

étude de la sensibilité vésicale en recherche clinique

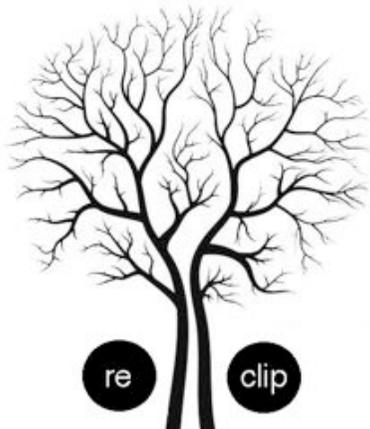
4 décembre 2014

Master Santé M2

Recherche et Organisation en Santé (ROS)

Filière Recherche Clinique en Pelvi-Périnéologie (Reclip)

Marylène Jousse



Hôpitaux Universitaires
 SAINT-LOUIS
LARIBOISIÈRE
FERNAND-WIDAL

Sensibilité vésicale

- La sensibilité vésicale est un prérequis au bon fonctionnement du contrôle vésical et du déroulement du cycle remplissage-miction volontaire.
- L' International Continence Society définit le besoin comme : “ un besoin d' uriner progressivement croissant jusqu' à obtenir un besoin pressant. ”
- Altération de la sensation de besoin d' uriner
 - Syndrome clinique d' hyperactivité vésicale (SCHV),
 - Syndrome douloureux vésical chronique,
 - Disparition de la sensation de besoin
- Comment évaluer la sensibilité vésicale et notamment la sensation de besoin?

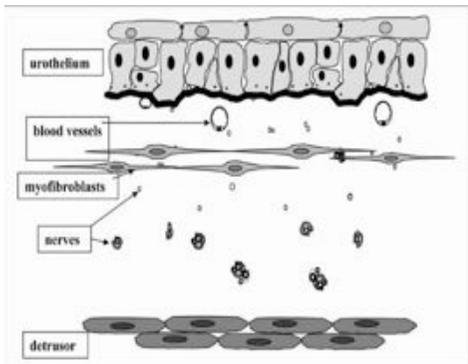
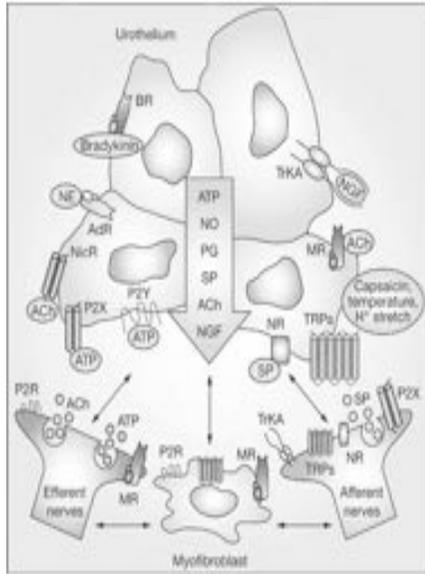
Sensations vésicales

- Sensations physiologiques
 - Liées au remplissage
 - Liées à la miction
 - Douleur aiguë
- Sensations pathologiques
 - Urgenturie
 - Sensation de résidu post mictionnel
 - Douleur chronique
 - Absence de sensation
 - Équivalent de besoin
- Sensations secondaires à un stimulus non physiologique
 - Tact
 - Stimulation thermique
 - Stimulation électrique

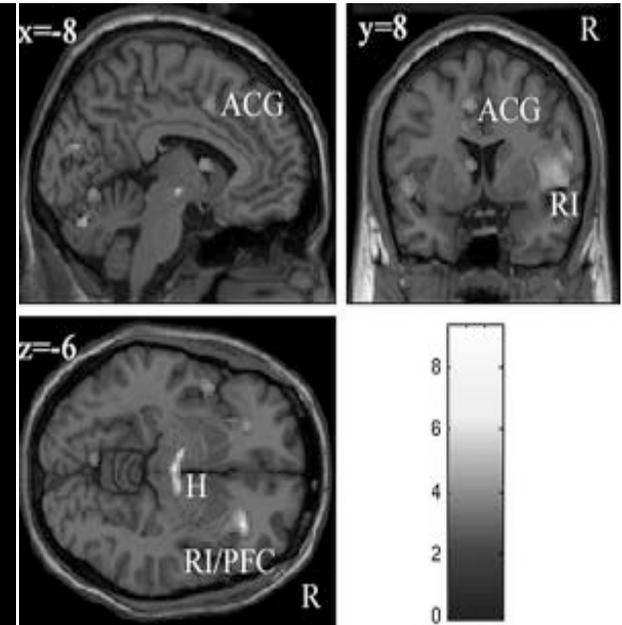
Pathologies de la sensibilité vésicale

- SCHV
- SDVC
- Besoin permanent
- Hypoesthésie / anesthésie

Sensibilité Vésicale



Tr CH, Roosen A. Journal für Urologie und Urognätkologie 2007, 14 (1) (Ausgabe für Schweiz) 19-22 ©



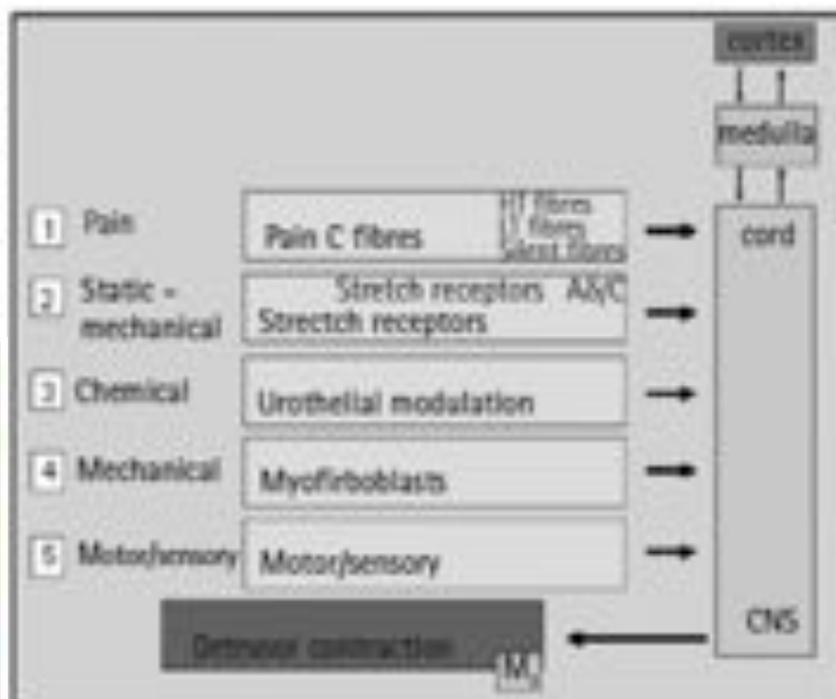
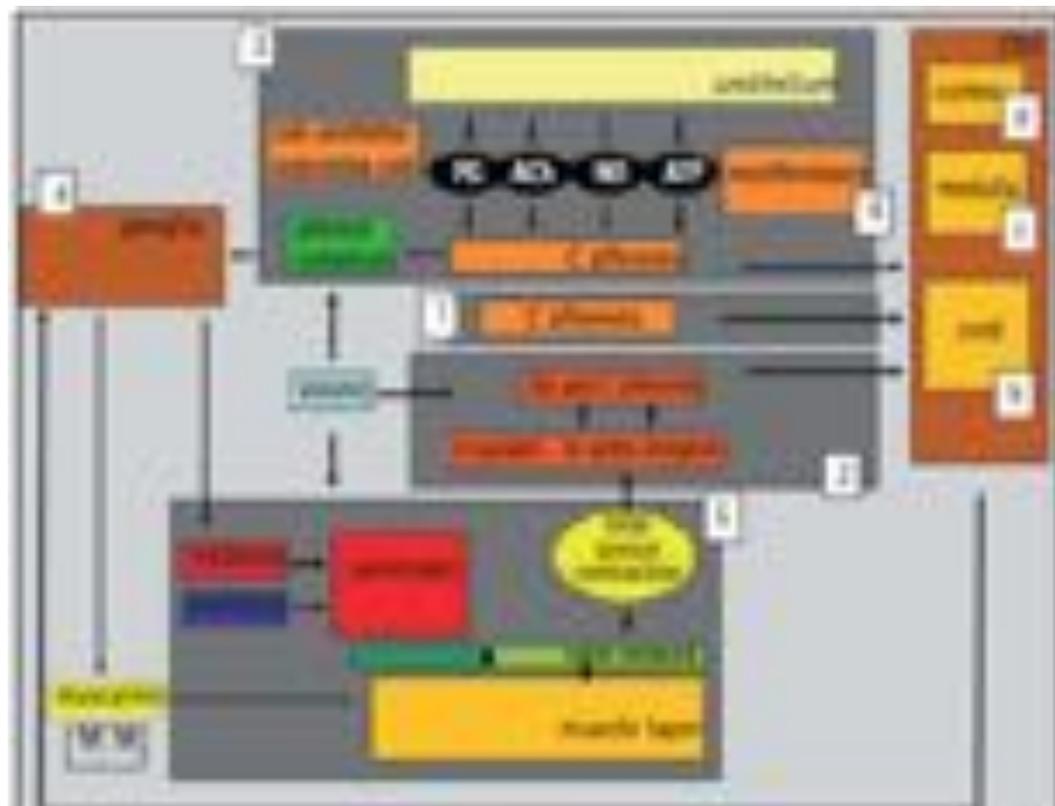
Birder LA and de Groat WC (2007)
 Nat Clin Pract Urol 4: 46-54
 Griffiths Neuroimage. 2007 August 1; 37(1): 1-7
 Comperat E., Prog. Urol., 2007, 17, 5-11

James I. Gillespie^{*,†}, Gommert A. van Koeveeringe^{*}, Stefan G. de Wachter^{*} and Jan de Vente^{*}

^{*}The Uro-physiology Research Group, the Medical School, the University, Newcastle upon Tyne, UK, [†]European Graduate School of Neuroscience (EURON), the Department of Psychiatry and Neuropsychology, Maastricht University, and [‡]Department of Urology, Maastricht University Medical Centre, Maastricht, the Netherlands
Accepted for publication 14 November 2008

FIG. 9.

The concept of afferent noise: A schematic diagrams illustrating the major elements and specific components of the mechanisms involved in the generation of afferent noise.

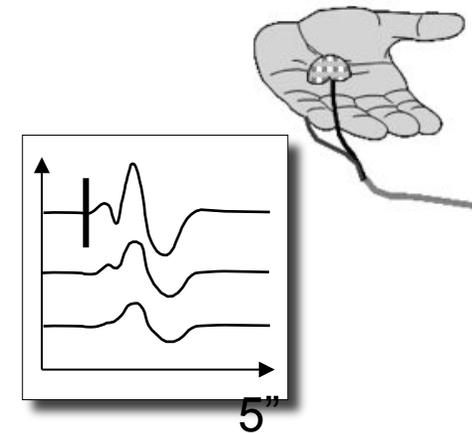
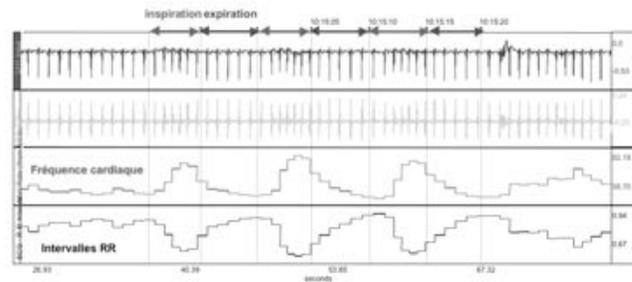
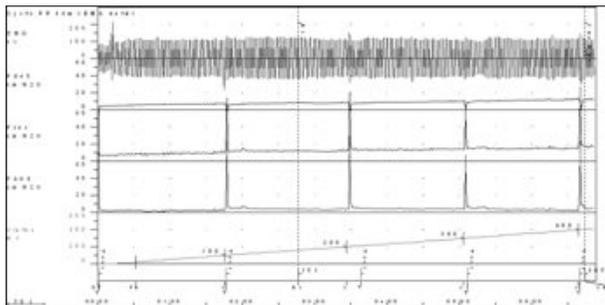
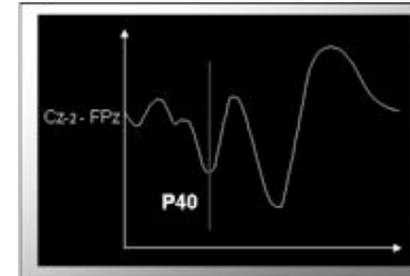
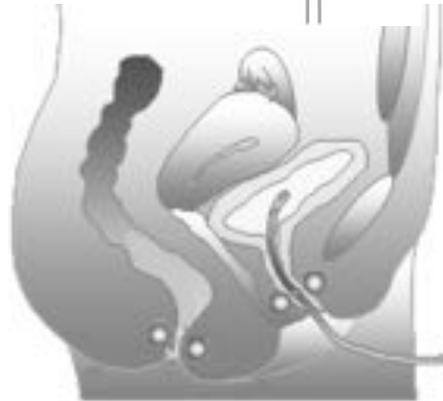
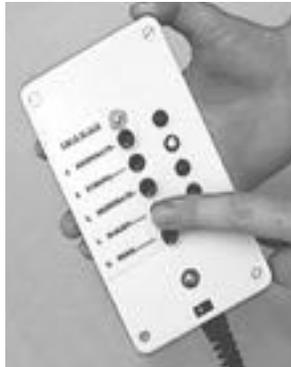
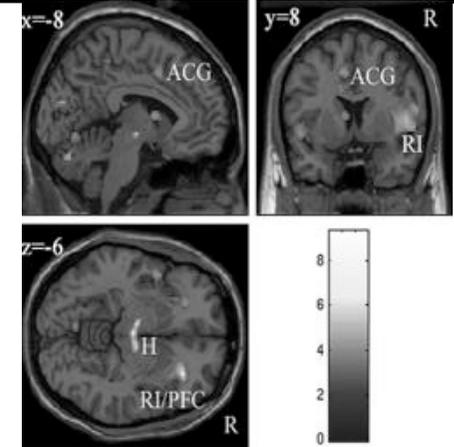
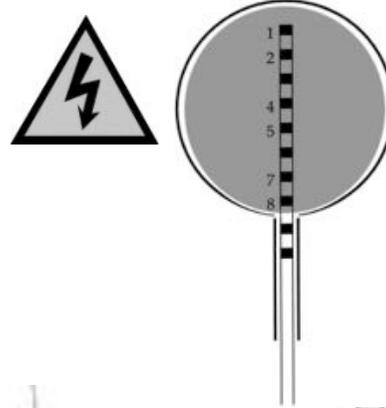


Chez l'homme

- Pratique clinique
 - Interrogatoire
 - Questionnaires
 - Calendrier mictionnel
 - cystomanométrie
- Recherche
 - Évaluation électrophysiologique
 - Seuils sensitifs électriques
 - PEV
 - Variabilité RR
 - RCS
 - Biomarqueurs
 - Imagerie fonctionnelle

Moyens d'évaluations de la sensibilité vésicale

horaire	volume	Besoin	fuites



Interrogatoire

- Sentez vous le besoin d' uriner?
 - Est il modifié ?
 - Est il progressivement croissant?
- Un équivalent de besoin ?
 - Pesanteur pelvienne
 - Spasticité chez les sujets neurologiques/ HRA
- Avez-vous
 - Des besoins soudains et urgent d' uriner?
 - Des besoins douloureux qui vous obligent à aller uriner?
 - Un besoin permanent d' uriner ?
 - Besoin déclenché par un stimulus sensoriel (eau froide, eau qui coule...) ou psychosocial (toilettes, ...)



interrogatoire

- Al Shahrani et al Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct. févr 2005
ont étudié lien entre sensation d' un résidu post mictionnel et la réalité de ce résidu et retrouvent respectivement
 - une sensibilité à 9%,
 - une spécificité de 80%,
 - une valeur prédictive positive de 4%,
 - et négative de 91%.
- Grosman et al, Female Pelvic Med Reconstr Surg. mai 2010
 - syndrome clinique d' hyperactivité vésicale à l' interrogatoire non corrélé à une faible capacité vésicale cystomanométrique (<350 ou 300ml) .

- Digesu et al. Neurourol Urodyn. 2003:
 - l'interrogatoire seul ne permet pas de prédire les résultats urodynamiques dans le syndrome clinique d'hyperactivité vésicale.

- Hyman et al J Urol. août 2001
 - faible corrélation entre les symptômes urinaires et les données de l'examen urodynamique

questionnaire	année	Langue d'origine	urgenterie	douleur	Sensation de résidu	sensation permictionnelle
USP urinary symptom profile	2007	français	- 1 sur fréquence de l'urgenterie - 1 sur délai de sécurité - symptômes associés pollakiurie, nycturie	0	0	0
International Prostate symptom score (=AUA symptom score +1 item QDV)	1992	US	-1 sur fréquence des urgenteries Symptômes associés pollakiurie, nycturie dysurie	0	1	0
Bristol Female Lower Urinary Tract Symptoms questionnaire	1996	anglaise	1 item sur la fréquence de l'urgenterie Symptômes associé pollakiurie, nycturie dysurie	0	0	0
King's Health Questionnaire			1 item sur la gêne liée à l'urgenterie	1	0	0
Urogenital Distress Inventory	1994	anglaise	1 sur la présence d'urgenterie et la gêne occasionnée	2	1	1
Danish Prostatic Symptom Score (DAN-PSS)	1993	danois	1 item sur la fréquence de l'urgenterie	0	1	1
ICIQ-MLUTS / FLUTS	2006	anglais	1 item sur fréquence urgenterie	1	0	0
urinary incontinence severity score	2001	Finlandais	10 Items sur retentissement de l'incontinence sur interactions sociales, activités physiques et sexuelles	0	0	0
Madsen-Iversen	1983	danois	1 item sur urgenterie	0	1	0
ICS male questionnaire	1996	anglais	1	0	1	1

questionnaire	année	L a n g u e d'origine	T y p e d e réponse	Item urgenturie	Item douleur
Overactive bladder questionnaire (324)	2002	Américain	Ordinale de jamais à tout le temps	- gêne liée à un besoin urgent et soudain d'uriner -gêne liée à un besoin fréquent -gêne sur les symptômes associés pollakiurie nycturie incontinence	gêne liée à un besoin d'uriner urgent et désagréable
ICIQ OAB (330)		Américain	Ordinale	1 item sur urgenturie 5 autres sur les symptômes associés	0
Urgency perception scale	2005	Anglaise	ordinale	1 item sur délai de sécurité	0
urge urinary distress inventory (338)	1999	Américain	oui / non	1 item sur la présence d'un besoin urgent, 1 sur la capacité à se retenir	0
Urgency questionnaire (339)	2003	Anglaise	ordinale	4 sur le délai de sécurité	0
Urgency severity and Impact Questionnaire (340)	2009	Américain	ordinale	2 items sur la fréquence de l'urgenturie, 1 item sur l'intensité de l'urgenturie, 1 sur le délai de sécurité ; 1 sur la gêne	
overactive bladder symptom score (336)	2006	Japonaise	ordinale	2 questions spécifiques sur la fréquence de l'urgenturie et la fréquence des fuites sur urgenturie	0
overactive bladder symptom score (337)	2007	Anglais	ordinale	1 sur l'appréciation du contrôle mictionnel, 1 question sur la raison d'aller uriner, 1 sur le délai de sécurité, 3 sur symptômes associés	0

Calendrier mictionnel

- Définition par ICS en 2002
 - **catalogue mictionnel de niveau 1 (micturition time chart) :**
 - recueil des horaires de mictions jour et nuit sur au moins 24h
 - **catalogue mictionnel niveau 2 (frequency volume chart)**
 - recueil des horaires de mictions
 - ainsi que des volumes mictionnels jour et nuit
 - pendant au moins 24 h
 - **catalogue mictionnel niveau 3 : (bladder diary)**
 - recueil des horaires de mictions
 - Des volumes mictionnels
 - Fréquence et importance des épisodes d' incontinence
 - Nombre de protections
 - Et/ou fréquence et importance des épisodes d' urgencies

3-day sensation-related bladder diary SRBD

TABLE I. Sensation Related Bladder Diary (SR-BD)

Surname—name

Date:

Wake up time:

Sleep time:

Time	Drink	Fluid intake (ml)	Void	Voided volume (ml)	Grade of bladder sensation (1–4)	Urinary leakage	Grade of urine loss (1–3)	Wake up to void (no/yes)
------	-------	-------------------	------	--------------------	----------------------------------	-----------------	---------------------------	--------------------------

Desire to void was graded according to the following definitions:

grade 1—no desire to void (convenience void);

grade 2—desire to void but voiding can be delayed for at least 30 min;

grade 3—desire to void and voiding cannot be delayed for more than 15 min;

grade 4—desire to void but voiding cannot be delayed for more than 5 min.

Severity of leakage:

grade 1—some drops;

grade 2—moderate loss (wet undergarments);

grade 3—extensive loss (wet upper clothes).



Developing a Validated Urinary Diary: Phase 1

Elizabeth Bright,* Nikki Cotterill, Marcus Drake, and Paul Abrams
Bristol Urological Institute, Southmead Hospital, Bristol, United Kingdom

- Phase 1a: exploration du sujet auprès de patients naïfs et de cliniciens
 - Interviews de 27 patients sur quelles données pertinentes doit contenir un UD
 - Questionnaire envoyé à 15 services uro, gyn, urodynamiques sur paramètres de leur UD avec méthode Delphi pour arriver à un consensus
- Phase 1b: validation de contenu 4 rounds :
 - Round 1 : 4 UD proposés à 100 patients à remplir sur 4 jour et questionnaire à J5 critique de chaque UD et préférence
 - Round 2: idem sur 100 autres patients => UD A et B
 - Round 3: 11 patients valident la compréhension et acceptabilité et 36 cliniciens comparent UD A et B remplis aux Round 1 et 2 et décrivent leur préférence
 - Round 4: 9 patients valident la version finale pour la compréhension.

Here is an example of how to complete the diary:

Time	Drinks		Urine Output (ml)	Bladder sensation
	Amount	Type		
6am WAKE			350ml	2
7am	Cup	Tea		
8am			✓	
9am				
10am	300ml	Water	Leak	
11am			Leak	3

Bladder sensation coded

- 0 - if you had no sensation of needing to pass urine, but passed urine for "social reasons", for example, just before going out, or unsure where the next toilet is.
- 1 - if you had a normal desire to pass urine and no urgency. Urgency is different from normal bladder feelings and is the sudden compelling desire to pass urine which is difficult to defer, or a sudden feeling that you need to pass urine and if you don't you will have an accident.
- 2 - if you had urgency but it passed away before you had to visit the toilet.
- 3 - if you had urgency but managed to get to the toilet, still with urgency but did not leak urine.
- 4 - if you had urgency and could not get to the toilet in time so you leaked urine.

Besoin et cystomanométrie ?

- B1, B2, B3 ?
- Influence du cathéter?
- Influence du liquide de remplissage?
- Influence du caractère rétrograde du remplissage?

- Reproductibilité à court terme et à long terme : variable selon les études
- Influence de la solution de remplissage :
 - Température : corporelle/ ambiante peu de difference Chin-Peuckert L . J Urol. 2004 ; Gehrich APFemale Pelvic Med Reconstr Surg. 2012
 - nature : osmolarité n' influence pas
- Influence de la vitesse :
 - Fort besoin d' uriner à volume vésical plus important lors cystomanométrie à 50 et 100ml/mn versus enregistrement ambulatoire Klevmark [Scand J Urol Nephrol Suppl. 2002;\(210\):6-10](#)
- Influence des consignes : lors remplissage simulé
 - Erdem neurourol 2004; 83% première sensation, 79.6% B1, 64.4% desir normal 25.4%B3.
 - De Wachter neurourol2008 : 10% seulement rapportent une sensation vésicale
- Influence de la position :
 - Assis/vs allongé : 1 étude chez l' enfant :
 - B1 pour un volume vésical plus faible assis/ allongé Lorenzo AJ, J urol 2007 Dec;178(6):2567-70

Validation of a real-time urodynamic measure of urinary sensation

Lowenstein L, FitzGerald MP, Kenton K, et al. Validation of a real-time urodynamic measure of urinary sensation. Am J Obstet Gynecol 2008;198:661.e1-661.e5



The Urgeometer
(Technion Faculty of Medicine, Haifa, Israel)

Number: 1500
Date: 11/01/00
Time: 15:01:01
File: 1500

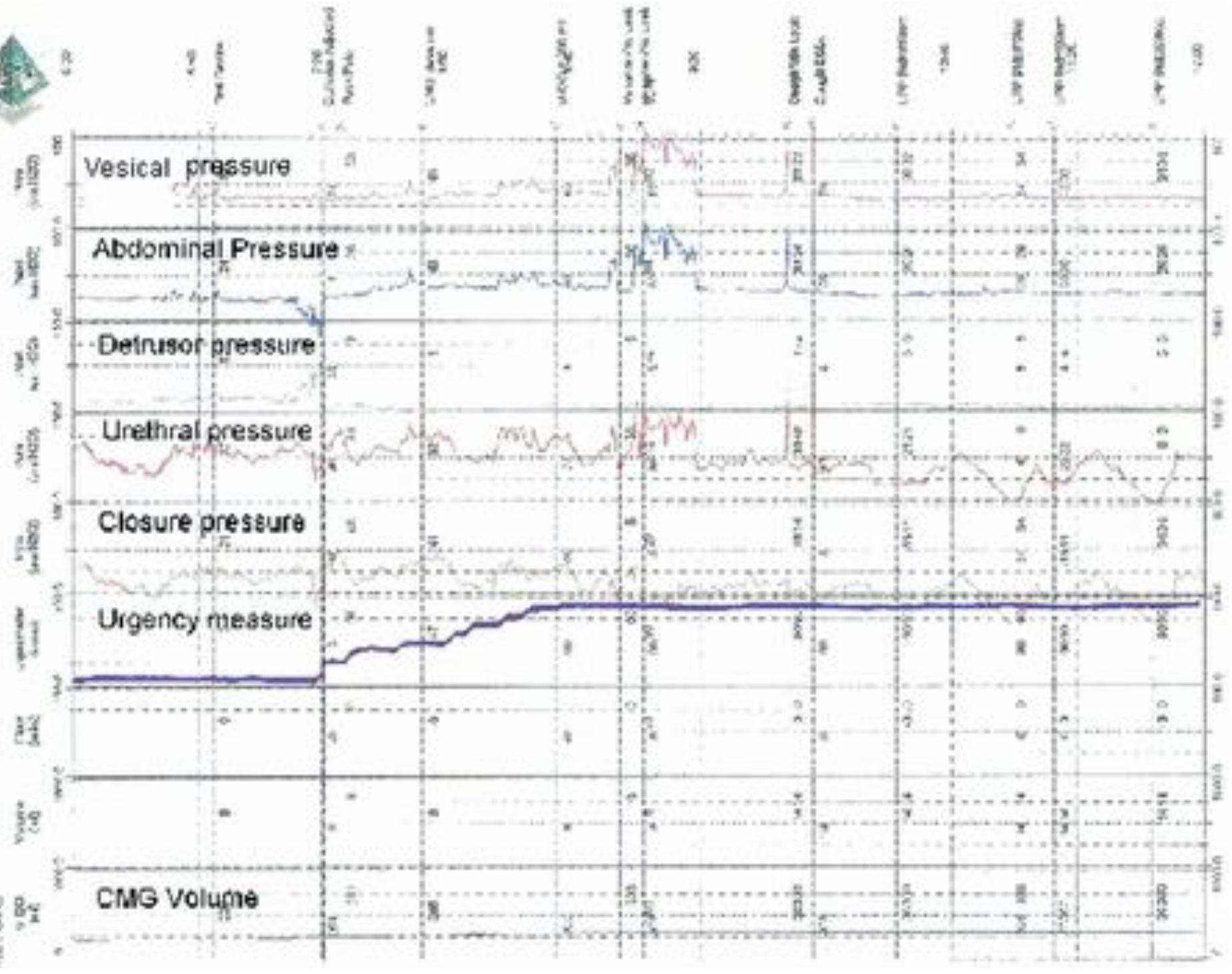
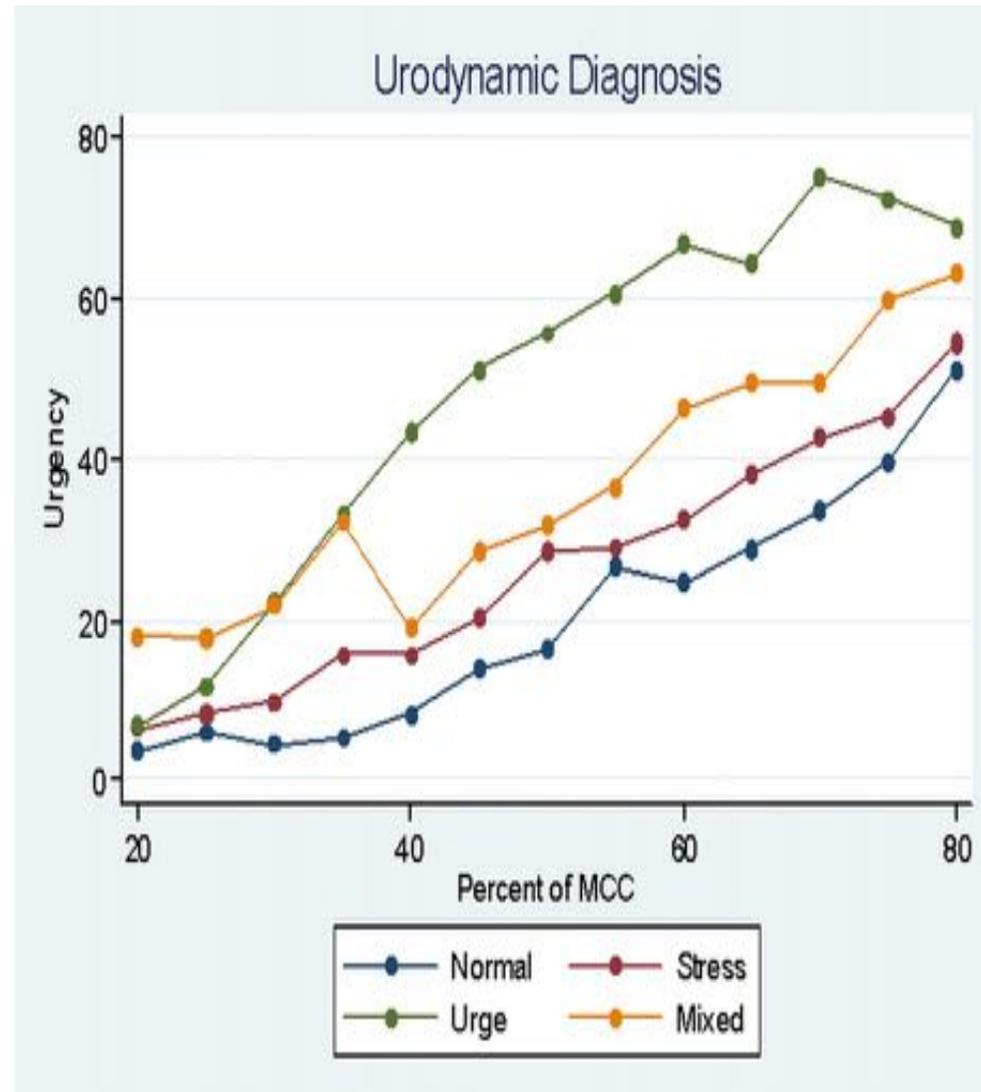


FIGURE 3

Increase in Urgeometer level with increasing percent of MCC in 4 urodynamic diagnostic groups





Bladder Sensitivity Testing Using a Visual Analogue Scale: Comparative Cystometric Study on Women

Philippe Dompeyre,^{1,2} Xavier Fritel,³ Georges Bader,¹
Vincent Delmas,² and Arnaud Fauconnier^{1*}

¹Department of Gynaecology, Obstetrics and Reproductive Medicine,
CHI Poissy-St-Germain, St-Germain en Laye, France

²Department of Urology, CHU Xavier Bichat, Paris, France

³Department of Gynaecology & Obstetrics, CHD Felix Guyon, Saint-Denis La Réunion, France

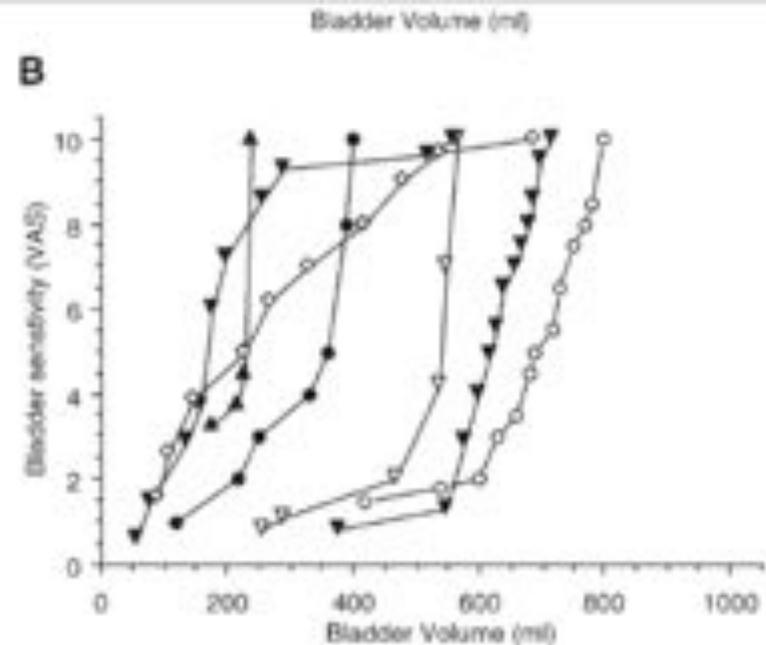
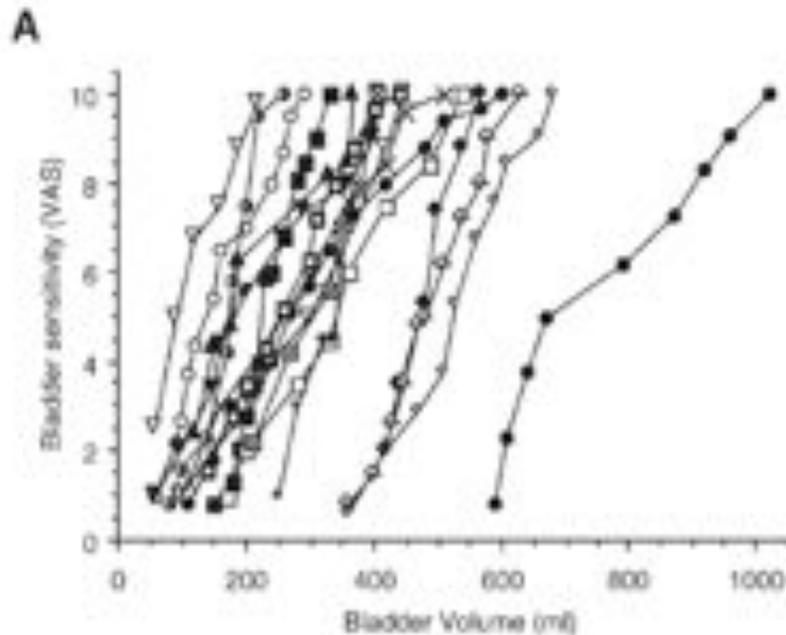
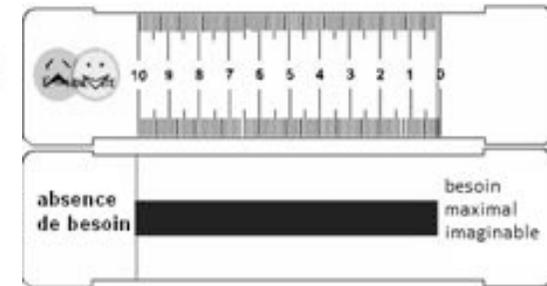


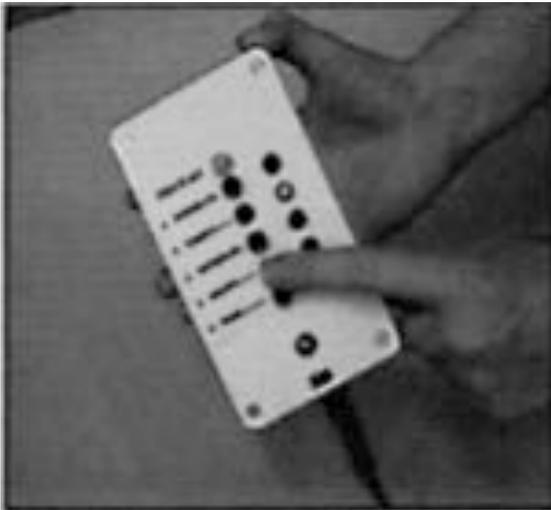
Fig. 1. Samples of bladder filling sensation curves using the VAS-based method.
A: Women with curves showing a linear aspect (N = 18).
B: Women with curves showing a non-linear aspect (N = 7).
VAS, visual analog scale.

Measuring the Sensations of Urge and Bladder Filling During Cystometry in Urge Incontinence and the Effects of Neuromodulation

Sarah Oliver, Clare Fowler, Anthony Mundy, and Michael Craggs*

Institute of Urology & Nephrology, Royal Free and University College Medical School, London, United Kingdom

Oliver S, Neurourol Urodyn. 2003;22(1):7-16



The Urge Keypad

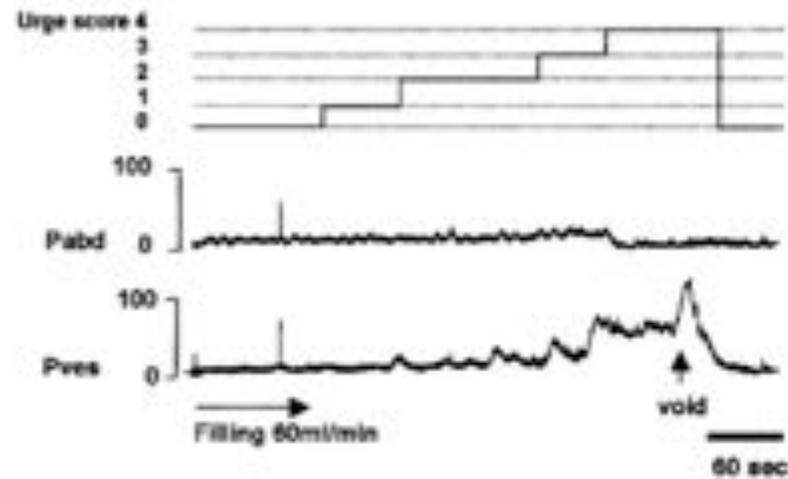


Fig. 2. An example of a control CMG with simultaneously recorded urge score, signaled by patients during the investigation. The urge score was continuously recorded by our standard urodynamic equipment. Filling stopped when patients signaled urge level 4. The arrow indicates when this patient commenced voiding.

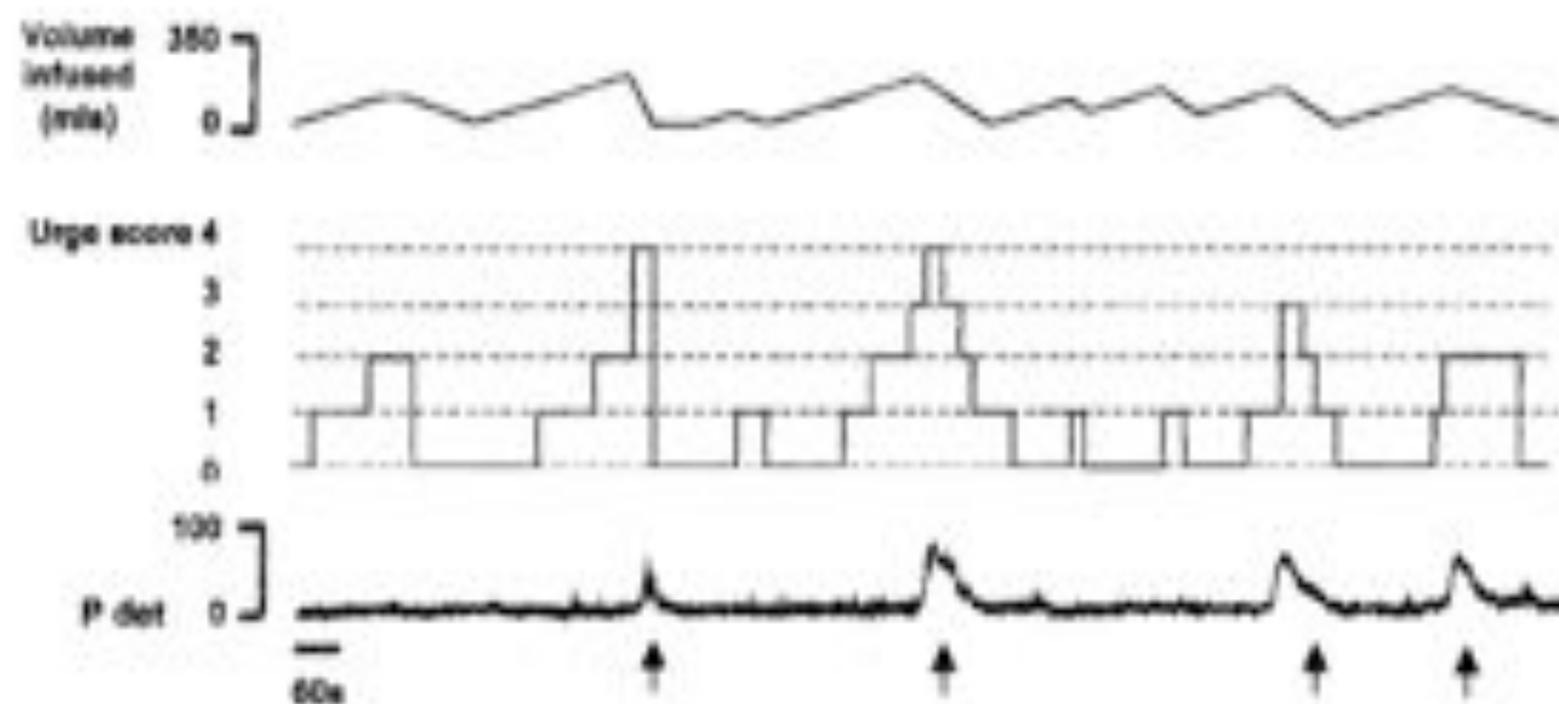


Fig. 3. A representative trace from study 1: Validation of the "Urge Keypad." As filling and emptying occurred, the patient score is continuously recorded. Arrows in the figure show unstable detrusor contraction occurring during periods of filling. In this patient, unstable detrusor contractions were associated with different levels of urge (2, 3, and 4).

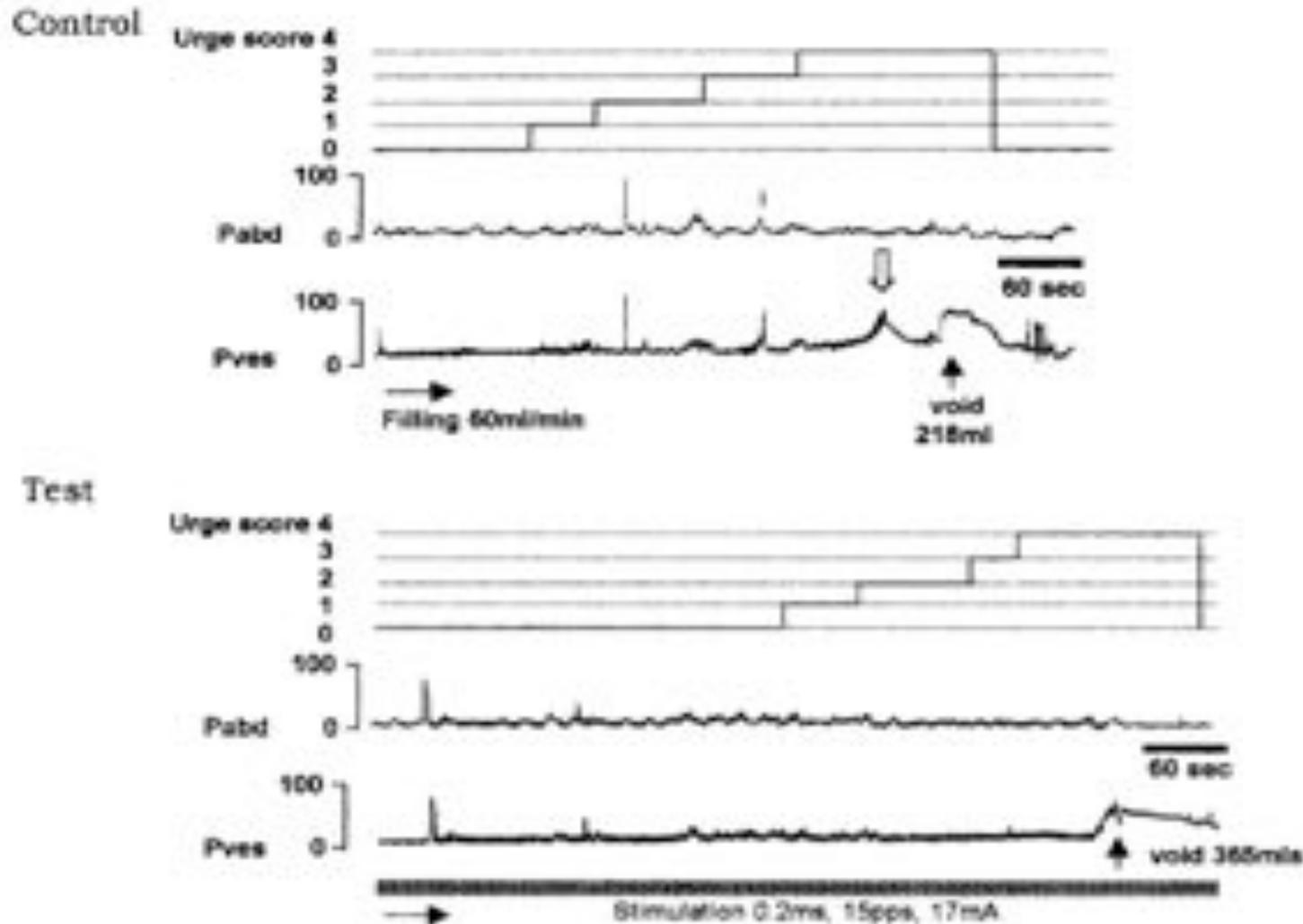


Fig. 6. The effect of neuromodulation on the filling CMG and patient's own graded sensations of urge. The traces in the figure are from an individual patient during study 2. A control CMG and a CMG with neuromodulation are shown. The open arrow in the control shows the first unstable detrusor contraction during filling. Bladder capacity was 218 mL. With neuromodulation detrusor instability was abolished; the instability was present on a subsequent control. Bladder capacity was increased in this patient by 147 mL.

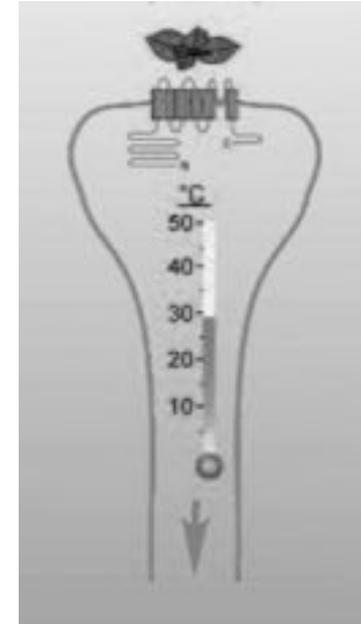
Test au potassium

- Principe :
- Dans les cystites interstitielles, l'instillation de chlorure de potassium endovesical entrainerait une douleur vésicale , non présente pour l'instillation du même volume de Nacl
- En simple aveugle: instillation de 10 ml de Nacl versus 10 ml de Kcl dilué dans 9 ml de Nacl
- Cotation de la douleur sur EVA



Test à l'eau glacée

- Dépister une hyperactivité détrusorienne mais aussi tester la sensibilité thermique :
=> Récepteurs TRPM8



- Perte de la sensation de froid oriente vers une atteinte neurologique sensibilité 66% spécificité 67%

Deffontaines S. Ann Phys Rehabil Med. 2010

EN RECHERCHE...

Seuils sensitifs électriques

- cathéter muni d' une électrode mono ou bipolaire,
- stimulation électrique progressivement croissante appliquée en contact direct avec la muqueuse au niveau vésical ou urétral.
- positionnement vérifié sous radiologie ou fluoroscopie.
- Le sujet signale dès qu' il perçoit la stimulation électrique et la décrit.
- Vérification du seuil par la méthode des limites
- Différentes électrodes disponibles
 - circulaires autour d' un cathéter urinaire , composées pour certaines de deux anneaux de platine séparées d' 1 cm
 - cathéter transurétral équipé de 10 électrodes de 1 mm séparées de 2mm
- Le matériel non à usage unique mais réutilisable nécessite un protocole de décontamination strict.

- protocoles de stimulation électriques différents
 - type de courant utilisé (ondes carré ou sinusoïdal,)
 - de fréquence,
 - de durée de stimulation,
 - de lieu de stimulation
 - de degré de remplissage vésical lors de la stimulation.
- Il est donc difficile de comparer les études

- Wyndaele en 1991 Eur Urol. 1991
- compare les seuils de perceptions électriques vésicaux, urétraux et cutanés (avant bras) chez 450 patients.
- Les seuils vésicaux étaient plus élevés que les seuils urétraux.
- Chez la femme les seuils urétraux étaient très proche des seuils cutanés
- chez l'homme,
 - seuil de l'urètre pénien est très proche de celui du seuil cutané,
 - celui de l'urètre postérieur est plus élevé.
- Les différents seuils étaient plus faibles chez la femme quelque soit le lieu de stimulation.

Valeurs normales ?

- Kenton (472) rapporte les valeurs normales chez 48 femmes asymptomatiques
 - seuil urétral à 2,000Hz 1.2 (0.76–1.5)
 - seuil urétral à 250Hz 0.45 (0.33–0.56))
 - seuil uretral à 5 Hz 0.11 (0.07–0.24)
 - seuil vésical à 2,000Hz 4.1 (2.0–6.3)
 - seuil vésical à 250 Hz 2.3 (0.87–5.5
 - seuil vésical à 5Hz 1.4 (0.22–2.9),

 - Mais seuils augmentent avec l'âge et les antécédents de chirurgie pelvienne ou de parité
- Selon Cavalcanti,(2007) (459) la taille de l'individu influencerait également les seuils de perception urétraux.

Seuils sensitifs et sensations vésicales habituelles ?

- De Wachter et al. Urology. avr 2001 comparent
 - les seuils de perception électriques à courant continu 95Hz et 2.5 HZ intravésicaux et intraurétraux vessie vide
 - aux sensations rapportées par des volontaires sains au cours d' une cystomanométrie à 30ml/mn.
- Résultats :
 - stimulation à 2.5Hz est perçue comme « plus « familière » par rapport à la stimulation à 95HZ,
 - aucune corrélation entre les seuils sensitifs électriques et les volumes et pressions intravésicales des différentes sensations (sensation de remplissage vésical, premier besoin, fort besoin d' uriner) cystomanométriques.

Type du courant?

- De Laet et al Neurourol Urodyn. 2005 comparent
- les seuils sensitifs de deux types de stimulation électrique
 - onde carrée 25hz durée d'impulsion 1ms, intervalle entre 2 impulsions 400ms
 - un courant sinusoïde à 5, 250 et 2000Hz,
- vessie remplie à 60ml,
- en 3 sites de stimulation :
 - vessie,
 - urètre postérieur
 - urètre distal.

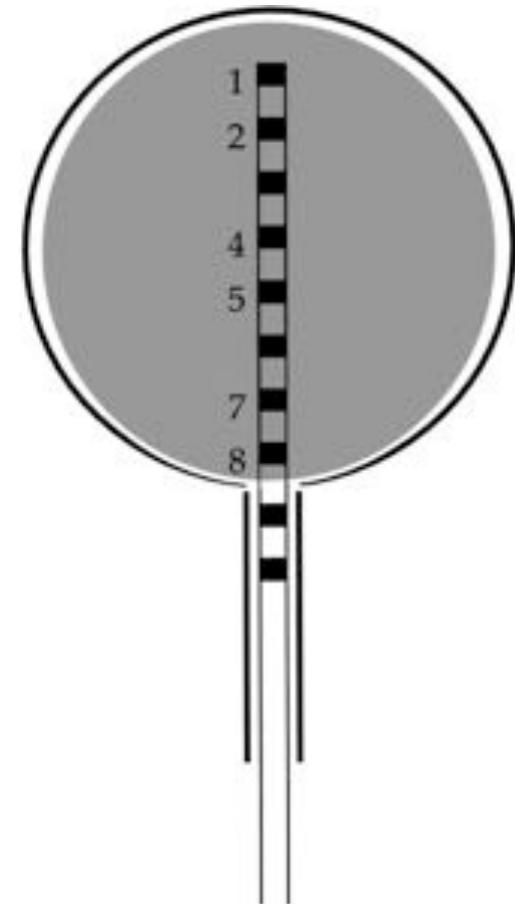
- Résultats

- Différence de sensation perçue par les sujets :
 - Les sujets décrivent une sensation de brûlure sourde pour les stimulations sinusoïdales à 5Hz
 - Sensation plus aiguë à 250 et 2000Hz.
- Les stimulations à courant sinusoïdal ont des seuils de perception significativement inférieurs à ceux des ondes carrées,
- les fréquences de 5 et 250 Hz sont les mieux perçues.
- Les seuils de l'urètre distal < à la vessie et l'urètre postérieur.
- Aucune corrélation n'est retrouvée avec les sensations de la cystomanométrie

Quest for Standardisation of Electrical Sensory Testing in the Lower Urinary Tract: The Influence of Technique Related Factors on Bladder Electrical Thresholds

Stefan De Wachter, and Jean Jacques Wyndaele*

Fig. 1. Procedure for positioning of the stimulating electrodes. The bladder is filled with a predefined volume of saline containing 5% nonionic contrast medium (gray). The catheter is introduced transurethrally. By means of radioscopy, the catheter space between electrodes 8 and 9 is positioned across the lower border of the contrast and the catheter is well fixed with tape at the perimeatal skin. After every manipulation, the position of the electrodes is checked radioscopically and, if necessary, corrections can be made.



- 51 volontaires sains entre 18 et 30 ans
 - Cystomanométrie avec paramètres sensitifs « normaux »
 - Catheter uretral Fr 10
 - Electrode Fr 5 bipolaire
 - Courant onde carrée durée impulsion 0.5 ms, intervalle 10msec frequence 95 Hz
-
- Détermination seuils sensitifs vessie vide 2 zones differentes pour tous
 - 10 volontaires femmes : Détermination seuils sensitifs vessie rempli à 100, 200,300,400ml courant envoyé entre zone 7 et 8.
 - 5 volontaires : répétition Détermination seuils sensitifs à 100 ml avec courant envoyé par zone 7-8 4-5 1-2

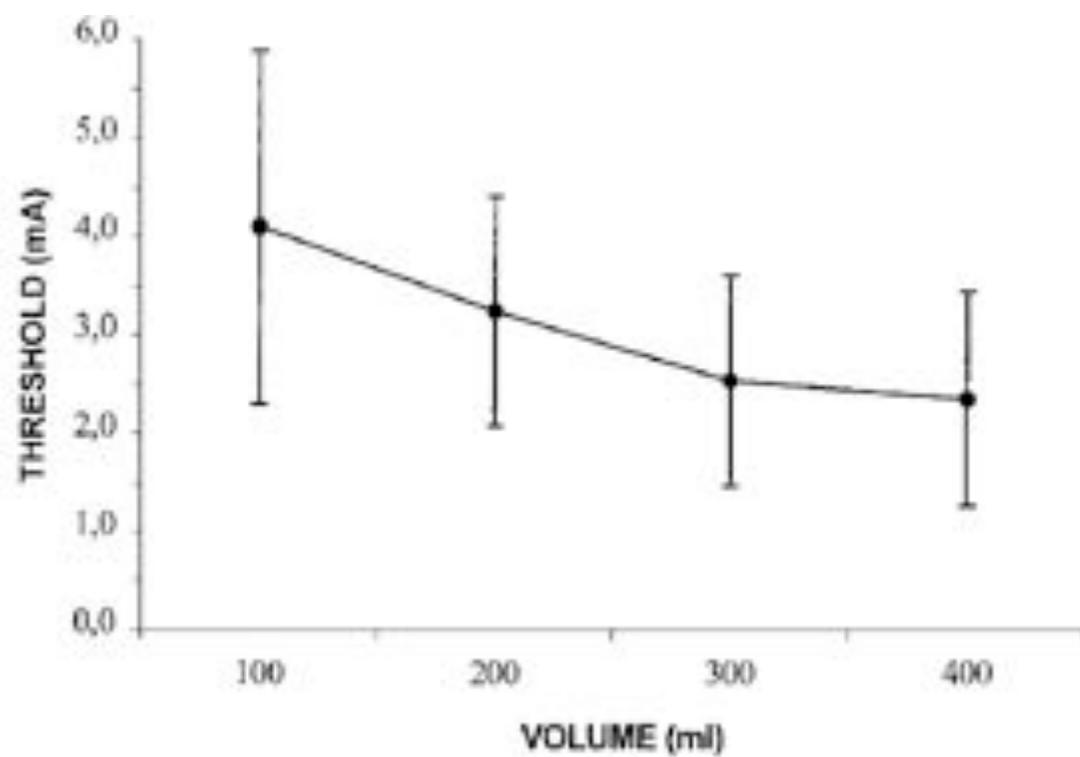


Fig. 2. Influence of bladder filling on electrical bladder thresholds.

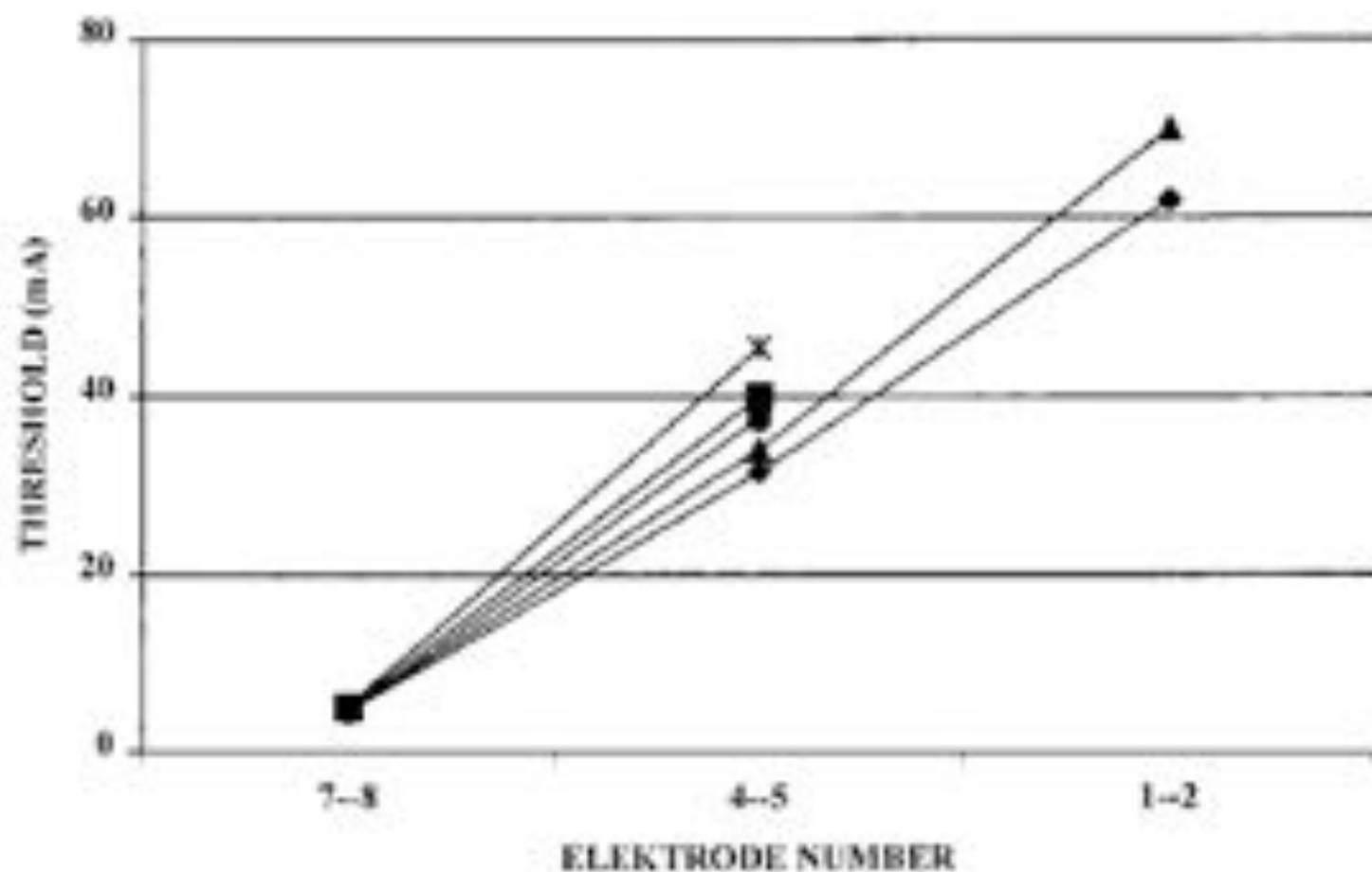


Fig. 3. Influence of electrode position on electrical bladder thresholds. Three volunteers did not perceive a sensation when stimulating at electrodes 1 and 2. Extrapolation of the thresholds determined at electrodes 4 and 5 suggests thresholds slightly above the maximal current output of the generator of 80 mA. Note that interindividual variability is small when position is standardised (e.g., thresholds at 7 and 8).

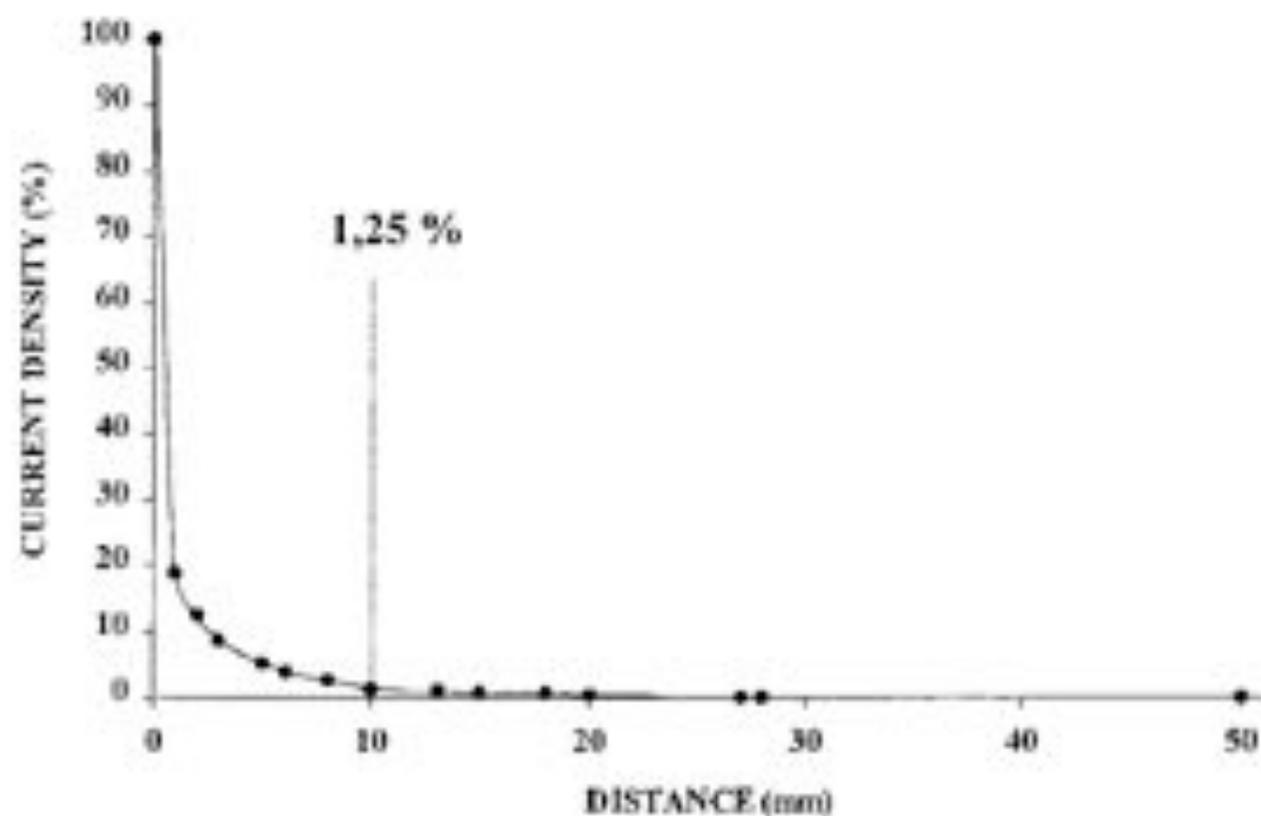


Fig. 4. Experimental model to study the influence of current spread on current density. On the electrodes, the current was 100% of the generated current. Within the first millimeters, there was an exponential decline. This finding illustrates the importance of the distance between the stimulation electrodes and the bladder wall upon the amplitude of the electrical threshold.

- Plusieurs paramètres influencent le seuil de perception de la stimulation électrique intravésicale (onde carrée 95Hz)
 - emplacement de la stimulation : plus la stimulation est réalisée près du col vésical, plus le seuil de perception est bas avec des seuils pouvant passer de 01mA à 10mA
 - degré de remplissage vésical : plus le volume vésical est important plus le seuil de perception est bas.
- => Nécessiter de standardiser le volume vésical et l'emplacement du lieu de la stimulation par un repérage radiologique.

Reproductibilité ?

- Van Meel et al Urology. mars 2012
- reproductibilité des seuils de perception d' une stimulation électrique vésicale à 1 semaine
 - chez des sujets sains
 - et des sujets atteints d' hyperactivité vésicale idiopathique
- Résultats :
 - différents selon le type de stimulation.
 - stimulation par onde carrée
 - avec électrode bipolaire à 95 Hz aurait la meilleure reproductibilité (ICC 088) ,
 - électrode monopolaire(ICC 0.85) à 95 Hz et (ICC 072 à 25 Hz
 - et électrodes monopolaire ICC 0.69)
 - stimulations par courant sinusoïdal reproductibilité moindre (ICC de 0.21 à 0.53 selon le type d' électrode et de fréquence)

Pathologies ?

- courant sinusoïdal, les fréquences de 250 Hz et 5Hz seraient neurosélectives pour respectivement les fibres A delta et C.
- Ukimura et al Eur Urol. janv 2004 rapportent des seuils de perception à 5Hz inférieurs aux contrôles chez des blessés médullaires incomplets, et augmentés chez des patients avec syndrome de la queue de cheval, diabète ou vessie hypoactive après chirurgie pelvienne.
- D'après Lee Urology. mai 2010 les seuils de perceptions sensitifs à courant sinusoïdal à 250 et 5Hz sont plus faibles chez les patients souffrant d'hyperactivité vésicale par rapport aux sujets contrôles et seraient corrélés négativement au nombre d'urgenterie et d'incontinence sur urgenterie.

Effet des anticholinergiques ?

- Boy et al (465) BJU Int. sept 2007 étudient
- effet de l'administration de la toltérodine chez 7 volontaires sains sur les sensations au cours d'une cystomanométrie
- et sur les seuils de perceptions sensitifs au niveau du col vésical vessie remplie à 100ml.
- 3 protocoles différents
 - onde carrée 2.5HZ, 10ms ;
 - 2.5Hz,0,2ms ;
 - 250Hz0,2ms
- L'administration orale de 4gr de toltérodine
 - ne modifiait pas les volumes d'apparitions des différentes sensations vésicales au cours de la cystomanométrie,
 - augmentait significativement les seuils de perceptions électriques, quelque soit le protocole de stimulation.

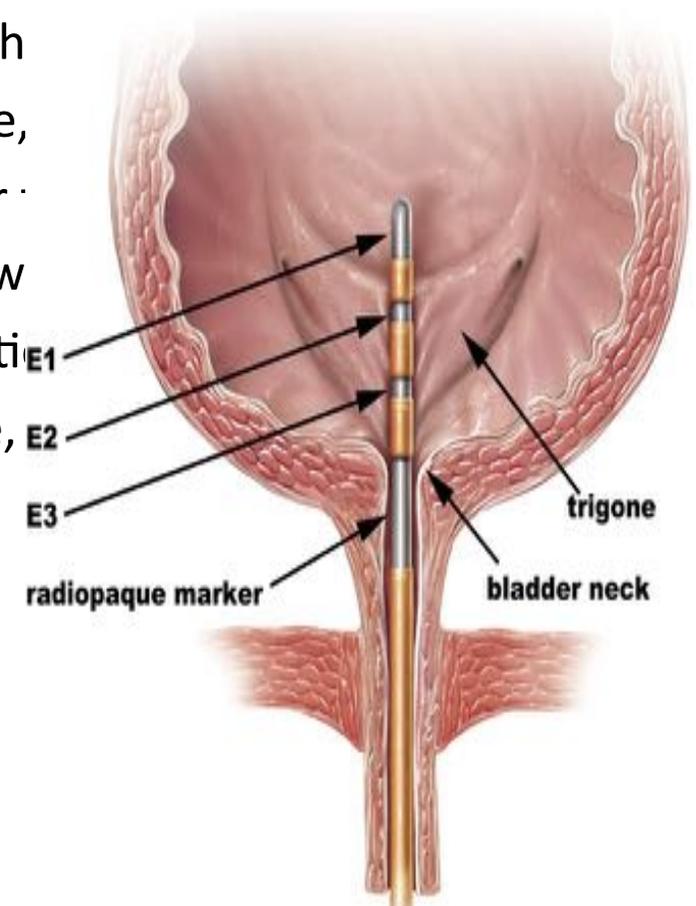
Effet anticholinergiques

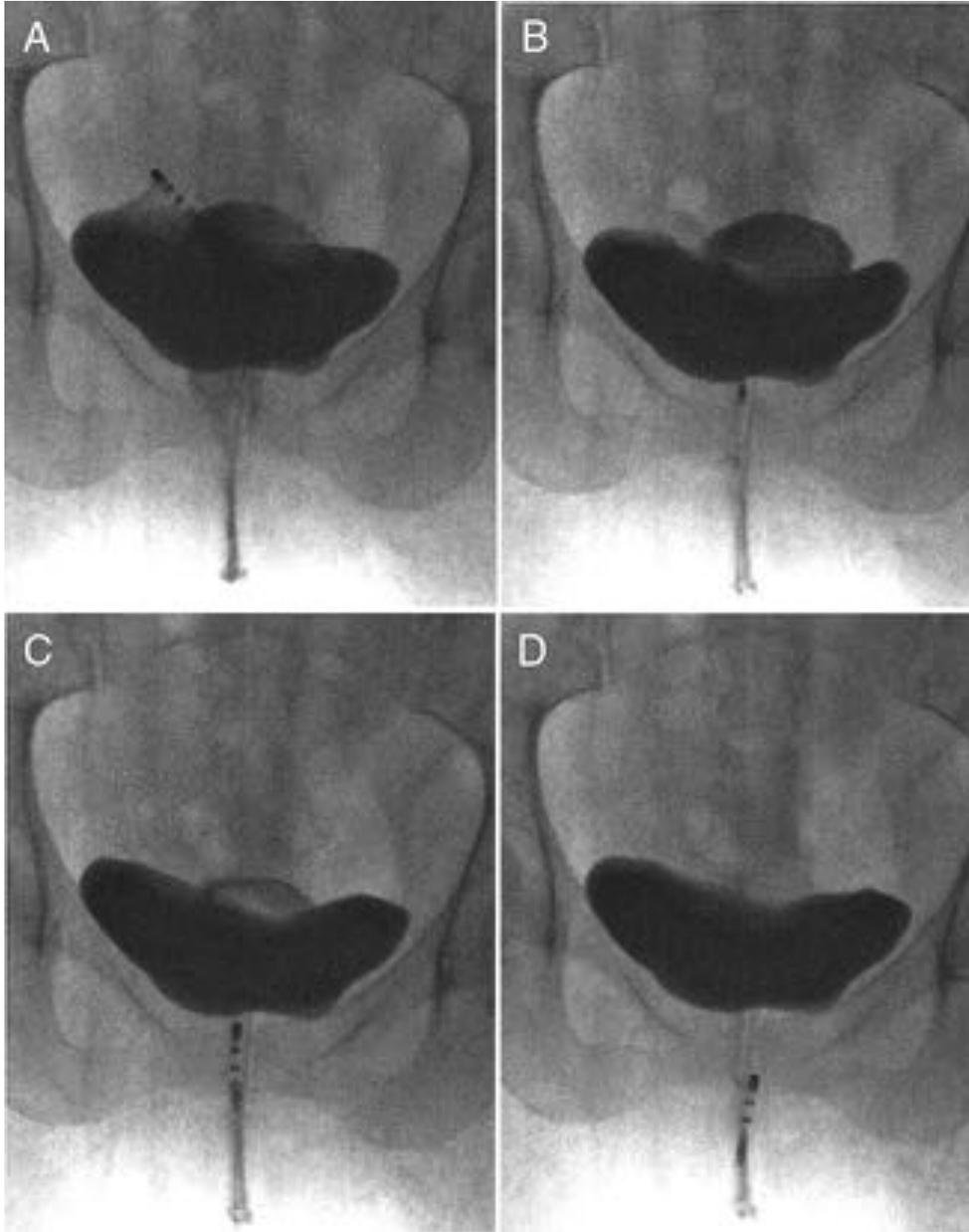
- Résultats discordants :
 - Vijaya NeuroUrol UroDyn. janv 2012 retrouve une augmentation des seuils de perception d'une stimulation électrique courant sinusoïde 5 Hz après 1 semaine de traitement par tolterodine chez des patientes avec hyperactivité detrusorienne.
 - Kenton et al NeuroUrol UroDyn. avr 2010 retrouvent des résultats similaires après 2 mois de tolterodine chez 17 femmes souffrant d'incontinence sur urgenturie.
 - Mehnert J Urol. déc 2007 pas d'effet significatif de l'administration de tolterodine 4 et 8 mg sur les seuils de perception de stimulation électrique sinusoïdale à 2000, 250 et 5 Hz.

Potentiels évoqués viscéraux

- Gregorini et al. J Urol. 30 nov 2012
 - faisabilité du recueil des potentiels évoqués somesthésiques vésicaux (PESV)
 - chez des volontaires.
 - cathéter transurétral dont la position était vérifiée par fluoroscopie,
 - une stimulation bipolaire était réalisée vessie remplie à 60ml au niveau du dôme du trigone et également au niveau de l'urètre proximal et distal.
 - Les fréquences de stimulations étant 0.5 Hz (durée impulsion 1-milliseconde, 200 répétitions) puis 3 Hz (durée d'impulsion 0.2-millisecondes 400 répétitions)
 - l'intensité de la stimulation était augmentée progressivement jusqu'à au moins 2 à 3 fois le seuil de perception en restant infra douloureux.
 - Les électrodes de recueil étaient placées au niveau du scalpe en regard de Cz selon le système 10–20 et l'électrode de référence à Fz, la terre étant placée en AFz.
 - L'impédance était maintenue inférieure à 20 kOhms, les potentiels évoqués étaient enregistrés de façon continue avec une fréquence d'échantillonnage à 500 et 5,000 Hz respectivement pour la stimulation à 0.5 et 3 Hz.

- **Figure 1.** Schematic of custom-made 8Ch catheter in position
- for trigonal stimulation in female LUT. Catheter has
- stimulation electrodes E1 to E3, each 1 mm wide,
- marker 7 mm wide for precise positioning under
- guidance. Connecting pieces (orange areas) betw
- electrodes are each 3 mm wide. Bipolar stimulation
- at bladder dome using E1 and E2, and at trigone,
- and distal urethra using E2 and E3.

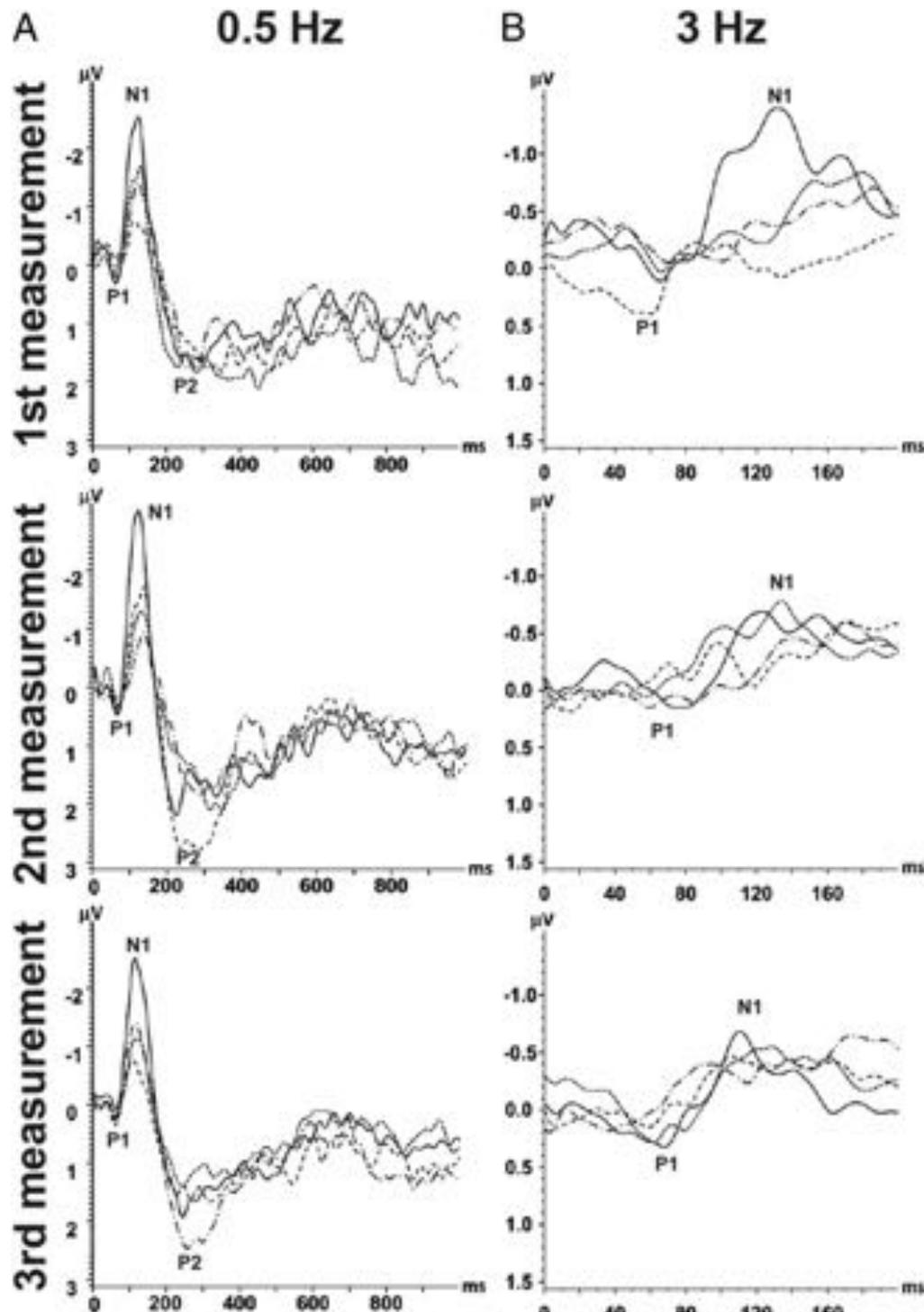




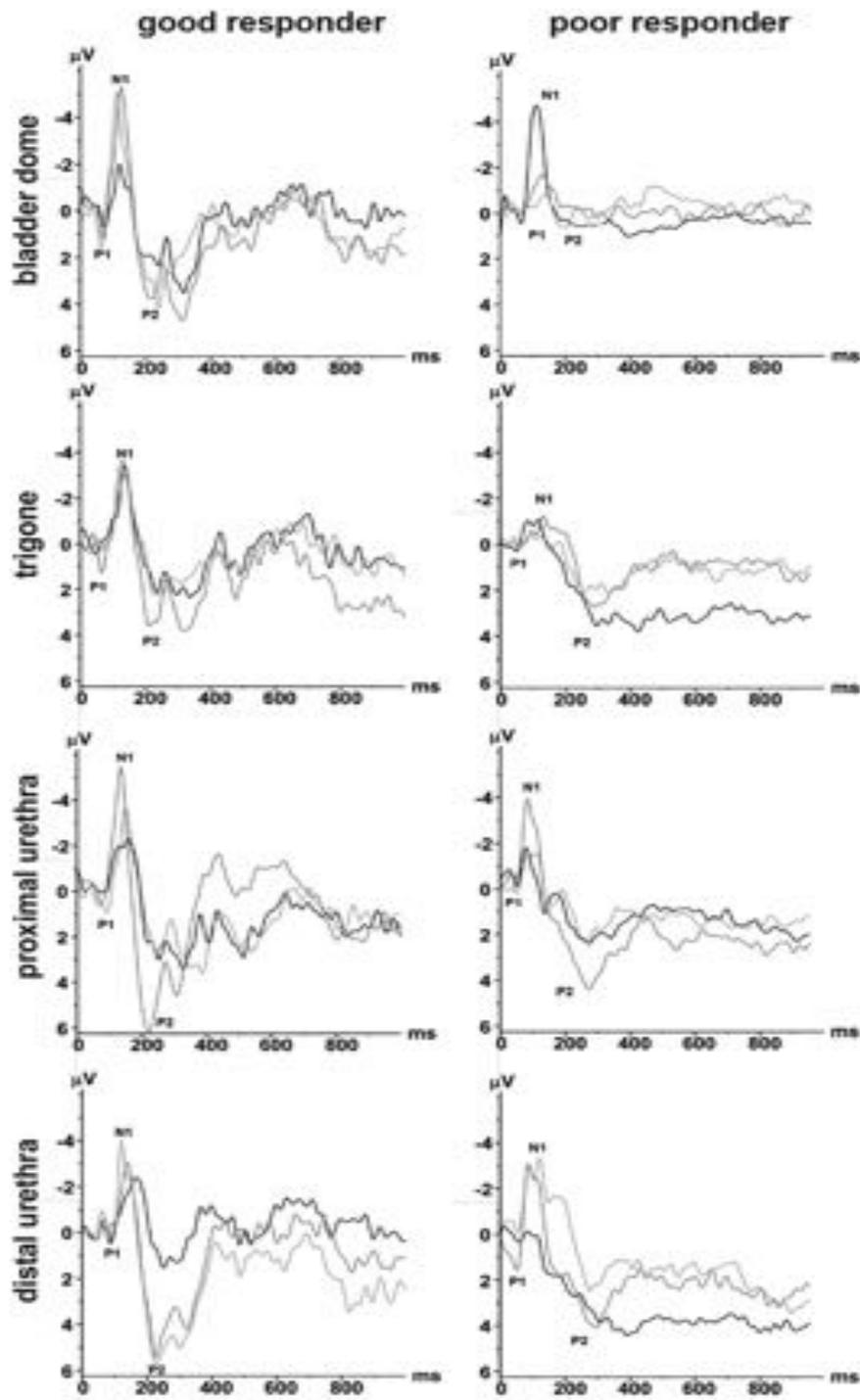
- Figure 2. Fluoroscopic guidance of catheter positioning in bladder
- dome (A) and trigone (B), and proximal (C) and distal (D)
- urethra. Stimulation was always done at 60 ml bladder volume.

Table 1. Responder rate, current intensity, and peak latency and amplitude of SEPs after 0.5 Hz stimulation in 10 healthy male subjects

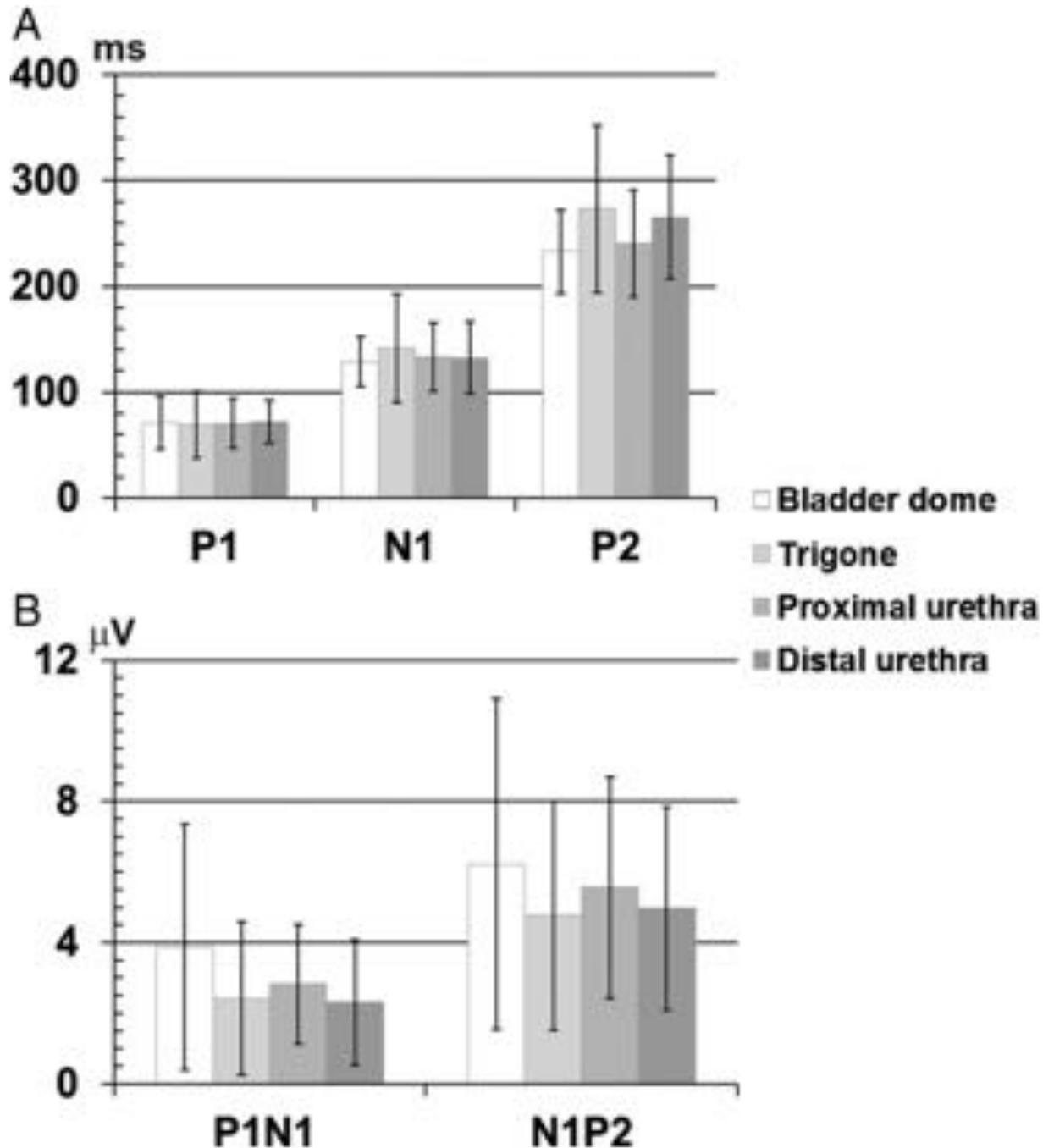
Measurement No.	No. Responders/Total No. (%)	Mean \pm SD Current Intensity (mA)	Mean \pm SD Latency (msecs)			Mean \pm SD Peak-Peak Amplitude (μ V)	
			P1	N1	P2	N1P1	N1P2
<i>Bladder</i>							
Dome:	24/30 (80)	14.87 \pm 10.34	71.3 \pm 24.8	128.8 \pm 23.8	232.9 \pm 40.0	3.3 \pm 3.0	6.2 \pm 4.7
1	7/10 (70)	19.7 \pm 14.4	64.4 \pm 6.6	126.0 \pm 25.8	213.9 \pm 34.1	4.5 \pm 2.6	6.3 \pm 4.1
2	8/10 (80)	13.2 \pm 6.4	72.6 \pm 15.5	128.8 \pm 17.5	233.9 \pm 29.1	4.8 \pm 4.1	7.2 \pm 6.1
3	9/10 (90)	11.7 \pm 7.6	74.4 \pm 33.0	131.1 \pm 25.1	244.4 \pm 30.0	3.6 \pm 2.3	5.8 \pm 3.5
ICC		0.39	0.23	0.88	0.23	0.27	0.55
Trigone:	23/30 (77)	5.46 \pm 4.18	69.0 \pm 31.7	141.9 \pm 51.5	273.0 \pm 79.3	2.4 \pm 2.2	4.8 \pm 3.2
1	7/10 (70)	5.2 \pm 3.1	67.1 \pm 17.7	136.1 \pm 49.0	275.4 \pm 80.4	3.5 \pm 2.6	6.9 \pm 4.3
2	8/10 (80)	5.7 \pm 4.2	60.5 \pm 10.0	136.4 \pm 36.1	285.3 \pm 72.7	2.2 \pm 1.2	4.3 \pm 1.6
3	8/10 (80)	5.6 \pm 5.4	79.0 \pm 41.2	152.4 \pm 68.3	258.6 \pm 89.5	2.3 \pm 1.4	4.0 \pm 2.3
ICC		0.19	0.14	0.83	0.13	0.37	0.37
<i>Urethra</i>							
Proximal:	19/30 (63)	7.58 \pm 7.34	70.3 \pm 23.4	133.1 \pm 32.1	240.6 \pm 50.1	2.8 \pm 1.7	5.6 \pm 3.1
1	5/10 (50)	9.9 \pm 11.5	65.0 \pm 14.0	133.4 \pm 41.5	230.0 \pm 66.4	1.9 \pm 0.9	3.7 \pm 1.1
2	8/10 (80)	6.8 \pm 4.0	69.5 \pm 8.1	136.3 \pm 26.0	243.9 \pm 46.5	3.4 \pm 2.1	6.9 \pm 3.9
3	6/10 (60)	6.1 \pm 3.9	62.0 \pm 10.2	128.7 \pm 33.5	245.2 \pm 36.8	2.9 \pm 1.4	5.4 \pm 2.7
ICC		0.15	0.03	0.80	0.13	0.55	0.19
Distal:	21/30 (70)	5.63 \pm 2.51	72.3 \pm 20.4	132.5 \pm 33.6	265.4 \pm 58.0	2.3 \pm 1.8	5.0 \pm 2.9
1	6/10 (60)	5.4 \pm 3.1	75.8 \pm 23.3	136.3 \pm 32.5	296.3 \pm 74.9	2.5 \pm 1.9	5.5 \pm 3.4
2	7/10 (70)	5.4 \pm 2.3	74.7 \pm 14.1	143.0 \pm 37.1	258.7 \pm 42.0	2.4 \pm 1.3	4.6 \pm 2.5
3	8/10 (80)	6.1 \pm 2.3	67.5 \pm 13.4	120.5 \pm 27.3	248.1 \pm 49.2	2.5 \pm 1.6	5.1 \pm 2.8
ICC		0.34	0.31	0.81	0.73	0.25	0.55



- Figure 3. SEP grand averages recorded at Cz during 0.5 (A) and 3 (B) Hz electrical stimulation in LUT of 10 healthy female subjects
- at first, second and third measurement sessions. Black curves indicate bladder dome. Dashed curves with square dots indicate trigone. Dashed lines indicate proximal urethra. Dashed lines with long dashes and dots indicate distal urethra.



- Figure 4. Averages of 200 stimuli each of SEPs recorded at Cz
- during 0.5 Hz stimulation of bladder dome and trigone, and
- proximal and distal urethra in representative subject with good
- and poor responses. Black curves indicate first measurement
- session. Dark gray curves indicate second measurement session.
- Light gray curves indicate third measurement session.



- Figure 5. P1, N1 and P2 latency (A), and P1N1 and N1P2 amplitude (B) of bladder dome and trigone, and proximal and distal urethra.
- Data represent mean SD of all 3 measurement sessions.

- Les PESV enregistrés à 0.5Hz étaient
 - les plus reproductibles
 - visuellement identifiables avec une première déflexion positive P1 puis une négative suivie d' une positive N1 P2.
- Le première déflexion négative était enregistrée en moyenne respectivement au niveau du dôme, du trigone de l' urètre proximal et distal à
 - 128.8 +/- 23.8,
 - 141.9 +/- 51.5,
 - 133.1 +/- 32.1 et
 - 132.5 +/- 33.6 millisecondes (avec une bonne reproductibilité ICC 0.88, 0.83, 0.90 et 0.81).

PE jonction vésico- urétrale

- Gänzer (477) et al. Les potentiels évoqués corticaux de la jonction vésico-urétrale étaient reproductibles chez les volontaires avec une onde principale négative de latence moyenne de 95 msec
- Sarica (479) décrit dès 1986 le recueil cortical des réponses à une stimulation électrique de la jonction vésico-urétrale chez treize volontaires.
 - La stimulation bipolaire entraînait un potentiel évoqué cortical avec un pic (latence moyenne 88.69 ± 13.73 msec) suivi d'une déflexion positive
 - la stimulation monopolaire des mêmes sites donnait des PE non reproductibles avec des latences plus faibles.
- Les potentiels évoqués de la jonction vésico-urétrale seraient perturbés chez un certain nombre de patients diabétiques (67.8%).

- Cette technique permet de vérifier l'intégrité des afférences sensibles depuis la paroi vésicale jusqu'au cortex.
- Il est notamment non retrouvé
 - dans les lésions médullaires
 - chez certains patients diabétiques
- Mais peu utilisée en raison de ces difficultés techniques :
 - de la difficulté du repérage du site de stimulation (utilisation de fluoroscopie),
 - de la difficulté à maintenir un contact constant et identique en pression entre la muqueuse vésicale et l'électrode de stimulation sous peine de faire varier la latence et l'amplitude du potentiel recueilli.
- La technique n'est pas uniforme selon les études, puisque la stimulation peut être mono ou bipolaire, que les fréquences de stimulations diffèrent. Les normes décrites sont donc encore discutables et nécessitent une standardisation de la technique.

- bross et al
- chez le lapin endormi par kétamine,
- recueil des potentiels évoqués corticaux à point de départ vésical obtenu par la distension rapide et répétée de la vessie.
- Un volume d'air de 30 à 40 ml était injecté par voie transurétrale à une pression comprise entre 12 et 25 cm d'eau pendant 2 secondes espacées de 8 secondes 500, 1000 et 1500 stimulations effectuées.

- Une réponse corticale était obtenue au bout de 500 stimulations,
- mais la réponse était optimale après 1000 stimulations.
- Le recueil était effectué en regard de la mastoïde et en regard de la zone frontal à faible intensité (16.6 mm Hg) la réponse était observée après 4.531 +/- 0.909 secondes. A une intensité plus élevée (19.0 mm Hg), la latence était de 3.971 +/- 0.735 secondes

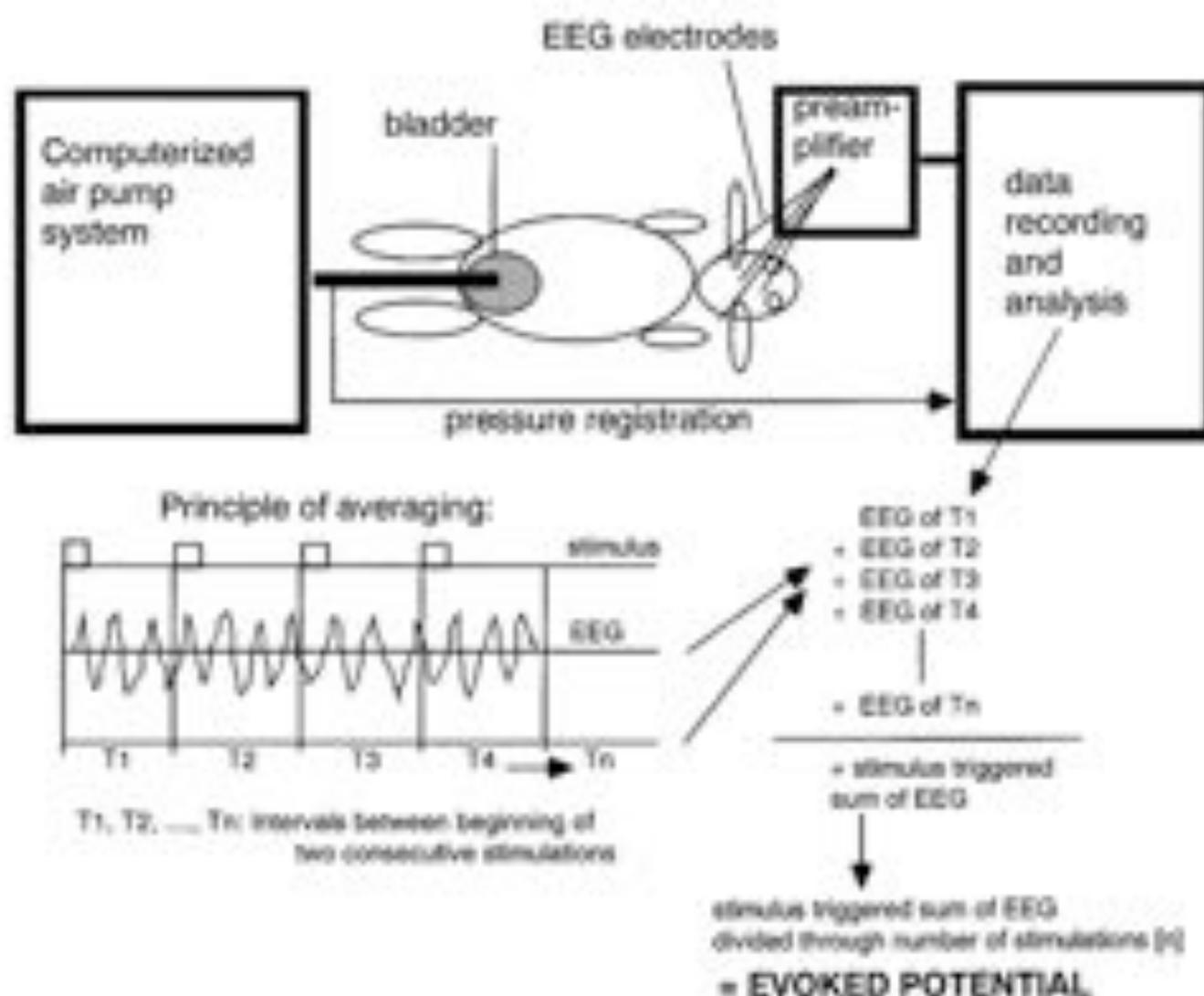


Fig. 1. Schematic experimental design and principle of cerebral evoked potentials. The bladder was filled and emptied repeatedly by a computerized air pump, resulting in repeated bladder distension. Electroencephalograph (EEG) readings were continuously recorded. The evoked potential was calculated by averaging of the stimulus triggered EEG recordings. Triggering was started simultaneously with initiation of bladder filling.

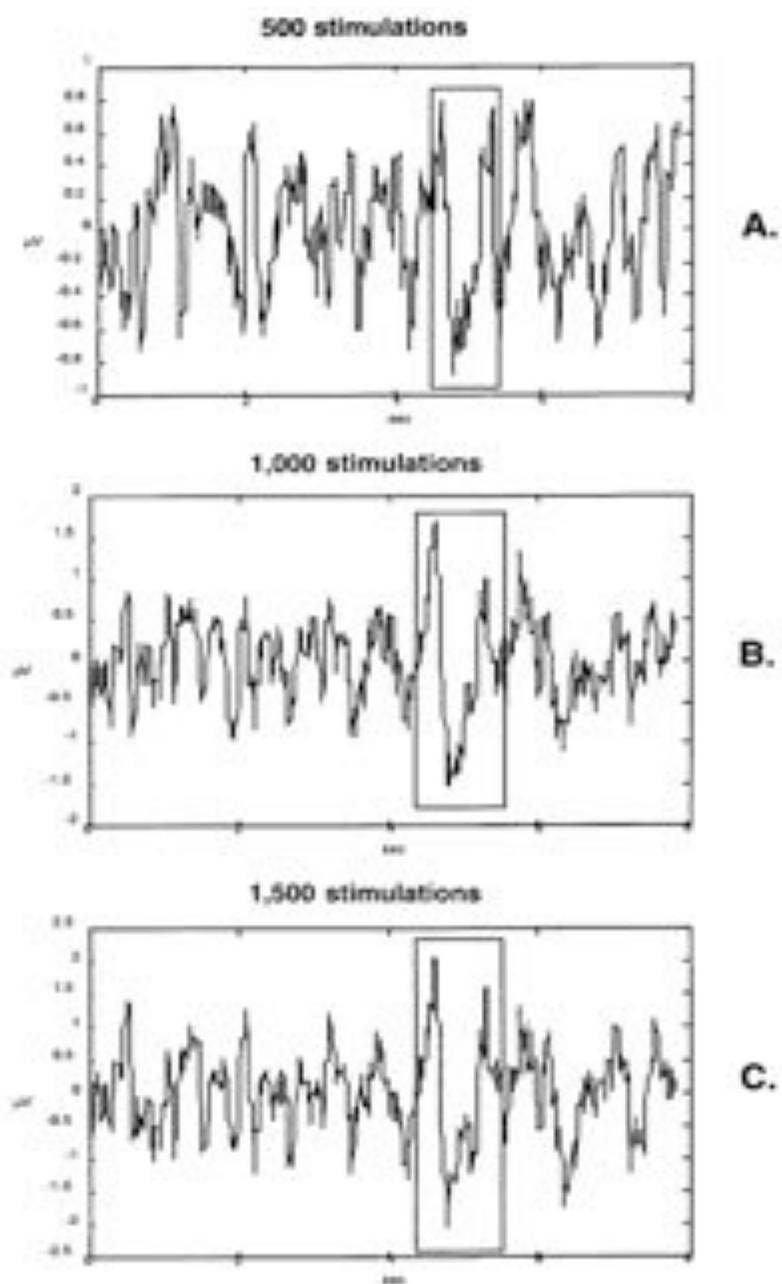
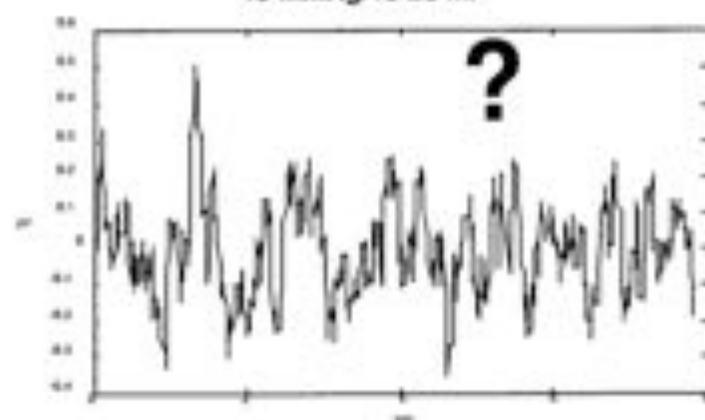


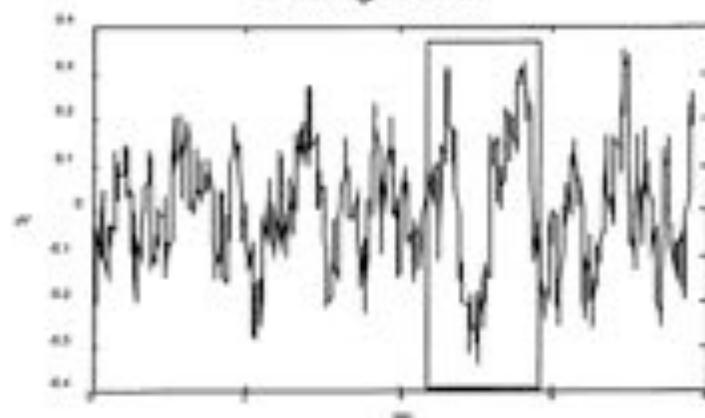
Fig. 2. Exemplary description of an averaged evoked potential in one animal after 500, 1,000, and 1,500 stimulations with 25 mm Hg (volume shift, 30–40 mL). The response after 4.25–4.36 seconds can be seen after 500 stimulations (rectangle). This response becomes clearer after 1,000 and 1,500 stimulations because of the reduction in amplitude of cerebral responses before 4.25 and after 5.5 seconds.

15 mmHg/15-20 ml



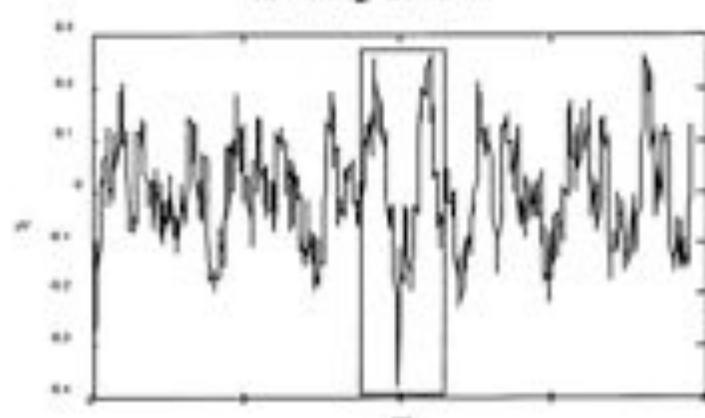
A.

17 mmHg/19-25 ml



B.

18 mmHg/28-32 ml



C.

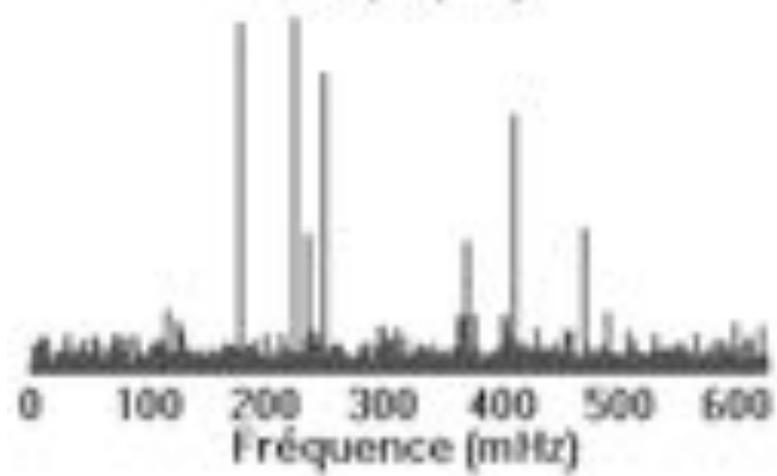
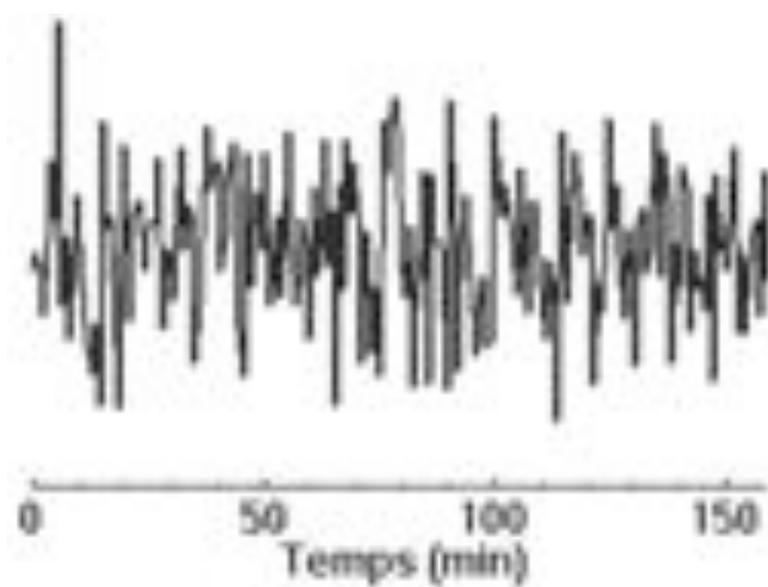
Variabilité rr

- Technique d' étude de l' activation sympathique et parasympathique.
- Le rythme cardiaque n' évolue pas d' une manière constante au cours du temps,
- fluctuation battement par battement autour d' une valeur moyenne.
- analyse par les méthodes temporelle et spectrale permet d' obtenir des indices reflétant l' activité de la fonction autonome.
- La méthode d' analyse temporelle étudie les variables dérivées directement de la mesure des intervalles R-R et les variables dérivées de la différence entre les intervalles R-R.

- L'analyse spectrale est une méthode mathématique permettant de déceler les différentes oscillations d'un rythme.
- Elle renseigne sur la distribution des ondes en fonction de leur fréquence.
- Cette décomposition de la variation totale des séries de données en composantes fréquentielles peut être représentée sous la forme d'une densité spectrale en fonction de la fréquence.
- Les deux méthodes d'analyse spectrale les plus communément employées pour l'étude de la variabilité de la fréquence cardiaque à court terme sont
 - les transformées rapides de Fourier
 - et la méthode autorégressive.

L'analyse par transformée de Fourier

- méthode objective qui n'implique aucune perte d'information (Aubert et al. 2003), relation directe entre le signal de départ et le spectre de fréquence obtenu après la transformation mathématique.
- chaque signal stationnaire peut être décomposé en une somme de sinusoides simples de fréquence croissante.
- Sa représentation graphique présente
 - en abscisse une échelle de fréquence f
 - en ordonnée un nombre proportionnel à l'amplitude de l'oscillation (msec^2/Hz).
- une oscillation constituée par une sinusoïde simple ne donnera après analyse spectrale qu'un pic,
- un signal constitué par la somme de deux sinusoïdes simples donnera un spectre présentant deux pics correspondant à la fréquence des deux sinusoïdes, et dont l'ordonnée respective sera proportionnelle à l'amplitude de chacune des sinusoïdes.



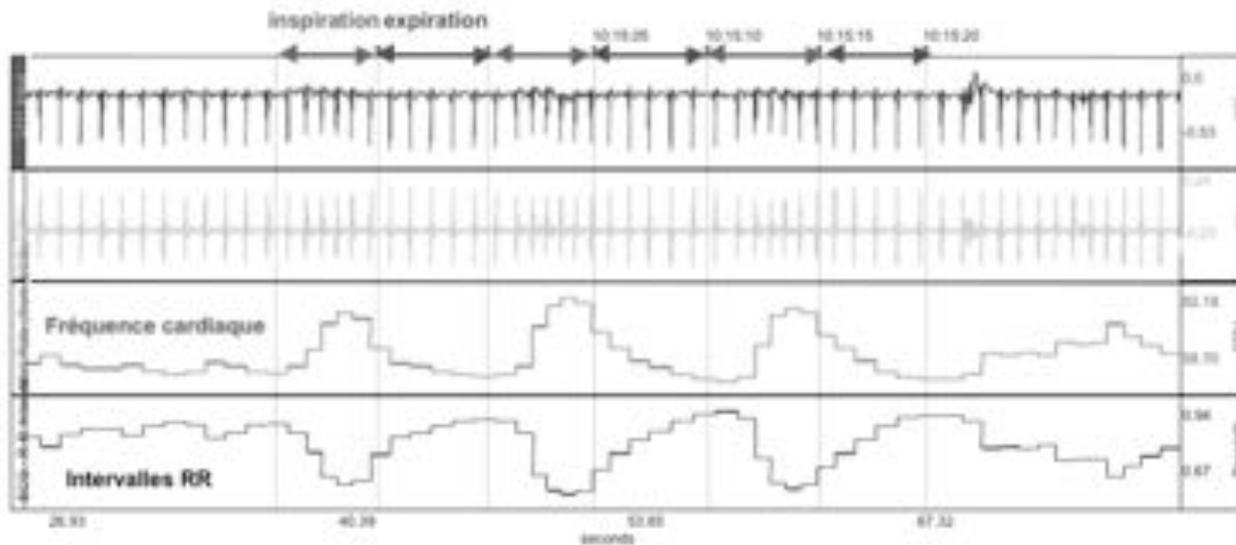
Application analyse variabilité RR

- Appliqués au système cardio-vasculaire, les signaux laissent apparaître deux oscillations principales,
 - la première, lente, d'une période d'environ 10 secondes (0,1 Hz), correspondant à l'onde de Mayer
 - la seconde, plus rapide, synchronisée de la ventilation, dont la période se situe généralement dans des conditions de repos entre 12 et 18 cycles par minute (0,2 à 0,3 Hz).

- Les hautes fréquences (HF) entre 0,15 et 0,4 Hz. Elles sont un indicateur de l'activité parasympathique.
- Les basses fréquences (LF) entre 0,04 et 0,15 Hz. Elles traduiraient principalement l'activité sympathique. Néanmoins, pour certains auteurs, elles représenteraient un amalgame d'activités sympathique et parasympathique contrôlant le nœud sinusal.
- Les très basses fréquences (VLF) entre 0,0033 et 0,04 Hz. Elles traduisent les mécanismes de régulation à long terme, probablement liés à la thermorégulation, à la vasomotricité, au système rénine angiotensine ou à d'autres facteurs. Ces rythmes sont difficiles à analyser avec les méthodes traditionnelles d'analyse spectrale.
- Les ultra basses fréquences (ULF) entre 0 et 0,0033 Hz. Elles sont caractérisées par des rythmes très lents spontanés, et sont calculées à partir des enregistrements de longue durée (au moins de 24 h).

Variabilité RR et vessie

- Mehnert et al (456) ont étudié la variabilité RR chez 11 sujets sains au cours de deux cystomanométries.
- Le rapport LF/HF montre une évolution reproductible avec une balance sympathique parasympathique stable jusqu'au premier besoin d'uriner.
- Avant le signalement d'un fort besoin d'uriner une activation sympathique apparaît avec une augmentation significative du ratio LF/HF.



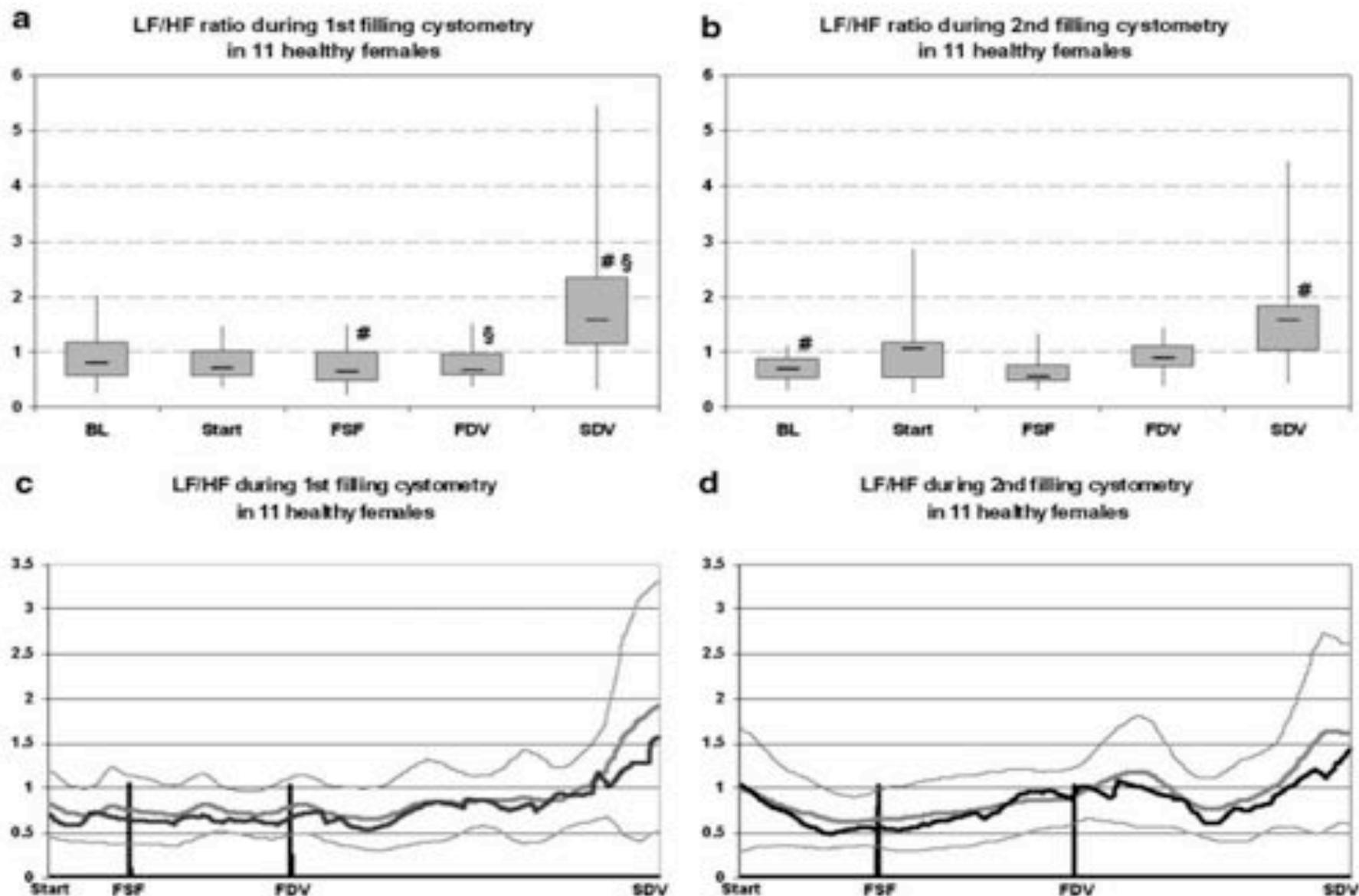


Fig. 2. Upper row: Group analysis of the low frequency–high frequency ratio (LF/HF) during the first (a) and second (b) cystometry at different bladder sensations. The boxplots show minimum, 25% percentile, median, 75% percentile and maximum. BL = baseline, Start = start of filling cystometry, PSF = first sensation of filling, FDV = first desire to void, SDV = strong desire to void. * $P = 0.008$, § $P = 0.008$ (a). * $P = 0.004$ (b). **Lower row:** Group analysis of the course of LF/HF during the first (c) and second (d) cystometry. The line plots show median (thick black line), mean (thick gray line), and \pm standard deviation (thin gray lines). The individual graphs of all subjects were normalized and scaled to a fixed interval in regard to the median duration between the different bladder sensations in all subjects.



ANALYSIS OF HEART RATE VARIABILITY IN FEMALE PATIENTS WITH OVERACTIVE BLADDER

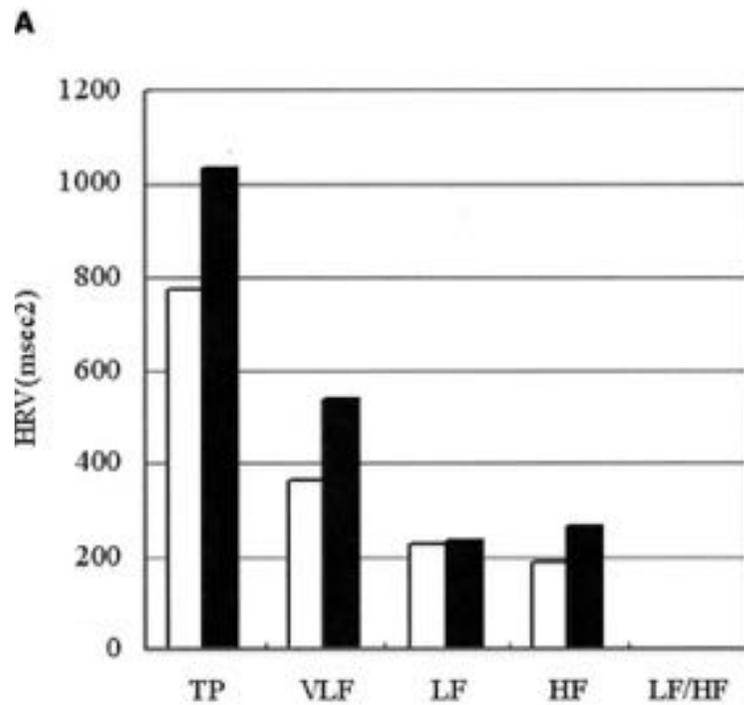
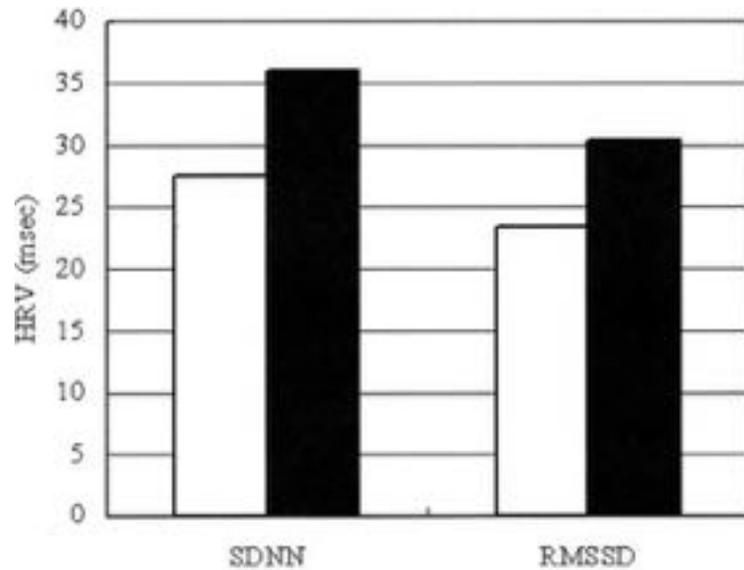
JONG BO CHOI, YOUNG BOO KIM, BUM TACK KIM, AND YOUNG SOO KIM

- 40 femmes OAB 131 volontaires sains
- ECG à l'état de repos.
- diminution des VLF et HF patients with OAB ($P < 0.05$), pas de différence pour LF ou LF/HF

TABLE I. *Comparison of mean resting values of heart rate variability*

	OAB Group	Healthy Controls	P Value
Age (yr)	46.4 ± 12.1	45.6 ± 7.24	0.599
Weight (kg)	58.2 ± 8.41	57.8 ± 7.48	0.427
Heart rate (beats/min)	75.5 ± 11.93	70.6 ± 11.78	0.09
SDNN* (ms)	27.5 ± 13.35	36.0 ± 14.28	0.002
RMSSD* (ms)	23.4 ± 11.92	30.4 ± 17.18	0.012
TP* (ms ²)	777.2 ± 874.69	1037.1 ± 831.26	0.003
VLF* (ms ²)	364.2 ± 459.25	538.4 ± 475.65	0.001
LF (ms ²)	228.4 ± 326.16	230.6 ± 196.63	0.084
HF* (ms ²)	184.7 ± 239.20	268.1 ± 328.97	0.048
LF/HF ratio	1.6 ± 1.84	1.6 ± 2.05	0.737

Key: SDNN = standard deviation of N-N interval; RMSSD = square root of mean squared difference of successive N-N intervals; TP = total power; VLF = very low frequency; LF = low frequency; HF = high frequency; OAB = overactive bladder. * P < 0.05 by Mann-Whitney U test.



- FIGURE 1. Mean values of time domain analysis with
- frequency domain analysis in 40 patients with OAB
- (white bar) and 131 healthy volunteers (black bar). (A)
- Time domain analysis in standard deviation of the N-N interval and square root of mean squared differences of successive N-N intervals. (B)
- Frequency domain analysis of TP, VLF, LF, HF, and LF/HF ratio.

B

- Ben-Dror et al.(457) comparent la variabilité RR
 - chez des patientes atteintes d'hyperactivité vésicale
 - par rapport à un groupe contrôle
 - au cours d'un remplissage vésical physiologique (ingestion de 250ml d'eau toutes les 5 minutes jusqu'à 1,5 l).
 - Pendant la phase de remplissage vésical,
 - chez le groupe contrôle (15 femmes) LF augmente tout au long du remplissage,
 - tandis que chez les sujets atteints d'hyperactivité vésicale l'augmentation de LF est moins importante, suggérant une activité sympathique réduite chez les sujets atteint d'hyperactivité vésicale et mal modulée.

Table 1 General health-related characteristics of the two groups

	Study <i>N</i> =9	Control <i>N</i> =15	* <i>P</i> value
Age (years)	55±15	51±13	0.60*
Height (m)	1.6±0.0	1.6±0.1	0.16*
Weight (kg)	74±17	61±11	0.08*
BMI (kg/m ²)	28±7	23±3	0.01* ^{>}
Smoker	5 (55 %)	5 (33 %)	0.29**
Over Active Bladder Quality of Life Questionnaire			
Severity	55 (20-74)	8 (3-18)	<0.01***
Coping	75 (29-93)	100 (98-100)	<0.01***
Attitude	83 (43-98)	100 (97-100)	<0.01***
Sleep	72 (26-90)	100 (92-100)	<0.01***
Social Functioning	92 (70-100)	100	<0.01***
Quality of Life	75 (41-95)	99 (96-100)	<0.01***

Values are presented as mean [\pm standard deviation (SD)], number (%), median (interquadratic range)

BMI body mass index

t* test, ** χ^2 test, *Mann-Whitney test

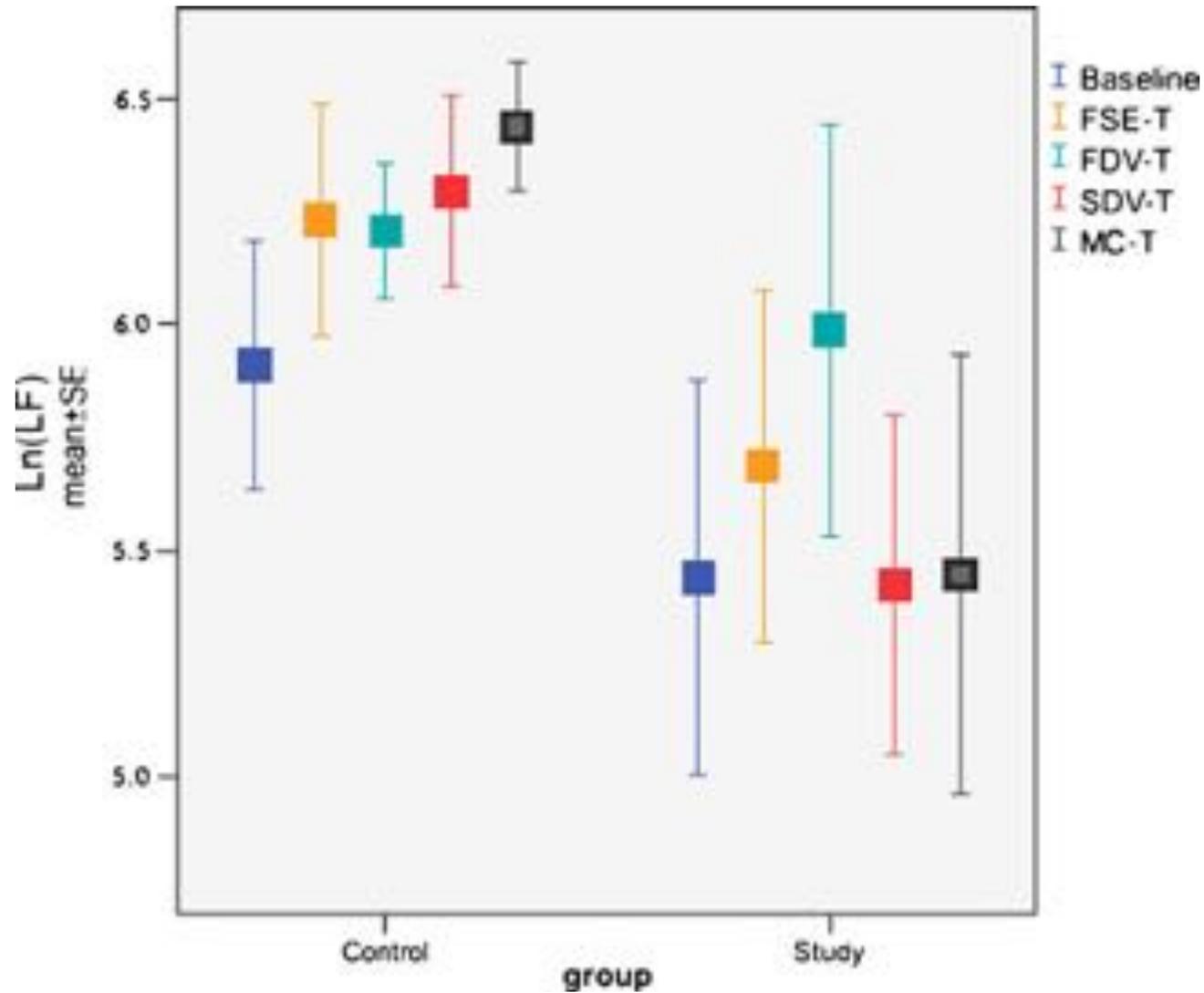
Mann Whitney test (***)

Table 2 Root mean square of difference of successive R-R intervals (RMSSD) and high-frequency (HF) domain (Ln transformed), [mean \pm standard deviation (SD)], by groups and bladder filling phase

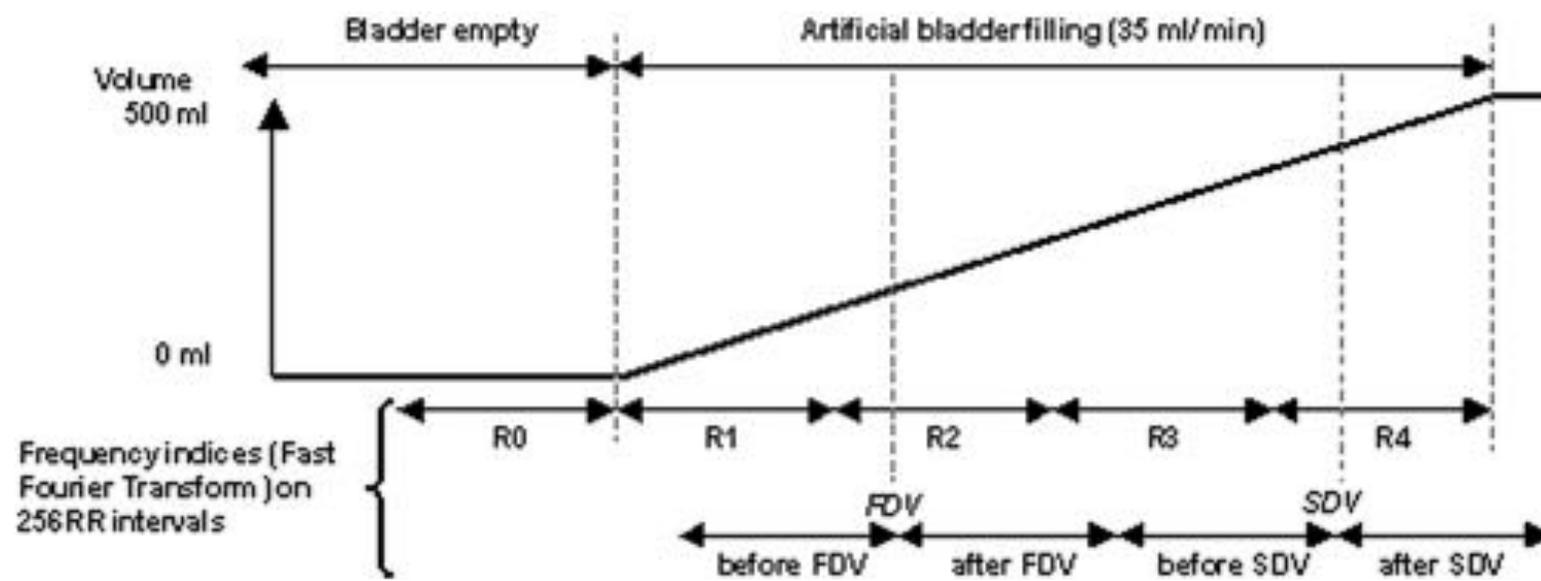
RMSSD	Study	Control
Baseline	3.0 \pm 1.0	3.4 \pm 0.6
FSF-T	3.2 \pm 1.0	3.7 \pm 0.5
FDV-T	3.4 \pm 1.0	3.7 \pm 0.4
SDV-T	3.5 \pm 0.9	3.7 \pm 0.5
MC-T	3.3 \pm 0.7	3.5 \pm 0.3
HF		
Baseline	5.0 \pm 1.9	5.9 \pm 1.17
FSF-T	5.5 \pm 2.0	6.6 \pm 0.8
FDV-T	5.9 \pm 2.1	6.5 \pm 0.8
SDV-T	6.0 \pm 1.8	6.5 \pm 1.0
MC-T	5.5 \pm 1.5	6.2 \pm 0.7

FSF-T (time) first sensation of filling, *FDV-T* (time) first desire to void, *SDV-T* (time) strong desire to void, *MC-T* (time) maximum bladder capacity

Fig. 1 Mean (\pm standard error) of low-frequency (LF values) (Ln transformed) by bladder filling phase and group



- Hubeaux et al neuro urol 2010 ont comparé la variabilité RR
 - au cours d' une cystomanométrie
 - chez trois femmes atteintes d' hyperactivité vésicale idiopathique
 - sept femmes souffrant d' incontinence urinaire d' effort pure.
- Une activité parasympathique plus élevée vessie vide était retrouvée chez les femmes avec hyperactivité vésicale.
- La variabilité RR était peu modifiée au cours du remplissage vésical chez les femmes avec incontinence d' effort,
- alors que le tonus sympathique (LF) des femmes avec hyperactivité vésicale augmentait significativement à la fin du remplissage accompagné d' une diminution de l' activité parasympathique (HF) et en conséquence une augmentation du rapport LF/HF.

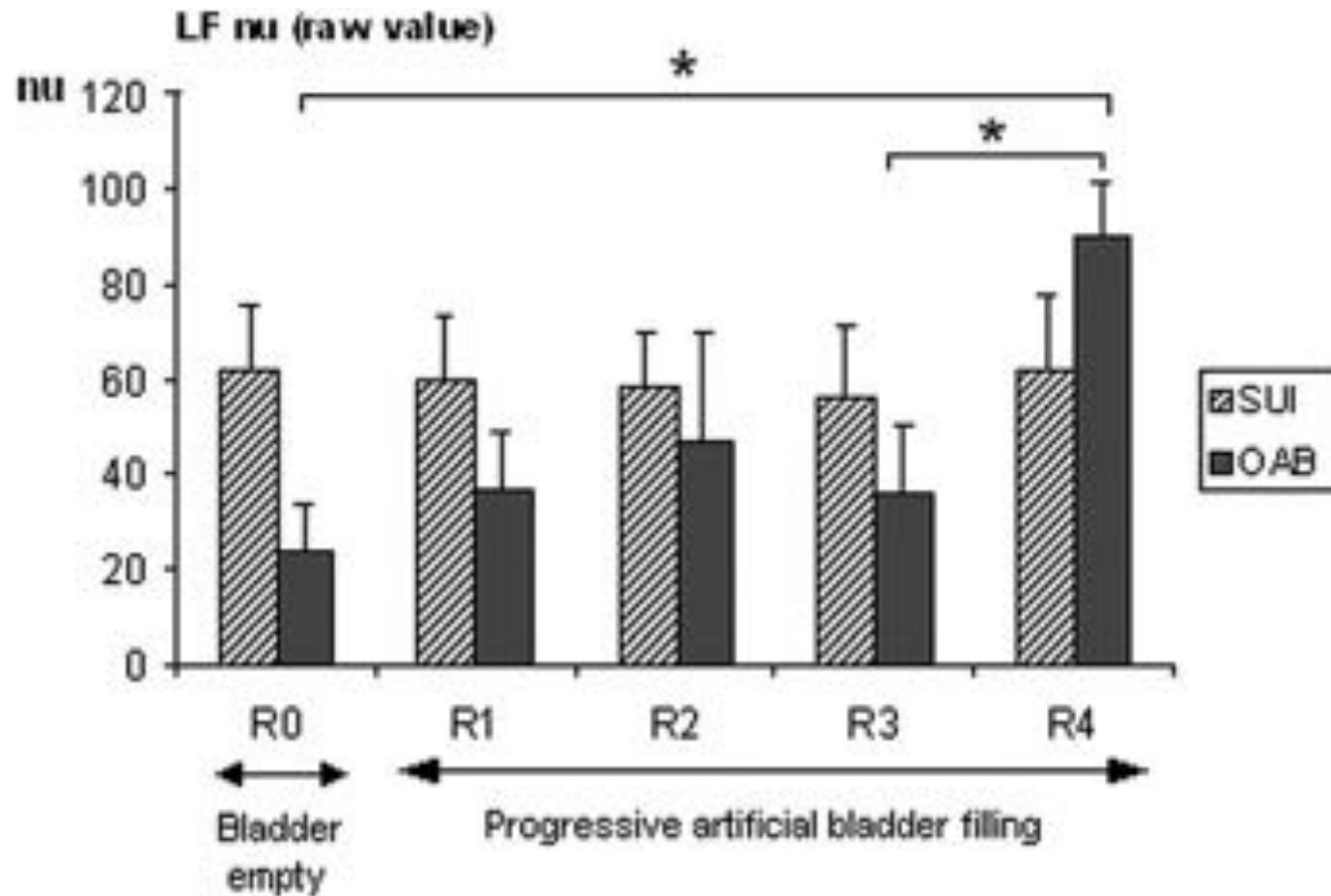


Characteristics of SUI and OAB groups

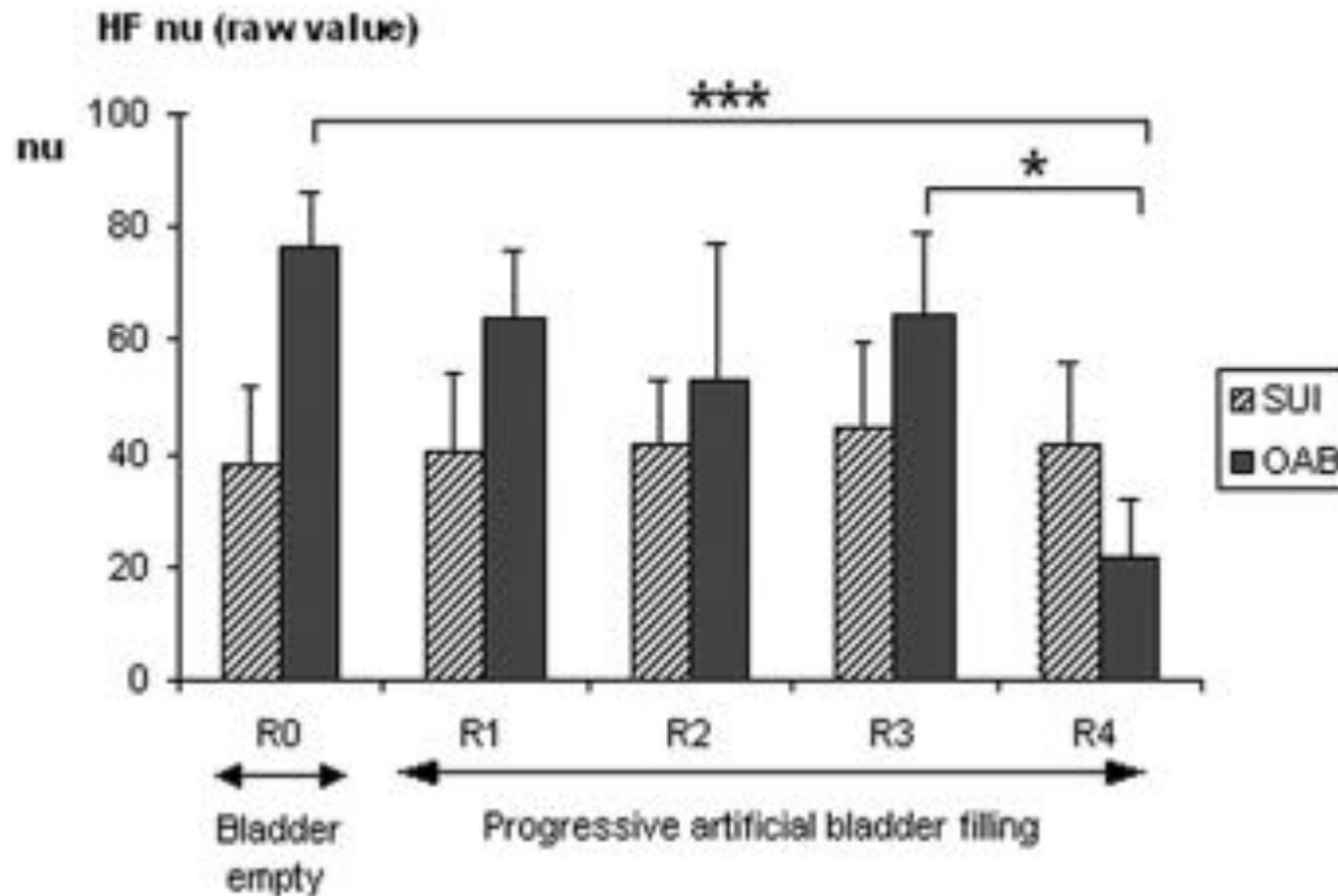
	SUI	OAB	p Value (Chi-square or Student's t test)
No. pts	7	3	
Mean \pm SD age	46 \pm 14.8	39 \pm 22.6	0.57
Mean \pm SD body mass index (kg/m ²)	23.4 \pm 3.9	21.4 \pm 2.3	0.44
No. smoking	2	0	0.52
No. menopausal	2	1	0.88
No. sport greater than 1/wk	2	0	0.30
No. detrusor overactivity on cystometry	0	0	1.0

No significant differences.

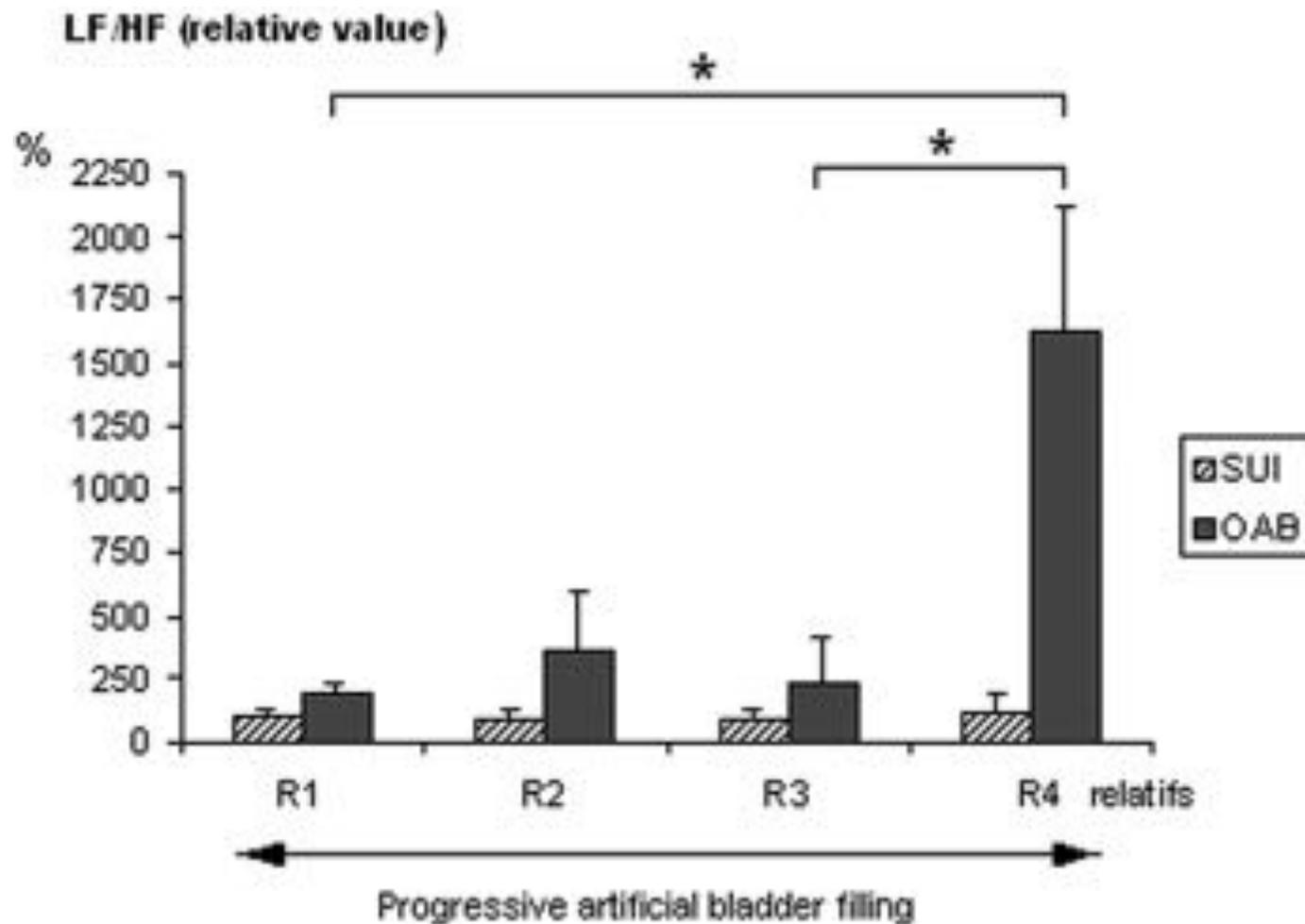
- FIG. 2. Significant sympathetic tone LF NU increase was noted
- between empty bladder and end of bladder filling, and between R3
- and R4 in OAB group (p 0.029 and 0.022, respectively). No
- significant LF NU changes occurred in SUI group.



- FIG. 3. Significant parasympathetic HF NU decrease occurred between
- R0 with bladder empty and R4, and between R3 and R4
- ($p = 0.0001$ and 0.043 , respectively). Conversely HF NU remained
- stable in SUI group.



- FIG. 4. Relative LF-TO-HF ratio, reflecting ANS balance, increased significantly between R1 and R4, and between R3 and R4 in OAB group (142% and 1,390%, $p = 0.034$ and 0.018 , respectively). This balance did not change significantly in SUI group. relatifs, relative values.



- résultants discordants entre les études témoignant des conditions d'enregistrement différentes (notamment cystomanométries versus remplissage physiologique) et de la nécessité de poursuivre les études avant de pouvoir utiliser cette technique de façon fiable pour l'analyse de la sensibilité vésicale.

rCS

- Le réflexe cutané sympathique correspond à la variation de résistance électrique cutanée secondaire à la variation de la sécrétion sudoripare. C' est un réflexe polysynaptique complexe
- Un stimulus (cutané, auditif, visuel, électrique, émotionnel) va être intégré au niveau cérébral par les zones impliquées dans le système d'orientation de réaction voir de défense (substance réticulée, amygdale, hippocampe, système limbique)
- et la voie efférente sympathique va stimuler par libération d'acétylcholine la glande sudoripare et la sécrétion de sueur.
- Une variation de potentiel entre une électrode située au lieu de sécrétion et une autre indifférente située à distance est enregistrée.

- La variation de potentiel correspondant à la réponse cutanée sympathique est enregistrable dans toutes les zones cutanées avec une grande densité de glandes sudorales exocrines.
- Les zones les plus utilisées sont cependant la paume de la main et la plante du pied.
- L'intégration cérébrale et la vitesse de conduction lente des fibres efférentes sympathiques (fibre C) expliquent la latence longue du réflexe.
- Le réflexe cutané sympathique peut être provoqué par:
 - -Des stimuli électriques appliqués à des nerfs
 - -Des stimuli magnétiques
 - -Des stimuli auditifs (burst) ou des bruits naturels (claquement de mains)
 - -Des inspirations forcées ou des expirations forcées
 - -Des stimuli psychiques. Par exemple : mot "évocateurs" dans une série de mots "neutres"

- Les paramètres d'enregistrement habituels sont :
- -deux électrodes externes collées avec pour lieu préférentiel la paume de la main pour l'électrode active, celle de référence au dos de la main mais aussi plante du pied- référence coup de pied et organes génitaux externe- référence pli inguinal.
- Un filtre passe bas (0.2- 30 Hz) est utilisé avec une durée totale de balayage de l'écran de 5 ou 10 sec avec une gamme d'amplification de 0,1 à 2 mV.
- Les conditions doivent être favorables : éviter les stimulations parasites de l'environnement (bruits, lumières), température chaude 25° (La température de la peau doit se situer entre 32 ° et 36°), sujet allongé et relaxé.
-
- L'amplitude, la latence et la forme du réflexe cutané sympathique varient en fonction de nombreux facteurs dont certains ne sont pas contrôlables comme par exemple l'anxiété du sujet, le phénomène d'habituation...
- Il n'y a donc pas un consensus sur la valeur des paramètres mesurables et ceux -ci peuvent varier d'un sujet à l'autre.
- Seules une absence de réponse ou une anomalie unilatérale nette et reproductible sont cliniquement significatives.
-

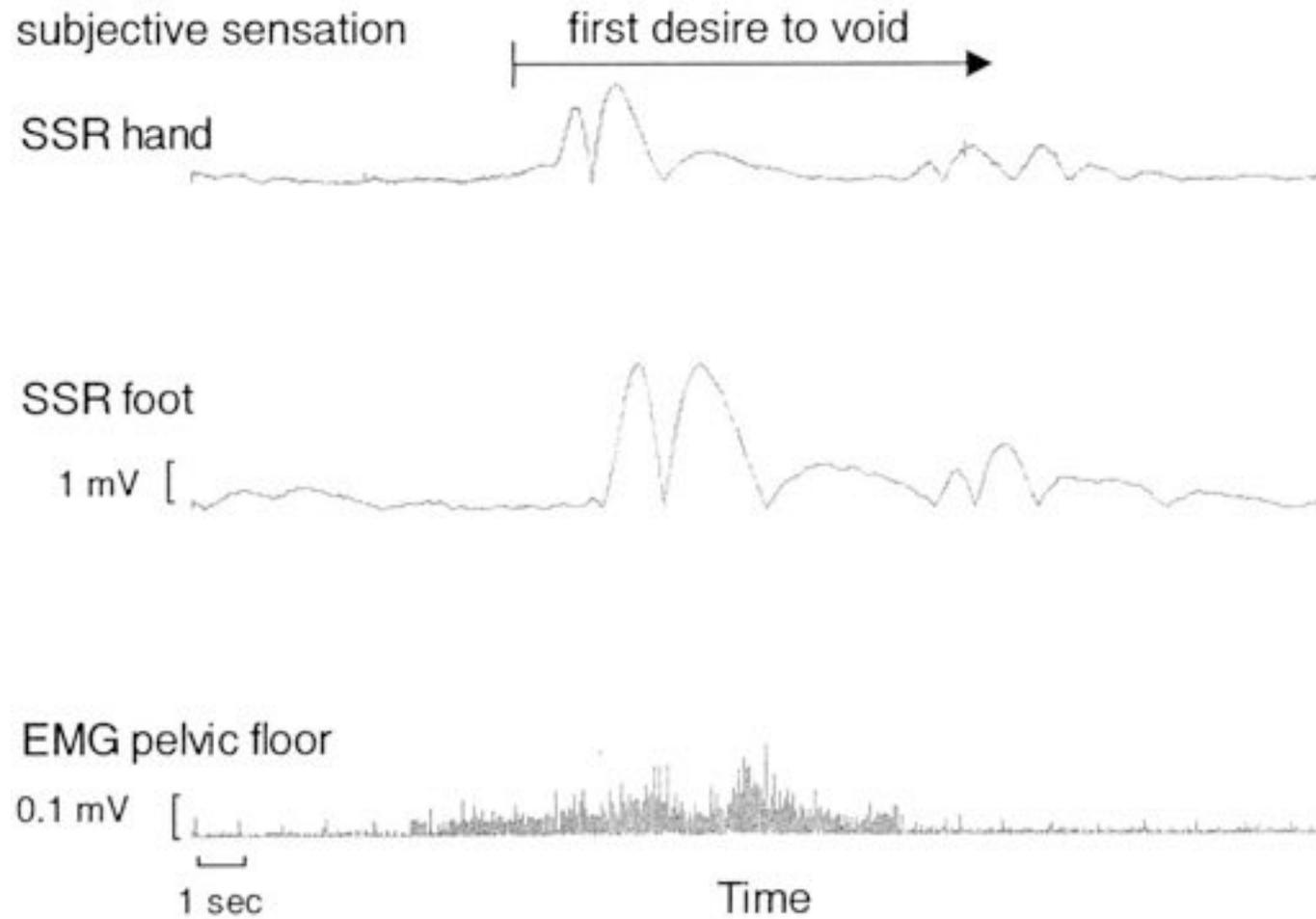
ELECTROPHYSIOLOGICAL ASSESSMENT OF SENSATIONS ARISING FROM THE BLADDER: ARE THERE OBJECTIVE CRITERIA FOR SUBJECTIVE PERCEPTIONS?

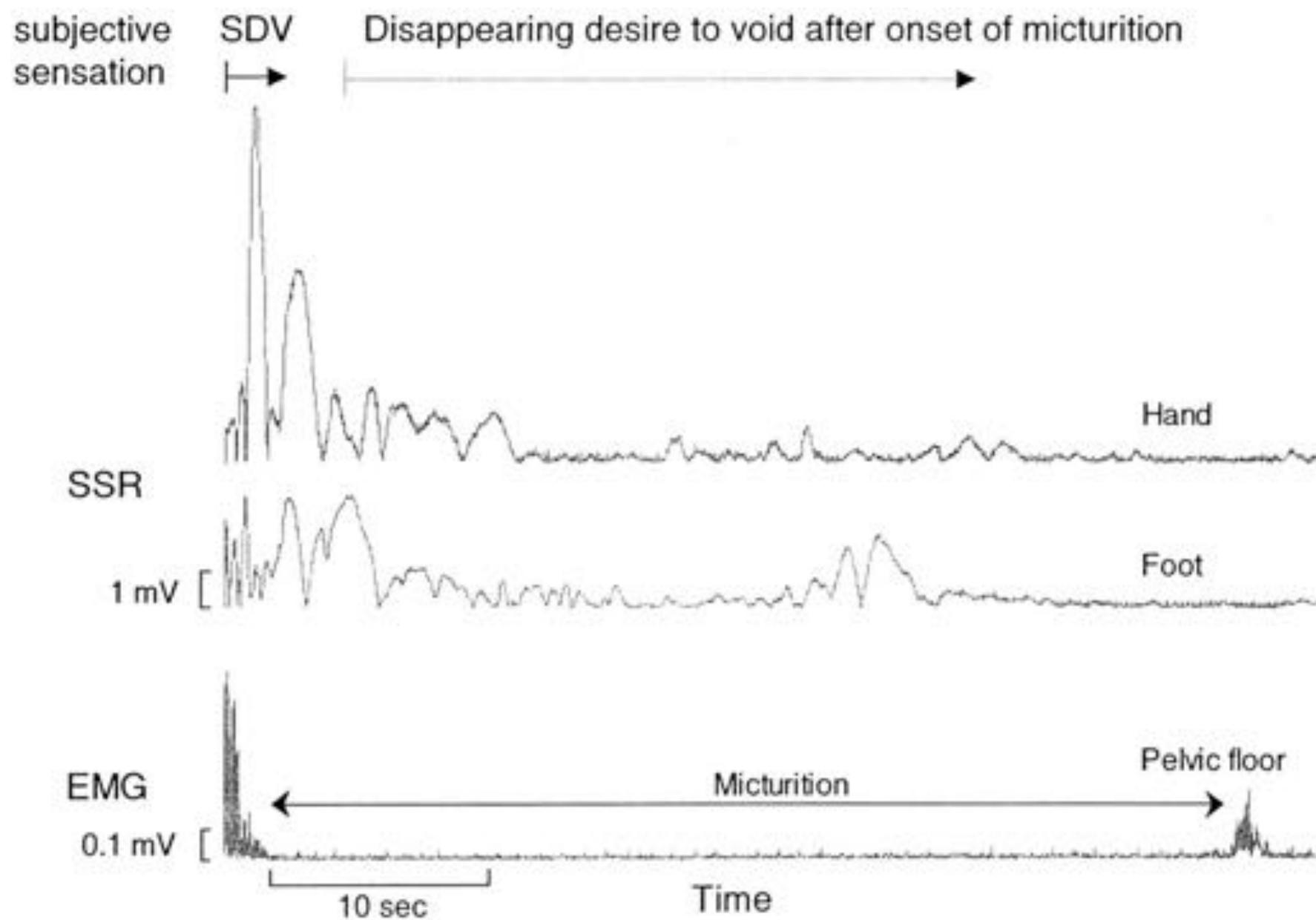
A. REITZ,* D. M. SCHMID, A. CURT, P. A. KNAPP, K. JENSEN AND B. SCHURCH

- 8 hommes volontaires
- 20mg furosemide et 1l d' eau
- Enregistrement de reflexe cutané sympathique palmaire plantaire
- Et activité emg périnéale
- Pendant remplissage physiologique vésical, contraction périnéale volontaire, miction et post mictionnel
- Position allongée, yeux fermés concentration sur sensation vésicales
- Contrôle bruits extérieurs température, lumière

Réflexes cutanés sympathiques et besoin d'uriner

Reitz A, J Urol. 2003 jan;169(1):190-4.





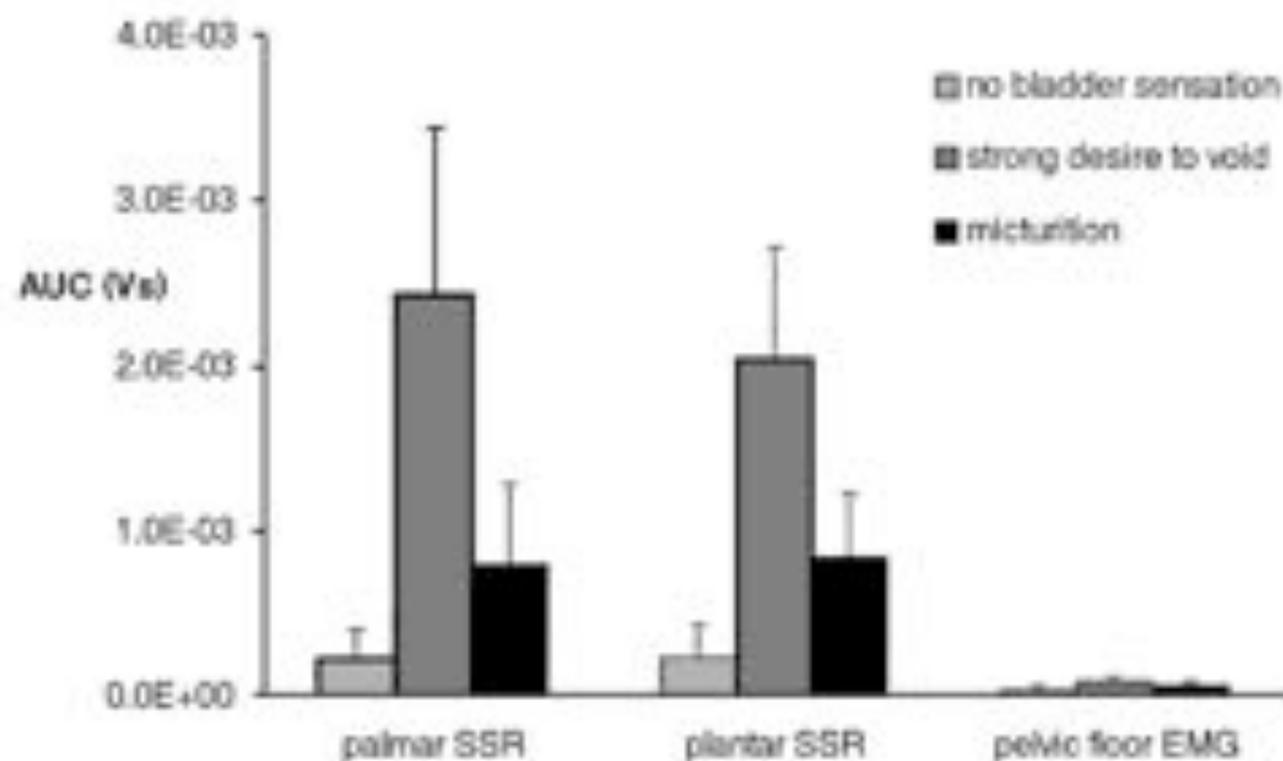


FIG. 5. Mean values of area under rectified palmar and plantar sympathetic skin response (SSR) and pelvic floor electromyography (EMG) curves. Time frames of 30 seconds were calculated with empty bladder, strong desire to void and during voiding.

- Mais RCS peut être évoqué par multitude de stimulus dont les émotions
- = réflexe psychogalvanique
- « détecteur de mensonge »

- Mesure-t-on activation sympathique lié au besoin seul
 - Ou + stress de l' étude
 - Ou + Stress d' avoir envie d' uriner mais doit se retenir ?

biomarqueurs

- paramètre biologique dont la présence est nécessaire chez un individu pour diagnostiquer un état anormal particulier ou en constater l'évolution ou, encore, pour assurer un suivi à un traitement.

- Le NGF peut être mesuré dans un simple prélèvement urinaire de manière non invasive.
- La concentration en NGF est déterminée grâce à un kit ELISA spécifique (Emax[®] ImmunoAssay System (Promega Corporation, Madison, WI) d'une sensibilité minimale de 7.8 pg/ml.
- Les échantillons sont incubés avec des anticorps polyclonaux anti NGF puis un second anticorps monoclonal anti NGF, un troisième anticorps est utilisé, marqué par de la peroxydase qui est incubé avec un chromogène afin d'obtenir un changement de coloration dont l'intensité est proportionnelle à la concentration du NGF.
- Mais d'autres Kit ELISA existent et pour l'instant aucune standardisation ni validation n'ont été effectuées Ces kits sont pour l'instant uniquement dédiés à la recherche.

NGF et besoin d'uriner. Liu NeuroUrol Urodyn. 2009

- Comparaison taux de NGF/Cr pendant un remplissage physiologique (après ingestion d'eau) et au cours d'une cystomanométrie au sérum physiologique
- chez des sujets sains, et des sujets souffrant de syndrome clinique d'hyperactivité vésicale sans et avec incontinence
- Le NGF est retrouvé, au cours d'un remplissage physiologique chez des sujets sains, à une très faible concentration au premier besoin d'uriner
NGF= 0.57 +/- 0.39 NGF/Cr= 0.011 +/- 0.008
- augmente avec la sensation de besoin d'uriner à 4.40 +/- 1.33 et NGF/Cr =0.086 +/- 0.022 P = 0.005
- Par contre au cours d'un remplissage vésical cystomanométrique, cette augmentation n'est pas retrouvée de façon significative
- vitesse rapide du remplissage ne permettant pas la synthèse et libération du NGF. ?

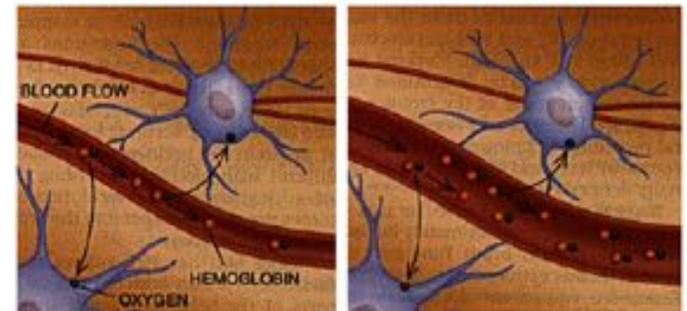
Limites du NGF

- évolution du NGF en fonction du volume vésical, ?
- reproductibilité intra-individuelle de cette mesure, à même volume vésical en fonction des autres paramètres urinaires (densité, pH, présence de sang, de glycose...), ?
- en fonction de l'heure de prélèvement (diurèse nocturne versus diurne), ni de norme en fonction de l'âge (1 seule étude chez l'enfant, pas d'étude chez la personne âgée) ou du sexe. ?
- La variation circadienne du NGF serait stable (une étude)
- sensibilité du NGF urinaire n'est pas excellente (30% des sujets avec hyperactivité détroisorientée ont un NGF urinaire normal)
- Les conditions difficiles de dosages du NGF => fiabilité.
- augmentation du NGF urinaire en cas d'infection urinaire, de lithiase, ou d'augmentation du taux sérique de NGF comme lors d'un AVC, ou d'asthme limite sa spécificité.

Imagerie fonctionnelle

d. IRMf

- Basée sur effet bold (Blood-oxygen-level-dependent)
 - Oxyhémoglobine = diamagnétique
 - Désoxyhémoglobine = paramagnétique
- Augmentation de l'activité d'une zone cérébrale ,
 - augmentation débit sanguin localisée,
 - apport oxygène > oxygène utilisé
 - suroxygénation sang capillaire-artérioles-veinules de cette zone cérébrale
 - perturbation du temps de relaxation T2* des noyaux d'hydrogène de l'eau) détectée par IRM



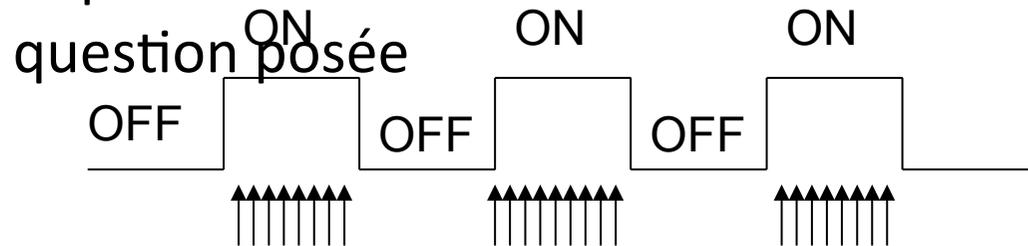
d. IRMf

- Contraste BOLD faible
- Nécessité de répéter les acquisitions dans le temps
- Étude comparative statistique de corrélation entre les variations de signal mesuré dans chaque voxel et la variation de tâche
- Paradigme d'activation = séquence de tâches et modalités de répétition pour répondre à une question donnée
 - Paradigme en bloc
 - Paradigme évènementiel

d. IRMf

- Paradigme en bloc :
 - activités organisées en bloc de quelques dizaines de secondes qui alternent à intervalles réguliers.
 - Au sein d'un même bloc, les réponses hémodynamiques vont se chevaucher et s'accumuler avant de former un plateau.

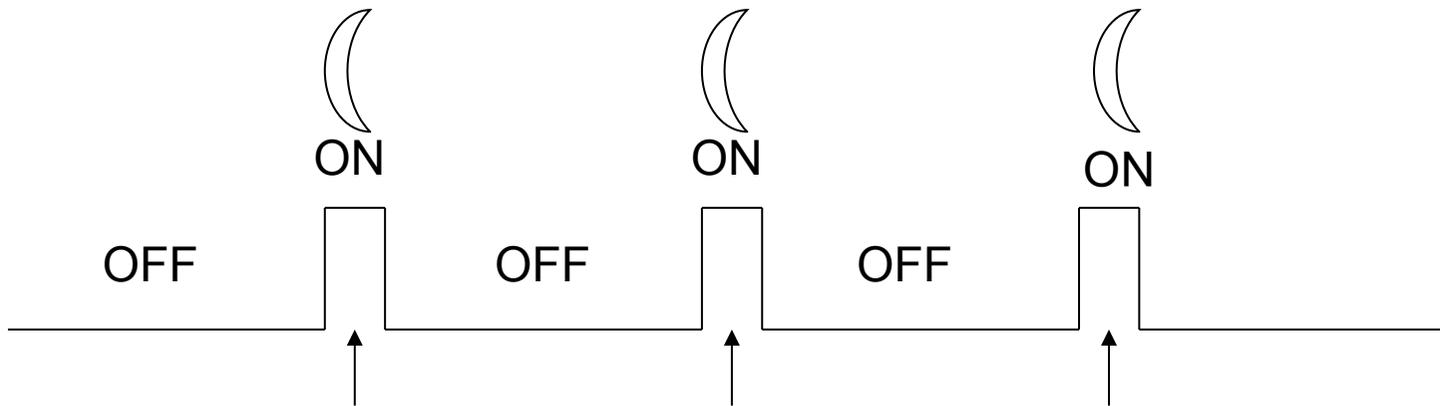
- Importance du choix de la période de référence
- Importance du choix de la tâche étudiée pour répondre à la question posée



d. IRMf

- Paradigme évènementiel :

activités ou stimuli uniques ou en courtes répétitions, enchaînement qui peut être pseudo-aléatoire (évite le phénomène d'anticipation), et avec mesure possible de la performance de la réponse (délai et exactitude de la réponse...)..



d.Irmf

- Tache d'activation:
 - toutes les fonctions cognitives conscientes ou inconscientes peuvent être potentiellement étudiées
 - Bémol sur stimulus auditif
 - Imagerie mentale
- Tache de repos/référence: état qui doit inclure tous les processus présents sauf celui du processus d'intérêt
- Contrôle des performances
- Installation sujet et matériel compatible irm

d. IRMf

- Artéfacts nombreux
 - De mouvement
 - Vaisseaux macroscopique (veine piale)
 - Susceptibilité magnétique
 - Couplage à IRM anatomique et à un « modèle de cerveau »



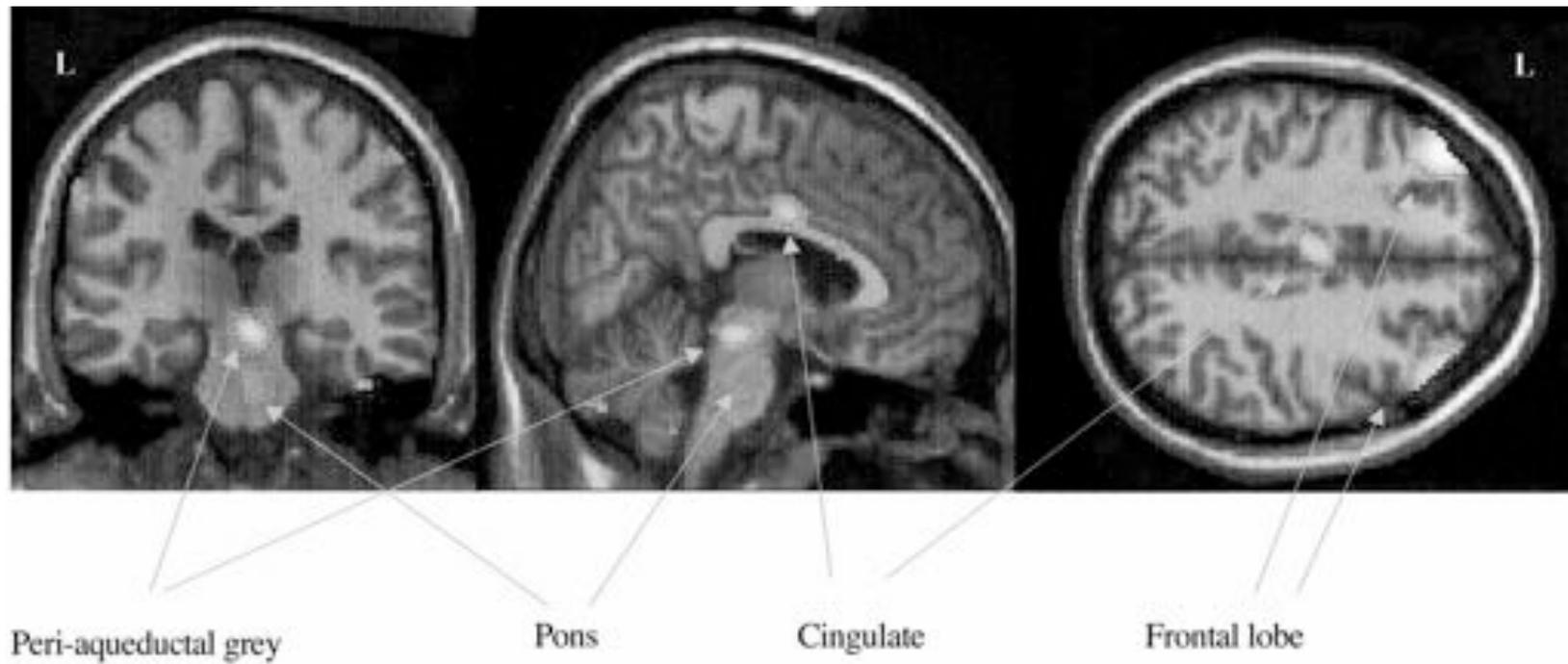
- Carte d'activation statistique

	TEP	IRMf
Type de technique	Invasive : injection d' un marqueur radioactif par voie sanguine	Non invasive : pas d' injection de produit radioactif
Résolution	Faible résolution spatiale et temporelle	Excellente résolution spatiale et résolution temporelle moyenne
Type	Photons gamma	Champ magnétique Ondes radio
Résolution spatiale	250 à 1 000 mm ³	15 à 60 mm ³ (aujourd'hui jusqu'à 1 mm)
Résolution temporelle	2 min	1,5 à 6 s
Durée d'examen	60 min	20 à 60 min
Instrumentation	PET scan + cyclotron à proximité pour marquage radioactif de molécules	IRM avec séquence d'acquisition ultra rapide EPI
Risque de répétitivité	problème des doses de radio-activités injectées	pas de problème connu
Limitations	la tâche doit avoir une durée minimum pour laisser le temps (15 à 30 min) au traceur de se fixer sur les zones d'intérêt	tâches nécessitant du matériel IRM compatible (pas de métal) et pas de mouvement du corps possible

3.2 Sensation de besoin et intégration cérébrale

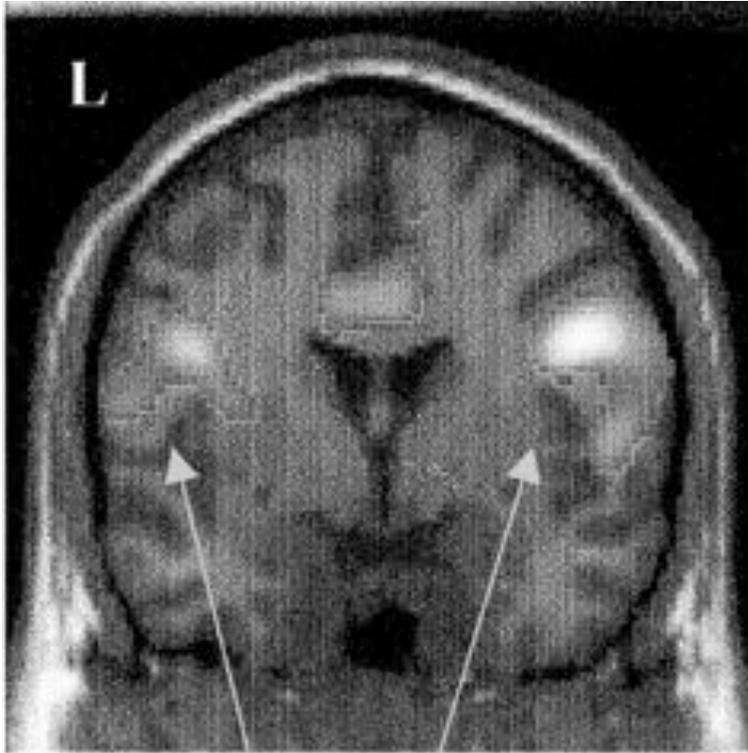
- Résultats : (Athwal)
 - perception du besoin corrélé au volume en général , variations individuelles
 - Augmentation de l'activité avec l'augmentation du volume vésicale et non avec le besoin d'uriner : PAG, région centrale du pont, cortex cingulaire et lobes frontaux et moindre mesure cervelet
 - l'augmentation de la sensation de besoin est liée à la désactivation de hypothalamus, régions prémotrices et gyrus cingulaire

Increases in brain activity with increasing volume.

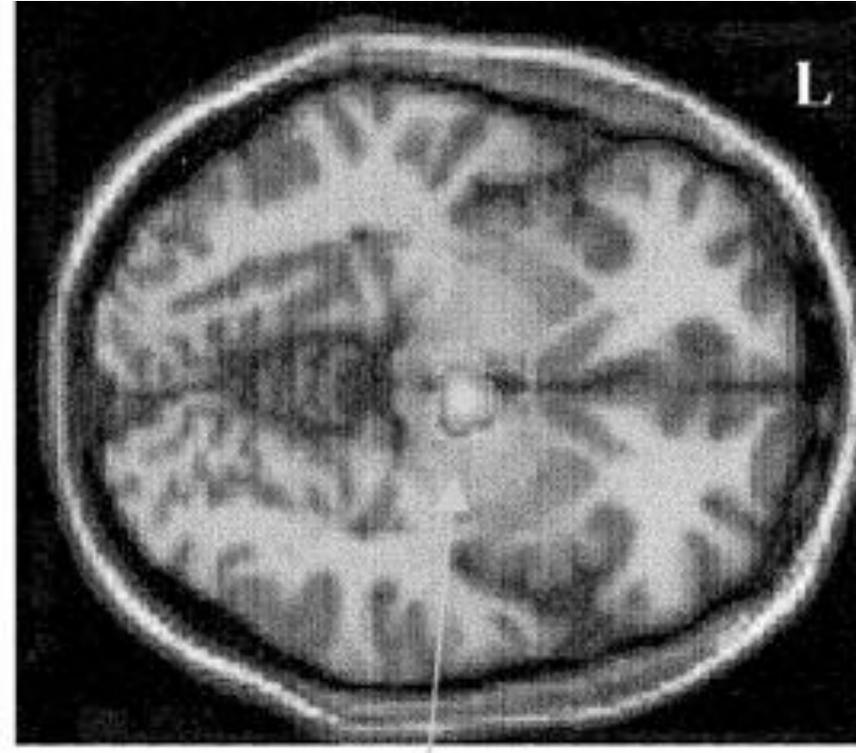


Athwal B S et al. Brain 2001;124:369-377

Decreases in brain activity with increasing urge.



Right and left premotor cortices



Hypothalamus

Athwal B S et al. Brain 2001;124:369-377

3.2 Sensation de besoin et intégration cérébrale

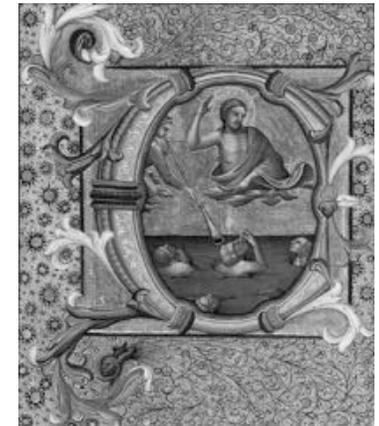
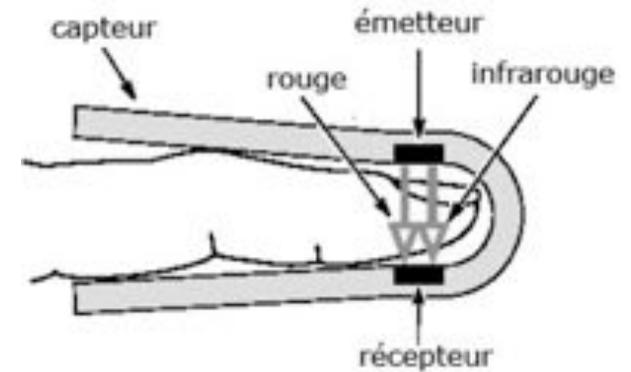
- Kuhtz-buschbeck, J Urol. 2005 Oct;174
 - 22 femmes , irmf,
 - À 350 ml de remplissage vésical, elles diminuent ou augmentent leur envie d'uriner.
 - Activité insula ,opercule frontale, aire motrice supplémentaire, gyrus cingulaire, cortex préfrontal gauche et cervelet.

3.2 Sensation de besoin et intégration cérébrale

- Matsumoto, *neurol and urodyn*, 2011, 30
 - 24 adultes (16 hommes)
 - Cystomanométrie remplissage vésicale par une sonde ch 8 à 60ml/mn jusqu' au premier besoin
 - NIRS : avant stimulation, stimulation (les 6 sec suivant le 1^{er} besoin) et après vidange vésicale
 - Idem jusqu' à un fort besoin d' uriner

NIRS ?

- Near-infrared spectroscopy
- Bien connue dans le domaine agroalimentaire, industrie, analyse de l'art, etc notamment pour mesurer la teneur en eau ou encore l'oxymétrie de pouls !
- méthode spectroscopique utilisée dans la gamme infrarouge du spectre électromagnétique (700-1000nm)

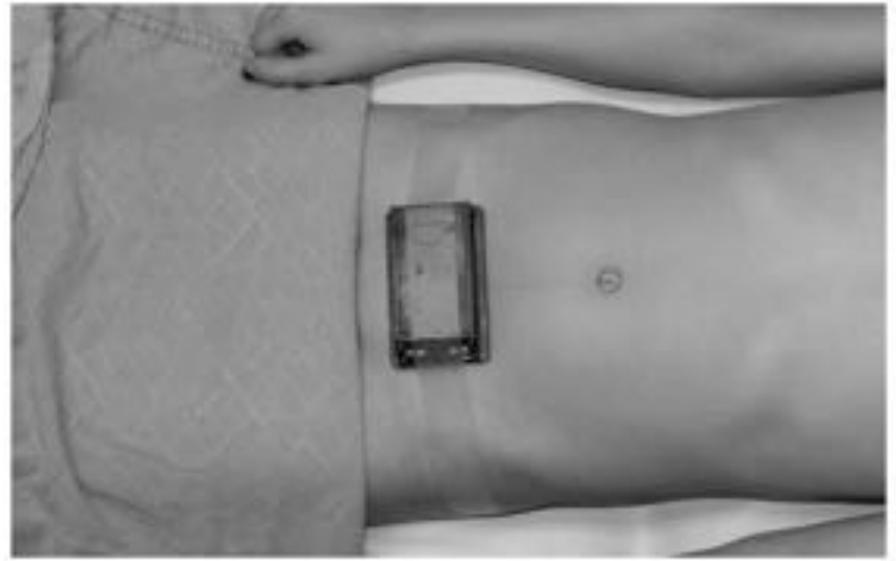


Principe

- Diode laser comme source infrarouge
- Au contact de la peau, les proches infrarouges traversent les tissus sous cutanés et sont plus ou moins renvoyés ou absorbés selon les constituants
- Hémoglobine et oxyhémoglobine absorbent de façon différente les proches infrarouges

NIRS

- Utilisation médicale: Muscles / Cerveau / ... et Vessie
- Limite : détecte uniquement un changement de concentration OXY/déoxy HB, nécessite de comparer un état de référence et un état « actif »
- Avantages :
 - non invasive,
 - dispositif peu encombrant, portable ,
 - pas d' injection



http://www.ncbi.nlm.nih.gov/ near infrared spectroscopy art... "Near infrared spectroscopy..."

NCBI Resources How To Sign in to NCBI

PubMed US National Library of Medicine National Institutes of Health

PubMed "Near infrared spectroscopy" Search

RSS Save search Advanced Help

Show additional filters Display Settings: Summary, 20 per page, Sorted by Recently Added Send to: Filters: Manage Filters

Clear all Results: 1 to 20 of 4321

Article types Clinical Trial Review more ...

Text availability Abstract available Free full text available Full text available

Publication dates 5 years 10 years Custom range ...

Species clear

✓ Humans Other Animals

Clear all Show additional filters

Filters activated: Humans Clear all

1. Realistic head model design and 3D brain imaging of NIRS signals using audio stimuli on preterm neonates for intra-ventricular hemorrhage diagnosis.
Fournier M, Mahmoudzadeh M, Kazemi K, Kongolo G, Dehaene-Lambertz G, Grebe R, Wallois F.
Med Image Comput Comput Assiat Interv. 2012;15(Pt 3):173-9.
PMID: 23288128 [PubMed - indexed for MEDLINE]
[Related citations](#)

2. Clinical efficacy of a new automated hemoencephalographic neurofeedback protocol.
Dias AM, Van Deusen AM, Oda E, Bonfim MR.
Span J Psychol. 2012 Nov;15(3):930-41.
PMID: 23156903 [PubMed - indexed for MEDLINE]
[Related citations](#)

3. Review article: cerebral near-infrared spectroscopy in adults: a work in progress.
Ghosh A, Elwell C, Smith M.
Anesth Analg. 2012 Dec;115(6):1373-83. doi: 10.1213/ANE.0b013e31826d65a6. Epub 2012 Nov 9. Review.
[Related citations](#)

Results by year



Titles with your search terms

Frontal lobe activation during object permanence: data & [Neuroimage. 2002]

Cerebral oxygen saturation measured by near-infrared sp [Anesthesiology. 2012]

Neurofeedback using real-time near-infrared spectroscop [PLoS One. 2012]

See more...

710 free full-text articles in PubMed Central

Determination of Dominant Frequency of Resting-State Brain In [PLoS One. 2012]

Continuous measurement of cerebral oxygenation with ne [ISRN Neurol. 2012]

PubMed - Recherche Google x near infrared spectroscop... x

www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term="near+infrared+spectroscopy" Google

Les plus visités Débuter avec Firefox Galerie de composants... Google PubMed home Feasibility of fluid velo... Site support Tabs Nouvel onglet XUSM Maylene - Ou... Outlook Web App

NCBI Resources How to PubMed Sign Out

PubMed.gov PubMed "near infrared spectroscopy" Search Help

U.S. National Library of Medicine National Institutes of Health

Display Settings: Summary, 20 per page, Sorted by Recently Added

Send to: Filters: Manage Filters

Results: 1 to 20 of 10382 Page 1 of 105

Article types: Clinical Trial (638), Review (708), More...

Text availability: Abstract (9814), Free full text (1981), Full text (9383)

Publication dates: 5 years (4899), 10 years (7922), Custom range...

Species: Humans (5422), Other Animals (1767)

Clear all Show additional filters

1. **Thrombo-vessel coronary artery disease evaluation by multimodality imaging with near-infrared spectroscopy (NIRS) plus intravascular ultrasound (IVUS) and optical coherence tomography (OCT).**
Fabris E, Kite ID, Calazzo G, Senoz R, Sinagra G, Di Mario C.
Int J Cardiol. 2014 Nov 6;188C:21-29. doi: 10.1016/j.ijcard.2014.11.007. [Epub ahead of print] No abstract available.
PMID: 25438201 (PubMed - as supplied by publisher)

2. **Algorithm for removing scalp signals from functional near-infrared spectroscopy signals in real time using multibaseline optodes.**
Kiguchi M, Furue T.
J Biomed Opt. 2014 Nov 1;19(11):110905. doi: 10.1117/1.JBO.19.11.110905. No abstract available.
PMID: 25437633 (PubMed - as supplied by publisher)

3. **Activation of the prefrontal cortex while performing a task at preferred slow pace and metronome slow pace: a functional near-infrared spectroscopy study.**
Shimoda K, Moriguchi Y, Tsuchiya K, Katsuyama S, Tzafra F.
Neuro Plast. 2014;2014:269120. doi: 10.1155/2014/269120. Epub 2014 Nov 10.
PMID: 25436155 (PubMed - in process)

4. **Normobaric Hypoxemia Alters the Microcirculation in Healthy Volunteers.**
Cortés DO, Puleo F, Donadello K, Taccone FS, Gotlin L, Creteur J, Vincent JL, De Backer D.
Microvasc Res. 2014 Nov 26. pii: S0026-2862(14)00174-6. doi: 10.1016/j.mvr.2014.11.006. [Epub ahead of print]

Results by year

Titles with your search terms

Frontal lobe activation during object permanence data from near infrared spe (Neuroimage. 2002)

Cerebral near infrared spectroscopy monitoring and neurologic outcomes in (Anesth Analg. 2013)

Systematic review of near-infrared spectroscopy determined a (Front Physiol. 2014)

See more...

- Pubmed : NIRS et URINARY BLADDER : 33 articles
- 1^{er} article 2008 : Macnab AJ, Stothers L **Development of a near-infrared spectroscopy instrument for applications in urology**. Can J Urol. 2008
 - Test du prototype pour la vessie
- Premières utilisations :
 - Analyse de l' obstruction sous vésicale
 - Détection de l' hyperactivité détrusorienne
 - Mesure ambulatoire?
 - Modification activité cérébrale (frontale) lors du remplissage vésical

NIRS et fonction vésicosphinctérienne

- La contraction détrusorienne est associée à
 - une augmentation en déoxyhémoglobine (consommation d' O₂ par les fibres musculaires)
 - Une augmentation en oxyhémoglobine par augmentation des apports vasculaires plus importante que sa consommation
 - Augmentation de la somme déO₂Hb + Hb
 - Si obstacle : augmentation de la contraction détrusorienne :
 - Diminution de O₂ Hb
 - Diminution de THb
 - Correspond à une absence de réponse hémodynamique
- Et / ou réduction du sang oxygéné disponible lors de la contraction
- Mais autres schéma possible : augmentation déoxyHb et diminution O₂Hb .. Probables mécanismes physiopathologiques différents.

Obstruction sous vésicale

- Macnab AJ, *Near-infrared spectroscopy: validation of bladder-outlet obstruction assessment using non-invasive parameters.* Can J Urol. 2008 Oct;15(5):4241-8.

– Objectifs

- déterminer sensibilité et spécificité d' un algorithme « NIRS- RPM - Qmax » pour déterminer le caractère obstrué par rapport à nomogramme des études Pressions débit.

– Résultats

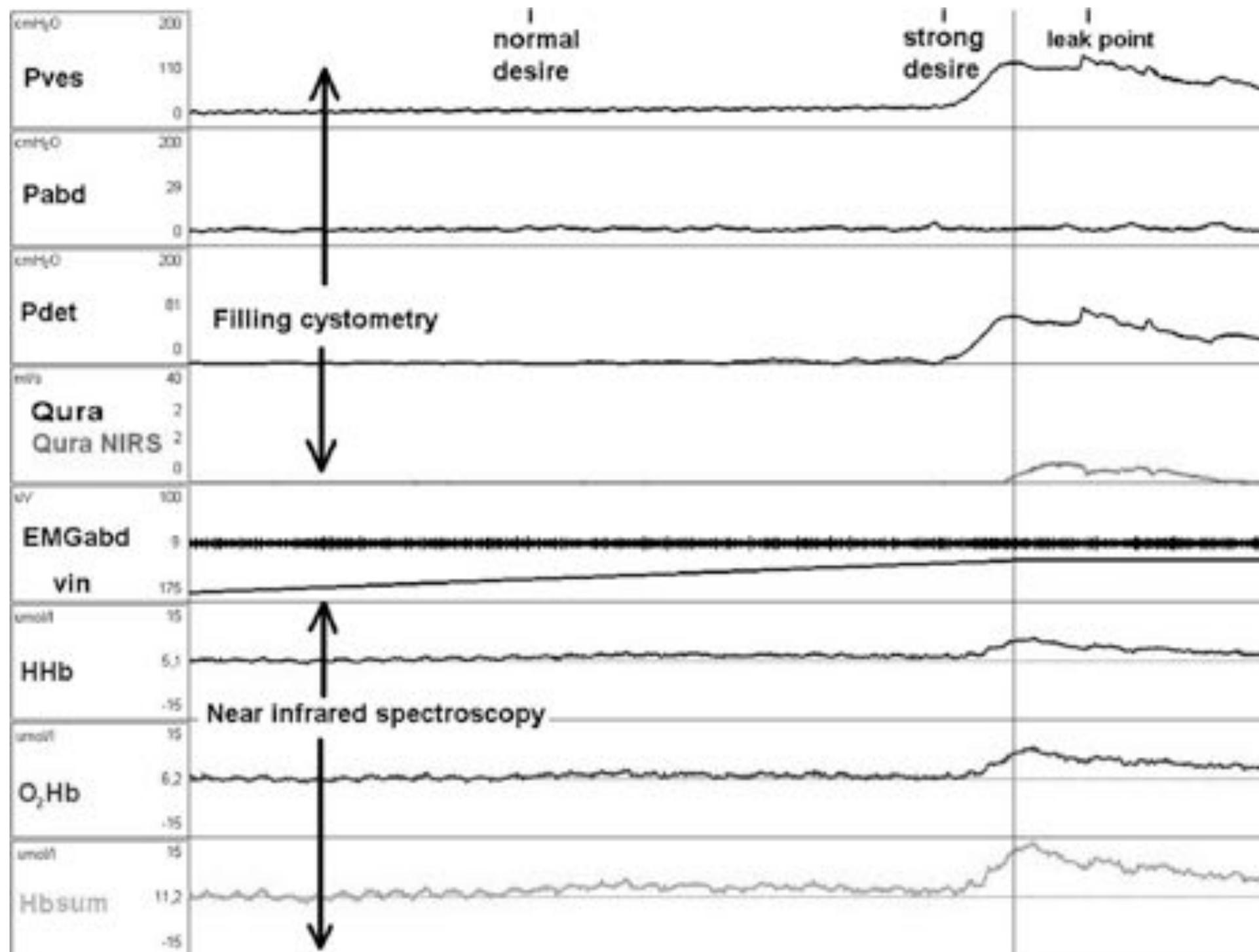
- 77 patients avec tb fonctionnels du bas appareil urinaire
- 55 patients analysés.
- Sensibilité 85,71% spécificité 88,89%

NIRS et Hyperactivité détrusorienne

- Farag FF Urol Int. 2011 *Feasibility of noninvasive near-infrared spectroscopy to diagnose detrusor overactivity.*
 - 14 patients ave HAD, 23 cystomanométries couplées au NIRS et 39 contractions involontaires du detrusor
 - Augmentation des P det en moyenne de 48 cm d' h20 (5-219)
 - Apparition de la 1ere CDNI vers 148 ml (9-531)
 - 35 des 39 CDNI (90%) étaient accompagnée d' une variation des courbes NIRS apparaissant dans les 3 secondes (0 -9) suivant le début de la CDNI

NIRS et Hyperactivité détrusorienne

- **Mastoroudes urology 2012**
- Objectif : étudier la capacité du NIRS à détecter une Hyperactivité détrusorienne chez la femme OAB
- Méthode comparer les résultats du NIRS aux résultats d'urodynamique classique réaliser simultanément et analyse par 2 investigateurs différents
 - Calcul sensibilité spécificité VPP VPN
- Résultats :
 - 100 patientes, 95 courbes analysables
 - 31 patientes avec HAD sur cystomanométrie dont 25 avec HAD sur NIRS, 6 patients faux négatif
 - 64 patientes sans HAD sur cystomanométrie dont 19% sans HAD sur NIRS et
 - 46 patientes (48%) avec suspicion d'HAD sur NIRS sans HAD sur cystomanométrie
 - Sensibilité de 80% mais très faible spécificité

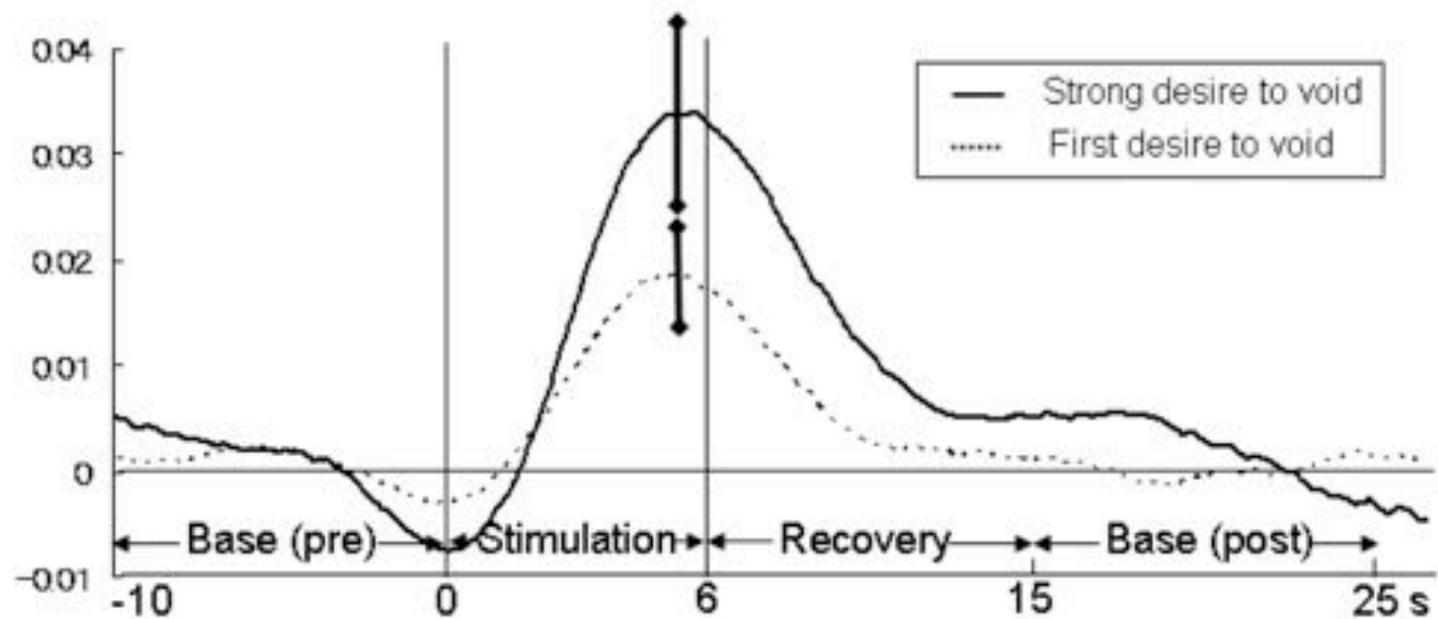


Sensation de besoin et intégration cérébrale

- Matsumoto, neurourol and urodyn, 2011, 30
 - 24 adultes (16 hommes)
 - Cystomanométrie remplissage vésicale par une sonde ch 8 à 60ml/mn jusqu' au premier besoin
 - NIRS cérébral: avant stimulation, stimulation (les 6 sec suivant le 1^{er} besoin) et après vidange vésicale
 - Idem jusqu' à un fort besoin d' uriner

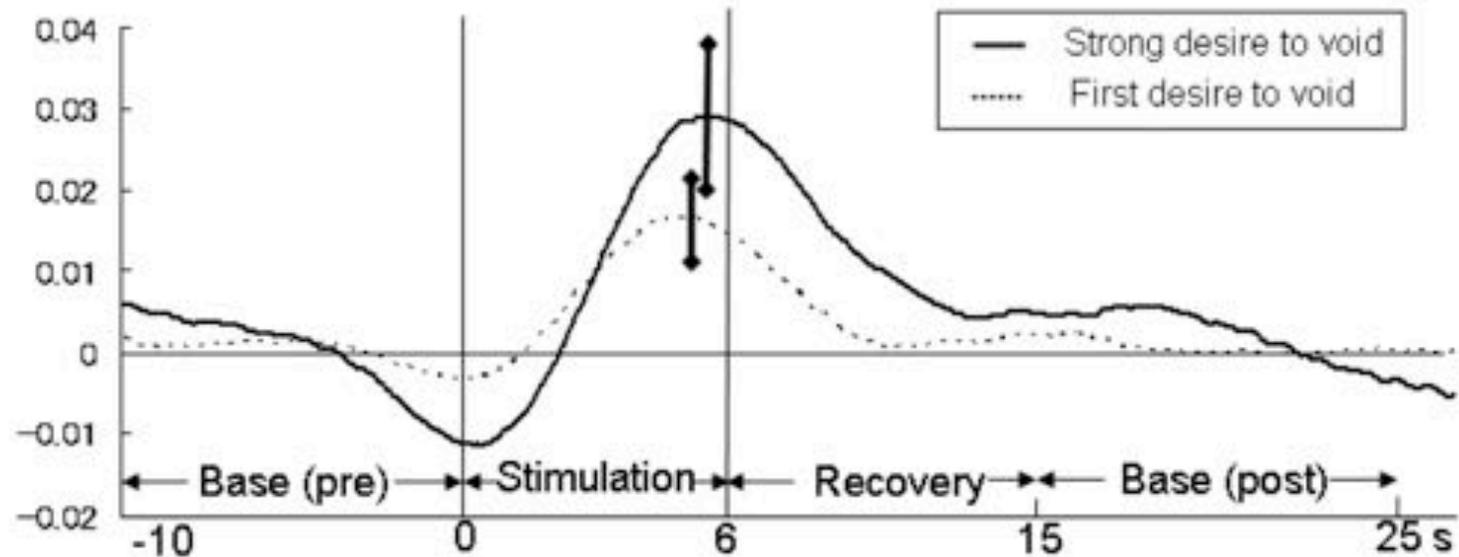
- Résultats :
- augmentation du taux d'oxyhémoglobine au niveau du cortex frontal bilatéral
 - au premier besoin,
 - et plus marqué pour un fort besoin d'uriner.

Δ Oxy-Hb (mM-mm)

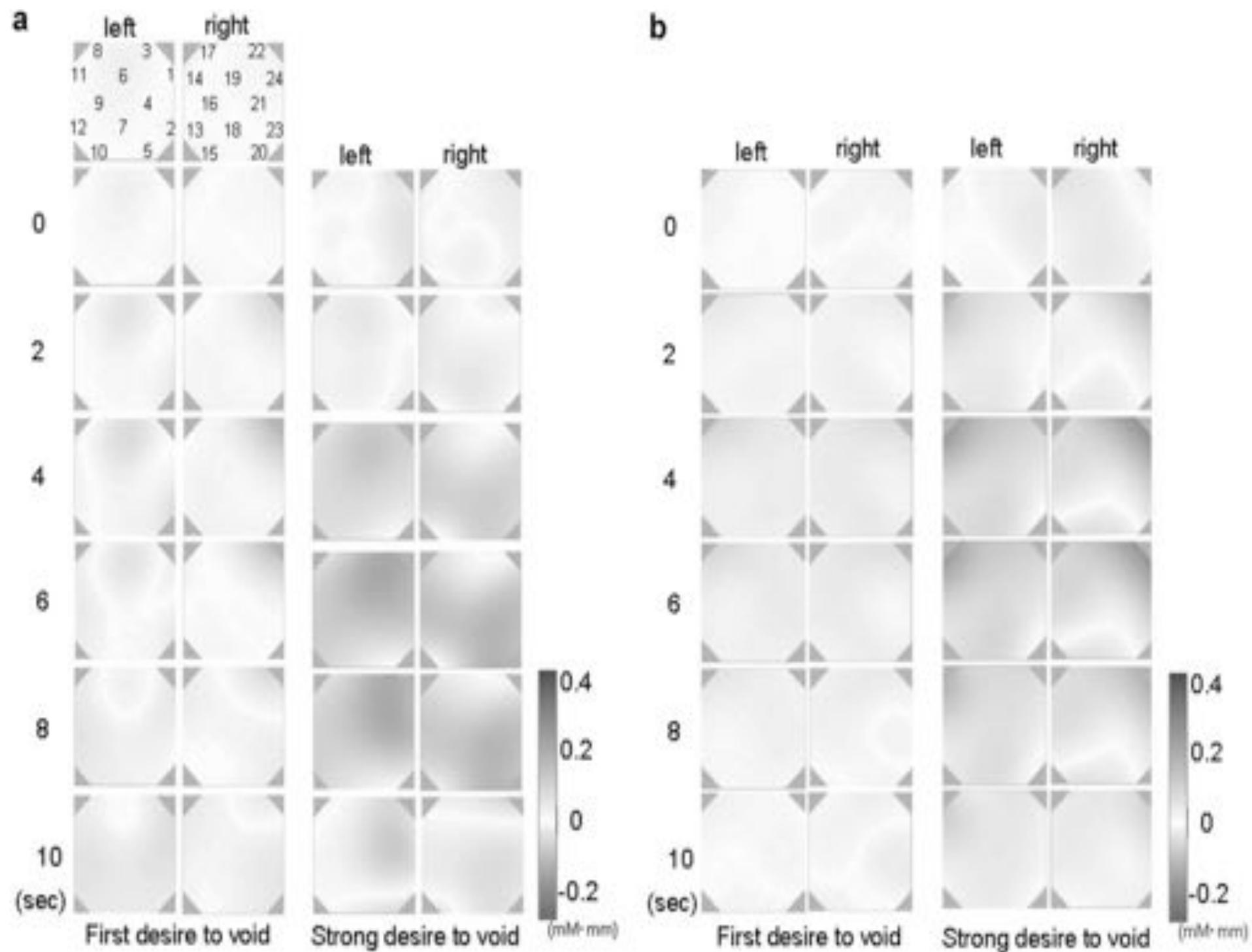


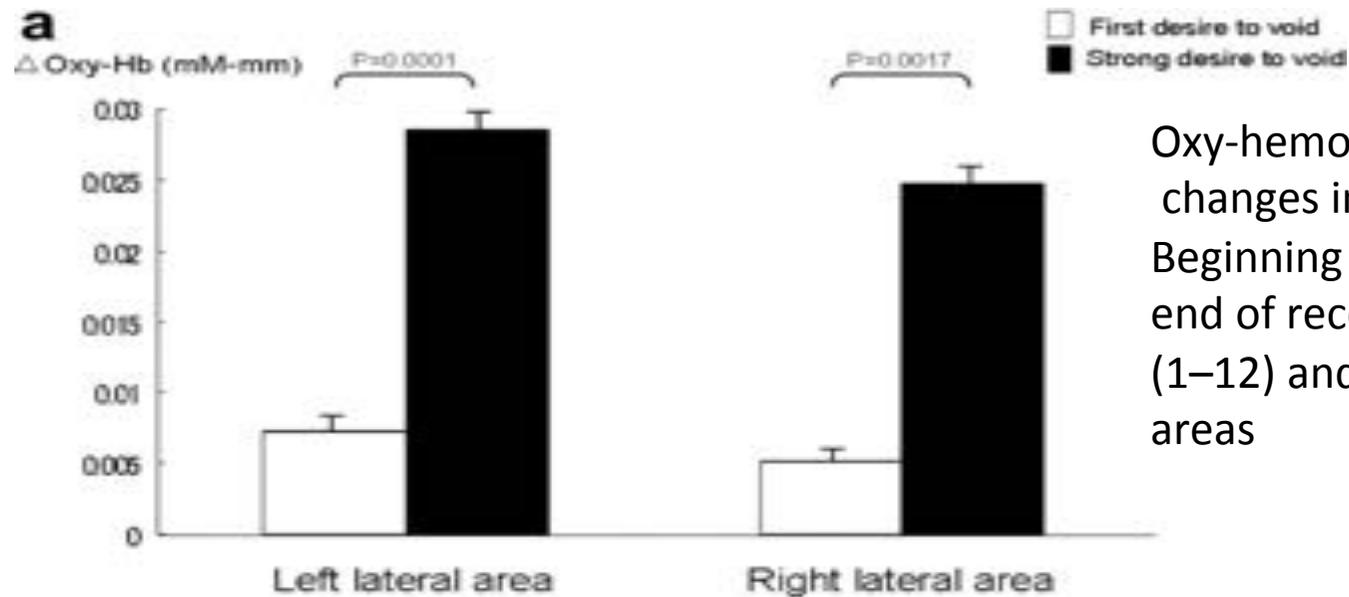
Δ Oxy-Hb (mM-mm)

(a) Left lateral area

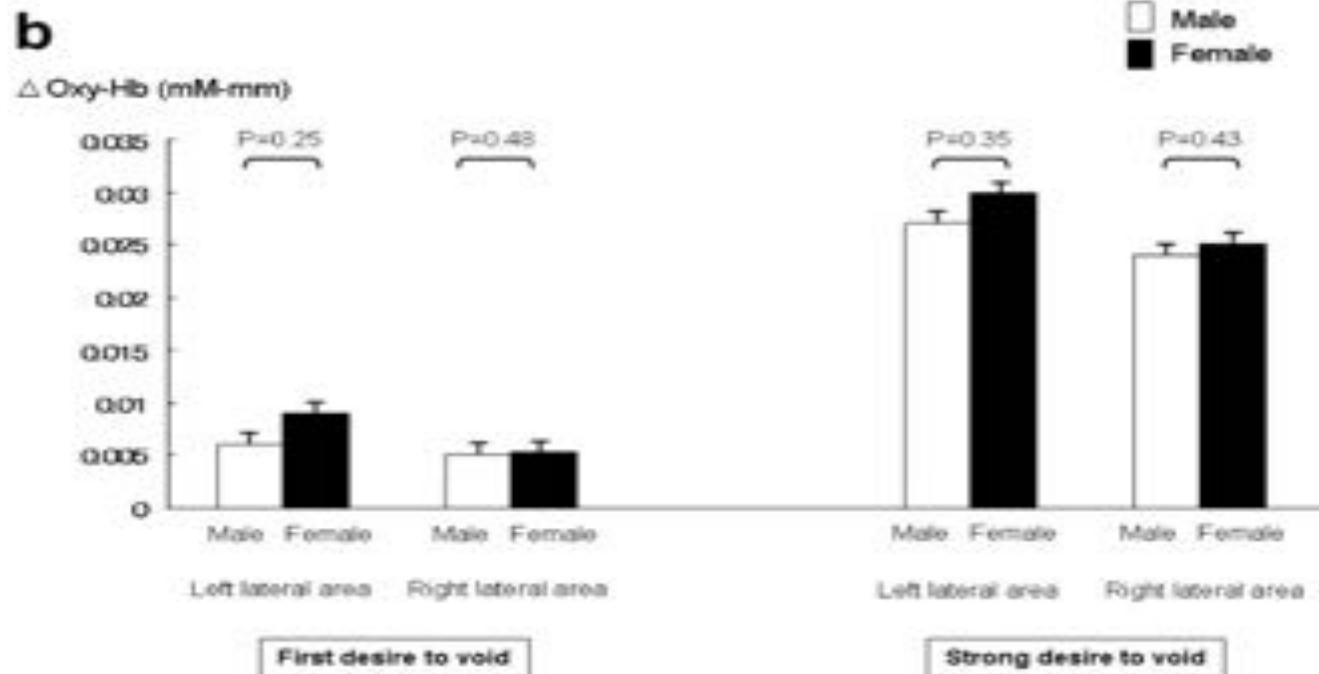


(b) Right lateral area





Oxy-hemoglobin concentration changes in the two area from Beginning of stimulation till the end of recovery period in the left (1–12) and right (13–24) frontal areas



NIRS et contrôle cérébral vésicosphinctérien

- Sakakibara R, Neurourol Urodyn. 2010
- Objectif : Étudier des variations de concentrations hemoglobine des zones frontales impliquées dans la miction chez sujets sains et avec HAD au cours remplissage physiologique
- Résultats 5 VS (1 H 4 F) 4 patients HAD
- Groupe controle :
 - légère ↑ oxy-Hb juste avant la première sensation
 - ↑ continue de l'oxy-Hb pendant le remplissage jusqu'au début de la miction,
 - ↓ continue de l' oxy-Hb after voiding,
 - chez les patients qui n'urinent pas oxy-Hb ↓ après l'essai de miction
 - Aires activées : aire prefrontal bilateral lateral, Brodmann's areas 8, 10, 46.

- Groupe HAD,
 - ↑ oxy-Hb avant la première sensation est rare et activation frontale faible
 - Lors de la CDNI, activité cérébrale fNIRS du cortex frontal ne change pas significativement
 - Le reste des résultats est similaire au groupe controle

Conclusion

- Limites :
 - Validation à poursuivre
 - Résultats parfois discordants nécessitant de plus grandes études
 - Mieux identifier les différentes typologies anormales et mécanisme physiopathologique sous jacent
- Avantages
 - Non invasif
 - « Physiologique »
 - Gain de place
 - Indolore
 - Multiusage
 - Multipopulation

A suivre...



“Focused Introspection” During Naturally Increased Diuresis: Description and Repeatability of a Method to Study Bladder Sensation Non-Invasively

Stefan G G De Wachter,^{1,2*} Rhea Heeringa,¹ Gommert A Van Koeveringe,^{1,3}
Bjorn Winkens,⁴ Philip E V Van Kerrebroeck,^{1,3}
and James I Gillespie⁵

- 18 volontaires sains
- Ingestion de 1,000 ml d'eau 1 heure avant l'examen puis 200 ml / 10 min
- Protocole 1: evaluation diurèse : 7 volontaires urinent toutes les 15 min avec mesure du volume uriné.
- Protocole 2: 11 volontaires notent leur sensation de besoin sur un graphique
- Répété 3 fois à 10 jours d'interval.

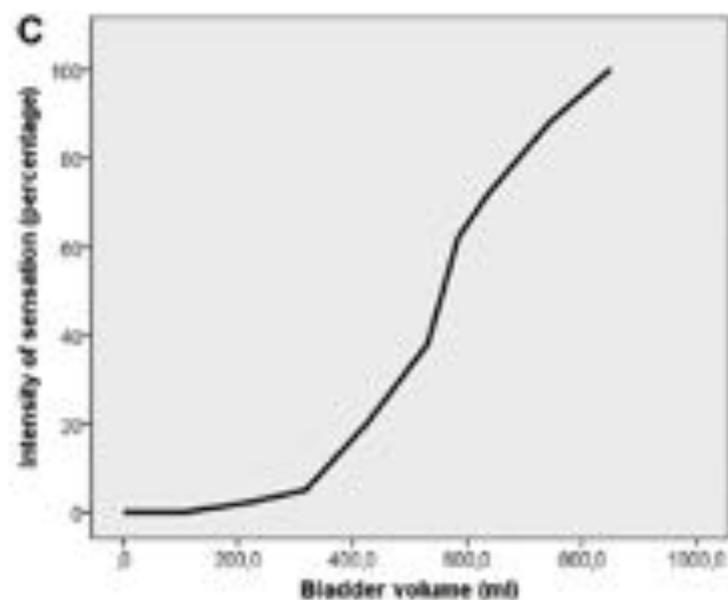
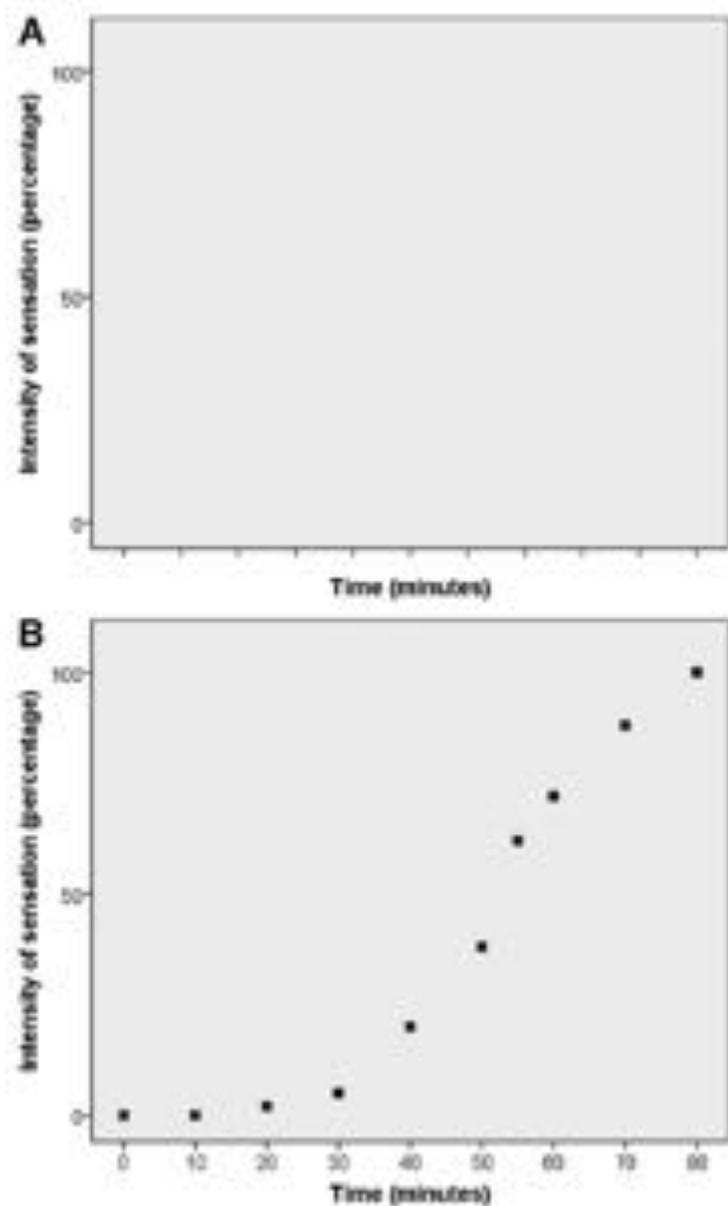


Fig. 1. The "focused introspection" graphs. The volunteers were asked to mark with an X the intensity of sensation every 10 min or whenever they felt a change in sensation. **A:** Empty graph as given to the participants. **B:** A graph as filled in by a participant. **C:** The graph used to analyze the data. Based upon the time and voided volume at absolute need (100%) the bladder volumes are recalculated. To analyze the shape of the curve, the individual marks are connected by a straight line.

TABLE 1. Individual Detailed Diuresis Rates During the Two Sessions and the Different Time Points

Participant	Session 1				Session 2			
	135	130	145	160	135	130	145	160
1	23	23	22	23	24	23	22	24
2	9	9	9	9	10	10	11	11
3	11	11	11	11	12	11	9	10
4	10	11	10	10	14	12	12	13
5	7	7	7	9	10	10	10	10
6	7	10	10	10	13	10	15	10
7	23	21	21	21	23	23	20	21
Mean	13	13	13	13	15	14	14	14
Stand. Dev.	7	6	6	6	6	6	5	6

Data are diuresis rates in ml/min.

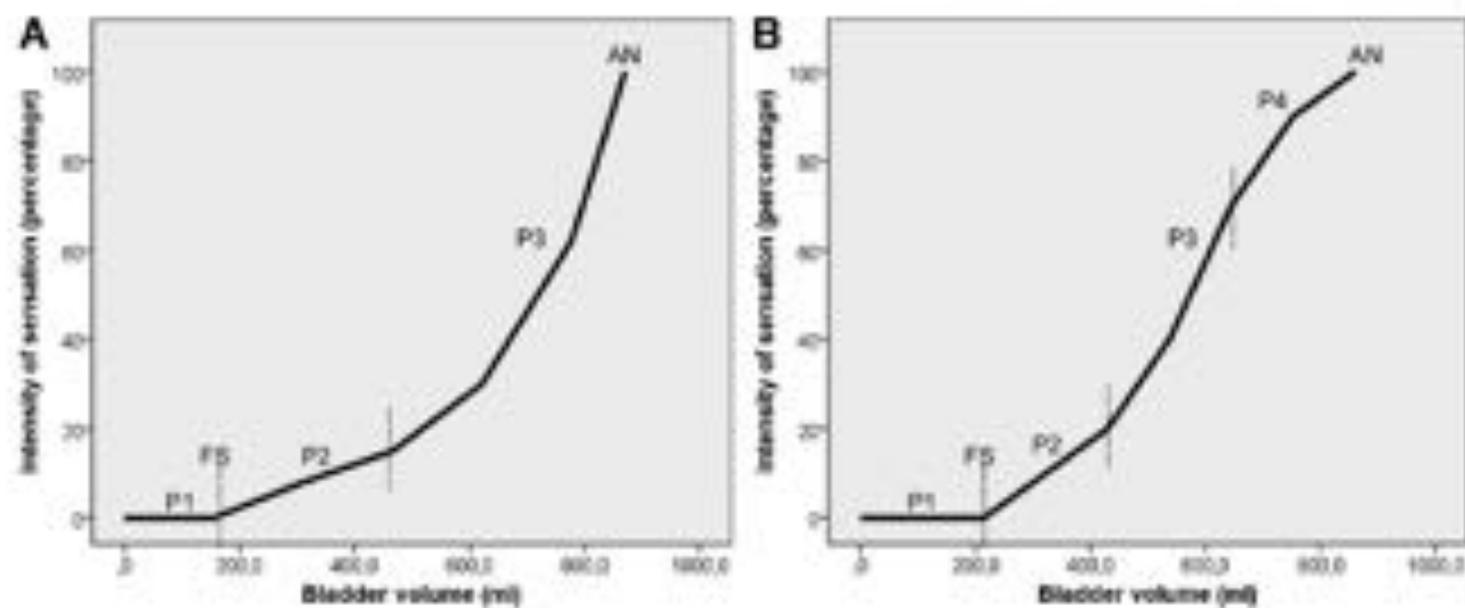


Fig. 2. shows the typical introspection curves. Left is the convex curve, right the S-shaped curve. The different phases are marked (p). The first sensation of filling is indicated by FS. The absolute need to void is indicated by AN.

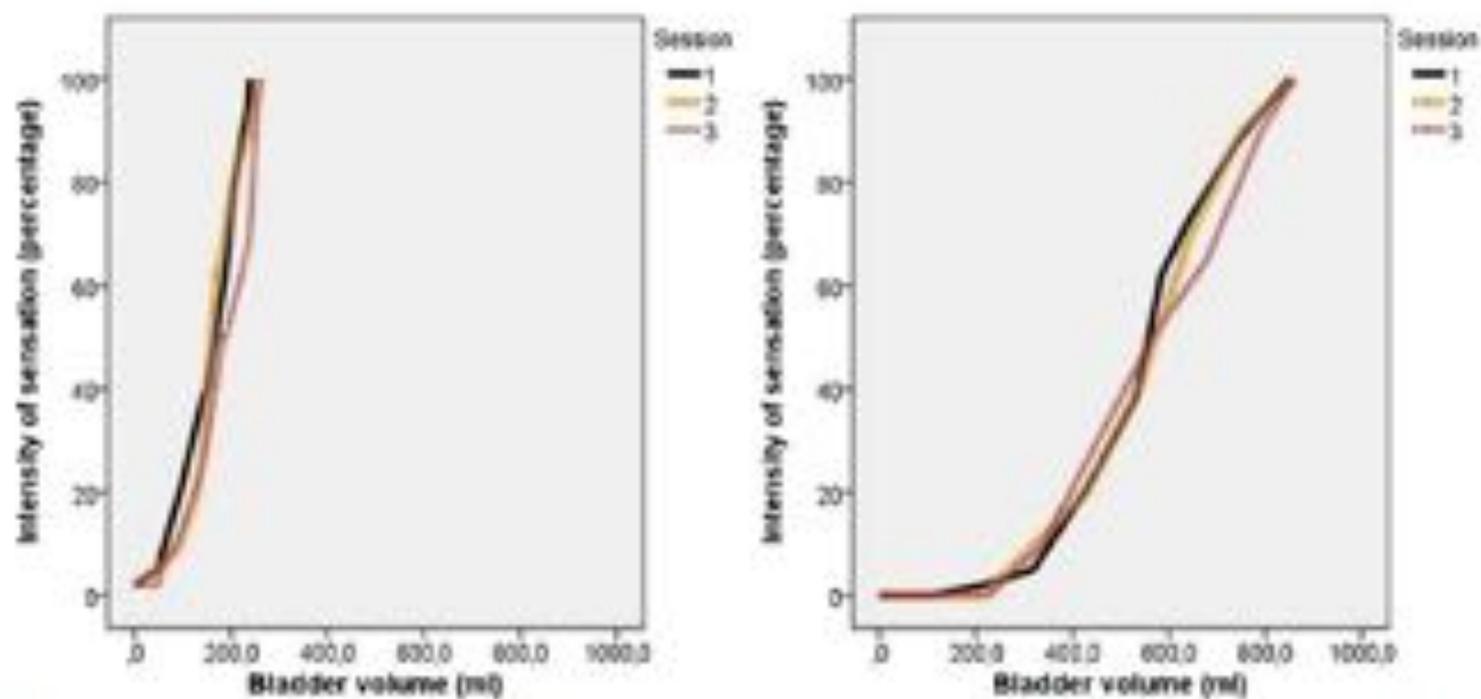


Fig. 3. shows the curves for the three sessions for two different participants, which show good repeatability. Mark the difference in volumes between the two participants.

Chez l'animal

- In vitro
 - Préparation isolée vessie –nerf
 - Préparation tissulaire
- In vivo

préparation isolée vessie-nerfs

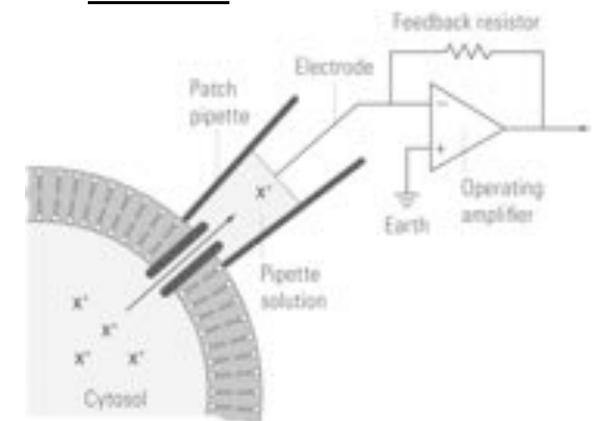
- Isolement de la vessie et de son innervation proche dans un liquide physiologique.
- électrodes d'unités multiples de fibre unique installées au contact des nerfs pelviens et hypogastriques.
- stimulation vésicale
 - stimulation électrique de la muqueuse,
 - distension vésicale en présence de différents agonistes et antagonistes des récepteurs vésicaux.
- Une analyse des concentrations des différents neurotransmetteurs dans le milieu endovésical et dans le milieu extra vésical peuvent être réaliser afin de mieux comprendre les étapes de signalisation.

Préparation vessie nerfs ganglion rachidien moelle

- recueil de l'activité des fibres afférentes, celles-ci pouvant être identifiées par leur caractéristiques :
 - seuil de stimulation bas ou élevé,
 - leur vitesse de conduction
- mais elles peuvent aussi être repérées par des techniques de marquage à l'aide d'un agent fluorescent à transport axonal injecté en périvésical quelques jours avant l'exérèse des ganglions.

Etude interactions cellulaires

- L'activité électrique peut être recueillie de manière extracellulaire mais aussi directement au niveau cellulaire afin de mieux comprendre les étapes de la signalisation intra et juxta cellulaire.
- La technique du patch clamp sur cellules entières (4) permet d'enregistrer les courants ioniques transitant à travers les membranes cellulaires. Cette technique consiste à mettre en continuité électrique une micro-pipette en verre (diamètre de contact de l'ordre de $1\ \mu\text{m}$) remplie d'une solution ionique de composition définie avec la membrane d'une cellule vivante isolée. (neurone, cellule urotheliale)



Recueil in vivo chez l'animal

- mise en place d'électrodes au niveau du nerf pelvien ainsi qu'au niveau des racines postérieures L6 chez le rat .
- Les fibres Adelta et C sont identifiées par des stimulations répétées du nerf pelvien et endovesicale, jusqu'à isoler 2 à 3 potentiels d'actions unitaires différents .
- La vitesse de conduction permet de séparer les fibres C (<2.5mm/sec) et A delta (>2.5mm/sec).
- Le plus souvent cette technique est utilisée chez des animaux après section de la moelle .

Recueil in vivo chez l'homme ?

- moins fréquemment utilisées du fait de leur invasivité.
- Kurstjens(6) rapporte chez 2 blessés médullaires, l'enregistrement de l'activité électrique des racines sacrées au cours d'une chirurgie de Brindley.
- Une électrode circulaire est installée autour de la racine sacrée S3 extradurale
- La racine et l'électrode étant submergées de solution saline à température corporelle

- L' enregistrement de l' activité afférente était ensuite enregistré lors de différents stimuli :
 - stimulation électrique du nerf dorsal de la verge/ nerf clitoridien.,
 - stimulation cutanée dans le dermatome S3,
 - pendant la distension rectale répétée par l' administration de 50 ml d' eau a niveau d' un ballonnet intrarectal
 - au cours de la distension vésicale par l' injection de 50ml jusqu' à 400ml
- L' activité enregistrée est de faible amplitude
 - secondaire à des électrodes de trop large diamètre
 - par la localisation de l' électrode extradurale et non intradural ou les fibres efferents et afferents sont séparés
- Ils confirment leur résultats chez 6 autres blessés médullaires. (7)

En conclusion

Neurourology and Urodynamics 31:370–374 (2012)



How Should Bladder Sensation Be Measured?: ICI-RS 2011

S. De Wachter,^{1*} P. Smith,² C. Tannenbaum,³ G. Van Koeveringe,¹ M. Drake,⁴
J.J. Wyndaele,⁵ and C. Chapple⁶

- « Sensations vésicales » difficiles à définir mais symptômes clé et donc nécessité de les évaluer
- Nécessité de développer des outils
- A vous de jouer...