

Journal für Kardiologie

Austrian Journal of Cardiology

Österreichische Zeitschrift für Herz-Kreislaferkrankungen

Medizintechnik - Produkte - Informationen

Journal für Kardiologie - Austrian

Journal of Cardiology 2001; 8 (9)

Homepage:

www.kup.at/kardiologie

Online-Datenbank
mit Autoren-
und Stichwortsuche



ÖKG
Österreichische
Kardiologische
Gesellschaft

Offizielles
Partnerjournal der ÖKG



EUROPEAN
SOCIETY OF
CARDIOLOGY®

Member of the ESC-Editor's Club



Offizielles Organ des
Österreichischen Herzfonds



ACVC
Association for
Acute CardioVascular Care

In Kooperation
mit der ACVC

Indexed in ESCI
part of Web of Science

Indexed in EMBASE

Krause & Pachernegg GmbH • Verlag für Medizin und Wirtschaft • A-3003 Gablitz

P.b.b. 02Z031105M,

Verlagsort: 3003 Gablitz, Linzerstraße 177A/21

Preis: EUR 10,-

Datenschutz:

Ihre Daten unterliegen dem Datenschutzgesetz und werden nicht an Dritte weitergegeben. Die Daten werden vom Verlag ausschließlich für den Versand der PDF-Files des Journals für Kardiologie und eventueller weiterer Informationen das Journal betreffend genutzt.

Lieferung:

Die Lieferung umfasst die jeweils aktuelle Ausgabe des Journals für Kardiologie. Sie werden per E-Mail informiert, durch Klick auf den gesendeten Link erhalten Sie die komplette Ausgabe als PDF (Umfang ca. 5–10 MB). Außerhalb dieses Angebots ist keine Lieferung möglich.

Abbestellen:

Das Gratis-Online-Abonnement kann jederzeit per Mausklick wieder abbestellt werden. In jeder Benachrichtigung finden Sie die Information, wie das Abo abbestellt werden kann.

Das e-Journal

Journal für Kardiologie

- ✓ steht als PDF-Datei (ca. 5–10 MB) stets internetunabhängig zur Verfügung
- ✓ kann bei geringem Platzaufwand gespeichert werden
- ✓ ist jederzeit abrufbar
- ✓ bietet einen direkten, ortsunabhängigen Zugriff
- ✓ ist funktionsfähig auf Tablets, iPads und den meisten marktüblichen e-Book-Readern
- ✓ ist leicht im Volltext durchsuchbar
- ✓ umfasst neben Texten und Bildern ggf. auch eingebettete Videosequenzen.

RÜCKENMARKSTIMULATION ALS THERAPIEMÖGLICHKEIT BEI CHRONISCH REFRAKTÄRER ANGINA PECTORIS

Autor: J. R. Wolfram

Einleitung

Trotz Fortschritten in der operativen Technik, der interventionellen Möglichkeiten und der erweiterten medikamentösen Therapie gibt es eine Gruppe von Patienten mit schwerer Angina pectoris-Symptomatik (CCS III–IV) bzw. chronisch refraktärer Angina pectoris, die mit etablierten Methoden nicht zu behandeln ist. Für dieses Patientenkollektiv ist die elektrische Rückenmarkstimulation (synonym Neurostimulation oder Spinal Cord Stimulation – SCS) eine Therapiemöglichkeit, die seit Jahren bei Hunderten von Patienten in Europa erfolgreich eingesetzt wird. Die SCS ist eine effektive Schmerztherapie, gleichzeitig verbessern sich der Blutfluß in den Koronargefäßen und die Mikrozirkulation, was den antiischämischen Effekt der SCS erklärt. Daraus resultieren eine deutlich verbesserte Lebensqualität und eine verbesserte Leistungsfähigkeit der Patienten mit chronisch refraktärer Angina pectoris.

Die koronare Herzkrankheit (KHK) ist eine der häufigsten Erkrankungen der westlichen Zivilisation. Kulturelle Einflüsse, urbaner Lebensstil, verbesserte ärztliche Versorgungseinrichtungen und zunehmende Alterung der Bevölkerung führen letztlich dazu, daß eine immer größer werdende Anzahl von Patienten an schweren Angina pectoris-Schmerzen leidet, die mit konventionellen und etablierten Therapiestrategien nicht suffizient behandelt werden können.

Die Rückenmarkstimulation ist eine sehr wirksame Therapie, die klinisch seit Jahren für die Behandlung der chronisch refraktären Angina pectoris (AP) erfolgreich eingesetzt wird. Die chronische AP ist definiert als AP CCS III–IV (Canadian Cardiovascular Society), basierend auf einer signifikanten Erkrankung der Koronargefäße mit reversibler Myokardischämie, die nicht auf antiischämische Standardtherapien anspricht.

Therapiemöglichkeiten

Primär stehen bei der Behandlung der KHK der Versuch einer medikamentösen Therapieoptimierung und die Revaskularisation im Vordergrund. Wenn aber aufgrund der Koronar-anatomie bzw. der Koronar-morphologie die etablierten Revaskularisationstechniken nicht mehr möglich sind oder eine maximal tolerierbare orale antianginöse Therapie ohne Erfolg bleibt, müssen alternative Therapiemöglichkeiten erwogen werden, wie

- Rückenmarkstimulation,
- andere neurale Therapien (TENS = transdermale elektrische Nervenstimulation, Epiduralanästhesie, Gangliktomie des linken Ganglion stellatum),
- transmyokardiale oder perkutane myokardiale Laserrevaskularisation,
- intermittierende fibrinolytische Therapie,
- myokardialer Gentransfer,
- Herztransplantation.

Das Ziel aller angeführten Therapiemöglichkeiten ist eine Verbesserung der Lebensqualität und eine Verminderung von Morbidität und Mortalität.

Die SCS wurde bereits in den 70er Jahren des vergangenen Jahrhunderts etabliert und hat Tausenden Menschen mit chronischen Schmerzen geholfen. Ihre erste Anwendung fand die SCS bei der Schmerztherapie von Tumor- und Rückenschmerzen und bei radikulären Schmerzen, die von

den Bandscheiben in die Extremitäten ausstrahlen. Durch die nachgewiesene durchblutungsfördernde Wirkung dieser Therapieform wird die SCS auch erfolgreich in der Behandlung der peripheren arteriellen Verschlusskrankheit eingesetzt, und durch Elektrostimulation im Bereich des ZNS profitieren Patienten mit therapierefraktärem Morbus Parkinson.

Neurophysiologie

Der neurophysiologische Pathway der Angina pectoris beginnt an den sensorischen Rezeptoren des Herzens, die durch mechanische und chemische Reize irritiert werden. Einer der stärksten Reize an diesen Rezeptoren ist die Ischämie.

Die afferente Fortleitung des Schmerzes konvergiert mit einer Reihe anderer afferenter Bahnen im selben Dermatome am selben Hinterhorn-Neuron. Die Weiterleitung der Impulse wird moduliert über periphere bzw. absteigende Stimuli und über den Thalamus. Die Schmerzwahrnehmung erfolgt im Kortex und wird durch das autonome Nervensystem, das limbische System und durch mechanische Irritation der Nervenendigungen an den großen epikardialen Gefäßen beeinflusst. Chemische Mediatoren, die die Schmerzperzeption beeinflussen, sind u. a. Bradykinin und Prostaglandine, die vom ischämischen Myokard freigesetzt werden und mitverantwortlich sind für die initiale Reizung der nozizeptiven Nervenfasern. Adenosin, endogene Endorphine und Enkephaline dürften zusätzlich eine modulierende Rolle in der zentralen Schmerzempfindung spielen.

Melzack und Wall beschrieben 1965 die sogenannte „gate-control“-Theorie: Aktivierung von Interneuronen in der Substantia gelatinosa im Hinterhorn des Rückenmarks durch lange afferente Nervenbahnen, welche die Übertragung von Schmerzsignalen in den Neuronen inhibieren, führt zur

Blockierung bzw. Auslöschung des Schmerzes. Diese Theorie bildete die Grundlage für die Anwendung der afferenten Stimulation: Durch elektrische Stimulation der langen afferenten Bahnen könnten die inhibitorischen Neurone aktiviert werden, und somit würde das „gate“ geschlossen.

Funktionsweise der Rückenmarkstimulation

Die SCS wirkt durch die elektrische Stimulation der aufsteigenden Bahnen im Rückenmark, und diese Bahnen leiten unter anderem auch den Schmerz, der bei einem Angina pectoris-Anfall verspürt wird, in den Kortex. Durch schwache elektrische Impulse kann nun diese Nervenleitung durch Aktivierung der Interneurone unterbrochen werden. In der Folge werden die Schmerzen nicht mehr wahrgenommen, stattdessen empfindet der Patient ein Kribbeln bzw. Parästhesien in der ehemaligen Schmerzregion (Abb. 1).

Beschreibung des SCS-Systems und Operationstechnik

Das SCS-System besteht aus 4poligen Elektroden, die in den Rückenkanal eingeführt werden (Abb. 2), und einem Generator (Abb. 3).

Die Abbildungen 4 und 5 zeigen schematisch das Vorgehen bei der Operation.

Ein externes Programmiergerät steht dem Patienten zur Verfügung (Abb. 6).

Stromimpulsstärke und Impulsdauer können nach Bedarf adaptiert werden.

Als zusätzlicher Effekt durch die SCS-Therapie bei den Patienten mit KHK konnte in zahlreichen klinischen Studien beobachtet werden, daß unzureichend durchblutetes Herzmuskelgewebe, welches den Grund für den AP-Schmerz darstellt, wieder besser mit Sauerstoff versorgt

Abbildung 1: Funktionsweise der Rückenmarkstimulation

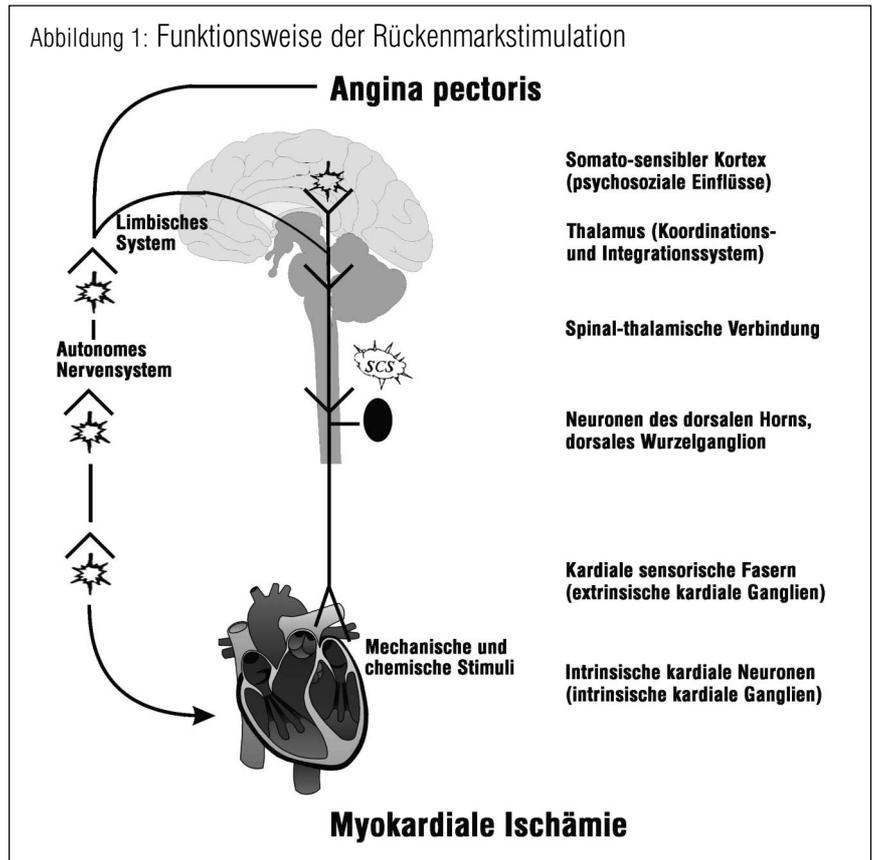


Abbildung 2: 4polige Elektroden, die in den Rückenkanal eingeführt werden



Abbildung 3: Generator (Batterie), der unter die Haut implantiert wird

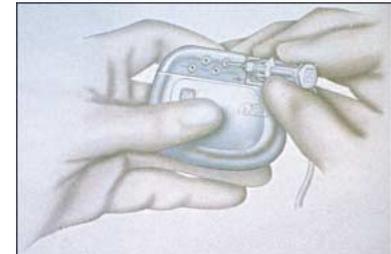


Abbildung 4: In Lokalanästhesie wird eine Elektrode in den Epiduralraum eingeführt und bis TH1 bzw. C7 vorge-schoben (der Patient ist in Bauchlage)

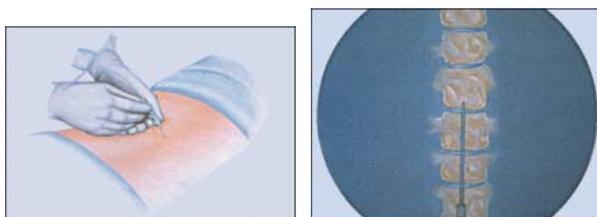


Abbildung 5: Nach Austestung wird ein Tunnel unter die Haut gelegt; die Sonde wird anschließend mittels Verlängerung an den Generator (Batterie) angeschlossen, der unter die Haut plaziert wird



wird („Robin-Hood-Effekt“). Zudem kommt es zu einer sofortigen Wirkung der elektrischen Stimulation auf die AP-Schmerzen. Ähnlich wie nach Einsatz von rasch wirksamen Nitroglycerinpräparaten konnte eine Erweiterung der Gefäße und damit eine Erhöhung der Durchblutung nach Aktivierung des SCS gemessen werden.

Der genaue Mechanismus dieses antiischämischen Effektes des SCS ist noch nicht geklärt. Myokardiale Ischämie beruht auf einer Imbalance des myokardialen Sauerstoffbedarfs und des Sauerstoffangebotes. SCS scheint dieses Ungleichgewicht positiv zu beeinflussen.

Hypothetische Erklärungen wären:

- SCS reduziert den myokardialen Sauerstoffverbrauch.
- SCS erhöht das Sauerstoffangebot durch erhöhten koronaren Blutfluß und durch Redistribution des vorhandenen Blutflusses zu den ischämischen Bezirken.

Abbildung 6: Externes Programmiergerät für den Patienten zum selbständigen Ein- und Ausschalten des Stimulators



Zusammenfassung der in den klinischen Studien nachgewiesenen antiischämischen Wirksamkeit unter der SCS-Therapie

Belastungs-EKG: Anstieg der Leistungsfähigkeit und Verminderung der ST-T-Streckensenkung.

Holter-EKG: Abnahme der ischämischen Episoden (deutlich verminderte ST-T-Streckensenkung).

Atriales Pacing: Verminderte Laktatproduktion, späteres Einsetzen von AP bei höherer Herzfrequenz.

PET-Studien: Verbesserte Redistribution der Koronarperfusion.

Flow-Studien: Anstieg des koronaren Blutflusses.

Zusammenfassung

Die Rückenmarkstimulation ist eine effektive und sichere alternative Therapie für Patienten, die an chronisch refraktärer Angina pectoris leiden. Das System wird in Lokalanästhesie implantiert mit einer sehr geringen Komplikationsrate, es ist einfach zu bedienen, es kann jederzeit entsprechend den individuellen Bedürfnissen des Patienten programmiert werden, der Generator kann jederzeit ausgetauscht werden. Das System hat keinen störenden Einfluß auf implantierte Schrittmacher. AP-Schmerzen während eines akuten Myokardinfarkts werden durch die Stimulation nicht maskiert.

Die SCS blockiert die AP-Schmerzen und verbessert dadurch signifikant die Lebensqualität, durch den nachgewiesenen antiischämischen Effekt wird die Leistungsfähigkeit der Patienten signifikant gesteigert.

Korrespondenzadresse:

Univ.-Ass.-Prof.
Dr. med. Johanna R. Wolfram
Klinische Abteilung für Kardiologie
Univ.-Klinik für Innere Medizin II
A-1090 Wien, Währinger Gürtel 18–20

E-Mail:
johanna.wolfram@univie.ac.at

Mitteilungen aus der Redaktion

Besuchen Sie unsere Rubrik

[Medizintechnik-Produkte](#)



Neues CRTD Implantat
Intica 7 HF-T QP von Biotronik



Artis pheno
Siemens Healthcare Diagnostics GmbH



Philips Azurion:
Innovative Bildgebungslösung

Aspirator 3
Labotect GmbH



InControl 1050
Labotect GmbH

e-Journal-Abo

Beziehen Sie die elektronischen Ausgaben dieser Zeitschrift hier.

Die Lieferung umfasst 4–5 Ausgaben pro Jahr zzgl. allfälliger Sonderhefte.

Unsere e-Journale stehen als PDF-Datei zur Verfügung und sind auf den meisten der marktüblichen e-Book-Readern, Tablets sowie auf iPad funktionsfähig.

[Bestellung e-Journal-Abo](#)

Haftungsausschluss

Die in unseren Webseiten publizierten Informationen richten sich **ausschließlich an geprüfte und autorisierte medizinische Berufsgruppen** und entbinden nicht von der ärztlichen Sorgfaltspflicht sowie von einer ausführlichen Patientenaufklärung über therapeutische Optionen und deren Wirkungen bzw. Nebenwirkungen. Die entsprechenden Angaben werden von den Autoren mit der größten Sorgfalt recherchiert und zusammengestellt. Die angegebenen Dosierungen sind im Einzelfall anhand der Fachinformationen zu überprüfen. Weder die Autoren, noch die tragenden Gesellschaften noch der Verlag übernehmen irgendwelche Haftungsansprüche.

Bitte beachten Sie auch diese Seiten:

[Impressum](#)

[Disclaimers & Copyright](#)

[Datenschutzerklärung](#)