

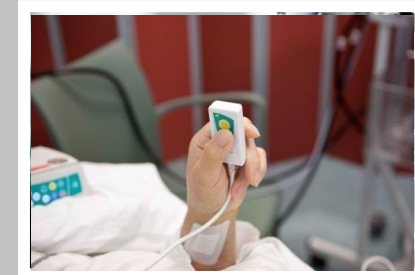


Herz- und Gefäß-Klinik
Bad Neustadt a. d. Saale
Medizinische Exzellenz aus Tradition

Evozierte Potentiale in der Gefäßchirurgie

1. Ziele
2. Methodik
3. Ergebnisse

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



M.Dinkel, 12. Leipziger Praxiskurs Neuromonitoring, 22.3.2018



anaesthesie-bad-neustadt.de



Herz- und Gefäß-Klinik
Bad Neustadt a. d. Saale
Medizinische Exzellenz aus Tradition

Evozierte

DGAInfo
Aus den Wiss. Arbeitskreisen
Kardioanästhesie und Neuroanästhesie

Neuromonitoring in der Kardioanästhesie

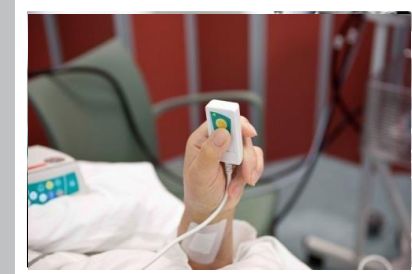
Eine gemeinsame Stellungnahme der:

Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGA)
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

rgie

Klinik
und In
Chefarz
PD Dr M. Dinkel MBA



M.Dinkel, 12. Leipziger Praxiskurs Neuromonitoring, 22.3.2018



anaesthesie-bad-neustadt.de

Vermeidung kardialer /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

Karotischirurgie

1,7 - 6,6% Apoplex

Kombinierte Komplikationsrate
sympt. Patienten < 6%

asympt. Patienten < 3%

Aorten Chirurgie

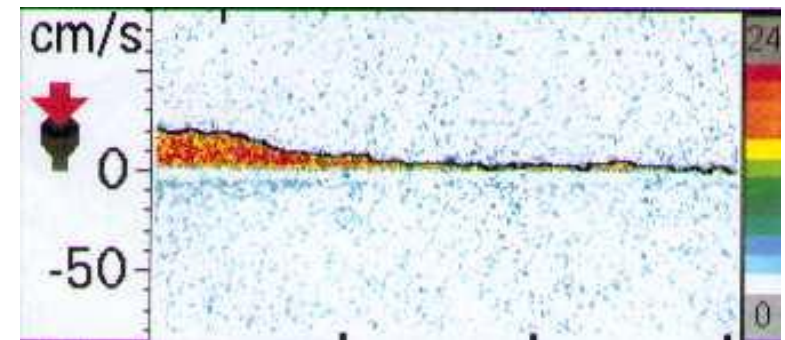
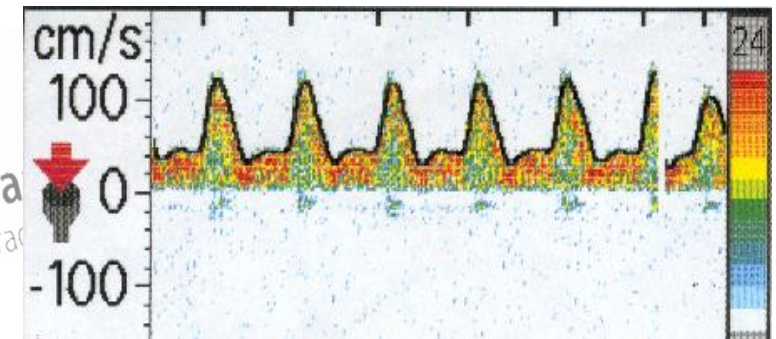
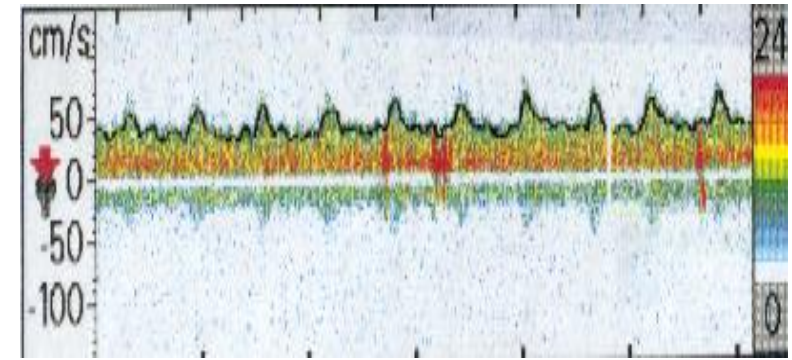
0,2 - 38% Querschnitt.

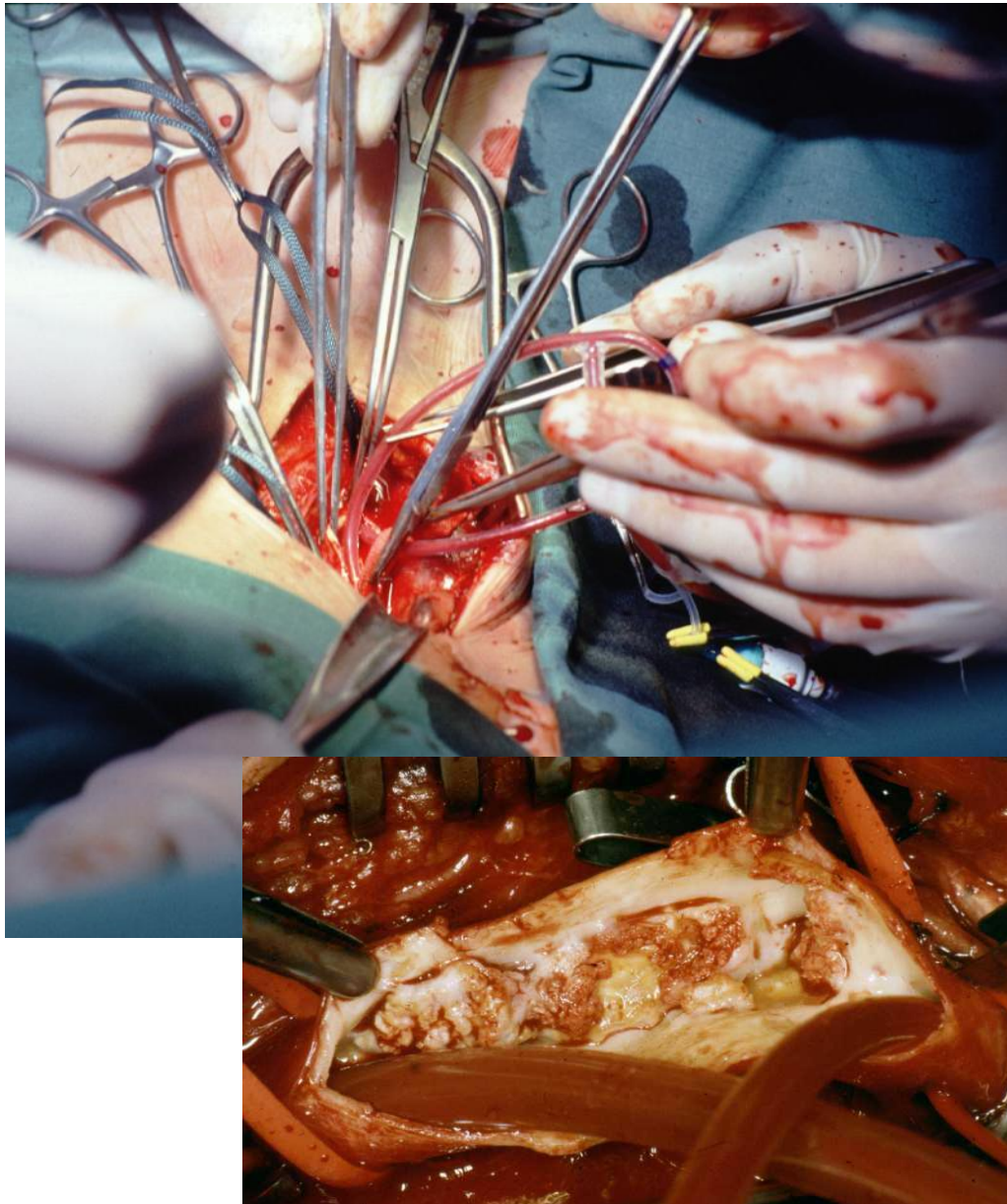
ECST 1991, ACAS 1995, ITQIG 2017



Apoplex: Ursachen/Protektion

- **Embolie** (17,9%/2,3%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

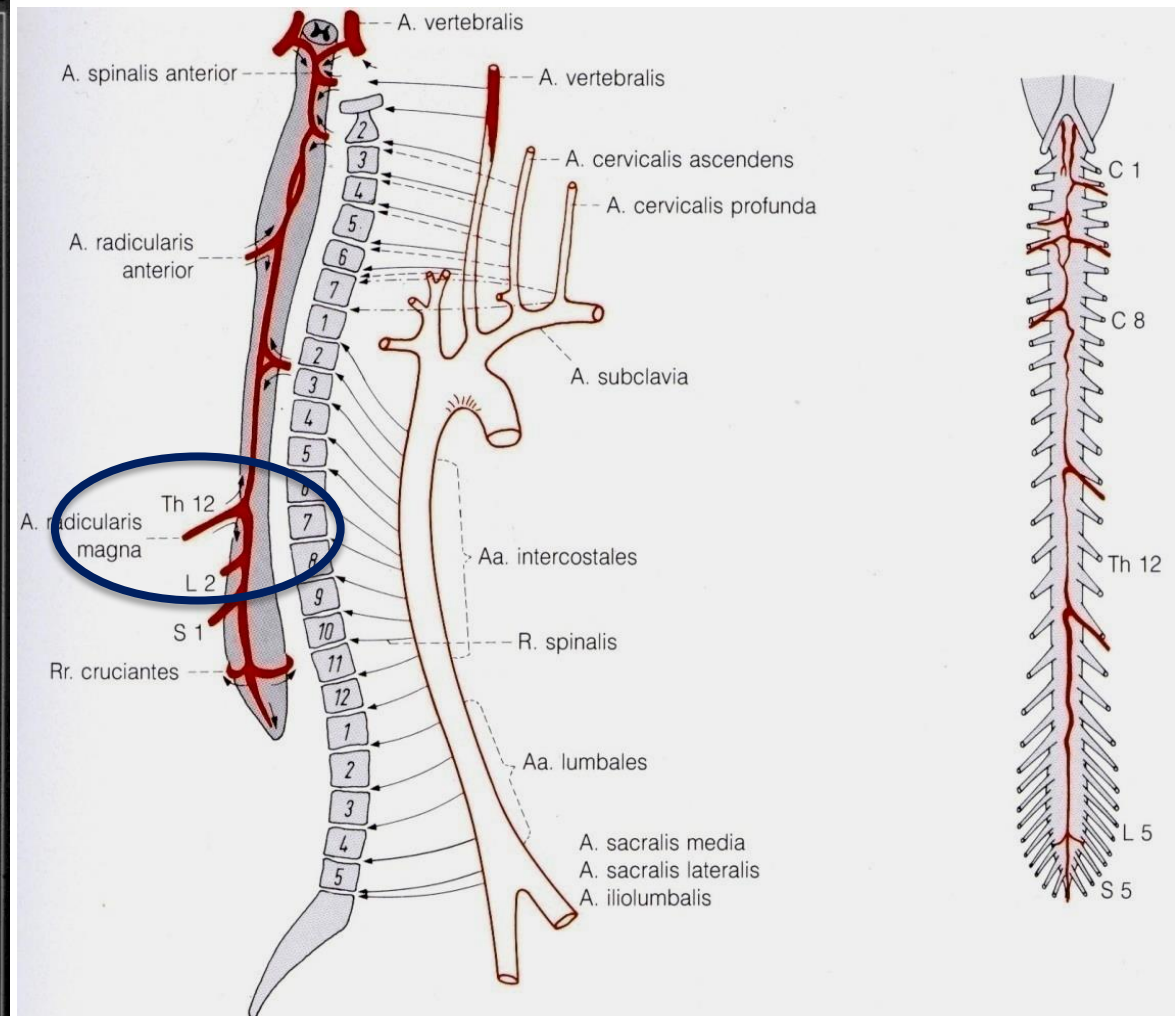
aber

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

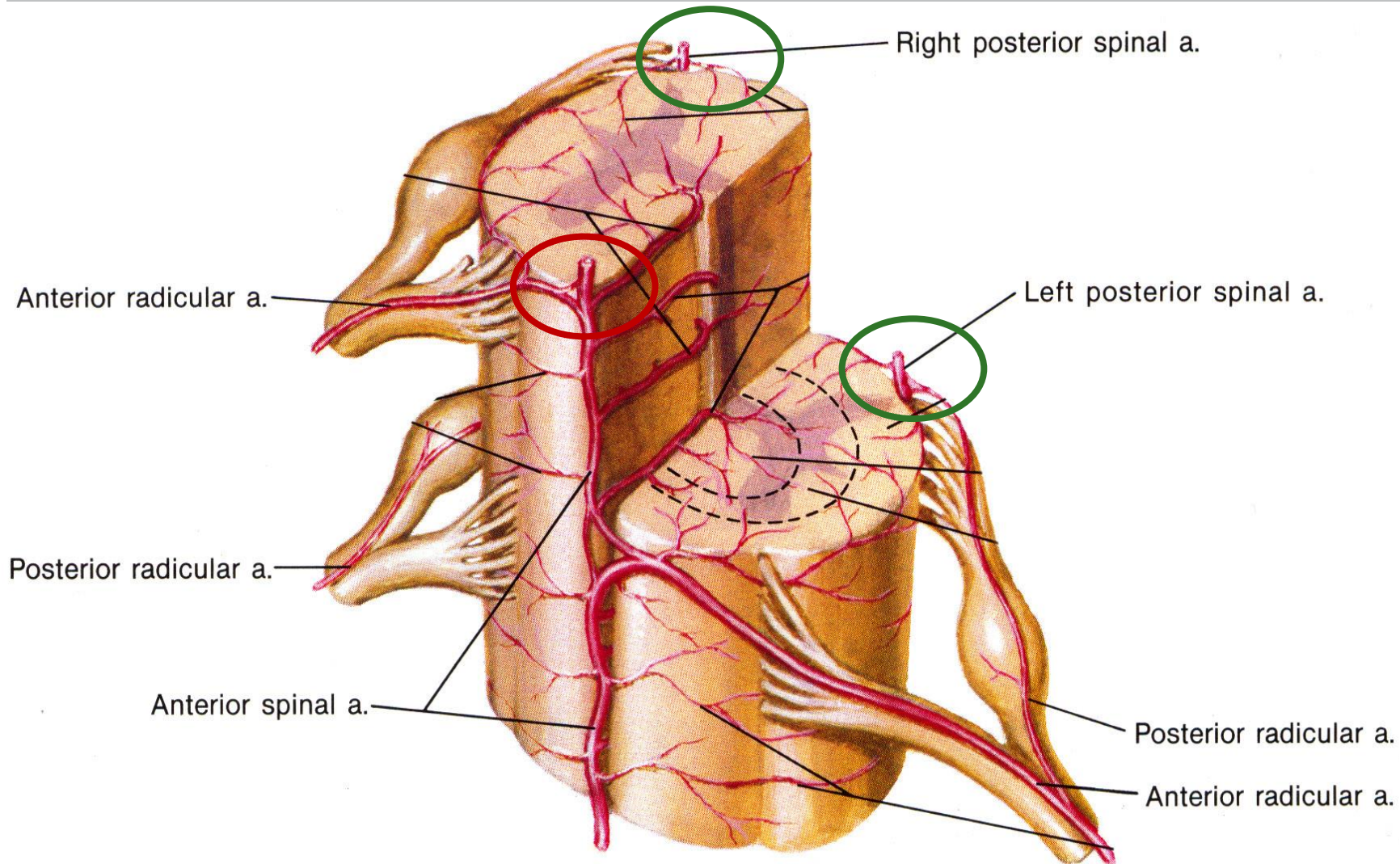
 Klinik für Anästhesie
und Intensivmedizin
Bad Neustadt a. d. Saale
Medizinische Exzellenz aus Tradition



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



Spinale Gefäßversorgung



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

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





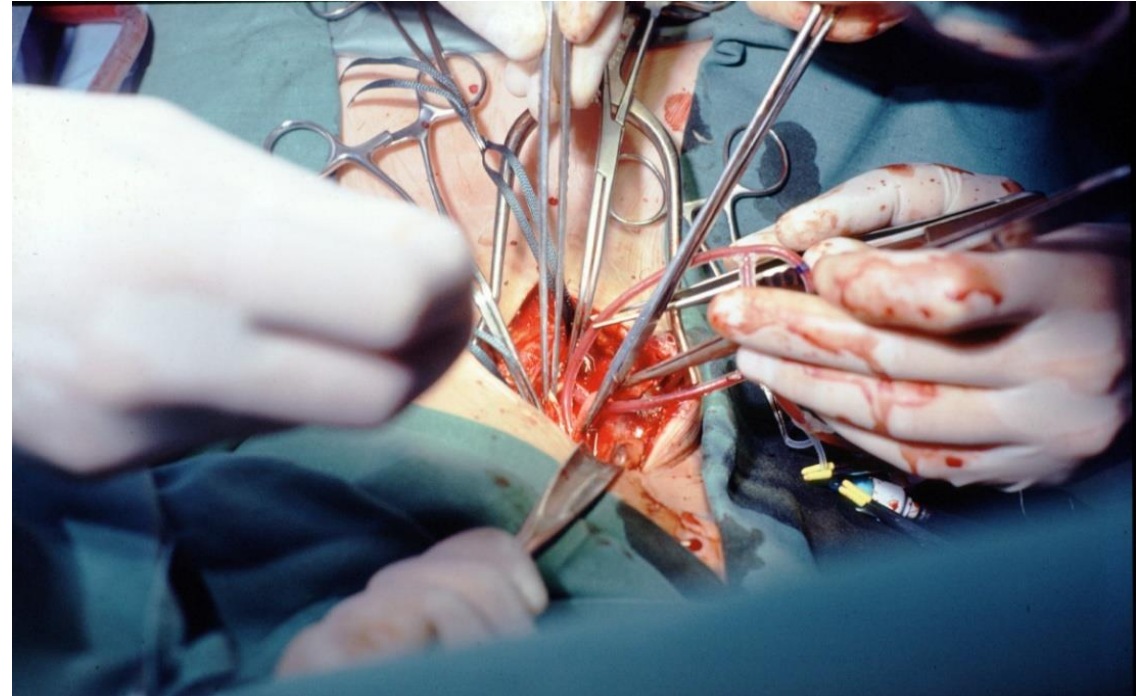
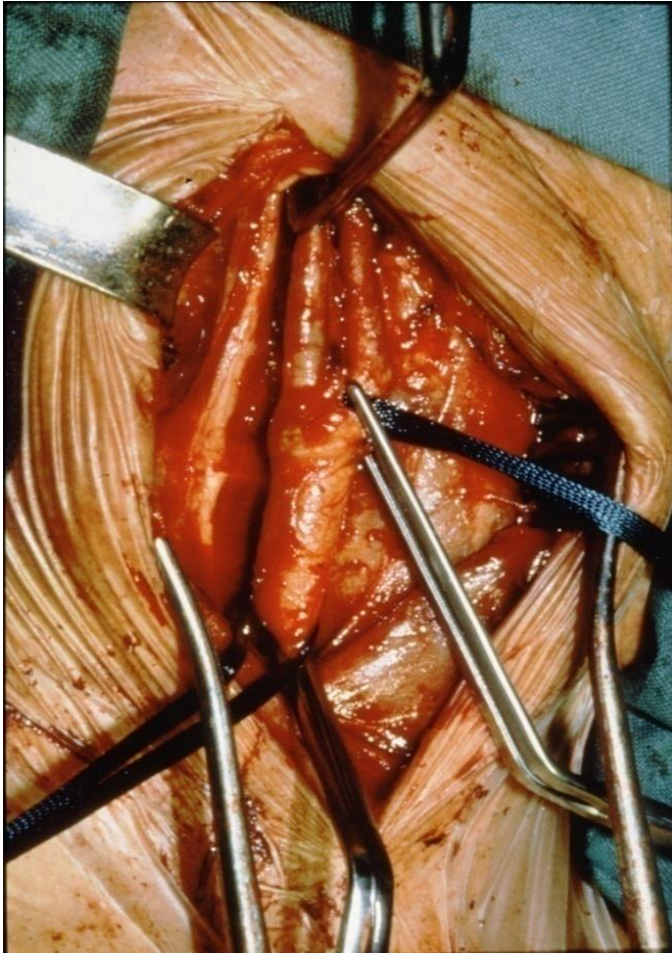
Maßnahme	Vorteil/Effekt	Nachteil/Limitation
Dist. Perfusion (HLM, LA Shunt)	<ul style="list-style-type: none">- Ischämiezeit > 30 min- spinale Hypothermie	<ul style="list-style-type: none">- aufwändig- NW Hypothermie, (EKZ)
Reimpl. IC Arterie	<ul style="list-style-type: none">- Erhalt kritischer Zuflüsse	<ul style="list-style-type: none">- Verlängerung OP-Zeit- Embolisationen
CSF- Drainage (ISP<10mmHg, MAP (60)-90 mmHG, Protokoll)	<ul style="list-style-type: none">- Verbesserung SPP- Reperfusionstrauma ↓	<ul style="list-style-type: none">- technisch aufwändig- NW (ICH, Meningitis, Leck..)
Medika- mentös	<ul style="list-style-type: none">- einfach	<ul style="list-style-type: none">- kein gesicherter Effekt (Barbiturat, Kortison, Naloxon..)

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

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



Einsatz protektiver Maßnahmen



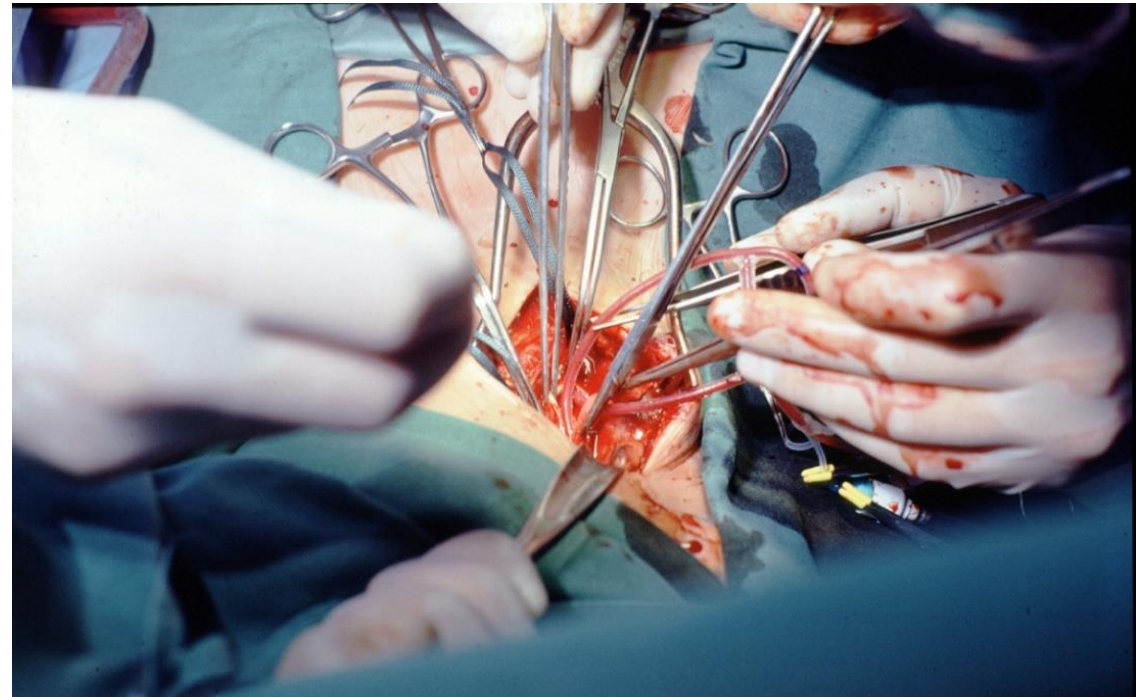
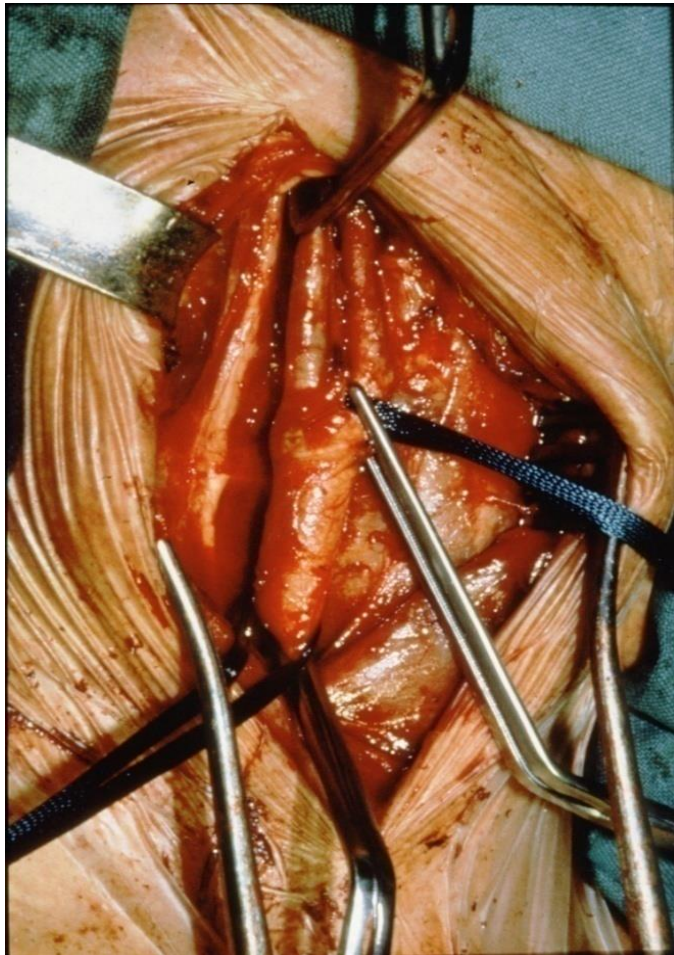
Nie?

Immer?

Selektiv?



Einsatz protektiver Maßnahmen



Nie?

Immer?

Selektiv?

Identifikation einer Penumbra durch Neuromonitoring



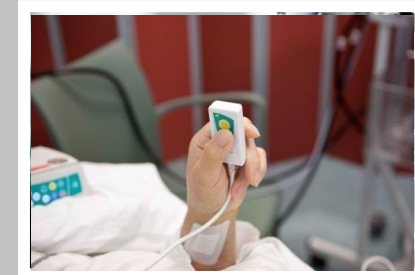


Herz- und Gefäß-Klinik
Bad Neustadt a. d. Saale
Medizinische Exzellenz aus Tradition

Evozierte Potentiale in der Gefäßchirurgie

1. Ziele
2. Methodik
3. Ergebnisse

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

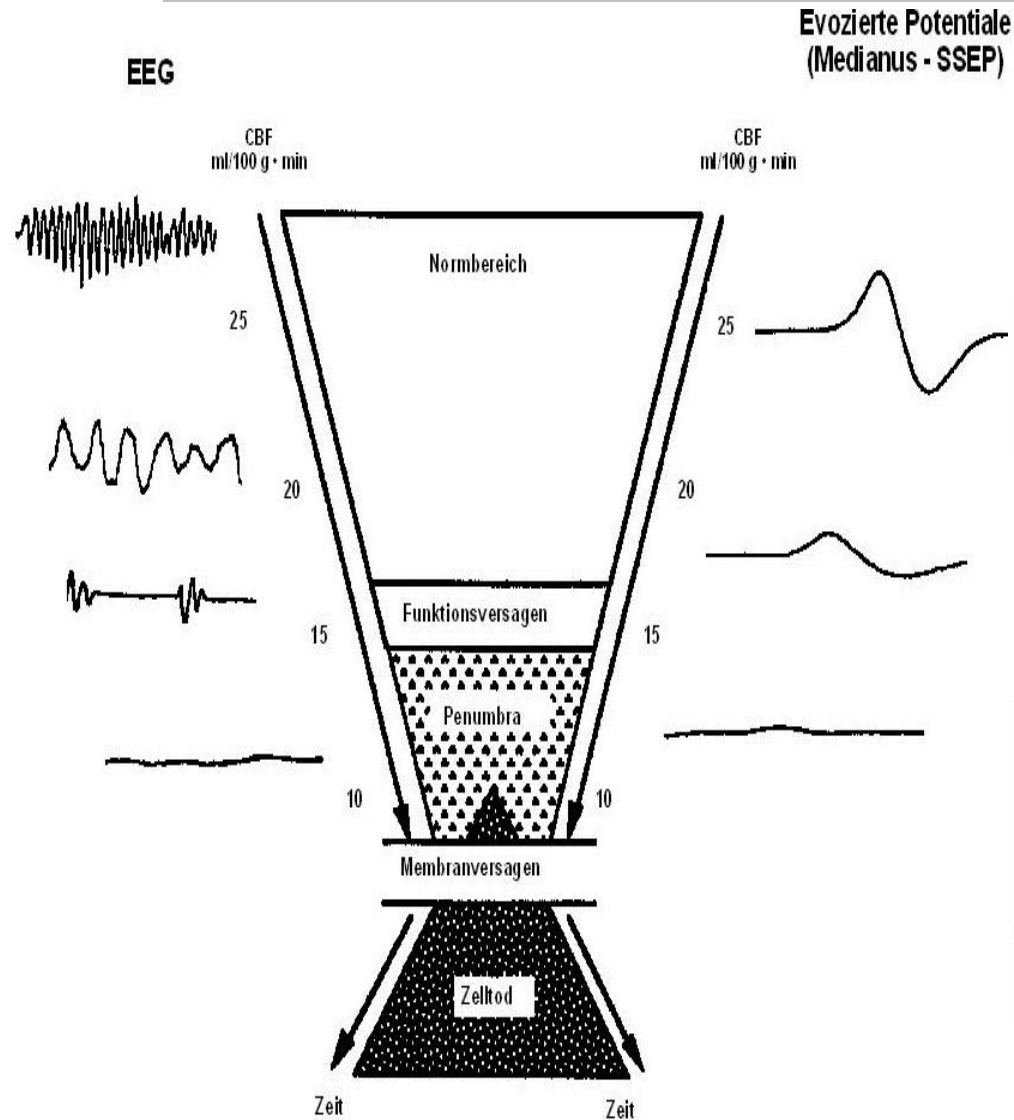


M.Dinkel, 12. Leipziger Praxiskurs Neuromonitoring, 22.3.2018

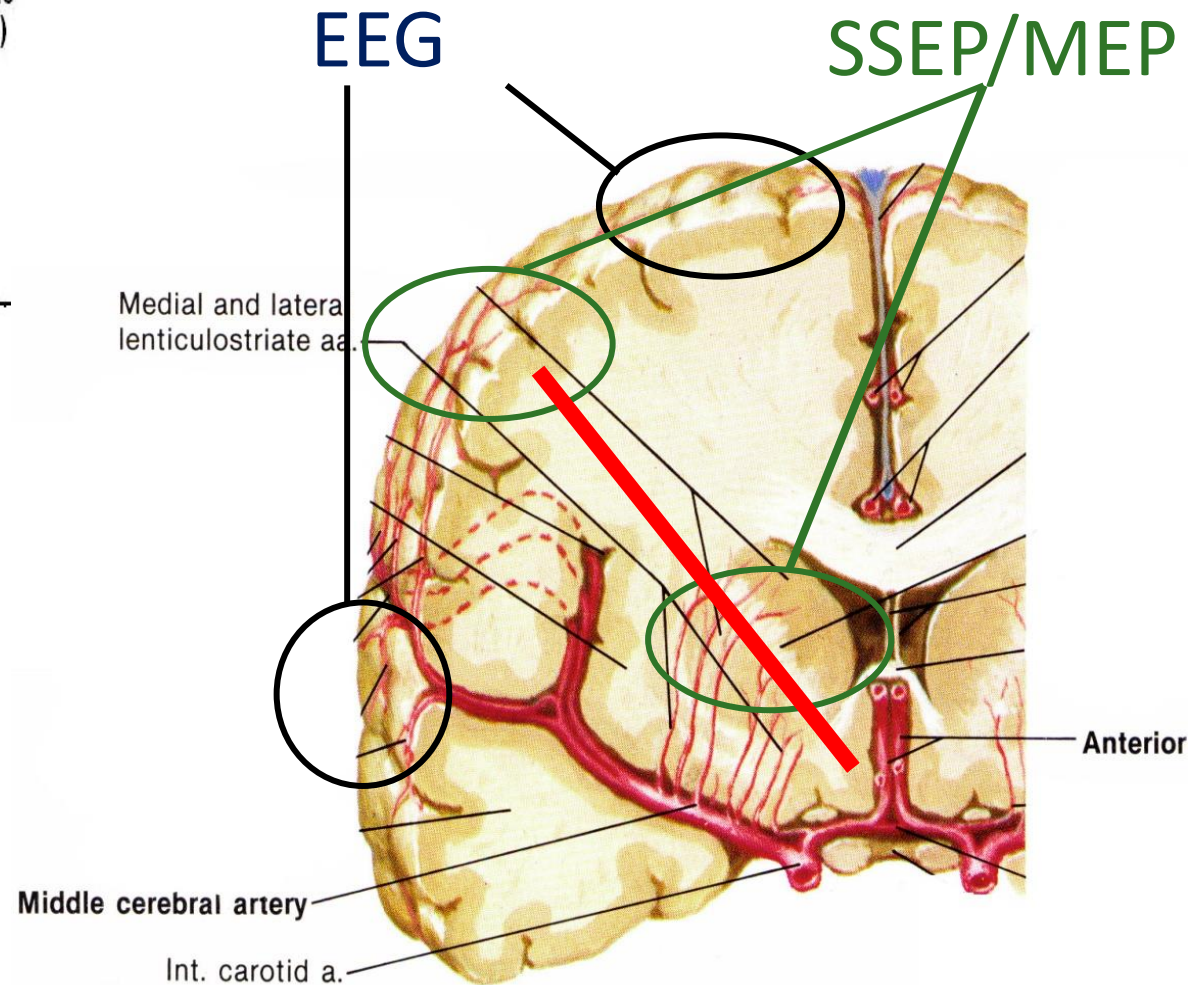


anaesthesie-bad-neustadt.de

EEG und SEP: Ischämieschwellen



Funktionschwelle



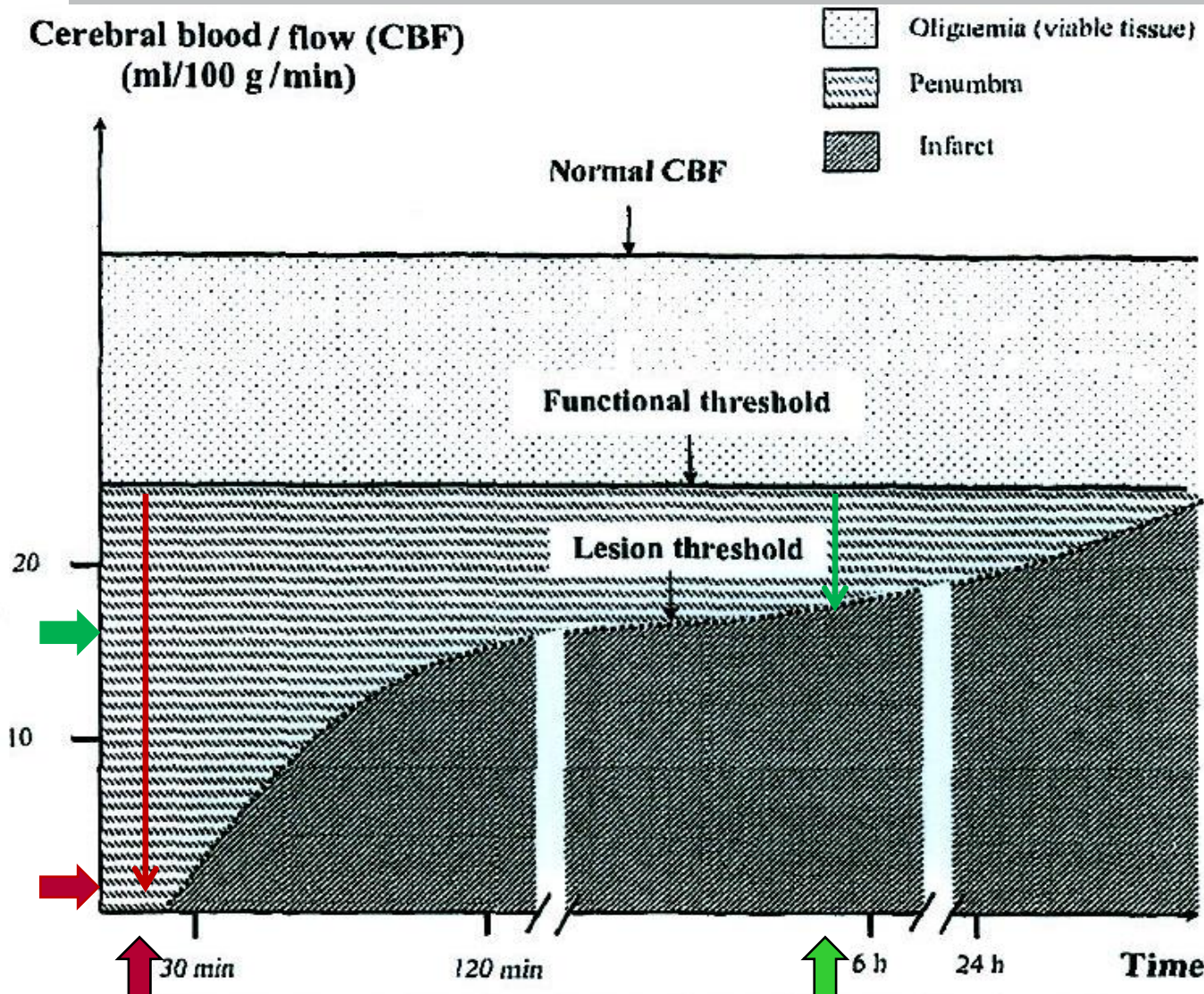
EEG: Gesamtkortex

SEP/MEP:

spezifische (vulnerable) Strukturen



Ischämieschwellen: **Penumbra**



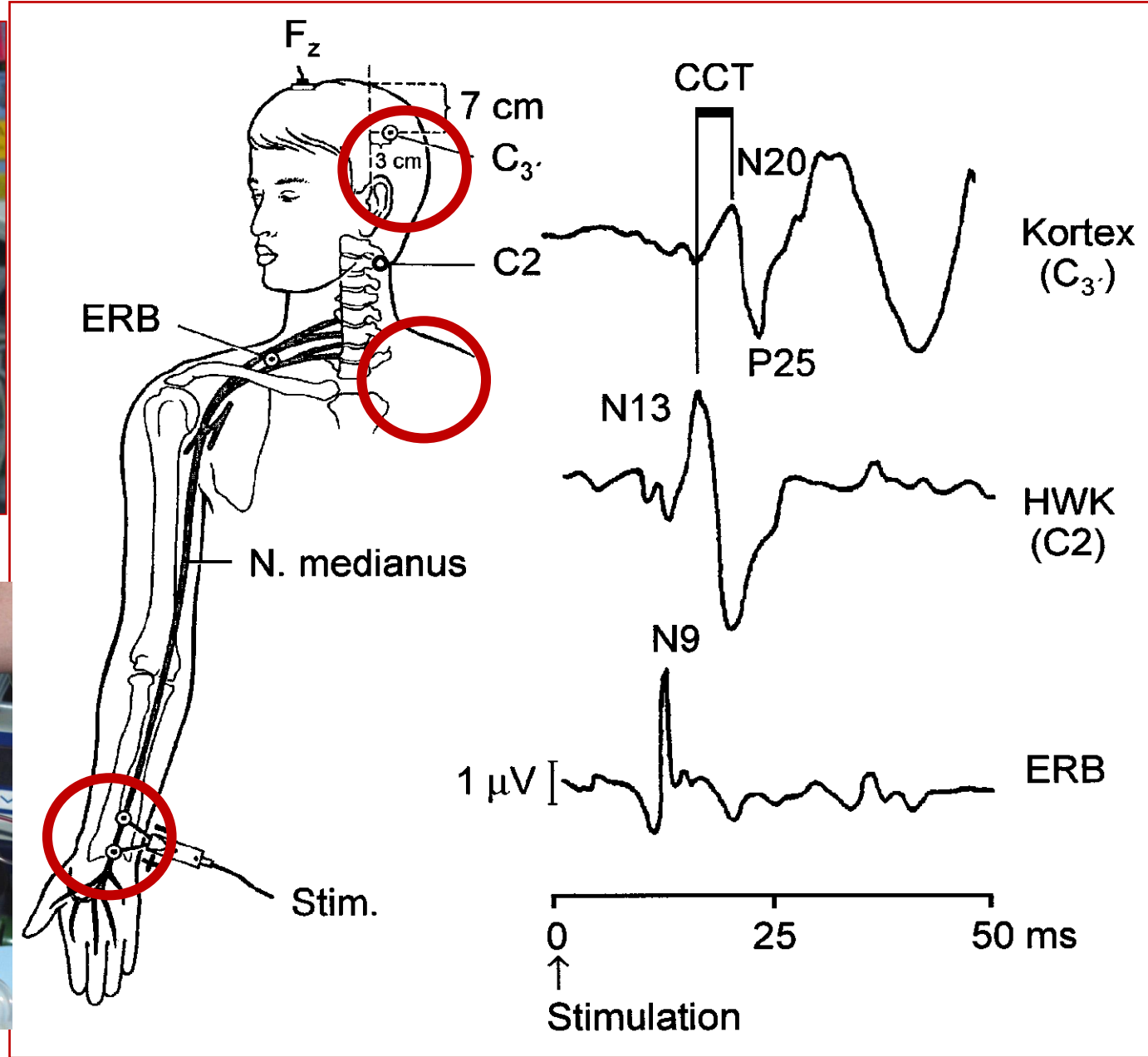
Klinik für Anästhesie
und Intensivmedizin
Bad Neustadt a. d. Saale
Medizinische Exzellenz aus Tradition

Figure 1 Brain perfusion thresholds as a function of time (modified from [49]).

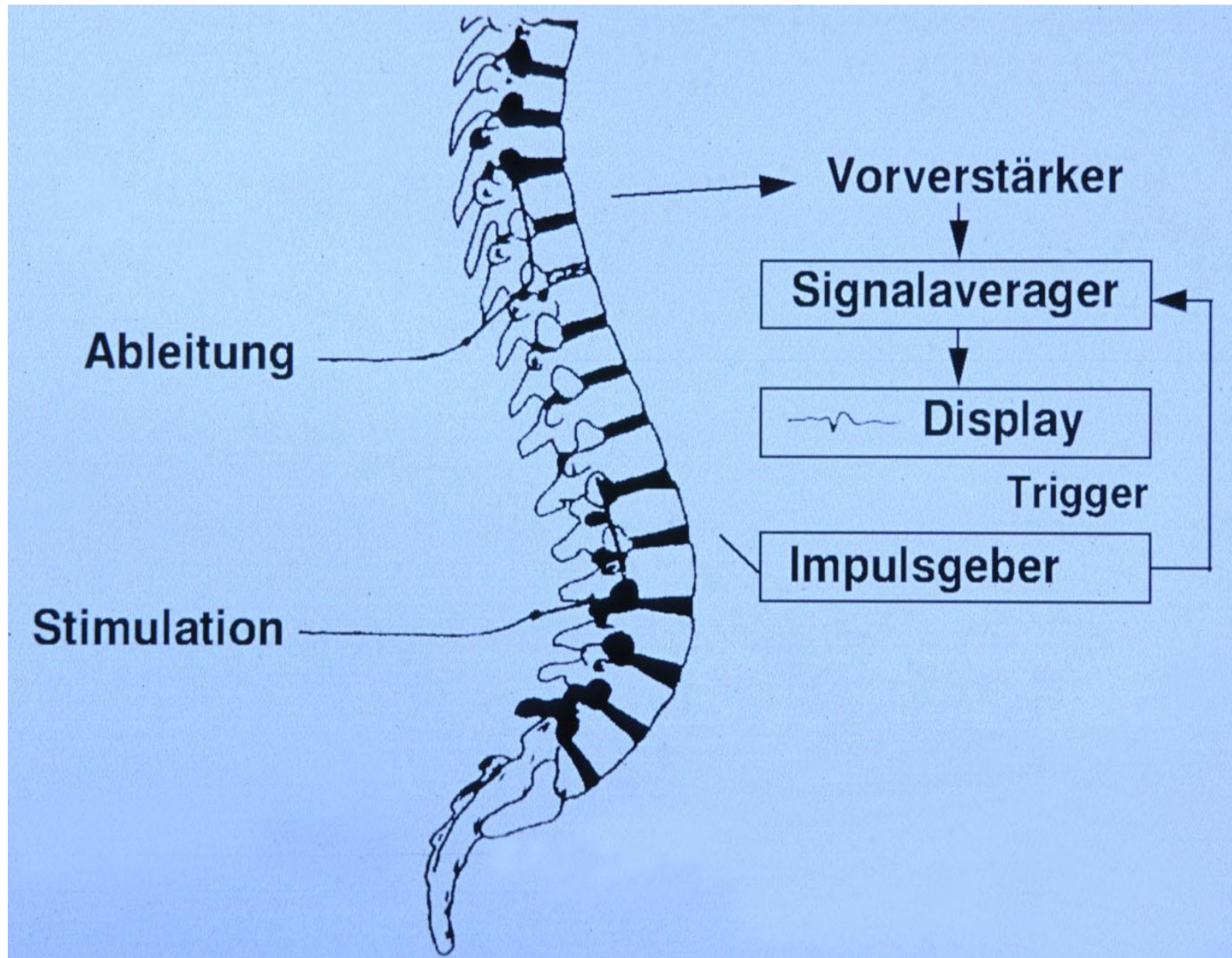
Residualfluß unbekannt → sofortige Protektion (z.B.Shunt)



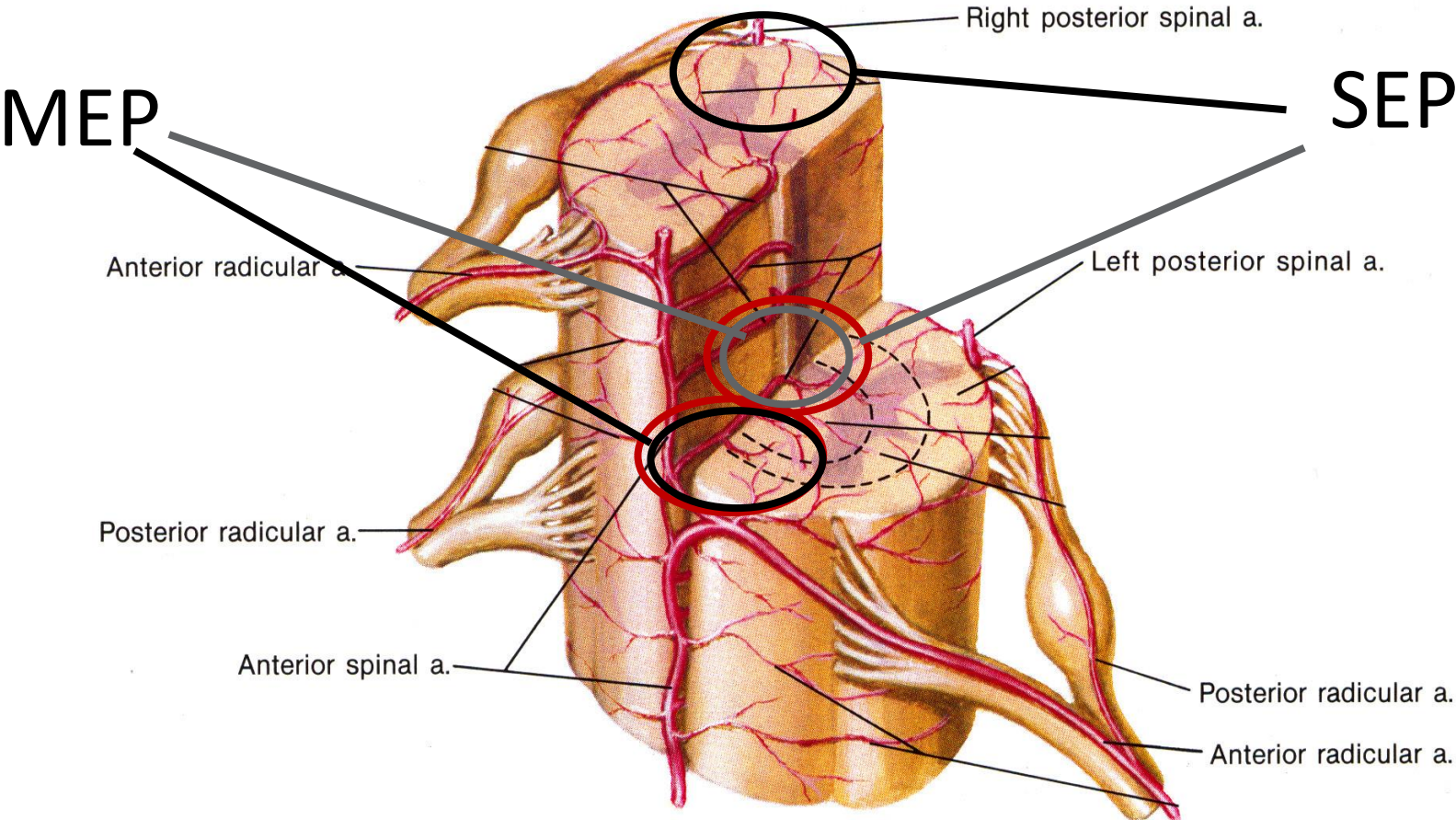
Medianus SEP: Meßprinzip



Epidurale SEP: Meßprinzip



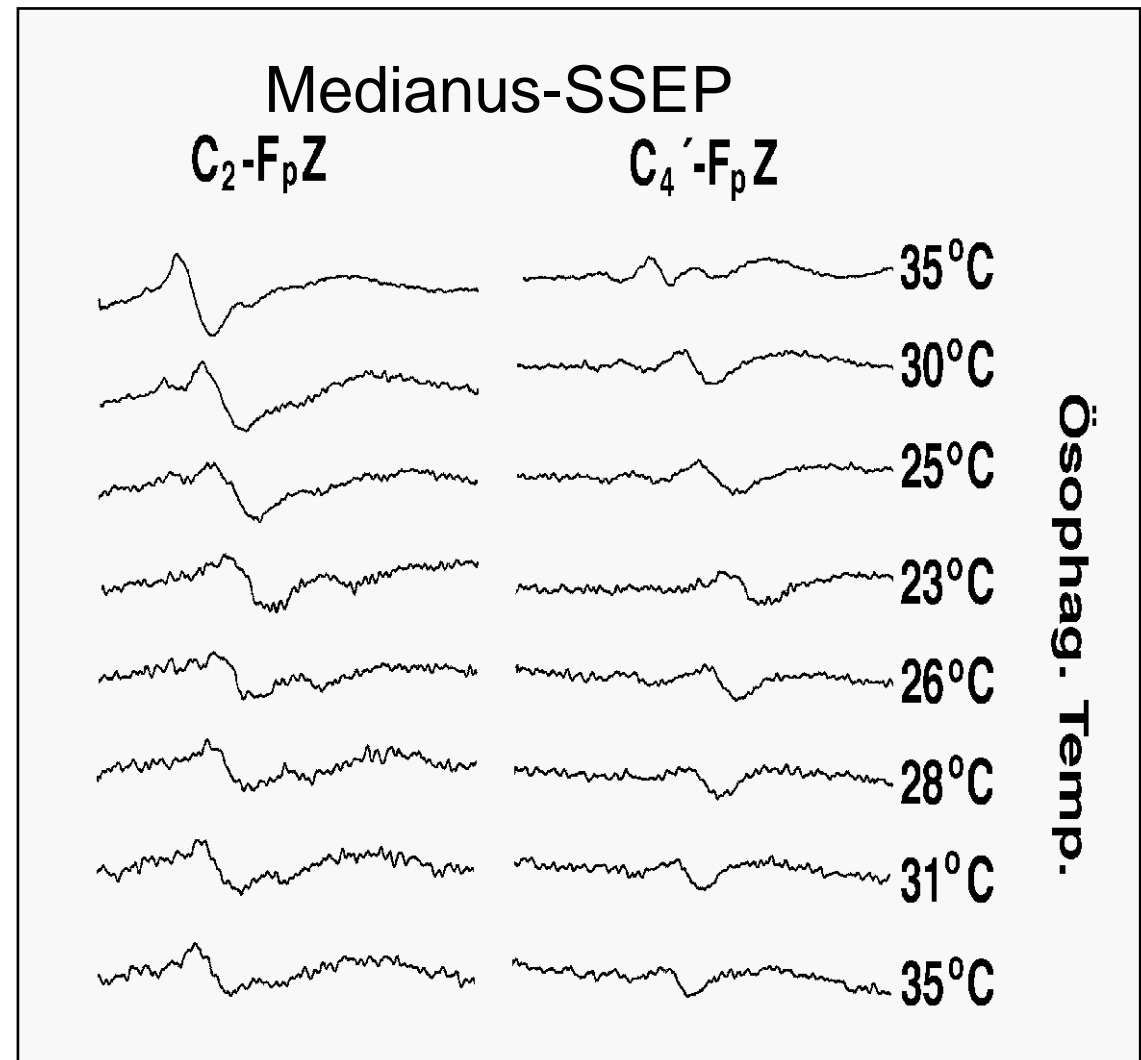
Aortenchirurgie: **Monitoring**



MEP Sensitivität ↑
SEP Zusatzinfo,
einfache Ableitung



Hypoglykämie
Hämodilution
Hypo-/Hyperkapnie
Hypothermie
Anästhetika
zerebrale Ischämie



Dokumentation der Rahmenbedingungen



Narkoseverfahren Auswahlkriterien

- Potentialmodalität
- Begleiterkrankungen
- Ischämiekriterien

Narkose steady state in kritischen Operationsphasen

Optimierung der Ableitebedingungen

Relaxierung? (SEP \uparrow , MEP \downarrow)

- N₂O ab (SEP \uparrow)
- Etomidatbolus (SEP \uparrow)
- intravenöse Anästhesie (MEP \uparrow)

balanzierte, lachgasfreie Anästhesie in der Karotischirurgie



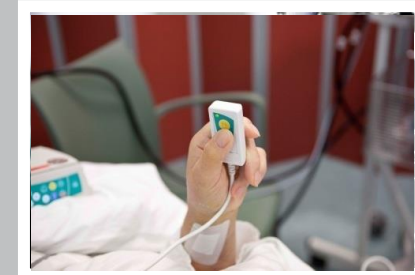


Herz- und Gefäß-Klinik
Bad Neustadt a. d. Saale
Medizinische Exzellenz aus Tradition

Evozierte Potentiale in der Gefäßchirurgie

1. Ziele
2. Methodik
3. Ergebnisse

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



M.Dinkel, 12. Leipziger Praxiskurs Neuromonitoring, 22.3.2018



anaesthesie-bad-neustadt.de

Luxus



oder



Notwendigkeit ?



- Kosten und Mühen prospektiv randomisierter, kontrollierter Studien

SEP vs. RA bzw genereller Shunt

Apoplexrate 4% Reduktion 1% Power 90%

PRCT n= 7295 Eingriffe

350 Eingriffe/Jahr

21 Jahre Studiendauer

ethisch vertretbar ?



Neuromonitoring: Luxus?



FOTO: VINCENT KOHLBECHER

SEITE 16

»ICH WARTE NUR NOCH AUF DEN TOD«

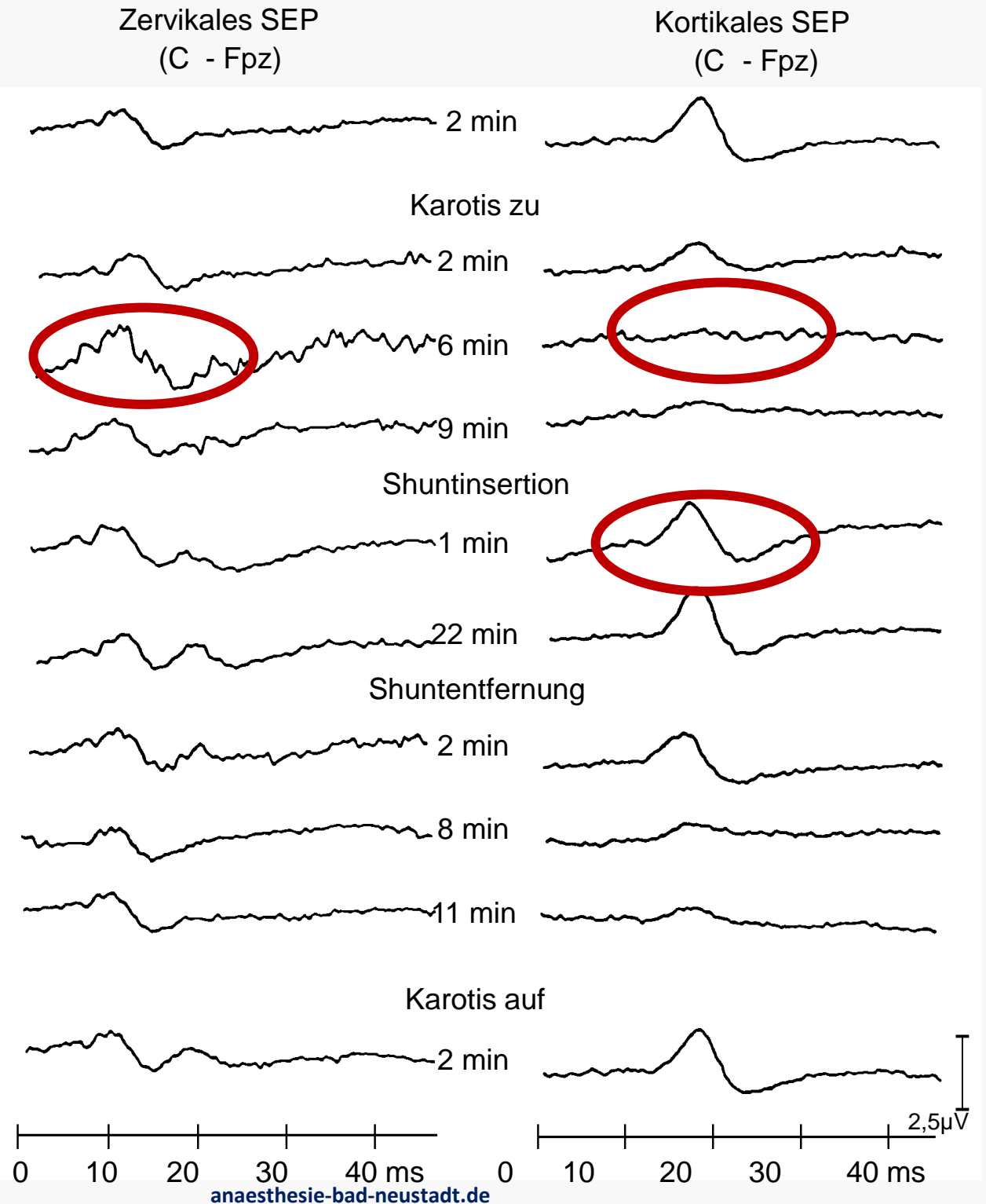
Seit einer Operation an der Halsschlagader ist Johann Wilfers rechte Körperseite gelähmt, weil der Arzt nicht für eine ausreichende Durchblutung des Gehirns sorgte. Für den Kunstfehler bekam Wilfer bisher keinen Pfennig



SEP: Fallbeispiel

Abklemmbedingte
Ischämie (**SEP-Verlust**)

Ausreichender
Shuntblutfluß
(**SEP Erholung**)



Karotischirurgie: **Ergebnisse**

n=1944

SEP nicht möglich n=32 (1,6%)

SEP-Befund	Shuntanlage	Neurostatus postoperativ		
		unauffällig	TIA	Apoplex
SEP auslösbar n = 1753 (91,7%)	ohne Shunt (n =1753)	n = 1745	n = 3	n = 5
SEP-Verlust n = 159 (8,3%)	ohne Shunt (n = 26)	n = 14	n = 8	n = 4
	mit Shunt (n = 133)	n = 108	n = 22	n = 3

Dinkel et al 2004





Medianus-SEP: Sensitivität/Spezifität

Autor	Jahr	Patienten (n)	Sensitivität (%)	Spezifität (%)
Ruß et al.	1985	106	83	99
Gigli et al.	1987	40	100	83
Lam et al.	1991	64	100	94
Amantini et al.	1992	368	100	100
Fava et al.	1992	151	100	100
Dinkel et al.	2004	1944	99	98



Neuromonitoring: SEP + MEP?



Intraoperative Multimodal Evoked Potential Monitoring During Carotid Endarterectomy: A Retrospective Study of 264 Patients

Michael J. Malcharek, MD,* Andrea Kulpok, MD,* Vedran Deletis, MD, PhD,† Sedat Ulkatan, MD,† Armin Sablotzki, MD, PhD,‡ Gerd Hennig, MD,§ Jochen Gille, MD,¶ Stefanie Pilge, MD,|| and Gerhard Schneider, MD, PhD||

Table 2. Success Rates of Multimodal Evoked Potential Monitoring per Side

Specification	mSSEP ^a	tSSEP ^b	tcMEP ^c	n
Complete multimodal monitoring	+	+	+	241
No singular modality recordable	-	-	-	1
Isolated failure of recording tSSEPs	+	-	+	21
Isolated failure of recording tcMEPs	+	+	-	1
Total number of patients for various combinations of evoked potential modalities (%)	263 (99.6)	242 (91.7)	262 (99.2)	264 (100)

Malcharek M. et al. Anesth Analg 2014



Intraoperative Multimodal Evoked Potential Monitoring During Carotid Endarterectomy: A Retrospective Study of 264 Patients

Michael J. Malcharek, MD,* Andrea Kulpok, MD,* Vedran Deletis, MD, PhD,† Sedat Ulkatan, MD,† Armin Sablotzki, MD, PhD,‡ Gerd Hennig, MD,§ Jochen Gille, MD,‡ Stefanie Pilge, MD,|| and Gerhard Schneider, MD, PhD||

Table 3. Different Combinations of Significant Evoked Potential Changes with Regard to the Surgically Relevant Side During Internal Carotid Artery Cross-Clamping with Immediate Postoperative Motor Function According to Specific Monitoring Pattern

Modality showing significant changes	Number of patients	Shunt application	Symptomatic ICA ^a stenosis + shunt	Immediate postoperative deficit transient/permanent
Pure mSSEP ^b	9	5	4	2/0 (monoparesis arm or hand)
Pure tSSEP ^c	3	1	2	1/0 (monoparesis leg)
Pure tcMEP ^d	8	4	4	2/1 (monoparesis arm or arm leg/hemiplegia)
mSSEP + tcMEP	4	1	1	2/0 (monoparesis arm or hemiparesis)
mSSEP + tSSEP + tcMEP	8	6	4	3/0 (hemiparesis)
Without significant changes	1	—	—	1/0
Total	33	17	15	11/1

Malcharek M. et al. Anesth Analg 2014



- Hohe Erfolgsrate bei mSEP und MEP Anwendung
(tSEP >8% Versagerrate)
- Erhöhte Ischämie-Sensitivität bei kombiniertem Monitoring
(Ischämiedetektion in unterschiedlichen Gefäßarealen)
- Auch bei multimodalem EP-Monitoring keine 100% Treffsicherheit
- Bessere Vermeidung **abklemmbedingter** Defizite durch MEP-Monitoring nicht belegt

Individuelle institutionelle Aufwand - Nutzen Abwägung
(mSEP obligat, MEP sinnvoll, tSEP entbehrlich)



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

Bei Carotis-Thrombendartektomien wird die Ableitung von somatosensiblen Potentialen (SSEP) als Verfahren der ersten Wahl angeraten. Falls ein SSEP-Gerät nicht zur Verfügung steht, wird die Anwendung der Nahinfrarotspektroskopie (NIRS) als Verfahren der zweiten Wahl empfohlen, wobei keine allgemein akzeptierten Grenzwerte für eine Shunteinlage vorliegen.



Neuromonitoring: NIRS vs. SEP



SSEP

Verlust
(n=30)

auslösbar
(n=287)

rSO_2 nach XC

Median
min./max

56 %
12 - 74 %

61 %
30 - 87 %

ΔrSO_2

Median
min./max.

9,8 %
0 - 32 %

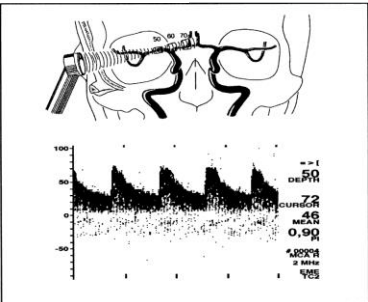
4,1 %
-9 - 34 %

Kein kritischer Schwellenwert definierbar

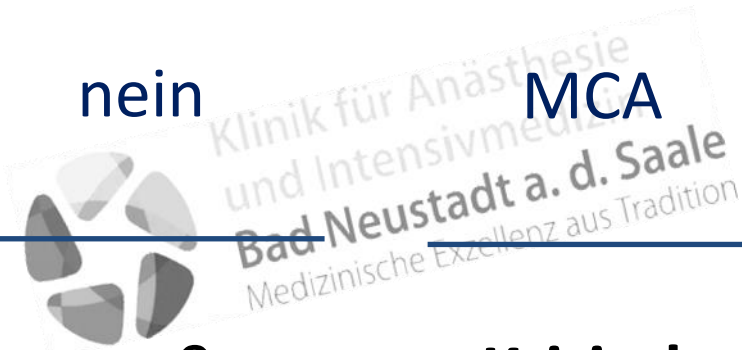
Beese U, Dinkel M. Stroke 29(1998)2032



Neuromonitoring: TCD vs. SEP



v-mean	Pathol. SSEP		v-mean	Pathol. SSEP	
	ja	nein		ja	nein
MCA			MCA		
0 cm/s	n = 5	n = 0	Kritisch	n = 11	n = 10
> 0 cm/s	n = 0	n = 97	Nicht kritisch	n = 3	n = 73



Dinkel et al.: VASA 23 (1994) 337

Thiel et al.: Anesthesiology 82 (1995) 655



TCD: Primärversager

	Patienten	TCD Versager	
Geschlecht			
weiblich	n = 58	n = 30	(51,7%)***
männlich	n = 123	n = 29	(23,6%)
Alter			
< 70 Jahre	n = 87	n = 19	(21,8%)**
> 70 Jahre	n = 94	n = 40	(42,6%)
Neurolog. Anamnese			
asymptomatisch	n = 35	n = 13	(37,4%) *p < 0,05
TIA	n = 102	n = 31	(30,4%) **p < 0,01
Apoplex	n = 44	n = 15	(34,1%) ***p < 0,001
Kontralaterale A.carotis			
Stenose < 70%	n = 134	n = 45	(33,6%)
Stenose(> 70%)	n = 44	n = 14	(31,8%)
SEP-Befund			
auslösbar	n = 162	n = 48	(29,6%)*
Verlust	n = 19	n = 11	(57,9%)
Gesamt	n = 181	n = 59	(32,6%)



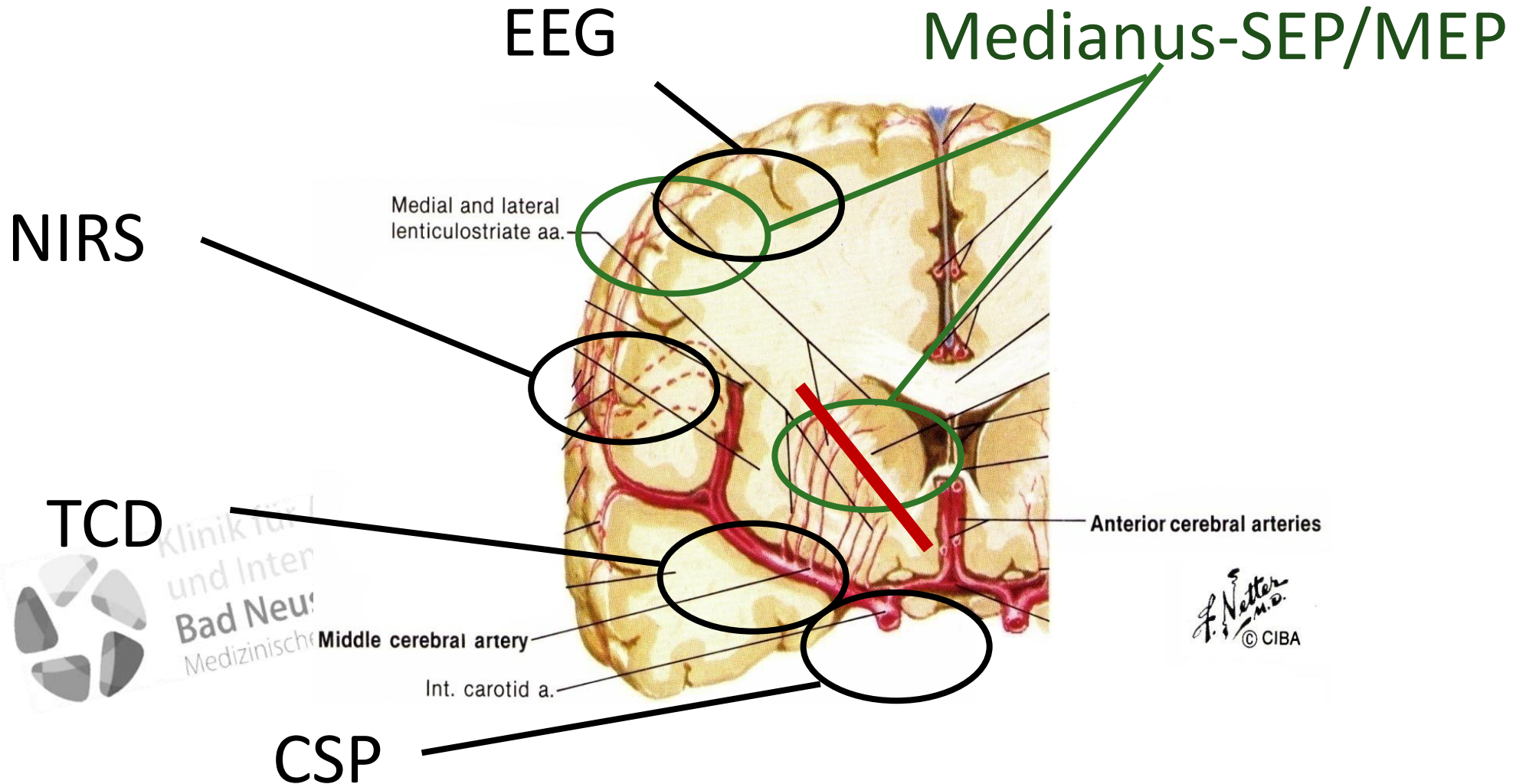
Neuromonitoring: **Bewertung**



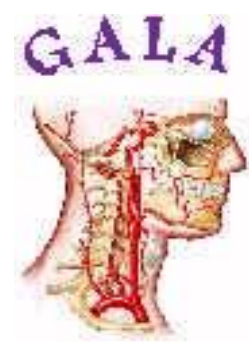
Anforderung	SSEP	EEG	CSP	TCD	SjO ₂	rSO ₂
Unkomplizierte Anwendung	+	0	+	-	0	+
Geringe Störanfälligkeit	0	-	+	-	+	+
Kontinuierliche Überwachung	+	+	-	+	-	+
Einfache Interpretation	+	-	+	+	+	+
Ungestörter OP-Ablauf	+	0	0	-	0	+
Keine Risiken	+	+	+	+	+	+
Vertretbare Kosten	+	+	+	+	+	0
Hohe Sensitivität	+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



Karotischirurgie: **Monitoring**



Karotischirurgie: **GALA Trial**



General anaesthesia versus local anaesthesia for carotid surgery (GALA): a multicentre, randomised controlled trial

GALA Trial Collaborative Group*

Methods We undertook a parallel group, multicentre, randomised controlled trial of 3526 patients with symptomatic or asymptomatic carotid stenosis from 95 centres in 24 countries. Participants were randomly assigned to surgery under general (n=1753) or local (n=1773) anaesthesia between June, 1999 and October, 2007. The primary outcome was the proportion of patients with stroke (including retinal infarction), myocardial infarction, or death between randomisation and 30 days after surgery. Analysis was by intention to treat. The trial is registered with Current Control Trials number ISRCTN00525237.

	General anaesthesia	Local anaesthesia
Post-surgery or physician follow-up complete	1752	1771
Stroke*	70 (4.0%)	66 (3.7%)
Myocardial infarction	4 (0.2%)	9 (0.5%)
Fatal	1	3
Non-fatal	3	6
Death (any cause)	26 (1.5%)	19 (1.1%)
Stroke (including retinal infarction), myocardial infarction, or death	84 (4.8%)	80 (4.5%)

Lancet 2008; 372: 2132-42



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

AWMF-Register Nr. 004/028

06. August 2011

8.10 Welches Anästhesieverfahren ist bei der operativen Therapie zu bevorzugen?

Autor: Hans-Henning Eckstein (DGG)

8.10.1 Empfehlungen

Nr.	Text der Empfehlung	Grad*	LoE ^o
A	Da zwischen der Lokalanästhesie und der Allgemeinnarkose keine signifikanten Unterschiede im 30-Tages-Ergebnis bestehen, können Patienten und Chirurgen beide Verfahren auswählen. Bei der Entscheidung für das eine oder andere Verfahren sollen der Wunsch des Patienten und die individuelle Erfahrung und Kompetenz des anästhesiologisch – gefäßchirurgischen Teams berücksichtigt werden.	↑↑	1
B	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.	↑	2

*Grad der Empfehlung: ↑↑ = starke Empfehlung („soll“), ↑ = Empfehlung („sollte“), ↔ = Empfehlung offen („kann“), GCP = good clinical practise/klinischer Konsens

^o Level of Evidence (LoE): 1-5 nach Oxford Centre of Evidence Based Medicine (2001, s. Methodenreport zu dieser S3 LL)



Allgemeinanästhesie: **Vorteile**

- 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



- abklemmbedingte Minderperfusion sicher erfasst
- unmittelbare Kontrolle einer ausreichenden Shuntfunktion
- Vermeidung des Embolierisikos einer generellen Shuntanlage
- „Protection of Brain and Heart“
- Operation ohne Zeitdruck
- klare Indikation zur operativen Revision



Neuromonitoring: **Risikominderung?**



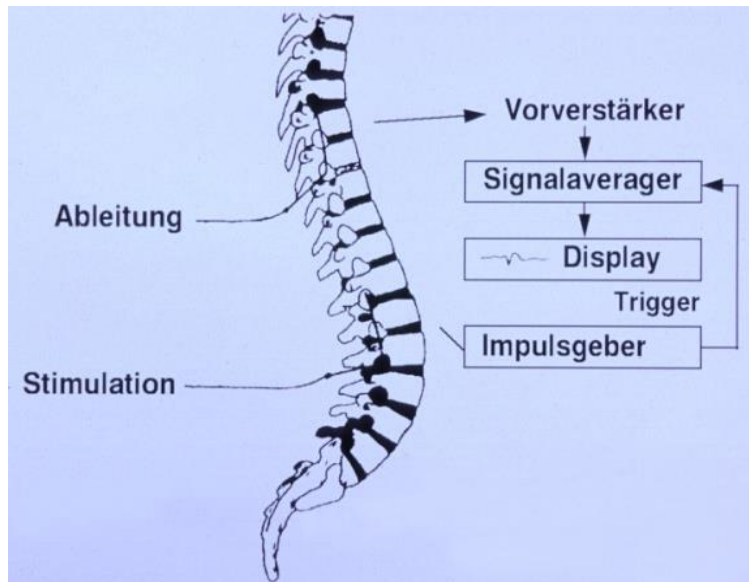
	Letalität	Apoplexrate
NASCET	0,3 %	5,5 %
ECST	0,9 %	6,6 %
ACAS	0,4 %	1,9 %
GALA	1,5%	4,0%
Eig. Ergebnisse	0,8 %	1,3 %

n = 891 (primäre Karotisrekonstruktionen)



Aortenchirurgie: **Ergebnisse**

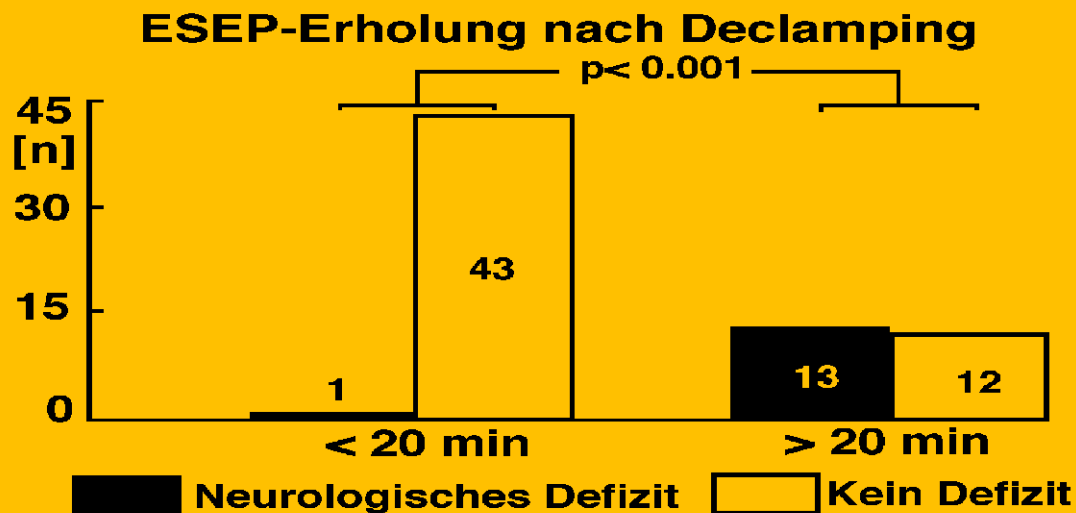
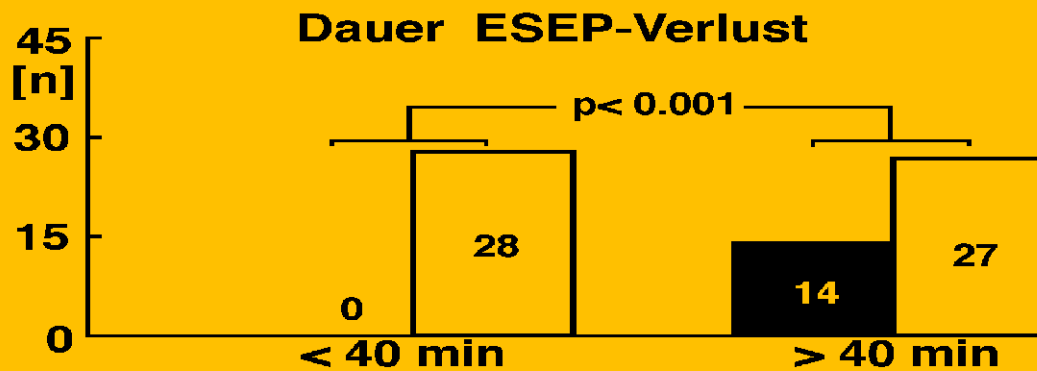
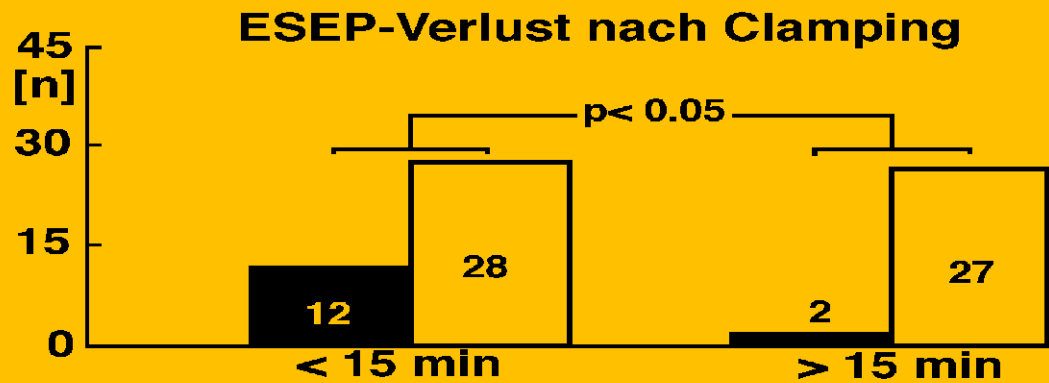
	Paraplegie	Letalität
kein Monitoring (n = 43)	32,6 %	30,2 %
SSEP + PGI ₂ (n = 68)	10,3%	5,9 %



Freye 1994



Aorten Chirurgie: Ergebnisse



- Invasives Verfahren
- Im Notfall nicht einsetzbar

Stühmeier 1993

Aorten Chirurgie: **Ergebnisse**

n=210 thorakoabdominelle Aortenaneurysmen

MEP - Monitoring n=210 (100%)

XC- Ischämie n=72 (34%)

Reanastomosierung n=50 (24%)

Paraplegie n=5 (2,4%)

(permanent n=3, passager n=2)

Jacobs et al. 2002



- Multifaktorielle neurolog. Defizite
- SEP alleine unzureichend
- MEP-Ableitung schwierig aber zuverlässig
- ggf postoperatives Monitoring
- Gezielte Interventionen
- Abstimmung mit Operateur

Effektive Verhinderung von Paraplegien





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.



- Schlüssiges Gesamtkonzept

NM in Gesamtkonzept eingebettet

- Individuelles risikostratifiziertes Vorgehen

Kenntnis der Pathophysiologie

Optimierung der Ableitebedingungen

methodische Kenntnisse (Fehlerquellen)

gezielte Interventionen (Shuntanlage, Reop.)

- externe und interne Qualitätssicherung

interdisziplin. Absprachen, Standards, Dokumentation

- eingespieltes, erfahrenes Team

Troubleshooter

Klares Ziel, therapeutische Konsequenzen



Neuromonitoring: Praxis

AN-Cockpit: SEP - Karotischirurgie - Windows Internet Explorer

http://hgksr0003.bns.rka.local/index.php?id=164

Neuro-Monitoring Anästhesie - Herz- und Gefäßklinik Bad Neustadt/Saale

Datum:

Patientenname/-kleber

Eingriff:

Carotis-OP re li

Herzchir. OP mit Carotis

sonstige OP

postop. Monitoring

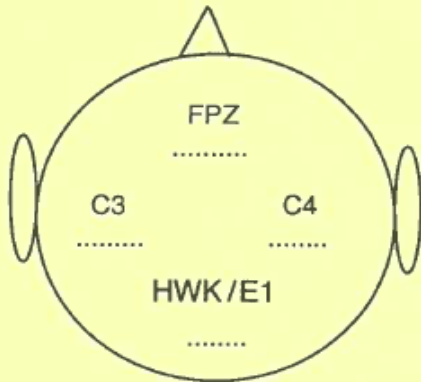
SEP

N. medianus re li

N. tibialis re li



StromstärkemA

Impedanzen



	Zeit	Ampl.	Latenz	Bemerkungen
		(μ V)	(msec)	(Shunt-Einlage; RR, Temp., Narkosetiefe, usw.)

Zwischenfall

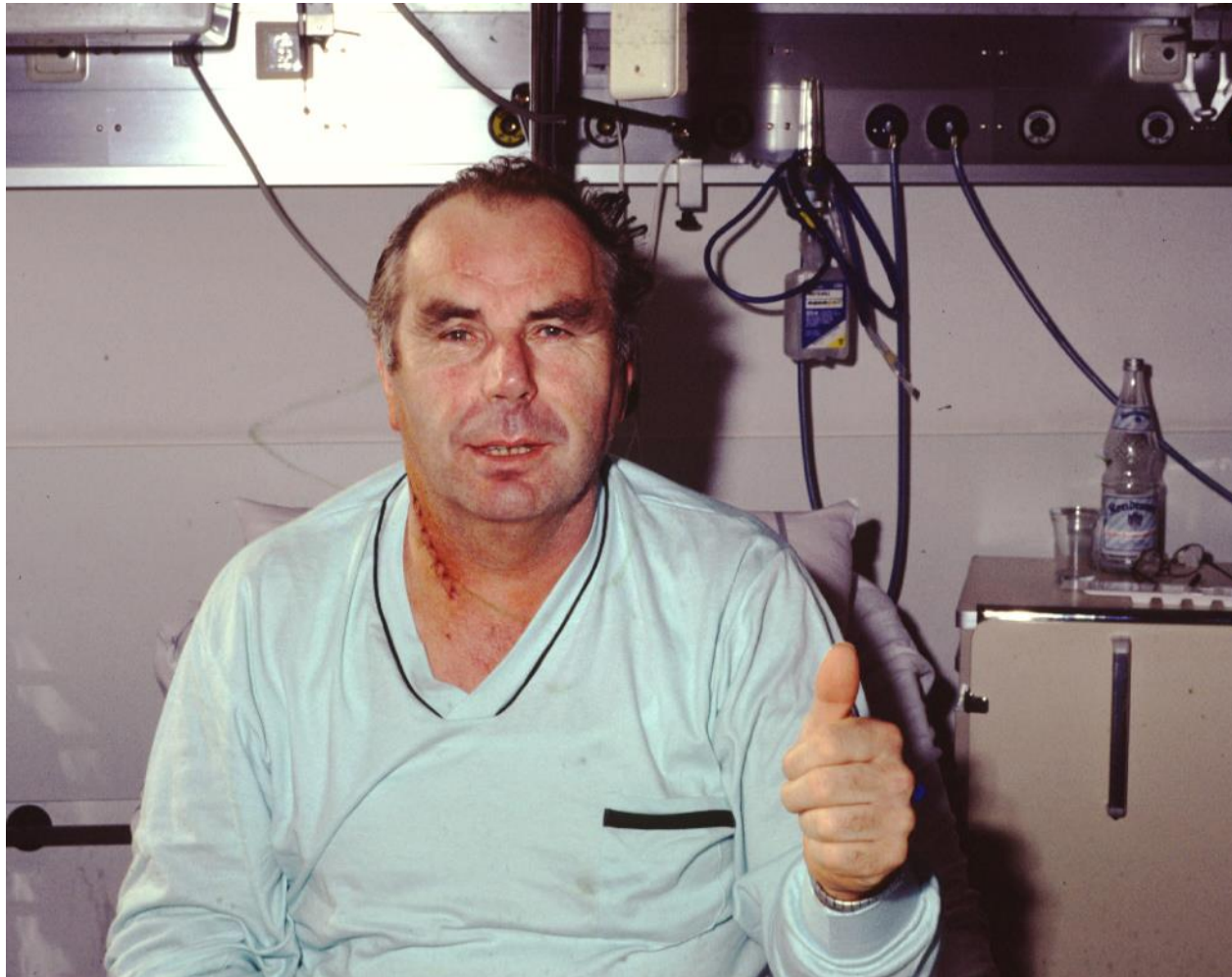
Stim. platzieren

- Überschwellige kontralaterale Medianusstimulation (25 mA, Fixation mit Klettband)

Lokales Intranet 100% 20:33



Neuromonitoring: **Kontroverse**



Mangelnde Verbreitung trotz Outcomeverbesserung ?





- Fehlende PRCT
- Fehlende Investitionsmittel
- Fehlende Grundlagen (Kenntnisse)
 - Anatomie/Pathophysiologie Störung
 - Methodik (Möglichkeiten/ Grenzen/Fehler)
 - Einflußfaktoren/Rahmenbedingungen
 - Dokumentation/Meßprotokoll
 - Zielsetzung/therapeut.Konsequenzen

→ **ausreichende Qualifikation**

wertvolle Hinweise auf den Zustand und die Funktion des Gehirns. **Insgesamt kann ein**
apparatives Neuromonitoring nur so gut sein wie sein Anwender, da eine sinnvolle
Interpretation der Neuromonitoring-Ergebnisse grundlegende Kenntnisse über das
Meßverfahren und seine Limitationen erfordert.



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



*Wissenschaftlicher Arbeitskreis
Neuroanästhesie der DGAI
Kommission Neuromonitoring*



Ausbildungsnachweis

**Neuromonitoring in
Anästhesie und Intensivmedizin**

von

Frau / Herrn: _____

Geb: _____

aus: _____

- Antrag auf persönliche Zertifizierung
- Anerkennung als Supervisor/
Ausbildungsstätte
- Curriculumkonforme
Kursbescheinigung

Alle organisatorischen Anfragen:

Geschäftsführer
Dipl.-Sozw. Holger Sorgatz
Roritzerstraße 27
90419 Nürnberg
0911 - 93 37 80
dgai@dgai-ev.de



- 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



Neuromonitoring: **Anästhesie/Intensivmedizin**

Herzlich willkommen!



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

Medizinische Exzellenz aus Tradition

www.anaesthesie-bad-neustadt.de

Neuromonitoring: **Anästhesie/Intensivmedizin**

Herzlich willkommen!



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

Medizinische Exzellenz aus Tradition

www.anaesthesie-bad-neustadt.de