

# **CRPS I (komplex regionales Schmerzsyndrom) ein unterschätztes Krankheitsbild**

**Univ. Prof. Dr. Rudolf Likar, MSc**

**Vorstand der Abteilung für Anästhesiologie,  
allgemeine Intensivmedizin, Notfallmedizin,  
interdisziplinäre Schmerztherapie und Palliativmedizin  
Klinikum Klagenfurt am Wörthersee  
LKH Wolfsberg**

**Lehrabteilung der Medizinischen Universität  
Graz, Innsbruck, Wien**

**Lehrstuhl für Palliativmedizin SFU**

**SFU** Fakultät für  
Medizin

# **KABEG**

**KLINIKUM KLAGENFURT  
AM WÖRTHERSEE**

## CRPS erste Veröffentlichungen

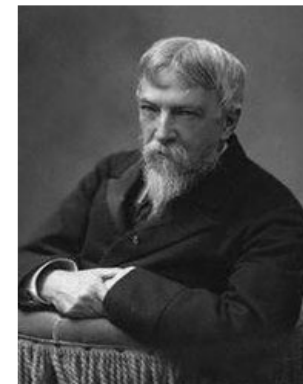
1865 eindrucksvollen Schilderungen des Krankheitsbildes durch den Neurologen und Chirurgen Silas Weir Mitchell (1829 – 1914) an Hand von Fällen aus dem amerikanischen Bürgerkrieg.

### **Weir Mitchell**

*“symptom amplification” causalgia*

*“Gunshot Wounds and other Injuries”*

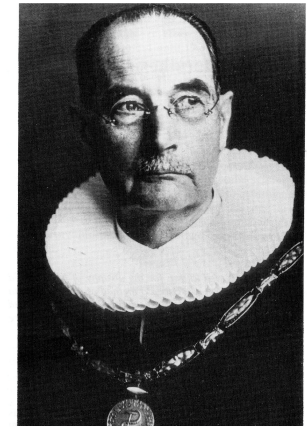
<sup>2</sup> *with Moorhouse and Keen 1864*



## CRPS Geschichte

**Paul Sudeck:** *“..über die akute Knochenatrophie.”* 1900

Paul Sudeck war im Jahre 1900 der deutsche Erstbeschreiber der „entgleisten Heilentzündung“. Später, „**Morbus Sudeck**“



International jetzt **„complex regional pain syndrom (CRPS)**

**Andere Begriffe:** Reflexdystrophie, Morbus Sudeck, Sudeck-Dystrophie, Algodystrophie und sympathische Reflexdystrophie.



## CRPS: Auftreten

CRPS entwickelt sich nach Verletzungen von  
Extremitäten

bei 2–5 % der Patienten

Häufigste Ursache: distaler Radiusfraktur („loco typico“).

Ein spontan auftretendes CRPS ist sehr selten - aber auch Bagatelltraumata können dieses Syndrom auslösen.





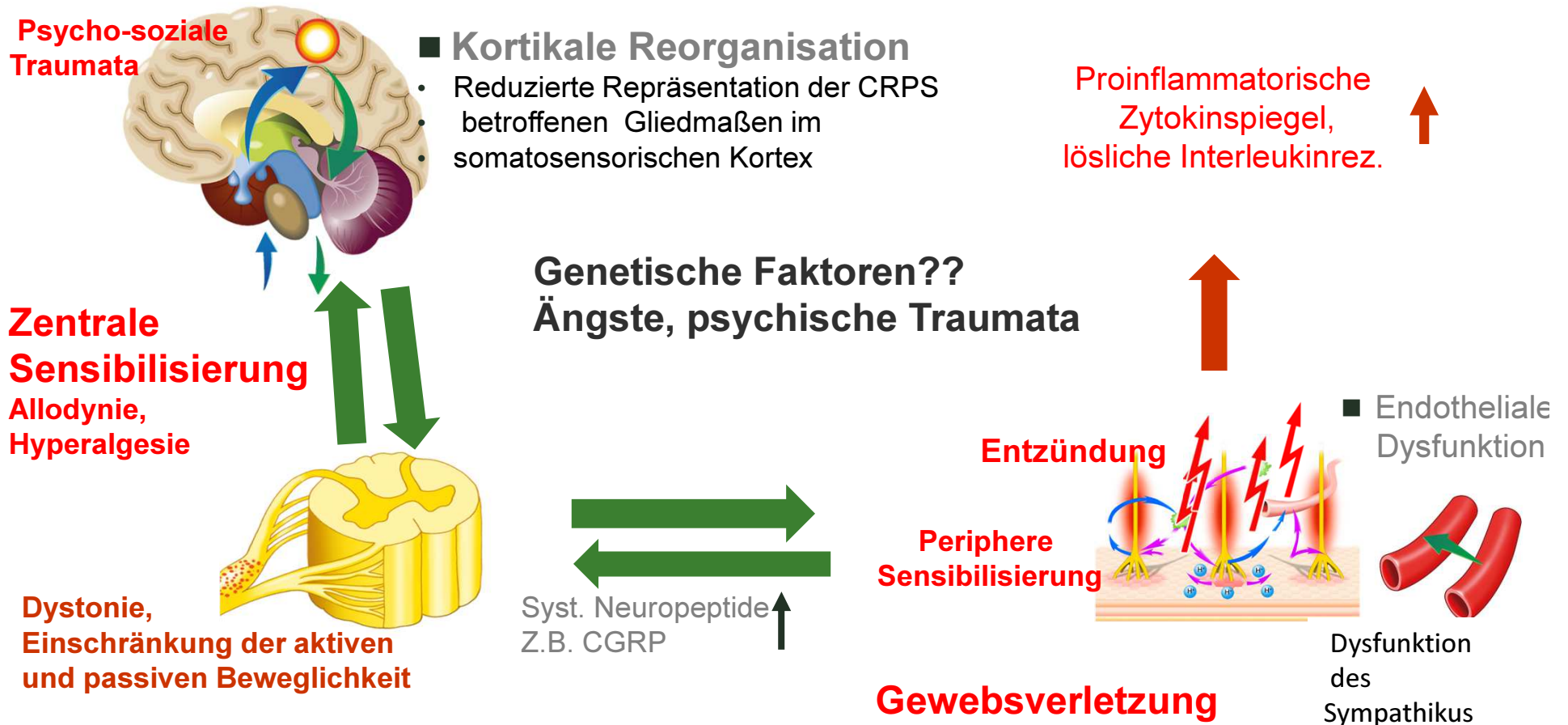


Die Pathogenese des CRPS ist noch nicht vollständig geklärt.

Neuronale Entzündungsreaktion, sowohl  
peripher als auch zentral,  
in Kombination mit einer kortikalen  
Reorganisation

Die Veränderungen der Durchblutung und  
Schweißneigung der Haut kommen durch  
eine zentral bedingte Fehlfunktion des  
Sympathikus zustande,

# CRPS – Mechanismen Vielfalt



Titel der Präsentation



# CRPS Einteilung

Das CRPS wird unterteilt in  
**CRPS I** (ohne Läsion eines größeren Nerven)  
und **CRPS II** (mit Nervenläsion assoziiert).

**Weitere Einteilung: „primär warmes“ und  
ein „primär kaltes“ CRPS**

Diese Kategorien sind deswegen interessant, da sie unterschiedliche therapeutische Optionen nach sich ziehen und eine unterschiedliche Prognose haben.

## **Complexes Regionales Schmerzsyndrom (CRPS)**

### **Diagnosekriterien (früher)**

Von einem CRPS I kann man ausgehen, wenn folgende Punkte zutreffen:

**Auftreten nach Trauma: z.B Unfall, OP, selten spontan**  
**Spontanschmerz und / oder Allodynie / Hyperalgesie**

und nicht auf das Versorgungsgebiet von einzelnen Nerven beschränkt und für den Auslöser unverhältnismäßig stark

### **Ödem**

und / oder Veränderungen von Hauttemperatur / Hautfarbe und / oder abnormales Schwitzen

### **Kraftminderung (zum Teil schmerzbedingt)**

und / oder eingeschränkte Beweglichkeit und / oder Tremor  
und / oder gesteigerte Reflexe an der schmerzhaften Extremität

**Keine anderen Ursachen**, die Schmerz und Dysfunktion erklären können



- Inadäquaten Schmerzen bei Belastung und in Ruhe
- Motorische und vegetative Störungen sowie Körperschemastörungen
- Haut zeigt eine mechanische und thermische Hyperalgesie
- Sensibilitätsstörungen, die sich nicht an Nervenversorgungsgebiete halten
- Häufig ausgeprägte Allodynie, (nicht in den typischen Nervenversorgungsgebieten)

- Einschränkung der aktiven und passiven Beweglichkeit
- Neurologische Symptome –wie Störungen der Diadochokinese,
- Schmerzbedingte Kraftminderung,
- Tremor, Myoklonien und Dystonien.
- Änderungen von Hauttemperatur und Hautfarbe, Ödeme,
- Veränderungen des Haar- und Nagelwachstums sowie
- Hyper- oder auch Hypohidrose.



# Klinische Symptome in der Übersicht und Pathophysiologische Veränderungen

## Klinische Symptome

- › Schmerz
- › Temperatur
- › Allodynie / Hyperalgesie
- › Schwellung
- › Bewegungsstörung
- › Ödem
- › Verändertes Schwitzverhalten
- › Verändertes Hautkolorit

## Gefahr

### Mögliche pathophysiologische Veränderungen:

- › Freisetzung von **Entzündungsmediatoren** (CGRP)
- › Dysfunktion des **autonomen Nervensystems**
- › **Zentrale Veränderungen** im Kortex
- › **Periphere und zentrale Sensibilisierung**



## **IASP-Diagnosekriterien (A-D) für das CRPS (modifizierte Budapester Kriterien)**

# **Kriterium A**

Anhaltender Schmerz , der durch das  
Anfangstrauma nicht mehr erklärt wird.

In der Anamnese mindestens ein Symptom aus 3 der 4 folgenden Kategorien:

- a) Hyperalgesie (Überempfindlichkeit für Schmerzreize)  
Hyperästhesie (Überempfindlichkeit für Berührung, Allodynie)
- b) Asymmetrie der Hauttemperatur; Veränderung der Hautfarbe
- c) Asymmetrie beim Schwitzen; Ödem
- d) reduzierte Beweglichkeit, Dystonie, Tremor, «Paresen» (im Sinne von Schwäche), Veränderungen von Haar oder Nagelwachstum

Zum Zeitpunkt der **Untersuchung muss jeweils** ein Symptom aus **zwei(drei)** der **vier** folgenden Kategorien vorliegen

- a) Hyperalgesie auf spitze Reize (z.B. Nadelstich), Allodynie, Schmerz bei Druck auf Gelenke/Knochen/Muskeln
- b) Asymmetrie der Hauttemperatur; Veränderung der Hautfarbe
- c) Asymmetrie im Schwitzen; Ödem
- d) reduzierte Beweglichkeit, Dystonie, Tremor, «Paresen» (im Sinne von Schwäche), Veränderungen von Haar oder Nagelwachstum

## **modifizierte Budapest Kriterien D**

**Es gibt keine andere  
Diagnose, die diese  
Schmerzen erklärt**

**Tabelle 2:** Mögliche Differentialdiagnosen (Auswahl) eines komplexen regionalen Schmerzsyndroms (CRPS).

<b>Mögliche Differentialdiagnosen</b>	<b>Beispiele</b>
<b>Neuropathie</b>	Verletzung/Kompression von Wurzeln, Plexus oder einzelnen Nerven Post-Zoster-Neuralgie Periphere Polyneuropathie
<b>Ossäre und mechanische Ursachen</b>	Nekrosen Pseudoarthrosen Materialversagen (z.B. Materialbruch, aber auch Knochen- oder Metallfragmente)
<b>Entzündungen, Infektionen</b>	Arthritis Tendinitis Low-Grade-Infektionen
<b>Protrahierte postoperative Zustände (ohne die CRPS-Kriterien zu erfüllen)</b>	Persistierende Ödeme Fehlstellung oder Fehlhaltung infolge von Sehnenverkürzungen
<b>Psychiatrische Erkrankungen</b>	Artifizielle Störungen

<b>Tab. 2</b> Mögliche Differenzialdiagnosen eines CRPS (Auswahl). (Nach [12])	
<b>Mögliche Differenzialdiagnosen</b>	<b>Beispiele</b>
Neuropathie	Verletzung/Kompression von Wurzeln, Plexus oder einzelnen Nerven, Post-Zoster-Neuralgie, Periphere Polyneuropathie
Ossäre und mechanische Ursachen	Nekrosen, Pseudoarthrosen, Materialversagen (z. B. Materialbruch, aber auch Knochen- oder Metallfragmente)
Entzündungen, Infektionen	Arthritis, Tendinitis, Low-Grade-Infektionen
Protrahierte postoperative Zustände (ohne die CRPS-Kriterien zu erfüllen)	Persistierende Ödeme, Fehlstellung oder Fehlhaltung infolge von Sehnenverkürzungen
Psychiatrische Erkrankungen	<i>Artifizielle Störungen</i>

- Es sollte immer eine **psychologische Evaluation** hinsichtlich **posttraumatischer Belastungsstörung (PTBS)**
- und **generalisierter Angststörung (GAD)** durchgeführt werden.
- Letztere haben einen negativen prädiktiven Wert für den Verlauf

*Deutsche Gesellschaft für Neurologie: Diagnostik und Therapie komplexer regionaler Schmerzsyndrome (CRPS).*

<https://www.dgn.>

*last accessed on 2 January 2019).*

# Diagnostische Tests bei CRPS I

KLINIKUM KLAGENFURT  
AM WÖRTHERSEE

	<b>Sensitivität</b>	<b>Spezifität</b>
<b>Röntgenuntersuchung (nur im chronischen Stadium)</b>	<b>73</b>	<b>57</b>
<b>Knochenszintigraphie (nur im akuten Stadium)</b>	<b>97</b>	<b>86</b>
<b>Quantitative sensorische Testung (QST)</b>	<b>hoch</b>	<b>niedrig</b>
<b>Temperaturunterschiede (während der sympathischen Blockade)</b>	<b>76</b>	<b>93</b>
<b>MRI (Haut, Gelenke, ...)</b>	<b>97</b>	<b>17</b>



Instrument-based investigations might be beneficial if there are doubts concerning the differential diagnoses.

**(1) Repeated measurements of the skin temperature show dynamics, ie, changing temperature differences (warmer gets colder or vice versa) of .1°C;**

**(2) Limb magnetic resonance imaging helps to exclude differential diagnoses like rheumatic diseases or infections;**

**(3) x-rays in direct side-to-side comparison are not sensitive but can prove a patchy osteoporosis or may help to make differential diagnoses such as a pseudoarthrosis after fracture;**

**(4) the 3-phase bone technetium scintigraphy in acute (but not chronic) CRPS has a 70% specificity and sensitivity compared to the clinical diagnostic criteria if there is evidence of an increased bone metabolism, typically in distal joints.**

*Krumova EK, Frettlöh J, Klauenberg S, Richter H, Wasner G, Maier C. Long-term skin temperature measurements—a practical diagnostic tool in complex regional pain syndrome. PAIN 2008;140:8–22.*

*Wuppenhorst N, Maier C, Frettlöh J, Pennekamp W, Nicolas V. Sensitivity and specificity of 3-phase bone scintigraphy in the diagnosis of complex regional pain syndrome of the upper extremity. Clin J Pain 2010;26:182–9.*

## **CRPS Therapie - Voraussetzung**

- Der Erfolg der Behandlung des CRPS hängt davon ab,
- dass möglichst **frühzeitig eine multidisziplinäre (multimodale) Therapie** von Schmerzen, Funktionsverlust
- und eventueller psychischer Begleitstörung bereitgestellt wird.

# CRPS Therapie nach Leitlinien I

---

1. Bisphosphonate (z.B. Alendronat 40mg/d für 8 Wo, Pamidronat 60mg einmal)
2. Glukokortikoide (z.B. 100mg/d Prednisolon) bei akut posttraumatisch-entzündlichem CRPS (Rötung, Überwärmung, Ödem)
3. Physio- und Ergotherapie (inkl. Spiegeltherapie, „Graded Motor Imagery“, Graded Exposure) zur Wiedererlangung der Funktion

4. Medikamentöse Therapie chronischer (neuropathischer) Schmerzen

5. Psychotherapeutische Verfahren (Bei Hinweisen auf Komorbidität, bzw. bei therapierefraktärem Verlauf)

6. Bei Therapieresistenz Ketamin-dauerinfusion über 4 Tage zur Schmerztherapie (zunächst einmalig)

7. Bei Therapieresistenz 10(-15) Sympathikus - blockaden bei gesichert sympathisch-unterhaltenen Schmerzen in erfahrenen Zentren

8. Rückenmarksnahe Elektrostimulation (SCS) bei chronischen, sonst unbehandelbaren Schmerzen (ev. auch DRG Stimulation)

9. Intrathekale Gabe von Baclofen bei fokaler Dystonie.

- DMSO (Dimethylsulfoxid)Creme 50% 5x pro Tag
- Eine Ambroxol-Salbenmischung (Ambroxol 10 g, DMSO 5 g, Linola 50 g) wird in der Leitlinie nicht erwähnt, wirkt aber gut gegen die Allodynie...nach Kern

## Radikalfänger

Unter der Annahme, dass sich bei Trauma, Entzündungsprozessen und Ischämien freie Radikale bilden, kann der Einsatz von Radikalfängern erfolgen.

In einer kontrollierten Studie wurde 4-mal am Tag fettige 50%ige Dimethylsulfoxid(DMSO)-Creme auf die erkrankte Extremität aufgetragen. So ließen sich Schmerzen und Entzündungssymptome effektiv behandeln.

Eine weitere Studie belegte eine prophylaktische Wirkung von Vitamin C auf das Auftreten eines CRPS nach Handfraktur.

Weiterhin wurde über die positive Wirkung von N-Acetylcystein in einer Dosierung von 3-mal 200 mg(600mg)berichtet, wobei die Wirksamkeit moderat und bei einem „kalten“ CRPS stärker war.

In dieser Studie zeigte sich auch eine stärkere Wirkung vom DMSO auf ein „warmes“ CRPS.

*Zuurmond WW, Langendijk PN, Bezemer PD et al (1996) Treatment of acute reflex sympathetic dystrophy with DMSO 50% in a fatty cream. Acta Anaesthesiol Scand 40(3):364–367*

*Zollinger PE, Tuinebreijer WE, Kreis RW et al (1999) Effect of vitamin C on frequency of reflex sympathetic dystrophy in wrist fractures: a randomised trial. Lancet 354(9195):2025–2028*

*Perez RS, Zuurmond WW, Bezemer PD et al (2003) The treatment of complex regional pain syndrome type 1 with fusaric acid: a randomised controlled study. Pain 102:207*

All 4 studies were in favor of this intervention with minimal heterogeneity (Tau(2) = 0.00).

Our quantitative synthesis showed a relative risk of 0.22 (95% confidence interval = 0.12, 0.39) when **daily vitamin C of at least 500 mg** was initiated immediately after the extremity surgery or injury and continued for 45 to 50 days.

**A routine, daily administration of vitamin C may be beneficial in foot and ankle surgery or injury to avoid CRPS.**

Further foot and ankle specific and dose-response studies are warranted.

*Shibuya N, Humphers JM, Agarwal MR Efficacy and safety of high-dose vitamin C on complex regional pain syndrome in extremity trauma and surgery--systematic review and meta-analysis J Foot Ankle Surg. 2013 Jan-Feb;52(1):62-6. doi: 10.1053/j.jfas.2012.08.003*



Vitamin C has been shown to be effective in preventing CRPS I secondary to wrist fracture, but few data are available with respect to foot and ankle cases.

**The present study demonstrates the effectiveness of vitamin C in preventing CRPS I of the foot and ankle-a frequent complication in our control group (9.6%).**

**The authors recommend preventive management by vitamin C.**

Complex regional pain syndrome type 1 (CRPS-I) is a complex complication that occurs after limb extremity surgeries. Controversy exists regarding the effectiveness of vitamin C in reducing that condition. Therefore, we conducted this systematic review and meta-analysis to assess the role of vitamin C on CRPS-I and functional outcomes after distal radius, wrist, foot, and ankle surgeries. We searched Medline (via PubMed), Embase, the Cochrane Library, Clinicaltrial.gov, and Google Scholar for relevant studies comparing perioperative vitamin C versus placebo after distal radius, wrist, foot, and ankle surgeries from infinity to May 2021. **Continuous data such as functional outcomes and pain scores were pooled as mean differences, while dichotomous variables such as the incidence of complex regional pain syndrome and complications were pooled as odds ratios, with 95% confidence interval, using R software (meta package, version 4.9-0) for Windows.**

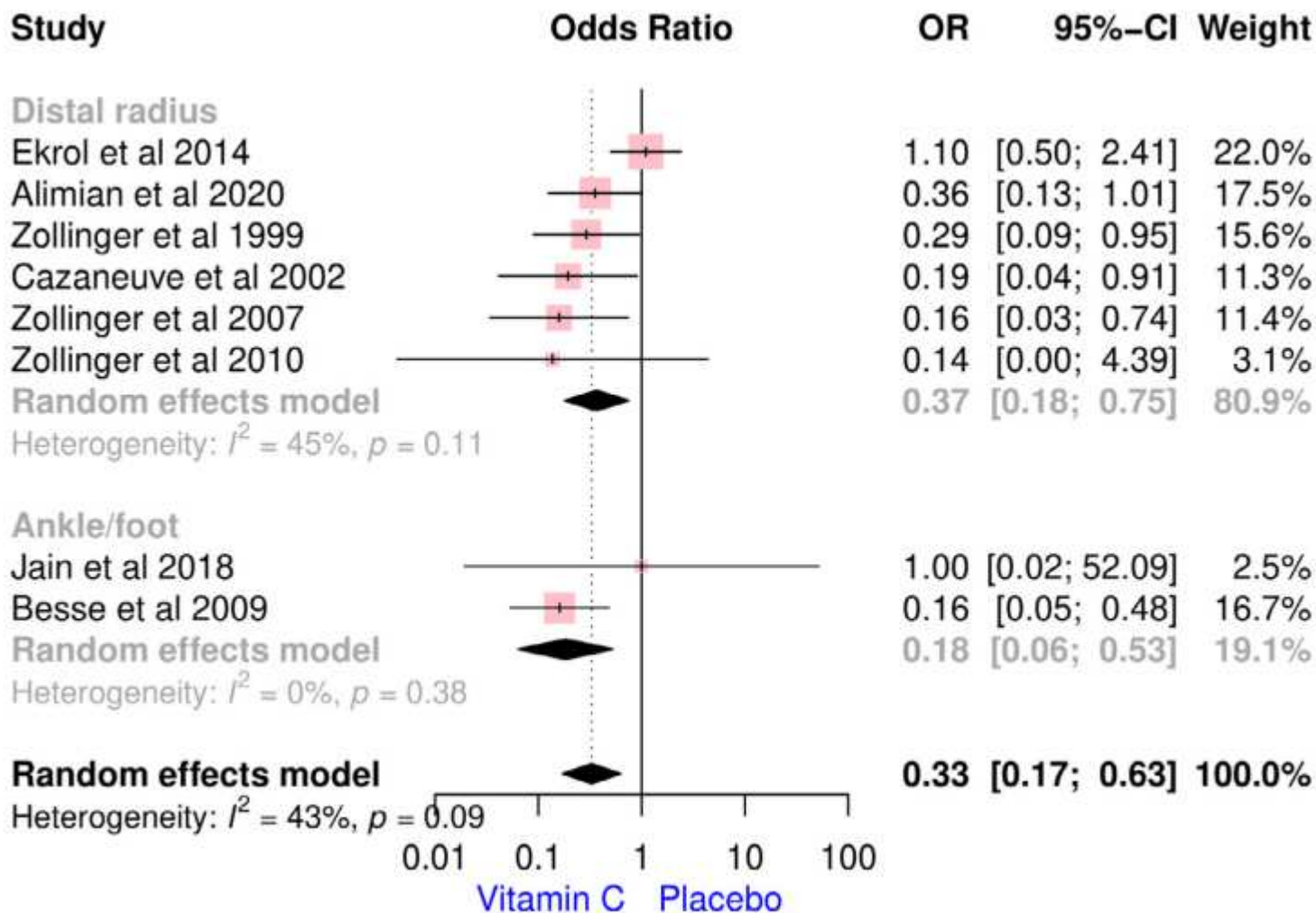
Eight studies were included. The timeframe for vitamin C administration in each study ranged from 42 to 50 days postinjury and/or surgical fixation. The effect size showed that vitamin C was associated with a decreased rate of CRPS-1 than placebo (odds ratio 0.33, 95% confidence interval [0.17, 0.63]). No significant difference was found between vitamin C and placebo in terms of complications (odds ratio 1.90, 95% confidence interval [0.99, 3.65]), functional outcomes (mean difference 6.37, 95% confidence interval [-1.40, 14.15]), and pain scores (mean difference -0.14, 95% confidence interval [-1.07, 0.79]). **Overall, vitamin C was associated with a decreased rate of CRPS-I than placebo, while no significant difference was found regarding complications, functional outcomes, and pain scores. These results hold true when stratifying fracture type (distal radius, ankle, and foot surgeries) and vitamin C dose (500 mg or 1 g).**

Summary of included studies

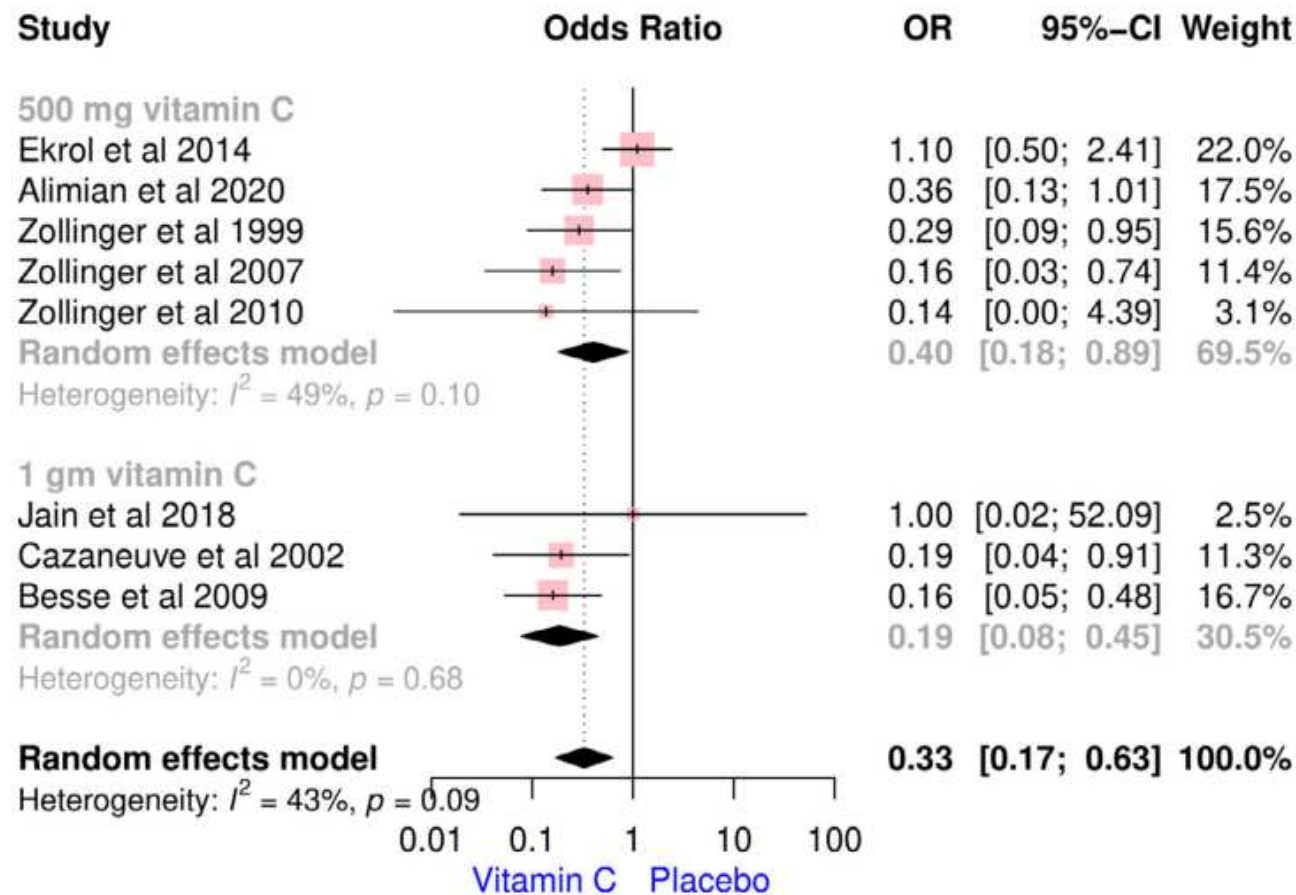
Study, Year	Study Design	Number of Patients		Mean Age (Years)		Male (%)		Dose of Vitamin C	Duration of Treatment in Days	Follow-Up in Months
		Vitamin C	Placebo	Vitamin C	Placebo	Vitamin C	Placebo			
Distal radius										
Alimian et al 2020 (19)	RCT	35	33	45	41	22 (62.8%)	25 (75.8%)	500 mg	42	12
Ekrol et al 2014 (21)	RCT	169	167	55	58	44 (26%)	46 (28%)	500 mg	50	12
Zollinger 1999 (3)	RCT	52	63	57	60	NA	NA	500 mg	50	12
Zollinger et al 2007 (24)	RCT	114	99	62.8	61.4			200 mg (n = 96), 500 mg (n = 114), 1500 mg (n = 118)	50	12
Zollinger et al 2010 (23)	RCT	37	11	NA	NA	NA	NA	500 mg	NA	NA
Cazeneuve et al 2002 (25)	Quasi experimental study	95	100	57	54	28 (29%)	32 (32%)	500 mg	NA	NA
Ankle/foot										
Jain et al 2019 (22)	RCT	30	30	37.53	40.1	25 (83%)	20 (67%)	1000 mg	42	12
Besse et al 2009 (20)	Quasi experimental study	215	177	51	47.1	55 (26%)	48 (27%)	1000 mg	45	3

Abbreviations: RCT, randomized controlled trial; NA, not applicable.

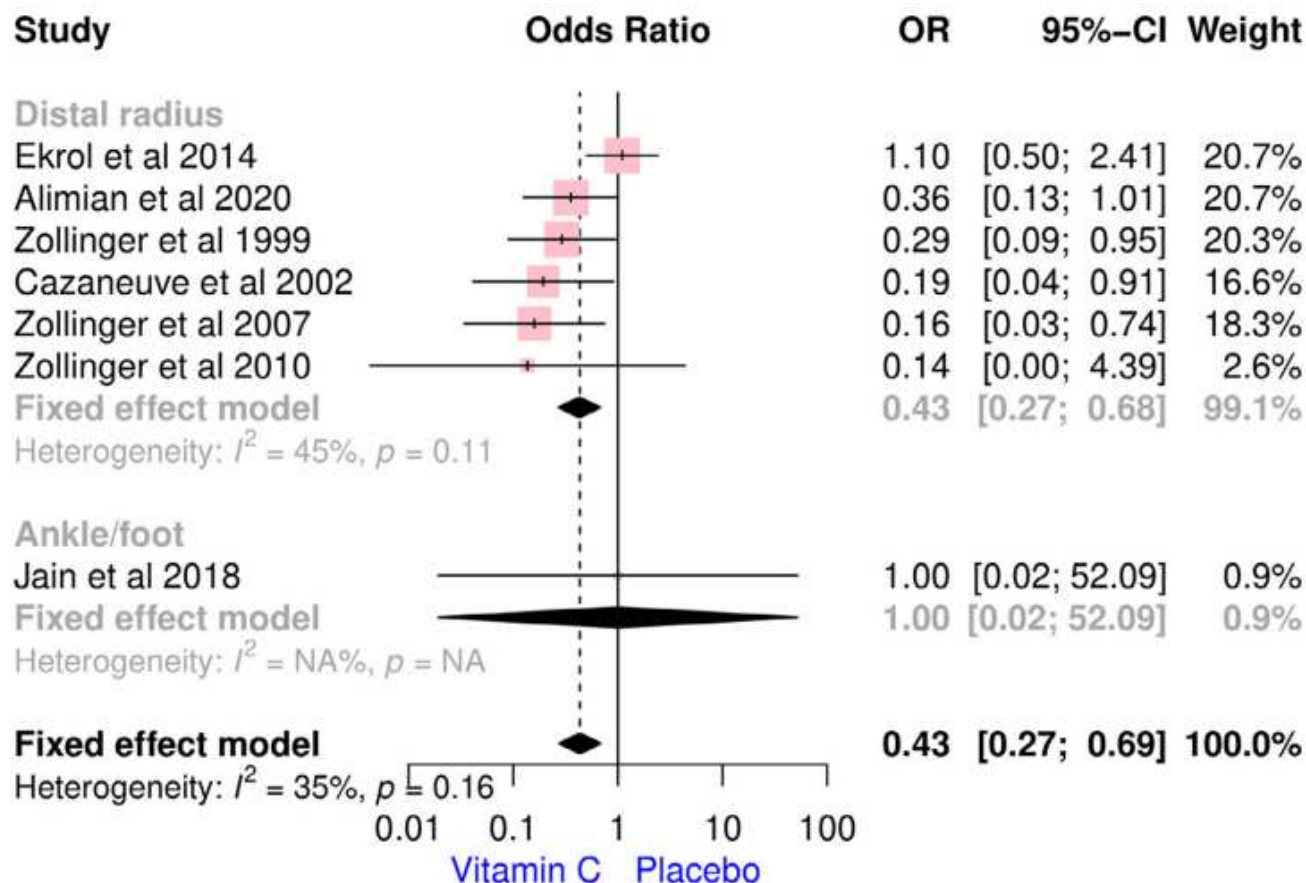
# Forest plot analysis of complex regional pain syndrome occurring in included studies



## Forest plot subgroup analysis according to vitamin C dose on occurrence of complex regional pain syndrome in included studies



## Forest plot sensitivity analysis with exclusion of one study to remove heterogeneity



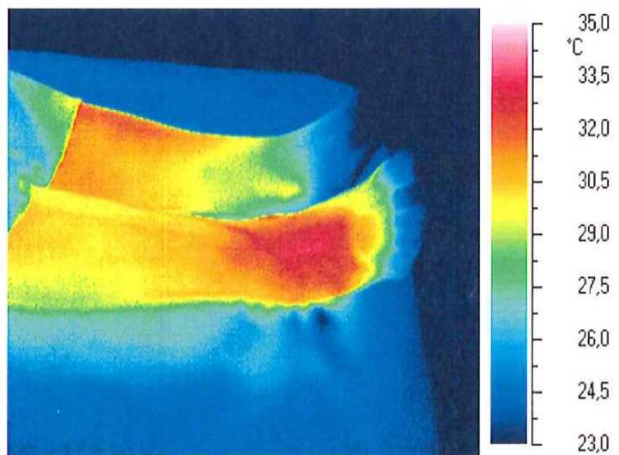
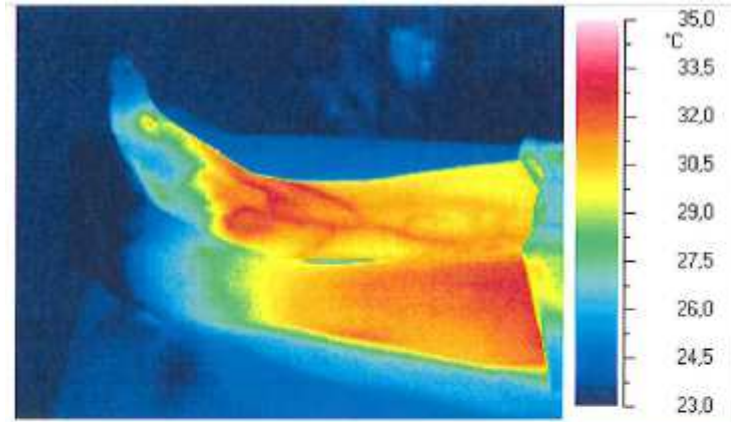
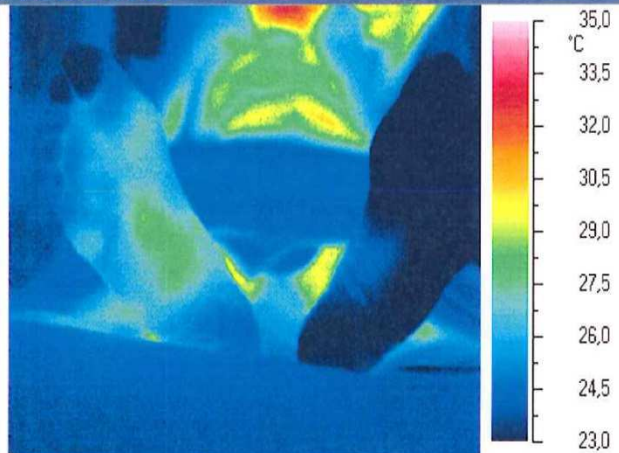




**Abb. 1** ▲ Klinische Symptome des CRPS. **a** CRPS Typ I im akuten Stadium mit Schwellung, Hypertrichose (*Pfeil*) und Funktionseinschränkung der rechten Hand. Ursache war eine distale Radiusfraktur. **b** Schwellung, Rötung, Hypertrichose und Hyperkeratose bei einem CRPS Typ I an der linken unteren Extremität



## Infrarot Bild



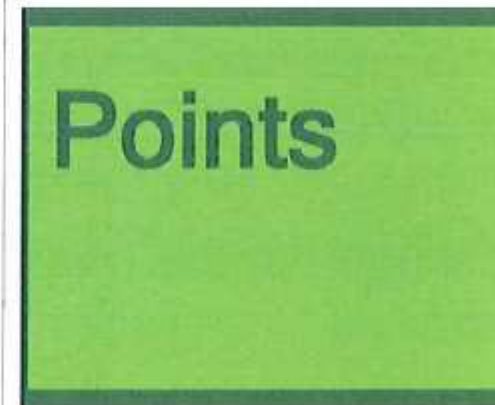
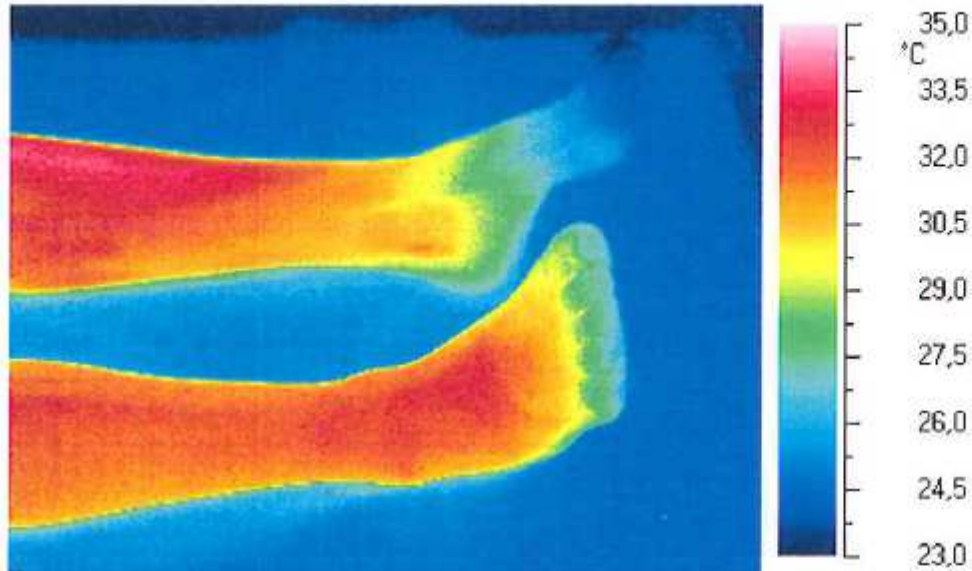
## Auswertung

Linkes Bein	Rechtes Bein
<b>Fußsohle</b>	<b>Fußsohle</b>
Längsgewölbe 27,9°C	Längsgewölbe 24,2°C
<b>Rist</b>	<b>Rist</b>
28,1°C	33,2°C

## Aufnahmezeit

08.00 11.12.2012

## Infrarot Bild

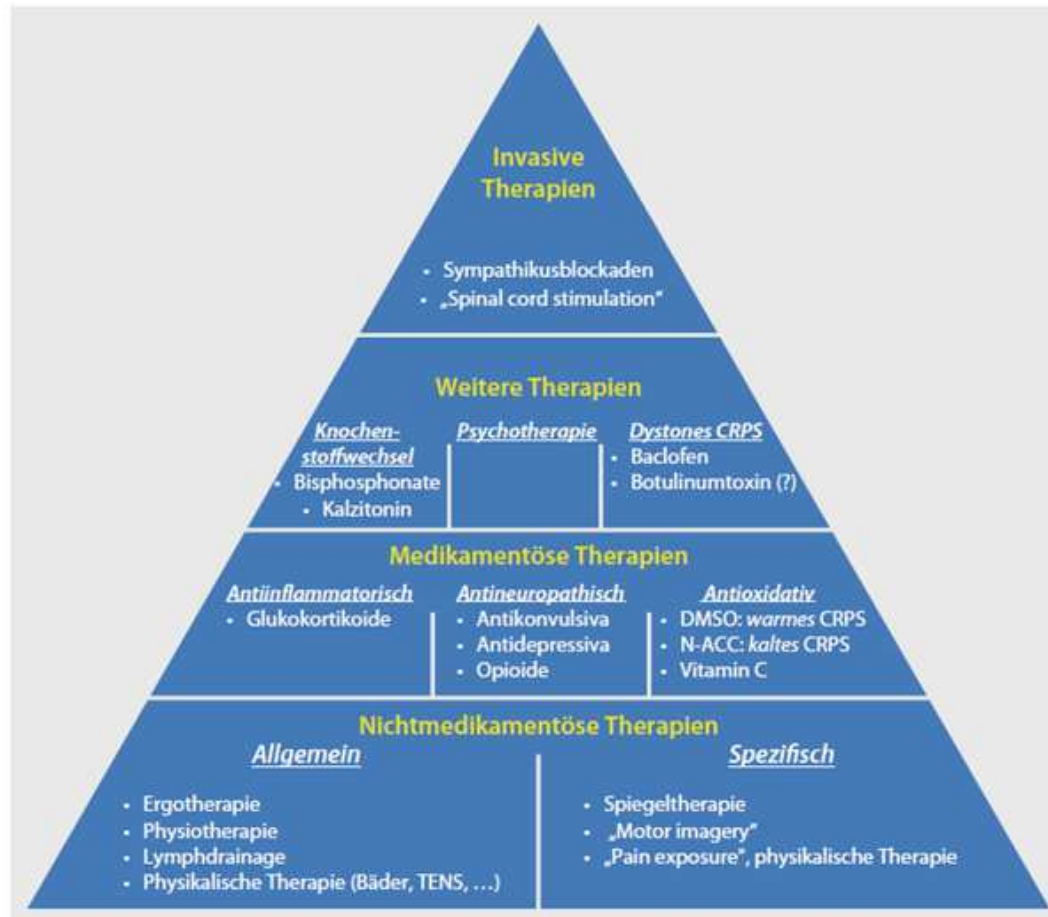


## Auswertung

Linkes Bein	Rechtes Bein
<b>Fußsohle</b>	<b>Fußsohle</b>
Längsgewölbe 28,0°C	Längsgewölbe 28,8°C
<b>Rist</b>	<b>Rist</b>
29,2°C	31,8°C

## Aufnahmezeit

8.00 25.02.2013



Zusammenfassung der wichtigsten Therapiebausteine beim CRPS. CRPS Komplexes regionales Schmerzsyndrom; DMSO Dimethylsulfoxid; N-ACC N-Acetylcystein; TENS transkutane elektrische Nervenstimulation

## Drugs for pain relief

### Evidence of efficacy in CRPS

#### Strong

Bisphosphonates:

<sup>L†</sup> IV Pamidronate (60mg iv single dose)

<sup>E†NA</sup> IV Alendronate (7.5mg OD iv x 3days)

<sup>E†</sup> IV Clodronate (300mg OD iv x 10 days)

<sup>E†NA</sup> Oral alendronate (40mg OD p.o. x 8 weeks)

#### Moderate:

<sup>LL††</sup> IV Ketamine (low-dose, 2 trials, 10 days outpatient or 4.5 day cont.)

#### Limited:

<sup>L†† PC</sup> Tadalafil (20mg OD p.o. x 12 weeks)

<sup>L†</sup> IV Immunoglobulin (0.5g/kg)

<sup>U†NA</sup> Bretylium (1.5mg/kg) IVRSB with lidocaine (0.5%)

<sup>L†</sup> Epidural Clonidine

<sup>L†</sup> Morphine with memantine

#### Classed as no evidence:

<sup>E†</sup> Oral prednisolone (10mg TDS p.o. up to 12 weeks)

<sup>L†x</sup> Botulinum toxin (75U) + LSB with

## Procedures for pain relief

### Evidence of efficacy in

#### CRPS

#### Strong

<sup>LL††</sup> Transcranial Magnetic Stimulation (2 trials)

#### Limited:

<sup>L†</sup> Spinal Cord Stimulation

## Rehabilitation/Physiotherapy

### Evidence of efficacy in CRPS

#### Strong:

Physiotherapy/Rehabilitation  
(all treatments below taken together)

Treatments taken individually: –

#### Strong

<sup>LL††</sup> Graded Motor Imagery  
(2 trials)

#### Moderate

<sup>L†E†PS</sup> Mirror therapy (2 trials)

#### Limited

<sup>E†</sup> ‘Traditional’ Physiotherapy\* &  
‘Traditional’ Occupational  
Therapy  
<sup>U†</sup> Qigong

Abbreviations: LSB - Lumbar Sympathetic Blockade; IT - Intrathecal;  
IV - Intravenous; IVRSB - Intravenous Regional Sympathetic Blockade;  
NP - Neuropathic Pain; VAS - Visual Analogue Scale;  
DMSO - Dimethyl Sulphoxide



**Evidence of non-efficacy or where the evidence is conflicting in CRPS**

Strong:

<sup>UELL††††</sup> Guanethidine IVRSB (4 negative trials)

Moderate:

<sup>EE††</sup> Manual lymphatic drainage (2 negative trials)

Limited:

<sup>Ld†</sup> Gabapentin (1800mg)

<sup>LR†</sup> Parecoxib (5mg) IVRSB with clonidine 30ug, lidocaine 1g/kg.

<sup>LL†† NA</sup> Reserpine IVRSB(2 negative trials)  
NB – same trials as 2 of the guanethidine trials

<sup>L†</sup> IVRSB droperidol with heparin

<sup>U†</sup> IV phentolamine (0.5g/kg)

<sup>E†</sup> IV Mannitol

<sup>L†</sup> IT glycine

<sup>E†</sup> 50% DMSO cream

<sup>L††P†</sup> Topical transdermal isosorbide dinitrate

<sup>L†</sup> Occlusal splints

<sup>E†</sup> Electromagnetic field therapy

<sup>EEE†††</sup> Acupuncture (3 trials)

<sup>E†</sup> **Ketorolac + lidocaine**

Classed as no evidence:

<sup>L†R</sup> Iohexol before LSB with lidocaine

<sup>E†</sup> Methylprednisolone with lidocaine IVRSB

Conflicting

<sup>ULNA††</sup> Ketanserin IV(10mg) 1 trial/IVRSB 1 trial)

<sup>EE††P†</sup> Intranasal calcitonin (2 trials)

<sup>L††</sup> Lidocaine sympathetic ganglion block

NB. Some previously published research from S.S. Reuben has been withdrawn and no publications from this author have been assessed in this summary.

Abbreviations: LSB - Lumbar Sympathetic Blockade; IT – Intrathecal;  
IV – Intravenous; IVRSB – Intravenous Regional Sympathetic Blockade;  
NP - Neuropathic Pain; VAS – Visual Analogue Scale;  
DMSO – Dimethyl Sulphoxide

<sup>†</sup>High quality trial (methodology score  $\geq 50$ ) <sup>†</sup> Low quality trial (methodology score  $< 50$ ) The methodological score for a trial is in no way linked to the level of evidence for the efficacy of a treatment (The scoring methodology is explained in the text. The levels of evidence are given in the text)

<sup>L</sup> Treatments with efficacy in longstanding CRPS ( $> 6$ mths. cut off or  $> 14$ mths. median duration or  $> 19$ mths. mean duration);

<sup>E</sup> Early CRPS; <sup>U</sup> Disease duration unknown

<sup>NA</sup> Not available in some countries or at doses used in this trial.

<sup>R</sup> Quite separately from the methodology score, the panel had some reservations about the protocol used in the study (for details see Table 5)

<sup>†</sup> Primary outcome - temperature change in the limb. Secondary outcome - VAS for pain.

<sup>P†</sup> Evidence for both trials is from a subgroup with CRPS post stroke, <sup>P†</sup> 2 weeks post fracture – an unusually early patient group – no CRPS diagnosis. <sup>P†</sup> subgroup with cold CRPS in both trials.

<sup>d</sup> This trial was for lower dose gabapentin than recommended in commonly accepted NP guidelines<sup>1</sup>

<sup>\*</sup> primary outcome was whether the effect of sympathetic block was prolonged

<sup>\*</sup>Includes information, practical advice & support; relaxation exercises; rest; connective tissue massage; transcutaneous electrical nerve stimulation; exercises to reduce pain; compensatory activities; instructions about body position

1. NICE. Neuropathic Pain - pharmacological management: full guidance 2010.

**Cossins L, Okwell RW, Cameron H; Treatment of complex regional pain syndrome in adults: A systemic review of randomized controlled trials published from June 2000 to February 2012; Eur J Pain (2013)**

## Behandlungsoptionen-Konservativ

- Bisphosphonate +
- Calcitonin ?
- Radikalfänger  $\pm$  - +
- Kortikoide  $\pm$  - +
- TCA ?
- Gabapentin ?
- NSAID, Opioide  $\pm$  - ?



## Fazit für die Praxis

- Die in den aktuellen Leitlinien postulierte multimodale und interdisziplinäre Behandlung des komplexen regionalen Schmerzsyndroms („complex regional pain syndrome“ [CRPS]) kann durch ein integrativmedizinisches Team geleistet werden.
- In der integrativen Medizin werden interdisziplinär die konventionellen Behandlungen leitliniengerecht angewendet und durch wirksame und sinnvolle **komplementäre sowie Mind-body-Verfahren erweitert.**

## Fazit für die Praxis

- **Mind-body-medizinische Behandlungen, wie Achtsamkeitstraining, Entspannungstechniken oder meditative Bewegung, fördern die Besserung von Schmerzen, Depressivität und Ängsten und stärken die Selbstwirksamkeit.**
- **Phytotherapeutika wie Kurkuma, Brennnesselblätter, Boswellia oder Cannabidiol wirken antiinflammatorisch.**
- Wechsel- oder elektrische Bäder können Schmerzen lindern.
- **Die präventive 2- bis 3-monatige Einnahme von 500 bis 1000mg Vitamin C pro Tag kann das CRPS verhindern.**
- **Trotz mangelnder Datenlage können unter sachgemäßer Anwendung Akupunktur und Neuraltherapie versucht werden.**



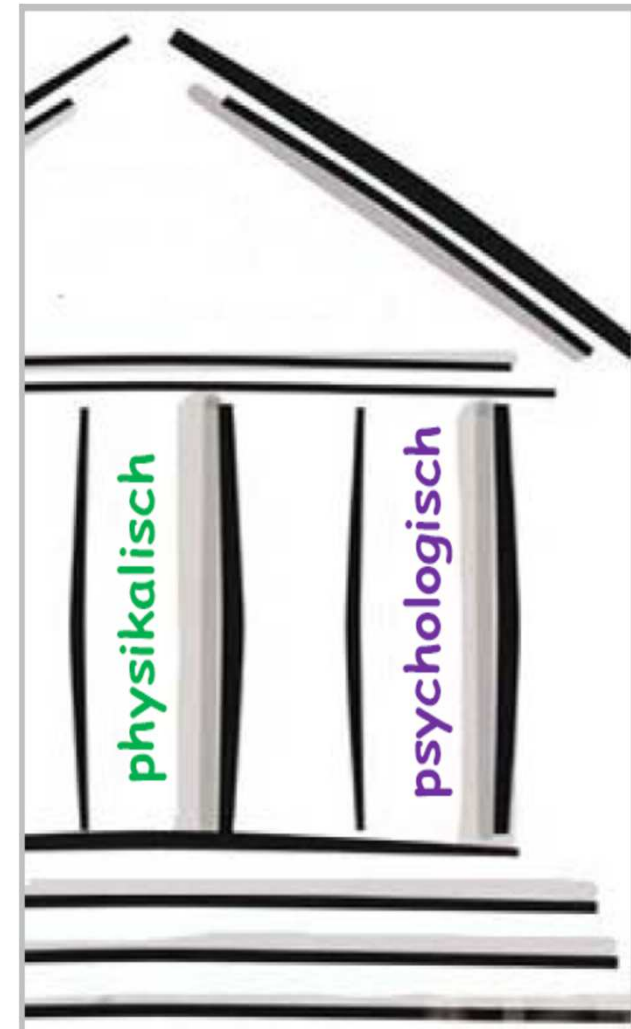
# Behandlungsoptionen-Konservativ

## **Physikalisch**

- frühe aktive Mobilisierung unter Schmerzschwelle
- Graded Motor Imagery Therapy

## **Psychologisch**

- Verhaltenstherapie



## Zusammenfassung

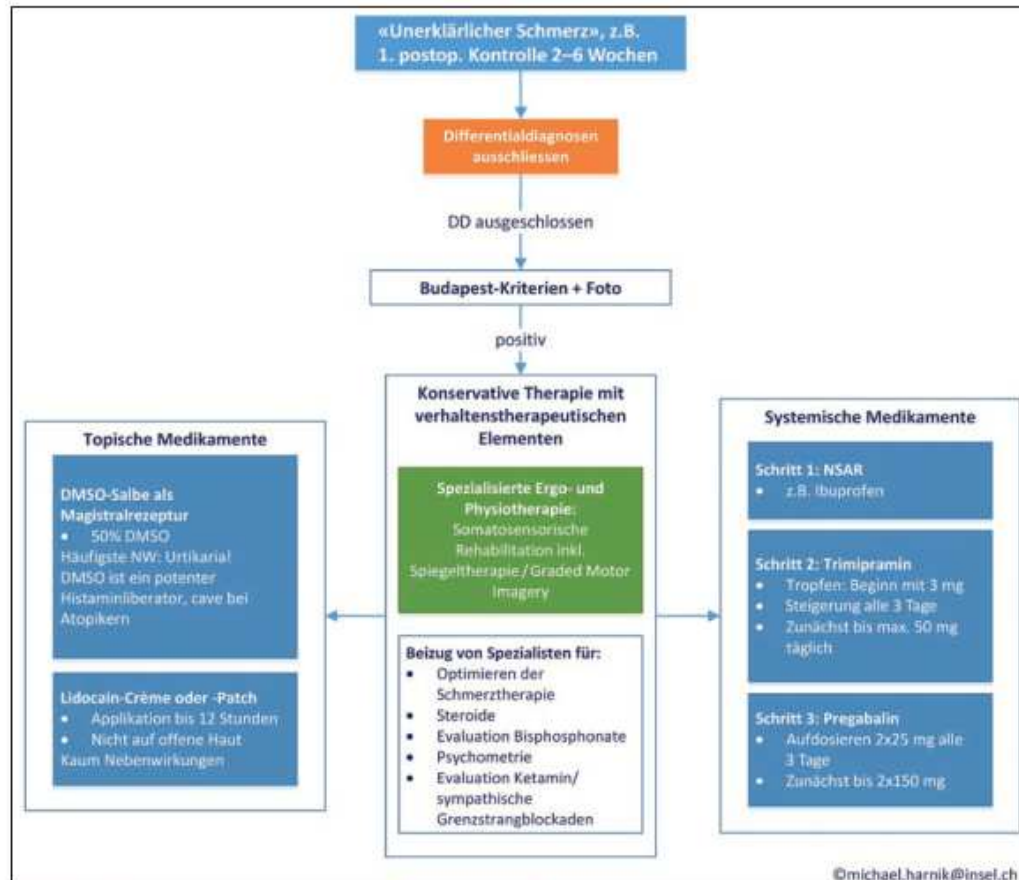
In ausgewählten Fällen ist die **SCS** eine **sinnvolle** therapeutische Option für Patienten mit **CRPS** (I).

**B**

Bleiben alle Versuche einer multimodalen konservativen Therapie des **CRPS** ohne dauerhaften Erfolg, sollte eine Therapie mit epiduraler Rückenmarkstimulation unter Beibehaltung einer intensiven physikalischen Behandlung angeboten werden.

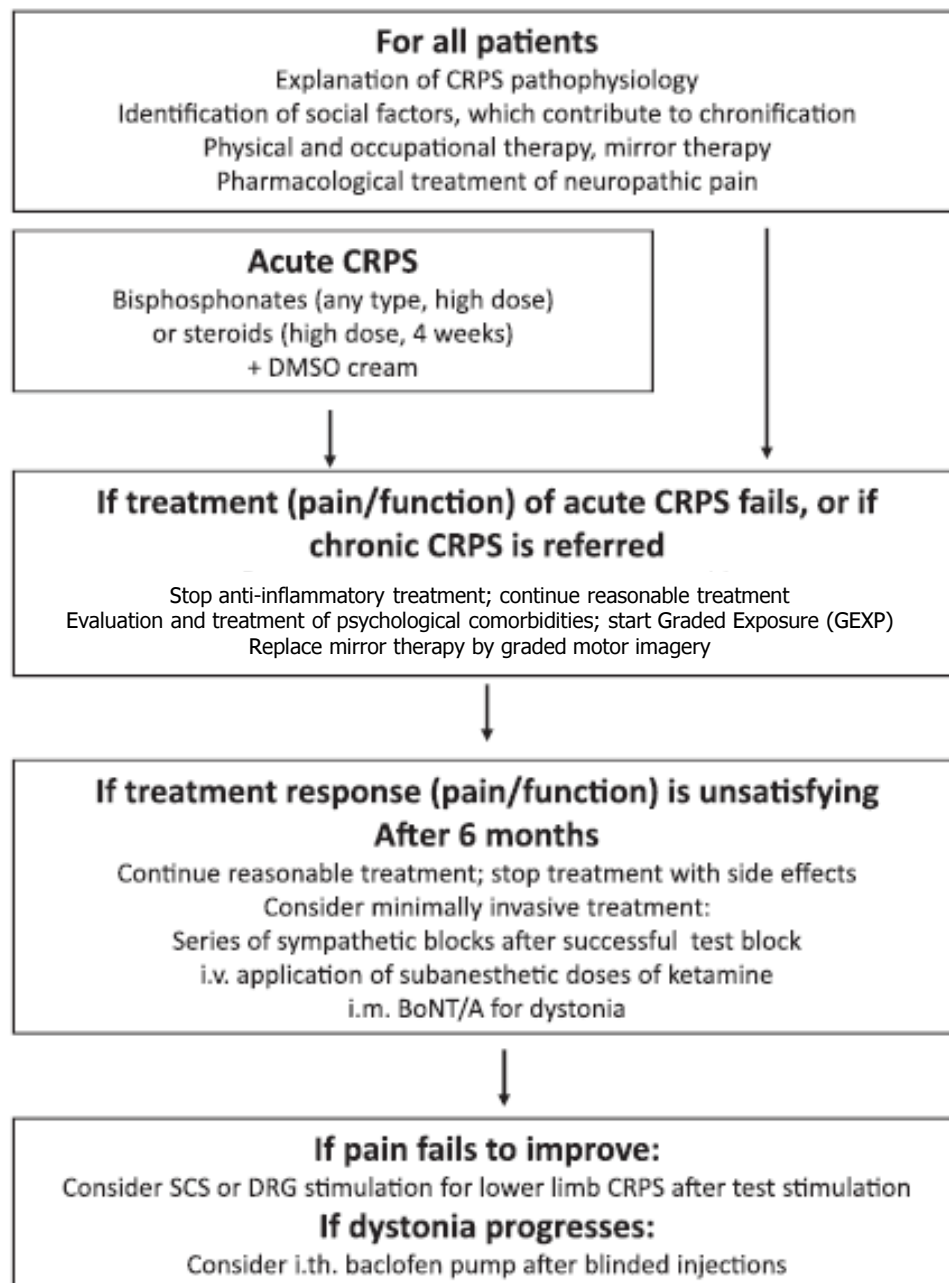
## Fazit für die Praxis

- Neurostimulationsverfahren sind risikoarme Verfahren, die innerhalb eines multimodalen Therapiekonzepts zur Behandlung neuropathischer Schmerzen frühzeitig eingesetzt werden sollten, d. h. vor einer Chronifizierung, aber nach Ausschöpfen konservativer Verfahren.
- Insbesondere sollte überprüft werden, ob eine Stimulation vor der Langzeiteinnahme von Opiaten indiziert ist oder nicht.
- Zu einigen Stimulationsverfahren und Indikationen liegen bereits leitlinienkonforme Empfehlungen vor.
- Für andere Indikationen sollten bald kontrollierte Studien mit einem entsprechenden Langzeit-Follow-up durchgeführt werden, um die Therapie gegenüber den Kostenträgern rechtfertigen zu können.



**Abbildung 4:** Vorgeschlagener pragmatischer Therapiepfad bei Diagnose eines komplexen regionalen Schmerzsyndroms (CRPS) während der ersten drei Monate (©michael.harnik@inset.ch), postop.: postoperativ; DD: Differentialdiagnose; DMSO: Dimethylsulfoxid; NW: Nebenwirkung; NSAR: nichtsteroidale Antirheumatika.

## Resource – efficient CRPS treatment algorithm



**Figure 2.** The authors' suggestion of a resource-effective treatment algorithm for CRPS (details see text). Under the assumption that meta-analyses request "better or more RCTs" for any CRPS therapy, we suggest a stepwise approach starting with noninvasive treatment with proportionate risks ("nihil nocere"). Nonpharmacological treatment is intensive but not too time consuming at the beginning. Evaluation of psychological factors, which prevent improvement, follows early, and nonpharmacological treatment becomes more intense. Invasive treatment should be performed only by specialists; minimally invasive procedures should be tried before implantation of neuroprosthetics. BoNT/A, botulinum toxin type A; CRPS, complex regional pain syndrome; DMSO, dimethylsulfoxide; DRG, dorsal root ganglion, (stimulation); GEXP, graded exposure in vivo; i.m., intramuscular; i.v., intravenous; SCS, spinal cord stimulation.



**Abb. 4** Therapieschema des CRPS [13]

## **Wann kann CRPS bei Berücksichtigung der Diagnosekriterien in der Regel diagnostiziert werden?**

- Direkt nach dem Trauma, wenn Patient:innen über Schmerzen und entzündliche Zeichen berichten.
- Vier bis sechs Wochen nach Trauma, wenn vorhandene Schmerzen nicht mehr auf das initiale Trauma zurückzuführen sind.
- Vier bis sechs Wochen nach dem Trauma, wenn die Budapest-Kriterien ein CRPS feststellen lassen.
- CRPS ist eine Ausschlussdiagnose.

**Was gehört laut Budapest-Kriterien nicht zu den klinischen Zeichen bei der Diagnose eines CRPS?**

- Starkes Schwitzen
- Veränderung der Hautfarbe
- Temperaturunterschied
- Hyperalgesie
- Pseudoneglect der betroffenen Extremität



## **Welche Pharmakotherapie macht in der Akutphase eines CRPS Sinn?**

- Biphosphonate
- Kortison
- Vitamin C
- Clonidin

**Welches bildgebende Verfahren kann in der Akutphase zur Differenzialdiagnostik eines CRPS angewendet werden?**

- Quantitativ-sensorische Testung
- MRT
- Dreiphasen-Knochenszintigraphie
- Röntgenaufnahme der Extremitäten

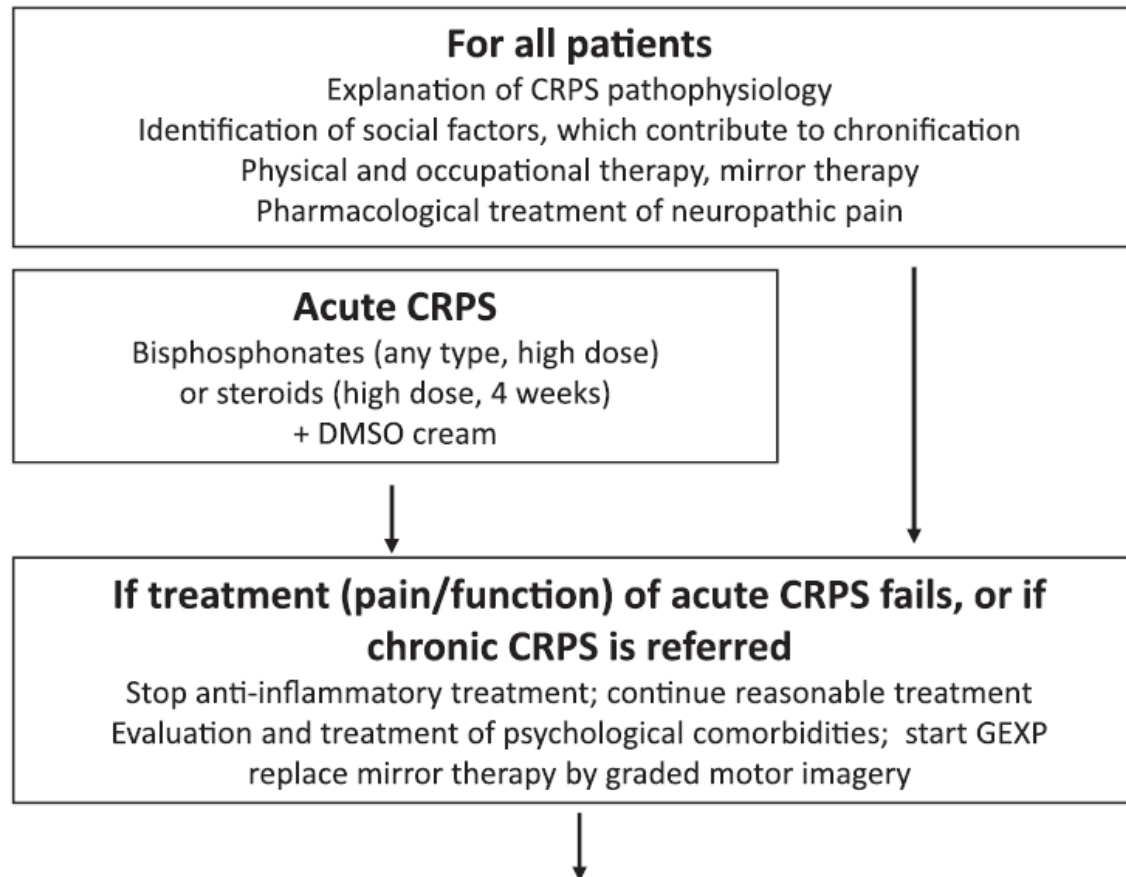
**Welche invasiven Verfahren können zur Therapie eines medikamentösen therapierefraktären CRPS der unteren Extremität angewendet werden?**

- Lumbale Sympathikusblockaden
- Epidurale Rückenmarksstimulation
- Deep-Brain-Stimulation
- Neurolyse

**Welches physikalische Therapieverfahren verbessert beim CRPS die Funktion der betroffenen Extremität?**

- Krafttraining
- Magnetfeldtherapie
- Gleichstromtherapie
- Spiegeltherapie

## Resource – efficient CRPS treatment algorithm



**If treatment response (pain/function) is unsatisfying**

**After 6 months**

Continue reasonable treatment; stop treatment with side effects

Consider minimally invasive treatment:

Series of sympathetic blocks after successful test block

i.v. application of subanesthetic doses of ketamine

i.m. BoNT/A for dystonia



**If pain fails to improve:**

Consider SCS or DRG stimulation for lower limb CRPS after test stimulation

**If dystonia progresses:**

Consider i.th. baclofen pump after blinded injections



Patientenakte

## Fallinfo 1: Frau R.



- 44 Jahre, Arbeiterin
- **Familienanamnese:**
  - alleinstehend – lebte bis vor kurzem bei den Eltern
  - Vater und Mutter vor kurzem nach einem Verkehrsunfall verstorben
- Weitere Schmerzerkrankung: **Migräne seit Kindheit**
- **4/2005: Radiusfraktur rechte Hand**
  - Rezidivierende Schmerzen (NRS 3/6) trotz Gipsverband und Analgetikagabe (NSAR)
- 5/2005: Röntgenkontrolle



Patientenakte

## Fallinfo 2: Frau R.



### Symptome nach erneuter Reposition 5/2005

- **Schmerzzunahme** (NRS 8/10):  
ziehend, gelegentlich einschließend
- **Schwellung der Hand** / leichte Glanzhaut
- **Beugehemmung** (Faustschluss aktiv nicht möglich)
- **Pseudo-Neglect-Syndrom** („Die Hand gehört mir nicht!“)
- **Temperaturunterschied** rechts > links 2 °C



Diagnose

**CRPS I**





Patientenakte

## Fallinfo 3: Frau R.



# Therapie in der Schmerzambulanz



- **Kortisontherapie** in absteigender Dosierung über 14 Tage  
(Startdosis: 80 mg Methylprednisolon)
- **10 Sympathikusblockaden** mit Guanethidin
- **Paracetamol** 3 g/d (bei Opioid-Unverträglichkeit)



Patientenakte

## Fallinfo 4: Frau R.



### Effekt

- **Beschwerdebesserung laut Patientin 50%**  
(NRS 3/6)
- **Schwellung deutlich gebessert**
- **Weiterhin Allodynie**
- **Einschränkung der Fingerbeugung**
- **Nicht arbeitsfähig**



## Welche medikamentöse Therapie würden sie empfehlen?

- Bisphosphonate
- Nichtopioide
- Kortison
- Opioide
- Antikonvulsiva
- Antidepressiva
- Ketamin
- Lidocain Pflaster
- Sonstiges



Patientenakte

## Fallinfo 5: Frau R.



### Therapie im Schmerzzentrum

- **Pregabalin** 300 mg/d
- **Lidocain-5 %-Hydrogelpflaster** lokal auf die Allodynie-Areale appliziert
- Paracetamol abgesetzt – **Etoricoxib** 90 mg/d
- **Teilnahme an einem multimodalen Therapieprogramm**
  - Intensive Ergotherapie
  - Schmerzbewältigungsprogramm
  - Psychologische Schmerztherapie



Patientenakte

**Fallinfo 6:  
Frau R.**



## Effekt nach dem Programm



- **Faustschluss möglich**
- **Schmerzen ohne Belastung erträglich (NRS 1/5)**
- **Schwellung bei hydrostatischer Belastung**
- **Angst vor Wiedereingliederung in Arbeitsprozess**



## Fazit für die Praxis

- Ärzte und Physiotherapeuten sollten mit den „**Budapest-Kriterien**“ vertraut sein, die auf schwer zuzuordnende Störungen der Sensibilität, Motorik und Trophik abheben.
- Die Diagnose ist meist ohne apparative Zusatzuntersuchungen zu stellen.
- Für eine gute Prognose ist die rasch beginnende multidisziplinäre Behandlung essenziell.
- Spiegeltherapie nach Ramachandran sollte angewandt werden



## Zusatz: CRPS bei Kindern und Jugendlichen

# CRPS bei Kindern und Jugendlichen : Epidemiologie und Lokalisation

- Für Kinder und Jugendliche keine Schätzungen der Inzidenz oder Prävalenz in der BRD vorhanden
- Die kanadische Inzidenz von CRPS bei Kindern und Jugendlichen 1.14: bei Mädchen ab 12 Jahren bei 3.10/ 100. 000) <sup>1</sup>
- Die Häufigkeit eines **CRPS bei Mädchen** im Kindes- und Jugendalter ist mit 75 bis 90 % somit ausgeprägter als bei Erwachsenen (2)
- Das mittlere Alter der Kinder und Jugendliche mit CRPS ist nicht angegeben, das jüngste Kind, von dem berichtet wird, war zweieinhalb Jahre alt <sup>3</sup>
- Zeit vom Auftreten der Symptome bis zur Diagnose 5,6 Monate (SD = 9,9) <sup>1</sup> bis zu 18 Monaten<sup>4</sup>

• In 19,6% der Fälle kein auslösendes Ereignis feststellbar!!!

1 **Krista Baerg et,al,:** Canadian surveillance study of complex regional pain syndrome in children. **Pain** 2021 Sep 13 Online ahead of print

2 **Rotem Weissmann ,Yosef Uziel:** Pediatric complex regional pain syndrome: a review. *Pediatr Rheumatol Online J* . 2016 Apr 29;14(1):29.

3 **Kozin F, Haughton V, Ryan L.** The reflex sympathetic dystrophy syndrome in a child. *J Pediatr*. 1977;90(3):417–9

4 **Wilder RT, Berde CB, Wolohan M, Vieyra MA, Masek BJ, Micheli LJ.** Reflex sympathetic dystrophy in children. Clinical characteristics and follow-up of seventy patients. *J Bone Joint Surg Am*. 1992;74(6):910–9




## CRPS bei Kindern und Diagnosestellung und Lokalisation

- bei etwa 10-20% der Betroffenen lässt sich kein auslösendes körperliches Trauma (meist **Verstauchung, Verdrehung, Verrenkung oder Weichteilverletzung**) eruieren
- Das CRPS wird bei Kindern und Jugendlichen verzögert diagnostiziert
- - häufiger Grund: Fehlen des ausgeprägten Ödem mit der glänzenden Haut
- Die untere Extremität ist wesentlich häufiger betroffen als die obere Extremität
- Das Auftreten eines **beidseitigen oder wiederkehrenden CRPS** ist bei Kindern und Jugendlichen häufiger (14 % bis 30 %) als bei Erwachsenen (1 % bzw. bis 10 %)
- Die Pathogenese des pädiatrischen CRPS ist nicht unbedingt identisch mit dem bei Erwachsenen



Wilder RT, Berde CB, Wolohan M, Vieyra MA, Masek BJ, Micheli LJ. Reflex sympathetic dystrophy in children. Clinical characteristics and follow-up of seventy patients. J Bone Joint Surg Am. 1992;74(6):910-9

Krista Baerg et al., Canadian surveillance study of complex regional pain syndrome in children. Pain 2021 Sep 13 Online ahead of print



## CRPS bei Kindern und Jugendlichen Psychologische Auslöser und Risikofaktoren (1,2,3,4)

- CRPS –Kinder haben häufig stressige Lebensereignisse in der Biographie
- Häufigste Stressoren: Eheprobleme, häufiger Streit in der Familie, erhebliche Schulprobleme, Schulvermeidungsverhalten und **sexueller Missbrauch bei mind. 20% der Kinder**<sup>(4)</sup>
- CRPS bei Kindern und Jugendlichen eine stress(mit)bedingte Erkrankung?

*1 Wilder RT, Berde CB, et.al.: Reflex sympathetic dystrophy in children. Clinical characteristics and follow-up of seventy patients. J Bone Joint Surg Am. 1992;74(6):910–9.*

*2 Sherry DD, et.al.: Psychologic aspects of childhood reflex neurovascular dystrophy. Pediatrics. 1988;81(4):572–8.*

*3 Geertzen JH, et.al.: Stressful life events and psychological dysfunction in complex regional pain syndrome type I. Clin J Pain. 1998;14(2):143–7.*

*4 Sherry DD, McGuire T, Mellins E, Salmonson K, Wallace CA, Nepom B. Psychosomatic musculoskeletal pain in childhood: clinical and psychological analyses of 100 children. Pediatrics. 1991;88(6):1093–9.*

# Complexes Regionales Schmerzsyndrom (CRPS)

## Therapiekonzept Klinik Erlangen

### medikamentös

- > **Kortikosteroide** (z.B. Methylprednisolon, Startdosis: 80 mg/d, ausschleichend über 3 Wochen)
- > **Opioide** wenn nötig – kurzfristig)
- Antidepressiva**, z.B. Amitriptylin, Duloxetin
- Antikonvulsiva**, z.B. Gabapentin, Pregabalin
- Antioxidantien**: Vitamin C 1-2 g/d, DMSO-Salbe\*)
- > **Sympathikusblockaden**
- > **Lidocain-5%-Hydrogelpflaster** (z.B. bei Allodynie)

### physiotherapeutisch

> Lymphdrainage, Bewegungsübungen, Ergotherapie, Spiegeltherapie ...

### stimulativ

> **TENS**

### psychologisch

Erlernen von **Schmerzbewältigungsstrategien**

\*) DMSO = Dimethylsulfoxid (Radikalfänger)

- Vielen Dank für die Aufmerksamkeit



**KABEG**

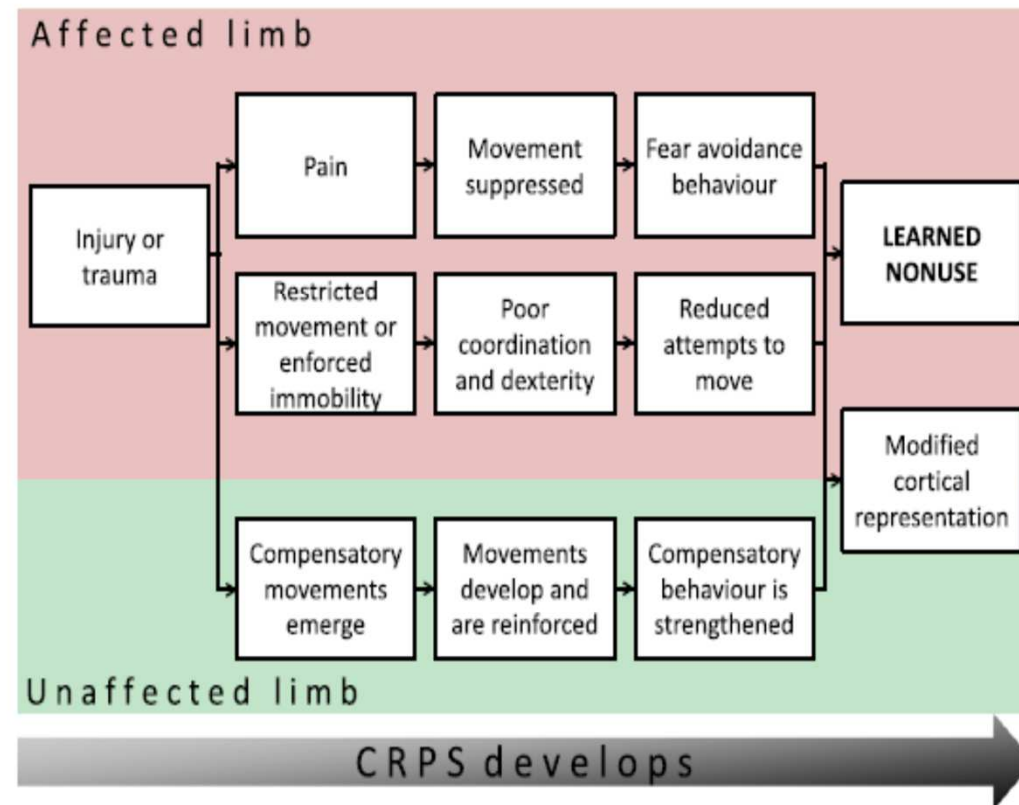
KLINIKUM KLAGENFURT  
AM WÖRTHERSEE

## Anwendungsbereiche der Spiegeltherapie



- **Phantomschmerz**
  - **akut**
  - **chronisch**
- **Deafferenzierungsschmerz bei peripheren Nervenläsionen**
- **Schmerz und Bewegungseinschränkung bei CRPS**
- **Schmerz und Bewegungseinschränkung bei Hemiplegien(?)**

Was sind die wissenschaftlichen  
Hintergründe der Spiegeltherapie?



**Fig. 1.** Proposed model for the development of learned nonuse in patients with complex regional pain syndrome (CRPS). Adapted from previous models proposed for the development of learned nonuse in patients following brain injury [34–36].



## Future directions

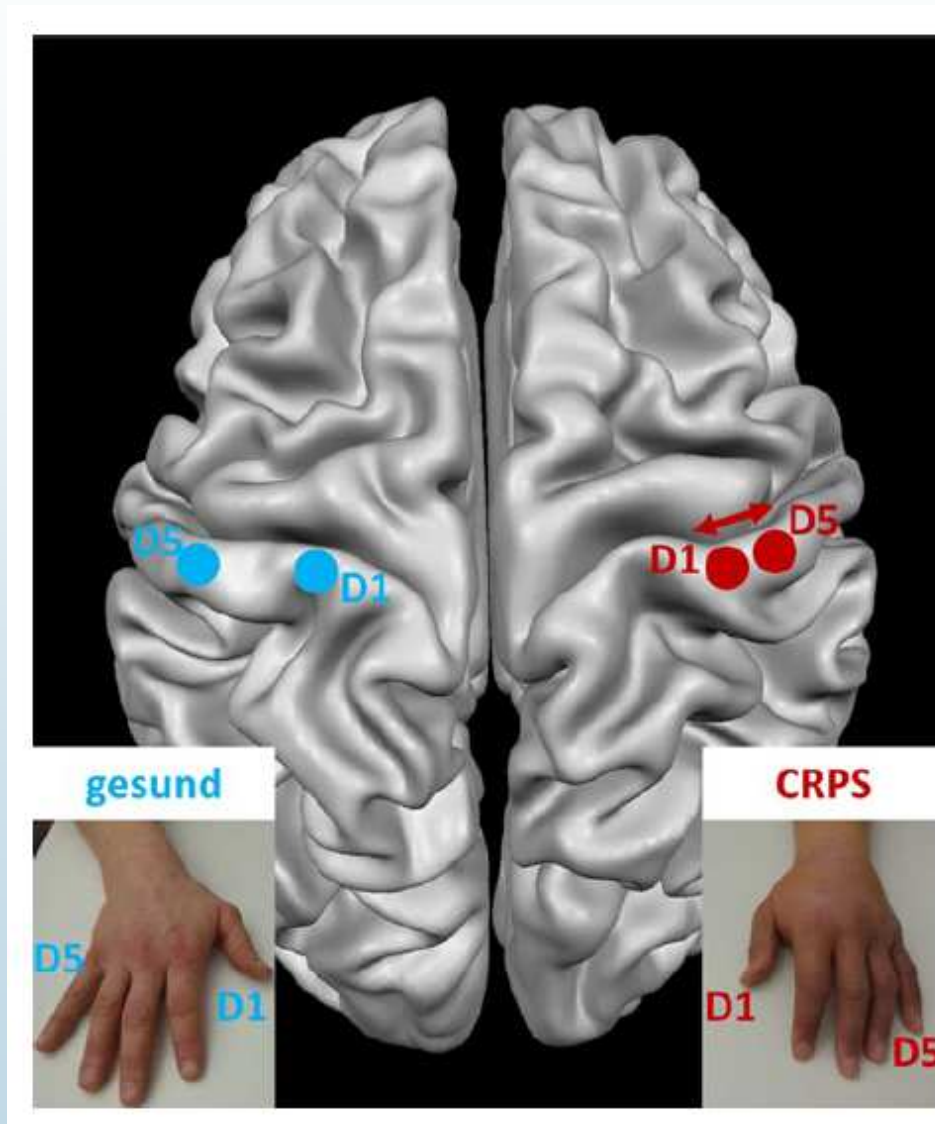
As others have noted, clearly there is value in exploring deficits that exist across different conditions (eg, CRPS and stroke), both to achieve a clearer understanding of their underlying mechanisms and to share potentially fruitful interventions .

Here, we have argued that mechanisms underpinning 'motor neglect' and 'learned nonuse' are distinct, although the behaviours clearly share numerous characteristics.

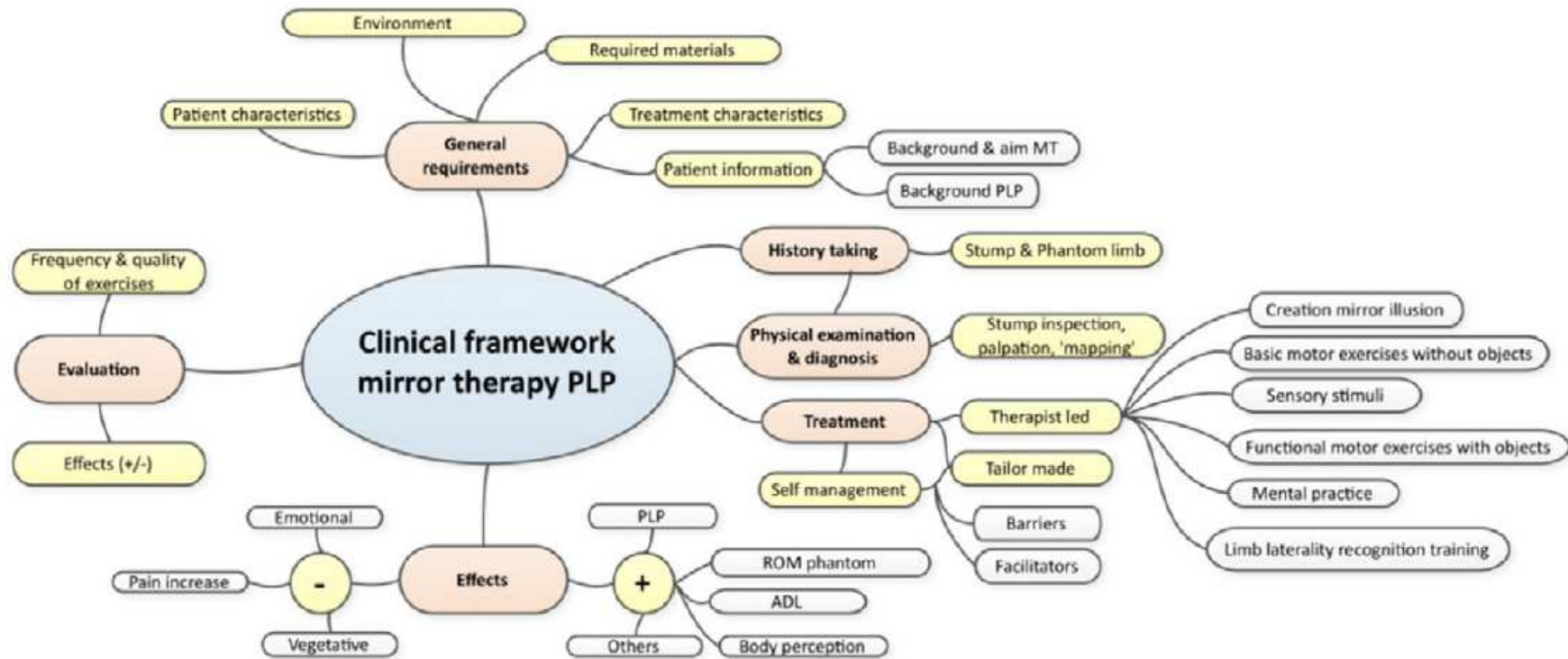
**We suggest that underuse of an affected limb in patients with CRPS corresponds with the latter, and could benefit from further investigation and explicit comparison with underuse that follows stroke.**

*Punt DT, Cooper L, Hey M et al; Neglect-like symptoms in complex regional pain syndrome: Learned nonuse by another name?; Pain 154 (2013) 200 – 203*

*[1] Acerra NE, Souvlis T, Moseley GL. Stroke, complex regional pain syndrome and phantom limb pain: can commonalities direct future management? J Rehabil Med 2007;39:109–14.*



Exemplarische Darstellung der kortikalen Reorganisation beim CRPS. Die Ausdehnung der Handrepräsentation im primären somatosensorischen Kortex ist auf der CRPS-betroffenen Seite (rot) deutlich kleiner als auf der nichtbetroffenen Seite (blau). CRPS Komplexes regionales Schmerzsyndrom; D1 Daumen/erster Finger; D5 kleiner/fünfter Finger.

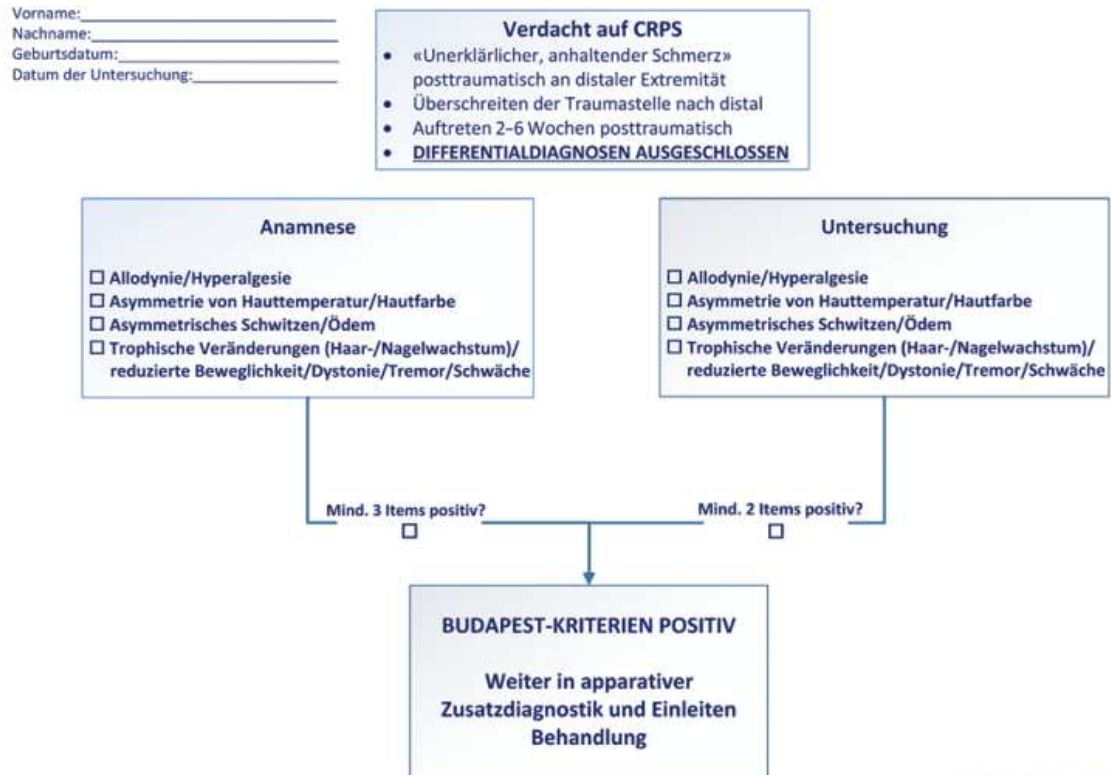


Mind map of main and subcategories of the clinical framework.





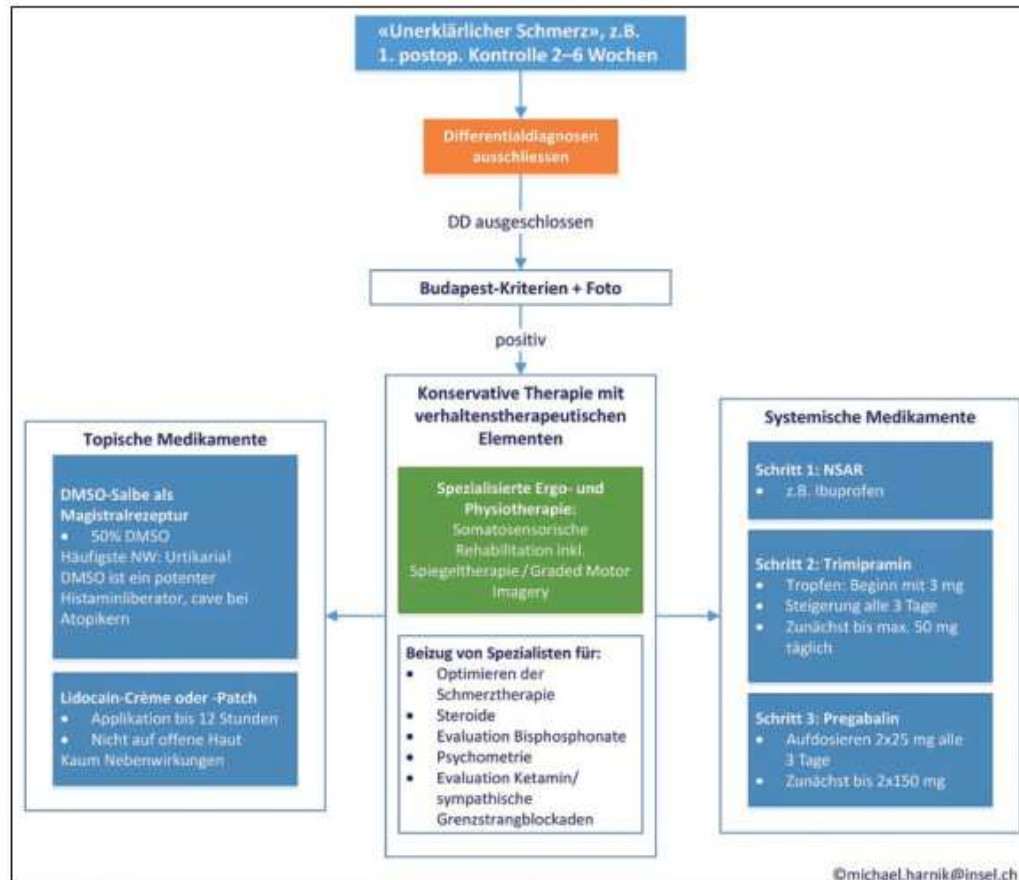
***Brodie EE, Whyte A, Niven CA. Analgesia through the looking-glass? A randomized, controlled trial investigating the effect of viewing a „virtual“ limb upon phantom limb pain, sensation and movement. European Journal of Pain 2007; 11:428-436***



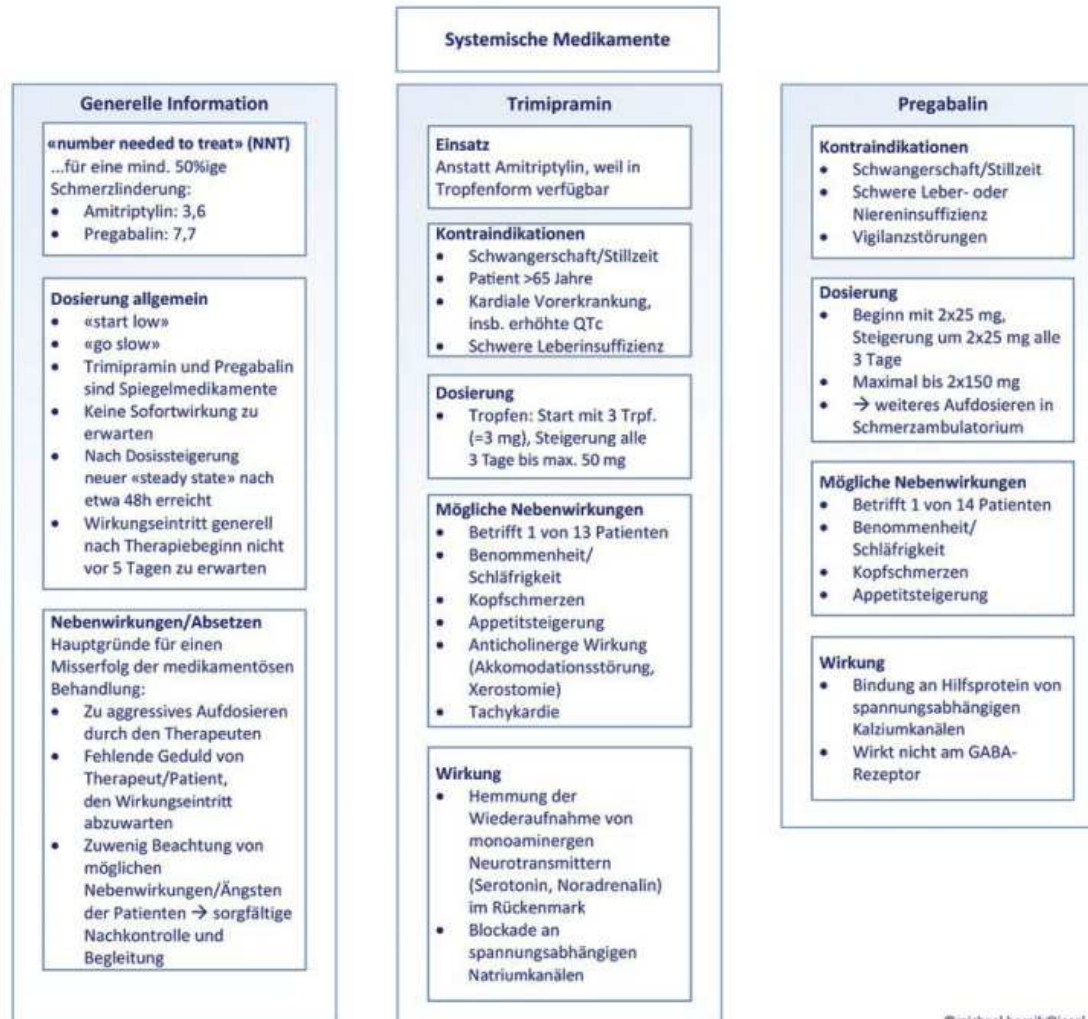
©michael.harnik@insel.ch

**Abbildung 4:** Diagnostischer Algorithmus auf Basis der modifizierten Budapest-Kriterien [8] mit den einzelnen Items in vereinfachter Ansicht (© michael.harnik@insel.ch). CRPS: komplexes regionales Schmerzsyndrom.





**Abbildung 4:** Vorgeschlagener pragmatischer Therapiepfad bei Diagnose eines komplexen regionalen Schmerzsyndroms (CRPS) während der ersten drei Monate (©michael.harnik@inset.ch), postop.: postoperativ; DD: Differentialdiagnose; DMSO: Dimethylsulfoxid; NW: Nebenwirkung; NSAR: nichtsteroidale Antirheumatika.

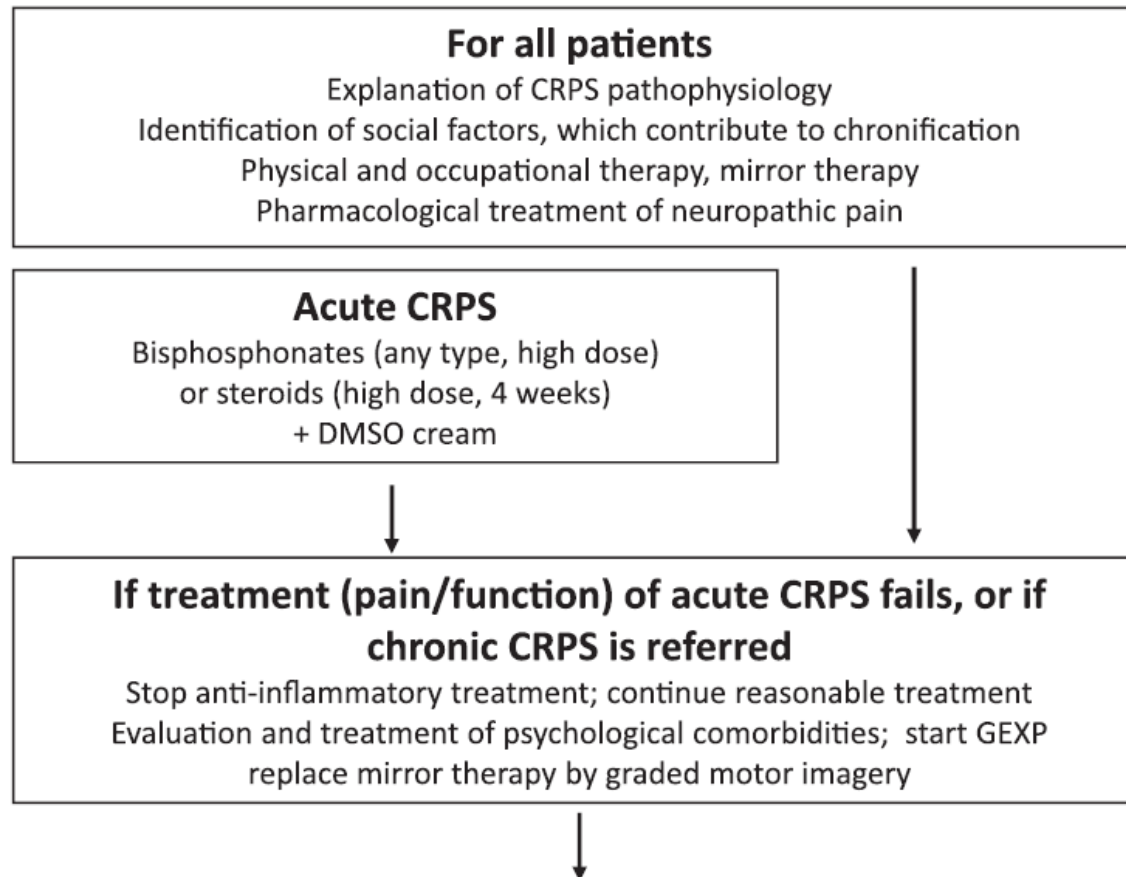


©michael.harnik@insel.ch

Abbildung 5: Zwei häufig eingesetzte systemische Antineuropathika im Detail (©michael.harnik@insel.ch).



## Resource – efficient CRPS treatment algorithm



**If treatment response (pain/function) is unsatisfying**

**After 6 months**

Continue reasonable treatment; stop treatment with side effects

Consider minimally invasive treatment:

Series of sympathetic blocks after successful test block

i.v. application of subanesthetic doses of ketamine

i.m. BoNT/A for dystonia



**If pain fails to improve:**

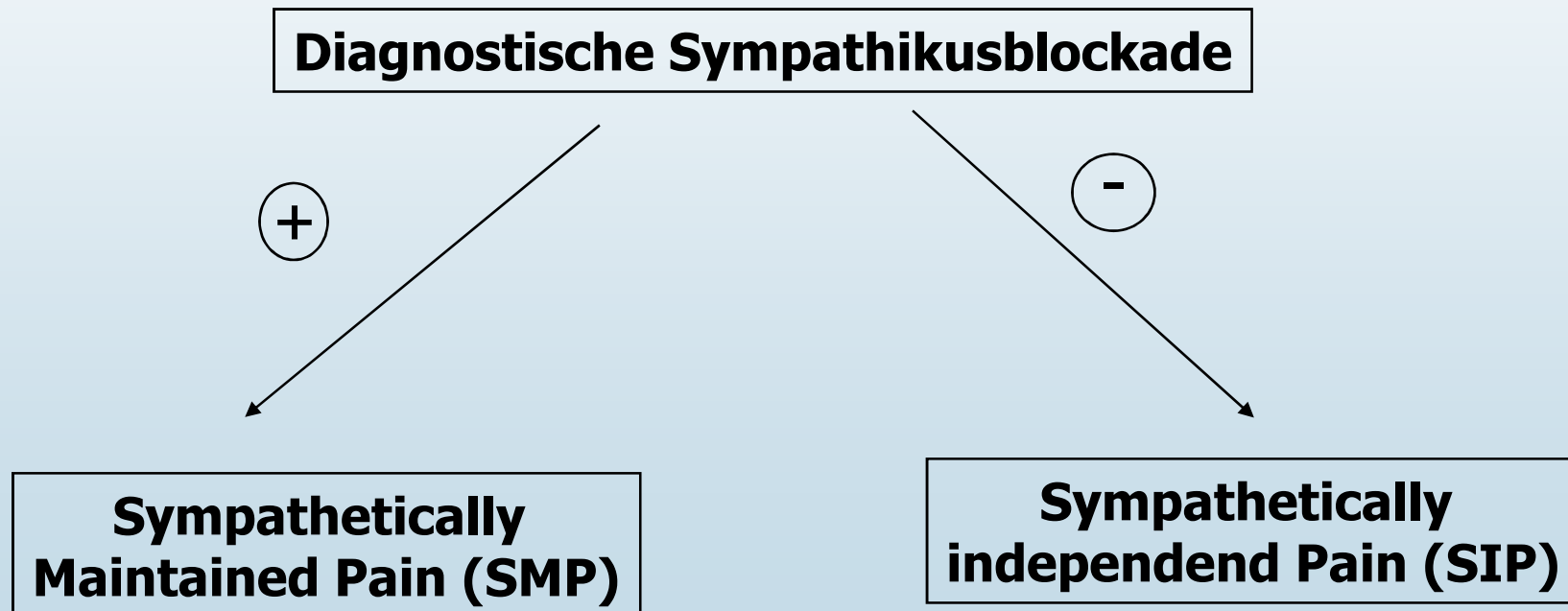
Consider SCS or DRG stimulation for lower limb CRPS after test stimulation

**If dystonia progresses:**

Consider i.th. baclofen pump after blinded injections

# Sympathikusblockade

## Klinischer Algorithmus

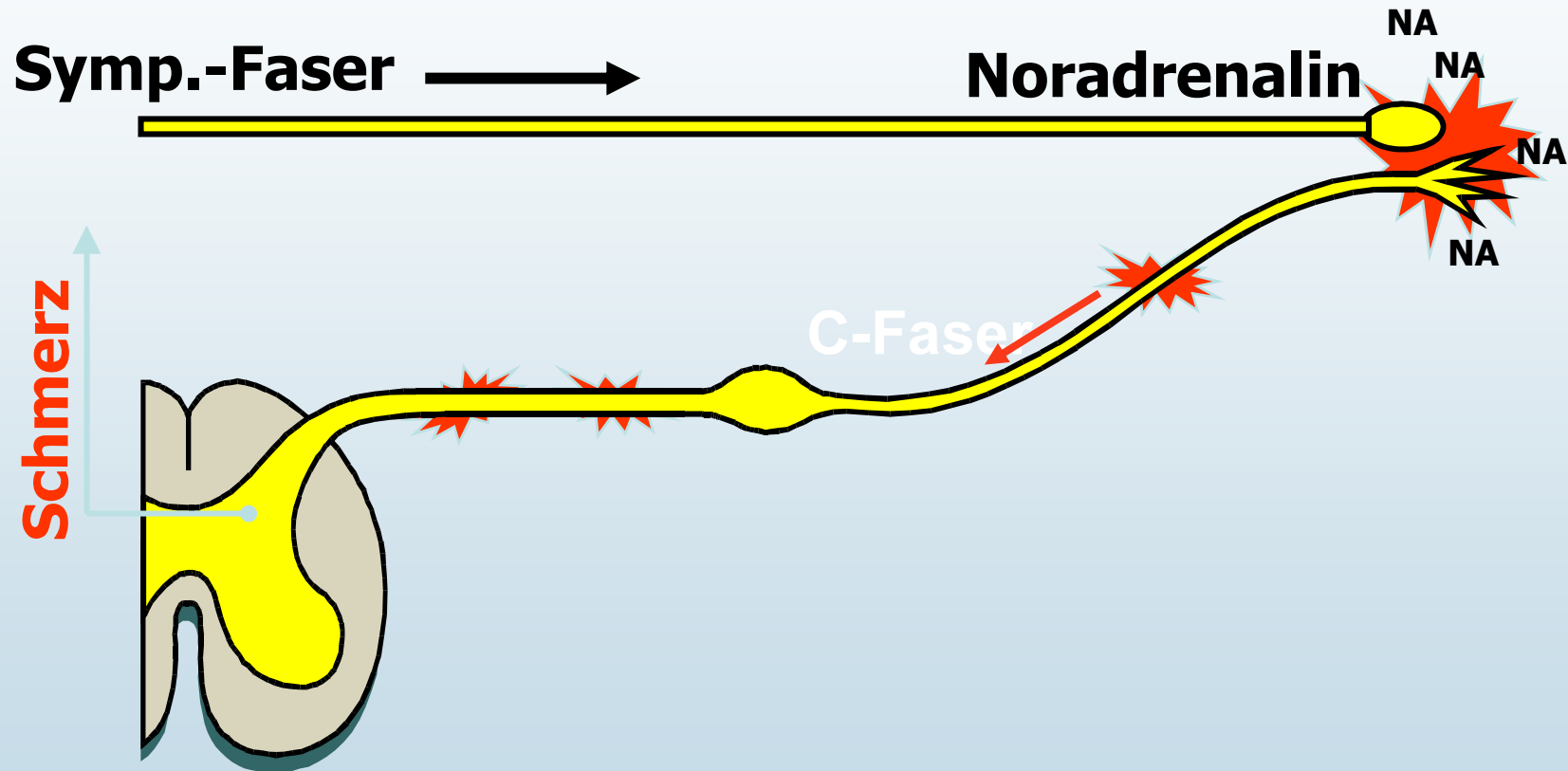


# Sympathikus und Schmerz

## Morphologische/Funktionelle Verbindung

- **Korbähnliche Aussprossungen sympathischer Fasern in das Spinalganglion (1)**
- **Erregung von Afferenzen durch Stimulation von sympathischen Fasern in Neuromen (2)**
- **Atypische Erregbarkeit von afferenten Nozizeptorendigungen in der Haut (3)**

## Pathogenese des sympathisch unterhaltenen Schmerzes

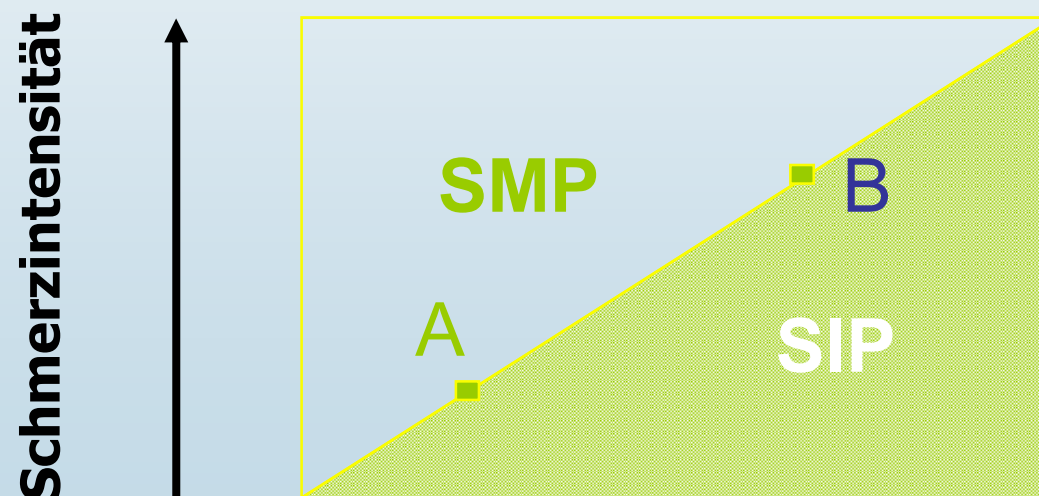


# Sympathikus und Schmerz

## Anteil von SMP und SIP

**SMP = Sympathetically Maintained Pain**

**SIP = Sympathetically Independent Pain**



*n. Stanton-Hicks, 1995*

## Stellatumblockade

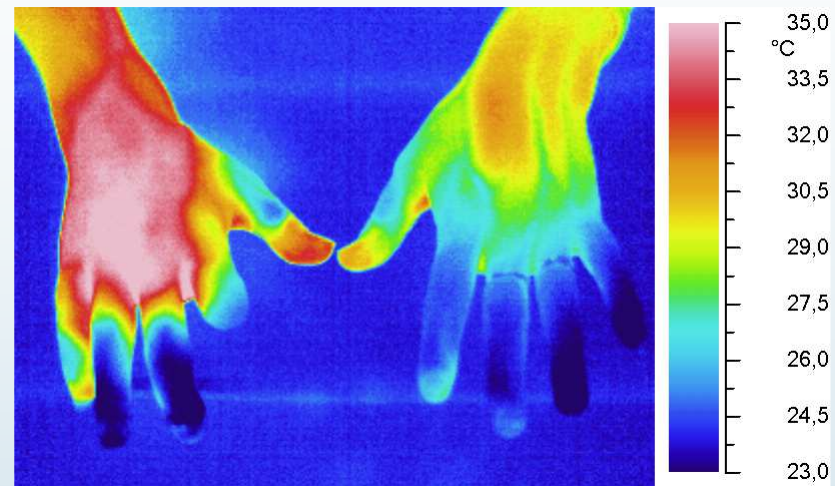
### CRPS

#### Autonome Dysfunktion:

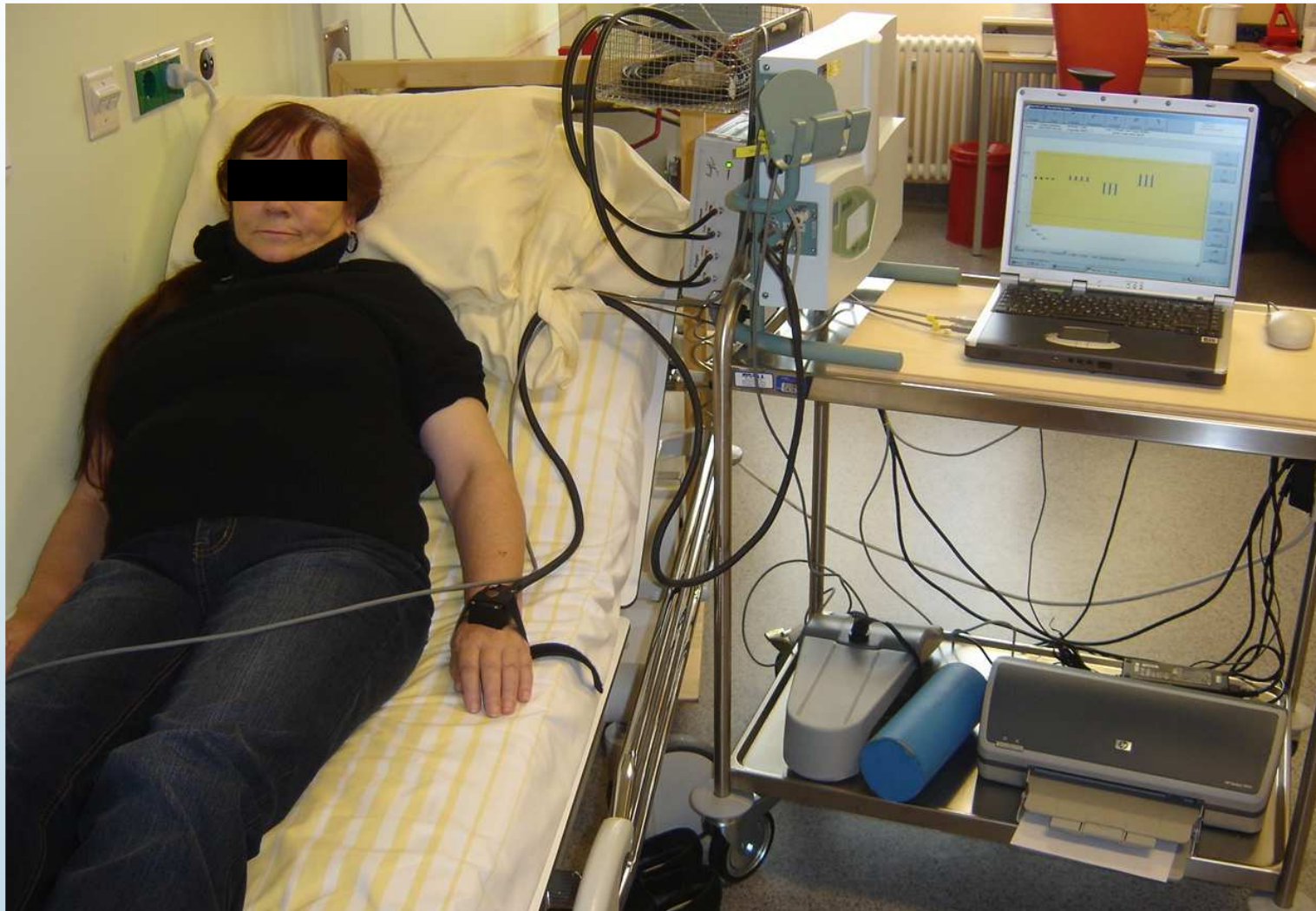
- Temperaturdifferenz
- Ödembildung
- Dys- / Hyperhidrose
- Trophische Störungen
- Veränderung der Hautfarbe



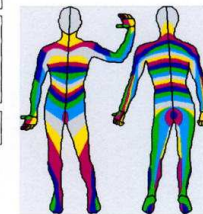
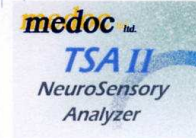
## Pat. R. D. , weiblich, CRPS rechte Hand







**Quantitative Somatosensory Test Report**



Getestete Ableitort

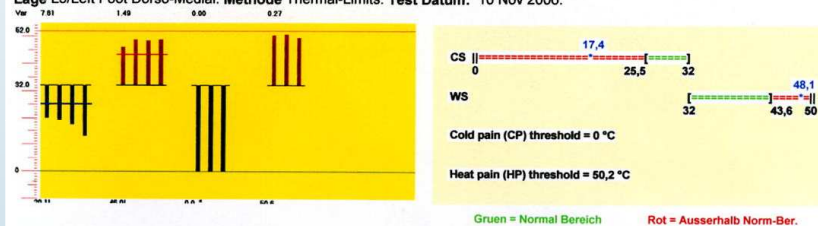
Institute name: LKH Klagenfurt ZISOP  
Address: St. Veiterstrasse 47, 9020 Klagenfurt  
Tel.: 0463 538 23720 Fax:

Patient Name: [REDACTED] Arzt: [REDACTED]  
I.D. Nummer: [REDACTED] Untersu. DET Trabe  
Report Datum: 7-May-2007  
ICD-9 None

HISTORY

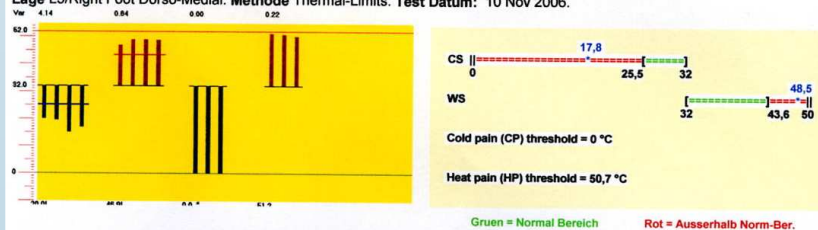
**Test Ergebnisse**

Lage L5/Left Foot Dorso-Medial. Methode Thermal-Limits. Test Datum: 10 Nov 2006.



Evaluation of thermal detection threshold(s) for L5/Left Foot Dorso-Medial reveals: cold sensation (CS) detection threshold is elevated, suggestive of A-Delta sensory nerve fiber impairment; warm sensation (WS) detection threshold is elevated, suggestive of C-fiber sensory nerve impairment.

Lage L5/Right Foot Dorso-Medial. Methode Thermal-Limits. Test Datum: 10 Nov 2006.



Evaluation of thermal detection threshold(s) for L5/Right Foot Dorso-Medial reveals: cold sensation (CS) detection threshold is elevated, suggestive of A-Delta sensory nerve fiber impairment; warm sensation (WS) detection threshold is elevated, suggestive of C-fiber sensory nerve impairment.

Bemerkungen

**0.J., 81 a, weibl.**

**Fract. antebrachii dist. sin.(25.01.02)  
seit Ende 02/02 Hand geschwollen,  
Bewegung eingeschränkt und starke  
Schmerzen, Faustschluss nicht möglich,  
Parästhesien, NAS 5 bei Bewegung, li.  
Hand heiß, 2°Temp.Unterschied li. > re.**

**Diagnose: SRD (CRPS I)**

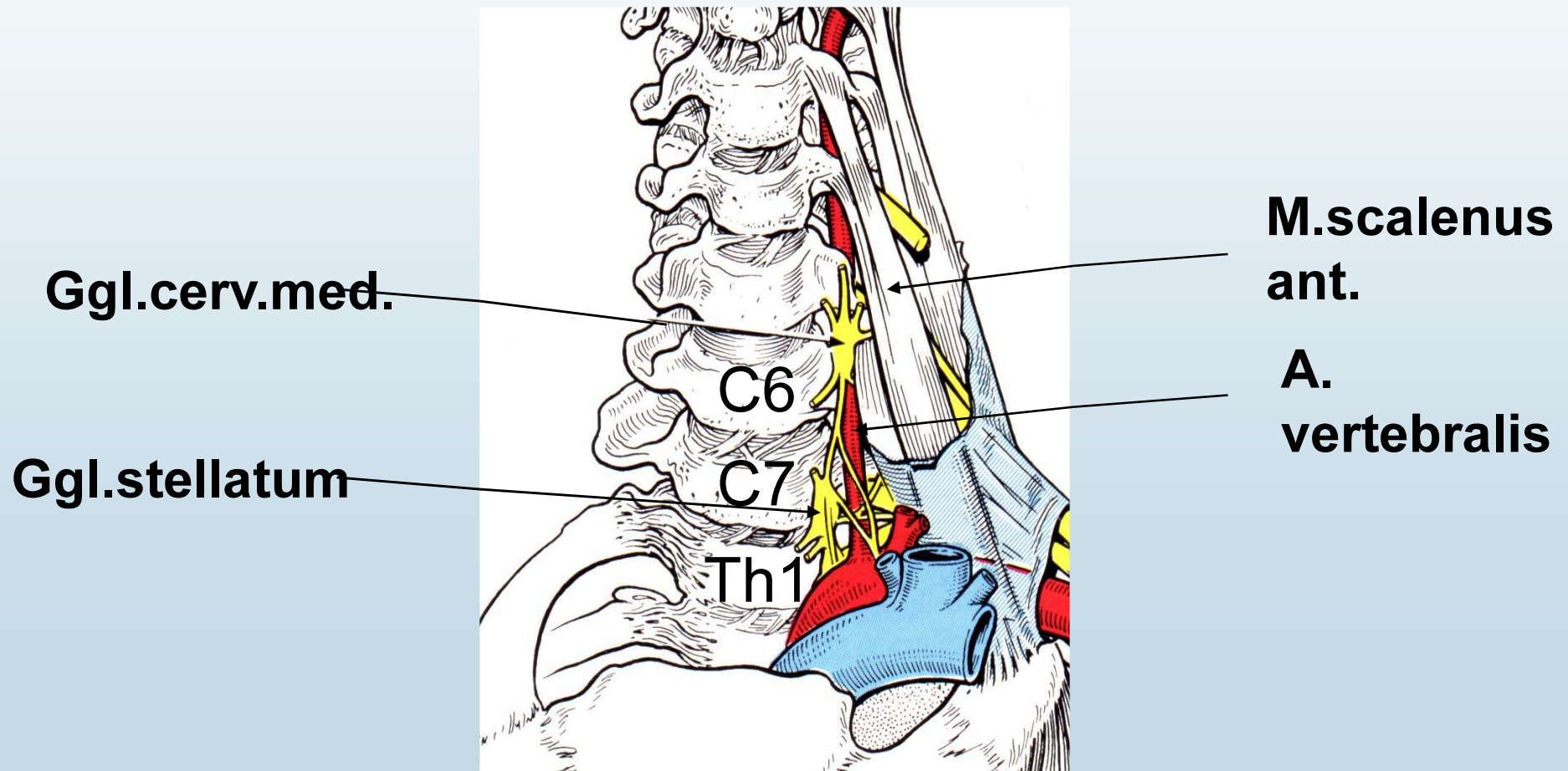
# Stellatumblockade

## Indikationen

- **Traumatischer, embolischer Gefäßverschluß**
- **Vasospasmen**
- **Raynaud-Syndrom**
- **Erfrierungen**
- **Hyperhidrose**

# Stellatumblockade

## Anatomische Grundlagen



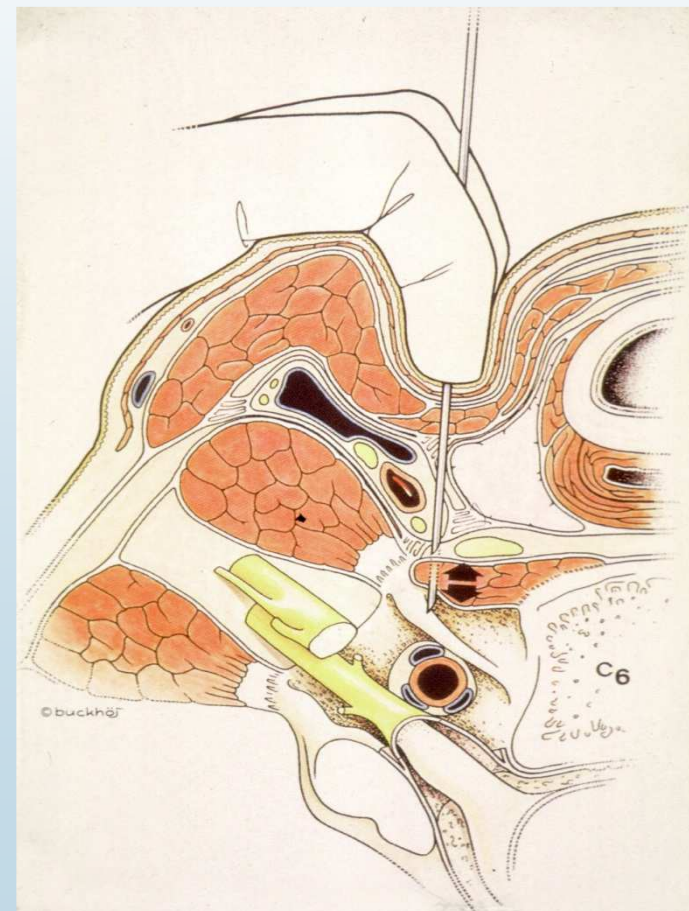


# Stellatumblockade

## Klassische Technik

### Paratrachealer anteriorer Zugang:

- Zwischen A. carotis und Trachea
- ca. 2 mm vor Tuberculum ant. C6  
„Chassaignac“



## Stellatumblockade

### Klassische Technik

#### Vorgehensweise:

- Hautquaddel / EMLA
- Tuberculum aufsuchen  
(Knochenkontakt)
- Kanüle 2 mm zurückziehen
- Aspirationskontrolle
- Testdosis ( 0,5 ml LA )



*Eichenberger U, Greher M, Curatolo M. Ultrasound in interventional pain management. Techniques in Regional Anesthesia and Pain Management 2004;8:171-178*

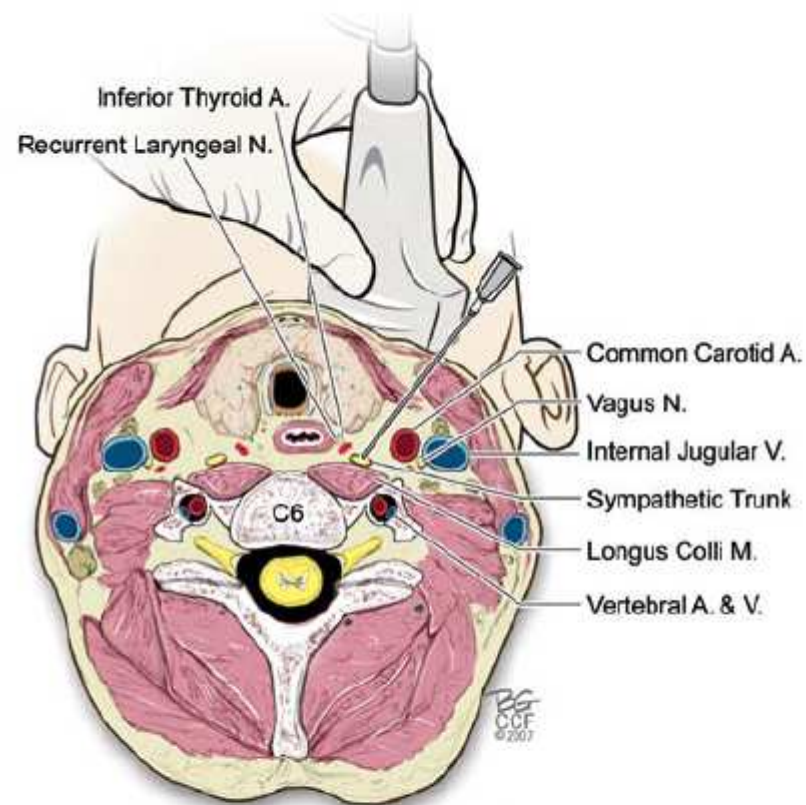


Fig. 2. Illustration showing the position of the ultrasound probe and the needle in the oblique path. Reprinted with permission from the Cleveland Clinic Foundation.



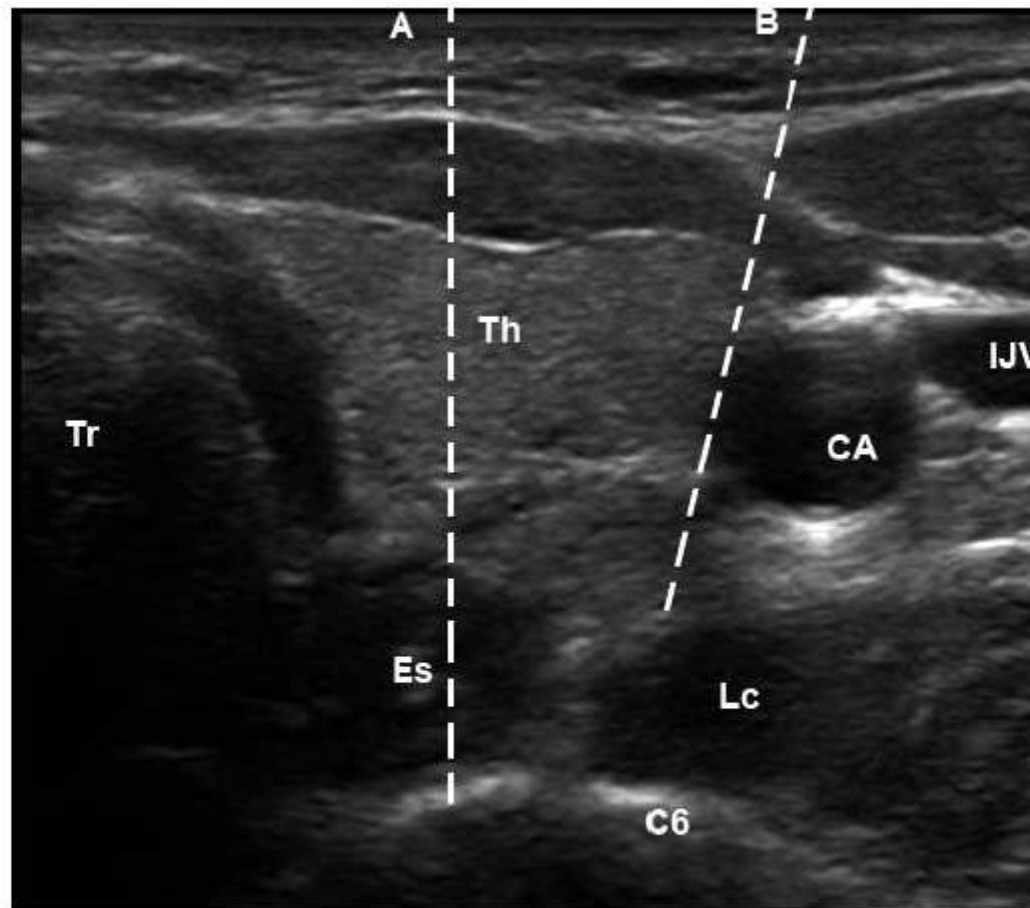


Fig. 3. *Ultrasound imaging of the left stellate ganglion. A: the needle path with the anterior paratracheal approach. B: the needle path with ultrasound guidance. Tr: trachea, Es: esophagus, Th: thyroid, Lc: longus coli muscle, CA: carotid artery, IJV: internal jugular vein. Reprinted with permission from the Cleveland Clinic Foundation.*

**TABLE 1.** Summary of the Evidence for Ultrasound in Lumbar Spine Injections

Study (Year)	No. Subjects	Study Design	Comparative Technique	Outcome
Shim et al <sup>6</sup> (2006)	20 Patients (101 injections)	Nonrandomized crossover trial	Fluoroscopy	95% Success
Galiano et al <sup>8</sup> (2007)	40 Patients, 20 in each group	RCT	CT scan	85% (17/20) Success

**TABLE 2.** Summary of the Evidence for Ultrasound in Cervical Spine Injections

Study/Year	Block Type	No. Subjects	Study Design	Comparative Technique	Outcome
Eichenberger et al <sup>12</sup> (2006)	Third occipital block	14 Volunteers/ 28 injections	Prospective observational cohort trial	Fluoroscopy	82% Success
Narouze et al <sup>11</sup> (2009)	Cervical nerve root	10 Patients	Prospective observational cohort trial	Fluoroscopy	100% Success
Kapral et al <sup>14</sup> (1995)	Stellate ganglion block	12 Patients	Nonrandomized crossover trial	N/A	100% Success
Gofeld et al <sup>18</sup> (2009)	Stellate ganglion block	7 Patients	Observational study	Fluoroscopy	100% Success

*Samer N, Narouze, MD, MS; Ultrasound-Guided Interventional Procedures in Pain Management; Reg. Anesth Pain Med 2010;35:55-58*

## Sympathikusblockade

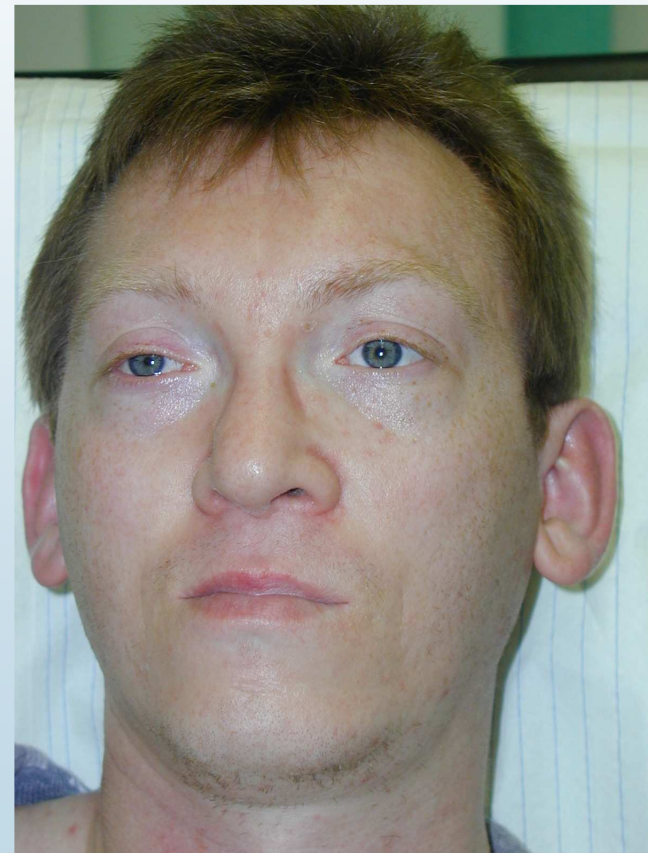
### Erfolgskontrolle - Quantitative Messmethoden

- **Laser-Doppler-Flowmetrie**
- **Photoplethysmographie**
- **galvanischer Hautwiderstand**
- **Thermographie**
- **Infrarotthermometer**

## Stellatumblockade

### Erfolgskontrolle - Klinisch

- **Horner-Syndrom**
- **verstopfte Nase**
- **Rötung von Konjunktiven und Haut**
- **Temperaturerhöhung**



## Stellatumblockade

### Verwendete Substanzen

- **Lokalanästhetika:**  
**6 - 10 ml Bupivacain 0,25%, Ropivacain 0,2%**
- **Opioide:**  
**0,03 ( - 0,06 mg ) Temgesic/5-7,5µg Sufentanil  
in 6 - 10 ml Nacl**

5 – 20 ml Lokalanästhetika werden für Blockaden des Ganglion Stellatum verwendet.

**Methoden:** 42 anatomische Präparate, fixiert mit Thiel´s Methode unter Pulsstimulation wurden untersucht. Bei 28 Hälften wurden 5 ml Kontrastmittel injiziert (Gruppe A), bei 28 Hälften 10 ml (Gruppe B) und bei weiteren 28 Hälften 20 ml (Gruppe C).

**Gruppe A** zeigte eine konstante Ausbreitung von C4 bis Th2/3 ohne Ausbreitung in andere Regionen.

**Gruppe B** zeigte eine Ausbreitung von C4 bis Th3, ventrale und laterale Regionen wurden in einem Drittel der Fälle erreicht.

**Gruppe C** zeigte eine konstante Ausbreitung von C3 bis Th4/5 und Ausbreitung nach ventral, lateral und nach posterior im Halsbereich.

*G. Feigl, W. Rosmarin, A. Stelzl, B. Weninger, R. Likar. Comparison of different injectate volumes for Stellate Ganglion Block: an anatomical and radiologic study . Regional Anesthesia and Pain Medicine 2007*

## Schlussfolgerung

**Die Verwendung von 5 ml resultiert in den meisten Fällen in einer idealen Ausbreitung. Mit hohem Volumen von 10 ml und 20 ml hat man das Risiko der vertikalen Ausbreitung und der unkontrollierten Ausbreitung in andere Bereiche des Halses.**

*G. Feigl, W. Rosmarin, A. Stelzl, B. Weninger, R. Likar. Comparison of different injectate volumes for Stellate Ganglion Block: an anatomical and radiologic study . Regional Anesthesia and Pain Medicine, 2007*



# Stellatumblockade

## Komplikationen

### Häufige Komplikationen:

- **Horner-Syndrom**
- **Heiserkeit, Schluckbeschwerden**
- **Hämatom**

*Lake APJ, Puvanachandra K. A Complication of Stellate Ganglion Block? Pain Practice 2004; 4(2)*

*Higa K, Hirata K, Hirota K, Nitahara K, Shono S. Retropharyngeal Hematoma after Stellate Ganglion Block. Anesthesiology 2006;105:1238-45*



# **Stellatumblockade**

## **Komplikationen**

### **Seltene Komplikationen:**

- **Neuralgie der Brustwand und der Innenseite des Oberarms**
- **somatische Blockade des Plexus brachialis**
- **Blockade des N. phrenicus**
- **Pneumothorax**
- **Osteitis des Querfortsatzes**
- **Mediastinitis nach Oesophagusperforation**

# Stellatumblockade

## Komplikationen

### Schwere Komplikationen:

- Epidurale oder subarachnoidale Injektion
- Punktion der A. vertebralis

## Intravenöse regionale Sympathikusblockade mit Guanethidin (Ismelin®)

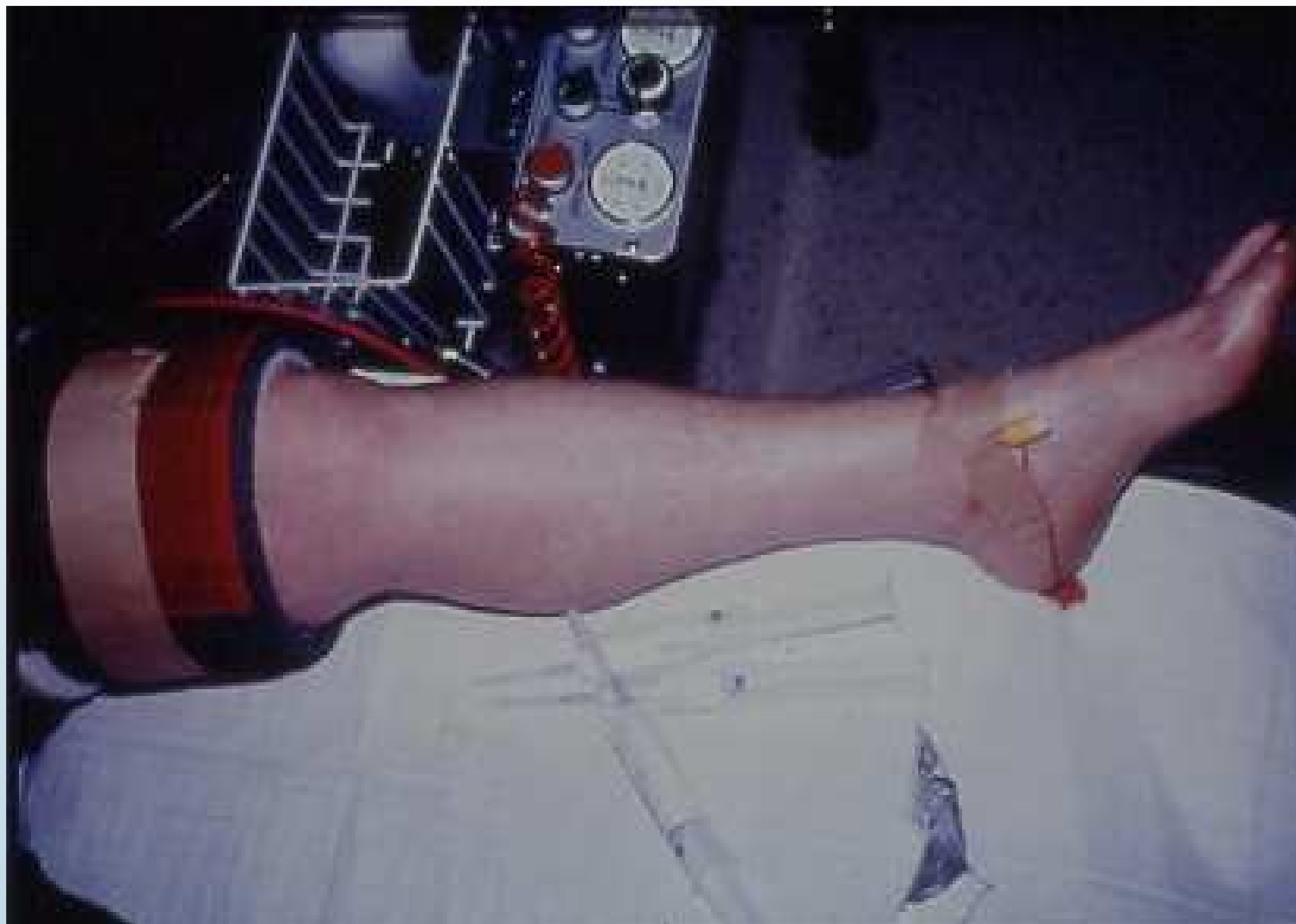
### Indikationen:

- Durchblutungsstörungen der Extremitäten
- CRPS

### Technik:

- Abpolstern der Manschettenstelle mit synthetischer Watte
- Anlegen der Doppelblockmanschette
- Anlegen des peripheren Zugangs an der betroffenen Extremität (Venenverweilkanüle wird mit einer Verschlusskappe mit Zuspritzöffnung versehen)
- Auswickeln der Extremität mit einer Esmarch'schen-Gummibinde
- Aufpumpen (Empfehlung: grösser 300 mmHg bzw. 100 mmHg über systolischen RR)
- Gummibinde abwickeln
- Injektion der Medikation
- Einwirkzeit ca. 10 min
- Nach 10 min Ablassen der Manschette für 2-3 Sekunden
- Maschinell wieder aufpumpen (300 mmHg)
- Vorgang mehrmals wiederholen, Blutdruck beachten!





## Dosierungen:

Manschette am

- Oberarm:

1. Spritze: Mepivacain 0,5% 10 ml

2. Spritze: Guanethidin 5 mg (Anfangsdosis) – 10 mg in 20 ml NaCl 0,9%

→ Gesamtvolumen 30 ml

- Unterarm:

1. Spritze: Mepivacain 0,5% 5 ml

2. Spritze: Guanethidin 2,5 mg (Anfangsdosis) – 10 mg in 15 ml NaCl 0,9%

→ Gesamtvolumen 20 ml

***Bei Dosierung unter 5 mg Guanethidin ist Mepivacain nur bei Injektionsschmerz erforderlich!***

*Yasuda JM, Schroeder DJ. Guanethidine for reflex sympathetic dystrophy. Ann Pharmacother 1994;28(3):338-41.*

*Dertwinkel R, Strumpf M, Zenz M. Sympathetic reflex dystrophy and phantom pain. Diagnosis, therapy and prognosis. Z Arztl Fortbild Qualitätssich 1998;92(1):35-40.*

- **Oberschenkel:** Guanethidin 10 mg (Anfangsdosis) – 20 mg
  1. Spritze: Mepivacain 0,5% 10 ml
  2. Spritze: Guanethidin 10 – 20 mg in 40 ml NaCl 0,9%→ Volumen insges. 40 – 60 ml
- **Unterschenkel:** Guanethidin 5 mg (Anfangsdosis) – 10 mg
  1. Spritze: Mepivacain 0,5% 5 ml
  2. Spritze: Guanethidin 5 – 10 mg in 20 ml NaCl 0,9%→ Volumen insges. 20 – 40 ml

### **Nebenwirkungen:**

- Blutdruckabfall
- Injektionsschmerz

*Yasuda JM, Schroeder DJ. Guanethidine for reflex sympathetic dystrophy. Ann Pharmacother 1994;28(3):338-41.*

*Dertwinkel R, Strumpf M, Zenz M. Sympathetic reflex dystrophy and phantom pain. Diagnosis, therapy and prognosis. Z Arztl Fortbild Qualitätssich 1998;92(1):35-40.*

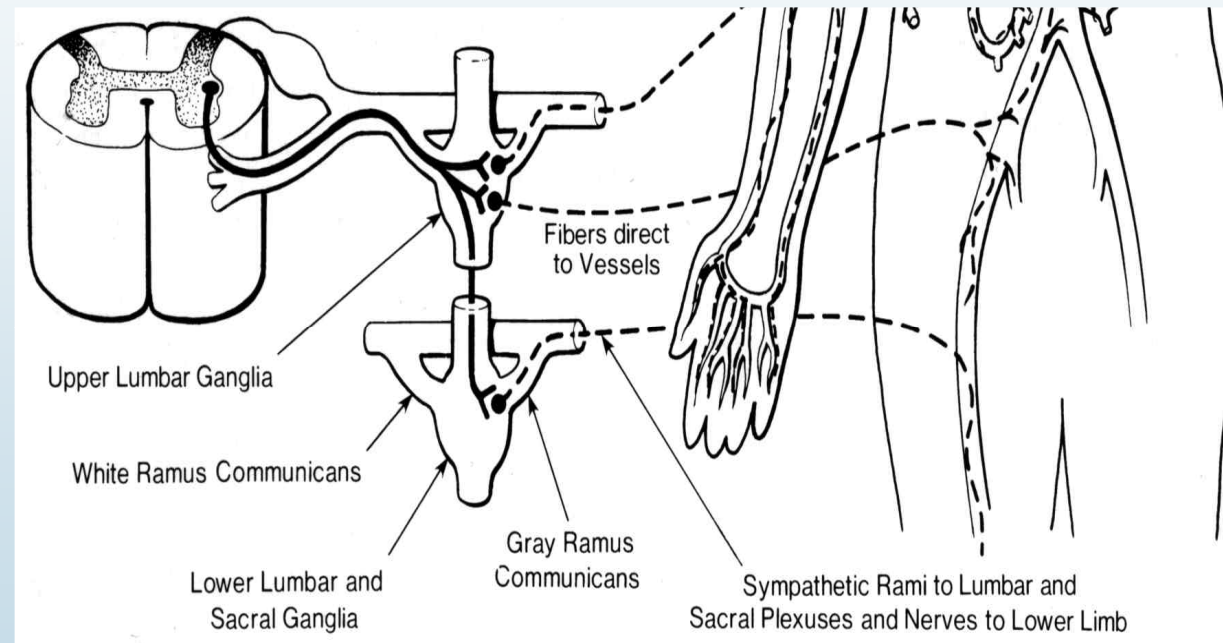
# Lumbale Sympathikusblockade

**Grundlagen**  
**Techniken**  
**Indikation**



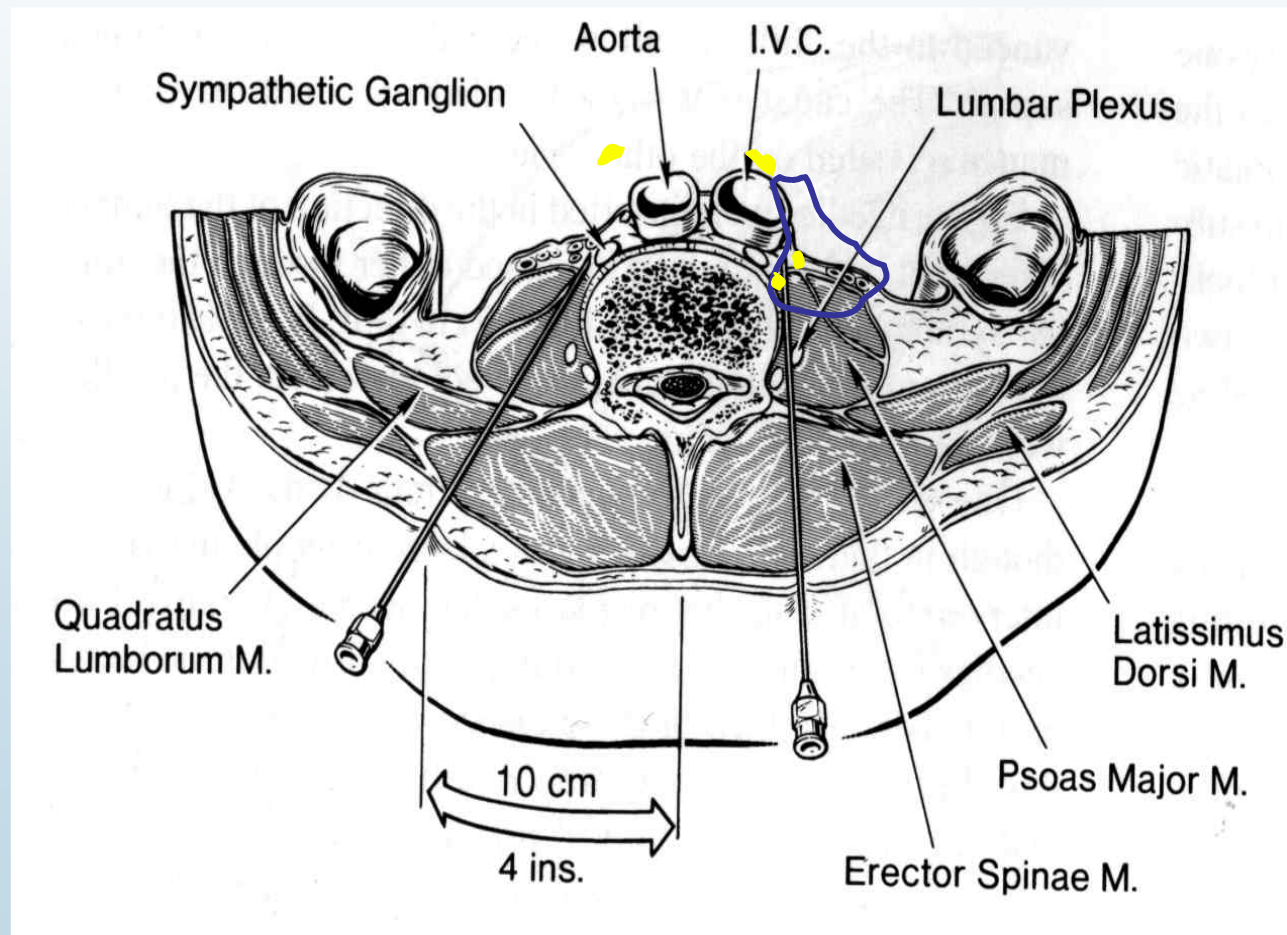
# Lumbale Sympathikusblockaden

## Anatomie



# Lumbale Sympathikusblockaden

## Anatomie



# Lumbaler Sympathikus

## Funktion

- **Blutgefäße:** Vasokonstriktion der Gefäße der Haut und des Splanchnikusgebietes
- **Uterus:** Tokolyse, i.d. Schwangerschaft: Kontraktion
- **Männl. Genitale:** Ejakulation
- **Harnblase:** Sphinkterkontraktion, Detrusorrelaxation
- **Darm:** Relaxation
- **Schweißdrüsen:** Steigerung der Sekretion
- **Mm. arrectores pilorum:** Kontraktion

# Lumbale Sympathikusblockaden

## Indikationen I

### Schmerz

- **CRPS I und II**
- **akuter Herpes zoster / PZN**
- **Phantom- / Stumpfschmerzen**
- **Erfrierungen (frostbite)**
- **neuropathische Schmerzen der unteren Extremität**

# Lumbale Sympathikusblockaden

## Indikationen II

### vaskuläre Erkrankungen

- pAVK
- Thrombangiitis obliterans
- postoperativ (Gefäßrekonstruktionen, Embolektomien)

### Sonstiges

- Hyperhidrose der unteren Extremität
- Erythromelalgie
- Akrozyanose

# Lumbale Sympathikusblockaden

## Vorgehen und Techniken

- **Technik nach Mandl (1926)**
- **Technik nach Reid (1970)**
- **Technik nach Hatangdi / Boas (1985)**
- **Technik nach Bryce-Smith (1951)**
- **Technik nach Ohno / Oshita (1997)**

# Lumbale Sympathikusblockaden

## verwendete Substanzen

### Lokalanästhetika

**Bupivacain (0,25% ; 0,5%)**

**Mepivacain (0,5% ; 1%)**

**Lidocain (1%)**

**1 - 5 ml pro Segment**

### neurolytische Substanzen

**6 - 7%**

**Phenol / Wasser**

**7 - 10%**

**Phenol / wasserlösl. KM**

**96%**

**Alkohol**



**1 - 2 ml pro Nadel**

# Lumbale Sympathikusblockaden

## Erfolgskontrolle

- klinisch
- Infrarotthermometer
- elektrischer Hautwiderstand
- Plethysmographie
- Thermographie



# Lumbale Sympathikusblockaden

## Komplikationen I

- **Infektion**
- **Blutung**
- **Rückenschmerzen**
- **Orthostatische Hypotension**
- **Intravasale Injektion**
- **Plexusanästhesie / - parästhesie**

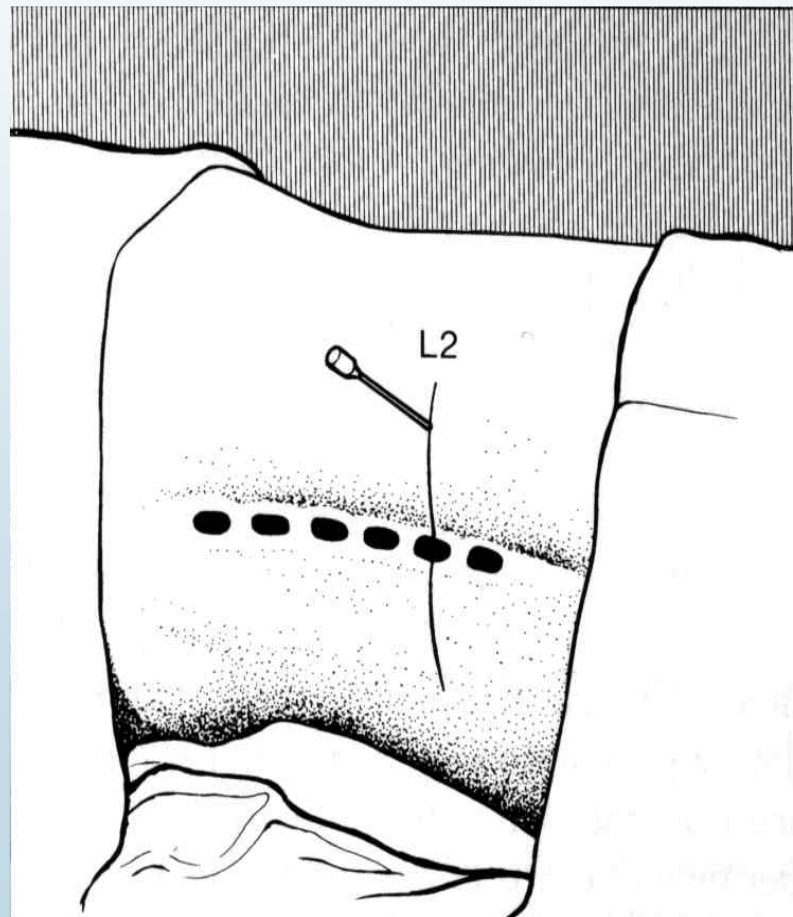
# Lumbale Sympathikusblockaden

## Komplikationen II

- **Neuritis (N. genitofemoralis)**
- **Intrathekale, epidurale Injektion**
- **Injektion in die Bandscheibe**
- **Injektion ins lymphatische System**
- **Organpunktion (Niere, Darm, Ureter)**
- **Ejakulationsstörungen**

# Lumbale Sympathikusblockaden

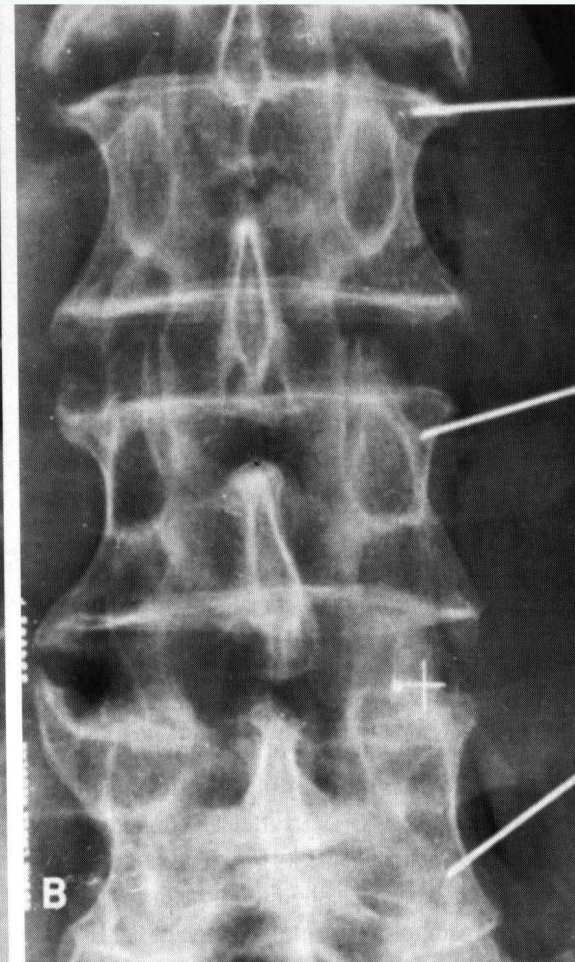
## Lagerung



# Lumbale Sympathikusblockaden

## Nadelposition

seitlich



a.p.

# Lumbale Sympathikusblockaden

## Kontrastmittelkontrolle



Kontrastmittel:  
0,5 ml



# Lumbale Sympathikusblockaden

## Korrekte Lage

seitlich



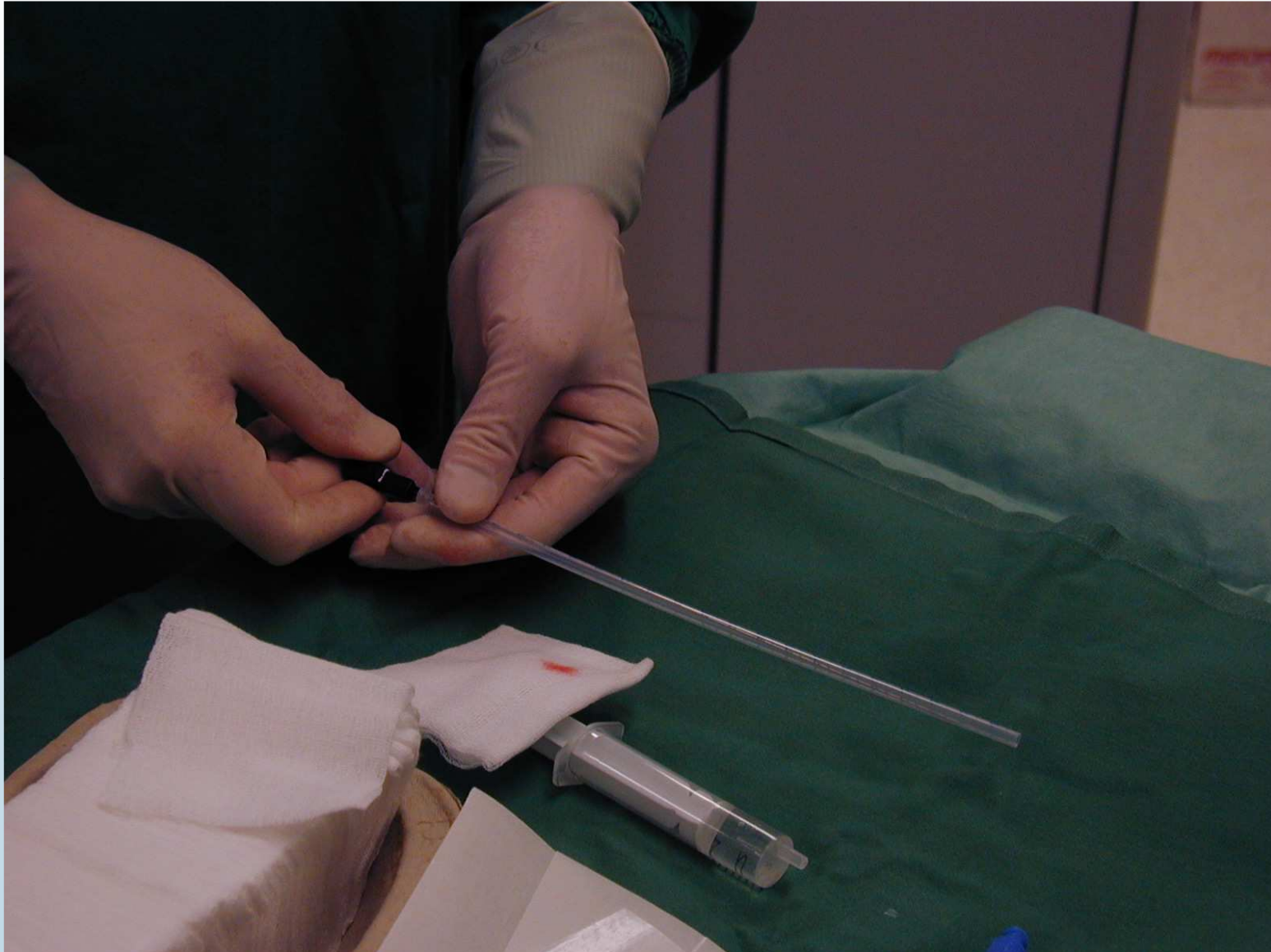
a.p.

# Lumbale Sympathikusblockaden

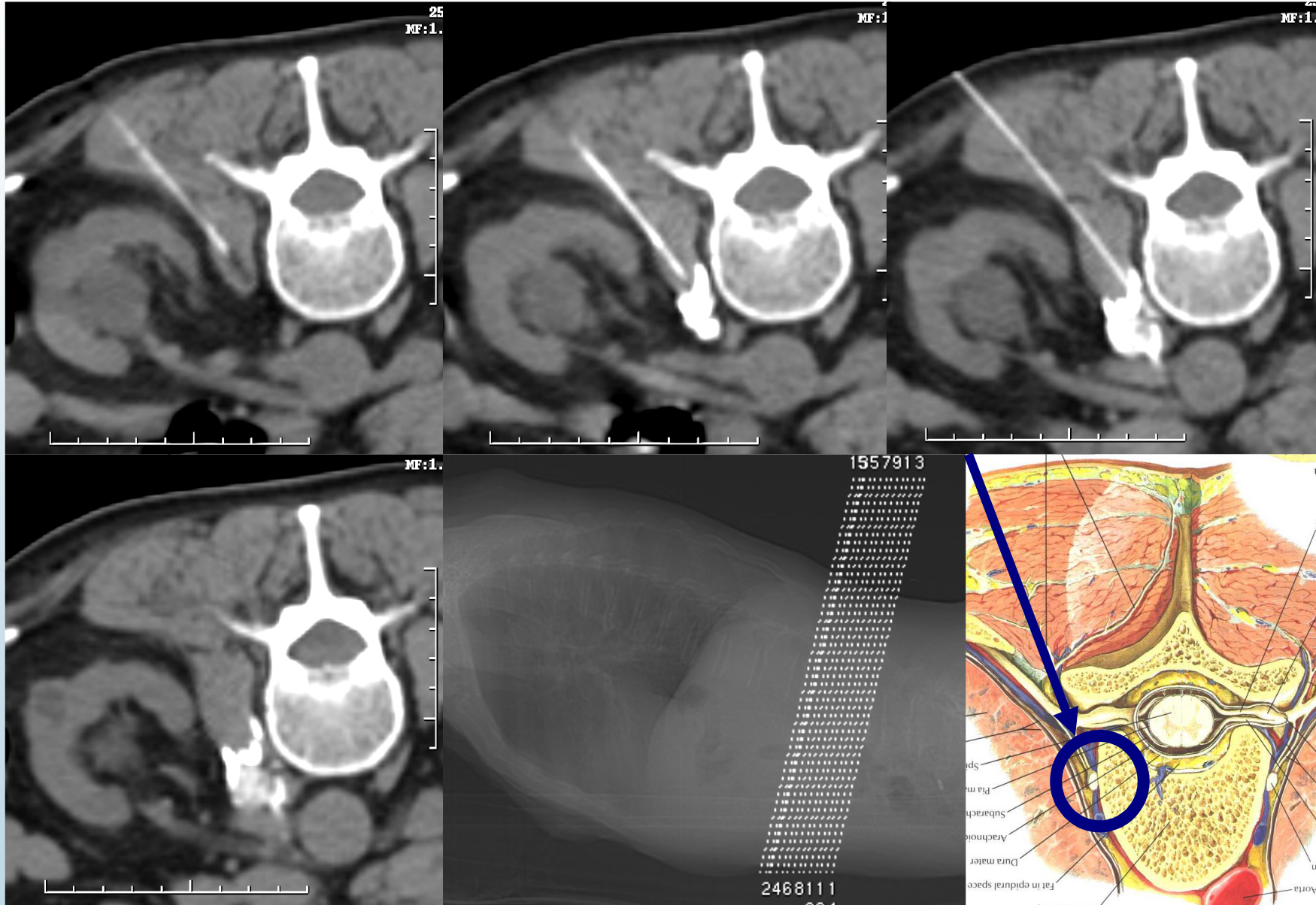
## Fortsetzung Technik n. Reid

### Durchführung:

- **Hautquaddel**
- **Stichrichtung 45° Richtung medial**
- **Stichkanalbetäubung**
- **Querfortsatz in ca. 5 cm**
- **Wirbelkörper in ca. 8-9 cm**
- **Nadel bis zur Subcutis zurückziehen**
- **Nadel etwas steiler stellen und vorschieben bis sie an der anterolateralen Kante des Wirbelkörpers vorbeigleitet (Widerstandsverlust)**
- **Endgültige Lage: ca. 10-11 cm ab Hautniveau**
- **Aspiration und Röntgenkontrolle (Testdosis)**







# Sympathikusblockaden

## Outcome

### Postzosterneuralgie (PZN)

**gute Wirkung im akuten Stadium, keine präventive Wirkung**

### Neuropathische Schmerzen (allg.)

**96% Erfolg n. 3 Jahren (multimodales Modell, n=70)**

**20% Erfolg (nur Sympathikusblockade)**

**60% Erfolg n. 4 Jahren (multimodales Modell, n=88)**

### CRPS

**65% anhaltender Effekt (mit LSB, n=43)**

**41% anhaltender Effekt (mit konserv.Massnahmen, n=27)**

### Vaskuläre Erkrankungen

**70% Beseitigung des Ruheschmerz**

**50% Ulcusheilung**

**30% Verbesserung eines Prägängerans**

*n. Boas, Reg An Pain Med, 1998*

# Sympathicusblockaden

## Zusammenfassung

- ▶ Wenn möglich CT gesteuerte Blockaden durchführen
- ▶ Diagnostische Blockaden vor Neurolysen
- ▶ Patienten ausführlich aufklären
- ▶ Weitere schmerztherapeutische Möglichkeiten nutzen

## Femoralis Blockade

Stichrichtung  
30°-Winkel, parallel  
zur A. femoralis





**Fig 1.** Scout scan of the left femoral nerve (short axis) at the level of inguinal crease (lateral to femoral artery, deep to fascia lata, superficial to iliopsoas muscle)



**Fig 5.** Left femoral nerve (short axis) more visible following injection of some local anaesthetic solution around it. The needle is approaching in plane. LA local anaesthetic solution



## anteriore Ischiadicusblockade

Stichrichtung  
beachte  
„Zweifingergriff“ in  
Muskelloge, Nerv  
in 8 – 15 cm Tiefe



## Zusammenfassung

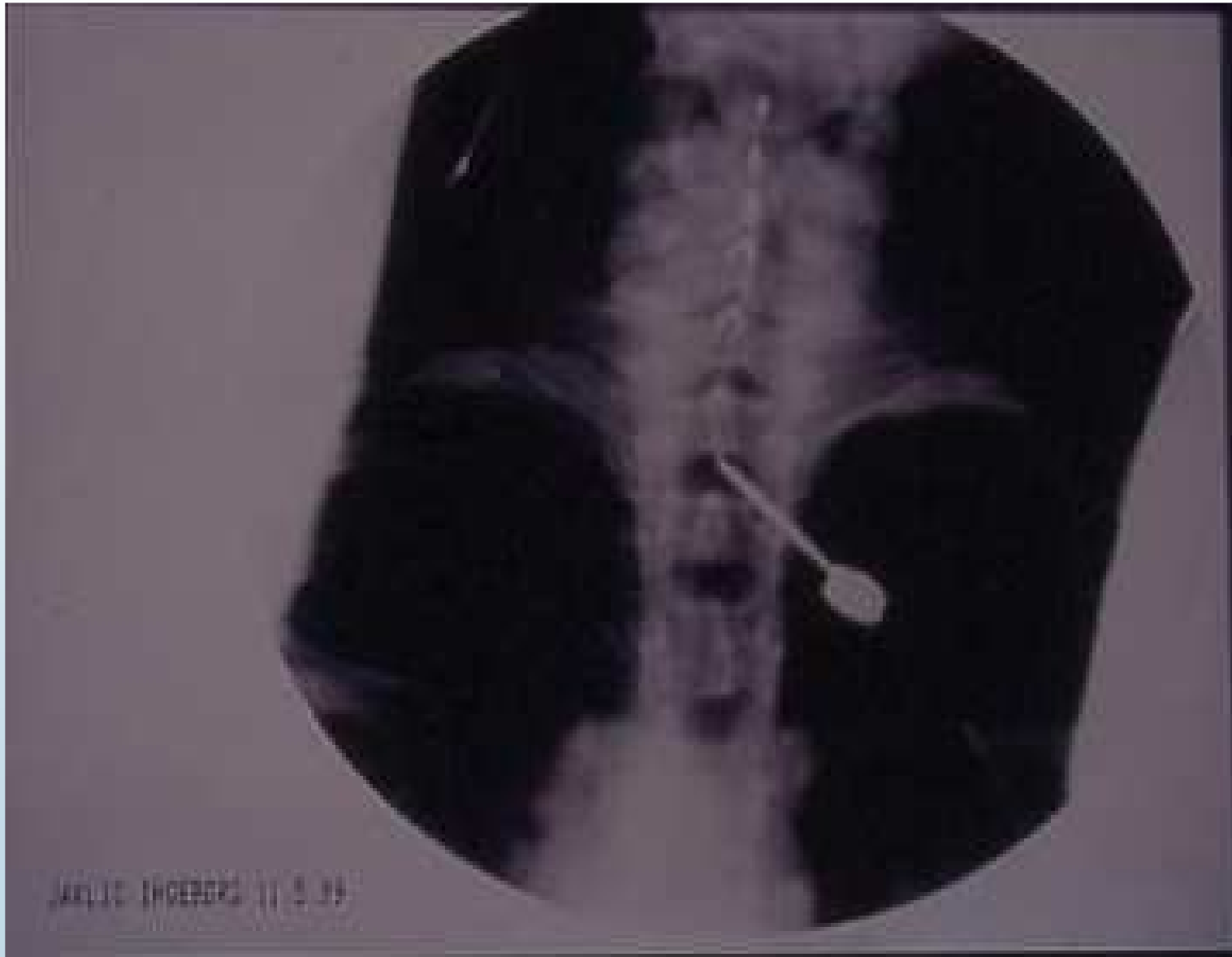
In ausgewählten Fällen ist die **SCS** eine **sinnvolle** therapeutische Option für Patienten mit **CRPS** (I).

**B**

Bleiben alle Versuche einer multimodalen konservativen Therapie des **CRPS** ohne dauerhaften Erfolg, sollte eine Therapie mit epiduraler Rückenmarkstimulation unter Beibehaltung einer intensiven physikalischen Behandlung angeboten werden.







**Background:** Some patients with long-standing, therapy-resistant type-I complex regional pain syndrome consider an amputation. There is a lack of evidence regarding the risk of recurrence of the pain syndrome and patient outcomes after amputation. The goal of the present study was to evaluate the impact of an amputation on pain, participation in daily life activities, and quality of life as well as the use of a prosthesis and the risk of recurrence of the pain syndrome in patients with long-standing, therapy-resistant type-I complex regional pain syndrome.

**Methods:** From May 2000 to October 2008, twenty-two patients underwent an amputation of a nonfunctional limb at our institution because of long-standing, therapy-resistant type-I complex regional pain syndrome. **Twenty-one of these patients were included in our study.** The median age was forty-six years (interquartile range [IQR], thirty-seven to fifty-one years), the median duration of the complex regional pain syndrome was six years (IQR, two to ten years), and the median interval between the amputation and the study was five years (IQR, three to seven years). A semistructured interview was conducted, physical examination of the residual limb was performed, and the patients completed two questionnaires.

**Results:** Twenty patients (95%) reported an improvement in their lives. Nineteen patients (90%) reported a reduction in pain, seventeen patients (81%) reported an improvement in mobility, and fourteen (67%) reported an improvement in sleep. Eighteen of the twenty-one patients stated that they would choose to undergo an amputation again under the same circumstances. Ten of the fifteen patients with a lower-limb amputation and one of the six with an upper-limb amputation regularly used a prosthesis. The type-I complex regional pain syndrome recurred in the residual limb of three patients (14%) and symptoms recurred in another limb in two patients (10%).

**Conclusions:** Amputation may positively contribute to the lives of patients with long-standing, therapy-resistant type-I complex regional pain syndrome. Patients were likely to use a prosthesis after a lower-limb amputation. The risk of recurrence of the type-I complex regional pain syndrome was 24%.

**Level of Evidence:** Therapeutic Level IV. See Instructions for Authors for a complete description of levels of evidence.

*Krans-Schreuder H. K. et al., Amputation for Long-Standing, Therapy-Resistant Type-I Complex Regional Pain Syndrome, The Journal of Bone and Joint Surgery Am., 2016*

**Table 2. Summary of Evidence Scores and Implications for Recommendation**

Score	Description	Implication
1 A +	Effectiveness demonstrated in various RCTs of good quality. The benefits clearly outweigh risk and burdens	Positive recommendation
1 B +	One RCT or more RCTs with methodological weaknesses, demonstrate effectiveness. The benefits clearly outweigh risk and burdens	
2 B +	One or more RCTs with methodological weaknesses, demonstrate effectiveness. Benefits closely balanced with risk and burdens	
2 B ±	Multiple RCTs, with methodological weaknesses, yield contradictory results better or worse than the control treatment. Benefits closely balanced with risk and burdens, or uncertainty in the estimates of benefits, risk and burdens.	Considered, preferably study-related
2 C +	Effectiveness only demonstrated in observational studies. Given that there is no conclusive evidence of the effect, benefits closely balanced with risk and burdens	
0	There is no literature or there are case reports available, but these are insufficient to prove effectiveness and/or safety. These treatments should only be applied in relation to studies.	Only study-related
2 C -	Observational studies indicate no or too short-lived effectiveness. Given that there is no positive clinical effect, risk and burdens outweigh the benefit	Negative recommendation
2 B -	One or more RCTs with methodological weaknesses, or large observational studies that do not indicate any superiority to the control treatment. Given that there is no positive clinical effect, risk and burdens outweigh the benefit	

Sacroiliac joint pain		
Therapeutic intra-articular injections with corticosteroids and local anesthetic	1 B +	Recommended
RF treatment of rami dorsales and rami laterales	2 C +	To be considered
Pulsed RF treatment of rami dorsales and rami laterales	2 C +	To be considered
Cooled RF treatment of the rami laterales	2 B +	Recommended
Coccygodynia		
Local injections corticosteroids/local anesthetic	2 C +	To be considered
Intradiscal corticosteroid injections, ganglion impar block, RF ganglion impar, caudal block	0	Study related
Neurostimulation	0	Study related
Discogenic low back pain		
Intradiscal corticosteroid administration	2 B -	Negative recommendation
RF treatment of the discus intervertebralis	2 B ±	To be considered
Intradiscal electrothermal therapy	2 B ±	To be considered
Biacuplasty	0	Study related
Distrode	0	Study related
RF of the ramus communicans	2 B +	Recommended
Complex regional pain syndrome		
Intravenous regional block guanethidine	2 A -	Negative recommendation
Ganglion stellatum (stellate ganglion) block	2 B +	Recommended
Lumbar sympathetic block	2 B +	Recommended
Plexus brachialis block	2 C +	To be considered
Epidural infusion analgesia	2 C +	To be considered
Spinal cord stimulation	2 B +	Recommended in specialized centers
Peripheral nerve stimulation	2 C +	To be considered in specialized centers

## Fragen

Welches sind die klassischen Zeichen einer Entzündung (nach Galen) beim akuten CRPS?

Allodynie, Ödem, Temperaturdifferenz, Hautfarbenveränderung, Schwitzen  
Schmerz, Ödem, Temperaturdifferenz, Hautfarbenveränderung, Funktionsverlust  
Ödem, Hautfarbenveränderung, Schwitzen, Dystonie, Entfremdungsgefühle bezüglich der betroffenen Extremität  
Schmerz, Dystonie, Tremor, Taubheitsempfinden, Entfremdungsgefühle bezüglich der betroffenen Extremität  
Schmerz, Allodynie, Temperaturveränderung, Schwitzen, Dystonie

## Welches sind die klassischen Zeichen einer Entzündung (nach Galen) beim akuten CRPS?

- |    |  |  |    |
|----|--|--|----|
| 1) | Allodynie, Ödem, Temperaturdifferenz, Hautfarbenveränderung, Schwitzen                                     |  | 0% |
| 2) | Schmerz, Ödem, Temperaturdifferenz, Hautfarbenveränderung, Funktionsverlust                                |  | 0% |
| 3) | Ödem, Hautfarbenveränderung, Schwitzen, Dystonie, Entfremdungsgefühle bezüglich der betroffenen Extremität |  | 0% |
| 4) | Schmerz, Dystonie, Tremor, Taubheitsempfinden, Entfremdungsgefühle bezüglich der betroffenen Extremität    |  | 0% |
| 5) | Schmerz, Allodynie, Temperaturveränderung, Schwitzen, Dystonie   |  | 0% |

Received Votes : 0

0



In welchem zeitlichen Abstand zu einem Trauma kann ein CRPS bei Berücksichtigung der Diagnosekriterien in der Regel diagnostiziert werden?

Direkt nach dem Trauma, wenn der Patient Schmerzen und entzündliche Zeichen berichtet

Ab dem Zeitpunkt, an dem der Patient Schmerzen > NRS 5 berichtet

4–6 Wochen nach Trauma, wenn vorhandene Schmerzen nicht mehr auf das initiale Trauma zurückführbar sind

4 Wochen nach dem Trauma, wenn im Blut Entzündungszeichen nachweisbar sind

Direkt nach dem Trauma, wenn im Blut Entzündungszeichen nachweisbar sind



## In welchem zeitlichen Abstand zu einem Trauma kann ein CRPS bei Berücksichtigung der Diagnosekriterien in der Regel diagnostiziert werden?

- |  |  |    |
|--|--|----|
| 1) Direkt nach dem Trauma, wenn der Patient Schmerzen und entzündliche Zeichen berichtet                   |  | 0% |
| 2) Ab dem Zeitpunkt, an dem der Patient Schmerzen > NRS 5 berichtet  |  | 0% |
| 3) 4–6 Wochen nach Trauma, wenn vorhandene Schmerzen nicht mehr auf das initiale Trauma zurückführbar sind |  | 0% |
| 4) 4 Wochen nach dem Trauma, wenn im Blut Entzündungszeichen nachweisbar sind                              |  | 0% |
| 5) Direkt nach dem Trauma, wenn im Blut Entzündungszeichen nachweisbar sind                                |  | 0% |

Received Votes : 0

0



Welches der folgenden klinischen Zeichen gehört *nicht* zu den offiziellen Budapest-Diagnosekriterien eines CRPS?

Hyperhidrose

Vermehrtes Haarwachstum

Allodynie

Entfremdungsgefühle der betroffenen Extremität

Livide Hautfarbe

Welches der folgenden klinischen Zeichen gehört *nicht* zu den offiziellen Budapest- Diagnosekriterien eines CRPS?

- |   |  |    |
|---|--|----|
| 1) Hyperhidrose                                   |  | 0% |
| 2) Vermehrtes Haarwachstum                        |  | 0% |
| 3) Allodynie                                      |  | 0% |
| 4) Entfremdungsgefühle der betroffenen Extremität |  | 0% |
| 5) Livide Hautfarbe                               |  | 0% |

Received Votes : 0

0



Welches ist die hilfreichste apparative Zusatzuntersuchung zur Differenzialdiagnostik eines CRPS in der Akutphase?

Quantitative sensorische Testung

MRT-Spektroskopie

Röntgenbild

3-Phasen-Knochenszintigraphie

Wiederholte Messungen der Hauttemperatur im Seitenvergleich

## Welches ist die hilfreichste apparative Zusatzuntersuchung zur Differenzialdiagnostik eines CRPS in der Akutphase?

- |   |  |    |
|---|--|----|
| 1) Quantitative sensorische Testung                               |  | 0% |
| 2) MRT-Spektroskopie  |  | 0% |
| 3) Röntgenbild  |  | 0% |
| 4) 3-Phasen-Knochenszintigraphie                                  |  | 0% |
| 5) Wiederholte Messungen der Hauttemperatur<br>im Seitenvergleich |  | 0% |

Received Votes : 0

0



Welche Kombination von Risikofaktoren für die Entwicklung eines CRPS gilt als gesichert?

Weibliches Geschlecht, Radiusfraktur, Alter zwischen 30 und 40 Jahren

Weibliches Geschlecht, empfundene Ungerechtigkeit bezüglich des Traumas und seiner Behandlung

Komplizierte Frakturen, eine rheumatologische Vorerkrankung und Schmerzen > NRS 5 eine Woche nach dem Trauma

Männliches Geschlecht, Alter zwischen 40 und 60 Jahren

Entschädigungsansprüche und finanzielle Sorgen im Zusammenhang mit dem Trauma und seiner Behandlung

## Welche Kombination von Risikofaktoren für die Entwicklung eines CRPS gilt als gesichert?

- |   |  |    |
|---|--|----|
| 1) Weibliches Geschlecht, Radiusfraktur, Alter zwischen 30 und 40 Jahren  |  | 0% |
| 2) Weibliches Geschlecht, empfundene Ungerechtigkeit bezüglich des Traumas und seiner Behandlung                |  | 0% |
| 3) Komplizierte Frakturen, eine rheumatologische Vorerkrankung und Schmerzen > NRS 5 eine Woche nach dem Trauma |  | 0% |
| 4) Männliches Geschlecht, Alter zwischen 40 und 60 Jahren   |  | 0% |
| 5) Entschädigungsansprüche und finanzielle Sorgen im Zusammenhang mit dem Trauma und seiner Behandlung          |  | 0% |

Received Votes : 0

0



Wodurch ist die Pathophysiologie des akuten CRPS hauptsächlich geprägt?

CRPS-Persönlichkeit

Immunreaktion und neurogene Entzündung

Zentralnervöse Reorganisation

Motorische Symptome wie Dystonien und Reflexmyoklonien

Implizites Lernen



## Wodurch ist die Pathophysiologie des akuten CRPS hauptsächlich geprägt?

- |   |  |    |
|---|--|----|
| 1) CRPS-Persönlichkeit                                    |  | 0% |
| 2) Immunreaktion und neurogene Entzündung                 |  | 0% |
| 3) Zentralnervöse Reorganisation                          |  | 0% |
| 4) Motorische Symptome wie Dystonien und Reflexmyoklonien |  | 0% |
| 5) Implizites Lernen                                      |  | 0% |

Received Votes : 0

0



Durch welchen Mechanismus werden die Symptome Allodynie,  
Bewegungsstörung und Körperrepräsentationsstörung bei einem CRPS erklärt?

- Durch neuroplastische Veränderungen im zentralen Nervensystem
- Durch eine Superinfektion
- Durch ein schmerzassoziiertes Vermeidungsverhalten
- Durch eine reflektorische Bewegungshemmung
- Durch eine periphere Nervenläsion

## Durch welchen Mechanismus werden die Symptome Allodynie, Bewegungsstörung und Körperrepräsentationsstörung bei einem CRPS erklärt?

- |  |  |    |
|--|--|----|
| 1) Durch neuroplastische Veränderungen im zentralen Nervensystem |  | 0% |
| 2) Durch eine Superinfektion                                     |  | 0% |
| 3) Durch ein schmerzassoziiertes Vermeidungsverhalten            |  | 0% |
| 4) Durch eine reflektorische Bewegungshemmung                    |  | 0% |
| 5) Durch eine periphere Nervenläsion                             |  | 0% |

Received Votes : 0

0



Welche Pharmakotherapie macht in der Akutphase eines CRPS nach evidenzbasierten Kriterien Sinn?

Ketamin topisch  
DMSO i. v.  
Clonidin  
Trizyklische Antidepressiva  
Bisphosphonate

## Welche Pharmakotherapie macht in der Akutphase eines CRPS nach evidenzbasierten Kriterien Sinn?

1) Ketamin topisch	<input type="checkbox"/>	0%
2) DMSO i. v.	<input type="checkbox"/>	0%
3) Clonidin	<input type="checkbox"/>	0%
4) Trizyklische Antidepressiva	<input type="checkbox"/>	0%
5) Bisphosphonate	<input type="checkbox"/>	0%

Received Votes : 0

0



Welches Stimulationsverfahren ist zur Schmerzbehandlung eines medikamentös therapierefraktären CRPS der unteren Extremität besonders geeignet?

Epidurale Rückenmarkstimulation

Tiefe Hirnstimulation

Transkranielle Magnetstimulation des motorischen Kortex

TENS

Transkranielle Gleichstromstimulation des motorischen Kortex

Welches Stimulationsverfahren ist zur  
Schmerzbehandlung eines medikamentös  
therapierefraktären CRPS der unteren Extremität  
besonders geeignet?

1) Epidurale Rückenmarkstimulation



0%

2) Tiefe Hirnstimulation



0%

3) Transkranielle Magnetstimulation des motorischen  
Kortex



0%

4) TENS



0%

5) Transkranielle Gleichstromstimulation des motorischen  
Kortex



0%

Received Votes : 0

0



Welches nichtmedikamentöse Therapieverfahren verbessert beim CRPS  
Schmerz und Funktion der betroffenen Extremität?

Progressive Muskelentspannung nach Jacobson  
Klassische Massagetherapie  
Psychoanalyse  
Spiegeltherapie  
Akupunktur



## Welches nichtmedikamentöse Therapieverfahren verbessert beim CRPS Schmerz und Funktion der betroffenen Extremität?

1) Progressive Muskelentspannung nach Jacobson		0%
2) Klassische Massagetherapie		0%
3) Psychoanalyse		0%
4) Spiegeltherapie		0%
5) Akupunktur		0%

Received Votes : 0

0



**Bei Ihnen stellt sich eine Patientin 8 Wochen nach einer distalen Radiusfraktur vor. Sie hat starke bewegungsabhängige Schmerzen, ein massives Ödem, und die betroffene Extremität ist überwärmt und rot. Für welche Therapie würden Sie sich als erstes entscheiden?**

- Ketamininfusion
- DMSO(Dimethylsulfoxid)-Injektionen
- Sympathikusblockaden
- Selektive Serotoninwiederaufnahmehemmer (SSRI)
- Steroide

## Welche Pharmakotherapie macht in der Akutphase eines CRPS nach evidenzbasierten Kriterien Sinn?

1) Ketamin topisch	<input type="checkbox"/>	0%
2) DMSO i. v.	<input type="checkbox"/>	0%
3) Clonidin	<input type="checkbox"/>	0%
4) Trizyklische Antidepressiva	<input type="checkbox"/>	0%
5) Bisphosphonate	<input type="checkbox"/>	0%

Received Votes : 0

0



**Welche Stimulationsmethode kann zur Schmerzbehandlung beim komplexen regionalen Schmerzsyndrom (CRPS) der unteren Extremität versucht werden, wenn die medikamentöse Schmerztherapie ineffektiv war?**

- Epidurale Rückenmarkstimulation
- Tiefenhirnstimulation
- Transkranielle Magnetstimulation des motorischen Kortex
- Transkutane elektrische Nervenstimulation (TENS)
- Transkranielle Gleichstromstimulation des sensorischen Kortex

Welche Stimulationsmethode kann zur Schmerzbehandlung beim komplexen regionalen Schmerzsyndrom (CRPS) der unteren Extremität versucht werden, wenn die medikamentöse Schmerztherapie ineffektiv war?

- |  |  |    |
|--|--|----|
| 1) Epidurale Rückenmarkstimulation                               |  | 0% |
| 2) Tiefenhirnstimulation   |  | 0% |
| 3) Transkranielle Magnetstimulation des motorischen Kortex       |  | 0% |
| 4) Transkutane elektrische Nervenstimulation (TENS)              |  | 0% |
| 5) Transkranielle Gleichstromstimulation des sensorischen Kortex |  | 0% |



## Welche nichtmedikamentöse Therapie verbessert Schmerz und Funktion der betroffenen Extremität?

- Progressive Muskelentspannung
- Massage
- Psychoanalyse
- Spiegeltherapie
- Akupunktur

## Welche nichtmedikamentöse Therapie verbessert Schmerz und Funktion der betroffenen Extremität?



**Fallbeispiel Pat. W.E**  
73 Jahre, Pensionistin



## **Krankengeschichte:**

- 06/2012: Primäres Auftreten der Symptomatik am rechten Sprunggelenk (spontan). Die Patientin berichtet, die Symptomatik sei nach dem Nordic Walking aufgetreten (keine Distorsion, Bagatelltrauma erhebbar).
- 06.12.2012: Zuweisung vom Hausarzt mit Verdacht auf Morbus Sudeck rechtes Sprunggelenk – Pat. kommt mit Gehilfe.
- 11.12.2012: Diagnosestellung CRPS Typ I – SRD nach den Budapestkriterien mit deutlicher Hyperthermie der betroffenen Extremität, deutliches Ödem mit livider Verfärbung und Bewegungseinschränkung –dumper,ziehender Schmerz VAS 5

## **Diagnosen:**

1998: Naevus iridris

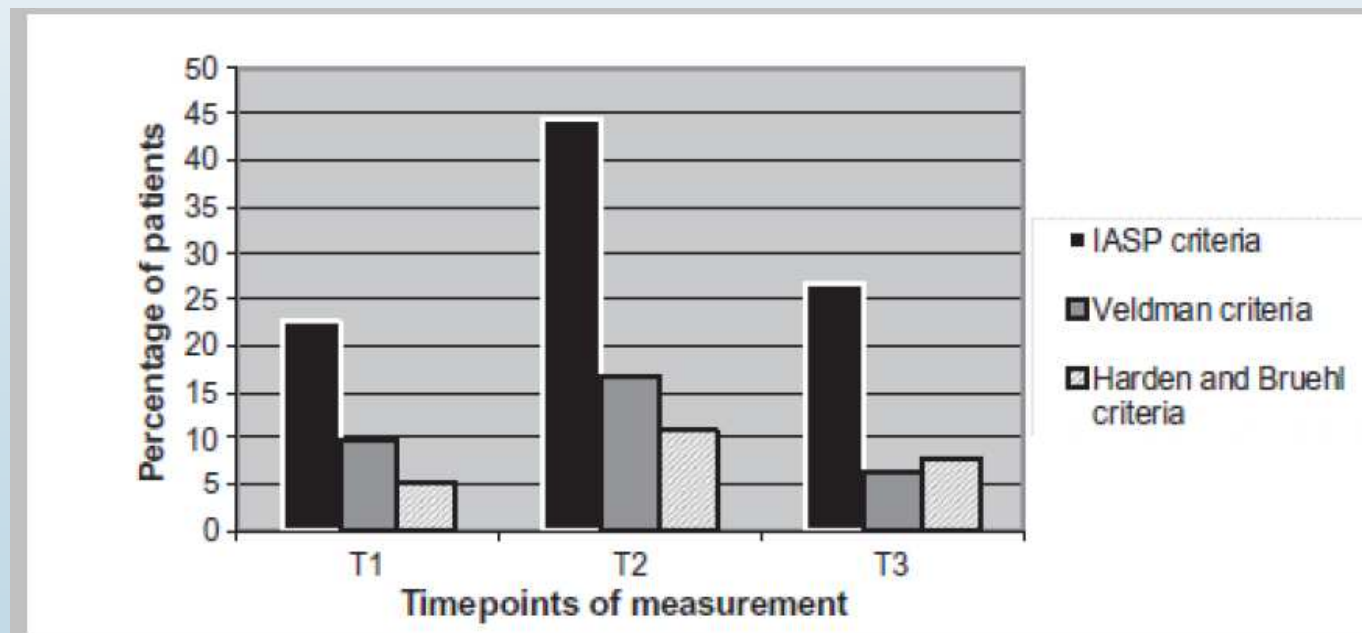
2006: Degenerative Veränderungen Portio vaginalis uteri

2007: Schwere Atrophie Portio vaginalis uteri

11.12.2012: Verifizierung Diagnose (Morbus Sudeck)  
CRPS Typ I – SRD

## Inzidenz

- 5.46 - 26.2 neue Fälle pro Jahr/100.000
- zwischen 0.9 – 51% nach Fraktur
- Frauen > Männer



# Was sind die klinischen Diagnosekriterien für CRPS Typ I?

## Klinische Manifestationen

Schmerzen
Farbdifferenz
Ödem
Temperaturdifferenz
Eingeschränkter Bewegungsumfang
Beschwerdezunahme bei Bewegung
Hyperalgesie
Hyperpathie
Koordinationsprobleme
Tremor
Unwillkürliche Bewegungen
Muskelspasmen
Parese
Pseudoparese
Hautatrophie
Nagelatrophie
Muskelatrophie
Knochenatrophie
Hyperhidrose
Verändertes Haarwachstum
Verändertes Nagelwachstum

Klinische Manifestationen des komplexen regionalen Schmerzsyndroms 1 (aus Referenz 6)

Brunner F, Lienhardt SB, Kissling RO, Bachmann LM, Weber U: Diagnostic criteria and follow-up parameters in complex regional pain syndrome type I - a Delphi survey. Eur J Pain 2008; 12: 48-52

Perez RS, Zollinger PE, Dijkstra PU, Thomassen-Hilgersom IL, Zuurmond WW et al: Clinical practice guideline „Complex regional pain syndrome type I“. Ned Tijdschr Geneesk 2007; 151: 1674-1679

Was sind die Budapestkriterien?

Budapest-Kriterien
1. Dauerschmerz, disproportional zum auslösenden Ereignis
2. Bericht über mindestens ein Symptom in 3 von 4 Kategorien: – Sensibel: Hyperästhesie und/oder Allodynie – Vasomotorisch: Temperaturdifferenz und/oder Hautverfärbungen und/oder asymmetrische Hautfarbe – Sudomotorisch/Ödem: Ödem und/oder veränderte Sudomotorik und/oder asymmetrische Sudomotorik – Motorisch/trophisch: Bewegungseinschränkung und/oder motorische Dysfunktion (Schwäche, Tremor, Dystonie) und/oder trophische Veränderungen (Nägel, Haare, Haut)
3. Anlässlich der Untersuchung Vorhandensein mindestens eines Befundes in 2 oder mehr Kategorien: – Sensibel: Hyperalgesie und/oder Allodynie – Vasomotorisch: Temperaturdifferenz und/oder Hautverfärbungen und/oder asymmetrische Hautfarbe – Sudomotorisch/Ödem: Ödem und/oder veränderte Sudomotorik und/oder asymmetrische Sudomotorik – Motorisch/trophisch: Bewegungseinschränkung und/oder motorische Dysfunktion (Schwäche, Tremor, Dystonie) und/oder trophische Veränderungen (Nägel, Haare, Haut)
4. Es gibt keine andere Diagnose, welche die Symptome und Befunde besser erklärt

Tab. 3: Budapest-Kriterien (Klinik)<sup>10</sup>

Brunner F, Lienhardt SB, Kissling RO, Bachmann LM, Weber U: Diagnostic criteria and follow-up parameters in complex regional pain syndrome type I - a Delphi survey. *Eur J Pain* 2008; 12: 48-52  
 Perez RS, Zollinger PE, Dijkstra PU, Thomassen-Hilgersom IL, Zuurmond WW et al: Clinical practice guideline „Complex regional pain syndrome type I“. *Ned Tijdschr Geneesk* 2007; 151: 1674-1679

**Tab. 2** CRPS Severity Score (CSS). (Übersetzt aus [9])

*CSS-Score =  $\Sigma$  berichteter + vorhandener  
 Zeichen  
 (1 Punkt pro Item, maximal 17 Punkte)*

Anamnestiche Symptome

Allodynie, Hyperalgesie

Temperaturasymmetrie

Hautfarbendifferenz

Asymmetrie des Schwitzens

Ödem

Trophische Veränderungen

Motorische Störungen

Reduzierte aktive Beweglichkeit (im Vergleich zur Gegenseite)

Aktuell vorhandene Symptome (Zeichen)

Hyperalgesie auf Nadelreize

Allodynie

Temperaturasymmetrie bei Palpation

Asymmetrie der Hautfarbe

Asymmetrie des Schwitzens

Ödem

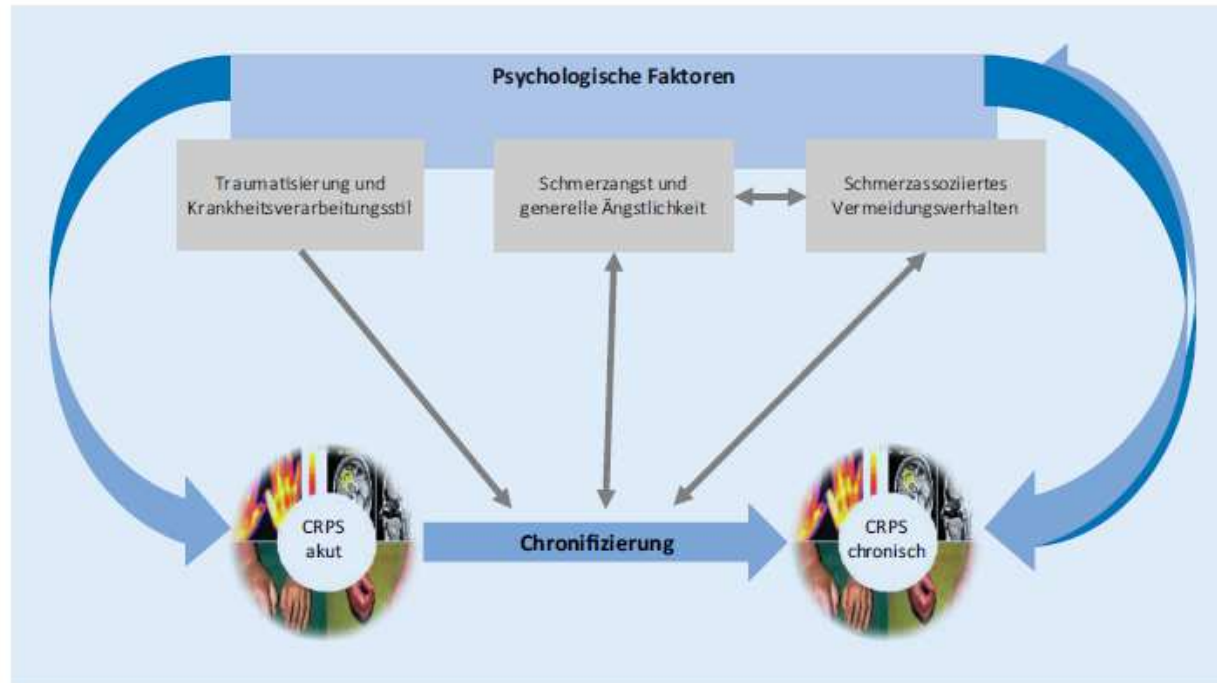
Trophische Veränderungen

Motorische Störungen

Reduzierte aktive Beweglichkeit (im Vergleich zur Gegenseite)

CRPS Komplexes regionales  
 Schmerzsyndrom





**Abb. 2 ▲** Die Rolle psychologischer Faktoren in der Chronifizierung eines CRPS. Psychologische Faktoren und die CRPS-Erkrankung stehen in einer wechselseitigen Beziehung und verstärken sich gegenseitig. Die Schmerzangst ist nachweislich ein negativer Prädiktor für CRPS-Verlauf und Outcome. Je stärker die Angst vor Schmerzen bei einem Patienten mit CRPS ist, desto schneller manifestiert sich ein schmerzassoziiertes Vermeidungsverhalten. Schmerzangst und Vermeidungsverhalten sind primäre Zielgrößen einer Psychotherapie bei CRPS. Eine klinisch relevante psychologische Traumatisierung scheint ein weiterer potenziell einflussreicher Faktor zu sein. Ihre Rolle im Chronifizierungsprozess eines CRPS bedarf weiterer Untersuchungen. *CRPS* Komplexes regionales Schmerzsyndrom

## **Budapest clinical diagnostic criteria**

### **All the following statements must be met:**

- The patient has continuing pain which is disproportionate to any inciting event.
- The patient has a least one sign in two or more of the categories below.
- The patient reports at least one symptom in three or more of the categories below<sup>a</sup>
- No other diagnosis can better explain the signs and symptoms.

### **Category**

### **Sign/Symptom**

1 `sensory`

Allodynia (pain to light touch and/or temperature sensation and/or deep somatic pressure and/or joint movement) and/or hyperalgesia (to pinprick)

2 `vasomotor`

Temperature asymmetry and/or skin colour changes and/or skin colour asymmetry

3 `sudomotor/oedema`

Oedema and/or sweating changes and/or sweating asymmetry

4 `motor/trophic`

Decreased range of motion and/or motor dysfunction (weakness, tremor, dystonia) and/or trophic changes (hair/skin/nail)

<sup>a</sup> To fulfil Research Diagnostic Criteria, patients must report at least one symptom in all four categories of signs and symptoms

# Diagnostik: Budapest-Kriterien 2003

## Revidierte operationale Diagnosekriterien des CRPS (gemäß Konsensus 2003. Budapest)

**Anhaltender Schmerz, der unverhältnismäßig zu dem auslösendem Ereignis steht**

### **1. Mindestens ein Symptom aus mindestens 3 der 4 Kategorien muss anamnestisch vorliegen oder vorgelegen haben:**

- |                       |   |
|-----------------------|---|
| - sensorisch          | Hyperalgesie/Allodynie  |
| - vasomotorisch       | Temperaturasymmetrien, Veränderung/Asymmetrien der Hautfarbe  |
| - sudomotorisch/Ödem  | Ödem, Veränderung/Asymmetrien des lokalen Schwitzens  |
| - motorisch/trophisch | motorische Dysfunktionen (Schwäche, Tremor, Dystonie), Abnahme des Bewegungsausmaßes oder trophische Veränderungen (Haare, Nägel, Haut) |

### **3. Mindestens ein klinisches Zeichen aus mindestens 2 der 4 Kategorien muss zum Zeitpunkt der Untersuchung vorliegen:**

- |                       |   |
|-----------------------|---|
| - sensorisch          | Hyperalgesie/Allodynie  |
| - vasomotorisch       | Temperaturasymmetrien, Veränderung/Asymmetrien der Hautfarbe  |
| - sudomotorisch/Ödem  | Ödem, Veränderung/Asymmetrien des lokalen Schwitzens  |
| - motorisch/trophisch | motorische Dysfunktionen (Schwäche, Tremor, Dystonie), Abnahme des Bewegungsausmaßes oder trophische Veränderungen (Haare, Nägel, Haut) |

### **4. Es darf keine andere Erkrankung vorliegen, welche die Symptome und klinischen Zeichen besser erklären würde.**

Table 1

**Table 1**

**Budapest diagnostic criteria for CRPS.**

A) Clinical diagnostic criteria for CRPS

Continuing pain, which is disproportionate to any inciting event

Must report at least 1 symptom in 3 of the 4 following categories:

Sensory: Reports of hyperalgesia and/or allodynia

Vasomotor: Reports of temperature asymmetry and/or skin color changes and/or skin color asymmetry

Sudomotor/Edema: Reports of edema and/or sweating changes and/or sweating asymmetry

Motor/Trophic: Reports of decreased range of motion and/or motor dysfunction (weakness, tremor, and dystonia) and/or trophic changes (hair, nails, and skin)

Must display at least 1 sign at the time of evaluation in 2 or more of the following categories:

Sensory: Evidence of hyperalgesia (to pinprick) and/or allodynia (to light touch and/or deep somatic pressure and/or joint movement)

Vasomotor: Evidence of temperature asymmetry and/or skin color changes and/or asymmetry

Sudomotor/Edema: Evidence of edema and/or sweating changes and/or sweating asymmetry

Motor/Trophic: Evidence of decreased range of motion and/or motor dysfunction (weakness, tremor, and dystonia) and/or trophic changes (hair, nails, and skin)

There is no other diagnosis that better explains the signs and symptoms

B) Research Diagnostic Criteria for CRPS

Differs from the above in that "Must report at least 1 symptom in each of the 4 categories"

The diagnostic criteria are not perfect; sensitivity and specificity for differentiation against easy to distinguish neuropathic pain disorders are 0.99 resp. 0.68 (specificity) for the clinical criteria and 0.78 resp. 0.79 (specificity) for the research criteria.

CRPS, complex regional pain syndrome.

**Table 2**

**CRPS severity score CSS.**

Self-reported symptoms

- Continuing disproportionate pain
- Allodynia or hyperalgesia
- Temperature asymmetry
- Skin color asymmetry
- Sweating asymmetry
- Asymmetric edema
- Trophic changes
- Motor changes

Signs observed on examination

- Hyperalgesia to pinprick
- Allodynia
- Temperature asymmetry
- Skin color asymmetry
- Sweating asymmetry
- Asymmetric edema
- Trophic changes
- Motor changes

The maximum CSS score is 16. Every symptom and sign is counted with a score of 1.  
CSS, CRPS severity score.

The CRPS severity score might be an instrument to grade the severity of CRPS and helps to monitor the course. Very low scores support considering a differential diagnosis.

# Diagnostische Tests bei CRPS I

KLINIKUM KLAGENFURT  
AM WÖRTHERSEE

	<b>Sensitivität</b>	<b>Spezifität</b>
<b>Röntgenuntersuchung (nur im chronischen Stadium)</b>	<b>73</b>	<b>57</b>
<b>Knochenszintigraphie (nur im akuten Stadium)</b>	<b>97</b>	<b>86</b>
<b>Quantitative sensorische Testung (QST)</b>	<b>hoch</b>	<b>niedrig</b>
<b>Temperaturunterschiede (während der sympathischen Blockade)</b>	<b>76</b>	<b>93</b>
<b>MRI (Haut, Gelenke, ...)</b>	<b>97</b>	<b>17</b>

**Tabelle 2:** Mögliche Differentialdiagnosen (Auswahl) eines komplexen regionalen Schmerzsyndroms (CRPS).

Mögliche Differentialdiagnosen	Beispiele
<b>Neuropathie</b>	Verletzung/Kompression von Wurzeln, Plexus oder einzelnen Nerven Post-Zoster-Neuralgie Periphere Polyneuropathie
<b>Ossäre und mechanische Ursachen</b>	Nekrosen Pseudoarthrosen Materialversagen (z.B. Materialbruch, aber auch Knochen- oder Metallfragmente)
<b>Entzündungen, Infektionen</b>	Arthritis Tendinitis Low-Grade-Infektionen
<b>Protrahierte postoperative Zustände (ohne die CRPS-Kriterien zu erfüllen)</b>	Persistierende Ödeme Fehlstellung oder Fehlhaltung infolge von Sehnenverkürzungen
<b>Psychiatrische Erkrankungen</b>	Artifizielle Störungen



Instrument-based investigations might be beneficial if there are doubts concerning the differential diagnoses.

**(1) Repeated measurements of the skin temperature show dynamics, ie, changing temperature differences (warmer gets colder or vice versa) of .1°C;**

**(2) Limb magnetic resonance imaging helps to exclude differential diagnoses like rheumatic diseases or infections;**

**(3) x-rays in direct side-to-side comparison are not sensitive but can prove a patchy osteoporosis or may help to make differential diagnoses such as a pseudoarthrosis after fracture;**

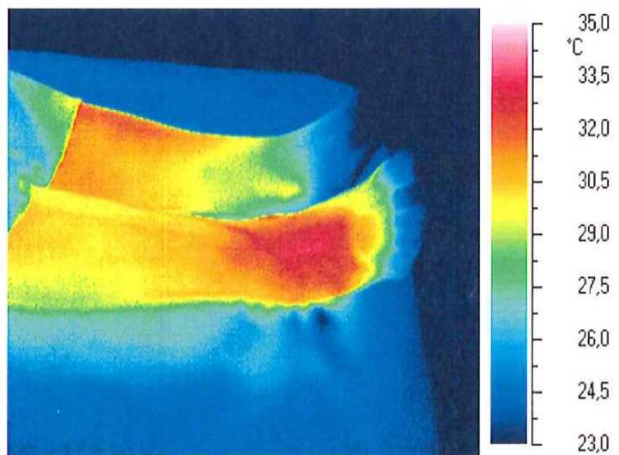
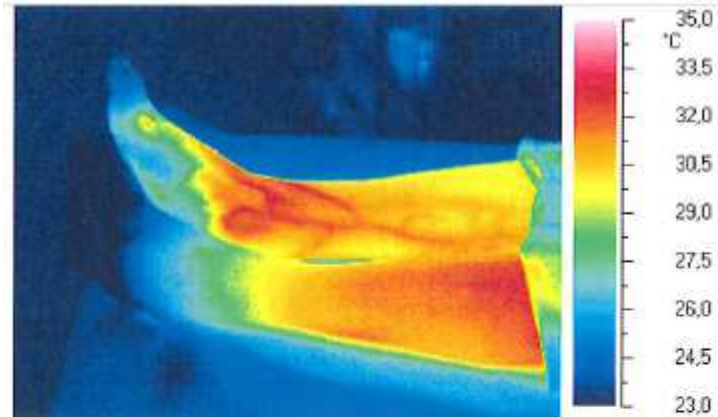
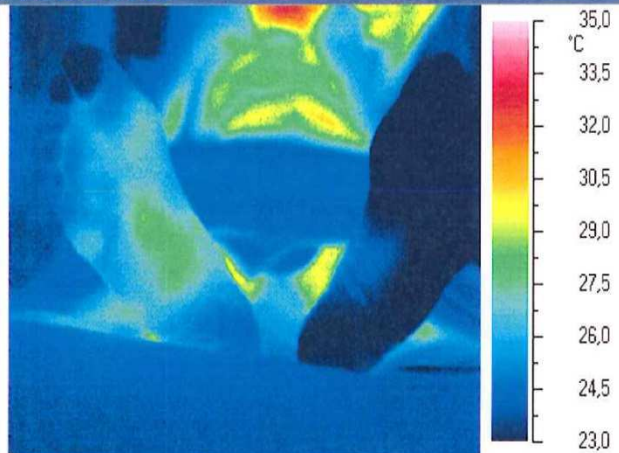
**(4) the 3-phase bone technetium scintigraphy in acute (but not chronic) CRPS has a 70% specificity and sensitivity compared to the clinical diagnostic criteria if there is evidence of an increased bone metabolism, typically in distal joints.**

*Krumova EK, Frettlöh J, Klauenberg S, Richter H, Wasner G, Maier C. Long-term skin temperature measurements—a practical diagnostic tool in complex regional pain syndrome. PAIN 2008;140:8–22.*

*Wuppenhorst N, Maier C, Frettlöh J, Pennekamp W, Nicolas V. Sensitivity and specificity of 3-phase bone scintigraphy in the diagnosis of complex regional pain syndrome of the upper extremity. Clin J Pain 2010;26:182–9.*



## Infrarot Bild



## Auswertung

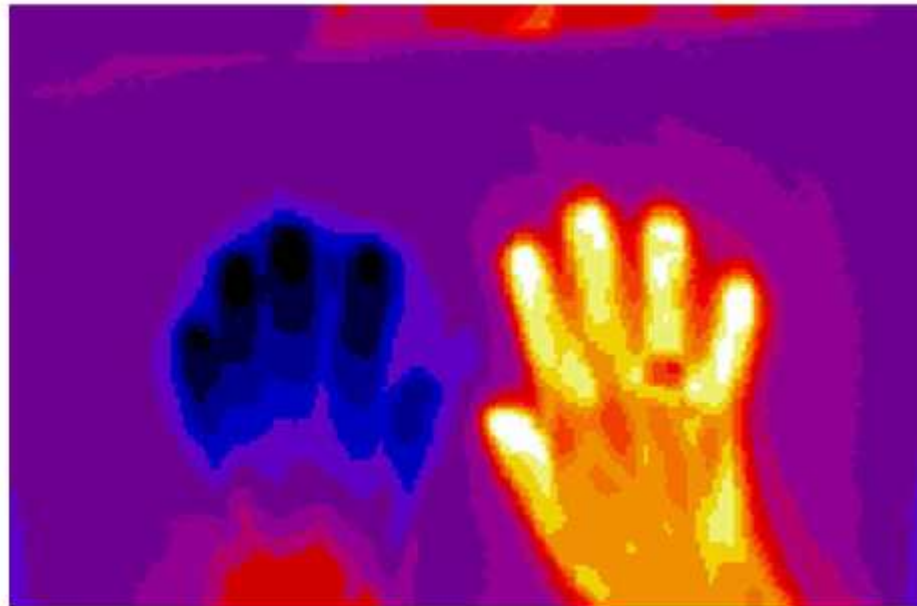
Linkes Bein	Rechtes Bein
<b>Fußsohle</b>	<b>Fußsohle</b>
Längsgewölbe 27,9°C	Längsgewölbe 24,2°C
<b>Rist</b>	<b>Rist</b>
28,1°C	33,2°C

## Aufnahmezeit

08.00 11.12.2012



Klinische Symptome bei *CRPS*. **a** *CRPS* Typ I im akuten Stadium mit Schwellung, Hypertrichose (*Pfeil*) und Funktionseinschränkung der *rechten* Hand. Ursache war eine distale Radiusfraktur. **b** Schwellung, Rötung, Hypertrichose und Hyperkeratose bei einem *CRPS* Typ I an der linken unteren Extremität. *CRPS* Komplexes regionales Schmerzsyndrom



Chronisches komplexes regionales Schmerzsyndrom. Häufig zeigt sich eine im Seitenvergleich verminderte Hauttemperatur, die in diesem Fall mittels Infrarotthermographie an der *linken* Hand dargestellt wurde

**Quantitative sensory testing (QST), which has become important in academic pain medicine, is not suited to make a CRPS diagnosis because QST generally describes pain symptoms (eg, hyperalgesia), which are not specific for any pain disorder. However, a typical QST pattern (thermhypaesthesia, mechanical hyperalgesia, and pressure hyperalgesia) may support a CRPS diagnosis, particularly if the distal joints, which were not directly affected by the trauma, are sensible to pressure pain.**

*Mainka T, Bischoff FS, Baron R, Krumova EK, Nicolas V, Pennekamp W, Treede RD, Vollert J, Westermann A, Maier C. Comparison of muscle and joint pressure-pain thresholds in patients with complex regional pain syndrome and upper limb pain of other origin. PAIN 2014;155:591–7.*

*Birklein F, Dimova V; Complex regional pain syndrome-up-to-date. Pain Reports. 2017.*

Welchen Therapievorschlag würden  
Sie machen?

## **Patientin wurde mit folgender medikamentösen Therapie behandelt:**

- Prednisolon 75 mg/die für 1 Woche, dann 50 mg/die 2. Woche und 25 mg/die 3. Woche
- Zusätzlich Cevitol 500 – 1000 mg
- Pantoprazol 40 mg
- Diclofenac 75mg 2 x 1 Tbl
- Spiegeltherapie

All 4 studies were in favor of this intervention with minimal heterogeneity (Tau(2) = 0.00).

Our quantitative synthesis showed a relative risk of 0.22 (95% confidence interval = 0.12, 0.39) when **daily vitamin C of at least 500 mg** was initiated immediately after the extremity surgery or injury and continued for 45 to 50 days.

**A routine, daily administration of vitamin C may be beneficial in foot and ankle surgery or injury to avoid CRPS.**

Further foot and ankle specific and dose-response studies are warranted.

Vitamin C has been shown to be effective in preventing CRPS I secondary to wrist fracture, but few data are available with respect to foot and ankle cases.

**The present study demonstrates the effectiveness of vitamin C in preventing CRPS I of the foot and ankle-a frequent complication in our control group (9.6%).**

**The authors recommend preventive management by vitamin C.**



In der Fachzeitschrift The Korean Journal of Pain vom April 2013 geht es unter anderem um die Frage, ob Vitamin C zur Behandlung postoperativer Schmerzen in Frage kommt.

Wissenschaftler aus dem Iran haben diesbezüglich verschiedene Erkenntnisse zusammengetragen.

**Durch die Gabe von Vitamin C konnte z.B. der Morphinverbrauch nach einer laparoskopischen Entfernung der Gallenblase deutlich vermindert werden.**

**Nützlich zur Schmerzbekämpfung war Vitamin C auch bei Patienten mit einer Neuralgie nach einer Herpesinfektion.**

**Mehrfach wurde schon nachgewiesen, dass Vitamin C die Symptomatik eines komplexen regionalen Schmerzsyndroms (Morbus Sudeck) vermindern kann.**

*Farshad Hassanzadeh Kiabi et al.: Can vitamin C be used as an adjuvant for managing postoperative pain? A short literature review; KJP The Korean Journal of Pain 2013 April; Vol. 26No. 2: 209-210*

## Radikalfänger

Unter der Annahme, dass sich bei Trauma, Entzündungsprozessen und Ischämien freie Radikale bilden, kann der Einsatz von Radikalfängern erfolgen.

In einer kontrollierten Studie wurde 4-mal am Tag fettige 50%ige Dimethylsulfoxid(DMSO)-Creme auf die erkrankte Extremität aufgetragen. So ließen sich Schmerzen und Entzündungssymptome effektiv behandeln.

Eine weitere Studie belegte eine prophylaktische Wirkung von Vitamin C auf das Auftreten eines CRPS nach Handfraktur.

Weiterhin wurde über die positive Wirkung von N-Acetylcystein in einer Dosierung von 3-mal 200 mg(600mg)berichtet, wobei die Wirksamkeit moderat und bei einem „kalten“ CRPS stärker war.

In dieser Studie zeigte sich auch eine stärkere Wirkung vom DMSO auf ein „warmes“ CRPS.

*Zuurmond WW, Langendijk PN, Bezemer PD et al (1996) Treatment of acute reflex sympathetic dystrophy with DMSO 50% in a fatty cream. Acta Anaesthesiol Scand 40(3):364–367*

*Zollinger PE, Tuinebreijer WE, Kreis RW et al (1999) Effect of vitamin C on frequency of reflex sympathetic dystrophy in wrist fractures: a randomised trial. Lancet 354(9195):2025–2028*

*Perez RS, Zuurmond WW, Bezemer PD et al (2003) The treatment of complex regional pain syndrome type I with free radical scavengers: a randomized controlled study. Pain 102:297–307*

## Rezept DMSO

50 g Dimethylsulfoxid  
DAC-Basiscreme ad 100 g

100g DAC-Basicreme besteht dabei aus:

- Glycerolmonostearat 4,0 g
- Cetylalkohol 6,0 g
- Mittelkettige Triglyceride 7,5 g
- Weiße Vaseline 25,5 g
- Tagat S2 (ein Emulgator) 7,0 g
- Propylenglykol 10,0 g
- Aqua dest. 40,0 g

**Tab. 7.2:** Rezeptur zur Herstellung einer 50%igen DMSO-Creme (100 g). **DAC:** Deutscher Arzneimittel Codex.

aus: **Moderne Praxis der analgetischen Lokalthherapie, UNI-MED, 2016**

- Am 08.01.2013 Start der Spiegeltherapie über 7 Wochen (14 Einheiten 2 x je 0.5 Stunden) beginnt mit VAS 6
- 27.02.2013: Abschluss der Therapieeinheiten im Klinikum, Patientin benötigt keine Gehhilfe

**27.02.2013 ambulante Vorstellung in der ZISOP.**

Deutliche Reduktion des Schmerzsymptomatik VAS von 6 auf 2.

Schwellung im Bereich des rechten Sprunggelenkes und Vorfuß deutlich zurückgegangen.

Keine medikamentöse Therapie mehr.

## **Neuerliche Vorstellung am 30.04.2013.**

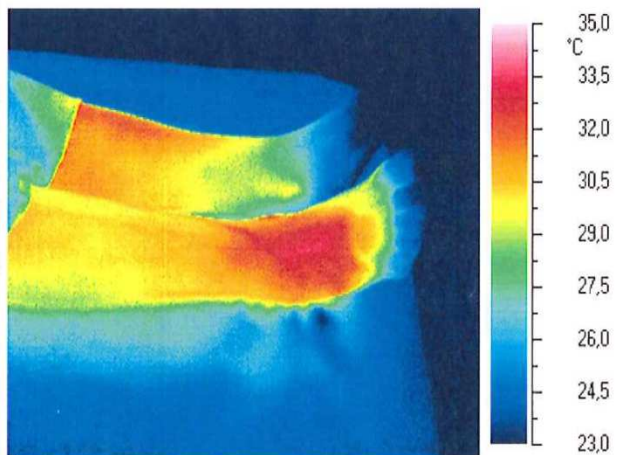
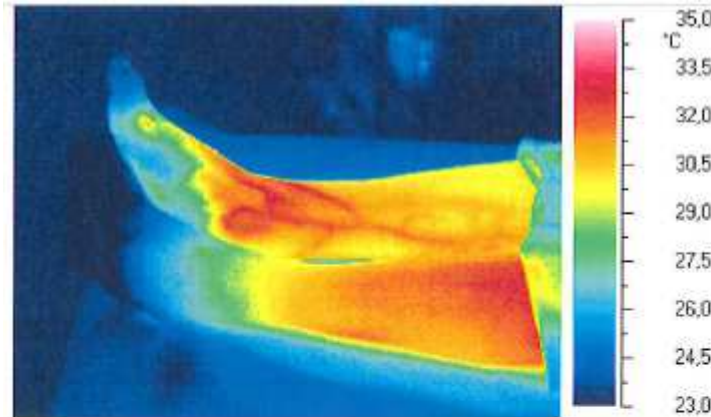
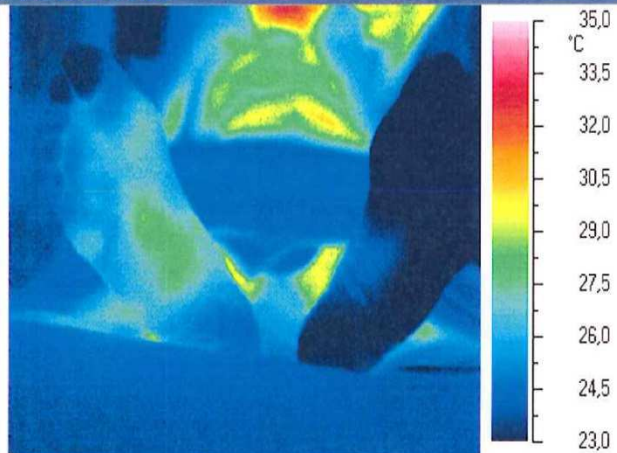
Schmerz 1 – 2 auf der visuellen Analogskala.

Bei der klinischen Untersuchung zeigt sich das Bein nicht geschwollen, nicht gerötet, keine Entzündungszeichen.  
Der Zehenstand ist problemlos möglich, auch schmerzfrei.

Sie wendet noch Capsaicin-Salbe lokal an.

Es kam zu einer deutlichen Verbesserung der Gelenkbeweglichkeit und auch der Sensibilität.

## Infrarot Bild



## Auswertung

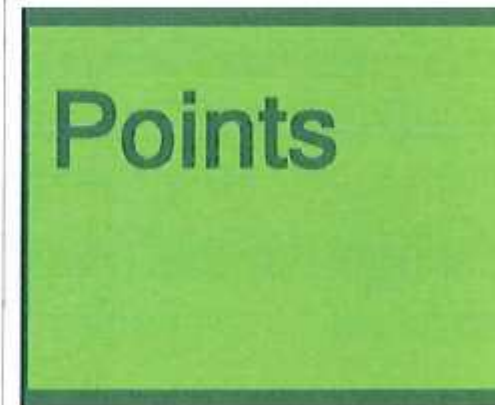
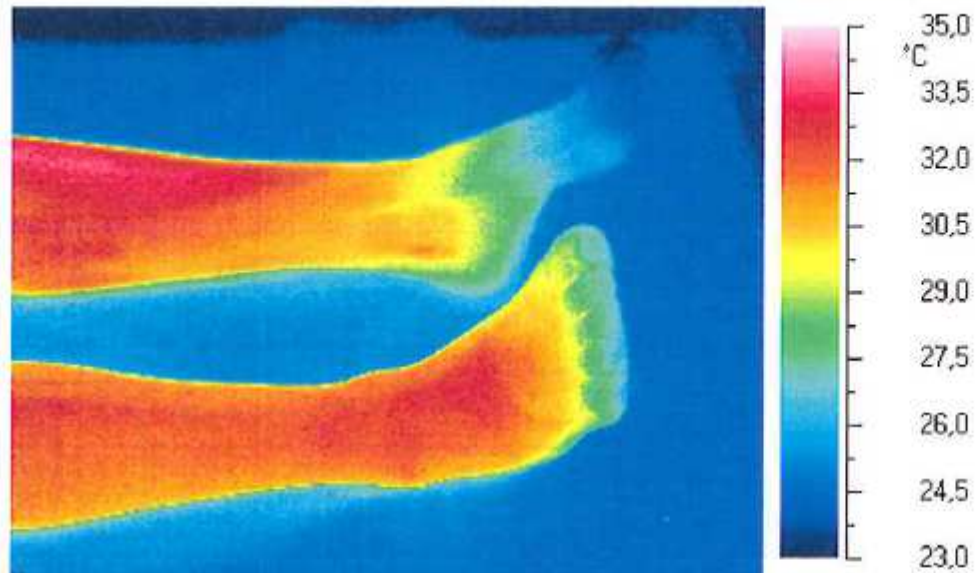
Linkes Bein	Rechtes Bein
<b>Fußsohle</b>	<b>Fußsohle</b>
Längsgewölbe 27,9°C	Längsgewölbe 24,2°C
<b>Rist</b>	<b>Rist</b>
28,1°C	33,2°C

## Aufnahmezeit

08.00 11.12.2012



## Infrarot Bild



## Auswertung

Linkes Bein	Rechtes Bein
<b>Fußsohle</b>	<b>Fußsohle</b>
Längsgewölbe 28,0°C	Längsgewölbe 28,8°C
<b>Rist</b>	<b>Rist</b>
29,2°C	31,8°C

## Aufnahmezeit

8.00 25.02.2013



## **Fazit für die Praxis**

- Ein CRPS kann sich als Komplikation nach Frakturen und Verletzungen der Extremitäten, aber auch nach Nerven- oder ZNS-Läsionen entwickeln.
- Das klinische Bild umfasst eine charakteristische Trias, die autonome, sensorische und motorische Störungen umfasst.
- Die Diagnose wird in erster Linie anhand klinischer Merkmale gestellt (Budapest-Kriterien).
- Die Therapie des CRPS ist individuell und multidisziplinär.

## Fazit für die Praxis

- Zu den nichtmedikamentösen Therapiekonzepten zählen insbesondere die Physio-und Ergotherapie, physikalische Maßnahmen und eventuell eine (Schmerz-)Psychotherapie.
- Medikamentöse Therapien orientieren sich an der individuellen Symptomkonstellation und umfassen Glukokortikoide, Radikalfänger, die Pharmakotherapie der neuropathischen Schmerzen und Substanzen, die in den Knochenstoffwechsel eingreifen.
- Sympathikusblockaden können bei Vorliegen eines sympathisch unterhaltenen Schmerzsyndroms eingesetzt werden.
- Zu den invasiven Maßnahmen zählt v. a. die SCS

Diagnose: Systemfehler

- Top-Mediziner zeigen schonungslos auf, woran es in Spitälern und Praxen krankt.
- Ein Buch, das mit Lügen abrechnet und Lösungen liefert.
- Die Fakten erschüttern.



Dr. Rudolf Likar  
Dr. Herbert Janig  
Dr. Georg Pinter  
DDr. Ferdinand Waldenberger

Aufgezeichnet von  
Andrea Fehring und  
Thomas Köpf

**IM KRANKEN HAUS**

Ärzte behandeln  
das Gesundheitssystem

ISBN 978-3-8000-7742-7

ca. 208 Seiten

Hardcover mit Schutzumschlag

14,3 x 21,5 cm

EUR [A] / [D] 24,95

Auslieferung: Ende Jänner 2020

eBook

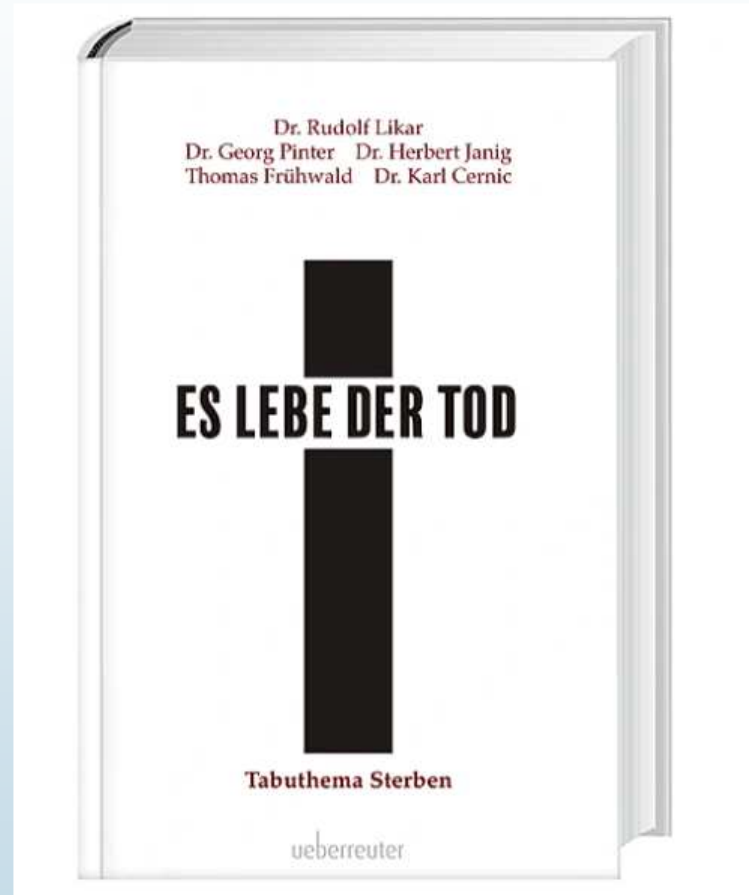


Werbemittel: A2 Plakat

ISBN 978-9-900-99117-5

**Wir brauchen dringend Lösungen!**

Im vorliegenden Buch stellen sich erfahrene und renommierte  
Ärzte dem System. Klar und kompakt, heilsam und ehrlich.



»Der Tod ist nicht so schrecklich, wie alle meinen. Er gehört zum Leben, man darf ihn nicht ausblenden.«

Univ.-Prof. Dr. Rudolf Likar, Intensivmediziner am Klinikum Klagenfurt und 1. Vizepräsident der Österr. Palliativgesellschaft (OPG), kennt den Tod wie kein anderer. Er und sein Autoren-Team wollen aufklären und Hoffnung geben.

Anhand von Beispielen aus dem Ärztealltag zeigt sich: Sterbende weinen am Ende nie. In den letzten Augenblicken sind sie mit sich völlig im Reinen. Das Leid und die Trauer treffen die Angehörigen.

Als Arzt muss man sich diesem Tabuthema stellen, täglich: Wann beginnt das Sterben und wann endet das Leben wirklich?

Was uns alle betrifft: Wie sorgt man rechtzeitig vor? Warum ist der Tod im Krankenhaus für Ärzte keine Option? Sterbehilfe und der gesetzliche Umgang in europäischen Ländern. Und inwieweit hilft Spiritualität, den Übergang in eine andere Daseinsform zu ebnen?

Die Antworten auf die großen Fragen der Menschheit kommen aus der Medizin, der Wissenschaft, dem Rechtsbereich, der Religion, der Kultur und einer Gesellschaft, die den Tod als Teil des Lebens sieht.

# VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT!

Bei Fragen zu dieser Präsentation wenden  
Sie sich bitte per e-mail an  
[alice.wachner@kabeg.at](mailto:alice.wachner@kabeg.at)