

**Penile Cuff test, Condom Catheter test,
IPP, DWT, NIRS, modélisation mathématique,
Sonométrie et Son Périnéal**

Dr Patrick Raibaut

Service de Neuro-Urologie et d'Explorations Périnéales, hôpital Tenon



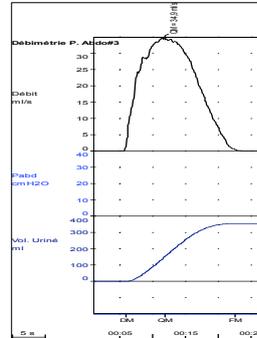
Anancy, Mai 2012

DIU de Pelvi-Périnéologie



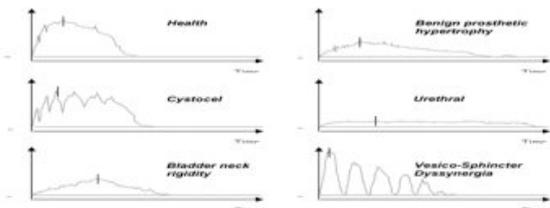
ASSISTANCE PUBLIQUE HÔPITAUX DE PARIS

Débitmétrie normale



- Miction en 1 seul jet
- courbe en cloche
- volume vésical > 120 ml
- débit max > 15 ml/s
- RPM = 0

Débitmétrie pathologique = dysurie

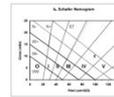
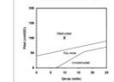
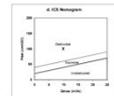


- Avec pression rectale
- Avec électrodes EMG collées....

Rationnel / étude de l' obstruction

1) Etablir la relation causale:
symptômes / obstruction sous vésicale

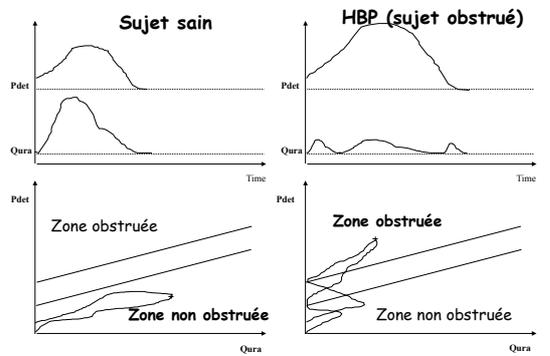
- Hypocontractilité du détrusor (évolution de l' obstruction, DHIC, chir pelvienne..)
- Hyperactivité vésicale sans obstruction chez l' homme
- Co-existence: obstruction / hyperactivité / hypocontractilité



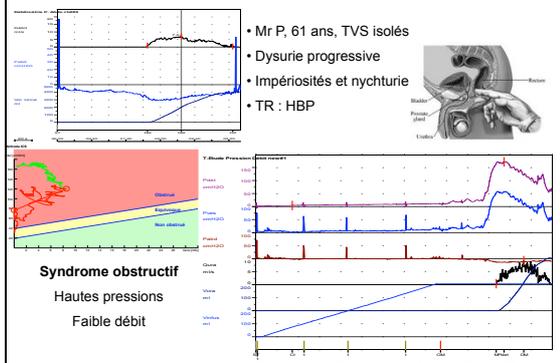
2) Définir l' obstruction: relation pression / débit

3) Poser l' indication de la désobstruction et prédire ses résultats

PQ Plot (Abaque) - Normal - Obstrué



L' étude pression-débit affirme le syndrome obstructif



Étude Pression / Débit

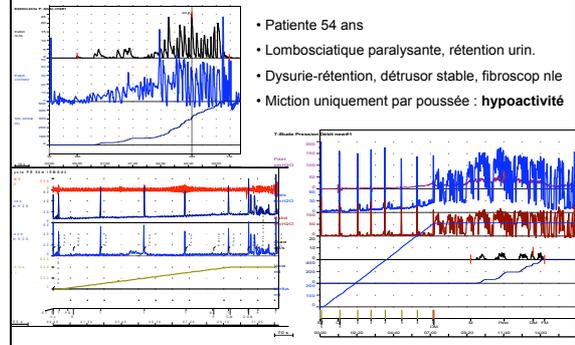
« L' étude pression / débit doit être réalisée dans le bilan pré-thérapeutique des TUBA-HBP »

- Age <50 ans. Suspicion de vessie neurologique
- ATCD de chirurgie pelvienne élargie ou de radiothérapie (hypocontractilité)
- RPM>300ml (hypocontractilité)
- Qmax>15ml/s et/ou VU constamment<150 ml (OAB non obstructive)
- Echec d' un traitement invasif (non médicamenteux) de l' HBP.

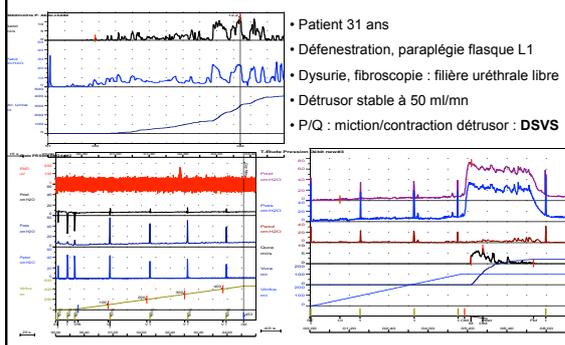


Prise en charge de l' HBP : Recommandation EAU 2009

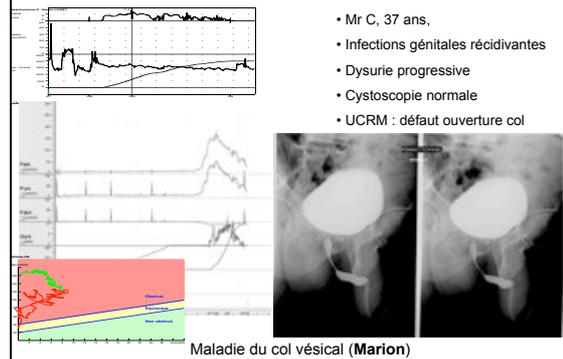
L' étude pression-débit peut servir à départager hypoactivité vésicale ou dyssynergie VS ?



L' étude pression-débit peut servir à départager hypoactivité vésicale ou dyssynergie VS ?



L' étude pression débit dans les dysuries de l' adulte



Etude de l' obstruction

Méthodes

- urodynamiques
- non invasives
- non morphologiques

Principes

Deux techniques

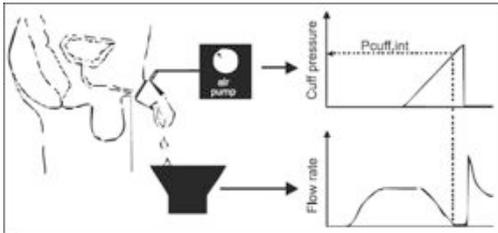
- Penile Cuff test
- Condom test

Un même principe

- Estimation de la **pression vésicale isovolumétrique**.
- Durant la miction il existe une **colonne de fluide continue entre la vessie et l'urètre**
- La **pression sur l'urètre nécessaire à stopper le jet est théoriquement égale à la pression vésicale isovolumétrique**.
- On a ainsi accès au débit et à la pression de façon non invasive
 → Obstruction / hypocontractilité

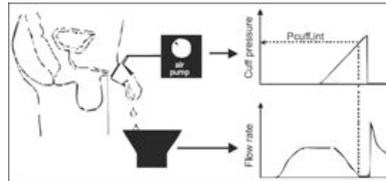
1) Penile Cuff test Description du matériel

- Manchette péri-pénienne
- CT3000, Mediplus ®
- Débitmètre Dantec ®



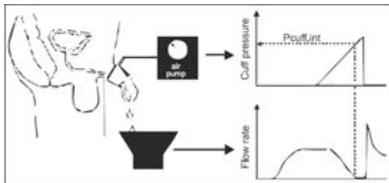
Description de la procédure

- Miction autorisée sur besoin
- **Compression de la manchette jusqu' à couper le débit**
- La pression nécessaire correspond à la pression vésicale iso-volumétrique
- **Décompression de la manchette – reprise de la miction – répétition de la procédure à plusieurs reprises**
- Système de sécurité à 200 cm d' eau



Penile Cuff test / Principes (I)

- Colonne d' eau vessie-urètre
- = mesure manométrique
- Servomécanisme
- **Pression d' interruption (brassard) = Pression isovolumétrique (colonne (vessie-urètre) = Pression détrusorienne**

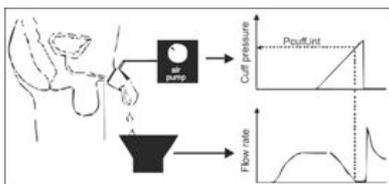


Penile Cuff test / Principes (II)

1. La pression délivrée par la manchette doit être retrouvée au niveau de l' urètre
2. La pression vésicale doit être transmise à l' urètre
3. La contraction vésicale doit être maintenue malgré l' interruption du jet
4. La miction ne doit pas se terminer pendant le test
5. Le débit doit être « stable » (pas de poussée abdominale)

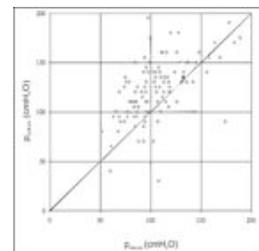
Penile Cuff test / Avantages

- Non invasif
- Indolore
- Remplissage vésical physiologique
- Risque infectieux = 0
- Rapide



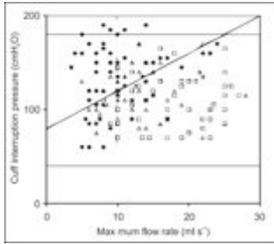
Validation initiale de la technique

- 39 hommes (32 TUBA, 7 sains)
 - P/Q et cuff test
 - Bonne corrélation des 2 pressions avec sous-estimation moyenne de la Pcuff de 14,5 cm d' eau
- 151 hommes avec TUBA
 - P/Q et cuff test
 - Bonne corrélation des 2 pressions avec sous-estimation moyenne de la Pcuff de 16,4 cm d' eau



Griffiths CJ, J Urol 2002; 167 : 1344-7

Développement nomogramme

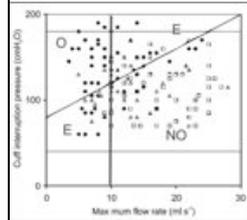


- 144 patients
- 2 centres
 - P/Q et Cuff test
 - X : Q max (P/Q)
 - Y : P Cuff

Griffiths CJ, *J Urol* 2005 ; 174 : 1323-6

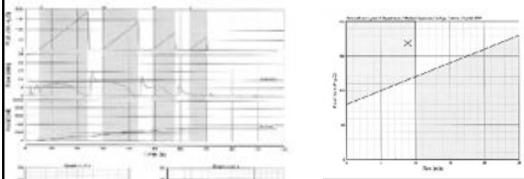
Validation du nomogramme

Griffiths CJ, *J Urol* 2005 ; 174 : 1323-6



%	Cuff test	Qmax <10ml/s	Assoc des 2 tests
VPP	68	77	85
Se	64	59	
VPN	78	77	90
Sp	81	89	

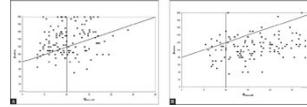
Exemple de nomogramme



- X : Q max
- Y : P Cuff

Application à chirurgie de l'HBP

- 179 hommes (71-O, 36-NO, 72-E)
- Indication chir sur symptômes et Q max
- Taux de succès (87%, 56%, 78%)



Patients (Cuff test) testés en pré et post-opératoire

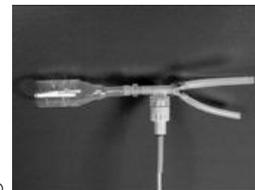
Pré-op	O post-op	E post-op	NO post-op
O (n=59)	4 (hypoA)	11	44
E (n=50)	2	13	35
NO (n=34)	0	0	34

Limitations du test

- Test mis en défaut si miction par poussée abdominale
- = Test mis en défaut si Qmax < 5,4 ml/s
- Limité à l'homme qui ne pousse pas
- Pas de valeur localisatrice (HBP, SPH, HypoA)

2) Condom test Description du matériel

- Préservatif modifié (Rochester Medical Corp®)
- Dôme relié à 3 tubes métalliques de diamètre différent branchés sur des valves pneumatiques permettant de les obturer

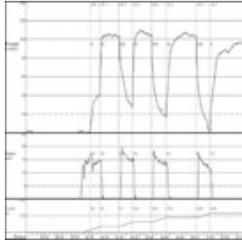


- Tête de pression (Statham®)
- Débitmètre (Dantec®)
- PC avec logiciel Labview® contrôlant les valves et enregistrant débit et pression

Van Mastrigt Neurorol Urodyn 1995, 14, 480-481
 Van Mastrigt BJU 1999, 84, 195-203
 Van Mastrigt Indian J Urol 2009, 25, 99-104
 Rikken B, *J Urol* 1999; 162 : 474-9

Description de la procédure

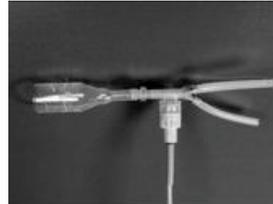
- 8 niveaux d' obstruction (0 à 3 valves fermées)
- Début de miction
- Fermeture de quelques valves
- Fermeture de toutes les valves → arrêt du débit
- **Pression des valves nécessaire à l' interruption du débit mictionnel = mesure de la pression vésicale isovolumétrique**
- Procédure reproduite plusieurs fois



Rikken B, *J Urol* 1999; 162 : 474-9

Condom test / Avantages

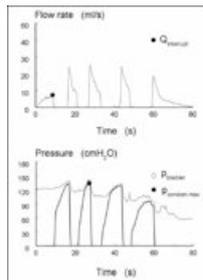
- Non invasif
- Indolore
- Remplissage vésical physiologique
- Risque infectieux = 0
- +/- Rapide



Van Mastrigt R, *Indian J Urol*, 2009 ; 25 (1) :99-104

Validation de la technique

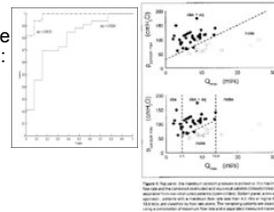
- Essai sur des volontaires sains → pas « d' inhibition mictionnelle »
- Essai sur 46 patients avec TUBA
 - 1^{ère} mesure P/Q classique avec classification ICS (O/E/NO)
 - 2^{ème} mesure par « Condom test » en maintenant la sonde urétrale



Van Mastrigt R *Indian J Urol* 2009 ;25 : 99-104

Validation du test

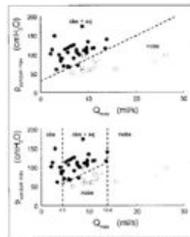
- Bonne corrélation entre les 2 mesures (différence moyenne 11 cm d' eau) : obstruction par la sonde urétrale
- **42/46 (91%) patients classés correctement**
- Courbe ROC (Aire sous la courbe (précision du test))
 - Condom pressure 0,98
 - Qmax 0,79



Van Mastrigt R *Indian J Urol* 2009 ;25 : 99-104

Utilisation du test

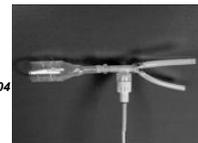
- Qmax < 4,5 ml/s (O) et Qmax > 13,8 ml/s (NO)
- Utilisation du Q max pour déterminer le caractère obstrué ou pas
- Entre 4,5 et 13,8 ml/s → « condom test » fiable



Van Mastrigt R *Indian J Urol* 2009 ;25 : 99-104

Application du test

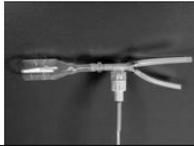
- Suivi à visée épidémiologique d' hommes sains âgés de 40 à 80 ans (exclusion passé urologique/neurologique)
- Test à l' inclusion / 2,5ans / 5ans
 - Reproductibilité identique à P/Q (différence moyenne 18 cm d' eau)
 - Le meilleur volume de remplissage vésical pour faire le test est 264 +/- 122 ml
 - La résistance urétrale mesurée par le test est corrélée à l' IPSS mais pas au volume prostatique
 - La mesure du VR est plus élevée après le condom test
 - > 3 interruptions
 - Effet de l' hyperdiurèse



Van Mastrigt R *Indian J Urol* 2009 ;25 : 99-104

Limitations du test

- Test mis en défaut si miction par poussée abdominale (non analysée par Condom test)
- Limité à l'homme capable de ne pas pousser !
- Pas de valeur localisatrice

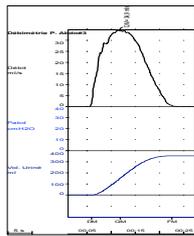


Conclusion



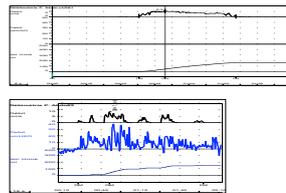
- **Etude pression-débit**
 - Connaître la pression permictionnelle pour un débit
 - Définit le syndrome obstructif, examen de référence
 - Utile dans les dysuries de l'adulte pour préciser le mécanisme (hypoactivité, tr. relaxation sphincter)
- **D' autres explorations paracliniques possibles**
 - Cuff test
 - Condom test
 - Modélisation mathématique, Sonométrie
 - Index de protrusion prostatique et épaisseur du détrusor

Limites de la Débitométrie



DEBITMETRIE NORMALE

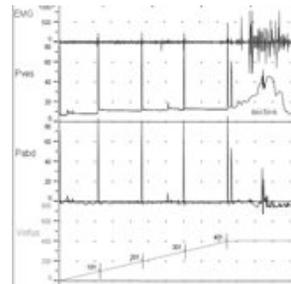
- Moteur détrusorien ou poussée abdo ?
- Pression permictionnelle ?



DEBITMETRIES ANORMALES

- Hypoactivité vésicale ?
- Obstacle organique/fonction ?

Cystomanométrie avec temps mictionnel



PROBLEMES

- P. permiction. connues
- Quid débit mictionnel ?

Etude Pression / Débit : Méthodologie

- Mise en place en position gynécologique
- Vessie : sonde CH 6 2 voies, rectum : T doc « air charged »
- Remplissage 60 ml/mn en position écologique (assis, debout...)
- Stop au besoin mictionnel (B2) → ODM
- Enregistrement PV, PR, Débit et.....
calcul P détrusorienne / miction

Etude Pression / Débit : Limites

- Position écologique ?
- Cathéter endo-vésical : modification débit U
- Moment du « zéro » (**symphyse** ou endovessie)
- Homme non neurologique.....Femme? Neurologique?
- La courbe de P. détrusor. est CONSTRUITE (= PV – PR)
- Expulsion sonde par poussée abdominale
- Selles dans le débitmètre

Étude de l' obstruction

Méthodes :

- non urodynamiques
- non invasives
- morphologiques

Alternatives morphologiques à l' étude pression/ débit

Etudier la prostate (cause la plus fréquente de l' obstacle)

Volume global, volume de la Zone de Transition (ZT), ZT/Vo_{total}
 Index de forme
 Index de protrusion dans la base vésicale**

Etudier la vessie (Chercher les conséquences de l' obstruction)

Volume résiduel, volume uriné
 Epaisseur paroi vésicale/ Estimation du poids vésical** (DWT, UEBW)
 Index de résistivité du détrusor doppler

Relation morphologie prostatique / obstruction

- Volume total, V.ZT ou ZT index (V.ZT/ V. total)**
 - Echographie endorectale
 - Faible corrélation avec P_{det max flow}
 - V. total > 40ml : Se 49% Sp 32%
 - V.ZT / Qmax R:0.43
- Forme circulaire** (PCAR presume circle-to-area ratio)
 - PCAR > 0.8: Se 77% Sp 75%. PCAR > V.ZT *Rajma et al. Urology 97*
- Index de protrusion prostatique dans le plancher vésical**
 - Echographie sus pubienne
 - Influence du volume de remplissage ++
 - IPP ↘ avec remplissage > 250ml (Mesure pour 150-250ml)
 - IPP Grade III corré à l' obstruction ++**
 - Se 83%, Sp 95%, LR 17.6 *Chia et al. BJU Int 03, Lim et al. Int J Urol 06*
 - IPP et RAU: prédictif résultat du désobstacle et récidive de RAU**
 - TWOC et IPP > 10mm RR 5.83 *Tan et al. J Urol 2003, Marqapan et al. J Urol 07*
 - Récidive de RAU dans les 6 mois et IPP > 10mm (64% vs 25% p<0.03)

Relation morphologie prostatique / obstruction

IPP index de protrusion prostatique seuil 10mm (grade III)

Avantages	Limites
Simple et non invasif <ul style="list-style-type: none"> Echographie sus pubienne 	Réservé population ciblée <ul style="list-style-type: none"> Obstruction sur HBP Sténoses, DVS exclus
Pas besoin de miction <ul style="list-style-type: none"> Utilisable si RAU 	Non discriminant cas complexes <ul style="list-style-type: none"> Hyperactivité vésicale Hypocontractilité Vessie-neuro et HBP
Rétention aigue d' urine** <ul style="list-style-type: none"> Prédictif risque RAU Prédictif reprise miction après RAU 	Reproductibilité inter- et intra observateur non étudiées

Relation morphologie vésicale / obstruction

Epaissement précoce de la paroi vésicale en cas d' obstruction
 Hypertrophie cel. muscle lisse + hyperplasie fibroblaste + dépôts d collagène
Levin et al Neurouroi Urodyn 2000

Epaisseur paroi vésicale (BWT) ou épaisseur du détrusor (DWT)
 Volume vésical > 250ml, Echographie 7.5 MHz résolution 0,13mm (muqueuse / adventice - graise périvésicale)
 Indépendant : age / poids / BMI, (homme > femme)
 Reproducible : Inter-observateur à 4 à 12% - intra-observateur à 5%

Olke et al. Eur Urol 2007

Performances de la mesure de l' épaisseur du détrusor

Olke et al Eur Urol 2007

Etude prospective monocentrique, 160 hommes avec et sans obstruction
 5 Tests évalués vs test de référence (étude pression débit)

Parameter	Non-obstructive/obstructive	PPV (%)	NPV (%)	Sensitivity (%)	Specificity (%)	Accuracy (%)	LR (+)	LR (-)
Q _{max}	< 12/≥ 12 ml/s	94 (88-100)	66 (74-55)	83 (74-91)	91 (81-100)	87	13.72 (2.71-67.46)	0.18 (0.11-0.30)
Q _{med}	1.53/≥ 1.53 ml/s	93 (85-100)	57 (61-53)	86 (84-100)	91 (84-100)	87	14.12 (3.16-61.62)	0.08 (0-0.45)
Q ₁₀	1.00/≥ 1.00 ml/s	89 (84-94)	70 (68-72)	80 (77-83)	78 (80-82)	79	21.62 (7.8-60.8)	0.46 (0.31-0.67)
Q ₁₅	2.0/≥ 2.0 ml/s	97 (94-100)	61 (71-50)	81 (82-80)	88 (84-92)	86	13.41 (3.14-57.0)	0.29 (0.13-0.68)
Postvoid residual urine	200/≤ 200 ml	92 (89-95)	60 (54-66)	77 (84-70)	82 (82-82)	76	13.03 (6.64-24.7)	0.60 (0.42-0.82)
Postvoid volume	230/≤ 230 ml	91 (88-94)	67 (53-81)	81 (77-85)	81 (77-85)	81	13.03 (6.64-24.7)	0.58 (0.29-0.98)

DWT corré à l' obstruction (EPD++)
 Valeurs seuils prédictives de l' obstruction:
 Epaisseur de détrusor DWT > 2mm ++
Olke et al. Eur Urol 2007

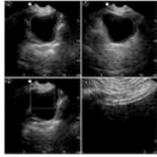
BWT diminue après chirurgie
 Sensible à 1 semaine, nadir 6 sem.
 Avant / 1 an post-op: 5.2mm vs 2.9mm
Tuohar et al. J Urol 2011

BWT ↘ 29% après 1 mois d' alpha bloquant
Sironi et al. Eur Urol 2000

Relation morphologie vésicale / obstruction

Estimation échographique du poids vésical (UEBW)

Recherche d'une mesure indépendante du volume vésical



- 1 - Mesure du volume vésical (sondage ou échographie) estimation du rayon de la sphère correspondante.
- 2 - Epaisseur vésicale + rayon de la sphère vésicale interne = sphère vésicale externe
- 3 - Rayon de la sphère vésicale externe => volume sphère vésicale externe.
- 4 - Volume sphère vésicale ext. - int. = vol. paroi vésicale
- 5 - Vol paroi vésicale x poids spécifique tissu vésical = poids vésical en gr.

Valeur seuil prédictive d'obstruction: UEBW = 35 gr (Nle : 29gr, Se 85% Sp 87%)

Corrélation UEBW / index d'obstruction (P_{det} au Q_{max} - 2 Q_{max}) et gr.de Schäffer

Kojima et al Juroi 1997, Guzman et al Juroi 2000

Automatisation de la mesure avec sonde échographie 3D (BladderScan)

Relation morphologie vésicale / obstruction

1 paramètre à retenir:
le seuil prédictif d'obstruction en cas épaisseur du détrusor : DWT>2mm

Avantages

Simple et non invasif (DWT et BWT)

- Echographie sus pubienne
- Automatisable? UEBW

Toutes les causes d'obstruction

- Sténoses, maladie du col vésical..

Valable chez la femme

Pas besoin de miction

- Utilisable si RAU

Limites

Variabilité / remplissage vésical

DWT vs BWT vs UEBW?

Reproductibilité

courbe d'apprentissage?, données monocentriques.

Non discriminant cas complex.

- Hypocontractilité
- Vessie-neuro et HBP
 - Hyperactivité du détrusor = facteur confondant

Relation morphologie vésicale / obstruction

Index de résistivité du détrusor (doppler)

Principe

Diminution du flux sanguin dans le détrusor obstructif vs non obstructif

(hypertrophie sans augmentation apport sanguin)

Lin et al Neuroirol urodyn 1995

Technique

Echographie sus pubienne et Doppler couleur

($RI = \frac{V_{max} - V_{min}}{V_{max}}$)

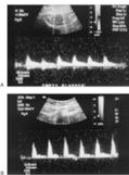
Résultat

Valeur seuil RI > 0.7 discriminante pour obstruction

2 études corrélation avec l'index d'obstruction sur étude pression débit,

précision 89% mais VPN 54%

Kojima et al. Eur Urol 2000, Belenky et al Urology 2003



Synthèse 1

TABLE 4. Single urodynamic methods of diagnosing BOP nonreversibly

Single Parameter	No.	Pts	% Sensitivity	% Specificity	LR	Pretest	% Probability Posttest
Uroflowmetry	102	94	84	8	1.002	62.2	62.2
Terminal voids	94	84	7	1.011	62.2	62.2	
Postmicturition	94	84	1.003	62.2	62.2		
Residual	94	84	1.007	62.2	62.2		
IPV greater than 30 ml	117	103	92	1.040	72.2	62.2	
IPV	117	103	92	1.014	72.2	62.2	
ICAB	46	37	78	0.988	42.2	62.2	
IC greater than 0.7	37	30	81	1.006	37.9	62.2	
DWT	200	172	86	0.156	62.2	20.6	
Grade I	17	13	76	1.01	62.2	72.2	
Grade II	17	13	76	1.01	62.2	72.2	
Grade III	17	13	76	1.01	62.2	72.2	
DWT (mm)	174	144	83	0.992	56	58.7	
IC greater than 0.7	101	80	79	1.01	51.5	58.7	
IC greater than 0.70 g/m ²	101	80	79	1.01	51.5	58.7	

The Effect of LR on Changes in Pretest to Posttest Probability

- Deux paramètres candidats à un usage clinique
 - Index de protrusion prostatique
 - Epaisseur du détrusor

1 étude clef : Oelke et al Eur Urol 2007

Synthèse 2

Bilan pré-thérapeutique de TUBA-HBP (Note en charge de l'HBP - Recommandation EAU 2009)

Quand IPP et DWT pourraient-ils remplacer étude pression / débit?

- Age <50 ans
 - NON (pas pour rechercher autre cause qu'HBP) OUI (affirmer obstruction)
- Suspicion de vessie neurologique
 - NON ne permet de faire la part hyperactivité du détrusor neurogène ou liée à l'obstacle, n'explore pas la contractilité ne localise pas l'obstacle ni la part relative HBP / DWS de l'obstacle....
- ATCD de chirurgie pelvienne élargie ou de radiothérapie (hypocontractilité)
 - NON n'explore pas la contractilité
- RPM>300ml (hypocontractilité)
 - NON n'explore pas la contractilité
- Q_{max} >15ml/s et/ou VU constamment<150 ml (OAB non obstructive?)
 - OUI
- Echec d'un traitement invasif (non médicamenteux) de l'HBP
 - +/- oui pour DWT (persistance obstruction, à confirmer)

IPP et DWT à combiner avec urodynamique non invasive?

UPMC
UNIVERSITÉ PARIS UNIVERSITÉS



Étude de l'obstruction

Méthodes :

- non urodynamiques
- non invasives
- non morphologiques

Les différentes techniques

1) Modélisation mathématique

2) NIRS (infra rouge)

3) Sonométrie

« Musique mictionnelle »

« Doppler périnéal »

4) Bruit de surface : « Son périnéal »

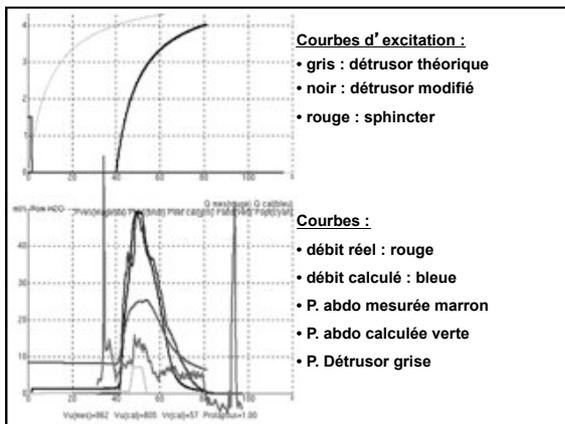
1) Modélisation mathématique de la miction

• Principe

restitution théorique d'une débitimétrie à partir d'une débitimétrie réelle, à l'aide d'un modèle mathématique de la miction.

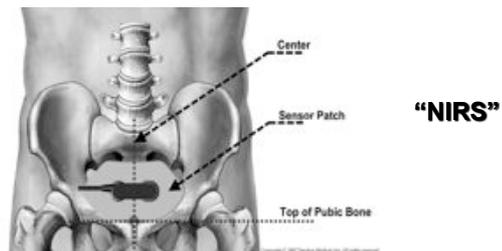
• Calcul

La variation successive d'un ou plusieurs paramètres entrant dans la composition du modèle, permet la reconstitution de la courbe qui doit être "in fine" strictement superposable à la courbe initiale.



2) Near Infrared Spectroscopy (NIRS)

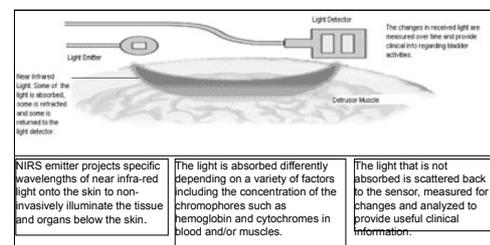
Spectroscopie infrarouge



NIRS / Concept

- principe** : ondes infrarouges transmises vers la surface du tissu considéré via une fibre optique et détectées par une batterie de diodes photoélectriques à la surface de la peau
- l'émetteur émet des ondes de lumière infrarouge (785nm, 808nm, 830nm) sur la peau, qui traversent les tissus jusqu'à l'organe cible; une partie de la lumière non absorbée est diffusée et détectée par le capteur
- Hb, HbO2 ont des caractéristiques différentes d'absorption de la lumière infrarouge
- analyse du changement de concentration de l'oxyhémoglobine et de la désoxyhémoglobine => reflet de l'activité vésicale

NIRS / Matériel

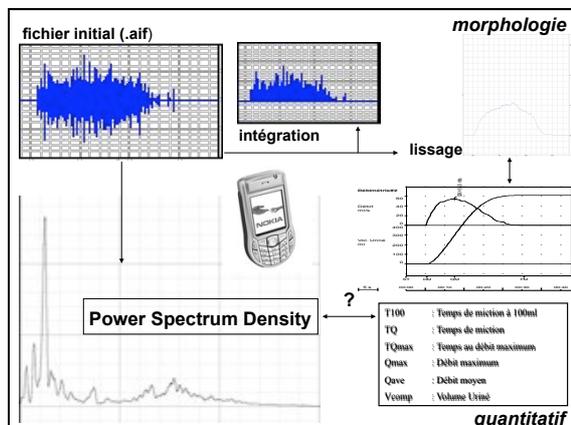
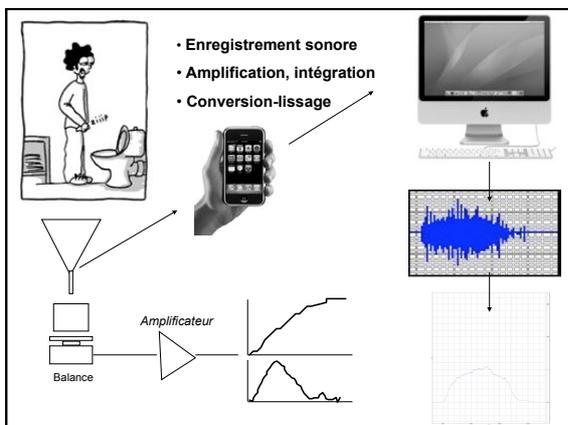
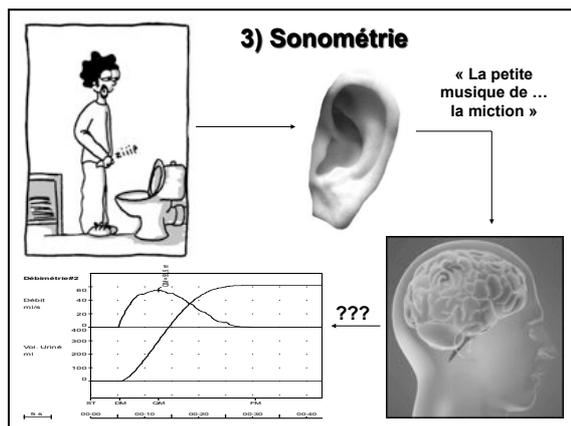
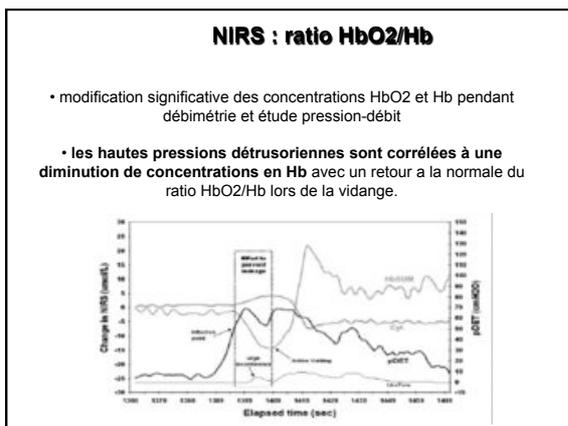
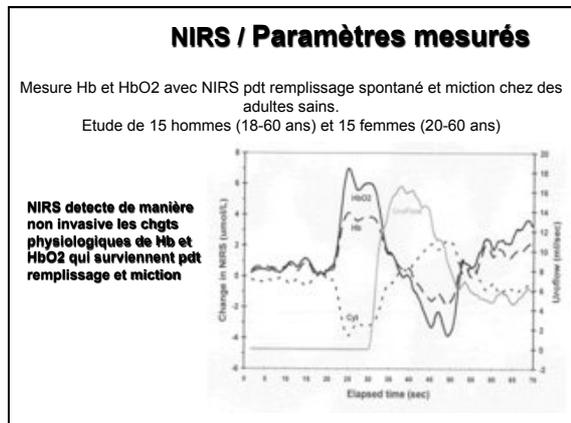
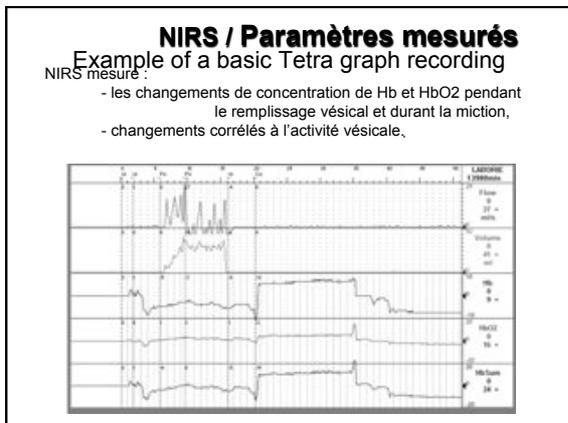


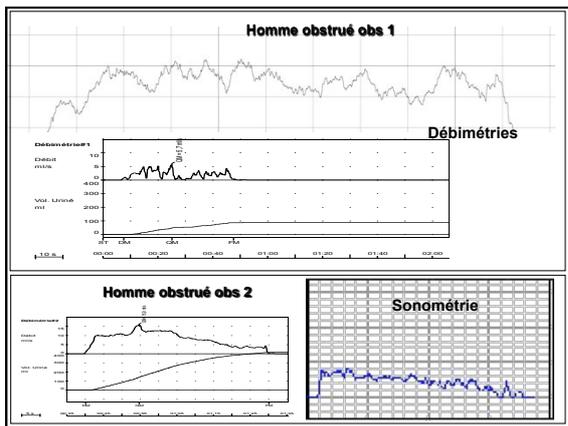
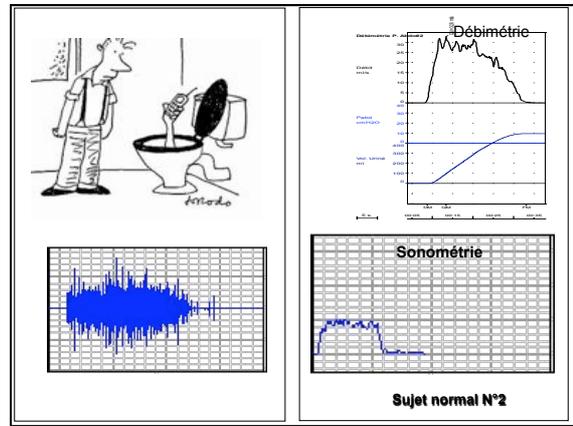
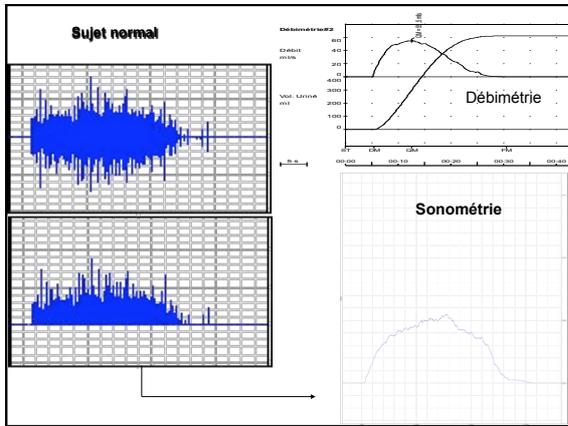
NIRS emitter projects specific wavelengths of near infra-red light onto the skin to non-invasively illuminate the tissue and organs below the skin.

The light is absorbed differently depending on a variety of factors including the concentration of the chromophores such as hemoglobin and cytochromes in blood and/or muscles.

The light that is not absorbed is scattered back to the sensor, measured for changes and analyzed to provide useful clinical information.







Sonométrie

Poster# 59

REPRODUCIBILITY OF UROFLOW MEASUREMENT: CONVENTIONAL VERSUS SONOUROFLOWMETRY-- A NEW E-METHOD FOR ASSESSING VOIDING DYSFUNCTION

Katarina Zvarova, MD, PhD¹, Chyi-Lyi Liang, PhD² and Peter Zvara, MD, PhD¹ (Presented By: Katarina Zvarova)

¹Department of Surgery University of Vermont, Burlington Vermont; ²Community Development and Applied Economic University of Vermont, Burlington, Vermont.

4) « SON » PERINEAL

Neurology and Uroynamics 24:383-388 (2008)

Perineal Noise Recording as a Non-Invasive Diagnostic Method of Urinary Bladder Outlet Obstruction: A Study in Polyvinyl Alcohol and Silicone Model Urethras

Tim Idzenga,^{1*} Johan J.M. Pel,¹ Radf. A. Baldeewing,² and Ron van Mastrigt¹

Neurology and Uroynamics 27:802-806 (2008)

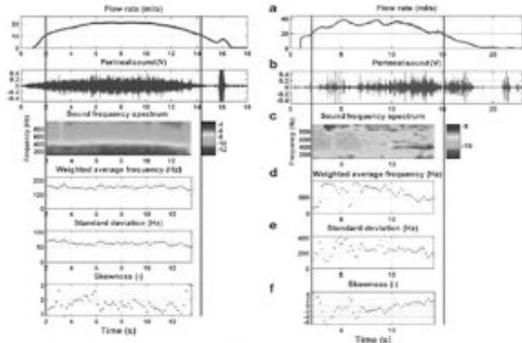
Variability and Repeatability of Perineal Sound Recording in a Population of Healthy Male Volunteers

Tim Idzenga^{*}
Erasmus MC, Department of Urology, Rotterdam, The Netherlands

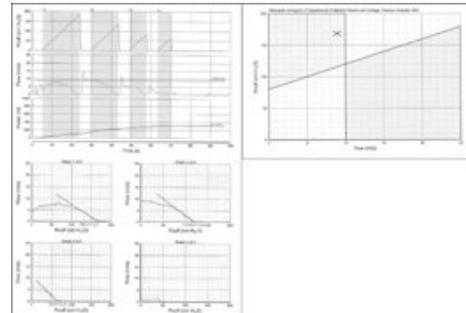
« SON » PERINEAL

Micro sous-périnéal enregistrant les turbulences du flux urinaire

« SON » PERINEAL



Exemple de nomogramme



Synthèse

- **Evaluation non invasive de l' obstruction faisable**
- **Outils les mieux évalués**
 - *Index de protrusion prostatique*
 - *Épaisseur du détrusor (DWT)*
 - *Débitmetrie + Modèle mathématique de Valentini*
 - *Mesures de la pression vesicale isovolumétrique*
 - *Penile Cuff test et Condom catheter test*
- **D' autres outils en développement**
 - NIRS ++
 - Combinaison de mesure non invasive
- **Limites**
 - Modèle d'évaluation HBP de l' homme non neurologique
 - Obstruction chez la femme?
 - Pas de valeur localisatrice du problème
 - Homme neurologique (part relative des facteurs obstructifs)
 - Situations mixte obstacle et hypocontractilité
 - Pour ces cas complexes intérêt des EPD couplée à l' imagerie
 - EPD Vidéo-urodynamique