

Neue Zielstrukturen der Nervenstimulation

Sichere Ergebnisse durch neurofunktionelles Monitoring

Michael Kugler, Löwenstein

Neben den bekannten Verfahren der epiduralen Nervenstimulation (spinal cord stimulation, SCS) und der intrathekalen Medikamentengabe haben sich in den letzten Jahren neue Verfahren wie die periphere Nervenfeldstimulation (PNFS), die gepulste Radiofrequenzablation (pulsed radiofrequency, PRF) und die Ganglionstimulation (dorsal root ganglion, DRG) etabliert.

Bei der epiduralen Nervenstimulation wird zur Zeit untersucht, ob die Hochfrequenzstimulation (5.000 bis 10.000 Hz) und die sogenannte Burst-Stimulation, bei der die elektrischen Impulse stoßweise appliziert werden, zu einer Verbesserung der Wirksamkeit der SCS führen.

Im Gegensatz zur SCS setzen die neueren neurostimulierenden Verfahren (PNFS, DRG, PRF) jedoch an anderen Stellen der Schmerzleitung an. Die periphere Nervenstimulation in der Peripherie direkt am Nerven (PNS) oder als Nervenfeldstimulation (PNFS). Die Ganglionstimulation am

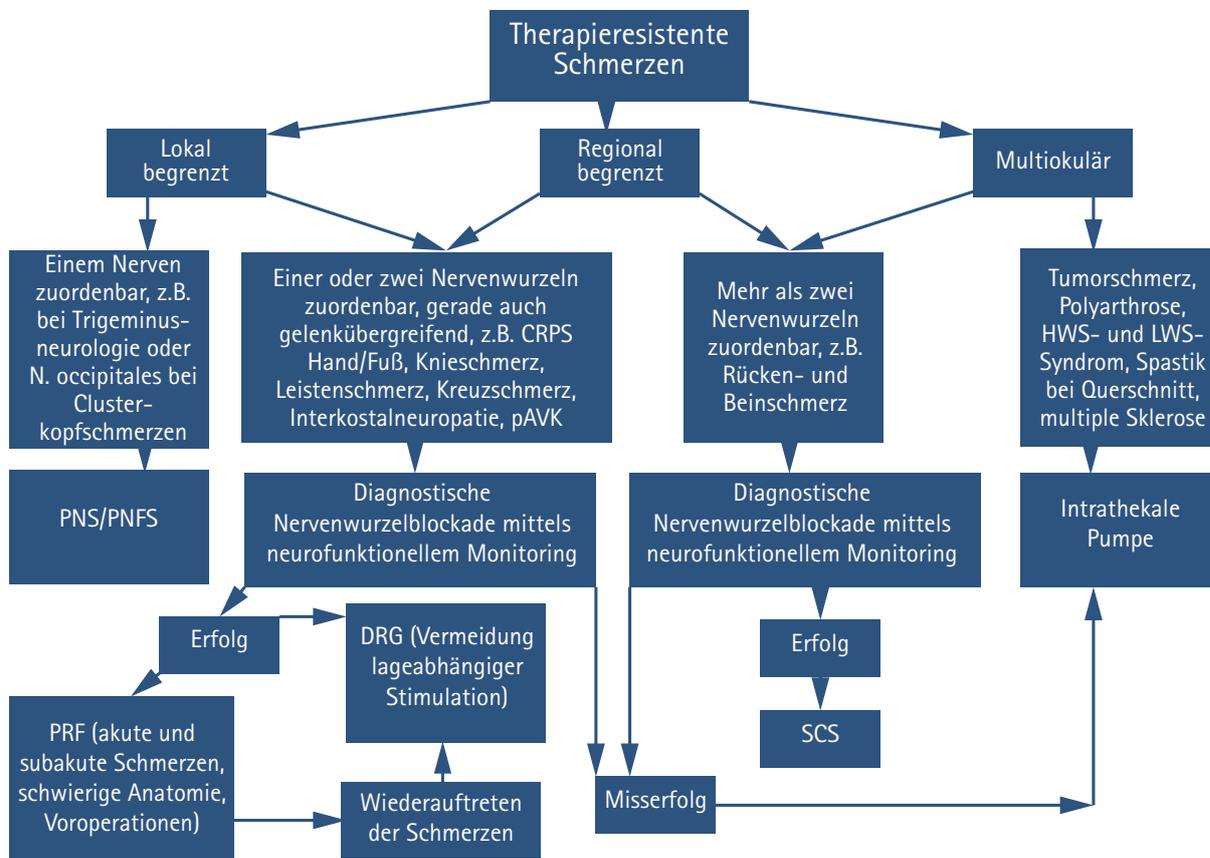


Abbildung 1: Algorithmus Neuromodulation.

Neue Zielstrukturen der Nervenstimulation

Ganglion spinale, die gepulste Radiofrequenzablation entweder ganglionnah an der Nervenwurzel oder epidural im Bereich der Hinterstränge bzw. der Re-Entry-Zone wie die herkömmliche epidurale Nervenstimulation. Daraus hat sich eine ganz neue Herangehensweise an die Auswahl der Verfahren entwickelt. Um das für den Patienten und die Erkrankung beste Verfahren zu ermitteln, muss im Vorfeld eine diagnostische Nervenwurzelblockade durchgeführt werden. Dadurch kann nicht nur bestimmt werden, ob der Schmerz peripher im Bereich des ersten Neurons bekämpft werden kann, sondern auch, ob das schmerzhafte Areal unisegmental oder mehrsegmental versorgt wird.

Des Weiteren muss bei Nichtansprechen von einem zentralisierten Schmerz ausgegangen werden. Damit kann erstmalig eine Vorhersagbarkeit über die Wirksamkeit der neuomodulierenden Verfahren getroffen werden (Abbildung 1).

Sondenpositionierung

Die diagnostische Nervenwurzelblockade sollte nicht nur radiologisch, sondern auch als neurofunktionelles Monitoring mittels Nervenstimulation durchgeführt werden, um die korrekte Nadellage zu gewährleisten. Die Technik der Nervenstimulation zur Detektion der korrekten Nadellage ist vor allem aus der Blockade der peripheren Nerven in



Abbildung 2:
Radiologische Darstellung der Elektrodenlage am Ganglion spinale mit Sicherungsschlaufen gegen Dislokation nach Einführen über eine Epiduralnadel.

der Anästhesie bekannt. Unter radiologischer Sicht wird dabei eine Stimulationsnadel unter niederfrequenter Stimulation (2-4 Hz) auf die Nervenwurzel vorgeschoben. Bei korrekter Nadellage kontrahiert sich der zum entsprechenden Nerven gehörende Kennmuskel (Abbildung 2).

Tabelle 1: Beispiel für die Zugehörigkeit von Dermatome/Myotome zur entsprechenden Nervenwurzel.

Nervenwurzel	Hauptnerv	Kennmuskel / Myotom	Schmerzlokalisierung / Dermatome
L1	N. genitofemoralis N. ilioinguinalis	M. psoas M. iliopsoas autochthone Rückenmuskulatur	Leiste unterer Rücken
L3	N. femoralis	M. quadriceps femoris	Oberschenkel bis Knie ventral

Um intraoperativ die korrekte Sondenpositionierung mittels niederfrequenter (motorischer) Teststimulation sicher beurteilen zu können, muss der Operateur auch die diagnostische präoperative Nervenwurzelblockade selbst durchführen. Die Blockade darf mit maximal 1 ml Lokalanästhetikum durchgeführt werden und als Erfolg ist nur eine Schmerzreduktion von mindestens 80 % zu werten. Gleichzeitig muss ein Taubheitsgefühl im zu blockierenden Dermatom bestehen. Ist der Erfolg geringer, sollte von elektrischen neuromodulierenden Verfahren Abstand genommen werden. Zur weiteren Objektivierung der richtigen Sondenplatzierung kann ein Oberflächen-Elektromyogramm abgeleitet werden.



Dr. med. Michael Kugler
michael.kugler@klinik-loewenstein.de

Radiofrequenzablation und Ganglionstimulation

Das Verfahren der gepulsten Radiofrequenzablation (PRF, Hochfrequenztherapie, nicht destruiert) ist gerade für akute/subakute Nerven-

Stimulation meist unterschwellig angewandt wird und eine lageabhängige Änderung der Stromstärke kaum vorhanden ist. Aufgrund des damit einhergehenden niedrigen Stromverbrauches kann ein langlebiger batteriebetriebener Impulsgeber

Um das beste Verfahren zu ermitteln, muss eine diagnostische Nervenwurzelblockade durchgeführt werden.

schmerzen (Zoster-Neuralgie im Frühstadium oder „frische“ traumatische Nervenverletzung) aufgrund der Wirkdauer bis zu einem Jahr das Verfahren der Wahl. Auch schwierige anatomische Verhältnisse wie Torsionsskoliosen sowie Schwierigkeiten in der Bedienung von implantierten neuromodulierenden Systemen sind Indikationen für die PRF.

Die Ganglionstimulation setzt Maßstäbe im Komfort der Neurostimulation, weil die

implantiert werden. Die Patienten beurteilen die Schmerzreduktion im Vergleich zur herkömmlichen SCS besser. Meist bescheinigen die Patienten eine komplette Schmerzreduktion, auch bei Schmerzsyndromen, die bislang einer Nervenstimulation schwer zugänglich waren wie z. B. der N.-ilioinguinalis-Neuropathie und Knieschmerzen, gerade nach mehrfachen Knie-Operationen oder Traumata. ●

Impressum

© 2015 The Paideia Group GmbH, Der Wissenschaftsverlag
3. Jahrgang, Sonderdruck *connexi* 3-2015
ISSN 2195-8645 Print, ISSN 2197-991X Online