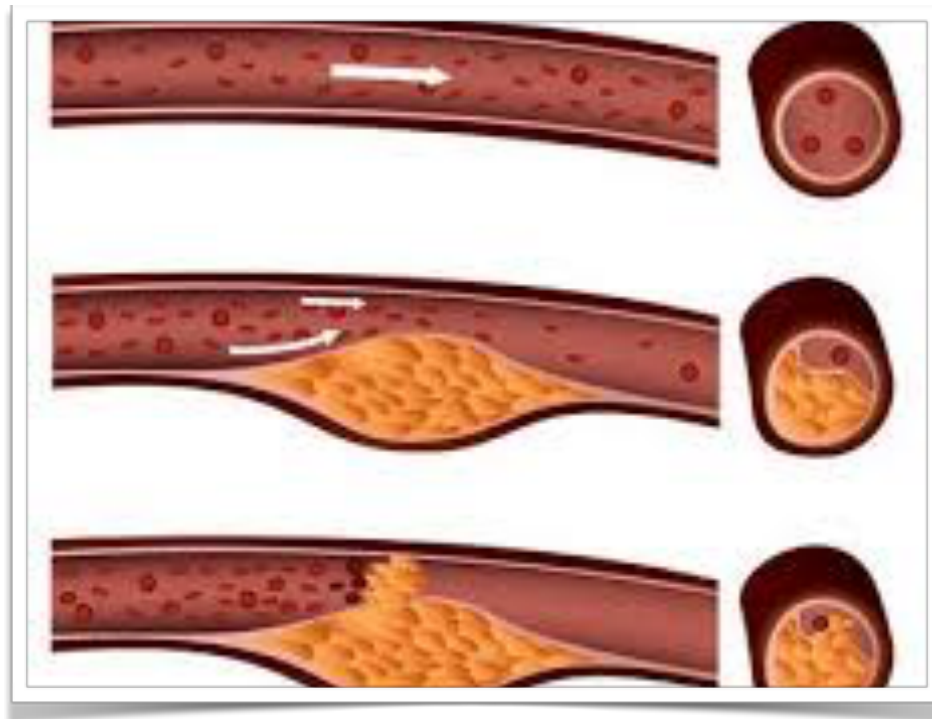


Schmerzen bei vaskulären Erkrankungen

kontinuierliche Verfahren, postganglionäre Blockaden, Kathetertechniken



Severin Burki
Leitender Arzt
Klinik für Anästhesiologie, Rettungsmedizin und Schmerztherapie
Luzerner Kantonsspital

80-Stunden Schmerzkurs ZSM/LUKS

Ischämische Schmerzen

- ▶ oft unterschätzt
- ▶ vorwiegend von anderen Fachdisziplinen betreut
- ▶ stationär „vorerst“ nicht prioritär für den Schmerztherapeuten
- ▶ ambulant wird der Schmerztherapeut selten involviert

Herr R. Z. 70 jährig

- ▶ Stationäre Behandlung wegen chronischem Ulcus am Malleolus lateralis
- ▶ Brennender Dauerschmerz im Fuss sowie distales Drittel des Unterschenkels
- ▶ Messerstichartig, einschiessende Schmerzen sowohl in Ruhe und bei Berührung
- ▶ Schlaflosigkeit
- ▶ Wundbehandlung nicht möglich unter diesen Umständen

Herr R. Z. 70 jährig

Diverse kathetertechnisch durchgeführte Revaskularisationen (keine Optionen mehr)

Aktuelle Medikation:

Aspirin, Clopidogrel, OAK(Pause??), Lorazepam

Paracetamol, Metamizol, Oxynorm Tropfen

Konsilium:
....Bitte um Anlage einer invasiven Schmerztherapie..

was würden sie tun?

Tab. 1: Empfohlene Zeitintervalle vor und nach rückenmarksnahe Punktion bzw. Katheterentfernung.

	Vor Punktion / Katheterentfernung*	nach Punktion / Katheterentfernung*	Laborkontrolle
Unfraktionierte Heparine (Prophylaxe, ≤ 15 000IE/d))	4 h	1 h	Thrombozyten bei Therapie > 5 Tagen
Unfraktionierte Heparine (Therapie)	4-6 h	1 h (keine i.v. Bolusgabe)	aPTT, (ACT), Thrombozyten
Niedermolekulare Heparine (Prophylaxe**)	12 h	2-4 h	Thrombozyten bei Therapie > 5 Tage
Niedermolekulare Heparine (Therapie)	24 h	2-4 h	Thrombozyten, (anti-Xa)
Fondaparinux (Prophylaxe, ≤ 2,5mg/d))	36-42 h	6-12 h	(anti-Xa)
Vitamin-K-Antagonisten	INR < 1,4	nach Katheterentfernung	INR
Hirudine (Lepirudin, Desirudin)	8-10 h	2-4 h	aPTT, ECT
Argatroban***	4 h	2 h	aPTT, ECT, ACT
Acetylsalicylsäure (100 mg)****	keine	keine	
Clopidogrel	7 Tage	nach Katheterentfernung	
Ticlopidin	10 Tage	nach Katheterentfernung	
NSAR	keine	keine	

* alle Zeitangaben beziehen sich auf Patienten mit einer normalen Nierenfunktion

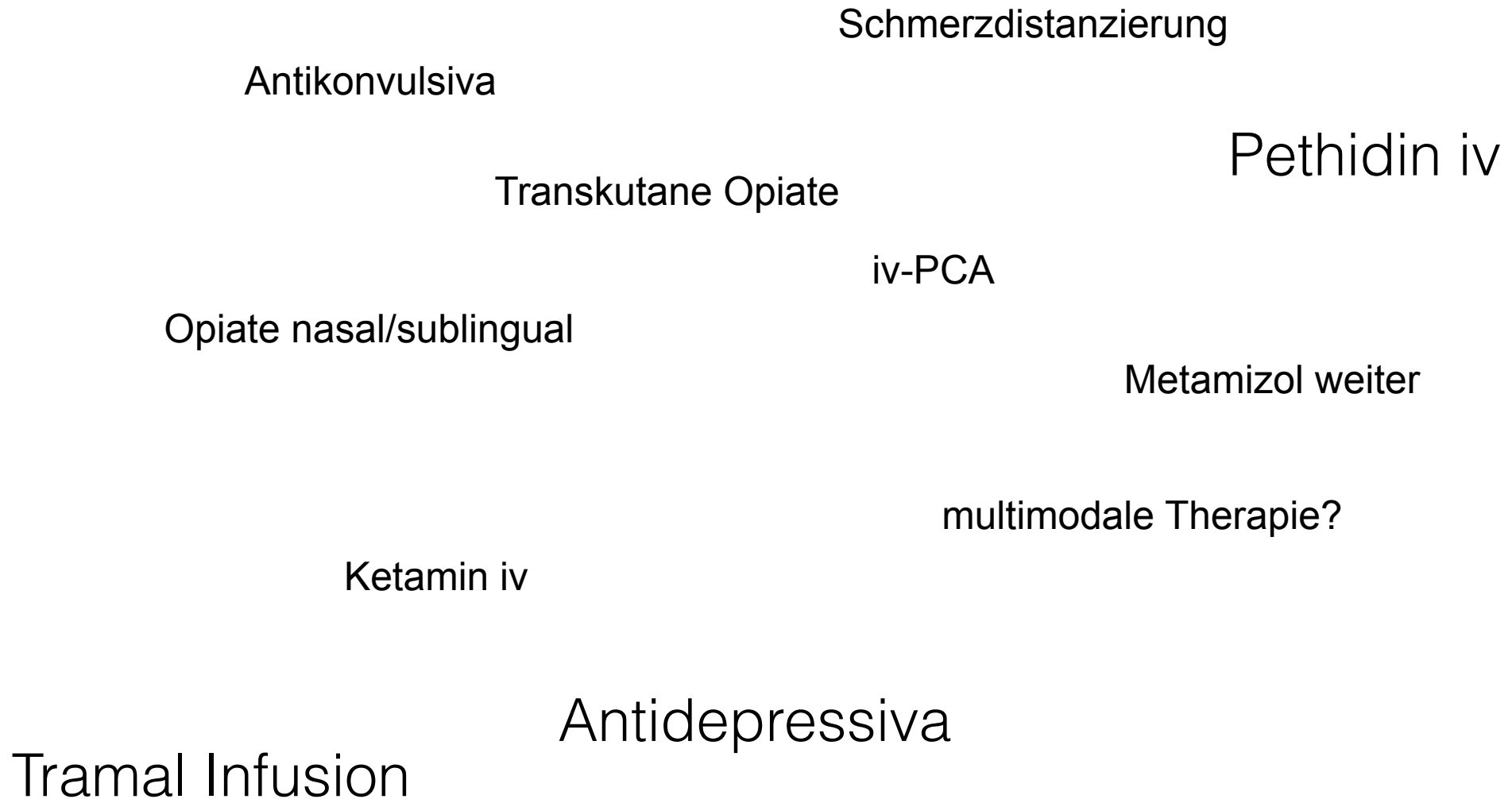
** prophylaktische Dosierungen für NMH bei Hochrisikopatienten sind in Tabelle 2 aufgeführt

*** verlängertes Zeitintervall bei Leberinsuffizienz

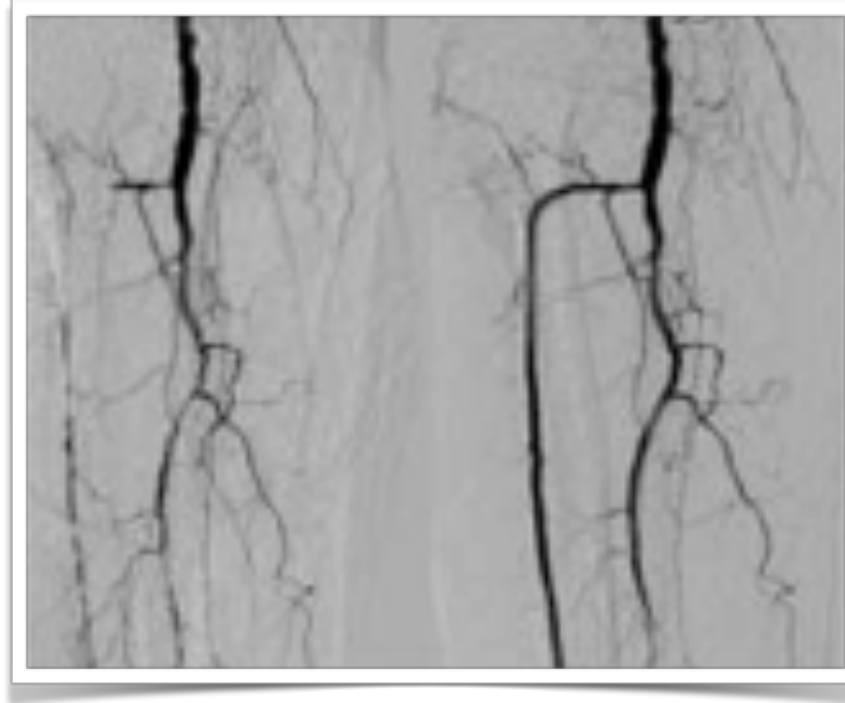
**** NMH einmalig pausieren, kein NMH 36-42 h vor der Punktion oder der geplanten Katheterentfernung.

Richtlinien gemäss DGAI

Therapieoptionen



Was hat er denn?



ischämische Schmerzen bei

PAVK

PAVK: Epidemiologie

Komorbiditäten als Problem

Prävalenz: 20% der über >65 Jahre (Annahme)

Diehm C, 2004. Atherosclerosis 172 (1): 95-105

Ischämische Schmerzen: Pathophysiologie

Aktivierung von speziellen muskulären Nozizeptoren, deren Mehrzahl unmyelinisierte C-Fasern besitzt

Daneben wenige, dünne, myelinisierte A-Delta Fasern als Afferenzen der Nozizeption

Erregung der Afferenzen erfolgt über mechanische Reize und endogene chemische Mediatoren

Saurer pH stimuliert Mechanorezeptoren

Vermehrtes Entstehen von Bradykinin und Serotonin (Kallikrein). Extrazelluläres Kalium führt zu indirekter Sensibilisierung von Nozizeptoren

Chemische Sensibilisierung der Nozizeptoren bedingt deutlich erhöhte Schmerzempfindlichkeit auf Druck und Bewegung

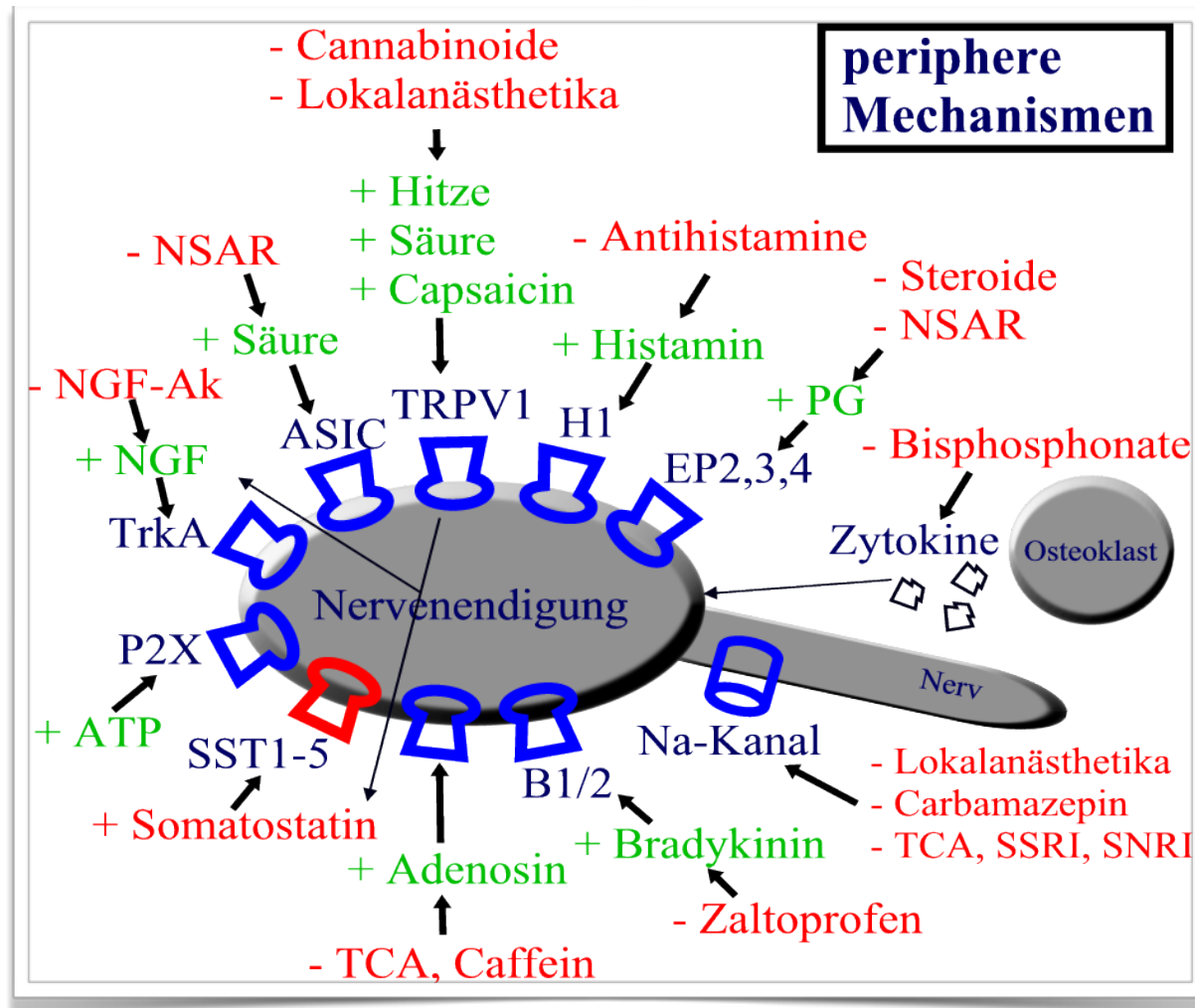
Ischämische Schmerzen: Pathophysiologie

Ischämiebedingter Energiemangel führt über **Hemmung der Na/K-Pumpe** zur direkten Instabilität des Membranpotentials-> Erregung von Afferenzen

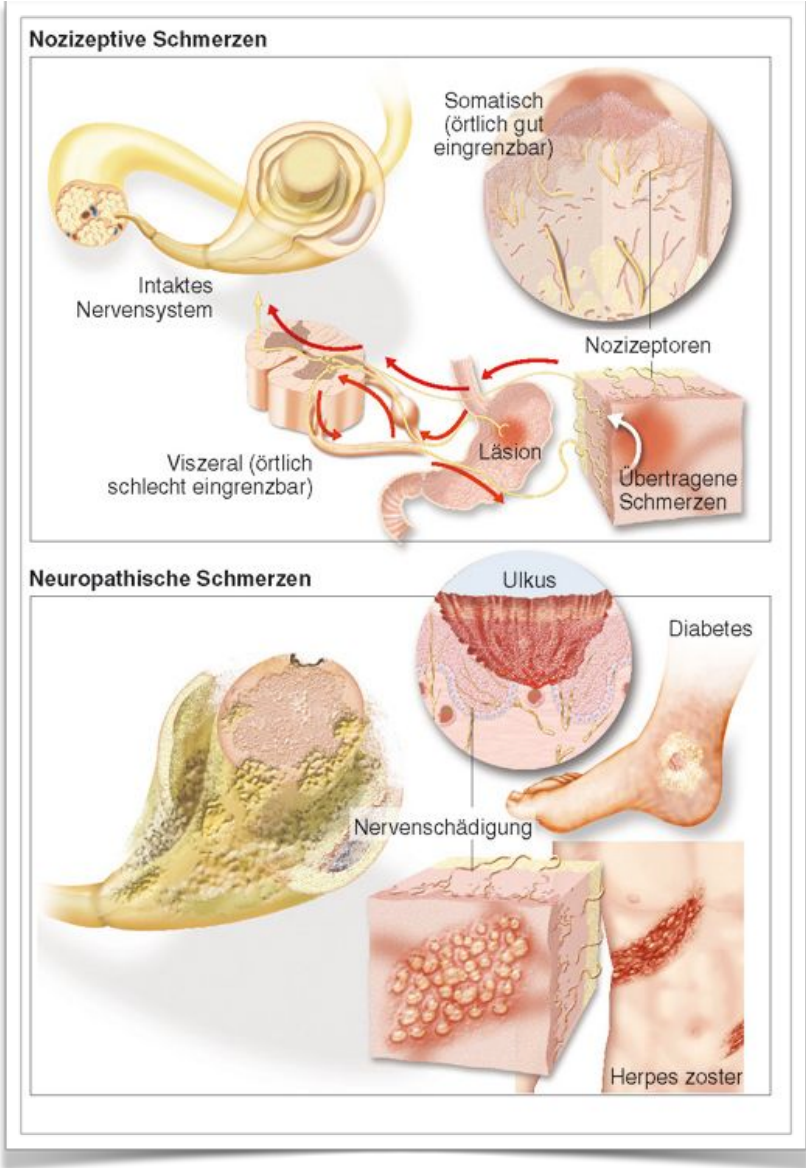
UND.....

Chronische Minderperfusion kann **direkte Schädigung von Axonen** (Neuropathien) verursachen

Periphere Rezeptoren



Schmerzeinteilung



Symptome der ischämischen Neuropathie

Tabelle 1
Neurologische Symptome und Befunde der ischämischen Neuropathie

Sensible Reizerscheinungen	Schmerzen Parästhesie Dysästhesie
Sensible Ausfallserscheinungen	Hypästhesie Hypalgesie Pallhypästhesie Thermhypästhesie
Autonomes Nervensystem	pathologische Herzfrequenzvariabilität trophische Hautveränderungen Ödeme (diabetische) Ulzera
Motorisches Nervensystem	Paresen (überwiegend leichtgradig)

**neurologische
Positivphänomene**

Grahamann, Dt. Aerzteblatt 2000; 97:2102-2105

Neurophysiologische Befunde

Tabelle 2
Klinisch-neurophysiologische Befunde im eigenen Patientenkollektiv
Unterschiede der ischämischen Neuropathie (IN) ohne und mit Diabetes mellitus (DM)
Typ 1 und 2 versus altershomogene Kontrollen

	IN ohne DM	IN mit DM Typ 1	IN mit DM Typ 2
Manifestationstyp			
Monomelisch	46,2 %	9,1 %	46,2 %
Schwerpunktsneuropathie	50,0 %	54,5 %	53,8 %
EMG			
akute neurogene Läsion	38 %	83 % (p = 0,001 vs. IN)	
mittlere NLG (m/s)			
N. peroneus (motorisch)	ns	++	+
N. tibialis (motorisch)	ns	+++	+
N. suralis	++	+++	++
Thermometrie			
Wärmeschwelle	+	++	ns
Kälteschwelle	+	+++	ns
Hitzeschmerzwelle	ns	ns	++
Kälteschmerzwelle	ns	ns	ns
Vibratometrie	++	++	++
Sympathischer Hautreflex			
Auslösbarkeit	+++	+	++
Amplitudendifferenz > 50 %	+	+++	++
Herzratenvariabilität	+	+	+

+ = statistisch signifikant; ++ = deutlich signifikant; +++ = hochsignifikant; ns = nicht signifikant; EMG = Elektromyographie; NLG = Nervenleitgeschwindigkeit

Grahamann, Dt. Aerzteblatt 2000; 97:2102-2105

PAVK im Detail

Tabelle 1. Klassifikation der PAVK nach Fontaine.

Stadium	Klinik
I	Asymptomatisch
IIa	Leichte Claudicatio (>200 m Gehstrecke)
IIb	Moderate bis schwere Claudicatio (<200 m Gehstrecke)
III	Ruhschmerzen
IV	Ulzeration oder Gangrän



ab Stadium III auftreten von chronischen Ischämieschmerzen an Haut und Muskulatur

Thrombangitis obliterans

Differentialdiagnosen

Erstmanifestation in jungem Alter (<40 Jahre)
vorwiegend männliches Geschlecht (m:w=9:1)
distale Verschlusslokalisation
Befall auch der oberen Extremitäten
Nikotinabusus

Polyneuropathien

Differentialdiagnosen

Diabetes mellitus

small fiber Neuropathie

ischämisch verursachte Polyneuropathien

idiopathische Fälle

spezielle Polyneuropathien anderer Genese

Differentialdiagnosen

Chronisch venöse Insuffizienz

>< hochlagern lindert, Muskeltätigkeit hilft!

Spezialfall: Ulcus hypertonicum martorell

- Ischämisierende Arteriiosklerose
- Mediakalzinose
- Entzündungsreaktion

Korrelation von Hypertonie mit Diabetes Typ 2

Tabelle 1

Vier verwandte Krankheitskomplexe, die sich histologisch durch eine stenosierende subkutane oder akrale Arteriiosklerose auszeichnen.

	Distal	Proximal
Nierenfunktion normal	Ulcus hypertonicum Martorell Risikofaktoren: – Arterielle Hypertonie (100%) – Diabetes mellitus Typ 2 (~60%) – Orale Antikoagulation	Calciphylaxis bei normaler Nieren- und «Parathormonfunktion» oder «Eutrophication» Risikofaktoren: – Arterielle Hypertonie (100%) – Diabetes mellitus Typ 2 (100%) – Orale Antikoagulation
Terminale Niereninsuffizienz oder nierentransplantiert	Calciphylaxis, distale Nekrosen Risikofaktoren: – Niereninsuffizienz oder Status nach Nierentransplantation – Arterielle Hypertonie (häufig) – Diabetes mellitus Typ 2 – 2° oder 3° Hyperparathyroidismus – Orale Antikoagulation	Calciphylaxis, proximale Nekrosen Risikofaktoren: – Niereninsuffizienz oder Status nach Nierentransplantation – Arterielle Hypertonie (häufig) – Diabetes mellitus Typ 2 – 2° oder 3° Hyperparathyroidismus – Orale Antikoagulation



Schweiz Med Forum 2014;14(12):242–245

Differentialdiagnosen

Vertebrogene Schmerzen

Spinalkanalstenosen

Wundschmerzen

<> Ischämieschmerz vs.
Nozizeptorschmerz

Schmerzen des Bewegungsapparates

- myofasziell

Um Patienten mit vaskulären Schmerzen behandeln zu können
müssen sie uns zugewiesen werden.....

....die Zuweisung zur Scherztherapie/das Scherzkonsil...



Beurteilung aus der elektrophysiologischen Sprechstunde:

...Bei unauffälligem tibialis anterior kommt somit in Toilette eine Femoralisaffektion oder eine L3 Affektion infrage....

Merke: Aus Platzmangel am LUKS (siehe die langen Wartezeiten in der Neurologie) weicht man mittlerweile auf Verrichtungsräumlichkeiten aus. Notabene muss es eine rollstuhlgängige Toilette sein, sonst hätte wohl die doch voluminöse apparative Einrichtung keinen Platz daneben....??

Quelle: Scherztherapie am Luzerner Kantonsspital

....die Zuweisung zur Scherztherapie/das Scherzkonsil...



Zwischenanamnese:

...Verspätete Verlaufskontrolle nach **zwischen seitlichem** Abgang von Kollegin Dr. J. aus unserer Klinik.....

Merke: in der Neurologie LUKS wird nach Beendigung des Arbeitsverhältnisses seitlich abgegangen. In allen anderen Disziplinen der inneren Medizin LUKS findet der Abgang durch den Haupteingang statt.

Quelle: Scherztherapie am Luzerner Kantonsspital

....die Zuweisung zur Scherztherapie/das Scherzkonsil...



Zur lokalen Digitalisierung und Neuerungsmodulation wurde ein Testgerät zur Anwendung rezitiert.

Stellenausschreibung:
Wir suchen per sofort einen erfahrenen Übersetzer/in
für unser mässig erfolgreiches Spracherkennungsprogramm
Arbeitsbeginn: per sofort

Quelle: Scherztherapie am Luzerner Kantonsspital

Behandlungskonzept von chronischen Ischämieschmerzen (Vorschlag)

1. Diagnostik und Behandlung der Grunderkrankung
2. Ausschaltung der Noxen
3. Beseitigung der Durchblutungsstörung
4. Spezifische Schmerztherapie

Medikamentöse Behandlung der PAVK

ASS 100-300mg/ Clopidogrel 75mg alternativ

Antihypertensive Therapie (Ziel BD <140/90 mmHg)

Statin (Ziel LDL<2,6mmol/l)

BZ-Einstellung (Ziel HbA1c <6,5%)

Gehtraining: 3 x 30-45'/Wo

PDE-III-Hemmer : Cilostazol/ Pentoxifylline (Cave ebenfalls Hemmung der Tc-Aggregation)

Prostaglandine/Iloprost nicht empfohlen

Schweizer Richtlinien modifiziert nach ASS/AHA

Medikamentöse Behandlung der PAVK

WHO-Stufe 1:

Entzündungshemmende Substanzen NSAR (kurzzeitig,
Kontraindikationen!!)

Opiate(?):

Tramadol und Buprenorphin mit guten Effekten

Weiter aber auch Fentanyl ev. Morphin

„akut-Behandlung“: Ketamin-Morphin-PCA (LUKS)

Medikamentöse Behandlung der PAVK

Co-Analgetika (frühzeitig!!)

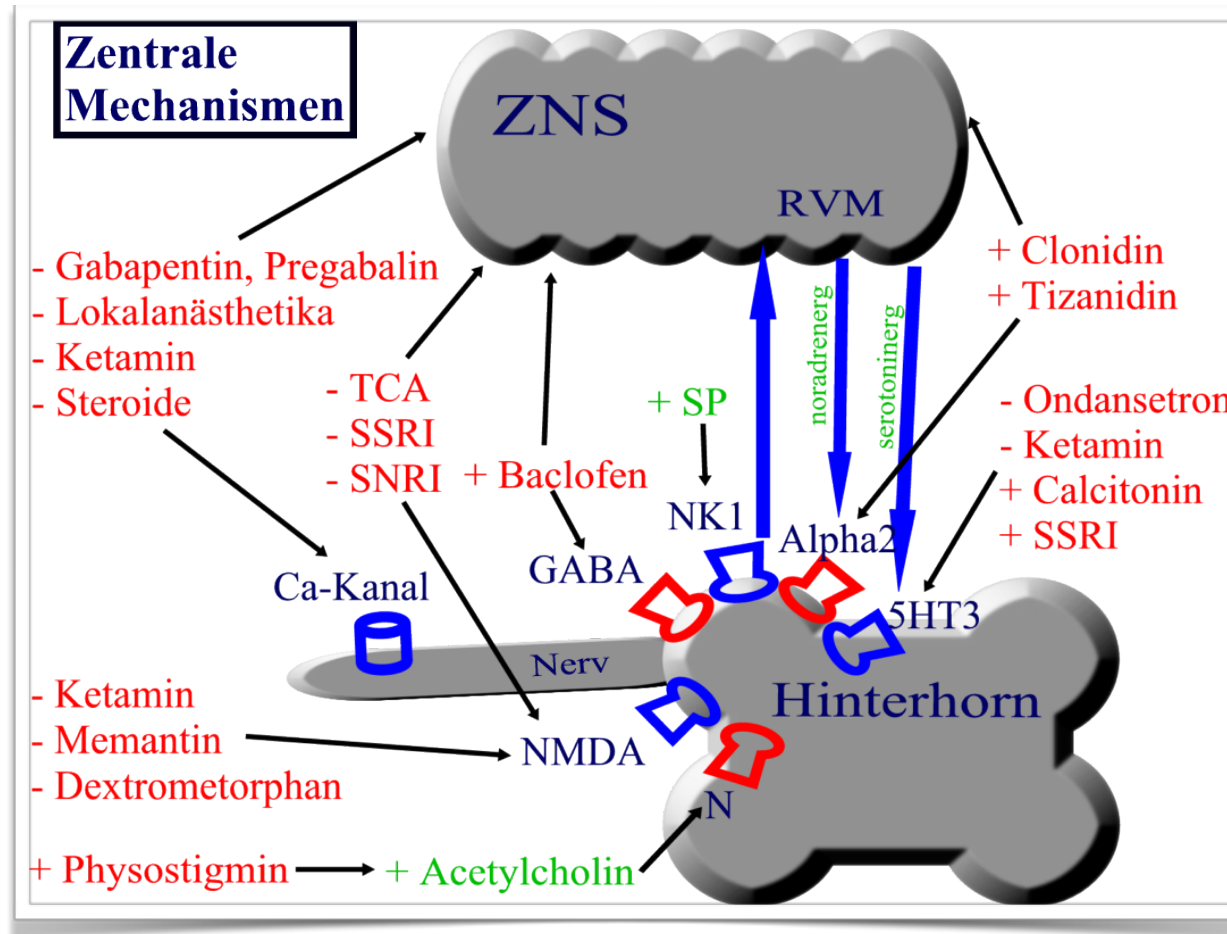
Antidepressiva: Amitriptylin/Saroten®, Venlafaxin/Efexor®

Membranstabilisatoren: Gabapentin/ Neurontin®, Pregabalin/Lyrica®

Benzodiazepine, Neuroleptika

Ev. Capsaicin (...further investigations.....)

Medikamentöse Behandlung der PAVK



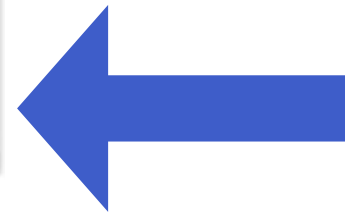
...und wenn das nicht reicht....?!

Invasive Techniken zur Schmerztherapie nach (erfolgloser) Revaskularisation

Periphere Nervenblockaden/-Katheter

Zentrale Blockaden: Epiduraler Katheter

Sympathikusblockaden (Langzeiterfolg?!)



TENS:

Transkutan elektrische Nervenstimulation

FREMS:

Frequency-modulated electrical stimulation

Hinterstrangstimulation/spinal cord stimulation (SCS)

Evidenz invasiver Techniken bei ischämischen Schmerzen

Sympathikusblockaden 2B+

Spinal cord stimulation 2B+

Raynaud

Sympathektomie 2C+

Pain Pract 2011 Sep-Oct; 11(5):43-91 Devulder J et al

Sympathikusblockaden bei ischämischen Schmerzen

Bsp Arteriitis temporalis oder sympathically maintained headache and orofacial pain

Noma N, Pain Med 2013 Mar; 14 (3):392-7

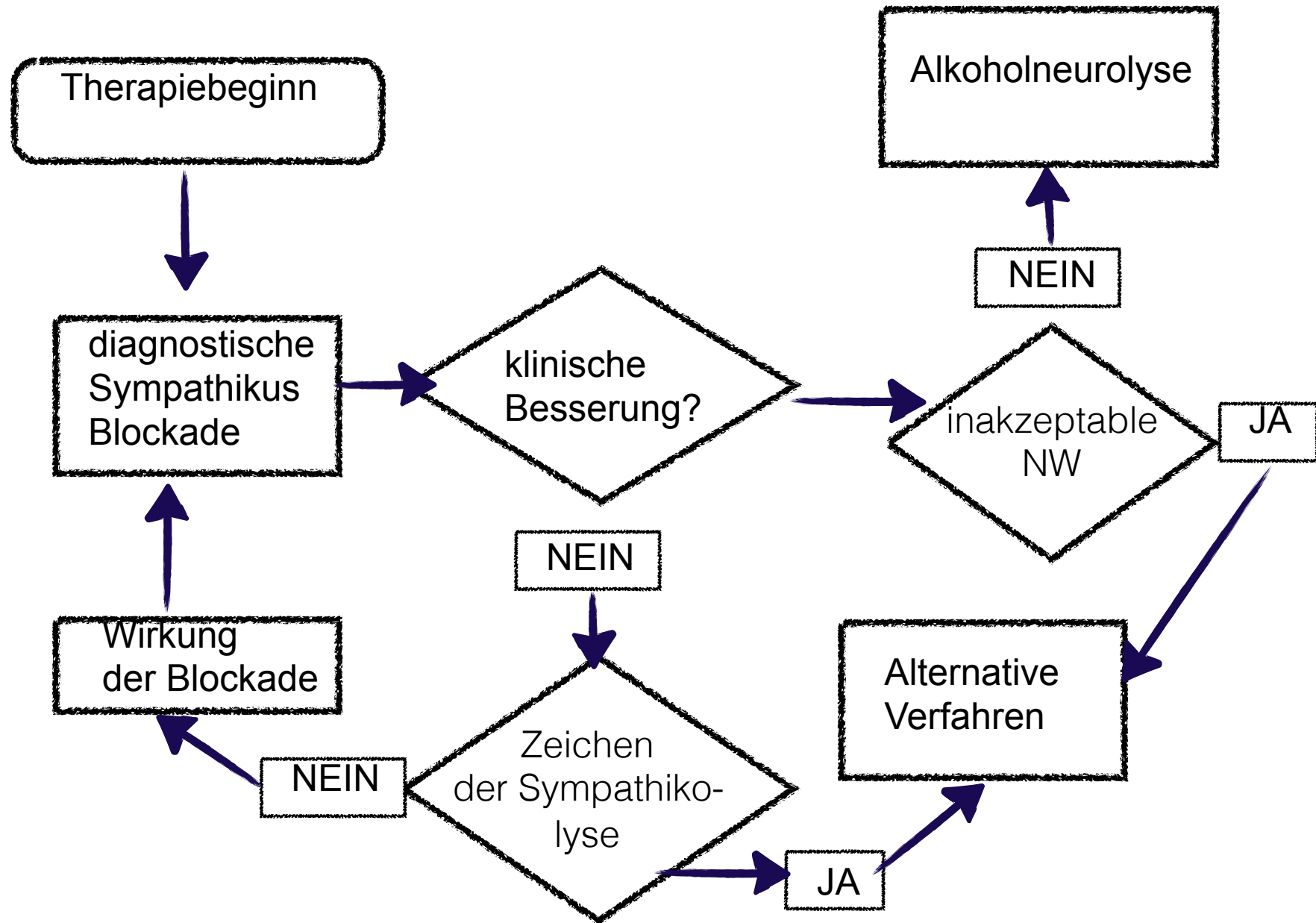
IV Lidocain reduziert Ischämie-Schmerz bei Tourniquet

Reg Anesth Pain Med. 2010 ; 35(3): 249–254

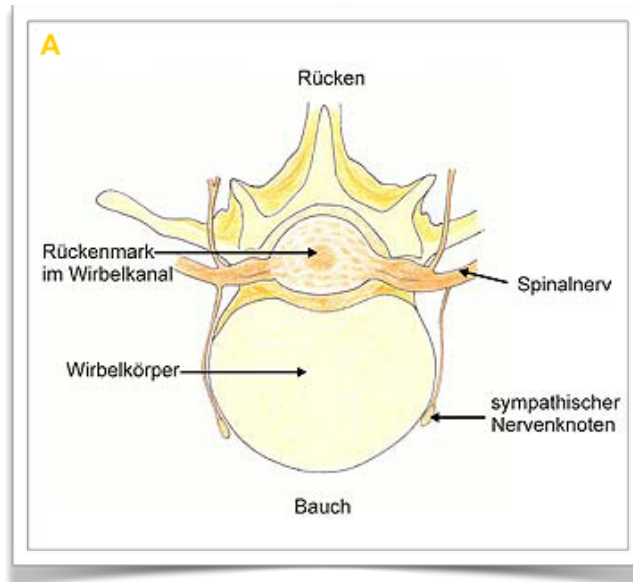
Sympathikusblockaden im Algorithmus der therapierefraktären Angina pectoris

später mehr

Algorithmus für selektive Sympathikusblockaden (Vorschlag)



Lumbale Sympathikolyse



Indikation:

ausgeschöpfte Revaskularisationsmöglichkeiten

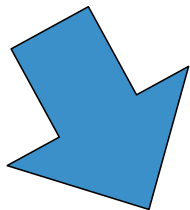
therapieresistente Schmerzen (Fontaine III und IV)

Lumbale Sympthikolyse

Austestung mit Epiduralkatheter empfohlen

Sympathikolyse wenn:

- Perfusionsverbesserung (Radionukleid-Perfusion od. Duplex-Sonographie)
- z.B. mit 96% Alkohol und 0,5% Bupivacain; einseitig.



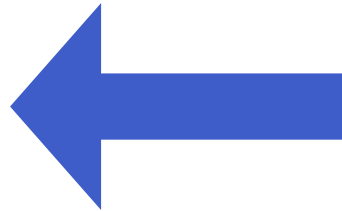
**80% Besserung der Schmerzen und der Perfusion
innerhalb der ersten 6 Monate.
38% nach 1 Jahr.**

kontrovers diskutiert....

Gaus 2010. Schmerz Dez; 24 (69):625-8
Pieri 2005. Radiol. Med. Apr.; 109(4):430-7
Tomlinson 2000. J Tissue Viability Oct; 10(4):140-3

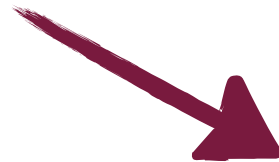
Invasive Techniken zur Schmerztherapie nach erfolgloser Revaskularisation

Periphere Nervenblockaden/-Katheter



Zentrale Blockaden: Epiduraler Katheter

Sympathikusblockaden (Langzeiterfolg?!)



TENS:
Transkutan elektrische Nervenstimulation

FREMS:
Frequency-modulated electrical stimulation



Hinterstrangstimulation/spinal cord stimulation (SCS)

Kontinuierliche, periphere Nervenblockaden: Bsp. N. ischiadicus

Zu erwartende Effekte:

Schmerzlinderung

Sympathikolyse mit Verbesserung der Perfusion

Einfachere und schonungsvollere

Wundbehandlung

Vorteil:

Blutungskomplikationen selten

Kontinuierliche, periphere Nervenblockaden: Bsp. N. ischiadicus

Bessere Beurteilung der Demarkationsgrenze unter Blockade
(Chirurgenwunsch)

Nach wie vor kontrovers behandelt und beurteilt:

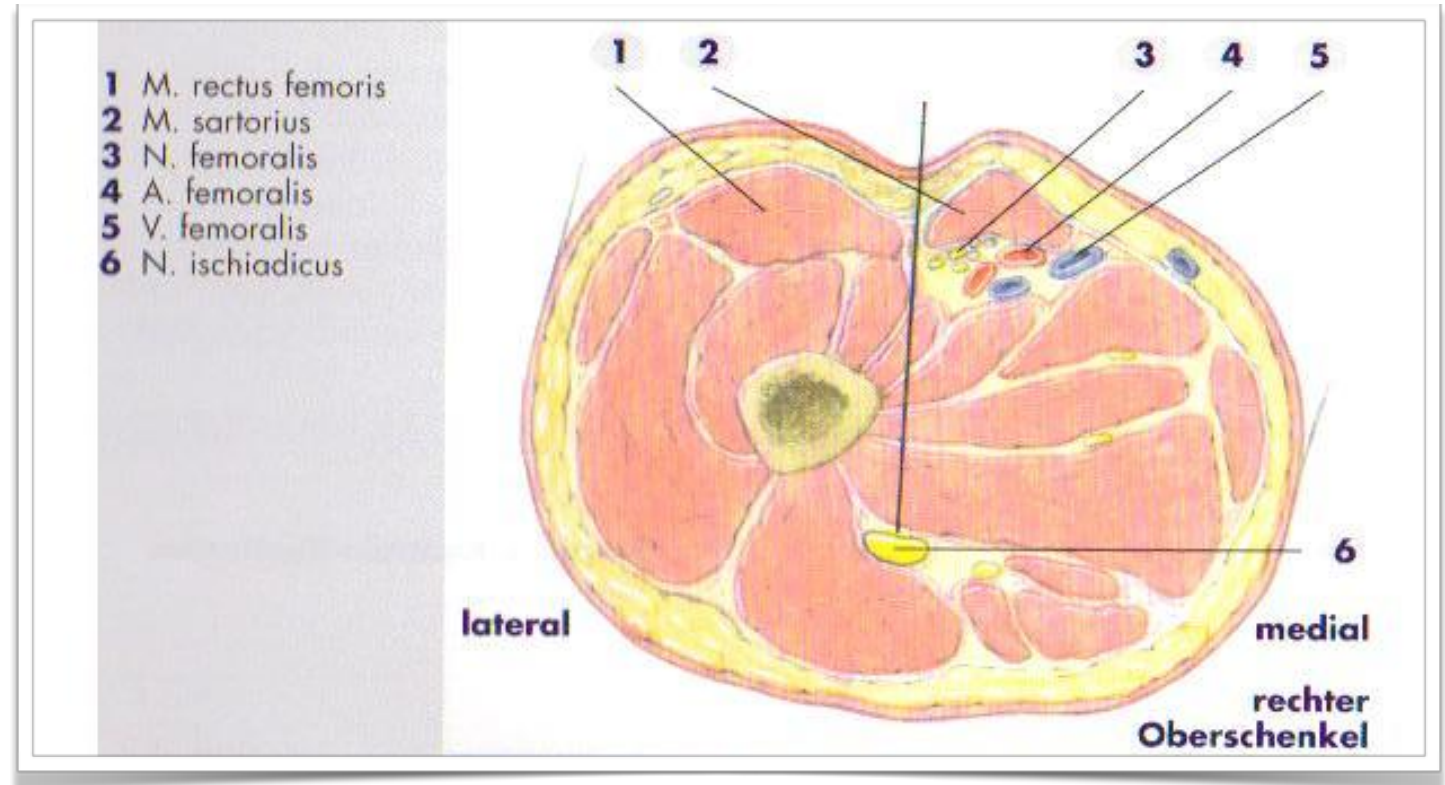
Prävention von Phantomschmerzen

Flor H., Phantom-limb pain: characteristics, causes, and treatment. *Lancet Neurol.* 2002; 1(3):182-189

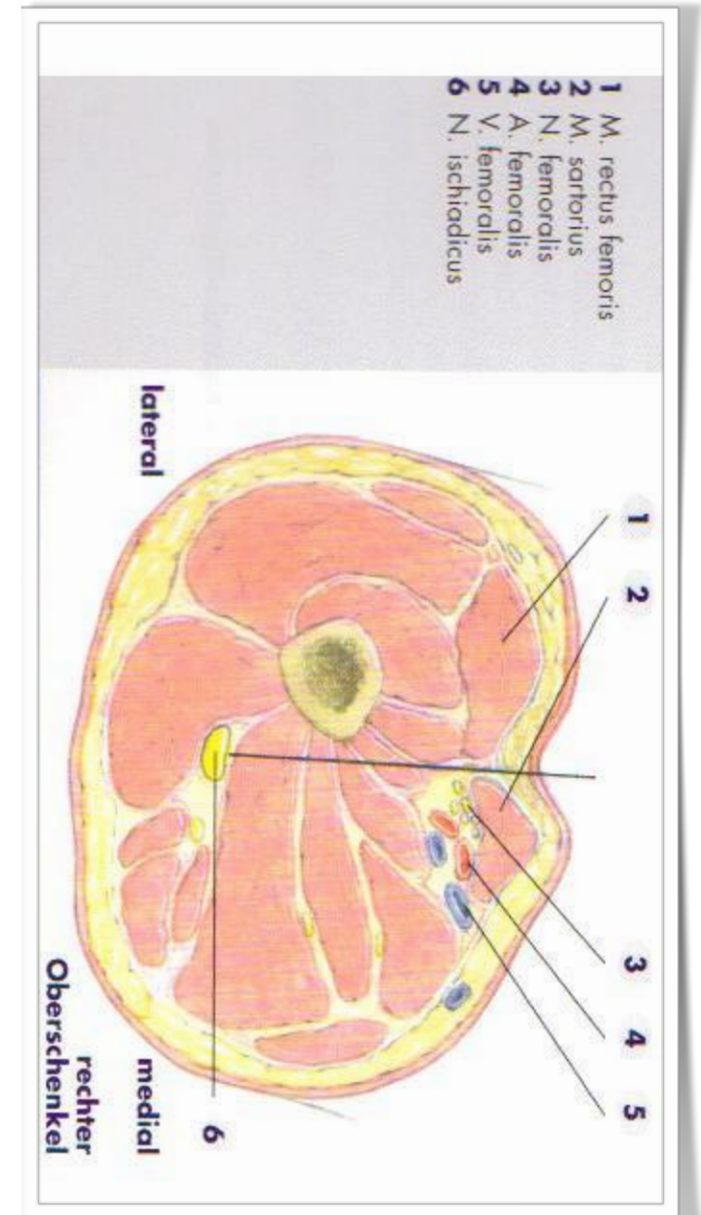
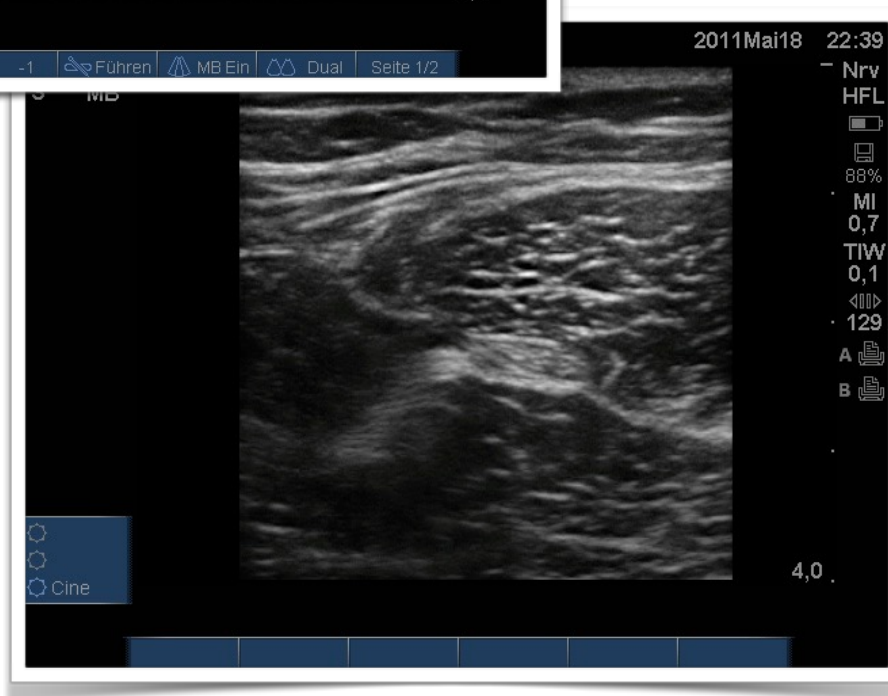
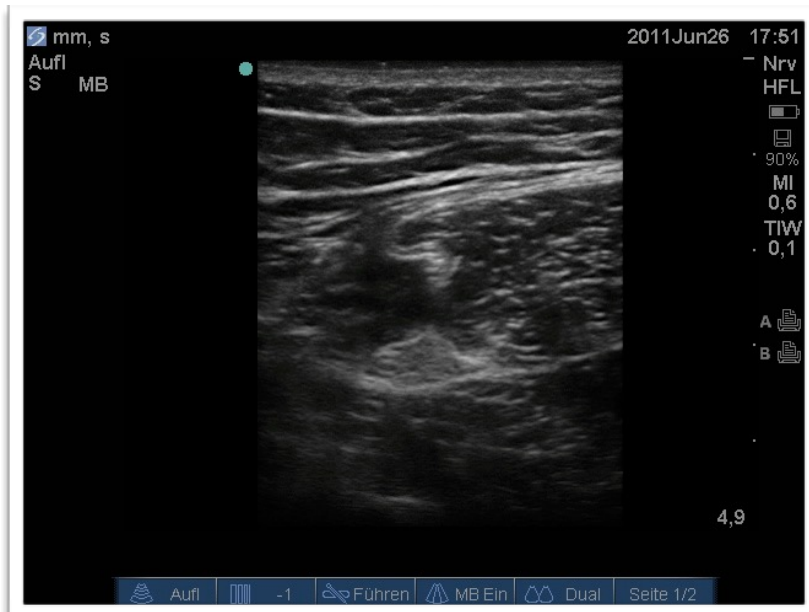
Halbert J., Evidence for the optimal management of acute and chronic phantom pain: a systematic review. *Clin J Pain.* 2002; 18(2):84-92

Kontinuierliche, periphere Nervenblockaden: Bsp. N. ischiadicus

Proximale,
kontinuierliche
Ischiadikusblockade:
Anatomie

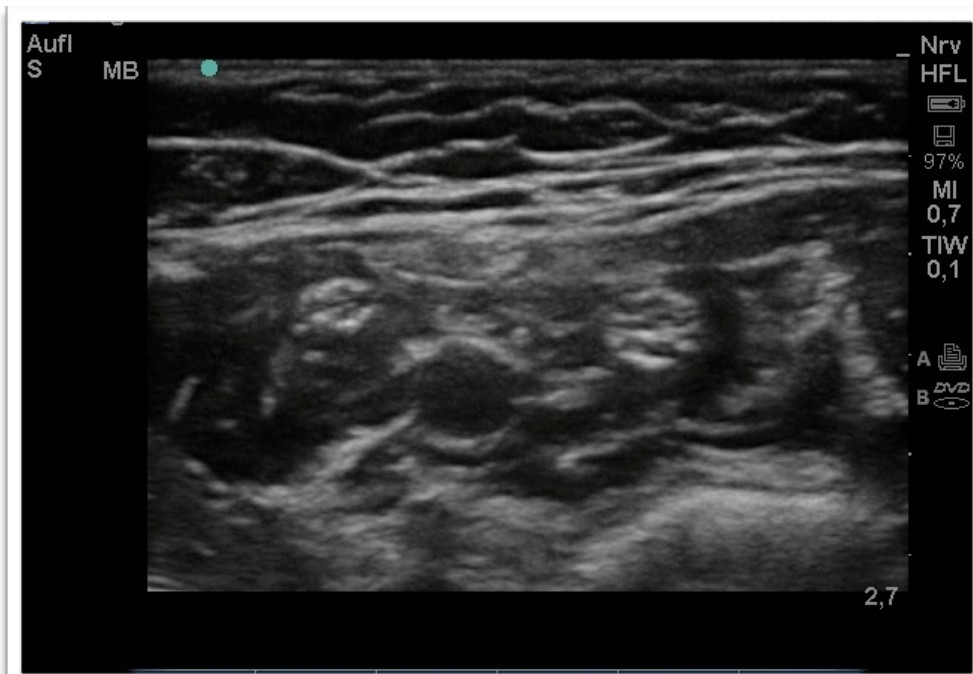


Kontinuierliche, periphere Nervenblockaden: Bsp. N. ischiadicus

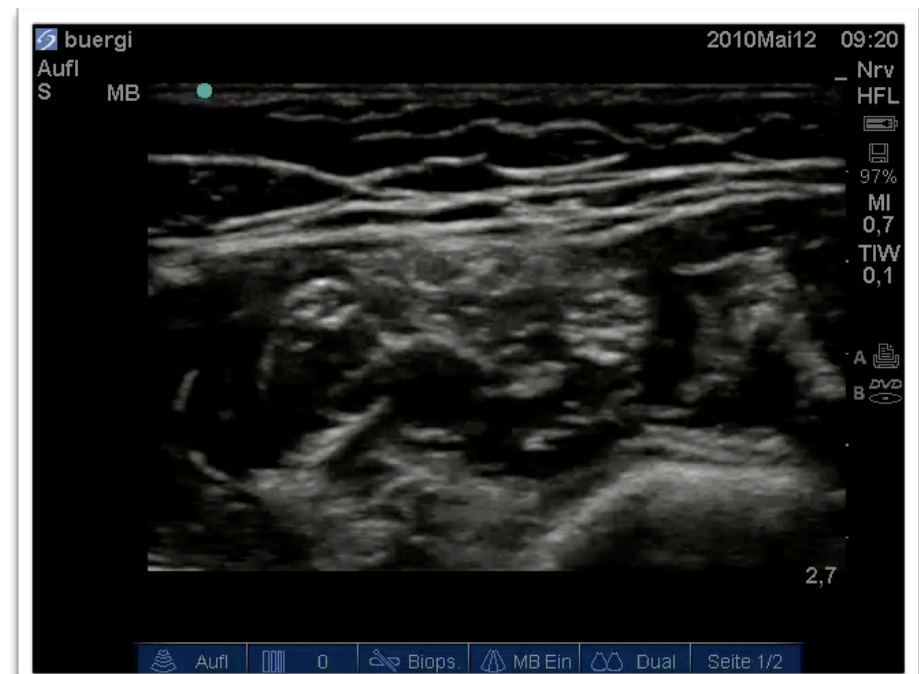


Kontinuierliche, periphere Nervenblockaden: Bsp. N. ischiadicus

distaler Zugang: distal femoral bis popliteal



Darstellung popliteal



Kontinuierliche, periphere Nervenblockaden: Bsp. N. ischiadicus



LUKS Luzern:

CADD Solis (Smith medical)

Medikament: Ropivacain 0.2%

Lauftrate: 8-12ml/h (unt. Extremitäten)

z Bsp mit Elastomer-Pumpe
regulierbare Rate (2, 3 und 5ml/h).

Inhalt:

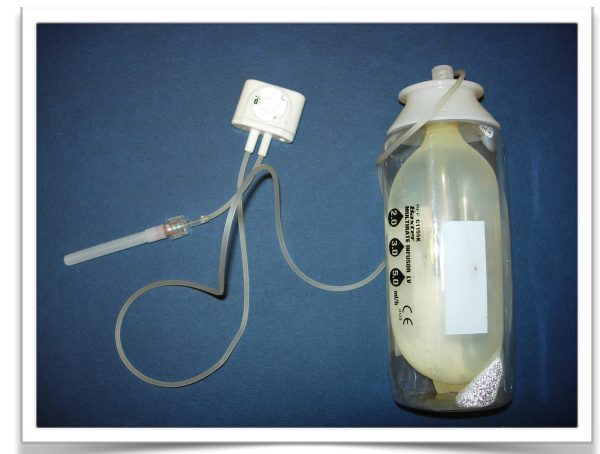
Bupivacain 0,25%-0,5%

Zusätze: von Clonidin

Vorteil:

erhaltene Mobilität

Langzeitanwendung möglich



Invasive Techniken zur Schmerztherapie nach erfolgloser Revaskularisation

✓ Periphere Nervenblockaden/-Katheter

Zentrale Blockaden: Epiduraler Katheter

✓ Sympathikusblockaden (Langzeiterfolg?!)



TENS:
Transkutan elektrische Nervenstimulation

FREMS:
Frequency-modulated electrical stimulation

Hinterstrangstimulation/spinal cord stimulation (SCS)

Behandlung ischämischer Schmerzen mit einem lumbalen Epiduralkatheter

Therapieeffekt:

Schmerzlinderung an gesamten unteren Extremitäten

Sympathikolyse

aus chirurgischer Optik: „...*der Katheter ist weit weg vom OP-Situs....*“

Behandlung ischämischer Schmerzen mit einem lumbalen Epiduralkatheter

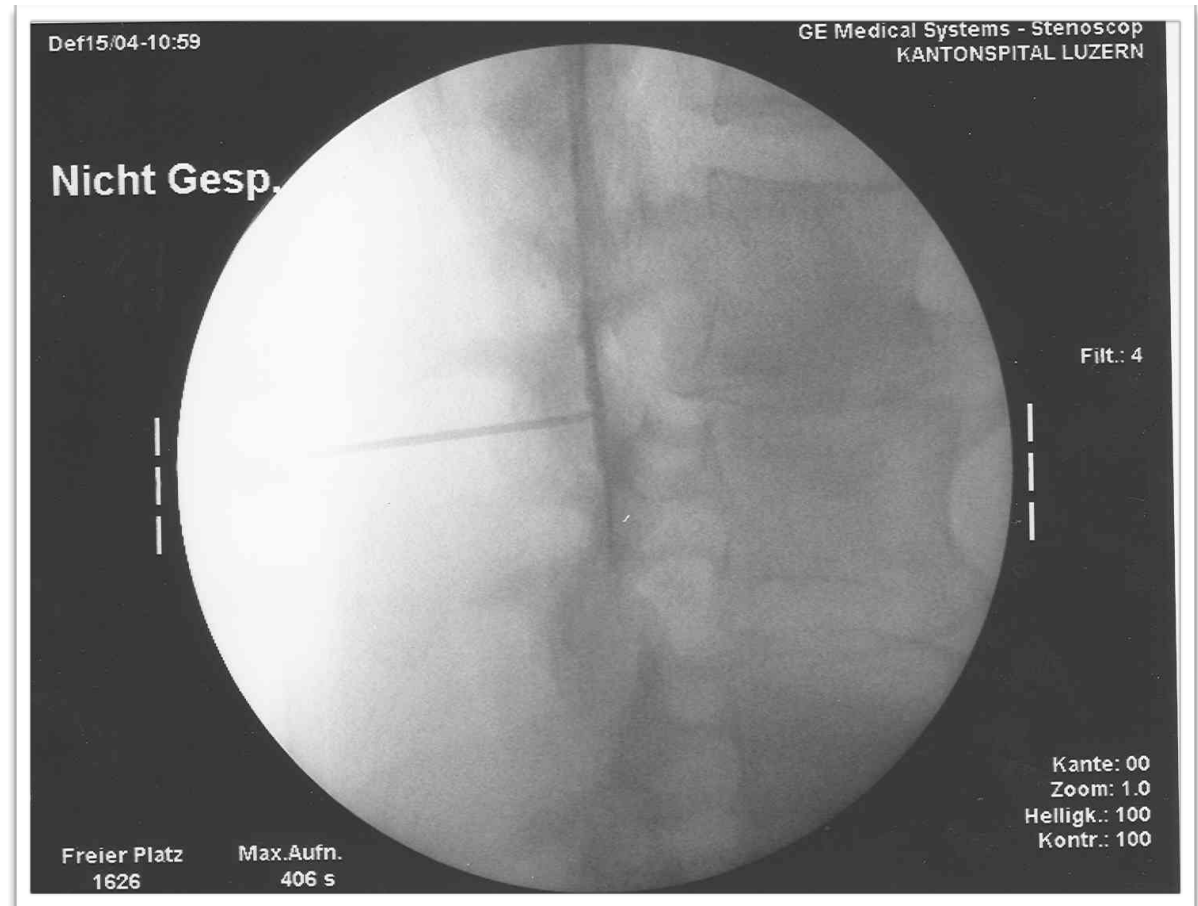
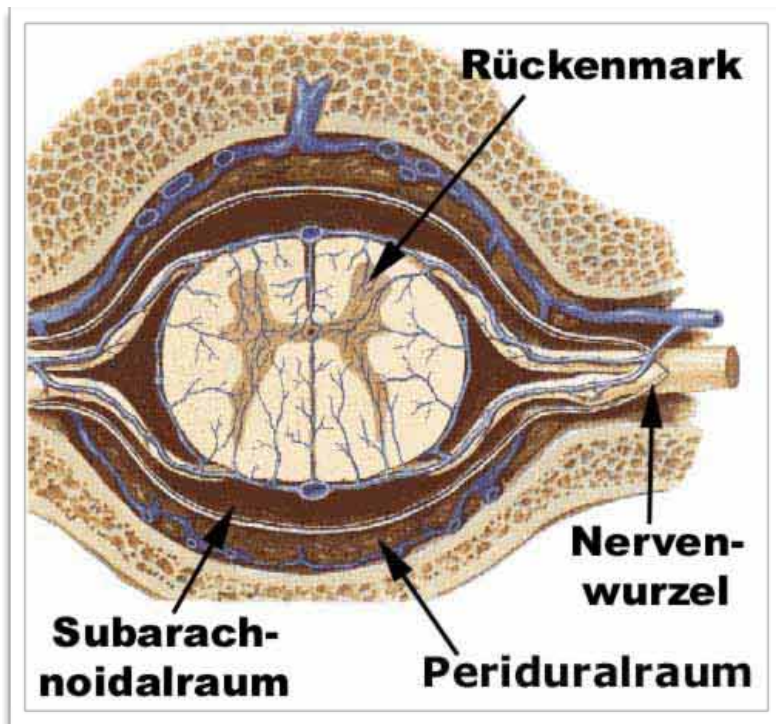
Vorteile:

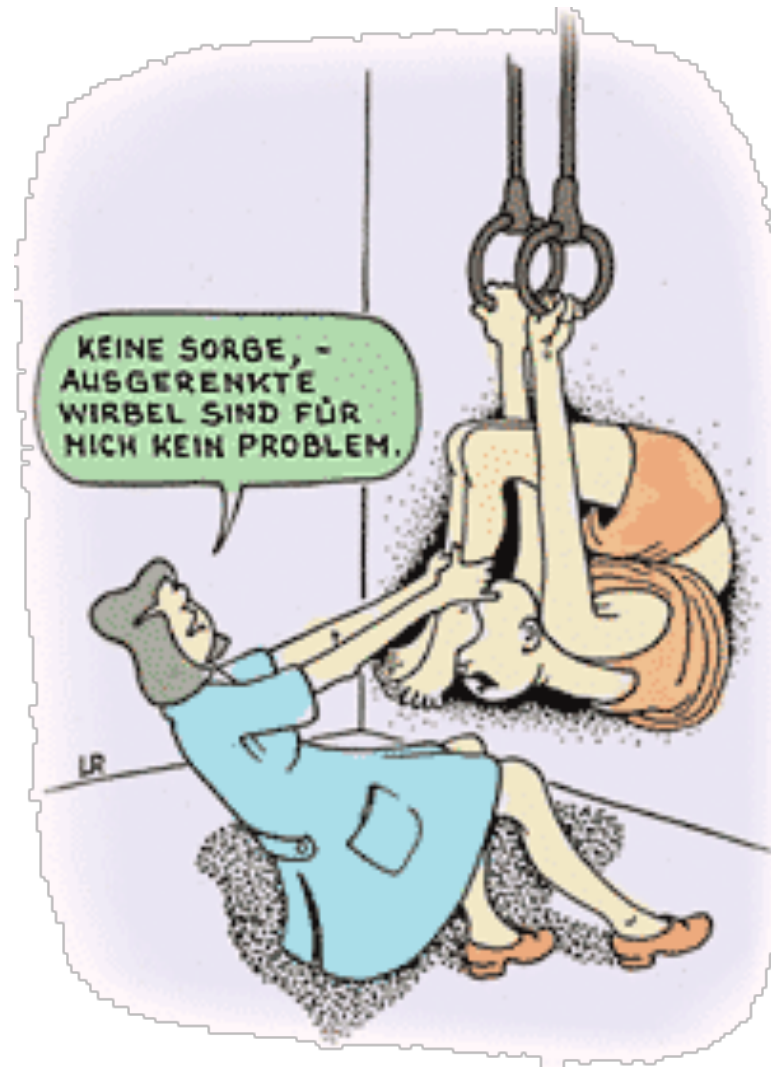
- Indirekte Testung der Effektivität einer lumbalen Sympathikolyse
- aus chirurgischer Optik: intra- und postoperativ weniger Bypassverschlüsse

Nachteile:

- bestehende Thrombozytenaggregation/Antikoagulation
- Mobilität erschwert/unmöglich
- Harnretention
- spezifische Komplikationen rund um epidurale Katheter

Behandlung ischämischer Schmerzen mit einem lumbalen Epiduralkatheter





Die Wartezeit, die man bei Ärzten verbringt würde in den meisten Fällen ausreichen
um selbst Medizin zu studieren
Didi Hallavorden

Herr A. D. 49 Jahre

Pickel auf dem Fussrücken

Ehefrau behandelt (Allgemeinmedizinerin)

progrediente Schmerzen und Rötung

Fieber

Herr A. D. 49 Jahre;

CT

Notallmässige Operation (infragenikuläre Amputation)

CT

Exartikulation Hüfte/Amputation

Verlegung auf Intensivstation (Hämofiltration, Sepsis)

Extubation nach 7 Tagen

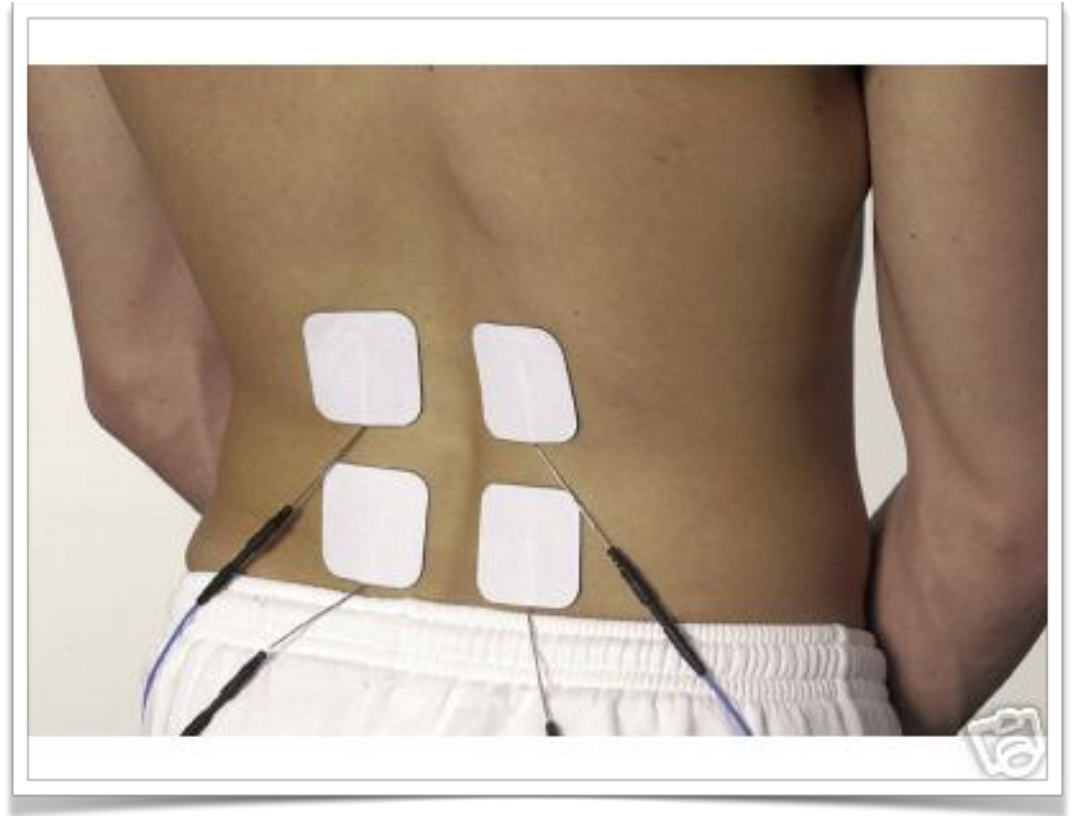
SCHMERZEN



Herr A. D. 49 Jahre:

Hochdosiert Antibiotika

Liqueminiisierung



TENS: **T**ranskutane **e**lektrische **N**euro**s**timulation

TENS: Effekt bei ischämischen Schmerzen

Schmerzreduktion

Zunahme des Blutflusses

gesteigerte Produktion von „vascular endothelial growth factor“

Reduktion der Ischämie und Verbesserung der Wundheilung in wenigen Studien und Tierexperimenten gezeigt

TENS: Nebenwirkungen

Hautreizungen

Allergische Reaktionen

„Verbrennungen“ bei Hautarealen mit verminderter Sensibilität

- Cramp AF., Clin Physiol. 2000; 20(„):150-157
- Bevilacqua M. J Endocrinol Invest. 2007; 30(11):944-947
- Liebano RE., Wound Repair Regen. 2008; 16(1):65-69.
- Jankovic A., Arch Dermatol Res. 2008; 300(7):377-383
- CHen. 2011. Clin J Pain Jun;27(5):434-41

Kontinuierliche TENS-Anwendung über
ca 6 Wochen

Rehabilitation

Herr A. D. 49 Jahre

Prothesenanpassung/Rollstuhl für
weitere Strecken

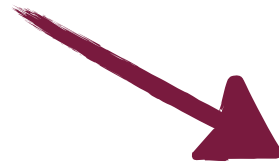
Demissio nach Hause nach 3 1/2
Monaten

Invasive Techniken zur Schmerztherapie nach erfolgloser Revaskularisation

Periphere Nervenblockaden/-Katheter

Zentrale Blockaden: Epiduraler Katheter

Sympathikusblockaden (Langzeiterfolg?!)



TENS:
Transkutan elektrische Nervenstimulation

FREMS:
Frequency-modulated electrical stimulation



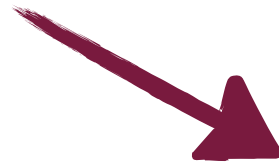
Hinterstrangstimulation/spinal cord stimulation (SCS)

Invasive Techniken zur Schmerztherapie nach erfolgloser Revaskularisation

Periphere Nervenblockaden/-Katheter

Zentrale Blockaden: Epiduraler Katheter

Sympathikusblockaden (Langzeiterfolg?!)



TENS:
Transkutan elektrische Nervenstimulation

FREMS:
Frequency-modulated electrical stimulation



Hinterstrangstimulation/spinal cord stimulation (SCS)

WANNA PAY EXTRA FOR
THE PAINKILLER OR
GET THE FREE ONE ?



© ROGER WWW.KARIKATUR-CARTOON.DE

Die Heilkunst ist in der Hauptsache nichts anderes als die Kenntnis der Liebesregungen des Leibes in Bezug auf Füllung und Leerung

Platon

Das Geheimnis der Medizin besteht darin, den Patienten abzulenken, während die Natur sich selber hilft.

Voltaire

