

Disponible en ligne  
29 avril 2009

## Orientation actuelle du traitement de la vessie neurologique de l'enfant. Expérience du service MPRF Kassab. Exemple du spina bifida

Current treatment of neurogenic bladder in children. Experience of the Department of Physical and Rehabilitation Medicine, National Institute of Orthopedic Kassab and example of myelomeningocele

I. Miri\*, F.Z. Ben Salah, H. Rahali, S. Koubaa, S. Lebib, C. Dziri

*Service de médecine physique et de réadaptation fonctionnelle, Institut national d'orthopédie MT Kassab, 2010 La Manouba, Tunisie*

Disponible en ligne sur  
 ScienceDirect  
www.sciencedirect.com

### Summary

**Introduction.** In children, neurological bladder is a difficult challenge both in terms of diagnosis and treatment. Much progress has been made in the management of this type of bladder. Using the example of the myelomeningocele, we report our experience, emphasizing difficulties encountered during the management of these children and the importance of regular follow-up.

**Materials and methods.** This study was conducted among children followed by the urodynamics unit of our department. Diagnosis was based on the neurological examination, neuroperineal and the urodynamic assessment. Laboratory test and radiological investigations are performed to assess the upper urinary tract. The management scheme began in hospital.

**Results.** We chose to study children with spina bifida. The study population concerned 17 children, average age 8.3 years. The diagnosis of neurologic bladder was established early only in three cases. Most of the upper urinary tract had already suffered damage in most of the children. The urodynamic assessment revealed varied profiles, predominately hypertonic bladder with sphincter dyssynergia. Intermittent catheterization was the preferred treatment.

**Discussion and conclusion.** Neurological bladder can be easily missed in children, particular when there is no motor impairment, raising important problems concerning: (1) diagnosis, (2) follow-up with the risk of damage to the upper tract urinary, (3) long-term management, often implying intermittent catheterization with the risk of poor compliance, (4) as well as the psychological impact and social acceptance. These various elements were found in our study. Of particular importance was the impact of late diagnosis and the problems related to acceptance of proposed treatments. Based on

### Résumé

**Introduction.** La vessie neurologique de l'enfant pose toujours un problème aussi bien sur le plan diagnostique que thérapeutique. La prise en charge a connu une avancée considérable. À travers l'exemple du spina bifida, nous rapportons notre expérience dans ce domaine en mettant l'accent sur les difficultés rencontrées lors de la prise en charge de ces enfants et la nécessité d'un suivi régulier.

**Matériels et méthodes.** C'est une étude réalisée sur des enfants suivis dans l'unité d'urodynamique. Le diagnostic est basé sur l'examen neurologique, neuropérinéal et les explorations urodynamiques. Les explorations biologiques et radiologiques sont réalisées afin d'apprécier le retentissement du haut appareil. La prise en charge est débutée en intrahospitalier.

**Résultats.** Le choix s'est porté sur l'enfant spina bifida. L'étude porte sur 17 enfants d'âge moyen 8,3 ans. Le diagnostic de neurovessie était précoce seulement dans trois cas. Le retentissement sur le haut appareil a été noté chez la plupart des enfants. Le bilan urodynamique montre des profils variés dominés par les vessies hypertoniques avec dyssynergie vésicosphinctérienne. Le mode mictionnel préférentiel était le sondage intermittent.

**Discussion et conclusion.** Les vessies neurologiques de l'enfant restent souvent méconnues, en particulier quand elles surviennent en dehors de déficiences locomotrices associées. Elles posent le problème : (1) de diagnostic en rapport avec l'étiologie neurologique, (2) de suivi en rapport avec le risque de retentissement sur le haut appareil, (3) de prise en charge avec souvent mauvaise acceptation des sondages intermittents, (4) de retentissement psychologique et d'acceptation sociale. Ces différents éléments ont été retrouvés dans notre étude, notamment le retard diagnostique avec

\* Auteur correspondant.  
e-mail : imen.miri@voila.fr (I. Miri).

our experience, we emphasize the importance of a complete physical examination with, if necessary, complementary investigations such as an urodynamic assessment, for all children presenting miction disorders.

© 2009 Published by Elsevier Masson SAS.

**Keywords:** Neurogenic bladder, Spinal dysraphism, Child, Intermittent catheterization

## Introduction

La prise en charge d'un enfant porteur d'un dysfonctionnement vésicosphinctérien neurologique n'est plus seulement ponctuelle, traitant les problèmes lorsqu'ils se présentent, mais prospective, s'attachant à définir des facteurs pronostiques afin d'anticiper l'évolution naturelle toujours péjorative et proposer des thérapeutiques adaptées. C'est l'orientation actuelle de notre pratique en MPRF. La prise en charge a connu un essor, notamment avec le développement des thérapeutiques pharmacologiques, rééducatives ainsi que la prise en considération de la dimension psychologique et du souci de la qualité de vie, à la fois de l'enfant et de sa famille. Toutefois, on se heurte à de nombreuses difficultés aussi bien sur le plan diagnostique que thérapeutique. Dans notre article, le choix s'est porté sur la vessie du spina bifida pour illustrer nos propos.

## Matériels et méthodes

Une étude rétrospective a été réalisée sur l'année 2006 dans l'unité d'urodynamique du service MPRF de l'INOMK d'orthopédie à Tunis. Ont été retenus les enfants qui consultent de façon régulière pour vessie neurologique sur myéloméningocèle, les enfants avec dysraphisme spinal confirmé et ceux avec agénésie sacrée. La limite d'âge supérieure retenue est celle de 18 ans.

Le bilan d'évaluation proposé comporte plusieurs temps. L'examen clinique repose sur un interrogatoire soigneux et un examen clinique complet à la recherche notamment de signes cutanés, examen neurologique, neuro-orthopédique avec une attention particulière pour le rachis et les pieds, et neuropérinéal avec calendrier mictionnel. Sur le plan paraclinique, un bilan biologique étudie la fonction rénale avec dosage de l'urée, créatinine et clearance de la créatinine. Ce bilan comporte également un examen cyto bactériologique des urines (ECBU) à la fois pour juger l'équilibre vésicosphinctérien, mais aussi obligatoire avant l'exploration urodynamique. Le bilan morphologique comporte une échographie

toutes ses conséquences et les problèmes d'adhésion aux différents traitements proposés. On insiste sur la nécessité d'un examen clinique complet associé au besoin aux explorations, notamment urodynamique devant tout trouble mictionnel de l'enfant.

© 2009 Publié par Elsevier Masson SAS.

**Mots clés :** Vessie neurologique, Dysraphisme spinal, Enfant, Cathétérisme intermittent

urinaire et une cystographie rétrograde. Le bilan urodynamique consiste dans un premier temps en une débitmétrie avec recherche d'un résidu postmictionnel si une miction spontanée est possible, puis une cytométrie avec un EMG de surface. Certaines particularités pratiques tiennent compte de l'âge de l'enfant. Le remplissage se fait à 20 ml/s par un cathéter double courant. La profilométrie n'a pas été réalisée lors de cette étude. La pression abdominale est recueillie par un ballonnet intrarectal. On s'aide du MEOPA Kalinox® si l'enfant est trop agité. Les tests de réflectivité du cône médullaire utilisés sont la cystométrie à remplissage rapide. Selon les données de tous ces éléments, la prise en charge rééducative se fait de préférence en intrahospitalier initialement. Le protocole thérapeutique proposé est fonction du type de la vessie. Ainsi, en fonction du tableau clinique et du profil urodynamique, on préconise soit une surveillance clinique et paraclinique, soit un traitement par anticholinergique type oxybutynine (Ditropan®) avec surveillance du résidu postmictionnel, soit un sondage intermittent plus ou moins associé au traitement anticholinergique. L'instauration du sondage intermittent (autosondage propre intermittent/hétérosondage propre intermittent) se fait en intrahospitalier avec une période d'apprentissage soit par l'enfant ou par la mère en moyenne de quatre jours.

## Résultats

Dix-sept enfants ont été colligés. L'âge moyen est de 8,3 ans avec des extrêmes allant de 18 mois à 17,7 ans. L'âge moyen à la première consultation en MPRF est de 6,8 ans. Le motif de consultation était pour la prise en charge rééducative des troubles neuro-orthopédiques dans six cas. L'étiologie prédominante est celle du dysraphisme spinal occulte retrouvé chez neuf patients (*tableau 1*).

La symptomatologie clinique est dominée par l'incontinence urinaire. Quatorze patients ont une énurésie primaire diurne et nocturne. Ces enfants portent des couches. Deux patients présentent une urgenturie avec parfois fuites urinaires, pollakiurie diurne et nocturne.

Tableau I

## Les étiologies des vessies neurologiques.

	Myéloméningocèle	Dysraphisme occulte (spina lipome/ moelle attachée basse)	Agénésie partielle du sacrum
Nombre de patients	7	9	2

Tableau II

## Résultats de l'échographie.

	Écho normale	Paroi épaissie	Petite capacité	RPM	Dilatation des voies pyélocalicielles
Nombre de patients	8	4	4	7	3

Tableau III

## Résultats de l'urétrocystographie rétrograde.

	Reflux vésico-urétéral	Paroi diverticulaire	Vessie dilatée	Mauvaise ouverture du col
Nombre de patients	2	5	2	7

L'examen clinique retrouve des anomalies plus ou moins patentes selon qu'il s'agit ou non d'une myéloméningocèle :

- sur le plan neurologique : les anomalies neurologiques ont été retrouvées chez les sept patients ayant la myéloméningocèle avec des tableaux de paraparésie incomplète de niveaux L4 chez trois patients, niveaux L5 chez quatre patients. Deux présentent une hydrocéphalie dérivée ;
- sur le plan neuro-orthopédique : une fille présente une luxation bilatérale des hanches, deux avec pieds équins et une avec une scoliose dorsolombaire. Six patients présentent des troubles de la statique des pieds à type de pied creux et trois présentent une attitude scoliotique ;
- des anomalies à l'examen neuro-urologique sont retrouvées avec :
  - réflexes du cône abolis et hypotonie anale dans sept cas,
  - réflexes du cône abolis et hypertonie anale dans quatre cas,
  - réflexes du cône vifs dans trois cas ;
- sur le plan fonctionnel, 16 patients ont une déambulation autonome dont trois avec grand appareil de marche et quatre avec des petits appareillages de marche.

Le bilan biologique avec dosage de l'urée et de la créatinine a été réalisé chez tous les patients. Le dosage de la clairance de la créatinine n'a pu être fait que chez huit patients. Ce bilan est perturbé chez trois patients.

L'ECBU pratiqué dans tous les cas a montré une infection urinaire chez neuf patients. L'échographie a été pratiquée chez tous les patients. En revanche, la cystographie

rétrograde n'a pu être réalisée que chez dix patients avec une urographie intraveineuse. Les résultats sont représentés dans les [tableaux II et III](#).

L'exploration urodynamique a été réalisée chez 16 patients. Elle a objectivé une vessie hyperactive avec dyssynergie vésicosphinctérienne dans la plupart des cas. Le [tableau IV](#) rapporte les différentes anomalies urodynamiques.

La prise en charge thérapeutique telle qu'elle a été réalisée est représentée par le [tableau V](#).

Chez deux patients, l'indication de sondage intermittent n'a pas pu être retenue devant une réduction importante de la capacité vésicale. Ces patientes ont porté des sondes à demeure depuis le jeune âge. Elles ont été proposées pour chirurgie d'agrandissement vésical. Un enfant avec rétrécissement urétral important est également proposé en chirurgie.

Dans notre série l'âge de l'acquisition de l'autosondage intermittent est de 15 ans. Le sondage intermittent est irrégulièrement pratiqué chez trois enfants dont deux sont des hétérosondages réalisés par la mère.

Tableau IV

## Profil urodynamique de notre série.

Anomalies urodynamiques	
Hyperactivité vésicale	8
Hypocompliance	4
Capacité réduite	4
Hypo- ou acontractilité vésicale	2
Pression de fuites > 40 cmH <sub>2</sub> O	6
Dyssynergie vésicosphinctérienne	8

Tableau V  
Type de prise en charge (PEC).

Type de PEC	Surveillance	TTT anticholinergiques	Sondage intermittent	Sondage intermittent + TTT anticholinergiques
Nombre de patients	1	5	2	6

## Discussion

Les troubles mictionnels à l'âge pédiatrique restent fréquents. Les situations sont fort diverses et la cause neurologique qu'elle soit congénitale ou acquise est non négligeable. Dans ce cadre, les causes congénitales sont les plus fréquentes dominées par la myéloméningocèle. Guys et Aubert [1] sur une série de 411 vessies neurologiques de l'enfant et de l'adolescent rapportent 256 enfants ayant une myéloméningocèle. À côté de la myéloméningocèle, le dysraphisme spinal occulte devient la cause majeure de dysfonctionnement vésicosphinctérien [2].

La précocité et les circonstances de diagnostic dépendent pour beaucoup de l'étiologie et donc de la nature du dysfonctionnement. La vessie neurologique peut faire partie intégrante d'une affection connue, qu'elle soit congénitale ou acquise. En dehors de ce contexte neurologique évident, le diagnostic précoce entre uropathie malformative et lésions par dysfonctionnement vésicosphinctérien neurologique n'est pas toujours facile. Méconnues, certaines situations peuvent devenir très complexes avec risques d'errances diagnostiques. Notamment le cas du dysraphisme occulte sans troubles neuromoteurs ni neuro-orthopédiques associés. Cela a été noté dans notre expérience où souvent il y a un retard diagnostic. Dans cette série, l'âge de la première consultation en unité d'urodynamique reste élevé 12,9 ans en moyenne dans le groupe des enfants avec dysraphisme spinal et agénésie sacrée. Le cas extrême rapporté dans notre travail est celui de la jeune fille où le diagnostic de vessie neurologique sur moelle basse attachée n'a été retenu qu'à l'âge de 17 ans malgré l'existence de troubles vésicosphinctérien depuis l'enfance avec des infections urinaires récidivantes. Quelle que soit l'origine d'une vessie neurologique, son évolution se fait le plus souvent vers l'altération de la fonction de stockage des urines et la dyssynergie vésicosphinctérienne. C'est ainsi que la vessie neurologique qui, sur le plan clinique, se traduit essentiellement par une incontinence urinaire, est en fait le plus souvent une pathologie obstructive du bas appareil par dyssynergie vésicosphinctérienne majeure. L'évolution ne se fait jamais vers l'amélioration spontanée. Cette incontinence urinaire n'est qu'un symptôme et peut correspondre à des situations très variées. De ce fait, le bilan complet reste une étape

incontournable. Le but du bilan est de préciser le type du dysfonctionnement vésicosphinctérien, d'apprécier le retentissement de ces troubles et de rechercher les facteurs de risque qui détermineront le traitement initial et le calendrier de surveillance. La démarche clinique est fondamentale, reposant sur un interrogatoire soigneux et un examen clinique complet permettant une approche du type de vessie neurologique. Le calendrier mictionnel est un élément fondamental qui doit avoir été expliqué à l'enfant et à la famille et compris. Son utilité est certaine, mais reste parfois sous-estimé par certains de nos patients. L'examen clinique doit être complété par une appréciation précise et quantifiée des troubles urinaires et leur retentissement sur la qualité de vie de l'enfant et de sa famille. Cette dimension est très importante à quantifier d'autant plus que dans notre série, l'adhésion aux traitements reste insuffisante et que les causes sont sûrement multifactorielles, mais probablement la dimension qualité de vie est sous-estimée. La revue de la littérature effectuée n'a pas trouvé d'échelles adaptées à l'enfant avec vessie neurologique. Dans un article publié en mars 2005 dans *Journal of Urology* [3], les auteurs ont validé une échelle avec score de symptôme et de qualité de vie chez 86 enfants présentant des troubles vésicosphinctériens. Les enfants avec vessie neurologique ont été exclus de l'étude. Le bilan paraclinique est fondamental qu'il soit à visée morphologique ou à visée fonctionnelle. Les conditions d'examen doivent être respectées de façon rigoureuse avec la nécessité d'une interprétation prudente et le souci de confronter en permanence ces examens avec les données cliniques. Il est parfois indispensable de répéter l'examen en tenant compte de la participation aléatoire de l'enfant et des éventuelles difficultés secondaires dues aux handicaps associés, en particulier orthopédiques.

L'évaluation de la fonction rénale se fait par le dosage de la créatinine. Ce dosage n'a qu'une valeur indicative chez l'enfant. Dans notre série, trois enfants sont en insuffisance rénale dont deux ont une créatinémie tout à fait dans la norme et le diagnostic est porté sur la clearance de la créatinine. MacDiarmid et al. [4] dans une étude publiée en 2000 ont montré que la formule de Cockcroft ne dépiste pas une insuffisance rénale chez 31 % des patients. Lawrenson et al. [5], en 2001, trouvent que l'insuffisance rénale est sous-estimée si on se base sur la créatinémie seule aussi bien

dans la population des blessées médullaires, sclérose en plaques ou chez les patients avec myéломéningocèle. Depuis 2006, le dosage de la clearance de la créatinine fait partie du bilan systématique de toute vessie neurologique. Toutefois, la réalisation pose parfois problème notamment chez les enfants portant des couches. Sepahpanah et al. [6] dans une étude publiée en avril 2006 trouvent que la clearance de la créatinine reste un test de dépistage peu performant en raison de sa variabilité, notamment avec les conditions de recueil des urines.

Le bilan morphologique préconisé dans notre pratique courante comporte une échographie urinaire, une cystographie rétrograde avec au besoin une scintigraphie rénale. La réalisation de la cystographie est souvent simple. Chez un patient, on a dû avoir recours au cathétérisme sus-pubien en raison d'un rétrécissement urétral. Cinq enfants sur dix avaient des anomalies de la paroi vésicale à la cystographie dont deux présentent un reflux vésico-urétral. Depuis deux ans, l'UIV n'a pratiquement plus de place dans ce bilan. L'uroscanner ou plus encore à l'heure actuelle, la place est à l'uro-IRM et aux examens isotopiques. Mais du fait de leurs coûts, ces explorations sont exceptionnelles dans notre pratique.

Dans notre laboratoire d'urodynamique, nous avons une expérience des vessies neurologiques de l'enfant sur un total de 480 explorations urodynamiques réalisées en 2006, 221 ont été pratiquées chez des enfants toutes étiologies confondues. La réalisation reste relativement aisée. L'utilisation du Kalinox<sup>®</sup> est d'un apport considérable chez les enfants trop agités. Nous pensons que l'exploration urodynamique permet de caractériser le type de vessie neurologique et guider la prise en charge. Chez l'enfant, cependant, cette analyse n'est pas toujours facile à réaliser. Les éléments urodynamiques à rechercher systématiquement sont les résistances sphinctériennes qui doivent être parfaitement analysées et le seuil de fuites (*leak point pressure* des Anglo-Saxons) obtenu lors de la manométrie vésicale. Ces éléments sont beaucoup plus intéressants que l'étude théorique du profil de pression obtenu lors du retrait urétral du capteur. Il serait alors intéressant de développer dans notre unité l'EMG de contact et la profilométrie.

Le profil urodynamique le plus fréquent est celui d'une vessie hyperactive avec dyssynergie vésicosphinctérienne. Ce résultat rejoint ceux de la littérature tel que les travaux de Dik et al. [7] en mai 2006 qui rapportent les résultats urodynamiques chez 144 patients ayant une spina bifida.

L'hyperactivité vésicale existerait chez 40 à 50 % des enfants spina de plus de trois ans (selon les différentes séries). Le

**Tableau VI**  
**L'hyperactivité vésicale selon les auteurs.**

	<b>Wyndale (%)</b>	<b>Buzelin (%)</b>	<b>Cass (%)</b>	<b>Notre série (%)</b>
Hyperactivité vésicale	60	55	89	47

*tableau VI* représente le pourcentage d'hyperactivité vésicale selon certains auteurs [8].

Dans le cadre du spina, cette proportion doit être nuancée comme le démontre le travail de Light [2] du fait de l'extrême variabilité des structures nerveuses demeurées fonctionnellement intactes. C'est pourquoi l'expertise urodynamique dans certains cas doit faire appel à une manométrie à col bloqué. À la recherche d'une éventuelle hyper-réflexivité latente et son risque pour le haut appareil.

Ces différents bilans nous ont permis d'établir en outre la conduite thérapeutique et surtout le calendrier de surveillance. Ainsi, nous réalisons un bilan initial complet avec des rendez-vous de contrôle clinique tous les trois mois au début, puis en fonction du degré de stabilité de la pathologie, de l'adhésion de l'enfant et de ses parents aux programmes thérapeutiques proposés et en fonction des conditions socioéconomiques, on passe à une surveillance tous les six mois. L'ECBU est réalisé si symptômes, le bilan rénal tous les six mois avec clearance de la créatinine tous les ans, l'échographie tous les six mois au début, puis tous les ans. L'UIV est réalisée tous les deux à trois ans mais actuellement depuis un an et demi, elle est remplacée par la cystographie rétrograde. Le bilan urodynamique est réalisé tous les deux à trois ans. Cette surveillance dans tous les cas est programmée en fonction des facteurs pronostiques déterminés par le bilan initial. Il faut dire qu'il n'existe pas de véritable consensus sur la nature et surtout la rythmicité des bilans à effectuer. En fait notre calendrier se rapproche des recommandations de l'*European Association of Urology* (EAU) de 2003 [9].

Au terme du bilan, la prise en charge proposée doit être multidisciplinaire associant en fonction du tableau clinique des moyens médicamenteux, rééducatifs et chirurgicaux. Dans tous les cas, il faut qu'ils soient bien expliqués à l'enfant et à sa famille. Obtenir une attitude éducative homogène est indispensable pour le succès du traitement. Dans la série des dix enfants présentés, le sondage intermittent reste moins bien accepté avec souvent refus et abandon de la technique et une moins bonne compliance au traitement chez les fillettes, les enfants en très bas âge et chez les adolescents. Très souvent, on s'aide d'un accompagnement psychologique. Du fait de certaines croyances, l'acceptation reste difficile et diffère des résultats de la

littérature. Beseghi et De Castro [10] ont évalué le vécu psychologique et ont retrouvé que 87 % des enfants considèrent le sondage intermittent comme une technique simple. En outre, le recours à d'autres alternatives telles que la chirurgie d'agrandissement [11] ou le traitement par toxine [12] n'est pas du tout de pratique courante et leur développement permettrait très probablement d'améliorer nos résultats d'autant plus que souvent, et vu le retard diagnostique et les difficultés au traitement, on est confronté à des vessies de petites capacités et hypocompliantes difficiles à équilibrer avec les protocoles proposés.

## Conclusion

La vessie neurologique de l'enfant constitue la pathologie de toute une vie. En absence d'un diagnostic et d'une prise en charge précoces, les complications sont redoutables mettant en jeu le pronostic rénal, voire vital. Le problème diagnostique se pose surtout dans le cadre du dysraphisme spinal occulte avec des signes neurologiques moins patents. D'où l'intérêt de bien savoir détecter précocement les troubles vésicosphinctériens et les troubles associés dans ce cadre. Toutes les thérapeutiques proposées le sont en tenant compte à chaque étape de la coopération du patient, de sa capacité à gérer personnellement ses troubles sphinctériens, de son entourage familial. La période de l'adolescence est encore plus difficile à gérer chez ces patients et une prise en charge globale des troubles présentés (digestifs, sexuels et orthopédiques) devient vite indispensable, nécessitant une « coopération intelligente » des différents acteurs spécialisés afin de leur permettre une vie sociale la plus normale possible.

## Références

1. Moscovici J. Anatomie et physiologie du bas appareil urinaire. Étiologies et physiopathologie des vessies neurologiques. In: Guys JM, Aubert D, editors. La vessie neurologique de l'enfant. Montpellier: Sauramps Medical; 1998.
2. Guys J-M, Camerlo A, Hery G. Vessies neurologiques de l'enfant : approche diagnostique et thérapeutique. *Ann Urol* 2006;40:15-27.
3. Akbal C, Genc Y, Burgu B, Ozden E, Tekgul S. Dysfunctional voiding and incontinence scoring system: quantitative evaluation of incontinence symptoms in pediatric population. *J Urol* 2005;173:969-73.
4. MacDiarmid SA, McIntyre WJ, Anthony A, Bailey RR, Turner JG, Arnold EP. Monitoring of renal function in patients with spinal cord injury. *BJU Int* 2000;85:1014-8.
5. Lawrenson R, Wyndaele JJ, Vlachonikolis I, Farmer C, Glickman S. Renal failure in patients with neurogenic lower urinary tract dysfunction. *Neuroepidemiology* 2001;20:138-43.
6. Sepahpanah F, Burns SP, McKnight B, Yang CC. Role of creatinine clearance as a screening test in persons with spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil* 2006;87:524-8.
7. Dik P, Tsachouridis GD, Klijn AJ, Uiterwaal CS, de Jong TP. Detrusorectomy for neuropathic bladder in patients with spinal dysraphism. *J Urol* 2003;170:1351-4.
8. Aubert D. Évolution naturelle de la vessie neurologique. In: Guys JM, Aubert D, editors. La vessie neurologique de l'enfant. Montpellier: Sauramps Medical; 1998.
9. Stöhrer M, Castro-Diaz D, Chartier-Kastler E, Kramer G, Mattiasson A, Wyndaele JJ. Guidelines on neurogenic lower urinary tract dysfunction. *Prog Urol* 2007;17:687-99.
10. Beseghi U, De Castro R. Le sondage intermittent. In: Guys JM, Aubert D, editors. La vessie neurologique de l'enfant. Montpellier: Sauramps Medical; 1998.
11. Kryger JV, Gonzalez R, Spencer Barthold J. Surgical management of urinary incontinence in children with neurogenic sphincteric incompetence. *J Urol* 2000;163:256-63.
12. Denys P, Even-Schneider A, Thiry Escudie I, Ben Smail D, Ayoub N, Chartier-Kastler E. Effet de la toxine botulique A intradétrusorienne pour le traitement de l'hyperactivité vésicale d'origine neurologique. *Ann Readapt Med Phys* 2003;46:326-8.