

Accouchement, grossesse, neurologie ... et recherche

Master M2 ReClip, UE 5 : Jeudi 20 Novembre



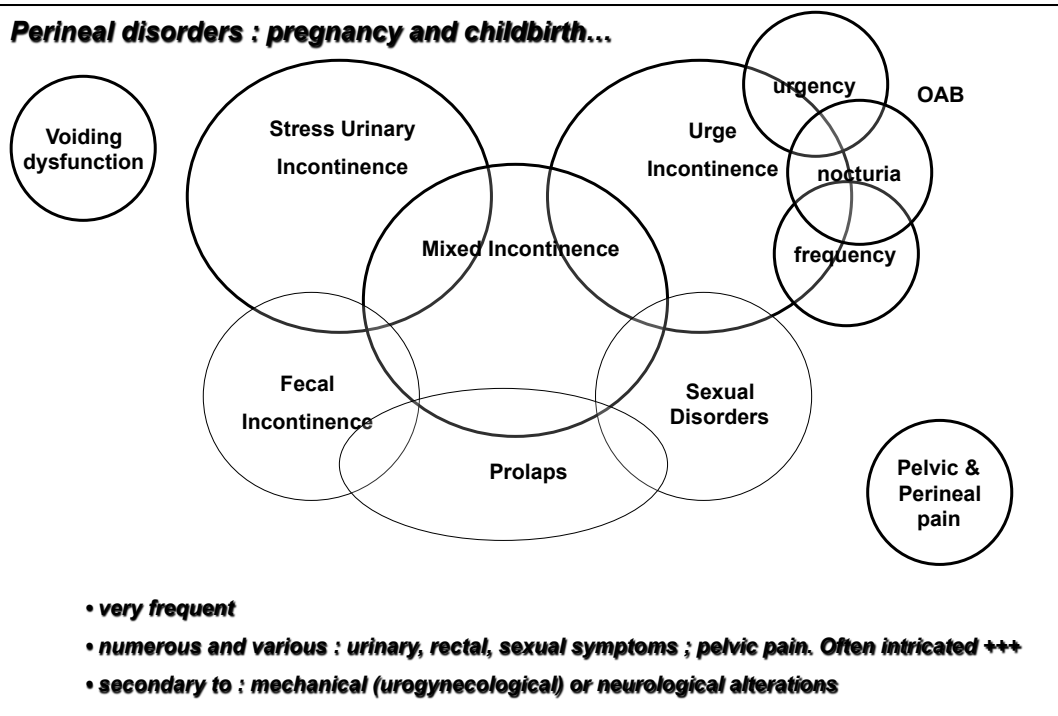
Pr. G. Amarenco
Université Pierre et Marie Curie

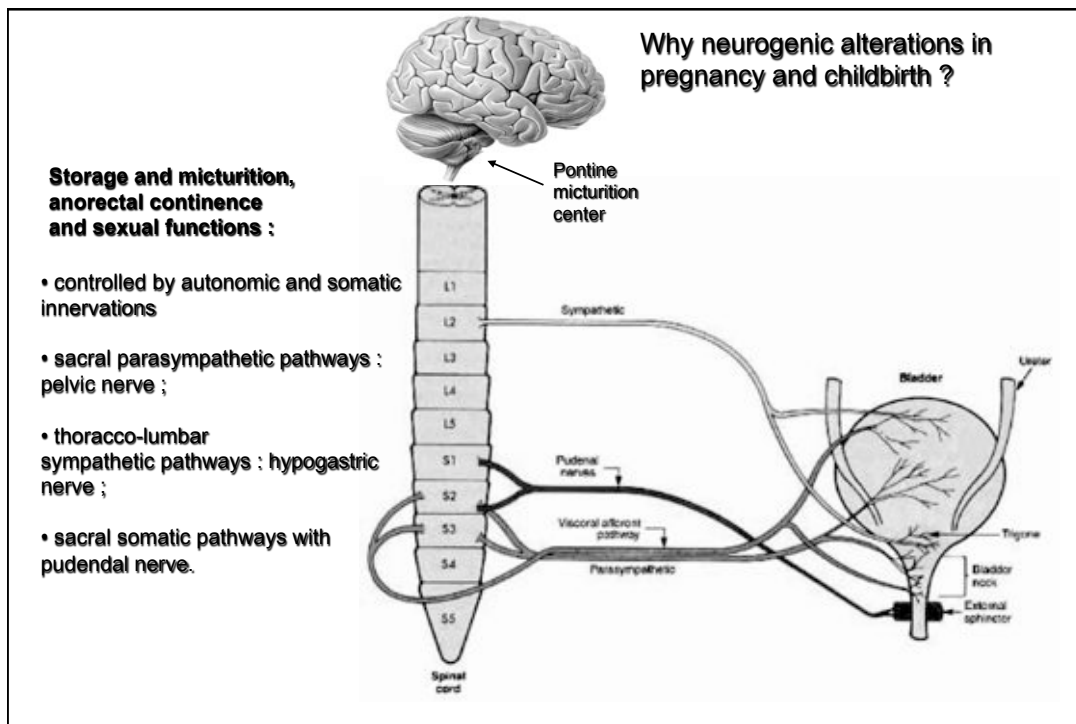


ASSISTANCE
PUBLIQUE HÔPITAUX
DE PARIS

UPMC
PARIS UNIVERSITÉS

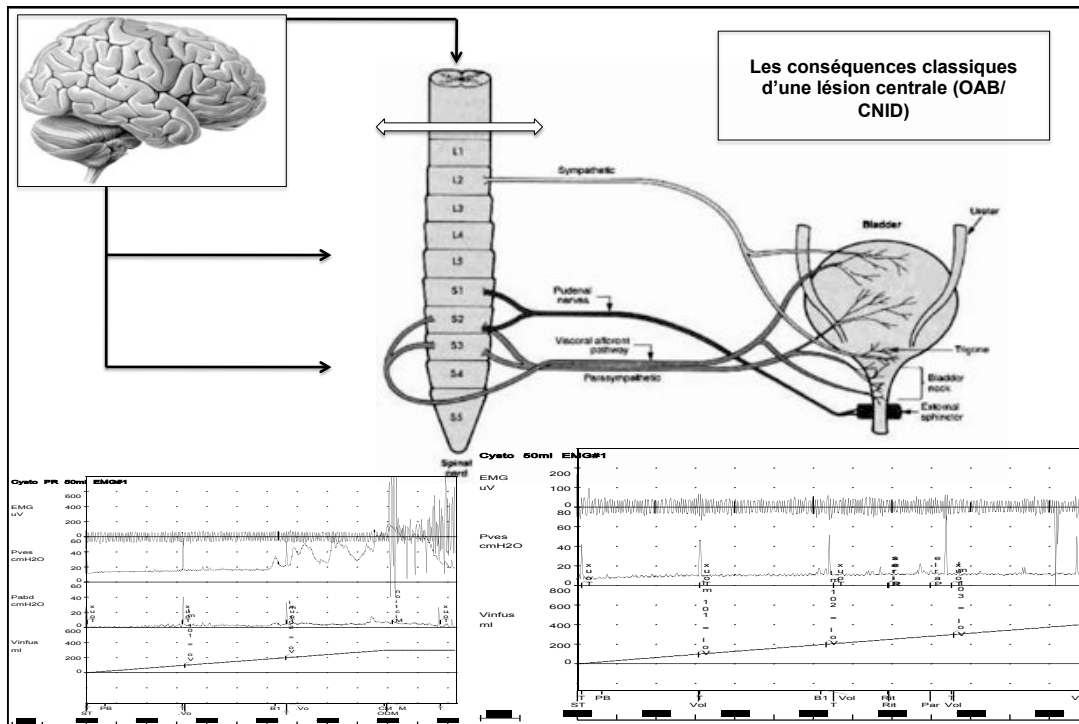
Perineal disorders : pregnancy and childbirth...





Etiologies of neurogenic dysfunction in central nervous system lesions observed during pregnancy

- Incidence des thromboses veineuses cérébrales (TVC) est variable, estimée entre 0 et 12 pour 100 000 naissances
- AVC ischémiques / hémorragiques
- Hémorragie médullaire
- Pb des pathologies décompensées : SEP, syringomyélie



Etiologies of neurogenic dysfunction in peripheral nervous system lesions observed after delivery

Sacral roots

Peripheral neuropathies

Sacral plexus

Disk herniation

Spinal tumors

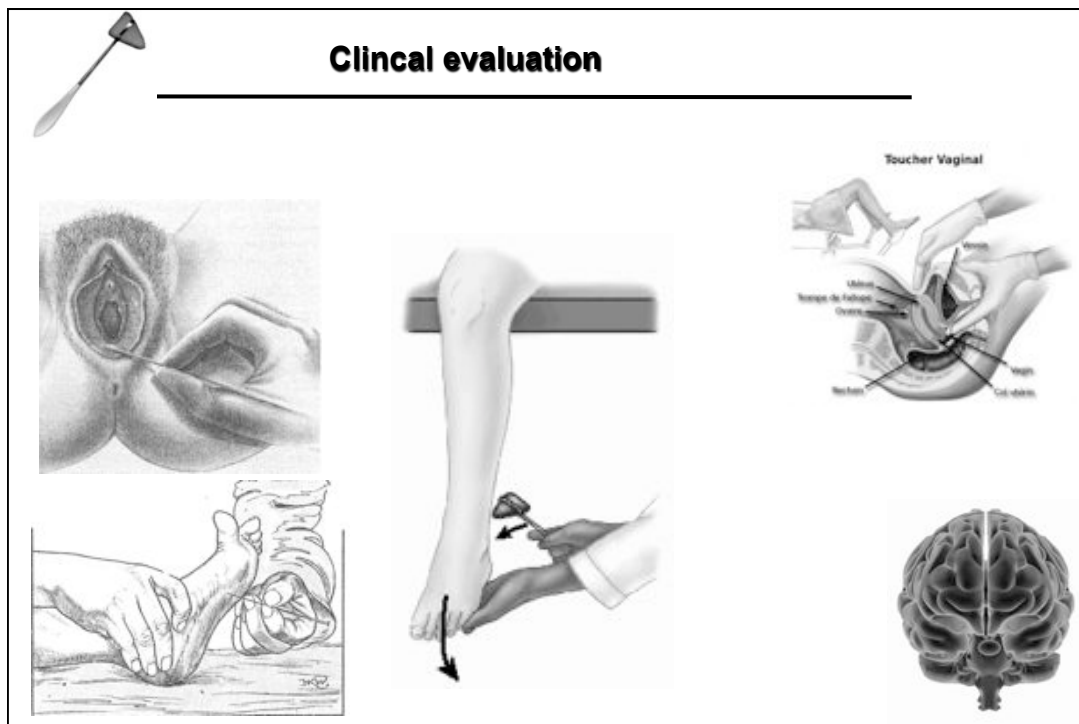
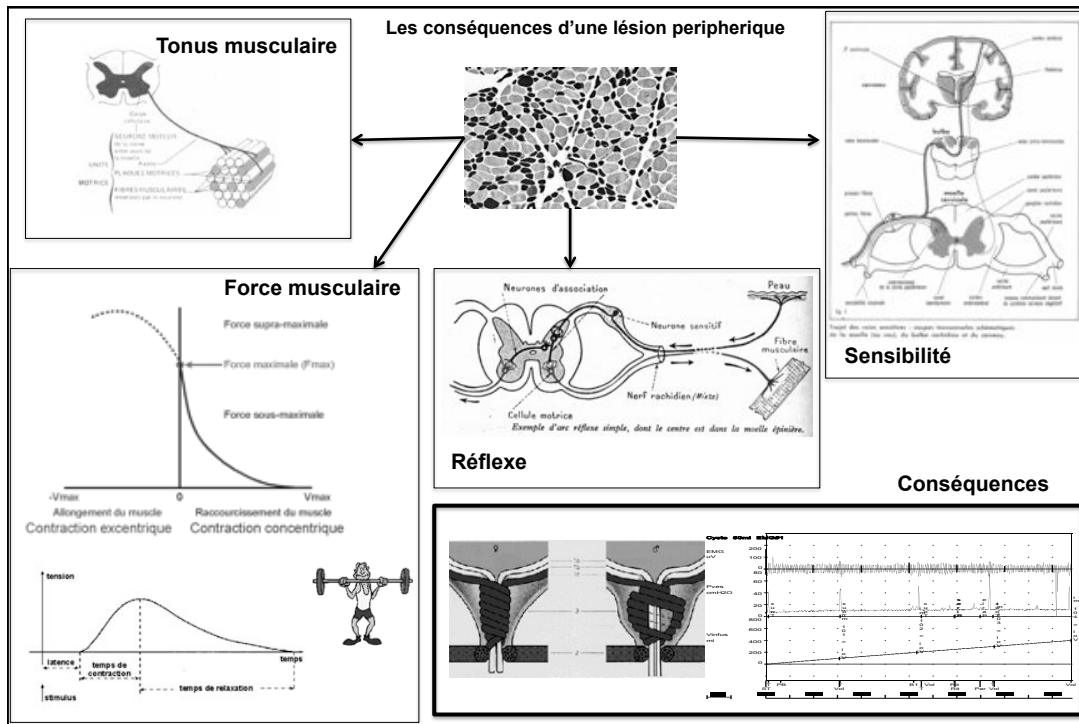
Sacral tumors

sacral myelitis (herpes, Lyme)

Sacrum fracture

Childbirth :

- pudendal neuropathy (stretch perineal neuropathy)
- plexic lesion
- roots / conus medullaris lesion (hematoma)



The different EMG tests : kinesiological and analytic EMG

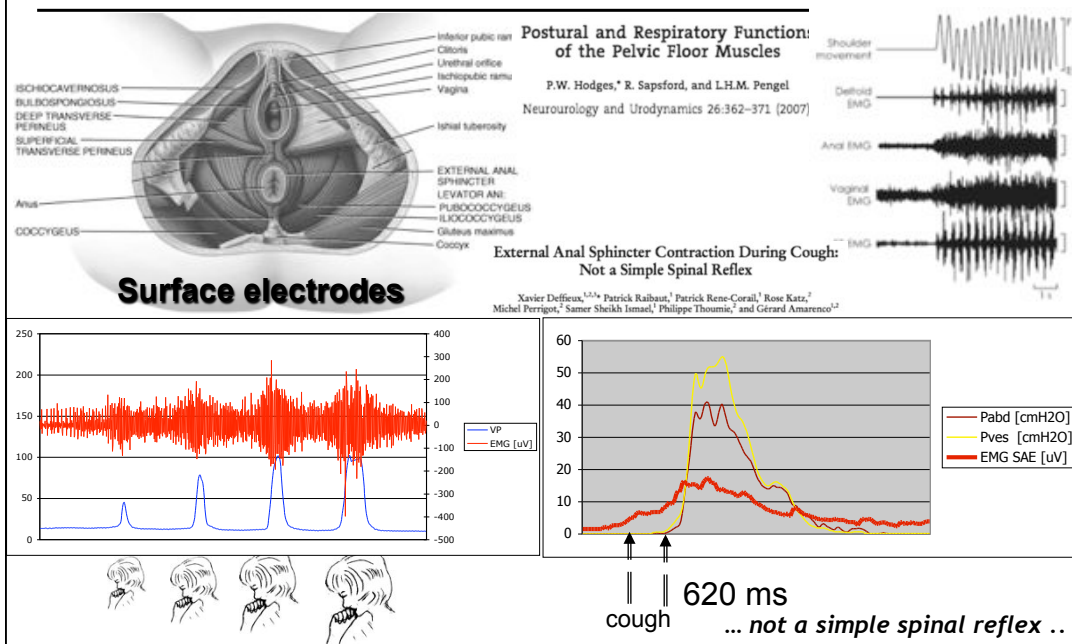
- **Kinesiological EMG :**

- to explore muscular activation patterns of pelvic floor research protocols ;
- study of detrusor sphincter dyssynergia during UD

- **Analytic tests (electromyography, sacral evoked responses, pudendal nerve terminal motor latency, cortical evoked responses, sympathetic skin responses) to precise :**

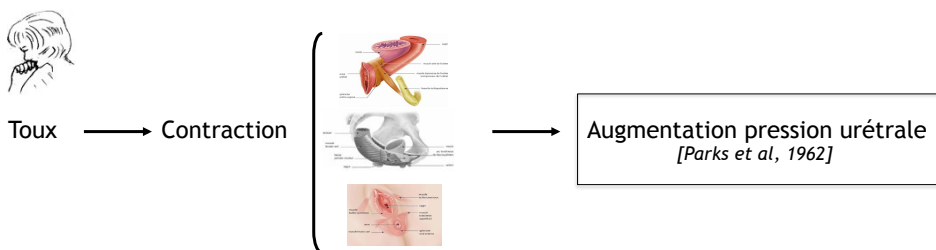
- diagnosis (and topography) of urinary, anorectal and sexual troubles ;
- prognosis of these troubles
- and ... forensic interest ...

Kinesiological EMG : to explore activation patterns of pelvic floor



Quelques exemples EMG perinee en recherche : Physiologie pelvi-périnéale lors des efforts de toux

Comportement des muscles périnéaux lors des efforts : ce que l'on savait ...

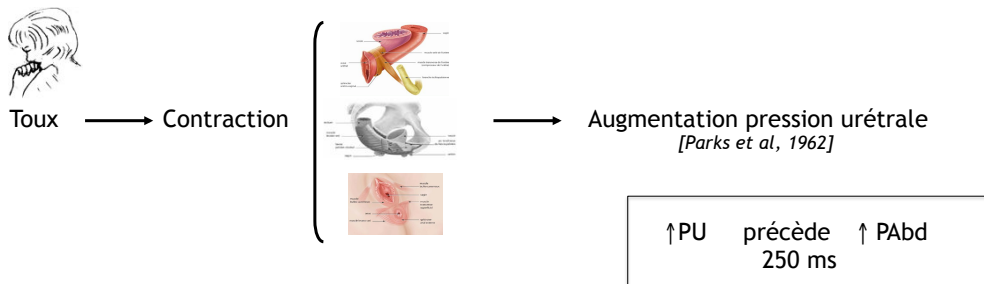


Contraction simultanée muscles du plancher pelvien (*levator ani*) et sphincter strié urétral
[Deindl et al, 1993] [Bo et Stien, 1994] [Peschers et al, 2001]

Mécanismes neuromusculaires impliqués dans l'incontinence urinaire à l'effort de la femme

Physiologie pelvi-périnéale lors des efforts de toux

Comportement des muscles périnéaux lors des efforts : ce que l'on savait ...



[Constantinou et Govan, 1982] [van der Kooi et al, 1984]

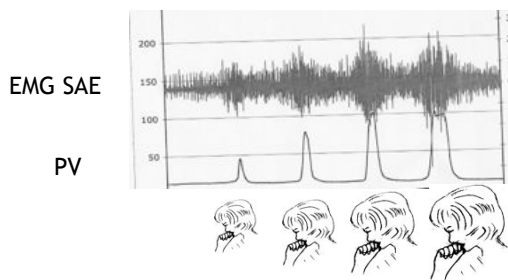
Contraction anticipée des muscles pelvi-périnéaux lors de la toux

Dysfonctionnements de cette pré-contraction pelvi-périnéale dans l'IUE ?

Mécanismes neuromusculaires impliqués dans l'incontinence urinaire à l'effort de la femme

=> Apport de l'EMG en recherche : Quantification de la réponse musculaire

→ Modulation de la réponse réflexe périnéale : réponse non binaire



[Amarenco et al, 2005]

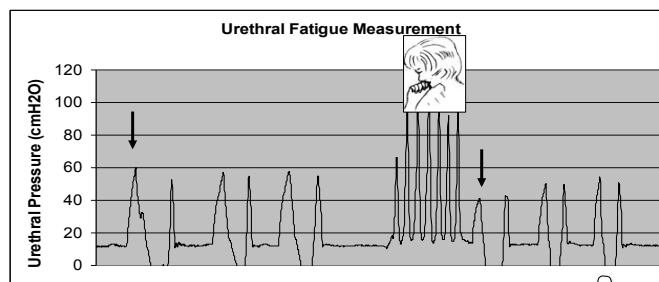
Implication d'éventuels dysfonctionnements de cette modulation dans l'IUE ?

Mécanismes neuromusculaires impliqués dans l'incontinence urinaire à l'effort de la femme

=> Apport de l'EMG en recherche : Quantification de la réponse

Fatigabilité de la réponse musculaire ? (physiologique)

[Amarenco et Kerdraon, 1993]



Emg intégré

Implication d'une fatigabilité excessive de la réponse musculaire dans l'IUE ?

Interet de l'emg pour demontrer ...

Hypothèse

Une mauvaise adaptation de la réponse musculaire à l'effort joue un rôle dans la survenue d'une IUE

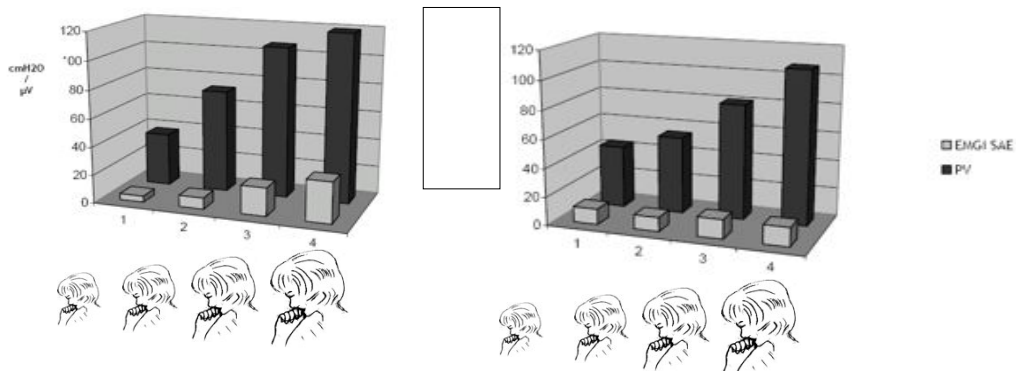
Modulation de la réponse musculaire

Cinétique d'activation de la réponse musculaire

Fatigabilité de la réponse musculaire

Mécanismes neuromusculaires impliqués dans l'incontinence urinaire à l'effort de la femme

Modulation de la réponse musculaire



Modulation correcte

Modulation incorrecte

Mécanismes neuromusculaires impliqués dans l'incontinence urinaire à l'effort de la femme

Matériel et méthode

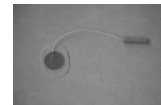
Enregistrement de la pression vésicale (quantifie l'effort de toux)

Cathéter perfusé 8 French



Enregistrement électromyographique du sphincter anal externe

Électrodes de surface autocollantes



Remplissage vésical

Sérum physiologique (50 ml/min)

0 ml, 200ml et 400ml

Toux volontaires et progressives dans leur intensité

Mécanismes neuromusculaires impliqués dans l'incontinence urinaire à l'effort de la femme

Matériel et méthode



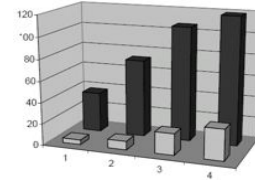
Mécanismes neuromusculaires impliqués dans l'incontinence urinaire à l'effort de la femme

Modulation de la réponse musculaire

Modélisation de la relation EMGi - PV

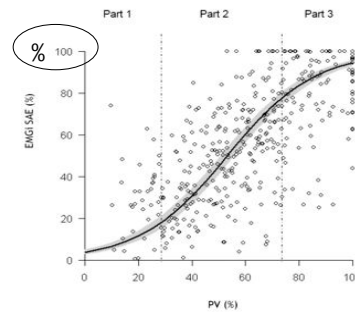
Plusieurs modèles linéaires et non linéaires testés
Bayesian Information Criterion (BIC) model

[Schwartz, 1978] [Davidian and Giltinan, 1995] [Pinheiro and Bates, 2000]



$$y = \exp(a \cdot (x-b)) / [1 + \exp(a \cdot (x-b))]$$

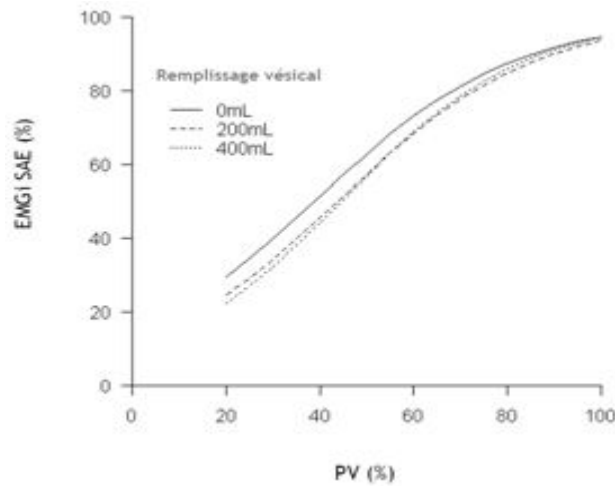
inflexion de la courbe (a)
point de changement d'inflexion (b)



Mécanismes neuromusculaires impliqués dans l'incontinence urinaire à l'effort de la femme

Modulation de la réponse musculaire

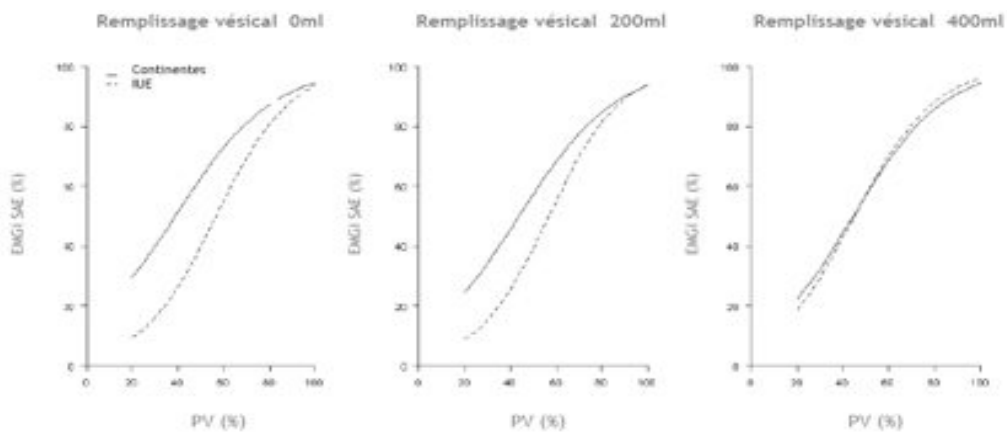
Effet du remplissage vésical (femmes continentales)



Mécanismes neuromusculaires impliqués dans l'incontinence urinaire à l'effort de la femme

Modulation de la réponse musculaire

Étude comparative femmes continentales vs. femmes incontinentes à l'effort

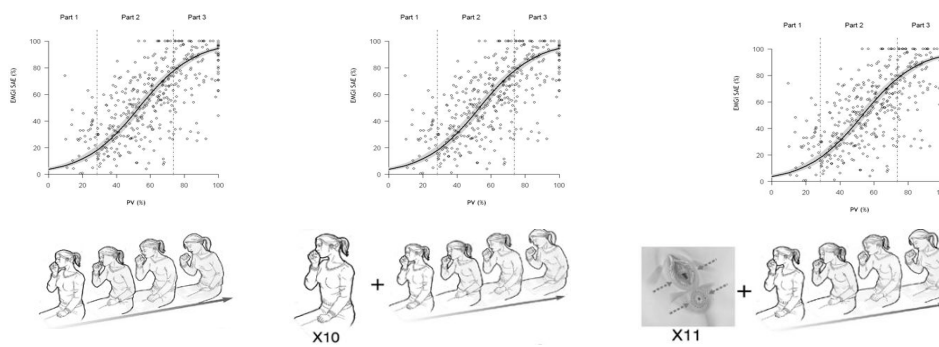


P<0.0001 (likelihood ratio test)

Mécanismes neuromusculaires impliqués dans l'incontinence urinaire à l'effort de la femme

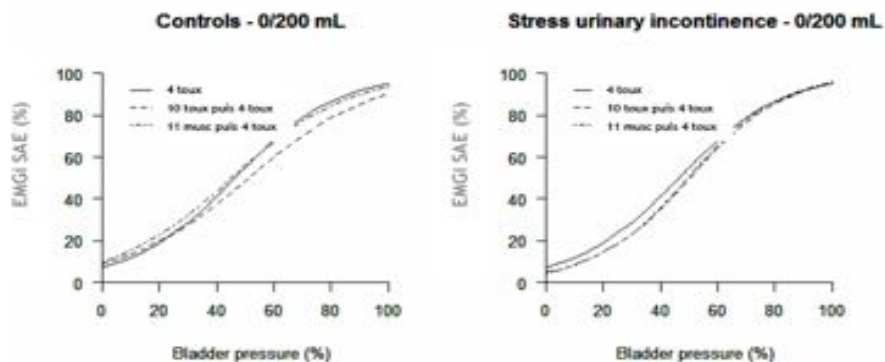
Modulation de la réponse musculaire

Effet d'efforts fatigants sur la modulation de la réponse musculaire



Mécanismes neuromusculaires impliqués dans l'incontinence urinaire à l'effort de la femme

Effet d'efforts fatigants sur la modulation de la réponse musculaire



Chez les IUE, altération de la modulation uniquement après les contractions périnéales volontaires ($p=0.04$)

Mécanismes neuromusculaires impliqués dans l'incontinence urinaire à l'effort de la femme

Conclusion

Modélisation mathématique de la modulation de la réponse réflexe périnéale
Bonne répétabilité des mesures

Pas d'influence du remplissage vésical

Certaines femmes IUE semblent présenter une altération de cette modulation
- à l'état de base
- après une épreuve fatigante (contractions périnéales)

Corrélation altération modulation / sévérité de l'IUE

Pas de corrélation altération modulation / PCUM - VLPP

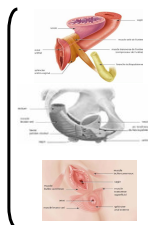
Mécanismes neuromusculaires impliqués dans l'incontinence urinaire à l'effort de la femme

La toux...



Toux

→ Contraction



→ Augmentation pression urétrale
[Parks et al, 1962]

↑PU précède ↑ PA
250 ms

[Constantinou et Govan, 1982] [van
der Kooi et al, 1984]

Contraction anticipée des muscles pelvi-périnéaux lors de la toux

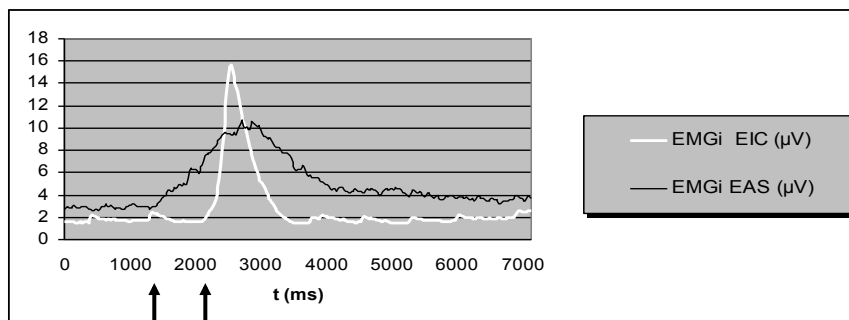
Mécanismes neuromusculaires impliqués dans l'incontinence urinaire à l'effort de la femme

Matériel et méthodes



Mécanismes neuromusculaires impliqués dans l'incontinence urinaire à l'effort de la femme

Matériel et méthodes



Mécanismes neuromusculaires impliqués dans l'incontinence urinaire à l'effort de la femme

Résultats

	Volontaires sains	Femmes IUE	P
Nombre de sujets	10	10	
Age, moy (ds) années	26.8 (7.1)	39.0 (7.6)	0.002
IMC, moy (ds) kg/m ²	21.1 (2.4)	23.0 (2.7)	0.13
Latence, moy (ds) ms	-262 (196)	+63 (159)	0.0007

Mécanismes neuromusculaires impliqués dans l'incontinence urinaire à l'effort de la femme

Conclusion

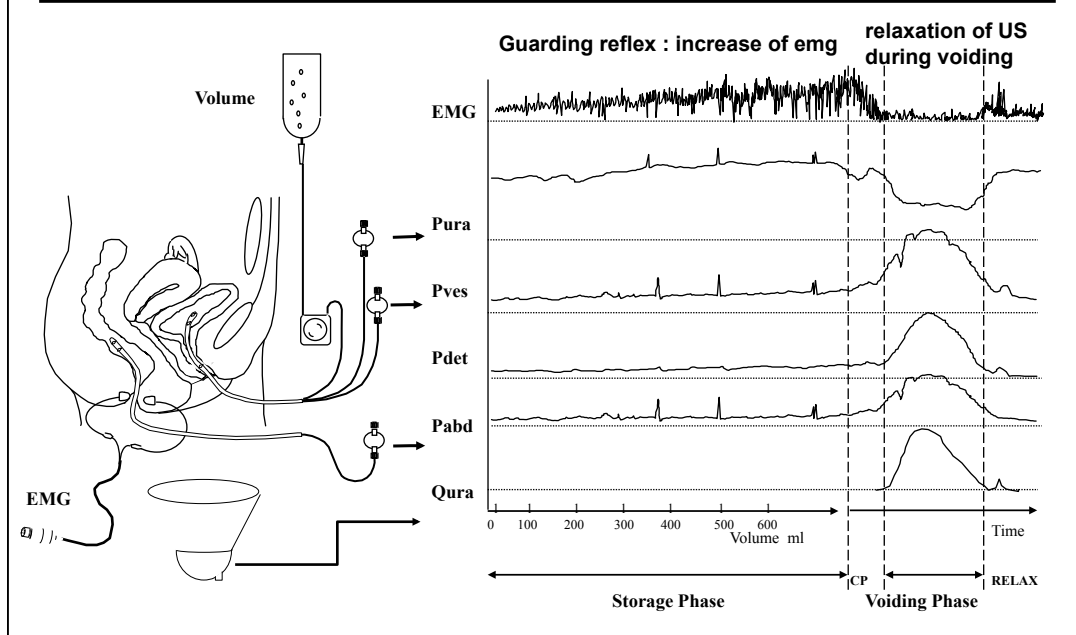
Il semble bien exister un retard de contraction du SAE chez les IUE

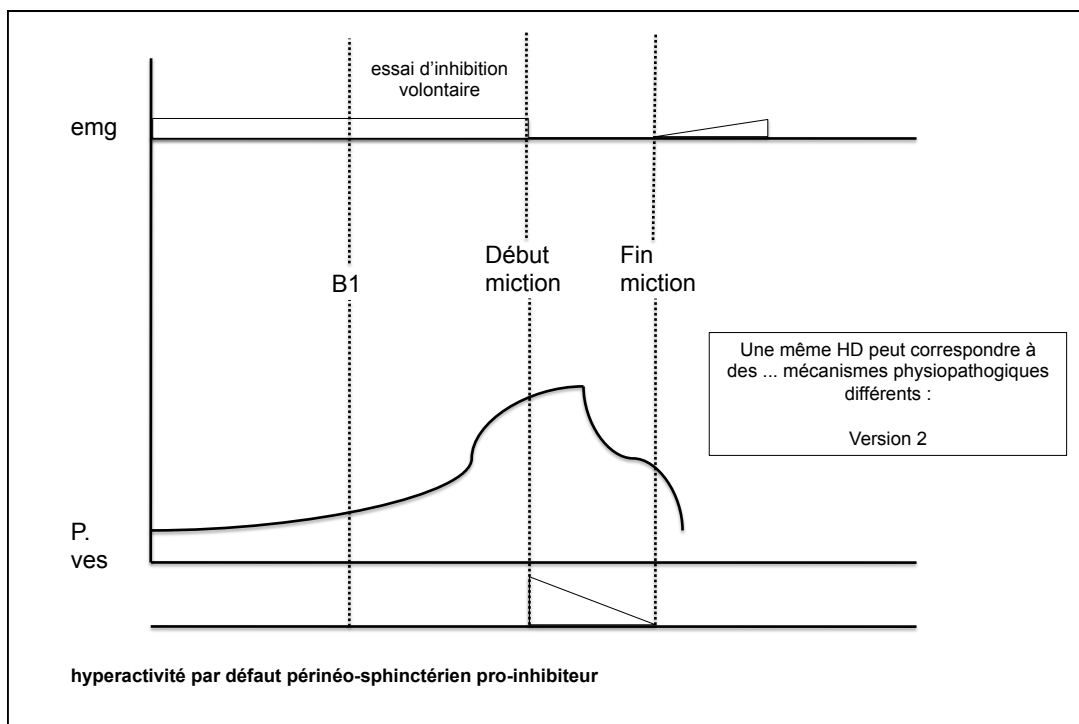
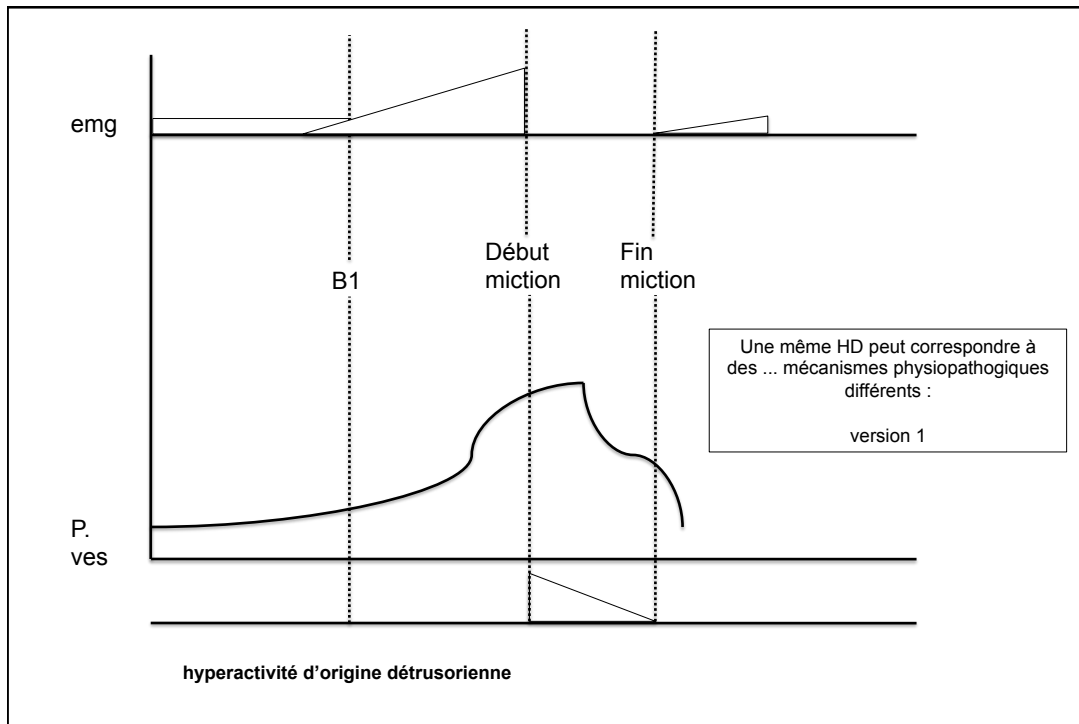
- par rapport aux volontaires saines
- par rapport aux femmes ayant accouché mais continentes

Corrélation avec la sévérité des symptômes

Mécanismes neuromusculaires impliqués dans l'incontinence urinaire à l'effort de la femme

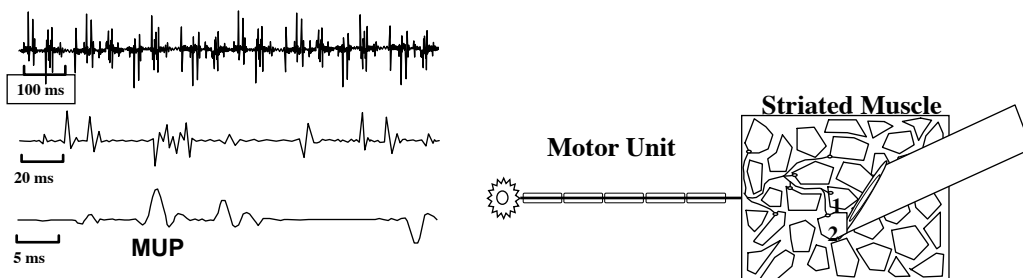
URODYNAMIC *dynamic emg*





electromyography

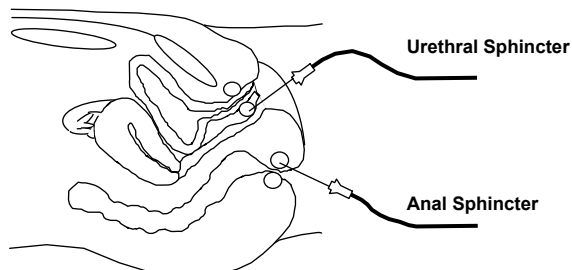
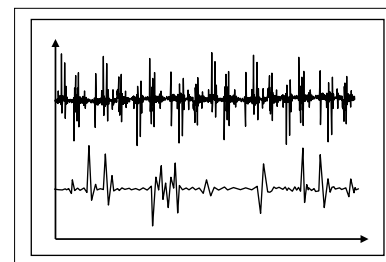
- The examination is conducted usually with a single use, disposable electrode.
- EMG is used to differentiate between normal, denervated, reinnervated, and myopathic muscle.
- Neurogenic changes may be attributable to injury at any level along the lower motor neuron supplying the external anal sphincter, extending from the sacral nerve roots to the small branches within the external sphincter.



Electromyography

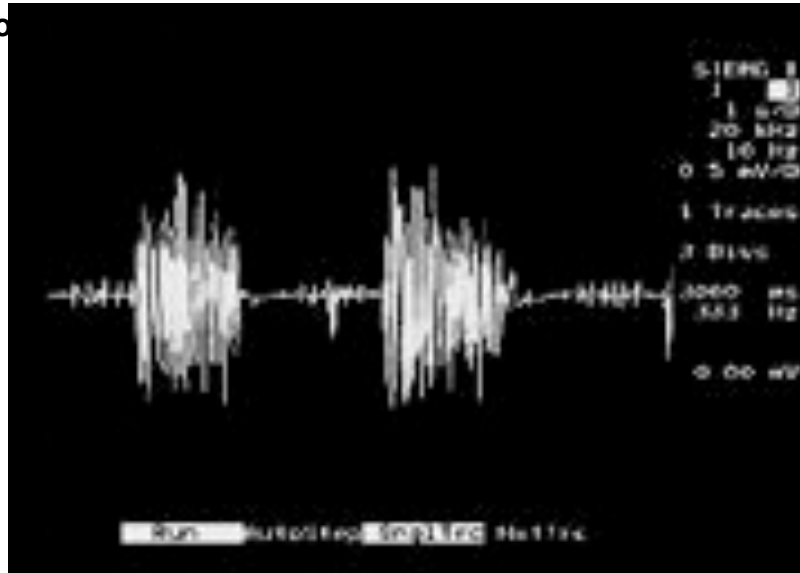
EMG before and after :

- pregnancy
- delivery

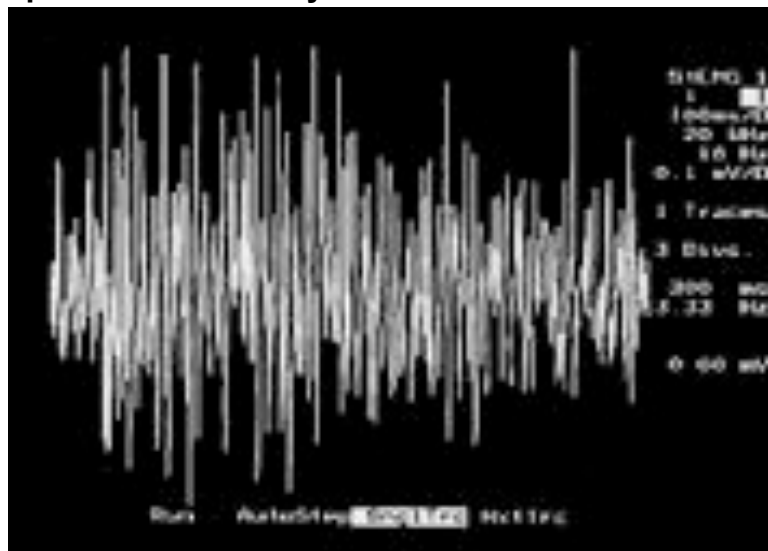


Recording
EMG

Bulbo

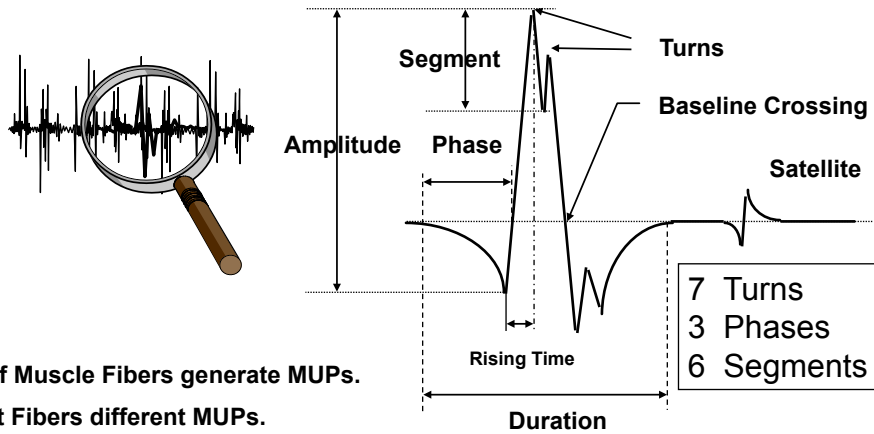


Anal sphincter : voluntary contraction



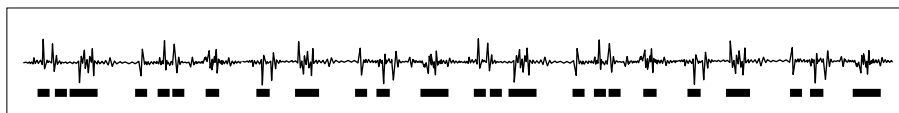
Motor Unit Potential (MUP)

Single Potential, Phases < 3
Polyphasic Potential, Phases > 3

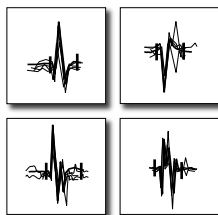


Group of Muscle Fibers generate MUPs.
Different Fibers different MUPs.

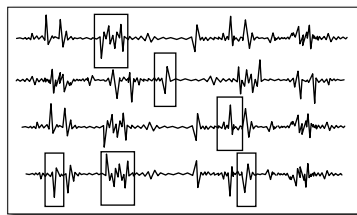
MUP Analysis



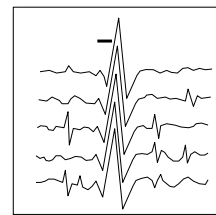
Multi-MUP - Averaging



Manual Selection

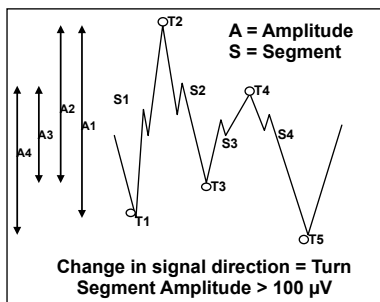


Single - Triggering

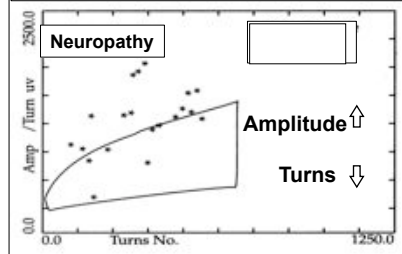
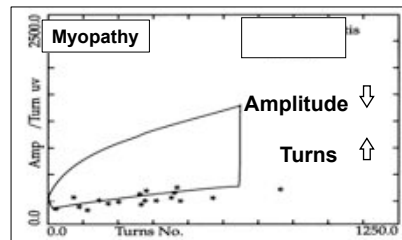


- Moderate Contraction
- Simple/Polyphasic Potentials Ratio
- Amplitude
- Duration

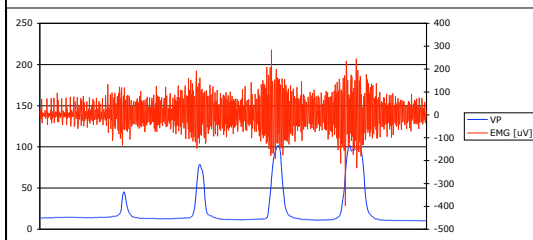
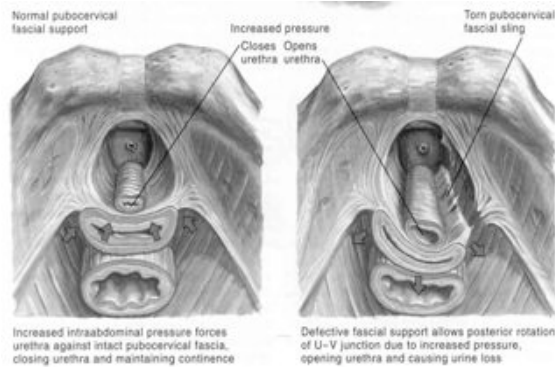
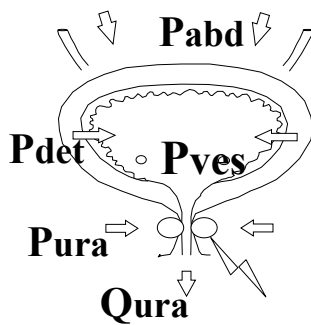
- 1 seconde EMG signal
- Concentric or Monopolar Needle
- Few sites in same muscle
- 20 measurements at diff. force
- Number of Turns > 100 μV
- Mean Amplitude of Turns



Turns/Amplitude



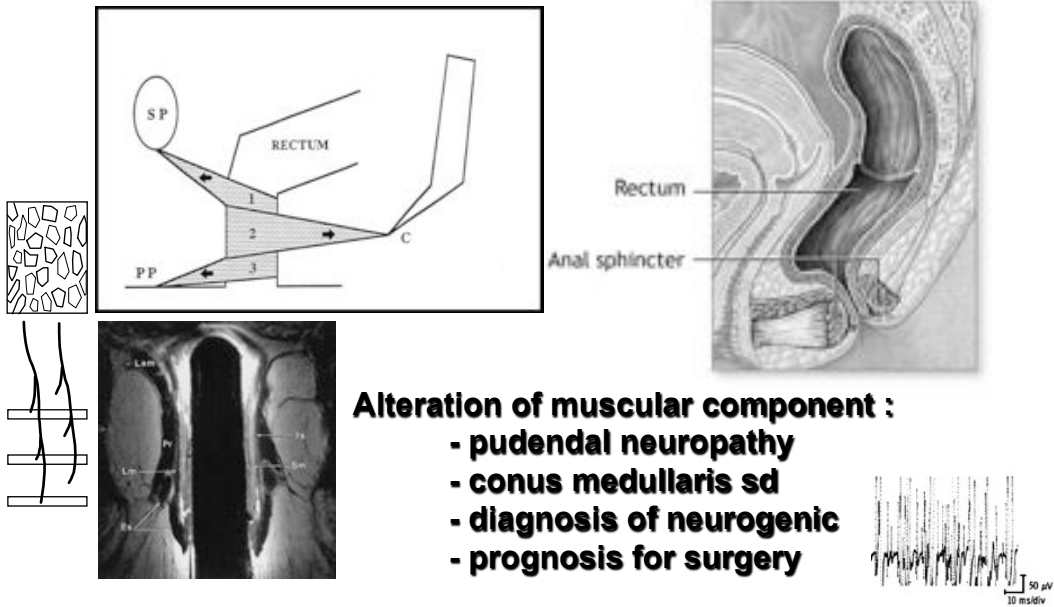
Interest of emg in stress urinary incontinence



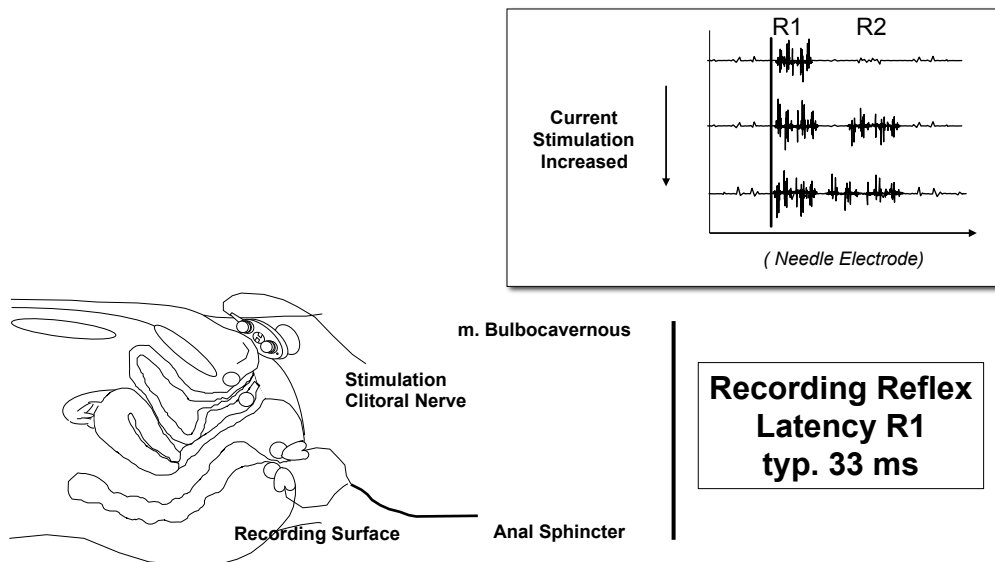
Alteration of muscular component :

- pudendal neuropathy
- conus medullaris sd.

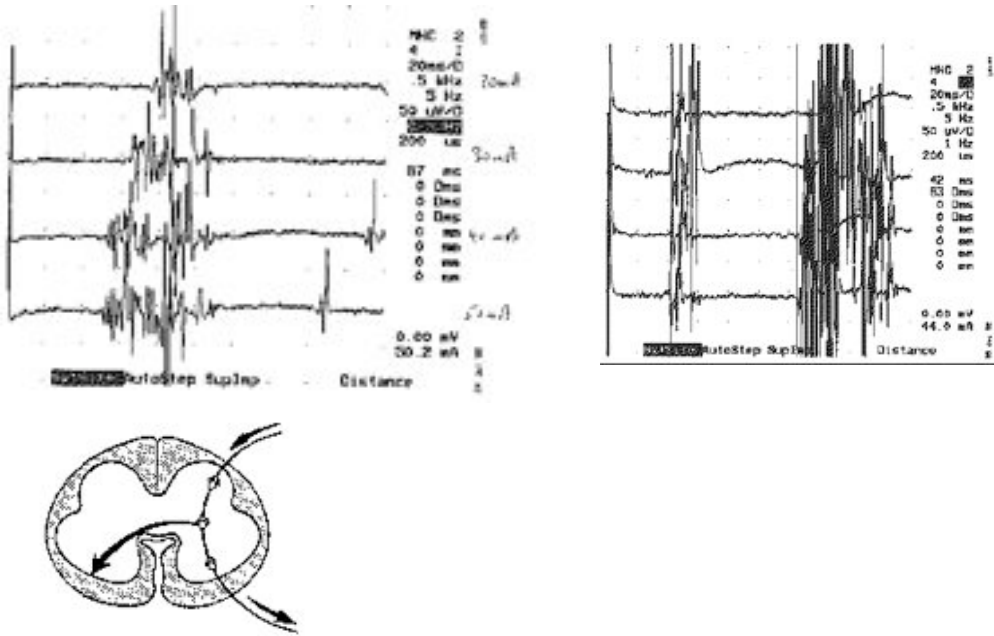
Interest of emg in fecal incontinence



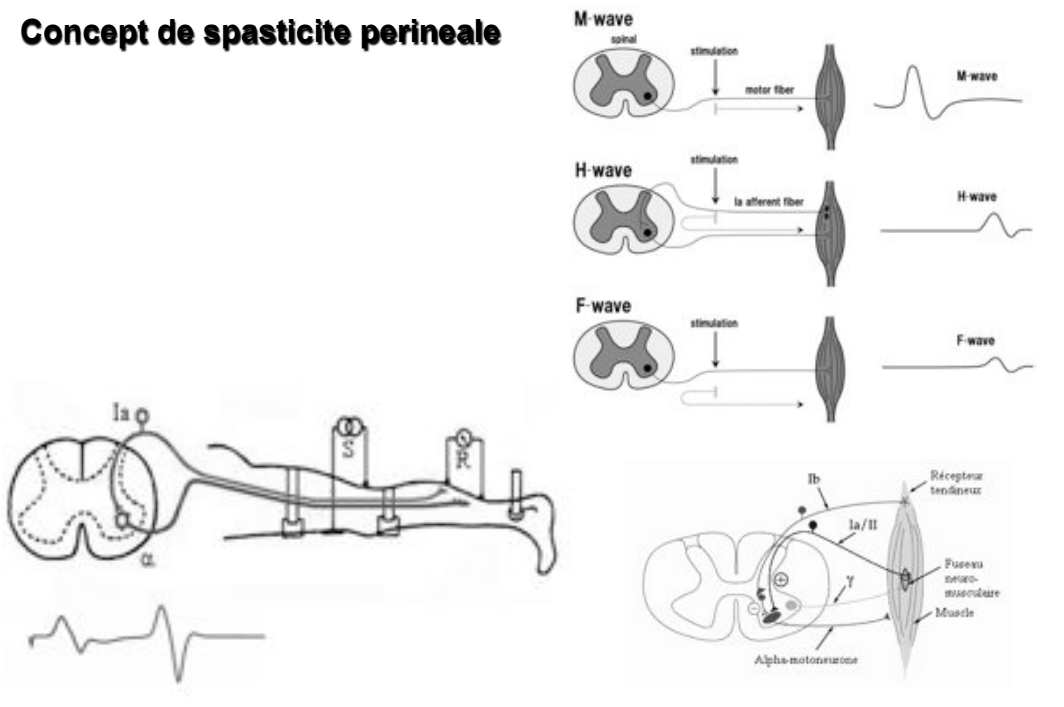
Bulbocavernous Reflex



Bulbo-cavernosus reflex : polysynaptic reflex



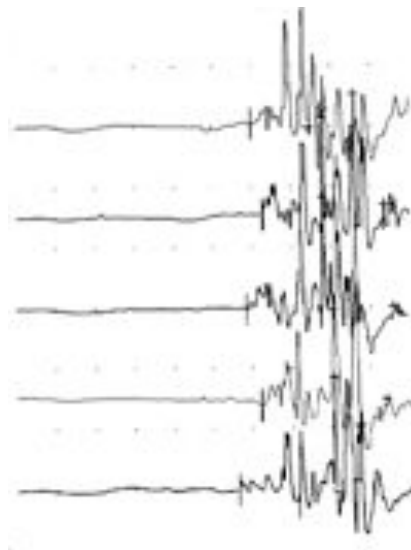
Concept de spasticite perineale



Bulbo-cavernosus reflex elicited by mechanical stimulation

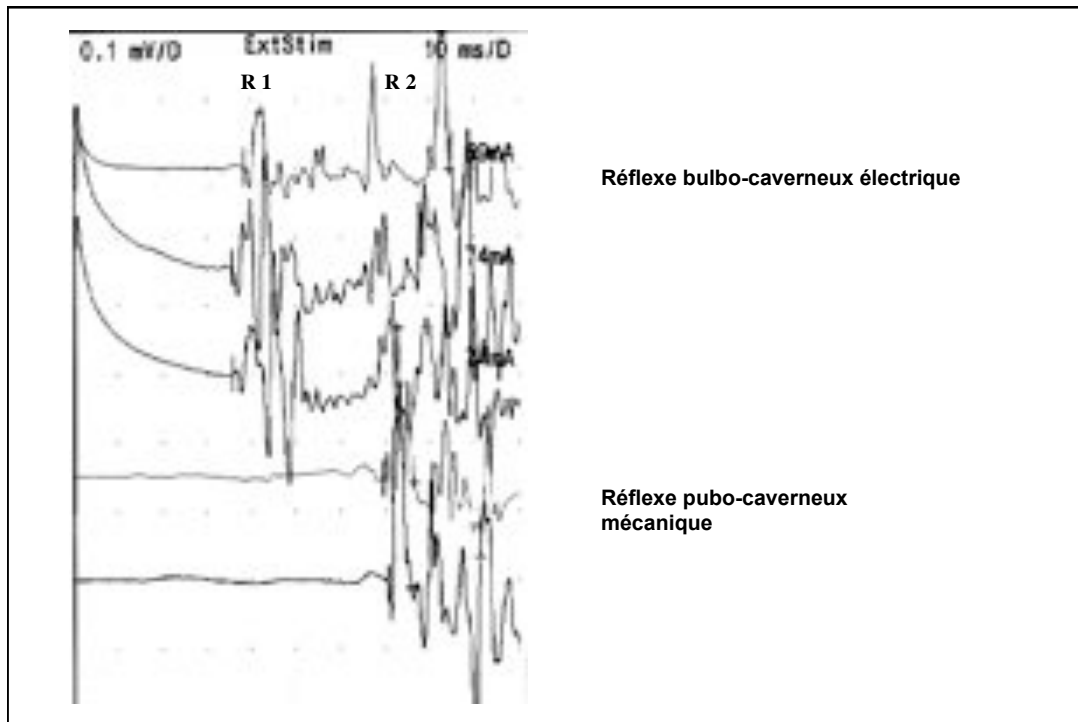


ETUDE ELECTROPHYSIOLOGIQUE DE LA PERCUSSION SUS-PUBIENNE : réflexe pubo-caverneux



- réponse électromyographique vérifiée par 2 fois stable et reproductible (analyse de variance avec $p < 0,0001$)

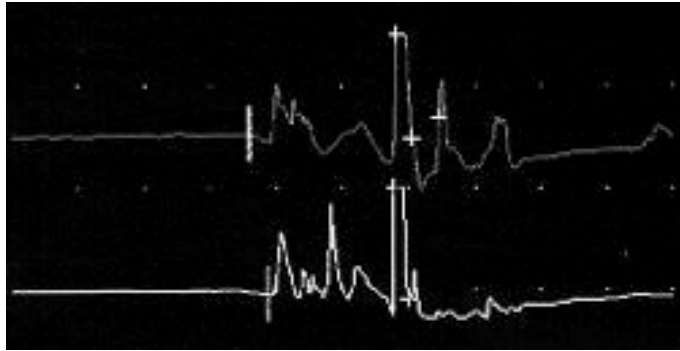
- latence moyenne de 67,5 ms (SD=14,7)



Réflexe Pubo-Caverneux

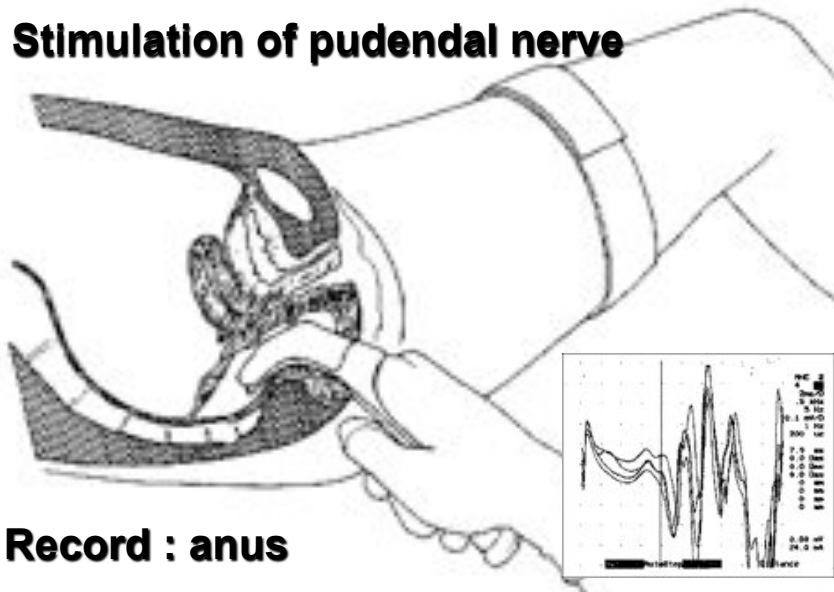
- efferent : nerf pudendal; afférent : nerf pelvien ?
- récepteur stimulé probablement intravésical
- chez l'homme spinal, ce réflexe entre très certainement en compétition avec le réflexe proprioceptif cutané ou vésico- détrusorien (déclenchement de la contraction vésicale par percussion sus pubienne) et représente probablement ainsi un équivalent de dyssynergie vésico-sphinctérienne
- chez le sujet normal, il s'agit d'un réflexe de continence, permettant une contraction périnéale réflexe à un stimulus susceptible d'engendrer une hyperpression abdominale

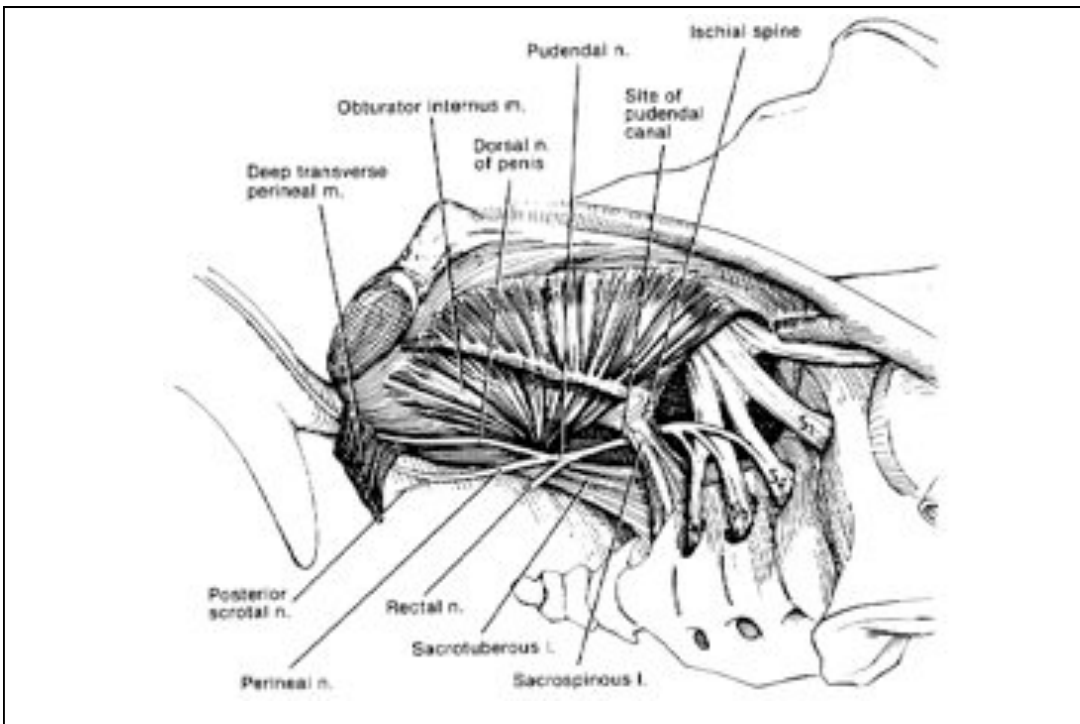
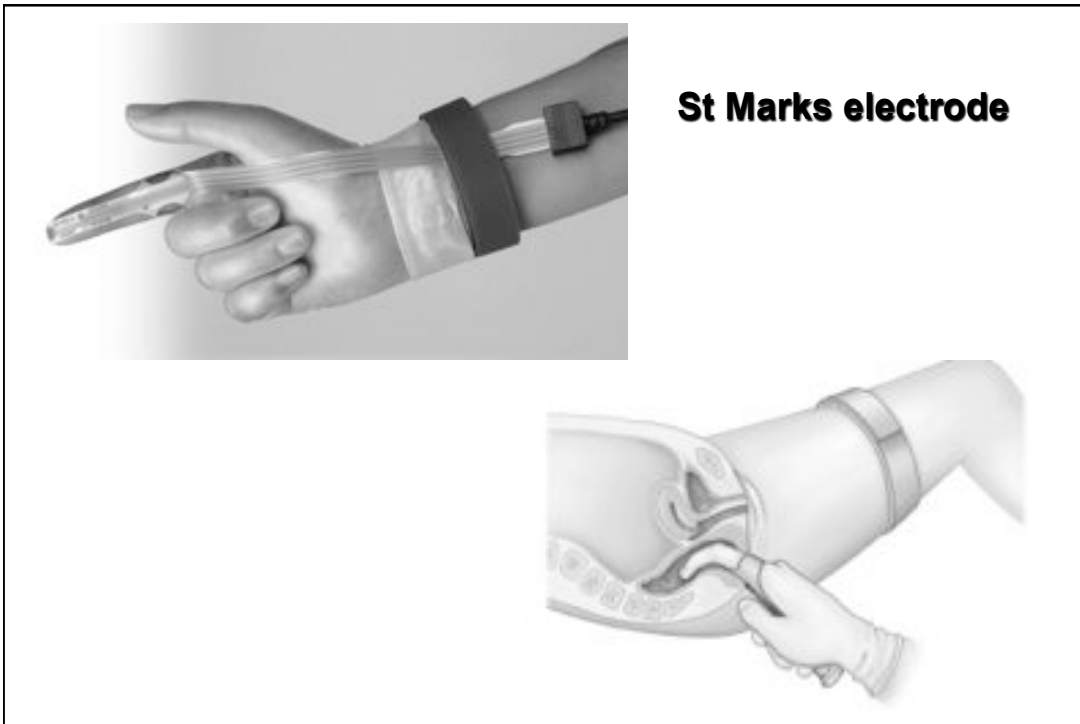
Bulbo-cavernosus reflex elicited by mechanical stimulation



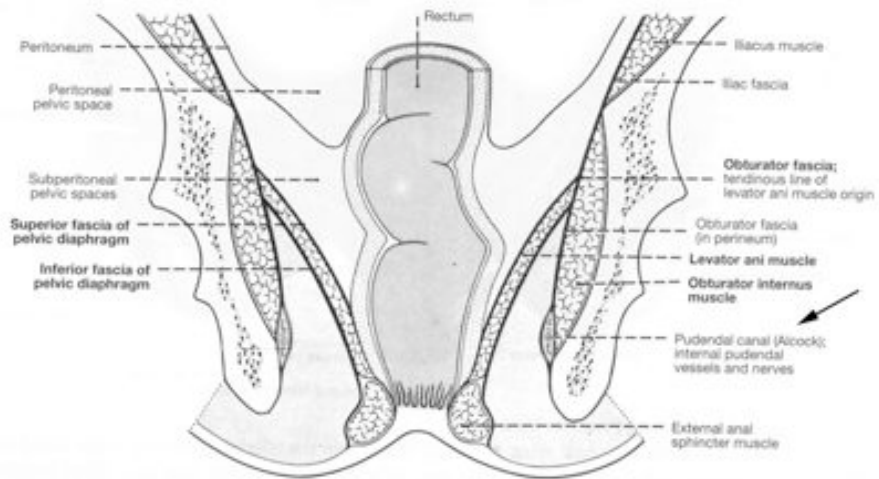
Pudendal nerve terminal motor latency

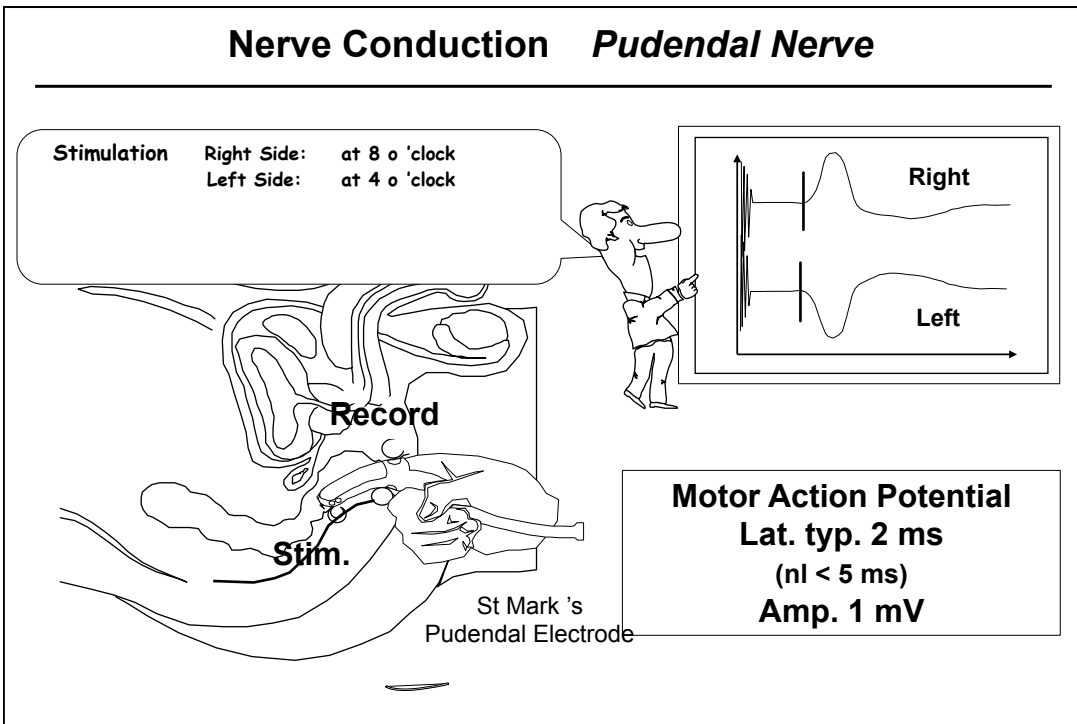
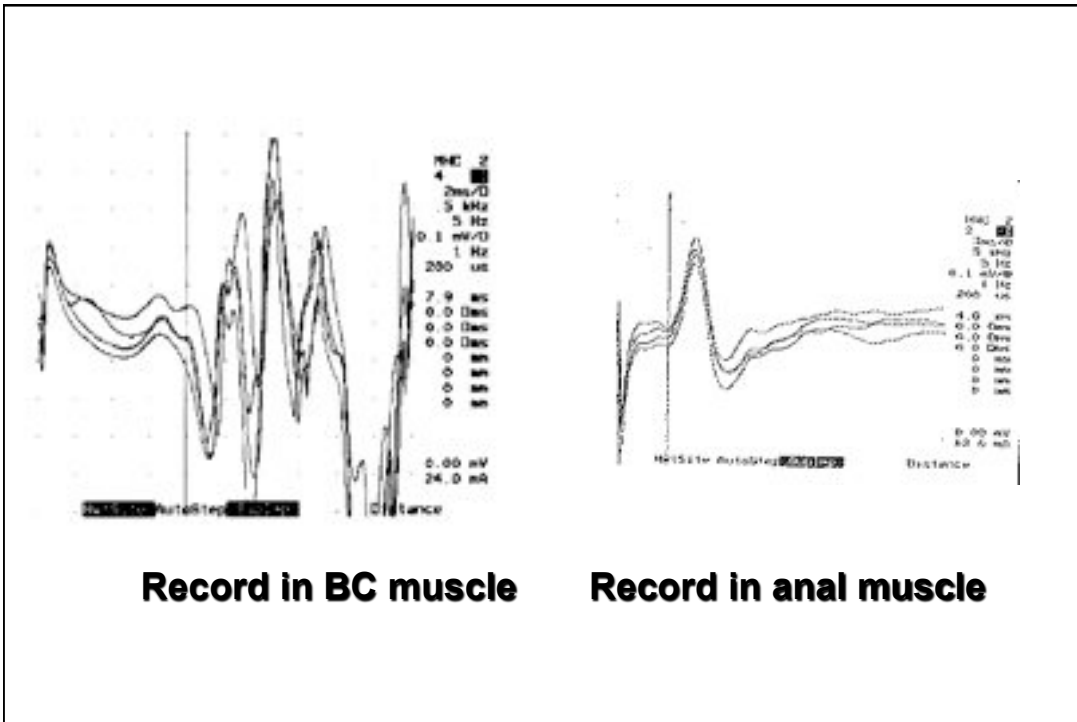
Stimulation of pudendal nerve



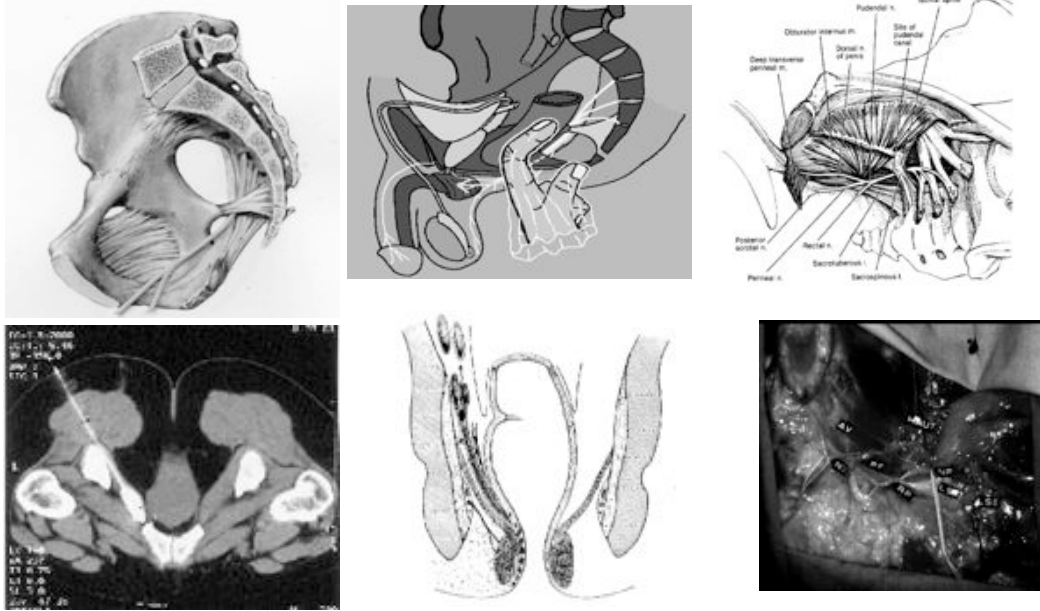


Pelvis and Perineum Frontal Section

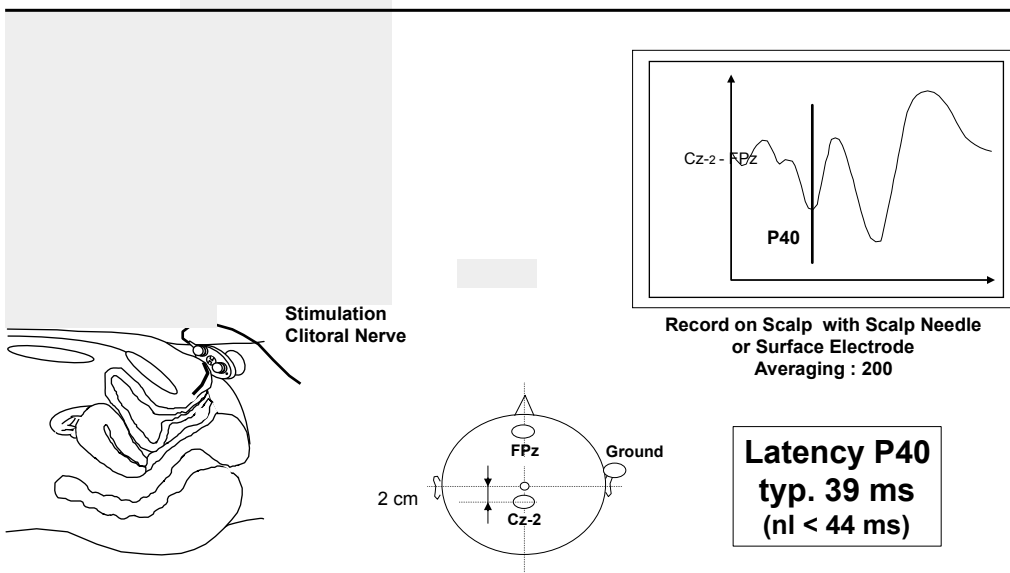




Interest of PNTML in pudendal neuralgia



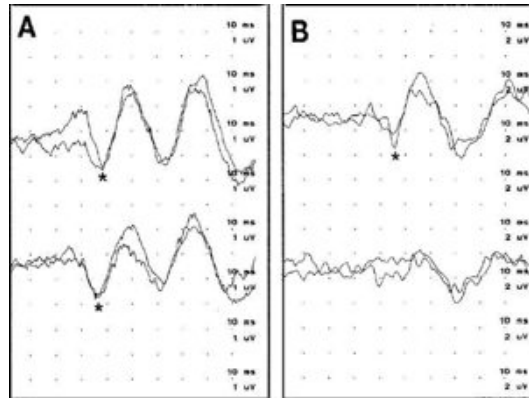
Evoked Potential



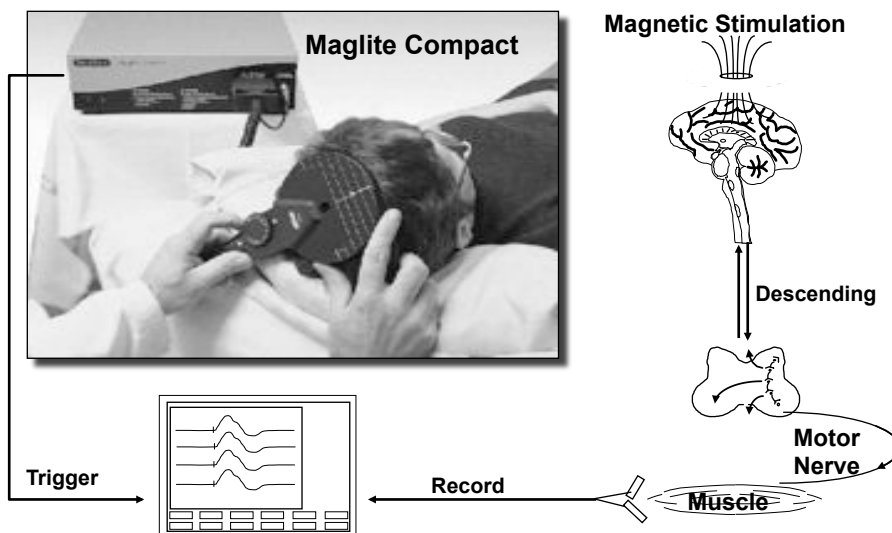
Testing conduction through nervous pathways - peripheral nerves; central tracts...

Demyelination

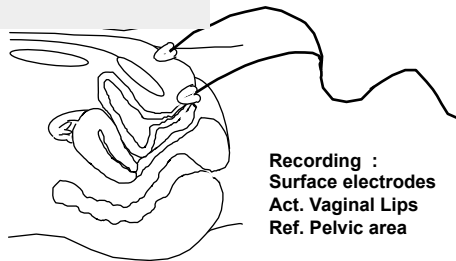
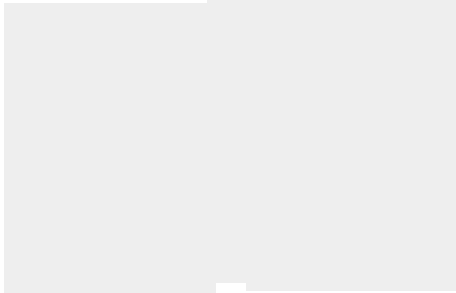
- Slowed conduction
- Block of conduction
- Somatosensory EP to unilateral dorsal clitoral nerve stimulation in a normal woman (left panel) and a woman with LUTS



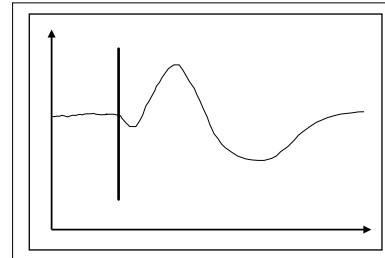
Motor E.P.



Sympathetic Response

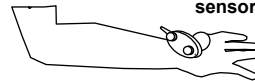


Recording :
Surface electrodes
Act. Vaginal Lips
Ref. Pelvic area



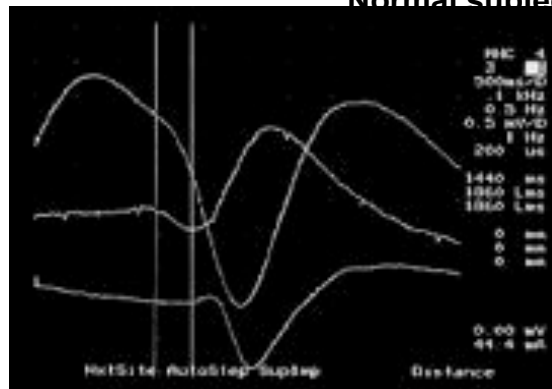
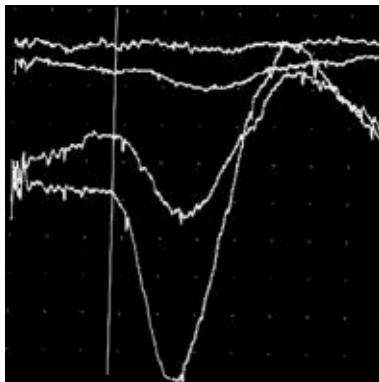
Typ. Lat. 1,5 s
Amplitude : 2 - 3 mV

Stimulation Median nerve, Intensity 3 times
sensory threshold.



Sympathetic Response

Normal subject



Alteration of SSR in
urinarydysfunction
in woman: disappearance of SSR

Other electrophysiologic tests

- bladder and urethral sensory thresholds have been measured during electrical stimulation and mechanical traction on the trigone
- quantitative sensory testing (QST) of the urogenital system : vibration, temperature and electrical current (sensitivity and specificity not known)
- smooth muscle emg (detrusor) : technical problems
- cardiovascular autonomic function tests : heart rate variability : Valsalva, cold pressor test, 30/15, ...

