

Sakrale Neuromodulation

SNM ist eine Alternative bei Therapieresistenz

M. Raschid Hoda, Frederik de Brabandt

Klassische Indikationen für die sakrale Neuromodulation (SNM) in der Urologie sind eine therapierefraktäre überaktive Blase – mit oder ohne Dranginkontinenz – und eine chronische, nicht-obstruktive Harnretention. Aber auch beim therapierefraktären chronischen Schmerzsyndrom des Beckens stellt die SNM eine therapeutische Alternative dar.

Die sakrale Neuromodulation stellt ein innovatives, minimal invasives Therapieverfahren dar, dessen Wirkung auf der chronischen elektrischen Stimulation des Plexus sacralis beruht und das physiologische Restfunktionen des Blasendetrusors, des Beckenbodens und des anorektalen Kontinenzorgans optimal entfaltet. Die sakrale Neuromodulation (Synonym: sakrale Neurostimulation, SNS) wurde in den frühen 1980er Jahren durch Tanagho und Schmidt in San Francisco, USA, entwickelt. Eine Vielzahl von Studien hat die klinische Effektivität dieser Technik bei Patienten mit überaktiver Blase, chronischer, nicht-obstruktiver Harnretention und bei Patienten mit Stuhlinkontinenz sowie chronischer Verstopfung gezeigt. In den letzten

Jahren, und vor allem nach der FDA-Zulassung 2006, wurden die Indikationen erweitert, womit die sakrale Neuromodulation auch für die chronische Schmerztherapie des kleinen Beckens zur Verfügung steht.

Wirkmechanismus der sakralen Neuromodulation

Über den Wirkmechanismus der Neuromodulation besteht nach wie vor Unklarheit. Einige Autoren gehen davon aus, dass ihr Effekt durch die elektrische Stimulation der somatisch-afferenten Axone in den Spinalnerven erfolgt, welche die Miktion und die Kontinenzreflexbahnen im zentralen Nervensystem modulieren. Durch die Stimulation der Sakralwurzeln

dürfte es nach dieser Theorie zu einer Modulation inhibitorischer und exzitatorischer Kontrollsysteme auf verschiedenen Ebenen des peripheren und zentralen Nervensystems kommen. Bei imperativem Harndrang und Dranginkontinenz scheint die kontinuierliche elektrische Stimulation der Sakralwurzeln S3/S4 eine Hemmung des Detrusors über eine Inhibition des Parasympathikus sowie eine Tonus-erhöhung des Blasenhalsses durch Stimulation des Sympathikus zu bewirken.

Im Gegensatz dazu führt das vorübergehende Ausschalten des Neuromodulators bei der Harnretention zu einer Triggerung des Miktionsreflexes. Über eine Modulation via Afferenzen könnte es durch die Stimulation der Sakralwurzeln zu einer Normalisierung der Detrusorfunktion sowie zu erneuerter Spontanmiktion kommen. Beim chronischen Schmerzsyndrom des Beckens bessern sich die Symptome durch eine Blockade der Schmerzleitung im Tractus spinothalamicus, die Aktivierung deszendierender inhibitorischer Bahnen sowie die vermehrte Bildung inhibitorischer GABA-Transmitter im Hinterhorn. Außerdem sollen thalamokortikale, den nozizeptiven Input maskierende Mechanismen eine Rolle spielen.

Langzeiterfolgsraten der sakralen Neuromodulation in den urologischen Indikationen

Studie/Autor	n	Diagnose	FU (Mo)	Erfolgsrate OAB	Erfolgsrate Retention
Schmidt et al. 1999	99	OAB	6	47 %	
Siegel et al. 2000	112	OAB (37 % w-OAB)	36	59 %	
Janknegt et al. 2001	96	OAB	60	71 %	
Grünewald et al. 2000	49	OAB (21); Retention (28)	44,3	76,2 %	78,6 %
Jonas et al. 2001	37	Retention	18		83 %
Voskuilen et al. 2006	149	OAB (107); Retention (42)	64	63,3 %	76 %
Van Kerrebroeck et al. 2007	163	OAB (63 % w-OAB)	60	54 %	
Foster et al. 2007	52	OAB	27	79 %	
Eigene Daten	116	OAB (60); Retention (55)	31,4	73 %	82 %

Nach der Implantation des definitiven Neurostimulators liegen die klinischen Erfolgsraten der sakralen Neuromodulation in den urologischen Indikationen bei 70–90 %. (w-OAB = wet-OAB)

Minimalinvasive Operationstechnik

Die SNM ist ein zweistufiges Verfahren. In einer Testphase wird der Effekt der sakralen Neuromodulation über Tage bis Wochen erprobt. Dabei führen die Patienten ein Miktionstagebuch bzw. Schmerzprotokoll. Die Testung kann wahlweise mit Testelektroden (perkutane Nervenevaluation; PNE) oder mit permanenten Elektroden („Two-stage procedure“) erfolgen. Die Testung besitzt einen sehr hohen prädiktiven Wert. Morbidität und chirurgisches Trauma dieser Technik sind gering. Das hierdurch ermöglichte Screening macht diese Technik einzigartig und erlaubt eine nahezu ideale Patientenselektion. Patienten, bei denen sich die Symptomatik nach einer Testphase,

Die Operationstechnik sakrale Neuromodulation

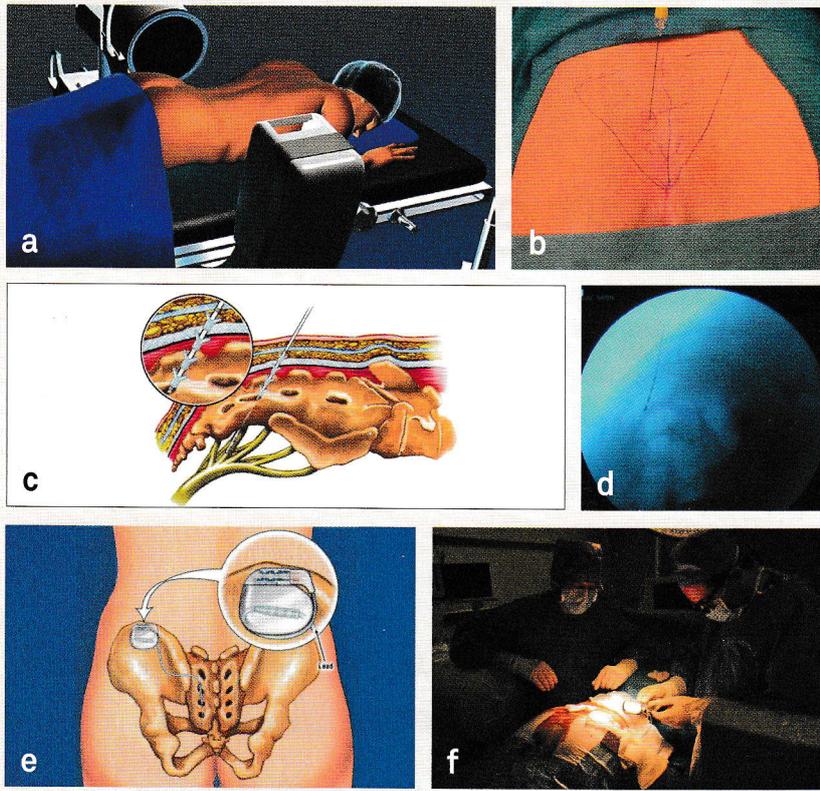


Abb.: Der Ablauf einer sakralen Neuromodulation in sechs Schritten (a-f): a) Patienten-Lagerung; b) Punktion der S3-Foramen mit der mitgelieferten Foramen-Nadel; c) Implantation der Tined-lead-Elektrode im S3-Foramen; d) Intraoperative Lagekontrolle mittels Durchleuchtung; e, f) Implantation des Impulsegebers subkutan in der Regio glutealis.

deren Dauer von der Indikation abhängt, um mindestens 50 % bessert, kommen für die Implantation eines permanenten Systems in Frage. Hierfür wird der externe Impulsgeber in Allgemeinanästhesie mit der entsprechenden Verlängerung entfernt und der einem Herzschrittmacher gleichende Neurostimulator (*InterStim*) subkutan in der Regio glutealis implantiert.

Hohe Erfolgsraten, geringe Morbidität

Nach der Implantation des definitiven Neurostimulators liegen die publizierten Langzeiterfolgsraten je nach Indikation bei 70–90 % (Tab. 1). In einem Zeitraum von sieben Jahren (2009–2015) testete der Erstautor (MRH) an drei Kliniken bei 146 Patienten eine bilaterale PNE. Dabei zeigten 116 Patienten eine über 50-prozentige Erfolgsrate und die Behandler implan-

tierten eine bilaterale *InterStim*-Twin (79,4 %). Die Erfolgsraten betragen 73 % bei überaktiver Blase und 82 % bei Harnretention (Nachbeobachtungszeit durchschnittlich 31,4 Monate).

Als Kontraindikationen für die sakrale Neuromodulation gelten anatomische Veränderungen des Os sacrum wie Spina bifida, Sakralagenesie, Traumaresiduen, Stressinkontinenz, eine anatomische Blasenkapazität unter 150 ml, Gravidität, nicht abgeschlossenes Körperwachstum und mangelnde Patienten-Compliance.

Die Komplikationsrate der sakralen Neuromodulation liegt gegenwärtig bei 3–20 %. Als Komplikationen können Schmerzen im Bereich der Elektroden oder des Neurostimulators, Elektrodendislokationen oder Elektrodenbrüche sowie Infektionen auftreten. Diese können im weiteren Verlauf

die Explantation des Systems erforderlich machen (Explantationsrate bei 5–10 %). Die häufigsten Komplikationen der eigenen Patienten waren Infektionen nach Implantation des Impulsgebers (2,8 %), lokale Schmerzen (2,8 %) sowie Elektrodendislokationen bzw. -dysfunktionen (2,8 %). Diese Komplikationen führten bei 6,8 % zur Explantation des *InterStim*-Twins.

Bei einer Infektion im Bereich des Neurostimulators, die auch einige Wochen bis Monate nach erfolgreicher Implantation noch auftreten kann, ist nahezu immer die Entfernung des gesamten Systems erforderlich. Nach Abheilen der Wunde kann jedoch problemlos ein neuer Neurostimulator implantiert werden. Bei Neurostimulationsträgern sind Hochfrequenzwärmetherapie und die unipolare Elektrokauterisation kontraindiziert. Die bipolare Elektrokauterisation ist hingegen erlaubt. Eine MR-Untersuchung beim Neurostimulationsträger ist beim ausgeschalteten Stimulator problemlos. Die Lebensdauer der Batterie des Aggregats beträgt zwischen fünf und zehn Jahren, abhängig von der notwendigen Stimulationsintensität.

Fazit für die Praxis

Die sakrale Neuromodulation ist ein vielversprechendes, minimalinvasives und sicheres Verfahren für die Behandlung von therapieresistenten Blasenentleerungsstörungen und chronischem Harnverhalt bei Detrusor-Hypotonie. Neben dem chirurgischen Eingriff stellen die Auswahl der Patienten, die exakte Indikation und die postoperative Betreuung maßgebliche Aspekte einer erfolgreichen Therapie dar.



Korrespondenzautor

**PD Dr. med.
M. Raschid Hoda**

Klinik und Poliklinik für Urologie
Universitätsklinikum Schleswig-
Holstein Campus Lübeck
raschid.hoda@uksh.de