



**ROYAUME DU MAROC**  
**UNIVERSITE SIDI MOHAMMED BEN ABDELLAH**  
**FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE**  
**FES**



**LA NEUROMODULATION SACRÉE DANS LE TRAITEMENT  
DES TROUBLES MICTIONNELS AU CENTRE HOSPITALIER  
DE CHAMBÉRY - FRANCE.**

**PRÉSENTATION DE LA TECHNIQUE À TRAVERS  
LES RÉSULTATS D'UNE ÉTUDE MONO-CENTRIQUE.**

**MEMOIRE PRESENTE PAR :**

**Docteur DRISS AMIROUNE**

**Né le 14 Novembre 1983 à Rabat**

**POUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE SPECIALITE EN MEDECINE  
OPTION : UROLOGIE**

**Sous la direction de :  
Professeur TAZI MOHAMMED FADL**

**Juin 2015**

# REMERCIEMENTS

A mes parents, pour leur soutien indéfectible tout au long de ces douze années d'études et des dix-huit précédentes.

A mon épouse, que de chemin parcouru côte à côte...

**A mes honorables professeurs,**

Monsieur le Professeur Moulay El Hassan Farih. Sa rigueur scientifique, sa disponibilité et ses qualités humaines m'ont profondément touché.

Monsieur le Professeur Mohammed Fadl Tazi, pour avoir accepté de diriger ce travail. Son soutien, sa clairvoyance et ses compétences m'ont été d'une aide inestimable. Merci d'être aussi gentil, disponible, ouvert, aimable, patient, en chirurgie comme pour le travail scientifique et surtout pour la confiance que vous m'avez accordé, pour ce travail, pour ma thèse de médecine et celle que vous mettez en nous pour l'accomplissement de nos vies personnelles.

Messieurs les Professeurs Mohammed Jamal El Fassi, Pr. Abdelhak Khalouk, Pr. Jalal Eddine El Ammari et Pr. Soufiane Mellas. Qu'ils puissent trouver dans ce travail le témoignage de ma sincère gratitude et de mon profond respect.

**Je tiens à remercier sincèrement les membres du jury qui me font le grand honneur d'évaluer ce travail.**

## **Mes remerciements aux médecins du service d'urologie de l'hôpital de Chambéry,**

Dr Alexis Demey, merci d'avoir accepté de faire ce travail concernant les patients que tu as opéré et de m'avoir fait redécouvrir la neuro-urologie sous un nouvel angle – ainsi que la montagne et les jeux d'hivers-. Ton engagement et dévouement à tes patients ainsi que ta gentillesse et convivialité envers les internes du service m'ont beaucoup touché. J'ai appris beaucoup de choses grâce à toi et je t'en serai toujours reconnaissant.

Dr Pierre Bondil, de m'avoir si bien accueilli durant la période de stage dans votre service. Vos qualités pédagogiques précieuses m'ont beaucoup aidé. Je n'oublierai jamais vos remarques et conseils personnels et professionnels.

Dr Fayez Adawi, de m'avoir démontré qu'on pouvait opérer vite et bien.

Dr Firas Ozone. Je me suis enrichi professionnellement et personnellement à ton contact, j'espère avoir ta modestie et ton humilité tout autant que ton énergie et efficacité.

Dr Xavier Tacoen, Dr Pierre-Yves Loock et Dr Edward Parmon qui chacun dans son domaine m'a fait découvrir une partie de ce que peut être la chirurgie : Vous m'avez tous un peu façonné et je vous en suis reconnaissant.

**A mes collègues et mes camarades** du service et du stage d'internat à l'hôpital de Chambéry. J'ai eu la chance et le plaisir de vivre et de travailler dans cette épatante communauté multinationale. Bonne continuation à tous chacun dans vos contrées.

**A toutes les équipes paramédicales et aux secrétaires d'urologie** au CHU Hassan II de Fès et au centre hospitalier de Chambéry qui m'ont accueilli, guidé et encouragé tout au long de ma formation, de jour comme de nuit. Merci pour votre disponibilité, votre gentillesse et tous les « trucs et astuces » indispensables à une bonne formation médicale.

# SOMMAIRE

RESUME.....	7
INTRODUCTION.....	9
RAPPELS .....	11
1. Physiologie vésico–sphincterienne .....	12
2. Troubles fonctionnels du bas appareil urinaire .....	15
a) Syndrome d’hyperactivité vésicale ou syndrome urgenturie–pollakiurie .	15
b) La rétention urinaire chronique.....	16
3. Neuromodulation sacrée .....	17
a) Historique .....	17
b) Indications .....	21
c) Mécanismes d’action .....	21
d) Technique d’implantation.....	23
e) Coût .....	25
MATERIEL ET METHODE.....	26
RESULTATS .....	28
1. Caractéristiques de la population .....	29
2. Symptomatologie clinique .....	30
3. Indication de la neuromodulation .....	31
4. Résultats de la phase de test.....	32
a) Résultats en fonction du sexe.....	32
b) Résultats en fonction de l’âge.....	32
c) Résultats en fonction de l’indication urologique. ....	32
5. Résultats de l’implantation définitive.....	34
DISCUSSION .....	35
CONCLUSION .....	37
REFERENCES.....	39

# RESUME

## Introduction:

Notre étude vise à présenter les résultats de l'expérience du centre hospitalier de Chambéry en matière de neuromodulation sacrée (NMS) qui ne cesse d'évoluer et renforcer l'arsenal thérapeutique des troubles mictionnels notamment face à des troubles complexes et ou réfractaires.

## Matériel et méthodes:

Les 26 patients dont 22 femmes et 4 hommes inclus dans cette étude rétrospective menée au centre hospitalier de Chambéry ont bénéficié entre 2008 et 2014 d'un neuromodulateur sacré S3 de type InterStim<sup>R</sup> (Medtronic<sup>R</sup>). Ces patients dont l'âge moyen a été de 63 ans ( $\pm$  17 ans) ont tous été mis sous divers traitements médicaux, chirurgicaux et rééducatifs sans donner satisfaction. Les données cliniques subjectives et les données objectives basées sur le calendrier mictionnel, la débitmétrie et les explorations urodynamiques ont été collectées et comparées avant et après le geste.

## Résultats :

50 % des patients présentaient une instabilité vésicale, 31 % une vessie rétentionniste et 19 % un trouble mictionnel complexe. La rétention urinaire chronique a été présente chez 50 % de nos patients, l'hyperactivité vésicale chez 73 % et l'incontinence urinaire chez 58 % dont 13 % d'effort, 27 % par instabilité vésicale et 60 % mixte. 26 % avaient un syndrome douloureux pelvien. Le test de

neuromodulation a été un succès dans 84 % des cas et le succès définitif a été attesté chez 70 % de l'ensemble des 26 patients. Le succès a été total dans 72 % des cas (nette amélioration de la qualité de vie, satisfaction du patient) et partiel dans le reste. Objectivement les chiffres du résidu post-mictionnel ont été améliorés en moyenne de 78 % ceux des réveils nocturnes de 81 %, et le nombre de protections journalières a baissé de 85%.

A travers cette étude et une revue de la littérature, nous procéderons à la découverte de cette technique peu connue et qui devient désormais incontournable dans le traitement de nombreux troubles urinaires complexes.

### **Conclusion:**

Hormis son coût, la NMS se distingue par de nombreuses qualités quant à sa bonne tolérance, ses résultats très satisfaisants et sa faible morbidité. Elle offre souvent le dernier recours à une catégorie de patients aux plaintes encore non élucidées et parfois sous-estimées qui se retrouvent autrement contraints à des soins « palliatifs » démunis d'autre thérapeutique efficace.

# INTRODUCTION

La neuromodulation sacrée est un dispositif médical implantable qui consiste à stimuler par de faibles impulsions électriques la racine nerveuse S3 grâce à une électrode placée à son contact, dans l'objectif de restaurer l'équilibre vésico-sphinctérien.

Cette thérapeutique est validée en deuxième intention pour la prise en charge des troubles urinaires chroniques résistants aux traitements conservateurs incluant l'hyperactivité vésicale et la rétention urinaire, et pour la prise en charge des troubles du tube digestif tels que l'incontinence fécale et la constipation.

Il s'agit d'un traitement pouvant répondre à la problématique des désordres vésico-sphinctériens liés à une pathologie neurologique.

# RAPPELS

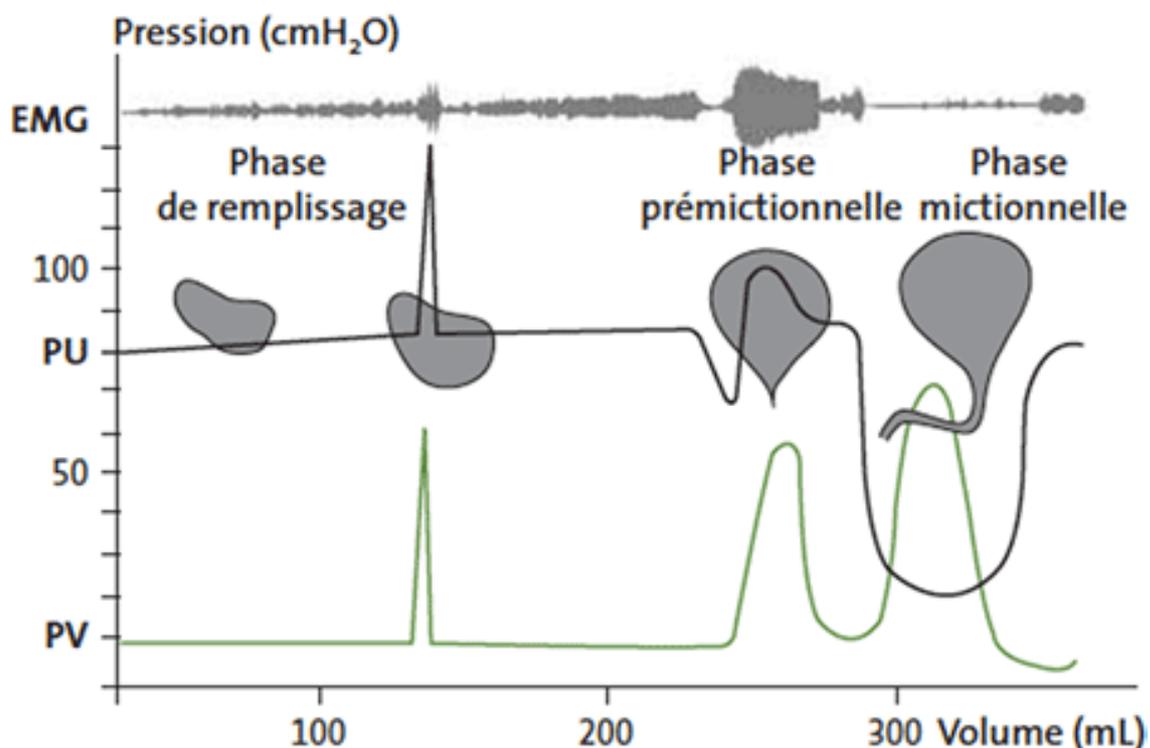
## 1. Physiologie vésico-sphinctérienne <sup>1-3</sup>

La fonction vésico-sphinctérienne est soumise à un double contrôle : un contrôle automatique (automatisme médullaire réflexe) avec alternance de phases de remplissage et de miction et un contrôle volontaire corticalisé.

La continence et la miction sont le résultat d'un équilibre entre la pression intra-vésicale et la pression intra-urétrale. Elles dépendent d'un système neuro-musculaire complexe.

Pendant la phase de remplissage vésical, la pression urétrale s'élève pour être supérieure à la pression vésicale.

Pendant la phase de vidange vésicale, le gradient s'inverse. Le réflexe mictionnel associe une contraction vésicale à une relaxation sphinctérienne. (Figure 1)



*Figure 1 : Modifications morphologiques et évolution de l'EMG du sphincter strié urétral, de la pression urétrale maximale, de la pression vésicale et du débit, pendant le remplissage et la mictio. <sup>1</sup>*

L'appareil vésico-sphinctérien reçoit une double innervation mixte sensitivo-motrice (Figure 2) :

- végétative via le sympathique (nerfs hypogastriques) et le parasympathique (nerfs pelviens) ;
- et somatique par le nerf pudendal.

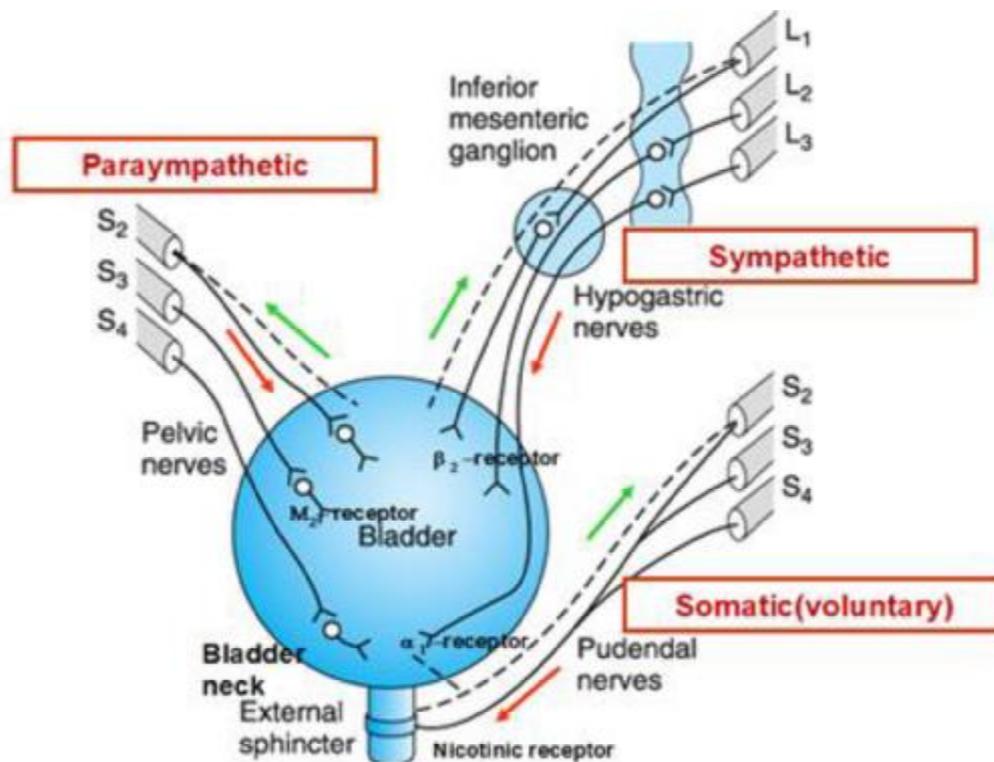


Figure 2 : Innervation de l'appareil vésico-sphinctérien

Les voies sensibles empruntent les nerfs hypogastriques et pelviens pour la vessie et les nerfs pudendaux pour l'urètre, et se projettent sur l'encéphale au niveau du cortex pariétal contro-latéral. Les informations concernant l'état de réplétion vésicale sont transmises via les fibres faiblement myélinisées A $\delta$  véhiculant la sensibilité proprioceptive (mécano-récepteurs), à l'origine de la sensation de besoin, et les fibres amyéliniques C véhiculant la sensibilité extéroceptive (douleur, température, toucher). Les afférences de type C augmentent la réflexivité du détrusor et interviennent dans le réflexe mictionnel chez le patient neurologique.

Ces différents systèmes sont interconnectés afin de coordonner les phases de miction et de remplissage, grâce à des phénomènes d'activation et de désactivation des fibres musculaires lisses et striées présentes dans les structures anatomiques. Cela implique les centres médullaires et les centres du tronc cérébral.

La continence passive (phase de remplissage) se définit par une inhibition des fibres musculaires lisses détrusoriennes et une contraction du sphincter lisse urétral grâce à la stimulation du noyau spinal sympathique thoraco-lombaire. La phase de miction est assurée par la contraction du détrusor sous la commande du noyau spinal parasympathique sacré.

La continence active est sous le contrôle somatique via le nerf pudental en renforçant le tonus du sphincter strié. Sa bonne relaxation assure la phase mictionnelle.

## **2. Troubles fonctionnels du bas appareil urinaire** <sup>4</sup>

La prévalence des troubles vésico-sphinctériens en neuro-urologie est difficile à estimer. Elle est très variable selon la pathologie neurologique causale et sa durée d'évolution. De plus, les tableaux cliniques peuvent être très variés et s'associer entre eux.

Après avoir défini le type de dysfonctionnement vésico-sphinctérien, devront être évalués les risques de complications, notamment le retentissement sur le haut appareil et le risque infectieux, et l'impact de ces troubles sur la qualité de vie, afin de proposer une attitude thérapeutique optimale tenant compte du handicap des patients.

### **a) Syndrome d'hyperactivité vésicale ou syndrome urgenturie-pollakiurie**

Ce syndrome clinique est défini par l'International Continence Society (ICS) par la survenue d'urgenturies avec ou sans incontinence urinaire, habituellement associées à une pollakiurie ou une nycturie. Il correspond à un trouble de la phase de remplissage.

Urgenturie : désir soudain, impérieux et fréquemment irrépressible d'uriner.  
Incontinence urinaire : fuite involontaire d'urine pouvant survenir lors d'un effort et/ou lors d'une urgenturie.

Pollakiurie diurne : augmentation de la fréquence mictionnelle pendant la journée.

Nycturie : besoin d'uriner réveillant le patient.

Ce syndrome est évocateur d'une hyperactivité détrusorienne sans en être spécifique. Celle-ci est mise en évidence lors d'un examen urodynamique, par des

contractions détrusoriennes involontaires survenant pendant la phase de remplissage, spontanées ou provoquées.

L'hyperactivité vésicale peut être idiopathique ou neurogène, c'est à dire secondaire à une pathologie neurologique.

Les traitements de première intention sont représentés par la rééducation périnéale avec une approche comportementale et un travail de bio feed-back vésical, associés à l'électrostimulation à basse fréquence pouvant conduire à l'inhibition des contractions vésicales par voie réflexe. <sup>5</sup>

Les injections intra-détrusoriennes de toxine botulique A peuvent être une alternative. Il s'agit d'un traitement conservateur, réversible, avec une durée d'efficacité de 6 à 12 mois, dont le principal inconvénient est la rétention urinaire.

## **b) La rétention urinaire chronique**

Ce syndrome correspond à un trouble de la vidange vésicale. Il se manifeste essentiellement par un syndrome dysurique (jet urinaire faible, haché, miction par poussée, sensation de vidange vésicale incomplète), et peut se compliquer d'épisodes infectieux.

La rétention urinaire chronique non obstructive est liée à :

- une activité détrusorienne anormale : hypoactivité ou acontractilité détrusorienne ;
- ou une obstruction sous-vésicale "fonctionnelle" :
  - o une dysfonction mictionnelle (vessie neurogène non neurogène),
  - o une dyssynergie vésico-sphinctérienne,
  - o ou un défaut de relaxation du sphincter urétral.

Le traitement de la rétention urinaire chronique repose essentiellement sur les auto- sondages propres intermittents, ce qui n'est pas toujours réalisable selon la pathologie neurologique causale et ses conséquences psycho-motrices. Il permet une meilleure continence, tout en diminuant les complications infectieuses et en protégeant le haut appareil, ce qui améliore la qualité de vie.

### **3. Neuromodulation sacrée**

#### **a) Historique**

Tanagho et Schmidt furent les pionniers de la neuromodulation sacrée.

Leurs premiers travaux commencèrent dans les années 1970 en Californie chez le chien : la stimulation détrusorienne et sphinctérienne améliorait la vidange vésicale et le contrôle sphinctérien par le biais d'arcs réflexes médullaires. <sup>6</sup>

Ces résultats se sont rapidement appliqués à l'homme avec l'implantation d'une électrode au niveau des racines sacrées reliée à un stimulateur électrique, modulant ainsi l'activité détrusorienne et sphinctérienne. <sup>7,8</sup>

Le système Interstim® a été développé par Medtronic (Minneapolis, Etats-Unis). Il obtient le marquage CE en 1994 et fut alors disponible en Europe pour le traitement des troubles périnéaux.

Interstim® fut approuvé par la Food and Drug Administration (FDA) pour le traitement de l'incontinence urinaire par urgenturie en 1997, puis pour le traitement de la rétention urinaire et de l'incontinence fécale en 1999.

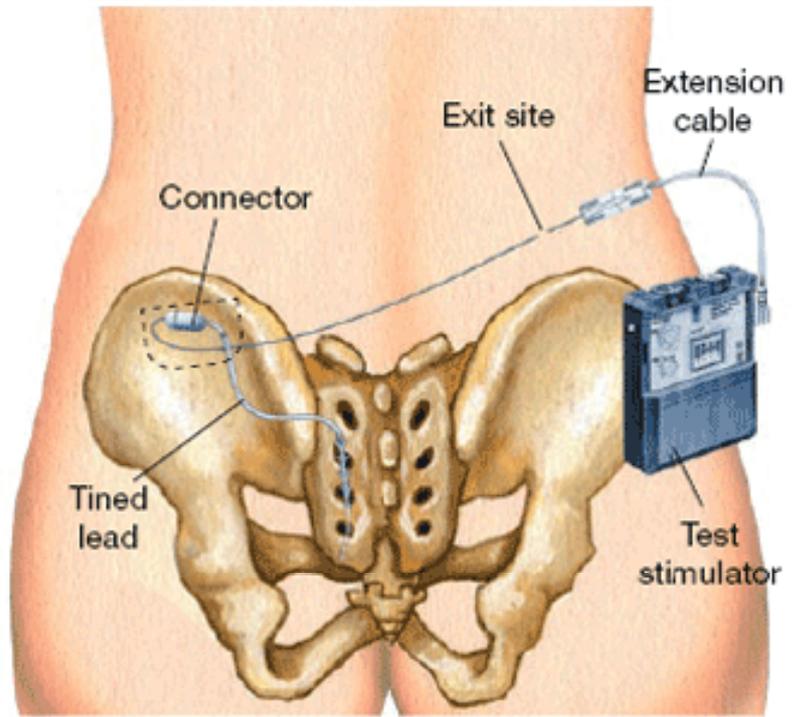
En France, la Commission d'Evaluation des Produits et Prestations (CEPP) et la Haute Autorité de Santé (HAS) ont estimé en 2002 que le dispositif Interstim® offrait une amélioration importante du service rendu pour le traitement des troubles

urinaires dits "rétentionnistes", et des troubles urinaires dits "irritatifs", rebelles aux traitements conservateurs.

En 2009, les indications ont été élargies à l'incontinence fécale rebelle aux traitements conservateurs grâce à un avis favorable de la HAS avec une amélioration mineure du service attendu.

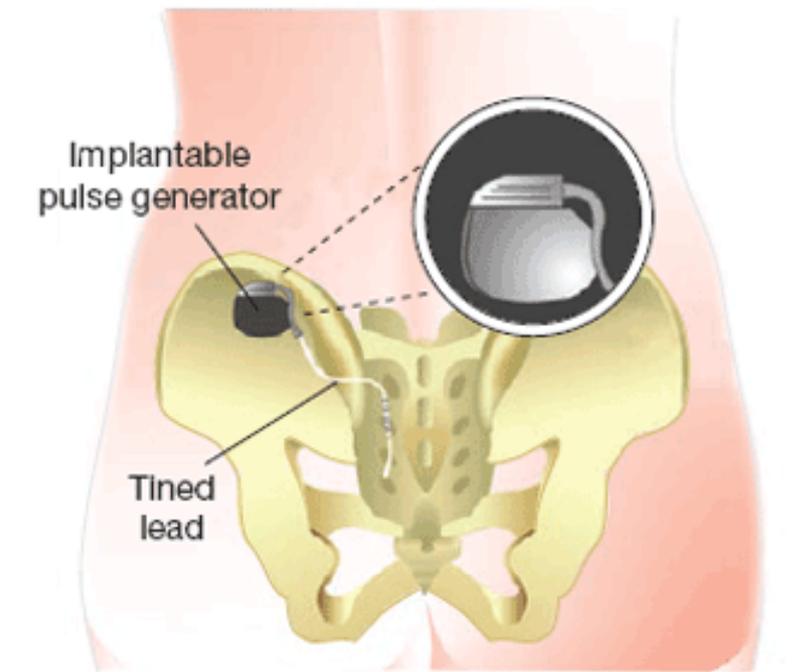
A l'origine, une électrode de stimulation temporaire était implantée chirurgicalement au contact de la racine sacrée S3 lors d'une période d'essai afin d'évaluer les effets de la neuromodulation sacrée. 8Le dispositif et la technique d'implantation ont rapidement évolué afin d'améliorer le taux de succès.

Janknegt et al. Ont développé une technique en 2 étapes. 9(Figure 3)



Source: Nat Clin Pract Urol © 2008 Nature Publishing Group

Implantation de l'électrode définitive durant la phase de test afin de sélectionner les patients répondeurs.



Source: Nat Clin Pract Urol © 2008 Nature Publishing Group

Implantation en sous-cutané du neurostimulateur chez les patients répondeurs

Figure 3 : Implantation du dispositif Interstim en 2 étapes.

Cette procédure en 2 étapes s'accompagne d'un taux de succès plus important qu'une procédure en 1 étape.

Depuis, le système entier et notamment le stimulateur a été amélioré.



**Figure 4 : Neurostimulateur Interstim II**

Actuellement, plus de 100 000 personnes ont été traités par ce dispositif dans le monde, et plus de 6 000 en France.

## **b) Indications**

Les indications validées du spositif sont :

- Rétention urinaire chronique avec hypertonie du sphincter strié, sans cause urologique décelable (troubles dits "rétentionnistes"), rebelles aux traitements conservateurs ;
- Pollakiurie invalidante avec ou sans incontinence par impériosité et impériosité invalidante (troubles dits "irritatifs"), rebelles aux traitements conservateurs ;
- Incontinence fécale, rebelle aux traitements conservateurs, avec un sphincter anal fonctionnel, soit un sphincter intact sans lésion ou après réparation sphinctérienne, soit un sphincter altéré si la taille de la lésion ne justifie pas de réparation sphinctérienne.

D'autres indications ont été publiées, notamment dans la prise en charge des douleurs pelviennes chroniques, de la cystite interstitielle<sup>10,11</sup> de la constipation et des dysfonctions sexuelles<sup>12</sup> .

## **c) Mécanismes d'action**

Le mécanisme d'action n'est pas à ce jour complètement élucidé, ce qui est d'autant plus difficile que ce traitement agit sur des troubles très différents. Plusieurs hypothèses ont été émises.

Aux débuts de la neuromodulation, a été évoqué un renforcement de la contraction des muscles du plancher pelvien via les branches pudendales aboutissant à une relaxation vésicale (réflexe périnéo-détrusorien inhibiteur).<sup>8</sup> Cependant, cette théorie ne permet pas d'expliquer l'ensemble des effets de la neuromodulation.

La neuromodulation sacrée permettrait de restaurer un équilibre entre les systèmes de contrôle inhibiteurs et excitateurs. Cela conviendrait à moduler la projection des afférences sensibles vers le centre mictionnel pontique, et en retour moduler l'activation du noyau spinal sympathique, ayant alors un effet inhibiteur sur le noyau spinal parasympathique. <sup>13,14</sup>

Ainsi, la neuromodulation pourrait moduler les réflexes de "guarding" et de "voiding" via la stimulation des afférences somatiques pudendales, et ainsi restaurer une miction volontaire et contrôlée. <sup>15</sup>

Une autre théorie repose sur le mécanisme du "gate control" : la stimulation des larges fibres sensibles inhiberait les signaux erronés véhiculés par les petites fibres A $\delta$  et C. <sup>16</sup>

L'action de la neuromodulation sur les centres supra-spinaux a également été discutée. Des études en PET scan suggèrent le rôle de la plasticité neuronale en réponse à une stimulation chronique. Selon la durée de stimulation, la neuromodulation sacrée agirait au niveau de centres corticaux différents.

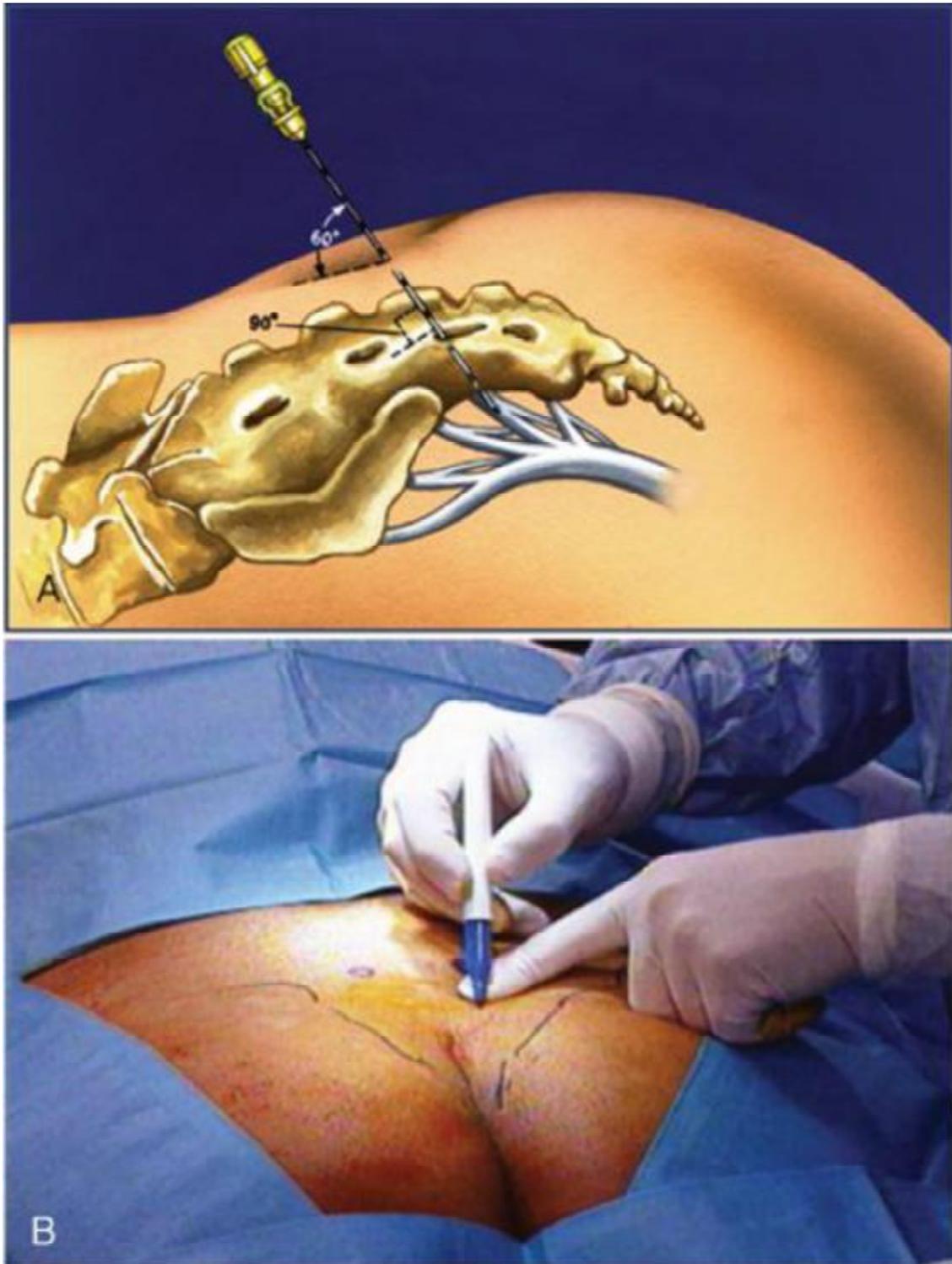
Chez les patients nouvellement implantés, la neuromodulation agit sur les zones cérébrales de l'apprentissage sensitivo-moteur, alors que chez les patients implantés depuis plus de 6 mois, ce sont les zones responsables de la sensation de remplissage et du déclenchement mictionnel qui sont impliquées. <sup>17</sup>

#### **d) Technique d'implantation**

L'implantation d'un neuromodulateur sacré est réalisée en deux temps avec initialement un premier temps correspondant à la mise en place de l'électrode au contact de la racine nerveuse qui est suivie par une phase de test puis un second temps constitué de la mise en place du boîtier permanent si la phase de test a été positive.

##### **– Implantation de l'électrode : période de test (Figure 5)**

L'implantation de l'électrode est réalisée sous contrôle radioscopique et peut être réalisée sous anesthésie locale ou générale. Le patient est positionné en décubitus ventral, l'anus et les pieds découverts. L'orifice sacré S3 est repéré par radioscopie et est ponctionné à l'aide de l'aiguille dédiée. Afin de déterminer si l'électrode se situe au contact de la racine nerveuse S3, l'aiguille est reliée au stimulateur externe et une stimulation progressive est réalisée jusqu'à obtenir une réponse motrice associant une flexion du gros orteil homolatéral et une contraction du sphincter externe de l'anus et/ou une réponse sensitive au niveau périnéal si l'implantation est réalisée sous anesthésie locale.



Copyright 2007 by Saunders, an imprint of Elsevier Inc.

Figure 5 : Repérage et positionnement de l'aiguille

– *Évaluation du test*

Les patients sont revus en consultation environ 15 jours après l'implantation.

Le test est considéré comme positif si les troubles mictionnels ont été améliorés de plus de 50 % et s'ils récidivent à l'arrêt de la stimulation.

– **Implantation du boîtier de neuromodulation (Figure 6)**

Si le test est positif, il est alors décidé de mettre un boîtier de stimulation en position sous-cutanée au niveau de la fosse lombaire homolatérale à la racine sacrée stimulée. Cette intervention peut être réalisée sous anesthésie locale ou générale.



**Figure 6 : Positionnement du boîtier**

Un suivi régulier est nécessaire pour s'assurer des résultats cliniques et de la bonne tolérance de l'implant.

**e) Coût**

Le système complet Interstim® est facturé en France 7439 euros.

# MATERIEL ET METHODES

Il s'agit d'une étude rétrospective reprenant les patients pour lesquels un test de neuromodulation sacrée (NMS) pour troubles fonctionnels urinaires a été réalisé entre 2008 et 2014 au centre hospitalier de Chambéry en France.

Le recueil exhaustif des données a été rétrospectif à partir des dossiers informatisés des patients qui étaient suivis et opérés par le Dr Alexis Demey.

Ces patients dont l'âge moyen a été de 63 ans ( $\pm$  17 ans) ont tous été mis sous divers traitements médicaux, chirurgicaux et rééducatifs sans donner satisfaction.

Les données cliniques subjectives et les données objectives basées sur le calendrier mictionnel, la débitmétrie et les explorations urodynamiques ont été collectées et comparées avant et après le geste.

Les résultats étaient évalués sur les données de l'interrogatoire et le pourcentage d'amélioration clinique décrit par les patients.

Lorsque l'amélioration était estimée supérieure à 50 %, le neurostimulateur était implanté dans un second temps. En l'absence d'amélioration ou en cas d'aggravation, l'électrode était retirée.

Toutes les analyses statistiques et les graphiques ont été réalisées à l'aide du logiciel R. Le test de Khi-deux ou le test exact de Fisher ont été utilisés pour la comparaison des proportions.

# RESULTATS

## 1. Caractéristiques de la population

Vingt deux patients (84,6 %) étaient de sexe féminin et 4 patients seulement (15,4 %) étaient de sexe masculin.

L'âge médian de la population lors de la réalisation du test de NMS était de 71 ans et la moyenne était de 63 ans (24 – 87 ans).

Les antécédents urologiques et neurologiques des patients sont répertoriés dans le tableau 1.

**Tableau 1 : Antécédents des patients**

Antécédents	Nombre de patients	%
<b>Urologiques</b>		
RTUP	3	11%
Dilatation uretrale	3	11%
Injections péri-uretrales de macropastique	2	7%
TVT	1	4%
Injections péri-uretrales de toxine botulique	1	4%
Reflux vésico-urétéral/Réimplantation	1	4%
<b>Neurologiques</b>		
Accident vasculaire cérébral	2	7%
Canal lombaire étroit	1	4%
Syndrome de la queue de cheval	1	4%
Von Recklinghausen/Fibrome sciatique	1	4%
Maladie neurodégénérative	1	4%

## 2. Symptomatologie clinique (Figure 7)

Les symptômes urinaires de l'hyperactivité vésicale étaient les plus fréquents (73 % soit 9 patients)

Quinze patients (58 %) avaient une incontinence urinaire dont deux avaient une incontinence d'effort, six par urgenturie et neuf une incontinence mixte.

Les symptômes évoquant la rétention urinaire chronique étaient présents chez la moitié des 26 patients dont 8 (30 %) avaient recours à l'auto-sondage.

Enfin sept patientes avaient un syndrome douloureux vésical (27 %).

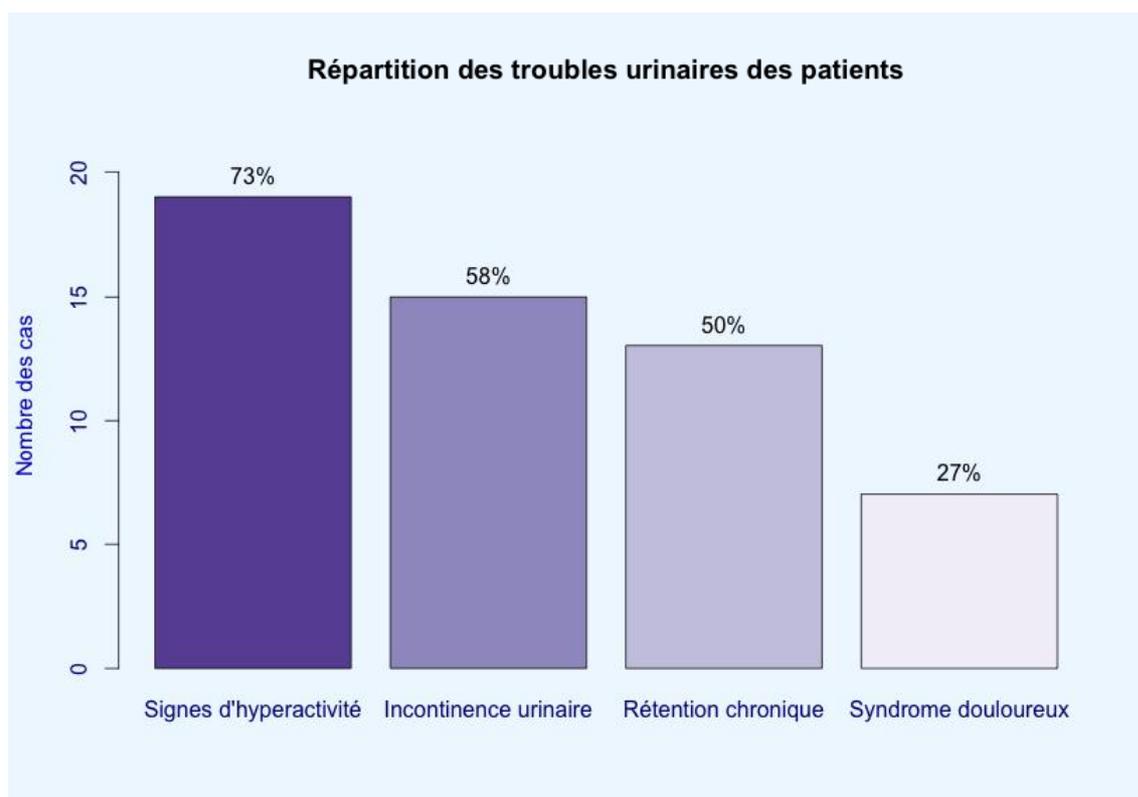


Figure 7 : Répartition des troubles urinaires des patients

### 3. Indication de la neuromodulation (Figure 8)

L'indication retenue pour un test de NMS était :

- une hyperactivité vésicale dans 13 cas (50%).
- une rétention urinaire chronique dans 8 cas (31 %).
- un trouble mixte et/ou complexe associant une hyperactivité vésicale et une rétention chronique dans 5 cas (19 %).

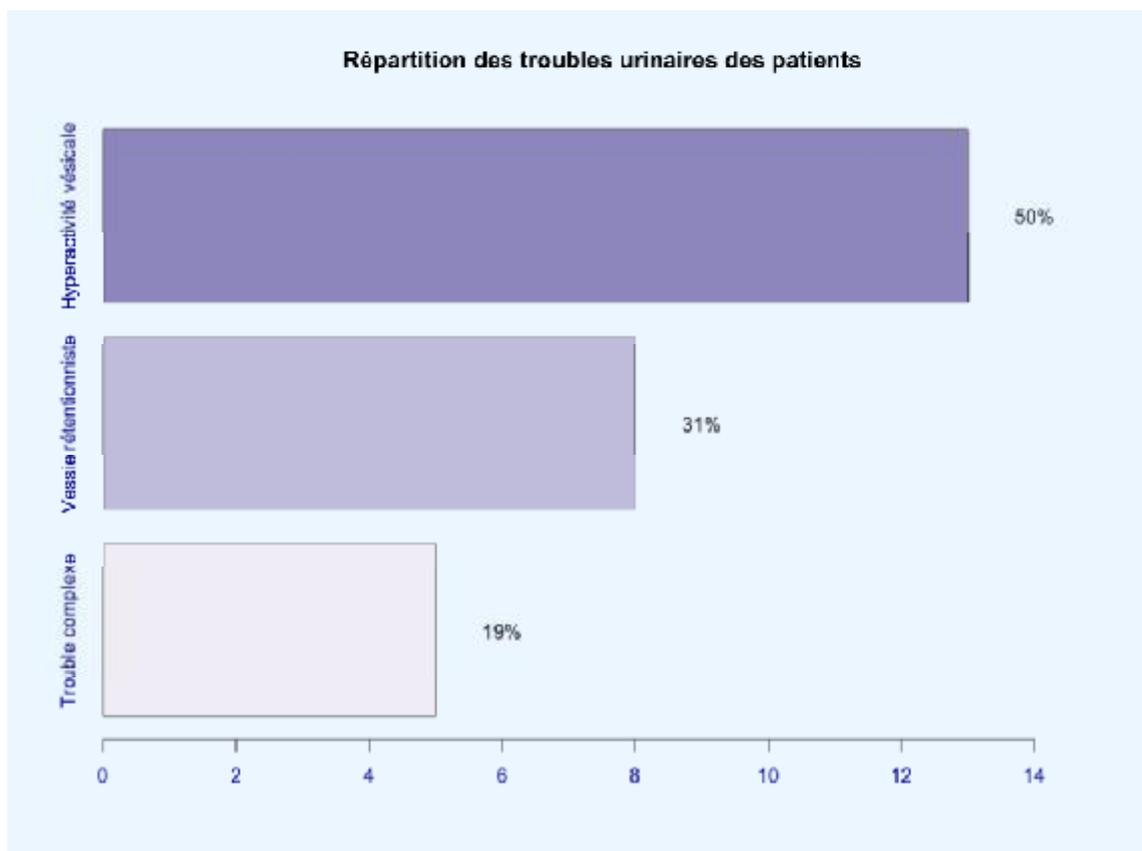


Figure 8: Répartition des indications de la NMS

## **4. Résultats de la phase de test**

L'électrode a été implantée au contact de la troisième racine sacrée gauche dans 16 cas (62 %) et au contact de la racine sacrée droite dans 10 cas (38 %).

Le test s'est avéré positif (amélioration des symptômes supérieure à 50 %) pour 22 patients, soit un taux d'implantation de 84 % toutes pathologies confondues.

### **a) Résultats en fonction du sexe**

Dix huit tests (82%) étaient positifs chez les femmes contre 4 tests (100%) positifs sur 4 chez les hommes.

La différence n'était pas statistiquement significative à l'épreuve du chi test avec correction de Yates.

### **b) Résultats en fonction de l'âge**

Dans le sous-groupe des patients âgés de moins de 70 ans (la médiane), 92 % avaient un test positif alors que chez les patients âgés de 70 ans ou plus 79 % avaient un test positif. La différence n'est pas statistiquement significative.

### **c) Résultats en fonction de l'indication urologique.**

Le taux d'implantation après un test de NMS était de :

- 85 % pour l'hyperactivité vésicale (11 patients);
- 75 % pour la rétention chronique (6 patients);
- 100 % pour les troubles mixtes (5).

Le test de neuromodulation avait un taux de réussite très élevé dans toutes les indications, notamment les troubles mictionnels complexes. (Figure 9)

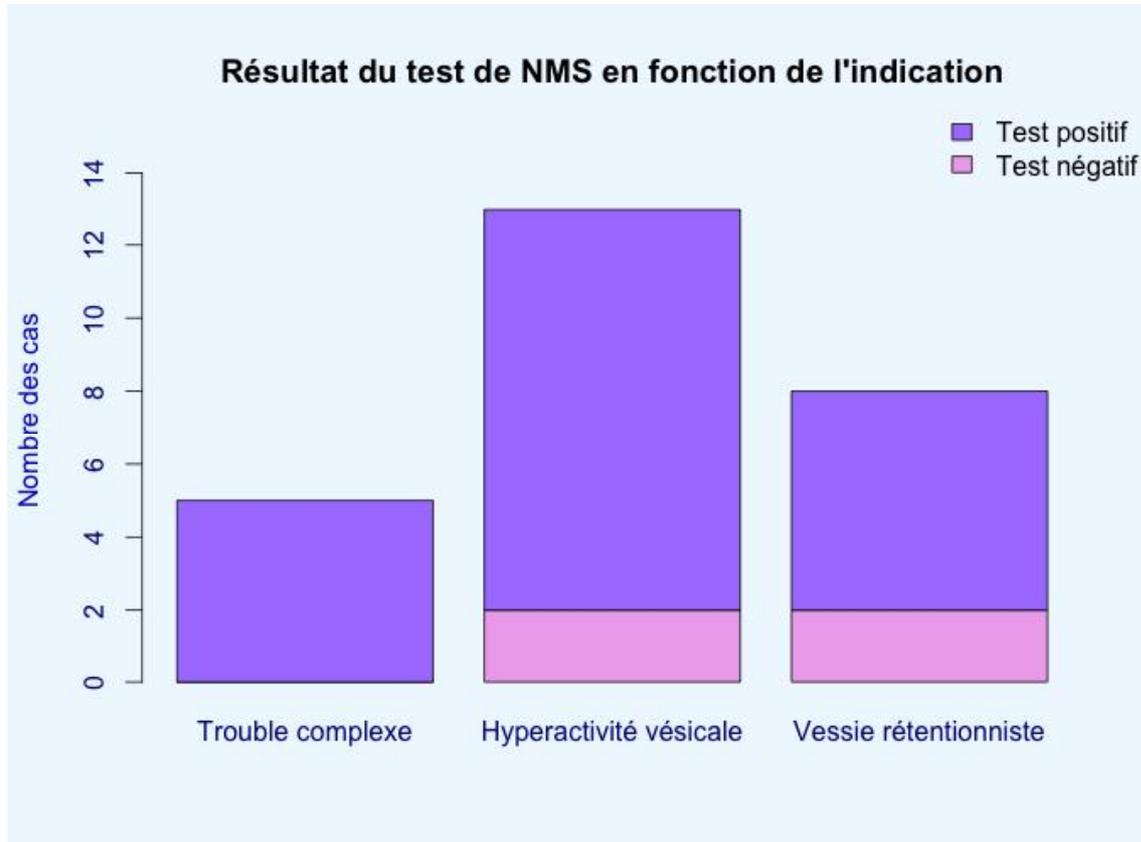


Figure 9 : Résultats du test de NMS en fonction de l'indication

## **5. Résultats de l'implantation définitive**

Le second temps avec implantation du neurostimulateur a été réalisé chez 22 patients dans un délai de 2 à 4 semaines après le test positif.

L'efficacité du dispositif a été maintenue en moins 3 mois après l'implantation chez 18 patients, soit 81 % des patients implantés et 70 % de l'ensemble des 26 patients.

72% des patients implantés ont déclaré être pleinement satisfaits du dispositif avec une nette amélioration de la qualité de vie. Les 28 % restants ont rapporté une amélioration partielle des symptômes et de la qualité de vie mais ont tout de même préféré garder le neurostimulateur.

Objectivement les chiffres du résidu post-mictionnel ont été améliorés en moyenne de 78 % ceux des réveils nocturnes de 81 %, et le nombre de protections journalières a baissé de 85 % chez les patients implantés.

# DISCUSSION

De plus en plus de patients à travers le monde ont recours à la NMS pour traiter les troubles urinaires non contrôlés par les traitements conventionnels.

Bien que cette étude soit limitée par l'effectif réduit des patients et par l'hétérogénéité des indications elle permet d'avoir une idée sur l'efficacité de ce traitement relativement récent et dont le recul est relativement court par rapport des autres thérapeutiques.

Dans notre étude 72 % de patients sont satisfaits du dispositif de NMS qui leur a permis d'améliorer significativement leur qualité de vie. Ce résultat est proche de la littérature où les taux de satisfaction sont en moyenne de 80 % pour les signes urinaires. 18

Le caractère rétrospectif de notre série et la nature de la prise en charge qui n'était pas destinée à aboutir à une étude ne permet pas de conclure sur les modifications paracliniques (bilan urodynamique, imagerie, EMG périnéal...) car les données sont trop hétérogènes. Cependant, les données de la littérature<sup>19,20</sup> ne tendent pas à montrer l'existence d'une corrélation entre les observations cliniques et paracliniques, quand bien même elles sont faites sur de petits échantillons. Mais notre critère de satisfaction déclarée par le patient est parfois plus pertinent que les scores-symptômes car la qualité de vie des patients semble sensible à des changements minimes dans le vécu quotidien.

Que ce soit sur des critères subjectifs ou sur des indices objectifs (RPM, fréquence des réveils nocturnes et nombre de protections par jour), la NMS a fait ses preuves dans cette étude avec des taux d'amélioration supérieurs à 70% et constitue malgré son coût une option de choix dans le traitement des troubles urinaires réfractaires.

# CONCLUSION

Hormis son coût, la NMS se distingue par de nombreuses qualités quant à sa bonne tolérance, ses résultats très satisfaisants et sa morbidité réduite. Elle offre souvent le dernier refuge à une catégorie de patients aux plaintes encore non élucidées et parfois sous-estimées qui se retrouvent autrement contraints à des soins « palliatifs » démunis d'autre thérapeutique efficace.

# REFERENCES

1. Buzelin JM, Glémain P, Labat JJ, Le Normand L. *Physiologie Et Explorations Fonctionnelles De La Voie Excrétrice Urinaire*. enseignement du collège d'urologie ...; 1993.
2. Parratte B, Bonniaud V, Tatu L, Lepage D, Vuillier F. [Anatomy and physiology of the lower urinary tract]. *Prog Urol*. 2007;17(3):331–335.
3. Leroi A–M, Le Normand L. [Physiology of the anal and urinary sphincter apparatus for continence]. *Prog Urol*. 2005;15(1):123–148.
4. Haab F, Amarenco G, Coloby P, et al. [Terminology of lower urinary tract dysfunction: French adaptation of the terminology of the International Continence Society]. *Prog Urol*. 2004;14(6):1103–1111.
5. Hermieu J–F, Conquy S, Leriche B, et al. [Synthesis of the guidelines for the treatment of non–neurological urinary incontinence in women]. *Prog Urol*. 2010;20 Suppl 2:S94–S99. doi:10.1016/S1166–7087(10)70002–6.
6. Tanagho EA, Schmidt RA. Bladder pacemaker: scientific basis and clinical future. *Urology*. 1982;20(6):614–619.
7. Tanagho EA, Schmidt RA. Electrical stimulation in the clinical management of the neurogenic bladder. *The Journal of Urology*. 1988;140(6):1331–1339.
8. Tanagho EA, Schmidt RA, Orvis BR. Neural stimulation for control of voiding dysfunction: a preliminary report in 22 patients with serious neuropathic voiding disorders. *The Journal of Urology*. 1989;142(2 Pt 1):340–345.
9. Janknegt RA, Weil EH, Eerdmans PH. Improving neuromodulation technique for refractory voiding dysfunctions: two–stage implant. *Urology*. 1997;49(3):358–362. doi:10.1016/S0090–4295(96)00506–7.

10. Marcelissen T, Jacobs R, van Kerrebroeck P, de Wachter S. Sacral neuromodulation as a treatment for chronic pelvic pain. *The Journal of Urology*. 2011;186(2):387–393. doi:10.1016/j.juro.2011.02.2694.
11. Fariello JY, Whitmore K. Sacral neuromodulation stimulation for IC/PBS, chronic pelvic pain, and sexual dysfunction. *Int Urogynecol J*. 2010;21(12):1553–1558. doi:10.1007/s00192-010-1281-3.
12. Dudding TC. Future indications for sacral nerve stimulation. *Colorectal Dis*. 2011;13 Suppl 2(s2):23–28. doi:10.1111/j.1463-1318.2010.02522.x.
13. van der Pal F, Heesakkers JPFA, Bemelmans BLH. Current opinion on the working mechanisms of neuromodulation in the treatment of lower urinary tract dysfunction. *Curr Opin Urol*. 2006;16(4):261–267. doi:10.1097/01.mou.0000232047.87803.1e.
14. Chancellor MB, Chartier-Kastler EJ. Principles of Sacral Nerve Stimulation (SNS) for the Treatment of Bladder and Urethral Sphincter Dysfunctions. *Neuromodulation*. 2000;3(1):16–26. doi:10.1046/j.1525-1403.2000.00015.x.
15. Leng WW, Chancellor MB. How sacral nerve stimulation neuromodulation works. *Urol Clin North Am*. 2005;32(1):11–18. doi:10.1016/j.ucl.2004.09.004.
16. Keppene V, Mozer P, Chartier-Kastler E, Ruffion A. [Neuromodulation in the management of neurogenic lower urinary tract dysfunction]. *Prog Urol*. 2007;17(3):609–615.
17. Blok BFM, Groen J, Bosch JLHR, Veltman DJ, Lammertsma AA. Different brain effects during chronic and acute sacral neuromodulation in urge incontinent patients with implanted neurostimulators. *BJU International*. 2006;98(6):1238–1243. doi:10.1111/j.1464-410X.2006.06521.x.

18. Even-Schneider A, Schnitzler A, Chartier-Kastler E, Denys P. Neuromodulation des racines sacrées : revue de littérature. *Lett Med Phys Readapt.* 2010;26(2):86-91. doi:10.1007/s11659-010-0229-9.
19. Labat JJ, Bouchot O, Rigaud J, Buzelin JM. Etude sur l'efficacité et les complications à moyen terme de 41 implantations de neuromodulateur des racines sacrées (Interstim TM, Medtronic, USA) dans les .... *Progrès en Urologie.* 2007.
20. Faucheron J-L, Bost R, Duffournet V, Dupuy S, Cardin N, Bonaz B. Sacral neuromodulation in the treatment of severe anal incontinence. Forty consecutive cases treated in one institution. *Gastroenterol Clin Biol.* 2006;30(5):669-672.