CHU Hôpitaux de Bordeaux

Les blocs obturateur et saphène échoguidés

Dr Lydia MOREL-LEQUETTE, CCA

SAR3, CHU Bordeaux

DIU TUSAR Bordeaux
19/05/2015

CHU
Hôpitaux de
Bordeaux

Aucun conflit d'intérêt

Le bloc du nerf obturateur

Les indications :

- Traitement des spasmes des adducteurs lors de la résection tumorale de vessie adhérente au mur latéral (processus non aboli par la rachianesthésie),
- Douleurs et spasticité chroniques après pathologie cérébrale centrale à visée diagnostique et/ou thérapeutique,
- Analgésie/anesthésie pour la chirurgie du genou.

L'ALR pour la chirurgie du genou

→ Bloc plexique lombaire + bloc sciatique

→ Bloc fémoral + bloc sciatique ou « bi-bloc »

Echec partiel ou complet de 13 à 25% pouvant atteindre 42%

Reg Anaesth 1987 ; 10 : 114-20

→ Bloc inguinal paravasculaire ou « 3 en 1 » de Winnie ?

100% d'anesthésie dans les 3 territoires ?

Winnie AP, Anesth Analg, 1973; 52 : 989-996

- Nerf fémoral : 95%
- Nerf cutané latéral de cuisse : 70%
- Nerf obturateur : 4 à 10%

Atanassoff PG, Anessth Analg 1995 ; 81 : 529-533

- Diffusion inconstante, incomplète et imprévisible

Cauhepe C, Olivier M, AFAR 1989 ; 8 (4) : 376-378

Marhofer P, Anesth Analg 2000 ; 90 (1) : 119-24

Le bloc du nerf obturateur

La chirurgie du genou

→ Bloc sciatique + fémoral + obturateur ou « tri-bloc »

Tribloc (fémoral, sciatique, obturateur) pour la chirurgie ambulatoire arthroscopique de genou : étude prospective de faisabilité et d'efficacité

Triple nerve block for ambulatory knee arthroscopy

P. Cuvillon [a,*,b], E. Nouvellon [a,b], P. Marchand [c], C. Boisson [a,b], J. L'Hermite [a,b], N. Vialles [a,b], J.-E. de La Coussaye [a,b], J. Ripart [a,b]

[a] *Pôle anesthésie réanimation douleur urgence, groupe hôpital universitaire Carémeau, place du Professeur-Debré, 30029 Nîmes, France*
[b] *Université de Montpellier 1, 5, rue de l'école-de-médecine, 34000 Montpellier, France*
[c] *Service de chirurgie orthopédique et traumatologie, groupe hôpital universitaire Carémeau, place du Professeur-Debré, 30029 Nîmes, France*

Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation 29 (2010) 710–715

Clinical Research Article

Korean J Anesthesiol 2013 November 65(5): 410-417
http://dx.doi.org/10.4097/kjae.2013.65.5.410

Peripheral nerve blockade as an exclusive approach to obturator nerve block in anterior cruciate ligament reconstructive surgery

Marina Simeoforidou[1], Meraxia Bareka[1], George Basdekis[2], Katerina Tsiaka[1], Eleni Chantzi[1], and George Vretzakis[1]

Departments of [1]Anesthesiology Clinic, [2]Orthopedic Clinic, University Hospital of Larissa, Trikala, Greece

Le bloc du nerf obturateur

L'analgésie du genou

Postoperative Analgesia After Total Knee Replacement: The Effect of an Obturator Nerve Block Added to the Femoral 3-in-1 Nerve Block

D. Macalou, MD*, S. Trueck, MD*, P. Meuret, MD*, M. Heck, MD*, F. Vial, MD*, S. Ouologuem, MD*, X. Capdevila, MD, PhD†, J.-M. Virion‡, and H. Bouaziz, MD, PhD*

*Department of Anesthesiology and Intensive Care, Central University Hospital, Nancy, France, the †Department of Anesthesiology and Intensive Care, Lapeyronie University Hospital, Montpellier, France, and the ‡Department of Epidemiology & Clinical Evaluation and Centre of Clinical Investigation, University Hospital, Nancy, France

(Anesth Analg 2004;99:251–4)

90 patients - PTG - 3 groupes :

- Groupe 1 : bloc fémoral
- Groupe 2 : blocs fémoral + obturateur
- Groupe 3 : placebo bloc fémoral

Table 2. Number of Morphine Request Via PCA, Number of Morphine Boluses Received Via PCA and Total Morphine Consumption in the First 6 H

	Group 1	Group 2	Group 3
Morphine request via PCA	18.2 ± 12.8	9.6 ± 13.4*	27.7 ± 23
Morphine bolus received via PCA	11.6 ± 6.2	4.8 ± 5.3†	12.1 ± 5
Total morphine consumption (mg)	21.1 ± 8	8.1 ± 7.6‡	21.8 ± 7.2

Data are mean ± SD.
PCA = patient-controlled analgesia.
* Significantly different compared with Group 3 ($P = 0.0058$); † significantly different compared with Group 1 ($P = 0.0001$) and Group 3 ($P < 0.0001$); ‡ significantly different compared with Groups 1 and 3 ($P < 0.001$).

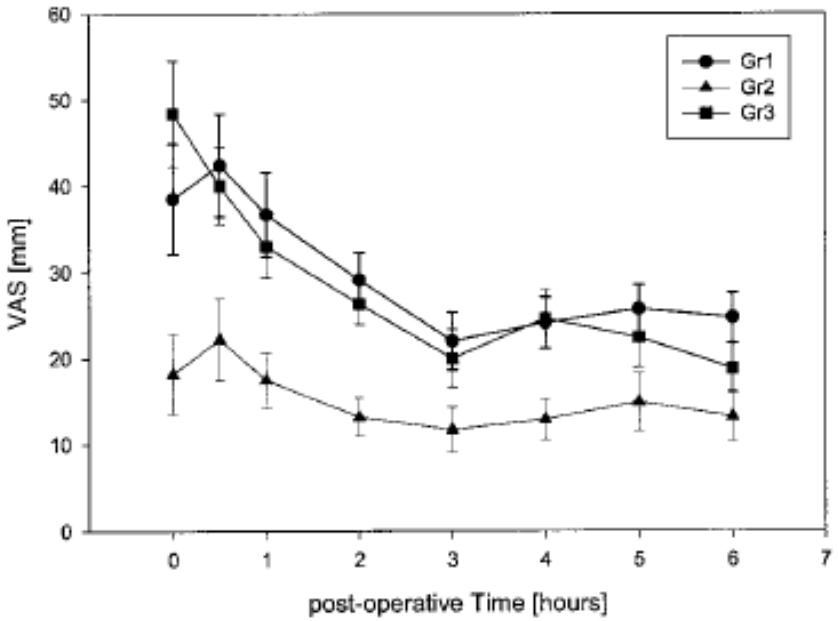


Figure 1. Pain scores at rest in the first 6 h after surgery. Data are mean ± SEM. VAS = visual analog scale pain scores. *Significantly different compared with Groups 1 and 3: VAS 0 ($P = 0.0018$); VAS 0.5 ($P = 0.0060$); VAS 1 ($P = 0.0055$); VAS 2 ($P = 0.0003$); VAS 4 ($P = 0.0166$); VAS 6 ($P = 0.0257$).

Le bloc du nerf obturateur

L'analgésie du genou

Acta Anaesthesiol Scand 2002; 46: 95–99
Printed in Denmark. All rights reserved

Copyright © Acta Anaesthesiol Scand 2002

ACTA ANAESTHESIOLOGICA SCANDINAVICA
ISSN 0001-5172

Post-operative analgesia following total knee replacement: an evaluation of the addition of an obturator nerve block to combined femoral and sciatic nerve block

D. A. McNamee[1], L. Parks[2] and K. R. Milligan[3]
[1]*Department of Anaesthetics and Intensive Care Medicine, Queens University of Belfast,* [2]*Department of Anaesthetics, Royal Victoria Hospital, Belfast,* [3]*Musgrave Park Hospital, Belfast and Department of Anaesthetics and Intensive Care Medicine, Queens University of Belfast, Northern Ireland, UK*

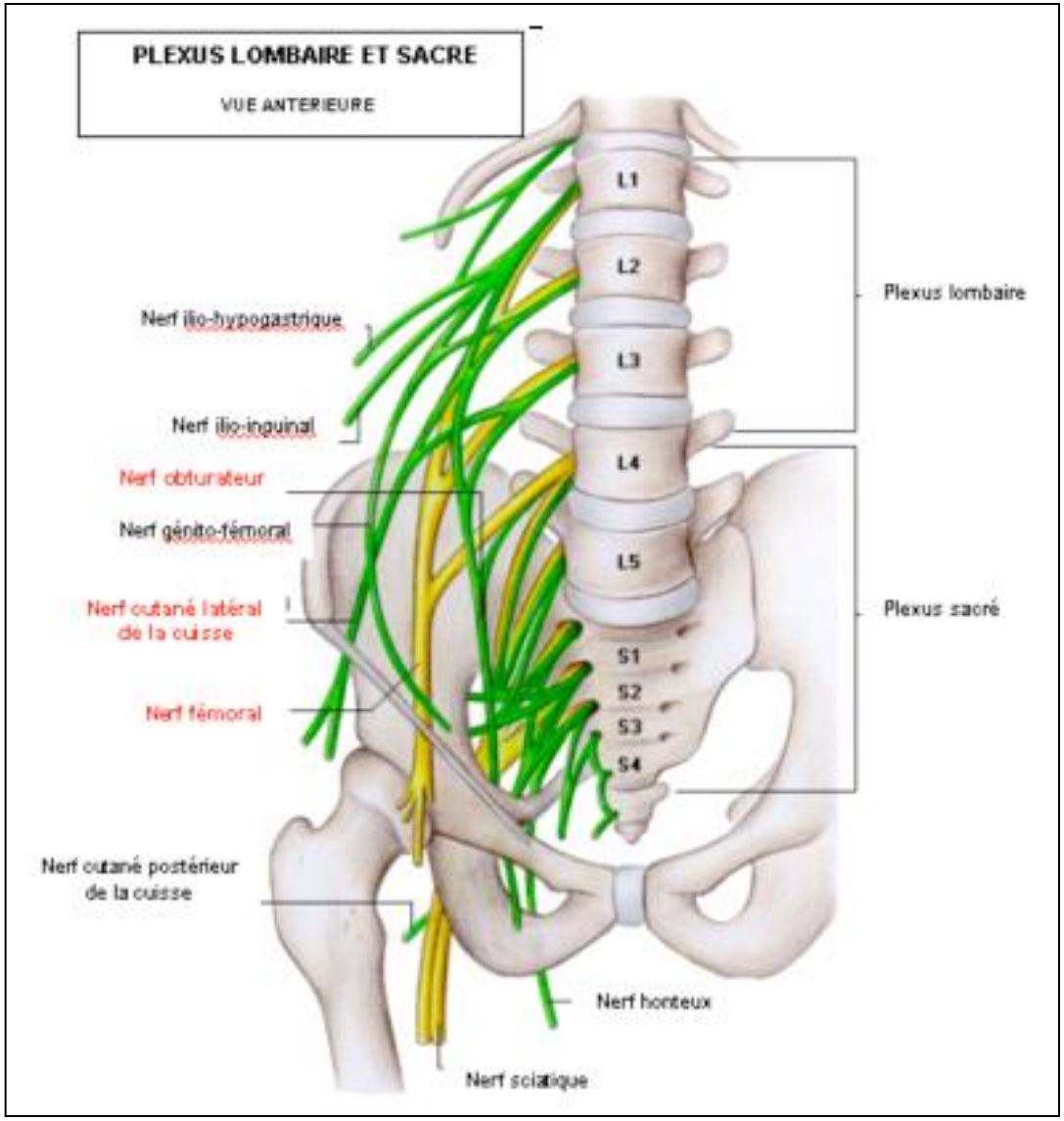
J Anesth (2010) 24:411–417
DOI 10.1007/s00540-010-0916-3

ORIGINAL ARTICLE

Ultrasound-guided peripheral nerve blocks for anterior cruciate ligament reconstruction: effect of obturator nerve block during and after surgery

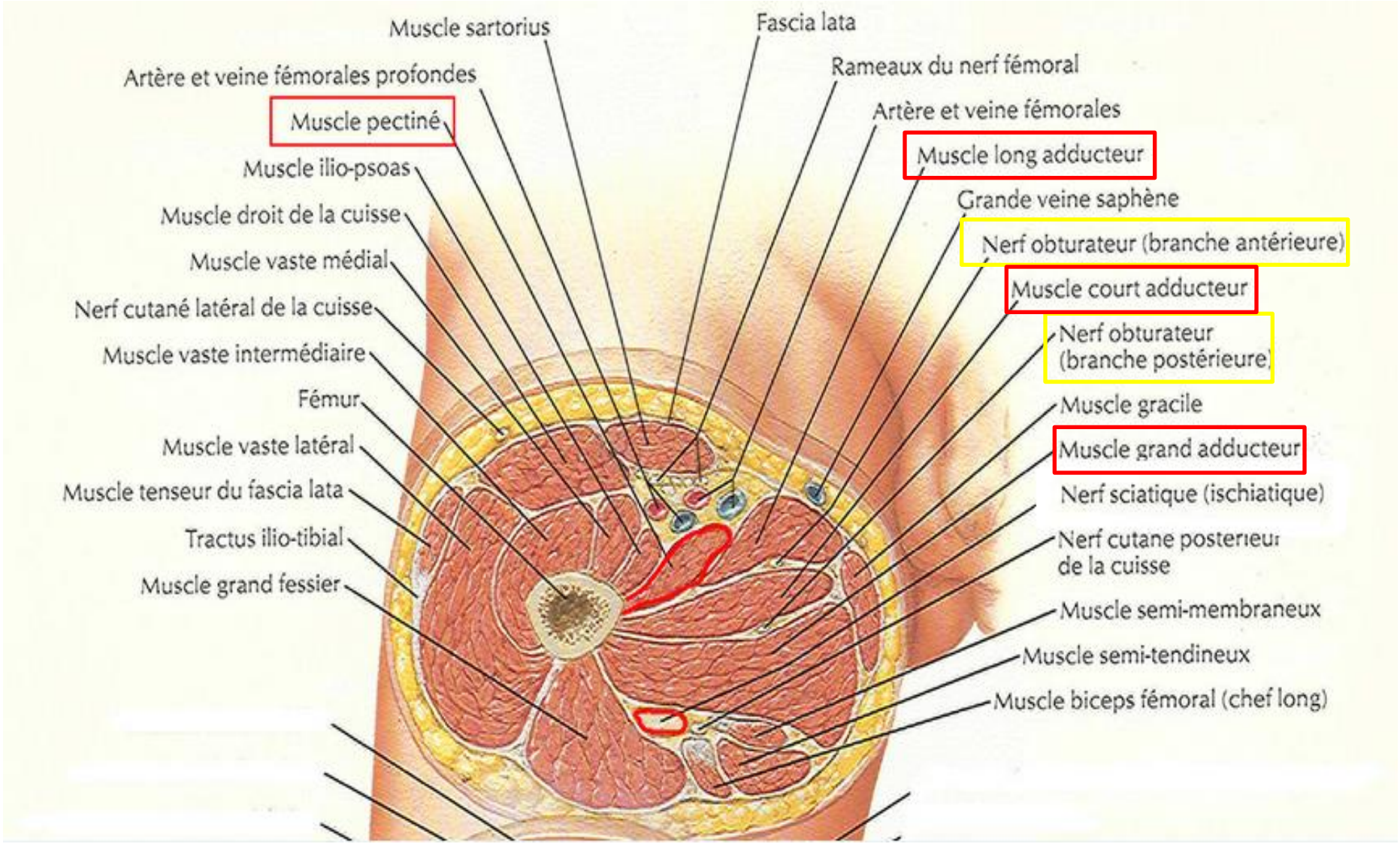
Shinichi Sakura · Kaoru Hara · Junichi Ota · Saki Tadenuma

Anatomie du nerf obturateur

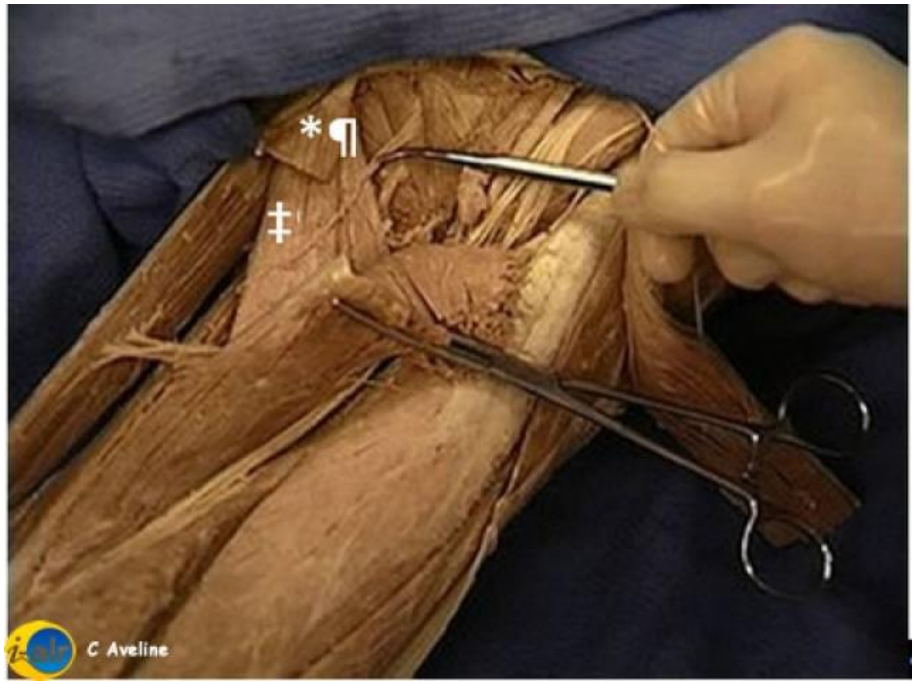


- Issu des branches ventrales de L2 L3 L4.
- Chemine dans le psoas puis latéralement aux vaisseaux iliaques et à l'uretère et en avant des vaisseaux obturateurs.
- Traverse le foramen obturé puis se divise en deux branches antérieure et postérieure.

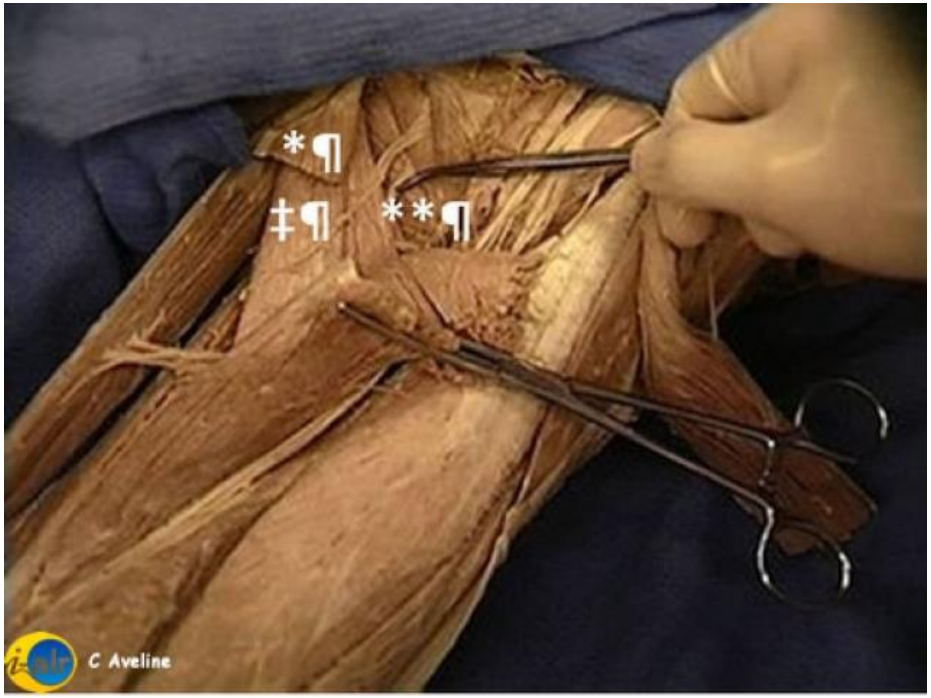
Anatomie du nerf obturateur



Anatomie du nerf obturateur



Branche antérieure du nerf obturateur (pince) passant en avant du m. Court Adducteur (‡), m. Long Adducteur sectionné (*)



Branche postérieur du nerf obturateur (pince) passant en arrière du m. Court Adducteur (‡) et en avant du m. Grand Adducteur (**), m. Long Adducteur sectionné (*).

Variations anatomiques du nerf obturateur

Innervations motrices

Anatomic Variations of the Obturator Nerve in the Inguinal Region: Implications In Conventional and Ultrasound Regional Anesthesia Techniques

Sofia Anagnostopoulou, PhD, Georgia Kostopanagiotou, PhD,†‡ Tilemachos Paraskeuopoulos, MD,* Christina Chantzi, MD,§ Evangelos Lolis, MD,* and Theodosios Saranteas, PhD†‡*

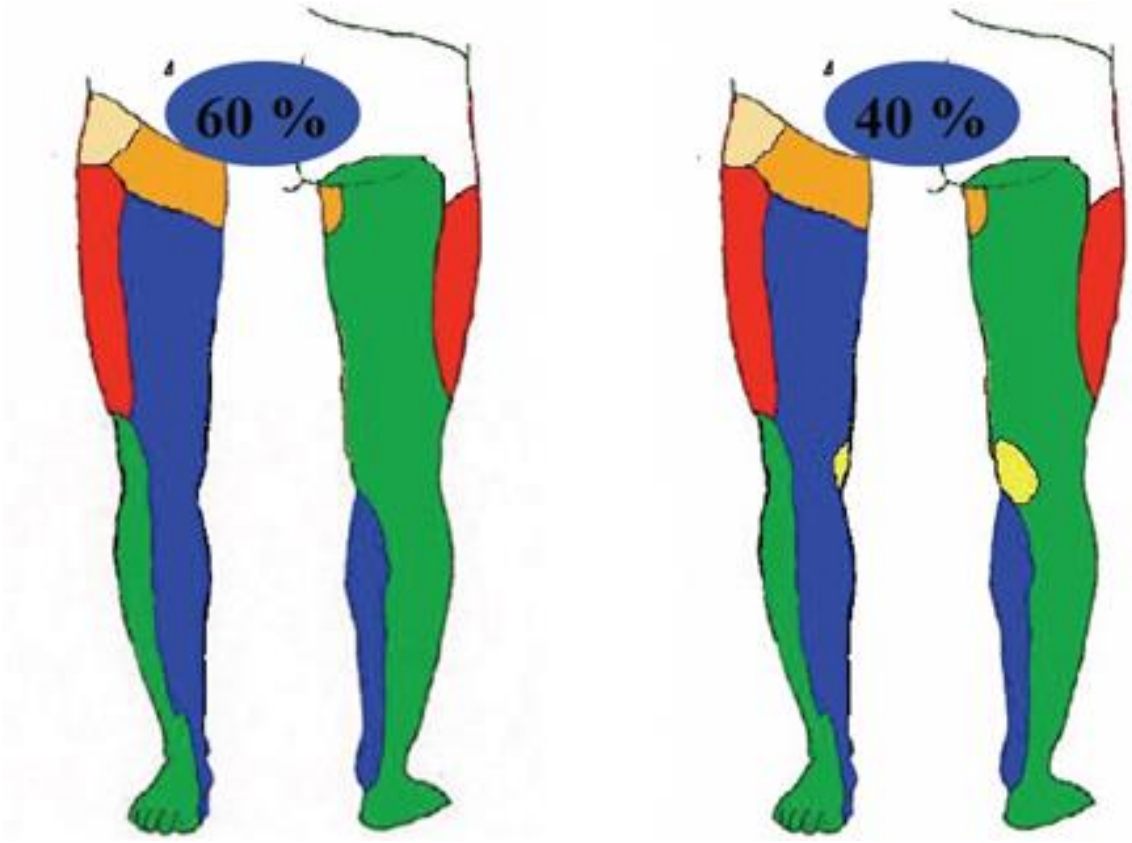
Division du NO	23% **avant** l'entrée du canal des adducteurs	52% **dans** le canal des adducteurs	25% **partie médiale** de la cuisse	
Branche postérieure	Innervation motrice des **m. GA et CA** dans 60% des cas	Innervation motrice des **m. GA, CA et OB** dans 19% des cas	Innervation motrice des **m. GA** seulement dans 14% des cas	Innervation motrice des m. **GA, CA, OE et LA** dans 7% des cas
Branche antérieure	Innervation motrice des **m. Gracile, LA et CA** dans 66,7% des cas	Innervation motrice des **m. Gracile, LA** dans 29 % des cas	Innervation motrice des m. **gracile, LA, CA, GA** dans 5% des cas	

→ ≈ 75-85% de l'ensemble de l'adduction de la hanche

TEST MOTEUR

Variations anatomiques du nerf obturateur

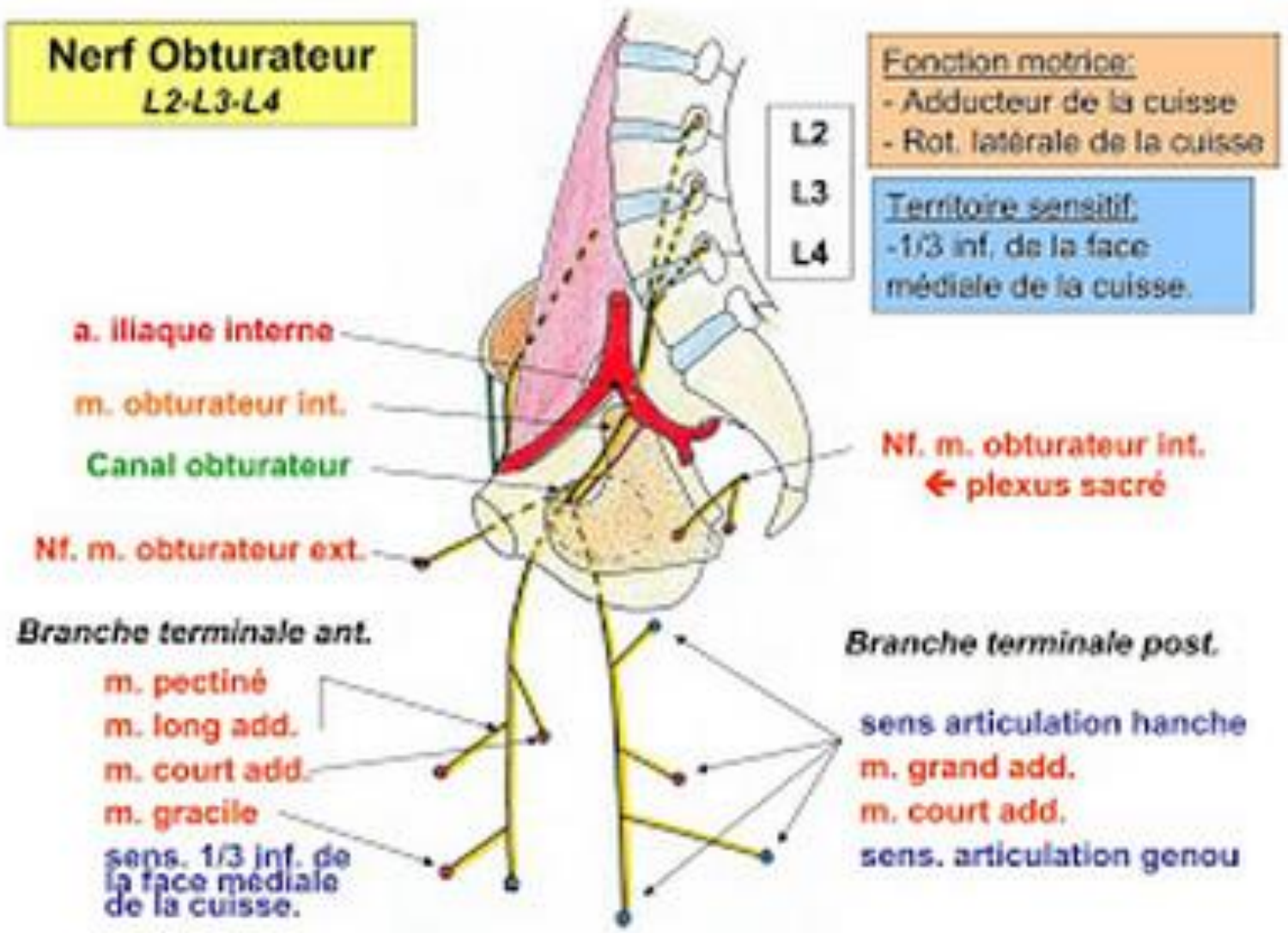
Innervations sensitives



Le territoire cutané d'innervation du nerf obturateur est inconstant et à la face médiale ou postérieure du genou

Bouaziz H, Anesth Analg 2002; 94 (2) : 445-449

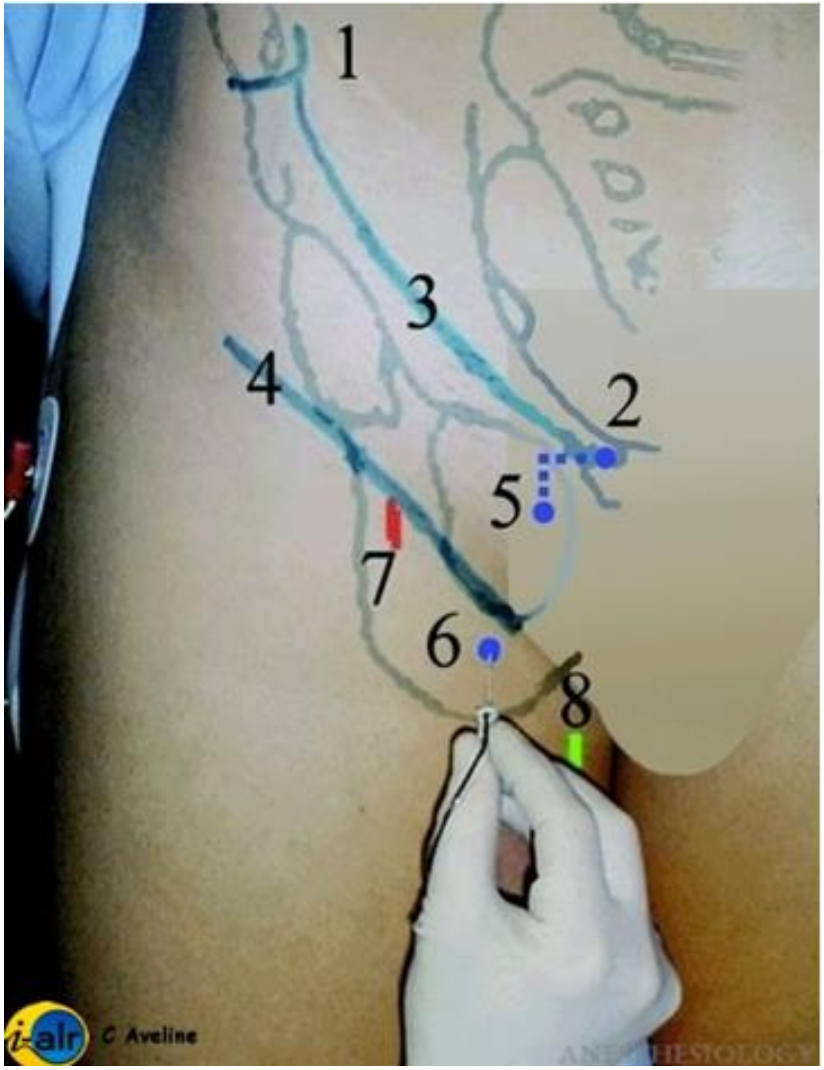
Anatomie du nerf obturateur



Dr Louis Pallure

Le bloc du nerf obturateur

Deux voies d'abord…



Repères des abords classique et inguinale du NO en neurostimulation (18). 1 : EIAS ; 2 : tubercule pubien ; 3 : ligament inguinal ; 4 : creux inguinal ; 5 : point d'insertion pour l'approche classique ; 6 : point d'insertion pour l'approche inguinale ; 7 : artère fémorale ; 8 : bord médial du m. Long Adducteur.

- **Voie classique de Labat** sous le tubercule pubien.

- **Voie au pli inguinal** (Choquet)
  - Neurostimulation

    Choquet O, Anesthesiology 2005, 103 : 1328-45

  - Echoguidage

    Sinha SK, Reg Anesth Pain Med, 2009; 34 : 261-4
    Fujiwara Y, Anesth Analg 2008; 106 : 350-1
    Manassero A, Reg Anesth Pain Med 2012; 37 : 67-71

Le bloc du nerf obturateur

Voie classique de Labat

Repères de ponction

Cette technique classique au pubis permet d'anesthésier le nerf obturateur à son émergence du foramen obturé (trou obturateur), en passant sous la branche pubienne supérieure.

- **Tracer :**
  - le tubercule pubien (épine du pubis) ;
  - le ligament inguinal.
- **Point de ponction :** situé 2 cm latéralement et 2 cm sous le tubercule pubien, en dessous du ligament inguinal

Technique de ponction et réponses motrices à obtenir

- Utiliser une aiguille de 24 ou 25 G isolée de 50 mm.
- **Direction de l'aiguille :** latérale de 30°, vers le haut et très légèrement en arrière afin de passer sous la branche pubienne supérieure et traverser le muscle pectiné.
- **Réponses motrices possibles :** nerf obturateur (contraction de la face médiale de la cuisse par stimulation des muscles adducteurs).

Anesthésiques locaux

- Volume : 10 mL.
- Solutions adrénalinées possibles.

Voie classique sous le tubercule pubien

- Il n'est pas nécessaire d'aller systématiquement rechercher le contact osseux préalable de la branche ischio-pubienne en enfonçant l'aiguille verticalement.
- Le tubercule pubien n'est pas toujours facile à repérer, surtout chez l'obèse : il correspond à la saillie osseuse que l'on situe approximativement 2 cm latéralement à la symphyse pubienne.
- Par cette voie, le nerf obturateur se situe habituellement à une profondeur de 3,5 à 7 cm

Le bloc du nerf obturateur

Voie au tubercule pubien

Echorepérage du NO latéralement au tubercule pubien, sonde linéaire 6-15MHz, 2cm latéral au tubercule pubien. LA : m. Long Adducteur ; CA : m. Court Adducteur ; P : m. Pectiné ; OE : m. Obturateur Externe ; NO : localisation du nerf obturateur.

Le bloc du nerf obturateur

Voie au pli inguinal (Choquet)

- Intérêt du **repérage échographique** en raison des nombreuses variations anatomiques pour améliorer la précision du geste et réduire l'inconfort du patient.

- Association à la **neurostimulation en sentinelle** en cas de difficultés de visualisation des structures aponévrotiques et nerveuses.

- Approche **strictement intermusculaire** sans neurostimulation décrite.

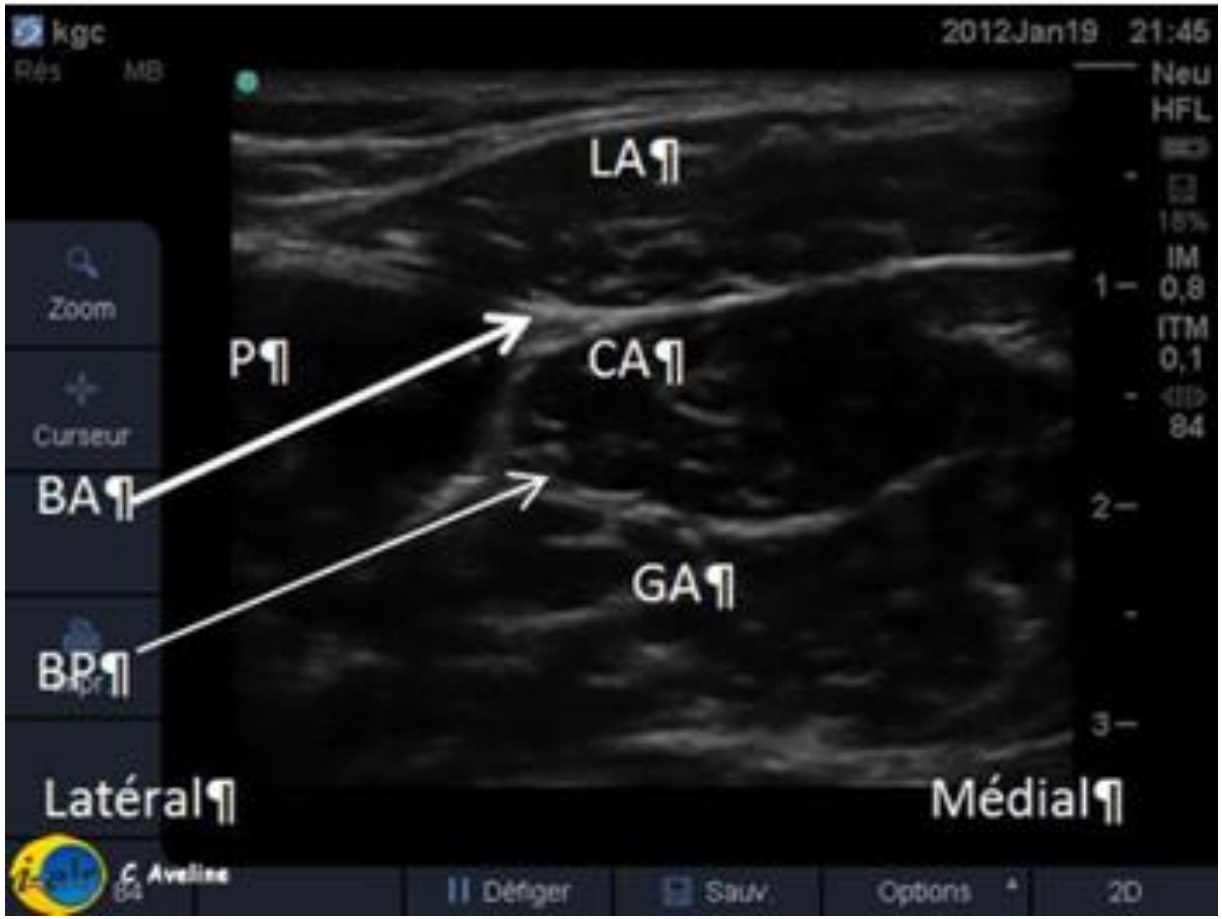
Sinha SK, Reg Anesth Pain Med, 2009; 34 : 261-4
Taha AM, Anesth Analg 2012 : 114 : 236-9
Lee SH, J Anesth 2011 . 25 : 923-6

- Intérêt du **signal doppler.**

Volume 5 à 10 ml d'AL

Le bloc du nerf obturateur

Voie au pli inguinal (Choquet)



Echorepérage du NO au niveau inguinal, sonde linéaire 6-15MHz, 2cm latéral au tubercule pubien. LA : m. Long Adducteur ; CA : m. Court Adducteur ; P : m. Pectiné ; GA : m. Grand Adducteur ; BA : branche antérieure du NO (avec le contingent vasculaire) ; BP : branche postérieure du NO.

Distance peau-NO
= 25,9±7,6mm

Distance peau-BA
= 15,5±3,9mm

Distance peau-BP
= 29,3±7,9mm

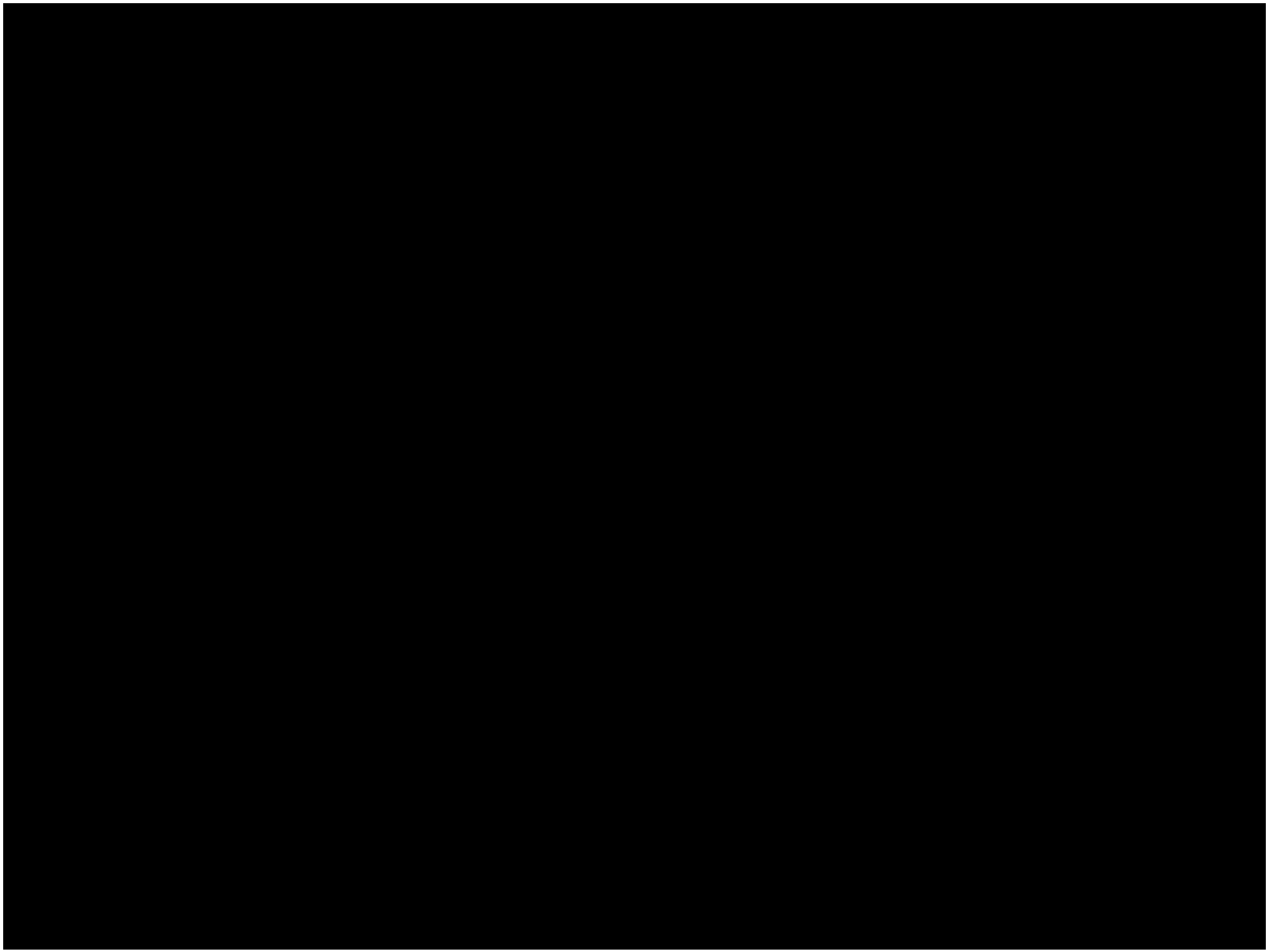
Branche antérieure :
Ø antéro-postérieur = 1,4±0,6mm
Ø médio-latéral = 9,6±3,9mm

Branche postérieure :
Ø antéro-postérieur = 1,7±0,6mm
Ø médio-latéral = 10,9±4,1mm

Soong J, Reg Anesth Pain Med, 2007; 32 : 146-51

Le bloc du nerf obturateur

Voie au pli inguinal (Choquet)



Le bloc du nerf obturateur

Données échographiques

Visibilité du NO varie selon l'expérience et l'échographe utilisé :

- Site d'injection identifié pour la branche antérieure = 81 à 100 %,
- Site d'injection identifié pour la branche postérieure = 43 à 87 % .

Soong J, Reg Anesth Pain Med, 2007; 32 : 146-51
Akkaya T, Anesth Analg 2009; 108 : 1037-41
Taha AM, Anesth Analg 2012 : 114 : 236-9

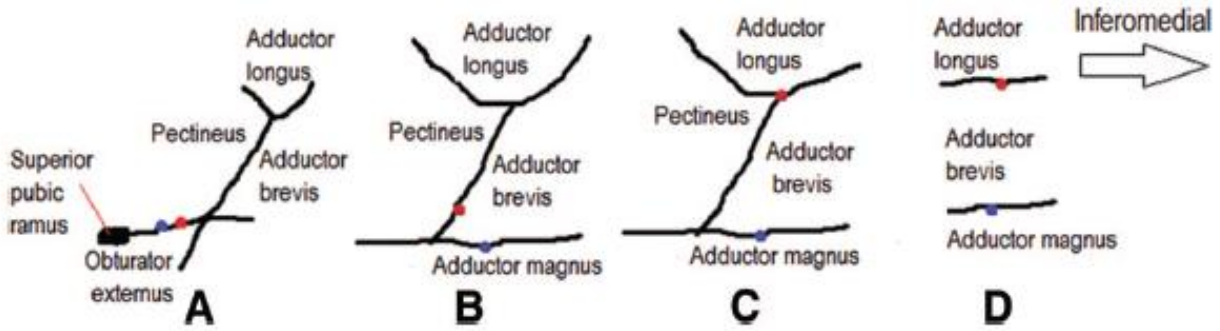


Figure 5. Injection sites for different ultrasound (US)-guided obturator block techniques. After the obturator nerve (or its main branches) exits the pelvis, it lies deep to the pectineus muscle (A), the site where it was blocked by Anagnostopoulou et al.[2] and Akkaya et al.[3] As the anterior obturator branch (red dot) goes distally, it runs lateral (B), then anterolateral (C), then anterior (D) to the adductor brevis, while the posterior branch (blue dot) runs deep. Sinha et al.,[6] Fujiwara et al.,[5] and Soong et al.[4] blocked each obturator branch separately at level B, C, and D, respectively.

Taha AM, Anesth Analg 2012 : 114 : 236-9

Le bloc du nerf obturateur

Données échographiques

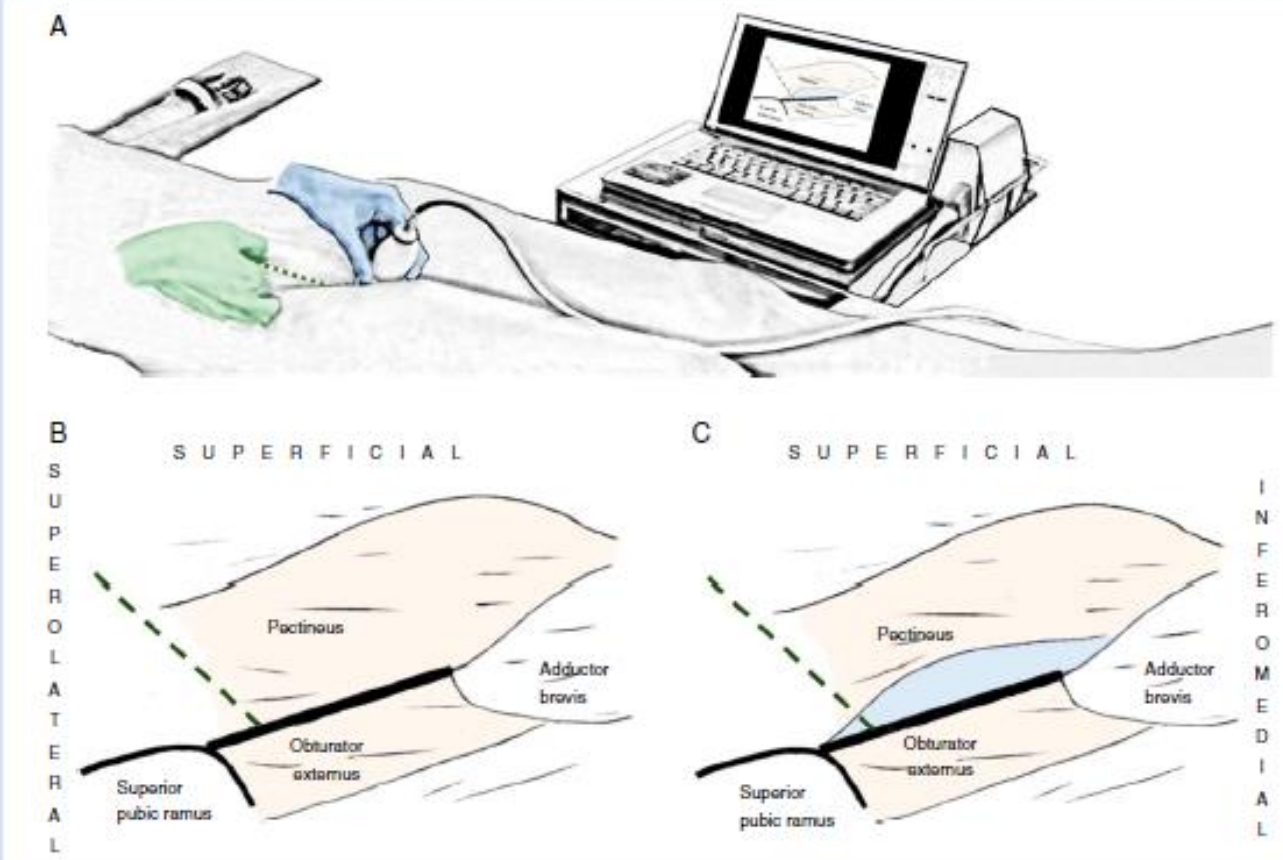


Fig 1 Modified Taha's approach for proximal obturator nerve block. The echogenic needle is inserted by the dominant hand (green hand) from lateral to medial in the inguinal crease with the long axis of the transducer oriented along the visual axis (A). The ultrasound transducer (held by the non-dominant hand in blue) is tilted cephalad as Taha suggested by using the inferior margin of the superior pubic ramus as the bony landmark to find the thick hyperechoic fascia in between the pectineus and obturator externus,[4] but instead is reached with the in-plane needle trajectory (green dotted line) (B). Local anaesthetic spread (blue area) into this thick hyperechoic fascial plane usually results in separation and elevation of the pectineus fascia (C).

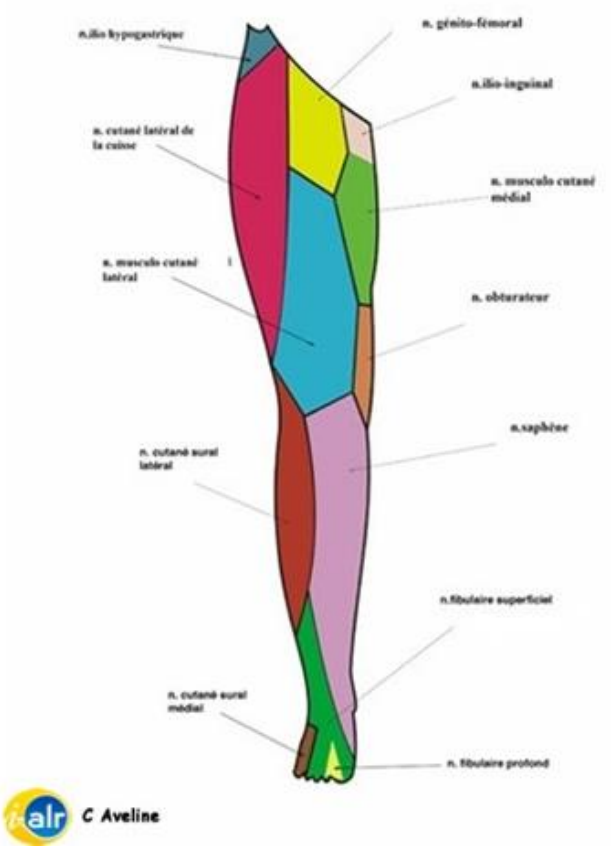
The modified Taha's approach, BJA, 2015 : 337-8

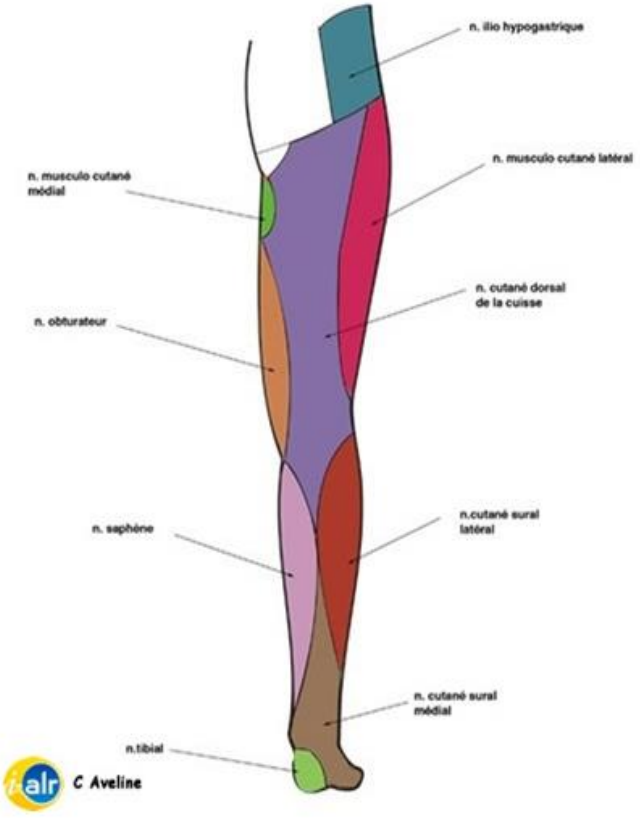
Le bloc obturateur EN PRATIQUE

- **Type de sonde** : linéaire 5-10 MHz ou 6-13 MHz.
- **Position du patient** : décubitus dorsal, légère rotation externe du membre inférieur.
- **Axe de la sonde** : transversal dans le pli de flexion de la cuisse, en dedans des vaisseaux fémoraux. Nerfs en petit axe.
- **Aiguille :** 80 mm, 22 G.
- **Intérêt du doppler :** vaisseaux obturateurs accompagnant les branches ventrale et dorsale du nerf
- **Repères :**
  - Muscle Pectiné latéralement, Long Adducteur et Court Adducteur médialement et Obturateur Externe ou Grand Adducteur selon le niveau de ponction.
  - Vaisseaux fémoraux.

Le nerf saphène

- Nerf sensitif exclusif, branche terminale sensitive la plus importante du nerf fémoral.
- Innervation des faces antéromédiale et postéromédiale de la jambe, bord interne du pied jusqu'au premier métatarsien.





Le bloc du nerf saphène

Les indications :

- Association à un bloc du nerf sciatique pour l'analgésie/anesthésie de la jambe, de la cheville et du pied.

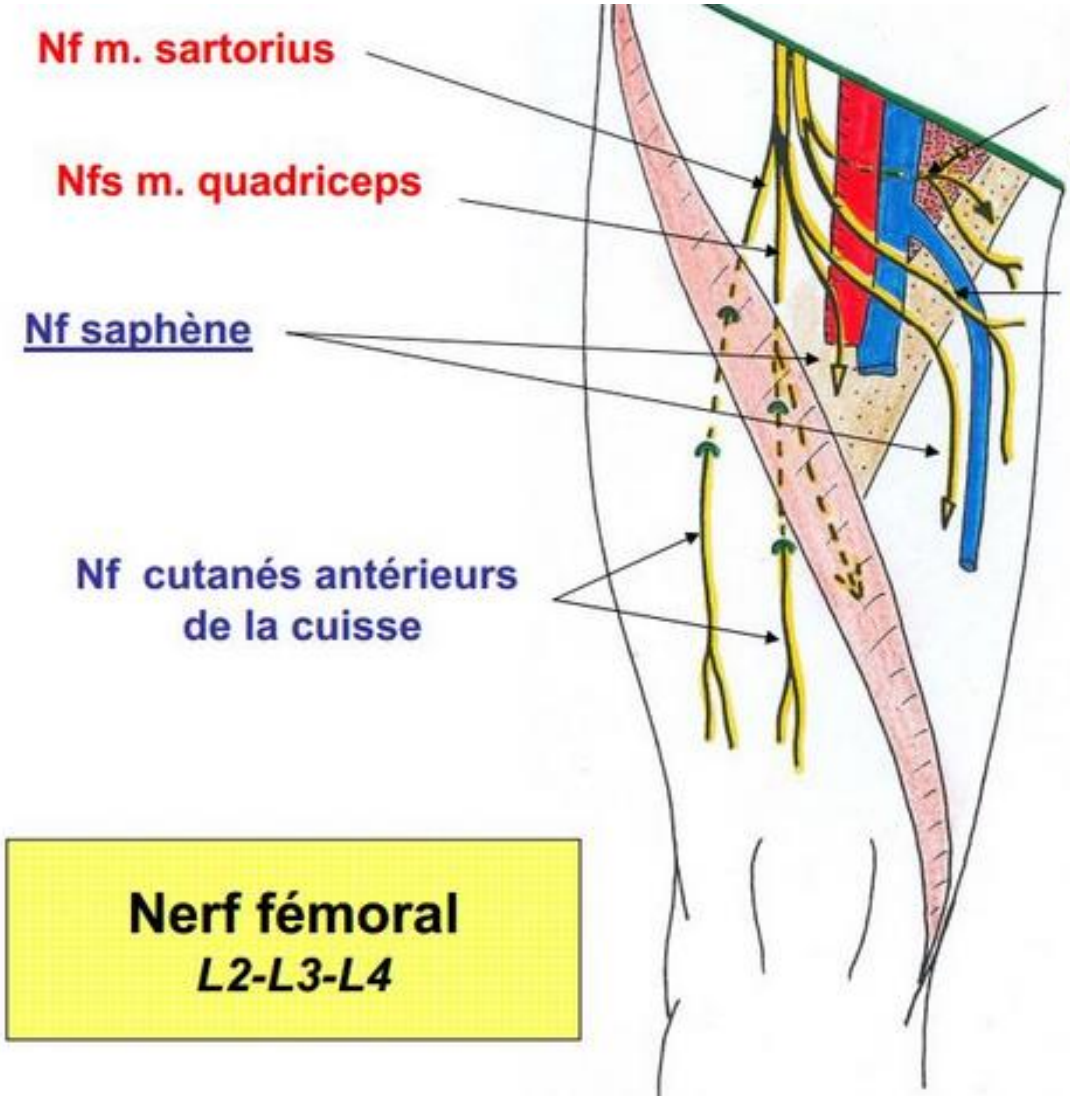
- Douleurs / inconfort liés au garrot de jambe.

- Possibilité de mise en place d'un cathéter à mi-cuisse pour prolonger l'analgésie après PTG.

Comfort VK, Can J Anesth, 1996 ; 43 : 852-7

➡ **Pas de bloc moteur du muscle quadriceps par rapport à un bloc du nerf fémoral.**

Anatomie du nerf saphène



Nerf fémoral
L2-L3-L4

Fonction motrice:
- Flexion de la cuisse
- Extension de la jambe
- +/- adducteur de cuisse

Territoire sensitif:
-Face ant. de la cuisse
-Celui du nf saphène et du nf saphène accessoire

Anatomie du nerf saphène

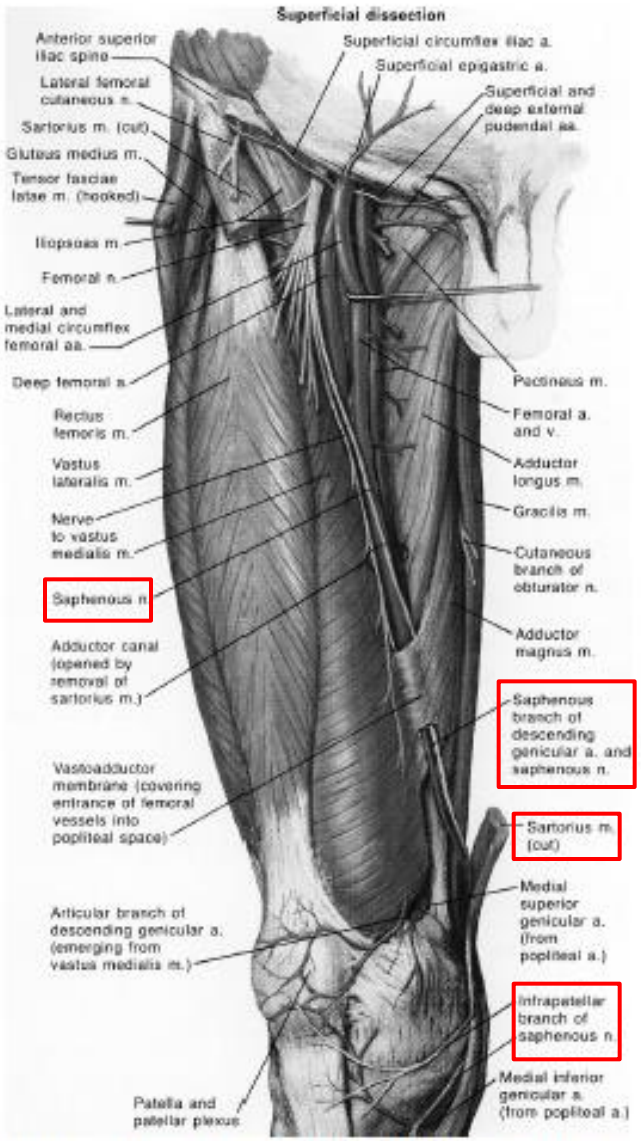


FIGURE 1. Anatomic drawing. Used with permission from Netter; Atlas of Human Anatomy, 2006, © Elsevier.

- Division postérieure du nerf fémoral au niveau du tiers supérieur de la cuisse.
- Chemine à la face postérieure du muscle sartorius dans le canal des adducteurs (muscles sartorius, vaste médial, long et grand adducteurs) ➔ latéral à l'artère puis la croise pour devenir médial à l'artère.
- Quand l'artère fémorale s'éloigne du muscle sartorius pour devenir l'artère poplité, le nerf reste à proximité de l'artère descendante du genou et donne des rameaux sensitifs pour la rotule.
- Se superficialise en traversant le muscle sartorius et gracile pour cheminer parallèlement à la veine saphène.

Horn JL, Reg Anesth Pain Med, 2009 ; 34 : 486-9

Plusieurs techniques de ponctions décrites…

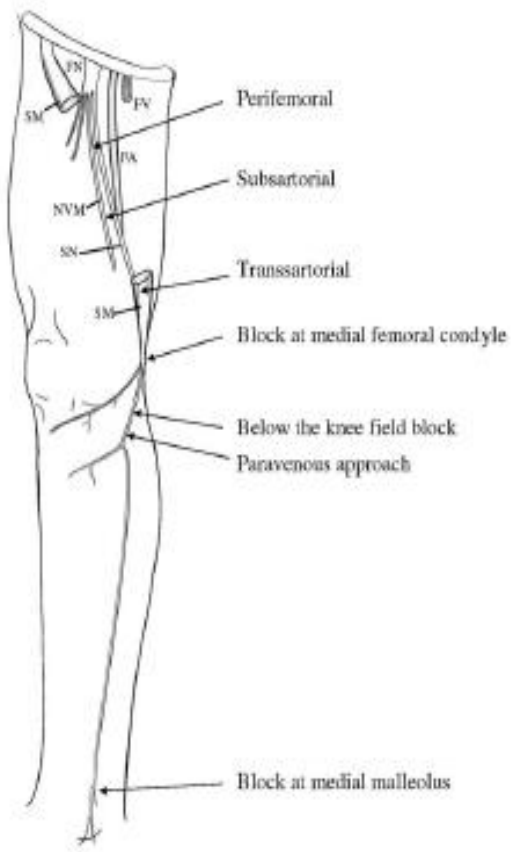


Fig. 1. Sites of saphenous nerve block. FA = femoral artery; FN = femoral nerve; FV = femoral vein; NVM = nerve to vastus medialis; SM = sartorius muscle; SN = saphenous nerve.

- Abord transsartoriel

Van der Wal M, Can J Anesth, 1993 ; 40 : 542-6

- Infiltration paracondylaire au genou

Comfort VK, Can J Anesth, 1996 ; 43 : 852-7

- Infiltration sous le genou à la partie médiale de la tubérosité tibiale

De Mey JC, Reg Anesth, Pain Med, 2001 ; 26 : 504-6

- Neurostimulation sensitive

Mansour NY, Reg Anesth 1993 ; 18 : 266-8

- Stimulation motrice des nerfs satellites du nerf saphène

Bouaziz H, Reg Anesth 1996; 21 : 490

Taux de succès de 10 à 100%

Benzon HT, Anesthesiology 2005; 102 : 633-8

Bloc du nerf saphène échoguidé

Repérage dynamique sur toute la hauteur de la partie médiale de la cuisse.

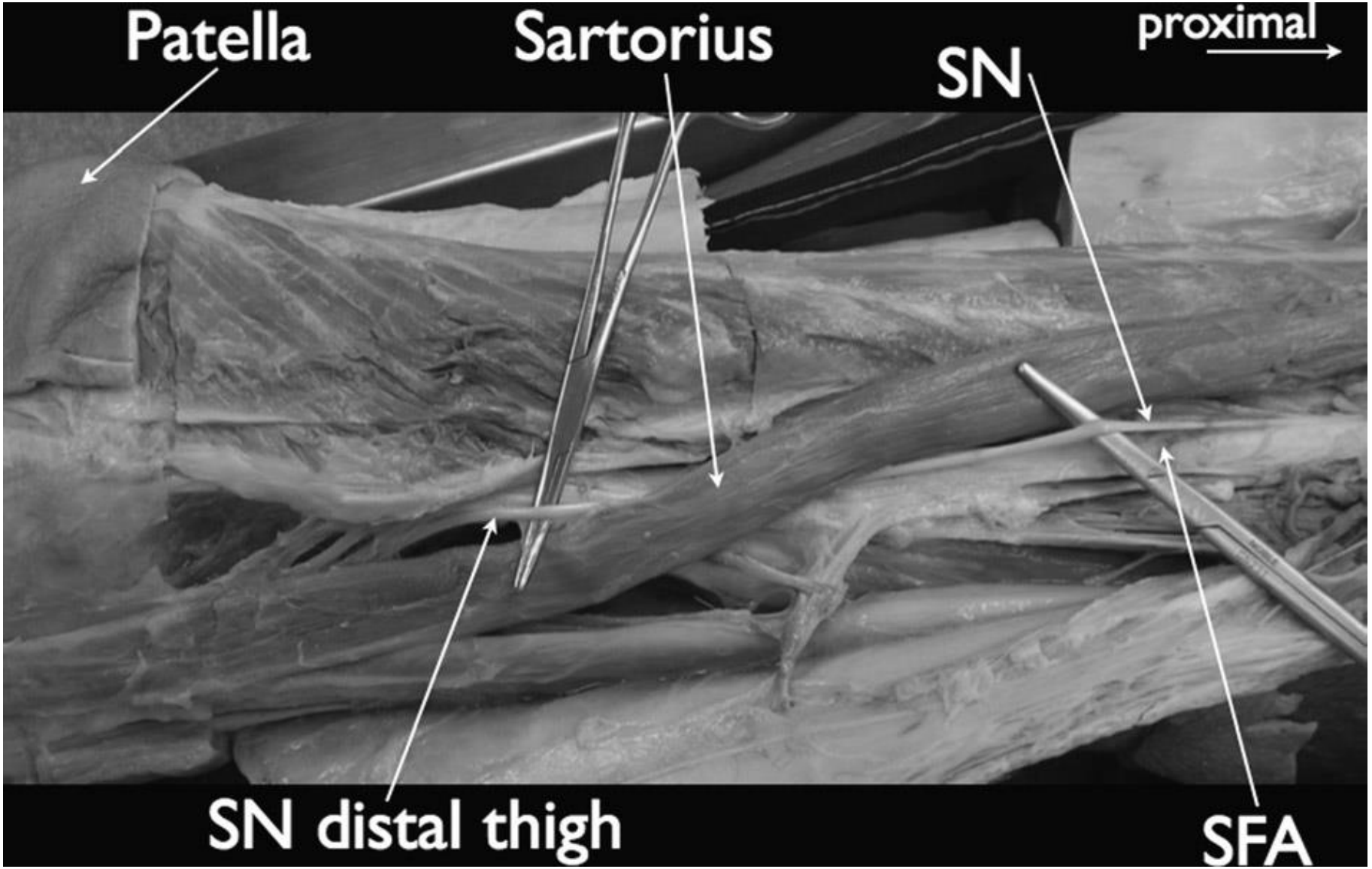
- **Bloc au niveau du canal des adducteurs :**
  - Jonction tiers supérieur/tiers moyen,
  - Nerf à la partie antérolatérale de l'artère fémorale,
  - Recherche éventuelle de paresthésies sensitives avec la neurostimulation,
  - 5 à 10 ml d'AL.

Plus on est distal, plus il est probable que le nerf saphène soit médial à l'artère!

Kirkpatrick JD, Reg Anesth Pain Med, 2010 ; 35 : 222-223

Bloc du nerf saphène échoguidé

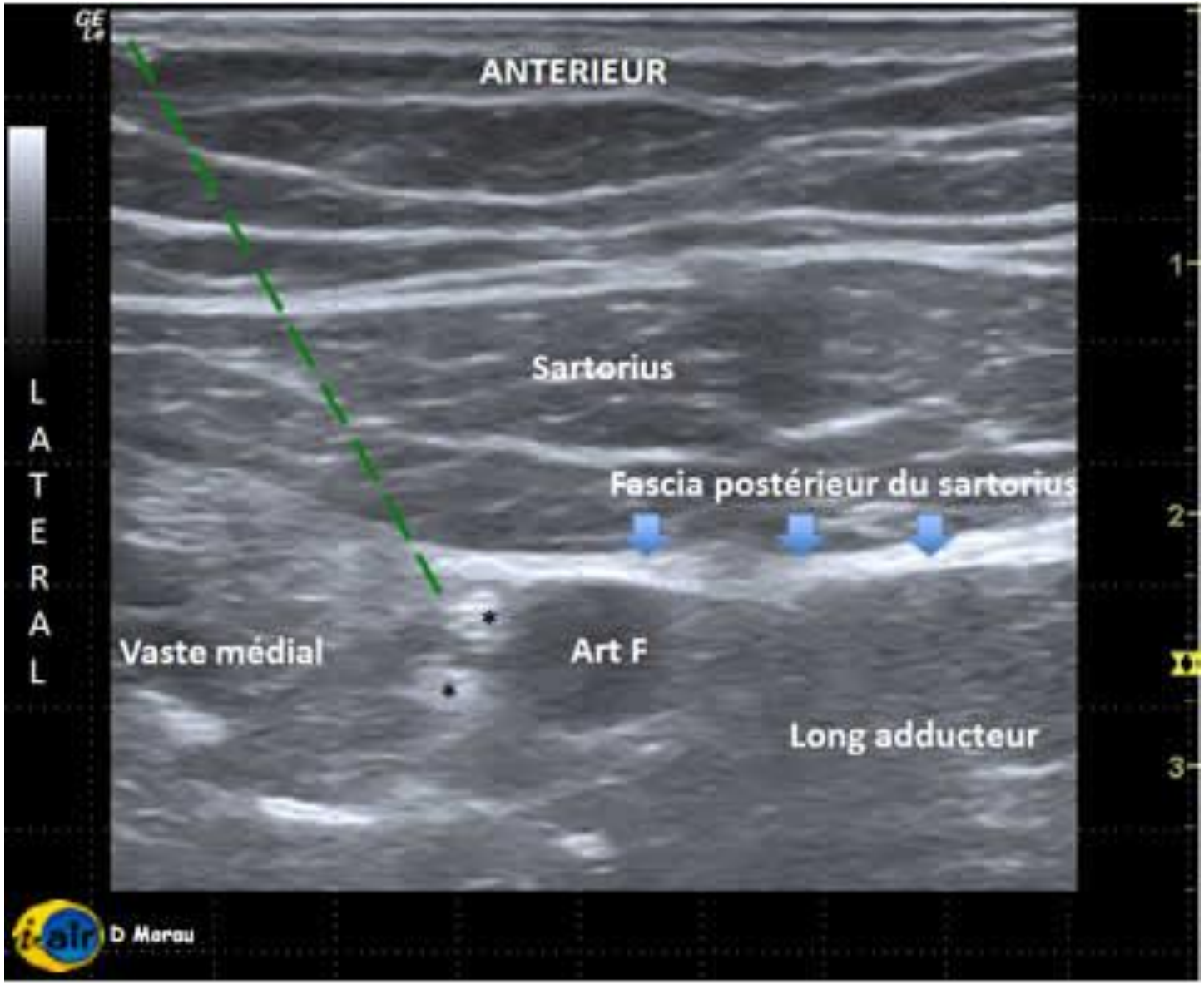
Bloc au canal des adducteurs



Kirkpatrick JD, Reg Anesth Pain Med, 2010 ; 35 : 222-223

Bloc du nerf saphène échoguidé

Bloc au canal des adducteurs



Bloc du nerf saphène échoguidé

Bloc au canal des adducteurs

Effets indésirables :

- Diffusion aux branches du vaste médial donc bloc moteur à rechercher si sortie en ambulatoire.

→ Utiliser neurostimulateur pour vérifier absence de réponse motrice ?

Manickam B, Reg Anesth Pain Med, 2009 ; 34 : 578-580

- Risque théorique de neuropathie car zone d'expansion limitée.

Nir-Paz R, Pediatrics 1999 ; 103 : 161-163

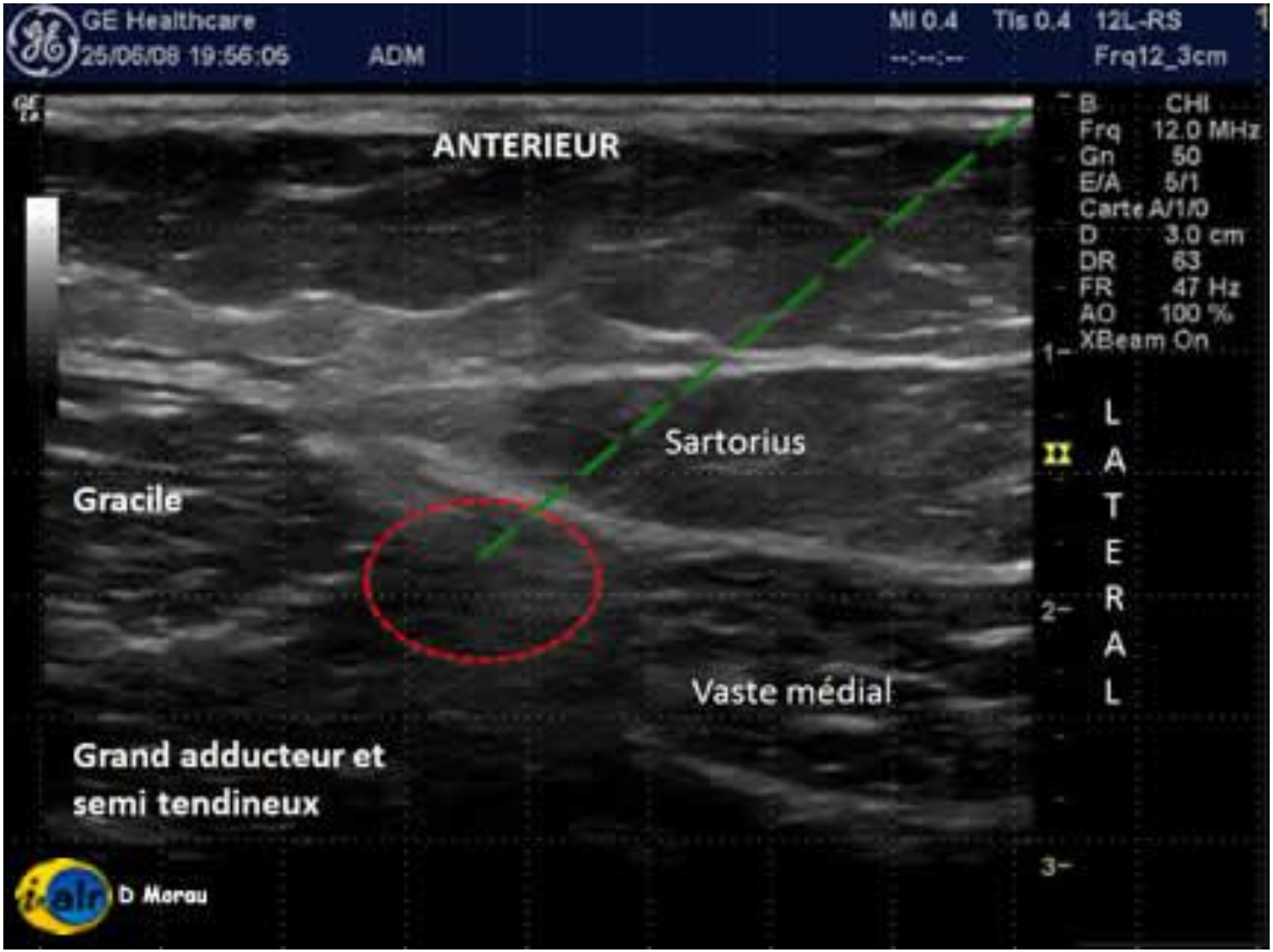
Bloc du nerf saphène échoguidé

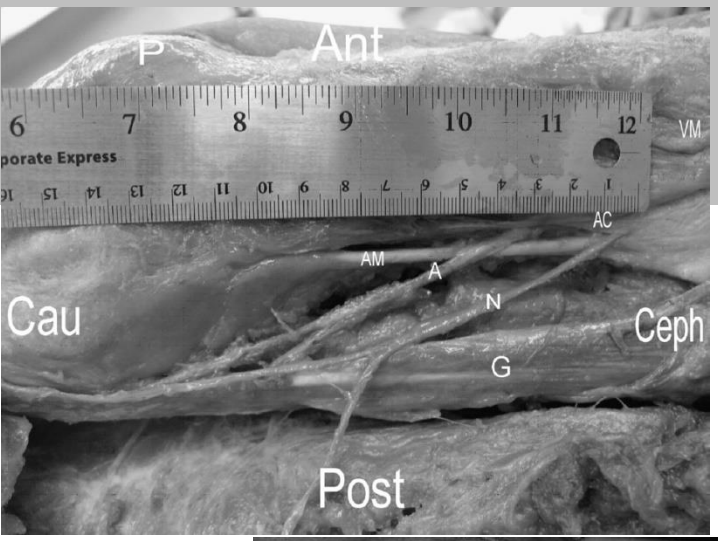
- **Bloc à la sortie du canal des adducteurs :**
  - Jonction tiers moyen/tiers inférieur,
  - Nerf émerge entre le muscle sartorius et le muscle gracile,
  - Doppler couleur pour repérer l'artère descendante du genou,
  - Recherche éventuelle de paresthésies sensitives avec la neurostimulation,
  - 5 à 10 ml d'AL.

Krombach J, Reg Anesth Pain Med, 2007 ; 32 : 369-370

Bloc du nerf saphène échoguidé

Bloc à la sortie du canal des adducteurs





Anatomic Basis to the Ultrasound-Guided Approach for Saphenous Nerve Blockade

Jean-Louis Horn, MD, Trevor Pitsch, MD, Francis Salinas, MD, and Brion Benninger, MD

FIGURE 2. Medial view of a dissected knee. The sartorius muscle is reflected to expose the anatomic structures. Cau indicates caudate; Ceph cephalad; Ant, anterior; Post, posterior; A, artery of the descending genicular; N, saphenous nerve; G, gracilis muscle and tendon; AC, adductor canal; P, patella; VM, vastus medialis; AM, tendon of the adductor magnus.

FIGURE 3. A, Block performance. The posterior aspect of the knee is prepared for the sciatic nerve block and saphenous nerve block, with the patient in prone position. The probe is positioned on the medial aspect of the knee. The middle lateral line marks the proximal border of the patella. The needle was advanced in-plane with the probe under direct US visualization. B, Ultrasound image. Color Doppler displays the SBDGA, deep to the sartorius muscle. Med, medial; Lat, lateral; Post, posterior; Ant, anterior; A, saphenous branch of the descending branch of the genicular artery; N, saphenous nerve; G, gracilis muscle; V, vastus medialis; S, sartorius muscle.

Horn JL, Reg Anesth Pain Med, 2009 ; 34 : 486-489

Bloc du nerf saphène échoguidé

- **Voie intermédiaire :**

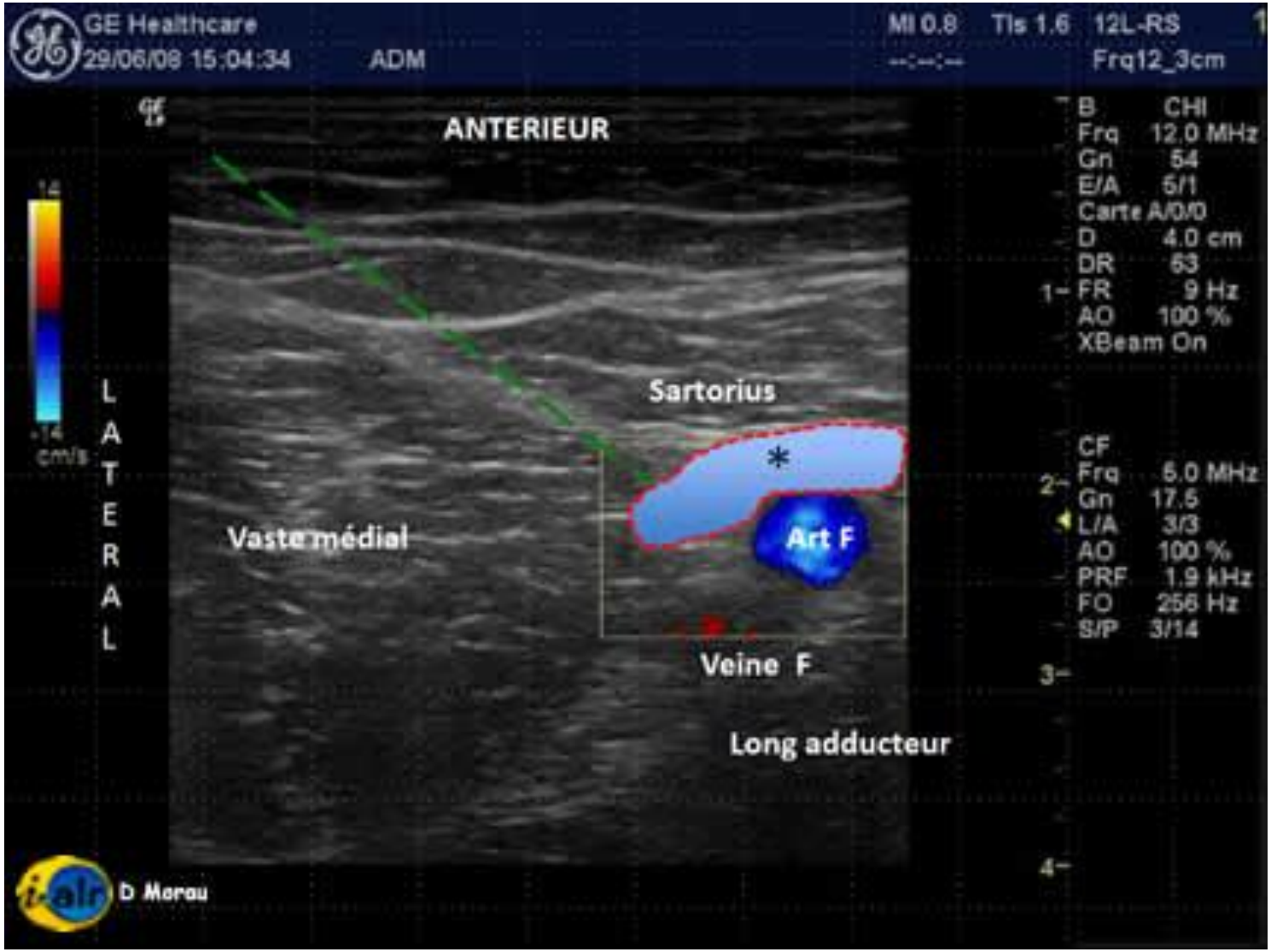
Nombreuses variations anatomiques
MAIS proximité du nerf et de l'artère fémorale juste avant qu'elle plonge dans le creux poplité CONSTANTE!

→ Nerf entre la face postérieure du muscle sartorius et l'artère fémorale.

Tsui BCH, Reg Aneth Pain Med, 2009 ; 34 : 177-78
Gray AT, Reg Anesth Pain Med, 2003 ; 28 : 148

Bloc du nerf saphène échoguidé

Voie intermédiaire

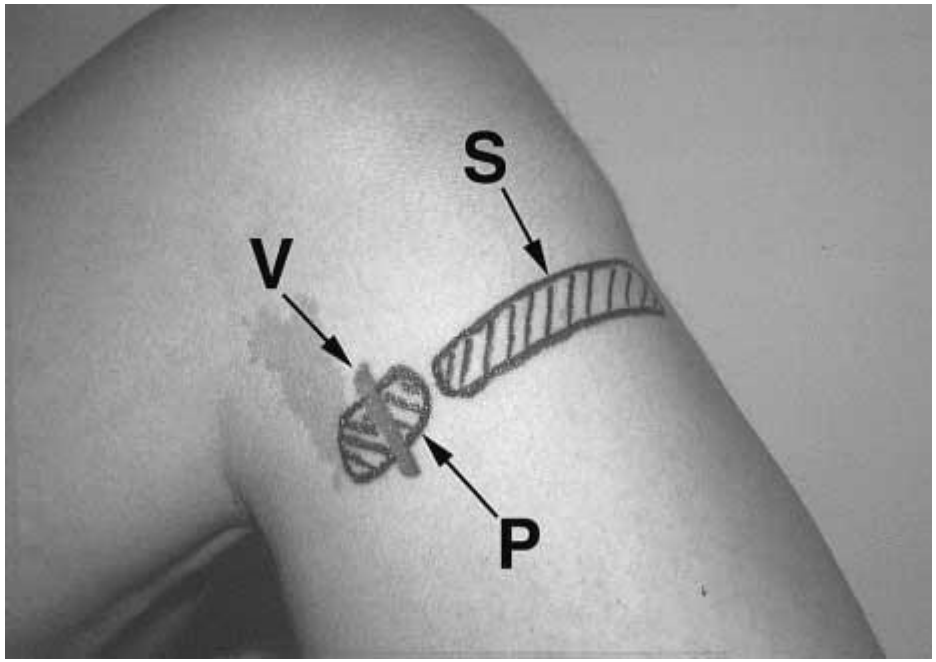


Bloc du nerf saphène échoguidé

- **Voie sous le genou :**

Le repère principal est la veine saphène.

Nerf en arrière de la veine (parfois plusieurs veines saphènes) mais rarement visible et souvent déjà divisé…



De Mey JC, Reg Anesth, Pain Med, 2001 ; 26 : 504-6

Tsui BCH, Reg Aneth Pain Med, 2009 ; 34 : 177-78

Le bloc saphène EN PRATIQUE

- **Type de sonde** : linéaire 5-10 MHz ou 6-13 MHz.
- **Position du patient** : décubitus dorsal, légère rotation externe du membre inférieur.
- **Axe de la sonde** : transversal à la jonction du tiers moyen et du tiers distal de la cuisse.
- **Aiguille :** 50 à 80 mm, 22 G.
- **Neurostimulation** possible à la recherche de paresthésies
- **Repères :**
  - Muscles sartorius, gracile, vaste médial, grand adducteur et semi-membraneux.
  - Vaisseaux fémoraux et artère descendante du genou.

Le bloc saphène + bloc de la branche postérieure du nerf obturateur

Anaesthesia 2014, 69, 1337–1344 doi:10.1111/anae.12794

Original Article

A randomised controlled trial of ultrasound-guided blockade of the saphenous nerve and the posterior branch of the obturator nerve for postoperative analgesia after day-case knee arthroscopy*

B. Westergaard,[1] K. Jensen,[2] K. Lenz,[2] T. F. Bendtsen,[3] M. Vazin,[1] K. Tanggaard,[4] B. S. Worm,[1] M. Krogsgaard[5] and J. Børglum[6]

Table 3 Main results for participants following blockade of the saphenous nerve and the posterior branch of the obturator nerve and ambulatory knee arthroscopy. Data are median (IQR [range]) or number.

	Ropivacaine (n = 29)	Saline (n = 30)	p value
AUC pain during 24 h, at rest	1.7 (1.0–3.2 [0.1–7.4])	2.3 (1.2–3.6 [0.3–6.2])	0.313
AUC pain during 24 h, flexion	2.0 (1.1–3.7 [0.1–7.1])	3.3 (1.7–4.6 [0.3–6.8])	0.064
AUC pain during 12 h, at rest	1.8 (1.1–2.9 [0.0–7.8])	2.3 (1.8–4.0 [0.5–9.0])	0.097
AUC pain during 12 h, flexion	2.1 (1.2–3.4 [0.0–7.3])	3.2 (2.3–4.7 [0.3–8.7])	0.020
Participants given morphine	18	21	0.589
Time to first morphine; min	10 (0–15 [0–825])	10 (5–55 [0–960])	0.326
Morphine during 24 h; mg*	10 (0–43 [0–75])	20 (0–30 [0–80])	0.585
AUC nausea during 24 h	0.1 (0.0–1.2 [0.0–6.8])	0.2 (0.1–1.8 [0.0–4.5])	0.293
Participants given anti-emetics	3	5	0.707
Participants who vomited	6	6	1.000
PACU length of stay; min	55 (40–94 [30–120])	70 (40–105 [25–225])	0.609
Barthel-100 change at 24 h; %	−3 (−8 to 0 [−38 to −5])	−2 (−8 to 0 [−32 to 0])	0.642

AUC, area under the curve; PACU, post-anaesthesia care unit.
*Oral dose equivalent.