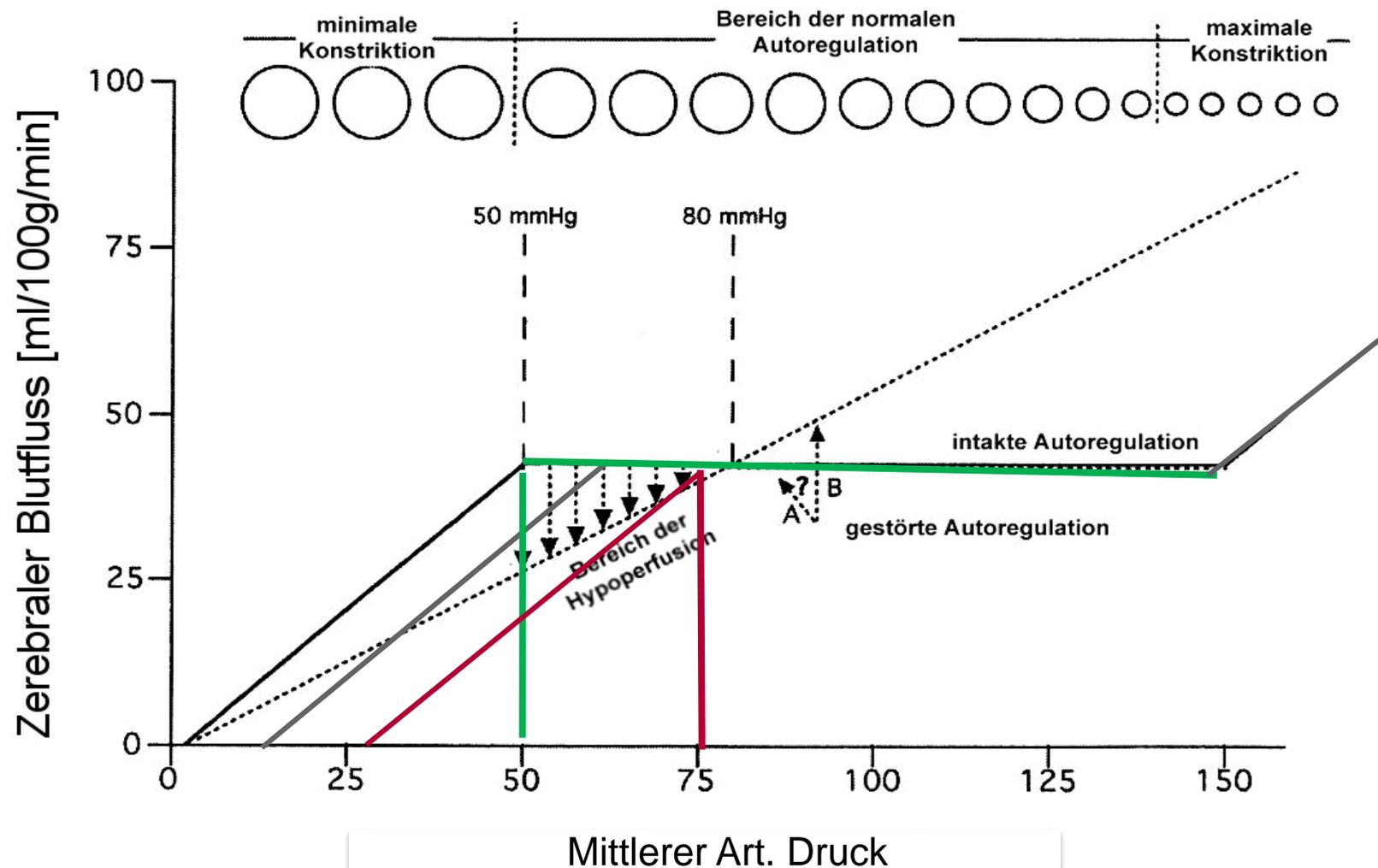
RCI				
4	SR	AA	AV-BI.	LSBI.
	RR / Referenzdruck		HF	
	130/60		60	
	110 - 140 / 60 - 90			

Keep them, how they live

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

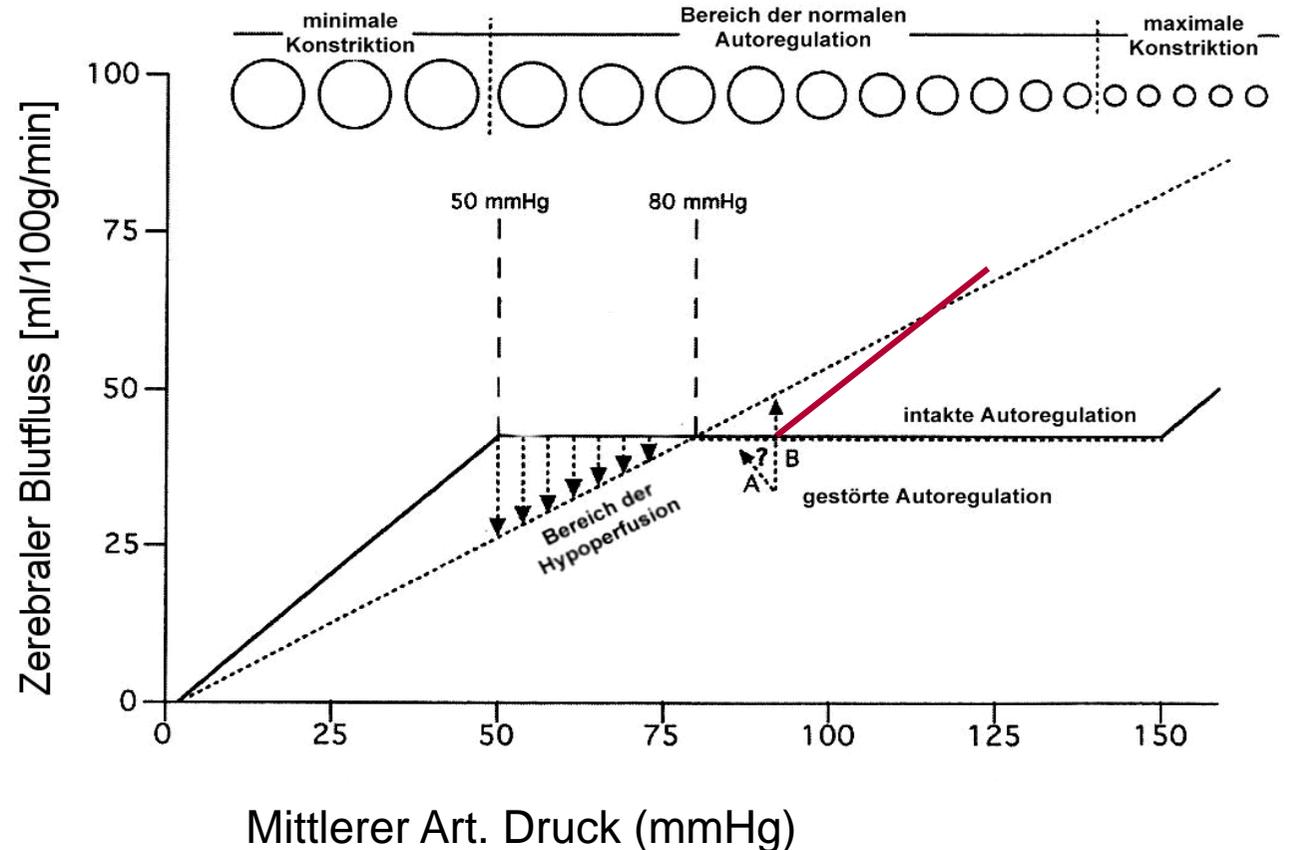
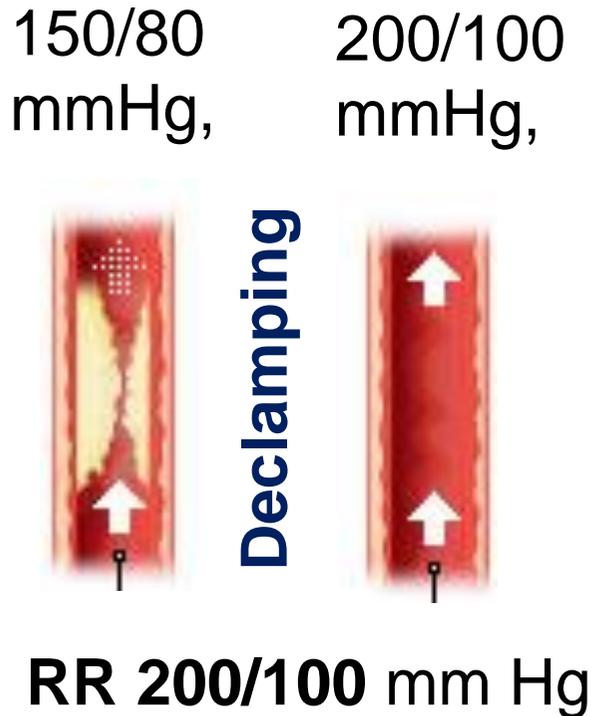


Erhöhtes Risiko (zerebraler) Ischämien beim Hypertoniker

(MAP >> 65 (>75) mmHg, individueller Referenzwert!)

Soehle 2014, Sander 2017, Brülls 2021

Hirnperfusion: Autoregulation



Erhöhtes Risiko (zerebraler) Blutung oder Ödeme
nach Karotisdeclamping bei gestörter Autoregulation

RR im individuellen Referenzbereich z.B. <140/80 mmHg halten
Strikt normal (niedrig <160 mmHg) halten



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



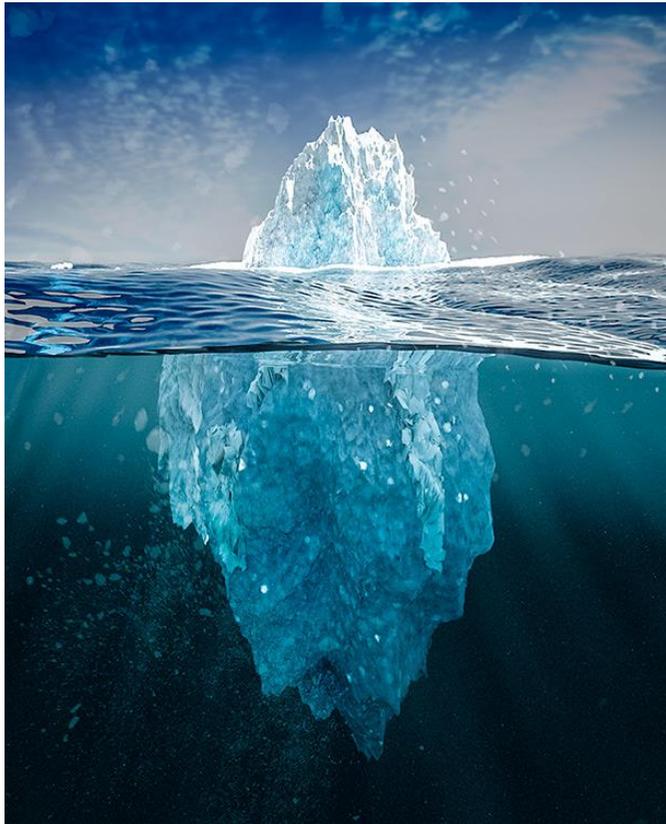
Konsequenzen:

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

(Troponin bei Hochrisikopatienten (RCRI ≥ 3))

De Hert et al. 2016

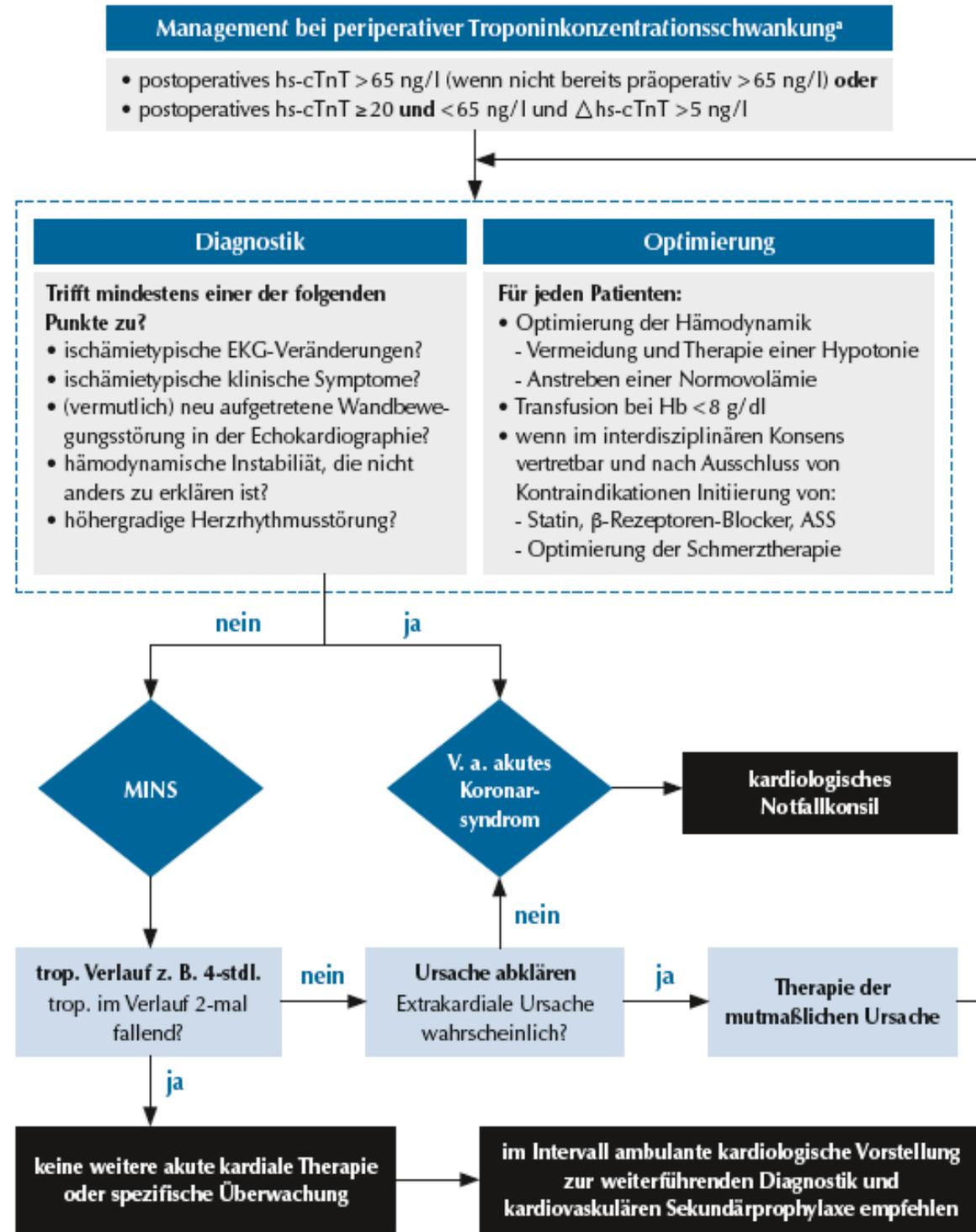
MINS: Algorithmus



Dehne S. et al
Anästhesiologie Intensivmedizin
 63(2022)243-252

BONUS

Abbildung 1



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



BONUS

Risikofaktoren	
<ul style="list-style-type: none">• Hochrisiko-OP (intraperitoneal, intrathorakal, suprainguinale Gefäß-OP)• ischämische Herzerkrankung (auch anamnestisch)• Herzinsuffizienz (auch anamnestisch)• TIA oder Apoplexie (auch anamnestisch)• Insulinpfl. Diabetes mellitus• Serumkreatinin > 2 mg/dl	<ul style="list-style-type: none">– Herzinsuffizienz– KHK (Angina pectoris und/oder Z.n. Myokardinfarkt)– Zerebrovaskuläre Insuffizienz (Apoplex oder TIA)– Diabetes mellitus (insulinpflichtig)– Niereninsuffizienz (Kreatinin >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
- genaue Definition/Version beachten
- einzelne Risikofaktoren wichtiger als Index
- Konsequente Umsetzung (Kontrolle)

RCI	DD Risikoklasse/-faktoren
4	
GR AA AV-BI LSBI	
RR / Referenzdruck HF	
130/60 60	
110-140/60-90	

Praktikabler, einfach anwendbarer Handlungsalgorithmus

Kardiale Risikoevaluierung: **Stufenplan**



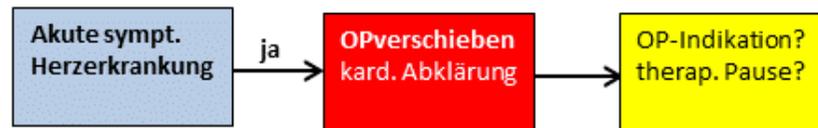
1. OP-Dringlichkeit

Notfall (kardiale Abklärung präoperativ nicht möglich)



2. Sympt. Herzerkrankung

Instabile AP, ACS
Dekomp. Herzinsuffizienz
Signifikante Arrhythmie
Relevantes Vitium



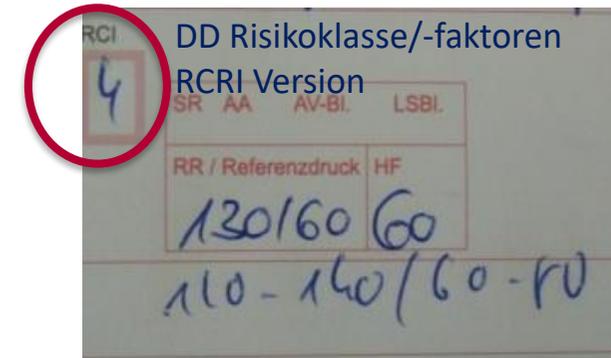
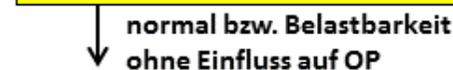
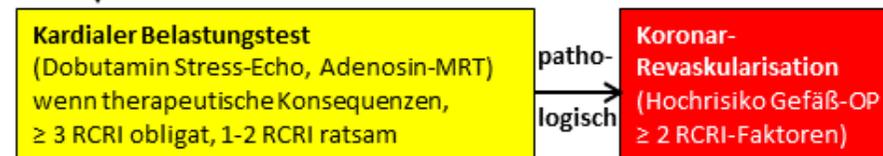
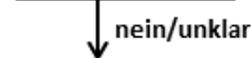
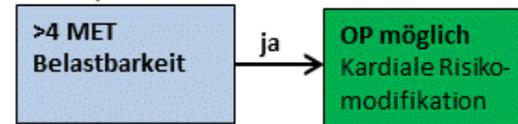
3. OP-Risiko

Gering: asympt. Karotisstenose
Mittel: sympt. Karotisstenose
endovask. Aorten-OP
Hoch: Aorten Chirurgie,
große art. Eingriffe
offene periph. Gefäß-OP
Thromboembolktomie
Amputationen (untere Extremität)



4. Klinische Belastbarkeit

>4 MET: 2 Stockwerke Treppensteigen ohne Pause /Dyspnoe
<4 MET: nur 1 Stockwerk



Risikovermeidung
wichtiger als
Risikoerkennung

Dinkel M, Batz G. Anästhesie in der Gefäßchirurgie in Eckart et al. Anästhesiologie 11/2018

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

Standardprozedere



- Erhaltung der Homöostase

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

Adäquater Perfusionsdruck (MAP > 65 mmHg, **Cave:** Hypertoniker)

Keine RR/Hf- Schwankungen (Scherkräfte!)

- Optimierung O₂-Angebot /O₂-Verbrauch

Cave: Anämie, Hypothermie, Schmerzreaktion (Tachykardie)

PBM; kontrolliertes Gerinnungsmanagement (ACT !)

- Narkoseverfahren sekundär

erhöhte Ischämietoleranz/hämodyn. Stabilität:

Balanzierte Anästhesie (Etomidate, volatile Anästhetika)

Regionalanästhesie zur Schmerztherapie (thorak. PDK offene Aneurysmaop.)

- Umfangreiches Monitoring

Basismonitoring, Temperatur, Blasenkatheter (Ausscheidung) (ZVD) ZVK,

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

TEE (Hämodyn Instabilität, Ischämie)

Standardprozedere

Ziel: Perioperative Homöostase

BONUS

- 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)



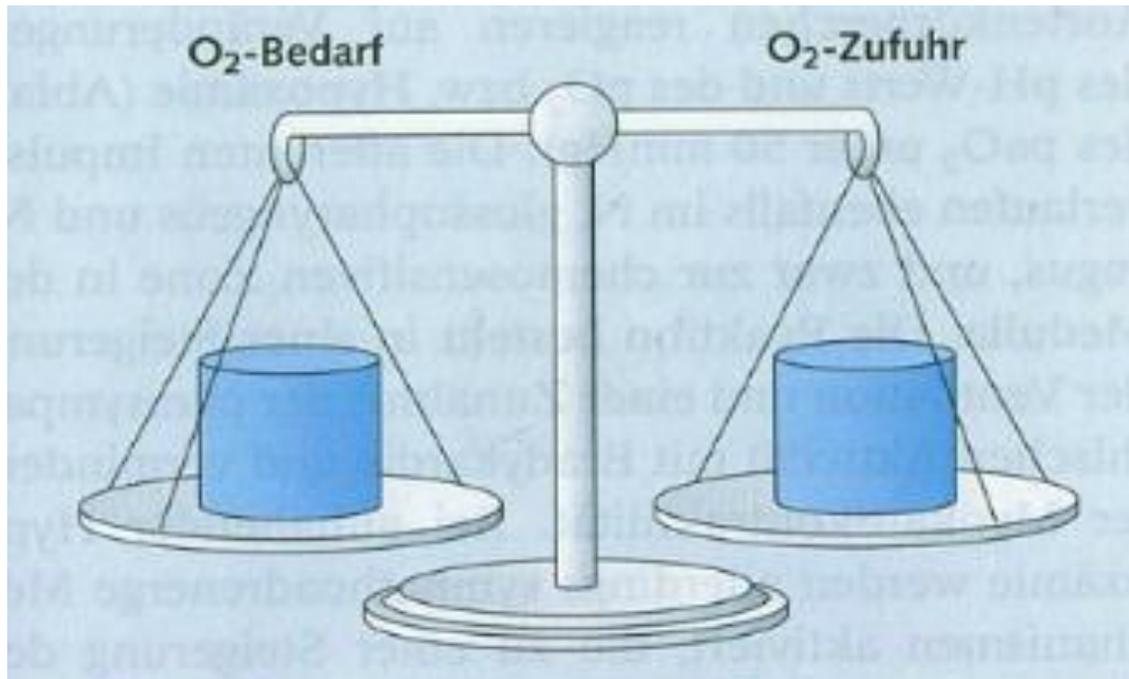
Der Anästhesist als
**perioperativer
Homöostatiker**

E.Rügheimer 1974

Besondere Herausforderung in der arteriellen Gefäßchirurgie

Risikominderung: **Anästhesie**

BONUS



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)

Narkosesteuerung: Algorithmus



BONUS

BIS

>Referenz

Blutdruck

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

Campus-nes.de



Risikominderung: TEE Monitoring



BONUS

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 in art. GCH!

2014 ESC/ESA Guidelines

Postoperative Risikominderung



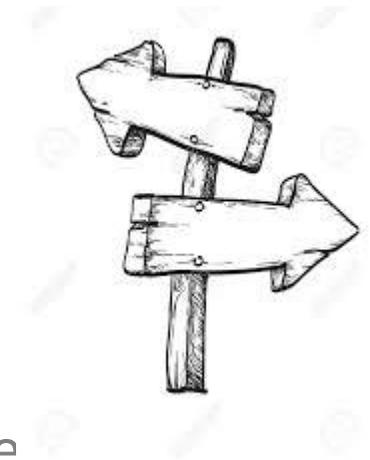
- spezielle Überwachung gefährdeter Patienten
 - kardialer Vorerkrankung (**Cave:** stummer Myokardinfarkt)
 - hoher Blutverlust, anhaltende Hypotonie bzw Tachykardie,
 - resp. Insuffizienz, Nierenversagen, Sepsis, Multiorganversagen
- Erhaltung der Homöostase/hämodynamische Instabilität
- Adäquate Schmerztherapie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

**Adäquate Versorgungsstrukturen (IMC/ITS)
(Medizinische Einsatz-Teams?)**

Standardprozedere



- Herausforderung arterielle Gefäßchirurgie
- Allgemeine Prinzipien:
 - präoperative Risikoerfassung und -modifikation
 - intraoperatives Management
 - postoperative Betreuung
- Spezielles Vorgehen:
 - Karotischirurgie
 - Abdominelle Aorten Chirurgie
- Fazit:
 - Besonderheiten der Anästhesie in der Gefäßchirurgie





- Herausforderung arterielle Gefäßchirurgie
- Allgemeine Prinzipien:
 - präoperative Risikoerfassung und -modifikation
 - intraoperatives Management
 - postoperative Betreuung
- Spezielles Vorgehen:
 - Karotischirurgie
 - Abdominelle Aorten Chirurgie
- Fazit:
 - Besonderheiten der Anästhesie in der Gefäßchirurgie

Karotischirurgie: Ziele



Karotisoperation zur Schlaganfallprophylaxe

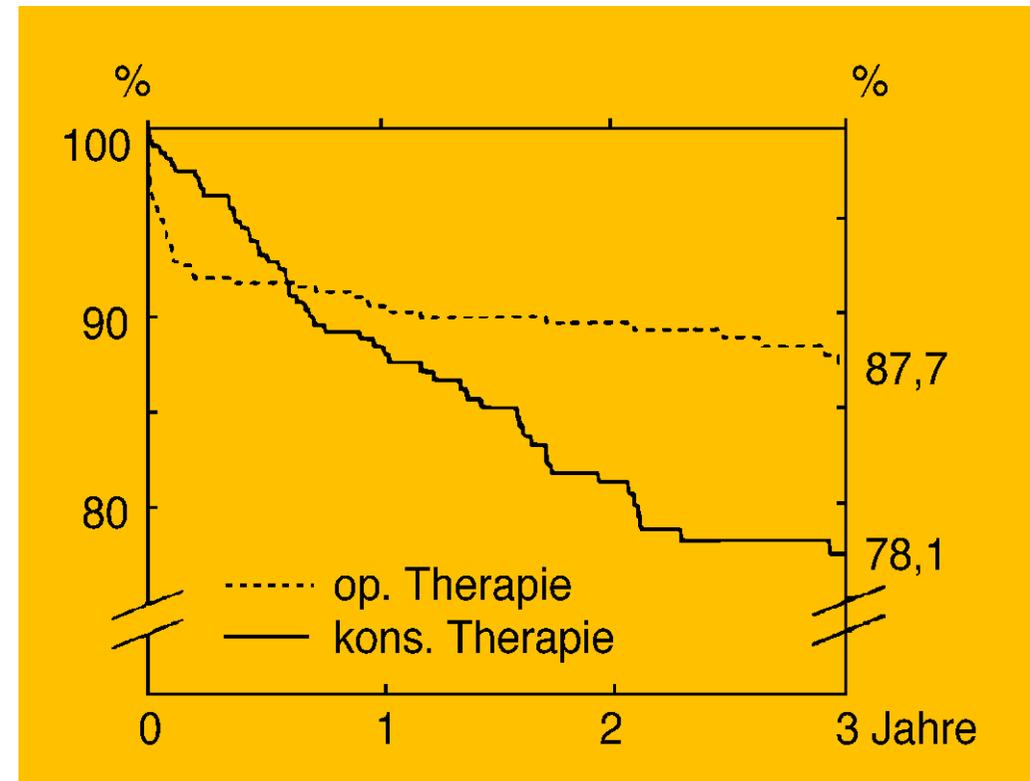


SEITE 16

»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

Vermeidung **kardialer**
(Herzinfarkt/Tod) und
neurologischer (Schlaganfall)
Komplikationen



OP-Indikation:

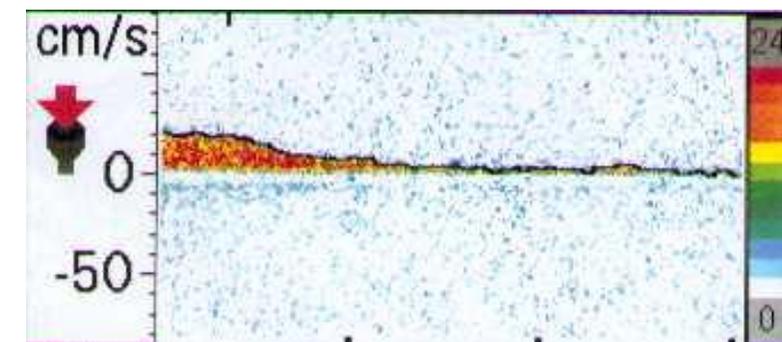
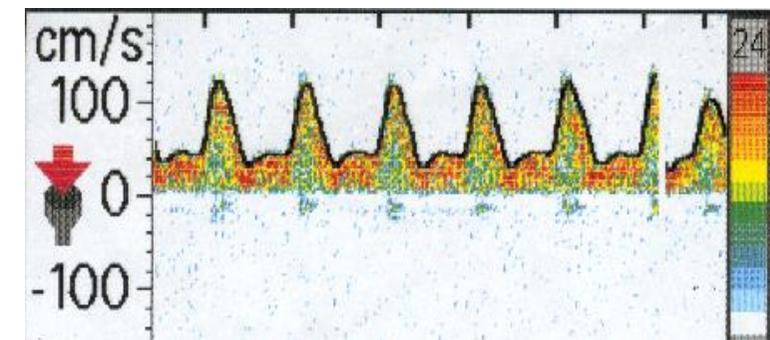
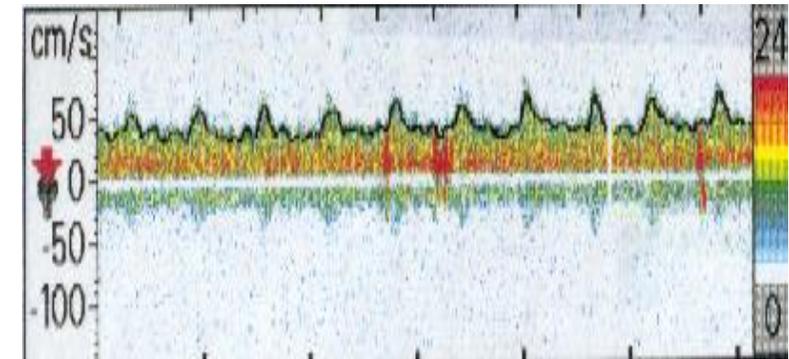
Kombinierte Komplikationsrate
sympt. Patienten **< 4%** (50-99% Stenose)
asympt. Patienten **< 2%** (60-99% Stenose)

Eckstein 2020

- Embolie (17,9%/3%Klinik)
No touch der A.carotis
(Cave: Lagerung, Shunt, RA)
Heparinisierung,
Sorgfältige Desobliteration

- Hyperperfusion
Normotonie nach Declamping
RR sys < 140 mm Hg

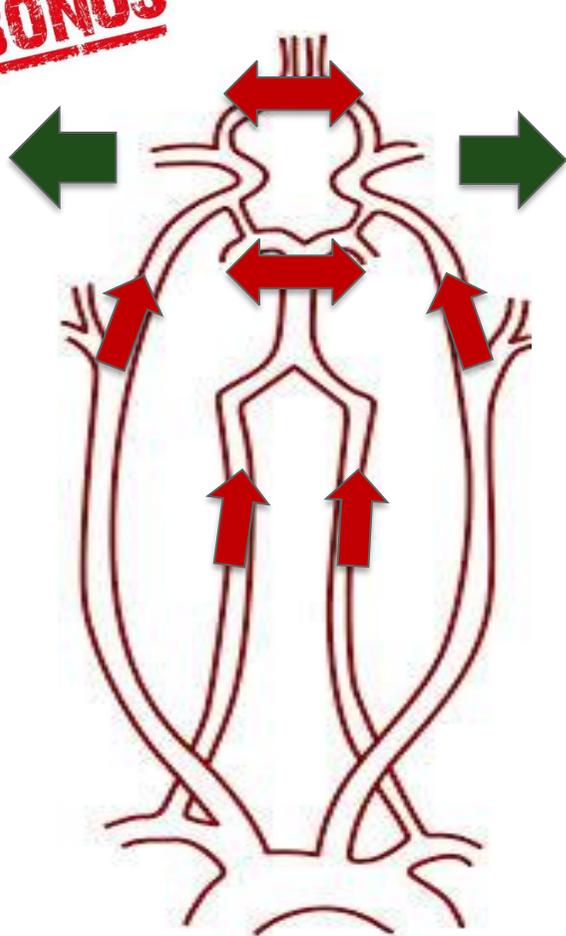
- Abklemmschämie
Hauptursache
Shuntanlage



Karotischirurgie: **Abklemmschämie**

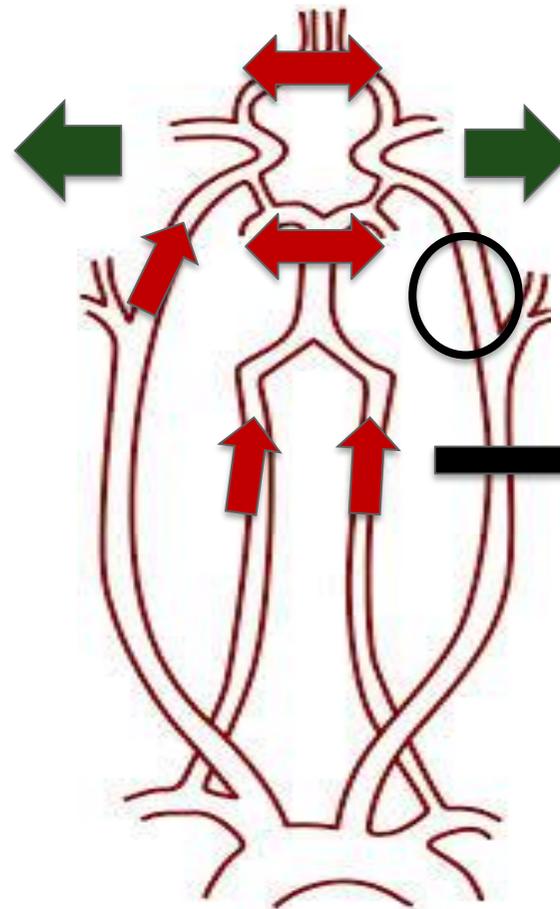


BONUS



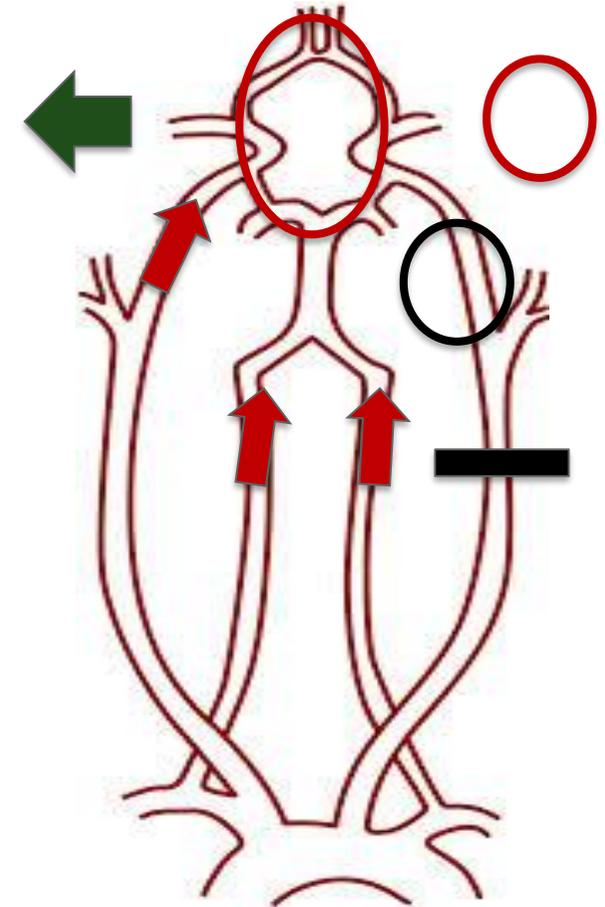
1. Normale Hirnperfusion

ACI, A. vertebrales, Kollateralen
(Circulus arteriosus Willisii)



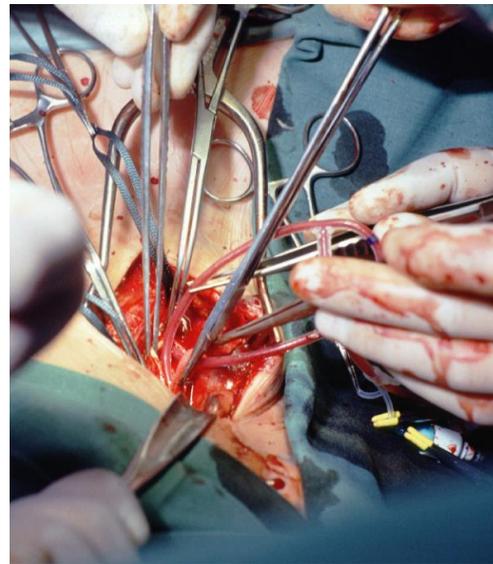
2. Clamping ohne Hirnschämie

(90% der Patienten)



3. Clamping mit Hirnschämie

(10% der Patienten)



Nie? (Risiko Abklemmischämie)

Immer? (Gefahr: Embolie, Shuntfunktionsfunktion, Rezidivstenose..)

Selektiv! (Bei Abklemmischämie)

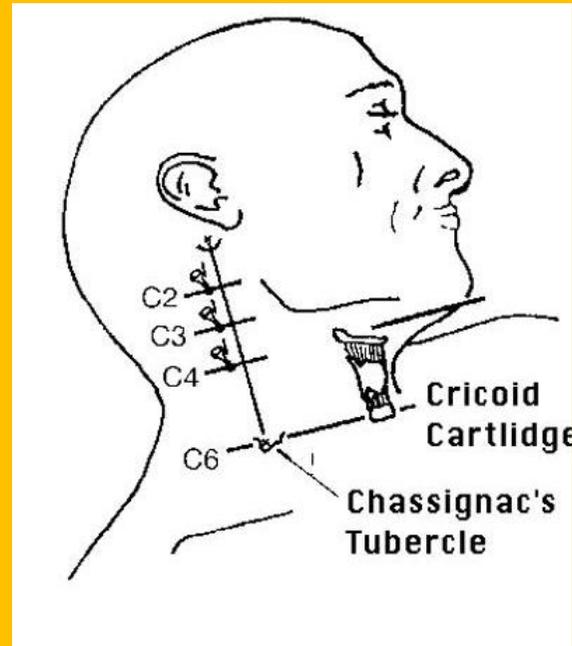
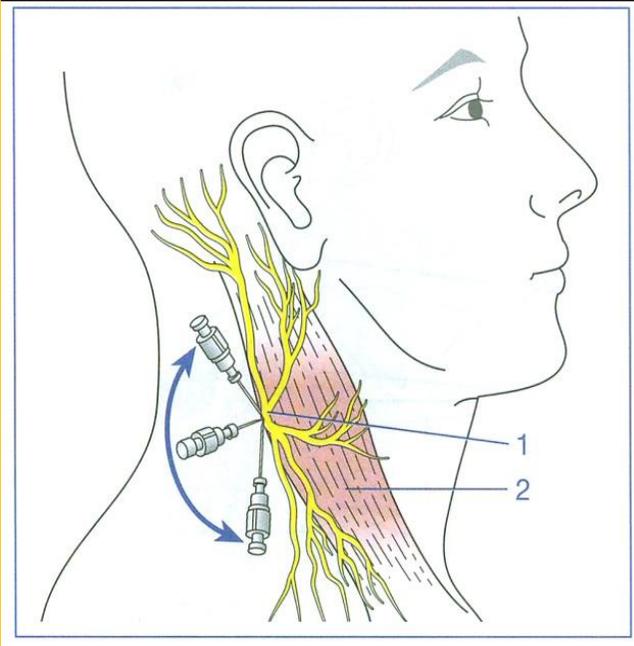
8.7.1 Empfehlungen

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 2020

Identifikation einer relevanten Ischämie durch intraoperatives Neuromonitoring

Regionalanästhesie: **Vorteile**



Vorteile Zervikalblockade(RA):

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

- nicht immer möglich Ausschlußkriterien, 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, begrenztes Funktionsspektrum)

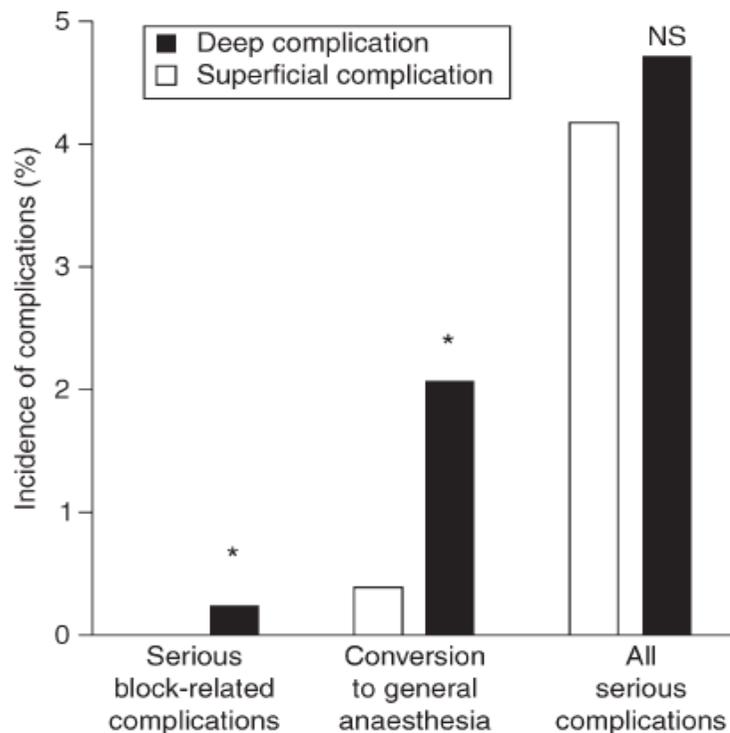


Geeigneter Patient und Operateur notwendig

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

J. J. Pandit^{1*}, R. Satya-Krishna² and P. Gratton¹

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



Klinische Leitlinie

Diagnostik, Therapie und Nachsorge der extrakraniellen Karotisstenose

Hans-Henning Eckstein, Andreas Kühnl, Joachim Berkefeld, Holger Lawall,

BONUS

Nr.	Empfehlungen	Grad*	LoE°
A	UNVERÄNDERT: Da zwischen der Lokal-/Regionalanästhesie und der Allgemeinnarkose keine eindeutigen Unterschiede im 30-Tages-Ergebnis bestehen, können beide Verfahren ausgewählt werden. Bei der Entscheidung für das eine oder andere Verfahren soll der Patientenwunsch und die individuelle Erfahrung und Kompetenz des anästhesiologisch-gefäßchirurgischen Teams berücksichtigt werden ¹	↑↑	1
B	NEU: Das anästhesiologisch-gefäßchirurgische Team sollte die Möglichkeit zur Lokal-/Regionalanästhesie anbieten, da durch das Wach-Monitoring eine Clamping-Ischämie schneller erkannt werden kann	↑	2c
C	NEU: Die loko-regionäre Anästhesie soll ultraschall-gesteuert als superfizale Blockade des Plexus cervicalis durchgeführt werden	↑	2a

Dtsch Arztebl Int 2020; 117: 801–7. DOI: 10.3238/arztebl.2020.0801

Allgemeinanästhesie: **Vorteile**



- immer durchführbar kein Ausschluß, keine Versager ,
weniger 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)**

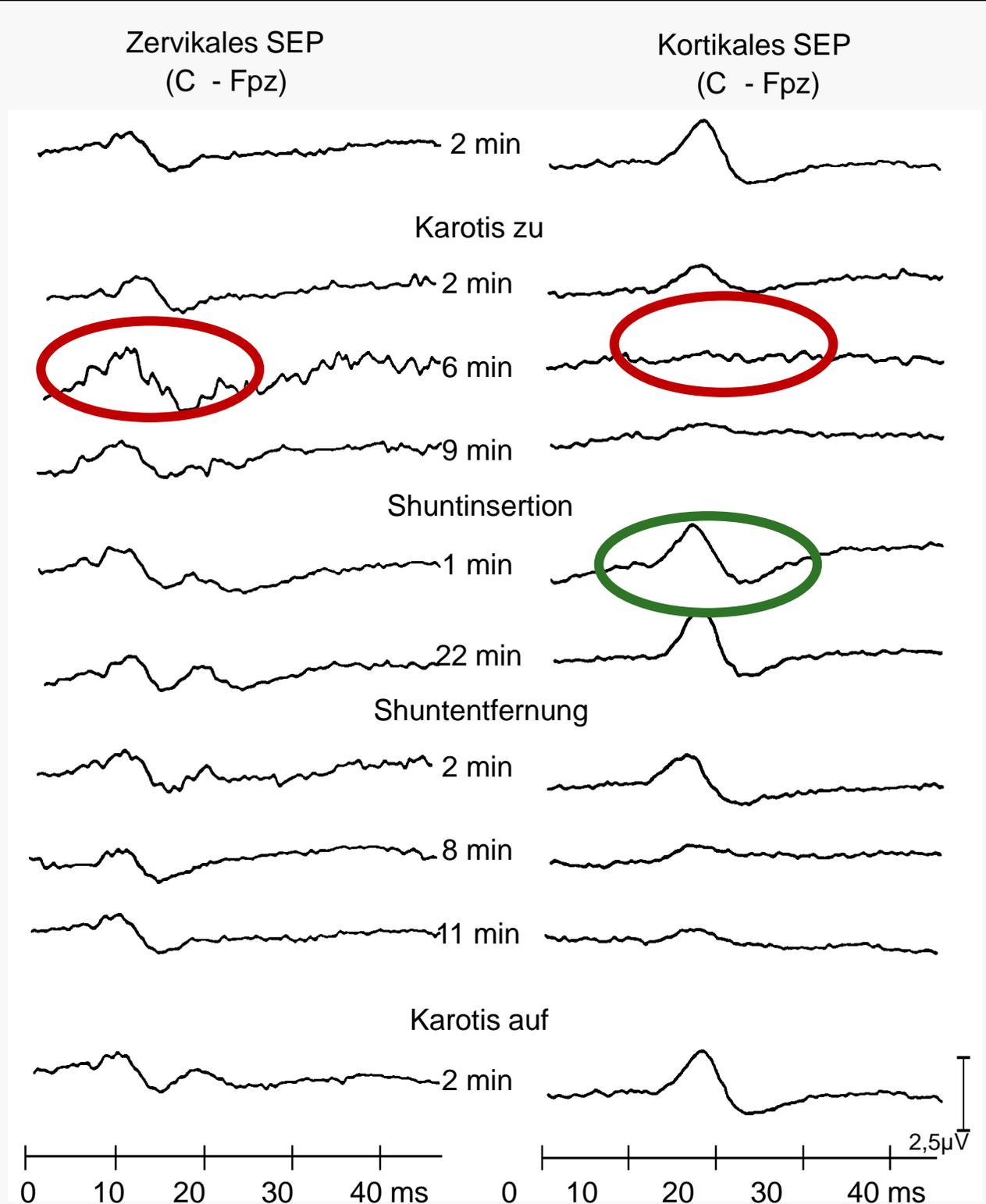
n=1944 primäre Karotisop.

Shuntrate 8,3%

Apoplexrate 1,3%

Letalität 0,8%

Dinkel et al 2004



Carotis-TEA: Neuromonitoring



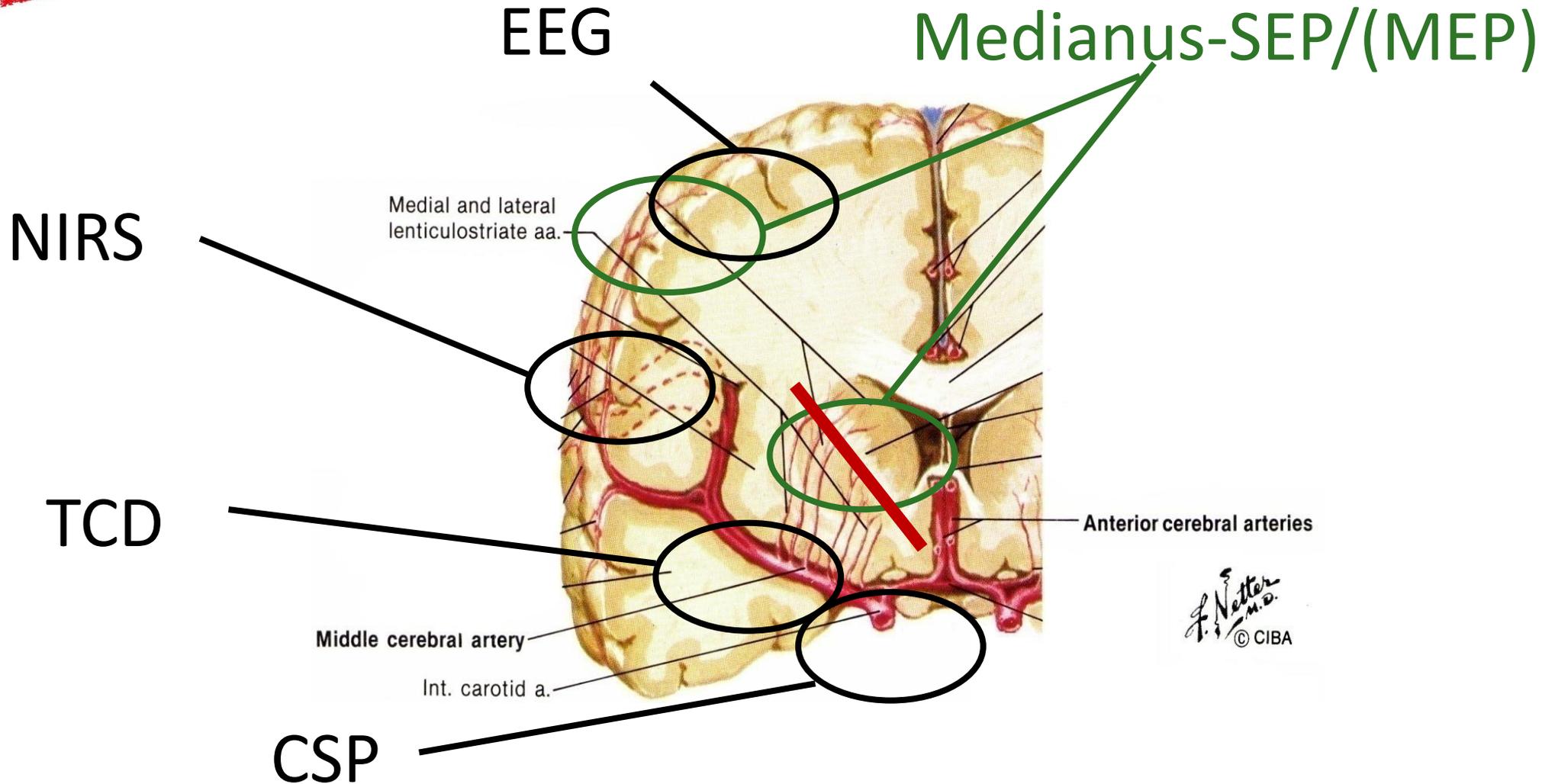
BONUS

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	-	+	-	-

Karotischirurgie: **Neuromonitoring**



BONUS



F. Netter M.D.
© CIBA

Präoperativ:

- **Standardprozedere GCH**

(RCRI, Referenz-RR, kard. Risikomodifikation)

- **Dokumentation Neurostatus**

(Vorbestehende Defizite!)

- **Kenntnis zerebraler Gefäßstatus**

(gegenseitige Stenose, Verschlüsse, ulzeröse Plaques, hohe Bifurkation...)

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:

- **Standardprozedere GCH** (Homöostase! O₂-Balance)
(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:

- **Standardprozedere GCH** (Homöostase!)
(hämodynamische Stabilität, ausreichende Schmerztherapie)
- frühzeitige Extubation
- regelmäßige (15 min) Kontrolle des Neurostatus im AWR
- **konsequente antihypertensive Therapie**
- BZ, BGA- (Hb, Trop.)-Kontrolle

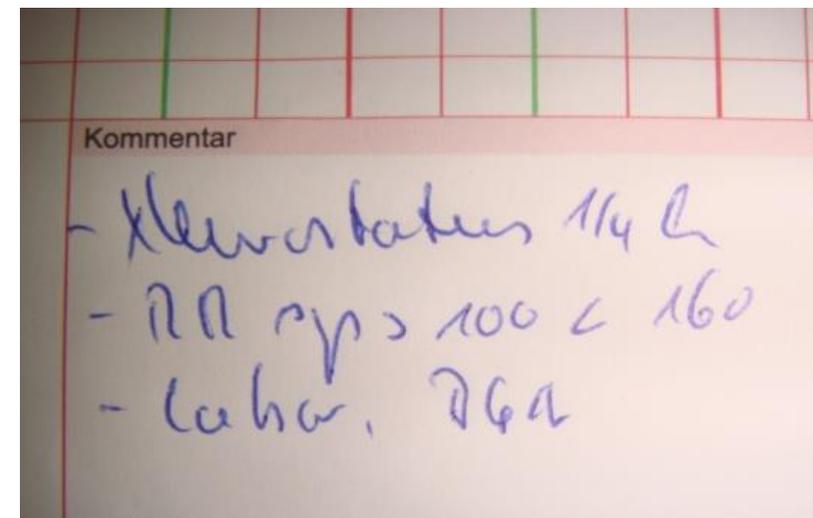
▪ **Cave:** Nachblutung
Schwierige Intubation, ggf Wunde öffnen

zerebrale Embolie

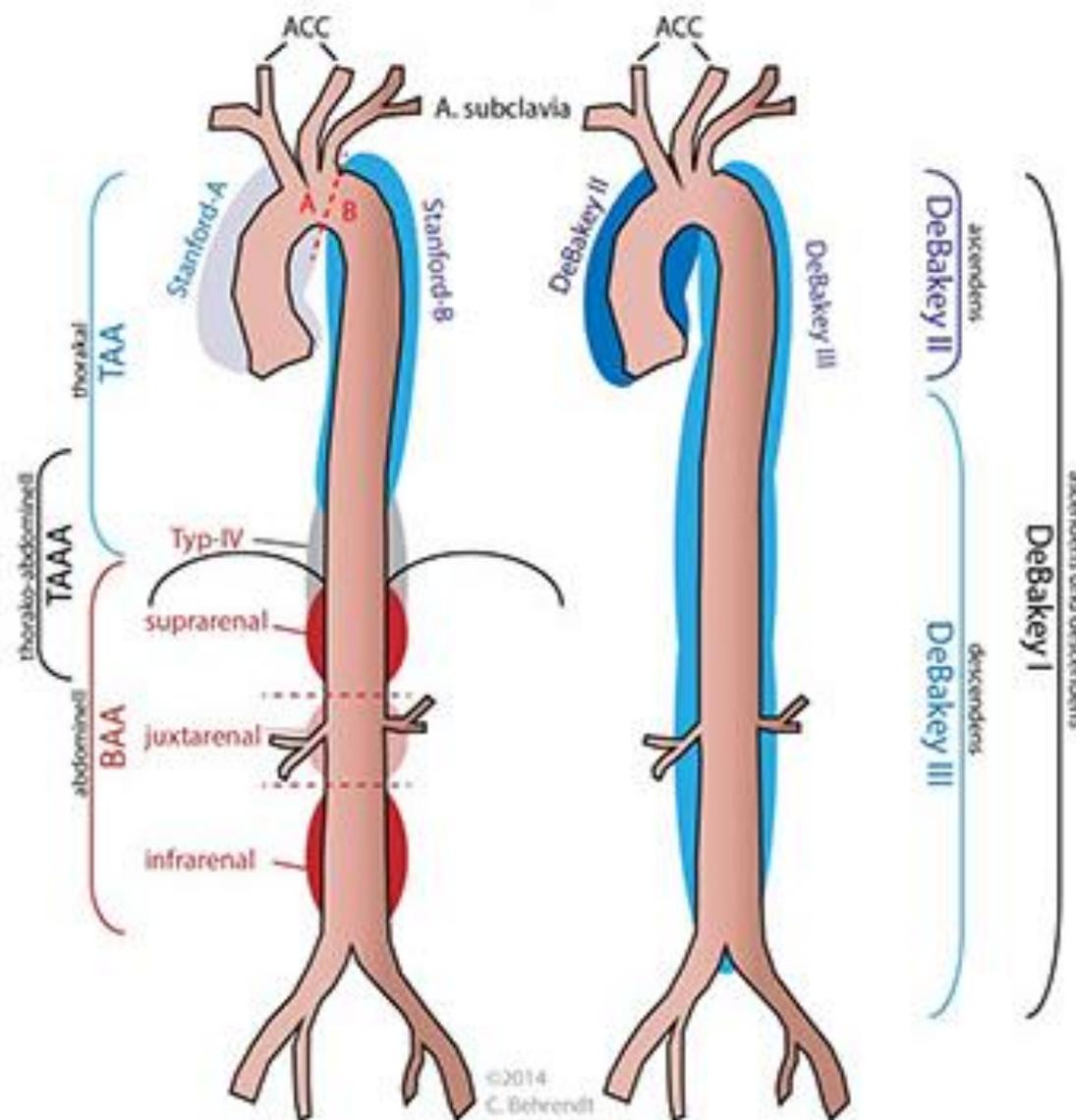
sofortige Revision, (ggf Sono, CT-Angio)

2h Aufwachraum (krit. Fenster Apoplex)

Verlegung auf IMC Station (30% Komplikationen >24h)



Aortenaneurysma: Epidemiologie



vascularevidence.de

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

- Lokalisation:
Thorakal. Aortenaneurysma (TAA) < 25%
Bauchaortenaneurysma (BAA) > 75%

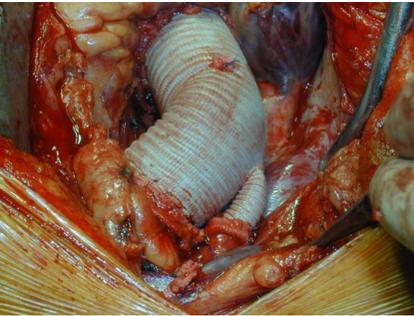
davon infrarenal > 90%

- Prävalenz: m:w = 5:1
Altersgipfel 60-70. Lebensjahr
Männer 60.-64. LJ: 1,3 %; **65.-74. LJ 9,1%**

- Rupturrisiko: Durchmesser / Wachstumsrate

< 4 cm: 0,3%	< 0,5 cm/Jahr: gering
5-5,9 cm : 6,5%	0,3-0,5 cm/Jahr: mittel
6-6,9 cm: 15%	> 1 cm/Jahr: hoch

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



Open Aneurysm Repair

- auch bei schwieriger Anatomie
- berechenbare Langzeitergebnisse

Vorteile

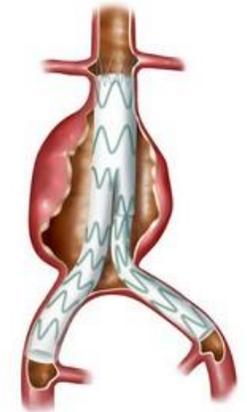
- großes Operationstrauma:
 - hämodynamische/kardiale Belastung (Eventeration, XC, DC, Reperfusion)
 - größerer Blutverlust (~ 1000ml)
 - pulmonale Komplikationen↑
 - 30d-Letalität 3,2(2-7)%

OP Verfahren Einzelfallentscheidung

Debus 2018, Mujagic 2013

Endo- Vascular Aneurysm Repair

- geringeres OP-Trauma:
 - geringere kardiale Belastung
 - geringerer Blutverlust (~400ml)
 - geringere 30d-Letalität 1,1(0,5-2)%



Nachteile

- nur bei geeigneter Anatomie (spezielle Stents/Op Technik höhere Letalität 1-7%),
- spinale Ischämie↑
- unberechenbare Langzeitergebnisse (40% Endoleak Typ II, 18% Reoperation lebenslange (CT) Kontrollen!)
- kein Überlebensvorteil (>4 Jahre)

- Patienten mit einem asymptomatischen infrarenalen abdominalen Aortenaneurysma (AAA) $\geq 5,5$ cm sollen einer elektiven AAA-Versorgung zugeführt werden. Bei Frauen sollte die invasive Versorgung bereits bei 5,0 cm Aortendurchmesser in Betracht gezogen werden.
- Für Patienten mit akzeptablem periprozeduralem Risiko sollen EVAR und OAR in gleicher Weise empfohlen werden, anatomische Eignung für EVAR vorausgesetzt. Patienten mit längerer Lebenserwartung profitieren von OAR, während eine begrenzte Lebenserwartung des Patienten oder ein erhöhtes Operationsrisiko für EVAR sprechen.
- Patienten mit komplexem AAA oder mit symptomatischem AAA sollte bevorzugt EVAR angeboten werden. Die Patienten sollten ausschließlich in sogenannten „High Volume“-Zentren mit ständiger Bereitschaft und entsprechender Erfahrung in OAR und EVAR versorgt werden.
- Die Ergebnisse der letzten fünf Jahre demonstrieren eine Überlegenheit der endovaskulären gegenüber der offenen Versorgung des rupturierten AAA. EVAR sollte bei diesen Patienten, wenn möglich, in Lokalanästhesie erfolgen.
- Mindestmengenanforderungen hinsichtlich des jährlichen Fallaufkommens gibt es in Deutschland für Versorgungen des AAA nicht. Gleichwohl zeigen die Daten der Literatur eindeutig, dass mit zunehmendem Fallaufkommen der Institution die Ergebnisse in der Versorgung des AAA signifikant besser werden.

Übersichtsarbeit

Endovaskuläre und offene Behandlung des Bauchaortenaneurysmas

Thomas Schmitz-Rixen, Dittmar Böckler, Thomas J. Vogl, Reinhart T. Grundmann



Deutsches Ärzteblatt | Jg. 117 | Heft 48 | 27. November 2020

Meist (80%) EVAR: Passgenaue Prothesen, geringere Mortalität, schnelle Erholung

Präoperativ:

- **Standardprozedere GCH**

(RCRI, Referenz-RR, kard. Risikomodifikation,)

- **Dokumentation Organschädigung**

(z.B. chron. Niereninsuffizienz, spinale Ausfälle)

- **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 OP, am Tag vor OP, individuelle Entscheidung)

- Prämedikation (Streßabschirmung, RR-Kontrolle)

- EVAR: Antihypertensiva, Koronartherapeutika, ASS weitergeben;

bei offener OP: ggf nur β -Blocker

Debus 2018



Tab. 7 Vorteile einer Epiduralanästhesie bei gefäßchirurgischen Eingriffen

Thorakaler PDK!

- 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

- geringere Mortalität
(weniger Akutkomplikationen)
- Vorteile nur thorakaler PDK
(lumbaler PDK negative Effekte)

S1-Leitlinie
Rückenmarksnahe Regionalanästhesien
und Thromboembolieprophylaxe/
antithrombotische Medikation*

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

- Thorakale Epiduralanästhesie kann bei OAR erwogen werden

Cave: RR Abfall! Antikoagulation postop

Bardia A et al. 2016



Intraoperativ:

- **Standardprocedere GCH (Homöostase!) (auch bei EVAR!)**
(hämodynamische Stabilität, RR-Richtwert; Normothermie
suffiziente Oxygenierung und Normoventilation;
Heparinisierung/Antagonisierung ACT gesteuert, ACT>200s)
- **Balanzierte Anästhesie** mehrere periphere Zugänge, 3L-ZVK, ggf
Shaldon-Katheter, gut steuerbare Anästhetika (Sevofluran)
OAR: thorak. PDK (individuell Nutzen Risiko, ggf Befüllung nach DC)
- **umfassendes Monitoring (auch bei EVAR!)**
EKG (Ableitung II und V5, ST Analyse), arterieller RR, EEG,
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



BAA: Offene OP (OAR)



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, Probeclamping, Vasodilantien (Nipruss, Esmolol, Landiolol)



BAA: Offene OP (OAR)



Ausgeprägte hämodynamische Belastung:

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

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

→ Narkose abflachen, Volumengabe (Kolloid?), 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, FiO₂ 1,0;
(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 (BGA!),
mögliche Nachblutung
ausreichende Diurese

Überwachung:

hämodynamisch stabil,

normotherm:

→ Extubation ,

Verlegung AWR, IMC

hämodynamisch nicht stabil,

hypotherm, nach OAR:

→ intubiert auf ITS

Cave: respiratorische Komplikationen↑ bei später Extubation

Debus 2018



- Herausforderung arterielle Gefäßchirurgie
- Allgemeine Prinzipien:
 - präoperative Risikoerfassung/-modifikation
 - intraoperatives Management
 - postoperative Betreuung
- Spezielles Vorgehen:
 - Karotischirurgie
 - Abdominelle Aorten Chirurgie
- Fazit:
 - Besonderheiten der arteriellen 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

Risikoevaluierung, Narkoseführung wichtiger als Narkoseverfahren

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)

Individuelles Vorgehen (Erfahrung Anästhesist/Operateur ; Wunsch Patienten)

Schlüssiges, nachprüfbares Gesamtkonzept



- Pathologie, XC Höhe/Dauer bestimmen Risiko bei Aorteneingriffen

Individuelle Entscheidung zu offener bzw endovaskulärer OP bei BAA
(Lebensalter, OP-Risiko, Anatomie, Wunsch Patient)

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

Cave: Hämodynamische Beeinträchtigung bei offener OP:

Eventerationssyndrom, XC-Reaktion, Declampingschock, Reperfusionstörung

- Gefäßnotfälle (Blutung, Ischämie) sind zeitkritisch

Schnellstmögliche Blutstillung (XC, Okklusion) zur Behebung akuter vitaler Bedrohung und zur Vermeidung von Folge-/Organschäden

- Bei BAA-Ruptur möglichst EVAR in LA

- **Geeignete Klinik** (24h Expertise, Logistik, abgestimmtes Algorithmus)

- eingespieltes, erfahrenes Team; enge Kooperation Anästhesie/GCH

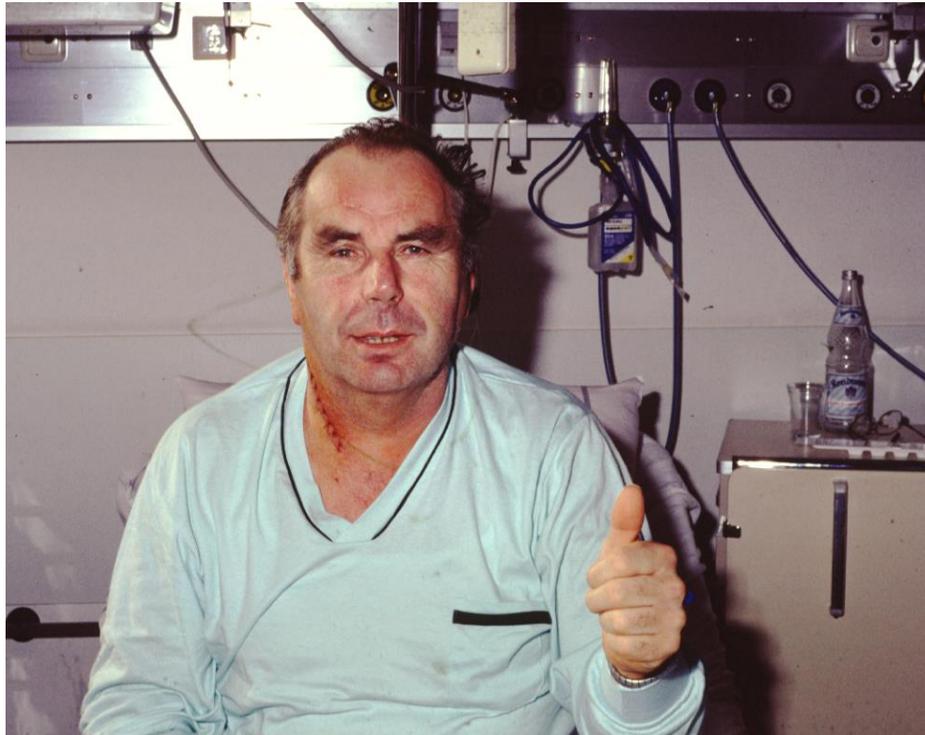
- externe/interne Qualitätssicherung (Standards, Ergebnisanalysen)

BONUS

Anästhesie Gefäßchirurgie: **Fazit**



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



Erfolgreiche Anästhesie in
der Gefäßchirurgie:
**Wissen, Fertigkeiten,
Erfahrung**



- Hospitation Gefäßchirurgie (Neuromonitoring)
Praktische Nachweise für DGAI-Zertifikat
- AFS Kurs 1-3, erweitertes Konzept nach DGAI und DEGUM
Hospitationen zur praktischen Vertiefung (Kurs 2.Halbjahr)
- **12-17.11.2023** TEE Grund- und Aufbaukurs incl AFS Kurs 4
Fellowship Kardioanästhesie



Weitere Informationen:

Michael Dinkel

Klinik für Anästhesie und Intensivmedizin
von-Guttenberg Straße 11

97616 Bad Neustadt/Saale

09771 6625700

michael.dinkel@campus-nes.de

Herzlich willkommen!

Vielen Dank!



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



www.campus-nes.de