Progrès en urologie (2012) **22**, 1058—1063

Disponible en ligne sur
SciVerse ScienceDirect
www.sciencedirect.com

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

ARTICLE ORIGINAL

Résultats à moyen terme du traitement de la dyssynergie vésicosphinctérienne par sphinctérotomie prothétique permanente☆

Treatment of detrusor-striated sphincter dyssynergia with permanent nitinol urethral stent: Results after a minimum follow-up of 2 years

T. Polguer[a], R. Boissier[b,c], S. Gaillet[b,c], K. Lenne Aurier[b,c], P.-H. Savoie[b,c], E. Lechevallier[b,c], C. Coulange[b,c], G. Karsenty[b,*,c]

[a] *Service d'urologie, hôpital Gabriel-Montpied, université d'Auvergne, CHU de Clermont-Ferrand, 58, rue Montalemberg, 63000 Clermont-Ferrand, France*
[b] *Aix-Marseille université, 13284 Marseille, France*
[c] *Service d'urologie et transplantation rénale, hôpital La Conception, AP—HM, 13385 Marseille, France*

Reçu le 10 mai 2012 ; accepté le 13 septembre 2012

MOTS CLÉS
Endoprothèse urétrale ;
Dyssynergie vésicos-phinctérienne ;
Complications ;
Urodynamique ;
Vessie ;
Neurologique ;
Blessés médullaires

Résumé
But. — Le but de cette étude était d'évaluer les résultats à moyen terme des endoprothèses urétrales en nitinol dans le traitement de la dyssynergie vésicosphinctérienne (DVS), alternative à la sphinctérotomie chirurgicale, chez des patients de sexe masculin ayant une lésion médullaire, incapables de recourir à l'autosondage.
Matériel. — Nous avons étudié rétrospectivement, de 2004 à 2012, les résultats des endoprothèses permanentes (Ultraflex® et Mémotherm®), avec un recul de deux ans minimum. Vingt-deux patients de 22 à 76 ans ayant une lésion neurologique centrale et une DVS prouvée par un bilan urodynamique (BUD) ont été inclus : 18 blessés médullaires (13 tétraplégiques, cinq paraplégiques), quatre autres pathologies neurologiques.
Résultats. — Le suivi moyen était de 56 mois (±14). Les ré-interventions nécessaires à une vidange vésicale satisfaisante comprenaient : allonge/repositionnement de l'endoprothèse : cinq (délai moyen 7,6 mois), cervicotomie : six (12,2 mois), urétrotomie : trois (42 mois), désobstruction laser : dix (47,3 mois). Huit patients ont changé de mode mictionnel : Brickers (quatre), cystostomie continente (un), autosondage (un), sonde à demeure en attente de traitement (deux). L'ablation de l'endoprothèse a été jugée impossible ou délabrante pour la moitié d'entre eux. Trois patients n'ont nécessité aucun geste de révision.

☆ Niveau de preuve : 5.

* Auteur correspondant.
Adresse e-mail : gilles.karsenty@ap-hm.fr (G. Karsenty).

1166-7087/$ — see front matter © 2012 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.
http://dx.doi.org/10.1016/j.purol.2012.09.010

Conclusion. — Nous avons constaté à partir de la troisième année, des sténoses urétrales et repousses intraprothétiques, nécessitant des interventions endoscopiques itératives (0,31 par patient par an). Ces patients nécessitent donc un suivi endoscopique annuel. Le choix entre endoprothèses urétrales permanentes (non disponibles en France depuis novembre 2011) et sphinctérotomie endoscopique dans le traitement de la DSV est discuté.
© 2012 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

KEYWORDS
Urethral stent;
Detrusor sphincter dyssynergia;
Urodynamics;
Neurogenic bladder;
Spinal cord injury

Summary
Objectives. — The aim of this study was to assess the outcomes of nitinol permanent urethral stents used in detrusor-striated sphincter dyssynergia (DSD) treatment on male patients with a spinal cord injury.
Materials. — We investigated retrospectively all patients treated from 2004 to 2012. A total of 22 patients were included, with an age ranging from 22 to 76 years old. The DSD syndrome was due to spinal cord injury (18) or various spinal cord diseases (four) and treated with a nitinol urethral stent (11 Ultraflex® and 11 Mémotherm®). Every patient had an urodynamical study. The follow-up reached at least 2 years.
Results. — The mean follow-up was 56 months (± 14). Complementary procedures after stenting included: five stent prolongation or displacement (mean interval 7.6 months), six bladder neck incisions (12.2 months), three urethrotomy (42 months), ten obstruction treated by laser (47.3 months). Eight patients had a change of their urinary pattern: four underwent ileal conduit diversion, one had a continent urinary diversion, one chose self intermittent catheterization, two were under indwelling catheterization waiting for another treatment. Stent retrieval was either harmful or impossible for four of them. Three patients were free of complementary procedures.
Conclusions. — Nitinol urethral stent was an effective treatment initially. However, by the third year, urethral stenosis and hypertrophic growth of the urethral mucosa usually require iterative endoscopic procedures (0.31 per patient per year). Patients treated with permanent uretral stent deserve a yearly endoscopic follow-up. Safety and effectiveness of permanent uretral stent compared to surgical sphincterotomy to treat DSD are discussed.
© 2012 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

Abréviations

AVC	accident vasculaire cérébral
BUD	bilan urodynamique
DVS	dyssynergie vésicosphinctérienne
HRA	hyperreflexie autonome
PDF	pression détrusorienne de fuite
PDM	pression détrusorienne maximale
RPM	résidu post-mictionnel
SEP	sclérose en plaques

Introduction

La DVS est un état d'opposition entre la contraction vésicale et celle du sphincter strié à la suite d'une lésion médullaire qui déconnecte les centres mictionnels du pont cérébral des centres médullaires : les noyaux sympathique dorsal, parasympathique sacré et somatique du nerf pudendal (Onulf). Une dyssynergie vésico-lisse peut également exister en cas d'atteinte supérieure à T6.

La sphinctérotomie est le traitement de référence de la rétention urinaire chronique induite par la DVS du patient médullo-lésé de sexe masculin, incapable de réaliser des autosondages. Son but est de prévenir les complications, liées au régime de haute pression intravésicales, qui surviendront chez plus de la moitié des patients infections, reflux vésico-urétéraux, urétéro-hydronéphroses, voire, insuffisance rénale [1]. Il s'agit cependant d'un geste grevé d'une morbidité, d'un taux d'échec et de récidive à long terme non négligeable. Au début des années 1990, plusieurs auteurs proposèrent de réaliser une neutralisation du sphincter strié par le biais d'un pontage prothétique, en recourant à des endoprothèses urétrales permanentes en acier Urolume®. À la fin des années 1990, les prothèses en alliage titane-nickel furent commercialisées [2]. Les résultats initiaux de ces derniers, publiés avec 1,5 et 2,25 ans de recul [3,4], étaient favorables. Les résultats en pratique quotidienne nous semblaient cependant discordants. Notre objectif était d'évaluer nos résultats en prenant comme critère principal le nombre d'interventions endoscopiques complémentaires nécessaires à une vidange vésicale satisfaisante. Les autres critères analysés ont été cliniques (infections, HRA, amélioration subjective) et urodynamiques (PDM, RPM, PDF).

Matériel et méthode

Nous avons réalisé une étude rétrospective, de 2004 à 2012 :

- 31 patients consécutifs, traités de 2004 à 2010, ont été identifiés : neuf décédés ou perdus de vue dont la durée

Tableau 1 Satisfaction subjective après 56 mois d'implantation.

Satisfaction avant/après (échelle de Likert)	Très amélioré : 2	Amélioré : 1	Inchangé : 0	Dégradé : −1	Très dégradé : −2
Nombre de patients (sur 21)	9 (43 %)	2 (10 %)	7 (33 %)	2 (10 %)	1 (5 %)

Tableau 2 Résultats cliniques des endoprothèses urétrales.

Type d'endoprothèse	Nb	Suivi (mois)	Amélioration subjective	Disparition HRA	Disparition IU fébriles	Changement de mode mictionnel
Mémotherm® 50 mm	11	43 (24—65)	4/11 (36 %)	1/5 (20 %)	1/5 (20 %)	5/11 (45 %)
Ultraflex® 50 mm	11	69 (53—98)	7/11 (64 %)	3/6 (50 %)	3/4 (75 %)	3/11 (27 %)
Total nitinol	22	56 (24—98)	11/22 (50 %)	4/11 (36 %)	4/9 (44 %)	8/22 (36 %)

HRA : hyperreflexie autonome ; IU : infection urinaire ; Nb : nombre.

de suivi était inférieure à deux ans ont été exclus. Les 22 patients étudiés étaient, pour 18 d'entre eux, blessés médullaires (13 tétraplégiques, cinq paraplégiques), deux atteints de SEP, un victime d'AVC, un atteint d'hydrocéphalie sur une tumeur de la fosse postérieure, tous incapables de réaliser un autosondage ;

- l'évaluation préopératoire l'examen clinique, un examen cytobactériologique des urines, un BUD, l'évaluation échographique du haut appareil urinaire et du RPM ;
- les techniques médicochirurgicales : deux types d'endoprothèses ont été implantés, Ultraflex™ longueur 50 mm (Boston scientific), $n = 11$ de 2004 à 2007, puis Mémotherm™ longueur 50 mm (Bard), $n = 11$ à partir de 2006. Deux patients ont bénéficié d'un test par endoprothèse temporaire au préalable (Diabolo™). L'implantation était réalisée sous anesthésie spinale (de préférence) ou générale. La pose sous contrôle endoscopique avec l'ancillaire propre à chaque système était faite en situation sous-cervicale avec objectif de ponter du veru montanum jusqu'à l'urètre bulbaire. L'adjonction d'un alpha bloquant (alfuzosine 10 mg/j) en prise continue après la pose et des consignes de miction réflexe, stimulée par trois à cinq autopercussions par jour dans un étui pénien, étaient systématiques ;
- recueil des données : analyse systématique des dossiers papier et informatique pour collecter les informations cliniques, urodynamiques, d'imagerie et biologie, les comptes rendus des interventions urologiques réalisées après la pose, pour réaliser une base de données. La satisfaction des patients vis-à-vis de ce mode mictionnel fut évaluée en consultation ou par interrogatoire téléphonique sur une échelle de Likert (très amélioré, amélioré, inchangé, dégradé, très dégradé). L'évaluation du résultat urodynamique a été réalisée à partir du BUD préimplantatoire et du dernier disponible. La perméabilité de l'endoprothèse a été évaluée par endoscopie. Les patients non suivis depuis plus de six mois ont été reconvoqués pour urodynamique et cystoscopie. La date de fin du suivi était la date des dernières nouvelles, ou de changement de mode mictionnel au dernier recueil d'information le 20 mars 2012.

Résultats

Résultats cliniques

Le suivi moyen était de 56 mois (24 à 98, écart-type 14 mois). Cinquante pour cent ressentaient une amélioration subjective de leur situation mictionnelle, notamment liée à la disparition des épisodes de HRA (4/11) ou des infections fébriles (4/9). Les deux patients ayant bénéficié d'un test préalable par endoprothèse temporaire restent satisfaits de ce mode mictionnel après 64 et 74 mois de suivi (au prix d'une allonge prothétique chez l'un d'eux). Les résultats cliniques sont résumés dans les Tableaux 1 et 2.

Résultats urodynamiques

Le RPM moyen diminuait de 185 mL (± 121) à 97 mL (± 78), inférieur à 100 mL chez 13 patients. La PDM diminuait de 74 cmH_2O (± 26) à 49 cmH_2O (± 19). La pression détrusorienne à la fuite passait de 62 cmH_2O (± 23) à 38 cmH_2O (± 13) (Tableau 3).

Résultats endoscopiques

Durant les 56 mois de suivi moyen, 19 patients sur 22 ont nécessité 24 interventions endoscopiques afin de maintenir une vidange vésicale satisfaisante. Le motif de réalisation de ces gestes était la survenue d'un symptôme : rétention, dysurie, infections récidivantes ou HRA. Le bilan

Tableau 3 Résultats urodynamiques.

	Pré-implantation	Post-implantation
RPM moyen (mL)	185	97
RPM < 100 mL	4 (18 %)	13 (59 %)
PDM (cmH_2O)	74	49
PDF (cmH_2O)	62	38

RPM : résidu post-mictionnel ; PDM : pression détrusorienne moyenne ; PDF : pression détrusorienne au point de fuite.

Tableau 4 Gestes endoscopiques de révision.

Type d'intervention	Nombre	Délai moyen (min—max) (en mois)
Repositionnement/ rallonge	5	7,6 (0—17)
Cervicotomies	6	12,1 (3—27)
Uréthrotomies	3	42 (25—54)
Désobstructions	10	47,3 (31—63)

complémentaire comprenant une endoscopie, une urodynamique et une UCRM amenait à découvrir un trouble de la vidange vésicale, une migration ou une obstruction de l'endoprothèse, une dyssynergie vésico-lisse, ou une sténose urétrale (Tableau 4).

Nous avons mis en évidence deux périodes pour le type de gestes réalisés : durant les deux premières années post-implantation 11 interventions furent réalisées : cinq repositionnements ou rallonge d'endoprothèse, six cervicotomies. À partir de la troisième année de suivi, le traitement de trois sténoses urétrales et de dix obstructions d'endoprothèse a été nécessaire (Tableau 1). La fréquence de révision était d'une intervention par patient sur 37 mois (soit 0,31 intervention par an par patient). Huit patients (36 %) ont dû changer de mode mictionnel, le motif étant des infections itératives associées à des troubles de la vidange vésicale. Leur devenir était : quatre Brickers, un autosondage intermittent, deux en attente (SAD), une cystostomie continente avec agrandissement. Pour ces patients ayant changé de mode mictionnel, l'ablation de l'endoprothèse n'a été possible que chez quatre (délais moyen de 37,5 mois) et délabrante ou jugée impossible dans l'autre moitié des cas (délais moyen de 52 mois).

Discussion

Quelle mode mictionnel peut-on proposer en cas d'impossibilité de réalisation des autosondages chez un patient porteur de DVS ?

Actuellement, il n'existe pas de traitement médicamenteux efficace dans la DVS.

La sonde à demeure favorise les infections [5] et entraîne son lot d'érosions urétrales, de lithiase, d'altérations de la fonction rénale [6] voire de cancers épidermoïdes de vessie [7,8].

Les hétérosondages accroissent la dépendance du patient et sont difficilement applicables en pratique quotidienne, la fréquence minimale du sondage intermittent étant de quatre par jour.

Certains patients tétraplégiques sélectionnés peuvent retrouver l'accès à l'autosondage via une cystostomie cutanée avec agrandissement vésical, parfois au prix d'un programme de réhabilitation chirurgicale du membre supérieur [9,10].

Le cathéter sus-pubien à demeure est une option prônée par quelques auteurs anglo-saxons, une revue des études récentes réalisée par Feifer expose des résultats comparables aux autosondages propres intermittents depuis l'avènement des anticholinergiques [11].

L'injection intrasphinctérienne de toxine botulinique est efficace d'un à quatre mois, mais contraint à des réinjections fréquentes et comporte une difficulté à stabiliser l'état urinaire du patient qui alterne efficacité puis récidive, seule à signer la fin d'effet de l'injection [12].

Après dilatation du sphincter strié par ballon, on observerait un taux d'échec de 15 à 68 % à un an [13,14], aucun résultat à long terme n'est disponible sur cette approche.

Le principe de la sphinctérotomie pour traiter la DVS est d'assurer une vidange vésicale à basse pression, de limiter les risques infectieux et lithiasiques, tout en améliorant l'autonomie du patient. Celle-ci peut être endoscopique chirurgicale (section du sphincter) ou plus récemment prothétique. Elle nécessite un appareillage permanent par étuis pénien. L'association fréquente chez les patients tétraplégiques d'une dyssynergie vésico-lisse rend l'adjonction d'alpha bloquants nécessaire. En cas de persistance de mauvaise ouverture du col, une section endoscopique du col est proposée.

La sphinctérotomie endoscopique a été développée initialement par Ross en 1958 à la lame froide. Malgré l'utilisation de l'électrocoagulation ou du laser, elle est grevée d'un taux d'échec immédiat (13—26 %), d'obstruction du col vésical (3—13 %) et de récidive (de 15 à 82 % à dix ans) non négligeables [15,16]. Récemment, Pan et al. ont rapporté dans la plus large série de sphinctérotomies (84 patients, rétrospective sur huit ans) une durée d'efficacité moyenne de 81 mois d'une première sphinctérotomie, suffisante chez 32 % des patients, 36 % de seconde sphinctérotomie, et à terme, 51 % de changement de mode mictionnel [17]. Pour améliorer la technique, Even et al. montrent que l'utilisation de la vaporisation bipolaire diminuerait le risque hémorragique et permettrait une destruction globale des sphincters et de l'adénome, au prix cependant d'un taux de sténose élevé [18]. Compte tenu de son caractère irréversible, la sphinctérotomie peut être proposée après une période d'essais par endoprothèse temporaire, ce qui permettra de tester la qualité de l'appareillage par étuis pénien, facteur important de la satisfaction du patient.

Les résultats des sphinctérotomies prothétiques réalisées avec des endoprothèses comparables aux nôtres montraient l'efficacité et la tolérance clinique à court et moyen terme (un à deux ans) [3,4]. À un an, leur suivi endoscopique systématique notait l'épithélialisation de plus de 90 % des endoprothèses et aucune sténose urétrale ou obstruction intraprothétique. Le nombre de cervicotomies durant la première année pour traiter une dyssynergie vésico-lisse démasquée, 17 % des patients dans notre étude versus 18 % [3] et 21 % [4], était comparable (Tableau 5). En revanche, nous observons un taux de repositionnement ou rallonge d'endoprothèse supérieur, 21 % versus 10 %. Cette différence peut s'expliquer par la pose d'endoprothèses ne dépassant pas suffisamment sous le sphincter strié par manque d'habitude en début d'expérience.

Ce sont pour les gestes d'urétrotomie (3 versus 0) et les désobstructions (10 versus 0) que nos résultats diffèrent le plus. Ces différences peuvent s'expliquer par des différences d'appréciation du caractère obstructif d'une sténose ou d'une repousse intraprothétique, ou par l'apparition tardive de ce type de complications et/ou par une survenue favorisée par des actes endoscopiques plus fréquents

Tableau 5 Résultats publiés des endoprothèses urétrales permanentes en nitinol, dans la dyssynergie vésicosphinctérienne.

Étude	Juan Garcia, S Cord, 1999, Mémotherm®	Chartier-Kastler, BJU 2000, Ultraflex®	Denys P et al., J Urol 2004, Ultraflex®	Nos résultats, 11 Ultraflex®, 11 Mémotherm®
Nb patients	24	40	47	22
Suivi (mois)	15,4	16,9	27	56
Allongement/repositionnement	4 (16 %)	4 (10 %)		5 (23 %)
Cervicotomie	0	7 (18 %)	10 (21 %)	6 (27 %)
Urétrotomie	0	0	0	3 (14 %)
Désobstruction	0	0	0	10 (45 %)
Retrait délabrant ou non réalisable	0	0	0	4/8 (50 %)
RPM (mL)	Diminué	De 245 à 65	Diminué	De 185 à 97
PDM (cmH_2O)	Diminuée		Diminuée	De 74 à 49
Changement mode mictionnel	2 (8 %)	1 (2,5 %)	0	8 (36 %)

RPM : résidu post-mictionnel ; PDM : pression détrusorienne maximale ; nb : nombre.

durant les deux premières années dans notre série (rallonge d'endoprothèse). De même, il est probable que l'ablation de l'endoprothèse devienne plus compliquée avec le temps et l'épithélialisation croissante. Le Tableau 5 récapitule les résultats des études cliniques d'endoprothèses urétrales en nitinol dans la DVS.

Les expériences avec un autre type d'endoprothèse permanente à base d'alliage d'acier, Urolume® (American Medical Systems, Minnetonka, Minnesota), menées en Amérique du Nord se sont soldées par un taux d'explantation jusqu'à 22 % à sept ans [2,19]. Il existait également des migrations (5 à 40 %) et obstructions par hyperplasie (jusqu'à 40 %) [20]. La fréquence de révision n'était pas précisée.

Nos résultats sur la réduction des épisodes de HRA étaient plus faibles que ceux de la littérature [3]. Le critère retenu ici était la disparition des épisodes de HRA, or, de nombreux patients, même très améliorés par l'endoprothèse, présentaient encore des épisodes de HRA lors d'un décubitus prolongé (probablement imputables à une mauvaise vidange vésicale dans cette position).

La fréquence des infections urinaires fébriles était également élevée, principalement aux dépens des patients qui ont changé de mode mictionnel.

Nos résultats semblaient également indiquer une meilleure efficacité des stents Ultraflex®.

Nos résultats ont souligné la nécessité d'un suivi clinique urodynamique et endoscopique annuel à long terme. Ils rappellent les conclusions de Pierre Conort et Jean-Louis Pariente, dans le rapport du congrès de l'AFU 2005, sur les biomatériaux : les données n'étaient pas suffisantes pour affirmer le caractère biocompatible à long terme d'une endoprothèse urétrale, d'où la nécessité de suivi rigoureux des patients implantés [21].

À ce titre, on rappelle que seule l'endoprothèse Ultraflex® avait bénéficié d'études expérimentales animales, avec une durée de suivi courte (18 mois) [21]. Enfin depuis le retrait du marché pour des raisons commerciales des deux endoprothèses citées dans cette étude, nous ne disposons plus en France, en 2012, d'endoprothèse évaluée et dédiée à cette indication. Seules demeurent les endoprothèses à spire jointive temporaires Memocath® (Bard) et Diabolo® (Coloplast-Porges). Ces prothèses peuvent être utiles à la sélection des patients candidats à une sphinctérotomie [22,23]. Il faut discuter chez les répondeurs le changement itératif d'endoprothèse temporaire ou la sphinctérotomie endoscopique classique. Nous ne disposons pas pour le moment de données comparatives contemporaines pour établir la balance bénéfice—risque de ces deux attitudes.

Conclusion

Les endoprothèses en alliage titane-nickel pour le traitement de la DVS de l'homme blessé médullaire incapable de recourir à l'autosondage, ont offert une période d'amélioration moyenne de deux ans aux patients. Au-delà, des sténoses urétrales et obstructions intraprothétiques nécessitaient des gestes de révision endoscopique itératifs à une fréquence moyenne de 0,31 par an par patient. Dans un tiers des cas, un changement de mode mictionnel a été nécessaire. Les patients porteurs de ce type de prothèse nécessitent un suivi annuel clinique, urodynamique et endoscopique. Ces endoprothèses étaient proposées en alternative à la sphinctérotomie endoscopique classique, elles ne sont désormais plus disponibles sur le marché français. Le choix entre sphinctérotomie endoscopique classique ou endoprothèses temporaires changées régulièrement pour traiter de la DSV nécessitera une étude comparative avec un recul suffisant.

Déclaration d'intérêts

Gilles Karsenty a été investigateur pour le laboratoire Porges dans l'étude des endoprothèses temporaire Diabolo de 2005 à 2007.

Article réalisé dans le cadre du DIU de neuro-urologie du Pr Amarenco.

Références

[1] Hackler RH. A 25-year prospective mortality study in the spinal cord injured patient: comparison with the long-term living paraplegic. J Urol 1977;117:486—8.

[2] Gajewski JB, Chancellor MB, Ackman CF, Appell RA, Bennett J, Binard J, et al. Removal of UroLume endoprosthesis: experience of the North American Study Group for detrusor-sphincter dyssynergia application. J Urol 2000;163: 773—6.

[3] Chartier-Kastler EJ, Thomas L, Bussel B, Chancellor MB, Richard F, Denys P. A urethral stent for the treatment of detrusor-striated sphincter dyssynergia. BJU Int 2000;86:52—7.

[4] Denys P, Thiry-Escudie I, Ayoub N, Even-Schneider A, Benyahya S, Chartier-Kastler E. Urethral stent for the treatment of detrusor-sphincter dyssynergia: evaluation of the clinical, urodynamic, endoscopic and radiological efficacy after more than 1 year. J Urol 2004;172:605—7.

[5] Wyndaele JJ. Chronic prostatitis in spinal cord injury patients. Paraplegia 1985;23:164—9.

[6] Weld KJ, Wall BM, Mangold TA, Steere EL, Dmochowski RR. Influences on renal function in chronic spinal cord injured patients. J Urol 2000;164:1490—3.

[7] Ruffion A, Comperat E, Roupret M, Chartier-Kastler E. Bladder cancer and neurogenic bladder. Prog Urol 2007;17:431—5.

[8] Kalisvaart JF, Katsumi HK, Ronningen LD, Hovey RM. Bladder cancer in spinal cord injury patients. Spinal Cord 2010;48:257—61.

[9] Bernuz B, Guinet A, Rech C, Hugeron C, Even-Schneider A, Denys P, et al. Self-catheterization acquisition after hand reanimation protocols in C5-C7 tetraplegic patients. Spinal Cord 2011;49:313—7.

[10] Allieu Y, Coulet B, Chammas M. Functional surgery of the upper limb in high-level tetraplegia: part I. Tech Hand Up Extrem Surg 2000;4:50—63.

[11] Feifer A, Corcos J. Contemporary role of suprapubic cystostomy in treatment of neuropathic bladder dysfunction in spinal cord injured patients. Neurourol Urodyn 2008;27:475—9.

[12] Schurch B, Hauri D, Rodic B, Curt A, Meyer M, Rossier AB. Botulinum-A toxin as a treatment of detrusor-sphincter dyssynergia: a prospective study in 24 spinal cord injury patients. J Urol 1996;155:1023—9.

[13] Chancellor MB, Rivas DA, Abdill CK, Karasick S, Ehrlich SM, Staas WE. Prospective comparison of external sphincter balloon dilatation and prosthesis placement with external sphincterotomy in spinal cord injured men. Arch Phys Med Rehabil 1994;75:297—305.

[14] McFarlane JP, Foley SJ, Shah PJ. Balloon dilatation of the external urethral sphincter in the treatment of detrusor-sphincter dyssynergia. Spinal Cord 1997;35:96—8.

[15] Ricottone AR, Pranikoff K, Steinmetz JR, Constantino G. Long-term follow-up of sphincterotomy in the treatment of autonomic dysreflexia. Neurourol Urodyn 1995;14:43—6.

[16] Ayoub N, Chartier-Kastler E, Ruffion A. Surgical treatment of neurogenic urinary sphincter dysfunction. Prog Urol 2007;17:515—28.

[17] Pan D, Troy A, Rogerson J, Bolton D, Brown D, Lawrentschuk N. Long-term outcomes of external sphincterotomy in a spinal injured population. J Urol 2009;181:705—9.

[18] Even L, Guillotreau J, Mingat N, Castel-Lacanal E, Braley E, Malavaud B, et al. External sphincterotomy using bipolar vaporisation in saline. First results. Prog Urol 2012;22:462—6.

[19] Shah DK, Kapoor R, Badlani GH. Experience with urethral stent explantation. J Urol 2003;169:1398—400.

[20] Badlani GH. Role of permanent stents. J Endourol 1997;11: 473—5.

[21] Conort P, Pariente JL. Synthetic biomaterials and metals: application to urethral prostheses. Prog Urol 2005;15:925—41.

[22] Gamé X, Chartier-Kastler E, Ayoub N, Even-Schneider A, Richard F, Denys P. Outcome after treatment of detrusor-sphincter dyssynergia by temporary stent. Spinal Cord 2008;46:74—7.

[23] Mehta SS, Tophill PR. Memokath stents for the treatment of detrusor sphincter dyssynergia (DSD) in men with spinal cord injury: the Princess Royal Spinal Injuries Unit 10-year experience. Spinal Cord 2006;44:1—6.