

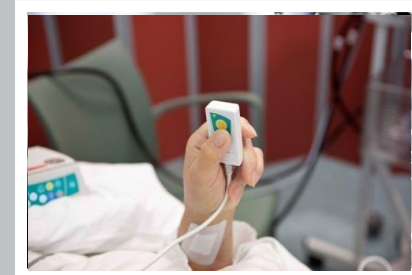


Klinik für Anästhesie
und Intensivmedizin
Bad Neustadt a. d. Saale
Medizinische Exzellenz aus Tradition

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, 11.Repetitorium Anästhesiologie
26.Februar 2021, Augsburg

www.campus-nes.de

 **ASKLEPIOS**

 **RHÖN-KLINIKUM**
AKTIENGESELLSCHAFT



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

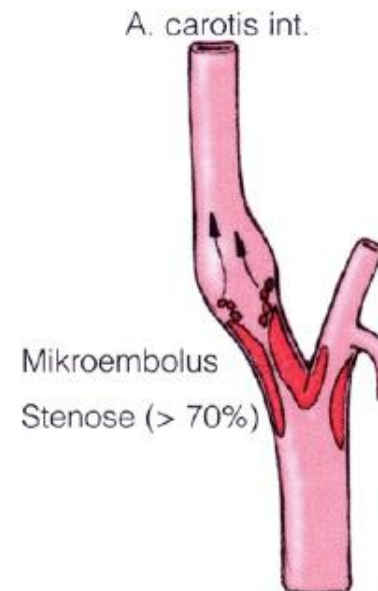


www.campus-nes.de/

[behandlungsangebot/unsere-kliniken/anaesthesie-intensivmedizin.html](http://www.campus-nes.de/behandlungsangebot/unsere-kliniken/anaesthesie-intensivmedizin.html)

Arterielle Gefäßchirurgie

- 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
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)
- Anpassung an OP-Spektrum und Einflußfaktoren vor Ort (OP Trauma, Schmerztherapie, periop.Überwachung...)
- Verfahren mit geringstem Risiko wählen (z.B Aortenchirurgie EVAR)

DGAI, DGCH, DGIM 2017



- 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 Verschlußkrankheit 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

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

© Anästh Intensivmed 2017:58:349-364



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			

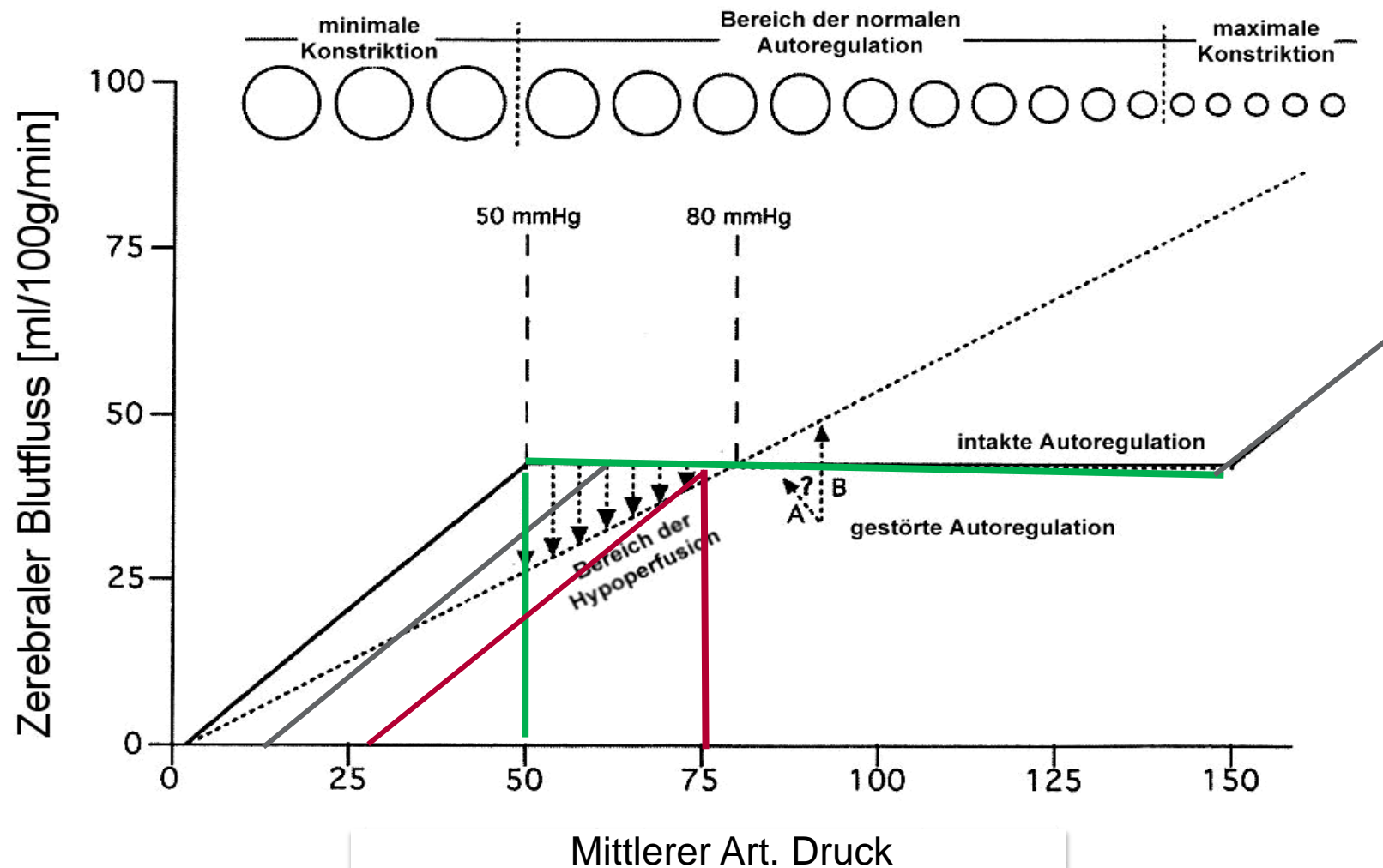
Keep them, how they live

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



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 (**M**ycocardial **I**njury after **N**oncardiac **S**urgery)

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



- 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

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



Kardiale Risikoevaluierung: **Stufenplan**



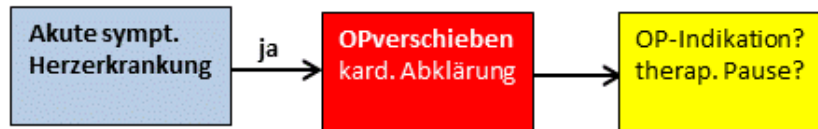
1. OP-Dringlichkeit

Notfall (kardiale Abklärung präoperativ nicht möglich)



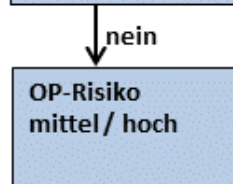
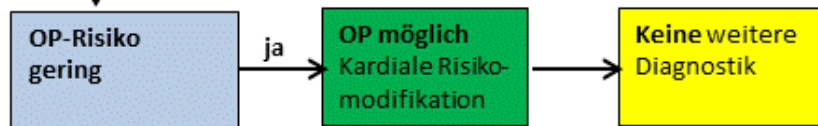
2. Sympt. Herzerkrankung

Instabile AP, ACS
Dekomp. Herzinsuffizienz
Signifikante Arrhythmie
Relevantes Vitium



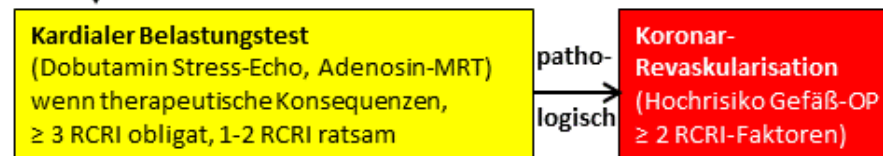
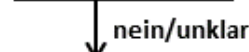
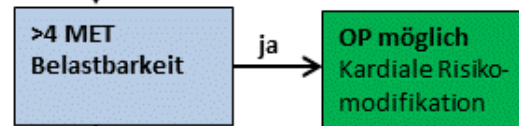
3. OP-Risiko

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

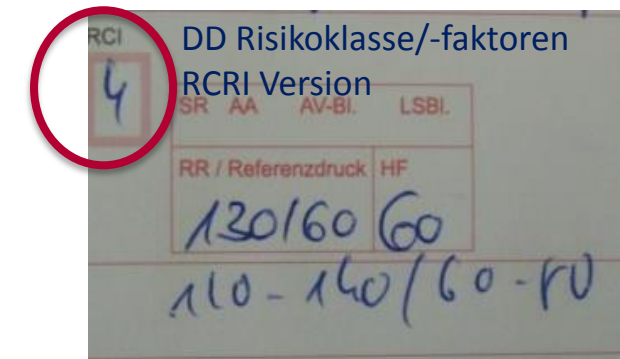


4. Klinische Belastbarkeit

>4 MET: 2 Stockwerke Treppen-
steigen ohne Pause /Dyspnoe
<4 MET: nur 1 Stockwerk



normal bzw. Belastbarkeit
ohne Einfluss auf OP



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, EEG, Blasenkatheter (Ausscheidung), arterieller RR, (ZVD) ZVK, EKG (Ableitung II und V5, ST Analyse), TEE (Hämodyn Instabilität, Ischämie)

Standardprozedere



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)



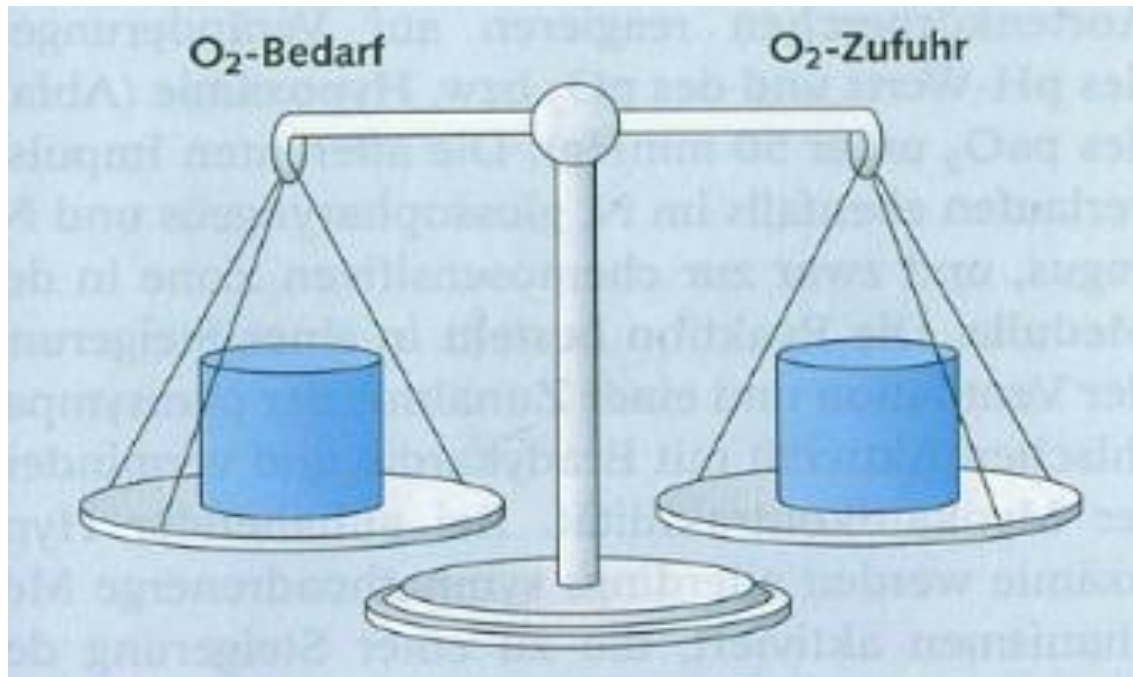
Der Anästhesist als
**perioperativer
Homöostatiker**

E.Rügheimer 1974

Besondere Herausforderung in der arteriellen Gefäßchirurgie



Risikominderung: **Anästhesie**



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



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



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 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 \geq 3):
Troponin 6h ,24h, 48 h postop, **Therapieintensivierung!!**)

Adäquate Versorgungsstrukturen (IMC/ITS)

Standardprozedere



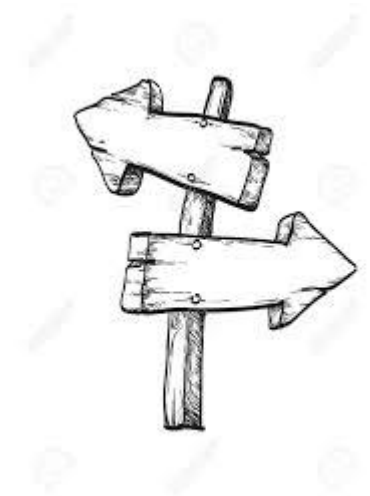


- Herausforderung arterielle Gefäßchirurgie
- Allgemeine Prinzipien:
 - präoperative Risikoerfassung und -modifikation
 - intraoperatives Management
 - postoperative Betreuung
- Spezielles Vorgehen:
 - Karotischirurgie
 - Abdominelle Aorten Chirurgie
- Fazit:
 - Besonderheiten der Anästhesie in der Gefäßchirurgie





- 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

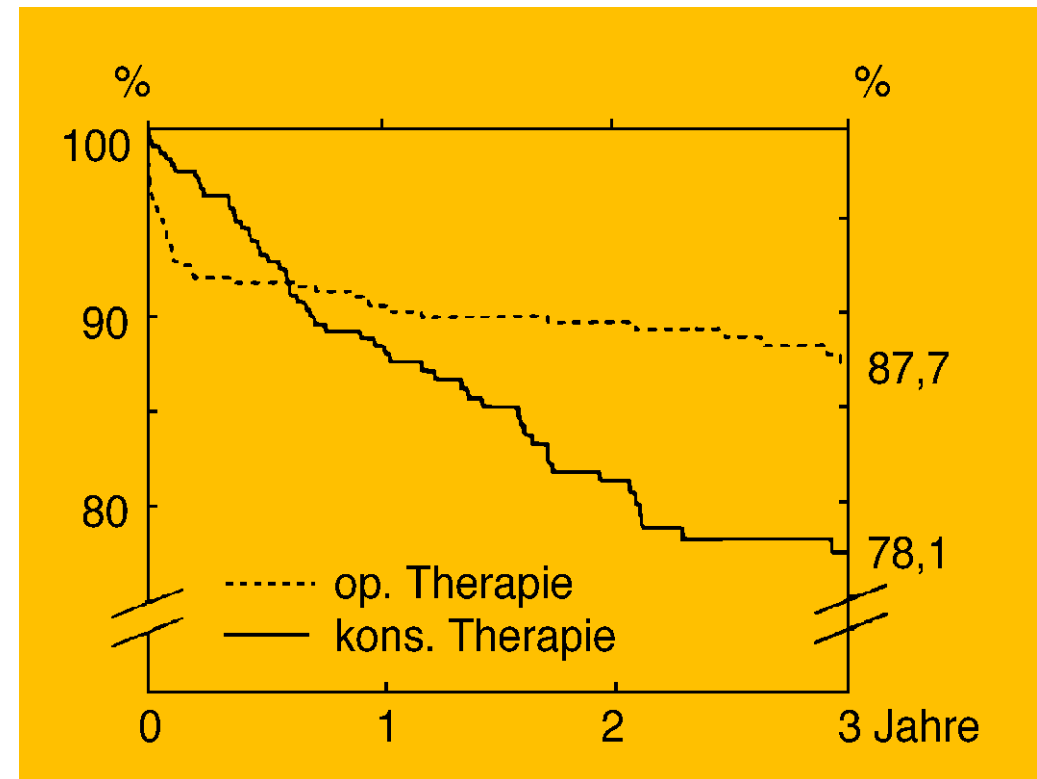


SEITE 16

»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:

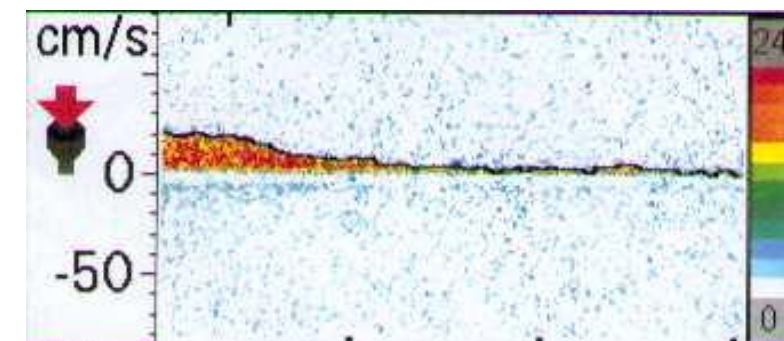
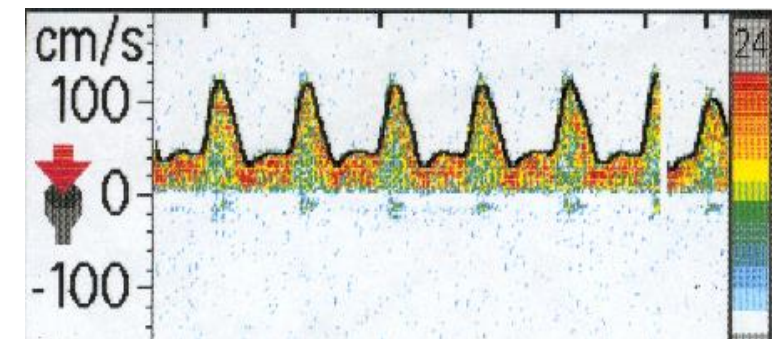
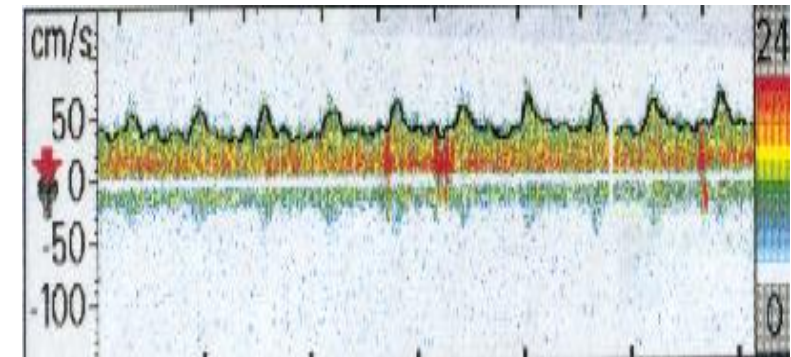
Kombinierte Komplikationsrate
sympt. Patienten **< 4%** (50-99% Stenose)
asympt. Patienten **< 2%** (60-99% Stenose)

Eckstein 2020

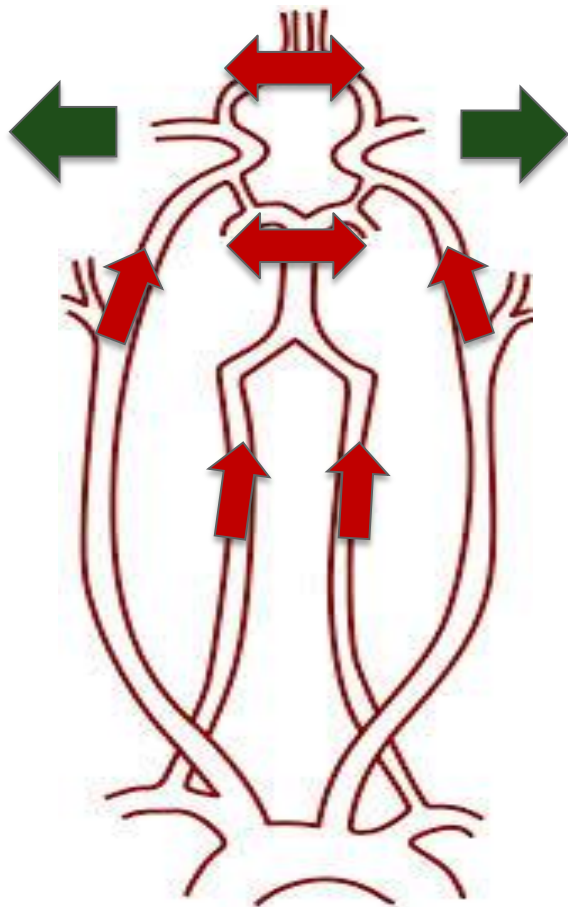
- Embolie (17,9%/3%Klinik)
No touch der A.carotis
(Cave: Lagerung, Shunt, RA)
Heparinisierung,
Sorgfältige Desobliteration

- Hyperperfusion
Normotonie nach Declamping
RR sys < 140 mm Hg

- Abklemmschämie
Hauptursache
Shuntanlage

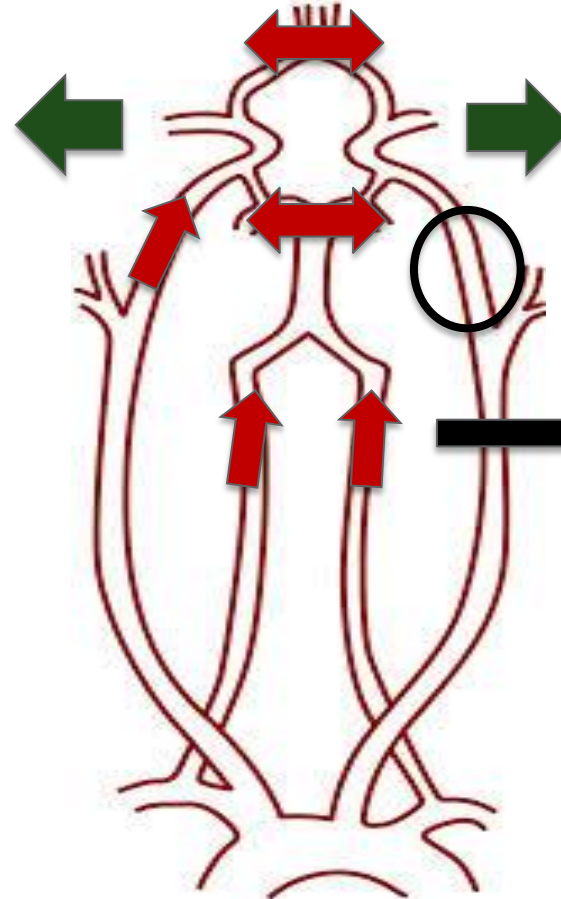


Karotischirurgie: **Abklemmschämie**



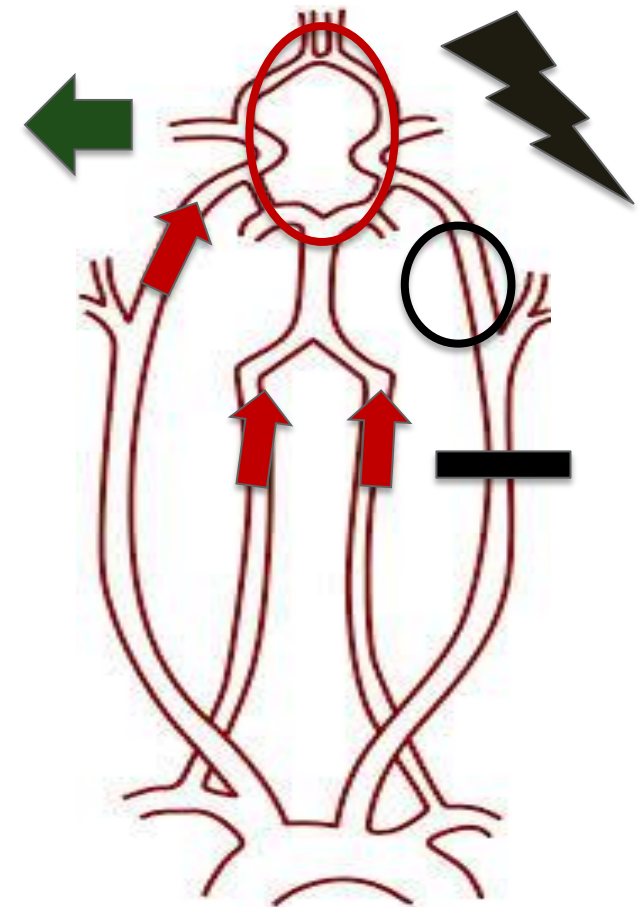
1. Normale Hirnperfusion

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



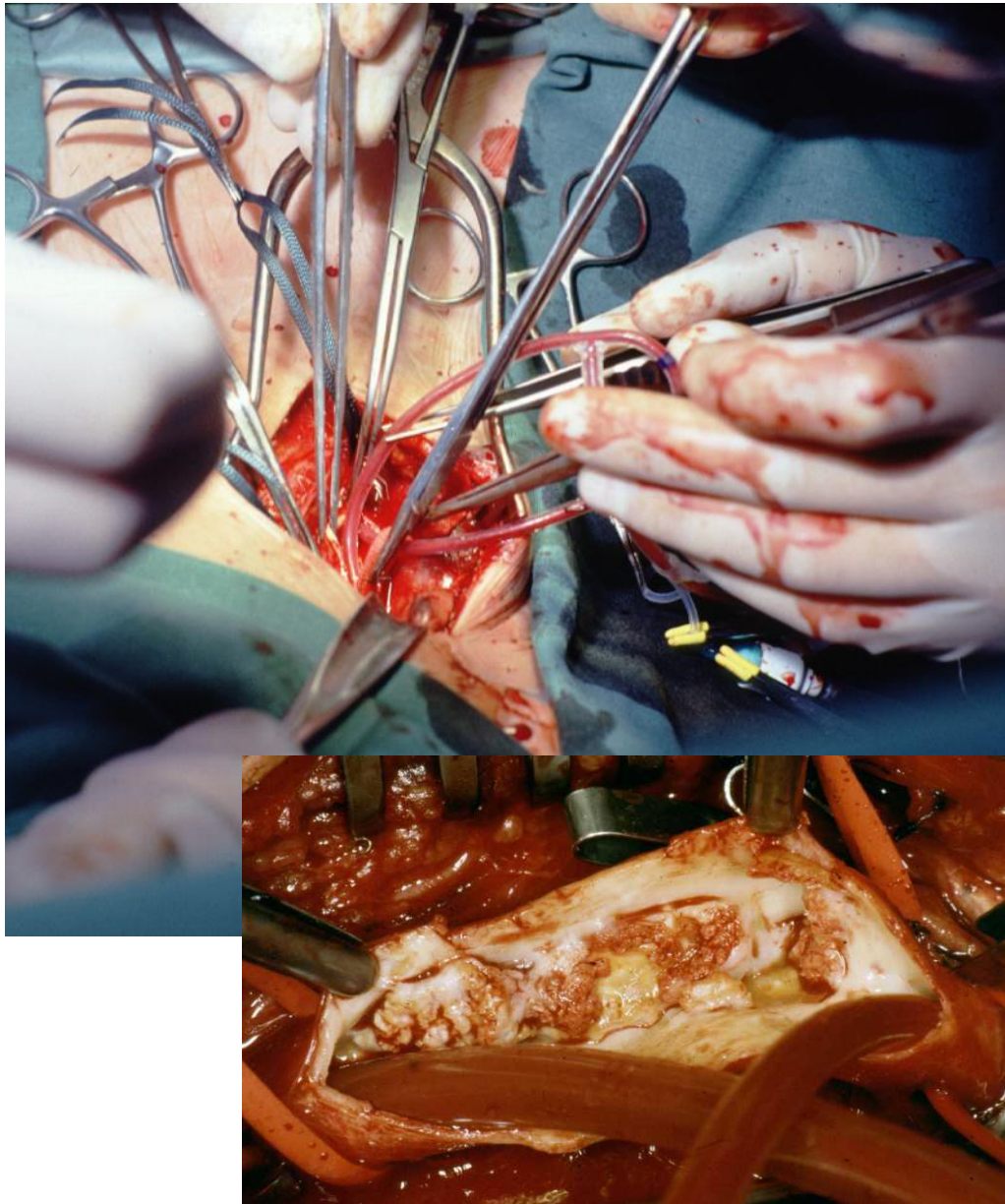
2. Clamping ohne Hirnschämie

(90% der Patienten)



3. Clamping mit Hirnschämie

(10% der Patienten)



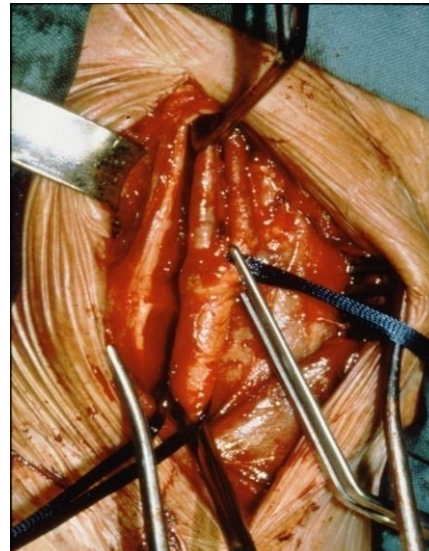
Shunt

wirksamste Maßnahme zur
Aufrechterhaltung der
Hirndurchblutung während
Abklemmphase

aber

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





Nie?

Immer?

Selektiv!

8.7.1 Empfehlungen

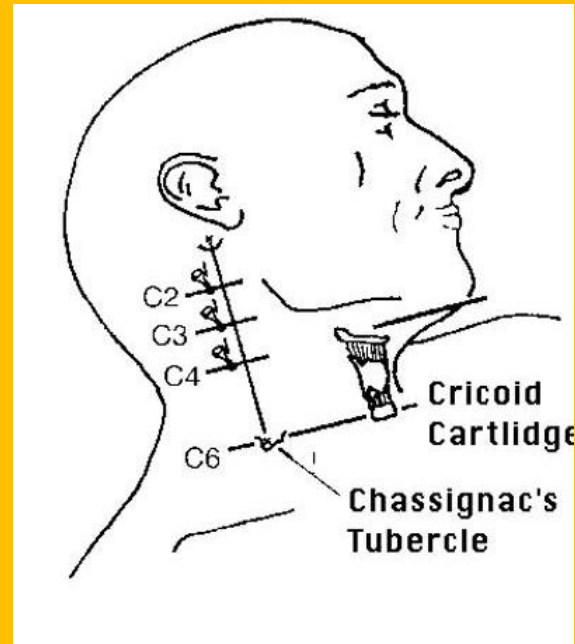
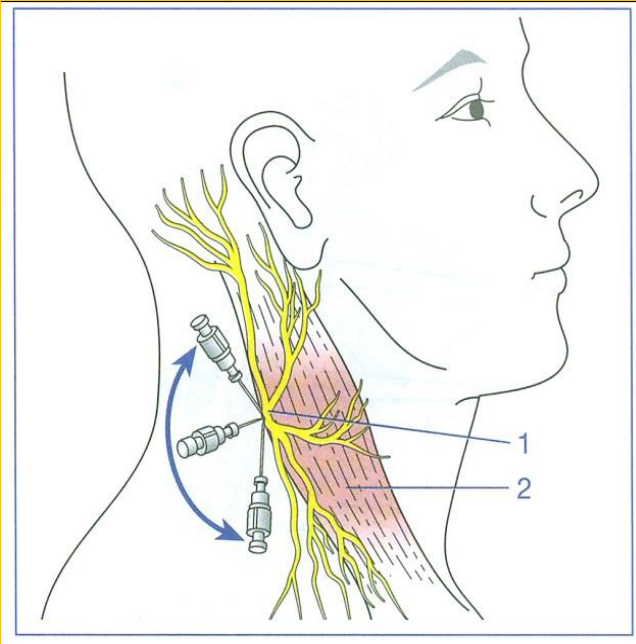
Nr.	Text der Empfehlung	Grad*	LoE°
A	Es besteht <u>keine ausreichende Evidenz für die routinemäßige (obligate) Einlage eines Shunts während einer operativen Carotis-Rekonstruktion.</u>	↑↑	2
B	Die Entscheidung zur temporären Einlage eines Shunts sollte der Operateur treffen und sich dabei an <u>einer 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 2020

Identifikation einer relevanten Ischämie durch intraoperatives Neuromonitoring



Regionalanästhesie: **Vorteile**



Vorteile Zervikalblockade(RA):

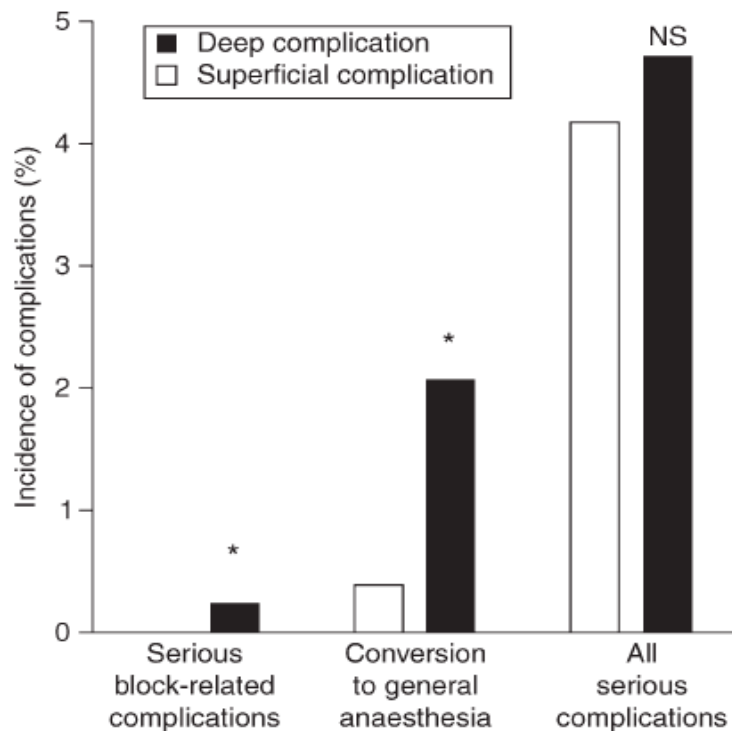
- *einfache* klinisch-neurologische Überwachung
- größere hämodynamische Stabilität (Tendenz)
- keine ITN typischen Nebenwirkungen (PONV)
- gute postoperative Analgesie, Sachkosten↓



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,

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

- 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, 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)**

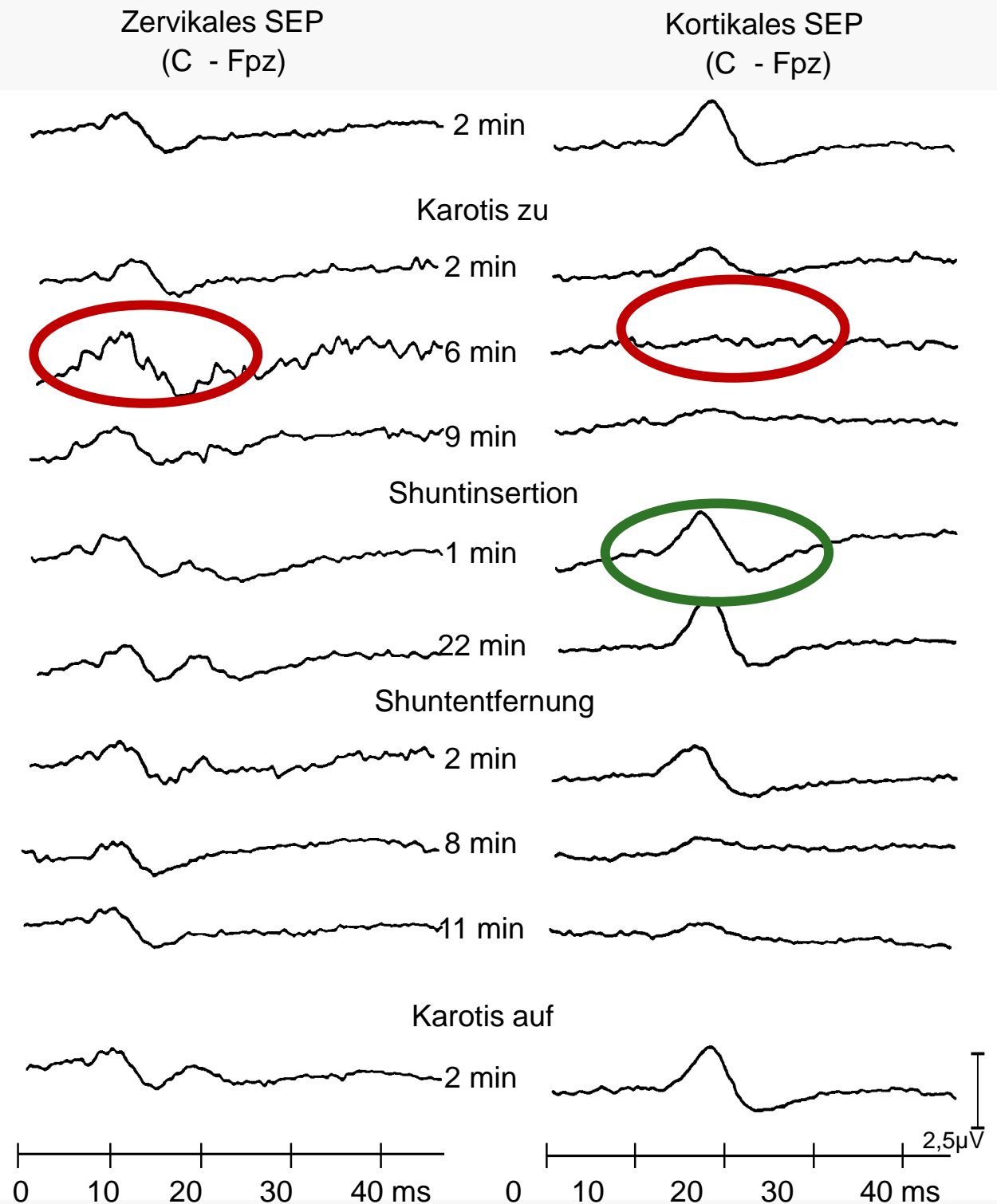
n=1944 primäre Karotisop.

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:

- **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

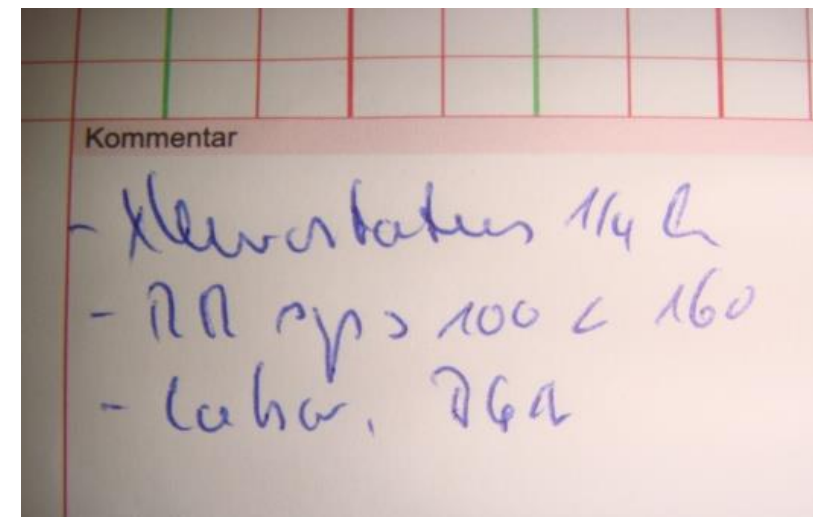
Schwierige Intubation, ggf Wunde öffnen

zerebrale Embolie

sofortige Revision, (ggf Sono, CT-Angio)

2h Aufwachraum (krit. Fenster Apoplex)

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

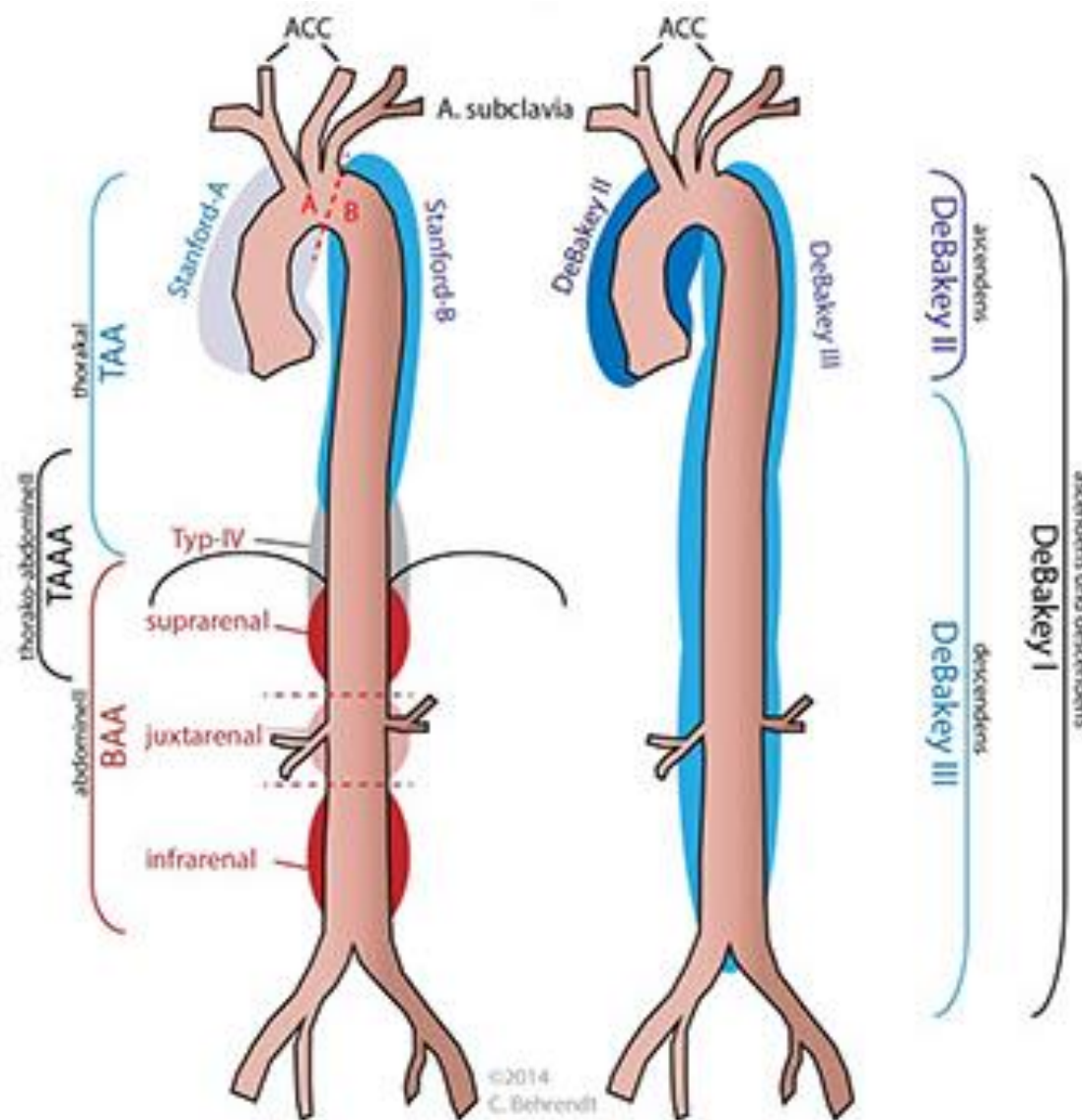




- Herausforderung arterielle Gefäßchirurgie
- Allgemeine Prinzipien:
 - präoperative Risikoerfassung und -modifikation
 - intraoperatives Management
 - postoperative Betreuung
- Spezielles Vorgehen:
 - Karotischirurgie
 - **Abdominelle Aorten Chirurgie**
- Fazit:
 - Besonderheiten der Anästhesie in der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



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



- 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

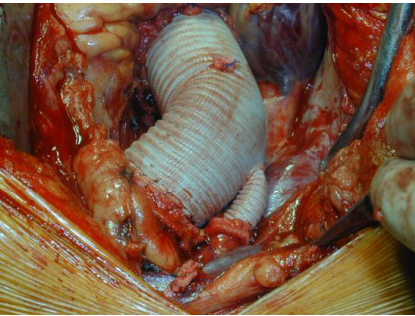
Endovaskuläre und offene Behandlung des Bauchaortenaneurysmas

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



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

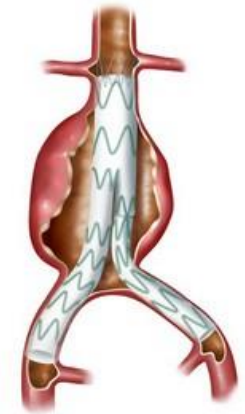
Debus 2018, Mujagic 2013

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)



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:

- **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 Thrombembolieprophylaxe/
antithrombotische Medikation*

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

- Thorakale Epiduralanästhesie wertvolle Option bei OAR

Cave: RR Abfall! Antikoagulation postop

Bardia A et al. 2016





Intraoperativ:

- **Standardprozedere 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
(Nitro, ggf Nipruss, Esmolol)





BAA: Offene OP (OAR)

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 (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





Weitere Cartoons unter www.facebook.com/medilearn
oder unter www.medi-learn.de/cartoons

Ziel: Schnellstmöglicher Blutungsstopp (XC, Ballonokklusion) zur **Behebung akuter vitaler Bedrohung** und zur **Vermeidung von Folgeschäden**

Symptomatik: Bauchschmerz, abdominelle Pulsation, Schock

Notfallpatienten: nicht-nüchtern, wenig Info, Oft multimorbide (generalisierte Arteriosklerose) 80% Letalität

Geeignete Zielklinik:

24h Bereitschaft (Expertise, Einsatzteam),
Logistik (Blutbank, Endoprothesenlager),
Zweiter Anästhesist/Pflegekraft (Aufgabenzuordnung)
Interdisziplinärer Einsatzalgorithmus (Training)

Keine Verzögerung OP-Beginn

Bei Eintreffen Patient vorbereitet bereitstehen!



BAA Ruptur: Anästhesie



Tab. 13: Anästhesievorbereitung für Gefäßnotfall mit Blutung bzw. Blutungsgefahr

balanzierte Anästhesie:	Fentanyl, Etomidat, Ketamin, Rocuronium, Succinylcholin, Desfluran
Lagerung/Wärme:	DSA Tisch, Kopfring, Armpolster, Wärmedecken
Monitoring:	Basismonitoring, V5-EKG, Blasenkatheter, Temperatursonde, EEG, arterielle Druckmessung, TEE-System
Zugang/Infusion:	großlumige periphere Venenverweilkanülen, 3-Lumen-„high flow“-ZVK, Shaldon-Katheter, vorgewärmte HAES-, Ringlösung, Infusionswärmer
Rapid Sequence Induct:	Absaugkatheter, Magensonde
Intubation:	Videolaryngoskop! Mehre Tubengrößen
Notfallmedikamente:	Neosynephrine, Arterenol, Nitroglycerin, Heparin
Massivtransfusion:	Cellsaver, Fast-Flow-Flüssigkeitwärmesystem (Level 1)

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

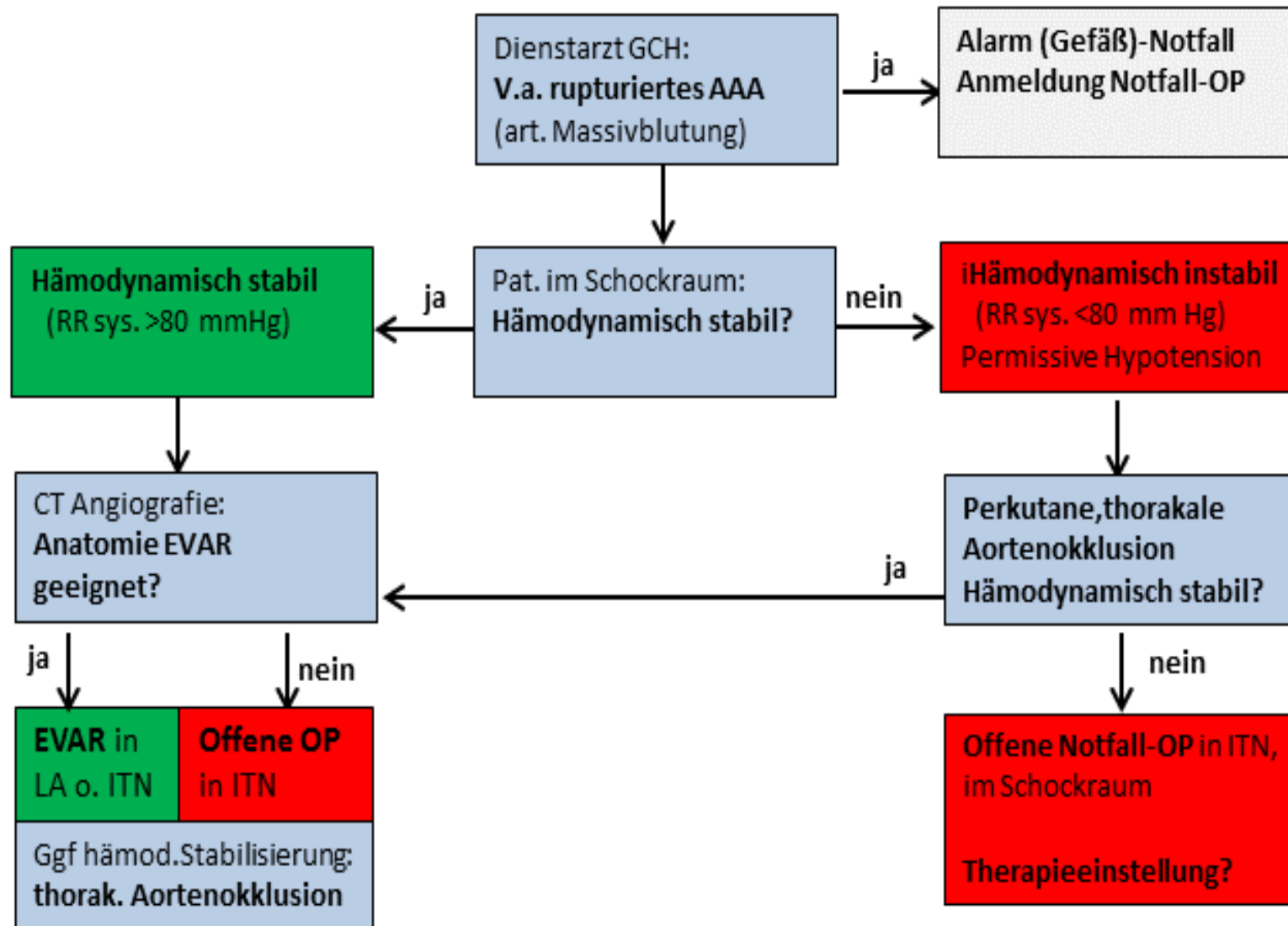


Tab. 12: Anmeldung Notfalloperation/Notfallalarmierung

Patient:	Name, Geschlecht, Alter, Diagnose
Zustand:	Bewusstsein: wach, sediert, narkotisiert – Atmung: spontan, intubiert, beatmet – Kreislauf: stabil, Reanimation, katecholaminpflichtig? aktive Blutung
Eingriff:	Verfahren: offen, interventionell, OP-Seite/Zugang, Lagerung, spez. Equipment Dringlichkeit: sofort, eilig nächster freier Saal, dringlich im OP-Programm OP-Ort: Schockraum, Hybrid-OP, OP-Saal Gefäßchirurgie postoperativ: Intensivbett?
Anästhesie:	LA möglich? ITN nötig? i.v.-Zugänge vorhanden? Konserven bereit?
Alarmierung:	Operateure, Anästhesisten, OP-Pflege, Anästhesie-Pflege zweites Team? Kardiotechnik, Labor ...

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

BAA Ruptur: Notfallalgorithmus



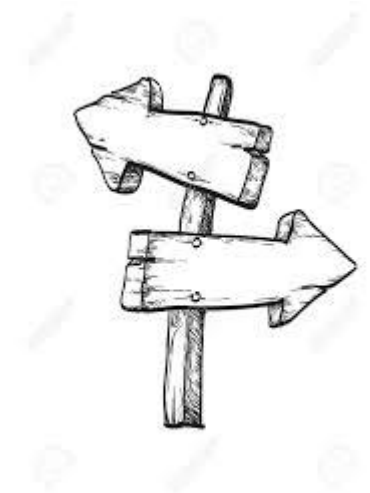
Ziel: EVAR in LA
(Analgosedierung) Letalität 28%

Debus 2018





- 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



www.campus-nes.de/

[behandlungangebot/unsere-kliniken/anaesthesie-intensivmedizin.html](http://www.campus-nes.de/behandlungangebot/unsere-kliniken/anaesthesie-intensivmedizin.html)



- 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 **Protection of brain and heart**

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 Konzept)

- eingespieltes, erfahrenes Team; enge Kooperation Anästhesie/GCH

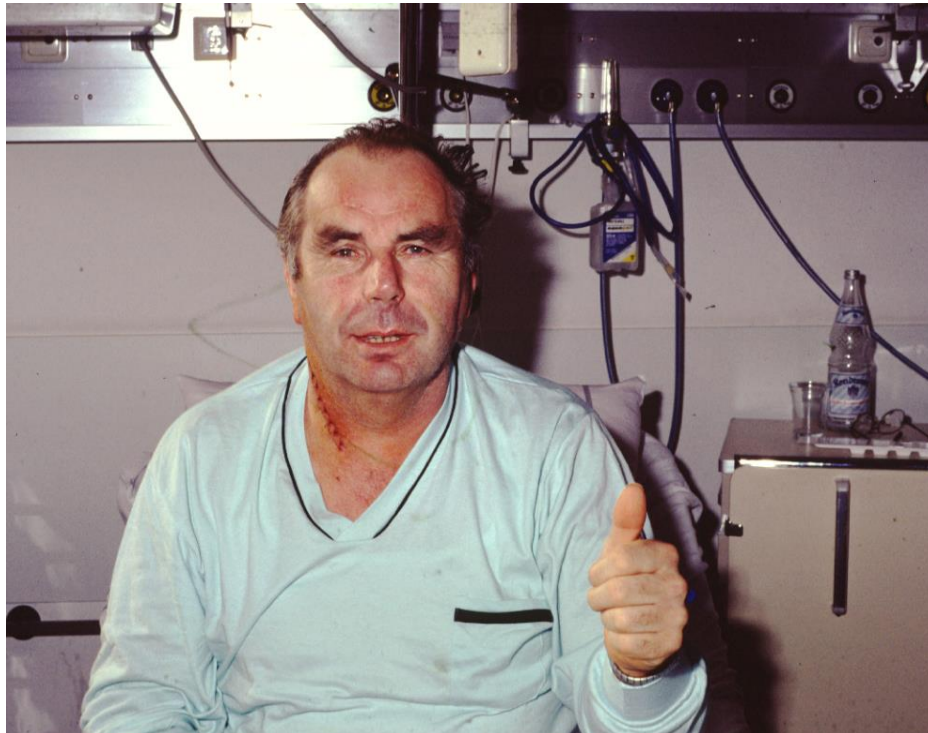
- externe/interne Qualitätssicherung (Standards, Ergebnisanalysen)



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**

15. - 16.
Oktober

50. BAT



ANÄSTHESIE – INTENSIVMEDIZIN
NOTFALLMEDIZIN – SCHMERZTHERAPIE

SPITZENMEDIZIN · MITREDEN · MITMACHEN
SCHLAGLICHTER AINS · INTERPROFESSIONELLES UPDATE ·
FALLVORSTELLUNGEN · CURRICULUM KARDIOANÄSTHESIE ·
AMBULANTES OPERIEREN · BERUFSPOLITIK · WORKSHOPS ·
COVID-19 UND ANÄSTHESIE – EIN RÜCK- UND ÜBERBLICK

Curriculum: Neuromonitoring



- Ärzte (Zertifizierung),
Dipl. Pflegekräfte, Med.Assistenten
- 6 Module Theorie (je 4 UE) Anatomie,
Klin.Untersuchung, EEG/EP Grundlagen,
Ableitung, Signalinterpretation, Artefakte
intraoperatives Monitoring
Monitoring auf der Intensivstation
Praxisvorbereitung, 15 Fallbeispiele
- Prakt. Nachweise (dokument.)
20 comp.EEG-Ableitungen
5 12-Kanal EEG (Mitwirkung)
20 EP-Ableitungen
- Zertifizierung mündl. Prüfung
(kollegialer Dialog), kostenlos,
DAC, WAKNA Herbsttagung,
je 5 EP und EEG Fälle des Kandidaten

Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie
und Intensivmedizin e.V.

Zertifikat

Herr / Frau: **Priv.-Doz. Dr. med. Michael Dinkel**
geboren: **13.11.1960**

hat an der von der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie
und Intensivmedizin (DGAI) empfohlenen, berufsbegleitenden

Qualifizierten Fortbildung

Neuromonitoring in Anästhesie und Intensivmedizin

teilgenommen und die geforderten
speziellen Kenntnisse und Fähigkeiten nachgewiesen.

Nürnberg, den - 5. Feb. 2009



Federführender der Kommission
Neuromonitoring des
Wiss. Arbeitskreises Neuroanästhesie
der DGAI

Geschäftsführer DGAI



- 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)
- **14-19.11.2021** TEE Grund- und Aufbaukurs incl AFS Kurs 4
Fellowship Kardioanästhesie



Weitere Informationen:

Michael Dinkel

Klinik für Anästhesie und Intensivmedizin
von-Guttenberg Straße 11

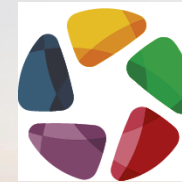
97616 Bad Neustadt/Saale

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