

Journal für  
**Urologie und Urogynäkologie**

Zeitschrift für Urologie und Urogynäkologie in Klinik und Praxis

**Invasive Neuromodulation**

Wachter J

*Journal für Urologie und*

*Urogynäkologie 2010; 17 (Sonderheft*

*6) (Ausgabe für Österreich), 20-21*

**Homepage:**

**[www.kup.at/urologie](http://www.kup.at/urologie)**

**Online-Datenbank mit  
Autoren- und Stichwortsuche**

**Indexed in Scopus**

**Member of the**



**[www.kup.at/urologie](http://www.kup.at/urologie)**

**Krause & Pachernegg GmbH · VERLAG für MEDIZIN und WIRTSCHAFT · A-3003 Gablitz**

**P. b. b. 022031116M, Verlagspostamt: 3002 Purkersdorf, Erscheinungsort: 3003 Gablitz**

# Invasive Neuromodulation

J. Wachter

## ■ Einleitung

Die sakrale Neuromodulation hat sich in den vergangenen Jahren zu einem fixen Bestandteil der Therapie der überaktiven Blase entwickelt. In erster Linie wurde sie auch dafür entwickelt, es sind jedoch auch einige andere Indikationen dazugekommen: die nicht-obstruktive Harnretention, die Fäkalinkontinenz und das Syndrom des chronischen Beckenschmerzes.

## ■ OP-Technik

Erste Versuche einer Neurostimulation der Harnblase wurden bereits im 19. Jahrhundert (Budge 1872) unternommen. Durch Reizung im Bereich des vorderen Rückenmarks wurden Detrusorkontraktionen ausgelöst und damit die neurogenen Verbindungen erkannt. Brindley gelang es viele Jahre später, über Stimulation der Vorderwurzel die Blase zu entleeren. Aus diesen Arbeiten entstand der Stimulator für Querschnittspatienten (kombiniert mit einer sakralen Deafferentation).

In den 80er- und 90er-Jahren des vorigen Jahrhunderts haben Tanagho und Schmidt [1] die Möglichkeit einer sakralen Nervenstimulation bzw. -modulation entwickelt. Sie erkannten den Einfluss des Sphinktertonus auf die Detrusoraktivität und konnten über Stimulation des N. pudendus die Blasenkapazität erhöhen. Über Elektroden an S3 bzw. am N. pudendus wird über einen Dauerstimulator (vorerst subkutan im Unterbauch) eine Modulation des Reflexablaufs der Miktion erreicht. In einer Testphase wird die Wirksamkeit der Methode ermittelt – nur bei Erfolg wird die Permanentimplantation durchgeführt. Durch zahlreiche Studien wurde diese Arbeit bestätigt, was schließlich zur Zulassung der sakralen Neuromodulation bei der FDA führte. Die Methode wurde mehrfach modifiziert [2]: Die Elektroden wurden mit Widerhaken (tined lead) versehen und ein minimalinvasives Applikationsverfahren entwickelt, der Permanentstimulator wanderte nach subkutan gluteal, die

Schrittmacher wurden kleiner (Interstim II®) und die Kabellänge wurde durch Verzicht auf das Zwischenstück verringert. In vielen Zentren wird auf die (billigen) Testelektroden (PNE – periphere Nervenevaluation) verzichtet und gleich die Permanentelektroden zur Testung verwendet, was die Methode verlässlicher, aber auch teurer macht.

Auch an unserer Abteilung wird das so genannte „Two-stage-Implantationsverfahren“ angewandt. Der Patient befindet sich in Bauchlage. Als Anästhesieverfahren wird üblicherweise die Vollnarkose gewählt. Es werden (meist beidseits) die Foramina des Os sacrum punktiert [3]. In der Regel findet sich die beste Reizantwort (Kontraktion des Analsphinkters, keine Beinaktivität) im Bereich von S3 (hier verlaufen die meisten Pudendusfasern). Ist eine gute Antwort gefunden, wird mittels Seldinger-technik die Elektrode in Position gebracht. Die Position wird nochmals überprüft, nach Öffnen der Widerhaken ist eine Korrektur kaum mehr möglich. Eine Kontrolle der Elektrodenlage mittels Röntgendurchleuchtung wird empfohlen, an unserer Abteilung aus logistischen Gründen aber nicht durchgeführt. Als nächstes wird die Elektrode subkutan nach gluteal mittels Tunnelierstab durchgeleitet und letztlich über ein Verlängerungsstück durch eine kleinste Hautinzision ausgeleitet und mit dem Testschrittmacher verbunden. Das Verlängerungsstück entfällt bei der Neuentwicklung, dem so genannten Interstim II®, der ca. 40 % kleiner ist, allerdings nur bei geringem Energieverbrauch implantiert werden kann. Die Stimulationsfrequenz beträgt 20 Hertz (bei Retentionspatienten oft auch 5 Hertz) bei einer Amplitude von 0,5–4 Volt (2 Volt) und einer Pulsbreite von 210 ms. Die 4 Pole werden während der Testphase, die bis zu 6 Wochen dauern kann, in einem Rhythmus von 4–5 Tagen unterschiedlich aktiviert. Auch die Frequenz wird häufig verändert. Sobald eine eindeutige Verbesserung (zumindest > 50 %) festgestellt wird, erfolgt die Permanentimplantation. Dabei muss

– oft in Lokalanästhesie – nur die Verlängerung entfernt und die Elektrode mit dem Permanentstimulator verbunden werden. Dieser wird in einer gluteal gelegenen, subkutanen Tasche untergebracht. Bei beiden Eingriffen wird eine antibiotische Abschirmung durchgeführt. Ein Infekt (Infektionsrate 6,1 %) im Bereich des Implantats ist sicher die unangenehmste Komplikation und hat die Explantation des gesamten Systems zur Folge. Ansonsten sind die häufigsten Komplikationen Schmerzen im Bereich der Elektrodenimplantationsstelle (19 %) und der Generatorimplantationsstelle (16 %) sowie Elektroden-dislokation (8 %).

Sollte die Testphase nicht zufriedenstellend verlaufen, wird die Elektrode in Allgemeinanästhesie wieder entfernt. Einstellungen im Bereich von Elektroden, Frequenz, Höhe der Energie und Impulsbreite können auch nach der Implantation über ein externes Steuerungsgerät vorgenommen werden. Der Patient selbst kann mit seinem Steuerungsgerät lediglich ein- und ausschalten sowie die Stärke verstellen. Die Batterielebensdauer beträgt je nach benötigter Energie 4–8 Jahre, danach muss der komplette Impulsgenerator gewechselt werden. Der Patient erhält einen Ausweis, da sämtliche Metaldetektionsgeräte (Flughafen) alarmieren. MRT-Untersuchungen sind äußerst problematisch und können zum Ausfall des Geräts führen.

Immer wieder wurde auch die Idee der direkten N. pudendus-Stimulation aufgegriffen, nicht zuletzt deshalb, weil nicht alle Patienten für einen sakralen Zugang (z. B. bei Spina bifida, Sakralagenesie) geeignet sind. Von einer niederländischen Gruppe wurde von vaginal der N. pudendus im Alcockschschen Kanal punktiert und dort ein Mini-stimulator (BION®) implantiert, der extern aufladbar ist. Es gibt diesbezüglich nur sehr wenige Daten, die Idee der direkten Pudendus-Stimulation wird jedoch (auch von Medtronic selbst) immer wieder aufgegriffen.

Zusammenfassend handelt es sich bei der sakralen Neuromodulation um eine chirurgisch minimalinvasive Methode, die allerdings auch sehr teuer ist und einen hohen Aufwand (Testphase, Nachsorge) erfordert. Es handelt sich um eine Second-line-Therapie, d. h., es sollten vorher andere (medikamentöse) Therapiemöglichkeiten versucht werden. Eine komplette urologische Abklärung inklusive Urodynamik ist auf jeden Fall erforderlich. Die Erfolgsrate (eine Verbesserung von > 50 %) liegt bei 70 % und bleibt auch angesichts der Langzeitdaten unverändert. Das „Two-stage-implant-Verfahren“ ist offenbar

sowohl bezüglich des klinischen Erfolgs als auch bezüglich Komplikations- und Revisionsrate überlegen.

### ■ Ausblick in die Zukunft

Entwicklung MR-tauglicher Materialien, Versuch der direkten Pudendus-Stimulation, expandierende Indikationen (erektile Dysfunktion).

#### Literatur:

1. Tanagho EA, Schmidt RA. Electrical stimulation in the clinical management of the neurogenic bladder. J Urol 1988; 140: 1331–9.
2. Spinelli M, Malaguti S, Giardiello G, Lazzeri M, Tarantola J, van den Hombergh U. A new minimally invasive procedure for pudendal nerve stimulation to treat neurogenic bladder:

description of the method and preliminary data. Neurorol Urodyn 2005; 24: 305–9.

3. Van Kerrebroeck EV, Scheepens WA, de Bie RA, Weil EH. European experience with bilateral sacral neuromodulation in patients with chronic lower urinary tract dysfunction. Urol Clin North Am 2005; 32: 51–7.

#### **Korrespondenzadresse:**

*OA Dr. Johann Wachter  
Abteilung für Urologie und Andrologie  
Donauspital SMZ-Ost  
A-1220 Wien, Langobardenstraße 122  
E-Mail: johann.wachter@wienkav.at*

# Mitteilungen aus der Redaktion

## Besuchen Sie unsere zeitschriftenübergreifende Datenbank

[Bilddatenbank](#)

[Artikeldatenbank](#)

[Fallberichte](#)

## 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](#)