

# Neuromodulation des racines sacrées postérieures dans le traitement des troubles vésico-sphinctériens d'origine neurologique

## Sacral Nerve Neuromodulation for treatment of neurogenic bladder dysfunction : clinical and urodynamic study

X. Game \*, W. Chaabane \*, E. Castel-Lacanal \*\*, J. Guillotreau \*, P. Marque \*\*, B. Malavaud \*, X. de Boissezon \*\*, P. Rischmann \*, J.-P. Sarramon \*

\* Service d'Urologie, Andrologie et Transplantation Rénale / \*\* Service Médecine Physique et Réadaptation  
CHU Rangueil, Toulouse, France

### Mots clés

- ◆ Neuromodulation
- ◆ Sacrées
- ◆ dysfonctions vésico-sphinctériennes d'origine neurologiques

### Résumé

Objectif : Estimation des résultats de la neuromodulation dans les dysfonctions vésico-sphinctériennes d'origine neurologique.

**Matériels et méthode** : De 1988 à 2008, 62 patients ont bénéficié d'un test de stimulation, 47 femmes et 15 hommes pour troubles de vidange vésicale d'origine neurologique. L'âge moyen était de  $50.5 \pm 14.8$  ans. Les symptômes urinaires étaient représentés par des vessies hyperactives dans 34 cas, une rétention d'urine chronique dans 28 cas, une dyssynergie vésico-sphinctérienne était associée dans (9) cas. Avant stimulation chaque patient a eu un bilan urodynamique, un catalogue mictionnel. Le test étant considéré comme positif, si le patient était amélioré à plus de 70 %. Après l'implantation du stimulateur, les patients étaient contrôlés avec les mêmes critères à 1 mois, 6 mois et ensuite tous les ans.

Résultat : Pour l'ensemble des 62 patients, pour 41 patients (66.1 %) le test a été considéré positif, 37 des 41 patients ont été implantés. Avec un recul moyen de  $4.3 \pm$  ans, 28 succès (75,7 %), 3 patients améliorés (8.1 %), 6 patients n'ont pas eu de réponse (16.2 %). Pour ces 6 cas, la neuromodulation a échoué après un fonctionnement normal pendant  $12 \pm 12.4$  mois après l'implantation. Une deuxième implantation a été effectuée chez 8 patients, 2 cas pour un déplacement de l'électrode, 2 cas en raison d'un problème infectieux, 4 cas pour dysfonctionnement ou traumatisme du boîtier.

Conclusion : la neuromodulation des racines sacrées doit être considérée comme un moyen efficace pour la prise en charge des troubles vésico-sphinctériens d'origine neurologique avec une efficacité maintenue pour des reculs suffisants. Toutefois pour les résultats à court terme, on doit prendre en considération le type de neuropathie et son évolution.

### Keywords

- ◆ sacral neuromodulation
- ◆ neurologic bladder dysfunction

### Abstract

Objectives: To assess the results of sacral neuromodulation in neurogenic voiding dysfunction.

**Material and Methods**: Between 1998 and 2008, a stimulation test was performed in 62 patients, 47 women, 15 men, with neurogenic voiding dysfunction. Mean age was  $50.5 \pm 14.8$  years. The urinary symptoms were an overactive bladder in 34 cases and a chronic urinary retention in 28 cases. A detrusor-sphincter dyssynergia was associated in 9 cases. Before and during the stimulation test, each patient had an urodynamic evaluation and performed a voiding diary. The test was considered as positive if the patients were improved of more than 70 %. After implantation, the patients were reviewed at 1 month, 6 months and then every year.

**Results**: Out of the 62 patients, the test was considered as entirely positive on urodynamic evaluation and voiding diary in 41 patients (66.1%). 37 out of 41 patients was implanted. With a mean follow-up of  $4.3 \pm 3.7$  years, the patients were cured in 28 cases (75.7 %), improved in 3 cases (8.1%) and without response in 6 cases (16.2%). In these 6 cases, neuromodulation failed in  $12.0 \pm 12.4$  months after implantation. A second intervention was performed in 8 patients for electrode migration in 2 cases, infection in 2 cases and device dysfunction in 4 cases.

**Conclusion**: Sacral root neuromodulation should be considered as a serious option for patients with neurogenic voiding dysfunction. Efficiency maintained in time. However results in medium-time seem to be related to the kind of neuropathy and its evolution.

### Correspondance :

Pr. JP Sarramon, Service d'Urologie, Andrologie et Transplantation Rénale, CHU Rangueil, TSA 50032, 31059 Toulouse, France  
Phone: +335 61 323 229 Fax: + 335 61 323 230  
e-mail: sarramon.jp@chu-toulouse.fr

## Introduction

Depuis 1988 et les travaux de Tanagho et Schmidt, la neuromodulation des racines sacrées postérieures s'est progressivement imposée comme un traitement de deuxième intention des troubles mictionnels réfractaires [1]. En 2005, à l'issue de l'International Consultation on Incontinence, la neuromodulation a été incluse dans les recommandations de prise en charge de l'hyperactivité vésicale idiopathique et neurogène [2].

L'efficacité de la neuromodulation des racines sacrées postérieures dans le traitement des troubles vésico-sphinctériens idiopathiques réfractaires est désormais bien établi [3-6].

En 1996, Bosch rapportait pour la première fois, l'impact de la neuromodulation des racines sacrées postérieures sur les troubles vésico-sphinctériens d'origine neurologique [7]. Depuis, les résultats de cette technique chez les patients neurologiques ont été peu évalués. De plus, les résultats rapportés sont divergents et portent sur des effectifs limités [8-11].

En 2010 Sievert a proposé la neuromodulation des racines S(3) après lésion complète de la moëlle, afin de prévenir les complications du choc spinal. [12].

Le but de cette étude était d'évaluer les résultats de la neuromodulation des racines sacrées postérieures pour traiter les troubles vésico-sphinctériens d'origine neurologique.

## Population et méthode

### Population

Entre 1998 et 2008, 62 patients (47 femmes et 15 hommes) d'âge moyen  $50.5 \pm 14.8$  ans ont eu un test de neuromodulation des racines sacrées postérieures pour traiter des troubles vésico-sphinctériens d'origine neurologique. La répartition des pathologies neurologiques est présentée tableau 1. Le délai moyen entre le diagnostic de la pathologie neurologique et le test était de  $12.7 \pm 13.0$  ans. Les troubles mictionnels étaient une hyperactivité vésicale dans 34 cas (54.8 %) dont 19 avaient des fuites par urgenterie, une rétention chronique d'urine isolée dans 15 cas (24.2 %) et une rétention associée à une hyperactivité vésicale dans 13 cas (21.0 %). Les patients ayant une hyperactivité vésicale étaient en échec ou ne toléraient pas les anticholinergiques. Tous les patients ayant une rétention chronique d'urine étaient sous cathétérisme intermittent propre.

### Evaluation pré-opératoire

L'évaluation préopératoire consistait dans chaque cas en un examen cytbactériologique des urines, un catalogue mictionnel sur trois jours, une échographie réno-vésicale avec mesure du résidu post-mictionnel, une mesure de la clairance de la créatinine sur 24 heures, un bilan urodynamique comprenant une débitmétrie, une cystomanométrie avec étude de l'instantané mictionnelle, une profilométrie urétrale et une uréthro-cystographie rétrograde et mictionnelle. Les évaluations urodynamiques étaient réalisées selon les recommandations de l'International Continence Society [13, 14].

Les données de l'évaluation préopératoire sont présentées tableau 2.

### Procédure des tests

Les tests ont été réalisés sous anesthésie locale dans 29 cas (46.7 %) et sous anesthésie générale dans 33 cas (53.3 %). Jusqu'en 2004, les tests étaient réalisés sous anesthésie locale en utilisant une électrode temporaire. Après 2004, une électrode permanente était placée sous anesthésie générale.

Les patients étaient placés en décubitus ventral. Sous contrôle radioscopique, l'orifice sacrée était ponctionné à l'aide d'une aiguille 20 gauge. Une réponse motrice anale et au niveau du gros orteil homolatérale était recherchée. L'électrode était positionnée au contact de la racine sacrée pour laquelle la réponse était la meilleure. L'électrode était placée au

Pathologie neurologique	n = 62
Multiple Sclerosis	13
Incomplete spinal cord injury	13
Peripheral neuropathy	8
Parkinson's disease	4
Myelitis/encephalitis	4
Acquired brain injuries	3
Cerebral palsy	2
Stroke	2
Central nervous system tumour	2
Friedreich ataxia	1
Subarachnoid hemorrhage	1
Primitive dysautonomia	1
Williams Beuren syndrome	1
adrenoleukodystrophy.	1
Multiple system atrophy	1
atrophie spino-cerebelleuse	1
angiome cérébral opéré	1
hérédodégénérescence familiale	1
Pathologie neurologique non déterminée	2

Tableau 1. Répartition des pathologies neurologiques

Tableau 2. Données de l'évaluation préopératoire.

Catalogue mictionnel	
Pollakiurie	
Oui	34
Non	28
Urgenterie	
Oui	19
Non	43
Incontinence urinaire	
Oui	39
Non	23
Echographie rénale	
Normale	59
Dilatation urétéropyélocalicelle	3
Clairance de la créatinine	
Normale	62
Abaissée	0
Bilan urodynamique	
Dysurie	
Oui	9
Non	53
Résidu post-mictionnel	
Oui	15
Non	47
Sensibilité vésicale	
Normale	48
Hypersensibilité vésicale	6
Hyposensibilité vésicale	8
Contractilité vésicale	
Hyperactivité détrusorienne	47
Hypocontractilité	13
Compliance	
Normale	58
Abaissée	4
Dyssynergie vésico-sphinctérienne	
Oui	9
Non	53
Uréthrocystographie rétrograde et mictionnelle	
Reflux vésico-rénal	5
Défaut d'ouverture du col vésical	9
Défaut d'ouverture du sphincter externe de l'urètre	11
Résidu post-mictionnel	
Oui	15
Non	47

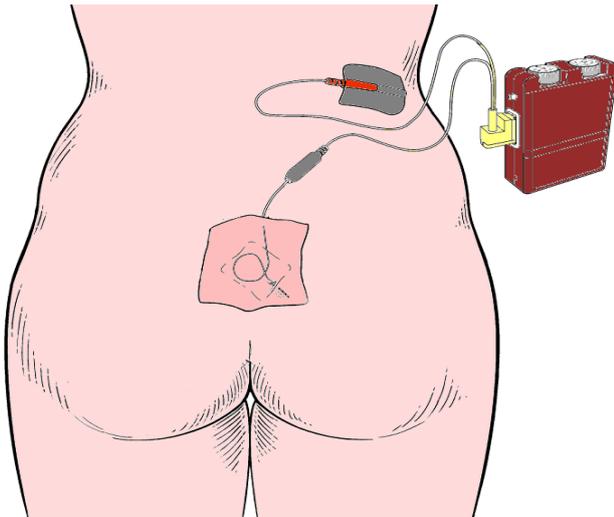


Fig. 1. positionnement de l'électrode de stimulation

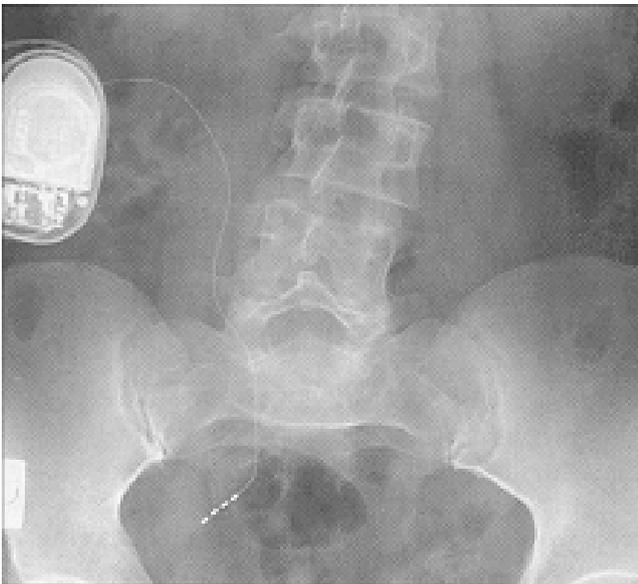


Fig. 2. boitier en place

contact de la racine sacrée S3 gauche dans 51 cas (82.3 %), S3 droite dans 6 cas (9.6 %), S2 gauche dans 2 cas (3.2 %), S2 droite dans 2 cas (3.2 %) et S4 droite dans un cas (1.7 %). (Fig. 1 à 4)

### Evaluation des tests

Les résultats du test étaient évalués par la réalisation d'un catalogue mictionnel, d'un bilan urodynamique comprenant une débitmétrie, une cystomanométrie avec étude de l'instantané mictionnel, une profilométrie uréthrale et d'une mesure du résidu post-mictionnel par échographie sus-pubienne. Le test était jugé comme positif si l'amélioration clinique et urodynamique était d'au moins 70 % et si les symptômes réapparaissaient après arrêt de la stimulation. Pour les patients ayant une dyssynergie vésico-sphinctérienne préopératoire, le test n'était considéré comme positif que si cette dernière avait disparue sous stimulation.

#### Implantation du neuromodulateur

Si le test était positif, un implant était mis en place. Jusqu'en 2004, l'électrode définitive était placée chirurgicalement et fixée au périoste. Après 2004, l'implant était directement relié à l'électrode permanente placée lors du test. Le boitier est positionné dans le flanc à 2 travers de doigt au -dessus de l'aile iliaque.

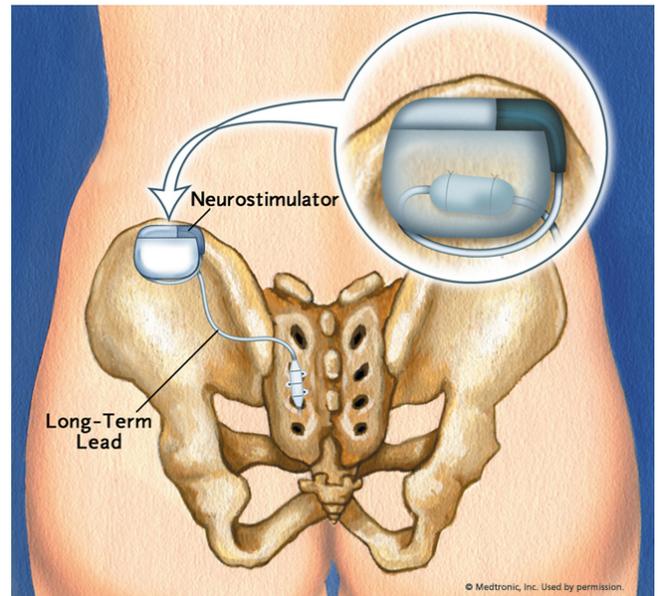


Fig. 3. positionnement de l'électrode de stimulation

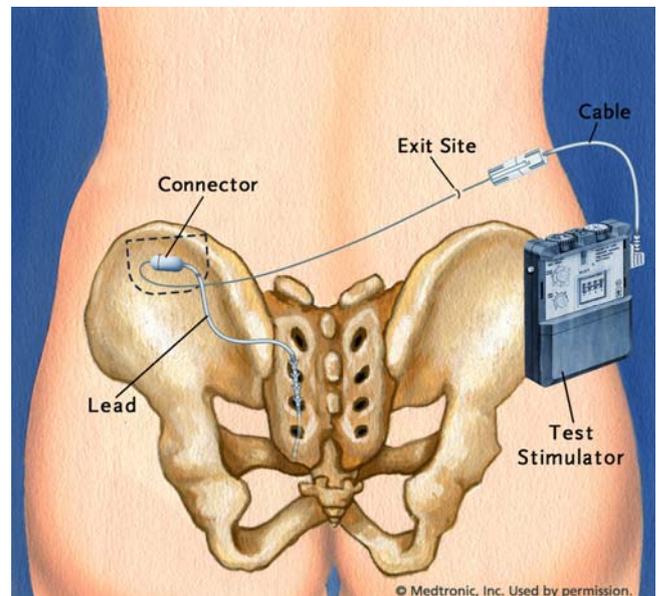


Fig. 4. connection avec le boitier enfouie par voie per-cutanée après 2004

Nous avons toujours utilisé l'implantation d'une seule électrode. Le neuromodulateur était mis en route le lendemain de l'intervention. (Fig 2 : Suivi des patients implantés)

Après l'implantation, les patients étaient revus à un mois, 6 mois puis tous les ans. Pour chaque consultation, étaient réalisés une échographie réno-vésicale avec mesure du résidu post-mictionnel, une mesure de la clairance de la créatinine sur 24 heures et un catalogue mictionnel sur 3 jours. En cas de réapparition des symptômes, un bilan urodynamique était réalisé.

### Analyse statistique

Le succès était défini comme l'absence de troubles vésico-sphinctériens avec comme seul traitement la neuromodulation des racines sacrées postérieures. L'amélioration était définie comme l'absence de troubles vésico-sphinctériens sous neuromodulation des racines sacrées postérieures en association avec un autre traitement.

	Avant le test	Pendant le test	P
Débit urinaire maximum moyen (ml/s)	7.6 ± 3.3	14.6 ± 4.9	0.03
Résidu post-mictionnel moyen (ml)	550.0 ± 124.5	34.0 ± 16.3	< 0.0001
Volume au premier besoin (ml)	321.2 ± 203.0	218.5 ± 147.6	0.04
Capacité cystomanométrique maximale moyenne (ml)	341.4 ± 224.3	331.5 ± 221.1	ns
Compliance moyenne	44.9 ± 43.5	39.3 ± 23.2	ns
Pression uréthrale de clôture moyenne (cmH2O)	68.8 ± 42.7	57.0 ± 18.1	ns

Tableau 3. Comparaison des résultats urodynamiques avant et pendant le test de neuromodulation des racines sacrées postérieures chez les patients ayant une rétention chronique d'urine isol

	Avant le test	Pendant le test	P
<b>Catalogue mictionnel</b>			
Nombre moyen de mictions / 24 heures	10.90 ± 3.18	6.07 ± 2.05	0.0002
Nombre moyen de fuites / 24 heures	3.08 ± 0.53	0.14 ± 0.15	<0.0001
Nombre moyen d'épisodes d'urgenterie / 24 heures	7.57 ± 0.48	1.53 ± 0.83	<0.0001
Nombre moyen de nycturie / 24 heures	2.63 ± 0.41	0.15 ± 0.10	<0.0001
<b>Bilan urodynamique</b>			
Débit urinaire maximum moyen (ml/s)	18.8 ± 3.5	18.9 ± 3.25	ns
Résidu post-mictionnel moyen (ml)	35.3 ± 4.5	11.7 ± 10.0	ns
Volume lors de la première contraction non inhibée du détrusor (ml)	83.3 ± 22.7	161.0 ± 34.3	0.0022
Capacité cystomanométrique maximale moyenne (ml)	139.7 ± 12.5	285.0 ± 31.38	0.0022
<b>Dyssynergie vésico-sphinctérienne</b>			
Oui	9	2	0.023
Non	36	43	
Pression intravésicale maximale moyenne (cmH2O)	46.0 ± 16.56	20.0 ± 8.9	0.026
Compliance moyenne (ml/cmH2O)	35.83 ± 10.2	32.2 ± 6.0	ns
Pression uréthrale de clôture moyenne (cmH2O)	64.7 ± 25.4	55.3 ± 26.1	ns

Tableau 4. Comparaison des résultats du catalogue mictionnel et du bilan urodynamique avant et pendant le test de neuromodulation des racines sacrées postérieures chez les patients ayant une hyperactivité détrusorienne.

	n (%)
<b>Multiple Sclerosis</b>	
Positif	7 (53.8%)
Négatif	6 (46.2%)
<b>Incomplete spinal cord injury</b>	
Positif	6 (46.2%)
Négatif	7 (53.8%)
<b>Peripheral neuropathy</b>	
Positif	6 (75%)
Négatif	2 (25%)
<b>Parkinson's disease</b>	
Positif	1 (25%)
Négatif	3 (75%)
<b>Myelitis/encephalitis</b>	
Positif	2 (50%)
Négatif	2 (50%)

Tableau 5. Résultats du test de neuromodulation selon la pathologie neurologique

Tableau 6. Résultats du test de neuromodulation selon les troubles mictionnels

	n
<b>Hyperactivité vésicale</b>	
Positif	21
Négatif	13
<b>Rétention urinaire</b>	
Positif	15
Négatif	9
<b>Hyperactivité vésicale et rétention urinaire</b>	
Positif	7
Négatif	6

L'échec était défini comme l'absence d'effet de la neuromodulation des racines sacrées postérieures sur les troubles vésico-sphinctériens.

Pour les valeurs quantitatives, les résultats ont été exprimés selon le test de Student sous la forme de moyenne ± écart-type. Les valeurs qualitatives sont comparées en utilisant le test de Fisher exact test. P < 0.05 statistiquement significatif.

## Résultats

### Pour les tests

La durée moyenne du test était de 17.0 ± 9.6 jours.

Le test était positif dans 41 cas (66.1 %). La comparaison des résultats de l'évaluation urodynamique avant et pendant le test de neuromodulation des racines sacrées postérieures chez les patients ayant une rétention chronique d'urine isolée est présentée tableau 3. Le débit urinaire maximum moyen était significativement augmenté (7.6 ± 3.3 vs 14.6 ± 4.9, p=0.03). Le résidu post mictionnel moyen était significativement diminué (550 ± 124.5 vs 34 ± 16.3, p=0.0001). Le volume au premier besoin était significativement diminué (321.2 ± 203.0 vs 218.5 ± 147.6, p=0.04). La comparaison des résultats du catalogue mictionnel et de l'évaluation urodynamique avant et pendant le test de neuromodulation des racines sacrées postérieures chez les patients ayant une hyperactivité vésicale est présentée tableau 4. Le nombre moyen de miction par 24 h était significativement diminué (10.90 ± 3.18

vs 6.07 ± 2.05, p=0.0002). Le nombre moyen de fuites par 24 h était significativement diminué (3.08 ± 0.53 vs 0.14 ± 0.15, p=0.0001). Le nombre moyen d'épisodes d'urgenterie par 24 h était significativement diminué (7.57 ± 0.48 vs 1.53 ± 0.83, p=0.0001). Le nombre moyen de nycturie par 24 h était significativement diminué (2.63 ± 0.41 vs 0.15 ± 0.10, p=0.03). Au bilan urodynamique, le volume lors de la première contraction non inhibée du détrusor était significativement augmenté (83.3 ± 22.7 ml vs 161.0 ± 34.3 ml, p=0.0022), la capacité cystomanométrique maximale moyenne était augmenté (139.7 ± 12.5 ml vs 285.0 ± 31.38 ml, p=0.0022), la dyssynergie vésico-sphinctérienne était significativement diminuée (9/36 patients vs 2/43 patients) et la pression intravésicale maximale moyenne était diminuée (46.0 ± 16.56 vs 20.0 ± 8.9 cmH2O, p=0.03).

Les résultats du test selon la pathologie neurologique et selon les troubles mictionnels sont présentés tableau 5 et 6.

	n	Suivi moyen (mois)	Maintien de l'effet de la neuromodulation
<b>Multiple Sclerosis</b>			
Oui	7	35±25.75	
Non	4		57%
<b>Incomplete spinal cord injury</b>			
Oui	6	53.5±31.27	
Non	5		83%
<b>Peripheral neuropathy</b>			
Oui	6	46.83±48.47	
Non	6		100%
<b>Parkinson's disease</b>			
Oui	1	12	
Non	1		100%
<b>Myelitis/encephalitis</b>			
Oui	2	59±1.41	
Non	2		100%

Tableau 7. Maintien de l'effet de la neuromodulation pour un suivi moyen de 4.3 ± 3.7 ans en fonction du type de pathologie neurologique

Sept patients ont eu au moins deux tests. Il s'agissait de tests réalisés avant 2004 dans chaque cas.

Une complication est survenue pendant la période de test dans 8 cas (12.9 %). Il s'agissait d'une infection au niveau de l'électrode dans quatre cas, de douleurs dans trois cas et une rupture de l'électrode dans un cas. Sur les 8 complications, 7 sont survenues avec l'électrode permanente et 1 avec l'électrode temporaire. Dans ce dernier cas, il s'agissait de douleurs en regard de l'orifice sacré S3.

## Résultats des implantations

Sur les 41 patients ayant eu un test positif, une implantation a été pratiquée dans 37 cas. Les symptômes ne sont pas réapparus après arrêt de la stimulation dans deux cas. Un refus d'implantation a été noté dans deux cas.

Pour un suivi moyen de  $4.3 \pm 3.7$  ans, la neuromodulation des racines sacrées postérieures était en succès dans 28 cas (75.7 %), améliorait les patients dans 3 cas (8.1 %) et était en échec dans 6 cas (16.2 %).

Pour les patients améliorés, la neuromodulation était associée à un traitement anticholinergique dans deux cas et la prise de desmopressine dans un cas. Il s'agissait de patientes ayant une myélite dans un cas, opérée d'un angiome cérébral dans un cas et ayant une paralysie cérébrale juvénile dans un cas.

Pour les patients en échec, il s'agissait de patients ayant une sclérose en plaques dans trois cas, un traumatisme crânien dans un cas, une tumeur cérébrale opérée dans un cas et une paraplégie lombaire ASIA E dans un cas. La neuromodulation des racines sacrées postérieures était en échec en moyenne  $12.0 \pm 12.4$  mois après l'implantation. Pour les patientes ayant une sclérose en plaques, la perte d'efficacité de la neuromodulation des racines sacrées postérieures faisait suite à une nouvelle poussée de la maladie dans chaque cas.

Une ré-intervention a été nécessaire dans 8 cas, pour déplacement de l'électrode dans deux cas, pour infection du site opératoire dans deux cas, pour dysfonctionnement du boîtier suite à un traumatisme dans deux cas et pour changement du boîtier dans deux cas.

## Discussion

En 2005, la Consultation Internationale sur l'incontinence a intégré la neuromodulation des racines sacrées postérieures dans l'algorithme de prise en charge des troubles vésico-sphinctériens d'origine neurologique [2]. Nous confirmons que la neuromodulation des racines sacrées postérieures constitue une alternative thérapeutique dans la prise en charge des troubles vésico-sphinctériens d'origine neurologique. Nous montrons que le test est positif dans 66.1 % des cas et qu'après implantation, ces résultats se maintiennent à moyen terme car pour un suivi moyen de 4.3 ans, la neuromodulation était toujours efficace dans 75.7 % des cas. Enfin, nous montrons que l'effet au long cours de la neuromodulation dépend du type de pathologie neurologique et en particulier de son caractère évolutif ou non. Ainsi dans notre série, parmi les patients ayant présenté une perte d'efficacité de la neuromodulation 50 % avaient une sclérose en plaques.

Ces résultats sont comparables à ceux précédemment rapportés. Ainsi, dès 1996, Bosch rapportait l'impact de la neuromodulation des racines sacrées postérieures sur les troubles vésico-sphinctériens secondaire à une sclérose en plaques [7]. Depuis, les taux de succès au test rapportés avec un seuil de positivité de 50 % dans chaque cas fluctuent entre 39 et 85 % [9, 10, 15].

Dans notre série, la pathologie neurologique associée à un meilleur taux de réponse au test était une neuropathie périphérique. Il est à noter que ces patients présentaient dans chaque cas une hyperactivité vésicale. A ce jour, seule Wallace a rapporté les résultats de la neuromodulation des racines

sacrées postérieures selon la pathologie neurologique [15]. Nos résultats sont en accord soulignant la moindre efficacité de la neuromodulation chez les patients présentant des troubles vésico-sphinctériens en rapport avec une maladie de Parkinson.

Comme chez le patient non neurologique, le type de symptôme urinaire (rétention ou hyperactivité vésicale) n'influait pas le résultat du test [16]. En revanche, nous montrons que la neuromodulation des racines sacrées postérieures a aussi un impact sur la dyssynergie vésico-sphinctérienne. Les recommandations de l'ICI considèrent que la présence d'une dyssynergie vésico-sphinctérienne constitue une contre-indication à la neuromodulation [2]. Il apparaît cependant que la neuromodulation peut être bénéfique dans cette situation. Toutefois, il nous paraît indispensable qu'une évaluation urodynamique sous stimulation soit réalisée afin d'affirmer la disparition de la dyssynergie vésico-sphinctérienne avant de décider d'une implantation.

Après implantation, comme chez le patient non neurologique, les résultats se maintiennent dans le temps [16]. Toutefois, le maintien de l'efficacité dépend de la nature de la pathologie neurologique et en particulier du caractère évolutif ou non de la pathologie. Ainsi, les patients ayant une sclérose en plaques perdent plus fréquemment les bénéfices du traitement. De ce fait, dans notre expérience, nous ne proposons cette thérapeutique qu'aux patients ayant une sclérose en plaques de forme rémittente et n'ayant pas fait de poussée depuis au moins deux ans. Cependant, malgré ces critères rigoureux, 43 % perdent le bénéfice de la neuromodulation des racines sacrées postérieures pour un suivi moyen de 4.3 ans.

Dans notre expérience, le taux de complications lors du test était de 12.9 %. Siegel a rapporté que le taux de complications lors du test pouvait atteindre 18.2 % [17]. Dans notre expérience, il est à noter que la majorité des complications sont survenues avec l'électrode permanente. Il s'agissait d'une infection dans 57 % des cas. Hijaz rapporte également un taux d'infections de l'électrode permanente lors de la période de test de 8 % [18]. Ces données suggèrent un risque plus élevé d'infection lors de l'utilisation d'une électrode permanente.

Un dernier travail de Sievert, nous paraît prometteur pour traiter précocement les sections complètes de la moëlle par double implantation des racines S(3) afin d'éviter l'hyperactivité vésicale, l'incontinence d'urine, les infections urinaires, troubles digestifs et dysfonction érectile.

A notre connaissance, notre étude évaluant la neuromodulation des racines sacrées postérieures sur les troubles vésico-sphinctériens d'origine neurologique est la plus large à ce jour rapportée. De plus, elle associe une évaluation clinique et urodynamique des résultats. Toutefois, cette étude est monocentrique et rétrospective. Une étude multicentrique et prospective paraît nécessaire pour en confirmer les résultats.

## Conclusion

La neuromodulation des racines sacrées postérieures constitue une alternative thérapeutique dans la prise en charge des troubles vésico-sphinctériens d'origine neurologique.

A moyen terme, les résultats se maintiennent. Toutefois, cela est lié au type de pathologie neurologique et en particulier à son caractère évolutif ou non.

## Questions

### B. Lobel.

Communication intéressante montrant l'amélioration de patients neurologiques difficiles à traiter. Néanmoins, ce type de traitement montre l'accroissement du coût thérapeutique

qui n'est pas ici évalué pour l'amélioration d'un patient. Tenant compte du nombre des patients traités et non implantés, des implants sans réel succès, il serait intéressant, pour nos autorités de tutelle, de chiffrer - par patient amélioré - le coût réel

#### Réponse.

Ta remarque est tout à fait pertinente, 68% des patients testés ont eu un test positif, il s'agissait de cas qui ne répondaient pas au traitement médical, parmi les répondeurs 2 n'ont pas eu besoin de stimulateur le seul test les a guéri, 2 autres ont préféré ne pas être implantés. Pour les 37 patients implantés les résultats à plus de 5ans sont favorables dans 83,8% des cas. Le boîtier du neuromodulateur a une durée de vie de 10 ans. Le prix du test est de :1.300 € +kit introducteur :223 €, celui de l'implant est de :35.385 €. Quand on chiffre le prix des Penilex à changer chaque jour, le nombre de protections pluri-quotidiennes, le prix d'une antibiothérapie répétitive on est loin de l'investissement du neuromodulateur. Quand on observe la qualité de vie des patients traités par neuromodulation on ne peut que recommander la neurostimulation des racines sacrées pour des indications très précises dans des Centres agréés.

## References

1. Tanagho EA, Schmidt RA. Electrical stimulation in the clinical management of the neurogenic bladder. *J Urol* 1988;140:1331-9.
2. International Consultation on Continence for treatment of idiopathic and neurogenic bladder overactivity .2005
3. Chartier-Kastler E. Sacral neuromodulation for treating the symptoms of overactive bladder syndrome and non-obstructive urinary retention: >10 years of clinical experience. *BJU Int* 2008; 101:417-23.
4. Oerlemans DJ, van Kerrebroeck PE. Sacral nerve stimulation for neuromodulation of the lower urinary tract. *Neurourol Urodyn* 2008;27:28-33.
5. Wein AJ. Diagnosis and treatment of the overactive bladder. *Urology* 2003;62:20-7.
6. Kessler TM, Buchser E, Meyer S, et al. Sacral neuromodulation for refractory lower urinary tract dysfunction: results of a nationwide registry in Switzerland. *Eur Urol* 2007;51:1357-63.
7. Ruud Bosch JL, Groen J. Treatment of refractory urge urinary incontinence with sacral spinal nerve stimulation in multiple sclerosis patients. *Lancet* 1996;348:717-9.
8. Amundsen CL, Romero AA, Jamison MG, Webster GD. Sacral neuromodulation for intractable urge incontinence: are there factors associated with cure? *Urology* 2005;66:746-50.
9. Chartier-Kastler EJ, Ruud Bosch JL, Perrigot M, et al. Long-term results of sacral nerve stimulation (S3) for the treatment of neurogenic refractory urge incontinence related to detrusor hyperreflexia. *J Urol* 2000;164:1476-80.
10. Hohenfellner M, Humke J, Hampel C, et al. Chronic sacral neuromodulation for treatment of neurogenic bladder dysfunction: long-term results with unilateral implants. *Urology* 2001;58:887-92.
11. Scheepens WA, Jongen MM, Nieman FH, et al. Predictive factors for sacral neuromodulation in chronic lower urinary tract dysfunction. *Urology* 2002;60:598-602.
12. Sievert KD, Amend B, Gaskis G, Toomey P, Badke A, Kaps HP, Stenzl A. Early sacral neuromodulation prevents urinary incontinence after complete spinal cord injury. *Ann Neurol* 2010, 67(1) :74-84
13. Lose G, Griffiths D, Hosker G, et al. Standardisation of urethral pressure measurement: report from the Standardisation Subcommittee of the International Continence Society. *Neurourol Urodyn* 2002;21:258-60.
14. Schafer W, Abrams P, Liao L, et al. Good urodynamic practices: uroflowmetry, filling cystometry, and pressure-flow studies. *Neurourol Urodyn* 2002;21:261-74.
15. Wallace PA, Lane FL, Noblett KL. Sacral nerve neuromodulation in patients with underlying neurologic disease. *Am J Obstet Gynecol* 2007;197:96 e1-5.
16. van Kerrebroeck PE, van Voskuilen AC, Heesakkers JP, et al. Results of sacral neuromodulation therapy for urinary voiding dysfunction: outcomes of a prospective, worldwide clinical study. *J Urol* 2007;178:2029-34.
17. Siegel SW, Catanzaro F, Dijkema HE, et al. Long-term results of a multicenter study on sacral nerve stimulation for treatment of urinary urge incontinence, urgency-frequency, and retention. *Urology* 2000;56:87-91.
18. Hijaz A, Vasavada S. Complications and troubleshooting of sacral neuromodulation therapy. *Urol Clin North Am* 2005;32:65-9.