Progrès en urologie (2010) **20**, 553—559

Disponible en ligne sur ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France
EM|consulte
www.em-consulte.com

ARTICLE DE REVUE

Le désordre primaire de la relaxation sphinctérienne ou syndrome de Fowler

The primary disorder of sphincter relaxation or Fowler's syndrome

X. Gamé[a,*,b], **C.-J. Fowler**[a]

[a] *Department of Uro-Neurology, UCL Institute of Neurology, The National Hospital for Neurology and Neurosurgery, Queen Square, London WC1N 3BG, Royaume-Uni*
[b] *Service d'urologie, transplantation rénale et andrologie, CHU Rangueil, 31059 Toulouse, France*

Reçu le 2 mars 2010 ; accepté le 22 mars 2010
Disponible sur Internet le 24 avril 2010

MOTS CLÉS
Syndrome de Fowler ;
Rétention d'urine ;
Femme ;
Sphincter

Résumé Le désordre primaire de la relaxation sphinctérienne ou syndrome de Fowler constitue la première cause de rétention d'urine de la femme jeune lorsque les origines iatrogènes, neurologiques et obstructives ont été éliminées. Il associe une rétention chronique d'urine indolore, des ovaires polykystiques dans plus d'un cas sur deux, une élévation de la pression de clôture maximale, du volume sphinctérien urétral et des anomalies électromyographiques du sphincter externe de l'urètre. Un traitement spécifique est disponible sous la forme de la neuromodulation des racines sacrées postérieures.
© 2010 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

KEYWORDS
Fowler's syndrome;
Urinary retention;
Woman;
Sphincter

Summary The primary disorder of sphincter relaxation or Fowler's syndrome constitutes the first cause of urinary retention in young women after ruling neurological, iatrogenic and local origins out. It includes painless urinary retention, polycystic ovaries in more than 50% of the cases, high maximum urethral closure pressure, increase in sphincter volume and striated urethral sphincter electromyography abnormalities. So far, the only treatment restoring micturation in this condition is sacral neuromodulation.
© 2010 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

* Auteur correspondant.
Adresse e-mail : gamexavier@gmail.com (X. Gamé).

1166-7087/$ — see front matter © 2010 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.
doi:10.1016/j.purol.2010.03.005

Introduction

En 1988, était décrite chez la femme une nouvelle cause de rétention d'urine ou de trouble de la vidange vésicale appelée le désordre primaire de la relaxation sphinctérienne ou syndrome de Fowler [1]. Cette description faisait suite à la mise en évidence à l'électromyographie d'une activité électrique anormale du sphincter strié de l'urètre chez des jeunes femmes ayant une rétention chronique d'urine [2]. Il était alors rapporté que cette dernière était associée à une altération de la relaxation du sphincter strié de l'urètre et des ovaires polykystiques en l'absence de pathologie neurologique, de causes locales ou iatrogènes pouvant expliquer le trouble mictionnel. La cause proposée était un désordre hormonal sous-jacent associant une hyperandrogénie, une hyperestrogénie et une hypoprogestéronémie [1].

Depuis, l'épidémiologie de ce syndrome, sa physiopathologie, ses caractéristiques cliniques, les résultats des examens paracliniques ont été affinées et plusieurs thérapies proposées.

Le but de cet article est de faire une mise au point sur l'ensemble de ces éléments.

Épidémiologie

Kavia et al. en reprenant les dossiers de 247 patientes ayant consulté dans un centre de référence national anglais de prise en charge de la rétention d'urine de la femme ont montré qu'avec une prévalence de 57,5 %, le désordre primaire de la relaxation sphinctérienne en constituait la première cause après avoir éliminé les causes locales, iatrogènes et neurologiques [3]. Cette dernière était certainement surévaluée par un effet centre. Toutefois, ce travail soulignait la fréquence élevée de ce syndrome et qu'il devait donc être systématiquement recherché chez toute patiente ayant une rétention chronique d'urine sans cause évidente, ce d'autant plus qu'un traitement efficace est disponible.

Hypothèses physiopathologiques

L'hypothèse initiale était l'existence d'un désordre hormonal par hypoprogestéronémie. Cette hypothèse a ensuite été renforcée par les caractéristiques cliniques de ces patientes qui en dehors d'une fréquence élevée de syndrome des ovaires polykystiques avaient également des signes cliniques d'hyperandrogénie (hirsutisme et acné) et une incidence élevée pour l'âge d'antécédents de chirurgie gynécologique à type de curetage ou d'hystérectomie, le plus souvent réalisés pour traiter des ménorragies [4].

Parallèlement, la progestérone a un effet stabilisateur connu de la membrane cellulaire. Son déficit pourrait donc favoriser l'apparition de communications éphatiques. Les données électromyographiques sont d'ailleurs évocatrices d'un tel dysfonctionnement. Ainsi les anomalies mises en évidence suggèrent une altération de la stabilité de la membrane musculaire conduisant à des communications anormales entre les cellules responsables d'un état d'hyperexcitabilité des fibres musculaires. Cette situation est considérée comme caractéristique des pathologies des canaux voltage-dépendants ou « channélopathies » [5]. Il s'agirait donc ici d'une « channélopathie » hormonodépendante.

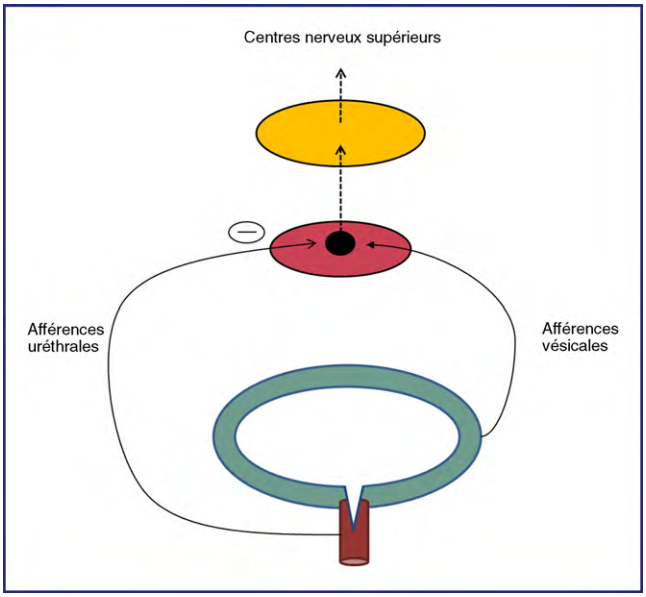

Figure 1. Mécanisme de survenue d'une rétention d'urine dans le désordre primaire de la relaxation sphinctérienne ou syndrome de Fowler [8]. L'hyperactivité sphinctérienne génère des signaux afférents urétraux anormalement augmentés inhibant les voies afférentes vésicales et désactivant ainsi la substance grise périaqueducale et les centres sus-jacents.

Ces hypothèses physiologiques n'expliquent cependant pas comment un dysfonctionnement musculaire urétral induit une hypo, voire une acontractilité vésicale. La réponse a été récemment apportée grâce à la neuromodulation des racines sacrées postérieures et l'imagerie fonctionnelle. La première en permettant une rapide restauration d'une miction normale accompagnée d'une contractilité détrusorienne retrouvée nous a indiqué que la rétention chronique d'urine était de nature fonctionnelle et non structurale [6]. L'imagerie fonctionnelle par tomographie à émission de positons a montré que les patientes atteintes de ce syndrome avaient une hypoactivité au niveau du mésencéphale, plus précisément de la substance grise périaqueducale et un renforcement de l'activité du cortex limbique et que la neuromodulation permettait un retour à un fonctionnement normal du contrôle neurologique de l'appareil vésicosphinctérien [7]. Récemment, Kavia et al. ont proposé comme hypothèse physiopathologique à partir d'études par imagerie par résonance magnétique fonctionnelle que l'hyperactivité sphinctérienne générait des signaux afférents anormalement augmentés qui inhibaient les voies afférentes vésicales désactivant ainsi la substance grise périaqueducale et les centres sus-jacents (Fig. 1) [8].

Clinique

Avant d'envisager le diagnostic de syndrome de Fowler, il convient au préalable d'avoir éliminé toute autre cause de rétention d'urine de la femme jeune, en particulier neurologique (Tableau 1).

Tableau 1 Étiologies de la rétention d'urine de la femme.

Hypo ou acontractilité vésicale
Pathologie neurologique
Myopathie
Iatrogénie médicamenteuse
Désordre primaire de la relaxation sphinctérienne ou syndrome de Fowler
Obstruction sous-vésicale
Anatomique
Tumeur vésicale, urétrale, gynécologique
Rétrécissement urétral ou du col vésical
Diverticule urétral
Calcul urétral ou vésical
Prolapsus génito-urinaire
Malformation
Iatrogénie chirurgicale
Fonctionnelle
Dyssynergie vésicosphinctérienne lisse ou striée
Défaut de relaxation du sphincter externe de l'urètre
Vessie neurogène non neurogène

Le désordre primaire de la relaxation sphinctérienne survient chez la femme jeune non ménopausée âgée habituellement entre 20 et 35 ans [9]. Swinn et al. ont rapporté un âge moyen de 27,7 ans [4]. Il se manifestait par la survenue d'une rétention aiguë d'urine indolore révélée par une gêne sus-pubienne et dont le volume était fréquemment élevé, supérieur à un litre. Un facteur déclenchant était retrouvé dans 65 % des cas. Il s'agissait principalement d'une intervention chirurgicale (50 % des patientes) de nature gynécologique dans deux tiers des cas [10]. La deuxième situation par ordre de fréquence était l'accouchement [9].

Ces patientes avaient des antécédents de troubles mictionnels dans 82 % des cas sous la forme de mictions peu fréquentes dans 68 % des cas, d'un jet intermittent dans 47 % des cas ou de pollakiurie dans 48 % des cas et des antécédents gynécologiques à type de dysménorrhées. Des kystes ovariens étaient retrouvés dans 74 % des cas, s'intégrant dans un syndrome des ovaires polykystiques dans 50 % des cas. Enfin, les patientes avaient très fréquemment des signes d'androgénisation à type d'hirsutisme et d'acné [4].

L'épisode aigu était suivi d'une rétention chronique d'urine le plus souvent complète sans reprise de mictions spontanées. Swinn et al. ont rapporté que sur 91 femmes, 94 % d'entre elles étaient sous autosondage et que 28 % d'entre elles avaient eu à un moment de l'évolution de leur maladie la mise en place d'un cathéter sus-pubien. Une difficulté pour insérer et retirer la sonde était fréquemment rapportée par les patientes. Cette gêne pouvait être tellement importante qu'elle conduisait à l'arrêt de l'autosondage et la mise en place d'un cathéter sus-pubien.

Examens paracliniques

L'évaluation du syndrome de désordre primaire de la relaxation sphinctérienne comprend classiquement la réalisation d'une mesure de la pression urétrale par étude du profil de pression urétrale, la mesure du volume du sphincter urétral par échographie transvaginale et une électromyographie sphinctérienne. Parallèlement, comme devant toute rétention d'urine, une cystomanométrie est également habituellement réalisée. Les résultats de ces examens paracliniques dans le cadre d'un syndrome de Fowler sont résumés dans le Tableau 2.

Tableau 2 Résultats des examens paracliniques réalisés dans le cadre d'un désordre primaire de la relaxation sphinctérienne ou syndrome de Fowler.

Examens paracliniques	Résultats
Cystomanométrie	Vessie hyposensible, stable, compliante, hypo ou acontractile
Profil de pression urétrale	Pression de clôture urétrale maximale augmentée, supérieure à 100 cmH_2O
Échographie du sphincter urétral	Volume augmenté, supérieur à 1,8 cm^3
Électromyographie du sphincter strié de l'urètre	Trains de décharges répétées d'unités motrices et décélérations prononcées bruits d'hélicoptères/cris de baleines

La cystomanométrie

La cystomanométrie montre une phase de remplissage prolongée associée à une réduction de la sensibilité vésicale et une réduction, voire l'absence de contraction vésicale pendant la phase mictionnelle. Les patientes ont donc habituellement une vessie hyposensible, stable, compliante et hypo, voire acontractile. Ce résultat n'est pas spécifique de ce syndrome mais impose de le rechercher en l'absence de toute autre cause évidente.

Le profil de pression urétrale

L'étude du profil de pression urétrale montre une élévation de la pression de clôture urétrale maximale (PCUM). Wiseman et al. comparant celles de patientes rétentionnistes ayant les anomalies électromyographiques caractéristiques de ce syndrome à des patientes ayant une électromyographie sphinctérienne normale ont rapporté que cette dernière était en moyenne de $103 \pm 26{,}4\ cmH_2O$ chez les premières contre $76{,}7 \pm 18{,}4\ cmH_2O$ pour les secondes [11]. Une pression de clôture urétrale supérieure à 100 cmH_2O est classiquement évocatrice de ce syndrome [3].

Il est à noter que bien qu'il n'existe aucun consensus sur la valeur normale de la PCUM, la formule utilisée dans l'ensemble des études portant sur ce syndrome pour déterminer sa valeur théorique était celle proposée par Edwards et Malvern : PCUM = (92 − âge du patient en années) cmH_2O [12].

Échographie du sphincter urétral

L'échographie du sphincter urétral est réalisée par voie endovaginale et a pour objectif de mesurer le volume du sphincter. Ce dernier est déterminé en mesurant la surface de l'urètre sur des coupes transversales effectuées tous les 2,5 mm de l'extrémité proximale du sphincter au niveau du col vésical, jusqu'à son extrémité distale puis en utilisant la formule du volume d'un cylindre.

Le volume du sphincter urétral est élevé chez les patientes ayant ce syndrome [11,13]. Cette augmentation serait secondaire à l'accroissement de la contractilité sphinctérienne [11]. Wiseman et al. comparant le volume du sphincter urétral de patientes ayant les anomalies électromyographiques caractéristiques à des patientes ayant une électromyographie sphinctérienne normale ont rapporté qu'il était en moyenne de $2{,}29 \pm 0{,}64\,cm^3$ chez les premières contre $1{,}62 \pm 0{,}32\,cm^3$ pour les secondes [11]. Classiquement, le volume sphinctérien chez ces patientes est supérieur à $1{,}8\,cm^3$ [3].

Il est à noter que la variabilité interindividuelle de cette mesure est élevée, principalement du fait du caractère subjectif de la détermination des limites proximales et distales du sphincter. Dans l'avenir, la précision de cette mesure devrait probablement être améliorée avec l'utilisation de l'échographie 3D. Une autre alternative serait l'utilisation de l'imagerie par résonance magnétique.

Électromyographie du sphincter strié de l'urètre

Il s'agit de l'examen de référence pour faire le diagnostic. Il consiste à faire un enregistrement en électrodétection à l'aide d'une aiguille-électrode concentrique placée directement dans le sphincter strié de l'urètre par voie para-urétrale. Le syndrome de Fowler est caractérisé par la mise en évidence d'une association de trains de décharges répétées d'unités motrices et de décélérations prononcées (Fig. 2) dont la traduction sonore correspond à des bruits d'hélicoptères ou des cris de baleines.

Ces anomalies électromyographiques ne sont pas pathognomoniques car elles ont été rapportées dans d'autres situations comme certaines incontinences avec hyperactivité vésicale [14]. Cependant, chez une patiente ayant une rétention d'urine, une vessie acontractile et une élévation de sa pression de clôture maximale, elles affirment ce syndrome.

Traitements

Depuis la description de ce syndrome, de multiples traitements ont été proposés. Cependant, il apparaît que seule la neuromodulation est efficace.

Cathétérisme intermittent

Le cathétérisme intermittent constitue le traitement de référence de la rétention chronique d'urine. Cependant, il ne traite pas la cause initiale et ne constitue donc qu'une solution d'attente avant la réalisation du traitement spécifique. Comme indiqué précédemment, l'autosondage est parfois difficile à réaliser car du fait de l'hyperactivité sphinctérienne, l'introduction de la sonde et surtout son retrait sont difficiles avec la sensation de « quelque chose qui accroche ». Swinn et al. ont rapporté dans un série de 86 patientes que 69 % signalaient des difficultés lors de la réalisation du sondage [4].

Cathéter sus-pubien

La mise en place d'un cathéter sus-pubien chez ces jeunes patientes ne peut être que temporaire. Il est proposé dans deux situations : lors de la prise en charge initiale de la rétention d'urine, avant que les patients apprennent la technique de l'autosondage, et lorsque les patientes ont des difficultés à réaliser le cathétérisme intermittent du fait d'une hyperactivité sphinctérienne trop importante.

Traitements oraux

Deux familles de traitements oraux sont à envisager. Il s'agit des alphabloquants et des inhibiteurs de la phosphodiestérase de type 5.

Alphabloquants

Les alphabloquants ont un effet reconnu dans l'obstruction sous-vésicale de l'homme [15]. Chez la femme, leur impact a moins été étudié. Toutefois, il a été montré chez des patientes volontaires saines que la prise de tamsulosine

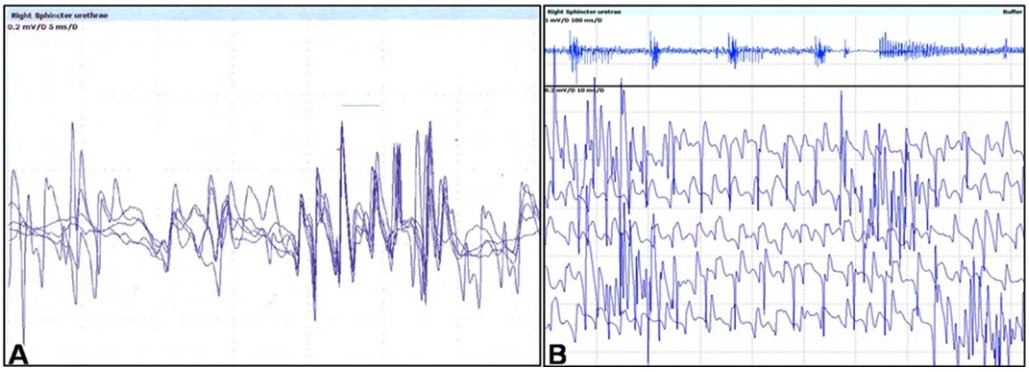

Figure 2. Électromyographie du sphincter strié de l'urètre. Aspect caractéristique du désordre primaire de la relaxation sphinctérienne ou syndrome de Fowler associant des trains de décharges répétées d'unités motrices (A) et de décélérations prononcées (B).

était associée à une diminution du tonus urétral de repos [16]. De même, il a été rapporté un effet bénéfique des alphabloquants dans la prise en charge de patientes ayant une obstruction fonctionnelle du col vésical [17]. Malheureusement, aucune étude n'a évalué à ce jour l'impact des alphabloquants dans le désordre primaire de la relaxation sphinctérienne. De plus, cette pathologie étant liée à un dysfonctionnement de la musculature striée urétrale, l'utilisation de thérapies agissant sur la fibre musculaire lisse semble au moins en théorie peu encourageante.

Les inhibiteurs de la phosphodiestérase de type 5

Les inhibiteurs de la phosphodiestérase de type 5 ayant une action myorelaxante à la fois sur la fibre musculaire lisse et striée [18], apparaissent donc comme un traitement potentiel de ce dysfonctionnement sphinctérien. Une étude prospective en *crossover* randomisée en double insu contre placebo évaluant le sildénafil comme traitement du désordre primaire de la relaxation sphinctérienne a été réalisée. Elle a conclu en l'absence de différence clinique entre le sildénafil et le placebo malgré une amélioration significative du débit urinaire maximal et du score symptôme international de la prostate par rapport à l'état initial [19].

Injections intrasphinctériennes de toxine botulique

Les injections intrasphinctériennes de toxine botulique ont été proposées comme traitement de l'obstruction sous-vésicale en particulier d'origine neurologique [20] mais aussi chez des patients ayant un syndrome du périnée spastique [21]. Une étude a été menée chez six patientes ayant un syndrome de Fowler. Elles avaient eu une injection intrasphinctérienne de 50 U de toxine botulique A Botox® par voie para-urétrale sous contrôle électromyographique. Aucun bénéfice symptomatique n'avait été obtenu même si trois patientes avaient eu temporairement une incontinence urinaire d'effort [22]. Cependant, ce manque d'efficacité pouvait être lié à la dose utilisée imposant la réalisation d'études complémentaires.

Neuromodulation des racines sacrées postérieures

La neuromodulation constitue le traitement de référence du désordre primaire de la relaxation sphinctérienne. Cet effet a été rapporté pour la première fois en 2000 avec un taux de reprise des mictions de 67,6 % [23]. Depuis, plusieurs séries ont confirmé ces premiers résultats et ont montré que pour un suivi allant de 37 à 61 mois, les résultats étaient conservés dans 70 à 77 % des cas [6,23—27]. L'ensemble des études ayant évalué les résultats de la neuromodulation des racines sacrées postérieures sur ce syndrome est présenté dans le Tableau 3. De Ridder et al. ont souligné la grande efficacité de ce traitement dans cette indication avec des résultats supérieurs aux autres causes de rétention d'urine non obstructive de la femme [26]. Dasgupta et Fowler ont confirmé l'effet de la neuromodulation sur le fonctionnement vésicosphinctérien. En réalisant un bilan urodynamique avant et après mise en place du neuromodulateur, ils ont mis en évidence une augmentation de la

Tableau 3 Résultats de la neuromodulation des racines sacrées postérieures dans le traitement du désordre primaire de la relaxation sphinctérienne ou syndrome de Fowler.

Auteurs (année)	Nombre de patients	Nombre de patients ayant un syndrome de Fowler	Âge moyen (ans)	Patientes ayant un syndrome de Fowler		Suivi (mois)
				Taux de succès du test (%)	Taux de succès après implantation (%)	
Swinn et al. (2000) [23]	38	34	28	67,6	NC	NC
Jonas et al. (2001) [6]	177	10	43	68	NC	18
Dasgupta et al. (2004) [24]	26	21	35	NC	77	37
De Ridder et al. (2007) [26]	62	30	50	—	70	43
Datta et al. (2008) [25]	60	33	37	NC	76	61
White et al. (2008) [27]	40	3	51	100	NC	40

NC : non communiqué.

contractilité vésicale. Toutefois aucune modification sur la PCUM et sur les données électromyographiques n'avait été notée conduisant les auteurs à conclure que la neuromodulation n'avait pas d'effet direct sur le sphincter mais agissait indirectement pour permettre à la vessie de retrouver une contractilité [28]. Cette hypothèse a depuis été confirmée par les données de l'imagerie fonctionnelle montrant un retour à un fonctionnement normal de la substance grise périaqueducale lors de la stimulation et une hypoactivité mésencéphalique à l'arrêt du stimulateur [7,8].

La neuromodulation est un traitement bien toléré et peu agressif surtout depuis le développement des techniques percutanées [29]. Toutefois, il est important de souligner la fréquence élevée de réintervention pour dysfonctionnement du stimulateur, fin de vie de la batterie, douleurs au site du boîtier, déplacement ou fracture de l'électrode [25]. Enfin, chez ces femmes jeunes, il est important de considérer les risques potentiels lors d'une grossesse. Une seule série de six patientes a été à ce jour rapportée et aucun effet particulier n'avait été noté [30]. Toutefois, les recommandations actuelles sont d'arrêter toute stimulation pendant toute la durée de la grossesse.

Conclusion

Le désordre primaire de la relaxation sphinctérienne ou syndrome de Fowler constitue la première cause de rétention d'urine de la femme jeune lorsque les origines iatrogènes, neurologiques et obstructives ont été éliminées. Il doit donc systématiquement être évoqué et recherché lorsque cette situation clinique est rencontrée ce d'autant plus qu'un traitement spécifique et efficace est disponible sous la forme de la neuromodulation des racines sacrées postérieures.

Conflit d'intérêt

Les auteurs n'ont aucun conflit d'intérêt en rapport.

Références

[1] Fowler CJ, Christmas TJ, Chapple CR, Parkhouse HF, Kirby RS, Jacobs HS. Abnormal electromyographic activity of the urethral sphincter, voiding dysfunction, and polycystic ovaries: a new syndrome? BMJ 1988;297:1436—8.

[2] Fowler CJ, Kirby RS. Electromyography of urethral sphincter in women with urinary retention. Lancet 1986;1:1455—7.

[3] Kavia RB, Datta SN, Dasgupta R, Elneil S, Fowler CJ. Urinary retention in women: its causes and management. BJU Int 2006;97:281—7.

[4] Swinn MJ, Wiseman OJ, Lowe E, Fowler CJ. The cause and natural history of isolated urinary retention in young women. J Urol 2002;167:151—6.

[5] Lehmann-Horn F, Jurkat-Rott K. Voltage-gated ion channels and hereditary disease. Physiol Rev 1999;79:1317—72.

[6] Jonas U, Fowler CJ, Chancellor MB, Elhilali MM, Fall M, Gajewski JB, et al. Efficacy of sacral nerve stimulation for urinary retention: results 18 months after implantation. J Urol 2001;165:15—9.

[7] Dasgupta R, Critchley HD, Dolan RJ, Fowler CJ. Changes in brain activity following sacral neuromodulation for urinary retention. J Urol 2005;174:2268—72.

[8] Kavia R, Dasgupta R, Critchley H, Fowler C, Griffiths D. A functional magnetic resonance imaging study of the effect of sacral neuromodulation on brain responses in women with Fowler's syndrome. BJU Int 2010;105:366—72.

[9] Swinn MJ, Fowler CJ. Isolated urinary retention in young women, or Fowler's syndrome. Clin Auton Res 2001;11:309—11.

[10] Everaert K, De Muynck M, Rimbaut S, Weyers S. Urinary retention after hysterectomy for benign disease: extended diagnostic evaluation and treatment with sacral nerve stimulation. BJU Int 2003;91:497—501.

[11] Wiseman OJ, Swinn MJ, Brady CM, Fowler CJ. Maximum urethral closure pressure and sphincter volume in women with urinary retention. J Urol 2002;167:1348—51 [discussion 1351—2].

[12] Edwards L, Malvern J. The urethral pressure profile: theoretical considerations and clinical application. Br J Urol 1974;46:325—35.

[13] Noble JG, Dixon PJ, Rickards D, Fowler CJ. Urethral sphincter volumes in women with obstructed voiding and abnormal sphincter electromyographic activity. Br J Urol 1995;76:741—6.

[14] FitzGerald MP, Blazek B, Brubaker L. Complex repetitive discharges during urethral sphincter EMG: clinical correlates. Neurourol Urodyn 2000;19:577—83.

[15] Alan McNeill S. The role of alpha-blockers in the management of acute urinary retention caused by benign prostatic obstruction. Eur Urol 2004;45:325—32.

[16] Reitz A, Haferkamp A, Kyburz T, Knapp PA, Wefer B, Schurch B. The effect of tamsulosin on the resting tone and the contractile behaviour of the female urethra: a functional urodynamic study in healthy women. Eur Urol 2004;46:235—40 [discussion 240].

[17] Kumar A, Mandhani A, Gogoi S, Srivastava A. Management of functional bladder neck obstruction in women: use of alpha-blockers and pediatric resectoscope for bladder neck incision. J Urol 1999;162:2061—5.

[18] Lin CS. Tissue expression, distribution, and regulation of PDE5. Int J Impot Res 2004;16(Suppl 1):S8—10.

[19] Datta SN, Kavia RB, Gonzales G, Fowler CJ. Results of double-blind placebo-controlled crossover study of sildenafil citrate (Viagra) in women suffering from obstructed voiding or retention associated with the primary disorder of sphincter relaxation (Fowler's syndrome). Eur Urol 2007;51:489—95 [discussion 495—7].

[20] Karsenty G, Corcos J, Schurch B. Toxines botuliques: applications urologiques. Prog Urol 2006;16:263—74.

[21] Phelan MW, Franks M, Somogyi GT, Yokoyama T, Fraser MO, Lavelle JP, et al. Botulinum toxin urethral sphincter injection to restore bladder emptying in men and women with voiding dysfunction. J Urol 2001;165:1107—10.

[22] Fowler CJ, Betts CD, Christmas TJ, Swash M, Fowler CG. Botulinum toxin in the treatment of chronic urinary retention in women. Br J Urol 1992;70:387—9.

[23] Swinn MJ, Kitchen ND, Goodwin RJ, Fowler CJ. Sacral neuromodulation for women with Fowler's syndrome. Eur Urol 2000;38:439—43.

[24] Dasgupta R, Wiseman OJ, Kitchen N, Fowler CJ. Long-term results of sacral neuromodulation for women with urinary retention. BJU Int 2004;94:335—7.

[25] Datta SN, Chaliha C, Singh A, Gonzales G, Mishra VC, Kavia RB, et al. Sacral neurostimulation for urinary retention: 10-year experience from one UK centre. BJU Int 2008;101:192—6.

[26] De Ridder D, Ost D, Bruyninckx F. The presence of Fowler's syndrome predicts successful long-term outcome of sacral nerve stimulation in women with urinary retention. Eur Urol 2007;51:229—33 [discussion 233—4].

[27] White WM, Dobmeyer-Dittrich C, Klein FA, Wallace LS. Sacral nerve stimulation for treatment of refractory urinary retention: long-term efficacy and durability. Urology 2008;71:71—4.

[28] Dasgupta R, Fowler CJ. Urodynamic study of women in urinary retention treated with sacral neuromodulation. J Urol 2004;171:1161—4.
[29] Spinelli M, Giardiello G, Arduini A, Van den Hombergh U. New percutaneous technique of sacral nerve stimulation has high initial success rate: preliminary results. Eur Urol 2003;43: 70—4.
[30] Wiseman OJ, Van den Hombergh U, Koldewijn EL, Spinelli M, Siegel SW, Fowler CJ. Sacral neuromodulation and pregnancy. J Urol 2002;167:165—8.