

Neurochirurgische Verfahren zur Behandlung von Schmerzen

Spinal Cord Stimulation Dorsal Root Ganglion Stimulation

Tim Reck
03.02.2019

Neurochirurgische Verfahren zur Behandlung von Schmerzen



Dr. Petra Hoederath

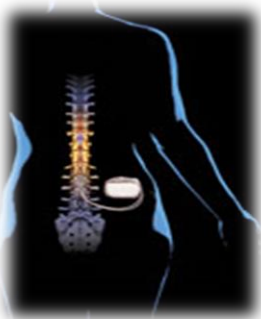
Fachärztin für Neurochirurgie

SGSS Schmerzspezialistin

Zentrum für Neurochirurgie Hirslanden Ostschweiz

Schmerztherapie

Neuromodulierende Verfahren bei neuropathischen Schmerzen



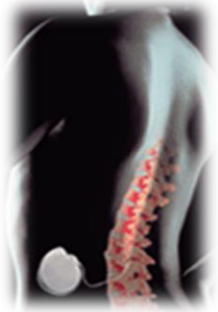
SCS / Spinal Cord
Stimulation



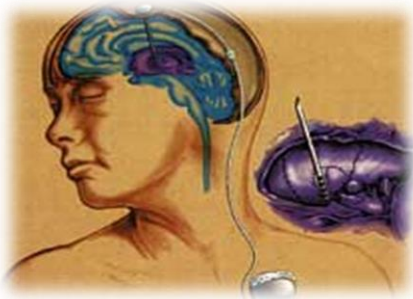
ONS / Occipitale
Nervenstimulation
Nerven Stimulation



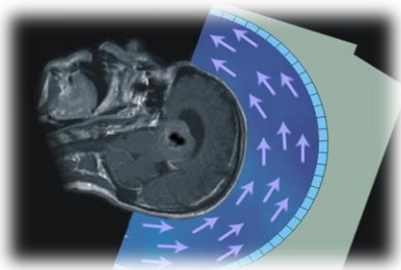
SNS /
Subkutane
Stimulation
Stimulation



Intrathekale Medikamentengabe/
Medikamentenpumpe



DBS / Deep Brain Stimulation

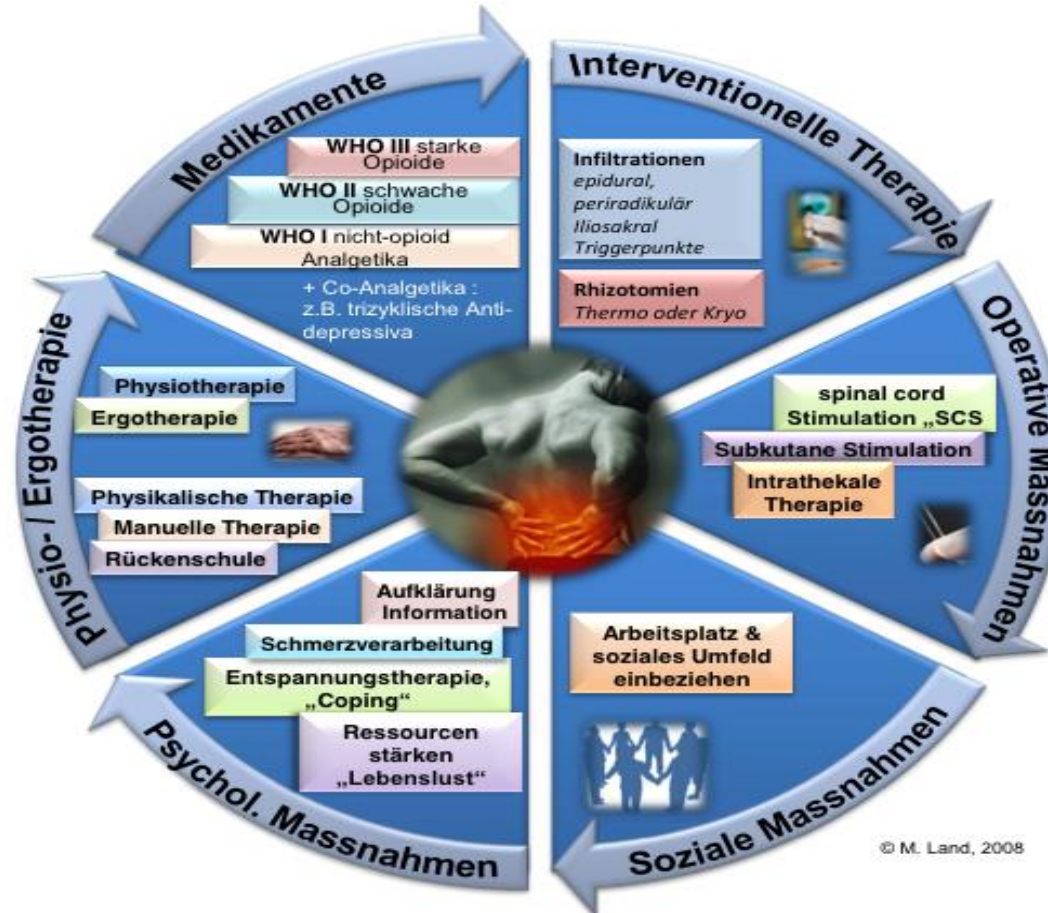


HIFUS
High - Intensity - Focused - Ultrasound
Surgery (Thalamotomie)

Agenda

- SCS
 - Wirkmechanismus
 - Indikationen/Evidenz
 - Stimulationsparameter
- DRG-Stimulation
 - Die Diagnose «Chronischer postoperativer Schmerz»
 - Die Rolle des Dorsal Root Ganglions (DRG) / Wirkmechanismus
 - Indikationen für eine DRG-Stimulation

Interdisziplinäre multimodale Schmerztherapie



© M. Land, 2008

→ Modulation am Nervengewebe durch Strom

SCS – Spinal Cord Stimulation

- neuromodulatives Verfahren zur Therapie chronischer Schmerzen
- symptomatisches Therapieverfahren
- epidurale Stimulation am Rückenmark: Kribbelparästhesie im Schmerzareal

Dorsal Root Ganglion Stimulation (DRG)

- In gewisser Weise eine Weiterentwicklung des SCS
- Unterschied zum SCS liegt vor allem in der Elektrodenplatzierung

Andere Stimulationsverfahren: z. B. Burst-Stimulation, Hochfrequenz-Stimulation (HF10)

Unterschied liegt vor allem in der Einstellung der Stimulationsparameter

Erste Beschreibung der Neurostimulation in der Neuzeit:

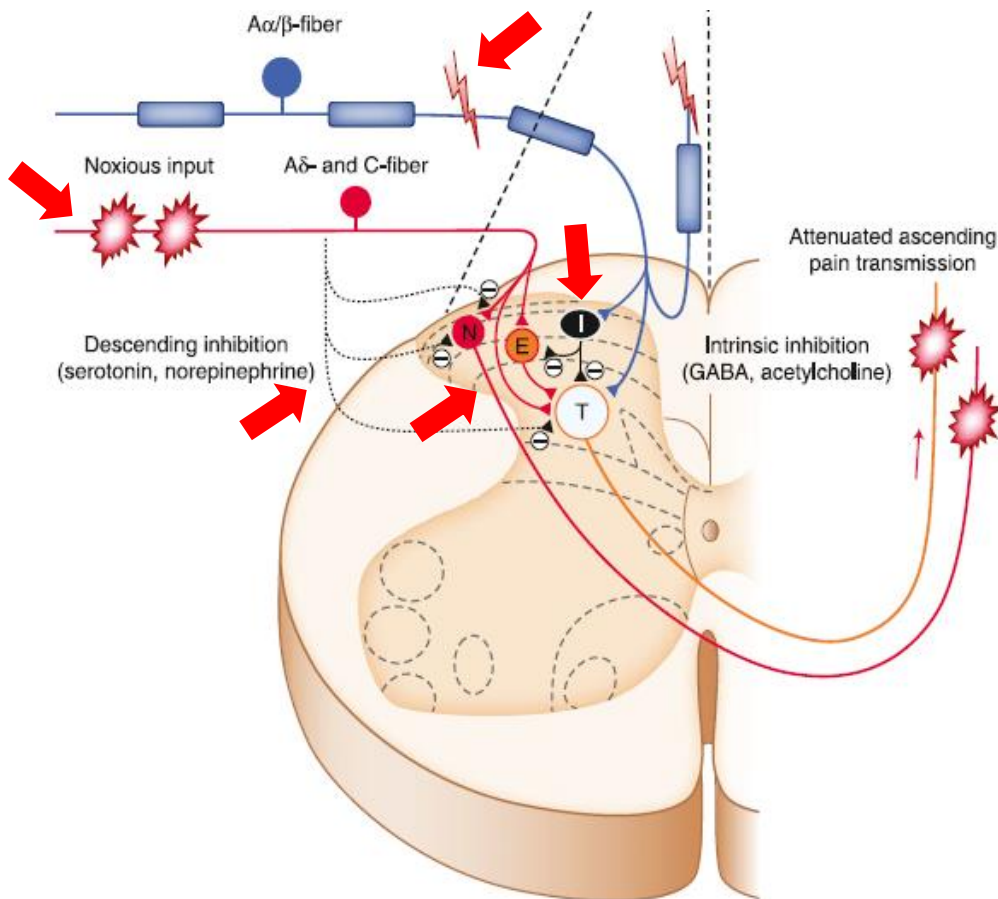
Electrical Inhibition of Pain by Stimulation of the Dorsal Columns:

Preliminary Clinical Report

**C. NORMAN SHEALY, M.D.*
J. THOMAS MORTIMER, M.S.†
JAMES B. RESWICK, D.Sc.†**

ANESTHESIA and ANALGESIA . . . Current Researches Vol. 46, No. 4, JULY-AUGUST, 1967

Wirkmechanismus bis heute nicht vollständig geklärt



from: Guan Y, Curr Pain Headache Rep 2012

Basierend auf der Gate-Control-Theorie (Melzack und Wall, Science, 1965)

Schmerzhafter input in das Hinterhorn via Aδ- und C-Fasern

Der Stimulus geht entweder direkt durch das zweite Neuron Richtung cranial (N) oder durch zwischengeschaltete exzitatorische Interneurone (E) und/oder transsion cells (T)

Physiologischerweise existieren in diesem Bereich sog. schlafende inhibitorische Interneurone zwischen Aα- und Aβ-Fasern und den Aδ- und C-Fasern (I)

Das SCS kann durch sensorischen input diese Interneurone aktivieren und damit die ascendierende Reizleitung unterbrechen

SCS führt zur vermehrten Ausschüttung von Serotonin und Noradrenalin am Hinterhorn durch descendierende schmerzhemmende Bahnen

Das wiederum reduziert ebenfalls die Schmerzreiz-Weiterleitung durch prä- und postsynaptische inhibitorische Mechanismen

Wirkmechanismus

bis heute nicht vollständig geklärt

Ausserdem wird ein supprimierender Effekt auf die Übererregbarkeit von «wide-dynamic-range» (WDR-) Neuronen angenommen

Möglicherweise gibt es zusätzlich zentrale Effekte im Sinne einer kortikalen Reorganisation

Indikationen gemäss Leitlinien



Zentrum für
Schmerzmedizin

041/002 – S3-Leitlinie: Epidurale Rückenmarkstimulation zur Therapie chronischer Schmerzen
aktueller Stand: 07/2013



AWMF-Register Nr.	041/002	Klasse:	S3
--------------------------	----------------	----------------	-----------

Dt. Ges. für Anästhesiologie und Intensivmedizin
Dt. Ges. für Angiologie
Dt. Ges. für Kardiologie
Dt. Ges. für Neurochirurgie
Dt. Ges. für Neuromodulation
Dt. Ges. für Neurologie
Dt. Ges. für Psychologische Schmerztherapie und forschung
Dt.Schmerzgesellschaft e.V.

unter Beteiligung von

Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Schmerztherapie
Dt. Ges. für Schmerztherapie e.V.
Berufsverband Deutscher Schmerztherapeuten,
European Federation of Neurological Societies

Epidurale Rückenmarkstimulation zur Therapie chronischer Schmerzen



Indikationen gemäss Leitlinien



Zentrum für
Schmerzmedizin

Neuropathische Schmerzen

Plexusläsionen

Phantomschmerzen, Stumpfschmerzen

Radikulopathien

Rückenmarksläsionen

Zoster-Neuralgien

CRPS

Ischämieschmerzen

Periphere arterielle Verschlusskrankheit

Angina pectoris

(Schmerzhafte diabetische Neuropathie)

(Neuropathische Schmerzen bei Querschnittlähmung)

Evidenz: Beispiel CRPS



Zentrum für
Schmerzmedizin

The New England Journal of Medicine

SPINAL CORD STIMULATION IN PATIENTS WITH CHRONIC REFLEX SYMPATHETIC DYSTROPHY

MARIUS A. KEMLER, M.D., GERARD A.M. BARENDSE, M.D., MAARTEN VAN KLEEF, M.D., PH.D.,
HENRICA C.W. DE VET, PH.D., COEN P.M. RIJKS, P.T., CARINA A. FURNÉE, PH.D.,
AND FRANS A.J.M. VAN DEN WILDENBERG, M.D., PH.D.

Volume 343 Number 9 August 31, 2000

Spinal Cord Stimulation Is Effective in
Management of Complex Regional Pain Syndrome
I: Fact or Fiction

Krishna Kumar, MBBS, MS
Syed Rizvi, MD
Sharon Bishop Bnurs, MHLthSci

Neurosurgery 69:566–580, 2011

**Long-Term Outcomes of Spinal Cord Stimulation
With Paddle Leads in the Treatment of Complex
Regional Pain Syndrome and Failed Back
Surgery Syndrome**

Neuromodulation 2011; 14: 312–318

Nathaniel C. Sears, MS*, Andre G. Machado, MD, PhD[†], Sean J. Nagel, MD[†],
Milind Deogaonkar, MD[†], Michael Stanton-Hicks, MD[‡], Ali R. Rezai, MD[§],
Jaimie M. Henderson, MD[¶]



Evidenz: Beispiel Schmerzhaftes diabetische Polyneuropathie



Zentrum für
Schmerzmedizin

Spinal Cord Stimulation and Pain Relief in Painful Diabetic Peripheral Neuropathy: A Prospective Two-Center Randomized Controlled Trial

Rachel Slangen,¹ Nicolaas C. Schaper,² Catharina G. Faber,³ Elbert A. Joosten,¹ Carmen D. Dirksen,^{4,5} Robert T. van Dongen,⁶ Alfons G. Kessels,⁴ and Maarten van Kleef^{1,7}

Diabetes Care 2014;37:3016–3024 | DOI: 10.2337/dc14-0684

- 36 Patienten, randomisiert, schmerzhaftes diabetische Polyneuropathie (Beine), konventionell nicht behandelbar
- Entweder best medical treatment oder BMT plus SCS

Spinal Cord Stimulation bei FBSS



Zentrum für
Schmerzmedizin

CLINICAL TRIAL

Kumar K, Taylor RS, Jaques L, et al.: Neurosurgery 63 (2008): 762-770

THE EFFECTS OF SPINAL CORD STIMULATION IN NEUROPATHIC PAIN ARE SUSTAINED: A 24-MONTH FOLLOW-UP OF THE PROSPECTIVE RANDOMIZED CONTROLLED MULTICENTER TRIAL OF THE EFFECTIVENESS OF SPINAL CORD STIMULATION

- 2- Jahres Follow-up von 42 Patienten mit SCS bei «failed back surgery syndrome»
- Signifikante Reduktion des Beinschmerzes
- Verbesserte QOL
- Verbesserte körperliche Funktion



Zu erwartendes outcome



Zentrum für
Schmerzmedizin

SCS ist bis heute häufig eine ultima-ratio-Therapie

Es gibt viele Kriterien, die erfüllt sein müssen, resp. Ausschlusskriterien

Aktuell wird über alles gesehen von einer Erfolgsquote von ca. 50%

Schmerzreduktion bei 50% der Patienten ausgegangen

ORIGINAL ARTICLE

Predictors of Pain Relief Following Spinal Cord Stimulation in Chronic Back and Leg Pain and Failed Back Surgery Syndrome: A Systematic Review and Meta-Regression Analysis

Rod S. Taylor, PhD*; Mehul J. Desai, MD[†]; Philippe Rigoard, MD[‡]; Rebecca J. Taylor, MSc*

Pain Practice, Volume 14, Issue 6, 2014 489–505

- SCS bei failed back surgery syndrome

Neuromodulation: Technology at the Neural Interface

Received: November 17, 2014 Revised: January 30, 2015 Accepted: February 17, 2015

(onlinelibrary.wiley.com) DOI: 10.1111/ner.12292

Neuromodulation 2015; 18: 266–276

Cost-Effectiveness and Cost-Utility Analysis of Spinal Cord Stimulation in Patients With Failed Back Surgery Syndrome: Results From the PRECISE Study

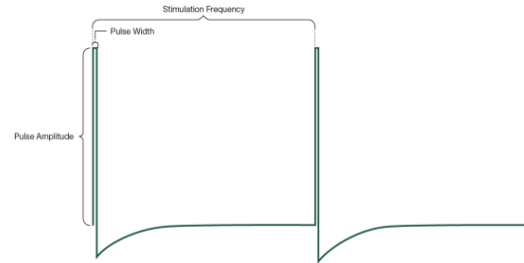
Furio Zucco, MD^{*}; Roberta Ciampichini, MSc[†]; Angelo Lavano, MD[‡];
Amedeo Costantini, MD[§]; Marisa De Rose, MD[‡]; Paolo Poli, MD[¶];
Gianpaolo Fortini, MD^{**}; Laura Demartini, MD^{††}; Enrico De Simone, MD^{‡‡};
Valentino Menardo, MD^{§§}; Piero Cisotto, MD^{¶¶}; Mario Meglio, MD^{***};
Luciana Scalone, PhD[†]; Lorenzo G. Mantovani, DSc[†]

Schlussfolgerung:

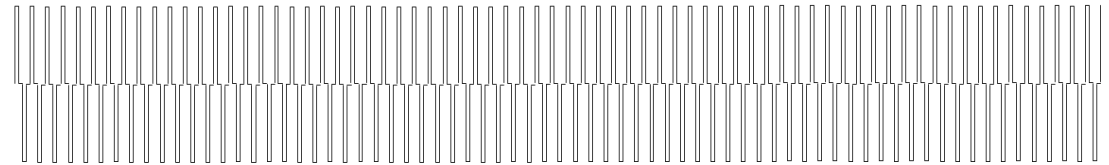
Die Ergebnisse zeigen, dass bei Behandlung der Patienten im Sinne einer multimodalen Schmerztherapie diejenigen Patienten mit FBSS, die auf konservative Behandlung nicht adäquat ansprechen, kosteneffektiv mit SCS plus konservativer multimodaler Behandlung behandelt werden können.

Verschiedene Stimulationsparameter

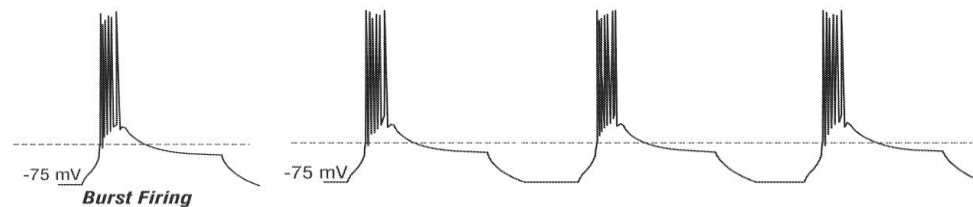
- Tonische stimulation



- High frequency stimulation
 - HF-10



- Burst stimulation



RESEARCH—HUMAN—CLINICAL TRIALS

Kapural L, Yu C, Doust MW, et al.: *Neurosurgery* 0 (2016): 1-10

Comparison of 10-kHz High-Frequency and Traditional Low-Frequency Spinal Cord Stimulation for the Treatment of Chronic Back and Leg Pain: 24-Month Results From a Multicenter, Randomized, Controlled Pivotal Trial

- 171 Patienten mit SCS (90 HF, 81 tonisch) mit Rücken- und Beinschmerzen
- 2-Jahres Follow-up
- Die HF-Gruppe zeigte ein besseres outcome sowohl für den Rücken- als auch für den Beinschmerz

Spinal Cord Stimulation

Ein Parameter? Verschiedene Parameter? Oder abhängig von der Strom-**Dichte**?

Neuromodulation: Technology at the Neural Interface

Received: April 15, 2016 Revised: August 1, 2016 Accepted: August 23, 2016

(onlinelibrary.wiley.com) DOI: 10.1111/ner.12529

Altering Conventional to High Density Spinal Cord Stimulation: An Energy Dose-Response Relationship in Neuropathic Pain Therapy

**Frank Wille, MD*[†]; Jennifer S. Breel, MPA*[†]; Eric W.P. Bakker, PhD[‡];
Markus W. Hollmann, MD, PhD[†]**

- 30 Patienten mit schlecht wirkender tonischer SCS Therapie
- Programmierung einer High density stimulation (30 → 400 Hz, 300 → 400 mcs): Damit mehr als zehnfache Strom-Dichte
- 12-Monats Follow-up
- Signifikant bessere Schmerzreduktion

Ein Parameter? Verschiedene Parameter? Oder abhängig von der Strom-**Dichte**?

Effects of Rate on Analgesia in Kilohertz Frequency Spinal Cord Stimulation: Results of the PROCO Randomized Controlled Trial

Simon J. Thomson, MBBS^{*}; Moein Tavakkolizadeh, MD[†];
Sarah Love-Jones, MBBS[‡]; Nikunj K. Patel, MD[§]; Jianwen Wendy Gu, PhD[¶];
Amarpreet Bains, PhD^{**}; Que Doan, BS[¶]; Michael Moffitt, PhD[¶]

Neuromodulation 2018; 21: 67–76

- Bei 20 Patienten mit Schmerzreduktion unter HF-10 Therapie (10 kHz) wurden auch andere Frequenzen eingestellt (1, 4, 7 kHz)
- Die Schmerzreduktion ist abhängig von allen drei einstellbaren Parametern: Frequenz, Impulsbreite, Amplitude

Historie – DRG Stimulation

Nerve Root Stimulation: 1999 Neuromodulation, Vol 2, 1, pp. 23-31

Lumbar and Sacral Nerve Root Stimulation (NRS) in the Treatment of Chronic Pain: A Novel Anatomic Approach and Neuro Stimulation Technique

Kenneth M. Alo* MD ▪ Marc J. Yland MD† ▪ Vladimir Redko MD* ▪
Claudio Feler MD‡ ▪ Claus Naumann MDS

- Case series mit 5 Patienten

Table 1. Patient Demographics and Electrode Placement Data for Patients Receiving Trial Nerve Root Stimulation Treatment

#	Age	Sex	Diagnosis	Approach	Electrode #1	Electrode #2
1	40	F	Ilioinguinal neuralgia	Lumbar & thoracic caudad	Quatrode @ T12 Left	Quatrode @ L1 Left
2	32	M	Discogenic pain at L4-5	Lumbar caudad	Quatrode @ L4 Left	Quatrode @ L4-S1 Right
3	29	F	Failed back syndrome	Lumbar caudad	Octrode @ L4-L5 Left	N/A
4	71	F	Vulvodynia	Sacral hiatus cranial	Octrode @ S2-S5 Left	Octrode @ S2-S5 Right
5	77	F	Interstitial cystitis	Lumbar caudad	2 Quatros @ S2-S3 Left	2 Quatros @ S2-S3 Right

Der chronische postoperative Schmerz

- Zunächst rein deskriptive Diagnose

Beispiele:

Knie-Operation

Leistenhernien-Operation

Thorakotomie

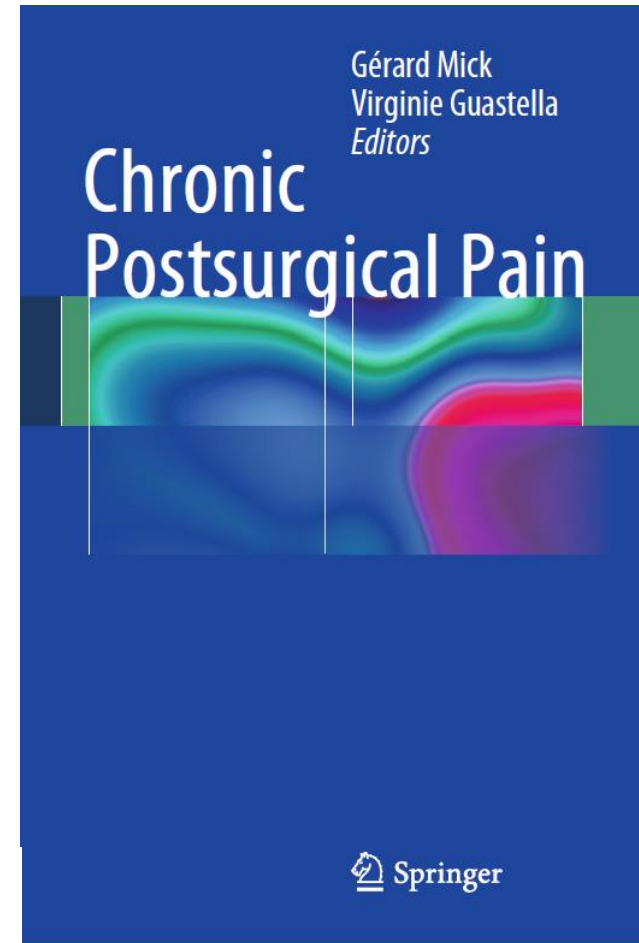
.....

- Die Wahrnehmung des Phänomens des chronischen postoperativen Schmerzes nimmt in den letzten Jahren deutlich zu

ISBN 978-3-319-04321-0 ISBN 978-3-319-04322-7 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-319-04322-7
Springer Cham Heidelberg New York Dordrecht London

Library of Congress Control Number: 2014932285

© Springer International Publishing Switzerland 2014



Der chronische postoperative Schmerz



Zentrum für
Schmerzmedizin

Definition der Internationalen Schmerzgesellschaft (IASP)

Chronic Postsurgical Pain (CPSP):

Macrae W, Davies H: Chronic postsurgical pain.

In: Crombie IK, Linton S, Croft P, Von Korff M, LeResche L (eds).

Epidemiology of Pain. IASP Press, Seattle, 1999, pp 125-142.

- The pain developed after a surgical procedure.
- The pain is of at least two months duration.
- Other causes for the pain should have been excluded (e.g. continuing malignancy or chronic infection).
- The possibility that the pain is continuing from a pre-existing problem must be explored and exclusion attempted. (There is an obvious grey area here in that surgery may simply exacerbate a pre existing condition but attributing escalating pain to the surgery is clearly not possible as natural deterioration cannot be ruled out.)

Der chronische postoperative Schmerz

Die Prävalenz ist hoch, Daten gibt es viele:

Knie: 10 – 34% (Beswick 2012)

Leiste: 12% (Erhan 2008, Perkins 2000)

Thorakotomie: 5 – 85% (Hetmann 2015)

.....

Chronic pain after Lichtenstein and preperitoneal (posterior) hernia repair

Can J Surg, Vol. 51, No. 5, October 2008

Yamac Erhan, MD;[†] Elvan Erhan, MD;[†] Hasan Aydede, MD;[†] Metin Mercan, MD;[†] Demet Tok, MD[‡]

[Anesthesiology](#). 2000 Oct;93(4):1123-33.

Chronic pain as an outcome of surgery. A review of predictive factors.

[Perkins FM](#)¹, [Kehlet H](#).

Open Access [BMJ Open 2012;2:e000435. doi:10.1136/bmjopen-2011-000435](#)

BMJ
open
accelerating medical research

What proportion of patients report long-term pain after total hip or knee replacement for osteoarthritis? A systematic review of prospective studies in unselected patients

Andrew David Beswick,¹ Vikki Wyld,¹ Rachael Gooberman-Hill,¹ Ashley Blom,¹ Paul Dieppe²

[Acta Anaesthesiol Scand](#). 2015 Jul;59(6):740-8. doi: 10.1111/aas.12532. Epub 2015 Apr 23.

Prevalence and predictors of persistent post-surgical pain 12 months after thoracotomy.

[Hetmann E](#)¹, [Kongsqaard UE](#)², [Sandvik L](#)³, [Schou-Bredal I](#)⁴.

Der chronische postoperative Schmerz

Es findet zunehmend Akzeptanz, dass chronischer postoperativer Schmerz und neuropathischer Schmerz miteinander zusammenhängen, also chronischer postoperativer Schmerz häufig mehr oder weniger neuropathische Anteile hat, welche zwar nicht der formellen Definition eines neuropathischen Schmerzes entsprechen (Finnerup 2016), aber dennoch vorhanden sind.

Die Rolle des Dorsal Root Ganglion

Das DRG:

- Ansammlung von Nervenzellkörpern umgeben von Gliazellen
 - DRG gehört entwicklungs geschichtlich zum ZNS und nicht zum PNS:
 - von Duralsack umgeben
 - DRG stammt embryologisch aus dem Neuralrohr
- (Hierling-Leffler 2005, Maro 2004)

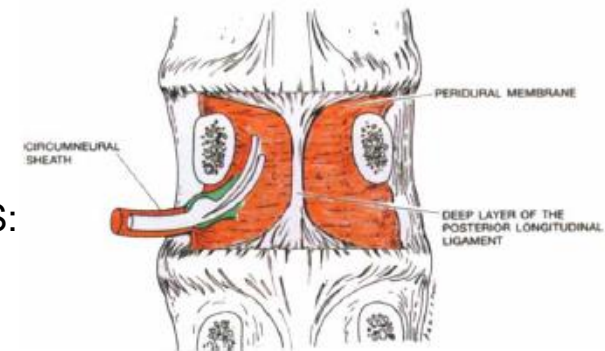
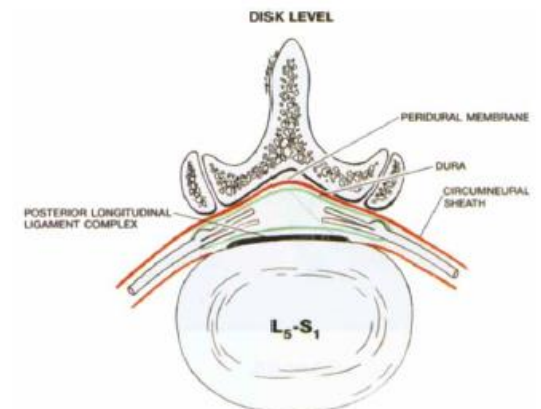
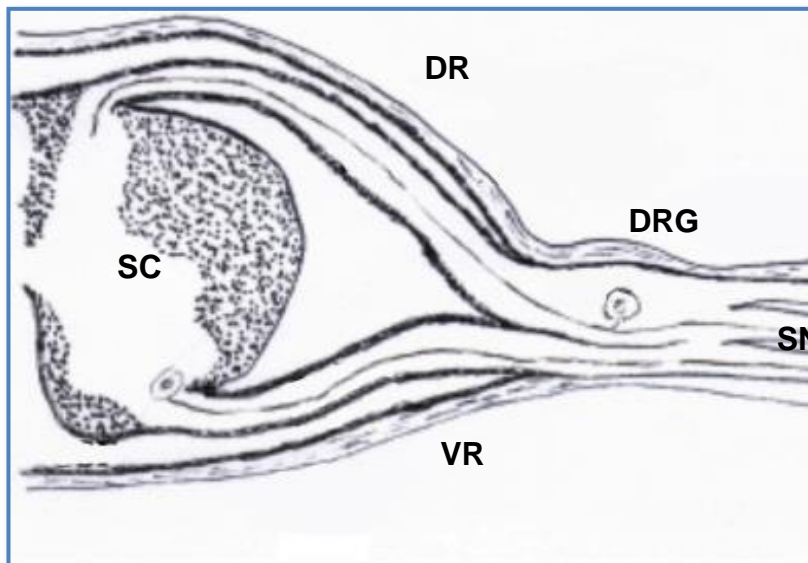


Figure 10.



Die Rolle des Dorsal Root Ganglion

(Patho-) Physiologie des DRG im Zusammenhang mit neuropathischen Schmerzen:

Periphere Nervenläsion → Zytokine/Prostaglandin → periphere Übererregbarkeit

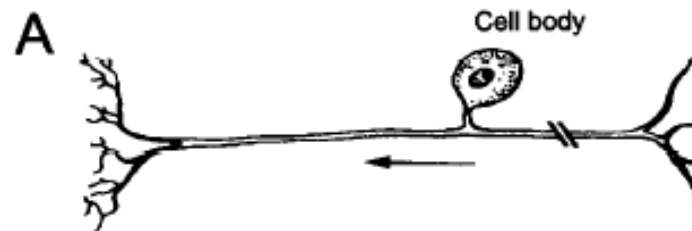
Scholz J, et al.: The neuropathic pain triad: neurons, immune cells and glia. *Nat Neurosci* 2007; 10: 1361-1368

Im DRG: komplexe Kaskade von Immunreaktionen und anderen Vorgängen, welche die neurale Aktivität verändert

→ letztlich kommt es zu einer peripheren und zentralen Sensibilisierung, Übererregbarkeit in Kombination mit einer Abnahme der zentralen Inhibition

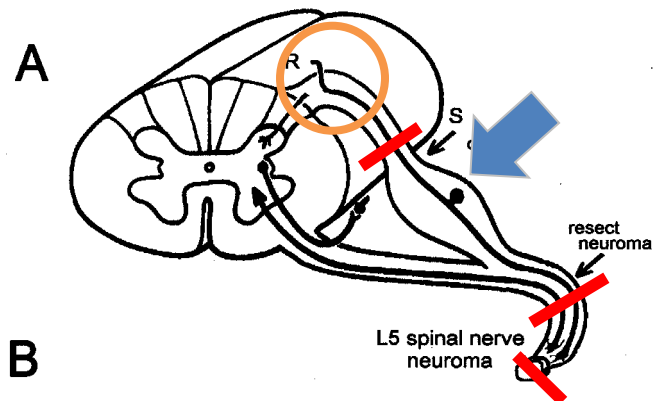
Wolf CJ, Salter MW: Neuronal plasticity: increasing the gain in pain. *Science* 2000; 288: 1765-1769

Kajander KC, et al.: Spontaneous discharge originates in the dorsal root ganglion at the onset of a painful peripheral neuropathy in the rat. *Neurosci Lett* 1992; 138: 225-228



Devor, Pain Supplement 6. 1999.

Die Rolle des Dorsal Root Ganglion



Liu CN, et al. Pain. 2000.

Die Rolle des Dorsal Root Ganglion

Fazit:

Normalerweise sollte das Spinalganglion in diesem System wie ein Filter wirken, was es bei Bestehen von neuropathischen Schmerzen nicht mehr tut, zusätzlich entstehen im Spinalganglion selber offensichtlich pathologische Aktivitäten.

Übersichtsarbeit (auch für Anästhesisten verständlich):



Pain Medicine 2014; 15: 1669–1685
Wiley Periodicals, Inc.

Elliot S. Krames, MD

Review Article

The Role of the Dorsal Root Ganglion in the Development of Neuropathic Pain

Die Rolle des Dorsal Root Ganglion

Da bei neuropathischen Schmerzzuständen eine Erhöhung der Aktivität im Spinalganglion besteht, ist ein logischer Therapieansatz die Reduktion dieser Aktivität.

- Ablative Interventionen sind zum Beispiel die Ganglionektomie oder die DREZ
- Neurostimulation (DRG-Stimulation)

Indikationen für die DRG-Stimulation



Zentrum für
Schmerzmedizin

Neuropathische Schmerzen, die einem oder mehreren Dermatomen zugeordnet werden können

THE SEGMENTAL DISTRIBUTION OF THE CUTANEOUS NERVES IN THE LIMBS OF MAN

J. JAY KEEGAN AND FREDERIC D. GARRETT

*Departments of Surgery and Anatomy, University of Nebraska College
of Medicine, Omaha, Nebraska*

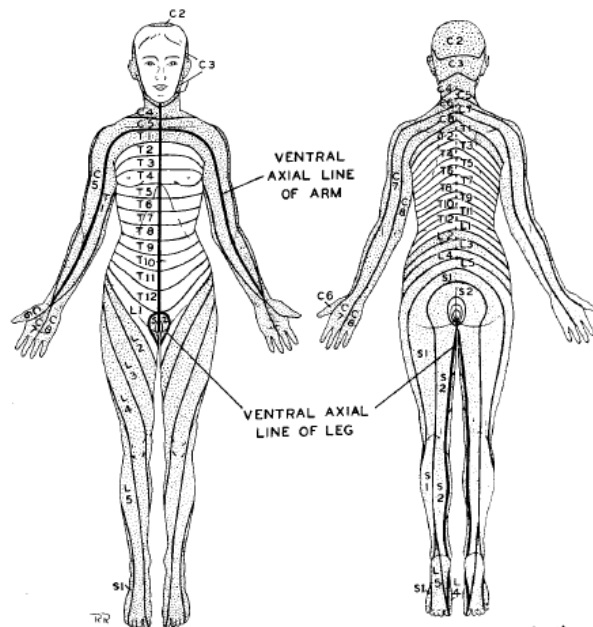
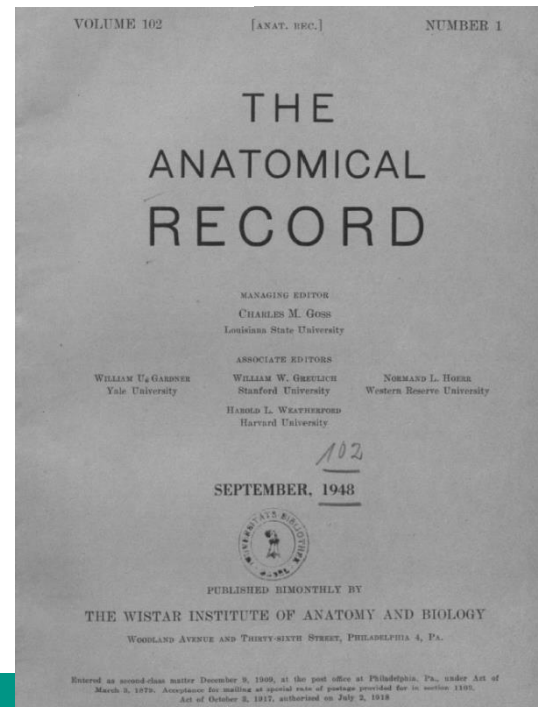


Fig. 2 Dermatome chart of the human body with new patterns in the extremities continuing in serial sequence from the spine.



Indikationen für die DRG-Stimulation



Zentrum für
Schmerzmedizin

Fussschmerzen (postoperativ, CRPS)

Persistierende Schmerzen nach Knieoperationen, insbesondere nach Knie-TP

Post Zoster Neuralgie

Post-Thorakotomieschmerzen

Schmerzen nach Leistenhernienoperationen

Schmerzen nach Operationen in der Achselhöhle (Lymphektomie bei Tumor)

.....

DRG-Stimulation bei CRPS

Successful Treatment of Intractable Complex Regional Pain Syndrome Type I of the Knee With Dorsal Root Ganglion Stimulation: A Case Report

Cateljne M. van Bussel, MD; Dirk L. Stronks, PhD;
Frank J.P.M. Huygen, MD, PhD

- Man kann in Frage stellen, ob es ein CRPS des Knies gibt, aber das Grundproblem ist auch hier das gleiche: postoperativer Schmerz mit neuropathischen Anteilen
- DRG-Testung auf Niveau L2,3 und 4, Implantation IPG nach positiver Testung
- nach 3 Monaten 100% Abdeckung
- Schmerzreduktion von durchschnittlich VAS 6-9 auf VAS 1-2

→ heute nicht mehr 3 Elektroden

ORIGINAL ARTICLE

Stimulation of Dorsal Root Ganglia for the Management of Complex Regional Pain Syndrome: A Prospective Case Series

Pain Practice, Volume 15, Issue 3, 2015 208–216

Jean-Pierre Van Buyten, MD*; Iris Smet, MD*; Liong Liem, MD[†];
Marc Russo, MD[‡]; Frank Huygen, MD, PhD[§]

*Multidisciplinary Pain Center, Algemeen Ziekenhuis Nikolaas, Sint-Niklaas, Belgium; [†]Sint Antonius Hospital, Nieuwegein, the Netherlands; [‡]Hunter Pain Clinic, Broadmeadow, New South Wales, Australia; [§]Erasmus University, Rotterdam, the Netherlands

- Prospektive Serie mit 11 Patienten mit CRPS an der unteren Extremität
- 8 Patienten positiv getestet und implantiert
- Nachkontrolle nach 12 Monaten (n=7):
 - Schmerz: VAS 6.9 auf 3.2
 - sign. Verbesserung im EuroQOL-5D

One-Year Outcomes of Spinal Cord Stimulation of the Dorsal Root Ganglion in the Treatment of Chronic Neuropathic Pain

Liong Liem, MD*; Marc Russo, MD[†]; Frank J.P.M. Huygen, MD, PhD[‡];
Jean-Pierre Van Buyten, MD[§]; Iris Smet, MD[§]; Paul Verrills, MD[¶];
Michael Cousins, MD, PhD^{**}; Charles Brooker, MD^{††}; Robert Levy, MD, PhD^{‡‡};
Timothy Deer, MD^{§§}; Jeffrey Kramer, PhD^{¶¶}

Neuromodulation. 2015 Jan;18(1):41-8

Prospektive Studie, Trial: 51 Patienten, Implantiert: 32 Patienten (vor allem FBSS und CRPS)

Messungen vor Testung und nach 12 Monaten:

Schmerz (VAS, Brief Pain Inventory, BPI)

Lebensqualität: EQ-5D (0 – 100)

Stimmung: Profile of Mood States (POMS)

Statistisch signifikante Verbesserung in Bezug auf Schmerz (VAS von durchschnittlich 77 auf 33/100) und BPI

Statistisch signifikante Verbesserungen beim EQ-5D und in 4 der 6 Dimensionen des POMS

ORIGINAL ARTICLE

Spinal Cord Stimulation of the Dorsal Root Ganglion for Groin Pain—A Retrospective Review

— *Pain Practice, Volume 15, Issue 4, 2015 293–299* —

Stefan Schu, MD^{*}; Ashish Gulve, MD[†]; Sam ElDabe, MD[†];
Ganesan Baranidharan, MD[‡]; Katharina Wolf, MD[§]; Walter Demmel, MD[¶];
Dirk Rasche, MD^{**}; Manohar Sharma, MD^{††}; Daniel Klase, MD^{‡‡};
Gunnar Jahnichen, MD^{§§}; Anders Wahlstedt, MD^{¶¶}; Harold Nijhuis, MD^{**}; ^{†††}
Liong Liem, MD^{**}

- Retrospektive Studie mit 29 Patienten mit Leistenschmerzen (25 nach positiver Testung implantiert)
 - Leistenhernien-OP (13), femoraler Gefäßzugang (2), Nervenläsion nach Nieren-OP (1), sonstiger chir. Eingriff (7), sonstige (6)
- Nachkontrolle nach durchschnittlich 27 Wochen:
 - Durchschnittliche Schmerzreduktion 70%
 - sign. Verbesserung auch für die Subgruppe der Patienten nach Leistenhernien-OP

REVIEW ARTICLE

Management of Postherniorrhaphy Chronic Neuropathic Groin Pain: A Role for Dorsal Root Ganglion Stimulation

Liong Liem, MD^{*}; Nagy Mekhail, MD, PhD[†]

^{*}Sint Antonius Ziekenhuis, Nieuwegein, The Netherlands; [†]Evidence-Based Pain Management Research, Cleveland Clinic, Cleveland, Ohio, U.S.A.

© 2016 World Institute of Pain, 1530-7085/16/\$15.00
Pain Practice, Volume 16, Issue 7, 2016 915–923

- Zusammenfassung der bisherigen Studien über DRG-Stimulation bei postoperativem Leistenschmerz
- DRG-Stimulation hat einen Platz im Behandlungsalgorithmus



Dorsal root ganglion stimulation yielded higher treatment success rate for complex regional pain syndrome and causalgia at 3 and 12 months: a randomized comparative trial

Timothy R. Deer^{a*}, Robert M. Levy^b, Jeffery Kramer^c, Lawrence Poree^d, Kasra Amirdelfan^e, Eric Grigsby^f, Peter Staats^g, Allen W. Burton^h, Abram H. Burgherⁱ, Jon Obay^j, James Scowcroft^k, Stan Golovac^l, Leonardo Kapural^m, Richard Paiciusⁿ, Christopher Kim^a, Jason Pope^a, Thomas Yearwood^o, Sam Samuel^p, W. Porter McRoberts^q, Hazmer Cassim^r, Mark Netherton^s, Nathan Miller^t, Michael Schaufele^u, Edward Tavel^v, Timothy Davis^w, Kristina Davis^c, Linda Johnson^c, Nagy Mekhail^p

Abstract

Animal and human studies indicate that electrical stimulation of dorsal root ganglion (DRG) neurons may modulate neuropathic pain signals. ACCURATE, a pivotal, prospective, multicenter, randomized comparative effectiveness trial, was conducted in 152 subjects diagnosed with complex regional pain syndrome or causalgia in the lower extremities. Subjects received neurostimulation of the DRG or dorsal column (spinal cord stimulation, SCS). The primary end point was a composite of safety and efficacy at 3 months, and subjects were assessed through 12 months for long-term outcomes and adverse events. The predefined primary composite end point of treatment success was met for subjects with a permanent implant who reported 50% or greater decrease in visual analog scale score from preimplant baseline and who did not report any stimulation-related neurological deficits. No subjects reported stimulation-related neurological deficits. The percentage of subjects receiving $\geq 50\%$ pain relief and treatment success was greater in the DRG arm (81.2%) than in the SCS arm (55.7%, $P < 0.001$) at 3 months. Device-related and serious adverse events were not different between the 2 groups. Dorsal root ganglion stimulation also demonstrated greater improvements in quality of life and psychological disposition. Finally, subjects using DRG stimulation reported less postural variation in paresthesia ($P < 0.001$) and reduced extraneous stimulation in nonpainful areas ($P = 0.014$), indicating DRG stimulation provided more targeted therapy to painful parts of the lower extremities. As the largest prospective, randomized comparative effectiveness trial to date, the results show that DRG stimulation provided a higher rate of treatment success with less postural variation in paresthesia intensity compared to SCS.

Keywords: Chronic pain, Neurostimulation, Complex regional pain syndrome, Causalgia, Dorsal root ganglion stimulation

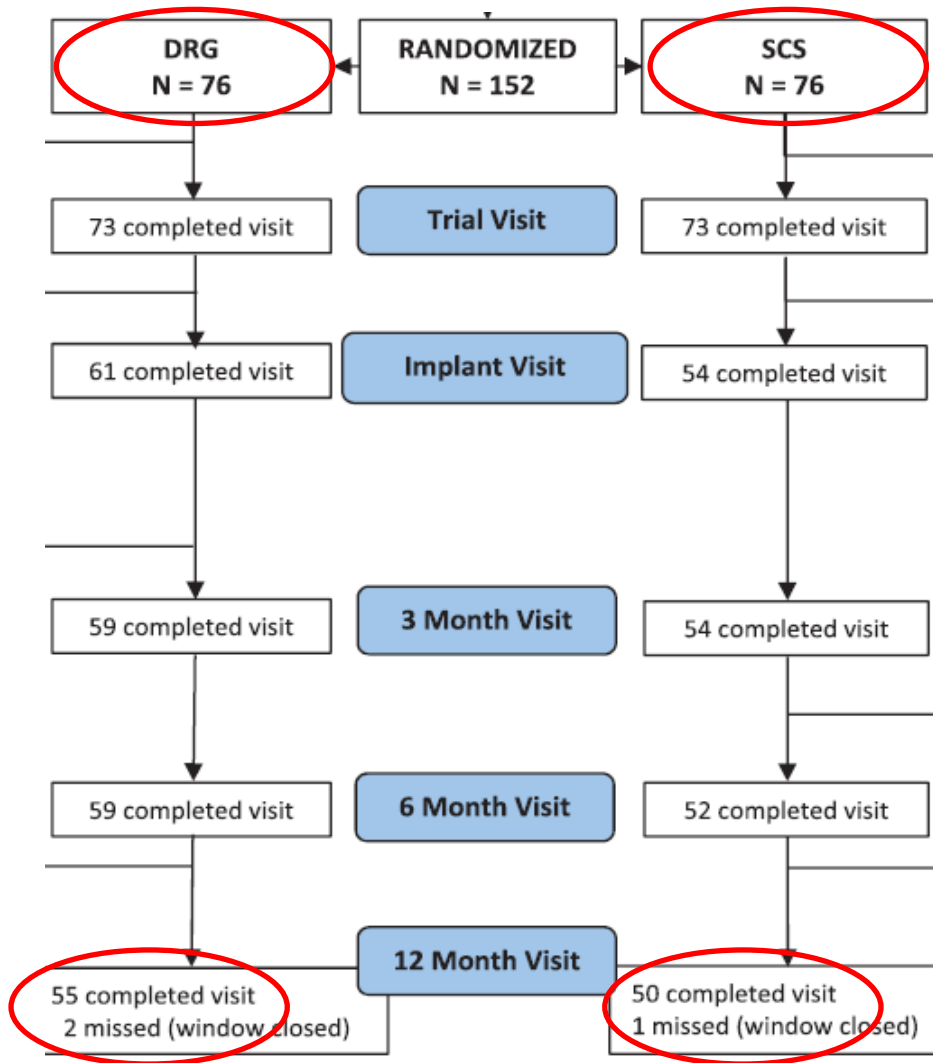
April 2017 • Volume 158 • Number 4

ACCURATE Study

- Multicenterstudie (22 Zentren)
- Sicherheit und Effektivität der DRG-Stimulation im Vergleich zum konventionellen SCS
- 152 Patienten mit Schmerzen im Bereich der UE (CRPS, periphere Nervenläsion)
- Primärer Endpunkt: 3 Monate

Evaluation:

- DRG: 55 Patienten, SCS: 50 Patienten
- Statistisch signifikante bessere Schmerzlinderung in der DRG Gruppe
- Die Studie hat noch viele Daten mehr produziert



Der grosse Vorteil → das Mapping



Zentrum für
Schmerzmedizin

Paresthesia Mapping: A Practical Workup for Successful Implantation of the Dorsal Root Ganglion Stimulator in Refractory Groin Pain

Xander Zuidema, MD, PharmD*; Jennifer Breel, RN, MPA*;
Frank Wille, MD, FIPP*^{†‡}

Neuromodulation 2014; 17: 665–669

**Department of Anaesthesiology—Pain Medicine, Diaconessenhuis
Utrecht/Zeist, Zeist, The Netherlands;*

*†Department of Anaesthesiology—Pain Medicine, Academic Medical
Centre Amsterdam, Amsterdam, The Netherlands; and*

*‡Pain Medicine, Academic Medical Centre Amsterdam, Amsterdam,
The Netherlands*

Mapping: Durchführung einer perkutanen sensorischen Stimulation einzelner Nervenwurzeln

Korrekte Nadelposition: wenn eine Parästhesie bei $\leq 0.4\text{mA}$ ausgelöst werden konnte

Dann Dokumentation des abgedeckten (parästhetischen) Areal(s) als Vorbereitung auf die Implantation der Testelektrode(n)

Indikationsstellung: Eine Teamaufgabe



- Es besteht eine medizinische Indikation für eine SCS-Therapie (incl. fachneurologischer Beurteilung)
(alle konservativen, interventionellen und ggf. operativen Optionen sind ausgeschöpft (?))
- Patient ist grundsätzlich informiert und mit der Therapie einverstanden
- Psychologische Evaluation des Patienten
- Interdisziplinäre Teambesprechung und Teamentscheid

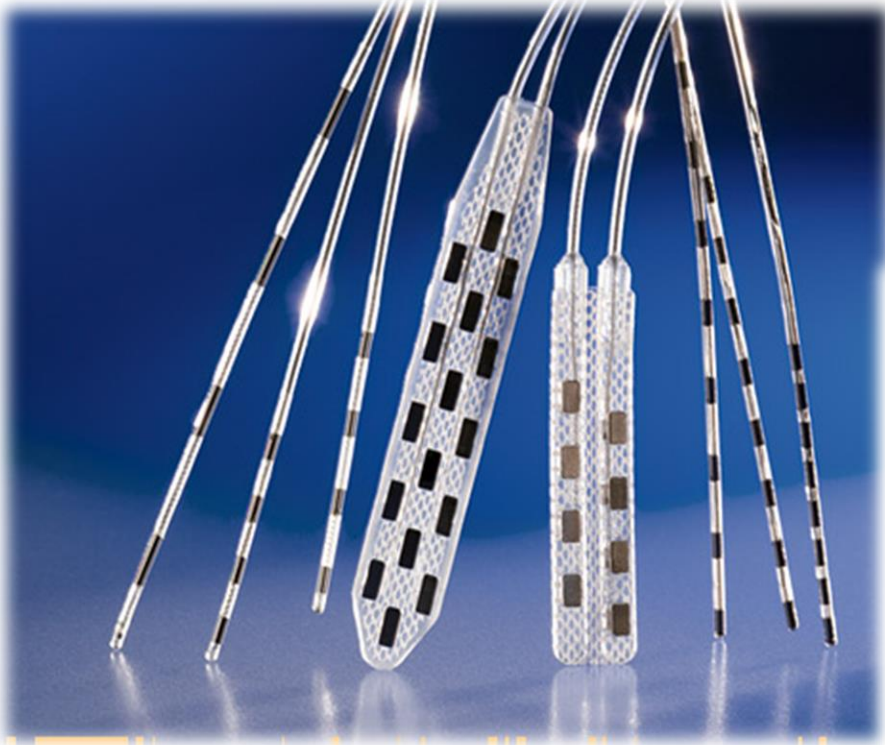


- Gespräch mit dem Patienten zur weiteren Planung
- Administrative Formalitäten
- Durchführung der Testphase und ggf. Implantation

Elektroden



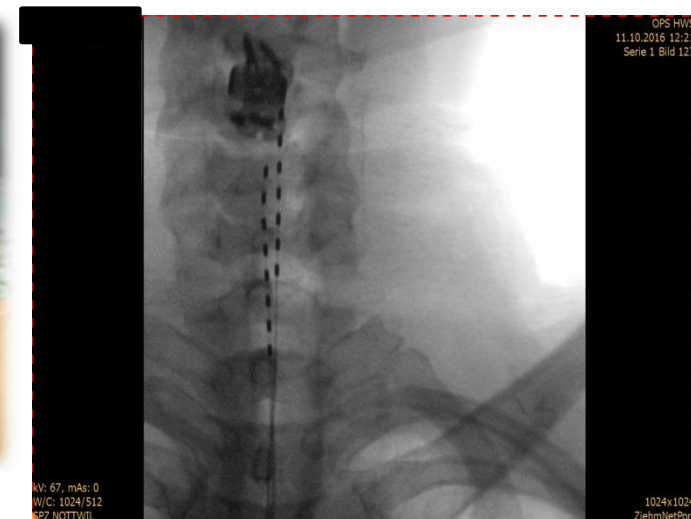
Zentrum für
Schmerzmedizin



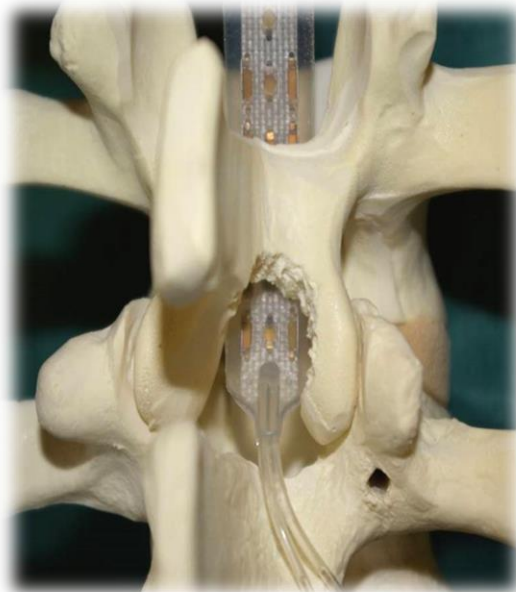
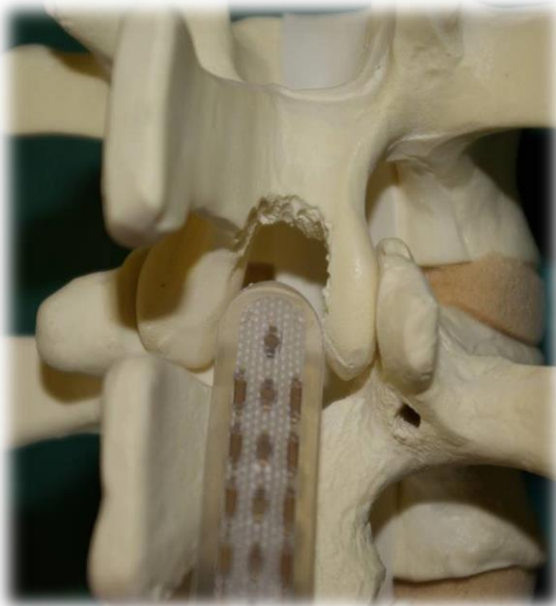
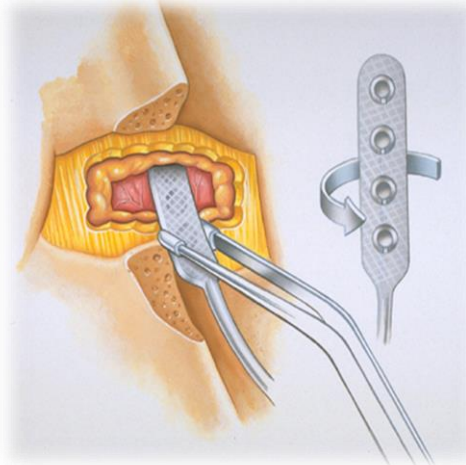
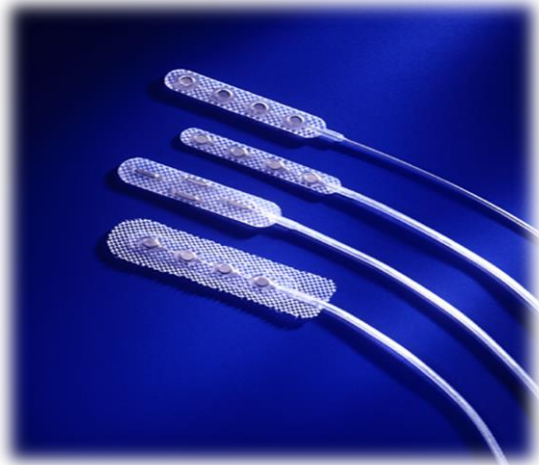
Elektrodenplatzierung SCS

Die Elektroden werden je nach Indikation bzw. Schmerzlokalisierung auf unterschiedlicher Höhe platziert

Indikation/ Schmerzlokalisierung	Radiologische Platzierung auf Höhe von
Rücken-Bein-Schmerz	BWK8 - BWK10
Unterschenkel- schmerz	BWK11 - BWK12
Fusschmerz	BWK12 - LWK1
Schulterschmerz	HWK2 - HWK4
Handschmerz	HWK5 - HWK8
Hinterkopfschmerz (N. occipitalis)	HWK2



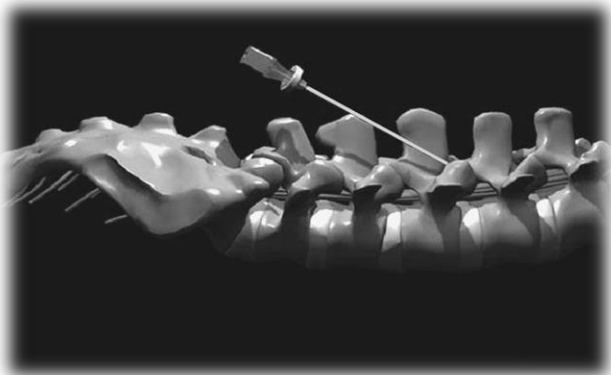
Plattenelektroden



Durchführung DRG

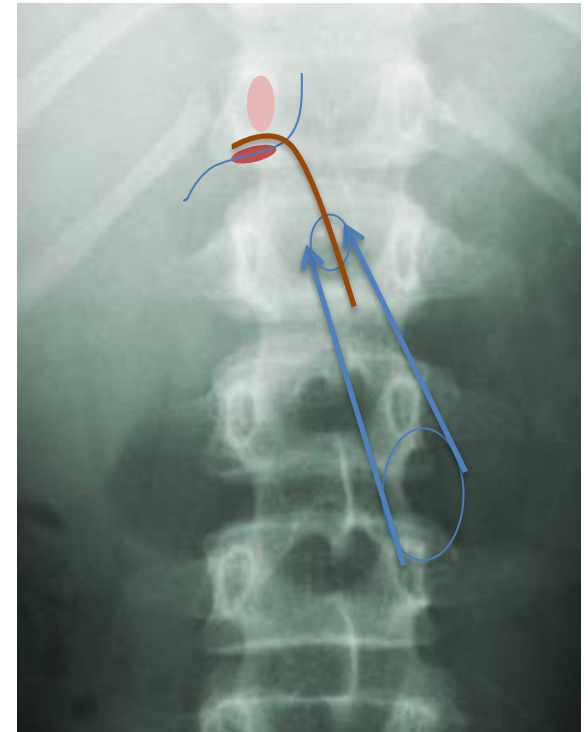
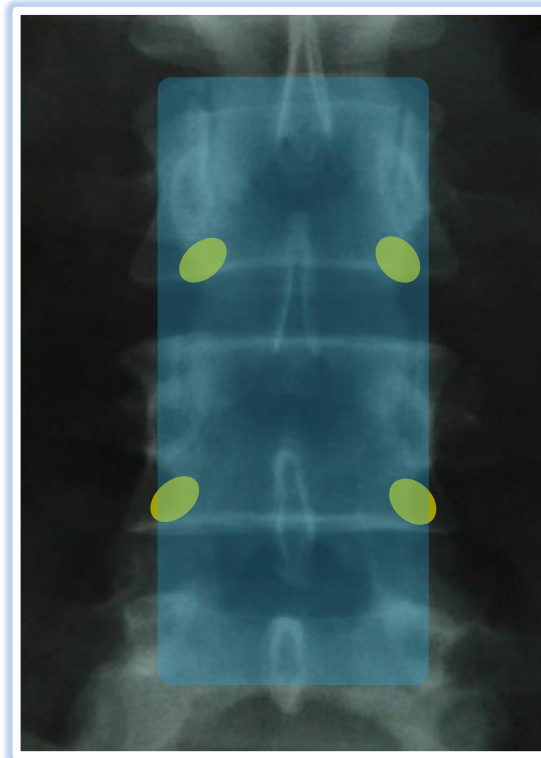
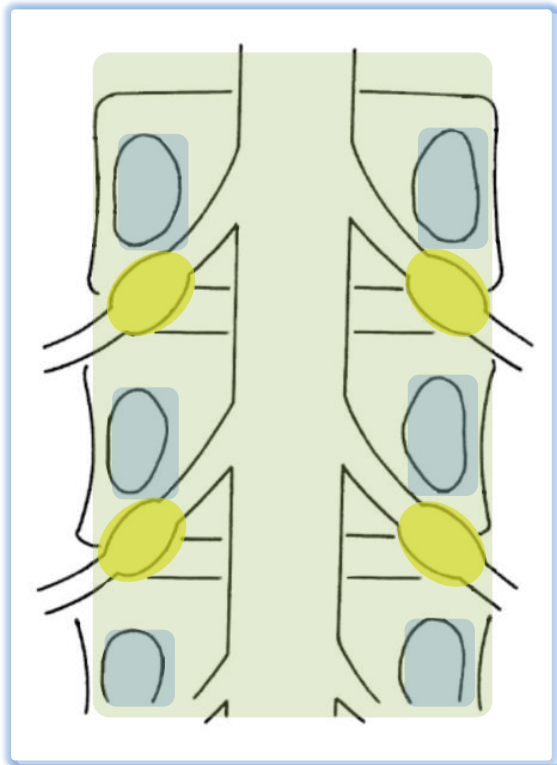
Testphase (1-2 Wochen)

- Gebogene Stabelektroden werden **in Sedierung** von epidural an das entsprechende DRG gelegt
- Über eine milde elektrische Stimulation wird das das Spinalganglion gereizt
- In den schmerzhaften Regionen bzw. Dermatomen wird eine „Kribbelempfindungen“ ausgelöst

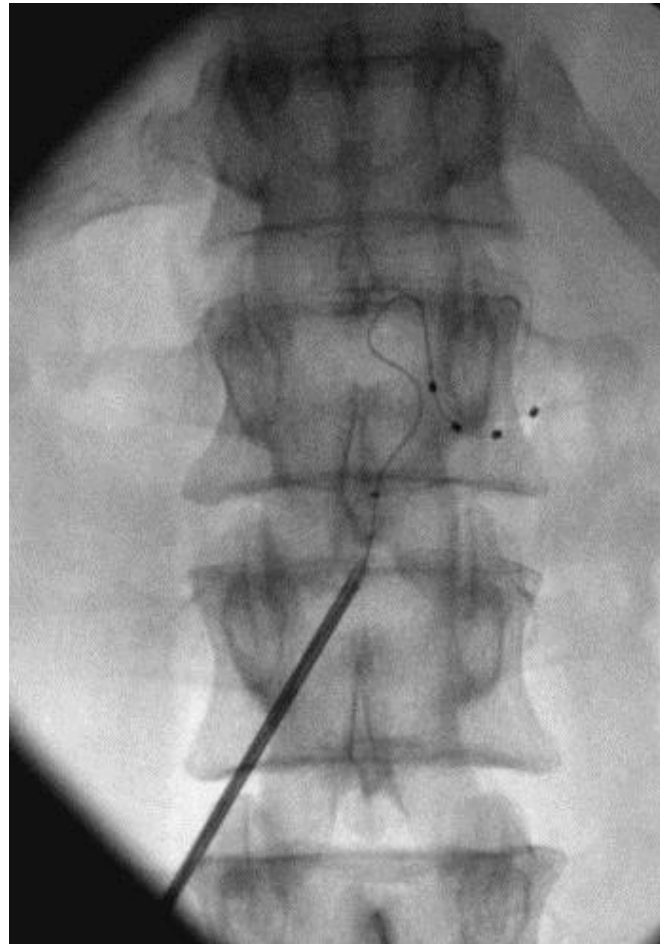


Elektrodenplatzierung DRG

- **Selektive** Nervenwurzelstimulation → entsprechend dem betroffenen Dermatome
- S1 ist nur retrograd zugänglich



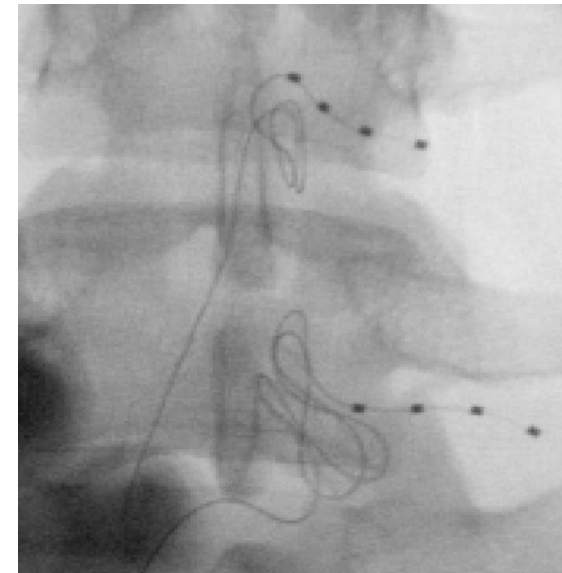
Elektrodenplatzierung DRG



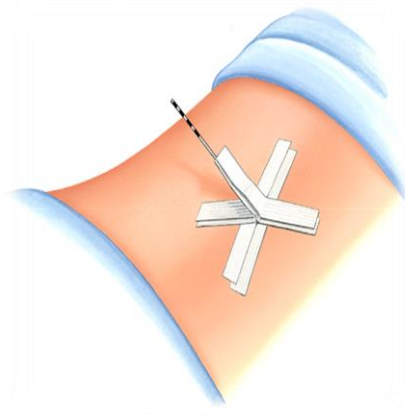
Entlastungsschleife:

◀ so

nicht so ▼

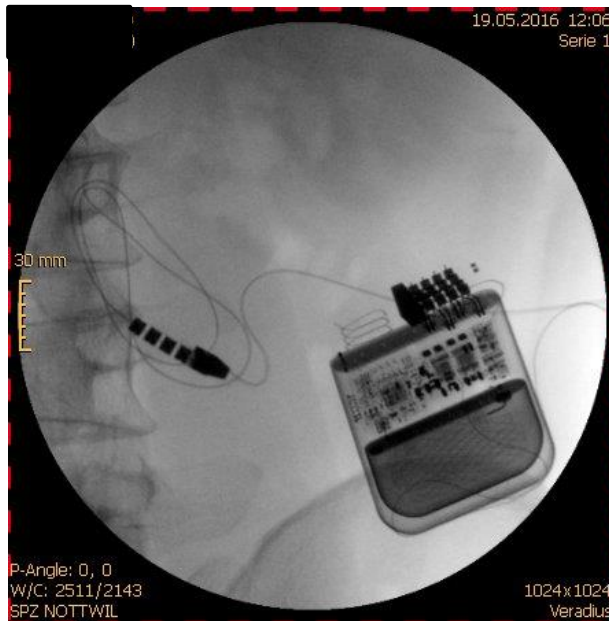


Probestimulation



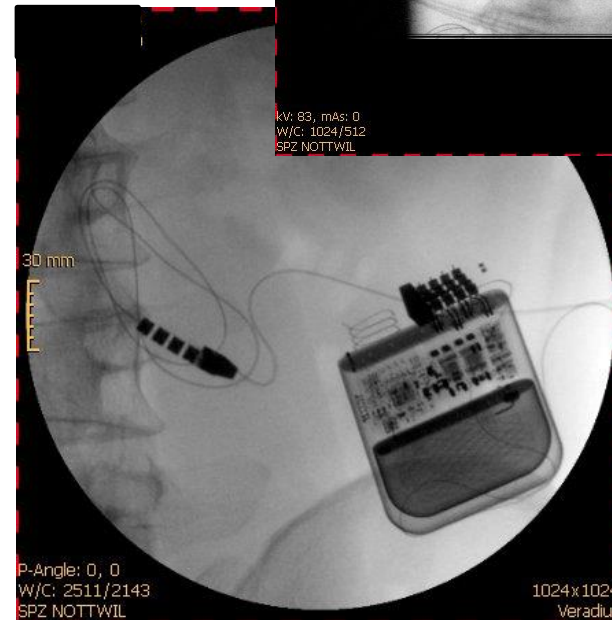
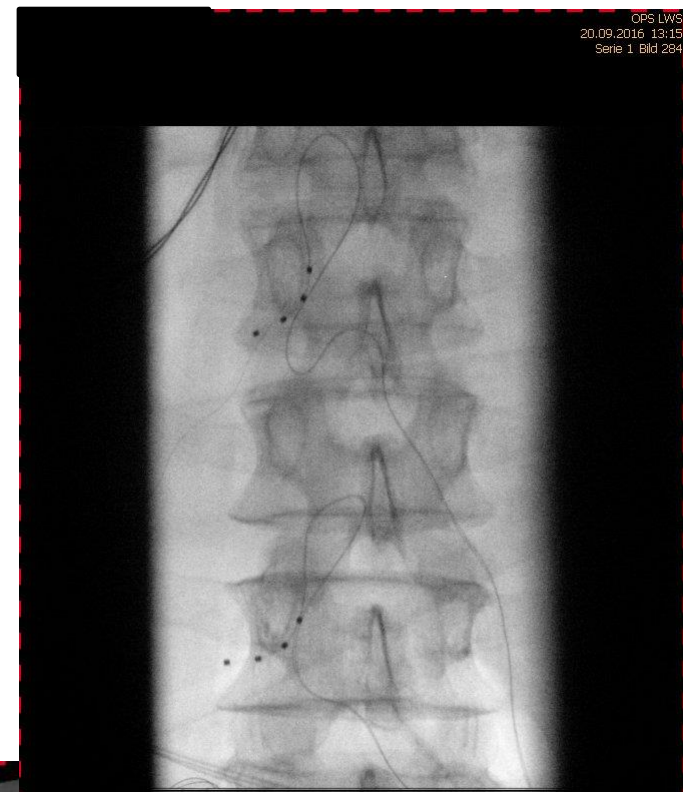
Technik, Durchführung

- Test erfolgreich:
 - 80% Überlagerung des Schmerzareals
 - 50% Schmerzreduktion
- Implantation Impulsgeber in Vollnarkose
 - gluteal (oder abdominell)



Technik, Durchführung

- Test erfolgreich:
 - 80% Überlagerung des Schmerzareals
 - 50% Schmerzreduktion
- Implantation Impulsgeber in Vollnarkose
 - abdominell oder gluteal



Fazit

- Die Neurostimulation ist eine interventionelle/invasive Methode in der Schmerztherapie
- Es ist ein symptomatisches Verfahren
- Sie sollte immer eingebettet sein in ein multimodales Konzept der Schmerztherapie
- Der Erfolg der Neurostimulation hängt von der genauen Indikationsstellung, dem Ausschluss von Kontraindikationen sowie der Akzeptanz des Verfahrens durch den Patienten ab (Aufklärung)
- Zur Zeit gibt es viele neue Entwicklungen im Bereich der Neurostimulation. Welche Methode bei welcher Indikation letztendlich die Beste ist, muss sich noch zeigen

Stellenwert der Neurostimulation

- Die Neurostimulation ist mittlerweile ein fester Bestandteil in der Therapie neuropathischer Schmerzen am ZSM
 - und mittlerweile auch bei Schmerzbildern, die man vor einigen Jahren noch nicht so eindeutig als «neuropathisch» bezeichnet hat
- Insbesondere vor dem Hintergrund, dass wir mittlerweile mehr Optionen haben, vor allem die direkte Stimulation eines bestimmten Spinalganglions
- Dennoch glaube ich, dass wir möglicherweise immer noch zu häufig die Option nicht oder erst sehr spät im Rahmen unserer Behandlung in Betracht ziehen

Vielen Dank





Zentrum für
Schmerzmedizin