



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



L'INCONTINENCE URINAIRE CHEZ L'HOMME : MISE AU POINT

MEMOIRE PRESENTE PAR :
Docteur OMAR RIYACH
Né le 12 JUIN 1985 à TAZA

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

Sous la direction de :
Professeur FARIH MOULAY HASSAN

Session Juin 2016

A NOTRE MAITRE
MONSIEUR LE PROFESSEUR MOULAY HASSAN FARIH
Professeur et chef du service d'Urologie
Au CHU Hassan II de Fès

*Avec toute ma reconnaissance, je vous prie d'agréer, cher maître, l'expression de mon
immense gratitude pour le temps, l'attention, l'intérêt que vous avez bien voulu
m'accorder.*

*J'ai toujours admiré en vous votre grande modestie et votre savoir qui n'ont d'égale
que votre haute compétence.*

*Votre simplicité, votre expertise, et vos qualités humaines font que vous serez
toujours un exemple pour moi.*

*C'est avec un incommensurable respect que je vous remercie pour votre bienveillance,
votre indulgence et votre générosité.*

*A NOTRE MAITRE MONSIEUR LE PROFESSEUR
MOHAMMED JAMAL EL FASSI*

Professeur Agrégé d'Urologie Au CHU Hassan II de Fès

*Votre compétence, votre rigueur et vos qualités humaines exemplaires ont toujours
suscité notre admiration.*

*Nous vous exprimons notre reconnaissance pour le meilleur accueil que vous nous
avez réservé.*

Veillez croire à l'expression de notre grande admiration et notre profond respect

*A NOTRE MAITRE LE PROFESSEUR ABDELHAK
KHALLOUK*

Professeur Agrégé d'Urologie Au CHU Hassan II de Fès

voulu diriger ce travail. Nous avons eu le grand plaisir de travailler sous votre direction, et avons trouvé auprès de vous le conseiller et le guide qui nous a reçus en toutes circonstances avec sympathie et bienveillance.

Votre compétence, votre dynamique, votre rigueur et vos qualités humaines et professionnelles ont suscité en nous une grande admiration et un profond respect. Nous voudrions être dignes de la confiance que vous nous avez accordé et vous prions, cher Maître, de trouver ici le témoignage de notre sincère reconnaissance et profonde gratitude.

*A NOTRE MAITRE MONSIEUR LE PROFESSEUR EL
AMMARI JALAL EDDINE*

Professeur agrégé d'urologie Au CHU Hassan II de Fès

*Veillez accepter, cher Maître, l'assurance de notre estime et profond respect.
Votre simplicité exemplaire et votre culture scientifique sont pour nous une source
d'admiration et de profond respect.*

Veillez trouver ici le témoignage de notre gratitude et notre reconnaissance.

*A NOTRE MAITRE MONSIEUR LE PROFESSEUR
MOHAMMED FADL TAZI*

Professeur agrégé d'urologie Au CHU Hassan II de Fès

*Veillez accepter, cher Maître, l'assurance de notre estime et profond respect.
Votre simplicité exemplaire et votre culture scientifique sont pour nous une source
d'admiration et de profond respect.
Veillez trouver ici le témoignage de notre gratitude et notre reconnaissance.*

*A NOTRE MAITRE MONSIEUR LE PROFESSEUR
MELLAS SOUFIANE*

*Professeur agrégé d'anatomie et urologue attaché au service
d'urologie Au CHU Hassan II de Fès*

PLAN

I. Résumé	3
II. Introduction.....	6
III. Epidémiologie	6
IV. Anatomie de l'appareil vésico-sphinctérien chez l'homme.....	8
V. Physiologie de la continence et de la miction masculine	27
VI. Rappels généraux sur l'incontinence urinaire	30
VII. Diagnostic	35
VIII. Traitements conservateurs	40
IX. Traitements chirurgicaux	44
X. Stratégie thérapeutique	50
XI. Les bandelettes sous urétrales	50
XII. Procédés chirurgicaux en cas de vessie hyperactive ou de capacité diminuée....	60
XIII. Conclusion	62
XIV. Références.....	63

I. Résumé

Bien que moins prédisposé, pour des raisons anatomiques, à l'incontinence que la femme, l'homme est parfois victime de fuites dans des proportions plus faibles que la femme.

Il existe plusieurs formes d'incontinence chez l'homme :

- l'incontinence par hyperactivité de la vessie. Cette situation peut être liée à une hyperplasie de la prostate ou à une vessie neurologique.
- l'incontinence par incompétence du sphincter, le plus souvent liée à une intervention chirurgicale pour cancer de la prostate.
- l'incontinence par regorgement liée à une rétention chronique d'urines par un obstacle (hyperplasie bénigne de la prostate) ou par une mauvaise commande neurologique de la vidange.

Moins fréquente que l'incontinence urinaire féminine, l'incontinence survient chez 3 à 5 % des quadragénaires et augmente ensuite avec l'âge pour concerner 10 % des hommes de 60 ans et 30 % après 90 ans.

L'interrogatoire cherchera à identifier les antécédents, les pathologies associées, les interventions sur le bassin, les traitements pris, les circonstances de survenue de ces fuites et l'importance des fuites. Des questionnaires de qualité de vie sont parfois utilisés.

La palpation des fosses lombaires, le toucher rectal, la palpation abdominale à la recherche d'un globe seront réalisés. Un dosage biologique du PSA et une mesure de la fonction rénale viendront compléter le bilan.

Des examens complémentaires sont parfois nécessaires pour rechercher des facteurs irritatifs (tumeur de la vessie, corps étranger, calculs intravésicaux) par cystoscopie et cytologie urinaire, pour rechercher un obstacle (endoscopie du canal

uréthroprostatique ou radiographie), pour identifier le tonus du sphincter (profilométrie uréthrale lors d'un bilan urodynamique) ou pour mettre en évidence une hyperactivité vésicale (cystomanométrie lors d'un bilan urodynamique).

Le traitement dépend essentiellement de la cause.

Incontinence par insuffisance sphinctérienne : La rééducation représente la première approche. Tout comme chez les femmes, les bandelettes sous uréthrales occupent une place intéressante dans l'arsenal thérapeutique. Récemment, des ballons sous la vessie autour de l'urèthre pour le comprimer ont été proposés (ballons ACT), adaptables en consultation en cas de besoin. Enfin, le sphincter artificiel est indiqué en cas d'incontinence grave ou rebelle aux différents traitements si le sphincter est très affaibli. La continence est restaurée dans plus de 95 % des cas mais des révisions peuvent être nécessaires.

Incontinence liée à une hyperplasie bénigne de la prostate obstructive et/ou irritative : Un traitement médical peut être proposé : la phytothérapie (Pygeum Africanum - Serenoa Repens), les alpha-bloquants (Tamsulosine, Alfuzosine, Doxazosine) qui agissent sur le tonus de la prostate et les inhibiteurs de la 5-alpha réductase (Finastéride ou Dutastéride) diminuant le volume de la glande. En cas d'échec, un traitement chirurgical devra être réalisé.

Incontinence par rétention chronique : Le traitement repose sur la levée de l'obstacle s'il est identifié, résection ou adénomectomie prostatique ou section de sténoses uréthrales. En cas de vessie neurologique, des auto sondages ou un sondage chronique sont parfois envisagés.

Incontinence liée à une hyperactivité vésicale : Un traitement symptomatique peut être envisagé par les anticholinergiques et la cause, si elle est identifiée, doit être traitée. De nouvelles solutions comprennent la neuromodulation. Le taux de succès

est 2/3 des cas et il se maintient pour la majorité au cours des années ultérieures. Le principe consiste à stimuler en continu le nerf sacré qui commande la vessie pour restaurer le contrôle mictionnel. Les injections de toxine botulique A (Botox), connue pour ses vertus relaxantes, peut traiter efficacement l'hyperactivité de la vessie à raison d'une injection tous les 6 à 12 mois.

Mots clés : incontinence par regorgement, adénome, anticholinergiques, bandelette sous uréthrale, toxine botulique, neuromodulation, ballon ACT, sphincter artificiel

II. Introduction

Selon l'«International Continence Society (ICS)» [1], l'incontinence urinaire est définie comme la perte d'urine involontaire, objectivable, entraînant des problèmes sociaux ou hygiéniques. Chez l'adulte, l'incontinence urinaire ne doit jamais être considérée comme un état normal, indépendamment de l'âge, du sexe et du degré de mobilité. Bien qu'elle ne représente jamais un danger vital, l'incontinence urinaire comporte le risque d'infections urinaires, de lésions dermatologiques locales et de mycoses. L'isolement, la dépression, la gêne, la dévalorisation et les hospitalisations inutiles lui sont souvent liées. Avec l'augmentation de l'espérance de vie, il faut s'attendre à une recrudescence des problèmes liés à l'incontinence urinaire.

La classification et la définition de l'incontinence urinaire selon l'ICS sont présentées dans le tableau 1.

Il faut d'emblée souligner qu'en dépit de l'ampleur de ce problème, les données sur l'incontinence urinaire de l'homme (tant sur le plan de l'épidémiologie et de la clarification que sur celui du traitement) sont bien maigres, au contraire de la femme.

III. Epidémiologie

Malgré la pauvreté des données pour le sexe masculin, les études dont nous disposons aujourd'hui font apparaître d'importantes différences entre les sexes. Chez l'homme, l'incontinence se manifeste fréquemment non pas comme un symptôme isolé, mais en corrélation avec d'autres signes (LUTS = Lower Urinary Tract Symptoms) tels que jet diminué, effort de poussée tout au long ou en fin de miction, difficulté à initier la miction et égouttement postmictionnel [2]. Jusqu'à aujourd'hui, aucune étude n'a rapporté la prévalence de l'incontinence urinaire chez l'homme selon la définition de l'ICS. Cependant, indépendamment de la définition utilisée, il semble que la

prévalence de l'incontinence urinaire chez l'homme augmente plus en fonction de l'âge que chez la femme. En raison des particularités anatomiques et physiopathologiques, il existe aussi des différences de répartition entre les deux sexes.

L'incontinence d'urgence mictionnelle est de loin la forme la plus fréquente chez l'homme et représente 40 à 80% des cas; les formes mixtes représentent 10 à 20% des cas, tandis que l'incontinence de stress est diagnostiquée dans moins de 10% des cas. L'anatomie des voies urinaires inférieures (bassin plus étroit, «calfeutrage » infravésical par la prostate, sphincter interne et externe) rendent compte de la relative rareté de l'incontinence urinaire de stress chez l'homme. Ce n'est qu'au cours de ces dernières décennies que la fréquence de l'incontinence de stress a augmenté chez l'homme, notamment à la faveur de l'augmentation du nombre d'interventions chirurgicales sur la prostate (prostatectomie ouverte ou transurétrale, prostatectomie radicale) et sur la vessie (cystectomie radicale avec remplacement orthotope de la vessie). Les autres causes d'incontinence de stress sont neurologiques ou consécutives à un traumatisme du bassin. Chez le vieillard, l'incidence de l'incontinence urinaire est estimée à environ 9%. Comme facteurs de risque potentiels pour le développement d'une incontinence urinaire chez l'homme, il faut mentionner l'âge, les symptômes du tractus urinaire inférieur, les troubles fonctionnels et cognitifs, les maladies neurologiques et les interventions chirurgicales sur les voies urinaires inférieures.

Tableau 1.
Classification et définition de l'incontinence urinaire selon
l'International Continence Society (ICS).

Formes	Définition
Incontinence de stress	Perte involontaire d'urine lors d'une élévation de la pression intra-abdominale sans contraction de la vessie
Incontinence d'urgence mictionnelle	Perte involontaire d'urine lors d'un besoin soudain et impérieux d'uriner (urgency)
Incontinence de trop-plein	Perte d'urine en cas de vessie distendue, associée à une vidange incomplète de la vessie par diminution de la contractilité de la vessie ou obstruction infravésicale
Incontinence réflexe	Perte involontaire d'urine en cas de vessie neurogène
Incontinence extra-urétrale	Perte d'urine avec source extra-urétrale (fistule ou uretère(s) ectopique(s))
Egouttement post-mictionnel	Egouttement après la miction avec résidu d'urine dans le canal urétral distalement par rapport au sphincter externe

IV. Anatomie de l'appareil vésico-sphinctérien chez l'homme

1. La vessie :

La vessie est un organe musculaire creux dont la fonction est de recueillir l'urine produite par les reins et de la stocker à basse pression entre les mictions. C'est un organe très extensible et élastique. La capacité vésicale augmente avec l'âge pour atteindre 500 ml en conditions physiologiques. Elle contient parfois jusqu'à 1,5 l au décours de rétentions urinaires pathologiques. La paroi de la vessie présente la même organisation histologique que celle du tiers terminal de l'uretère, à savoir en 3 tuniques :

- Une muqueuse, elle-même constituée d'un urothélium interne, et d'un chorion externe.
- Une musculature lisse, formée par le muscle détrusor et le muscle trigone.
- Un adventice, de nature conjonctive, recouvert en partie par la séreuse péritonéale, en partie par un fascia péri-vésical.

1.1. Le détrusor :

Le muscle vésical est fait de 3 couches superposées (figure 1[3]) :

- la couche externe : faite de fibres longitudinales, s'organisant en 2 faisceaux :
 - ü faisceau longitudinal antérieur, s'étendant de l'ouraque à l'angle vésico-urétral.
 - ü faisceau longitudinal postérieur, lui-même subdivisé en trois faisceaux : deux latéraux se rejoignant en bas et en avant avec le faisceau longitudinal antérieur pour former l'anse du détrusor à concavité postérieure ; et un médian.
- la couche moyenne : très développée, elle bâtit l'armature de la base vésicale avec ses fibres musculaires circulaires horizontales formant un système de frondes.
- la couche interne : immédiatement située sous la muqueuse, elle est formée par des faisceaux de fibres longitudinales, entrecroisées, plexiformes qui convergent vers la base en direction de l'orifice vésico-urétral et rejoignent les fibres musculaires du muscle trigonal. Elle se prolonge vers l'urètre pour former la couche musculaire interne de l'urètre.

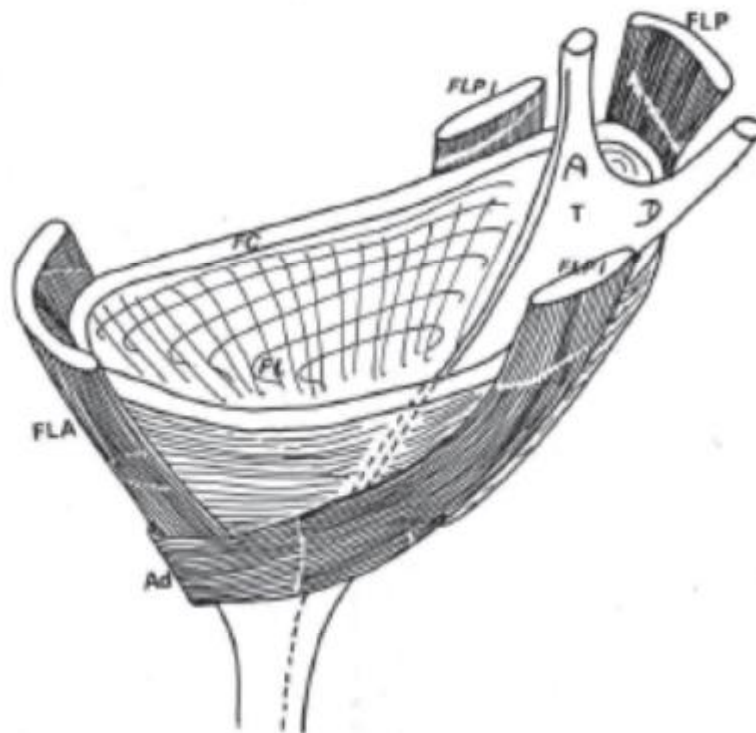


Figure 2. Architecture de la base vésicale ^[7]

FLA : faisceau longitudinal antérieur.
FLP : faisceau longitudinal postérieur.
FLPI : portions latérales du FLP.
FC : fibres circulaires moyennes.
FI : fibres longitudinales internes.
Ad : anneau du détrusor.
T : trigone.

1.2. Le trigone vésical :

Sa structure est de forme triangulaire, dont les deux angles de la base, tournés en arrière, présentent les orifices terminaux des uretères. Son sommet aboutit à l'ouverture de l'urètre. Situé en sous-muqueux, il forme le muscle trigonal, émanation de la musculature urétérale. Il se prolonge vers le col et la face postérieure de l'urètre se terminant au niveau du colliculus seminalis (ou verru montanum). Plate et horizontale en position de repos, la base vésicale est transformée par sa contraction en un entonnoir vers lequel converge l'urine.

2. L'urètre masculin :

L'urètre (figure 2 et 3) est un conduit fibro-musculaire pluristratifié qui permet à l'urine d'être excrétée de l'organisme. Il part du col vésical, descend à travers la prostate et le plancher pelvien pour entrer dans le bulbe du pénis. Il parcourt ensuite le corps spongieux du pénis et le gland pour se terminer par l'ostium externe de l'urètre. Chez l'homme, il transporte l'urine et les sécrétions des conduits prostatiques éjaculateurs et des glandes bulbo-urétrales. Chez l'homme, l'urètre mesure environ 20 cm de long et se divise en quatre parties :

- L'urètre prostatique (pars prostatica) qui part de la vessie et passe dans la prostate, mesurant environ 4 cm. D'orientation verticale. Absent après prostatectomie.
- L'urètre membraneux (pars membranacea) qui s'étend du col vésical à l'angle bulbocaverneux, mesurant environ 3 cm. D'orientation verticale, c'est cet urètre sphinctérien résiduel après prostatectomie qui est l'élément essentiel de la continence masculine après prostatectomie. Sa structure est assez fine et n'est pas protégée par le corps spongieux. Il est fixé par la traversée de la musculature périnéale.
- L'urètre périnéal qui fait suite à l'urètre membraneux, s'étend de l'angle bulbocaverneux à l'angle pénoscrotal. Ce segment urétral horizontal est sous le plancher périnéal qu'il parcourt d'arrière en avant pour se terminer sous l'auvent pubien. Il est constitué de fibres musculaires lisses, mais n'est pas essentiel dans la continence masculine.
- L'urètre pénien qui fait suite à l'urètre périnéal, s'étend de l'angle pénoscrotal au méat urétral. qui mesure environ 15 cm. Débutant du bulbe du pénis. Il est entouré d'un manchon de tissu érectile du corps spongieux.

- Nb : parfois, le terme d'urètre spongieux (pars spongiosa) est également utilisé et correspond en fait à l'addition de l'urètre périnéal et de l'urètre pénien. De fait, les deux sont protégés au sein du corps spongieux, se terminant au niveau de l'angle bulbocaverneux, par un renflement postérieur situé en arrière de l'angle bulbocaverneux et appelé bulbe spongieux.

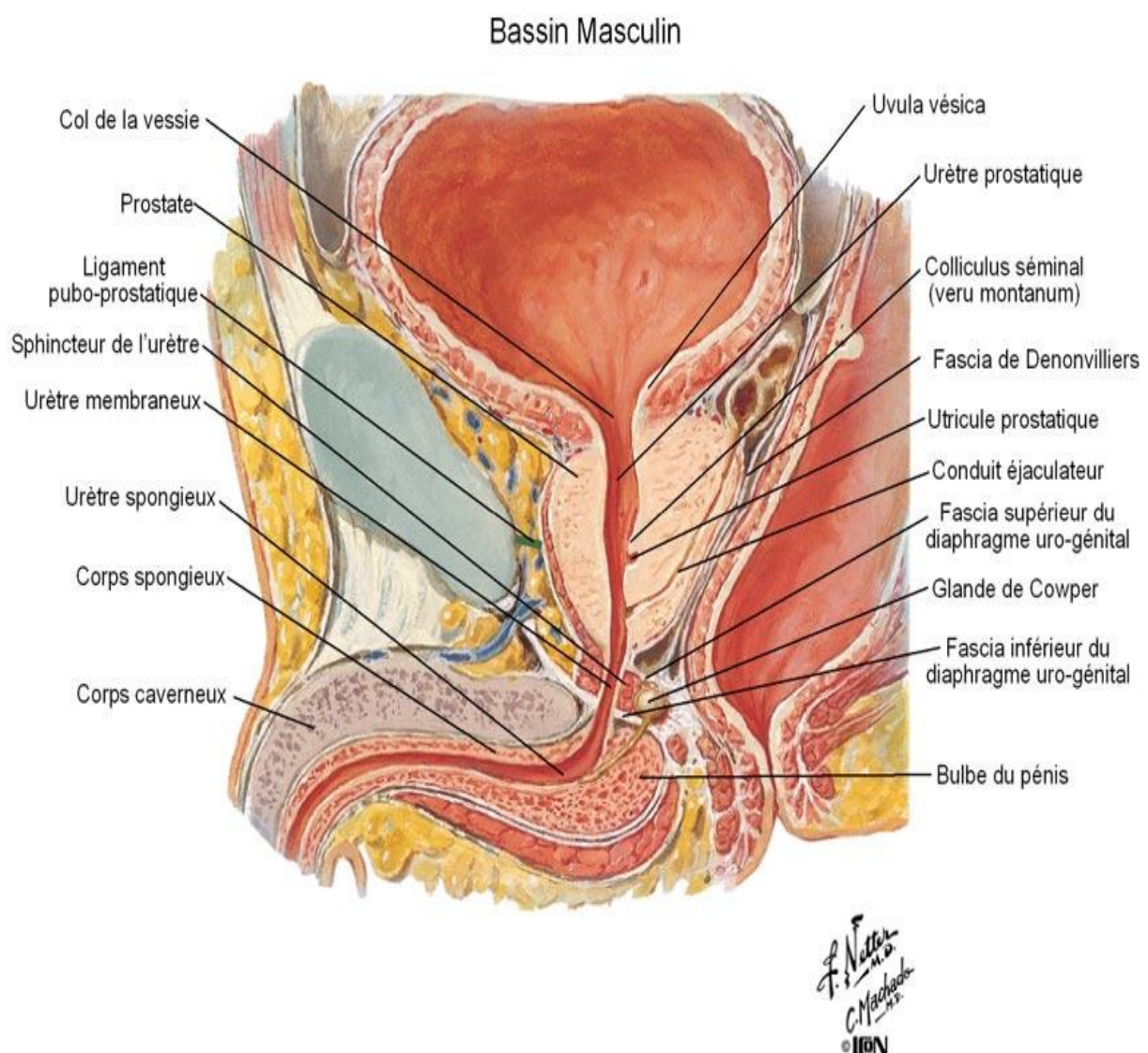


Figure 2 : Coupe sagittale du bassin masculin

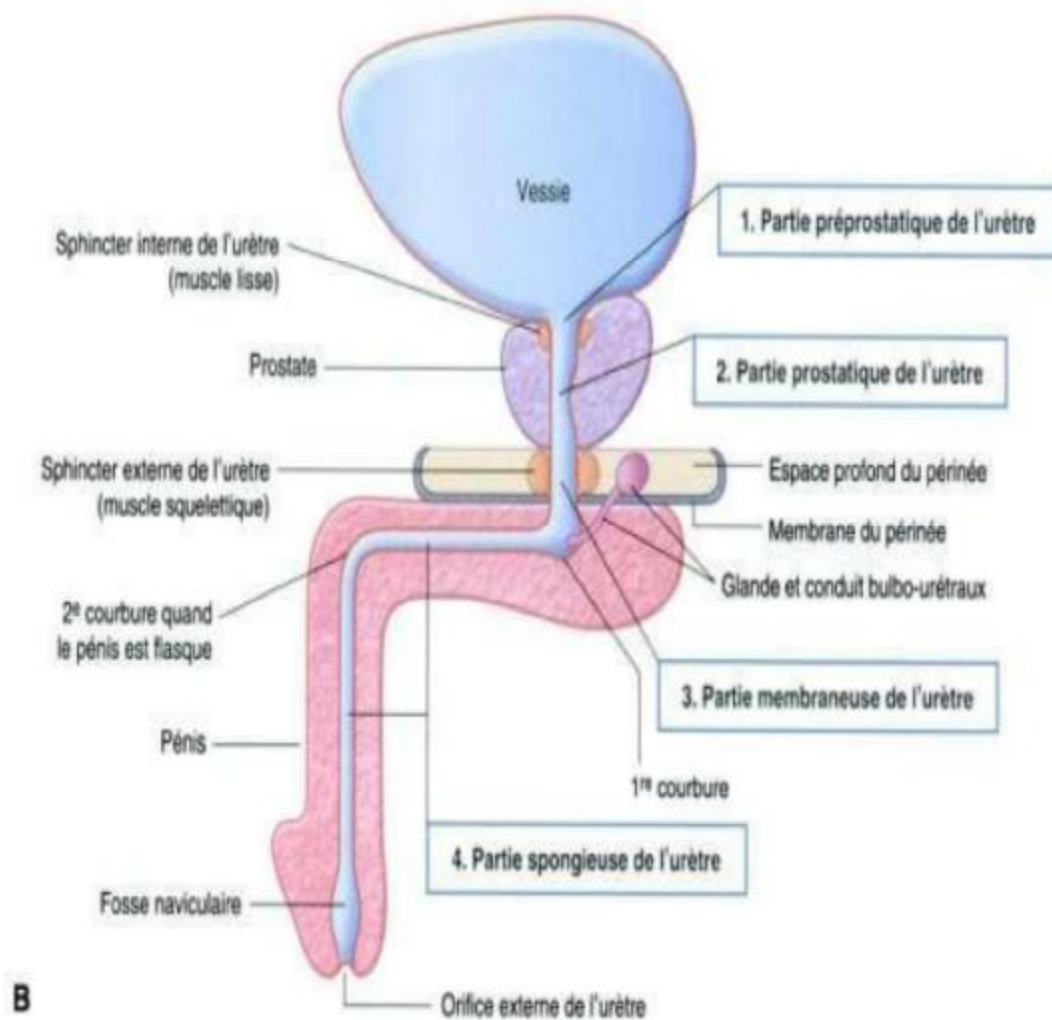


Figure 3 :les parties anatomiques de l'urètre

3. L'appareil sphinctérien :

Deux sphincters urétraux contrôlent l'écoulement de l'urine :

- Le sphincter lisse urétral interne (prolongement de fibres musculaires du muscle détrusor de la vessie).
- Le sphincter strié urétral externe, constitué de musculature squelettique.

3.1. Le sphincter lisse urétral :

La musculature lisse de l'urètre est composée de deux couches:

- Une couche interne longitudinale qui intervient lors de la miction en ouvrant le col et en raccourcissant l'urètre. Elle part du col vésical et prolonge la musculature lisse du trigone pour rejoindre le vembr montanum.
- Une couche externe circulaire plus épaisse au niveau du col vésical chez l'homme pour former le sphincter interne ou pré prostatique [4]. Classiquement, ces fibres se comportent comme un authentique sphincter, c'est-à-dire une structure annulaire indépendante ayant son innervation propre, capable de se contracter et de se relaxer pour assurer la fermeture ou l'ouverture du col et de l'urètre [5].

Les cellules musculaires lisses de l'urètre sont petites, rassemblées en fines bandelettes et reliées les unes aux autres. Il semble exister des fibres musculaires particulières au niveau de la vessie et l'urètre, qui seraient des fibres interstitielles myoblastiques ressemblant aux cellules interstitielles de Cajal que l'on trouve dans l'intestin. Ces cellules ont une activité électrique spontanée de type pacemaker et sont bien connues au niveau du haut appareil urinaire [6]. Elles auraient un rôle dans l'activité tonique spontanée des fibres lisses [7].

La musculature lisse est l'élément le plus important de la capsule prostatique [8], avec le collagène, puis la musculature striée.

3.2. Le sphincter strié urétral:

Encore appelé rhabdo-sphincter, sphincter strié intramural ou sphincter externe, il comprend deux parties d'origine embryologique différentes :

- Le sphincter péri-urétral : Il fait partie du plancher pelvien et est séparé de la paroi de l'urètre par un plan de tissu conjonctif. C'est ce que l'on appelle «le sphincter urétral externe» classiquement décrit dans les livres. Il est situé entre les deux feuillets de l'aponévrose périnéale moyenne sous le bec de la prostate.
- Le sphincter para-urétral ou intra-mural : ensemble de la musculature striée allant du col vésical à l'aponévrose moyenne du périnée. Il est intimement associé à la musculature urétrale et forme un manchon doublant extérieurement le sphincter lisse. Il a été identifié par les travaux d'Oelrich [9] et de Myers [10]. Des études plus récentes combinant histologie, dissection anatomique et IRM ont montré que le sphincter strié urétral est une entité anatomique distincte séparée des muscles du plancher pelvien par du tissu conjonctif [10,11].

On peut lui décrire trois parties :

- Ø Une partie caudale: formant un anneau complet autour de l'urètre membraneux, sous l'aponévrose périnéale moyenne. Ses fibres émanent des muscles bulbo-spongieux (et à un degré moindre des muscles ischio-caverneux). Ce muscle bulbo-spongieux (Figure 4), anciennement appelé bulbo-caverneux, est resté jusqu'ici le parent pauvre des descriptions

anatomiques. Il s'agit pourtant d'un muscle tout à fait essentiel dans les mécanismes de continence. Chez l'homme, il constitue presque exclusivement la partie caudale du sphincter strié para-urétral ou intramurale et forme une fronde à concavité postérieure entourant l'urètre périnéal juxta-bulbaire [12]. C'est la raison pour laquelle la stimulation du réflexe bulbo-spongieux provoque une augmentation de pression intra-urétrale sur l'urètre membraneux et le col au niveau duquel on retrouve d'ailleurs des fibres musculaires striées. Son rôle est par ailleurs fondamental dans le mécanisme d'arrêt de miction.

Ø Une partie centrale: du bec de la prostate au feuillet inférieur de l'aponévrose moyenne du périnée. C'est la partie la plus importante du point de vue fonctionnel. Elle forme un manchon de 1 cm de haut et de 5 mm d'épaisseur.

Ø Une partie craniale, qui comprend deux parties :

- Un segment intra-prostatique entourant les fibres musculaires lisses de l'urètre et s'amincissant de haut en bas; il s'arrête en avant au niveau du colliculus séminal. Le segment rétro-urétral sous-colliculaire est grêle.
- Un segment pré-prostatique recouvrant les faces antérieure et latérale de la prostate et s'arrêtant au voisinage du col vésical. Les fibres sont de plus en plus obliques en haut et en arrière. Au niveau du col, elles entrent en connexion avec les fibres du détrusor.

On distingue dans le sphincter strié deux parties avec des fibres différentes par leur origine, leur structure et peut-être aussi leur innervation et leur fonction. Classiquement, la portion para-urétrale, dans la paroi même de l'urètre, est formée

principalement de fibres striées de type I [13], à contraction lente, développant une activité tonique, permanente. On l'appelle rhabdosphincter ou sphincter strié intrinsèque. La portion péri-urétrale appartient aux muscles du plancher pelvien (en particulier la composante pubo-coccygienne du muscle élévateur de l'anus) et contient des fibres à contraction rapide (type II) capables de produire une compression volontaire (interruption du jet) ou réflexe (augmentation soudaine de la pression intra-abdominale) de l'urètre. Il existe une certaine plasticité des fibres striées sphinctériennes avec une transformation possible des fibres de type II en fibres de type I par la rééducation pelvi-périnéale [14].

Le sphincter strié de l'homme comporte 35% de fibres rapides et de 65% de fibres lentes, alors que chez la femme, 13% des fibres sont de type fibres à contraction rapide. Ces deux types de fibres, à contraction lente et rapide, ne diffèrent pas seulement par leur aspect mais surtout par leur métabolisme. Les fibres de type I ont un métabolisme oxydatif et contiennent de nombreuses mitochondries qui leur confèrent un degré de résistance élevée à la fatigue.

4. Vascularisation de l'appareil vésico-sphinctérien :

La vascularisation vésicale est assurée par des branches de l'artère iliaque interne:

- Un pédicule latéro-supérieur à la face latérale de la vessie.
- Un pédicule postérieur formé par des branches vésicales de l'artère vésicale inférieure.
- Un pédicule antéro-inférieur dérivant d'une branche de l'artère pudendale interne.

Concernant l'urètre, les parties prostatiques et membraneuses sont vascularisées par les artères vésicales inférieures. L'urètre spongieux est quant

à lui vascularisé par les artères dorsales du pénis et du bulbe du pénis, collatérales de l'artère pudendale interne.

La vascularisation du sphincter strié est également assurée par les artères pudendales. Une artère pudendale interne accessoire est retrouvée chez 25% des hommes [15,16]. Les conséquences sur la continence, et des risques de sténose anastomotique ont été évoqués un mécanisme ischémique [17] par atteinte de cette artère au cours d'une prostatectomie radicale.

Le retour veineux global s'effectue dans le plexus veineux de Santorini, et de là, dans les veines pudendales internes.

Le drainage lymphatique passe par les noeuds para-vésicaux, puis les noeuds iliaques internes et ceux du promontoire.

5. Innervation de l'appareil vésico-sphinctérien :

Le fonctionnement harmonieux de l'appareil vésico-sphinctérien repose sur un système neurologique complexe. La coexistence au sein du bas appareil urinaire d'une musculature lisse et d'une musculature striée nécessite une double innervation: végétative et somatique.

Schématiquement, le système sympathique contrôle le remplissage vésical, quand le système parasympathique assure la vidange vésicale. Pour sa part, le système somatique a une action sur le sphincter strié externe et la musculature du plancher pelvien.

L'ensemble de ces systèmes interagissent entre eux par des connexions à la fois centrales et périphériques, de façon à aboutir à un cycle continence-miction adéquat.

5.1. Innervation végétative :

Le plexus hypogastrique constitue un carrefour végétatif recevant à la fois des fibres sympathiques et des fibres parasympathiques. De topographie intra-pelvienne et latéro-rectale, ce plexus a une forme grossièrement losangique. Il reçoit des afférences sympathiques et parasympathiques.

- Les afférences sympathiques, représentées par :
 - Les nerfs hypogastriques, émanant du nerf pré-sacré qui est une lame nerveuse plus ou moins étalée ou plexiforme, située devant la cinquième vertèbre lombaire sous la bifurcation aortique. Il est lui-même constitué par les nerfs splanchniques pelviens droit et gauche nés de chaque côté des quatre ganglions composant les chaînes sympathiques lombaires et de quelques filets émanés du plexus mésentérique inférieur.
 - Des fibres sympathiques provenant de la chaîne sympathique sacrée, plus souvent des deuxième et troisième ganglions sacrés.
 - Les neurones sympathiques pré et post-ganglionnaires synapsent dans le nerf pré-sacré.
 - Les afférences parasympathiques sont constituées par les nerfs pelviens (nerfs érecteurs d'Eckard), formés par des fibres préganglionnaires issues de la moelle spinale sacrée, et s'extériorisant au niveau des branches antérieures des 2ème, 3ème et 4ème nerfs spinaux sacrés. Dans le plexus hypogastrique synapsent les neurones pré et post ganglionnaires.

Les terminaisons nerveuses sont identifiées en histochimie par les neurotransmetteurs qu'elles contiennent [18]. Ainsi, la densité des terminaisons nerveuses varie selon les niveaux et semble beaucoup plus faible dans l'urètre que dans la vessie [19]. Si ces terminaisons nerveuses cholinergiques et adrénergiques sont

présentes chez l'homme comme chez la femme, elles se distribuent plus uniformément le long de l'urètre masculin [20]. Elles sont essentiellement adrénérergiques chez l'homme pour intervenir dans sa fonction sexuelle et à prédominance cholinergique chez la femme [21]. Il existe aussi au niveau de l'urètre des terminaisons nerveuses autres que cholinergique ou adrénérergique. De véritables ganglions intra-muraux possédant des corps cellulaires sont retrouvés dans les parois vésicale et urétrale de certains animaux, mais l'urètre humain n'en serait que faiblement pourvu voire même dépourvu [21,22].

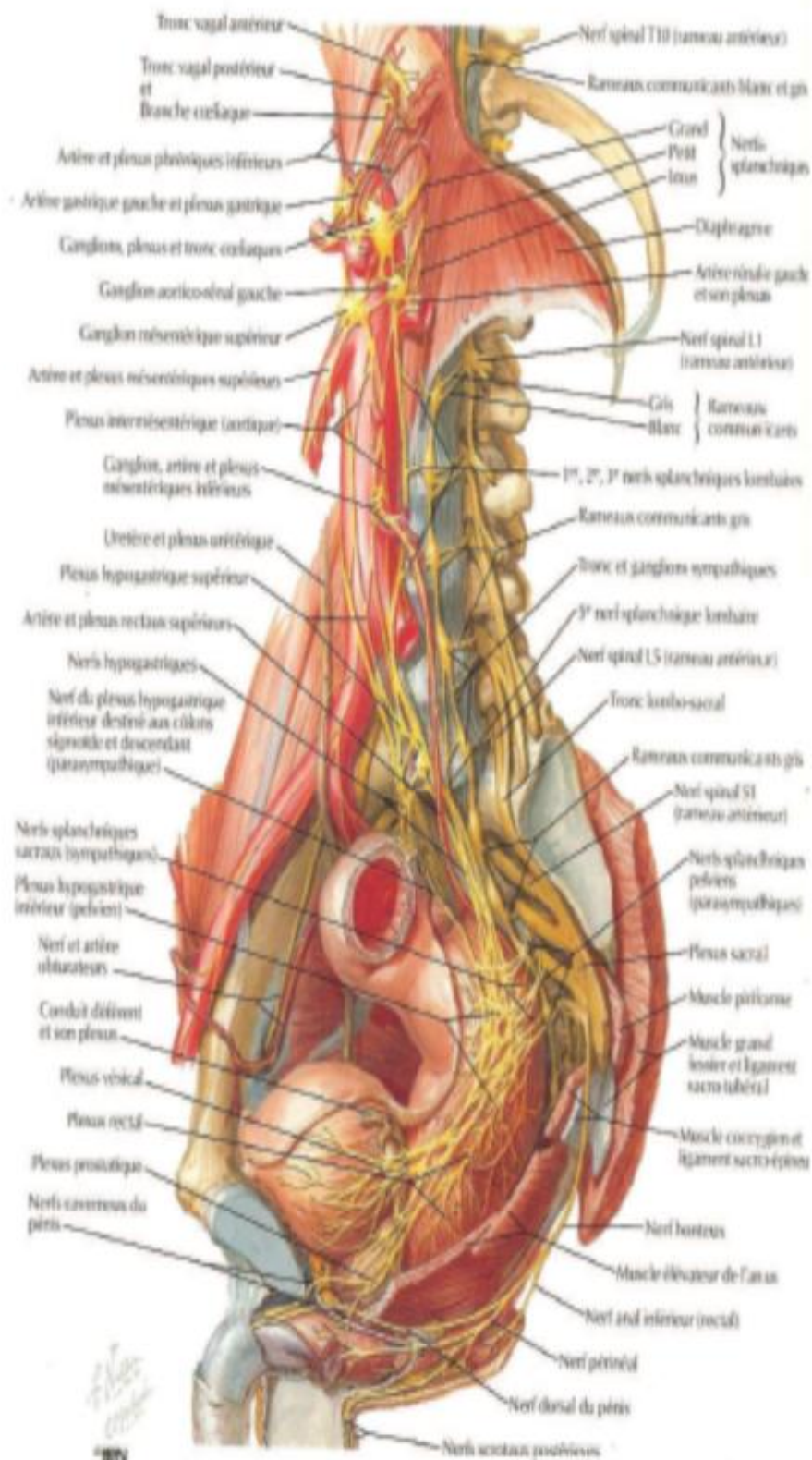


Figure 5. Innervation pelvienne, d'après F.H. Netter ²⁶

5.2. Innervation somatique :

Elle concerne le sphincter strié de l'urètre, les muscles du diaphragme pelvien (éleveur de l'anus et ischio-coccygien) et du périnée.

Elle est assurée par les branches du plexus honteux, constitué par l'union de S2, S3 et S4, donnant les nerfs de l'élévateur de l'anus (S3 et S4), les nerfs du muscle sacro-coccygien (S4) et le nerf pudendal (nerf honteux interne). Leurs centres médullaires sont situés dans la corne ventrale des 2e, 3e et 4e segments sacrés.

Le nerf pudendal quitte le petit bassin puis y revient après avoir contourné l'épine sciatique; il longe ensuite la paroi latérale de la fosse ischio-rectale, dans un dédoublement de l'aponévrose recouvrant le muscle obturateur interne, le canal d'Alcock, au contact du prolongement falciforme du ligament sacro-tubéral (ou grand ligament sacro-sciatique). Ces rapports ostéo-ligamentaires l'exposent à des traumatismes à l'origine de névralgies périnéales.

Le centre cérébral du contrôle volontaire de la motricité est l'aire somato-motrice (ou pré centrale), située dans le gyrus pré-central (entre la scissure de Rolando, en arrière, et le sillon précentral, en avant). Des cellules pyramidales géantes (de Betz), qui y sont regroupées, partent les motoneurones de la voie cortico-spinale latérale (faisceau pyramidal croisé).

5.3. Les centres médullaires :

Ils sont végétatifs, sympathiques et parasympathiques, puis somatiques.

v Le noyau spinal sympathique :

Il s'organise en colonne au niveau de la corne latérale de la substance grise de la moelle spinale s'étalant depuis le dixième métamère thoracique jusqu'au deuxième métamère lombaire. Son fonctionnement est à médiation

adrénergique. Sa stimulation entraîne le relâchement du muscle détrusor et la contraction du sphincter lisse de l'urètre. Relâchement du muscle détrusor et contraction sphinctérienne du col vésical contribuent au remplissage vésical et à la continence passive.

▼ Le noyau spinal parasympathique :

Il constitue dans l'ancienne nomenclature le centre de Budge. Il contient les corps cellulaires des neurones moteurs parasympathiques situés dans la zone intermédiaire de la substance grise de la moelle spinale sacrée, à hauteur des deuxième, troisième et quatrième métamères. Son fonctionnement est à médiation cholinergique et sa stimulation entraîne la contraction du muscle vésical pour assurer la miction.

▼ Le noyau spinal somatique :

Il est représenté par le noyau d'Onufowicz (ou noyau d'Onuf), contenant les corps cellulaires des neurones moteurs somatiques. Il se situe dans la partie antérieure des cornes ventrales des deuxième, troisième et quatrième métamères sacrés. Sa stimulation entraîne une contraction du sphincter strié de l'urètre permettant la continence active. Son relâchement (relaxation active) permet la miction.

5.4. Les centres supra-médullaires :

À partir de nombreux travaux effectués chez l'animal, l'hypothèse d'une implication du tronc cérébral dans le déroulement des séquences de remplissage et de miction a été évoquée.

Les principaux travaux furent ceux de Barrington [23] en 1941 qui ont permis d'entrevoir l'existence d'un centre du déclenchement mictionnel au niveau du tronc cérébral, plus précisément localisé dans la partie dorso-latérale du

tegmentum pontis. Certaines études [24,25, 26] ont permis de préciser la topographie et le fonctionnement de ce centre appelé centre M (médian) situé dans la partie médiale du tegmentum pontis. Il possède des projections directes vers le noyau spinal parasympathique. C'est le centre mictionnel ou centre principal activateur médian, proche du locus coeruleus et fonctionnant en synergie avec ce dernier. Sa stimulation chez l'animal augmente les pressions vésicales, diminue les pressions urétrales et l'activité électromyographique du sphincter strié.

L'existence d'un autre centre pontique, plus latéral, appelé centre L a été authentifié [25]. Il possède des projections directes vers le noyau spinal somatique ou noyau d'Onuf situé dans la moelle sacrée. C'est un centre activateur direct de la contraction du la classification de Brodmann, les aires 6, 8, 9. L'aire 24 (située sur la face médiale du lobe frontal) jouerait plus particulièrement un rôle dans le comportement associé à l'action d'uriner, autorisant ou refusant le déclenchement du réflexe mictionnel. La musculature striée périnéo-sphinctérienne serait sous la dépendance du gyrus précentral dans sa partie supéro-médiale [27]. Le lobe limbique serait aussi impliqué régissant les conséquences vésico-sphinctériennes lors de situations émotionnelles. Ainsi le cortex joue un rôle dans le déclenchement volontaire de la miction, mais aussi dans tout ce que l'on peut qualifier de comportement mictionnel.

5.5. Innervation sensitive :

Elle est de 2 types :

- La sensibilité proprioceptive informe sur la notion de besoin. Les récepteurs sont localisés dans le muscle détrusor et sont sensibles à la distension. L'information est véhiculée par les nerfs pelviens et hypogastriques pour la vessie et les nerfs pudendaux pour l'urètre, puis remonte par les faisceaux de Goll et Burdach, avant de se projeter sur l'encéphale au niveau du cortex pariétal. Elle véhicule une information qui doit être reconnue, intégrée et interprétée. Il s'opère alors un phénomène de corticalisation d'une fonction autonome. Ainsi au niveau du lobe frontal vont s'organiser la régulation de la miction volontaire et les comportements psychosociaux associés.
- La sensibilité exteroceptive est la sensibilité à la douleur et à la température. Les récepteurs sont localisés essentiellement dans l'urètre et la base vésicale.
- L'information est véhiculée par les nerfs hypogastriques et remonte au cortex par les faisceaux spino-thalamiques.

A noter que la distension péritonéale fait partie intégrante de la sensibilité vésicale même si il s'agit d'une sensibilité indirecte. Lorsque la vessie est trop pleine, le péritoine est distendu.

Il existe alors une sensation de pesanteur abdominale qui traduit une forte réplétion vésicale. Cette sensibilité est véhiculée par le système sympathique puis les cordons latéraux de la moelle. Chez le paraplégique, elle peut donc être conservée.

5.6. La neuromédiation dans le contrôle sphinctérien :

5.6.1. Innervation cholinergique et adrénergique :

Les terminaisons nerveuses cholinergiques libèrent de l'acétylcholine qui se fixe sur des récepteurs muscariniques. Aux terminaisons adrénergiques correspondent des récepteurs alfa et bêta. Le dôme vésical est équipé principalement de récepteurs muscariniques et à moindre degré de récepteurs α -adrénergiques. Le col de l'urètre est équipé de quelques récepteurs muscariniques mais surtout de récepteurs adrénergiques, principalement de type alfa. Le système sympathique joue donc un rôle pendant la phase de remplissage en relâchant le détrusor (récepteurs bêta) et surtout en contractant le col et l'urètre (récepteurs alfa) alors que le système parasympathique intervient pendant la miction en contractant le détrusor.

5.6.2. Innervation non cholinergique non adrénergique :

Récemment, il a été suggéré l'existence d'une innervation non cholinergique non adrénergique possédant divers neurotransmetteurs actifs aux actions variables. Parmi eux, on peut citer :

- Le monoxyde d'azote: action myorelaxante au niveau des fibres musculaires du sphincter lisse urétral.
- L'ATP qui interviendrait sur les contractions du détrusor.
- La sérotonine qui serait également impliquée dans les contractions détrusoriennes.
- Le VIP et la substance P intervenant dans la sensibilité somatique.
- Certaines prostaglandines.

V. PHYSIOLOGIE DE LA CONTINENCE ET DE LA MICTION

MASCULINE

La vessie doit être à la fois capable de contenir sans faiblesse et d'expulser sans efforts les urines. Etre continent sans être dysurique s'explique par l'évolution en sens inverse des pressions dans la vessie et dans l'urètre au cours de ses 2 phases successives : remplissage puis miction.

La fonction vésico-sphinctérienne est soumise à un contrôle neurologique élaboré à 2 niveaux :

- Un contrôle automatique, réflexe, qui règle l'alternance remplissage-miction.
- Un contrôle cérébral, volontaire, qui permet d'ordonner ou de refuser le réflexe mictionnel.

1. La phase de remplissage :

Lors de son remplissage, la vessie s'étale mollement dans le petit bassin, sa base s'horizontalisant, et son col restant fermé hermétiquement même lors d'efforts de toux important. La continence est assurée par un simple gradient de pression uréthro-vésical largement positif.

Les forces de retenue, c'est-à-dire la résistance aux fuites, comprennent 2 composantes :

- La pression urétrale, dont la valeur maximum se situe aux alentours de 60 à 80 cm d'eau, augmente lors du remplissage vésical, et s'effondre lors de la miction. Elle est déterminée par le tonus des fibres musculaires lisses et striées, dans des proportions sensiblement égales.
- La résistance urétrale, plus importante chez l'homme que chez la femme, ce qui s'explique par la plus grande longueur urétrale d'une part, et

par la présence de tissus péri-urétraux plus denses comme la prostate d'autre part.

La phase de remplissage est sous le contrôle du système sympathique, aboutissant à la relaxation du détrusor (récepteurs alfa) et surtout contraction tonique des fibres musculaires lisses du col et de l'urètre (récepteurs bêta) [28]. Le point de départ de ce réflexe sympathique est la stimulation des récepteurs de tension du détrusor. Les afférents gagnent la moelle dorsolombaire par les nerfs pelviens. Les efférents gagnent ensuite vessie et urètre par les nerfs hypogastriques.

1.1. La continence urinaire au repos :

La pression vésicale (PV) de remplissage reste basse, ne dépassant pas 15 cm d'eau pour un volume de 300ml. Cette capacité de stocker un grand volume à basse pression est appelée « compliance », permettant ainsi de protéger le haut appareil urinaire, et s'explique par les propriétés élastiques de la vessie.

1.2. La continence urinaire à l'effort :

Certains efforts tels que toux, rire, marche, ou passage à l'orthostatisme, élèvent la pression abdominale et intravésicale jusqu'à 100 cm d'eau et plus, ce qui risque de déborder les forces de retenue décrites ci-dessus. Néanmoins, on constate une élévation synchrone des pressions urétrales permettant d'assurer la continence.

Ce phénomène s'explique par un réflexe somatique dit de continence (« guarding reflex »), passant par le noyau d'onuf, dont la latence est d'environ 10 ms, et aboutissant à la contraction de la musculature périnéo-sphinctérienne.

2. la phase mictionnelle :

Lors de la miction, la vessie se contracte concentriquement. Sa base se transforme en entonnoir et son col s'ouvre avec l'urètre, laissant ainsi passer les urines. La PV s'élève entre 30 et 60 cm d'eau, quand la pression urétrale (Pu) s'effondre.

2.1. Le réflexe mictionnel :

Il correspond à l'intervention du système arasympathique, avec 2 effets principaux :

- Contraction puissante et organisée, qualifiée de « phasique », de l'ensemble des cellules musculaires lisses détrusoriennes.
- Effondrement du tonus sphinctérien par inhibition réflexe des systèmes antagonistes, sympathique et somatique. Cette coordination réflexe de l'activation du parasympathique, couplée à l'inhibition du sympathique et du somatique, est organisée à 2 niveaux :
- Au niveau des centres médullaires et dans les plexus ganglionnaires périphériques pour la coordination sympathique/parasympathique.
- Au niveau des centres du tronc cérébral pour la coordination parasympathique/somatique.

Ce réflexe est activé par la stimulation des récepteurs de tension du détrusor.

A noter que d'autres réflexes facilitateurs ont été décrits. Il s'agit notamment des réflexes extéroceptifs naissant à partir de récepteurs cutanés ou muqueux et s'organisant dans les centres sacrés. Ils existent chez le nouveau-né, avec une réutilisation chez l'adulte caractérisant les états d'hyperréflexivité [29].

2.2. Le contrôle cérébral du réflexe mictionnel :

La faculté d'initier volontairement la miction n'est pas le privilège de l'homme, puisque les animaux, eux aussi, en sont capables afin de marquer leur territoire ou d'attirer des conquêtes amoureuses [30].

Le besoin d'uriner naît d'une stimulation des récepteurs de tension du détrusor, véhiculant l'information vers le cortex pariétal, via la voie extralemniscale.

Le contrôle cérébral permet de déclencher ou d'inhiber le réflexe mictionnel organisé dans les centres du tronc cérébral, grâce aux connexions les reliant aux centres corticaux et sous-corticaux. C'est ainsi qu'une miction réflexe peut être déclenchée :

- Par la volonté : avec un centre mictionnel localisé à la face interne du lobe frontal.
- Lors de paroxysmes émotionnels (fou-rire, frayeur) : c'est l'urination, miction incontrôlable faisant intervenir le système limbique.
- Lors de stimuli sensoriels (vue ou bruit de l'eau courante, exposition au froid) : par activation d'aires sensibles situées dans le frontal.

VI.RAPPELS GENERAUX SUR L'INCONTINENCE URINAIRE

Avec plus de 3 millions de patients concernés, l'incontinence urinaire constitue un véritable enjeu en matière de santé publique et, contrairement aux idées reçues, concerne tous les âges de la vie, hommes et femmes confondus.

Chez l'homme, l'IU est principalement liée à un déficit du sphincter urétral et le plus souvent la conséquence de la chirurgie prostatique. Son incidence a augmenté avec le nombre de prostatectomies totales réalisées dans le cadre du traitement curatif du cancer localisé de prostate. Toutefois, les formes graves restent

actuellement rares, alors que les formes mineures ou modérées, majoritaires, entraînent une altération de la qualité de vie justifiant une prise en charge. De nouvelles modalités de traitement mini-invasif, parmi lesquelles les BSU, sont apparues et peuvent être proposées en alternative au sphincter artificiel.

1. Définition de l'incontinence urinaire :

L'incontinence urinaire est définie par la Société Internationale de Continence (ICS) comme « toute perte d'urine, involontaire, objectivable, pouvant se produire de jour comme de nuit, entraînant des problèmes sociaux ou hygiéniques, au détriment de la qualité de vie de la personne et de son entourage » [31].

Cette définition apparaissant comme large, fait rappeler toute la difficulté qu'ont les spécialistes de la question à délimiter ce qui est à la fois un signe clinique objectif (la fuite), un symptôme subjectif (puisque rapporté par le patient à l'interrogatoire) et une pathologie recouvrant des réalités physiopathologiques très diverses [32].

Notons que cette définition de l'ICS ne fait pas intervenir de critères de fréquence ou de volume émis. Afin d'écarter un épisode fortuit ou isolé, de nombreux auteurs s'accordent donc à ajouter un argument de fréquence: Thomas [38] pose ainsi comme critère la survenue de 2 épisodes d'incontinence ou plus dans le mois précédent, quand Simeonova [33] en attend 1 par semaine. Pour d'autres [34, 35, 36], le volume des urines émises involontairement doit aussi être pris en compte (nombre de garnitures par jour, poids au pad-test).

Les données épidémiologiques retrouvées dans la littérature vont donc fortement varier au gré du positionnement de leurs auteurs sur la définition apportée à l'IU. De fait, cette disparité dans la définition retenue entraîne inmanquablement

l'étude de populations différentes, avec des résultats forcément différents, et surtout difficilement comparables.

Malgré ces difficultés, définir une IU consiste néanmoins invariablement à en préciser :

- Ø Son type (stress, urgence, etc).
- Ø Son étiologie.
- Ø Ses mécanismes physiopathologiques.
- Ø Sa sévérité.

2. Les différents types d'IU:

Leurs classification et définitions sont abordées par l'ICS [37] de la manière suivante :

2.1. L'incontinence urinaire d'effort :

Essentiellement présente chez l'homme après la prostactomie radicale rendant incompétent le sphincter strié de l'urètre, cette forme d'incontinence est caractérisée par une faiblesse des muscles du périnée et du sphincter urinaire qui maintiennent fermées la vessie et empêchent naturellement les écoulements d'urine. La fuite n'est pas précédée d'une sensation de besoin d'uriner et survient à l'occasion d'une élévation de la pression abdominale telle qu'un effort de toux, un soulèvement de charge ou toute autre activité physique.

Nous détaillerons par la suite sa physiopathologie, ses étiologies, ainsi que ses facteurs favorisants.

2.2. L'incontinence urinaire par impériosité :

Egalement appelée IU par instabilité vésicale ou IU par hyperactivité vésicale, elle se caractérise par une fuite involontaire d'urine par le canal de l'urètre, accompagnée ou immédiatement précédée d'un besoin urgent et irrésistible d'uriner, aboutissant à une miction ne pouvant être différée et retenue. Ce type d'incontinence s'intègre dans le «syndrome d'hyperactivité vésicale » qui est caractérisé par la survenue d'un besoin mictionnel soudain et difficile, voire impossible à maîtriser, défini par le terme médical « urgenturie ».

Cette situation peut être liée à une vessie neurologique (accidents vasculaires cérébraux, maladie d'Alzheimer, maladie de Parkinson, diabète) ou à une réaction du détrusor qui lutte en amont d'un obstacle (hyperplasie bénigne de la prostate appelée aussi adénome prostatique).

2.3. L'incontinence urinaire mixte :

Elle associe une incontinence urinaire d'effort à une incontinence urinaire par impériosité mictionnelle.

2.4. L'incontinence urinaire par regorgement :

Les fuites surviennent par véritable débordement de la vessie. Dans ce cas, il s'agit d'une rétention le plus souvent chronique avec distension vésicale. Les symptômes sont des envies fréquentes d'uriner associées à de faibles jets d'urines souvent suivis de gouttes post mictionnelles appelées " gouttes retardataires". Elle se rencontre principalement dans la rétention chronique d'urines avec globe vésical en amont d'un obstacle (hyperplasie bénigne de la prostate) ou par un défaut de contractilité vésicale d'origine neurologique.

2.5. L'incontinence neurogène :

La « vessie neurologique » se définit par tout trouble mictionnel retrouvé chez un patient présentant un trouble neurologique. Ces troubles urinaires résultent de l'atteinte du système nerveux central et/ou périphérique, sous commande de la volonté (somatique) ou indépendant de la volonté (végétatif).

Les principales étiologies retrouvées sont [38]:

- Ø Les accidents vasculaires cérébraux (AVC), avec 80% d'IU en phase aigue puis, à distance de l'accident, un taux d'IU compris entre 10 et 33% des patients.
- Ø Les traumatisés médullaires (tetraplégiques et paraplégiques), au nombre de 100.000 à 400.000 en France, et chez qui 100% des patients sont atteints de troubles vésico-sphinctériens.
- Ø Les malformations congénitales du nevraxe, représentée par le spina bifida avec une myéloméningocèle, et correspondant en France à 0,5 pour 1000 naissances, ce qui en fait la première cause de handicap urologique congénital.
- Ø La sclérose en plaques (SEP), où des troubles vésico-sphinctériens atteignent de 30 à 96% des patients.

VII .Diagnostic

L'appréciation d'un symptôme tel que l'incontinence urinaire implique une évaluation individuelle globale et l'examen de divers aspects car, en-dehors des problèmes spécifiques des voies urinaires supérieures ou inférieures, il existe aussi d'autres maladies et états susceptibles de causer ou favoriser l'incontinence urinaire. En principe, on distingue entre une investigation de base (tabl. 2) qui peut être pratiquée par le médecin de premier recours et une investigation spécialisée ou élargie (tabl. 3), pratiquée par l'urologue. En tout premier lieu, il s'agit de faire une anamnèse avec des questions précises sur les symptômes des voies urinaires basses et en particulier concernant l'incontinence urinaire ainsi que les éventuelles opérations dans le domaine urogénital ou au niveau du petit bassin. Des influences extérieures peuvent favoriser l'incontinence urinaire: il se peut par exemple que le patient âgé, handicapé dans sa mobilité et avec des symptômes d'urgence ne puisse atteindre les toilettes suffisamment tôt ou mouille tout simplement parce qu'il n'est pas assez rapide ou habile pour défaire ses pantalons. Les patients avec une mobilité normale ne sont pas traités de la même manière que les patients handicapés ou grabataires. L'état mental (accident vasculaire cérébral, démence) est particulièrement important pour la planification du traitement et pour déterminer la possibilité de motivation du patient. Les maladies concomitantes (diabète sucré, Maladie de Parkinson, sclérose en plaques) peuvent accentuer une incontinence urinaire. Chez les patients souffrant d'asthme bronchique, l'incontinence urinaire peut être aggravée durant les crises. L'interrogatoire portera également sur les médicaments prescrits (p.ex. neuroleptiques, sédatifs, diurétiques etc.). Une fonction intestinale perturbée peut aussi causer des problèmes mictionnels. Parfois, une incontinence des selles peut exister en même temps qu'une incontinence urinaire.

Un simple calendrier mictionnel (la fréquence (avec horaire) et le volume des mictions ainsi que les volumes de boissons sont soigneusement protocolés en parallèle à la fréquence et à l'importance des épisodes d'incontinence ainsi que la quantité de couches utilisées) donne au patient comme au médecin un tableau précis et objectif de l'importance de l'incontinence. Le calendrier mictionnel est aussi utile pour contrôler l'effet du traitement institué. Il doit être établi sur trois jours consécutifs au moins. L'examen physique comprend un status abdominal et rectal ainsi qu'un status neurologique sommaire interrogeant électivement les racines sacrées; l'examen des organes génitaux externes est bien sûr indispensable.

L'examen de l'urine donne des indications sur une éventuelle micro-hématurie, glucosurie ou leucocyturie. Un stix urinaire positif rend le sédiment urinaire et le cas échéant la bactériologie urinaire incontournables. Après l'âge de 50 ans, on recommande chez tout patient la détermination du PSA sérique pour l'exclusion du carcinome de la prostate. Le résidu urinaire vésical post-mictionnel peut aujourd'hui être aisément évalué par ultrasonographie transabdominale.

Le diagnostic élargi (tabl. 3) est nécessaire en cas d'échec de traitement, lorsqu'un traitement chirurgical est envisagé ou dans le but d'éclaircir les cas compliqués. La mesure du débit urinaire ou uroflow mesure le volume de l'urine par unité de temps (ml/sec); en dépit de sa non spécificité, cet examen peut donner certains renseignements sur une éventuelle obstruction infravésicale. L'urétrocystoscopie montre les altérations morphologiques des voies urinaires inférieures et elle est indiquée en cas d'hématurie (calculs, tumeurs, infections récidivantes des voies urinaires), de suspicion de fistule ou d'états douloureux d'origine indéterminée au niveau des voies urinaires inférieures. Les investigations

radiologiques complémentaires (p.ex. pyélographie rétrograde) ne sont nécessaires que dans des cas spéciaux.

L'urodynamique (investigation dynamique du déroulement de la miction avec des informations sur l'activité du muscle vésical et des pressions intravésicales) donne des informations importantes sur l'activité du muscle vésical et la compétence du sphincter dans la phase de remplissage; elle permet aussi une bonne appréciation des pressions intravésicales ainsi que du degré d'obstruction intravésical durant la phase de vidange. L'urodynamique est indispensable avant tout traitement invasif, en cas d'échec d'un traitement, ainsi que dans le cadre d'un programme de surveillance au long cours lors de troubles vésicaux neurogènes ou dans les cas d'incontinence compliqués. Les causes possibles d'incontinence de stress et d'urgence chez l'homme sont énumérées dans les tableaux 4 et 5.

Tableau 2. Investigations de base.

Anamnèse	Genre et durée des symptômes
	Opération(s) préalable(s)
	Influences extérieures
	Mobilité
	Etat mental
	Maladies concomitantes
	Médicaments
	Fonction intestinale
	Etat général
Calendrier mictionnel	
Examen physique	
	Examen de l'abdomen et toucher rectal
	Examen neurologique
	Organes génitaux externes
Examen de l'urine (stix urinaire, sédiment urinaire, éventuellement bactériologie)	
Dosage du PSA sérique	
Mesure du résidu urinaire	

Tableau 3. Investigations élargies.

Mesure du débit urinaire
Examen urodynamique
Cystométrie de remplissage et de vidange
Baro-débimétrie
Vidéo-urodynamique
Urétrocystoscopie, éventuellement urétro- cystographie rétrograde
Examens radiologiques spéciaux
CT, IRM

Tableau 4.
Causes d'incontinence d'urgence mictionnelle chez l'homme.

Obstacle infravésical	HBP, carcinome de la prostate, rétrécissement du col vésical, stricture urétrale
Tumeur vésicale, calcul vésical	
Cystite actinique, cystite interstitielle	
Idiopathique	
Neurogène	

Tableau 5.
Causes de l'incontinence de stress chez l'homme.

Status après prostatectomie: radicale, transurétrale, transvésicale
Status après cystectomie radicale avec prothèse vésicale orthotope
Status après radiothérapie
Post-traumatique (fracture du bassin)
Exstrophie de la vessie
Neurogène

VIII . Traitements conservateurs :

1. Traitements palliatifs :

Les traitements palliatifs ne doivent pas être considérés comme des traitements définitifs. Ils peuvent être un outil provisoire permettant de mieux vivre et accepter l'IU, avant d'envisager un retour à la continence, soit par récupération naturelle, soit après traitement curateur. On peut distinguer 3 groupes de dispositifs :

- Les clamps péniers : ils assurent la continence par occlusion urétrale, leur ouverture permettant la vidange vésicale. Le risque se situe dans l'altération des tissus adjacents, raison pour laquelle ils sont munis de structures mousses atraumatiques et qu'il est déconseillé de laisser la pince plus de 3 heures.
- Les absorbants : allant du simple linge que l'on dispose dans la culotte, aux culottes elles-mêmes absorbantes, en passant par les coquilles, les laboratoires proposent un large éventail de produits. Cette variété s'exerce du reste également en termes de coût, plus ou moins onéreux et surtout non remboursé.
- Les collecteurs : étui pénien en forme de préservatif, raccordé à une poche fixée à la jambe.

Dès lors que le patient se tourne vers ce type de produits, il est préconisé le concours d'une stomathérapeute dont le rôle est très exactement de conseiller le système le plus approprié, mais aussi d'initier le patient à mieux gérer son incontinence.

2. Rééducation :

Les techniques de kinésithérapie sont multiples et il est préconisé d'en associer plusieurs afin d'obtenir une efficacité maximale, l'utilisation du biofeedback restant indispensable.

Concernant ces techniques, on peut citer :

- La pratique de contractions pelviennes, ou « Pelvic Floor Muscle Training » en anglais, basé sur la prise de conscience du patient de la contraction de ses muscles périnéaux par biofeedback.
- L'électrostimulation : sonde anale délivrant un courant électrique dont le but est de recruter des fibres lentes des muscles périnéaux, améliorant ainsi la tonicité du sphincter.
- La délivrance de conseils hygiéno-diététiques : régularisation de l'ingestion de liquides, perte de poids si nécessaire, diminution de la consommation de caféine et de tabac, ou bien encore activité physique régulière.

Quoi qu'il en soit, la rééducation ne doit être proposée qu'aux cas d'IU peu sévère, à des patients motivés.

Plusieurs études randomisées ont montré un accourcissement du délai de retour à la continence et une amélioration de la qualité de vie des patients après rééducation [39, 40].

De fait, la rééducation périnéale pré- et postopératoire entraîne une récupération plus précoce de la continence et permet une réduction des épisodes d'incontinence de 54 à 72 % [175]; mais à 1 an, les résultats sur la continence sont comparables avec ou sans rééducation [39, 40, 41, 42].

L'avantage de la rééducation périnéale préopératoire est qu'elle est effectuée au moment où le sphincter strié est intact permettant ainsi une meilleure prise de conscience du rôle du sphincter dans la continence urinaire. Elle est bien acceptée des patients et leur propose une attitude active en attendant l'intervention.

3. Médicaments :

L'utilisation de nombreux médicaments a d'hors-et-déjà été validé dans l'IU de la femme.

Malheureusement, du fait de différences physiopathologiques majeures entre les deux sexes, ces résultats ne peuvent être extrapolés de la femme à l'homme. Le choix du médicament instauré doit s'adapter au mécanisme physiopathologique en cause dans l'IU du patient, 2 mécanismes, parfois associés, peuvent être présents: insuffisance sphinctérienne à l'origine d'une IU d'effort, et hyperactivité vésicale. Nous verrons donc les recours pharmacologiques adaptés à chacun de ces deux cas de figure.

- En cas d'incontinence d'effort :

Plusieurs molécules ont été testées telles que agonistes alfa-adrénergiques, agonistes beta 2-adrénergiques, inhibiteurs de la recapture de la sérotonine et de la noradrénaline, mais aucunes d'entre elles n'ont jusqu'à présent prouvé leur efficacité. Elles s'avèrent de plus riches en effets secondaires.

Une molécule néanmoins a montré un intérêt dans le traitement de l'IU d'effort : la duloxétine. Nouvel inhibiteur de la recapture de la sérotonine et de la noradrénaline, la duloxétine stimule l'activité sensitivomotrice du sphincter strié externe, par médiation au niveau sacré dans le noyau d'onuf [43]. Dans le cas précis de l'IUPP, Schlenker, dans une série de 20 patients, a montré une diminution de moitié du nombre de protections utilisées, permettant même à 39 % de ces patients de n'avoir aucune ou qu'une seule protection quotidienne [44]. Ces résultats encourageants sont à pondérer par la présence non négligeable d'effets secondaires (fatigue, bouche sèche, nausée ou insomnie) d'une part, mais également de l'absence de comparaison de ce groupe traité avec un groupe

témoin d'autres part. En effet, rien ne prouve que ces effets bénéfiques ne soient pas imputables à l'évolution naturelle des symptômes. Une autre étude a montré que l'association de la duloxétine à la rééducation périnéale permet un meilleur résultat que la rééducation toute seule [45].

Au final, seule la duloxetine (Cymbalta) est validée dans le traitement de l'incontinence urinaire d'effort mais sans avoir pour autant obtenue l'autorisation de mise sur le marché (AMM) [46].

- En cas d'hyperactivité vésicale :

L'hyperactivité du détrusor est, il est vrai, une circonstance peu fréquente par rapport à l'insuffisance sphinctérienne, mais peut être prédominante dans les premières semaines après la prostatectomie. Par conséquent, un traitement actif sur ce mécanisme particulier peut s'avérer utile.

Le traitement en question se résume en fait aux anticholinergiques, également appelés antimuscariniques. De fait, ils agissent sur le système parasympathique en empêchant les récepteurs muscariniques vésicaux d'être stimulés par l'acétylcholine, et ce par antagonisme compétitif. En bout de chaîne, cela aboutit à une moindre contraction du détrusor. Malheureusement, en plus de bloquer les récepteurs muscariniques vésicaux, ces agents bloquent également ceux situés dans les glandes salivaires ou le tube digestif, expliquant ainsi les effets secondaires que sont : sécheresse des muqueuses, troubles de l'accommodation, vertiges ou constipation.

Cinq molécules sont actuellement disponibles : l'oxybutynine (Ditropan), le chlorhydrate de trospium (Ceris), le flavoxate (Urispas), la tolterodine (Détrusitol) et la solifénacine (Vesicare).

IX. Traitements chirurgicaux :

Ce chapitre aborde l'ensemble des alternatives chirurgicales actuellement décrites dans le traitement de l'IU, à l'exception des bandelettes sous-urétrales qui feront l'objet d'un chapitre spécifique.

1. Les injections péri ou intra-urétrales :

Le but des injections intra-urétrales de produits comblants est de créer une résistance à l'écoulement des urines en augmentant la coaptation urétrale. L'injection peut se faire sous anesthésie locale à la Xylocaïne 2 %, par voie endoscopique en injectant le Macroplastique en sous-muqueux au niveau de l'urètre sus-sphinctérien jusqu'au comblement de la lumière urétrale.

Plusieurs produits ont été utilisés, le polytétrafluoroéthylène-PTFE (Téflon), le collagène bovin (Contigen), le silicone (Macroplastique), le carbone zirconium (Durasphere), l'acide hyaluronique/dextranomer (Zuidex) et la graisse autologue. Le produit le plus utilisé en France est le Macroplastique qui est constitué de silicone élastomère, le polydiméthylsiloxane (PDMS), en suspension dans un gel non siliconé de polyvinylpyrrolidone (PVD). Il a la caractéristique d'être non résorbable et de ne pas migrer dans les tissus (ganglions, poumon ou cerveau) comme cela a été décrit pour le Téflon [47].

Les autres complications décrites sont des réactions vagues lors des injections périurétrales sous anesthésie locale, des infections urinaires, une hématurie, une rétention aiguë des urines transitoire dans 0 à 5% des cas [48], et enfin, plus rarement des réactions inflammatoires à l'origine de pseudo-abces ou d'érosion [49].

Concernant les résultats obtenus, la littérature rapporte des taux de continence chez l'homme après injection de silicone variant entre 25 à 45 %. Bugel et al. [185] ont décrit une dégradation rapide des résultats avec le temps : le taux de continence était de 40 % à 1 mois, 33 % à 6 mois et 26 % à 1 an. Westney et al. [50] retrouvaient des taux équivalents, tout en précisant que la durée moyenne de réponse après l'injection est de 7 mois seulement. Ils préconisaient donc plusieurs injections (trois ou quatre) avant de noter une amélioration significative.

Actuellement, les meilleurs résultats obtenus l'ont été en cas d'IUPP légère, sans instabilité détrusorienne, avec une pression de cloture supérieure à 30 cm d'eau [50]. Cette technique est contre indiqué des lors qu'il existe un antécédent de radiothérapie, que l'IUPP est sévère, ou qu'il existe une allergie à l'un des produits utilisés.

2. La thérapie cellulaire (injections de cellules souches intra-sphinctériennes) :

Cette technique est encore dans le domaine expérimental même si des expériences cliniques ont déjà eu lieu. Le principe est bien établi et consiste en la restauration du sphincter urétral par un apport de tissu ou de cellules autologues. Les modalités restent en revanche variables. Schématiquement, on distingue la culture de cellules souches obtenues à partir d'un prélèvement de muscle strié, ces cellules étant ensuite réinjectées en péri- ou intrasphinctérien dans l'espoir d'une nouvelle différenciation. À l'opposé, certains défendent le principe du prélèvement de lambeaux de muscles striés réimplantés en périurétral en vue d'une autogreffe tissulaire.

Des essais cliniques sont en cours chez l'homme pour mieux évaluer la faisabilité et les résultats de ce nouveau procédé. Le travail le plus important provient du groupe de Strasser qui rapporte l'utilisation des cellules souches musculaires chez 130 patients dont 45 hommes [51]. Dans un premier temps, une biopsie musculaire était réalisée sous anesthésie locale suivie d'une croissance in vitro. Les fibroblastes étaient ensuite injectés en sous-muqueux et les myoblastes dans le sphincter par voie échoguidée : par ce procédé, 32 des 45 hommes étaient traités avec succès avec une amélioration significative de la qualité de vie. Après traitement, il y avait une augmentation de l'épaisseur du sphincter de 52 % et de l'urètre de 39 % ainsi que de l'activité et de la contractilité du sphincter de 265 %. Aucun effet secondaire n'était évoqué. Cependant, le journal *Lancet* a exprimé secondairement des réserves sur ces résultats et ses conditions de réalisation [52, 53]. D'autres essais cliniques ont été réalisés, notamment à l'hôpital Henri Mondor de Créteil, où l'implantation chirurgicale de fibres musculaires à proximité du sphincter chez le gros animal aboutissait, à 1 mois, à une reconstitution de fibres parentales, exerçant d'authentiques contractions toniques et sous commande nerveuse [54].

3. Les ballonnets péri-urétraux (proACT):

Il s'agit d'un système de deux ballons en silicone implantés de part et d'autre de l'urètre par voie périnéale, reliés par une tubulure de taille variable (9 à 12 cm) à un port ou chambre d'injection permettant de remplir ou de vider le ballon. Ils ont pour objectif de comprimer l'urètre dans la région du sphincter externe strié déficient. Selon le résultat observé, le volume de chaque ballon (2 à 5 ml) peut donc ensuite être réajusté par ponction percutanée du port après un délai de 6 à 8 semaines puis toutes les 4 semaines.

Cette technique est proposée après échec de la rééducation fonctionnelle en cas d'IU légère à modérée. L'IU sévère et les antécédents de radiothérapie sont des contre-indications relatives à cette technique [55]. Le taux de guérison défini par le port de zéro à une garniture journalière varie entre 52 et 81% selon les séries, comme le montre le tableau suivant. Ces études retrouvent en outre une amélioration significative de la qualité de vie.

Les perforations vésicales ou urétrales sont les principales complications peropératoires, de l'ordre de 2 à 5% [56]. Les complications postopératoires sont: la rupture du ballon, la rétention urinaire, l'érosion urétrale ou vésicale, la migration du ballon, l'infection du matériel exigeant son explantation avec réimplantation différée de 1 à 2 mois.

AUTEURS	NOMBRE DE PATIENTS	SUIVI MOYEN	NOMBRE MOYEN DE REAJUSTEMENTS	TAUX D'EXPLANTATION	CONTINENCE (0 ou 1 garniture)	CONTINENCE COMPLETE
Hubner 2005 [193]	117	13 mois	3	46%	68%	35%
Trigo-Rocha 2006 [194]	23	5 mois	5	17%	65%	
Hubner 2006 [195]	50	20 mois	5	58%	52%	
Cansino 2007 [196]	69	22 mois	2	12%	70%	14%
Kocjancic 2008 [197]	64	20 mois	3	17%		67%
Lebret 2008 [198]	62	6 mois	4	31%	71%	30%
Gilling 2008 [199]	37	24 mois	3,3	14%	81%	62%

Résultats des ballonnets ProACT® dans la littérature

4. Le sphincter artificiel (SA):

Il s'agit du traitement de référence de l'IU par insuffisance sphinctérienne depuis sa description initiale par Scott [57] en 1972, et reste l'unique recours chirurgical validé en cas d'IU sévère. Sa technique d'implantation a été largement standardisée depuis les années 70 [57, 58] mais reste complexe et non sans risque. Sa pose est indiquée si l'IU persiste plus de 1 an après la prostatectomie, et après échec de la rééducation vésico-sphinctérienne.

Un seul dispositif est disponible : l'American Medical Systems 800 (AMS 800). Sa manchette s'implante au niveau de l'urètre bulbaire, avec deux voies d'abord envisageables : périnéale ou pénoscrotale.

Les contre-indications à l'implantation d'un SA sont une mauvaise dextérité manuelle, une capacité mentale limitée, une sténose de l'anastomose urétrovésicale non contrôlée et la diminution de la compliance vésicale mettant en danger le haut appareil urinaire, d'où l'indication dans ce cas précis d'associer la mise en place du SA à une entérocystoplastie d'agrandissement. La radiothérapie pelvienne reste une contre-indication relative.

Le taux de continence après implantation de SA varie entre 75 et 90% (défini par le port de zéro à une garniture par jour). Le taux de satisfaction des patients varie entre 85 et 95 % [59, 60, 61]. Le taux de révision est de 40 à 64 % à 10 ans [62]. A titre d'exemple, la série de Leibotch et Barrett en 1997, basé sur une revue de la littérature comprenant 950 patients ayant bénéficié de la pose d'un SA pour une IU, retrouvait un taux moyen de continence de 88% (défini par le port d'aucune protection) et un taux de satisfaction de plus de 90% [63].

Les complications, résumées dans le tableau suivants, sont représentées en peropératoires par les plaies de l'urètre et les saignements périnéaux, et en

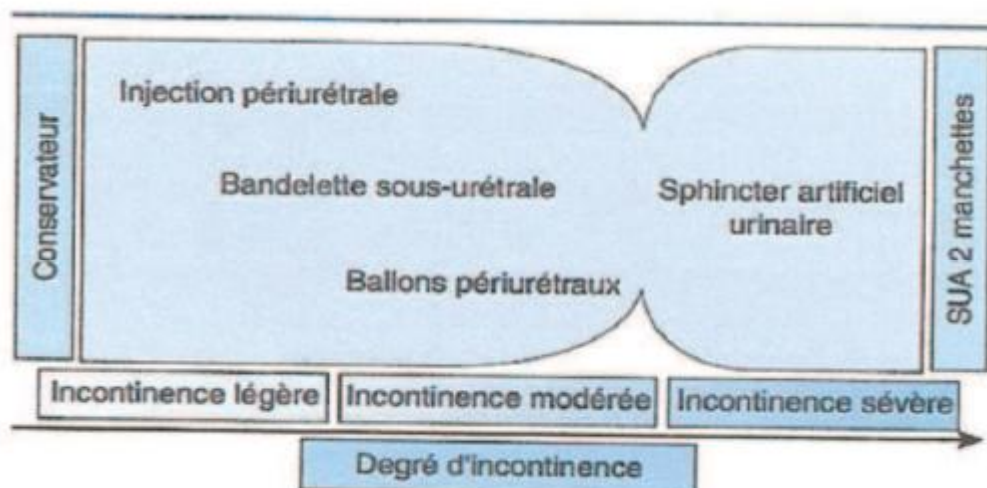
postopératoire par des hématomes périnéaux et scrotaux, des rétentions urinaires, des érosions de l'urètre, l'infection du sphincter urinaire artificiel et le dysfonctionnement mécanique du SA. L'érosion est la complication la plus redoutable ; elle survient entre le 3e et le 4e mois postopératoire. Les érosions qui se manifestent plus tôt sont secondaires à une plaie urétrale ou du col vésical passée inaperçue en peropératoire. Le taux d'érosion a diminué de 25 % à 5 % depuis l'introduction de l'activation différée du SA [58, 59, 64, 65, 66, 67].

Série	N	Révision (%)	Infection (%)	Erosion (%)	Atrophie (%)	Satisfaction (%)
Montague [202]	166	19,3	1,2	6,6	6,6	75
Fishman [208]	148	17	7	2	7,4	90
Léo et Barret [209]	144	13	2	2	0	92
Light [201]	126	27	7	0	19	95
Gundian [210]	117	32	2,5	7	18	83
Simon [207]	47	40	10,6	4	NC	95

Complications du sphincter urinaire artificiel dans la littérature

X .Stratégie thérapeutique :

Au terme de ces diverses lectures, les traitements chirurgicaux de première intention peuvent être envisagés selon la stratégie résumée dans le schéma ci-dessous [68]:



XI .LES BANDELETTES SOUS-URETRALES

L'implantation d'un SA est aujourd'hui la seule prise en charge validée pour traiter l'IU par insuffisance sphinctérienne. Afin d'éviter aux patients présentant une IU légère à modérée les complications du SA, un certain nombre d'interventions et de prothèses passives ont été imaginées. Parmi elles, on retient : les injections périurétrales de divers matériaux (Teflon, Macroplastique, collagène) qui se sont révélées décevantes [69] et les ballons ACT périurétraux [70].

Dans ce contexte, les BSU apparaissent comme des prothèses à moindre risque que le SA et de moindre coût. De plus, dans une enquête récente demandant aux patients quel serait leur choix entre BSU et SA dans l'état de la science actuelle, la

grande majorité portent leur choix sur la BSU : 100% si IU légère, 92% si IU modérée, et 75% si IU sévère [71].

Le succès de la BSU dans le traitement de l'incontinence urinaire féminine a conduit à étendre cette indication chez l'homme. Grossièrement, Il s'agit d'un ruban posée sous l'urètre et assurant son maintien par la simple friction des bras de celle-ci à travers les tissus.

Le principe est d'augmenter, par compression et donc diminution du diamètre de l'urètre résiduel, le nombre de cellules sphinctériennes disponibles pour assurer la continence.

1. historique des BSU :

Les premières prothèses fixes comprimant l'urètre bulbaire ont été décrites par Berry en 1961 [72], en obtenant 45% de bons résultats et 50% de complications à 22 mois. C'est en fait Kaufman [73, 74], dans les années 70 qui décrit 3 types de compression de l'urètre bulbaire, comme l'illustre la figure suivante (fig.7):

- Type 1 : par 2 segments de corps caverneux détachés et croisés.
- Type 2 : par rapprochement sous-bulbaire des corps caverneux, solidarisés par des bandelettes de silicone.
- Type 3 : par mise en place de véritables prothèses en silicone.

Figure 7. Les 3 types de bandelettes de Kaufman :



Les résultats à 1 an retrouvaient 61% d'amélioration de la continence, mais avec un taux de complications important de 8%, comprenant notamment des complications septiques et des douleurs pelviennes sévères. A cette époque, compte-tenu de ces résultats en demi-teinte d'une part, et de l'avènement du SA d'autres part, les BSU de Kaufman ont logiquement été abandonnées.

Par la suite, de nombreuses équipes ont remis au gout du jour les BSU avec le souci d'être moins invasif, onéreux et risqué, tout en étant plus efficace. On peut arbitrairement classer ces BSU en 4 groupes, selon la procédure utilisée :

- Les BSU bulbaires rétropubiennes.
- Les BSU à compression bulbaire avec ancrage osseux.
- Les BSU bulbaires transobturatrices
- Les BSU réajustables.

2. Les BSU bulbaires rétropubiennes :

Schaeffer et Stamey [75] ont été les premiers à décrire une fronde de polyéthylène de localisation rétropubienne, dont les 2 extrémités étaient fixées à la gaine des grands droits (fig.8), dans une série de 64 malades suivis en moyenne 22 mois. L'efficacité sur la continence était de 64% (56% «secs» et 8% "amélioré"). Les taux de révision étaient de 21% et d'ablation de 6%.

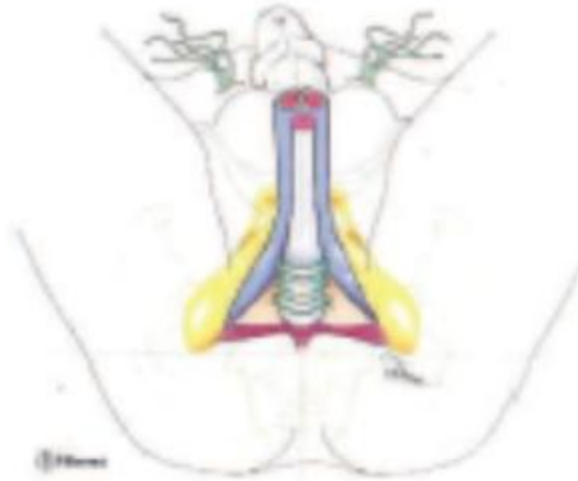


Fig.8 : bandelette de Schaeffer

Plus récemment, John décrivit, dans une série de 57 patients avec un suivi moyen de 33 mois, une BSU constituée de polypropylène recouverte de collagène porcin. Il obtenait ainsi 74% de bons résultats [76]. Enfin, Xu et Coll. en 2007 utilisaient une plaque de polyester doublée par des bras de polypropylène chez 26 patients avec 28 mois de suivi moyen. La continence était restaurée chez 22 des 26 malades, soit un taux de succès affiché de 85% [77].

3. Les BSU à compression bulbaire avec ancrage osseux :

Le concept de bandelette fixée par des vis aux branches ischio-pubiennes afin de comprimer l'urètre bulbaire, a été introduit par Madjar en 2001 [78]. L'unique système commercialisé est celui du laboratoire américain AMS dénommé InVance. Il s'agit d'une plaque en polyester de forme trapézoïde (voir schéma) fixée par des fils de nylon à 3 microvis en titane insérées dans chaque branche ischio-pubienne, soit 6 microvis au total. Concernant la mise en tension de la bandelette, Comiter préconisait une mise en tension à 60 cm d'eau [79].

Pour cela, une sonde vésicale était introduite dans l'urètre pénien, ballonnet gonflé à 1 ml, et reliée une poche d'eau stérile élevée à 60 cm au-dessus du périnée. Il suffisait des lors d'appliquer l'exacte tension correspondant à l'arrêt d'écoulement de l'eau.

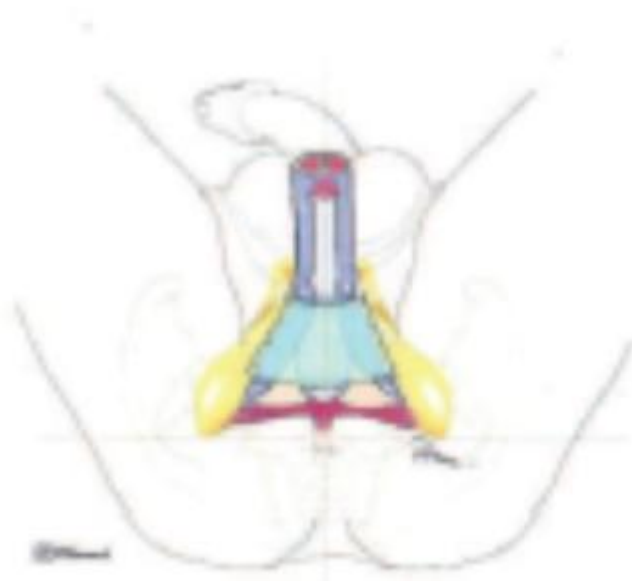


Fig.9 : bandelette InVance

Les résultats de cette technique sont variés et discordants dans la littérature, puisque le taux de continence complète varie 49 à 65%, comme l'illustre le tableau suivant. L'hétérogénéité des résultats s'explique d'abord par les modalités variables de mise en tension de l'urètre par tel ou tel opérateur, mais aussi par des populations traitées non comparables et différentes en terme : de degré d'IU, d'antécédent de radiothérapie ou pas, et enfin d'existence ou pas d'une instabilité vésicale. C'est ainsi que les facteurs prédictifs d'échec sont maintenant clairement établis et sont :

- Antécédent de radiothérapie (que ce soit avant ou après prostatectomie).
- Existence d'une instabilité vésicale.
- IU sévère.
- Pose préalable d'un SA.

Série	N	Suivi moyen (mois)	Patients secs(%)	Patients améliorés (%)	Echec (%)
Guimaraes [232]	62	28	63	24	13
Lanoë [231]	50	20	49	26	29
Gilberti [229]	42	41	62	8	30
Fassi-Ferhi [230]	50	6	50	23	27
Comiter [228]	48	48	65	20	15

Résultats de la bandelette InVance®

Les principales complications de ces BSU sont :

- Infection du site opératoire, pouvant aller jusqu'à l'ostéomyélite : taux variable allant de 2 à 10 %.
- Rétention aiguë d'urines : entre 3 et 4 %, mais le plus souvent transitoire et nécessitant, dans le cas contraire, un réajustement de la bandelette au bloc opératoire.
- Douleur périnéale : variant entre 4 et 22 % dans la plupart des séries, pouvant nécessiter l'ablation de la bandelette si persistance après 3 mois malgré les antalgiques. Ces douleurs pourraient s'expliquer par une lésion du nerf périnéal superficiel ou par une compression néfaste des structures neuro-vasculaires par la prothèse.
- Migration de la bandelette.
- Erosion urétrale : quelques cas décrits, notamment dans les séries avec un recul importants, comme celle de Harris [80].

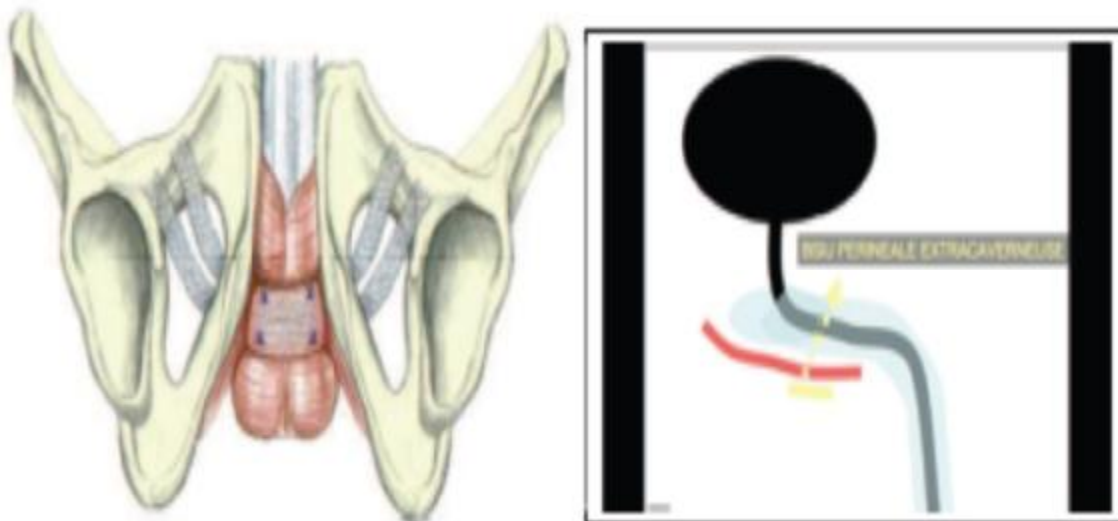
Au final, le taux d'explantation est de 10%.

4. Les BSU bulbaires transobturatrices :

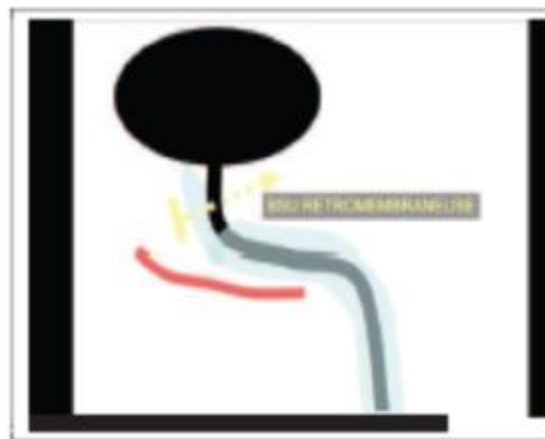
Les avantages de la voie transobturatrice pour le traitement de l'IU d'effort chez la femme ne sont plus à démontrer depuis sa description par Delorme en 2001 [81]. Reprenant l'idée d'un passage trans-obtuteur de la bandelette, un certain nombre d'essais ont montré l'innocuité chez l'homme de cette voie lors d'étude anatomique sur cadavre, la bandelette passant à distance de la vessie, de la prostate, des corps caverneux et du pédicule pudendal [82].

Actuellement, 3 types de BSU à passage transobturateur ont été décrits (voir figures) :

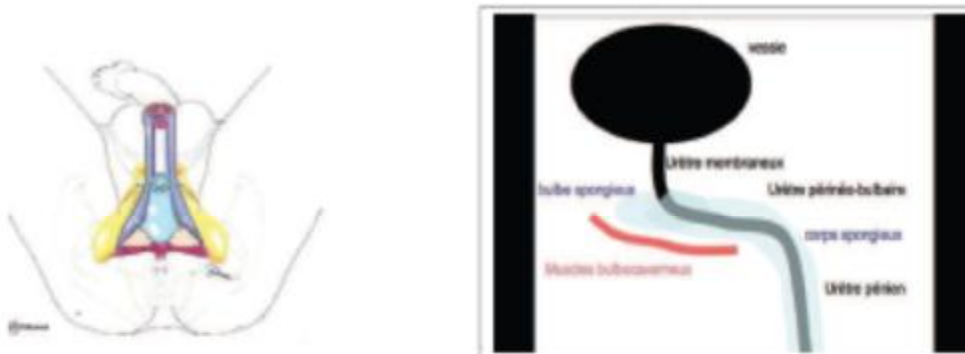
- La bandelette TOMS, développée par CL Médical, comprimant l'urètre bulbaire [83]. Elle comprenait initialement 2 bras, puis quatre bras depuis 2008, ainsi qu'une partie rectangulaire centrale. Le biomatériau est du polypropylène inextensible à larges mailles. L'étude de Grise et al [83], parue en 2009, comprenant 50 patients, retrouvait 1 an après la mise en place de cette BSU 30% de patients secs et 30% de patients améliorés.



- La bandelette ADVANCE, développée par AMS, décrite initialement par Gozzi et Rehder, comprimant l'urètre membraneux qui reste le seul véritable urètre sphinctérien de l'homme après prostatectomie. En effet, l'urètre périnéal ne contient pas de cellules sphinctériennes. L'urètre membraneux est fragile et profond lors de son abord chirurgical par voie périnéale. Afin de le protéger de l'érosion que pourrait entraîner une compression directe par une BSU, ils ont eu l'idée d'interposer entre urètre et BSU, le bulbe urétral libéré et retourné vers le haut en arrière de l'urètre [84, 85]. La série de Gozzi, avec ses 67 patients retrouvait 90% de succès (52% secs et 38% améliorés). Les résultats obtenus sont encourageants et la morbidité est réduite, comme l'illustre également la série de Cornu en 2009, constituée de 102 patients [86]. Avec un recul moyen de 13 mois, le taux de succès était de 80 % (62% secs et 18% améliorés). Plus récemment encore, Bauer annonçait 77% de bons résultats à un an pour des IU faibles à modérées [87]. De nombreuses complications sont néanmoins décrites : infections nécessitant parfois l'ablation du matériel, rétention par obstruction de la BSU, incontinence d'urgence, et douleurs périnéales invalidantes.



La bandelette Gynemesh PS, proposée par De Leval [88], comprime l'urètre bulbaire. Cette bandelette diffère de la TOMS par un système de nouage particulier des bras de la prothèse, ainsi qu'un passage de dedans en dehors, sensés assurer une compression urétrale plus forte et constante dans le temps. Sur une série de 20 patients, il rend compte de 45% de patients complètement continents et 40% améliorés [88]..



Série	Type de BSU	N	Suivi moyen (mois)	Patients secs (%)	Patients améliorés (%)	Echec (%)
Rehder, 2007 [237]	Advance*	20	1,5	40	30	30
Gozzi, 2008 [236]	Advance*	67	...	52	38	10
Cornu, 2009 [238]	Advance*	102	13	62	18	20
De Leval, 2008 [240]	Gynemesh PS*	20	6	45	40	15
Grise, 2009 [235]	TOMS* à 2 bras	50	12	30	30	40

Résultats des bandelettes transobturatrices

5. Les BSU réajustables :

L'idée d'une bandelette réajustable constitue une parade séduisante face à la détérioration progressive des bandelettes avec le temps. C'est ainsi que 2 bandelettes réajustables ont été développés ces dernières années : la MRS (Male Remeex Sling) et la bandelette Argus.

Concernant la MRS, Sousa-Escandon a décrit la technique pour la première fois en 2007 avec une série de 51 patients suivis pendant 32 mois en moyenne [89]. Il s'agit d'une bandelette de polypropylène suspendue à 2 fils de polypropylène eux-aussi, eux-mêmes fixés à un varitenseur sous-cutané (cf schéma ci-après). Ce dispositif permet de tendre ou de détendre les fils par manipulation du varitenseur sous simple anesthésie locale. Dans cette série, on constate 64,7% de patients secs et 19,6% de patients améliorés. 80% des patients ont bénéficié d'un premier réajustement et 40% d'un second. Les complications étaient principalement la perforation vésicale avec 5 cas (9,8%), puis viennent 1 érosion urétrale et 2 retraits du système régulateur pour infection.

Le système Argus est une alternative décrite dans plusieurs séries. La plus récente est celle de Hubner en 2011 [90], constituée de 101 patients souffrant d'IU modérée à sévère et suivis en moyenne 2,1 ans, qui retrouvait 79,2% de patients secs, 38,6% de réajustements nécessaires, et 16 complications à type d'érosion ou d'infection.



Fig.10 : la bandelette réajustable MRS®.

1 : manipulateur 2 : varitenseur 3 : support 4 : fil suspenseur 5 : bandelette

Série	Type de BSU	N	Suivi moyen	Patients secs (%)	Patients améliorés (%)	Echec (%)	Réajustement (%)
Sousa-Escandon, 2007 [241]	MRS*	51	32 mois	64,7	19,6	15,7	80
Hubner, 2011 [242]	Argus*	101	25 mois	79,2	-	19,8	38,6
Romano, 2009 [244]	Argus*	47	45 mois	66	12,8	21,2	10,6
Moreno-Sierra, 2006 [243]	Argus*	48	7,5 mois	73	10	17	-

Résultats des bandelettes réajustables

XII. Procédés chirurgicaux en cas de vessie hyperactive ou de capacité diminuée

Selon l'ICS, l'hyperactivité du détrusor est définie comme une instabilité du détrusor en l'absence de cause neurologique et comme une hyperréflexie en présence d'une cause neurologique. Un obstacle infravésical (hypertrophie bénigne de la prostate, carcinome de la prostate, rétrécissement de la vessie, stricture urétrale) est une cause fréquente de l'instabilité du détrusor. En cas d'échec de toutes les mesures conservatrices, des procédés chirurgicaux (résection transurétrale ou à ciel ouvert de la prostate, incision du col vésical, clivage de l'urètre) permettent de lever l'obstacle et de récupérer une fonction vésicale normale. En cas d'instabilité idiopathique

réfractaire du détrusor, on peut mettre en oeuvre des procédés tels que l'électrostimulation (fig 10), la neuromodulation ou l'augmentation vésicale par des segments d'intestin [91]; la mise en place d'un conduit iléal (dérivation urinaire externe) n'est pratiquée que dans des cas exceptionnels. En cas de capacité vésicale réduite (compliance diminuée) par rétraction, la méthode de choix est l'augmentation vésicale au moyen d'un segment d'intestin (entérocytoplastie).

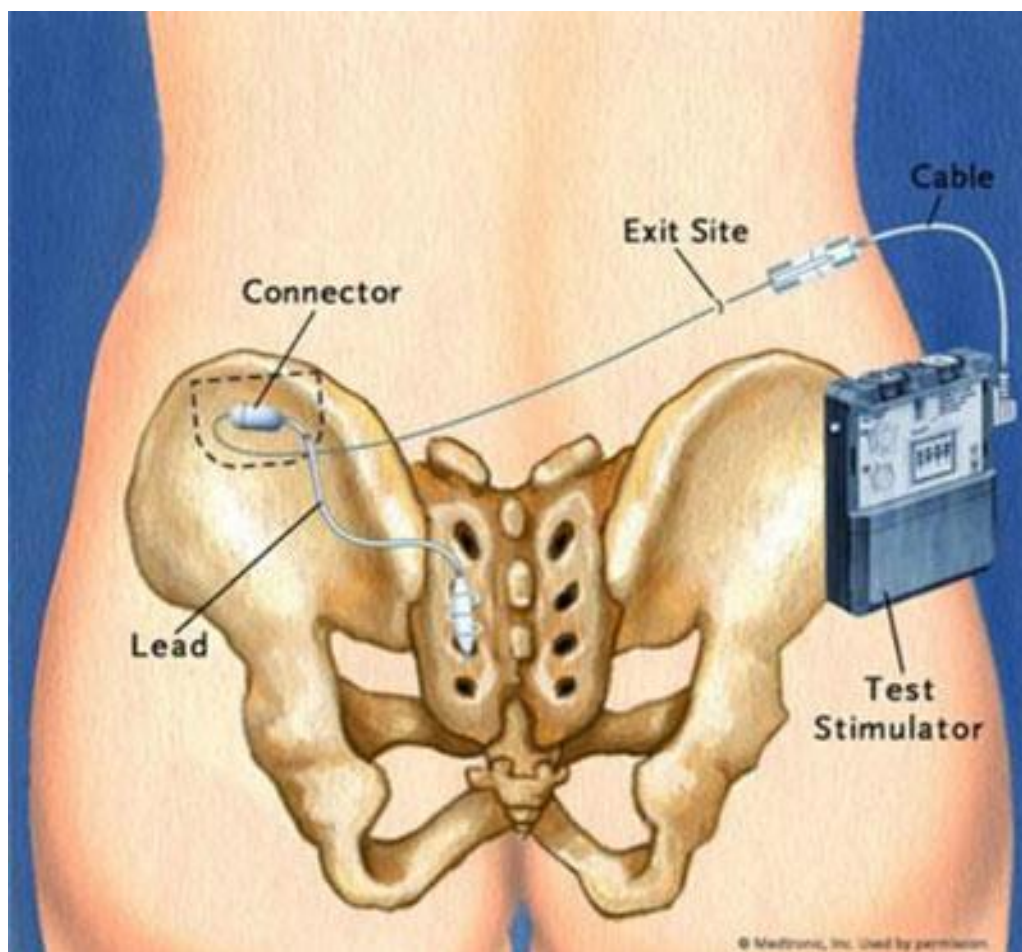


Figure 10 :dispositif de la neuromodulation sacrée

XIII . Conclusion

L'incontinence urinaire chez l'individu de sexe masculin présente encore divers aspects non résolus. L'investigation ne doit pas se limiter aux problèmes urologiques mais tenir compte de la situation globale du patient dans son entourage. Le traitement doit souvent être adapté individuellement. Il est aussi très important d'informer largement le public que l'incontinence urinaire peut être efficacement traitée dans la majorité des cas. Une collaboration étroite entre le médecin de premier recours et l'urologue est très importante pour assurer une information et une prise en charge pertinentes du patient.

XIV .Références

- 1 Abrams P, Blaivas JG, Stanton SL, Andersen JT. The standardisation of terminology of lower urinary tract symptoms. The International Continence Society Committee on Standardisation of Terminology. Scand J Urol Nephrol 1988;114(Suppl):5–19.
- 2 Diokno AC, Brock BM, Brown MB, Herzog R. Prevalence of urinary incontinence and other urological symptoms in the noninstitutionalized elderly. J Urol 1986;136(5):1022–5.
- 3 Juskiewenski S., Vaysse P, Guitard L., Moscovici J., Fourtanier G. : Innervation de la vessie et de l'urèthre. Anat. Clin. : 1980 ; 2 : 243-264.
- 4 Stoltenberg J.U., Do M., Rabenalt R., et al. Endoscopic extraperitoneal radical prostatectomy: initial experience after 70 procedures. J Urol, 169: 2066, 2003.
- 5 McGuire, E. J., Woodside J.R, Borden, T. A. et al.: Prognostic value of urodynamic testing in myelodysplastic patients. J Urol, 126:205, 1981.
- 6 Buzelin, J. M., Le Normand, L. Physiology and functional exploration of the upper urinary tract. Prog Urol, 1:611, 1991.
- 7 Sergeant, G. P., Hollywood, M. A., McCloskey, K. D. et al.: Specialised pacemaking cells in the rabbit urethra. J Physiol, 526Pt2:359, 2000.
- 8 Elbadawi, A., Mathews, R., Light, J. K. et al.: Immunohistochemical and ultrastructural study of rhabdosphincter component of the prostatic capsule. J Urol, 158: 1819. 1997.
- 9 Oelrich, T. M. The urethral sphincter muscle in the male. Am J Anat, 158:229, 1980.
- 10 Myers, R. P., Cahill, D. R., Devine, R. M. et al.: Anatomy of radical prostatectomy as defined by magnetic resonance imaging. J Urol, 159: 2148, 1998.
- 11 Dorschner W, Biesold M, Schmidt F, Stolzenberg J.U. The dispute about the external sphincter and the urogenital diaphragm. J Urol, 162: 1942-1945 (2009).

- 12 Mauroy D., Devillers P., Braize C., Audrin O. Le muscle bulbo-spongieux, une nouvelle technique de rééducation. *Kin. Sci.*, 1993, 328, 40-44.
- 13 Gosling J.A., Dixon J.S., Hilary O.D., Thompson C., Thompson S.A. A comparative study of the human external sphincter and peri-urethral elevator any muscles. *Brit. J. Urol.*, 1981, 53: 35-41.
- 14 Bazeed, M. A., Thuroff, J. W., Schmidt, R. A. et al. Effect of chronic electrostimulation of the sacral roots on the striated urethral sphincter. *J Urol*, 128: 1351 (1982).
- 15 Matin, S. F.: Recognition and preservation of accessory pudendal arteries during laparoscopic radical prostatectomy. *Urology*, 67:1012 (2006)
- 16 Secin F. P, Karanikolas N, Touijer A. K. et al. Anatomy of accessory Pudendal arteries in laparoscopic radical prostatectomy. *J Urol*, 174: 523 (2005)
- 17 Droupy S, Hessel A, Benoit G, Blanchet P, Jardin A and Giuliano F: Assessment of the functional role of accessory pudendal arteries in erection by transrectal color Doppler ultrasound. *J Urol* 1999;162: 1987.
- 18 Elbadawi A. Ultrastructure of vesicourethral innervation. I. Neuroeffector and cell junctions in the male internal sphincter. *J Urol* 1982;128:180-8
- 19 Bridgewater M, Davies JR, Brading AF. Regional variations in the neural control of the female pig urethra. *Br J Urol* 1995;76:730-40
- 20 Gosling JA, Dixon JS, Lendon RG. The autonomic innervation of the human male and female bladder neck and proximal urethra. *J Urol* 1977;118:302-5
- 21 Crowe R, Burnstock G, Light JK. Intramural ganglia in the human urethra. *J Urol* 1988;140:183-7
- 22 Parratte B , Bonniaud V, Tatu L, Lepage T, Vuillier F. Bases anatomo-fonctionnelles du bas appareil urinaire. *Progrès en Urologie* (2007), 17 331-335

- 23 Barrington FJ. The component reflexes of micturition in the cat. Part III. Brain 1941;64:239-43
- 24 Blok BF, Holstege G. Two pontine micturition centers in the cat are not interconnected directly: implications for the central organization of micturition. J Comp Neurol 1999;403:209-18
- 25 Holstege G, Griffiths D, de Wall H, Dalm E. Anatomical and physiological observations on supraspinal control of bladder and urethral sphincter muscles in the cat. J Comp Neurol 1986;250:449-61
- 26 Kuru M, Yamamoto H. Fiber Connections of the Pontine Detrusor Nucleus (Barrington). J Comp Neurol 1964;123:161-85
- 27 Fukuda H, Koga T. Stimulation of three areas of the primary motor cortex interrupts micturition in dogs. J Auton Nerv Syst 1992;38:177-90
- 28 Mahony D.T, Laferter.O, Blais D.J. Integral storage and voiding reflexes. Neurophysiologic concept of continence and micturition. Urology, 1977, 9, 95-106.
- 29 Buzelin jm. L'organisation neurologique de la fonction vésico-sphinctérienne. J Uro.(1981) 87 :479-506.
- 30 Godec cj, Cass as (1981) psychosocial aspects of micturition. Urology. 17 :332-4
- 31 Abrams P, Cardozo L, Fall M. et al. The standardization of terminology in lower urinary tract function: report from the standardisation sub-committee of the International Continence Society. Urology, 61:37 ,2003.
- 32 Blaivas JG, and all . Outcome measures for urinary incontinence. Urology, 51:11, 1998.
- 33 Thomas T. M, Plymat K.R, Blannin J, et al. Prevalence of urinary incontinence Br Med J. 281:1243 (1980).

- 34 Fassi-Fehri H, Cherasse A, Badet L, et al. Treatment of postoperative male urinary incontinence by INVANCE prosthesis: preliminary results. *Prog Urol*, 14:1171 (2004)
- 35 Fassi-Fehri H, Badet L, Cherass A, et al. Efficacy of the InVance male sling in men with stress urinary incontinence. *Eur Urol*, 51:498 (2001).
- 36 Mouracade P, Wagner B, Charles T, et al. Treatment of postoperative male urinary incontinence by bone-anchored male sling. *Prog Urol*, 18:390 (2008)
- 37 Abrams P, Cardozo L, Khoury S, Wein A (editors). Incontinence. 4th International Consultation on Incontinence, Paris July 5-8, 2008. Paris: Health Publication Ltd, 2009.
- 38 Haab F. Rapport sur le thème de l'incontinence urinaire. Ministère de la Santé et des Solidarités. Avril 2007. Rapport remis à Monsieur Philippe BAS.
- 39 : Van Kampen M, De Weerd W, Van Poppel H, et al. prediction of urinary incontinence following radical prostatectomy. *Urol Int* 60:80-4 (1998).
- 40 : Parekh AR, Feng MI, Kirages D and al. The role of pelvic floor exercises on post-prostatectomy incontinence. *J Urol* 170:130-3 (2003)
- 41 : Filocamo M.T., Li Marzi V., Del Popolo G., Cecconi F., Marzocco M., Tosto A. , et al. Effectiveness of early pelvic floor rehabilitation treatment for post-prostatectomy incontinence *Eur. Urol.* 2005 ; 48 : 734-738
- 42 : Burgio K.L., Goode P.S., Urban D.A., Umlauf M.G., Locher J.L., Bueschen A. , et al. Preoperative biofeedback assisted behavioral training to decrease postprostatectomy incontinence: a randomized, controlled trial *J. Urol.* 2006 ; 175 : 196-201

- 43 : Boy S, Reitz A, Wirth B, et al. Facilitatory neuromodulative effect of duloxetine on pudendal motor neurons controlling the urethral pressure: a functional urodynamic study in healthy women. *Eur Urol* 50:119-25 (2006).
- 44 : Schlenker B., Gratzke C., Reich O., Schorsch I., Seitz M., Stief C.G. Preliminary results on the off-label use of duloxetine for the treatment of stress incontinence after radical prostatectomy or cystectomy *Eur. Urol.* 2006 ; 49 : 1075-1078
- 45 : Filocamo M.T., Li Marzi V., Del Popolo G., Cecconi F., Villari D., Marzocco M. , et al. Pharmacologic treatment in postprostatectomy stress urinary incontinence *Eur. Urol.* 2007 ; 51 :1559-1564
- 46 : Tsakiris P, de la Rosette J, Michel M, Oelke M. Pharmacologic treatment of male stress urinary incontinence : systematic review of the literature and levels of evidence. *Eur Urol* 53:53-9 (2008)
- 47 : Aaronson I.A., Rames R.A.,Greene W.b. et al. : Endoscopic treatment of reflux : migration of teflon to the lungs and brain. *Eur. Urol.*, 1992 ; 23 : 394.
- 48 : Wainstein MA, Klutke CG. Antegrade techniques of collagen injection for post-prostatectomy stress urinary incontinence: the Washington University experience. *World J Urol.* 1997;15(5):310-5.
- 49 : Nepple KG ; Knudson MJ, Cooper CS, and al. Symptomatic calcification of suburethral collagen ten years after injection. *Urology* May 69(5):982.e1-2 (2007).
- 50 : Bugel H., Pfister C., Sibert L., Cappele O., Khalaf A., Grise P. Les injections de Macroplastique dans le traitement de l'incontinence urinaire après chirurgie prostatique *Prog. Urol.* 1999 ; 9 : 1068-1076

- 51 : Strasser H., Marksteiner R., Mitterberger M., Pinggera G.M., Margreiter E., Hering S. , et al. Transurethral ultrasound guided application of autologous myo-and fibroblasts in treatment of incontinence J. Urol. 2006 ; 179 [abstract].
- 52 : Expression of concern-autologous myoblasts and fibroblasts for treatment of of stress urinary incontinence: a randomized controlled trial. Lancet 371:1490
- 53 : Abbott A (2008). Doctors accused of doing illegal stemcell trials. Nature 453:6
- 54 : Lecoeur C, Swieb S, Zini L, Rivière Charlotte, Combrisson H, Delmas V, Gherardi R, Abbou C, Chopin D, Yiou R. Intraurethral transfer of satellite cells by myofiber implants results in the formation of innervated myotubes exerting tonic contractions. J Urol (2007) 178:332.
- 55 : Chartier-Kastler. Ballons ACT./Pro-ACT. (Medtronic, Etats-Unis) : technique et indications. Progrès en Urologie - FMC Vol. 19 - Juin 2009 - N° 2
- 56 : Gregori A, Romanò AL, Scieri F, Pietrantuono F, Incarbone GP, Salvaggio A, Granata A, Gaboardi F. Transrectal Ultrasound-Guided Implantation of Adjustable Continence Therapy (ProACT): Surgical Technique and Clinical Results After a Mean Follow-Up of 2 Years. Eur Urol (57):430-6 (2010).
- 57 : Scott FB, Bradley WE, Timm GW. Treatment of urinary incontinence by an implantable prosthetic urinary sphincter. J Urol 112:75 (1974).
- 58 : Light J.K., Reynolds J.C. Impact of the new cuff design and reliability of the AS800 artificial urinary sphincter J. Urol. 1992 ; 147 : 609-611
- 59 : Montague D.K., Angermeier K.W., Paolone D.R. Long-term continence and patient satisfaction after artificial sphincter implantation for urinary incontinence after prostatectomy J. Urol. 2001 ; 166 : 547-549
- 60 : Venn S.N., Greenwell T.J., Mundy A.R. The long-term outcome of artificial urinary sphincters J. Urol. 2000 ; 164 : 702-707

- 61 : Hajivassiliou C.A. A review of the complications and results of implantation of the artificial urinary sphincter Eur. Urol. 1999 ; 35 : 36-44 143
- 62 : Fulford S.C., Sutton C., Bales G., Hickling M., Stephenson T.P. The fate of the 'modern' artificial urinary sphincter with a follow-up of more than 10 years Br. J. Urol. 1997 ; 79 : 713-716
- 63 : Leibovitch B.C.,Barrett D.M. : Use of the artificial urinary sphincter in men and women. World J. Urol., 1997 ; 15 : 316-319.
- 64 : Simon P., Zerbib M., Debré B., Peyromaure M. Résultats du sphincter artificiel AMS 800 chez l'homme : à propos d'une série de 47 patients Prog. Urol. 2005 ; 15 : 244-249
- 65 : Fishman I.J., Shabsigh R., Scott F.B. Experience with the artificial urinary sphincter model AMS800 in 148 patients J. Urol. 1989 ; 141 : 307-310
- 66 : Leo M.E., Barret D.M. Success of the narrow backed cuff design of the AMS800 artificial urinary sphincter: analysis of 144 patients J. Urol. 1993 ; 150 : 1412-1414
- 67 : Gundian J.C., Barret D.M., Parulkar B.G. Mayo Clinic experience with the use of the AMS800 artificial urinary sphincter for urinary incontinence following radical prostatectomy J. Urol. 1989 ; 142 : 1459-1461
- 68 : Mouracade P, Saussine C. Prise en charge de l'incontinence urinaire postprostatectomie totale. EMC 18-207-D-31 (2009).
- 69 : Comiter CV. Surgery Insight: surgical management of postprostatectomy incontinence, the artificial urinary sphincter and male sling. Nat Clin Pract Urol 2007;4(11):615-24.
- 70 : Martens FM, Lampe MI, Heesakkers JP. ProACT for stress urinary incontinence after radical prostatectomy. Urol Int 2009;82(4):394-8.

- 71 : Kumar A, Litt ER, Ballert KN, Nitti VW. Artificial urinary sphincter versus male sling for post-prostatectomy incontinence- -what do patients choose? J Urol 2009;181(3):1231-5.
- 72 : Berry J.L. A new procedure for correction of urinary incontinence: a preliminary report. J Urol 1961;85:771-775.
- 73 : Kaufman JJ (1970). A new operation for male incontinence. Surg Gynecol Obstet 131:295.
- 74 : Kaufman JJ (1973). Surgical treatment of postprostatectomy incontinence using silicon gel prosthesis. Br J Urol 45:646.
- 75 : Schaeffer AJ, Clement J, Ferrari M, et al (1998). The male bulbo-urethral sling procedure for post radical prostatectomy incontinence. J Urol 159:1510-5.
- 76 : John H, Blick N. Mid-term outcome after bulbourethral composite suspension for post-prostatectomy incontinence. Urology. 2008 Jun;71(6):1191-5.
- 77 : Xu YM, Zhang XR, Sa YL, Chen R, Fei XF. Bulbourethral composite suspension for treatment of male-acquired urinary incontinence. Eur Urol. Jun 2007;51(6):1709-1714; discussion 1715-1706.
- 78 : Madjar S, Jacoby K, Giberti C, et al. Bone anchored sling for the treatment of post-prostatectomy incontinence. J Urol. Jan 2001;165(1):72-76.
- 79 : Comiter CV. The male sling for stress urinary incontinence: a prospective study. J Urol. Feb 2002;167(2 Pt 1):597-601.
- 80 : Harris SE, Guralnick ML, O'Connor RC. Urethral erosion of transobturator male sling. Urology 2009; 73: 443.e419-20
- 81 : Delorme E, et al. Transobturator urethral suspension: mini-invasive procedure in the treatment of stress urinary incontinence in women]. Prog Urol 2001;11(6):1306-13

- 82 : Darcq C, Guy L, Mansoor A, Vanneuville G, Filaire M, Boiteux JP. [Compression of the bulbar urethra by transobturator suburethral tape: anatomical study]. *Prog Urol* 2004; 14(4):507-11; discussion 11
- 83 : P. Grise et al. Transobturator male sling TOMS for the treatment of stress post prostatectomy incontinence, initial experience and results with on year.s experience. *Int Braz J Urol* 2009 ; 35 : 706-15
- 84 : Gozzi C, Bauer RM, Becker AJ, et al. [Functional retrourethral sling. A change of paradigm in the treatment of stress incontinence after radical prostatectomy]. *Urologie A* 2008;47(9):1224-8.
- 85 : Rehder P, Gozzi C. Transobturator sling suspension for male urinary incontinence including post-radical prostatectomy. *Eur Urol* 2007;52(3):860-6.
- 86 : Cornu JN, Sebe P, Ciofu C, Peyrat L, Cussenot O, Haab F. Mid-term evaluation of the transobturator male sling for post-prostatectomy incontinence: focus on prognostic factors. *BJU Int*.
- 87 : Bauer RM, Mayer ME, et al (2009) prospective evaluation of the functionall sling suspension for male prostatectomy stress urinary incontinence : results after one year. *Eur Urol* 56 :928-33.
- 88 : de Leval J, Waltregny D. The inside-out trans-obturator sling: a novel surgical technique for the treatment of male urinary incontinence. *Eur Urol* 2008;54(5):1051-65
- 89 : Sousa-Escandon A., Cabrera J., Mantovani F., Moretti M., Ioanidis E., Kondelidis N. , et al. Adjustable suburethral sling (Male Remeex SystemÆ) in the treatment of male stress urinary incontinence: a multicentric european study *Eur. Urol.* 2007 ; 52 : 1473-1479

90 : Hübner WA, Gallistl H, Rutkowski M, Huber ER. Adjustable bulbourethral male sling: experience after 101 cases of moderate-to-severe male stress urinary incontinence. BJU Int. 2011 Mar;107(5):777-82.

91 Tanagho E. Concepts of Neuromodulation. Neurourol Urodyn 1993; 12(5):487–8.