

UNIVERSITE DE NANTES

FACULTE DE MEDECINE

Année 2017

N° 232

THESE

Pour le

DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE

(DES de MEDECINE GENERALE)

Par

Charles JANIÈRE

Né le 30 juillet 1987 à La Roche sur Yon

Présentée et soutenue publiquement le 30/10/2017

ETUDE PROSPECTIVE OBSERVATIONNELLE MULTICENTRIQUE SUR VOLONTAIRES SAINS
COMPARANT LES REPERES ANATOMIQUES DE SURFACE DU BLOC ILIOFASCIAL AVEC LES
STRUCTURES ANATOMIQUES REELLEMENT VISUALISEES EN ECHOGRAPHIE.

Président: Monsieur le Professeur LE CONTE Philippe

Directeur de thèse: Monsieur le Docteur PES Philippe

Membres du jury: Monsieur le Professeur POTEL Gilles

Monsieur le Professeur ASEHNOUNE Karim

Remerciements

Au professeur Philippe LE CONTE, pour m'avoir fait l'immense honneur de présider ce jury de thèse. Veuillez trouver ici l'expression de ma profonde et respectueuse reconnaissance pour m'avoir permis de réaliser ce travail. Je vous remercie pour votre disponibilité, malgré un emploi du temps que je sais très chargé, pour votre aide et votre soutien tout au long de cette expérience.

Au professeur Gilles POTEL, vous me faites l'honneur de juger ce travail, veuillez trouver ici l'expression de mes sincères remerciements et de mon profond respect.

Au professeur Karim ASEHNOUNE, vous me faites l'honneur de juger ce travail, veuillez trouver ici l'expression de mes sincères remerciements et de mon profond respect.

Au Docteur Philippe PES, un profond remerciement sincère pour avoir eu l'idée de ce sujet de thèse, pour m'avoir permis de le réaliser, pour m'avoir aidé et soutenu tout au long de ce travail. Pour m'avoir transmis sa passion de l'échographie clinique. Pour avoir été présent. Je suis fier d'avoir pu mener ce travail à vos côtés.

A mes parents, Luc et Marie-France JANIÈRE pour leur soutien infaillible tout au long d'études médicales longues et prolongées. A ma mère, pour son infaillible amour des autres, dont j'espère avoir hérité ne serait-ce que de la moitié. A mon père dont l'engagement me fascine toujours, de même que la passion qui l'anime. J'ai comme toi sans doute les pieds bien sur terre et la tête un peu trop dans les étoiles (certains diront dans les nuages mais c'est trop réducteur je trouve...). Je suis fier d'être votre fils.

A mon frère Pierre-Henri, que de souvenirs d'enfance, que le temps a passé! Je suis tellement fier d'être ton frère. J'ai hâte de te retrouver!

A Hélène, pour sa patience. Merci d'être à mes côtés. Que ce travail aurait été dur sans toi. Tu es arrivée à temps dans ma vie et chaque jour avec toi est un bonheur sincère. Que la vie est douce près de toi.

A madame Marie BARDIN, ma grand-mère, dont le souvenir reste présent dans ma mémoire. Tu m'avais dit un jour que je deviendrai un grand médecin. Je ne sais pas pour la grandeur, mais me voici à passer ma thèse de doctorat de médecine. Tu avais vu juste!

A monsieur Marc BIBARD, mon grand-oncle, pour avoir incarné la figure de grand-père que je n'ai pas pu connaître. Sache que je pense fort à toi.

A toute ma famille: mes cousins, Simon, Hélène, Stéphane et ta famille, Céline et ta famille, Delphine, ma marraine adorée et ta famille, mes oncles et tantes, James et Martine, Mimi et Philippe.

A mes amis yonnais, Malek, Pierre-Yves et Delphine (et Paul), Yvan et Lauriane, Dimitri, Adèle, Fabien, Damien et Sarah (et Lola et Axel), Marine, Malik et Anne-Sophie: ça commence à faire du monde!! C'est une vraie joie de ne vous savoir jamais très loin. Là aussi que de souvenirs,

je n'ai pas osé mettre les surnoms sur cette page mais pensez-y tous en lisant vos noms! A très vite sur la Roche!! « C'est GREEN! »

A mes amis Nantais, je pense à Romain, Lucie et Margot pour votre soutien INFAILLIBLE, désolé de ne pas avoir été trop présent ces derniers temps, je ne serais peut-être pas là aujourd'hui à cette place si vous n'aviez pas été présents à certains moments.

Je pense à Philippe, Greg et Bastien; je pense à Dewi, Guillaume V. et Marco; je pense Guillaume A.; je pense à Aurélien, je pense à Maria, Lauriane, Marine, Manue, Léa, à Axel, Alex, Thomas, à clément LC. (j'en oublie forcément...): je ne peux pas m'empêcher d'avoir un brin de nostalgie en repensant aux premières années de Fac (la 1ere incluse).

A Jean-Marie, Sophie et leur bébé. Merci d'avoir été là durant ces dernières années de Fac. Si j'ai pu remettre le pied dans l'étrier c'est beaucoup grâce à vous aussi. Angers ne reste pas trop loin de Nantes, on va se revoir.

A Madame Sorin-Minaud, indéniablement la professeure qui m'a suivi le plus longtemps. J'ai hâte de vous revoir. A Charlène, Daphnée, Simon, Chloé. Au conservatoire de La Roche sur Yon.

A mes cointernes de réanimation du CHD (Remi, Louise, Camille, Cécile, Clémentine, Nathalie), Aux médecins de réanimation du CHD (Pr Reignier, Dr Yehia, Dr Lacherade, Dr Colin, Dr Vinatier et les tous autres...), a toute l'équipe de réanimation du CHD.

A mes cointernes de Luçon (Pauline, Nathalie, Anaëlle, Giovanni, Marjo, Mouhand...), aux médecins de médecine polyvalente de Luçon (Dr Serre, Dr Pernollet, Dr Rioult de Neuville, Dr Farthouat).

Au docteurs Vincent et virginie PLUVINAGE et au docteur Stéphane GUERY, quels 6 merveilleux mois au cabinet du chêne creux.

Au service des Urgences du CHU de Nantes, A l'équipe du SAMU/Urgences du CHD de La Roche sur Yon.

Au docteur François BRAU, pour avoir ouvert avec brio le bal endiablé des inclusions de ma thèse au CHD.

Au docteur Idriss ARNAUDET, pour avoir pris la suite des inclusions et pour avoir accepté de relire les images, ce travail n'aurait su être sans toi, un immense merci donc.

Au docteur LETESSIER, chirurgien bariatrique, pour m'avoir accepté dans son bloc opératoire.

Au Docteur Maelle LEBRAS, endocrinologue, que de bons souvenirs en endocrinologie en tant qu'externe. Ce fut un réel plaisir de vous revoir au circuit debout des urgences de Nantes. Merci pour la spontanéité de votre réponse.

A la merveilleuse équipe des urgences pédiatrique du CHU de Nantes.

A Theotime et Loïc, Milena, Benoit, Benjamin, Chloé, Estelle, Clément LC et tous mes autres camarades du DESC d'urgences.

A Anne et Emmanuelle Thay, ainsi qu'à leur père.

Au Professeur Planchon, à la faculté de médecine de Nantes. Tout a (enfin) une fin.

A l'équipe de l'unité neuro-vasculaire du CHU de Nantes. Sans qui je ne serais pas là.

A Jean baptiste B. et son cousin Maxime M., à Marco, à Jérôme, à Mathilde et Emmanuelle, à Hugo...

Au collège Sacré-Cœur et au lycée Saint-joseph de La Roche sur Yon.

Au résident(e)s des castalies et des acacias (Mme Saffre, Mme Doriat, Mme Lenain...)

A tous ceux que j'ai sans doute oublié.

A jojo.

Un grand merci à tous.

1. Table des matières

Remerciements	2
1. Table des matières	7
2. Abréviations	9
3. Introduction	10
3.1. Généralités	10
3.2. Historique	10
3.3. Anatomie	11
3.3.1. Le plexus lombaire	11
3.3.2. Le nerf fémoral	12
3.3.3. Le nerf obturateur	13
3.3.4. Le nerf cutané latéral de cuisse	13
3.3.5. Rapports vasculaires	13
3.3.6. Le triangle de Scarpa	14
3.3.7. L'espace ilio-fascial	14
3.3.8. Analyse anatomique IRM de l'espace ilio-fascial	14
3.3.9. Sono-anatomie du nerf fémoral	15
3.4. Procédure	15
3.5. Efficacité du BIF	18
4. Méthode	19
4.1. Rationnel de l'étude	19
4.2. Objectif principal de l'étude	19
4.3. Objectif secondaire de l'étude	20
4.4. Critère d'évaluation principal	20
4.5. Critère d'évaluation secondaire	20
4.6. Population de l'étude	20
4.7. Plan expérimental	20
4.8. Caractéristiques des sujets sains	21
4.9. Caractéristiques des opérateurs anatomiques	24
4.10. Analyse statistique de l'étude	26

5. Résultats	26
5.1. Taux d'échec :	26
5.1.1. Taux d'échec global	26
5.1.2. Taux d'échec par excès de latéralité	26
5.2. Taux d'échec en fonction des caractéristiques des sujets anatomiques	27
5.2.1. En fonction du sexe	27
5.2.2. En fonction de l'âge	28
5.2.3. En fonction de l'IMC	29
5.2.4. En fonction de l'IMG	31
5.2.5. Analyse du profil des sujets chez qui au moins un échec de BIF a été relevé	32
5.3. Taux d'échec en fonction des caractéristiques des opérateurs anatomiques	34
5.3.1. En fonction du statut	34
5.3.2. En fonction du nombre de BIF déjà réalisés	35
5.3.3. En fonction de l'expérience ressentie	37
5.3.4. Analyse du profil des opérateurs ayant échoués	38
6. Discussion	40
6.1. Taux d'échec par excès de latéralité et taux d'échec global	40
6.2. Un taux d'échec supérieur à 20%	40
6.3. L'invalidation de l'hypothèse anatomique	41
6.3.1. Caractéristiques de l'échantillon	41
6.3.2. Description des variabilités anatomiques	41
6.4. L'hypothèse du « défaut d'expérience des opérateurs »	42
6.5. Incidence des trajets intra-neuraux	43
7. Conclusion	44
8. Annexes	45
9. Bibliographie	72

2. Abréviations

BIF : Bloc iliofascial

IMG : Indice de masse grasse

IMC : indice de masse corporelle

ALR : Anesthésie loco-régionale

AMM : autorisation de mise sur le marché

MAR : médecin anesthésiste-réanimateur

MU : médecin urgentiste

NF : nerf fémoral

NCL : nerf cutané latéral de cuisse

NO : nerf obturateur

AF : artère fémorale

VF : veine fémorale

PI : psoas iliaque

SMUR : Service mobile d'urgences et de réanimation

SIMU : laboratoire de Simulation

3. Introduction

3.1. Généralités

Notre présent travail de thèse porte sur le bloc iliofascial qui est une technique d'anesthésie du membre inférieur pouvant être pratiquée dans les services d'urgence ainsi qu'en pré hospitalier. Le but de notre étude est de tenter de trouver une explication rationnelle au taux d'échec s'étendant de 4 à 33% dans les différentes études.

3.2. Historique

Les premières techniques d'anesthésie loco-régionale remontent à l'année 1884. Cette année, Carl Koller présente au Congrès allemand d'Ophtalmologie l'utilisation de la cocaïne pour anesthésier la cornée. Il essaye cette technique sur différents animaux ainsi que sur lui et révolutionne l'ophtalmologie. La même année Hall et William Halstead utilisent la cocaïne pour réaliser des anesthésies tronculaires: ils démontrent que la molécule, injectée autour d'un ou plusieurs nerfs, induit l'anesthésie de la région innervée par ce ou ces nerfs. William Halstead utilise cette méthode sur plus de mille opérations. Les techniques d'anesthésie loco-régionales vont dès lors se développer avec l'allemand Braun puis le français Victor Pauchet(1) qui publie en 1914 son traité d'anesthésie régionale. Le membre inférieur était réputé comme difficile à anesthésier car on a longtemps considéré que la seule technique possible consistait à réaliser un bloc nerveux de contact et donc à réaliser plusieurs injections en regard des différents nerfs de la cuisse, l'accès à ces derniers étaient difficiles à obtenir car situés trop profondément. Ainsi, les blocs obtenus étaient bien souvent incomplets et les taux d'échec importants. La technique la plus utilisée jusqu'aux années soixante-dix est donc l'anesthésie épidurale ou spinale. En 1973 Winnie(2) décrit pour la première fois une technique anesthésique pour répondre à ces difficultés : le bloc dit « 3 en 1 », ainsi appelé car il permet en un point d'insertion, d'anesthésier les nerfs fémoral, obturateur et cutané latéral de cuisse. Celle-ci va être la technique de référence pour la réalisation du bloc fémoral jusqu'à la découverte du bloc iliofascial (BIF) en 1989 par Dalens et al. chez l'enfant(3). Le BIF diffère du traditionnel bloc « 3 en 1 », péri-vasculaire, en ce qu'il ne nécessite pas, pour sa réalisation, le recours à l'électrostimulation et qu'il est à ce titre plus rapide et moins coûteux. De plus cette technique apparaît alors plus séduisante par sa distance avec le paquet

vasculaire fémoral, elle est donc plus sûre. Le BIF a donc initialement été décrit comme une procédure « à l'aveugle », utilisée dans le domaine de l'anesthésie « péri-chirurgicale ». En 1998, il est décrit par Capdevilla(4) comme plus rapide, plus sûr et tout aussi efficace que le bloc « 3 en 1 » chez l'adulte. Progressivement, il entre dans l'arsenal thérapeutique antalgique des urgentistes avec des recommandations françaises sur la pratique des anesthésies loco-régionales par les urgentistes en 2002 (5) et dans la médecine pré-hospitalière avec la première description du BIF par des équipes de SMUR par Lopez S. en 2003(6). La technique traditionnelle du BIF, dite de « perte de résistance » (the loss of resistance technique) va être dès lors utilisée de façon croissante par les urgentistes. À noter que l'essor croissant de l'échographie ces dernières années va permettre l'apparition des blocs nerveux écho-guidés et notamment la réalisation du bloc fémoral dont la performance supérieure par rapport à la technique traditionnelle, à l'aveugle a été démontrée en 2008 par Dolan(7). La miniaturisation des appareils d'échographie permet même, plus récemment, la réalisation de tels blocs en pré-hospitalier. Les dernières recommandations concernant la réalisation du bloc iliofascial le préconisent lorsqu'il est indiqué et précisent qu'un écho-guidage est souhaitable lorsqu'il est possible(8).

3.3. Anatomie

Le nerf fémoral, le nerf cutané latéral de cuisse et le nerf obturateur, sont trois nerfs issus du plexus lombaire et cheminant dans la même loge, à savoir l'espace iliofascial.

3.3.1. Le plexus lombaire

3.3.1.1. Généralités

Le plexus lombaire (figure 1)(9) est un réseau de fibres nerveuse destinées à la paroi abdominale au organes génitaux externes et aux membres inférieurs(10).

3.3.1.2. Constitution

Le plexus lombaire est constitué par l'union des rameaux ventraux des nerfs spinaux lombaires L1, L2, L3 et L4. Chacun de ces rameaux s'anastomose avec le rameau sus et sous-jacent. Le rameau ventral de L1 se divise en 3 branches: le nerf ilio-hypogastrique, le nerf ilio-inguinal et une branche pour le nerf génito-fémoral. Le rameau ventral de L2 donne quatre branches pour la constitution des nerfs génito-fémoral, cutané latéral de cuisse, obturateur

et fémoral. Le rameau ventral de L3 se divise en trois branches pour la constitution des nerfs cutané latéral de cuisse, fémoral et obturateur. Le rameau ventral de L4 se divise en trois branches pour donner les nerfs fémoral, obturateur et du tronc lombo-sacrée(10).

3.3.1.3. Rapport

Le plexus lombaire est situé le long des faces latérales des corps vertébraux, dans l'interstice séparant les deux chefs du muscle grand psoas(10).

3.3.2. Le nerf fémoral

3.3.2.1. Généralités

Le nerf fémoral est un nerf mixte constituant la plus grosse branche terminale du plexus lombaire. Il est constitué de neurofibres des nerfs lombaires L2, L3 et L4. Le nerf fémoral descend latéralement entre les deux plans du muscle ilio-psoas. Puis il se dirige en avant et passe sous le ligament inguinal en dehors de la bandelette ilio-pectinée qui le sépare de l'artère fémorale. Il se trouve alors en avant du muscle psoas, engainé dans le fascia iliaca. Il se termine rapidement dans le triangle fémoral en se divisant en quatre branches: le nerf quadricipital, moteur pur, le nerf musculaire latéral qui est mixte, le nerf saphène qui est sensitif pur et le nerf musculaire médial qui est mixte. C'est un nerf innervant donc la loge antérieure de la cuisse et de la jambe(10).

3.3.2.2. Trajet – rapport

Dans la fosse iliaque, il émerge du bord latéral du muscle grand psoas, et chemine sous le fascia iliaque dans le sillon séparant les muscles iliaques et grand psoas. Il répond en avant par l'intermédiaire du péritoine au caecum à droite et au colon descendant à gauche. Dans la lacune musculaire, il répond en avant au ligament inguinal, médialement au fascia iliaca qui le sépare de la lacune vasculaire et de son contenu vasculaire fémoral. En arrière et latéralement, au muscle ilio-psoas(10).

3.3.2.3. Fonctions

La fonction motrice du nerf fémoral est d'assurer la flexion de la cuisse sur le tronc et l'extension de la jambe (muscle quadricipital). Son territoire sensitif (figure 2)(10) s'étend de la face antérieure de la cuisse à la face antéro-médiale du genou, de la jambe et de la cheville(10).

3.3.3. Le nerf obturateur

3.3.3.1. Généralités

Le nerf obturateur est un nerf mixte constituant une branche terminale du plexus lombaire. Il est constitué des nerfs lombaires issus de L2, L3 et L4(10).

3.3.3.2. Trajet – rapport

Le nerf obturateur émerge du bord médial du muscle grand psoas et descend verticalement. Il traverse le foramen obturé et se divise en deux branches, antérieure et postérieure(10).

3.3.3.3. Fonctions

Le nerf obturateur assure l'adduction et la rotation latérale de cuisse. Son territoire sensitif (figure 2) concerne la face médiale de la cuisse(10).

3.3.4. Le nerf cutané latéral de cuisse

3.3.4.1. Généralités

C'est un nerf sensitif constitué des neurofibres provenant de L2 et L3. Il descend obliquement et latéralement vers l'épine iliaque antéro-supérieure(10).

3.3.4.2. Trajet – rapport

Il émerge au bord latéral du muscle grand psoas au niveau de la crête iliaque. Recouvert du péritoine il chemine sur le muscle iliaque. Il passe sous le ligament inguinal à un centimètre environ de l'épine iliaque antéro-supérieure(10).

3.3.4.3. Fonctions

Son territoire sensitif (figure 3) (10) comporte la face antéro-latérale de la cuisse(10).

3.3.5. Rapports vasculaires

Les vaisseaux fémoraux sont contenus dans la loge vasculaire fémorale. L'artère fémorale est la principale artère de la cuisse, son calibre est d'environ 8 à 9mm. La projection cutanée de son trajet correspond à une ligne unissant le milieu du ligament inguinal au bord postérieur de l'épicondyle médial du fémur. Elle naît sous le ligament inguinal dans la lacune vasculaire en prolongeant l'artère iliaque externe et s'engage verticalement dans le trigone fémoral, puis descend dans le canal des adducteurs ou elle devient plus profonde. Elle répond latéralement à l'arcade ilio-pectinée (fascia iliaca) qui la sépare du nerf fémoral,

médialement à la veine fémorale, en arrière au muscle pectiné, et en avant au ligament inguinal. Les nœuds lymphatiques inguinaux profonds sont situés sur le bord médial de la veine fémorale, dans l'espace dit de la gaine fémorale(figure 4)(10,11).

3.3.6. Le triangle de Scarpa

Le triangle de Scarpa est un triangle à base supérieure, situé à la face antérieure de la cuisse. En anatomie de surface, la limite supérieure est la ligne de Malgaigne qui est la projection cutanée du ligament inguinal, tendu entre l'épine iliaque antéro-supérieure et l'épine du pubis. La limite latérale est constituée par le bord médial du muscle sartorius et la limite inféro-médiale par le bord latéral du muscle long-adducteur. Dans ce trigone passent 3 éléments vasculo-nerveux essentiels au membre inférieur. La bissectrice de ce triangle est représentée par la projection de l'artère fémorale, en dedans, chemine la veine fémorale et en dehors passe le nerf fémoral. Sous la peau et le fascia lata on retrouve deux loges séparées par la bandelette ilio-pectinée : la loge vasculaire en dedans et la loge musculaire en dehors(12).

3.3.7. L'espace ilio-fascial

Cet espace est délimité par le fascia iliaca. Ce fascia iliaca commence en haut sur le ligament arqué médial, s'insère en dedans aux corps vertébraux, aux arcades d'origine du muscle et à l'ouverture supérieure du pelvis; en dehors il se fixe au fascia du muscle carré des lombes, puis à la crête iliaque. En bas ce fascia va, comme le muscle, passer sous le ligament inguinal, mais en lui adhérent, se confondant ainsi plus ou moins avec sa moitié latérale; c'est la partie interne du fascia iliaca qui, tendue de l'arcade à l'éminence ilio-pubique, forme une « bandelette ilio-pectinée » séparant le muscle de l'artère fémorale. À la cuisse, le fascia iliaca engaine le muscle jusqu'au petit trochanter. Le muscle ilio-psoas est ainsi dans une loge fort étendue (puisqu'en haut elle communique même, au-dessus du ligament arqué médial, avec le thorax). Lui-même renferme le plexus lombal dont les rameaux terminaux sortiront progressivement du fascia iliaca. Ajoutons que le fascia iliaca est résistant devant le muscle iliaque et mince devant le muscle psoas(11).

3.3.8. Analyse anatomique IRM de l'espace ilio-fascial

En analysant des coupes IRM réalisées à la racine du membre inférieur, au niveau du ligament inguinal et en dessous, on note que les rapports du nerf fémoral varient rapidement. Ainsi, le muscle iliopsoas plonge rapidement en profondeur et s'amincit pour aller se fixer sur le petit trochanter. Latéralement le muscle sartorius va continuer de croiser sur le muscle ilio-psoas et donc progressivement passer sur le nerf fémoral. Entre le sartorius et le muscle iliopsoas, apparaît progressivement le muscle droit fémoral. Quand on est au niveau de la racine de la diaphyse fémorale, l'artère fémorale commune s'est divisée en artère fémorale profonde et superficielle. On peut noter que 2 artères sont issues de l'artère fémorale commune et partent latéralement tout en remontant de façon céphalique : ce sont les artères circonflexes superficielle et profonde (figures 7-8-9 et 10)(13).

3.3.9. Sono-anatomie du nerf fémoral

Le nerf fémoral est repéré par une coupe passant perpendiculairement par rapport à l'axe des vaisseaux fémoraux. Ainsi le nerf fémoral est visualisé dans une coupe transversale. Il a généralement une forme triangulaire ou ovalaire et est repéré latéralement par rapport à l'artère fémorale, juste en dessous du fascia iliaca et au-dessus du muscle ilio-psoas. Le fascia lata chemine sur le fascia iliaca. Bien que d'un diamètre conséquent, le nerf fémoral peut être parfois difficile à repérer. Le recours à des repères indirects comme le muscle ilio-psoas ou l'artère fémorale peut alors s'avérer intéressant(14). Le nerf fémoral est assez superficiel (habituellement inférieur à 3 cm sous la peau)(15) (figures 5 et 6) (14)) .

3.4. Procédure

Le BIF est donc un bloc du plexus lombaire par voie antérieure permettant une anesthésie loco-régionale du membre inférieur, permettant de réduire significativement la douleur tant chez l'enfant que chez l'adulte. Son mécanisme d'action est double: direct par action sur les nerfs véhiculant l'information douloureuse, et indirecte par relâchement des fibres musculaires induit par le bloc moteur. Les mécanismes impliqués dans la réduction de la douleur tant sur le plan moteur que sensitifs sont résumés dans la figure 11(16).

3.4.1. Indications

Ses indications regroupent les fractures de l'extrémité inférieure du fémur et les fractures de la diaphyse fémorale, ainsi que les plaies du genou(5,17).

3.4.2. Contre-indications

La réalisation du bloc iliofascial est logiquement contre indiqué par l'existence d'une détresse cardio-vasculaire, respiratoire ou neurologique, dont la prise en charge est prioritaire. Les contre-indications de ce geste sont la présence d'un foyer infectieux ou d'adénopathies au niveau du membre inférieur concerné. L'altération de la zone cutanée de ponction par une plaie ou une brûlure sont également des contre-indications, de même que l'existence d'un déficit neurologique au niveau du membre concerné ou la présence de troubles de l'hémostase (hémophilie, prise d'anticoagulants oraux, insuffisance hépatique sévère), la présence d'une prothèse totale de hanche ainsi que l'allergie exceptionnelle aux anesthésiques locaux et la porphyrie (5,17). Concernant les troubles de l'hémostase l'échoguidage représente un moyen démontré de limiter les ponctions vasculaires. Il n'existe pas d'étude prospective permettant de formuler des recommandations sur la conduite à tenir : la réalisation d'une ALR péri-nerveuse dans ce contexte relève du rapport bénéfice-risque. (18,19)

3.4.3. Réalisation

3.4.3.1. Mise en condition

La mise en place d'un abord veineux périphérique et d'un monitoring (tension artérielle, fréquence cardiaque, électrocardiogramme et oxymétrie) sont les prérequis de la réalisation d'un BIF. L'oxygène, le matériel et les médicaments nécessaires à la prise en charge des intoxications aux anesthésiques locaux sont indispensables. Un examen clinique minutieux du membre lésé doit être consigné par écrit dans le dossier. L'accord du patient doit également être recueilli avant réalisation du geste(17).

3.4.3.2. Matériel

Le matériel suivant est nécessaire à la réalisation du BIF: une aiguille courte non isolée à biseau court (21-23 G, 25-50mm), un prolongateur souple transparent, une seringue de 20 ml, un flacon d'anesthésique local: lidocaïne non adrénaline à 1%, des gants, des compresses, un désinfectant et un champ stérile troué. La présence de ce matériel au sein de kits préalablement constitués est souhaitable. D'autres anesthésiques locaux ont l'AMM pour les anesthésies tronculaires tels que la ropivacaine et la bupivacaine et présentent l'avantage d'avoir une plus longue durée d'action. À dose égale la ropivacaine semble avoir une toxicité

moindre. Les adjuvants tels que l'adrénaline 5µg/L semblent augmenter la durée du bloc et diminuer son passage systémique(20). Le choix de l'anesthésique local est donc laissé au choix des différents centres qui élaborent les protocoles.

3.4.3.3. Technique

La description initiale de cette procédure fait appel à des repères anatomiques situant le point de ponction un centimètre en dessous de la jonction du tiers externe avec les deux-tiers internes d'une ligne reliant l'épine iliaque antéro-supérieure et le tubercule pubien, et sur une ligne suivant l'axe de la cuisse (3). Le patient est positionné avec la hanche en légère abduction de 10 – 20° et en légère rotation externe. L'aiguille est introduite selon un angle de 75°, puis chemine jusqu'à percevoir un premier ressaut (correspondant au fascia lata) puis un second (correspondant au fascia iliaca). Capdevilla a choisi une diminution de l'angle d'insertion de l'aiguille à 30° ainsi qu'une progression céphalique sur un centimètre(4). Le BIF consiste en l'injection de 0.3 à 0.4mL/kg de lidocaïne 1% et pour l'enfant à 0.5mL/Kg dans l'espace iliofascial, en commençant par un test d'aspiration qui est par la suite répété tous les 5mL afin de limiter le risque d'injection intravasculaire. Le bloc est efficace en 5 à 10 minutes pour une durée d'1h30 à 2 heures, alors qu'il peut être prolongé de 2h30 à 3h30 heures avec la ropivacaine (21) (figure 12, 13 et 14).

3.4.3.4. Commentaires

Il est intéressant de noter ici que la description initiale du BIF décrite par Dalens a été sujette à de discrètes modifications au cours du temps. Elle était ainsi réalisée chez un patient en décubitus dorsal, avec un point d'insertion situé 0.5cm à 1cm sous le point de jonction 2/3 interne - 1/3 externe d'une ligne reliant l'épine iliaque antéro supérieure au tubercule pubien. L'insertion se faisait à un angle de 30° avec la peau puis percevait les 2 pertes de résistance. L'injection était ensuite réalisée avec une pression de la main sous le point d'insertion afin d'éviter la diffusion inférieure (caudale) de l'anesthésique. Et le gonflement de l'aîne était ensuite massé une fois l'aiguille retirée pour favoriser la diffusion supérieure (rostrale) (2). En 1998, avec Capdevilla, le point d'insertion est à 1cm sous la ligne inguinale. L'angle d'insertion avec la peau passe de 30° à 75°. Il décrit également une diminution de l'angle d'injection à 30° une fois le fascia iliaca traversé (2eme perte de résistance) puis une

progression céphalique de 1cm de l'aiguille avant l'injection. Cette dernière se fait pendant 2 minutes. La pression inférieure et le massage une fois l'aiguille retirée sont toujours préconisés par Capdevilla(4). En 2003, Lopez(6) décrit un angle d'insertion de 90° avec la peau, de même que Groot(23) en 2015, puis en 2007, Gozlan(24) revient à la description initiale de Dalens(3) appliqué à l'adulte (4). En revanche, Lefort(17), en 2013, décrit le point d'insertion de l'aiguille à 2cm sous la ligne inguinale et avec un angle de 30-45° avec la peau. La conférence d'expert de 2002 sur la pratique des anesthésies loco-régionales par des médecins non anesthésistes ne décrit pas précisément pas la technique employée mais semble se référer à l'étude de Capdevilla.(5)

3.5. Efficacité du BIF

Le BIF a, depuis sa découverte, séduit notamment par son efficacité par rapport au bloc « 3-en-1 ». Dans l'étude princeps de Dalens, chez l'enfant son taux de succès complet par rapport au bloc traditionnel en termes de sensibilité était de 100%(60/60) dans les 2 groupes dans le territoire fémoral, mais de 15% (9/60) dans le groupe « bloc 3-en-1 » versus 91,6% (55/60) dans le groupe BIF pour le territoire du nerf cutané latéral de cuisse et de 13.3% (8/60) versus 88.3% (53/60) pour le nerf obturateur (2). L'étude de Capdevilla(22) qui compare elle aussi le BIF au bloc « 3-en-1 », retrouve une efficacité similaire dans les deux méthodes. Avec toutefois une efficacité supérieure significative pour le nerf cutané latéral de cuisse. Un bloc complet avait alors été obtenu dans 36% des cas pour le BIF contre 34% pour le « Bloc-3-en-1 ». L'efficacité dans le territoire du nerf fémoral est de 88%, de 90% dans le territoire du nerf cutané latéral de cuisse et de 38% dans le territoire du nerf obturateur. Une étude menée par Foss(25) en 2007 qui étudiait l'efficacité du BIF chez les patients avec fracture de hanche retrouvait en revanche un taux de réussite du BIF de 67% à noter que cette étude a été retenue dans une méta-analyse de 2014 par Chester et al.(26) visant à évaluer l'efficacité de cette méthode d'anesthésie. Une autre étude menée par Groot et al.(23) aux Pays-Bas et parue en 2015 qui cherchait à montrer l'efficacité et la sécurité du BIF dans le cadre des fractures de hanche aux urgences retrouve quant à elle une efficacité de 64% à 4 heures post injection et de 72% à 8 heures. Lopez a montré une efficacité du bloc en termes de diminution de douleur. En termes d'anesthésie, le bloc était un succès dans 96,3%

des cas dans le territoire fémoral, dans 52% des cas dans le cadre du nerf cutané latéral de cuisse et de 37% pour le nerf obturateur (6).

4. Méthode

4.1. Rationnel de l'étude

Le BIF est donc une technique d'anesthésie loco-régionale utilisée aussi bien par les Médecins Anesthésistes (MAR) que par les Médecins Urgentistes (MU) dans le cadre de la prise en charge des fractures de la diaphyse fémorale mais aussi des plaies du genou et des fractures de la hanche. Cette technique est bien codifiée et sécuritaire si elle est correctement appliquée. Cependant comme dit précédemment, on retrouve rapporté dans la littérature un taux d'échec d'environ 20 % (taux de réussite variable de 67% à 96% selon les études) malgré une technique pratiquée de manière rigoureuse. Cette étude tente de trouver une explication anatomique à ce taux d'échec en portant comme hypothèse que l'aiguille va se positionner de manière trop latérale par rapport aux structures anatomiques repères (fascia lata et fascia iliaca) et de fait manquer l'espace de diffusion ilio-fascial permettant au produit anesthésique d'être au contact des racines nerveuses du nerf fémoral, cutané latéral de cuisse et obturateur. Pour ce faire nous allons donc, dans cette étude, relever sur des volontaires sains les repères anatomiques de surface du BIF et les comparer à une coupe transversale échographique de la même zone afin de réaliser une projection théorique de la progression de l'aiguille. Le croisement théorique de l'aiguille et des 2 fascias (Fascia Lata et Fascia Iliaca) sur la projection laisse supposer que l'aiguille, à l'issue de la technique bien conduite, se trouvera dans l'espace de diffusion Iliofascial et pourrait déterminer une probabilité de succès du BIF proche de 100%. À l'inverse, si lors de la projection le trajet ne croise pas une ou les deux structures suscitées, la probabilité que l'aiguille ne se trouve pas dans l'espace de diffusion est augmentée et les chances de succès du BIF diminueront.

4.2. Objectif principal de l'étude

L'objectif principal de cette étude est donc de démontrer que le repérage anatomique de surface du BIF est trop latéral, et que cette latéralité est corrélée au taux d'échec du BIF retrouvé dans les différentes études de la littérature.

4.3. Objectif secondaire de l'étude

Dans un second temps nous cherchons à savoir si le statut de l'opérateur (junior ou senior), ou les caractéristiques anatomiques des sujets influencent la latéralité retrouvée.

4.4. Critère d'évaluation principal

Le critère d'évaluation principal est donc l'atteinte ou non de l'espace de diffusion iliofascial (pénétration ou non des deux fascias, lata et iliaca). Cette évaluation est obtenue par une projection théorique du trajet de l'aiguille réalisé sur une coupe échographique.

4.5. Critère d'évaluation secondaire

Le critère d'évaluation secondaire est la comparaison appariée du taux de succès avec le statut de l'opérateur et avec les caractéristiques anatomiques des sujets.

4.6. Population de l'étude

4.6.1. Critères d'inclusion

Tous les sujets inclus dans l'étude sont des volontaires sains.

4.6.2. Critères de non inclusion

Il n'y a pas de critères de non inclusion.

4.7. Plan expérimental

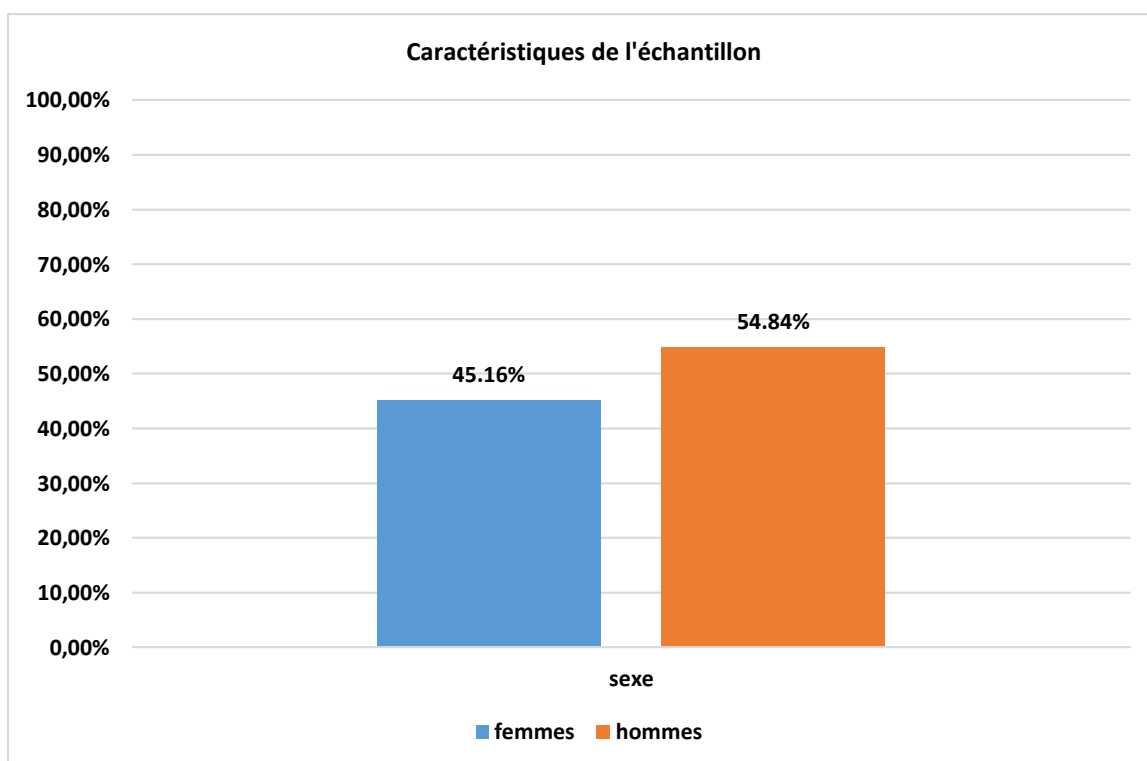
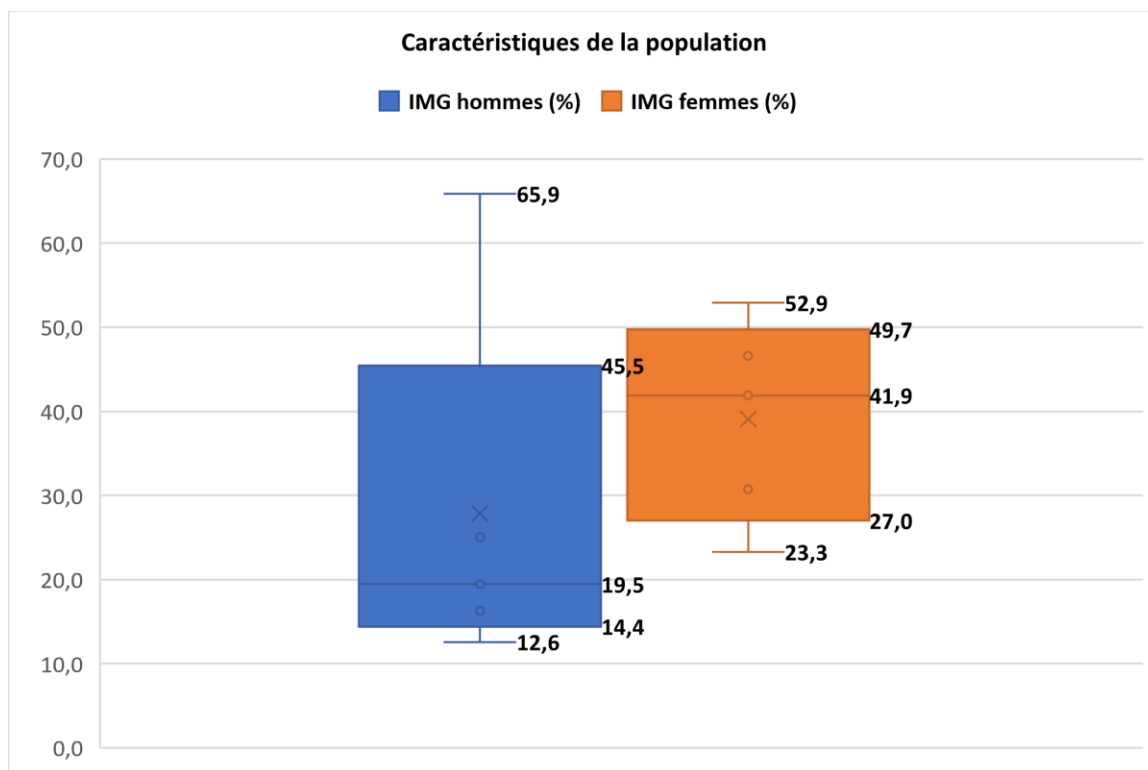
Il s'agit donc d'une étude prospective observationnelle multicentrique, réalisée conjointement dans le centre hospitalier universitaire de Nantes et dans le centre hospitalier départemental de la Roche-sur-Yon. Le recueil des données s'est effectué après vérification des critères d'inclusion et de non-inclusion, et après recueil du consentement après la délivrance d'une information orale. Les données démographiques et anthropométriques communes : l'âge, le sexe, la taille et le poids (avec calcul de l'indice de masse corporelle (IMC) ($\text{poids (kg)}/\text{taille (m)}^2$) et de l'index de masse grasse (IMG) selon la formule proposée par Deurenberg)(27) ont toutes été récupérées. La mise en condition commune consiste à pratiquer l'examen en décubitus dorsal strict; les 2 côtés ont été étudiés afin d'augmenter la puissance statistique de l'étude. Le membre inférieur a été observé en légère abduction (10°) comme préconisé dans la technique de référence du BIF. Ensuite nous avons procédé en deux phases. Tout d'abord, lors de la phase 1, l'opérateur du repérage anatomique (OP-ANAT) a effectué le repérage selon la technique recommandée par Dalens et a marqué d'un

point au stylo mascara l'endroit exact où il insérerait l'aiguille du BIF. Le même opérateur procède ensuite de la même manière sur le membre controlatéral. Puis, lors de la phase 2, l'opérateur du repérage échographique (OP-US) effectue une coupe transversale échographique en prenant pour repère central (flèche sur la sonde linéaire) le point cutané marqué au stylo. L'image échographique est sauvegardée avec comme indications enregistrées: opérateur OP-ANAT, numéro patient et coté observé. Phase 3: Une projection verticale du trajet de l'aiguille est dessinée sur la coupe et les différentes structures traversées sont repérées et notées sur la fiche de saisie. Le succès ou l'échec probable est déterminé en fonction des structures retrouvées et traversées sur l'image échographique: soit toutes les structures sont vues et traversées (fascia lata, fascia iliaca et espace iliofascial): Score = 1 (réussite probable) soit les deux fascias sont fusionnés sur le trajet de l'aiguille ou toute autre situation laissant penser que l'opérateur ne ressentira pas deux ressauts: Score = 0 (échec probable du BIF). L'image recueillie est donc une projection d'un trajet théorique d'une aiguille insérée avec un angle de 90° avec la peau, soit d'après la technique de BIF décrite par Lopez(6) décrivant l'utilisation du BIF en SMUR. Après recueil des images échographiques, ces dernières ont été modifiées sur un logiciel de travail d'image (paint®). Les structures anatomiques ont été identifiées de la façon suivante: artères en rouge, nerf fémoral en jaune, muscle (ilio-psoas, sartorius) en marron, fascia lata en rouge et fascia iliaca en bleu.

4.8. Caractéristiques des sujets sains

Au total, 31 sujets anatomiques, tous volontaires sains, ont été inclus dans l'étude. Les caractéristiques des sujets anatomiques (sexe, âge, poids, IMC et IMG) ont été relevées dans le tableau 2. Au niveau des sujets anatomiques, les femmes représentaient 45.16% (14/31) et les hommes 54.84% (17/31) des sujets inclus. L'âge moyen était de 48.77 ans avec un âge médian de 38 ans, L'IMC était à 25.4 kg/m² en moyenne, avec une médiane à 23.93 kg/m². L'IMG, quant à lui était à 22.7% en moyenne chez les hommes pour 39.54% en moyenne chez les femmes, avec une médiane à 19.45% chez les hommes contre 41.91% chez les femmes. Huit volontaires sains ont été inclus dans le centre hospitalier de La Roche sur Yon, les 23

autres patients ont été inclus à Nantes. Par ailleurs 12 patients ont été inclus en tant que volontaires sains dans le service des urgences de Nantes.



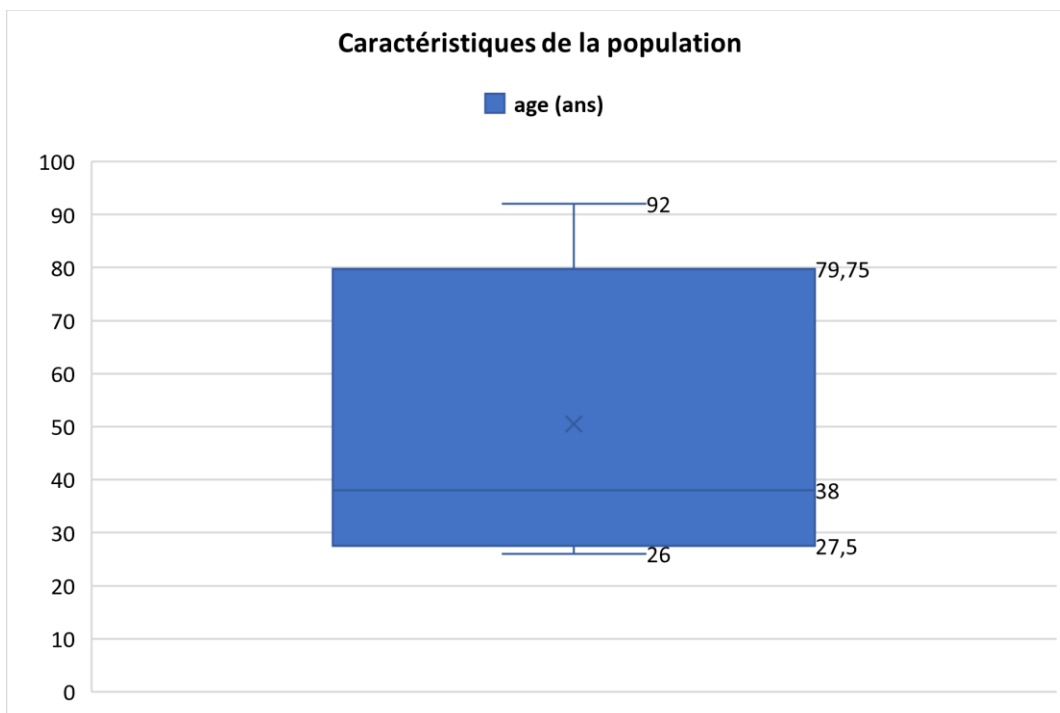
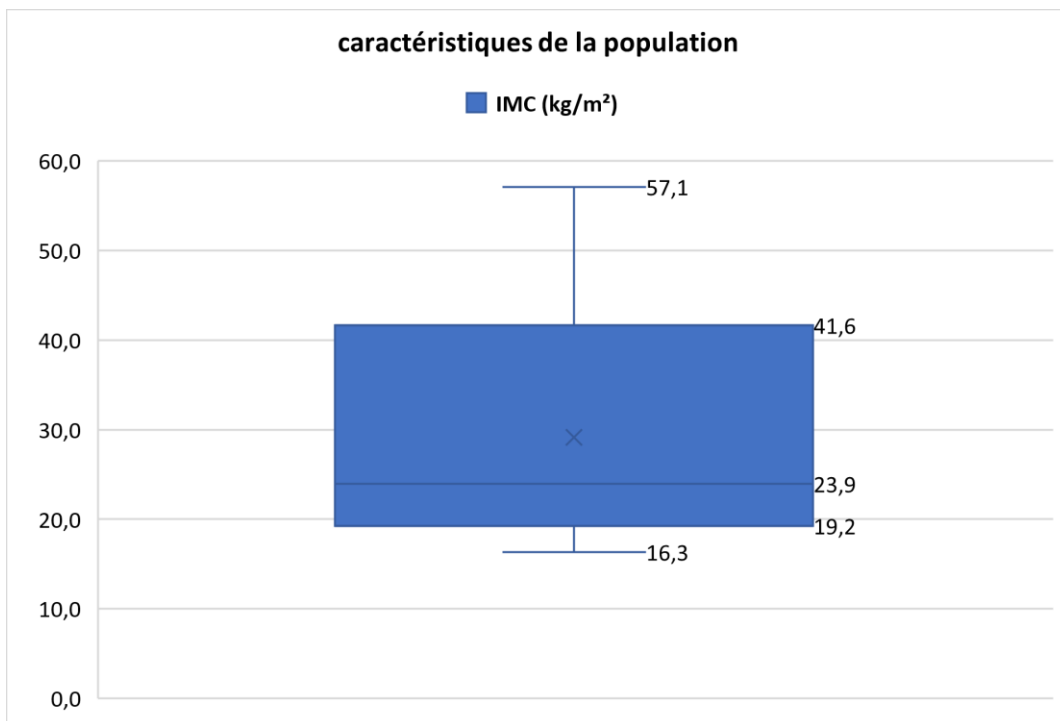


Tableau 1: caractéristiques des sujets anatomiques

Sujets anatomiques	Age (ans)	Poids (kg)	Taille (m)	Sexe	IMC	IMG
N1	38	70	1.78	F	22,09	29.85
N2	29	73	1.81	H	22,28	17.21
N3	27	76	1.76	H	24.54	19.45
N4	28	68	1.77	H	21.71	16.29
N5	31	65	1.75	H	21.22	16.4
N6	26	61	1.74	H	20.15	13.96
N7	27	70	1.75	H	22.86	17.44
N8	27	97	1.91	H	26.58	21.91
N9	30	70	1.73	H	23.39	18.77
N10	27	65	1.67	F	23.31	28.78
N11	65	67.5	1.75	H	22.04	25.2
N12	62	79	1.63	F	29.73	44.54
N13	29	84	1.84	H	24.81	20.24
N14	29	81	1.80	H	25	20.47
N15	26	73	1.75	F	23.84	29.18
N16	52	95	1.72	F	32.11	46.24
N17	53	70	1.70	H	24.22	25.06
N18	82	58	1.50	F	25.78	44.39
N19	80	82	1.57	F	33.27	52.92
N20	72	70	1.74	H	23.12	28.1
N21	70	59	1.57	F	23.94	39.42
N22	91	70	1.60	F	27.34	48.34
N23	80	71	1.50	F	31.56	50.87
N24	59	185	1.80	H	57.1	65.89
N25	78	71	1.71	H	24.28	30.88
N26	92	66	1.60	F	25.78	46.7
N27	32	52	1.71	F	17.78	23.29
N28	61	57	1.60	F	22.26	35.34
N29	40	50	1.75	H	16.32	12.59
N30	35	76	1.66	F	27.58	35.74
N31	29	72	1.83	H	21.49	16.26

4.9. Caractéristiques des opérateurs anatomiques

Concernant les 24 « opérateurs anatomiques », leurs caractéristiques ont été relevées dans le tableau 1, avec leur statut (interne ou senior (1-2 ans, 2-5ans, 5-10ans, >10ans d'ancienneté), leur niveau de pratique du BIF en terme qualitatif (aucune expérience, peu d'expérience, expérimenté) et en terme quantitatif (<5, 5-10,10-20, > de 20 BIF réalisés). On constate dans le tableau 2 ainsi que dans les graphiques 1,2 et 3 que, concernant le nombre

de BIF, 20.83% des opérateurs n'en avait jamais réalisé, 54.17% en avait réalisé moins de 5, 12.5% en avait réalisé entre 5 et 10, 8.33% en avaient réalisés entre 10 et 20 et 4.17% seulement en avaient réalisés plus de 20 BIF dans leur carrière. Soit 25% des opérateurs avec plus de 5 réalisations de BIF. Concernant les Statuts des opérateurs, 33.33% étaient des internes, 37.5% étaient des assistants hospitaliers, avec <2 années d'ancienneté, 4.17% étaient seniors avec 2 à 5 ans d'ancienneté, 4.17% avaient entre 5 et 10 ans d'ancienneté et 20.83% étaient des seniors avec > 10 ans d'ancienneté. Soit 29.17% de seniors. 25% des opérateurs estimaient n'avoir aucune expérience du BIF, quand 54.17% estimaient en avoir une faible expérience et 20.83% déclaraient maîtriser cette technique.

Tableau 2: caractéristiques des opérateurs anatomiques

Opérateurs anatomiques	Statut de l'opérateur	Nombre de BIF déjà réalisés	Expérience ressentie de la pratique du BIF
N1	Senior 0-2 ans	<5	Peu d'expérience
N2	Senior >10ans	5 à 10	Peu d'expérience
N3	Interne	Aucun	Aucune expérience
N4	Interne	5 à 10	Sais faire
N5	Senior 0-2 ans	<5	Peu d'expérience
N6	Interne	<5	Peu d'expérience
N7	Interne	<5	Peu d'expérience
N8	Interne	<5	Peu d'expérience
N9	Senior 0-2 ans	<5	Peu d'expérience
N10	Senior 0-2 ans	<5	Sais faire
N11	Senior 0-2 ans	<5	Aucune expérience
N12	Senior > 10 ans	10 à 20	Sais faire
N13	Interne	Aucun	Aucune expérience
N14	Senior > 10 ans	>20	Sais faire
N15	Senior 5 – 10 ans	< 5	Peu d'expérience
N16	Interne	< 5	Peu d'expérience
N17	Senior 0-2 ans	5 à 10	Peu d'expérience
N18	Senior > 10 ans	10 à 20	Sais faire
N19	Interne	Aucun	Aucune expérience
N20	Senior > 10 ans	Aucun	Aucune expérience
N21	Senior 2 – 5 ans	Aucun	Aucune expérience
N22	Senior 0-2 ans	<5	Peu d'expérience
N23	Senior 0-2ans	<5	Peu d'expérience
N24	Senior 0-2ans	<5	Peu d'expérience

4.10. Analyse statistique de l'étude

Les données statistiques ont été analysées à l'aide du logiciel SPSS®. Le test du Chi2 a été utilisé pour interpréter les données qualitatives.

5. Résultats

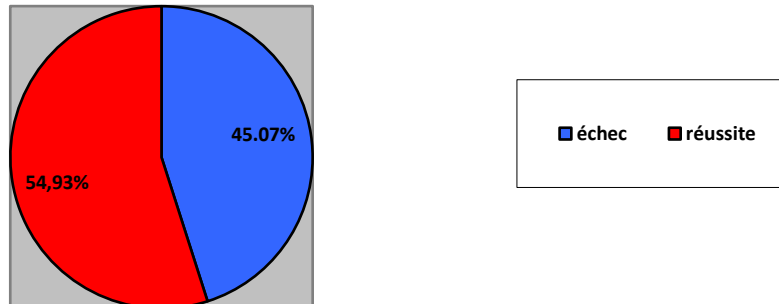
5.1. Taux d'échec:

Sur les 31 patients inclus dans cette étude, les 2 cotés ont été analysés pour augmenter la puissance statistique. Au total, 71 images échographiques ont donc pu être recueillies et analysées.

5.1.1. Taux d'échec global

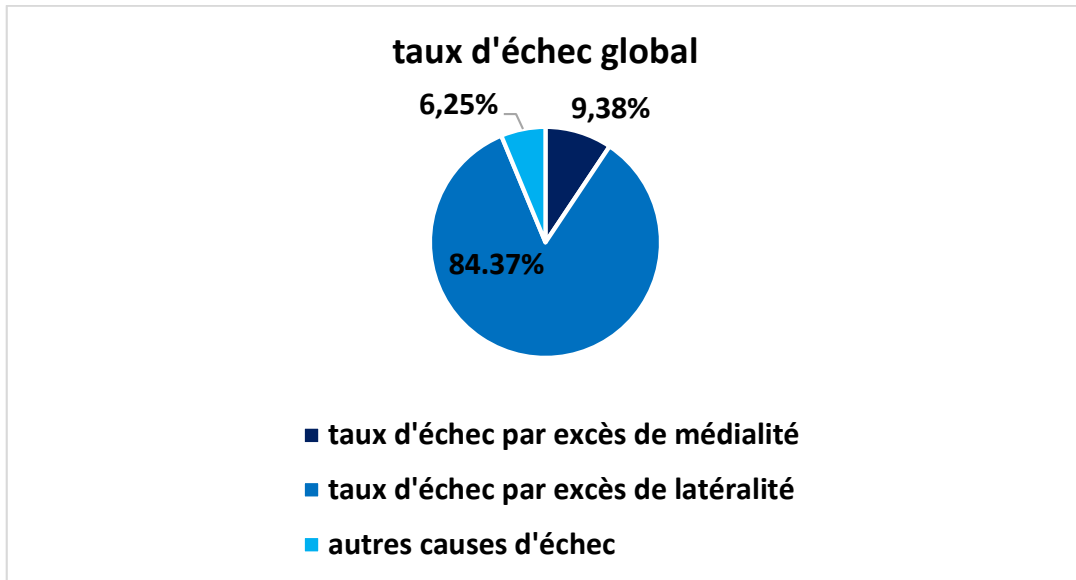
Concernant le taux d'échec théorique global, obtenu après analyse des différentes images échographiques recueillies, il est de 45.07% (32/71).

taux d'echec theorique global



5.1.2. Taux d'échec par excès de latéralité

Sur le critère principal de l'étude, c'est-à-dire l'hypothèse d'excès de latéralité du point de repère du BIF, le trajet théorique de l'aiguille apparaît comme trop latéral dans 27 échecs sur 71 BIF soit 38,02% des cas ($p < 0.05$). Cet excès de latéralité se retrouve donc dans près de 84.37% des échecs de BIF.

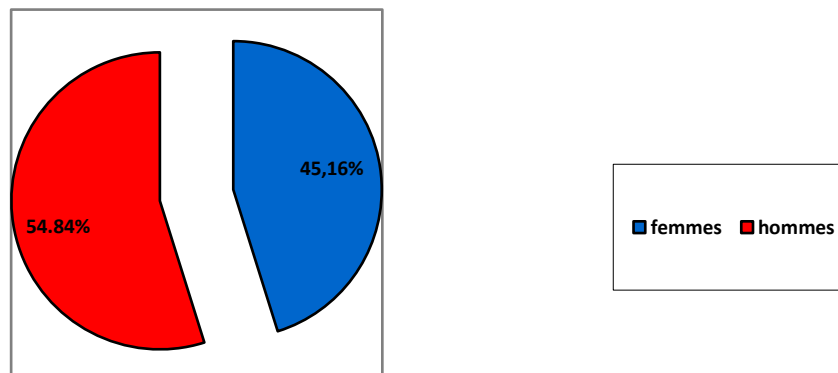


5.2. Taux d'échec en fonction des caractéristiques des sujets anatomiques

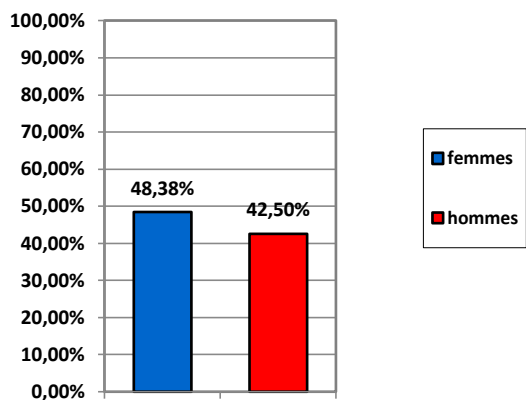
5.2.1. En fonction du sexe

Les femmes représentaient 45.16% des sujets anatomiques et les hommes 54.84%. Après analyse des caractéristiques des sujets anatomiques, on note un taux d'échec théorique de 42.5% chez les sujets masculins (17/40) et de 48.38% chez les sujets féminins (15/31) ($p=0.62$). Le taux d'échec par excès de latéralité était de 45.16% chez les femmes et de 32.5% chez les hommes ($p=0.27$)

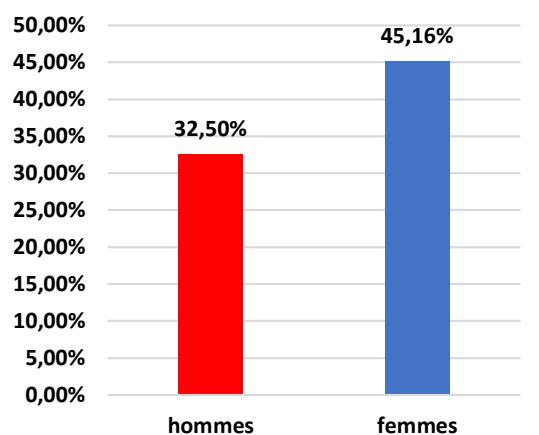
proportion du sexe des sujets anatomiques inclus



**taux d'échec théorique en
fonction du sexe des sujets
anatomiques**



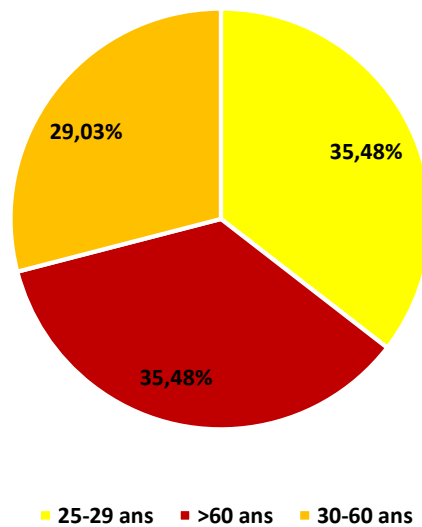
**excès de latéralité en
fonction du sexe**



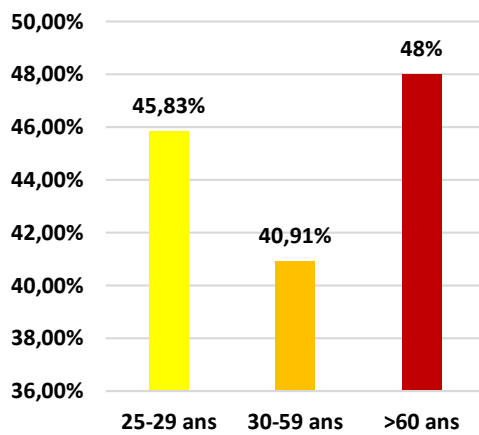
5.2.2. En fonction de l'âge

Du point de vue de l'âge des sujets anatomiques on retrouve un taux d'échec théorique de 45% (9/20) chez les plus de 65 ans, ce taux est quasi similaire avec 45.09% (23/51) chez les sujets de moins de 65 ans (p-value: 0.994). L'âge moyen des sujets chez qui on prédirait un échec de BIF est de 48 ans, l'âge médian est de 44 ans. Si l'on raisonne par tranche d'âge le taux d'échec est de 45.83% chez les 25-29 ans, de 40.91% chez les 30-60 ans, et de 48% chez les plus de 60 ans (p-value = 0.884). La proportion des 25-29 ans était de 35.48%, celle des 30-60 ans était de 29.03% et celle des plus de 60% était de 35.48%. Les taux d'échec par excès de latéralité étaient de 45.8% chez les <30 ans, de 27.3% chez les 30-60 ans et de 38.46% chez les >60 ans (p=0.4).

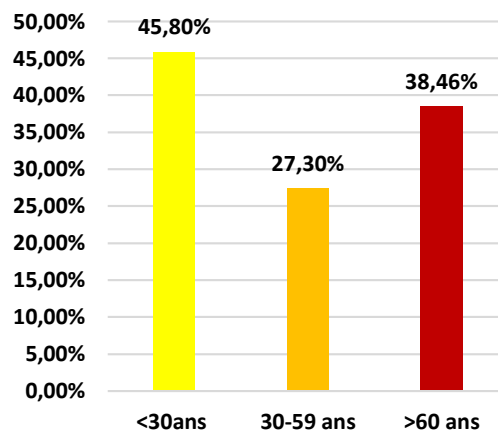
proportion des ages des sujets anatomiques inclus



taux d'échec théorique en fonction de l'age



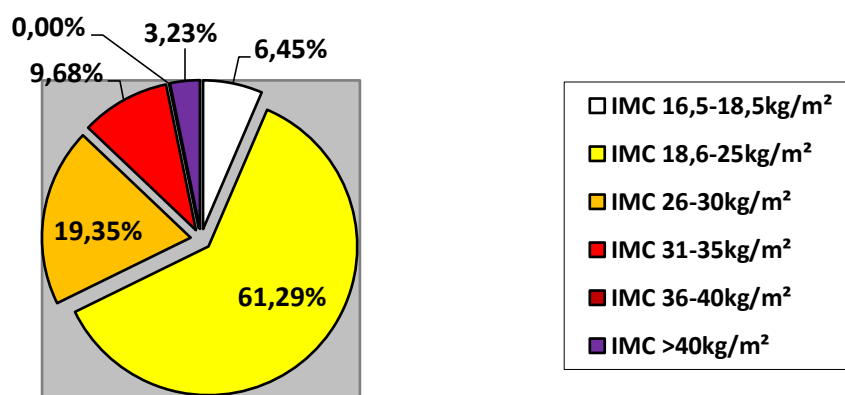
excès de latéralité en fonction de l'âge

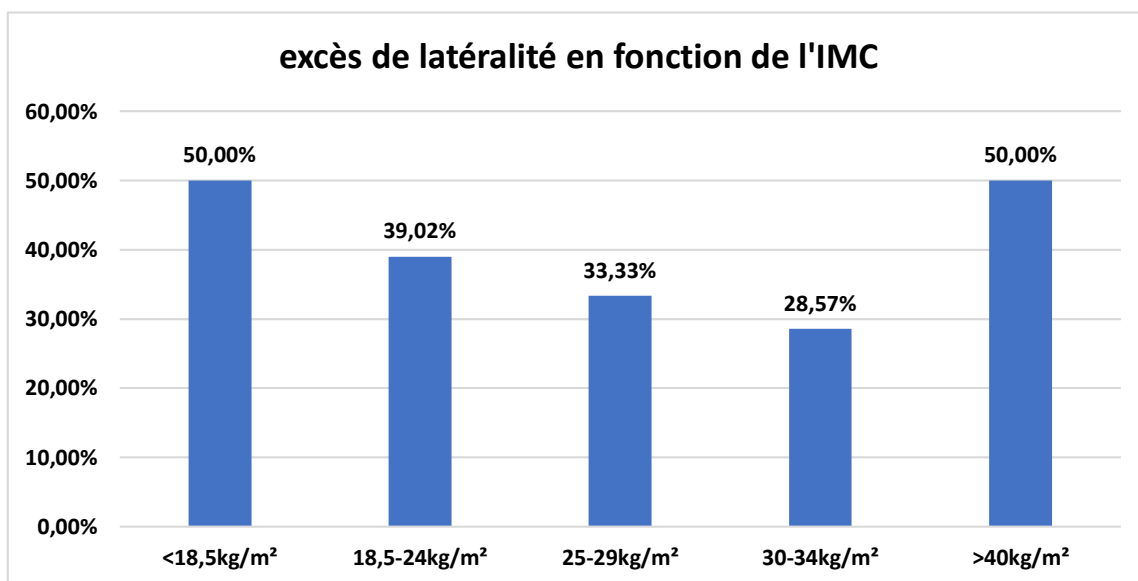
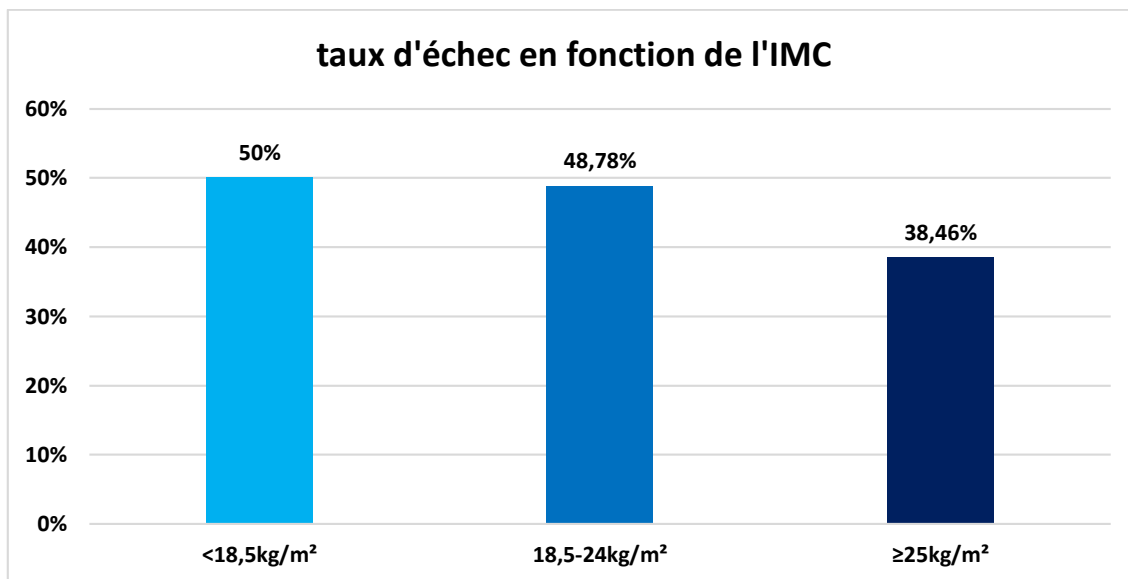


5.2.3. En fonction de l'IMC

Parmi les sujets inclus, on retrouvait 6.45% de sujets maigres (IMC: 16.5 et 18,5 kg/m²), 61.29% avec des IMC normaux (compris entre 18.5 et 25kg/m²), 19.35% de sujets en surcharge pondérale (IMC: 25-29kg/m²), 9.68% de sujets en obésité grade 1 (IMC: 30-34kg/m²), 0% en obésité grade 2 (IMC: 35-39kg/m²) et 3.23% de sujets en obésité grade 3 (IMC: >40kg/m²). Si on analyse le taux d'échec théorique en fonction de l'IMC des sujets anatomiques on remarque qu'il est de 50% (2/4) chez les personnes maigres, il est de 48.78% (20/41) chez les sujets ayant un IMC normal, de 33.33%(5/15) chez les sujets en surcharge, de 28.57% (2/7) chez les sujets en obésité grade 1, de 75% (3/4) chez les sujets avec obésité grade 3 (p-value = 0.506), soit 41.66% (10/24) chez les personnes avec un IMC >25 kg/m² (p-value = 0.68). Aucun patient avec obésité grade 2 n'a été inclus. On retrouve chez les obèses un taux de 45.45% (5/11) d'échec du BIF, ce taux est similaire chez les non obèses (45% soit 27 échecs sur 60 BIF théoriques) (p-value = 0.9). L'excès de latéralité était retrouvé dans 50% des cas (2/4) chez les personnes maigres, dans 39% des cas (16/41) chez les sujets normaux, dans 33.33% des cas (5/15) chez les personnes en surcharge, dans 28.57% des cas (2/7) chez les obèses de grade 1, dans 50% des cas (2/4) chez les obèses de grade 3 (p=0.9).

proportions des sujets anatomiques inclus en fonction de leur IMC



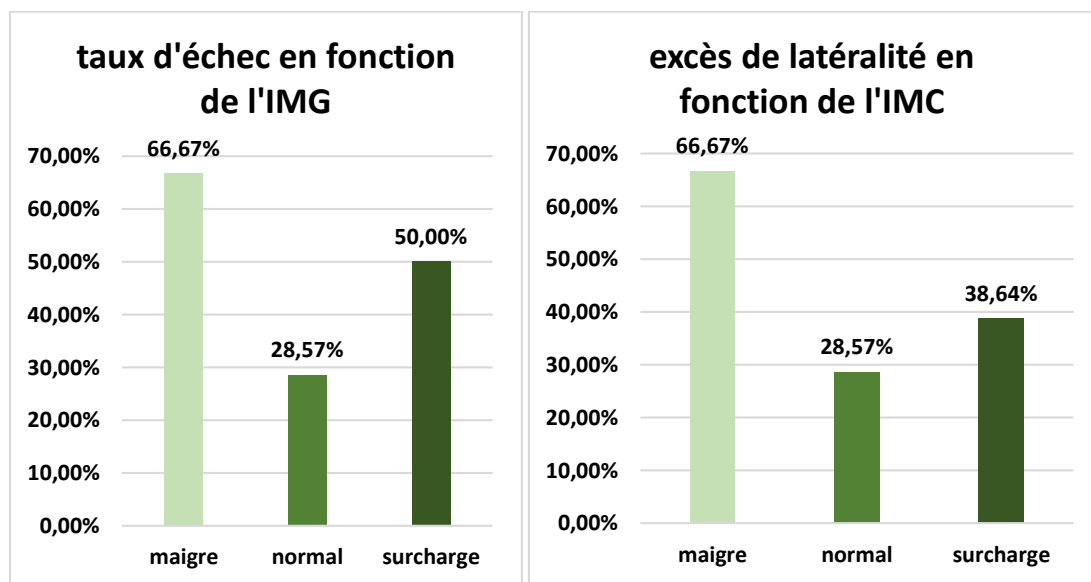
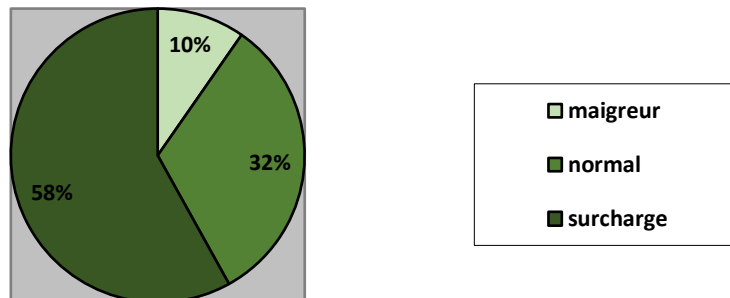


5.2.4. En fonction de l'IMG

Du point de vue de l'IMG, parmi les sujets inclus, 58.06% étaient en surcharge (IMG >20% chez l'homme et > 30% chez la femme), 32.26% étaient de constitution normale (IMG: 15-20% chez l'homme et 25-30% chez la femme) enfin 9.68% étaient de maigres selon l'IMG (<25% chez la femme et <15% chez l'homme). Après analyse des taux d'échec théoriques des BIF en fonction de l'IMG des patients; chez les personnes en surcharge ce taux est de 50% (22/44), il est de 33.33% (4/6) chez les personnes maigres et de 28.57% chez les personnes de constitution normale (6/21) (p-value = 0.14). L'excès de latéralité a été retrouvé dans

66.66% des cas (4/6) chez les sujets maigres, dans 28.57% des cas (6/21) chez les sujets normaux et dans 38.63% des cas (17/44) chez les sujets en surcharge ($p=0.2$).

proportions des sujets anatomiques inclus en fonction de leur IMG



5.2.5. Analyse du profil des sujets chez qui au moins un échec de BIF a été relevé

D'une façon plus générale, le sujet anatomique chez qui l'on retrouve le plus d'échec est une personne de 46ans de moyenne d'âge, en surcharge sur l'IMC (25.85 kg/m²) et en surcharge sur l'IMG (25.4% chez les hommes et 35.9% chez les femmes) (voir tableau 3).

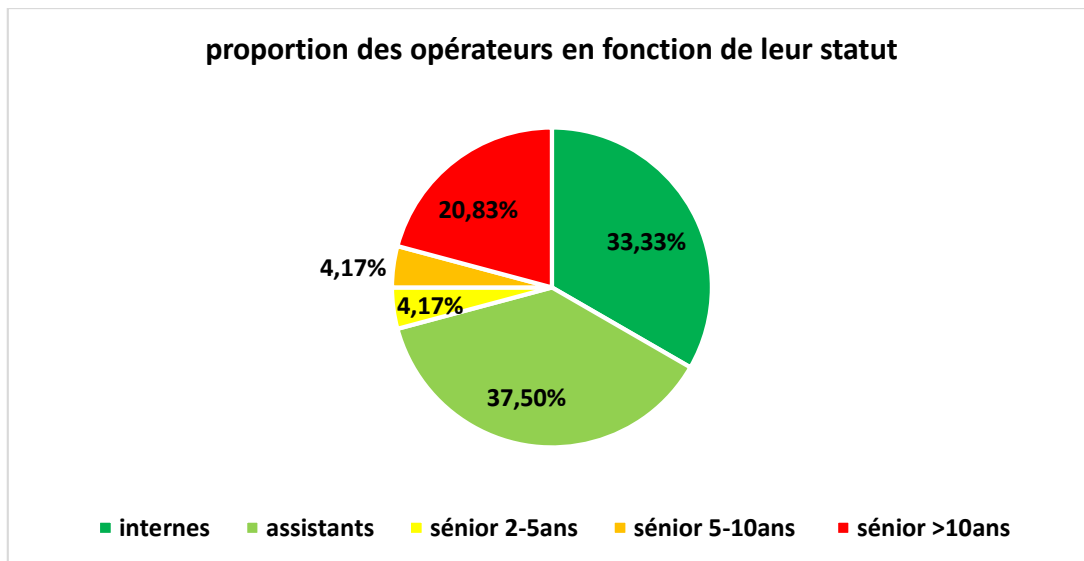
Tableau 3: caractéristiques des sujets chez qui au moins un échec théorique de BIF a été retrouvé

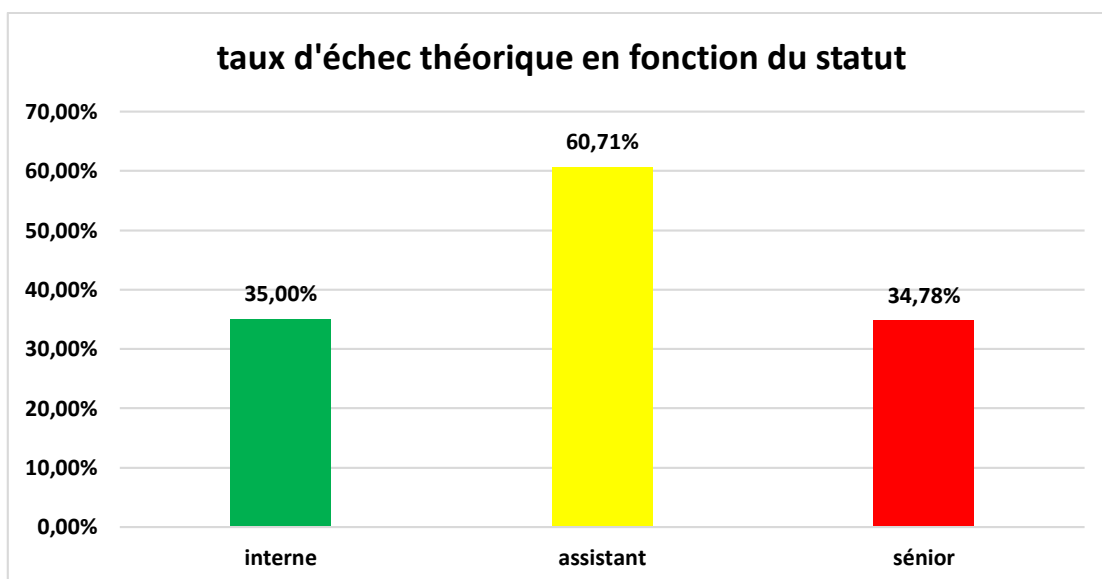
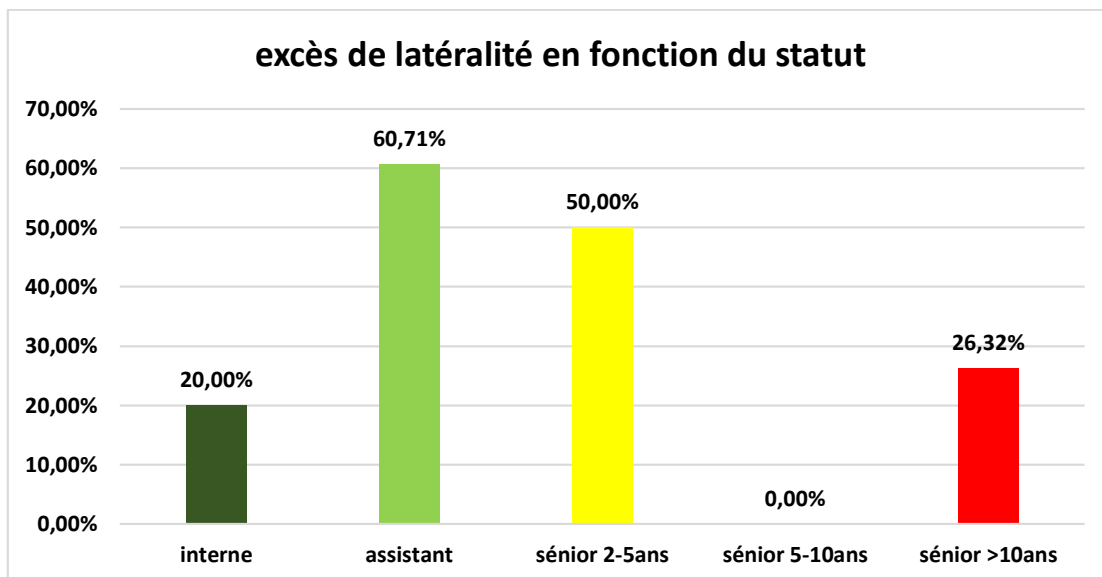
Numéro Patients	Age	Sexe	Taille	Poids	IMC	IMG		
5	31	H	1,75	65	21,22	16,28		
6	26	H	1,74	61	20,14	13,95		
12	62	F	1,63	79	29,73	44,54		
13	29	H	1,84	84	24,81	20,24		
14	29	H	1,8	81	25	20,47		
15	26	F	1,75	73	23,83	29,18		
17	53	H	1,7	70	24,22	25,05		
19	80	F	1,57	82	33,26	52,92		
20	72	H	1,74	70	23,12	28,1		
21	70	F	1,57	59	23,93	39,42		
24	59	H	1,8	185	57,09	65,88		
25	78	H	1,71	71	24,28	30,87		
27	32	F	1,71	52	17,78	23,29		
28	61	F	1,6	57	22,26	33,34		
30	35	F	1,66	76	27,58	35,74		
31	29	H	1,83	72	21,49	16,26		
moyenne	48	hommes	1,71	77.31	26.23	moyenne hommes	26.34	SURCHARGE
		56%						
		femmes				moyenne femmes	34,92	SURCHARGE
		44%						

5.3. Taux d'échec en fonction des caractéristiques des opérateurs anatomiques

5.3.1. En fonction du statut

Si l'on étudie le taux d'échec théorique du BIF en fonction du statut des opérateurs, ce taux d'échec était de 35% (7/20) chez les internes, il était de 60.71% (17/28) chez les assistants et de 34.78% (8/23) chez les seniors (p-value = 0.102), avec 36.84% (7/19) de taux d'échec chez les seniors de plus de 10ans de profession, 0% (0/2) de taux d'échec chez les seniors de 5 à 10 ans de profession et de 50% (1/2) chez les seniors avec entre 2 à 5 ans de profession (p-value = 0.21). La proportion des internes en cours de formation était de 33.33% (8/24), pour 37.5% (9/24) d'assistants et 29.17% (7/24) de seniors. Parmi les seniors 71.42% (5/7) étaient des seniors depuis plus de 10 ans soit 20.83% des opérateurs, 14.2% (1/7) étaient seniors depuis 5 à 10 ans soit 4.17% des opérateurs et 14.2% (1/7) des seniors depuis 2 à 5 ans soit 4.17% des opérateurs. L'excès de latéralité a été retrouvé dans 20% des cas chez les internes (4/20) dans 60% des cas chez les assistants (17/28), dans 50% des cas chez les seniors de 2 à 5 ans d'ancienneté (1/2) dans 0% des cas chez les seniors de 5 à 10 ans d'ancienneté (0/2) et dans 26% des cas chez les seniors de plus de 10 ans d'ancienneté (5/19) (p=0.02).



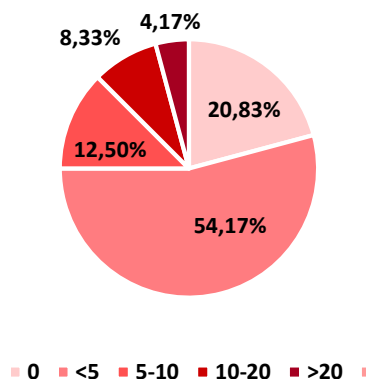


5.3.2. En fonction du nombre de BIF déjà réalisés

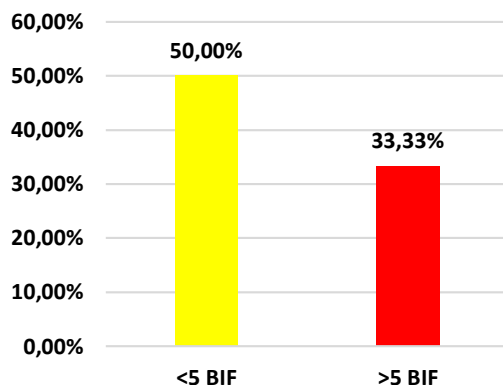
Si l'on étudie le taux d'échec théorique du BIF en fonction du nombre de BIF déjà réalisés par les opérateurs on remarque qu'il est de 57.14% (8/14) chez les opérateurs n'ayant jamais réalisés de BIF, de 47.22% (17/36) chez les opérateurs ayant réalisés moins de 5 BIF, de 40% (2/5) chez les opérateurs ayant réalisés entre 5 et 10 BIF, de 50% (2/4) chez les opérateurs ayant réalisés entre 10 et 20 BIF et de 25% (3/12) chez l'opérateur ayant réalisé plus de 20 BIF (p-value = 0.56). Ce taux est de 33.33% (7/21) chez les opérateurs ayant réalisés plus de 5 BIF contre 50% (25/50) chez les opérateurs ayant réalisés moins de 5 BIF (p-value = 0.19). Il est de 25% (3/12) chez les opérateurs ayant réalisé >20 BIF contre 49.15% (29/59) chez les

opérateurs en ayant réalisé moins de 20 ($p\text{-value} = 0.12$). Parmi les opérateurs, 20.83% (5/24) n'avaient réalisés aucun BIF, 54.17% (13/24) en avaient réalisés moins de 5, 12.5% (3/24) en avaient réalisés entre 5 et 10, 8.33% (2/24) en avaient réalisés entre 10 et 20 et 4.17% (1/24) en avaient réalisés plus de 20. L'excès de latéralité a été retrouvé dans 44% des cas (22/50) chez les opérateurs ayant réalisé <5 BIF et dans 23% des cas (5/21) chez ceux en ayant réalisé >5 ($p=0.11$); dans 42% (25/59) des cas chez les opérateurs ayant réalisés <20 BIF et dans 16.66% des cas (2/12) chez ceux en ayant réalisé plus de 20 ($p=0.09$)

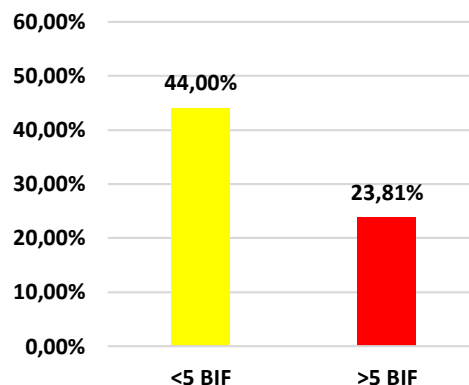
proportions des opérateurs inclus en fonction de leur nombres de BIF déjà réalisés

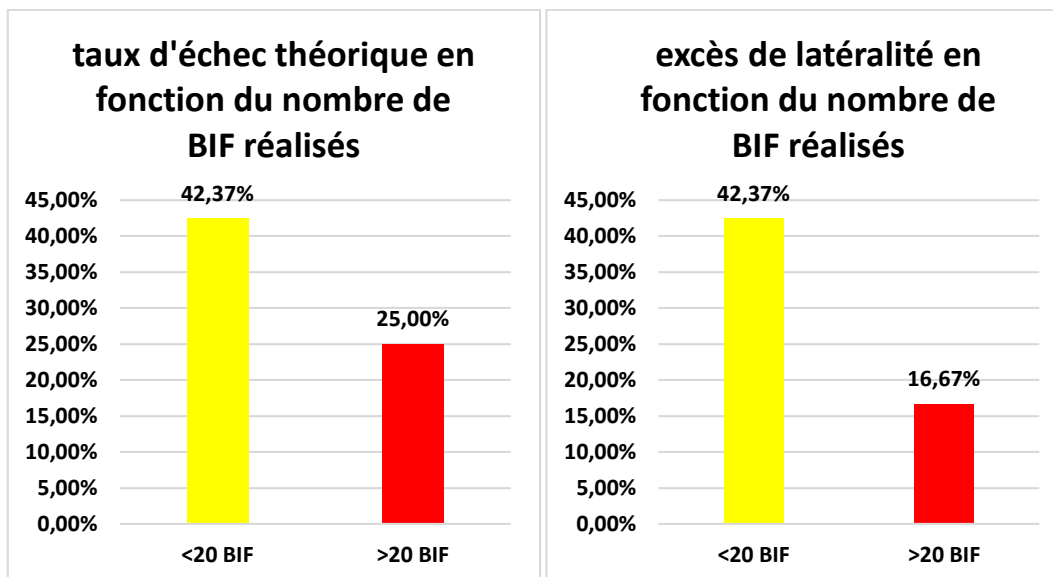


taux d'échec théorique en fonction du nombre de BIF réalisés



excès de latéralité en fonction du nombre de BIF réalisés

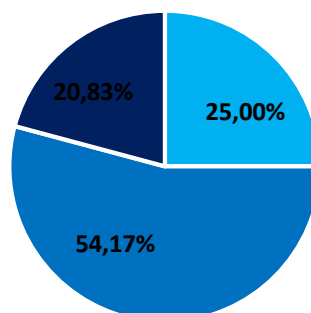




5.3.3. En fonction de l'expérience ressentie

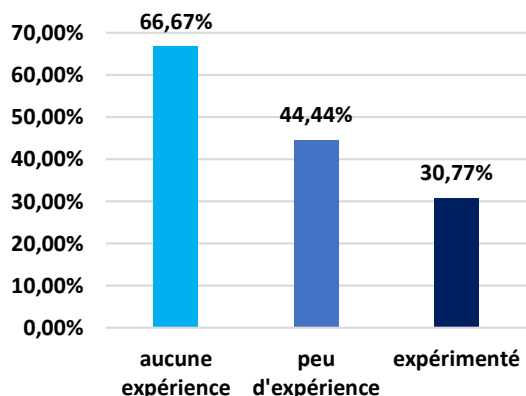
Si on étudie le taux de d'échec théorique du BIF en fonction de l'expérience ressentie de cette technique, on note que ce taux était de 66.66% (12/18) chez les opérateurs déclarant n'avoir aucune expérience du bloc iliofascial, de 44.44% (12/27) chez les opérateurs déclarant avoir une faible expérience et de 30.76% (8/26) chez les opérateurs déclarant savoir maîtriser ce type d'anesthésie locorégionale (p-value = 0.06). Les opérateurs déclarant n'avoir aucune expérience représentaient 25% (6/24), ceux avec peu d'expérience représentaient 54.17% (13/24) et ceux déclarant « savoir-faire » représentaient 20.83% (5/24) des opérateurs. L'excès de latéralité a été retrouvé dans 50% (9/18) des cas chez les opérateurs n'ayant aucune expérience du BIF, dans 44,44% des cas (12/27) chez ceux ayant une faible expérience du BIF, et chez 23.07% (6/26) des cas chez ceux se déclarant expérimentés (p=0.13)

proportion des opérateurs en fonction de leur expérience du BIF

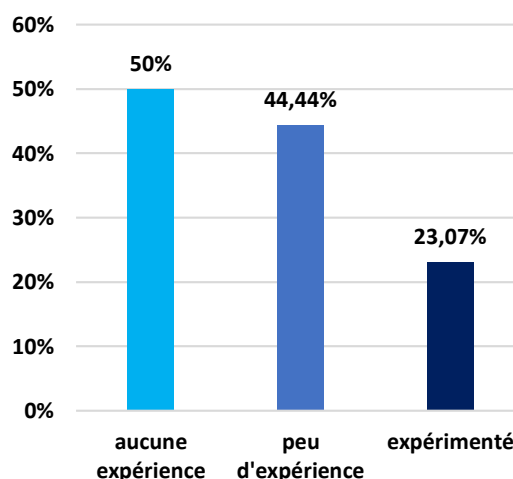


■ aucune expérience ■ faible expérience ■ expérimenté

taux d'échec théorique en fonction de l'expérience ressentie



excès de latéralité



5.3.4. Analyse du profil des opérateurs ayant échoués

Si l'on se focalise sur le profil des opérateurs ayant échoué dans leur marquage de BIF, ils sont au nombre de 14. Leurs taux d'échec respectifs sont les suivants:

- Opérateur 6: 100% (4/4)
- Opérateur 9: 50% (1/2)
- Opérateur 10: 37.5% (3/8)
- Opérateur 11: 100% (4/4)
- Opérateur 13: 50% (3/6)
- Opérateur 14: 25% (3/12)
- Opérateur 16: 100% (2/2)

- Opérateur 17: 100% (2/2)
- Opérateur 18: 100% (2/2)
- Opérateur 19: 100% (2/2)
- Opérateur 20: 100% (2/2)
- Opérateur 21: 50% (1/2)
- Opérateur 23: 50% (1/2)
- Opérateur 24: 100% (2/2)

Parmi les opérateurs ayant échoué, 79% ont réalisés moins de 5 BIF et 21% ont réalisé au moins 5 BIF. Parmi les opérateurs, 21% échouent parmi ceux se déclarant expérimentés contre 36% et 43% d'échec chez ceux ne se déclarant pas et ceux se déclarant peu expérimentés.

Tableau 4: proportion des opérateurs ayant théoriquement échoué leur BIF

Proportion des opérateurs ayant théoriquement échoué leur BIF					
En fonction du statut		En fonction du nombre de BIF réalisés		En fonction de l'expérience	
Internes	21%	0 BIF	28.57%	Aucune expérience	36%
Assistants	50%	1 à 5 BIF	50%	Peu d'expérience	43%
Seniors de 2 à 5 ans	7%	5 à 10 BIF	7.14%	Expérimentés	21%
Seniors de 5 à 10 ans	0%	10 à 20 BIF	7.14%		
Seniors depuis >10 ans	21%	>20 BIF	7.14%		
Seniors en général	29%	<5 BIF	79%		
		>5 BIF	21%		

6. Discussion

6.1. Taux d'échec par excès de latéralité et taux d'échec global

Le résultat de notre étude portant sur le critère principal se basant sur l'hypothèse que le repère défini pour la réalisation d'un BIF est trop latéral, est de 38,02% des cas (27/71) ($p < 0.05$). Le taux d'échec global prévisible de BIF retrouvé dans notre étude est de 45.07%. C'est un taux d'échec plus élevé que dans les différentes études retrouvées dans la littérature sur le Bloc iliofascial chez l'adulte. Rappelons que le taux d'échec retrouvé dans l'étude princeps chez l'adulte de Capdevilla est de 12% dans le territoire fémoral, et que son taux d'échec s'étend de 4 à 33% (3,25) selon les différentes études. On peut donc dire que la principale cause d'échec du BIF est un repère pris trop latéralement pour la réalisation du BIF. Notre étude ne nous a pas permis de mettre en évidence un lien entre le taux d'échec et les caractéristiques morphologiques des sujets. Le taux d'échec plus important retrouvé dans notre étude est probablement en lien avec le taux plus important d'opérateurs inexpérimentés. Cette expérience, qu'elle soit subjective ou objective, montre des résultats toutefois intéressants. Nous avons constaté dans nos recherches, qu'un travail mené par Yuan (28) propose une autre hypothèse anatomique: il tente d'expliquer l'échec par le fait que ressentir les 2 ressauts ne traduit pas forcément le passage des 2 fascias (FL et FI). Il évoquait non pas l'hypothèse de la latéralité, mais une hypothèse de « transversalité », avec une perception souvent erronée du franchissement des fascia lata et iliaca dû à l'existence fréquente de fascias secondaires. Le taux d'échec du BIF retrouvé dans leur étude est de 43.4%.

6.2. Un taux d'échec supérieur à 20%

La première donnée à relever dans notre thèse est un taux d'échec théorique se situant plutôt dans la fourchette haute (près de 40%) des différentes études réalisées sur le sujet. Cette donnée est bien évidemment à relativiser, car cette étude est une étude observationnelle qui théorise un résultat clinique à partir d'une image échographique. En effet les différentes études citées se basent sur l'efficacité de l'anesthésie et on sait que l'efficacité du BIF est liée à "l'effet-volume" injecté. De fait il est possible que notre étude maximise les supposés échecs par sa méthodologie binaire. D'autre part nos images

échographiques sont des clichés fixes et non des boucles vidéo. Les praticiens hospitaliers qui ont eu en charge d'analyser les images échographiques de façon extemporanée ont certes jugé de façon objective mais peut-être un peu trop sévère. A posteriori, dans le design de l'étude, l'enregistrement de boucles échographiques systématiques au lieu de clichés fixes aurait probablement permis de mieux visualiser la réalité des succès/échecs potentiels.

6.3. Problématique de l'hypothèse anatomique

Ainsi donc dans notre étude, l'hypothèse de l'explication du taux d'échec de part les caractéristiques morphologiques des sujets, que nous avons soulevé, n'est pas statistiquement vérifiable. On ne peut donc conclure au lien entre le sexe, l'âge, l'IMC et l'IMG et le taux d'échec du BIF.

6.3.1. Caractéristiques de l'échantillon

Les personnes incluses dans notre étude sont, comme le montre le tableau 1, des personnes plutôt jeunes (médiane d'âge à 38ans), plutôt dans une zone de normalité d'IMC (médiane à 24). Concernant l'IMG, les hommes de notre étude sont plutôt avec un IMG normal (médiane à 19.45%) alors que les femmes sont plutôt en surcharge (médiane à 41.91%). Ainsi, l'hypothèse que les repères anatomiques varient chez des sujets obèses n'a pas clairement pu être mise en évidence. Seuls 4 sujets obèses ont pu être inclus avec 5 échecs sur 11 repères de BIF pris, soit 45,45% d'échecs théoriques. Un patient avec une obésité grade 3 avec un IMC à 57 a pu être inclus et le taux d'échec chez ce patient est de 75% (3/4). Certes, aucune conclusion ne peut être tirée de cette donnée mais il semble probable qu'une étude menée plus spécifiquement chez des sujets obèses pourrait montrer les limites du BIF décrit avec les repères de Capdevilla. Un nombre trop faible de personnes maigres ont également été incluses (seules 3 personnes sur l'IMG et 2 personnes sur l'IMC).

6.3.2. Description des variabilités anatomiques

Nous avons émis comme une des hypothèses de départ que les variabilités anatomiques et notamment chez les variabilités d'IMG ou d'IMC des patients et donc les caractéristiques morphologiques des patients, étaient impliqués dans les variabilités de taux d'échec du BIF. Notre idée était que les repères morphologiques anatomiques se retrouvaient changés, chez les sujets obèses par exemple, notamment en s'espacant latéralement. Si on analyse stricto

sensu nos images échographiques chez les sujets obèses, sur les 5 échecs retrouvés (sur 11 repérages) 1 l'est en fait par excès de "médialité". Même si cela n'est pas significatif sur le plan statistique, l'excès de "médialité" chez ces sujets suggère qu'une modification morpho-anatomique serait à l'origine d'un échec. Le taux d'échec ainsi retrouvé chez les sujets obèses ($IMC > 30 \text{ kg/m}^2$) et chez les non obèses ($IMC < 30 \text{ kg/m}^2$) est quasi similaire (45.45% contre 48.33% respectivement, non significatif). Par contre on remarque chez ces patients que l'excès de masse grasse, bien visible en échographie, se trouve principalement au-dessus des 2 fascias, ainsi donc, anatomiquement les structures profondes que sont le nerf fémoral et la gaine vasculaire fémorale ne semblent donc pas varier excessivement sur le plan latéral. Ajoutons que, dans notre étude, les repères anatomiques « fixes » et palpables en surface, que sont, dans le cas du BIF l'épine iliaque antéro-supérieure et le tubercule pubien sont restés aisément identifiables chez les obèses de grade 1, ce qui n'a pas été le cas chez l'obèse de grade 3. Concernant le repérage de l'artère fémorale il a été impossible chez le sujet obèse de grade 3 et a été très aléatoire chez les autres sujets obèses en fonction de l'expérience des opérateurs. Indépendamment des taux de succès ou d'échec la sécurisation du geste est donc clairement mise en danger chez ces patients. Toutefois une étude menée par Nielsen(29) retrouve un risque 1.62 fois plus élevé d'échouer une ALR chez un patient ayant un $IMC > 30$ ($p=0.04$). Une étude menée donc plus spécifiquement chez ce type de patients pourrait sans doute nous amener aux mêmes résultats. Il faut noter que nous retrouvons « paradoxalement » un taux d'échec plus important chez les sujets dits « maigres » selon l'IMC ou l'IMG mais dans notre étude, trop peu de ces patients ont été inclus ce qui nous interdit de conclure avec certitude.

6.4. L'hypothèse du « défaut d'expérience des opérateurs »

Le deuxième versant de l'analyse des données portait sur l'hypothèse du « défaut d'expérience des opérateurs ». Une étude menée par J. Ripart (30) et concernant l'apprentissage de l'ALR classe le BIF comme un bloc de réalisation simple, parfaitement réalisable par des médecins non anesthésistes. Dans une thèse réalisée par E. Rineau en 2013 (31), les taux de succès suivaient une courbe d'apprentissage et dépassaient les 80% au terme de 25 blocs réalisés (dans le cadre du bloc fémoral). Selon le Congrès national d'anesthésie

et de réanimation de 2007(32), dont une partie était destinée à l'apprentissage de l'ALR un minimum de 15 blocs « accompagnés par un expert » est nécessaire voire une trentaine de blocs est souhaitable pour être en « autonomie ». Cette hypothèse est donc vérifiée dans notre étude avec un taux d'échec moins élevé chez les opérateurs qui étaient objectivement plus expérimentés, avec un écart qui se creuse plus le nombre de BIF effectivement réalisés est important. Il est intéressant de noter que le nombre de praticien ayant un nombre de BIF >20 est très faible (seulement 1 opérateur). La grande majorité des opérateurs expérimentés ont entre 10 et 20 BIF à leur actif. Le seuil de significativité n'est pas atteint dans nos données mais l'on tend à s'en rapprocher au fur et à mesure que le nombre de BIF réalisés par l'opérateur augmente: on devient donc bon plus on en fait! Par ailleurs, une autre donnée est intéressante à noter dans notre étude, c'est que l'expérience déclarée et ressentie par les opérateurs que l'on peut interpréter en partie comme la confiance en soi de l'opérateur (du moins chez les opérateurs ayant réalisé déjà quelques BIF) semble être prédictive d'un taux de succès plus important mais là encore le seuil de significativité n'est pas atteint et aucune conclusion ne peut être tirée de cette donnée.

6.5. Incidence des trajets intra-neuraux

Un fait intéressant à noter dans notre étude est le constat d'un trajet intra-neural théorique de l'aiguille dans 22.54% des cas (16/71). Cette incidence a fait l'objet de quelques études, surtout depuis l'avènement de l'écho-guidage dans le domaine de l'anesthésie loco-régionale. D'un point de vue clinique, une étude menée en 2007 menée sur les complications neurologiques après ALR étaient <3% (0.3% dans le cadre du bloc fémoral). D'autres études s'étant questionnées sur le sujet constatent qu'une injection intra-neurale n'est pas toujours associée à une lésion intra neurale à proprement parler. Dans un article faisant une revue physiopathologique, histologique et clinique de ces complications Gadsden suggère que probablement bon nombre de telles injections intra-neurales aient été réalisées de façon asymptomatique avant l'arrivée à l'ère de l'échographie. Tout dépend si l'injection est réalisée en intra-fasciculaire ou en extra-fasciculaire. Le nerf est en effet histologiquement constitué d'une gaine externe (l'épinèvre) contenant plusieurs fascicules entourés d'un périnèvre et contenant les axones entourés d'endonèvre (figure 15) (33). Les mécanismes

évoqués dans les lésions neuronales sont par ailleurs de différentes natures comme le traumatisme direct par empalement avec l'aiguille et aussi la toxicité neuronale des AL eux-mêmes. Le repérage d'une douleur à l'injection et l'usage de l'échographie sont des moyens de prévention accessible à l'urgentiste sans pouvoir toutefois totalement éliminer ce risque. (34–37)

7. Conclusion

L'excès de latéralité apparaît donc dans notre étude comme prédictif d'échec du BIF.

Du point de vue des sujets anatomiques, il n'a pas pu être mis en évidence un lien statistique fort entre le taux d'échec et l'IMG, l'IMC, l'âge, le sexe.

Du point de vue des opérateurs, réalisant le repérage du BIF théorique, il n'a pas pu être mis en évidence de lien entre le taux d'échec et le statut des opérateurs (internes, assistants ou seniors) le nombre de BIF déjà réalisés avec toutefois un seuil devenant de plus en plus significatif avec l'augmentation du nombre de BIF réalisés, et l'expérience ressentie par les opérateurs.

Au total, même si ce n'était pas le but ultime de ce travail il nous semble important de rappeler que les techniques qui permettent la visualisation directe du nerf fémoral et des structures vasculaires environnantes, telles que l'échographie, permettent une sécurisation de ce geste.

À l'issue de ce travail il nous semble important de continuer les inclusions afin d'augmenter à la fois le nombre de sujets obèses et maigres ainsi que l'évaluation de l'expérience des opérateurs anatomiques.

8. Annexes

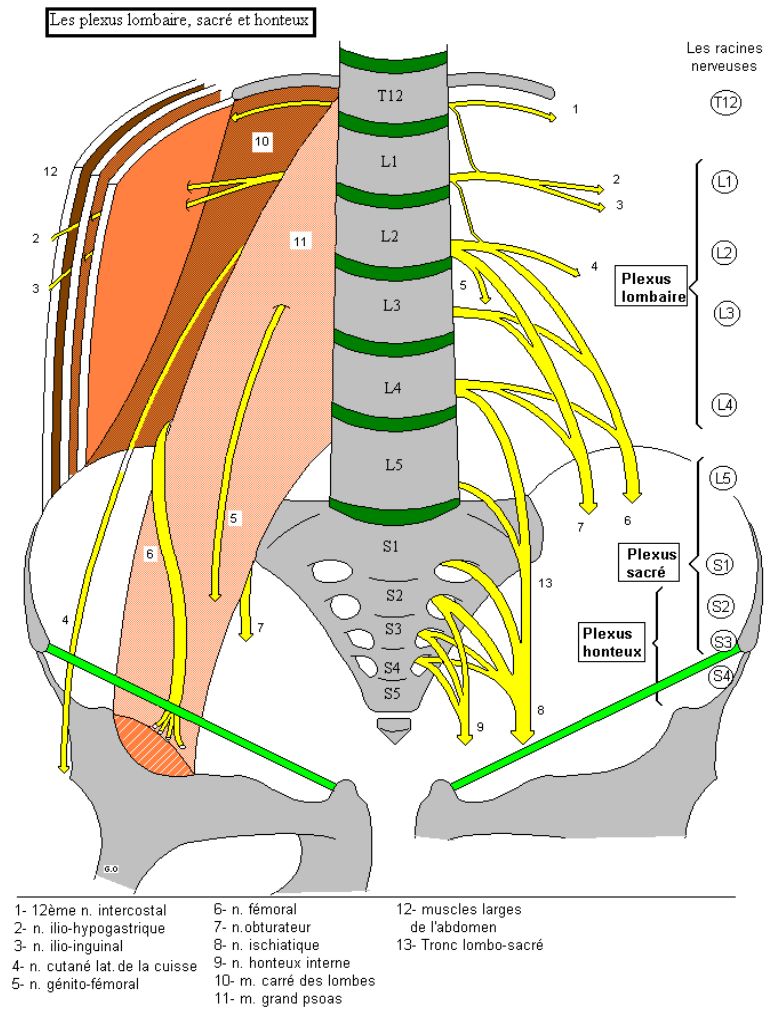


Figure 1: anatomie du plexus lombaire

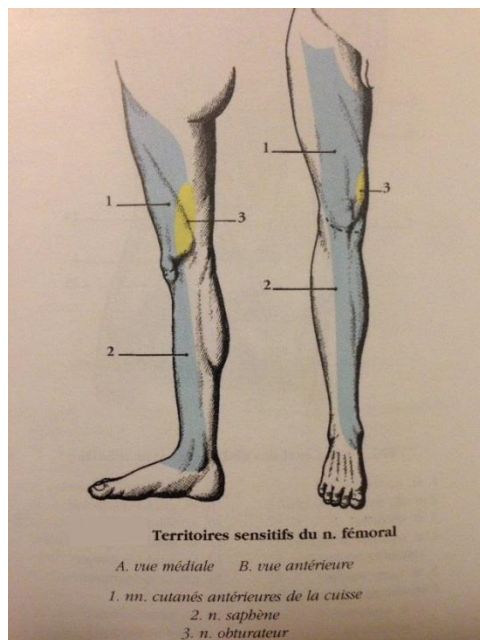


Figure 2: territoires sensitifs du nerf fémoral et du nerf obturateur

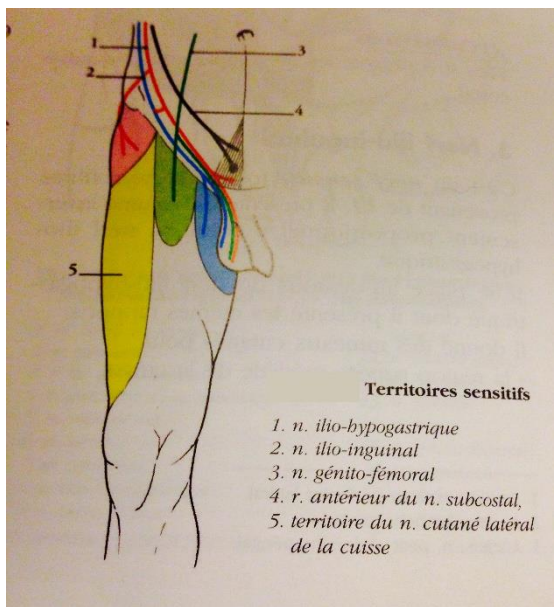


Figure 3: territoire sensitif du nerf cutané latéral de cuisse

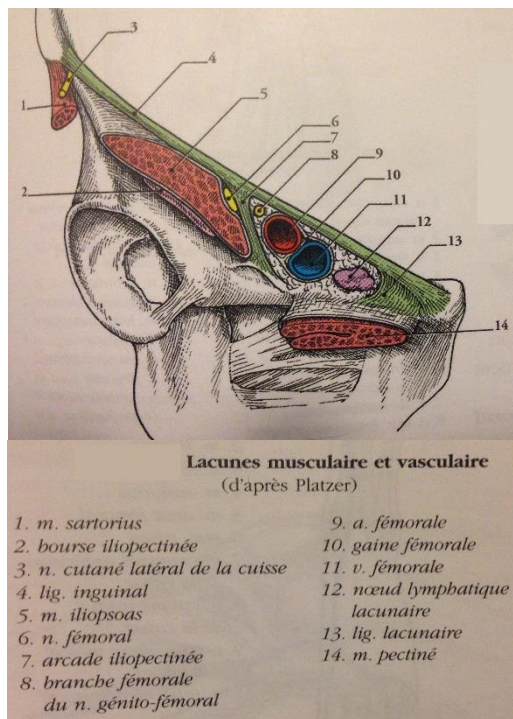


Figure 2: lacune vasculaire au niveau du ligament inguinal

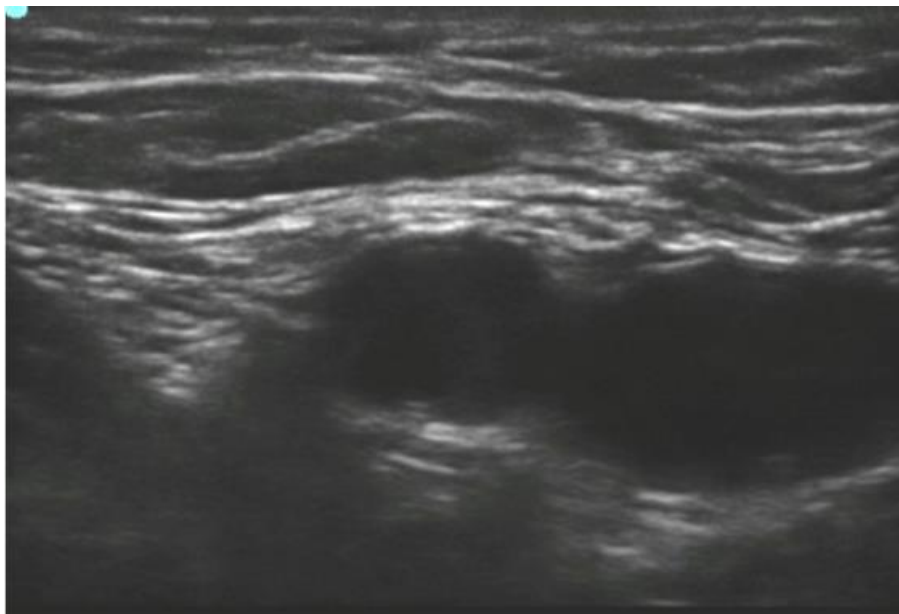


Figure 3: sono-anatomie du nerf fémoral

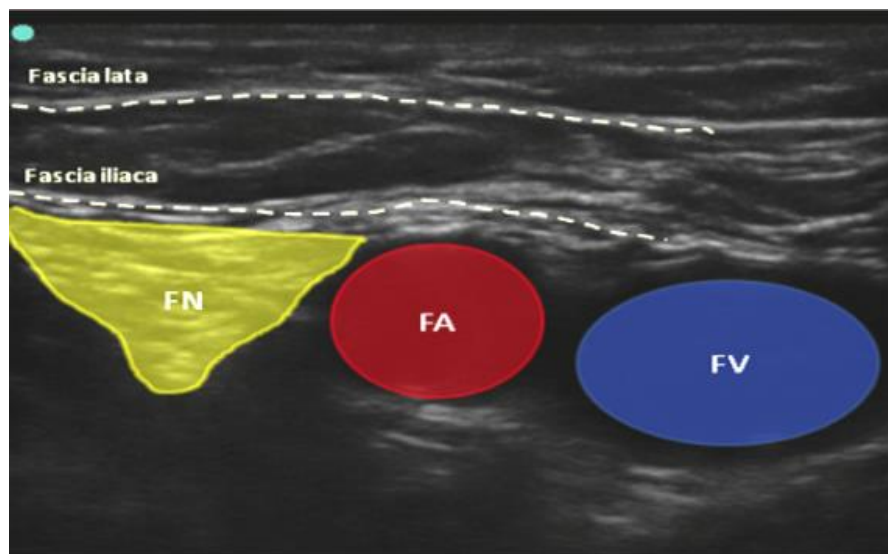


Figure 4: sono-anatomie du nerf fémoral: FN: nerf fémoral, FA : artère fémorale, FV : veine fémorale

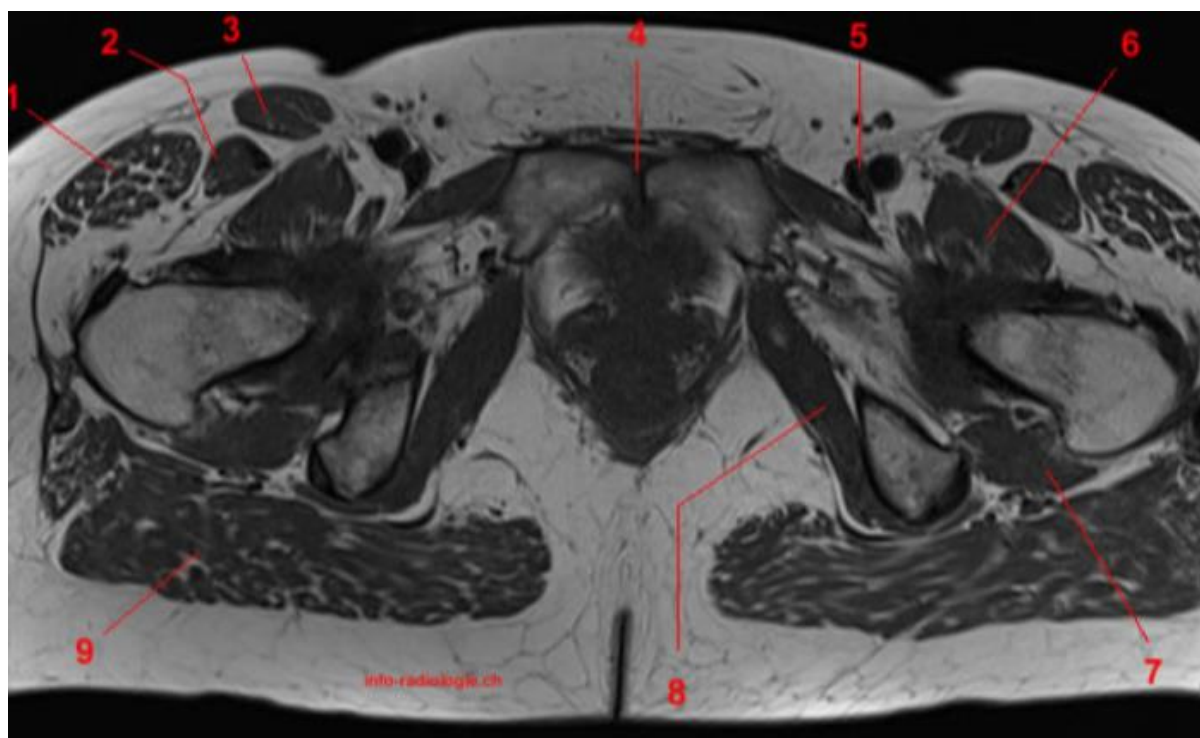


Figure 5: anatomie IRM de la hanche, pondération T1: 1: muscle tenseur du fascia lata, 2: muscle iliopsoas, 3: muscle iliopectineus, 4: vaisseaux fémoraux, 5: muscle sartorius, 6: muscle droit femoral, 7: muscle moyen glutéal, 8: tete femorale, 9: muscle grand glutéal, NF: nerf fémoral(13)

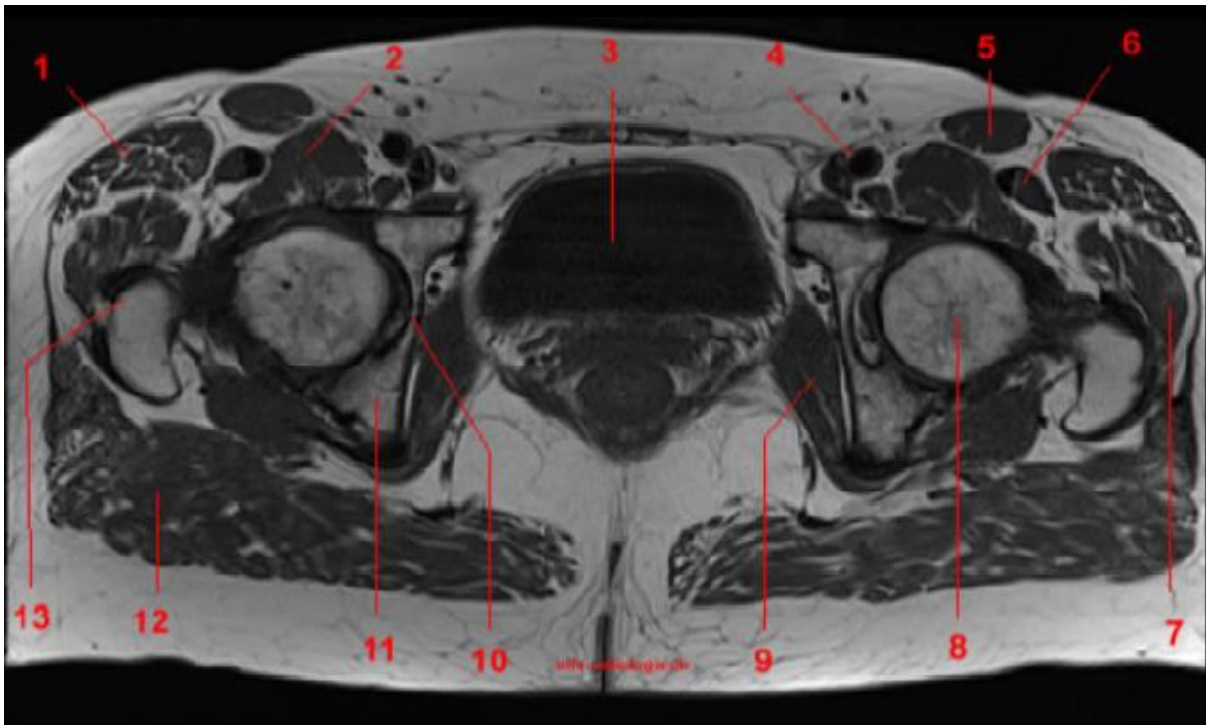


Figure 6: anatomie IRM de la hanche, pondération T1: 1: muscle tenseur du fascia lata, 2: muscle droit femoral, 3: muscle sartorius 5: vaisseaux fémoraux, 6: muscle iliopsoas, NF: nerf fémoral

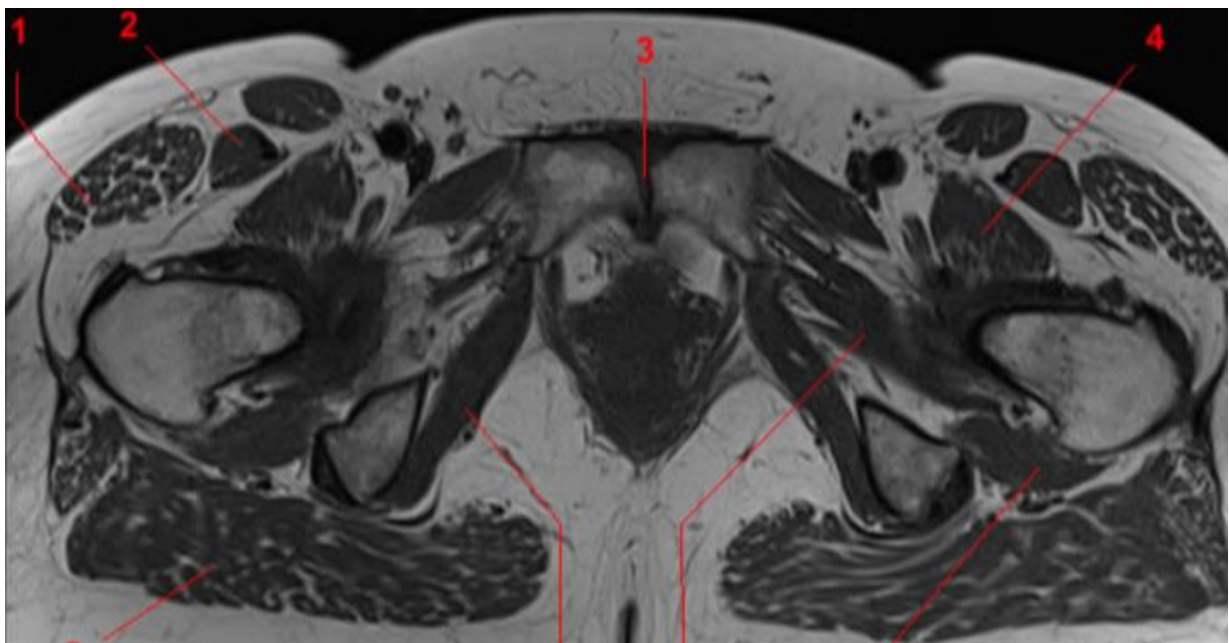


Figure 7: anatomie IRM de la hanche, pondération T1: 1: muscle tenseur du fascia lata, 2: muscle droit femoral, 4: muscle iliopsoas 5: vaisseaux fémoraux, 6: muscle sartorius, NF: nerf fémoral(13)

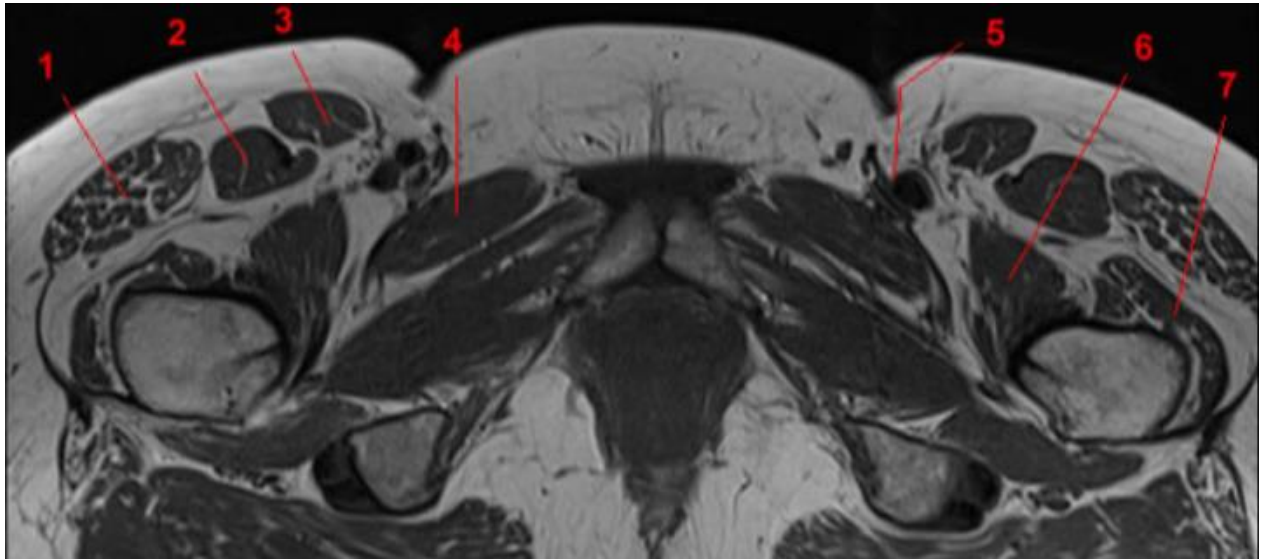


Figure 8 : anatomie IRM de la hanche, pondération T1: 1: muscle tenseur du fascia lata, 2 : muscle droit femoral, 3: muscle pectiné, 4 : muscle sartorius, 5: vaisseaux fémoraux, 6: muscle iliopsoas, NF: nerf fémoral(13)

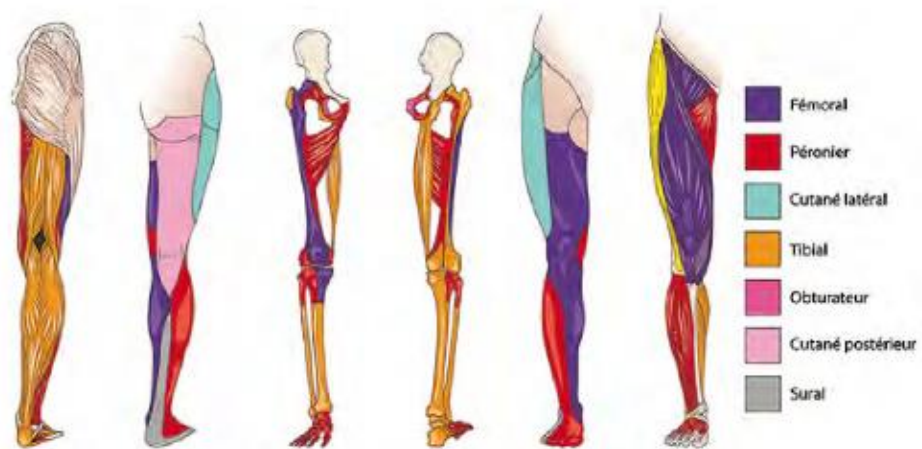


Figure 9: myotomes, dermatomes, sclérotomes

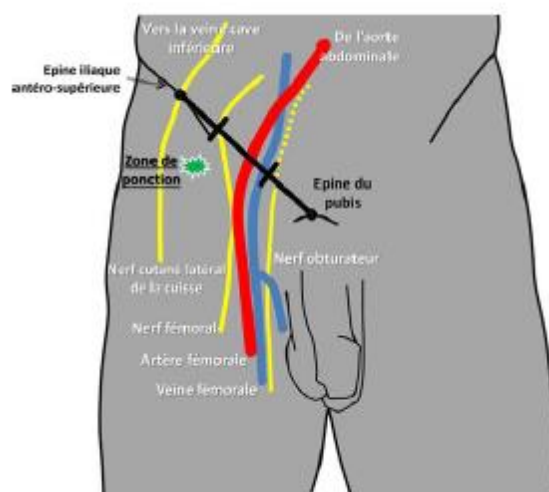


Figure 10: zone de ponction du BIF



Figure 11: réalisation du BIF

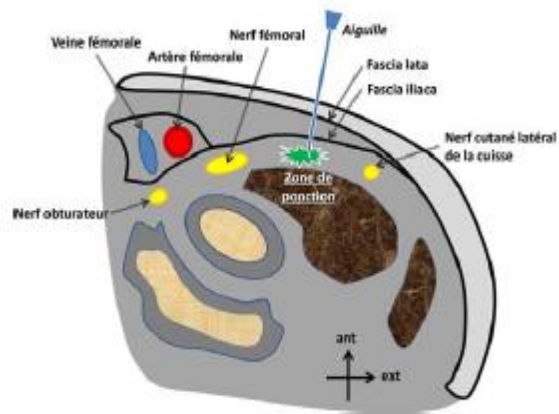


Figure 12: Coupe schématique au niveau de l'arcade crurale montrant le passage des deux fascias pour la réalisation d'un bloc ilio fascial

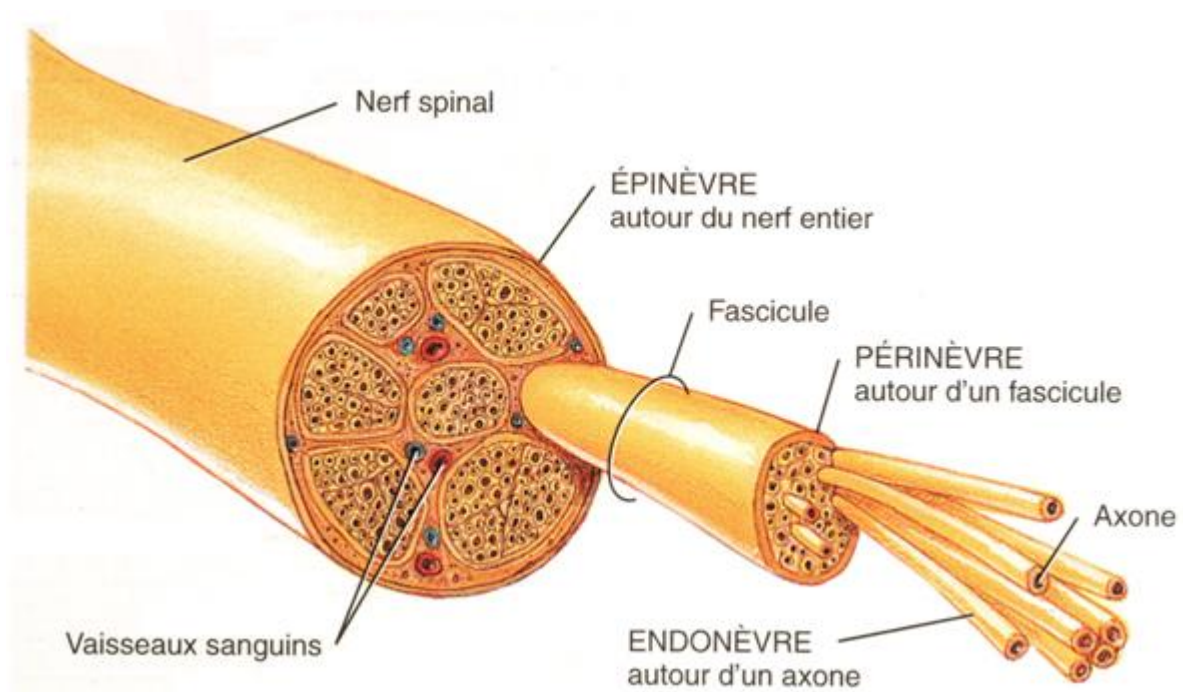
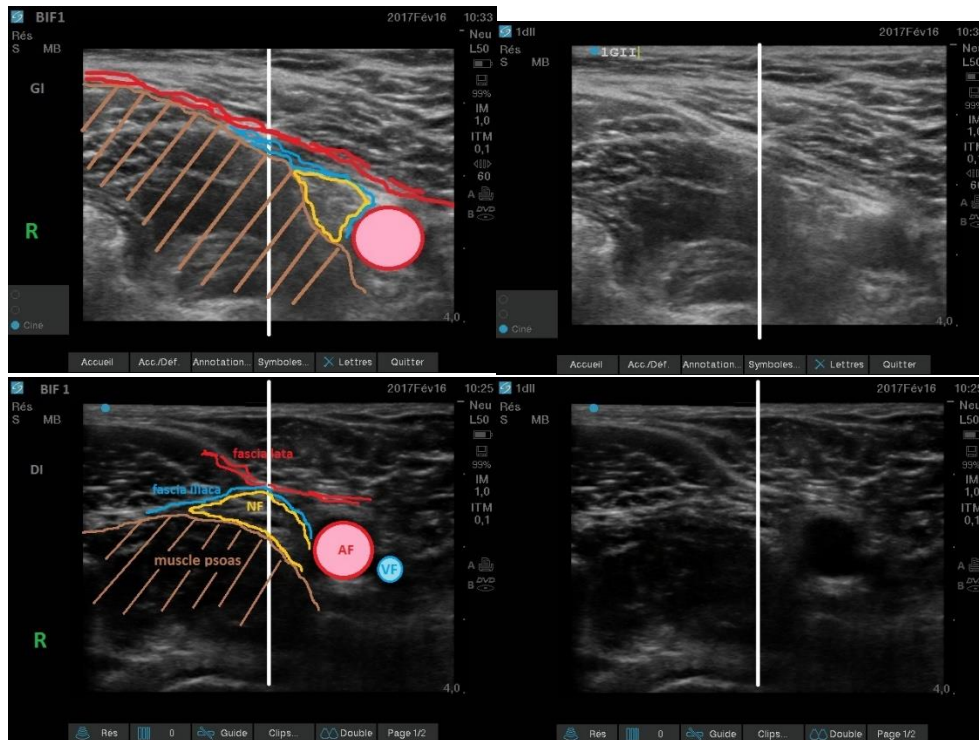


Figure 13: schéma de l'histologie d'un nerf

Coupes échographiques réalisées au point théorique de ponction du BIF :

Sujet 1 :

Opérateur n°1 : gauche : succès, droite : succès

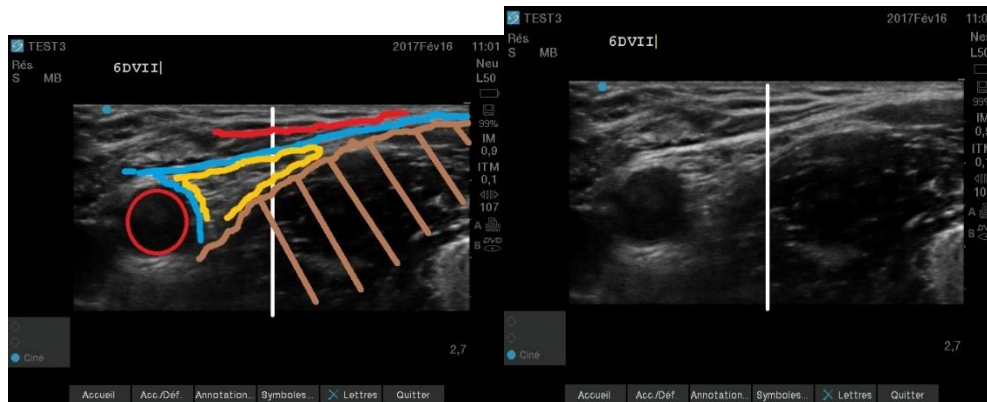
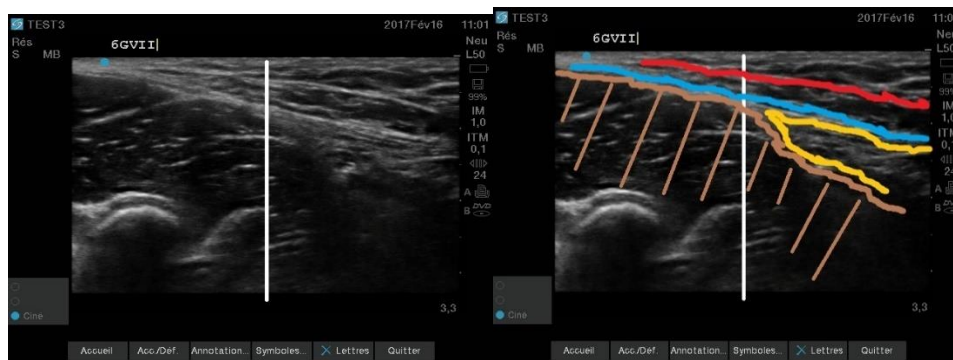


Opérateur n°2 : droite : succès



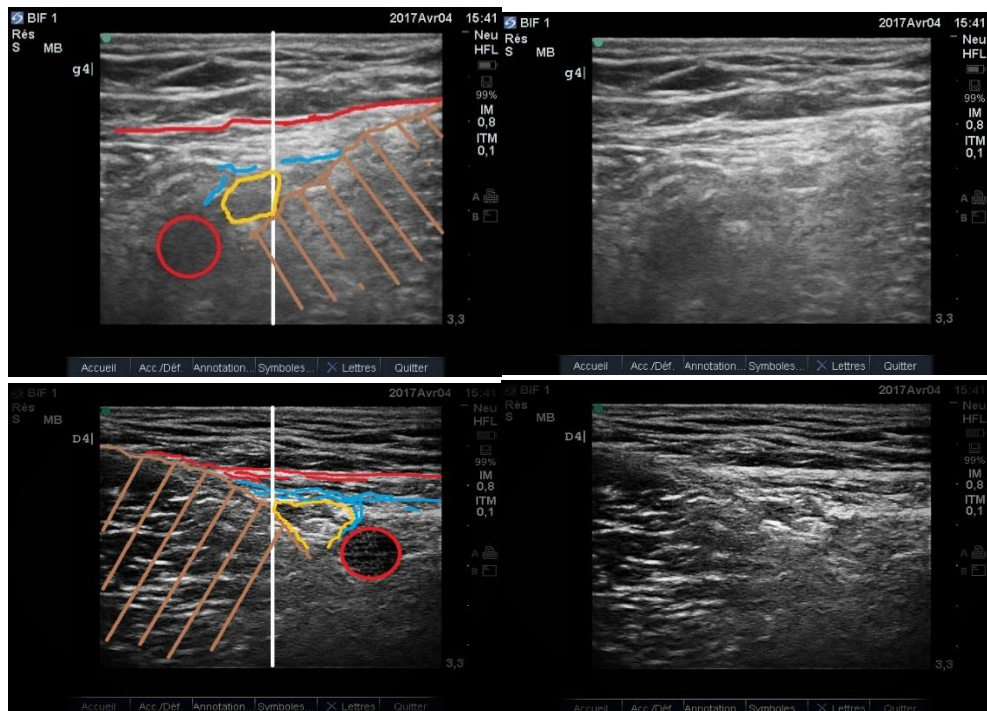
Sujet 2 :

Opérateur n°3 : gauche : succès, droite : succès.



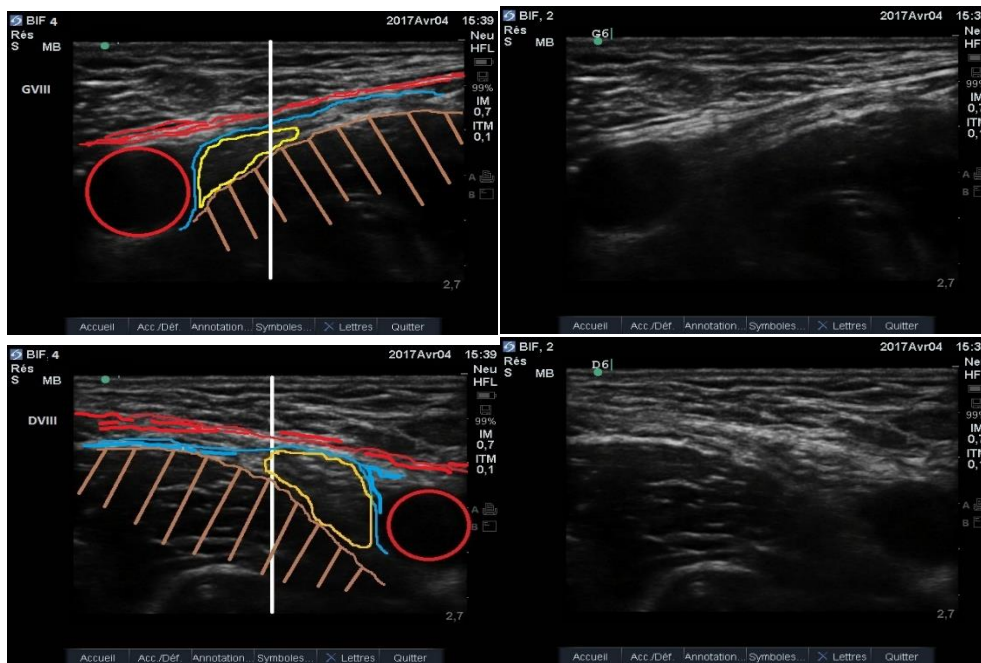
Sujet 3 :

Opérateur n°6 : gauche : succès, droite : succès.



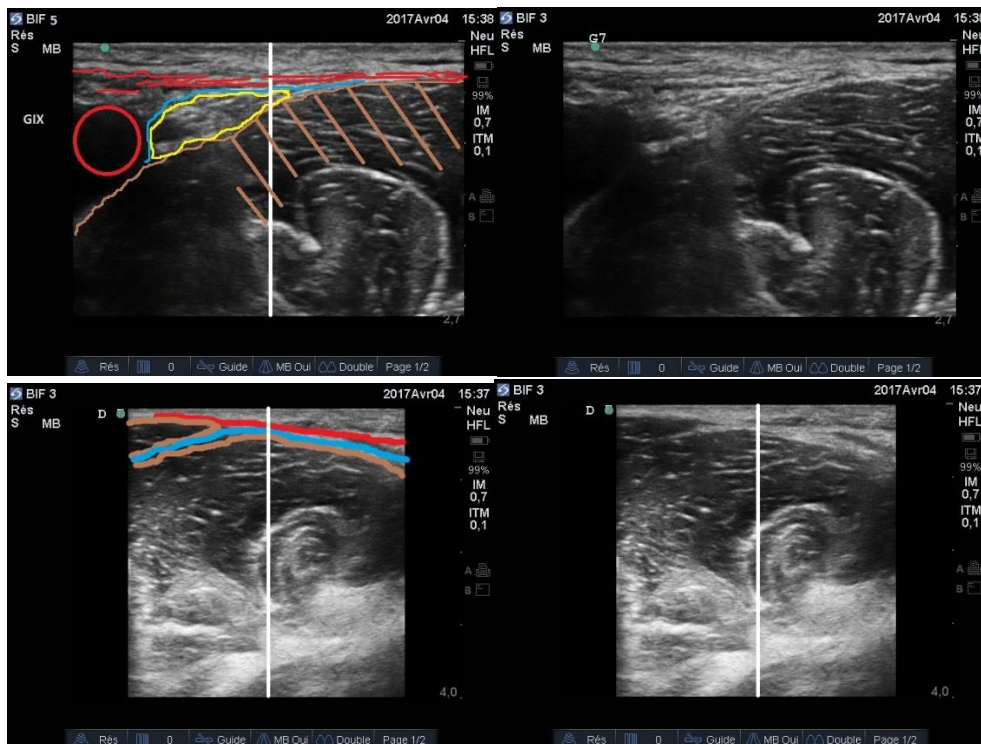
Sujet 4 :

Opérateur n°7 : gauche : succès, droite : succès.



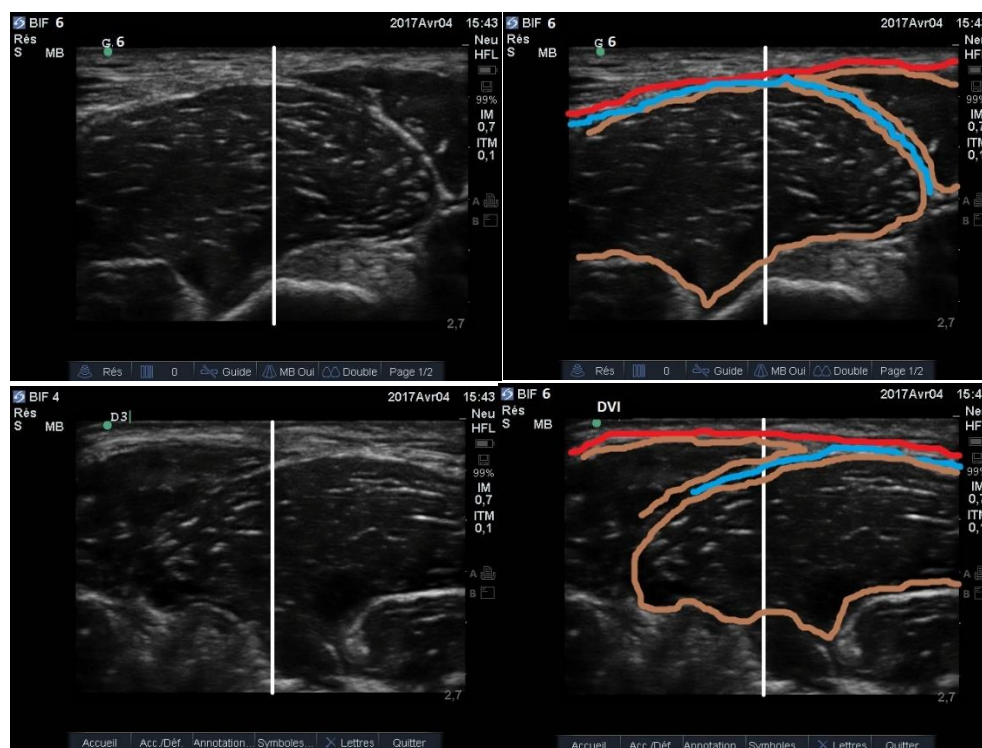
Sujet 5 :

Opérateur n°8 : gauche : succès, droite : échec.



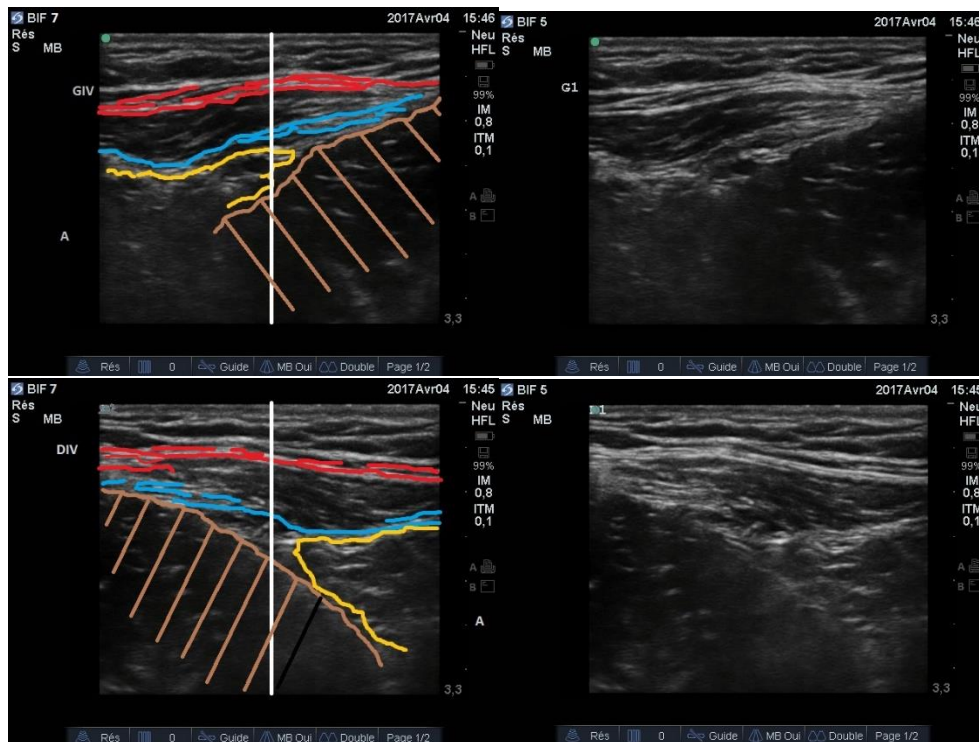
Sujet 6 :

Opérateur n°5 : gauche : échec, droite : échec



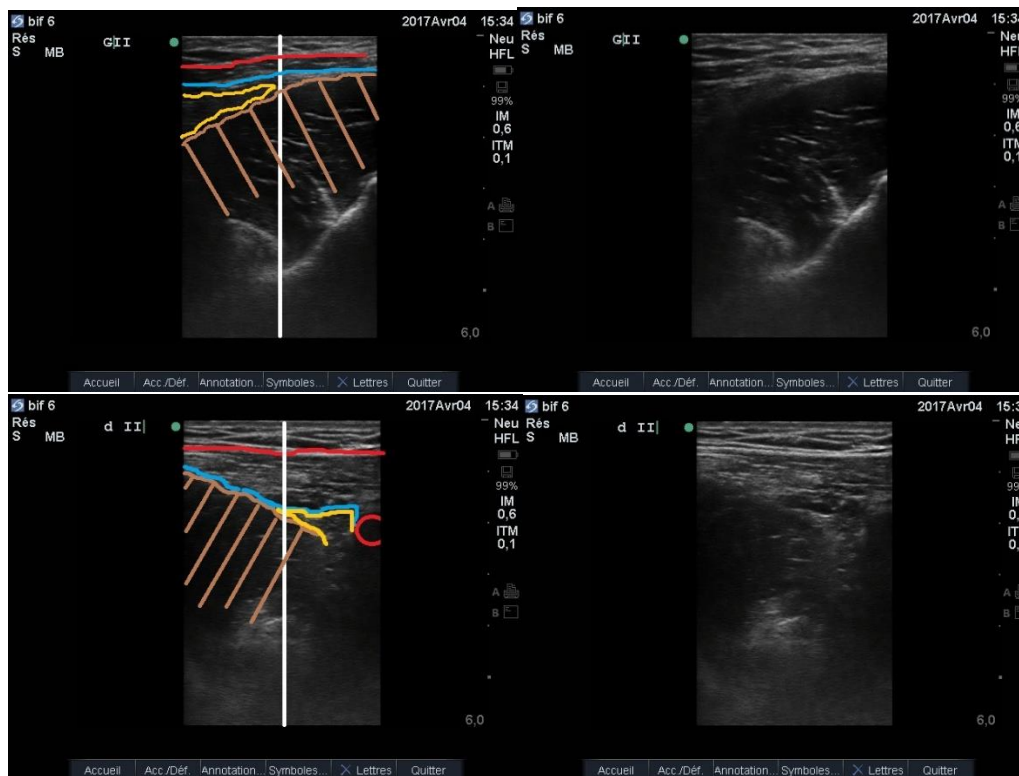
Sujet 7 :

Opérateur n°4 : gauche : succès, droite : succès.



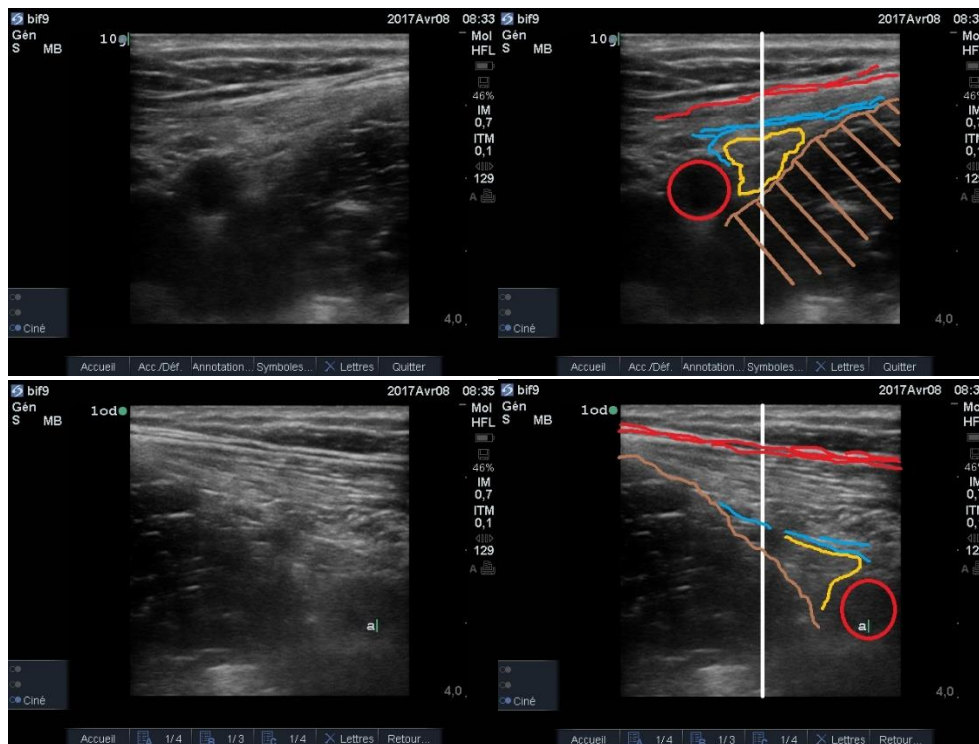
Sujet 8 :

Opérateur n°5 : gauche : succès, droite : succès.



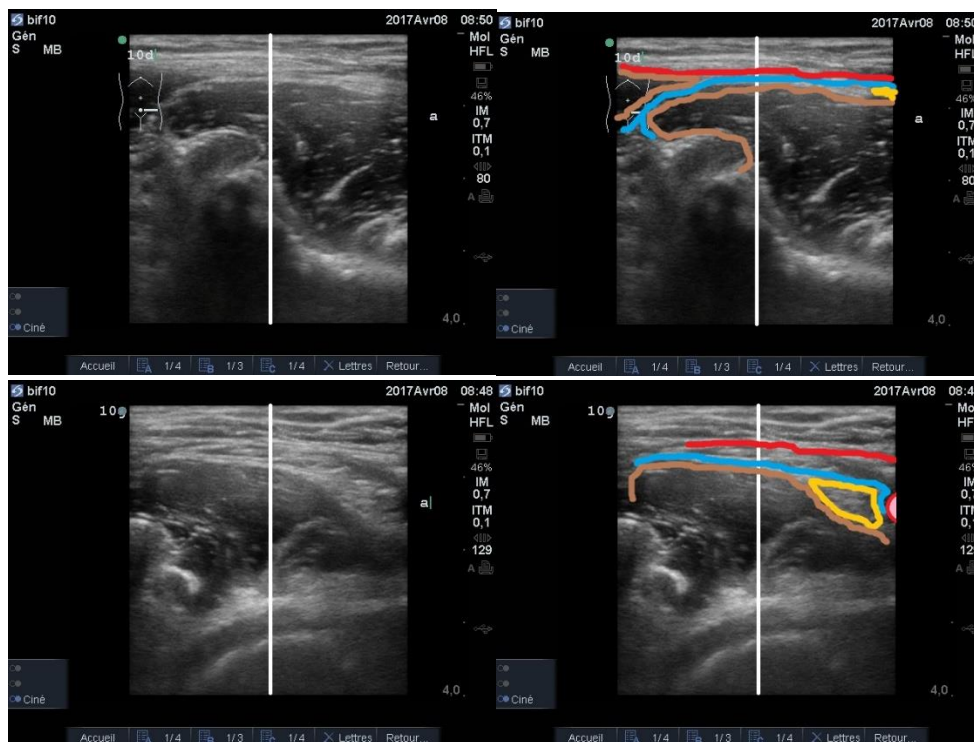
Sujet 9 :

Opérateur n°10 : gauche succès, droite : succès



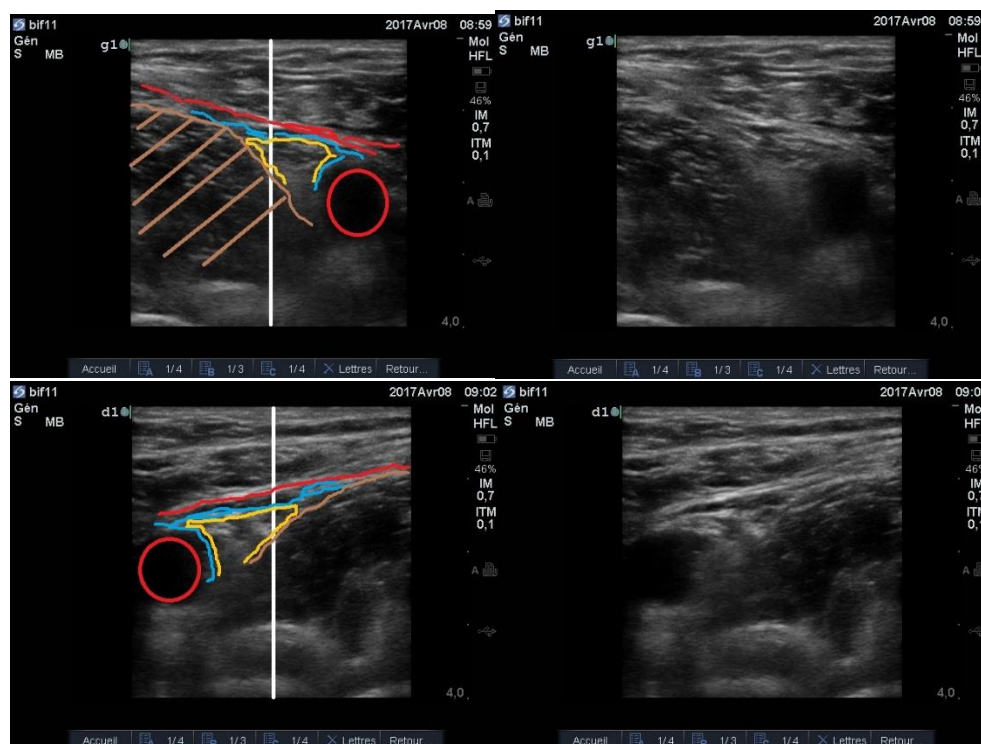
Sujet 10 :

Opérateur n°10 : gauche : succès, droite : échec.



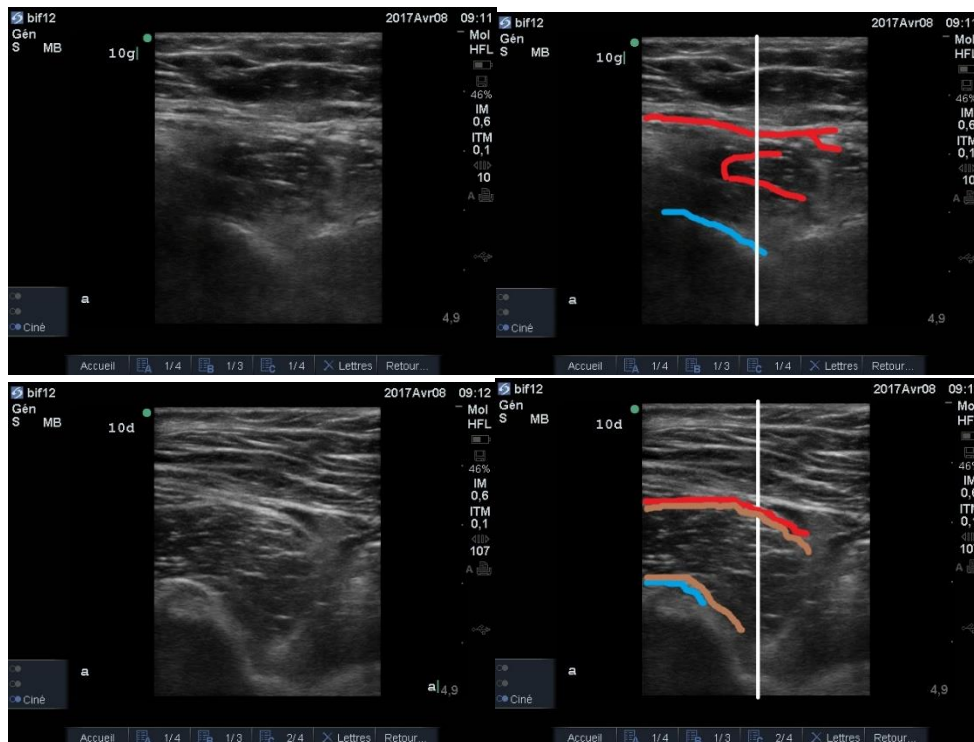
Sujet 11 :

Opérateur n°10 : gauche : succès ; droite : succès.



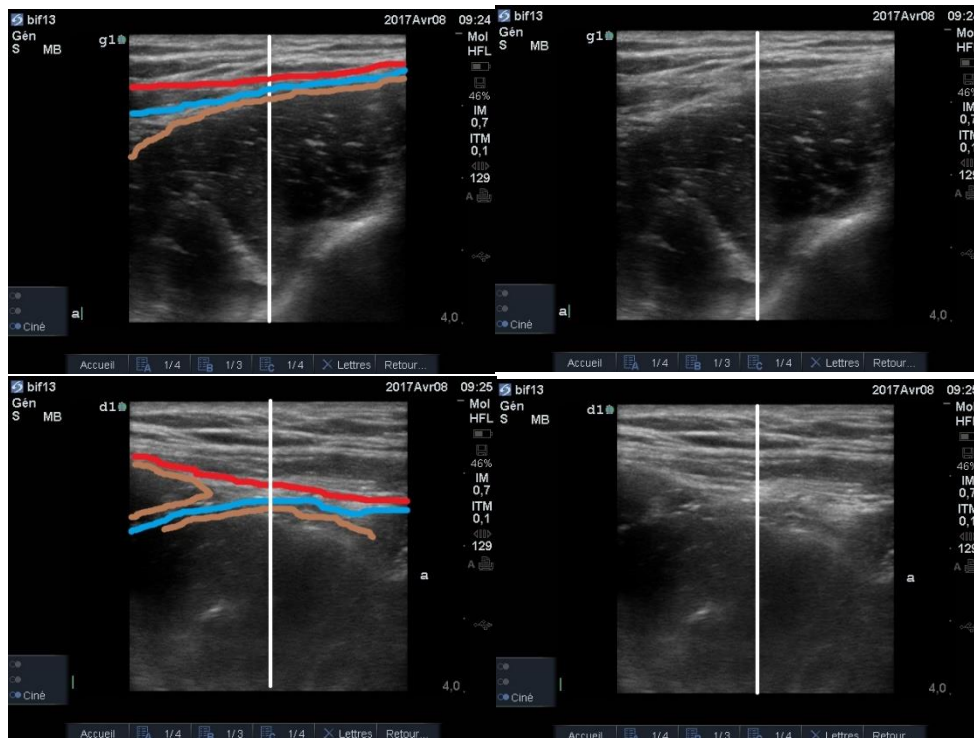
Sujet 12 :

Opérateur n°10 : gauche : échec ; droite : échec.



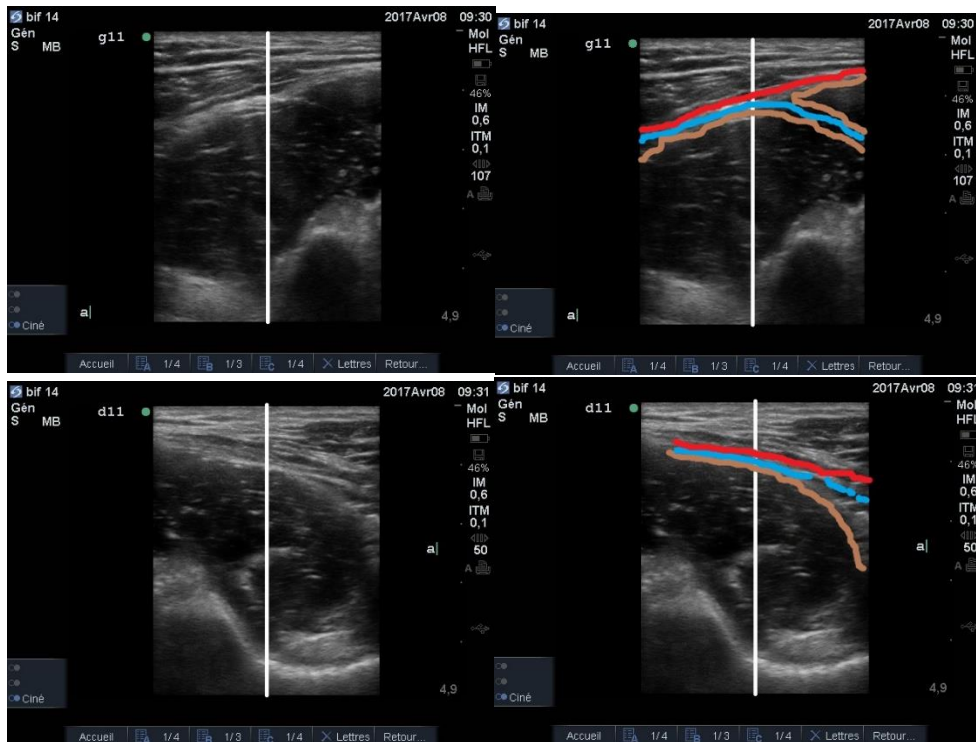
Sujet 13 :

Opérateur n°11 : gauche échec, droite : échec.

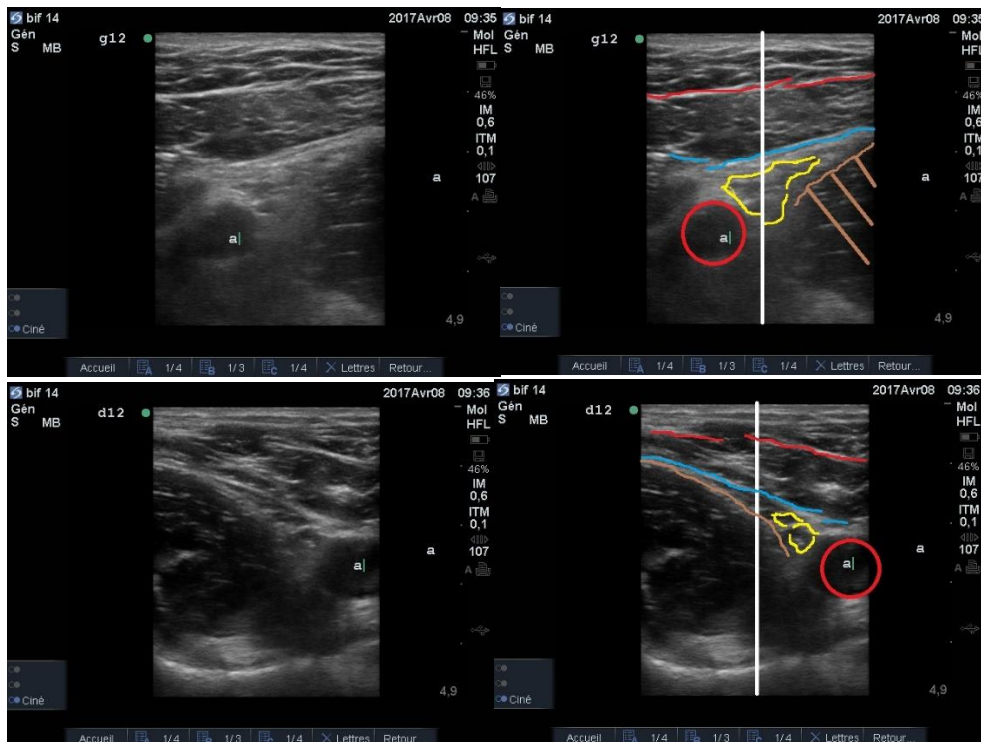


Sujet 14 :

Opérateur n°11 : gauche échec, droite : échec.

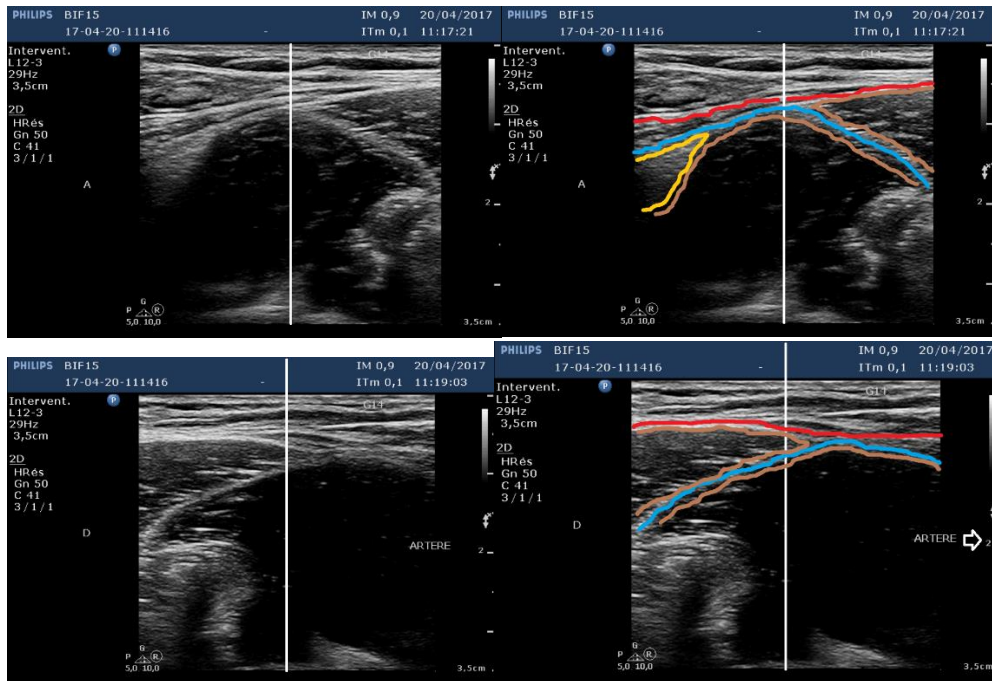


Opérateur n°12 : gauche : succès, droite : succès



Sujet 15 :

Opérateur n°14 : gauche : échec, droite : échec.

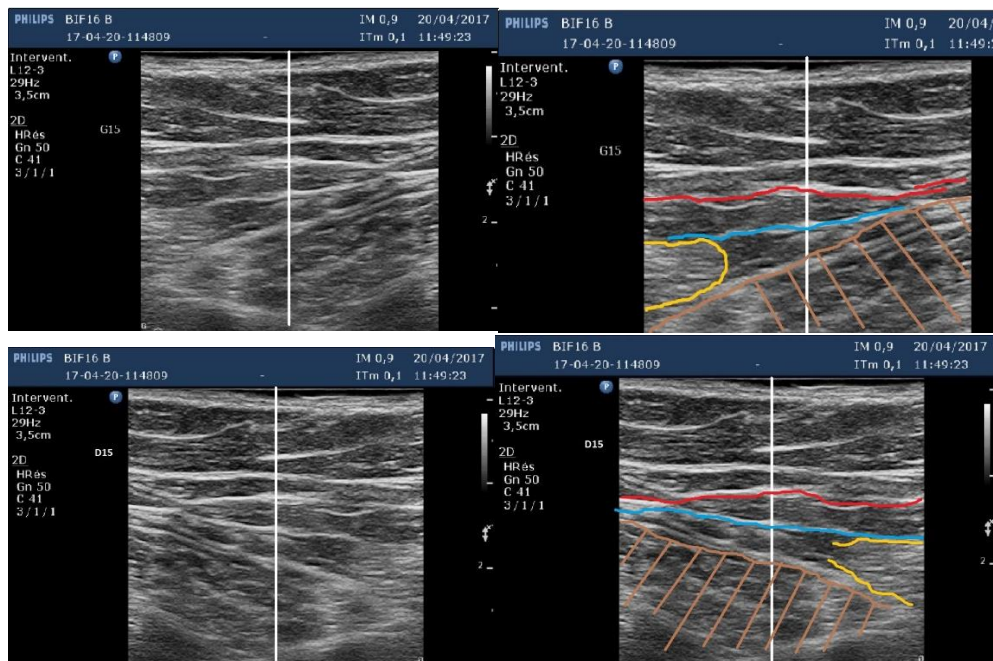


Sujet 16 :

Opérateur n°13 : gauche : succès.

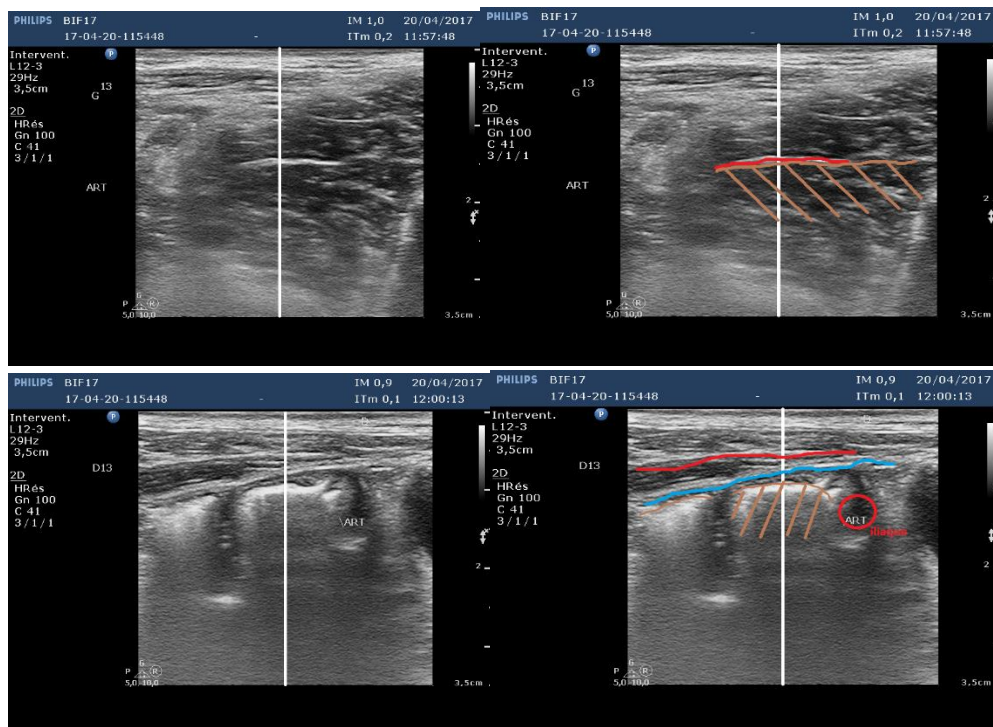


Opérateur n°15 : gauche : succès, droite : succès.



Sujet 17 :

Opérateur n°13 : gauche : échec, droite : échec.



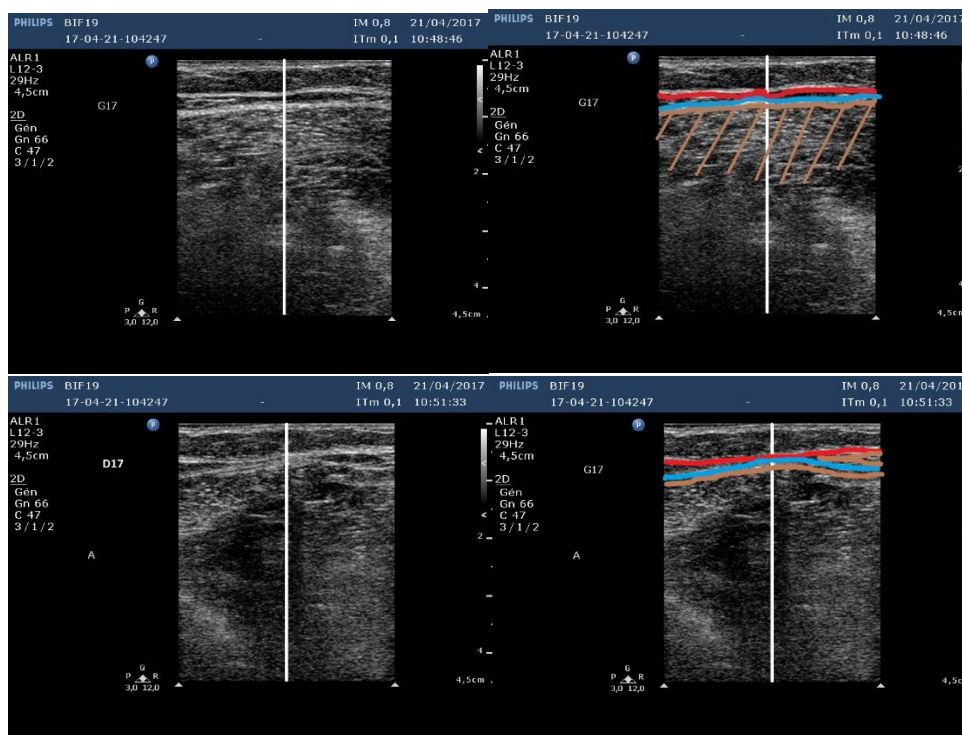
Sujet 18 :

Opérateur n°13 : gauche : succès



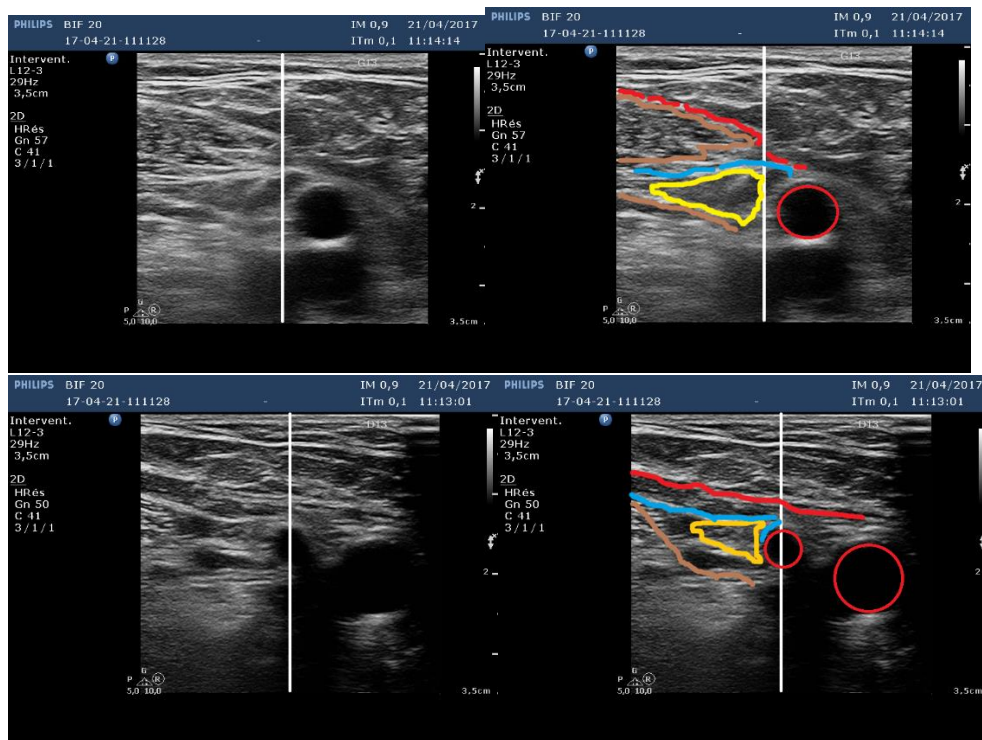
Sujet 19 :

Opérateur n° 17 : gauche : échec ; droite : échec.



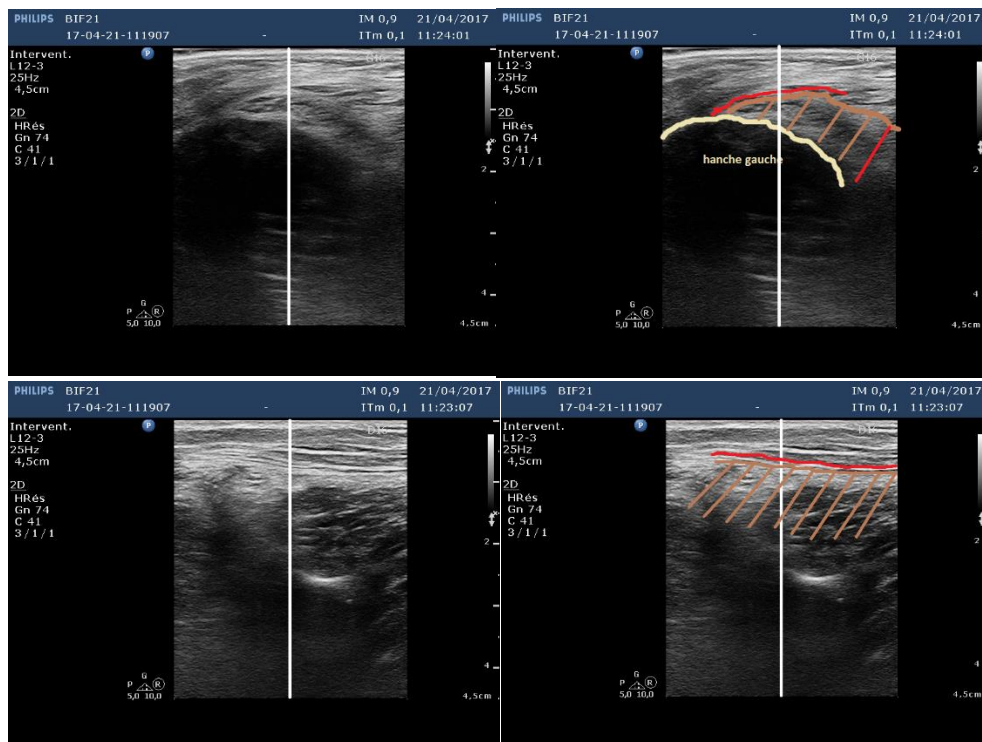
Sujet 20 :

Opérateur n°13 : gauche succès, droite : échec.

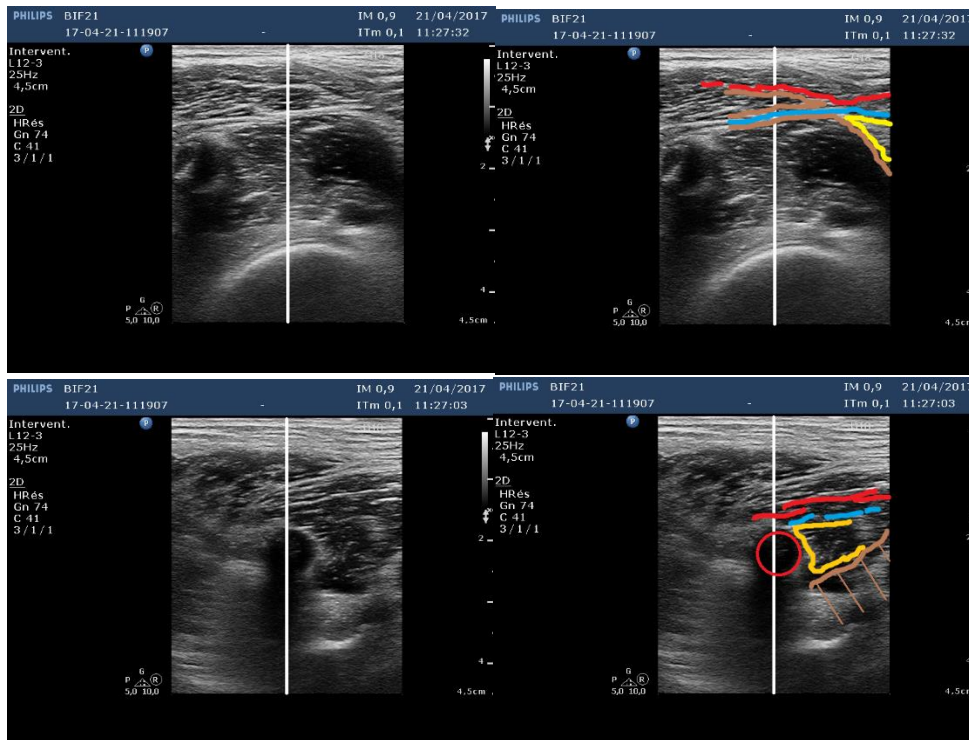


Sujet 21 :

Opérateur n°16 : gauche : échec, droite : échec.

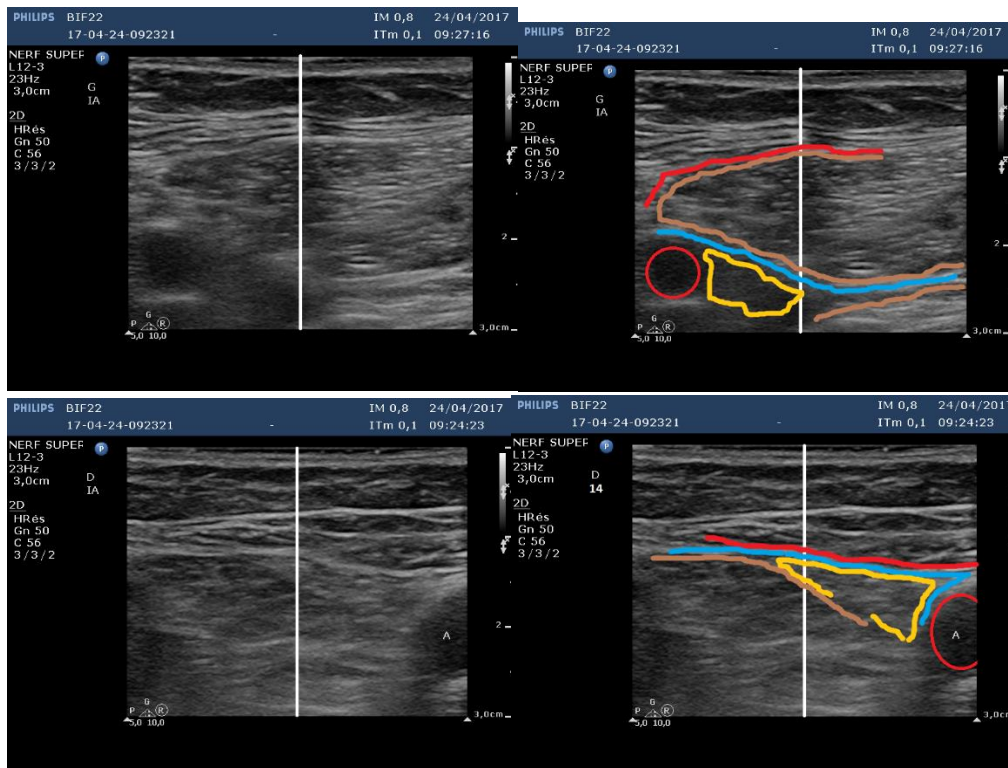


Opérateur n°18 : gauche : échec, droite : échec.



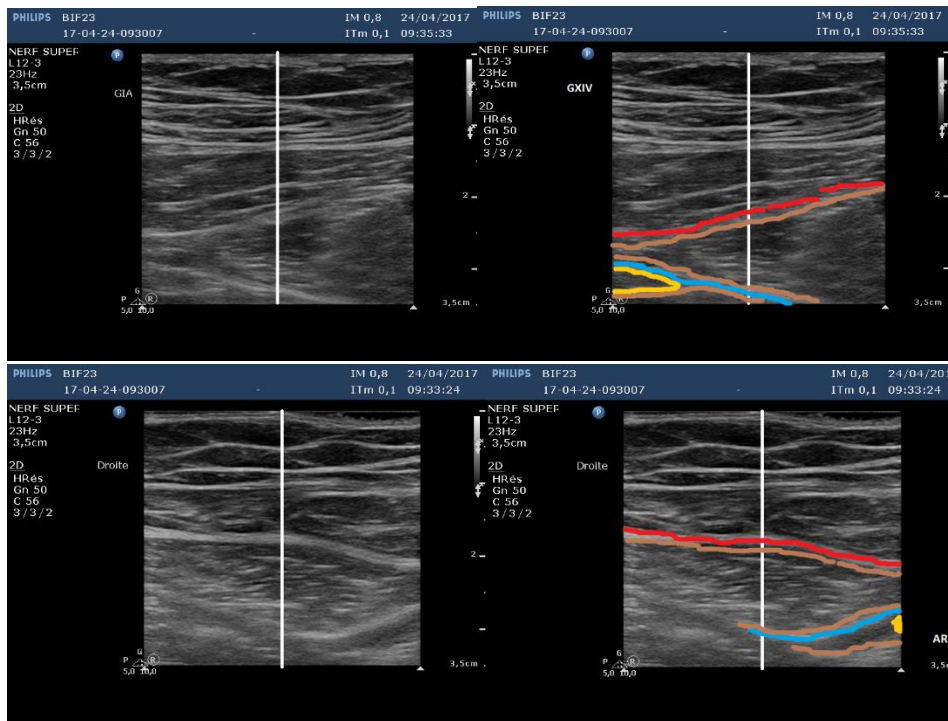
Sujet 22 :

Opérateur n°14 : gauche : succès, droite : succès.



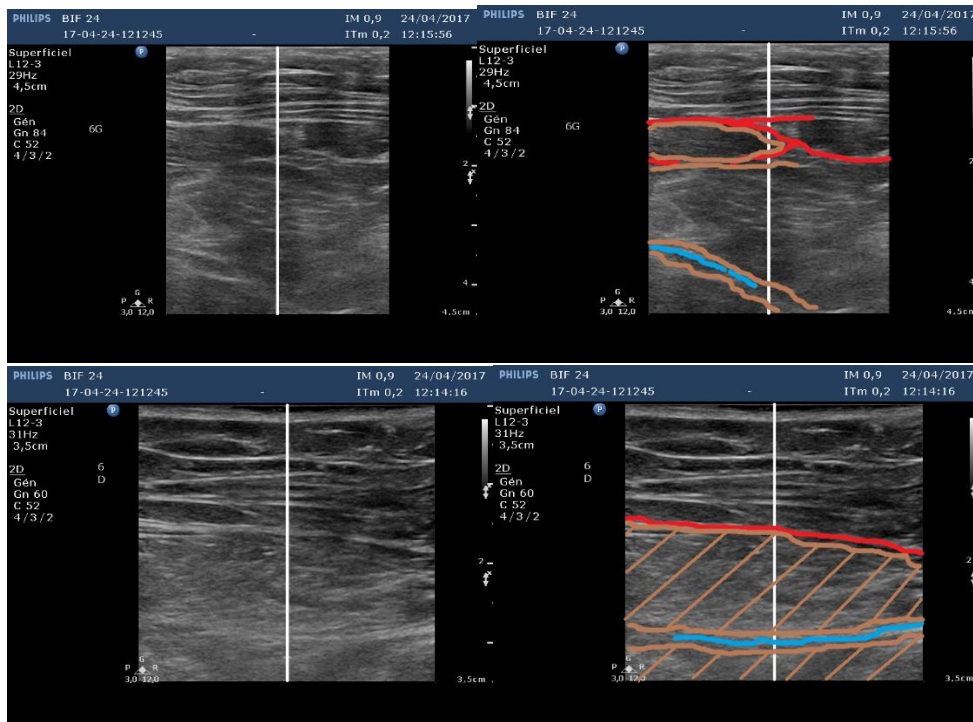
Sujet 23 :

Opérateur 14 : gauche : succès, droite : succès.

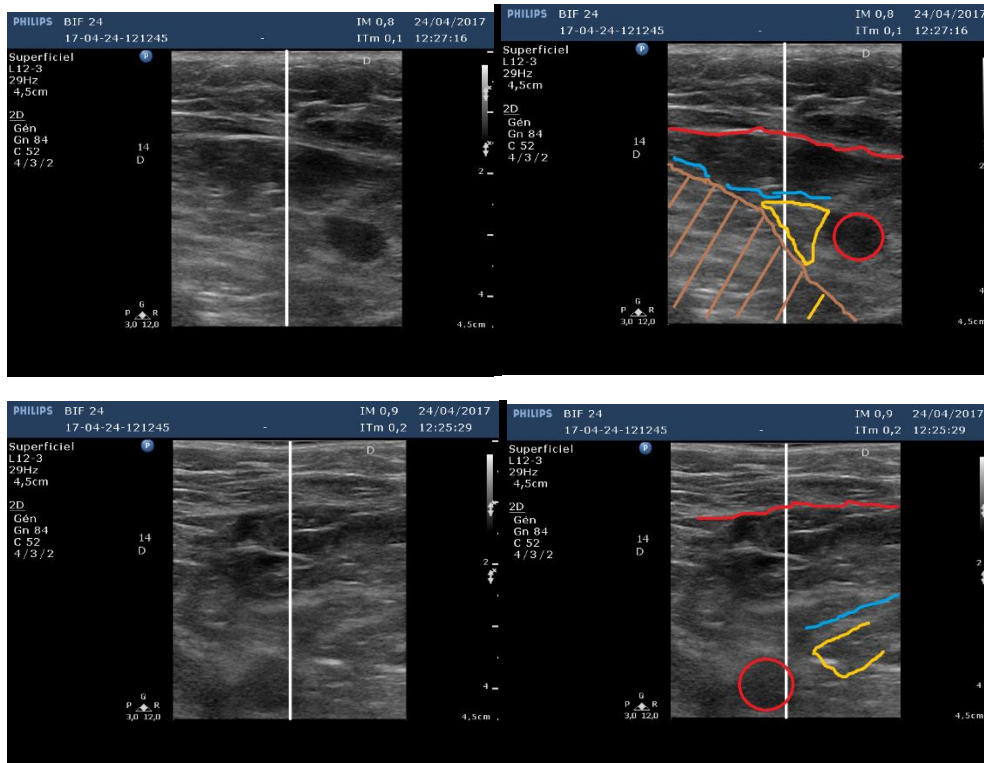


Sujet 24 :

Opérateur n°6 : gauche : échec, droite : échec.

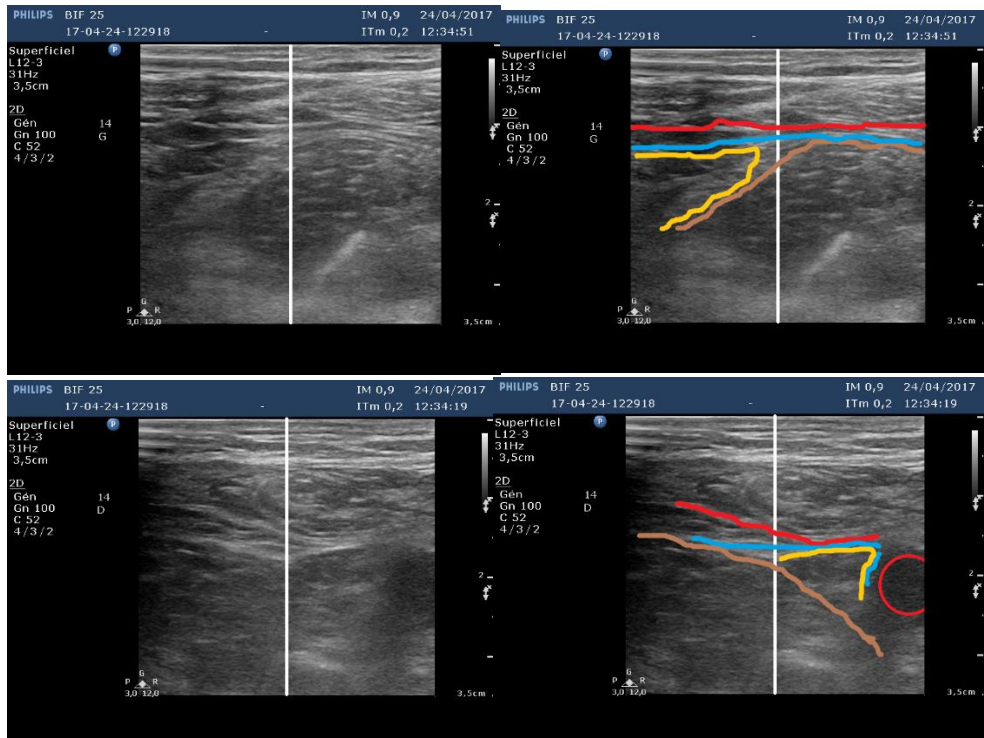


Opérateur n°14 : droite succès, gauche : échec.

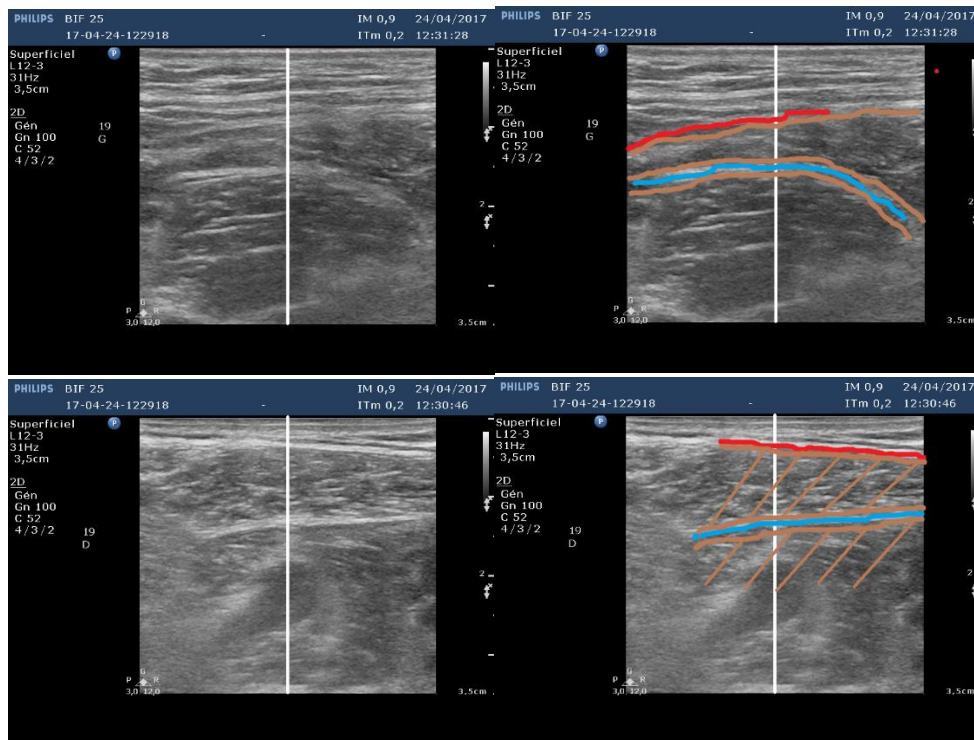


Sujet 25 :

Opérateur n°14 : gauche : succès ; droite : succès.

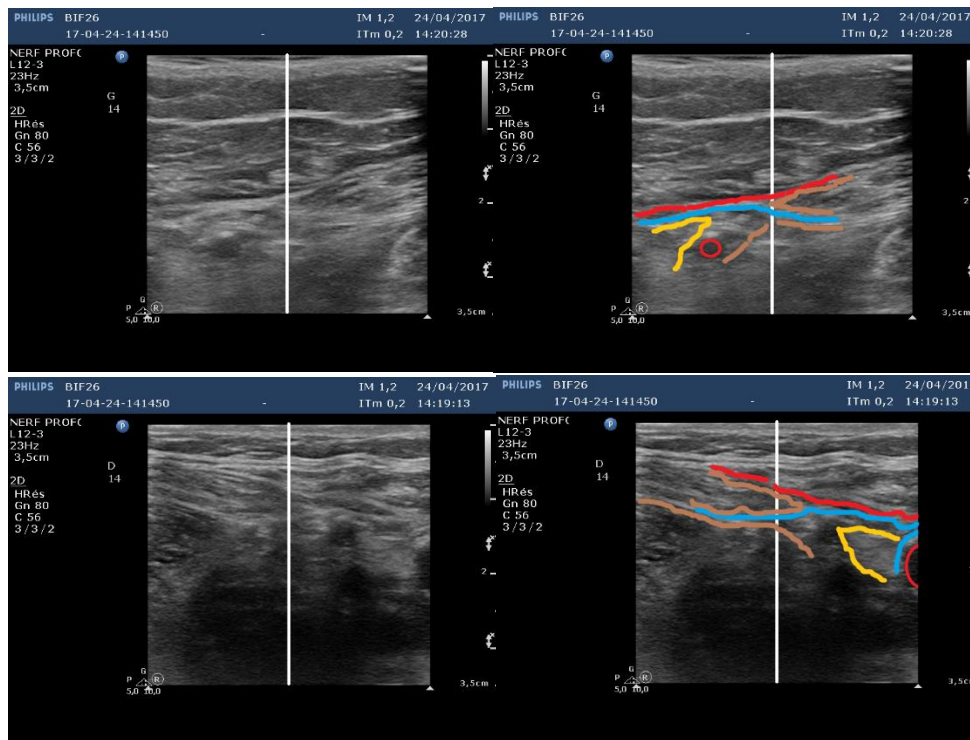


Opérateur n°19 : gauche : échec, droite : échec.



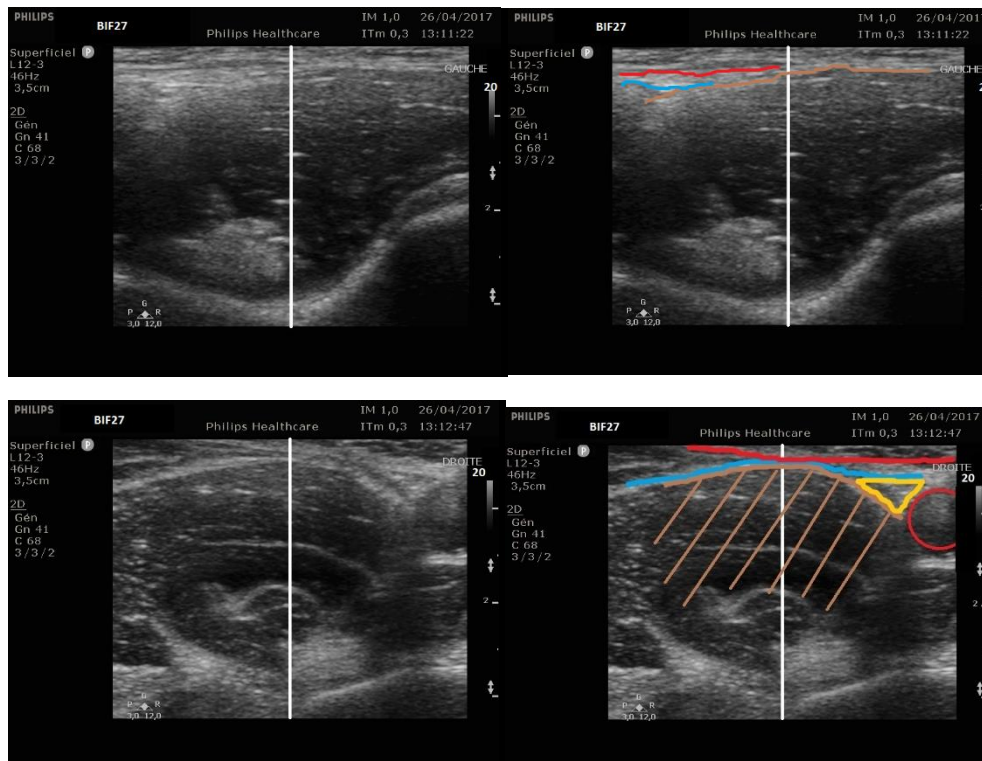
Sujet 26 :

Opérateur n°14 : gauche : succès, droite : succès.



Sujet 27 :

Opérateur n°20 : gauche : échec ; droite : échec.



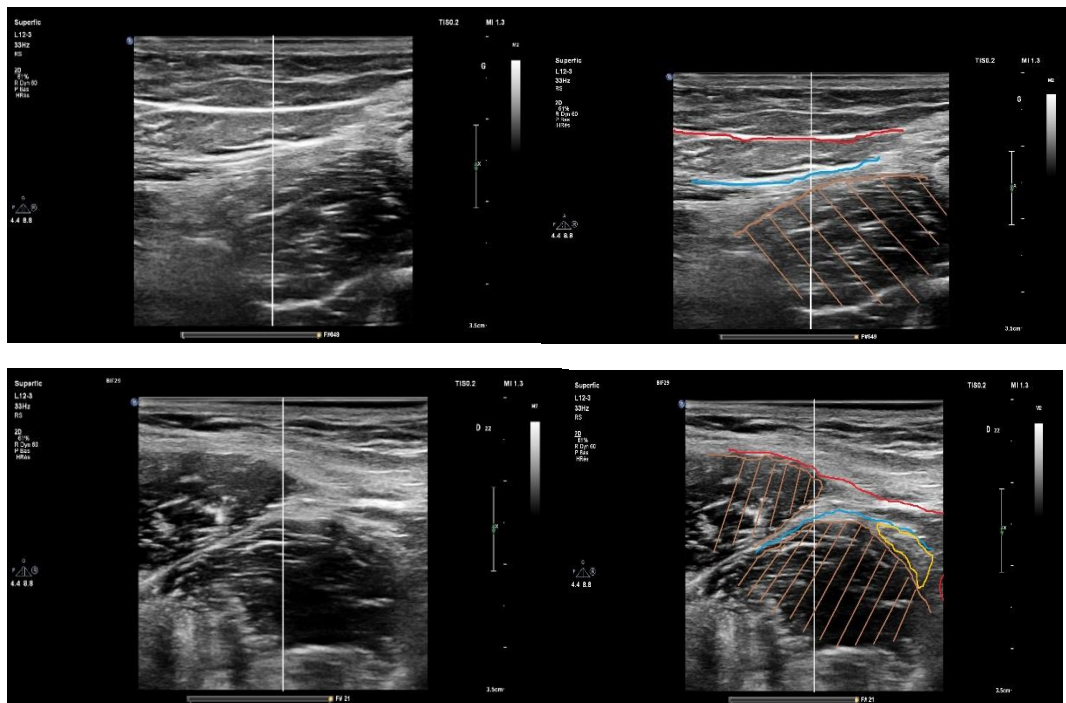
Sujet 28

Opérateur n°21 : gauche : succès, droite : échec.



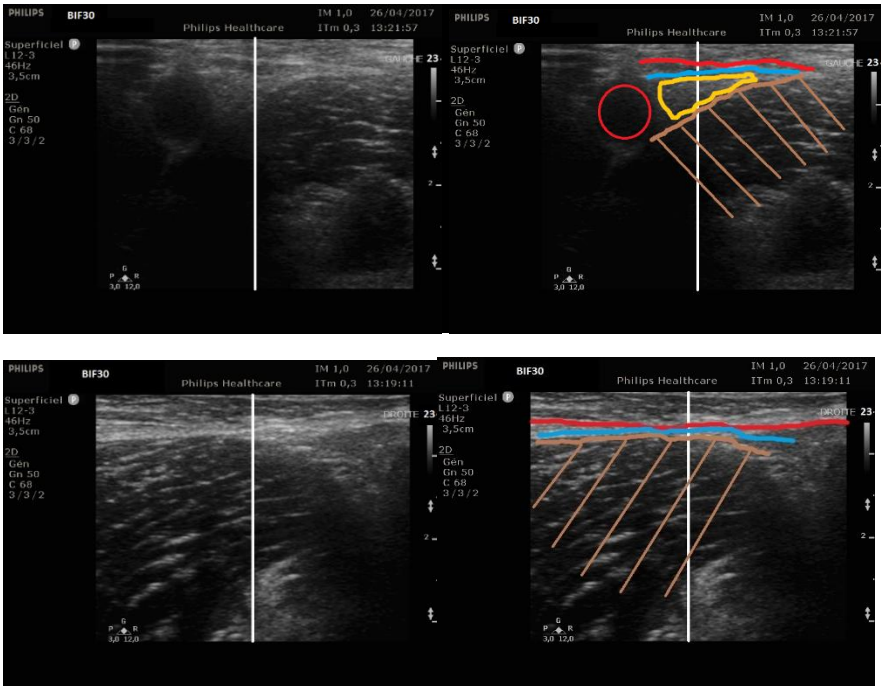
Sujet 29 :

Opérateur n°22 : droite : succès ; gauche : succès.



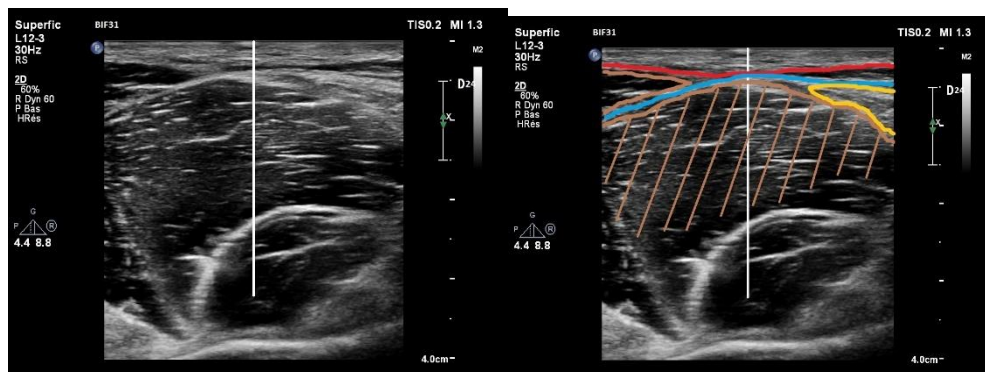
Sujet 30 :

Opérateur n°23 : droite : échec ; gauche : succès.



Sujet 31:

Opérateur n°24: droite : échec ; gauche : échec.



9. Bibliographie

1. Pauchet V, Sourdat P. l'anesthésie régionale. Paris: O. Doin et fils; 1914.
2. Winnie AP, Ramamurthy S, Durrani Z. The inguinal paravascular technic of lumbar plexus anesthesia: the « 3-in-1 block ». Anesth Analg. nov 1973;52(6):989-96.
3. Dalens B, Vanneuvillle G, Tanguy A. Comparison of the Fascia Iliaca Compartment Block with the 3-in-1 Block in Children: Anesth Analg. déc 1989;69(6):705-713.
4. Capdevila X, Biboulet P, Bouregba M, Barthelet Y, Rubenovitch J, d'Athis F. Comparison of the three-in-one and fascia iliaca compartment blocks in adults: clinical and radiographic analysis. Anesth Analg. mai 1998;86(5):1039-44.
5. Freysz M, Ricard-Hibon A, Adnet F, Auroy Y. Pratique des anesthésies locales et locorégionales par des médecins non spécialisés en anesthésie-réanimation, dans le cadre des urgences. In: Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation. 2002. p. 167–176.
6. Lopez S, Gros T, Bernard N, Plasse C, Capdevila X. Fascia iliaca compartment block for femoral bone fractures in prehospital care. Reg Anesth Pain Med. mai 2003;28(3):203-7.
7. Dolan J, Williams A, Murney E, Smith M, Kenny GNC. Ultrasound guided fascia iliaca block: a comparison with the loss of resistance technique. Reg Anesth Pain Med. nov 2008;33(6):526-31.
8. Carles M, Beloeil H, Bloc S, Nouette-Gaulain K, Aveline C, Cabaton J, et al. Anesthésie Loco-Régionale périmerveuse (ALR-PN). 18 nov 2016;7.
9. Boutillier B, Outrequin G. Les muscles de la région lombo-iliaque : ilio-psoas et carré des lombes [Internet]. anatomie-humaine.com. [cité 27 nov 2016]. Disponible sur: anatomie-humaine.com/myo/Images/psoas1.html
10. Kamina P. Précis d'anatomie clinique. Paris: Maloine; 2002. 513-524 p.
11. Grégoire R, Oberlin S, Oberlin C, Vacher C, Berthelot J-L. Précis d'anatomie. Cachan: Éd. médicales internationales; 2004.
12. Boutillier B, Outrequin G. Trigone fémoral [Internet]. [cité 28 sept 2017]. Disponible sur: <http://www.anatomie-humaine.com/Trigone-femoral.html>
13. Slosman F-X. Anatomie IRM de la hanche [Internet]. www.info-radiologie.ch. 2015 [cité 29 avr 2017]. Disponible sur: <https://www.info-radiologie.ch/irm-anatomie-hanche.php>
14. Compère V, Todesco L. Bonnes pratiques en 2015: le bloc fémoral. SFAR [Internet]. 2015 [cité 23 nov 2016]; Disponible sur: <http://sofia.medicalistes.org/spip/IMG/pdf/bonnes->

pratiques-pour-2-blocs-en-2015-le-bloc-axillaire-le-bloc-femoral-compere-bloc-1442417946.pdf

15. Pepall T. Ultrasound guided femoral nerve block, anesthesia tutorial of the week. 15 avr 2013 [cité 27 sept 2017]; Disponible sur: <https://www.aagbi.org/sites/default/files/284%20Ultrasound%20Guided%20Femoral%20Nerve%20Block.pdf>
16. Fourcade O, Geeraerts T, Minville V, Samii K. Traité d'anesthésie et de réanimation (4^e Éd.). Lavoisier; 2014. 1314 p.
17. Lefort H, Mendibil A, Romanat PE, Tourtier J-P. Anesthésie locorégionale préhospitalière: le bloc iliofascial. Ann Fr Médecine Urgence. nov 2013;3(6):363-6.
18. Carles M, Beloeil H, Bloc S, Nouette-Gaulain K, Aveline C, Cabaton J, et al. Anesthésie Loco-Régionale périnerveuse (ALR-PN). [cité 9 oct 2017]; Disponible sur: http://sfar.org/wp-content/uploads/2016/12/2_RFE_ALR_2016.pdf
19. Aveline C, Bonnet F. Delayed retroperitoneal haematoma after failed lumbar plexus block. Br J Anaesth. 1 mars 2005;94(3):395-6.
20. Borgeat A, Bouaziz H, Capdevila X. Les blocs périphériques des membres chez l'adulte. Ann Fr Anesth Réanimation. juin 2003;22(6):567-81.
21. Freysz M, Ricard-Hibon A, Adnet F, Auroy Y. Pratique des anesthésies locales et locorégionales par des médecins non spécialisés en anesthésie-réanimation, dans le cadre des urgences. In: Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation. 2002. p. 167–176.
22. Capdevila X, Biboulet P, Bouregba M, Barthelet Y, Rubenovitch J, d'Athis F. Comparison of the three-in-one and fascia iliaca compartment blocks in adults: clinical and radiographic analysis. Anesth Analg. mai 1998;86(5):1039-44.
23. Groot L, Dijkstra L, Simons M, Zwartsenburg M, Rebel J. Single Fascia Iliaca Compartment Block is Safe and Effective for Emergency Pain Relief in Hip-fracture Patients. West J Emerg Med. 17 déc 2015;16(7):1188-93.
24. Gozlan C, Minville V, Asehnoune K, Raynal P, Zetlaoui P, Benhamou D. Bloc iliofascial en médecine préhospitalière pour les fractures du fémur. Ann Fr Anesth Réanimation. juin 2005;24(6):617-20.
25. Foss NB, Kristensen BB, Bundgaard M, Bak M, Heiring C, Virkelyst C, et al. Fascia Iliaca Compartment Blockade for Acute Pain Control in Hip Fracture Patients: A Randomized, Placebo-controlled Trial. Anesthesiology. avr 2007;106(4):773-8.

26. Chesters A, Atkinson P. Fascia iliaca block for pain relief from proximal femoral fracture in the emergency department: a review of the literature. *Emerg Med J.* oct 2014;31(e1):e84-7.
27. Deurenberg P, Weststrate JA, Seidell JC. Body mass index as a measure of body fatness: age- and sex-specific prediction formulas. *Br J Nutr.* mars 1991;65(2):105-14.
28. Yuan L-J, Yi J, Xu L, Yang Q-G. Clinical research on loss of resistance technique in fascia iliaca compartment block. *Biomed Res.* 2016;27:27.
29. Nielsen KC, Guller U, Steele SM, Klein SM, Greengrass RA, Pietrobon R. Influence of obesity on surgical regional anesthesia in the ambulatory setting: an analysis of 9,038 blocks. *Anesthesiology.* janv 2005;102(1):181-7.
30. Ripart J. Quel apprentissage de l'anesthésie locorégionale? In: *Annales francaises d'anesthesie et de reanimation.* Elsevier Masson; 2006. p. 89–95. (Sfar; vol. 25).
31. Rineau E. courbe d'apprentissage des internes pour l'apprentissage de l'ALR sous échographie. [thèse de doctorat de médecine]. Angers; 2013.
32. Cuvillon P, Nouvellon E, Ripart J. Congrès national d'anesthésie et de réanimation 2007: conférences d'actualisation, les essentiels, médecine d'urgence, évaluation et traitement de la douleur. Issy-les-Moulineaux: Elsevier; 2007.
33. Tortora GJ, Grabowskiv SR. principe d'anatomie et de physiologie. De Boeck. 1994. (Anat. Physio).
34. Barrington MJ, Snyder GL. Neurologic complications of regional anesthesia. *Curr Opin Anaesthesiol.* oct 2011;24(5):554-60.
35. Brull R, McCartney CJL, Chan VWS, El-Beheiry H. Neurological complications after regional anesthesia: contemporary estimates of risk. *Anesth Analg.* avr 2007;104(4):965-74.
36. Gadsden J, Gratenstein K, Hadzic A. Intraneural Injection and Peripheral Nerve Injury. *Int Anesthesiol Clin.* 2010;48(4):107-15.
37. Schafhalter-Zoppoth I, Zeitz ID, Gray AT. Inadvertent Femoral Nerve Impalement and Intraneural Injection Visualized by Ultrasound: *Anesth Analg.* août 2004;627-8.

Vu, le Président du Jury,
Monsieur le Professeur LE CONTE Philippe

Vu, le Directeur de Thèse,
Monsieur le Docteur PES Philippe

Vu, le Doyen de la Faculté,
Mme le Professeur Pascale JOLLIET

NOM : JANIÈRE

PRENOM : Charles

Titre de Thèse :

ETUDE PROSPECTIVE OBSERVATIONNELLE MULTICENTRIQUE SUR VOLONTAIRES SAINS
COMPARANT LES REPERES ANATOMIQUES DE SURFACE DU BLOC ILIOFASCIAL AVEC LES
STRUCTURES ANATOMIQUES REELLEMENT VISUALISEES EN ECHOGRAPHIE.

RESUME

- INTRODUCTION: Ce travail porte sur le bloc iliofascial qui est une technique d'anesthésie du membre inférieur pouvant être pratiquée dans les services d'urgence ainsi qu'en pré hospitalier. Le but de notre étude est de tenter de trouver une explication rationnelle au taux d'échec d'environ 20% de ce bloc retrouvé dans les différentes études.

- OBJECTIF: mettre en évidence que le repère pris pour la réalisation du BIF est trop latéral.

- MATERIEL ET METHODE: Etude prospective observationnelle multicentrique sur volontaires sains.

INCLUSION: Tous les sujets inclus dans l'étude sont des volontaires sains et il n'y a pas de critères de non inclusion. CRITERE DE JUGEMENT PRINCIPAL: atteinte ou non de l'espace de diffusion iliofascial (pénétration ou non des deux fascias, lata et iliaca). Cette évaluation est obtenue par une projection théorique du trajet de l'aiguille réalisé sur une coupe échographique.

- RESULTATS: 31 patients inclus sur les villes de Nantes (44) et de La Roche sur Yon (85). 71 projections échographiques recueillies, sur une période allant de mars à mai 2017. Taux d'échec par excès de latéralité: 38.02% (27/71 BIF) ($p < 0.05$). Du point de vue des sujets anatomiques, il n'a pas pu être mis en évidence un lien statistique fort entre le taux d'échec et l'IMG (p -value = 0.14), l'IMC (p -value = 0.5), l'âge (p -value = 0.88), le sexe ($p = 0.27$). Du point de vue des opérateurs, réalisant le repérage du BIF théorique, il n'a pas pu être mis en évidence de lien entre le taux d'échec et le statut des opérateurs (internes, assistants ou seniors) (p -value = 0.1), le nombre de BIF déjà réalisés (>20BIF versus <20 BIF: p -value = 0.12) avec toutefois un seuil devenant de plus en plus significatif avec l'augmentation du nombre de BIF réalisés, et l'expérience ressentie des opérateurs (p -value = 0.06).

- CONCLUSION: Le taux d'échec du BIF s'explique par un point de repère probablement pris trop latéralement. L'échoguidage de ce geste a déjà démontré une hausse du taux de succès. Il apporte également une sécurisation de cette technique d'ALR.

MOTS-CLES

Bloc iliofascial – anesthésie locorégionale – bloc fémoral – membre inférieur – échographie – taux d'échec