HAL
open science

Élaboration et diffusion d'un guide d'anesthésie locorégionale sous échographie en pédiatrie. Évaluation des pratiques professionnelles avant/ après

Frédéric Cabezuelo

▶ **To cite this version:**

Frédéric Cabezuelo. Élaboration et diffusion d'un guide d'anesthésie locorégionale sous échographie en pédiatrie. Évaluation des pratiques professionnelles avant/ après. Médecine humaine et pathologie. 2019. dumas-02117187

HAL Id: dumas-02117187

https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02117187v1

Submitted on 2 May 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE DE ROUEN

ANNEE 2019 **N°**

THESE POUR LE DOCTORAT EN MEDECINE

(Diplôme d'Etat)

Par

Frédéric CABEZUELO

Né le 26 septembre 1988 à Perpignan

Présentée et soutenue publiquement le vendredi 05 avril 2019

ELABORATION ET DIFFUSION D'UN GUIDE D'ANESTHESIE LOCOREGIONALE SOUS ECHOGRAPHIE EN PEDIATRIE : EVALUATION DES PRATIQUES PROFESSIONNELLES AVANT/APRES.

PRESIDENT DU JURY : Monsieur le Professeur Bertrand DUREUIL

DIRECTRICE DE THESE : Madame le Docteur Violaine BARANGER

ANNEE UNIVERSITAIRE 2018 - 2019

U.F.R. SANTÉ DE ROUEN

DOYEN : **Professeur Pierre FREGER**

ASSESSEURS : **Professeur Michel GUERBET**
Professeur Benoit VEBER
Professeur Guillaume SAVOYE

I - MEDECINE

PROFESSEURS DES UNIVERSITES – PRATICIENS HOSPITALIERS

Mr Frédéric **ANSELME**	HCN	Cardiologie
Mme Gisèle **APTER**	Havre	Pédopsychiatrie
Mme Isabelle **AUQUIT AUCKBUR**	HCN	Chirurgie plastique
Mr Jean-Marc **BASTE**	HCN	Chirurgie Thoracique
Mr Fabrice **BAUER**	HCN	Cardiologie
Mme Soumeya **BEKRI**	HCN	Biochimie et biologie moléculaire
Mr Ygal **BENHAMOU**	HCN	Médecine interne
Mr Jacques **BENICHOU**	HCN	Bio statistiques et informatique médicale
Mr Olivier **BOYER**	UFR	Immunologie
Mme Sophie **CANDON**	HCN	Immunologie
Mr François **CARON**	HCN	Maladies infectieuses et tropicales
Mr Philippe **CHASSAGNE**	HCN	Médecine interne (gériatrie)
Mr Vincent **COMPERE**	HCN	Anesthésiologie et réanimation chirurgicale
Mr Jean-Nicolas **CORNU**	HCN	Urologie
Mr Antoine **CUVELIER**	HB	Pneumologie

Mr Jean-Nicolas **DACHER**	HCN	Radiologie et imagerie médicale
Mr Stéfan **DARMONI**	HCN	Informatique médicale et techniques de communication
Mr Pierre **DECHELOTTE**	HCN	Nutrition
Mr Stéphane **DERREY**	HCN	Neurochirurgie
Mr Frédéric **DI FIORE**	CB	Cancérologie
Mr Fabien **DOGUET**	HCN	Chirurgie Cardio Vasculaire
Mr Jean **DOUCET**	SJ	Thérapeutique - Médecine interne et gériatrie
Mr Bernard **DUBRAY**	CB	Radiothérapie
Mr Frank **DUJARDIN**	HCN	Chirurgie orthopédique - Traumatologique
Mr Fabrice **DUPARC**	HCN	Anatomie - Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mr Eric **DURAND**	HCN	Cardiologie
Mr Bertrand **DUREUIL**	HCN	Anesthésiologie et réanimation chirurgicale
Mme Hélène **ELTCHANINOFF**	HCN	Cardiologie
Mr Manuel **ETIENNE**	HCN	Maladies infectieuses et tropicales
Mr Thierry **FREBOURG**	UFR	Génétique
Mr Pierre **FREGER**	HCN	Anatomie - Neurochirurgie
Mr Jean François **GEHANNO**	HCN	Médecine et santé au travail
Mr Emmanuel **GERARDIN**	HCN	Imagerie médicale
Mme Priscille **GERARDIN**	HCN	Pédopsychiatrie
M. Guillaume **GOURCEROL**	HCN	Physiologie
Mr Dominique **GUERROT**	HCN	Néphrologie
Mr Olivier **GUILLIN**	HCN	Psychiatrie Adultes
Mr Didier **HANNEQUIN**	HCN	Neurologie
Mr Claude **HOUDAYER**	HCN	Génétique
Mr Fabrice **JARDIN**	CB	Hématologie
Mr Luc-Marie **JOLY**	HCN	Médecine d'urgence
Mr Pascal **JOLY**	HCN	Dermato – Vénéréologie
Mme Bouchra **LAMIA**	Havre	Pneumologie
Mme Annie **LAQUERRIERE**	HCN	Anatomie et cytologie pathologiques
Mr Vincent **LAUDENBACH**	HCN	Anesthésie et réanimation chirurgicale
Mr Joël **LECHEVALLIER**	HCN	Chirurgie infantile

Mr Hervé **LEFEBVRE**	HB	Endocrinologie et maladies métaboliques
Mr Thierry **LEQUERRE**	HB	Rhumatologie
Mme Anne-Marie **LEROI**	HCN	Physiologie
Mr Hervé **LEVESQUE**	HB	Médecine interne
Mme Agnès **LIARD-ZMUDA**	HCN	Chirurgie Infantile
Mr Pierre Yves **LITZLER**	HCN	Chirurgie cardiaque
Mr Bertrand **MACE**	HCN	Histologie, embryologie, cytogénétique
M. David **MALTETE**	HCN	Neurologie
Mr Christophe **MARGUET**	HCN	Pédiatrie
Mme Isabelle **MARIE**	HB	Médecine interne
Mr Jean-Paul **MARIE**	HCN	Oto-rhino-laryngologie
Mr Loïc **MARPEAU**	HCN	Gynécologie - Obstétrique
Mr Stéphane **MARRET**	HCN	Pédiatrie
Mme Véronique **MERLE**	HCN	Epidémiologie
Mr Pierre **MICHEL**	HCN	Hépato-gastro-entérologie
M. Benoit **MISSET** *(détachement)*	HCN	Réanimation Médicale Mr Jean-François
MUIR *(surnombre)*	HB	Pneumologie
Mr Marc **MURAINE**	HCN	Ophtalmologie
Mr Christophe **PEILLON**	HCN	Chirurgie générale
Mr Christian **PFISTER**	HCN	Urologie
Mr Jean-Christophe **PLANTIER**	HCN	Bactériologie - Virologie
Mr Didier **PLISSONNIER**	HCN	Chirurgie vasculaire
Mr Gaëtan **PREVOST**	HCN	Endocrinologie
Mr Jean-Christophe **RICHARD** *(détachement)*	HCN	Réanimation médicale - Médecine d'urgence
Mr Vincent **RICHARD**	UFR	Pharmacologie
Mme Nathalie **RIVES**	HCN	Biologie du développement et de la reproduction
Mr Horace **ROMAN** *(disponibilité)*	HCN	Gynécologie - Obstétrique
Mr Jean-Christophe **SABOURIN**	HCN	Anatomie - Pathologie
Mr Guillaume **SAVOYE**	HCN	Hépato-gastrologie
Mme Céline **SAVOYE–COLLET**	HCN	Imagerie médicale
Mme Pascale **SCHNEIDER**	HCN	Pédiatrie
Mr Michel **SCOTTE**	HCN	Chirurgie digestive
Mme Fabienne **TAMION**	HCN	Thérapeutique

Mr Luc **THIBERVILLE**	HCN	Pneumologie
Mr Christian **THUILLEZ** *(surnombre)*	HB	Pharmacologie
Mr Hervé **TILLY**	CB	Hématologie et transfusion
M. Gilles **TOURNEL**	HCN	Médecine Légale
Mr Olivier **TROST**	HCN	Chirurgie Maxillo-Faciale
Mr Jean-Jacques **TUECH**	HCN	Chirurgie digestive
Mr Jean-Pierre **VANNIER** *(surnombre)*	HCN	Pédiatrie génétique
Mr Benoît **VEBER**	HCN	Anesthésiologie - Réanimation chirurgicale
Mr Pierre **VERA**	CB	Biophysique et traitement de l'image
Mr Eric **VERIN**	HB	Service Santé Réadaptation
Mr Eric **VERSPYCK**	HCN	Gynécologie obstétrique
Mr Olivier **VITTECOQ**	HB	Rhumatologie
Mme Marie-Laure **WELTER**	HCN	Physiologie

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES – PRATICIENS HOSPITALIERS

Mme Noëlle **BARBIER-FREBOURG**	HCN	Bactériologie – Virologie
Mme Carole **BRASSE LAGNEL**	HCN	Biochimie
Mme Valérie **BRIDOUX HUYBRECHTS**	HCN	Chirurgie Vasculaire
Mr Gérard **BUCHONNET**	HCN	Hématologie
Mme Mireille **CASTANET**	HCN	Pédiatrie
Mme Nathalie **CHASTAN**	HCN	Neurophysiologie
Mme Sophie **CLAEYSSENS**	HCN	Biochimie et biologie moléculaire
Mr Moïse **COEFFIER**	HCN	Nutrition
Mr Serge **JACQUOT**	UFR	Immunologie
Mr Joël **LADNER**	HCN	Epidémiologie, économie de la santé
Mr Jean-Baptiste **LATOUCHE**	UFR	Biologie cellulaire
Mr Thomas **MOUREZ** *(détachement)*	HCN	Virologie
Mr Gaël **NICOLAS**	HCN	Génétique
Mme Muriel **QUILLARD**	HCN	Biochimie et biologie moléculaire
Mme Laëtitia **ROLLIN**	HCN	Médecine du Travail
Mr Mathieu **SALAUN**	HCN	Pneumologie
Mme Pascale **SAUGIER-VEBER**	HCN	Génétique
Mme Anne-Claire **TOBENAS-DUJARDIN**	HCN	Anatomie
Mr David **WALLON**	HCN	Neurologie
Mr Julien **WILS**	HCN	Pharmacologie

PROFESSEUR AGREGE OU CERTIFIE

Mr Thierry **WABLE**	UFR	Communication
Mme Mélanie **AUVRAY-HAMEL**	UFR	Anglais

II - PHARMACIE

PROFESSEURS

Mr Thierry **BESSON**	Chimie Thérapeutique
Mr Roland **CAPRON** (PU-PH)	Biophysique
Mr Jean **COSTENTIN** (Professeur émérite)	Pharmacologie
Mme Isabelle **DUBUS**	Biochimie
Mr François **ESTOUR**	Chimie Organique
Mr Loïc **FAVENNEC** (PU-PH)	Parasitologie
Mr Jean Pierre **GOULLE** (Professeur émérite)	Toxicologie
Mr Michel **GUERBET**	Toxicologie
Mme Isabelle **LEROUX - NICOLLET**	Physiologie
Mme Christelle **MONTEIL**	Toxicologie
Mme Martine **PESTEL-CARON** (PU-PH)	Microbiologie
Mr Rémi **VARIN** (PU-PH)	Pharmacie clinique
Mr Jean-Marie **VAUGEOIS**	Pharmacologie
Mr Philippe **VERITE**	Chimie analytique

MAITRES DE CONFERENCES

Mme Cécile **BARBOT**	Chimie Générale et Minérale
Mr Jérémy **BELLIEN** (MCU-PH)	Pharmacologie
Mr Frédéric **BOUNOURE**	Pharmacie Galénique
Mr Abdeslam **CHAGRAOUI**	Physiologie
Mme Camille **CHARBONNIER (LE CLEZIO)**	Statistiques
Mme Elizabeth **CHOSSON**	Botanique
Mme Marie Catherine **CONCE-CHEMTOB**	Législation pharmaceutique et économie de la santé
Mme Cécile **CORBIERE**	Biochimie
Mr Eric **DITTMAR**	Biophysique

Mme Nathalie **DOURMAP**	Pharmacologie
Mme Isabelle **DUBUC**	Pharmacologie
Mme Dominique **DUTERTE- BOUCHER**	Pharmacologie
Mr Abdelhakim **ELOMRI**	Pharmacognosie
Mr Gilles **GARGALA** (MCU-PH)	Parasitologie
Mme Nejla EL **GHARBI-HAMZA**	Chimie analytique
Mme Marie-Laure **GROULT**	Botanique
Mr Hervé **HUE**	Biophysique et mathématiques
Mme Laetitia **LE GOFF**	Parasitologie – Immunologie
Mme Hong **LU**	Biologie
M. Jérémie **MARTINET** (MCU-PH)	Immunologie
Mme Marine **MALLETER**	Toxicologie
Mme Sabine **MENAGER**	Chimie organique
Mme Tiphaine **ROGEZ-FLORENT**	Chimie analytique
Mr Mohamed **SKIBA**	Pharmacie galénique
Mme Malika **SKIBA**	Pharmacie galénique
Mme Christine **THARASSE**	Chimie thérapeutique
Mr Frédéric **ZIEGLER**	Biochimie

PROFESSEURS ASSOCIES

Mme Cécile **GUERARD-DETUNCQ**	Pharmacie officinale
Mr Jean-François **HOUIVET**	Pharmacie officinale

PROFESSEUR CERTIFIE

Mme Mathilde **GUERIN**	Anglais

ASSISTANT HOSPITALO-UNIVERSITAIRE

Mme Anaïs **SOARES**	Bactériologie

ATTACHES TEMPORAIRES D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE

Mme Sophie **MOHAMED**	Chimie Organique

LISTE DES RESPONSABLES DES DISCIPLINES PHARMACEUTIQUES

Mme Cécile **BARBOT**	Chimie Générale et minérale
Mr Thierry **BESSON**	Chimie thérapeutique
Mr Roland **CAPRON**	Biophysique
Mme Marie-Catherine **CONCE-CHEMTOB**	Législation et économie de la santé
Mme Elisabeth **CHOSSON**	Botanique
Mme Isabelle **DUBUS**	Biochimie
Mr Abdelhakim **ELOMRI**	Pharmacognosie
Mr Loïc **FAVENNEC**	Parasitologie
Mr Michel **GUERBET**	Toxicologie
Mr François **ESTOUR**	Chimie organique
Mme Isabelle **LEROUX-NICOLLET**	Physiologie
Mme Martine **PESTEL-CARON**	Microbiologie
Mr Mohamed **SKIBA**	Pharmacie galénique
Mr Rémi **VARIN**	Pharmacie clinique
M. Jean-Marie **VAUGEOIS**	Pharmacologie
Mr Philippe **VERITE**	Chimie analytique

III – MEDECINE GENERALE

PROFESSEUR MEDECINE GENERALE

Mr Jean-Loup **HERMIL** (PU-MG) UFR Médecine générale

MAITRE DE CONFERENCE MEDECINE GENERALE

Mr Matthieu **SCHUERS** (MCU-MG) UFR Médecine générale

PROFESSEURS ASSOCIES A MI-TEMPS – MEDECINS GENERALISTE

Mme Laëtitia **BOURDON** UFR Médecine Générale

Mr Emmanuel **LEFEBVRE** UFR Médecine Générale

Mme Elisabeth **MAUVIARD** UFR Médecine générale

Mr Philippe **NGUYEN THANH** UFR Médecine générale

Mme Marie Thérèse **THUEUX** UFR Médecine générale

MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE A MI-TEMPS – MEDECINS GENERALISTES

Mr Pascal **BOULET** UFR Médecine générale

Mr Emmanuel **HAZARD** UFR Médecine Générale

Mme Marianne **LAINE** UFR Médecine Générale

Mme Lucile **PELLERIN** UFR Médecine générale

Mme Yveline **SEVRIN** UFR Médecine générale

ENSEIGNANTS MONO-APPARTENANTS

PROFESSEURS

Mr Serguei **FETISSOV** (med)	Physiologie (ADEN)
Mr Paul **MULDER** (phar)	Sciences du Médicament
Mme Su **RUAN** (med)	Génie Informatique

MAITRES DE CONFERENCES

Mr Sahil **ADRIOUCH** (med)	Biochimie et biologie moléculaire (Unité Inserm 905)
Mme Gaëlle **BOUGEARD-DENOYELLE** (med)	Biochimie et biologie moléculaire (UMR 1079**)**
Mme Carine **CLEREN** (med)	Neurosciences (Néovasc)
M. Sylvain **FRAINEAU** (med)	Physiologie (Inserm U 1096)
Mme Pascaline **GAILDRAT** (med)	Génétique moléculaire humaine (UMR 1079)
Mr Nicolas **GUEROUT** (med)	Chirurgie Expérimentale
Mme Rachel **LETELLIER** (med)	Physiologie
Mme Christine **RONDANINO** (med)	Physiologie de la reproduction
Mr Antoine **OUVRARD-PASCAUD** (med)	Physiologie (Unité Inserm 1076)
Mr Frédéric **PASQUET**	Sciences du langage, orthophonie
Mr Youssan Var **TAN**	Immunologie
Mme Isabelle **TOURNIER** (med)	Biochimie (UMR 1079)

CHEF DES SERVICES ADMINISTRATIFS : Mme Véronique **DELAFONTAINE**

HCN - Hôpital Charles Nicolle

HB - Hôpital de BOIS GUILLAUME

CB - Centre Henri Becquerel

CHS - Centre Hospitalier Spécialisé du Rouvray

CRMPR - Centre Régional de Médecine Physique et de Ré

Par délibération en date du 3 mars 1967, la faculté a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leur auteur et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

REMERCIEMENTS

A vous M. Dureuil, pour la qualité de la formation et l'accueil au sein de cette grande famille.
A vous M. Veber, pour votre dévouement à l'enseignement et vos qualités humaines et professionnelles.
A vous M. Compère, pour votre enseignement et votre soutien tout au long de l'internat.
A toi Violaine, pour avoir accepté de travailler sur mes travaux de thèse et de mémoire, et pour ton investissement dans ces 2 projets, pour ton enseignement, ta gentillesse et ta douceur.
A vous madame Liard et à toi Pascal, pour avoir accepté de faire partie de mon jury de thèse.
A toi Paul, qui a été à l'initiative de ce travail.
A toi Thibault, pour ton aide précieuse dans ce travail.
A vous tous les chefs, MAR et réanimateurs médicaux :
Du CHU : le BUD la team de ouf, le BVT, la réa méd, la réa chir, le 63, le BU et l'ambu, la mater, la pédiatrie ; du belvédère, du Havre et d'Evreux, qui m'avez tant appris au cours de l'internat, pour la qualité de votre enseignement mais aussi votre persévérance et votre patience, car les catalans sont parfois têtus, c'est d'ailleurs la traduction littérale de mon nom de famille.
A tous les IADE, IDE, AS, ASH et sages-femmes que j'ai côtoyé pendant l'internat, qui m'ont tous demandé au moins une fois « mais d'où tu viens avec ton accent qui chante le soleil…. »
A vous tous merci de m'avoir accueilli, de m'avoir enseigné, et de m'avoir fait devenir normand, du sud de la seine bien entendu.

Merci à ma famille,
Merci à vous papa et maman, d'avoir toujours été là pour moi, d'avoir cru en moi et de m'avoir toujours soutenu, vous êtes les meilleurs du monde entier.
Merci à toi Pauline ma chérie, de me rendre heureux chaque jour, de supporter mon caractère de sudiste et de m'avoir offert le plus beau cadeau de la terre, notre petit Sacha d'amour.
Merci à ma petite sœur Laurie, parce que je suis fier d'être ton grand frère.

Merci à vous marraine et papi, parce vous êtes mon noyau dur, mes racines.
Merci à toi mon Zi, d'être le grand frère que je n'ai pas eu.
Merci à ma belle-famille normande, MC, Philippe, Mathieu, Camille, Steph, Fred, Adrien, Chloé, Samuel de m'avoir accueilli chez vous.

Merci à mes amis,
Merci les copains d'enfance de canous : Llol's, Alechandre, Fajou, Jeanbabs, Boles, Z pour cette enfance magique au PARC et autres boutades.
Merci à vous Cuels, Pitou, Olive et Bertus, parce que les années passent mais notre amitié reste, malgré la distance.
Merci à toi Simon, mon poto de P1, si j'ai choisi Rouen c'est aussi un peu grâce à toi.
Merci à vous les Tchamps de Toulouse : Djulian, Dad's, Doud's, Laurent, Meumeuh, Tont's, Was, la Fèfe, Romain, parce que le comte de Roticelli existe grâce à vous.
Merci à vous Will (taupius) et Nawel, d'être les rares amis à être à moins de 200km de Rouen, parce que Paris c'est quand même le Nord.
Merci à vous Lebal, Emmanuel, Juan paulo, la Cholle, Ben, TDN, Boubou, Gillou et le reste des bonkers, parce que j'ai redoublé la P2 un peu à cause de vous, avec l'aide de Vince, que je remercie également.
Grace à vous tous j'ai dû quitter le sud pour me refaire une réputation plus au nord.
Merci aux copains normands, pas toujours normands mais rencontrés en Normandie, mon acolyte Gerem alias docteur Love, Cam, Arbane, Anais, Zoé, Geoffroy, Etienne, Javière, Consti, Didine, et les autres co-internes, parce qu'on s'est bien marré en stages.
Merci à tous les autres que j'ai oublié, parce que la liste est déjà longue et qu'il va falloir rentrer dans le vif du sujet.

SOMMAIRE

Glossaire……...17

Introduction……..18

Matériel et méthodes……27

- Considérations éthiques et réglementaires……...27
- Déroulement de l'étude……...……27
- Description du guide d'ALR……28
- Population de l'étude……...30
- Critères de jugement principal et secondaires……..30
- Recueil de données……31
- Analyse statistique……..32

Résultats……33

- Nombre de sujets……33
- Caractéristiques des patients……34
- Intervention chirurgicale……..34
- ALR périphérique……...34
- AG associée……...34
- Opérateurs……34
- AL utilisé……..34
- Critère de jugement principal……36
  - Analyse en sous-groupe……36
  - Analyse de sensibilité ……...37
- Critères de jugement secondaires……...38
  - Echoguidage……....38
  - Consommation d'antalgiques……38
  - Développement de nouvelles techniques……..39
  - Autres paramètres……39

Discussion……41

- Population de l'étude……...41
- Anesthésie générale……41
- Opérateurs…….....42
- Critère de jugement principal……...…42
- Echographie……...…44
- Antalgiques per et post opératoires……...…44
- Développement de nouvelles techniques……..…..45
- Neurostimulation……..…45
- Utilisation du guide d'ALR……..45
- Limites ……46

Conclusion……....47

Bibliographie……49

Annexe : guide d'anesthésie locorégionale……..51

GLOSSAIRE

AG : anesthésie générale

AL : anesthésique local

ALR : anesthésie locorégionale

DES : diplôme d'études spécialisées

DESAR : interne en anesthésie-réanimation

EJA : European Journal of Anesthesiology

IOT : intubation orotrachéale

MAPAR : Mise Au Point en Anesthésie-Réanimation

MAR : médecin anesthésiste-réanimateur

pKa : constante d'acidité

RFE : recommandations formalisées d'experts

SFAR : société française d'anesthésie-réanimation

SSPI : salle de surveillance post opératoire

TAP bloc : trans abdominal plane bloc

Introduction :

L'anesthésie locorégionale (ALR) est une technique d'anesthésie qui consiste à injecter des anesthésiques locaux au voisinage d'un nerf ou de la moelle épinière, afin d'insensibiliser une région précise de l'organisme et de permettre ainsi la réalisation d'une intervention chirurgicale, d'un examen ou un traitement. Depuis très longtemps (Egypte ancienne), le soulagement de la douleur est une préoccupation majeure. Au XVIème siècle, le chirurgien Ambroise Paré préconisait l'absorption d'un cocktail d'opium et d'alcool à haute dose avant de suturer des plaies. Au XIXème siècle, Dominique Larrey, chirurgien de Napoléon, constatait pendant la retraite de Russie, que le grand froid atténuait la douleur des opérés. En 1884 eut lieu la première utilisation d'anesthésique local par Köller en chirurgie ophtalmique, la cocaïne, aussi utilisée en odontologie. Corning et Oberst inauguraient alors la technique de l'anesthésie locorégionale à la fin du siècle, après observation que le contact direct de la cocaïne avec un tronc nerveux abolissait ses propriétés fonctionnelles. C'est en 1943, que Nils Löfgren découvrait la lidocaïne, anesthésique local de référence encore largement employé de nos jours.

L'anesthésie locorégionale peut être réalisée seule, permettant alors de s'exonérer d'événements indésirables liés à l'anesthésie générale (perte de l'état de conscience du patient, nausées et vomissements post opératoires, fatigue, maux de gorge, reprise de l'alimentation retardée…). Elle peut aussi être associée à une anesthésie générale, et a alors comme but une diminution de la douleur post opératoire et une épargne morphinique.

On distingue :

- l'ALR dite centrale ou périmédullaire, qui consiste à injecter l'anesthésique local à proximité de la moelle épinière (anesthésie péridurale et rachianesthésie), qui sont ainsi indiquées pour la chirurgie de la région inférieure du corps, c'est-à-dire des membres inférieurs, de la partie inférieure de l'abdomen (césarienne), ou de la région thoracique (péridurale thoracique).
- l'ALR périphérique, qui peut être réalisée au niveau du membre supérieur, du membre inférieur ou encore au niveau du tronc (thorax, abdomen) ou de la face.

L'ALR périphérique peut être réalisée en injectant un anesthésique local à proximité d'une structure nerveuse de calibre variable (plexus, racines ou troncs), selon la zone à opérer, appelée anesthésie locorégionale périnerveuse, ou bien l'injection peut se faire au niveau de la paroi thoracique ou abdominale, permettant la diffusion de l'anesthésique local, appelée anesthésie locorégionale de diffusion. La localisation des structures nerveuses peut se faire par stimulation électrique, par échographie, ou les deux associées.

Le développement de l'échographie dans la pratique de l'anesthésie locorégionale a permis une amélioration des pratiques professionnelles ces dernières années. De nombreuses études ont montré un avantage certain de cette pratique par rapport au repérage sous neurostimulation seule. Abrahams et son équipe *(1)*, en réalisant une méta-analyse de 13 essais randomisés contrôlés, ont montré une diminution des doses d'anesthésiques locaux nécessaires, des temps de procédures, des douleurs ressenties pendant les procédures, ou encore du nombre de ponctions vasculaires.

En effet, l'utilisation de l'échographie permet de repérer différentes structures, notamment :

- vasculaires, limitant les ponctions vasculaires accidentelles à l'origine d'hématomes, mais surtout, plus grave, d'intoxications aux anesthésiques locaux.
- musculo-tendineuses, permettant une diminution du nombre de redirections d'aiguilles, avec un geste plus court et plus confortable pour le patient.
- pleurales ou péritonéales, diminuant le nombre de complications à type de pneumothorax et de ponctions de péritoine.
- et surtout nerveuses, permettant une injection au plus près du nerf, et donc une diminution des doses nécessaires d'AL, avec une meilleure efficacité et une diminution des intoxications aux anesthésiques locaux par résorption.

Les injections intra neurales, à l'origine de douleurs aiguës mais aussi chroniques sont également diminuées. L'échographie permet donc d'allier meilleure efficacité et sécurité.

L'amélioration de ces paramètres a permis d'accroître la qualité des procédures d'anesthésie locorégionale, le niveau de sécurité et le confort de réalisation pour le patient et le praticien.

La société française d'anesthésie-réanimation a d'ailleurs élaboré des recommandations formalisées d'experts concernant son usage en anesthésie locorégionale en 2011 *(2)*, et mis à jour en 2016 des recommandations pour la pratique clinique concernant l'anesthésie locorégionale périnerveuse *(3)*, en admettant notamment l'échographie comme technique de référence. Des RFE concernant l'anesthésie locorégionale en pédiatrie *(4)* ont également vu le jour en 2010, prônant également l'utilisation de l'échographie.

Les produits utilisés en ALR sont des anesthésiques locaux, qui bloquent de façon réversible la conduction nerveuse. Il existe deux classes pharmacologiques, les amino-amides ou amino-esters. Seuls les amino-amides sont utilisés en France en anesthésie. En termes de pharmacocinétique, ce sont des bases faibles qui se fixent aux composants du sang ; hématies et protéines sériques. Les concentrations d'AL sont particulièrement élevées au site d'action, puisqu'ils sont administrés localement. La durée d'action des AL dépend de la vitesse de leur résorption systémique. Après leur passage dans le courant sanguin, les AL amides sont éliminés par le foie via le système du cytochrome P450. Les AL sont utilisés pour leur capacité à bloquer la transmission de l'influx nerveux de façon réversible le long de la membrane lipidique axonale et donc la propagation du potentiel d'action. Ils agissent par obstruction du pore central des canaux sodiques auxquels ils accèdent par la face cytoplasmique **(Image 1)**. Si les canaux sont bloqués par des agents non ionisés, le bloc est d'intensité immédiatement maximale (bloc tonique), tandis que les agents ionisés produisent un bloc dont l'intensité s'accroit avec la fréquence de stimulation (bloc phasique).

Seule la forme ionisée est active. Les AL ne modifient pas la valeur du potentiel de repos mais freinent le courant entrant de sodium par obstruction du canal sodique, bloquent la dépolarisation et la transmission de l'influx, donc du message douloureux.

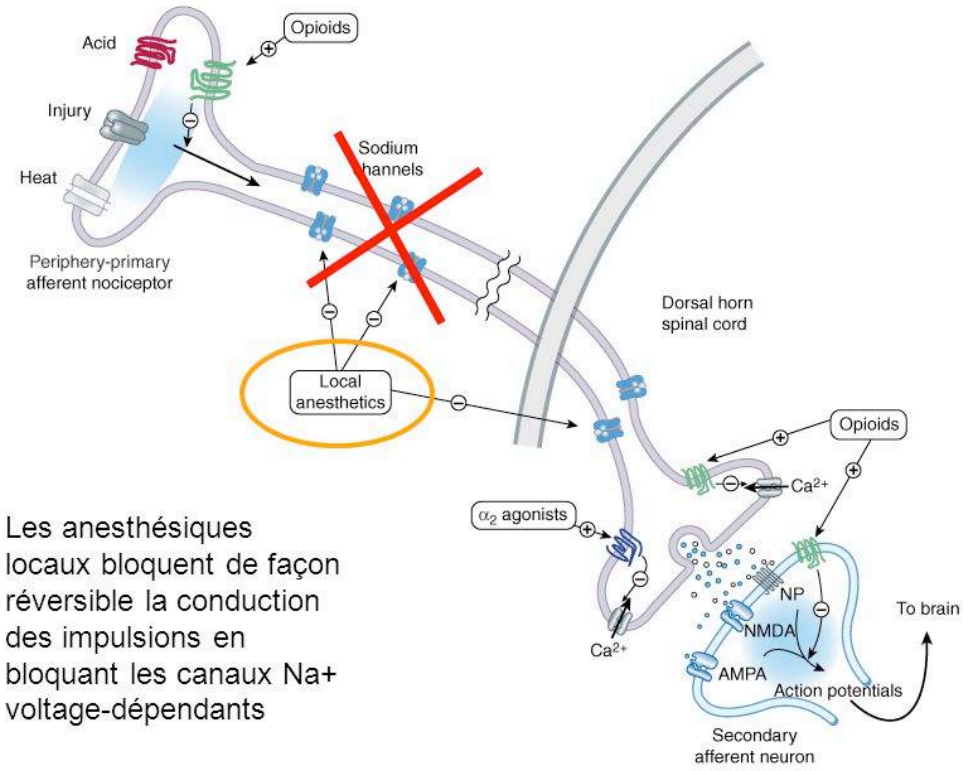


Image 1 : mécanisme d'action des anesthésiques locaux.

Lors de l'administration périnerveuse de l'AL, il se produit une extinction progressive du signal nerveux que l'on appelle la conduction décrémentielle et dont les particularités dépendent de la fibre et de sa myélinisation, de la localisation du bloc, de la concentration et de la nature de l'agent utilisé. Après une première stimulation, l'intensité du potentiel d'action décroit progressivement d'un nœud de Ranvier à l'autre, avec disparition du signal dans une majorité de fibres après plusieurs stimulations. La sensibilité des fibres nerveuses diffère selon le calibre de celles-ci et du degré de myélinisation, plus marquée pour les fibres fines peu ou pas myélinisées. Par ordre, les fibres bloquées en premier sont les fibres sympathiques (C), puis les fibres de la sensibilité thermo-algique (A∂), ensuite les fibres de la proprioception (Aß), et enfin les fibres motrices (Aa), bloquées en dernier. La vitesse d'installation dépend de la liposolubilité et du pKa de l'AL, et la durée d'action est liée à la liposolubilité et à la fixation protéique. Plus la liposolubilité, la fixation protéique et le pKa sont élevés, plus l'AL est puissant, plus la vitesse d'installation est faible et la durée d'action élevée.

En France cinq AL sont utilisés en anesthésie, avec du moins puissant au plus puissant : lidocaïne (Xylocaïne®), mépivacaïne (Carbocaïne®), ropivacaïne (Naropéïne®), L-bupivacaïne (Chirocaïne®) et la bupivacaïne (Marcaïne®) **(Tableau 1)**. Ces molécules, sauf la lidocaïne, possèdent un atome de carbone asymétrique dans leur structure qui leur permet de se présenter sous deux configurations spatiales ou énantiomères, la forme dextrogyre (R) et la forme lévogyre (S), l'une étant le reflet de l'autre dans un miroir, ayant des propriétés biologiques différentes. Dans l'organisme, la forme lévogyre est souvent la forme active, la forme dextrogyre, plus toxique, entraînant souvent des effets indésirables. La ropivacaïne et la L-bupivacaïne se présentent sous la forme d'énantiomères lévogyres, alors que la bupivacaïne et la mépivacaïne se présentent sous la forme d'un mélange racémique (mélange équimolaire de l'énantiomère lévogyre et dextrogyre).

Agent	pKa	Fixation protéique	Délai d'action	Durée d'action	Puissance
Lidocaïne	7,9	65%	court	court	1
Mépivacaïne	7,6	75%	court	intermédiaire	1
Ropivacaïne	8,1	94%	intermédiaire	long	4
Bupivacaïne	8,1	95%	intermédiaire	long	4
L-bupivacaïne	8,1	95%	intermédiaire	long	3,3

Tableau 1 : comparaison des AL.

Leur action n'est pas limitée aux seuls canaux sodiques, mais s'étend aussi aux canaux potassiques et calciques. Ils ont, en outre, des propriétés anti-inflammatoires intrinsèques et peuvent moduler la réponse inflammatoire. De plus, un bloc nerveux permet d'atténuer le développement de la sensibilisation du système nerveux secondaire à une agression tissulaire (comme une chirurgie) et responsable des phénomènes d'hyperalgésie, réduisant ainsi la morbidité postopératoire et accélérant la réhabilitation.

Les AL ont un effet sur une multitude de processus cellulaires dont notamment les prostaglandines impliquées dans l'inflammation, les *mitogen-activated protein kinase* (MAPK) qui jouent un rôle fondamental dans la transduction du signal de la surface de la cellule jusqu'au noyau et la maintenance du signal après inflammation, les récepteurs couplés aux protéines G qui interviennent dans la communication intra- et intercellulaire, les récepteurs N-méthyl-D-aspartate (NMDA) facteur clé du développement de l'hyperalgésie périopératoire.

Cependant, les AL altèrent également le métabolisme énergétique, ce qui pourrait expliquer leur myotoxicité. En termes de toxicité, la plupart des anesthésiques locaux sont d'abord toxiques au niveau du système nerveux central puis, à plus forte concentration, ils deviennent cardiotoxiques. Ces agents diminuent la conduction intraventriculaire et prolongent la période réfractaire. Ils ont, de plus, une toxicité propre pour la fibre nerveuse qui peut entraîner des troubles neurologiques transitoires. Les énantiomères S, comme la ropivacaïne et la lévobupivacaïne, s'ils ne mettent pas à l'abri des accidents cardiaques, semblent permettre une réanimation beaucoup plus efficace. Cette réanimation a été récemment améliorée par des publications montrant l'intérêt de la perfusion d'une émulsion lipidique dès l'apparition des signes cardiaques ou nerveux de toxicité. Il est aujourd'hui formellement recommandé de disposer de flacons d'émulsion intralipidique dans la structure dans laquelle on pratique une anesthésie locorégionale.

En anesthésie pédiatrique, les améliorations technologiques des appareils d'échographie ont permis l'essor de l'ALR sous échographie de la même façon qu'en anesthésie adulte.

L'ALR périphérique pédiatrique a pour but de procurer une analgésie per et postopératoire. Elle est très peu utilisée pour assurer uniquement la réalisation du geste chirurgical. Elle est le plus souvent associée à une anesthésie générale (AG) de complément et réalisée après l'induction d'anesthésie. Plusieurs revues de la littérature récentes ont montré l'intérêt de l'usage de l'échographie en anesthésie pédiatrique. Dans la méta-analyse réalisée par Guay et Al. en 2016 *(5)*, 20 études ont été analysées et 14 d'entre elles ont montré un meilleur taux de succès d'ALR, 8 une moindre douleur post opératoire en SSPI à H1 et 8 une augmentation de la durée de bloc. Lam et Al. *(6)* en 2016 ont également réalisé une méta-analyse de 39 études dont une majorité d'essais contrôlés randomisés, apportant la preuve d'une diminution du temps de réalisation de l'ALR, avec également un meilleur taux de succès et une meilleure qualité du bloc, soit une augmentation de la durée du bloc sensitif et une réduction de la douleur en post opératoire.

Dans notre unité d'anesthésiologie pédiatrique au CHU Charles Nicolle de Rouen, au sein du bloc opératoire, chaque praticien a à disposition un guide d'anesthésie locorégionale reprenant les grands principes des recommandations SFAR 2010 avec pour chaque grand type de bloc, des posologies en fonction du poids basées sur les doses maximales préconisées par ces recommandations (0.5ml/kg de ropivacaïne concentrée à 2mg/ml soit 1mg/kg). La rédaction de ce nouveau guide, plus complet et nous l'espérons plus didactique, se situe donc dans le contexte sociétal suivant : de plus en plus d'études mettent en évidence que le contrôle de la douleur post opératoire en pédiatrie est un enjeu particulièrement important, car il est démontré qu'une douleur non contrôlée provoque des troubles du comportement (Taddio and Al. *(7)* Kotinieri and Al. *(8)*), comme des troubles du sommeil (Kain and Al. *(9)*), de l'alimentation, une énurésie, une sollicitation parentale accrue … Toutes ces modifications sont un stress pour l'enfant lui-même mais aussi pour les parents et la fratrie, avec des conséquences socio économiques (arrêts de travail prolongés, reprise de l'école retardée…). De plus, la nécessité d'augmenter le nombre d'actes en ambulatoire étant un enjeu institutionnel, économique et sociétal fort, le contrôle de la douleur post opératoire se doit d'être le plus efficace possible pour permettre un retour à domicile précoce dans de bonnes conditions. L'ALR a donc une place primordiale en anesthésie pédiatrique. Comme dit plus haut, les ALR périphériques sont généralement réalisées sous anesthésie générale en pédiatrie, pour le confort de l'enfant et du praticien, mais les signes d'alerte neurologiques sont donc éliminés. La réalisation de cette procédure se doit donc d'être la plus rigoureuse possible. Mais encore, dans un contexte démographique difficile en anesthésie-réanimation avec une arrivée de médecins sur le tableau de garde avec une expérience anesthésique autre que pédiatrique, la demande de ces derniers a été de trouver à leur disposition un guide d'ALR sous échographie simple, didactique, avec des données explicatives, iconographiques et échographiques, leur permettant de progresser rapidement dans leur pratique de l'ALR. Le but de ce guide est donc d'harmoniser les pratiques au sein de notre unité, favoriser le développement de l'anesthésie locorégionale sous échographie et accroitre ainsi la sécurité clinique de ces procédures.

Matériel et méthodes :

Nous avons réalisé une étude observationnelle monocentrique rétrospective avant et après l'élaboration et la diffusion d'un guide d'anesthésie locorégionale sous échographie en anesthésiologie pédiatrique auprès des médecins anesthésistes-réanimateurs et des DES d'anesthésie-réanimation au CHU de Rouen.

Considérations éthiques et règlementaires :

Nous avons soumis et obtenu l'autorisation de réaliser notre étude après avis favorable du comité d'éthique pour les recherches non interventionnelles (CERNI) du CHU Charles Nicolle.

Déroulement de l'étude :

Au sein du service d'anesthésiologie pédiatrique du CHU de Rouen, nous avons analysé les pratiques professionnelles concernant l'anesthésie locorégionale périphérique des MAR et des DESAR sur une première période de trois mois, avant diffusion du guide, au cours de laquelle chaque praticien devait remplir une fiche de renseignements après réalisation de l'ALR. Une fois la première période terminée, nous avons entrepris la rédaction d'un guide d'ALR au format pdf, basé sur les recommandations de la SFAR *(2,3,4)*, qui résume chaque ALR périphérique sous forme synthétique, illustré par des photos et des coupes sonoanatomiques (largement issues du site i-ALR). Celui-ci a été relu, corrigé et validé par deux médecins anesthésistes-réanimateurs (un médecin de l'équipe, et un PUPH). Il a ensuite été présenté à l'équipe d'anesthésiologie pédiatrique en réunion, diffusé par mail à l'ensemble de l'équipe titulaire et mis à disposition en version papier dans chaque salle de pré-anesthésie au bloc opératoire (3 exemplaires), lieu majoritaire de réalisation des ALR. Secondairement, après plusieurs mois de distribution, les pratiques professionnelles ont été à nouveau analysées sur une période de 3 mois.

Description du guide :

- Données générales : innervation du membre supérieur, inférieur, de la paroi thoracique et abdominale, de la face ; la prise en charge de l'intoxication aux anesthésiques locaux
- Données spécifiques, ALR par ALR : indications, posologies des anesthésiques locaux à utiliser chez l'adulte et l'enfant, niveau de difficulté, contre-indications spécifiques et aspécifiques, sonde d'échographie à utiliser et le plan de ponction, position du patient, position de la sonde d'échographie avec iconographie, schéma anatomique, coupe échographique avec description des structures sonoanatomiques (exemple du bloc axillaire).

Le bloc axillaire

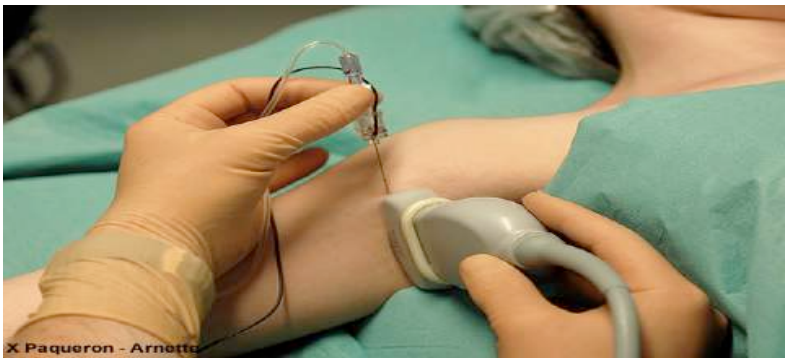
Indications :	Anesthésiques locaux :
-Chirurgie de l'avant-bras -Chirurgie 1/3 inf bras -Chirurgie de la main -Garrot	-Chez l'adulte : *bloc anesthésique* : ropivacaine 4,75mg/ml mépivacaine 15mg/ml : *bloc analgésique* : ropivacaine 2mg/ml posologie max : ropivacaine 225mg et mépivacaine 400mg -Chez l'enfant : ropivacaine 2mg/ml : dose max 0,5ml/kg

Niveau de difficulté :	-Facile	Complications : -Aspécifiques : cf fiche intoxication aux AL

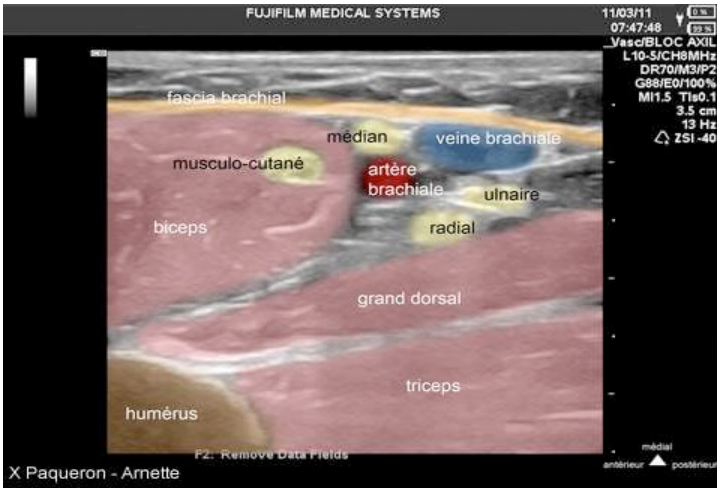
Sonde d'échographie : -Linéaire haute fréquence (8 à 12MHz)
-Ponction dans le plan

Position du patient : -Décubitus dorsal
-Bras en abduction
-Avant bras légèrement fléchi
-Main en supination

Position de la sonde d'échographie :



Coupe échographique:



Population de l'étude :

Tous les enfants pris en charge au bloc opératoire de pédiatrie au CHU de Rouen ayant bénéficié d'une anesthésie locorégionale périphérique sur deux périodes de trois mois en activité de jour hors weekend et jours fériés, en chirurgie programmée et urgente par l'équipe d'anesthésie pédiatrique titulaire (MAR et DESAR en stage) :

- première période : du 02/01/2017 au 02/04/2017
- deuxième période : du 02/10/2017 au 31/12/2017

Critères de jugement :

- **Principal** : taux de dépassement de posologie maximale d'anesthésiques locaux avant/après la diffusion du guide d'ALR
- **Secondaires** :

  - taux d'utilisation de l'échographie avant/après
  - consommation d'antalgiques en per et post opératoire (SSPI, avant la sortie pour la chirurgie ambulatoire et dans les premières vingt-quatre heures pour la chirurgie conventionnelle)
  - développement de nouvelles techniques d'ALR non pratiquées habituellement

Recueil des données :

Pour chaque patient bénéficiant d'une ALR périphérique au cours des périodes de recueil, une fiche de renseignements, disponible dans chaque salle de pré-anesthésie, était à compléter. En outre, les dossiers anesthésiques ont ensuite été analysés. Les paramètres recueillis étaient :

Opérateur (DESAR ou MAR)
- type d'intervention
- âge, poids, sexe
- type d'ALR réalisée
- AG associée (OUI/NON)
- ALR réalisée sous AG (OUI/NON)
- utilisation de l'échographie (OUI/NON)
- utilisation de la neurostimulation (OUI/NON)
- type d'anesthésique local, concentration, volume
- antalgiques per opératoires et posologies
- antalgiques post opératoires SSPI et posologies
- antalgiques post opératoires service et posologies
- utilisation du guide d'ALR (OUI/NON)

Analyse statistique :

Nous avons réalisé des calculs de moyennes, avec une analyse en sous-groupe en réalisant un test de Chi². Une analyse de sensibilité avait également été effectuée, car au cours de la première période, un total de 20% des ALR avait été pratiqué par le DESAR et le MAR en charge de ce travail ; ainsi qu'une comparaison du critère de jugement principal selon les opérateurs au cours de la seconde période selon le test de Fisher. Les résultats étaient considérés comme significatifs si $p \leq 0,05$.

Résultats :

Nombre de sujets :

Au cours de notre étude, 956 patients ont bénéficié d'une anesthésie dans le service de chirurgie pédiatrique au CHU Charles Nicolle au cours de la première et 853 au cours de la seconde période. Après application des critères d'exclusion, 165 patients ont été inclus au cours de la première période et 93 patients au cours de la seconde. **(Figure 1)**

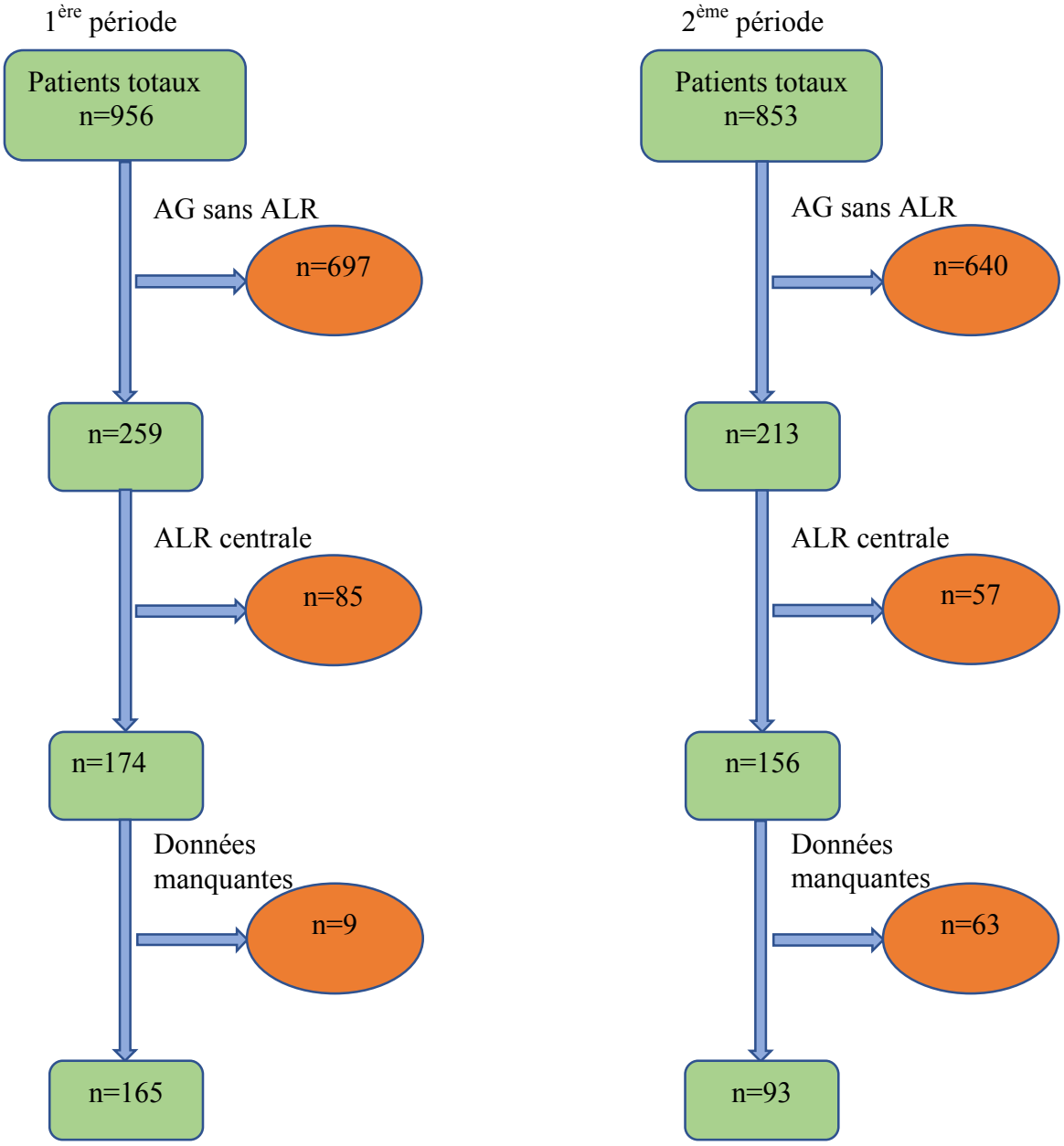


Figure 1 : diagramme de flux : la première période correspond aux trois mois avant et la deuxième aux trois mois après diffusion du guide d'ALR.

Caractéristiques des patients :

Les enfants qui ont été opérés pendant le premier et le dernier trimestre de l'année 2017 étaient majoritairement des garçons, 76% contre 75% respectivement, avec un âge médian de 7,47 ans dans le premier groupe versus 7,13 ans dans le second. Le poids médian était de 29,5kg et de 26,5kg. **(Tableau 2)**

Intervention chirurgicale :

Au cours de ces 2 périodes, 107 enfants (65%) et 67 (72%) ont été opérés en chirurgie viscérale, dont 67 (41%) et 36 (39%) en chirurgie urologique ; 35 (21%) et 24 (25%) en chirurgie digestive.
58 enfants (35%) et 26 (28%) ont été opérés en chirurgie orthopédique, 24 (15%) et 13 (14%) du membre supérieur et 34 (20%) et 13 (14%) du membre inférieur. **(Tableau 2)**

ALR périphérique :

219 ALR périphériques ont été pratiquées sur les 165 patients pendant le premier trimestre et 126 sur 93 enfants durant le dernier trimestre, majoritairement des blocs du tronc avec des blocs ilio-inguinaux et des TAP blocs mais aussi des blocs de membres avec des blocs sciatiques, des blocs fémoraux et des blocs axillaires. **(Tableau 2)**

AG associée :

159 patients (96%) et 91 (98%) étaient sous anesthésie générale au moment du geste. **(Tableau 2)**

Opérateurs :

Les opérateurs étaient majoritairement des DES d'anesthésie-réanimation, soit 97 (59%) contre 59 MAR (36%) et 9 (5%) MAR/DESAR au cours de la première période. Durant la seconde, les ALR ont été pratiquées par 49 (51%) MAR, 29 (31%)DESAR et 15 (16%) MAR/DESAR. **(Tableau 2)**

AL utilisé :

Le principal AL utilisé était la Naropéïne® avec une concentration de 2mg/ml dans 99% et 97% des cas (163 et 90), et la Naropéïne® 4,75mg/ml a été utilisée à 2 (1%) et 3 (3%) reprises. **(Tableau 2)**

Caractéristiques	Groupe 1	Groupe 2
Patients	165	93
Garçons	126(76%)	70(75%)
Age moyen (années)	7,47	7,13
Poids moyen (kg)	29,5	26,5
Chirurgie viscérale	107(65%)	67(72%)
Abaissement testiculaire	28(17%)	10(11%)
Chirurgie des bourses	26(16%)	16(17%)
Chirurgie de la verge	13(8%)	10(11%)
Hernie inguinale	21(13%)	15(16%)
Hernie ombilicale	10(6%)	9(9%)
Sténose du pylore	4(2%)	0(0%)
Autres	5(3%)	7(8%)
Chirurgie orthopédique	58(35%)	26(28%)
Membre supérieur	24(15%)	13(14%)
Membre inférieur	34(20%)	13(14%)
ALR	219	126
Blocs distaux membre inférieur	2(1%)	0(0%)
Bloc sciatique	26(12%)	10(8%)
TAP bloc	30(14%)	7(6%)
Bloc ilio-inguinal	42(19%)	39(31%)
Bloc pudendal	25(11%)	16(13%)
Bloc axillaire	12(6%)	11(9%)
Bloc para-ombilical	23(10%)	18(14%)
Bloc pénien	26(12%)	16(13%)
Bloc fémoral	16(7%)	4(3%)
Bloc ilio-fascial	4(2%)	0(0%)
Blocs distaux membre supérieur	12(6%)	3(2%)
Bloc saphène	0(0%)	1(<1%)
Bloc du serratus	1(<1%)	1(<1%)
Opérateur	165	93
MAR	59(36%)	49(53%)
DESAR	97(59%)	29(31%)
MAR/DESAR	9(5%)	15(16%)
AG associée	159(96%)	91(98%)
AL		
Naropéïne® 2mg/ml	163(99%)	90(97%)
Naropéïne® 4,75mg/ml	2(1%)	3(3%)

Tableau 2 : caractéristiques des patients et des différentes ALR.

Critère de jugement principal :

Nous avons comptabilisé 27 dépassements de posologie maximale dans le groupe 1 (16%) sur les 165 patients et 8 (9%) sur les 93 enfants du groupe 2. **(Tableau 3)**

	Groupe 1	Groupe 2
Posologie moyenne AL (mg/kg)	0,77	0,79
Posologie AL < posologie max	109/165(66%)	62/93(67%)
Posologie AL >= posologie max	56/165(34%)	31/93(33%)
Posologie AL > posologie max	27/165(16%)	8/93(9%)
MAR	8/27(30%)	6/8(75%)
DESAR	16/27(59%)	1/8(12,5%)
MAR/DESAR	3/27(11%)	1/8(12,5%)

Tableau 3 : critère de jugement principal : taux de dépassement de posologie maximale en anesthésique local.

TOUT OPERATEUR	Groupe 1	Groupe 2	p
Posologies > posologie max	27(16%)[11.1%-23%]	8(8,6%)[3.8%-16.25%]	0,08
Posologies < ou = posologie max	138	85	
Total	165	93	

Tableau 4 : analyse du critère de jugement principal.

- *Analyse en sous-groupe :*

Nous avons réalisé une analyse en sous-groupe entre MAR et DESAR +/- MAR pour déterminer un changement de pratique avant et après diffusion du guide d'ALR selon l'opérateur.

DESAR +/- MAR	Groupe 1	Groupe 2	p
Posologies > posologie max	19 (18%) [11.1%-26.6%]	2 (4.5%) [0.5%-15.5%]	0,0315
Posologies < ou = posologie max	87	42	
Total	106	44	

Tableau 5 : analyse en sous-groupe chez les DESAR +/- MAR.

MAR	Groupe 1	Groupe 2	p
Posologies > posologie max	8 (13.6%) [6%-25%]	6 (12.2%) [4.6%-24.8%]	0,8395
Posologies < ou = posologie max	51	43	
Total	59	49	

Tableau 6 : analyse en sous-groupe chez les MAR.

- *Analyse de sensibilité :*

En considérant que 20% des anesthésies locorégionales du groupe 1 (165 patients) ont été réalisées par le DESAR et le MAR impliqués dans l'étude et la rédaction du guide, on retire du dénominateur tout opérateur (165) et du dénominateur DESAR+/- MAR (106), 33 patients qui correspondent aux 33 interventions du DESAR et du MAR dans le groupe 1. On obtient un groupe 1 à 132 et 73 respectivement. **(Tableau 7 et Tableau 8)**

TOUT OPERATEUR	Groupe 1	Groupe 2	p
Posologies > posologie max	27 (20.5%)[14%-28.3%])	8 (8.6%)[3.8%-16.25%])	0,015
Posologies < ou = posologie max	105	85	
Total	132	93	

Tableau 7 : analyse de sensibilité tout opérateur confondu.

DESAR +/- MAR	Groupe 1	Groupe 2	p
Posologies > posologie max	19 (26%) [16.5%-37.7%]	2 (4.5%) [0.5%-15.5%]	0,0033
Posologies < ou = posologie max	54	42	
Total	73	44	

Tableau 8 : analyse de sensibilité chez les DESAR.

- *Comparaison des taux de dépassement :*

Groupe 2	MAR	DESAR+/- MAR	p
Posologies > posologie max	6 (12.2%) [4.6%-24.8%]	2 (4.5%) [0.5%-15.5%]	0,273
Posologies < ou = posologie max	43	42	
Total	49	44	

Tableau 9 : comparaison du taux des dépassements de posologie maximale après distribution du guide d'ALR.

Après introduction du guide, nous avons comparé la différence du taux de dépassement de posologie maximale entre les MAR et les DESAR+/- MAR. **(Tableau 9)**

Critères de jugement secondaires :

- Echoguidage :

Concernant sa fréquence d'utilisation, les pratiques variaient selon l'anesthésie locorégionale réalisée. Alors que son utilisation était de 100% pour les blocs des membres (bloc axillaire, bloc sciatique, bloc fémoral, blocs distaux des membres supérieurs et inférieurs) et ce sans rapport avec la mise en place du guide, nous avons observé que l'échographie n'était pas utilisée de façon systématique au sein du service, notamment pour les blocs de la paroi abdominale en dehors du TAP bloc (96% vs 100% dans le groupe 1 et 2 respectivement).

En effet :

- dans le bloc ilio-inguinal, seulement 57% et 56% d'autres eux ont été réalisés sous échographie, avec moins de 50% des MAR qui l'utilisent.
- dans le bloc para-ombilical, 52 % dans le groupe 1 et 67% dans le groupe 2 ont été échoguidés avec un p = 0,35. **(Tableau 10)**

- Consommation d'antalgiques :

- per opératoire :

Pour l'induction anesthésique, le MAR utilisait comme dérivé opioïde de façon préférentielle du fentanyl à la posologie comprise entre 1 et 3µg/kg, ou bien du sufentanyl à la posologie comprise entre 0,3 et 0,5µg/kg. L'antalgique de premier choix était le paracétamol (60mg/kg/j) dans les 2 groupes en accord avec le protocole du service.

- post opératoire :

En SSPI, l'évaluation de la douleur post opératoire était réalisée par l'infirmière de salle de réveil selon l'échelle EVENDOL. Les antalgiques de première intention étaient le paracétamol (si non utilisé en per opératoire) ; les AINS par voie injectable (kétoprofène : Profénid®) à la posologie de 1mg/kg toutes les 8h ou per os (ibuprofène : Advil®) à la posologie de 10mg/kg par 8h ; la titration morphinique selon protocole ou la kétamine injectable à la posologie de 0,5mg/kg. En cas de douleurs rebelles, le néfopam (Acupan®) était utilisé à la posologie de 0,4mg/kg toutes les 4h malgré l'absence d'AMM en dessous de 15 ans. Dans le service, pour les patients hospitalisés en unité conventionnelle, la nalbuphine (Nubain®) (0,2mg/kg par 4h) et le tramadol (Topalgic®) (1 à 2mg/kg en 3 ou 4 prises par jour) en plus de l'ibuprofène et du paracétamol étaient fréquemment utilisés. **(Tableau 10)**

- Développement de nouvelles techniques :

Au cours de la seconde période, une seule « nouvelle » d'anesthésie locorégionale a été réalisée, il s'agissait d'un bloc saphène au canal des adducteurs. **(Tableau 10)**

- Autres paramètres :

- la neurostimulation : technique de référence avant l'échographie, elle est restée une technique fiable pour certaines ALR, notamment quand le repérage de la structure nerveuse sous échographie est difficile. Pour le bloc pudendal par exemple, cette technique est fréquemment employée seule ou associée à l'échographie. Dans cette étude, au cours de la première période 22 blocs pudendaux sur 25 avaient bénéficié de ce moyen de repérage soit 88%, et dans la seconde période il y avait eu 100% des blocs réalisés sous neurostimulation, sur un total de 16 blocs.

- l'utilisation du guide d'ALR : au cours de la deuxième partie de notre étude, le guide a été consulté 20 fois sur les 93 patients, soit un total de 22% d'utilisation, consulté 13 fois par les DESAR, 3 fois par les MAR et 4 fois par les deux.

- les complications liées à l'ALR : aucune complication a été observée au cours de l'étude. **(Tableau 10)**

	Groupe 1	Groupe 2
Echoguidage	136/218(62%)	71/126(56%)
Bloc ilio-inguinal	24/42(57%)	22/39(56%)
Bloc ilio-inguinal (MAR)	4/10(40%)	10/21(48%)
Bloc ilio-inguinal (DESAR)	19/30(63%)	7/10(70%)
Bloc ilio-inguinal (MAR/DESAR)	1/2(50%)	5/8(62%)
Bloc para-ombilical	12/23(52%)	12/18(67%)
Bloc para-ombilical (MAR)	4/6 (67%)	6/10(60%)
Bloc para-ombilical (DESAR)	4/11(36%)	2/2(100%)
Bloc para-ombilical (MAR/DESAR)	4/6(67%)	4/6(67%)
TAP bloc	29/30(96%)	7/7(100%)
TAP bloc (MAR)	8/8(100%)	4/4(100%)
TAP bloc (DESAR)	19/19(100%)	3/3(100%)
TAP bloc (MAR/DESAR)	2/3(67%)	0(0%)
Posologie moyenne per opératoire		
Fentanyl (µg/kg)	96/165(58%) : 1,5	67/93 (72%) : 1,4
Paracétamol (mg/kg)	157/165 (95%) : 17,3	89/93(96%) : 19,7
Sufentanyl (µg/kg)	29/165 (18%) : 0,3	13/93(14%) : 0,4
Kétamine (mg/kg)	27/165 (16%) : 0,5	4/93(4%) : 0,35
Profénid® (mg/kg)	31/165 (19%) : 1,2	11/93(12%) : 1,2
Morphine (mg/kg)	7/165 (4%) : 0,1	1/93 (1%) : 0,15
Acupan® (mg/kg)	1/165 (<1%) : 0,3	3/93 (3%) : 0,4
Topalgic® (mg/kg)	1/165 (<1%) : 1,7	0
Posologie moyenne post opératoire (mg/kg)		
Morphine	56/165 (34%) : 0,07	47/93 (51%) : 0,07
Profénid®	29/165 (18%) : 1,2	24/93 (26%) : 1,1
Advil®	81/165 (49%) : 11,3	40/93 (43%) : 12,3
Paracétamol	136/165 (82%) : 23,2	40/93 (43%) : 23
Nubain®	15/165 (9%) : 0,2	2/93 (2%) : 0,4
Topalgic®	15/165 (9%) : 1	2/93 (2%) : 1
Acupan®	3 /165(2%) : 1,7	1/93 (1%) : 1,5
Kétamine	2/165 (1%) : 0,4	0
Nouvelle ALR réalisée		1/126
Utilisation du guide		20/93 (22%)
Neurostimulation	22/218(10%)	16/126(17%)

Tableau 10 : critères de jugement secondaires.

Discussion :

165 patients ont été inclus au cours de la première période, et 93 patients dans la seconde, avec 219 et 126 anesthésies locorégionales périphériques réalisées respectivement. Le taux de dépassement de posologie maximale de ropivacaïne (1mg/kg en injection unique, 1,2mg/kg en injection bilatérale) était de 27 (16%) dans le premier groupe et de 8 (8,6%) dans le second groupe, avec une différence significative après analyse de sensibilité. Après analyse en sous-groupe, distinguant les opérateurs selon l'expérience, les DESAR seuls ou en binôme avec un MAR ont moins dépassé la posologie maximale d'anesthésique local au cours de la seconde période, c'est-à-dire après l'élaboration et la diffusion du guide d'anesthésie locorégionale, et ce de façon significative, avec et sans analyse de sensibilité. Néanmoins, cette différence n'a pas été retrouvée chez les MAR.

Population de l'étude :

Le taux de réalisation d'ALR était extrêmement élevé, puisqu'il y avait 219 ALR pour 165 enfants dans le premier groupe et 126 pour le 2ème groupe. Ceci s'explique par le fait que certaines interventions comme l'abaissement testiculaire sont mieux prises en charge par la réalisation de 2 ALR (bloc ilio-inguinal et bloc pudendal) par exemple, comme le suggéraient Nicolas Nardi et Claude Ecoffey *(10)* dans un article publié dans le MAPAR en 2013.
Ceci se manifestait par des posologies de morphiniques très faibles : 1.5 µg/kg de fentanyl par exemple pour ce type de chirurgie. Les doses de sufentanyl étaient plus élevées car on utilise ce morphinique volontiers pour des chirurgies plus longues avec IOT, avec parfois réinjections au cours de la chirurgie.

AG :

La quasi-totalité des ALR (> 95%) était réalisée sous anesthésie générale dans les 2 groupes, car l'immobilité était requise pour faciliter les procédures, plus difficile à obtenir chez un enfant, surtout dans un contexte péri opératoire stressant, ainsi qu'un certain relâchement musculaire pour les ALR du tronc. De plus, Taenzer and Al. *(11)* ont démontré la sécurité de l'ALR sous AG avec une faible incidence de survenue de complications à type de neuropathies et d'intoxications aux AL sur une cohorte importante avec 53000 ALR réalisées.

Ce point est susceptible de se modifier dans les années à venir pour les chirurgies des membres, car l'équipe d'anesthésie-réanimation se forme à des techniques alternatives comme l'hypnose, et il est probable que des chirurgies de main ou de pied puissent se réaliser sous ALR et hypnose seule d'ici quelques mois.

Opérateurs :

Durant la 1ère période, les ALR étaient majoritairement réalisées par des DESAR seuls dans 59% et 36% par des MAR, alors que dans la seconde période, 53% des ALR étaient réalisées par des MAR et 31% par des DESAR. Cette inversion des opérateurs est probablement expliquée par la différence de temps passé des DESAR au sein du service et l'acquisition des compétences en anesthésie pédiatrique. Les semestres d'internat allant de mai à novembre et de novembre à mai, la première période de recueil était à distance de l'arrivée des DESAR et le début du semestre (après 2 mois de stage), donc avec des DESAR probablement plus autonomes sur les gestes que les DESAR qui étaient présents au cours de la seconde période, à cheval sur 2 semestres. Cette hypothèse est confortée par le nombre de binôme pour la réalisation des ALR, 5% en première période versus 16% dans la deuxième période.

Critère de jugement principal :

Concernant le critère de jugement principal, nous avons démontré au cours de notre étude que la mise en place du guide d'ALR périphérique a permis de diminuer le dépassement de posologie maximale d'anesthésique local.
En effet, nous avons observé chez tous les opérateurs confondus 27(16%)[11.1%-23%] dépassements et 8(8,6%)[3.8%-16.25%] au cours des 2 périodes respectivement avec p=0,08.
Après une analyse de sensibilité, réalisée dans le but de prendre en compte le travail du DESAR et du MAR impliqués dans l'étude, qui ont réalisé 20% des ALR au cours de la première période, la différence de dépassement de posologie maximale devient significative passant de 27 (20.5%)[14%-28.3%]) à 8 (8.6%)[3.8%-16.25%]) avec p = 0,015, ce qui est pertinent cliniquement devant le risque majoré de complications liées au dépassement de posologie maximale, notamment d'intoxications aux anesthésiques locaux.

Afin d'évaluer l'impact du guide sur les différents opérateurs, une analyse en sous-groupe a été réalisée.

Chez les DESAR, nous avons observé une différence significative de dépassement de posologie maximale entre les 2 périodes en faveur de la seconde période, après test exact du Chi² passant de 19 (18%) [11.1%-26.6%] à 2 (4.5%) [0.5%-15.5%] avec un p = 0.0315 et p= 0,0033 après analyse de sensibilité.

En revanche, nous n'avons pas trouvé de différence significative lorsque les ALR étaient pratiquées par les MAR seuls entre les 2 périodes avec 8 (13.6%) [6%-25%] et 6 (12.2%) [4.6%-24.8%] après un test exact du Chi² retrouvant un p = 0,8395.

Le guide a été réalisé afin d'aider à la pratique de l'ALR et de favoriser son apprentissage. Les DESAR, en formation en anesthésie pédiatrique, étaient plus susceptibles d'avoir recours au guide, notamment pour vérifier les posologies maximales à respecter. D'ailleurs, les DESAR seuls ou associés au MAR ont sollicité le guide 17 fois sur les 20 utilisations reportées.

Nous avons également calculé les dépassements de posologie maximale en mg/kg.

Au cours de la première période, sur les 27 dépassements, la moyenne de dépassement était de 0,4mg/kg, avec 6 dépassements supérieurs à 0,5mg/kg, dont 5 blocs para-ombilicaux bilatéraux et 1 TAP bloc bilatéral. Nous ne pouvons pas imputer ces dépassements à l'expérience des opérateurs car sur ces 6 dépassements, 2 ont été commis par des MAR seuls, 2 par des DESAR seuls et 2 par des MAR + DESAR chez des enfants opérés d'une sténose du pylore ou d'une hernie ombilicale, avec un âge compris entre 1 mois et 4ans, et un poids allant de 3,5 à 17kg, pour qui le volume à injecter d'anesthésique local était donc restreint. L'utilisation de l'échographie était seulement de 50%. Or Martin Jöhr *(12)* démontrait dans sa revue de la littérature parue dans l'EJA en 2015 l'intérêt de réaliser ces blocs sous échographie, permettant d'injecter l'anesthésique local au bon endroit avec une bonne efficacité pour de faibles volumes d'anesthésique local.

Dans la seconde période, la moyenne des dépassements sur 8 cas était de 0,5mg/kg, avec 2 dépassements supérieurs à 0,5mg/kg, réalisés uniquement par des MAR au cours d'un bloc sciatique échoguidé et d'un bloc ilio-inguinal bilatéral sans échographie.

Nous avons également effectué une comparaison des taux de dépassement au cours de la seconde période entre les MAR et des DESAR +/- MAR sans retrouver de différence significative entre les 2 groupes après la réalisation d'un test exact de Fisher avec p=0,2731.

Echographie :

Le taux d'utilisation de l'échographie était de 100 % pour les blocs de membres et quasiment de 100% pour le TAP bloc. Cependant, pour les autres blocs de paroi, le taux d'utilisation restait faible. Concernant le bloc ilio-inguinal, nous avons constaté seulement 57% et 56% d'utilisation de l'échographie au cours des 2 périodes respectivement, sans aucune progression. Pour les blocs para-ombilicaux, il y avait une progression, avec 52% des blocs réalisés sous échographie dans le premier groupe contre 67% secondairement, mais non significative avec un p = 0,35. On a constaté que les DESAR se sont servis de l'échographie de manière bien plus importante que les MAR, qui eux n'ont pas progressé par sur cet aspect. Le guide a donc eu plus d'impact sur les DESAR que sur les MAR, qui ont peu changé leur pratique.
Pourtant, de nombreuses études ont montré l'intérêt de son utilisation dans une revue de la littérature réalisée par Tarun Bhalla et Al. *(13)*, notamment plusieurs essais de Willschke H et Al. dont un premier essai randomisé prospectif en double aveugle *(14)* et un second essai *(15)* démontrant une diminution significative des volumes injectés d'AL lorsque les blocs ilio-inguinaux sont réalisés sous échographie, pour une meilleure efficacité. Willschke H *(16)* a également montré son intérêt dans le bloc para-ombilical en raison de la profondeur imprévisible de l'aponévrose postérieure du muscle grand droit. Weintraud et Al. *(17)* ont eux aussi publié que lorsqu'un bloc ilio-inguinal est réalisé par repérage anatomique avec la méthode du double ressaut par perte de résistance, l'anesthésique local est injecté au bon endroit dans seulement 14% des cas.
Notre hypothèse principale pouvant expliquer en partie ces résultats décevants quant à la faible utilisation de l'échographie est que le service manquait de moyens, avec seulement un échographe disponible au bloc opératoire pour 3 salles d'interventions mais aussi que certaines habitudes étaient difficiles à changer, notamment chez les MAR habitués à la technique du double ressaut.

Antalgiques per et post opératoires :

La consommation des antalgiques en per et post opératoires entre les 2 groupes était relativement semblable en mg/kg. Le but de ce guide n'était pas d'entrainer une diminution de la consommation d'antalgiques péri opératoires mais d'optimiser l'analgésie multimodale par le biais de l'ALR. Or, indirectement, la faible utilisation de l'échographie au cours des 2 périodes a considérablement influencé ces résultats.

Développement de nouvelles techniques :

Une seule « nouvelle » anesthésie locorégionale a été développée après la mise en place du guide, il s'agissait du bloc saphène au canal des adducteurs. Néanmoins, le guide ne pouvait pas remplacer une formation pratique et il est logique de constater ces résultats, car le guide a plus une vocation d'aide-mémoire à la pratique.

Neurostimulation :

Nous avons observé une légère augmentation de l'utilisation de la neurostimulation au cours de la seconde période, avec une progression de 88% à 100% d'utilisation pour le bloc pudendal entre les 2 périodes. Cette technique est restée comme la technique de référence pour le bloc pudendal, avec très peu d'utilisation de l'échographie.
Gaudet-ferrand et al (18) dans un essai prospectif récent de 2017 sur 60 enfants en France ont réalisé 120 blocs pudendaux, avec une bonne qualité de l'image échographique dans 81 % des blocs, avec une visualisation facile de l'ischion et du rectum dans plus de 95 % des cas et la diffusion de l'anesthésique locale observée dans 79 % des cas. L'efficacité des blocs pudendaux ont été confirmée dans 88 % des cas. Ce travail pourrait modifier les pratiques à l'avenir.

Utilisation du guide d'ALR :

Les praticiens ayant participé à l'étude ont utilisé le guide dans 22% des ALR réalisées, ce qui représente une utilisation quasi-quotidienne donc très satisfaisante du guide.

Limites :

Toutefois, cette étude présente certaines limites, la principale étant liée à son caractère unicentrique rétrospectif.

En outre, les 2 groupes ne sont pas identiques avec un second groupe moins exhaustif en raison d'un nombre de perdus de vue important surtout dans le second groupe (63 patients) par manque de données car les fiches de recueil de données n'ont pas été remplies et les dossiers papiers avec la feuille d'anesthésie contenant les informations n'ont pas été archivées.

Conclusion :

Cette étude rétrospective a été réalisée, au sein de notre unité afin d'apporter une aide aux praticiens, expérimentés en anesthésie locorégionale ou en cours de formation, à la réalisation de l'ALR périphérique en pédiatrie, aussi bien sur le plan technique que sur le plan théorique, avec la rédaction et le développement d'un guide d'ALR.

En chirurgie pédiatrique, le stress occasionné par une intervention sur un enfant en développement peut avoir de lourdes conséquences, même pour une chirurgie bénigne, qui peut être pourvoyeuse de douleurs post opératoires importantes. La chirurgie ambulatoire en pédiatrie correspond à une majorité des interventions chirurgicales viscérales et orthopédiques au niveau régional et national, ce qui représente donc un enjeu majeur de santé publique. Ce concept organisationnel, axé autour du patient, visant à faciliter le parcours de soins, peut être interrompu par une gestion de la douleur post opératoire difficile avec impossibilité de retour à domicile conduisant à l'hospitalisation du patient. L'analgésie post opératoire doit donc être optimisée, de façon multimodale, dans laquelle l'ALR apparait comme un outil indispensable.

La rédaction du guide d'ALR, sous forme de fiches, résumant de nombreuses ALR périphériques classées par région anatomique, a été basée sur les RFE rédigées par la SFAR. Un format standardisé a été choisi par fiche pour faciliter la lecture, avec accès rapide à l'information recherchée. La distribution en version papier dans chaque salle de pré-anesthésie permettait l'utilisation du guide au moment de la réalisation de l'ALR. Nous avons illustré notre travail par de l'iconographie avec une coupe échographique et de la sonoanatomie, afin que l'échographie soit utilisée le plus souvent que possible.

Au cours de ce travail, nous avons démontré l'intérêt de ce guide d'ALR, auprès des DESAR, qui a permis de réduire le taux de dépassement de posologie maximale en anesthésique local sur la population pédiatrique bénéficiant d'une ALR périphérique, en comparant 2 périodes données, ce qui est pertinent cliniquement. Cependant, nous n'avons pas pu montrer une diminution des complications liées à l'ALR, à cause d'un effectif trop faible.
La consommation d'antalgiques de la même façon n'a pas été influencée par ce guide, probablement parce que l'échographie n'était pas assez utilisée dans les blocs de paroi, notamment le bloc ilio-inguinal qui était le bloc le plus fréquemment pratiqué. Ce guide a eu un impact sur la formation des DESAR, mais pas sur les MAR qui l'ont somme toute assez peu utilisé, et n'ont pas souhaité remettre leur pratique en question malgré les nombreuses études élogieuses de l'échoguidage.

Ce guide semble donc être un bon outil de formation pratique, et nous allons évaluer son impact théorique au cours d'une autre étude.

Bibliographie :

- *(1)* Ultrasound guidance compared with electrical neurostimulation for peripheral nerve block: a systematic review of randomized controlled trial.
Abrahams, M.S., Aziz, M.F.Fu, R.F. And Horn, J.L.
Br J Anesth 2009; 102:408.
- *(2)* SFAR : échographie en anesthésie loco régionale : RFE 2011.
- *(3)* SFAR : Anesthésie loco régionale péri nerveuse : RFE 2016 mise à jour de la RPC 2003 : les blocs périphériques des membres de l'adulte.
- *(4)* SFAR : anesthésie locorégionale en pédiatrie : RFE 2010 mise à jour de la CE 1997 : Anesthésie locorégionale chez l'enfant.
- *(5)* The use of ultrasound guidance for perioperative neuraxial and peripheral nerve blocks in children.
Guay J, Suresh S, Kopp S
- *(6)* Evidence for the use of ultrasound Imaging in pediatric Regional Anesthesia: a systematic review.
Darren K.M. Lam, BSc, Gareth N. Corry, PhD, and Ban C.H. Tsui, MD
- *(7)* Effect of neonatal circumcision on pain response during subsequent routine vaccination.
Taddio A, Katz J, Ilersich AL, et al. Lancet 1997.
- *(8)* Behavioural changes in children following day-case surgery: a 4 week follow up of 551 children.
Kotiniemi LH, Ryhanen PT, Moilanen IK. Anaesthesia 1997
- *(9)* Sleeping characteristics of children undergoing outpatient elective surgery.
Kain ZN, Mayes LC, Caldwell-Andrews AA, et al. Anesthesiology 2002.
- *(10)* Quel(s) bloc(s) pour la chirurgie urogénitale chez l'enfant ?
Nicolas Nardi et Claude Ecoffey. MAPAR 2013
- *(11)* Asleep Versus Awake: Does It Matter? Pediatric Regional Block Complications by Patient State: A Report From the Pediatric Regional Anesthesia Network.
Andreas H. Taenzer, MD, MS,* Benjamin J. Walker, MD,† Adrian T. Bosenberg, MBChB, FFA(SA),‡ Lynn Martin, MD,‡ Santhanam Suresh, MD,§ David M. Polaner, MD, FAAP,✕Christie Wolf, MBS,# and Elliot J. Krane, MD.
- *(12)* Regional anaesthesia in neonates, infants and children. An educational review
Martin Jöhr.

- *(13)* Ultrasound-guided trunk and core blocks in infants and children
Tarun Bhalla,Amod Sawardekar,Elisabeth Dewhirst,Narasimhan Jagannathan,Joseph D. Tobias
- *(14)* Ultrasonography for ilioinguinal/iliohypogastric nerve blocks in children.
H. Willschke, P. Marhofer, A. Bo¨senberg, S. Johnston, O. Wanzel, S. G. Cox, C. Sitzwohl and S. Kapral
- *(15)* Ultrasonographic-guided ilioinguinal/iliohypogastric nerve block in pediatric anesthesia: what is the optimal volume?
Willschke H, Bo¨senberg A, Marhofer P, Johnston S, Kettner S, Eichenberger U, Wanzel O, Kapral S
- *(16)* Ultrasonography-guided rectus sheath block in paediatric anaesthesia—a new approach to an old technique.
H. Willschke A. Bosenberg, P. Marhofer, S. Johnston, S. C. Kettner, O. Wanzel and S. Kapral.
- *(17)* Ilioinguinal/iliohypogastric blocks in children: where do we administer the local anesthetic without direct visualization?
Weintraud M, Marhofer P, Bosenberg A, Kapral S, Willschke H,Felfernig M, Kettner S.- ---
- *(18)* Ultrasound-guided pudendal nerve block in children : A new technique of ultrasound-guided transperineal approach.
Isabelle Gaudet-Ferrand, Pablo De La Arena, Sophie Bringuier, Olivier Raux, Laurent Hertz, Nicolas Kalfa, Chrystelle Sola, Christophe Dadure

Annexe:

GUIDE D'Anesthésie Loco Régionale

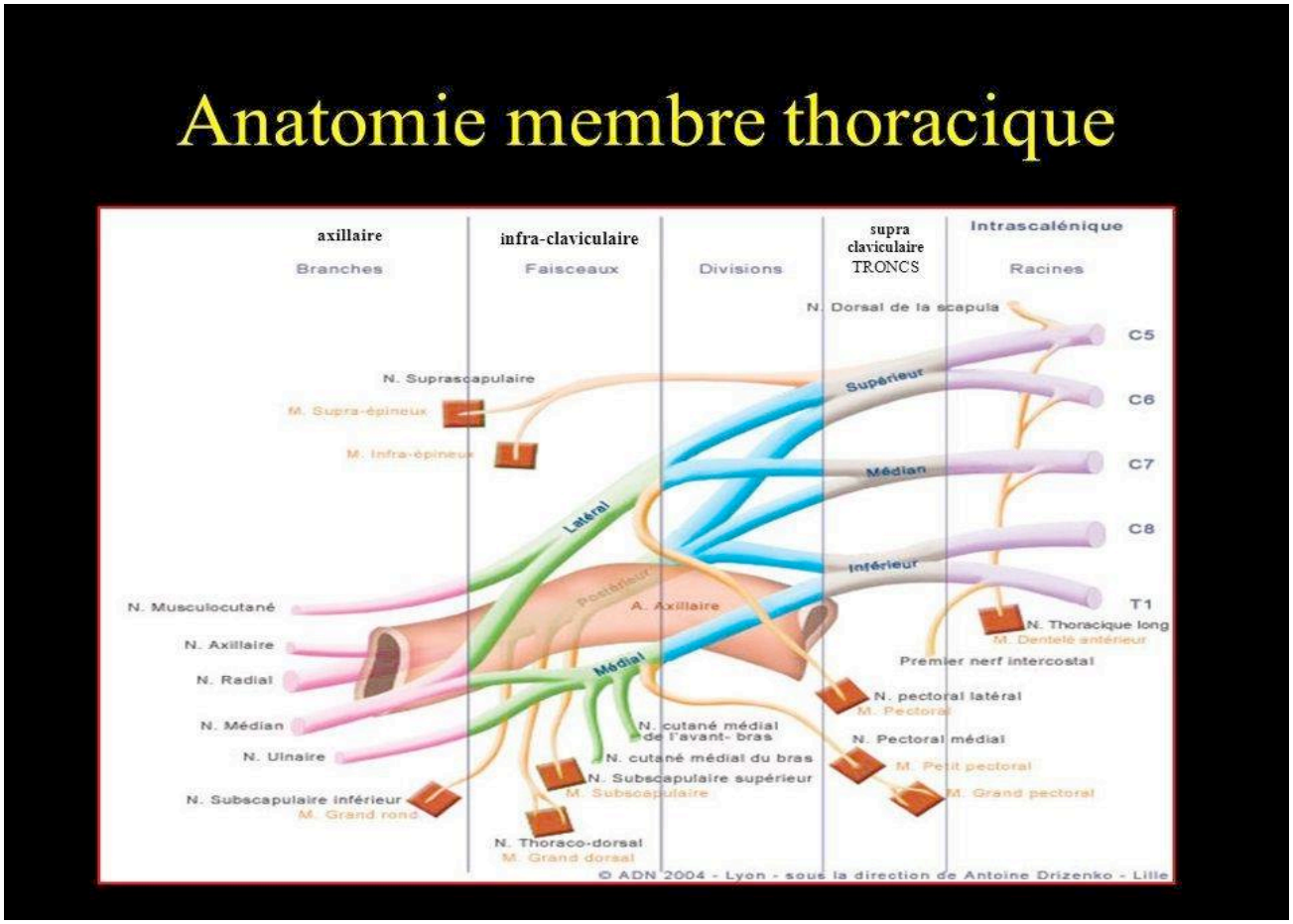
Dr Violaine BARANGER, médecin anesthésiste réanimateur
Frédéric CABEZUELO, interne anesthésie réanimation

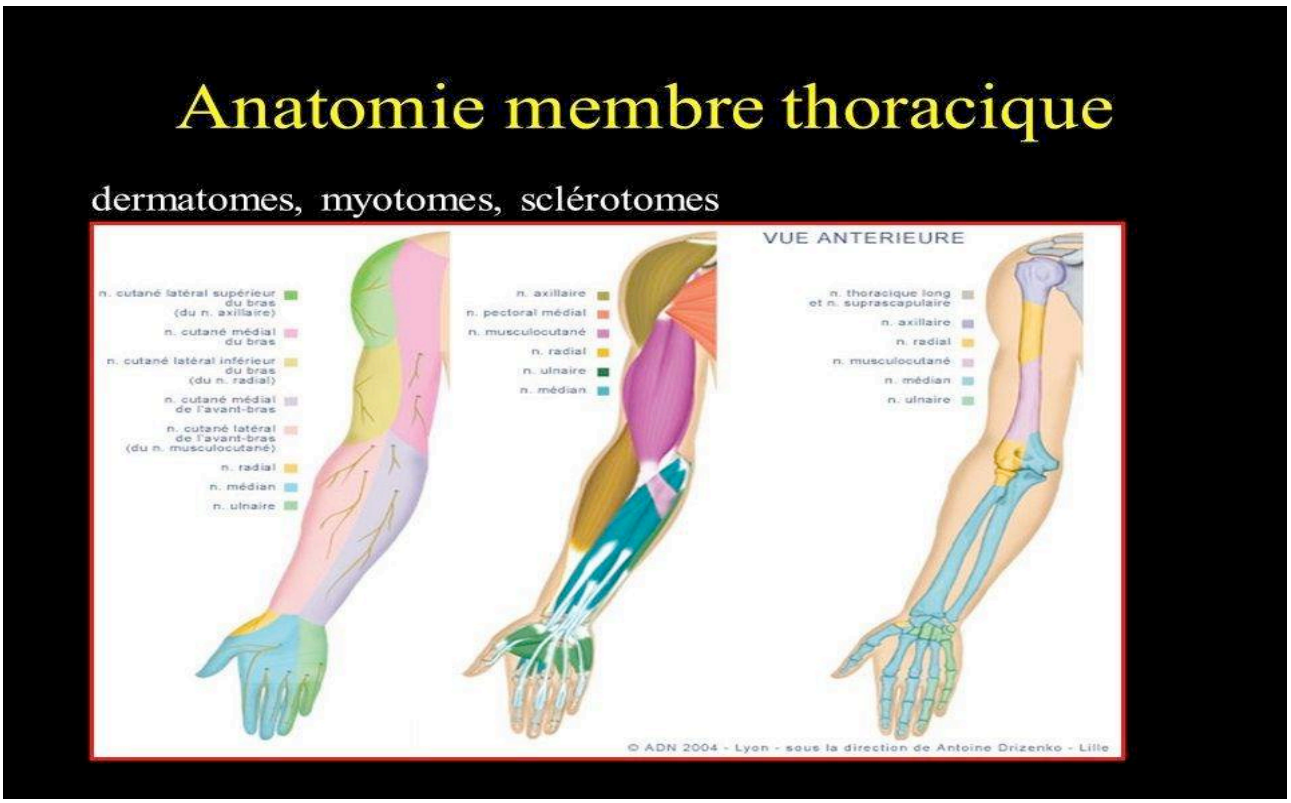
SOMMAIRE

- Page 54 : innervation du membre supérieur
- Page 55 : le bloc interscalénique ou BIS
- Page 57 : le bloc supraclaviculaire
- Page 59 : le bloc infraclaviculaire
- Page 60 : le bloc axillaire
- Page 61 : les blocs distaux du membre supérieur
- Page 63 : innervation du membre inférieur
- Page 65 : le bloc iliofascial ou BIF
- Page 66 : le bloc fémoral
- Page 67 : le bloc obturateur
- Page 68 : le bloc sciatique poplité
- Page 69 : le bloc saphène
- Page 70 : les blocs distaux du membre inférieur
- Page 73 : innervation de la paroi thoracique et abdominale
- Page 74 : le bloc paravertébral thoracique
- Page 76 : le bloc interpectoral ou PECS 1 et 2
- Page 78 : le serratus plane bloc
- Page 79 : le bloc para ombilical
- Page 80 : le bloc ilioinguinal, ilio hypogastrique et du cordon spermatique
- Page 82 : le TAP bloc
- Page 83 : le bloc pudendal
- Page 84 : le bloc pénien
- Page 85 : le bloc plexique lombaire

- Page 88 : les blocs de la face
- Page 91 : intoxication aux anesthésiques locaux
- Page 102: références

Innervation du membre supérieur :
Le plexus brachial





Le bloc interscalénique ou BIS

Indications:
-Chirurgie de l'épaule
-Chirurgie du 1/3 proximal du bras
-Réduction luxation d'épaule

Anesthésiques locaux :
-Chez l'adulte : *bloc anesthésique* : ropivacaine 4,75mg/ml
ou mépivacaine 15mg/ml
: *bloc analgésique* : ropivacaine 2mg/ml
posologie max : ropivacaine 225mg et mépivacaine 400mg

-Chez l'enfant : ropivacaine 2mg/ml : dose max 0,5ml/kg

Niveau de difficulté : -Moyen

Sonde d'échographie : -Linéaire haute fréquence
-Ponction dans le plan

Contre-indication: -Spécifiques :
-Insuffisance respiratoire
-Pneumothorax controlatéral
-Paralysie récurrentielle controlatérale
-Antécédent de chirurgie majeure carotidienne ou cervicale
-Bloc bilatéral

Complications : -Spécifiques :
-Hémiparésie diaphragmatique : (atteinte du nerf phrénique)
-Syndrome de Claude Bernard Horner : (atteinte du n.sympathique :volume>10ml)
-Paralysie de la corde vocale homolatérale : (atteinte du nerf récurrent)
-Réflexe de Bezold-Jarisch : (vagal)

-Aspécifiques : cf intox AL

Position du patient : -Décubitus dorsal ou demi assis
-Tête tournée du coté opposée
-Bras long du corps
-Repérage du défilé des scalènes

Position de la sonde d'échographie :

Figure 20-17 Bloc interscalénique échoguidé. Installation du patient et position de la sonde.

Coupe échographique:

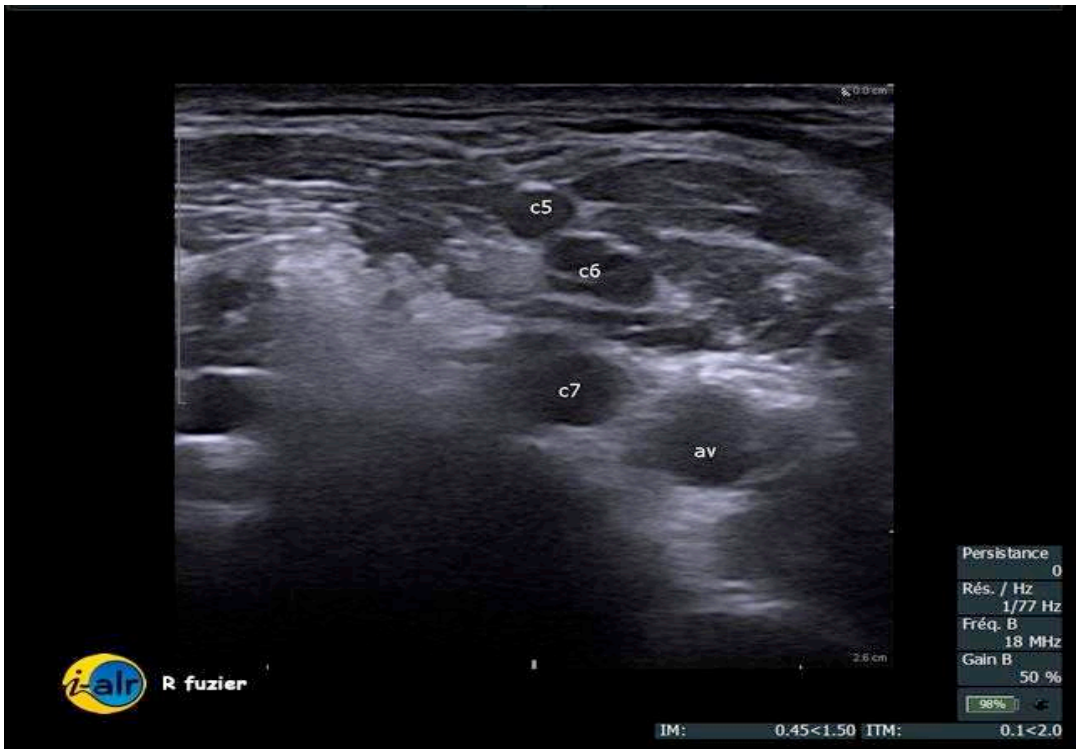


Figure 1.Sonographie de la région interscalénique avec visualisation des 3 principales racines (racines hypoéchogènes). Remarquer l'aspect hypoéchogène en avant de C7 correspondant à l'artère vertébrale (av).

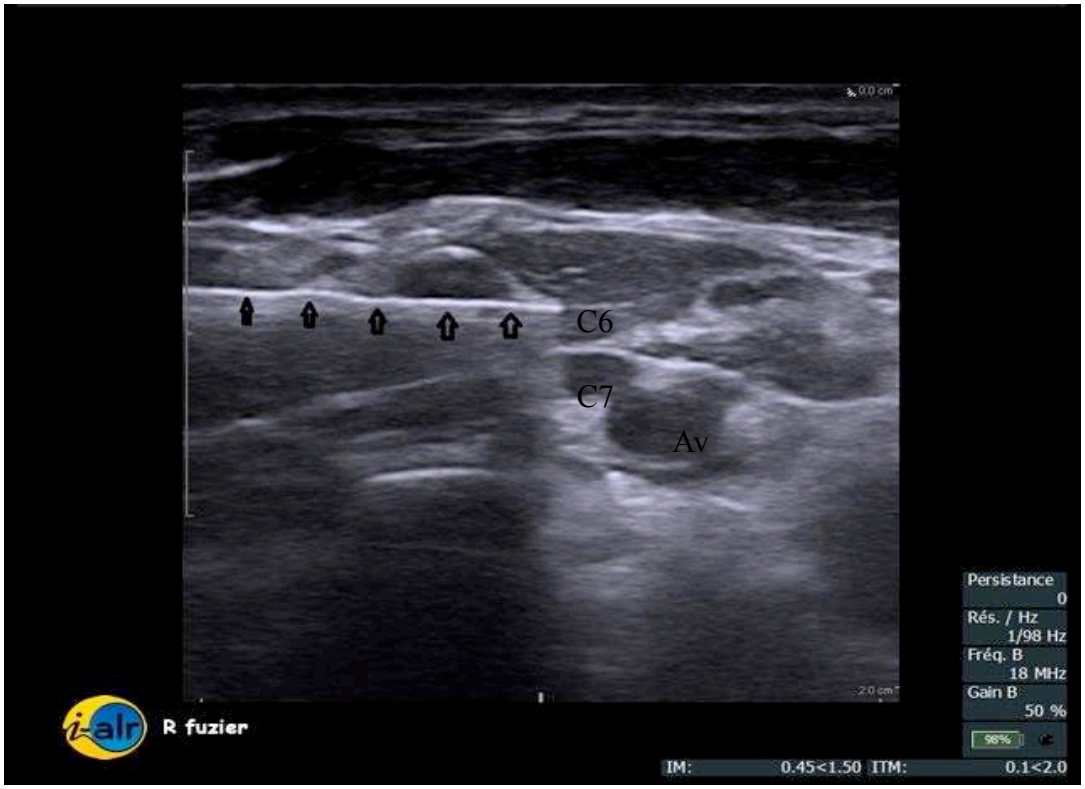


Figure 2. Approche dans le plan de l'aiguille (flèches) entre les racines C5 et C6.

Le bloc supraclaviculaire

Indications:
-Fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus (anesthésie face postérieure du bras)
-Chirurgie ortho et vasculaire du 1/3 moyen du bras + coude et avant bras
-Moins de paralysie phrénique que dans le BIS
-Particulièrement indiqué en traumatologie, lorsque la mobilisation est impossible

Anesthésiques locaux:
-Chez l'adulte : *bloc anesthésique* : ropivacaine 4,75mg/ml ou mépivacaine 15mg/ml
: *bloc analgésique* : ropivacaine 2mg/ml
posologie max : ropivacaine 225mg et mépivacaine 400mg

-Chez l'enfant : naropéine 2mg/ml : dose max 0,5ml/kg

Niveau de difficulté : -Difficile

Sonde d'échographie : -Linéaire haute fréquence
-Ponction dans le plan

Contre-indications : - Spécifiques :
-Insuffisance respiratoire
-Pneumothorax controlatéral
-Paralysie phrénique controlatérale
-Bloc bilatéral

Complications : -Spécifiques :
-Pneumothorax
-Paralysie phrénique
-Paralysie récurrentielle
-Syndrome de Claude Bernard Horner
-Aspécifiques : cf fiche intoxications AL et complications ALR

Position du patient: -Décubitus dorsal ou demi assis
-Tête tournée du coté opposée
-Bras long du corps

Position de la sonde d'échographie et coupe échographique:

Figure 1 : Région supraclaviculaire. La sonde est mobilisée de façon à avoir le plexus au dessus de la première côte (image de droite). La flèche indique le point d'injection (corner pocket). (1) plexus brachial, (2) l'ombre de la première côte, (3) plèvre, A : artère sus-claviculaire.

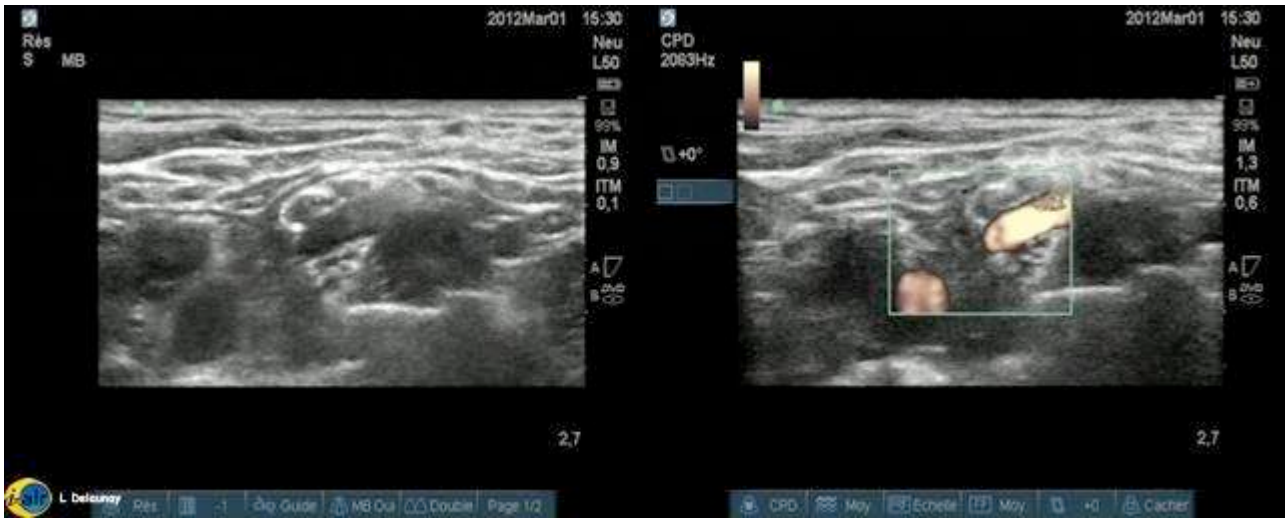


Figure 2 : Image typique d'une artère dorsale de la scapula passant entre C5-C6 et C7. L'artère est visualisée en utilisant le doppler énergie.

Le bloc infraclaviculaire

Indications:
-Chirurgie du bras
-Chirurgie du coude
intérêt en traumatologie

Anesthésiques locaux :
-Chez l'adulte : *bloc anesthésique* : ropivacaine 4,75mg/ml
ou mépivacaine 15mg/ml
: *bloc analgésique* : ropivacaine 2mg/ml
posologie max : ropivacaine 225mg et mépivacaine 400mg

-Chez l'enfant : ropivacaine 2mg/ml : dose max 0,5ml/kg

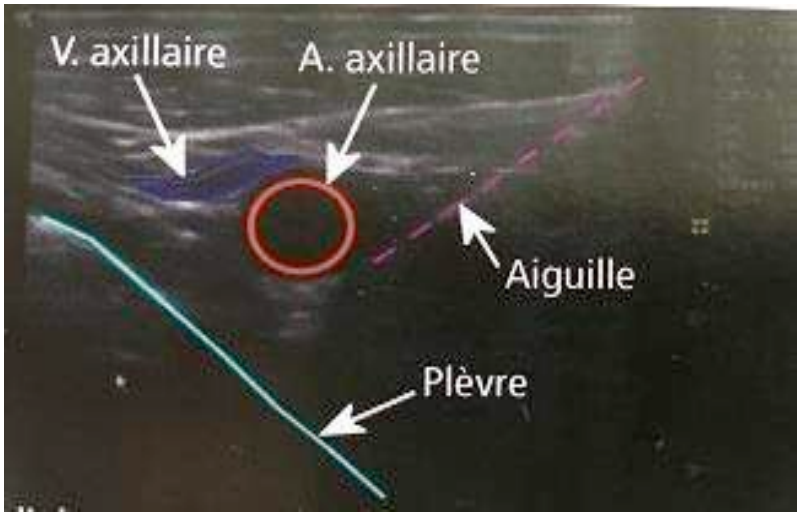
Niveau de difficulté : -Moyen

Sonde d'échographie : -Linéaire haute fréquence
-Ponction dans le plan
ou hors plan

Position du patient : -Décubitus dorsal
-Bras légèrement en abduction

Complications : -Aspécifiques :
cf fiche intoxications AL et complications ALR
-Spécifiques : -Pneumothorax homolatéral

Position de la sonde d'échographie et coupe échographique :



Le bloc axillaire

Indications :
-Chirurgie de l'avant bras
-Chirurgie 1/3 inf bras
-Chirurgie de la main

Anesthésiques locaux :
-Chez l'adulte : *bloc anesthésique* : ropivacaine 4,75mg/ml ou mépivacaine 15mg/ml
: *bloc analgésique* : ropivacaine 2mg/ml
posologie max : ropivacaine 225mg et mépivacaine 400mg

-Chez l'enfant : ropivacaine 2mg/ml : dose max 0,5ml/kg

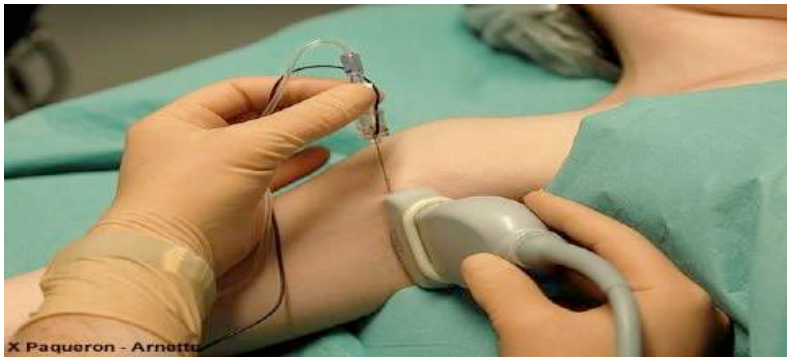
Niveau de difficulté : -Facile

Complications : -Aspécifiques :
cf fiche intoxication aux AL

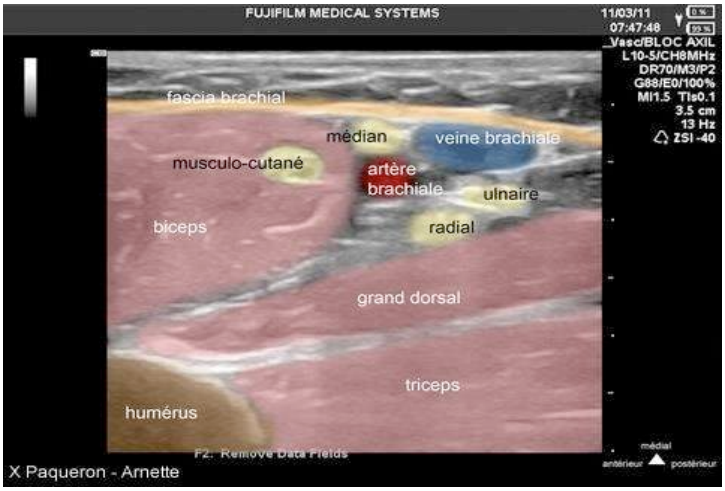
Sonde d'échographie : -Linéaire haute fréquence (8 à 12MHz)
-Ponction dans le plan

Position du patient : -Décubitus dorsal
-Bras en abduction
-Avant bras légèrement fléchi
-Main en supination

Position de la sonde d'échographie :



Coupe échographique:



Les blocs distaux du membre supérieur

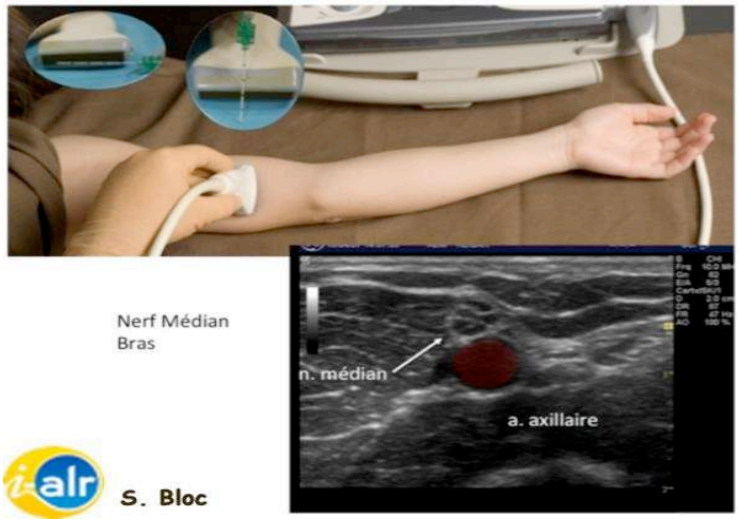
Indications :	Anesthésiques locaux :
-Chirurgie de la main de courte durée (15-30min) avec ou sans garrot	-Chez l'adulte : *bloc anesthésique* : ropivacaine 4,75mg/ml ou mépivacaine 15mg/ml : *bloc analgésique* : ropivacaine 2mg/ml posologie max : ropivacaine 225mg et mépivacaine 400mg -Chez l'enfant : ropivacaine 2mg/ml : dose max 0,5ml/kg

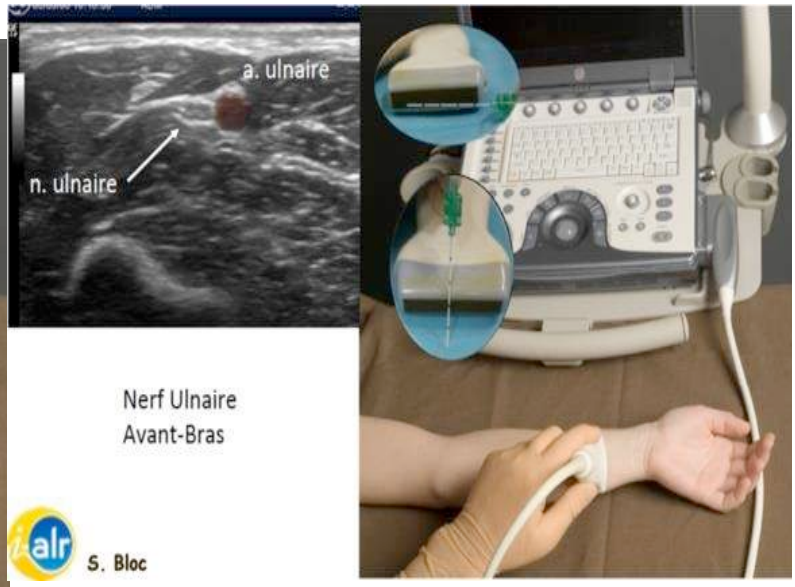
Niveau de difficulté : -Facile	Complications : -Aspécifiques : cf fiche intoxication aux AL

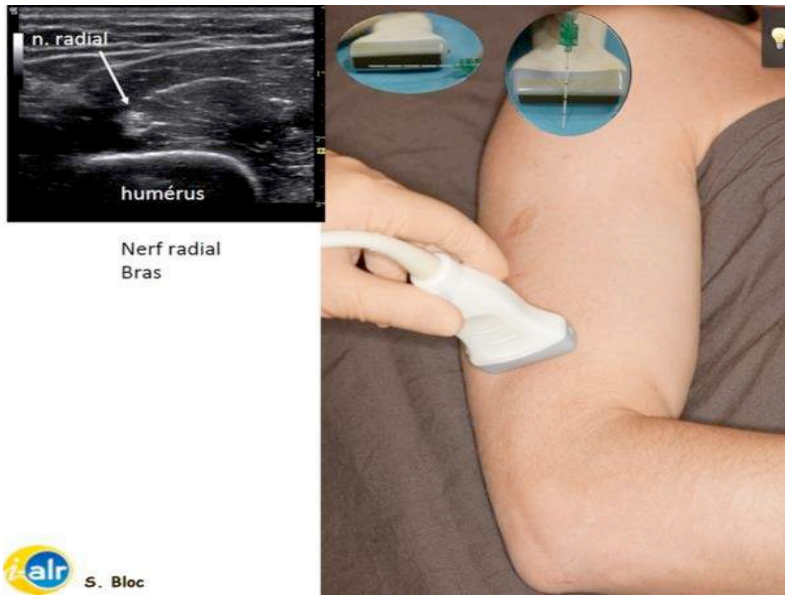
Sonde d'échographie :-Linéaire haute fréquence (8 à 12MHz)
-Ponction dans le plan ou hors plan

Position du patient : -Décubitus dorsal
-Bras en abduction, sauf pour le nerf radial, bras long corps coude 90°
-Main en supination

Position de la sonde d'échographie et coupe échographique :



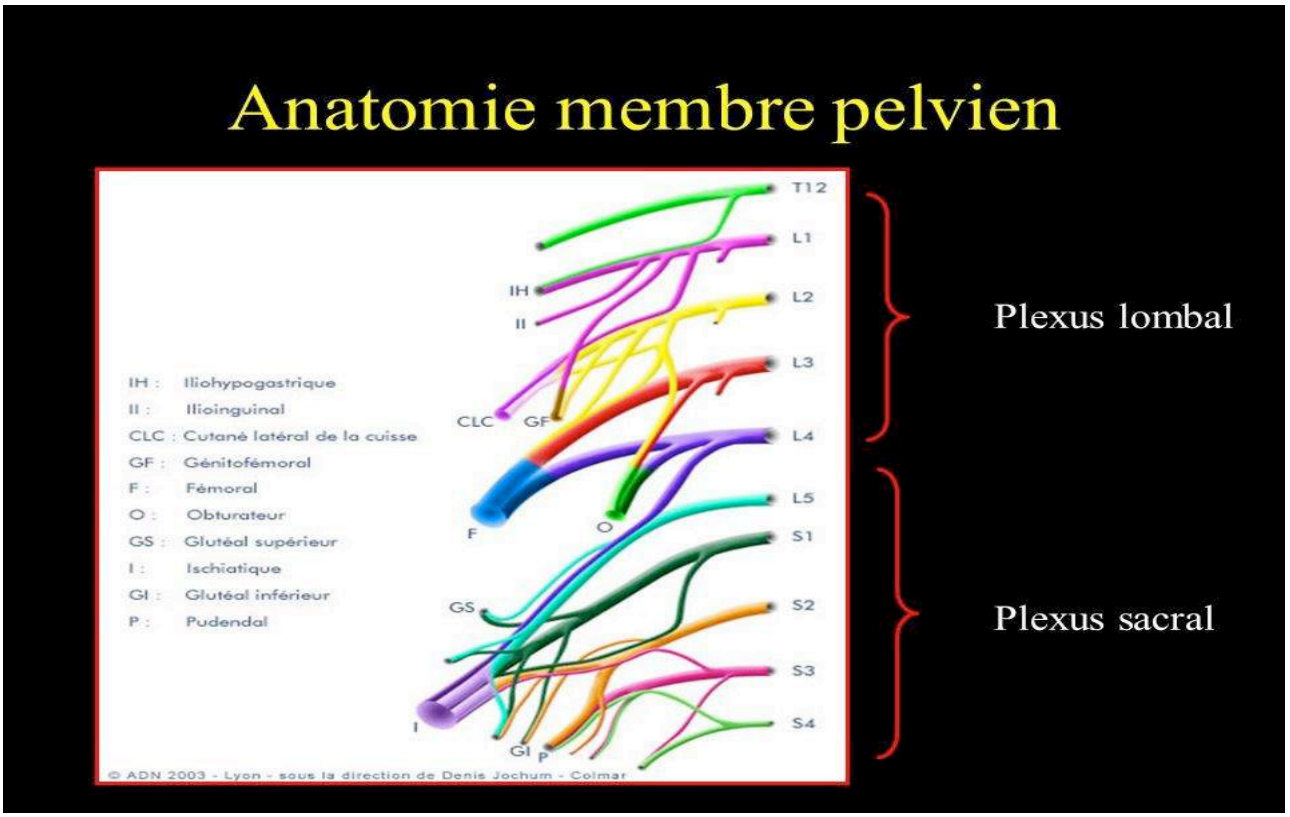


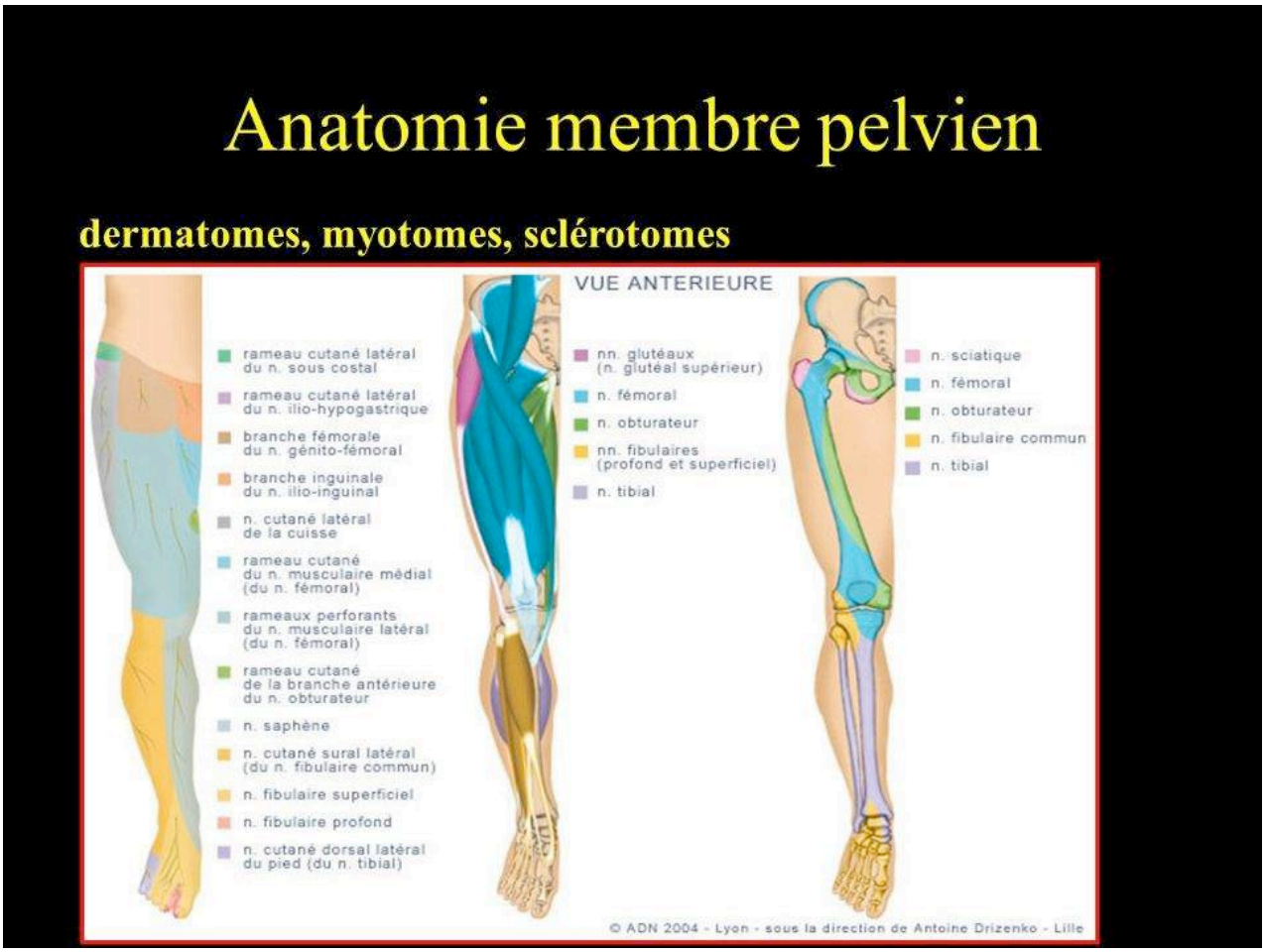


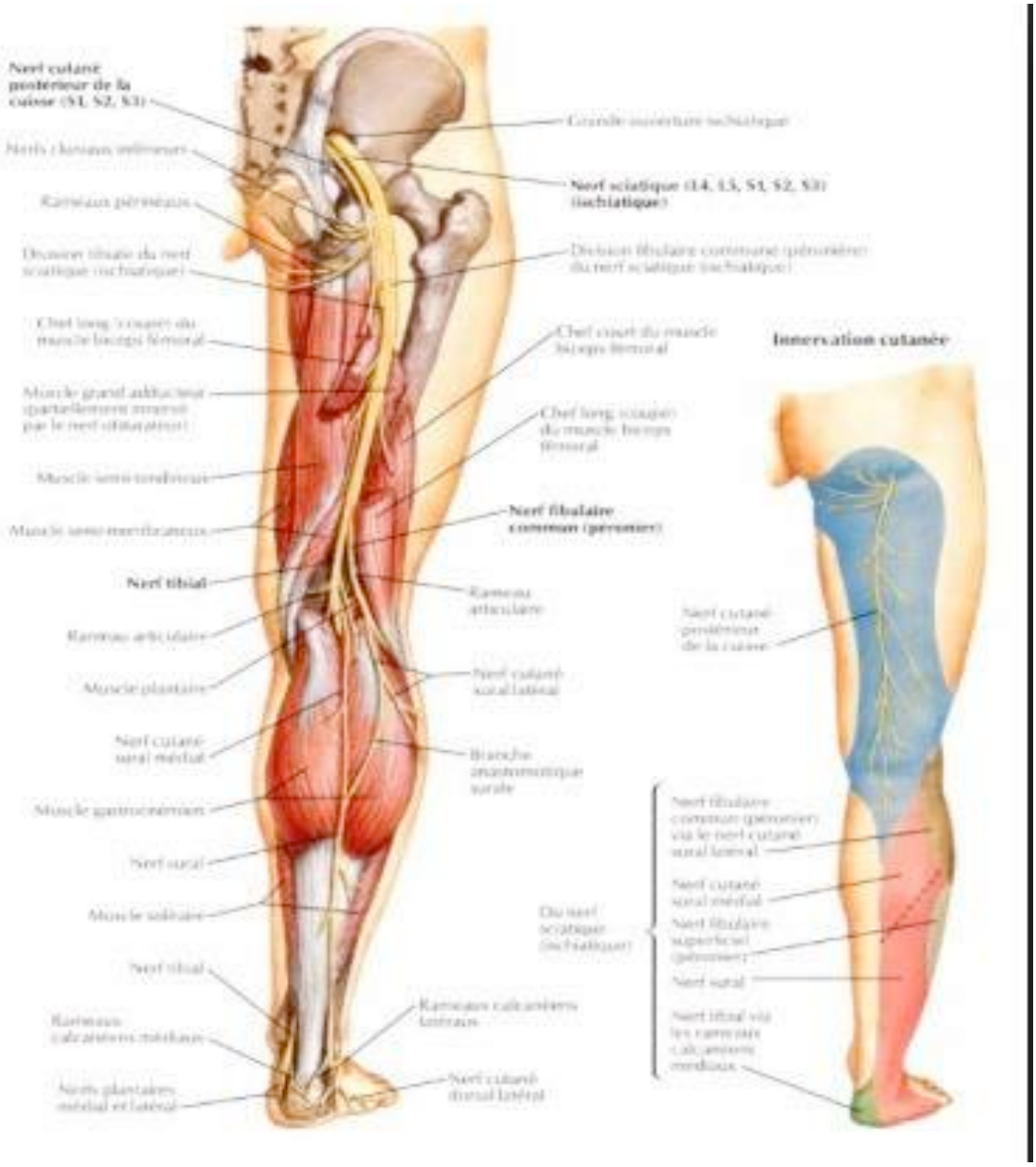
A noter : une injection traçante réalisée en bracelet en regard de la face latérale du poignet permet également de bloquer le nerf radial

<u>Dermatomes, myotomes et sclérotomes de la main et du poignet :</u>

Innervation du membre inférieur: le plexus lombo-sacré






Nerf cutané postérieur de la cuisse (S1, S2, S3)
Nerf sciatique (L4, L5, S1, S2, S3) (ischiatique)
Nerf fibulaire commun (péronier)
Nerf tibial
Innervation cutanée

Le bloc iliofascial ou BIF

Indications :
-Chirurgie de hanche
-Chirurgie de fémur

Anesthésiques locaux :
-Chez l'adulte : *bloc analgésique* : ropivacaine 2mg/ml
posologie max : ropivacaine 225mg

-Chez l'enfant : ropivacaine 2mg/ml : dose max 0,5ml/kg

Niveau de difficulté : -Facile

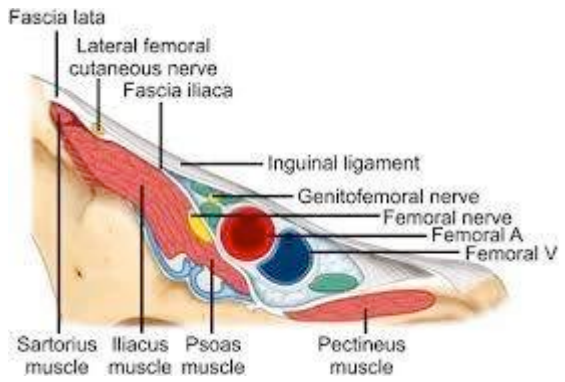
Complications : -Aspécifiques :
cf fiche intoxication aux AL

Sonde d'échographie : -Linéaire haute fréquence (8 à 12MHz)
-Ponction dans le plan ou hors plan

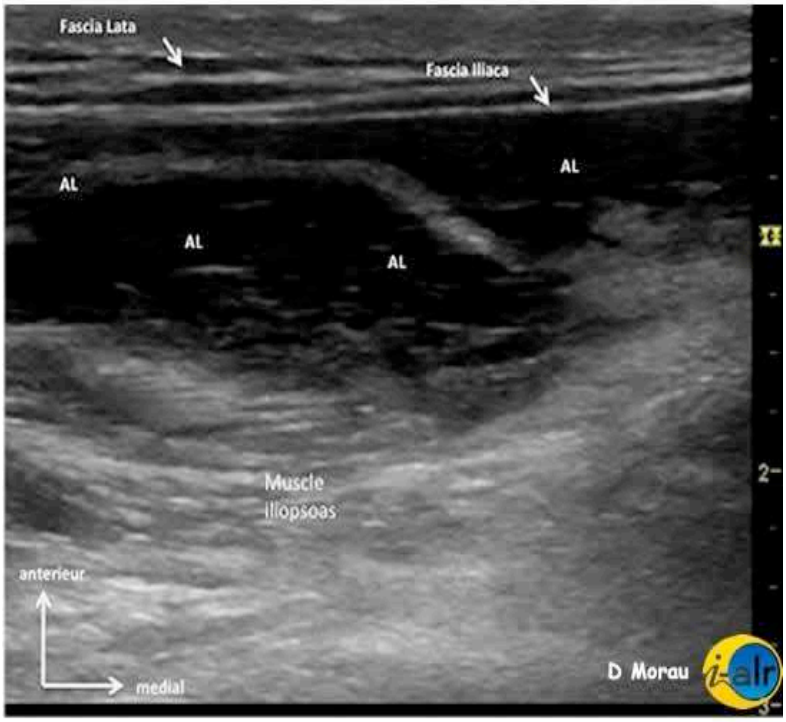
Position du patient : -Décubitus dorsal
-Membre inférieur position neutre ou légèrement en abduction/rot ext

Position de la sonde d'échographie:
Sonde placée au niveau du creux inguinal perpendiculairement à l'axe du membre inférieur, latéralement au positionnement utilisé pour le bloc fémoral paravasculaire. Les fascias lata et iliaca sont repérés comme étant deux lignes distinctes hyperéchogènes, brillantes, se situant au dessus du muscle iliopsoas. Injection sous le fascia iliaca

Anatomie:



Coupe échographique:



Le bloc fémoral

Indications :
-Chirurgie de la hanche
-Chirurgie du fémur
-Chirurgie du genou,
en association au bloc sciatique

Anesthésiques locaux :
-Chez l'adulte : *bloc anesthésique* : ropivacaine 4,75mg/ml ou mépivacaine 15 ou 20mg/ml
: *bloc analgésique* : ropivacaine 2mg/ml
posologie max : ropivacaine 225mg et mépivacaine 400mg

-Chez l'enfant : ropicavaine 2mg/ml : dose max 0,5ml/kg

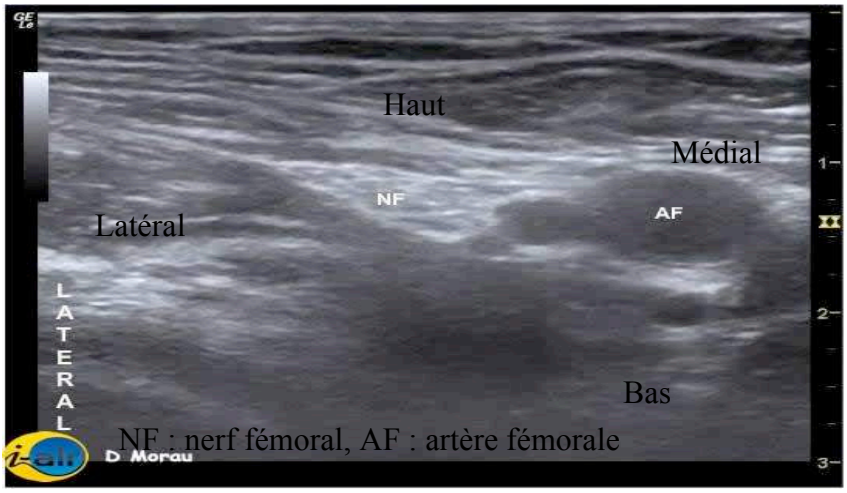
Niveau de difficulté : -Facile

Complications : -Aspécifiques :
cf fiche intoxication aux AL

Sonde d'échographie :-Linéaire haute fréquence (8 à 12MHz)
-Ponction dans le plan ou hors plan

Position du patient : -Décubitus dorsal
-Membre inférieur légèrement en abduction/ rot ext ou position neutre

Position de la sonde d'échographie et coupe échographique :



NF : nerf fémoral, AF : artère fémorale

Le bloc obturateur

Indications :

-Chirurgie du genou et face interne de cuisse
-Spasmes des adducteurs (résection tumeur de vessie)
-Spasticité et douleurs chroniques (pathologies cérébrales)

Anesthésiques locaux :

-Chez l'adulte : *bloc anesthésique* : mépivacaine 20mg/ml (spasticité des résections tumorales vésicales)

: *bloc analgésique* : ropivacaine 2mg/ml
posologie max : ropivacaine 225mg et mépivacaine 400mg

-Chez l'enfant : ropivacaine 2mg/ml : dose max 0,5ml/kg

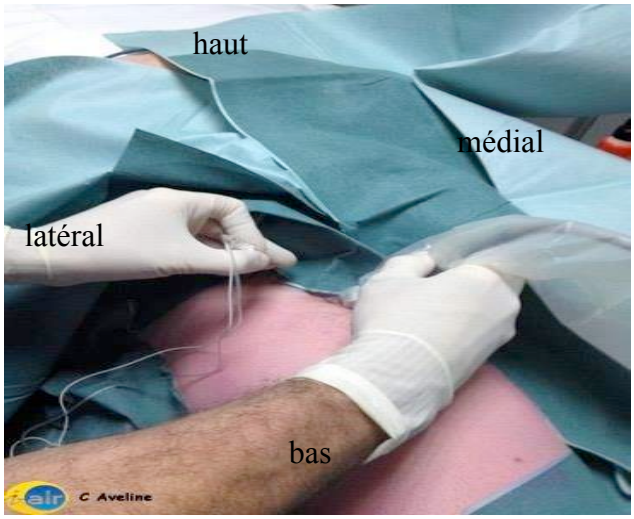
Niveau de difficulté : -Moyen

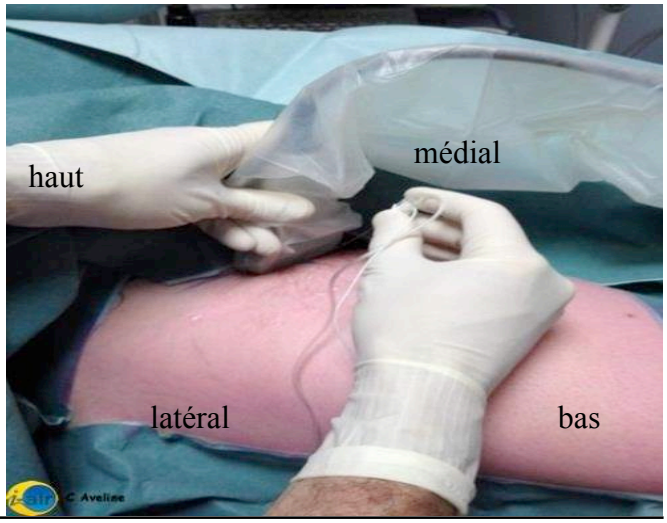
Complications : -Aspécifiques : cf fiche intoxication aux AL

Sonde d'échographie : -Linéaire haute fréquence (8 à 12MHz)
-Ponction dans le plan ou hors plan

Position du patient : -Décubitus dorsal
-Membre inférieur légèrement en abduction et rotation externe

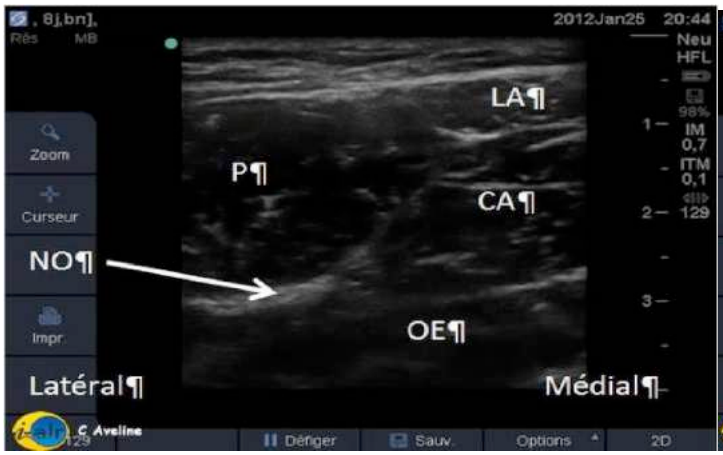
Position de la sonde d'échographie :

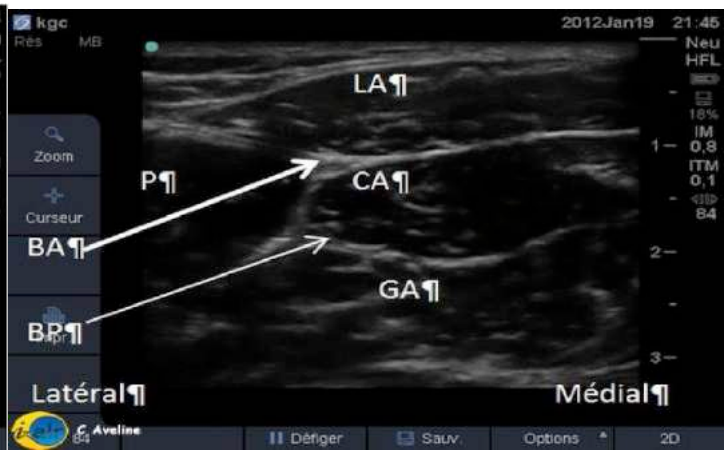




Coupe échographique :

LA : m. Long Adducteur ; CA : m. Court Adducteur ; P : m. Pectiné ; OE : m. Obturateur Externe ; NO : n. obturateur ; BA: branche antérieure et BP branche postérieure du NO





Le bloc sciatique poplité

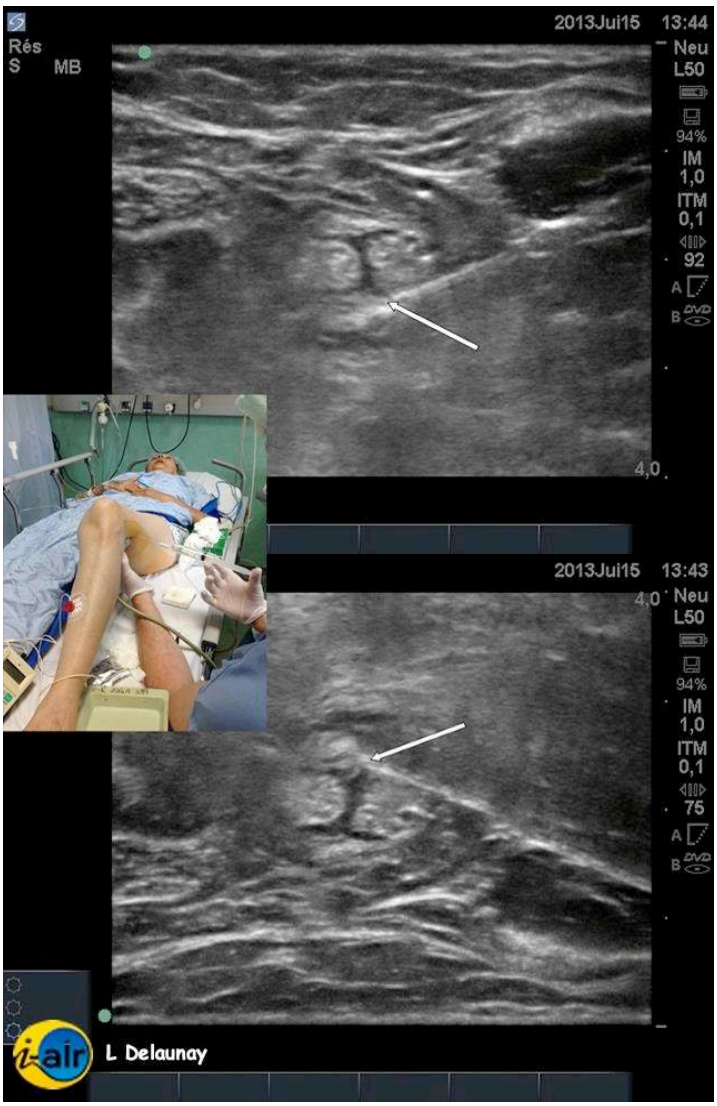
Indications :	Anesthésiques locaux :
-Chirurgie de la cheville -Chirurgie du pied -Chirurgie du genou en association au bloc fémoral	-Chez l'adulte : *bloc anesthésique* : ropivacaine 4,75mg/ml ou mépivacaine 15 à 20mg/ml : *bloc analgésique* : ropivacaine 2mg/ml posologie max : ropivacaine 225mg et mépivacaine 400mg -Chez l'enfant : ropivacaine 2mg/ml : dose max 0,5ml/kg

Niveau de difficulté : -Facile	Complications : -Aspécifiques : cf fiche intoxication aux AL

Sonde d'échographie :-Linéaire haute fréquence (8 à 12MHz)
-Ponction dans le plan

Position du patient : -Décubitus ventral
-Ou décubitus dorsal membre surélevé

Position de la sonde d'échographie et coupe échographique :



-Repérer le nerf sciatique au niveau du creux poplité, situé à proximité de l'artère poplité. Remonter son trajet le long de la cuisse jusqu'à sa division, l'injection est réalisée juste au dessus de la division.

Le bloc saphène

Indications :	Anesthésiques locaux :
-Chirurgie de jambe et du genou (face médiale) -Chirurgie du pied (garrot) -Nerf sensitif pur	- Chez l'adulte : *bloc analgésique* : ropivacaine 2mg/ml posologie max : ropivacaine 225mg et mépivacaine 400mg -Chez l'enfant : ropivacaine 2mg/ml : dose max 0,5ml/kg

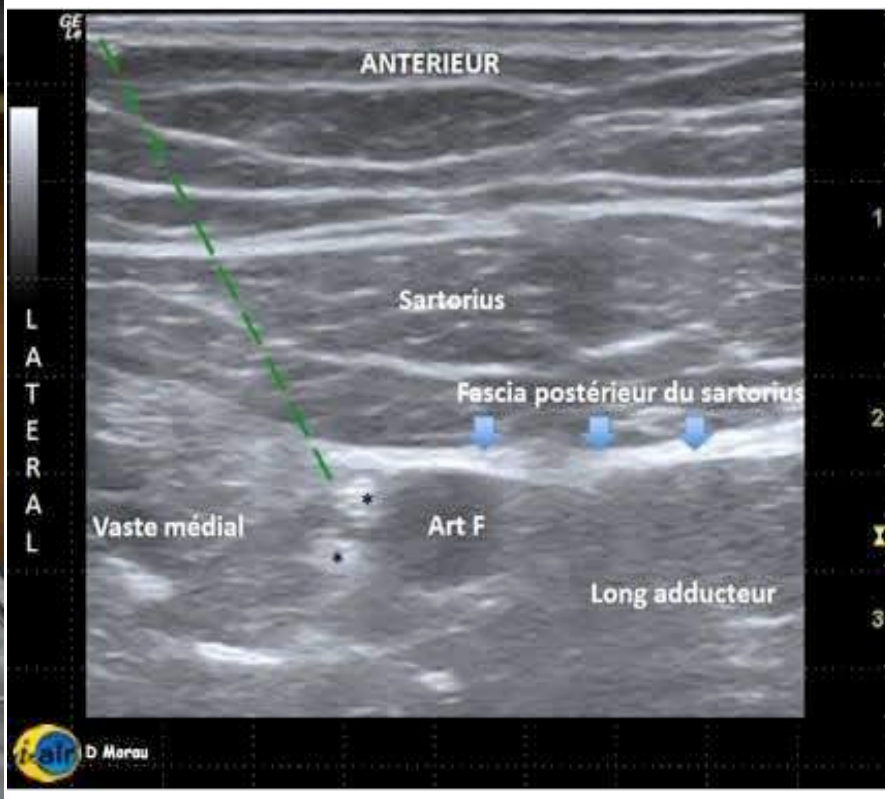
Niveau de difficulté :	Complications :
-Facile	-Aspécifiques : cf fiche intoxication aux AL

Sonde d'échographie : -Linéaire haute fréquence (8 à 12MHz)
-Ponction dans le plan

Position du patient : -Décubitus dorsal
-Membre inférieur en légère abduction et rotation externe

Position de la sonde d'échographie :

Coupe échographique :



Les blocs distaux du membre inférieur

Indications :	Anesthésiques locaux :
-Chirurgie du pied de courte durée ou sans garrot	- Chez l'adulte : *bloc analgésique* : ropivacaine 2mg/ml posologie max : ropivacaine 225mg et mépivacaine 400mg -Chez l'enfant : ropivacaine 2mg/ml : dose max 0,5ml/kg
Niveau de difficulté : -Moyen	Complications : -Aspécifiques : cf fiche intoxication aux AL

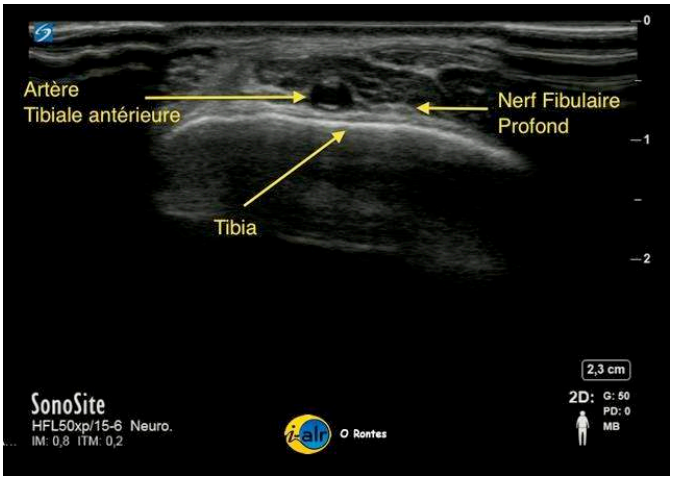
Sonde d'échographie : -Linéaire haute fréquence (8 à 12MHz)
-Ponction dans le plan

Position du patient : -Décubitus dorsal

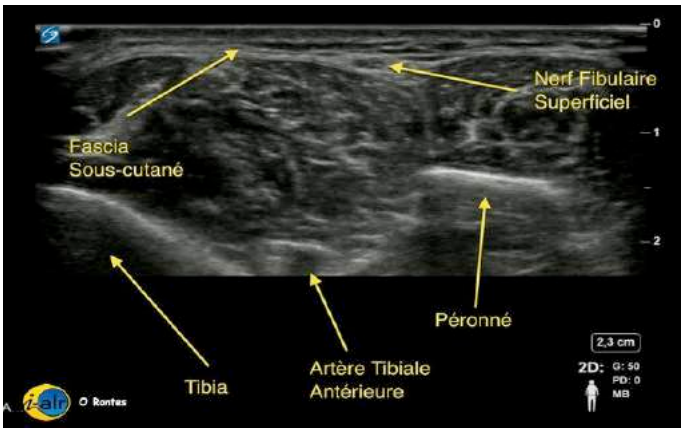
Position de la sonde d'échographie :

Nerf fibulaire profond :

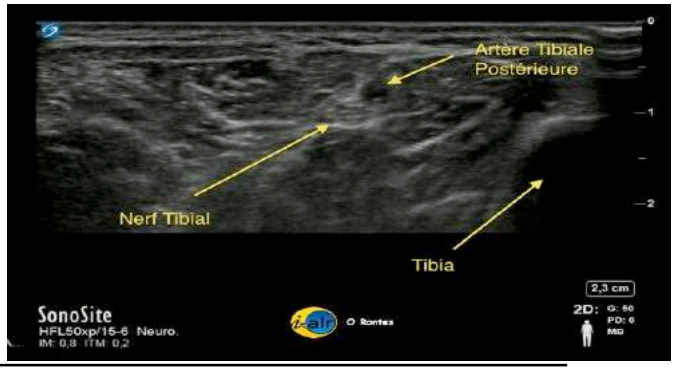
Coupe échographique :



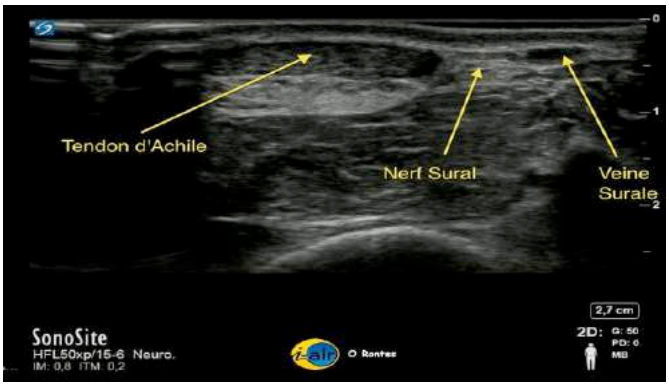
Nerf fibulaire superficiel :



Nerf tibial :

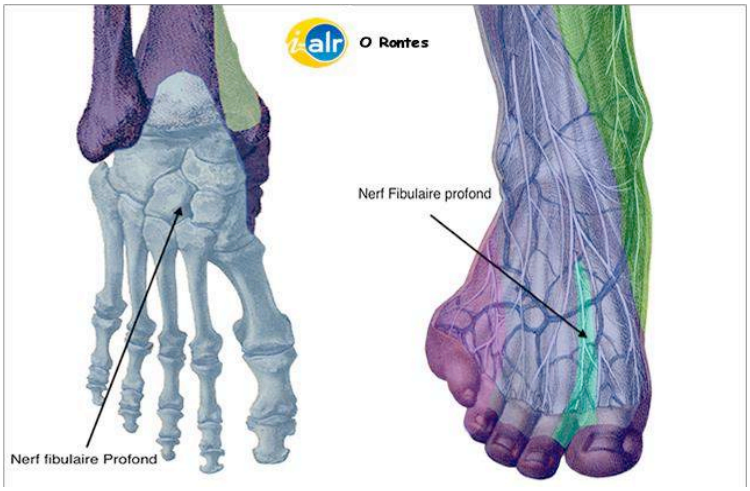


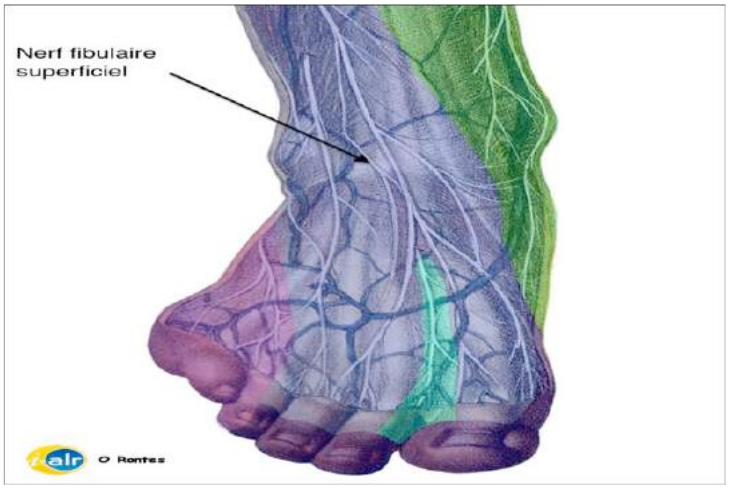
Nerf sural :

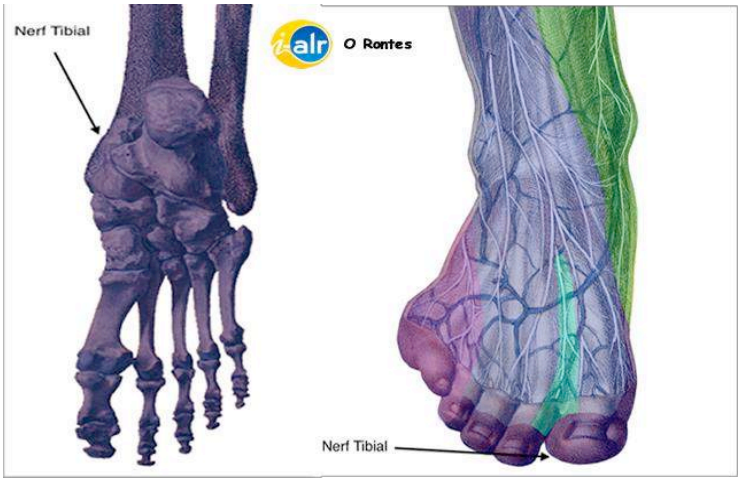


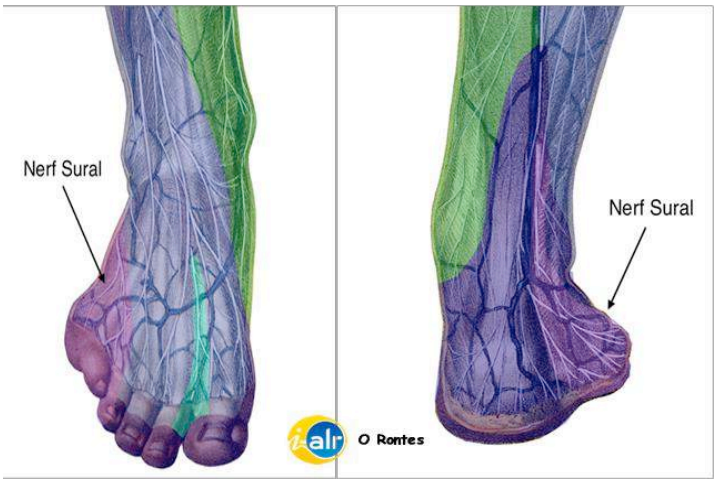
NB : Le nerf saphène innerve l'os de la malléole interne. Il est satellite de la veine saphène. Une injection traçante sous le fascia sous cutané, la sonde d'échographie positionnée 1 à 2cm au dessus de la malléole interne (repérage de la veine), de quelques ml d'AL permet de le bloquer.

Innervation sensitive du pied :

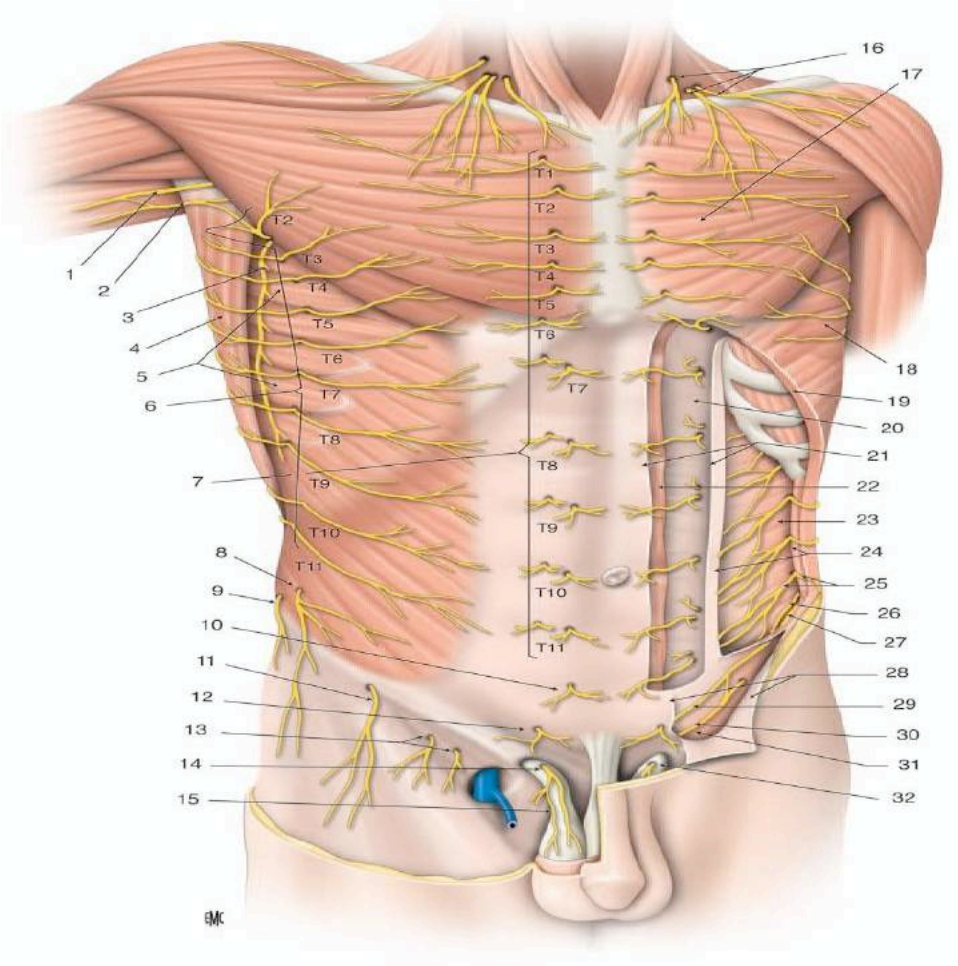








Innervation de la paroi thoracique et abdominale



1. nerf cutané médial du bras
2. nerf intercostobrachial (T1, T2)
3. nerf thoracique long
4. muscle long dorsal
5. muscle dentelé supérieur
6. rameaux cutanés latéraux du nerf intercostal (T2 à T11)
7. rameauxcutanés antérieurs du nerf intercostal (T1 à T11)
8. rameau cutané latéral du nerf subcostal (T12)
9. rameau cutané latéral du nerf iliohypogastrique (L1)
10.rameau cutané antérieur du nerf subcostal (T12)
11. nerf cutané latéral de la cuisse
12. rameau cutané antérieur du nerf iliohypogastrique (L1)
13. rameaux fémoraux du nerf génitofémoral (L1, L2)
14. rameau scrotal antérieur du nerf ilioinguinal (L1)
15. rameau génital du nerf génitofémoral (L1, L2)
16. nerfs supraclaviculaires médial, intermédiaire et latéral
17. muscle grand pectoral
18. muscle dentelé antérieur
19. muscle oblique externe (coupé)
20. lame postérieure de la gaine du muscle droit
21. lame antérieure de la gaine rectusienne (coupée)
22. muscle droit de l'abdomen
23. muscle transverse de l'abdomen
24. muscle oblique interne et son aponévrose (coupé)
25. branches cutanées antérieure et latérale du nerf subcostal (T12)
26. branche antérieure du nerf iliohypogastrique (L1)
27. nerf ilioinguinal(L1)
28. aponévrose de l'oblique externe (coupé)
29. rameau cutané antérieur du nerf iliohypogastrique (L1)
30. nerf ilioinguinal (L1)
31. muscle crémaster du cordon spermatique
32. fascia spermatique externe du cordon spermatique

Le bloc paravertébral thoracique

Indications :
-Chirurgie thoracique, mammaire (T3,T4), abdo (hépatique, rénale, colon avec incision latérale)
-Chirurgie abdominale bilatérale (abdominoplastie, AAA) alternative à l'apd

Anesthésiques locaux :
- Chez l'adulte : *bloc analgésique* : ropivacaine 2mg/ml posologie max : ropivacaine 225mg

-Chez l'enfant : ropivacaine 2mg/ml : dose max 0,5ml/kg

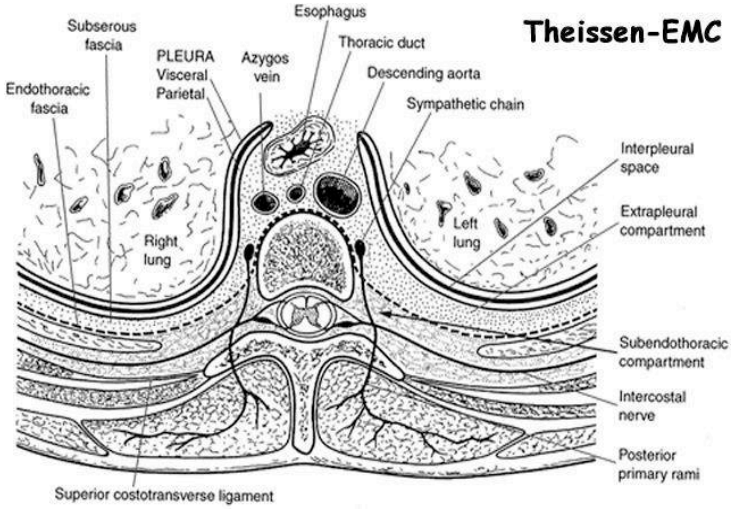
Niveau de difficulté : -Moyen

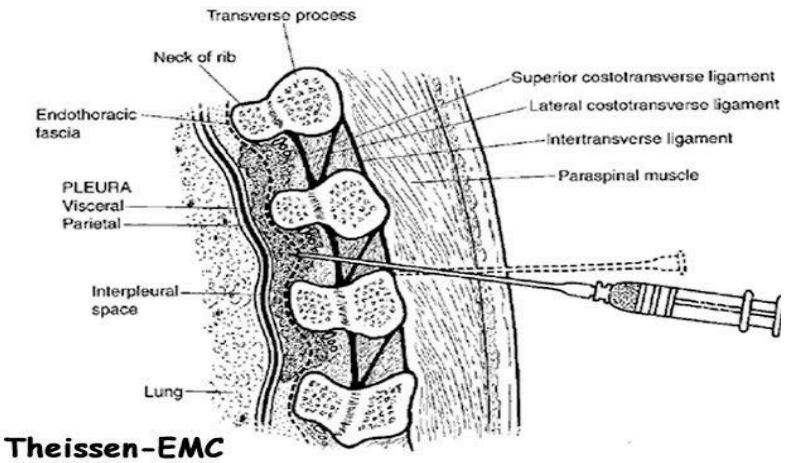
Complications : -Spécifiques :
-Ponction pleurale et vasculaire

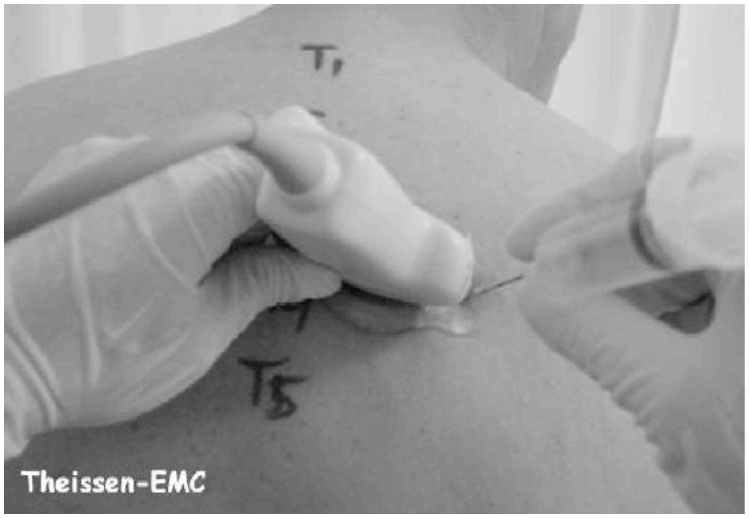
Sonde d'échographie : -Linéaire haute fréquence (8 à 12MHz)
-Ponction dans le plan, 2 techniques possibles

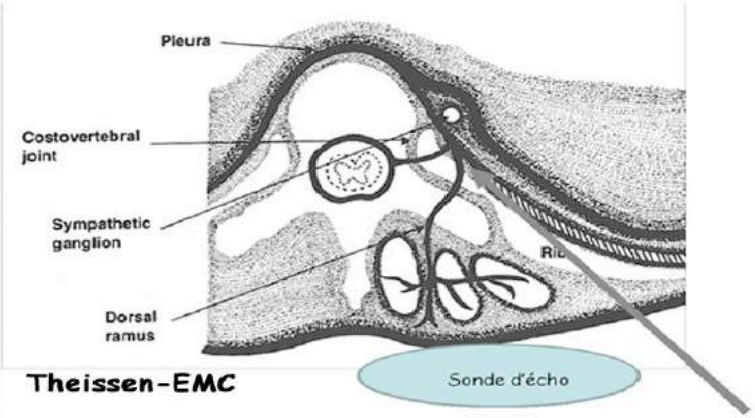
Position du patient : -Assis, menton collé au sternum, dos arrondi

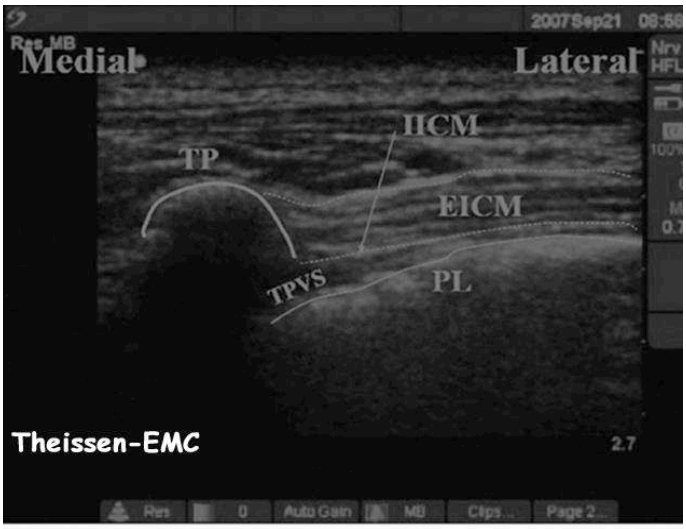
Position de la sonde d'échographie, anatomie et coupe échographique :

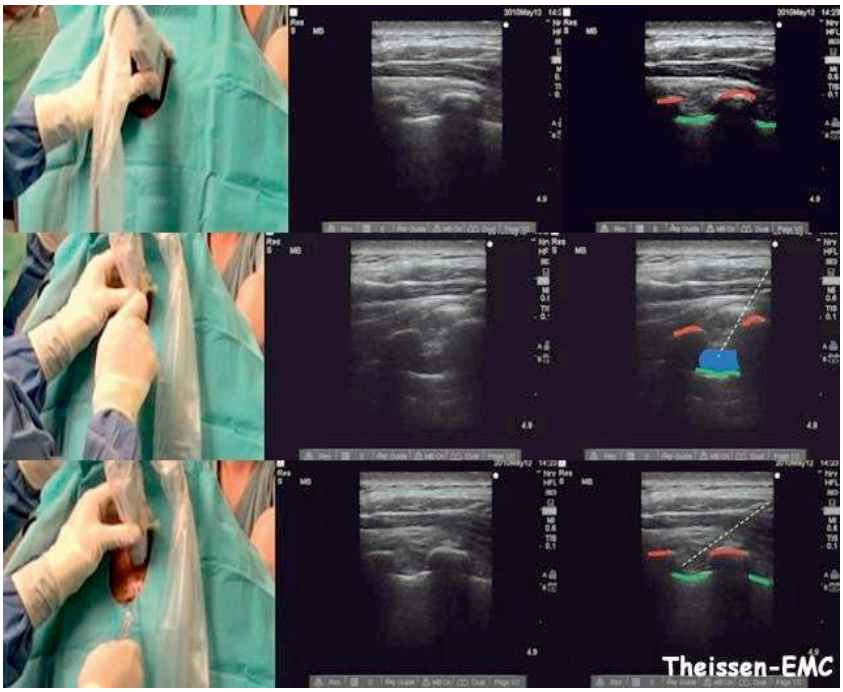


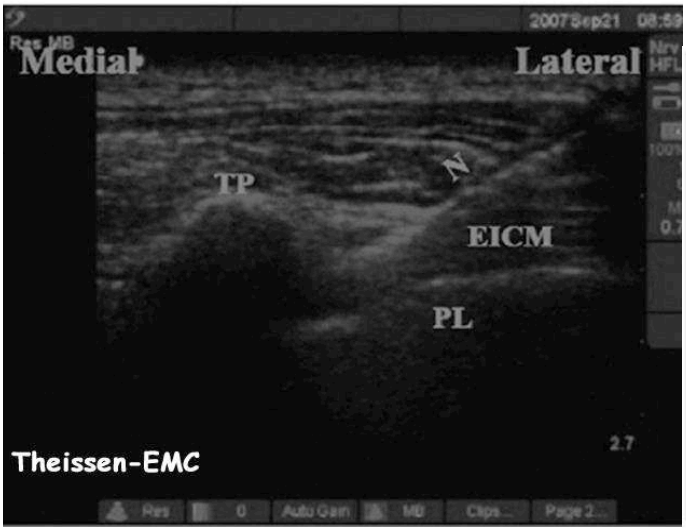


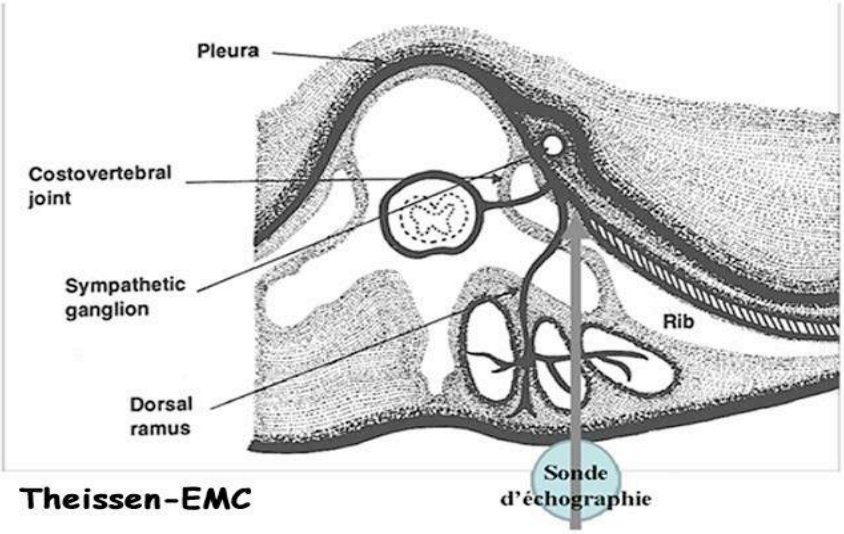












TP : *processus transverse* ,**PL :** *plèvre* ,**IICM :** *muscle intercostal interne*. **EICM :** *muscle intercostal externe,***TPVS :** *espace paravertébral thoracique,* **N :***aiguille.*

Le bloc interpectoral: PECS bloc 1 et 2

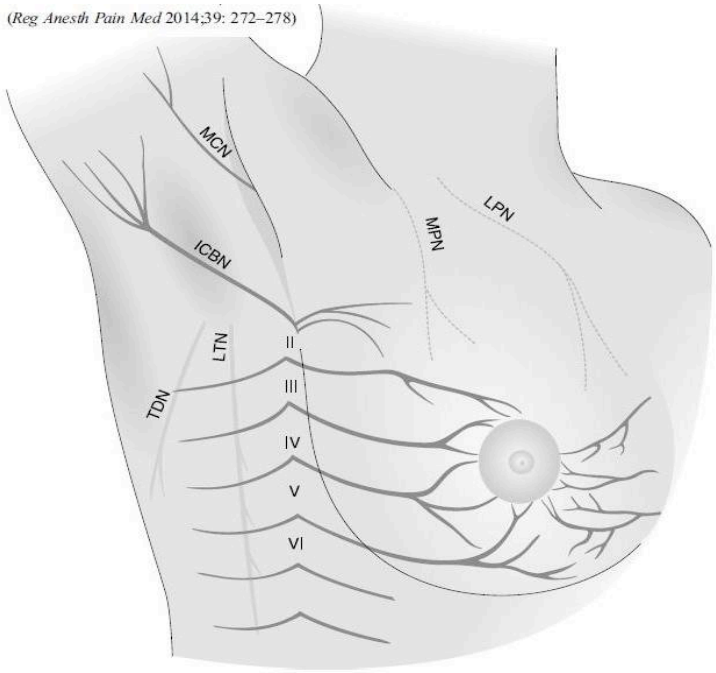
Indications :	Anesthésiques locaux :
-Chirurgie du sein en cancérologie ou plastique (prothèses, peu d'intérêt pour la réduction mammaire et gynécomastie)	-Chez l'adulte : *bloc analgésique* : ropivacaine 2mg/ml posologie max : ropivacaine 225mg -Chez l'enfant : ropivacaine 2mg/ml : dose max 0,5ml/kg

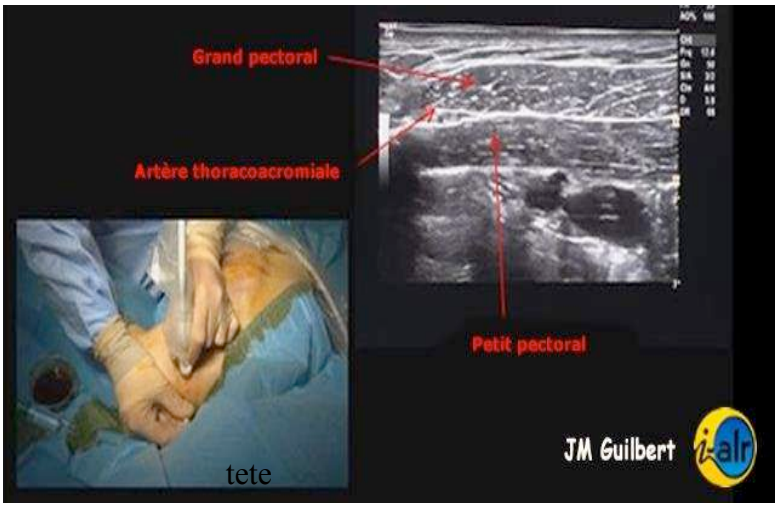
Niveau de difficulté : -Facile	Complications : - Aspécifiques : cf fiche intoxication aux AL

Sonde d'échographie : -Linéaire haute fréquence (8 à 12MHz)
-Ponction dans le plan

Position du patient : -Décubitus dorsal

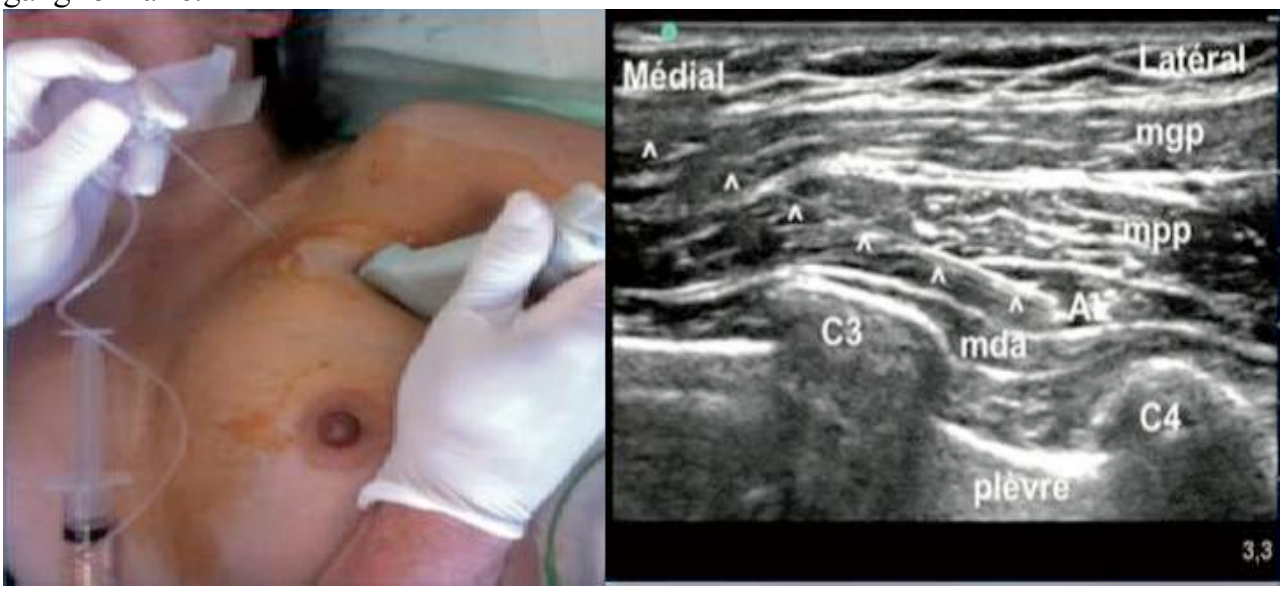
Position de la sonde d'échographie, anatomie et coupe échographique :





Les images représentent le PEC 1 ou bloc interpectoral.

Une deuxième technique a été décrite par Blanco. R et al, le PEC 2, permettant de bloquer les branches latérales des 3, 4, 5 ièmes nerfs intercostaux + le nerf intercostobrachial, particulièrement indiqué dans les tumorectomies des cadrans latéraux du sein + curage ganglionnaire.



mgp : muscle grand pectoral
mpp : muscle petit pectoral
mda : muscle dentelé antérieur

Le serratus plane bloc

Indications :
-Chirurgie mammaire carcinologique ou plastique
-Thoracoscopie et thoracotomie (alternative apd et bloc paravertébral)
-Néphrectomie (lombotomie)

Anesthésiques locaux :
-Chez l'adulte : *bloc analgésique* : ropivacaine 2mg/ml
bloc de diffusion: volume 20ml à 40ml
posologie max : ropivacaine 225mg

-Chez l'enfant : ropivacaine 2mg/ml : dose max 0,5ml/kg

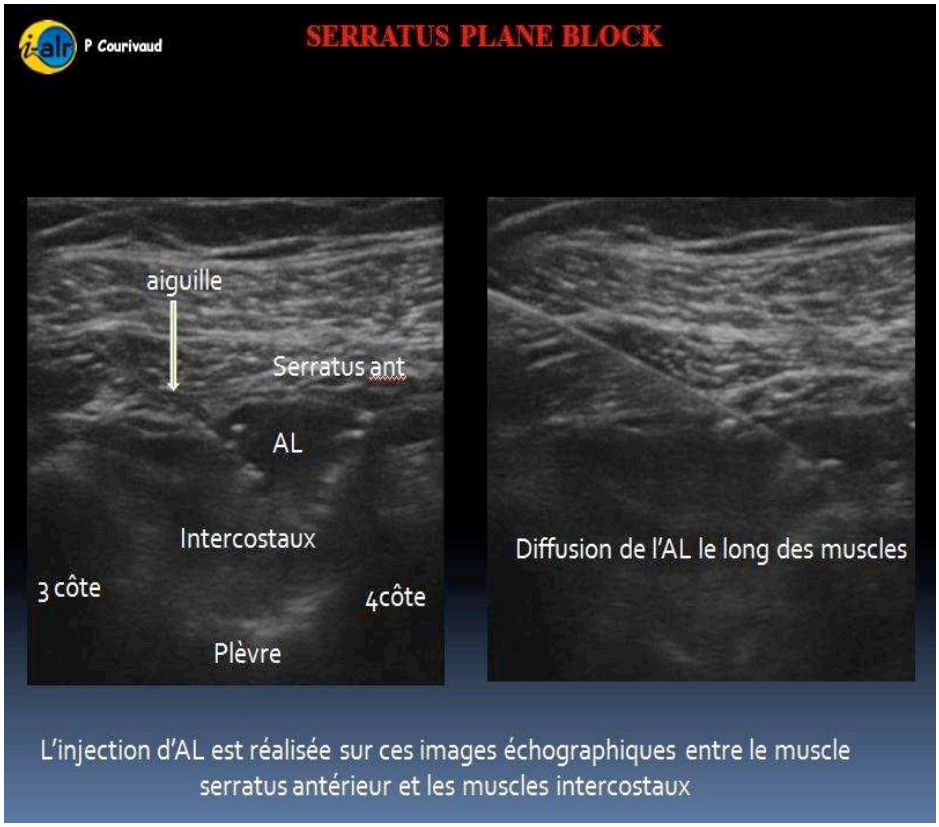
Niveau de difficulté : -Facile

Complications : -Aspécifiques
: cf fiche intoxication aux AL

Sonde d'échographie : -Linéaire haute fréquence (6-13 MHz)
-Ponction dans le plan

Position du patient : -Décubitus dorsal
-Membre supérieur en abduction

Position de la sonde d'échographie et coupe échographique :



Le bloc para ombilical

Indications :
-Cure de hernie ombilicale ou de la ligne blanche
-Coelioscopie
-Laparotomie médiane
-Sténose du pylore

Anesthésiques locaux :
-Chez l'adulte : *bloc anesthésique* : ropivacaine 4,75mg/ml ou mépivacaine 15 ou 20mg/ml
: *bloc analgésique* : ropivacaine 2mg/ml
posologie max : ropivacaine 225mg et mépivacaine 400mg
-Chez l'enfant : ropivacaine 2mg/ml : dose max 0,5ml/kg
en pratique : 0,1 ml/kg de façon bilatérale

Niveau de difficulté : -Facile

Sonde d'échographie : -Linéaire haute fréquence (8/12MHz)
-Ponction dans le plan ou hors plan

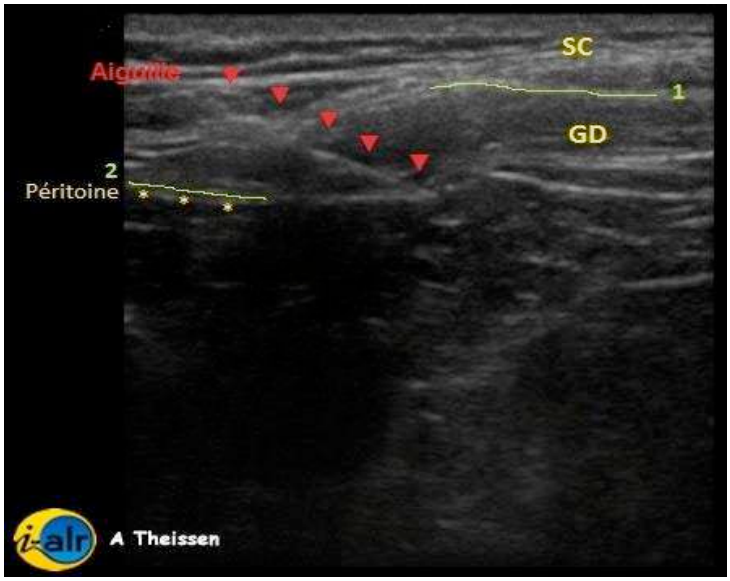
Position du patient : -Décubitus dorsal

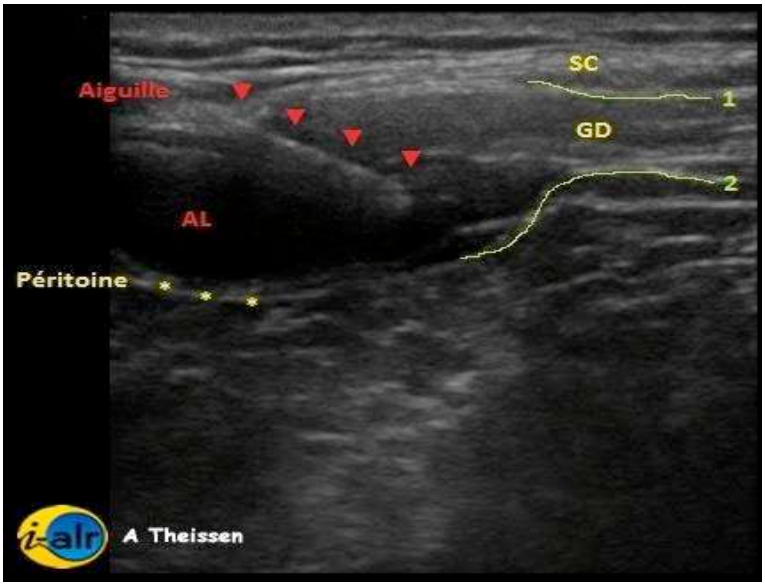
Complications : -Aspécifiques :
-Ponction du péritoine
-Hématome
-Infection

Position de la sonde d'échographie et coupe échographique:

La sonde d'échographie, placée transversalement à coté de l'ombilic, permet de visualiser le muscle grand droit en coupe sagittale. La ponction est réalisée « dans le plan » à environ 3 cm de la ligne médiane, à partir du bord latéral de la gaine du muscle grand droit avec une aiguille de 5 cm. En inclinant l'aiguille à 45° on visualise la progression de la pointe de l'aiguille, en cherchant à la positionner à la partie postérieure du muscle grand droit, juste au dessus ou au contact de l'aponévrose postérieure. L'injection de l'anesthésique local permet de visualiser le décollement du muscle avec l'aponévrose postérieure. La technique de ponction hors du plan est également possible, mais l'absence de visualisation de l'aiguille augmente le risque de ponction intrapéritonéale.

SC: tissu sous cutanée; GD: muscle grand droit; AL: anesthésique local; (1) aponévrose antérieure (2) postérieure





Le bloc ilio inguinal, ilio hypogastrique et du cordon spermatique

Indications :
- Cure de hernie inguinale
- Varicocèle
- Cure d'hydrocèle
- Kyste du cordon
- Orchidopexie

Anesthésiques locaux :

-Chez l'adulte : *bloc anesthésique* : ropivacaine 4,75mg/ml ou mépivacaine 15 ou 20mg/ml
: *bloc analgésique* : ropivacaine 2mg/ml
posologie max : ropivacaine 225mg et mépivacaine 400mg

-Chez l'enfant : ropivacaine 2mg/ml : dose max 0,5ml/kg en unilatéral ou 0,3 ml/kg en bilatéral

Niveau de difficulté : -Facile

Sonde d'échographie :-Linéaire haute fréquence (8 à 12MHz)
-Ponction dans le plan ou hors plan

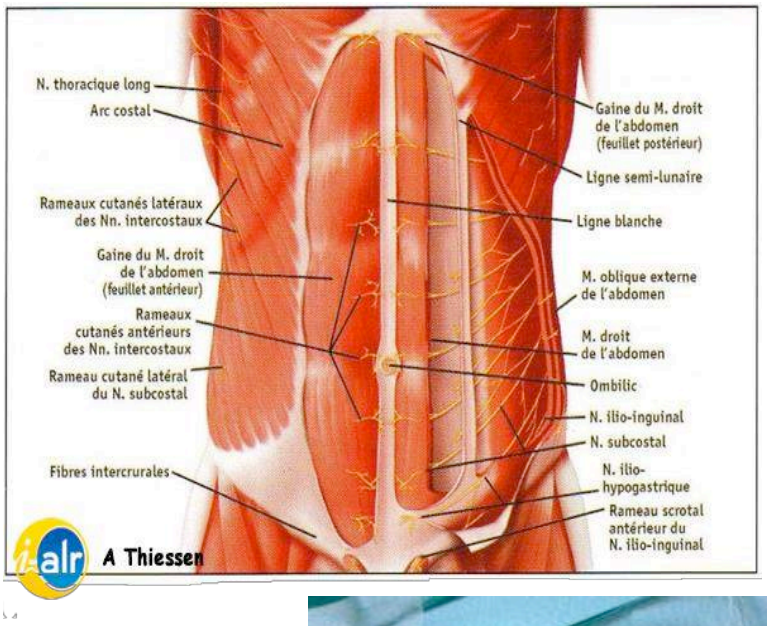
Position du patient : -Décubitus dorsal

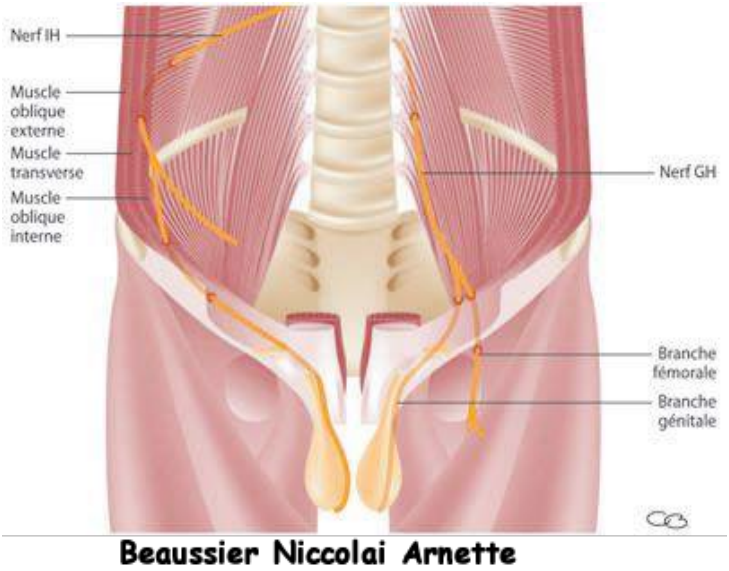
Complications : -Spécifiques :
-Ponction du péritoine
-Hématome
-Infection
-Diffusion au nerf fémoral

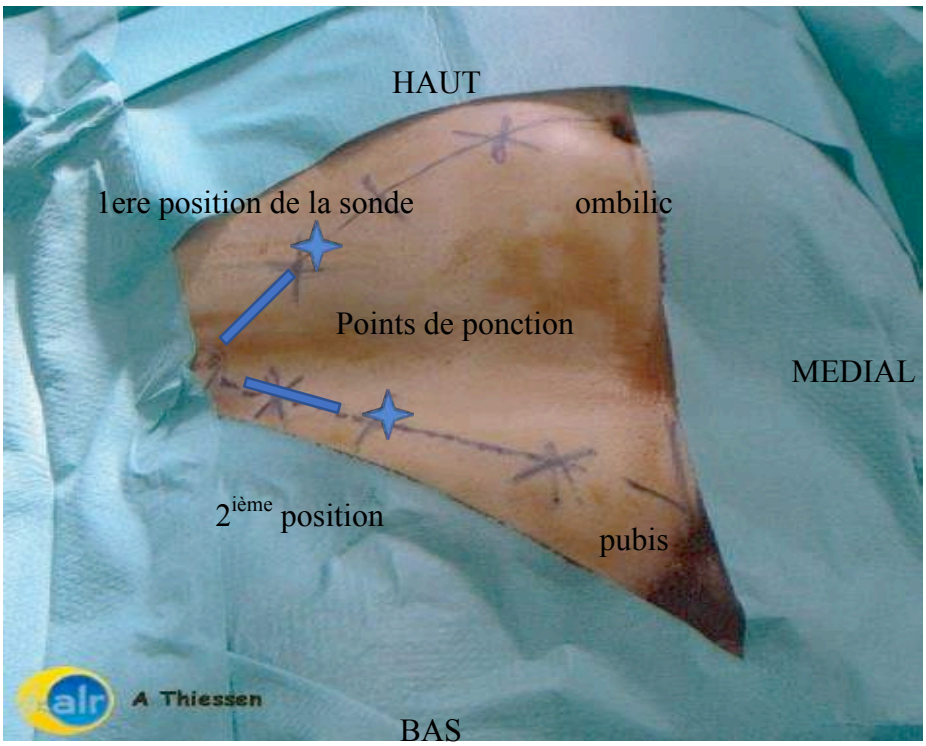
Position de la sonde d'échographie, anatomie et coupe échographique :

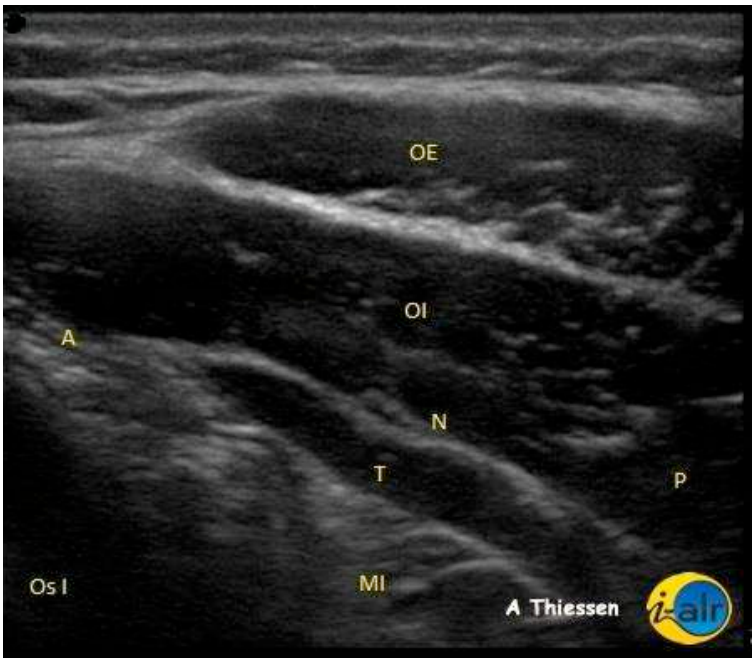
-Le 1er point de ponction se situe sur la ligne joignant l'épine iliaque antéro-supérieure à l'ombilic (sonde sur la ligne). En inclinant l'aiguille à 45° on visualise la progression de la pointe de l'aiguille, en cherchant à la positionner à la partie postérieure du muscle oblique interne, juste au dessus ou au contact du muscle transverse. L'injection de l'anesthésique local permet de visualiser le décollement des deux plans musculaires et forme une image en lentille bi-convexe. La technique de ponction hors du plan est également possible, mais l'absence de visualisation de l'aiguille augmente le risque de ponction intraperitonéale.

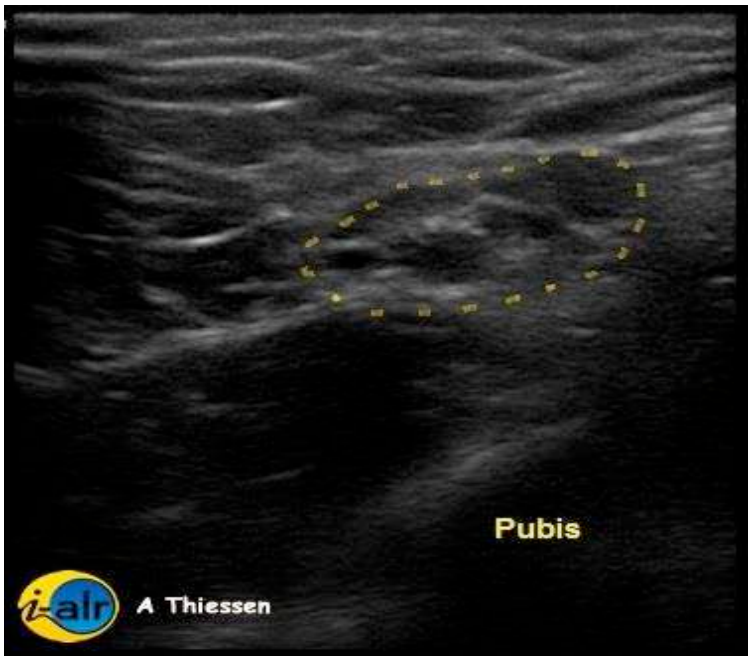
-Le 2ième point de ponction est situé sur la ligne joignant l'épine iliaque antéro-supérieure à l'épine du pubis. On place donc la sonde transversalement au niveau du bord latéral de l'épine du pubis, au niveau du cordon qui peut être palpé préalablement pour aider au positionnement de la sonde. Le cordon apparaît comme une structure ovale, assez superficielle, dans lequel cheminent un ou deux vaisseaux visualisables en Doppler. En ponctionnant dans le plan, on visualise la progression de la pointe de l'aiguille, en cherchant à la positionner dans le cordon puis on visualise l'injection de l'anesthésique local.
La technique de ponction hors du plan est également possible.


N. thoracique long
Arc costal
Rameaux cutanés latéraux des Nn. intercostaux
Gaine du M. droit de l'abdomen (feuillet antérieur)
Rameaux cutanés antérieurs des Nn. intercostaux
Rameau cutané latéral du N. subcostal
Fibres intercrurales
Gaine du M. droit de l'abdomen (feuillet postérieur)
Ligne semi-lunaire
Ligne blanche
M. oblique externe de l'abdomen
M. droit de l'abdomen
Ombilic
N. ilio-inguinal
N. subcostal
N. ilio-hypogastrique
Rameau scrotal antérieur du N. ilio-inguinal
A Thiessen


Nerf IH
Muscle oblique externe
Muscle transverse
Muscle oblique interne
Nerf GH
Branche fémorale
Branche génitale
Beaussier Niccolai Arnette


HAUT
1ere position de la sonde
ombilic
Points de ponction
MEDIAL
2ième position
pubis
A Thiessen
BAS


OE
OI
A
N
T
P
Os I
MI
A Thiessen


Pubis
A Thiessen

Le TAP bloc
(transverse abdominal plane bloc)

Indications :
-Chirurgie abdominale par laparotomie ou coelioscopie

Anesthésiques locaux :
-Chez l'adulte : *bloc analgésique* : ropivacaine 2 à 7,5mg/ml
posologie max : ropivacaine 225mg
volume 0,20 à 0,25ml/kg

-Chez l'enfant : ropivacaine 2mg/ml : dose max 0,5ml/kg en unilatéral, 0,3ml/kg en bilatéral

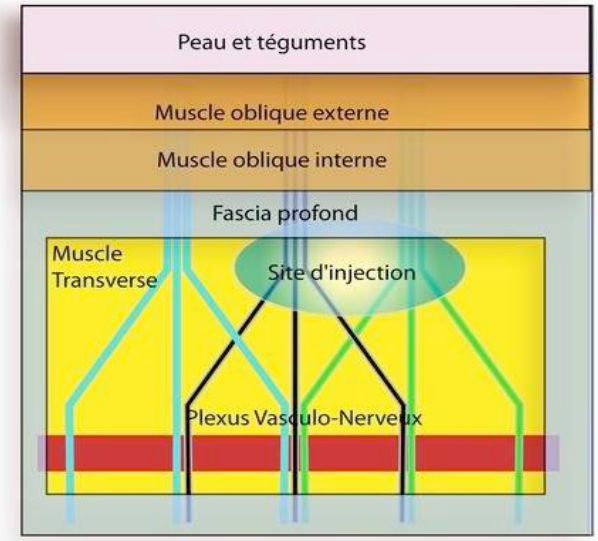
Niveau de difficulté : -Facile

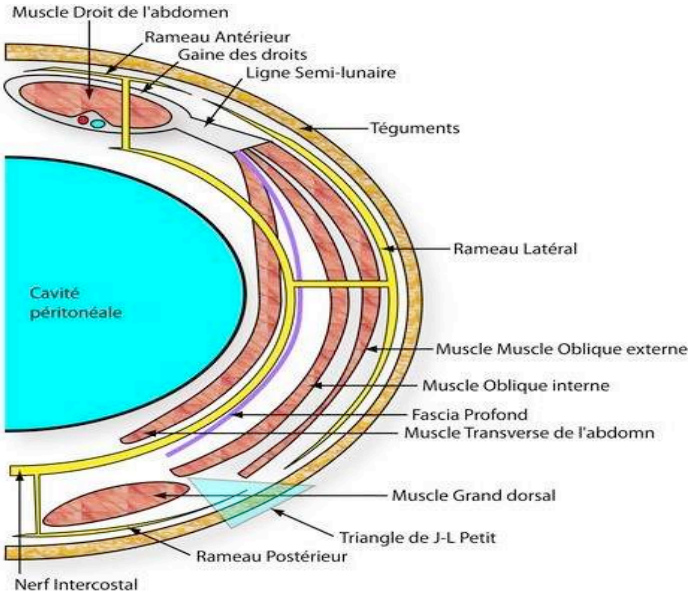
Complications : -Aspécifiques :
cf fiche intoxication aux AL

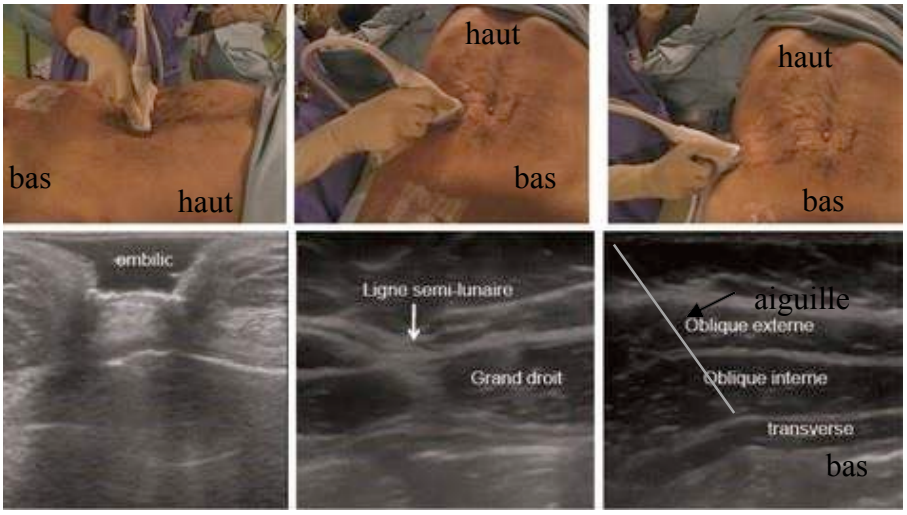
Sonde d'échographie : -Linéaire haute fréquence (8 à 12MHz)
-Ponction dans le plan

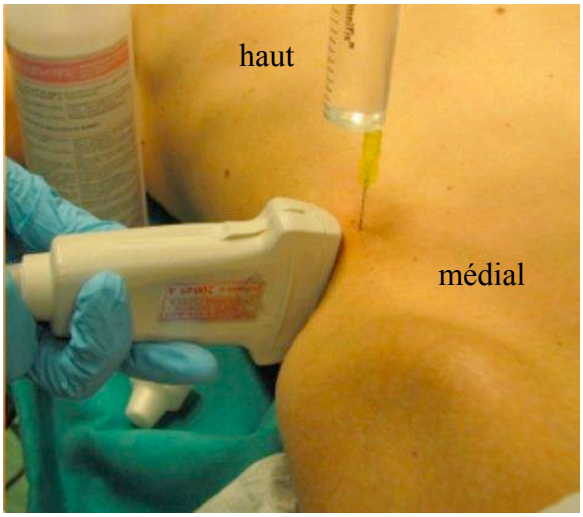
Position du patient : -Décubitus dorsal

Position de la sonde d'échographie, anatomie et coupe échographique :









Le bloc pudendal

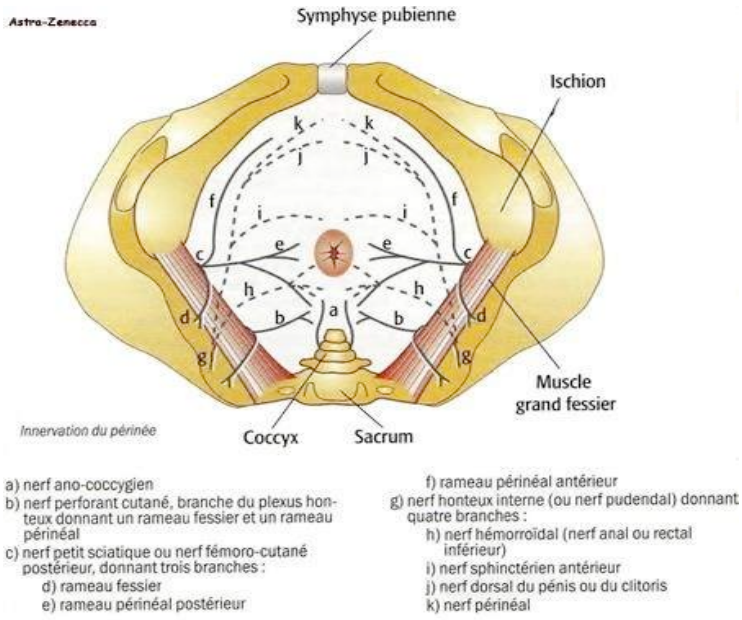
Indications :	Anesthésiques locaux :
-Chirurgie gynécologique (vulve, hysterectomie par voie vaginale) -Chirurgie proctologique -Chirurgie scrotale (hydatide, torsion et abaissement testicule) -Condylomes	-Chez l'adulte : *bloc anesthésique* : ropivacaine 4,75mg/ml ou mépivacaine 15 ou 20mg/ml : *bloc analgésique* : ropivacaine 2mg/ml posologie max : ropivacaine 225mg et mépivacaine 400mg -Chez l'enfant : ropivacaine 2mg/ml : dose max 5 ml/coté
Niveau de difficulté : -Facile	Complications : -Spécifiques : -Ponction de l'artère pudendale

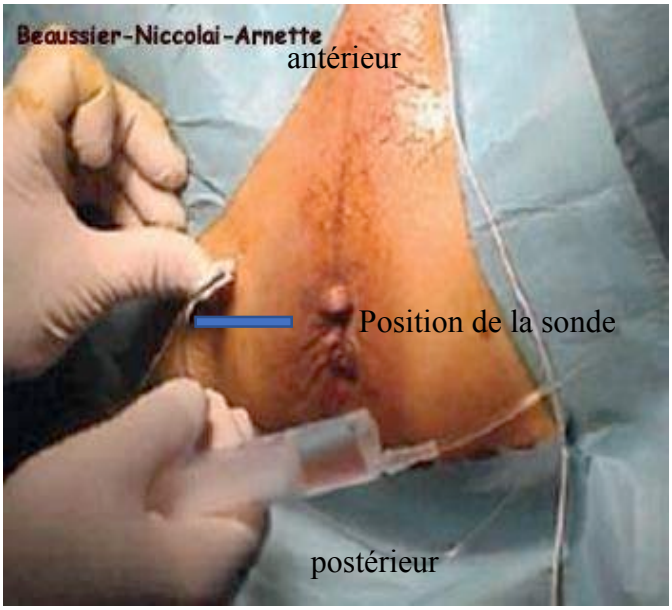
Sonde d'échographie :-Linéaire haute fréquence (8 à 12MHz)
-Ponction dans le plan

Position du patient : -Position gynécologique, voie transvaginale ou transpérinéale

Position de la sonde d'échographie et anatomie :

-Sonde placée transversalement sur la partie inférieure de la fesse au contact de l'épine ischiatique. Il faut chercher en mode Doppler l'artère pudendale en dedans de l'épine ischiatique. Le nerf pudendal en dedans de l'artère, hyperéchogène, visualisé que dans 1/3 des cas. Ponction réalisée dans le plan, en introduisant l'aiguille en dedans de la sonde et en l'orientant latéralement vers l'épine ischiatique. Au passage du ligament sacro-tubéreux, on peut percevoir un ressaut. Une fois l'aiguille positionnée à coté du nerf ou en dedans de l'artère pudendale, on peut injecter l'AL. A noter que l'association à la neurostimulation est fréquente et permet de visualiser la contraction anale, du clitoris et une élévation des testicules.





Le bloc pénien

Indications :
-Chirurgie de la verge (circoncision, plastie du frein, hypospade)
A noter : le scrotum n'est pas pris en charge par ce bloc

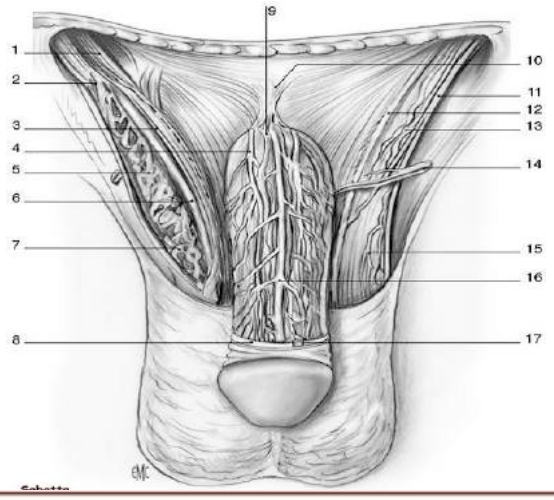
Anesthésiques locaux :
-Chez l'adulte : *bloc anesthésique* : mépivacaine 20mg/ml
: *bloc analgésique* : ropivacaine 2mg/ml
posologie max : ropivacaine 225mg et mépivacaine 400mg
en pratique : 0,1 à 0,3ml/kg
-Chez l'enfant : naropéine 2mg/ml : 0,1ml/kg de chaque coté, maximum 5ml par coté

Niveau de difficulté : -Facile

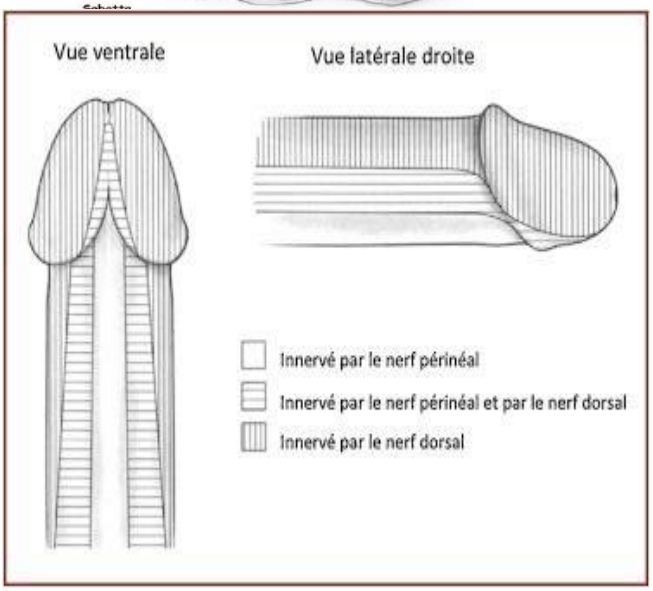
Position du patient : -Décubitus dorsal

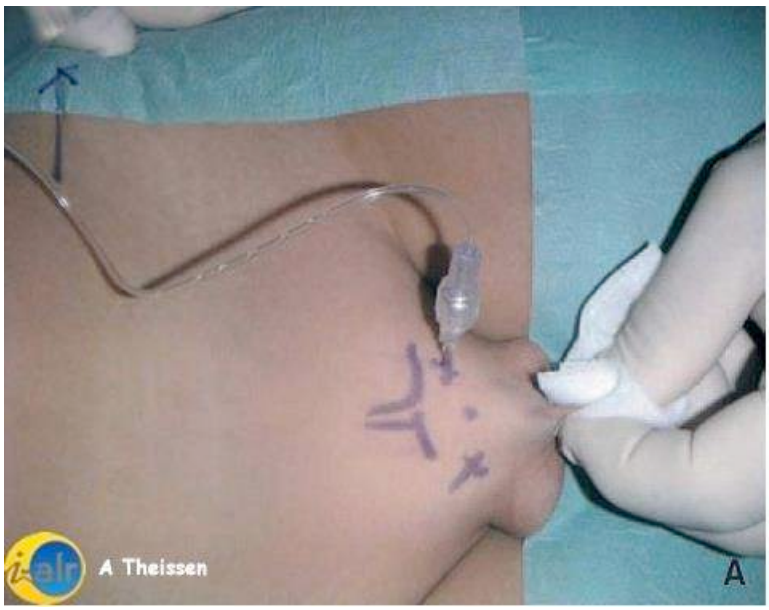
Complications : -Spécifiques :
-Ecchymose au point de ponction
-Ponction des corps caverneux

Anatomie et technique de réalisation :
-La verge est tirée vers le bas fermement afin de tendre le fascia de scarpa.
-2 points de ponction à 0,5mm en dessous de la symphyse pubienne et 10mm de chaque coté de la ligne médiane, axe de pénétration vertical puis médial et caudal. Ressaut au passage du fascia de scarpa. Injection après passage du fascia de 0,1 à 0,3ml/kg.



1. Cordon spermatique ; 2. veine testiculaire ; 3. nerf génitofémoral ;
4. nerf dorsal du pénis ; 5. plexus pampiniforme ; 6. conduit déférent ;
7. artère testiculaire ; 8. fascia profond du pénis ; 9. artère dorsale du pénis ;
10. ligament suspenseur du pénis ; 11. nerf ilio-inguinal ; 12. cordon spermatique ;
13. artère et veine crémastériques ; 14. artère et veine honteuses externes ;
15. rameaux scrotaux antérieurs ;
16. veine dorsale profonde du pénis ;
17. veine dorsale superficielle du pénis.





Le bloc plexique lombaire

Indications :
-Chirurgie de hanche

Anesthésiques locaux :
-Chez l'adulte : *bloc analgésique* : ropivacaine 2mg/ml
volume max : 0,3ml/kg

-Chez l'enfant : ropivacaine 2mg/ml : dose max 0,3ml/kg

Niveau de difficulté : -Difficile

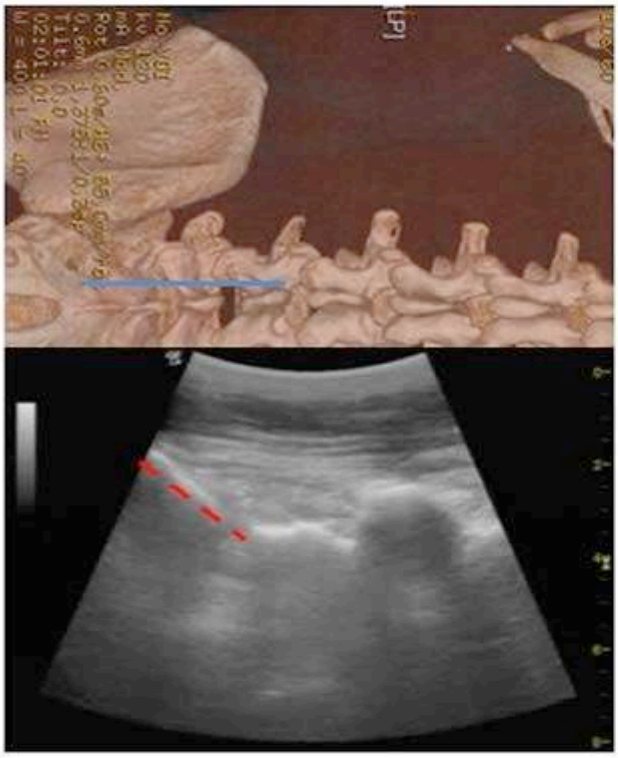
Sonde d'échographie :-Convexe abdominale(4MHz)
-Ponction dans le plan

Complications : -Spécifiques :
-Ponction vasculaire (veine iliolombale)
-Extension péridurale et rachi totale
-Ponction rénale et urétérale en aveugle

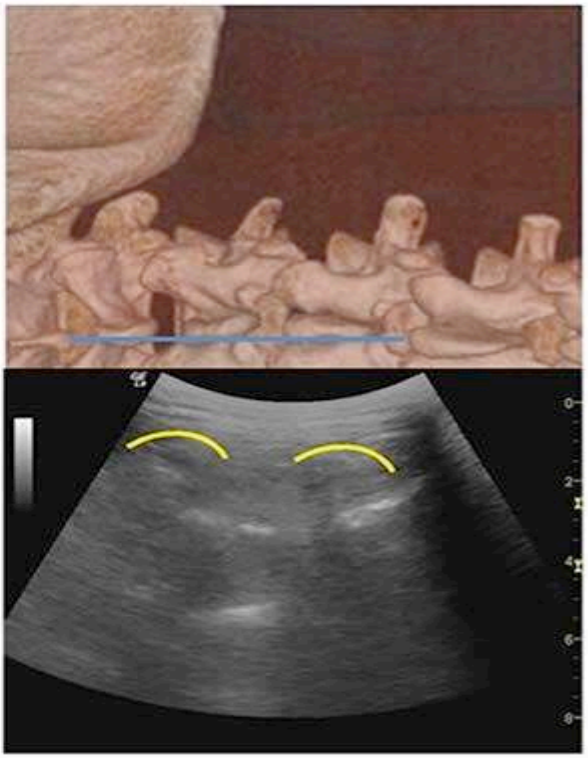
Position du patient : -Décubitus latéral opposé au coté du bloc

Technique de réalisation : -Neurostimulation indispensable, seule ou associée à l'échoguidage. Au cours de l'abord postérieur du plexus lombaire, les contractions musculaires concernent les muscles érecteurs du rachis, l'ilio-psoas, le quadriceps fémoral, les adducteurs de cuisse, le jambier antérieur. Injection au contact du plexus lombaire, dans le muscle psoas et pas entre celui-ci et le muscle carré des lombes, à distance des foramen vertébraux pour limiter la diffusion péridurale.

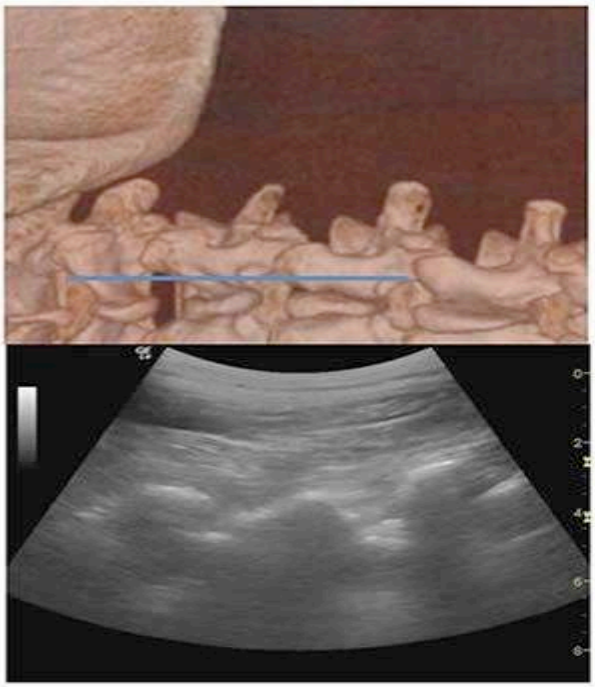
Position de la sonde et coupe échographique :
-Positionnement de la sonde dans le plan sagittal à l'étage lombo-sacré, en regard de l'épine iliaque postéro-supérieure.
-Translation de la sonde de caudal en céphalique à partir du sacrum pour le visualiser (figure 1), puis l'ombre acoustique des vertèbres L3 L4 L5
-Translation de la sonde de dedans en dehors pour effectuer le repérage échographique des ombres acoustiques des processus épineux (figure 2), des lames (signe de la scie, figure 3), des processus articulaires (signe du chameau, figure 4) puis des processus costiformes de L3, L4 et L5 (signe du trident, figure 5) .



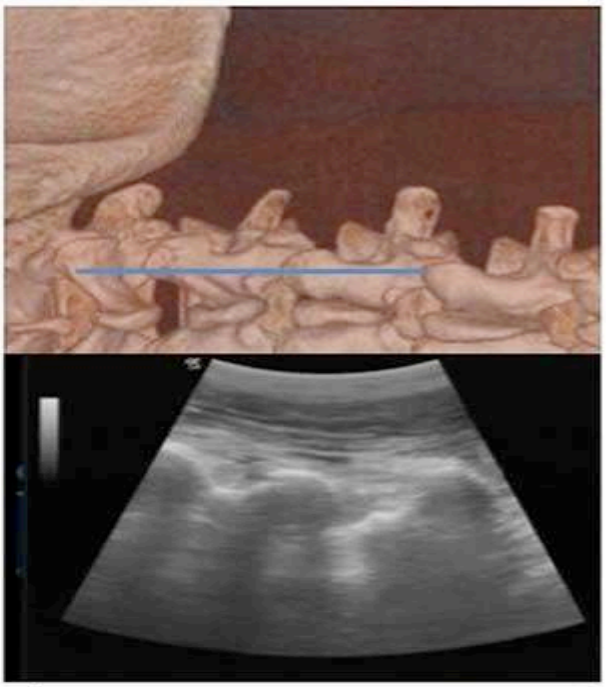
Étape 1: Repérage échographique du sacrum



Étape 2: Repérage échographique des processus épineux



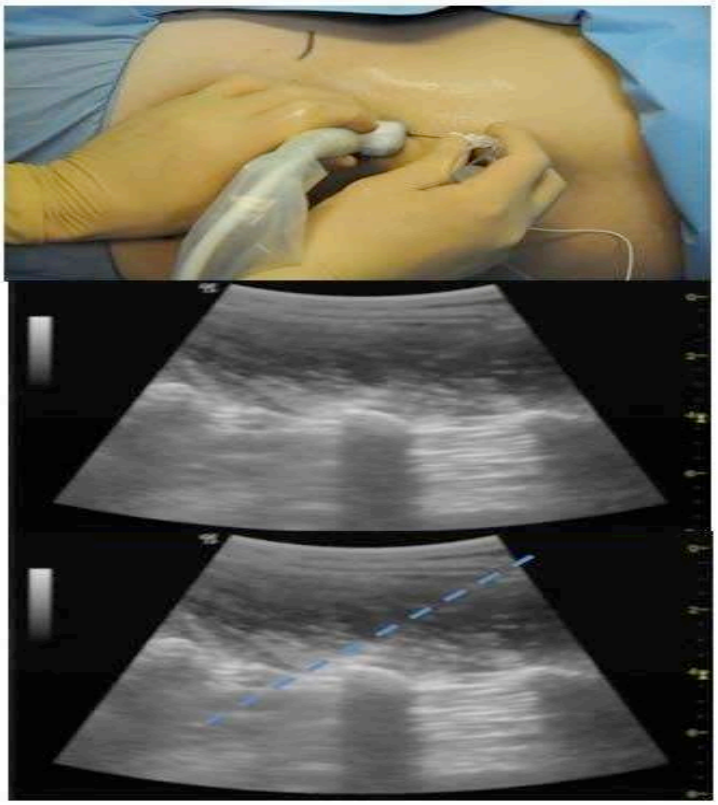
Étape 3: Repérage échographique des lames –aspect en dents de scie ou tête de cheval



Étape 4: Repérage échographique des processus articulaires
- Aspect en dos de chameau

Étape 5: Repérage échographique
des processus costiformes
Aspect en trident

O Choquet



ponction dans
le plan des ultrasons

O Choquet

Optimisation de l'image (gain, fréquence, focale, inclinaison) en regard du 1/3 moyen des processus costiformes pour visualiser le muscle psoas et si possible le plexus en son sein.
-Ponction dans le plan des ultrasons au niveau L3-L4 de céphalique en caudal à l'aide d'une aiguille de 100 mm reliée à un neurostimulateur réglé à 2 mA – 0,1 ms avancée à travers les muscles érecteurs du rachis, entre les processus costiformes L3-L4, puis dans le muscle psoas jusqu'au plexus lombaire.
-Obtention d'une réponse motrice fémorale en neurostimulation (contraction du quadriceps) sans réponse des contingents obturateur (contraction des adducteurs) ni sciatique (contraction du jambier antérieur).
-Perte de la réponse motrice en introduisant l'aiguille en avant du contingent nerveux stimulé ; retrait de l'aiguille jusqu'à obtention d'une IMS de l'ordre de 1 mA.
-Injection lente, fractionnée et sans résistance de l'anesthésique local en avant du plexus.
-Visualisation de l'injection au sein du muscle psoas.
La ponction peut être réalisée en plaçant la sonde dans un plan transversal entre L3 et L4.

Les blocs de la face

Indications :
-Chirurgie de la face
-Neurochirurgie
-Chirurgie ophtalmologique
-Chirurgie palatine
-Fracture des OPN

Anesthésiques locaux :
-Chez l'adulte : *bloc analgésique* : ropivacaine 2mg/ml

injection de quelques ml

-Chez l'enfant : ropivacaine 2mg/ml : dose max 3ml

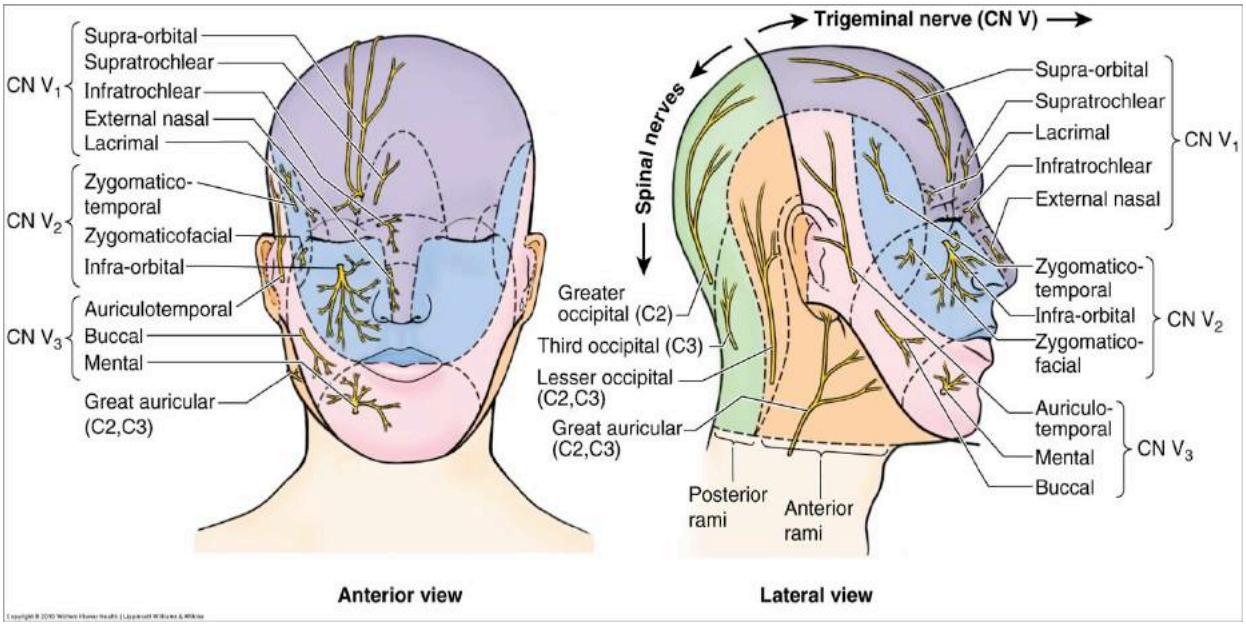
Niveau de difficulté : -Facile

Complications : -Spécifiques :
-Lésion directe du nerf par l'aiguille

Sonde d'échographie : -Linéaire haute fréquence à très haute fréquence
-Ponction dans le plan ou hors plan

Position du patient : -Décubitus dorsal

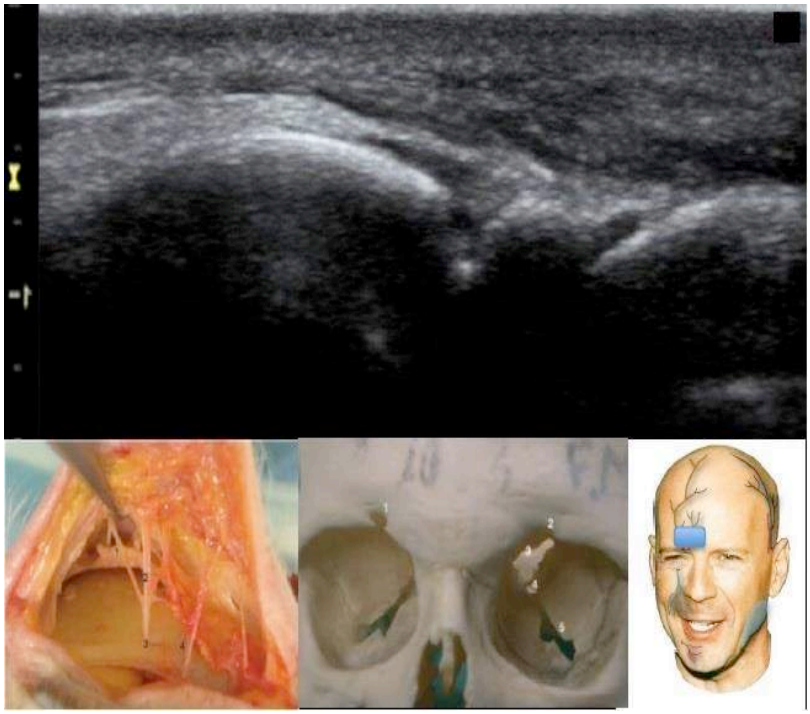
Anatomie : Innervation sensative de la face par le nerf trijumeau (3 branches)



Position de la sonde d'échographie et coupe échographique :

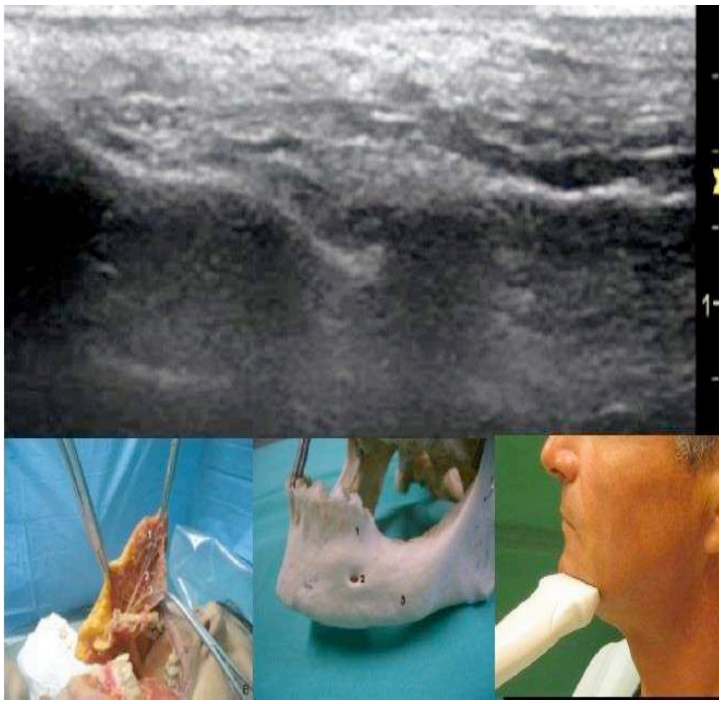
-Visualisation de la rupture de la table osseuse et identification du foramen, injection à distance du foramen afin d'éviter la compression du nerf par l'AL, une ponction vasculaire ou nerveuse

Nerf supraorbitaire (ophtalmique)et supratrochléaire (V1)

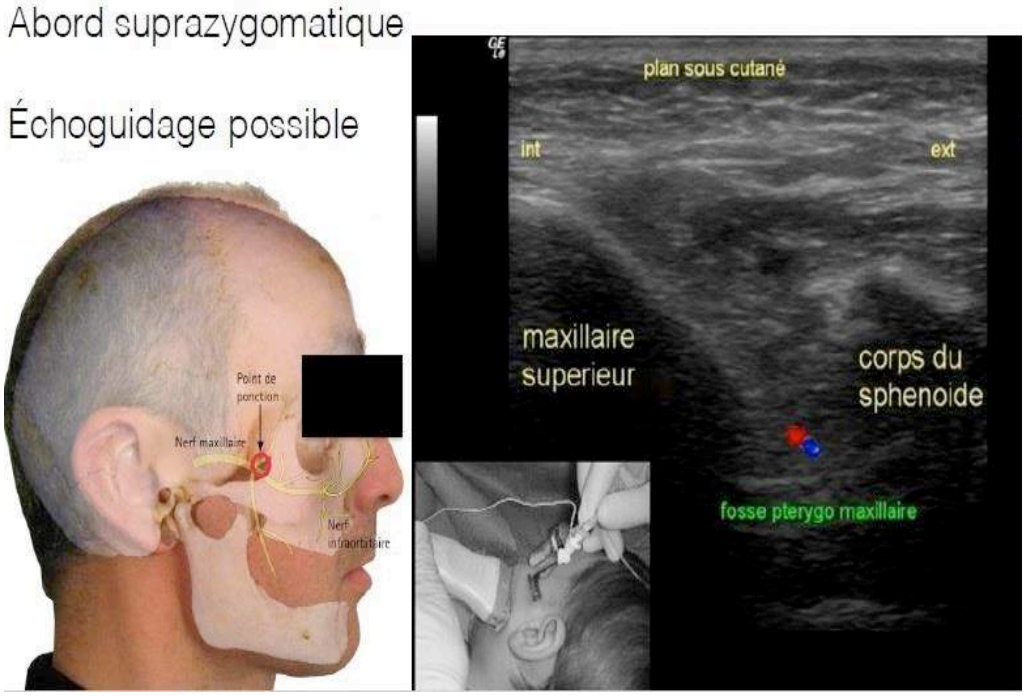


Nerf infraorbitaire (V2) ou maxillaire

Nerf mentonnier (V3)ou mandibulaire



Nerf maxillaire (V2): intérêt particulier pour la chirurgie palatine



NB : dans la fracture des OPN, on peut réaliser un bloc du nez en injectant 1ml de ropivacaine 2mg/ml de façon bilatérale à environ 1cm en dessous de la base du nez et 1cm latéralement au septum nasal.

Prise en charge des intoxications aux Anesthésiques Locaux (AL)

Description de la dernière évolution :		
	Rédaction	**Approbation**
Nom(s) et fonction(s)	Christelle DEVELLENNE (Gedi : Rédacteur - CHU\Pôles - Directions\Pôles Médicaux\Réanimations Anesthésie Samu\Anesthésie)	Delphine PROVOST (Gedi : Approbateur - CHU\Pôles - Directions\Pôles Médicaux\Réanimations Anesthésie Samu\Anesthésie), Véronique VAN STRAATEN (Gedi : Approbateur - CHU\Pôles - Directions\Pôles Médicaux\Réanimations Anesthésie Samu)
Date	**06/01/2017 14:39:32**	**06/01/2017 14:43:41, 06/01/2017 17:23:19**

Sommaire

1 Objet 1
2 Domaine d'application 1
3 Référence(s) et document(s) associé(s) 1
3.1 Référence(s) 1
3.2 Document(s) associé(s) 2
4 Définitions et abréviations 2
5 Responsabilités et personne(s) ressource(s) 3
5.1 Responsabilités 3
5.2 Personne(s) ressource(s) 3
6 Contenu 3
6.1 Guides de gestion d'une intoxication aux anesthésiques locaux 3
6.2 Protocole de dilution de l'ADRENALINE en cas d'ACR par intoxication aux anesthésiques locaux (annexe 1) 4
6.3 Pancartes de localisation des lieux de stockage des médicaments et matériels d'urgence 4
6.4 Fiche de localisation des stocks de médialipide® au CHU de Rouen (annexe 2) 4
6.5 Tableau des posologies de médialipide® en fonction du poids du patient (annexe 3) 4

1 Objet

- Proposer (recommandations) une procédure de prise en charge d'un accident par intoxication aux anesthésiques locaux administrés par voie intraveineuse, périmédullaire, périnerveuse ou par infiltration.

2 Domaine d'application

- Reconnaissance des signes cliniques d'intoxication aux anesthésiques locaux
- Gestion d'un accident par intoxication aux anesthésiques locaux

3 Référence(s) et document(s) associé(s)

3.1 Référence(s)

3.1.1 Liens vers des documents internes

Protocole "Administration à visée analgésique de Lidocaïne par voie intraveineuse"

3.1.2 Références externes

- Neal J *et al.* ASRA practice advisory on local anesthetic systemic toxicity. *Reg Anesth Pain Med* 2010;35:152-161.
- Neal J *et al.* ASRA and Pain Medicine Checklist for managing local anesthetic systemic toxicity:2012 version. *Reg Anesth Pain Med* 2012;37:16-18.
- Conduite à tenir en cas de survenue de troubles neurologiques subjectifs ou d'un trouble du rythme, un trouble ventriculaire ou un arrêt cardiaque par toxicité des anesthésiques locaux. SFAR 2010. Fiches d'urgences
- Beecroft C, Davies G. Systemic toxic effects of local anaesthetics. *Anaesthesia and intensive care medicine* 2010;11(3):98-100.
- Aya A *et al.* Lipid emulsions for the treatment of systemic local anesthetic toxicity: efficacy and limits. *AFAR* 2010;29:464-469.
- Recommandations de la SGAR/SSAR d'après ESA-Emergebcy Quick Reference Guide n° 09, 2012/13. Intoxication aus anesthésiques locaux

3.2 Document(s) associé(s)

Guide "Gestion d'une intoxication aux anesthésiques locaux"

4 Définitions et abréviations

- ACR : arrêt cardiorespiratoire
- AL : anesthésiques locaux
- BAVU : ballon autoremplisseur à valve unidirectionnelle
- BU : bloc d'urgence
- CEE : choc électrique externe
- CHU : centre hospitalier universiatire
- ECG : électrocardiogramme
- ECLS : extracorporeal life support
- Fc : fréquence cardiaque
- Fr : fréquence respiratoire
- FV : fibrillation ventriculaire
- HTA : hypertension artérielle
- IADE : infirmier(e) anesthésiste diplômé(e) d'état
- IDE : infirmier(e) diplômé(e) d'état
- IOT : intubation oro-trachéale
- IVD : intraveineux direct
- JF : jours fériés
- lpm : litres par minutes
- MAR : médecin anesthésiste réanimateur
- MCE : massage cardiaque externe
- MHC : masque à haute concentration
- min : minutes
- O2 : oxygène
- PA : pression artérielle
- PAM : pression artérielle moyenne
- PME : pôle mère enfant
- qsp : quantité suffisante pour
- SAMU : service d'aide médicale urgente
- SpO2 : saturation pulsée en oxygène
- SSPI : salle de surveillance post-interventionnelle
- TV : tachycardie ventriculaire
- TdR : troubles du rythme
- WE : week end

5 Responsabilités et personne(s) ressource(s)

5.1 Responsabilités

Personnel médical amené à utiliser un anesthésique local par voie intraveineuse, perimédullaire, périnerveuse ou par infiltration.
Personnel médical chargé de la surveillance d'un patient ayant reçu ou recevant un anesthésique local par voie intraveineuse, périmédullaire, périnerveuse ou par infiltration.
Personnel médical et paramédical amené à prendre en charge un patient victime d'une intoxication aux anesthésiques locaux.

5.2 Personne(s) ressource(s)

5.2.1 Participant(s) à la rédaction

Dr Christelle Devellenne (Médecin, PH, Pôle RAS)
Dr Jean Baptiste Hardy (Médecin, Assistant Spécialiste Régional, Pôle RAS) Dr Gaëlle Pfister (Médecin, PH, Pôle RAS)

5.2.2 Participant(s) à la validation

Pr Bertrand Dureuil (Médecin, PU-PH, Pôle RAS) Pr Vincent Compère (Médecin, PU-PH, Pôle RAS)

6 Contenu

L'utilisation des AL est étendue au sein de la structure allant des différents blocs opératoires et SSPI aux services de réanimation et de soins intensifs. Leur utilisation aujourd'hui par différentes voies d'administration parfois associées (intraveineuse, périmédullaire, périnerveuse ou par infiltration) entraîne un risque d'intoxication. Cet accident, bien que rare, peut être grave, engageant le pronostic vital.

Un guide de "gestion d'une intoxication aux anesthésiques locaux" a donc été élaboré selon les recommandations et adapté à notre pratique professionnelle.

6.1 Guides de gestion d'une intoxication aux anesthésiques locaux

6.1.1 Au bloc, en SSPI et en réanimation

La fiche "Gestion d'une intoxication aux anesthésiques locaux" guide l'IADE, l'IDE de SSPI ou l'IDE de réanimation dans la réalisation des mesures immédiates dans l'attente du MAR.
Cette même fiche guide ensuite le personnel médical et paramédical dans les traitements à réaliser. Elle doit être disponible en tout site accueillant des patients recevant un anesthésique local quelque soit sa voie d'administration : blocs opératoires, SSPI, réanimation, salle de naissance, services conventionnels. Par convention, il peut être souhaitable que cette fiche soit disponible avec le stock de médialipide® dans les blocs opératoires et les SSPI et, dans le chariot d'urgence pour les services conventionnels.

6.1.2 En service conventionnel

La fiche "Gestion d'une intoxication aux anesthésiques locaux en service conventionnel" guide l'IDE dans la reconnaissance des signes cliniques d'intoxication aux AL et dans le mise en œuvre des mesures d'urgence dans l'attente de l'équipe médicochirurgicale et du MAR. Les numéros des

personnes à joindre en cas de suspicion d'intoxication aux anesthésiques locaux sont mentionnés. Le seul numéro à réaliser en cas d'ACR, quelque soit sa cause, reste le 15.
Cette fiche devra être connue et disponible pour tout soignant prenant en charge en service conventionnel un patient recevant un anesthésique local quelque soit la voie d'administration.
La fiche "gestion d'une intoxication aux anesthésiques locaux" devra être disponible pour le MAR afin de lui faciliter la gestion de l'accident.

6.2 Protocole de dilution de l'ADRENALINE en cas d'ACR par intoxication aux anesthésiques locaux (annexe 1)

Les posologies d'adrénaline utilisées dans la prise en charge d'un ACR par intoxication aux anesthésiques locaux étant différentes à celles utilisées dans l'ACR d'autre cause et nécessitant plusieurs dilutions, un guide de dilution est mis à disposition des équipes soignantes. Ce protocole de dilution n'est à utiliser qu'en cas d'intoxication aux anesthésiques locaux responsable de l'ACR à l'exclusion de toute autre étiologie.
Par convention, il est souhaitable que ce tableau soit disponible avec la fiche de gestion d'une intoxication aux anesthésiques locaux.

6.3 Pancartes de localisation des lieux de stockage des médicaments et matériels d'urgence

Ces pancartes plastifiées sont destinées à équiper les chariots de soins des salles de bloc opératoire, des SSPI et des réanimations afin de localiser rapidement le stock des médicaments et matériels d'urgence utilisés lors de la gestion d'un accident tel qu'une intoxication aux anesthésiques locaux.

6.4 Fiche de localisation des stocks de médialipide® au CHU de Rouen (annexe 2)

Afin de faciliter l'approvisionnement en médialipide® sur les lieux d'une intoxication aux anesthésiques locaux, un récapitulatif des stocks disponibles et leur accessibilité est présenté en annexe 2.
Par convention, il est souhaitable que ce tableau soit disponible avec la fiche de gestion d'une intoxication aux anesthésiques locaux.

6.5 Tableau des posologies de médialipide® en fonction du poids du patient (annexe 3)

Afin de faciliter l'administration de médialipide® aux posologies recommandées, un tableau des posologies de médialipide® à utiliser en fonction du poids du patient est présenté en annexe 3.
Par convention, il est souhaitable que ce tableau soit disponible avec la fiche de gestion d'une intoxication aux anesthésiques locaux.
En cas d'urgence vitale, un accord local recommande l'utilisation de médialipde® 20% en débit libre jusqu'à amélioration clinique puis une réduction du débit entre 0,25 à0,5ml/kg/min pendant 10 minutes, avec un maximum recommandé de 10ml/kg.

GESTION D'UNE INTOXICATION AUX ANESTHÉSIQUES LOCAUX

SIGNES CLINIQUES

Survenue RETARDÉE (en cas de résorption importante après injection extravasculaire) ou IMMÉDIATE (en cas d'injection intravasculaire accidentelle)

Signes Cardiovasculaires :
- Tachycardie et HTA initiales possibles
- Troubles de la conduction auriculo-ventriculaire
- Troubles du rythme, surtout ventriculaire (TV, FV)
- Asystolie
- Hypotension artérielle, collapsus

Neurologiques :
- Picotements péribuccaux, goût métallique
- Céphalées, diplopie, accouphènes, vertiges
- Trémulations des extrémités
- Agitation, confusion
- Perte de connaissance, somnolence, coma
- Convulsions, Arrêt respiratoire

! LES SIGNES SUBJECTIFS PEUVENT NE PAS ÊTRE RAPPORTÉS (solutions ne contenant que les isomères lévogyres d'anesthésiques locaux)

MESURES IMMÉDIATES

APPELER DE L'AIDE

STOPPER L'INJECTION D'ANESTHÉSIQUES LOCAUX

VÉRIFIER LES CONSTANTES VITALES

Fc, PA, Fr, SpO2, CONSCIENCE

OXYGÉNER : O2 pur 15lpm au MHC

TRAITEMENT ÉTIOLOGIQUE* (IMMÉDIAT)

T0*
- **MÉDIALIPIDE® 20% 1,5 ml/kg en bolus IVD,**
- **suivi d'une perfusion de 0,25 ml/kg/min**

à poursuivre 10 minutes après obtention d'une stabilité hémodynamique

À 5 min*
- en cas de persistance du tableau clinique,
- **refaire un bolus de 1,5 ml/kg**
- **et augmenter la dose d'entretien à 0,5 ml/kg/min**

À 10 min*
- en cas de persistance du tableau clinique,
- **refaire un bolus de 1,5 ml/kg**
- **Dose maximale 10 ml/kg sur 30 minutes**

* En cas d'urgence vitale, Medialipide® débit libre jusqu'à amélioration clinique puis réduire le débit à 0,25-0,5ml/kg/min pendant 10 min, max 10ml/kg(accord local)

TRAITEMENT SYMPTOMATIQUE

GESTION DES VOIES AÉRIENNES :
- IOT si coma (Glasgow < 8), crises convulsives répétées ou ACR (ventilation en FiO2100%).

RESTAURER UNE PERFUSION D'ORGANE :
- Vasoconstricteurs : NORADRENALINE qsp PAM 65 à 70 mm Hg
- Eviter l'utilisation du PROPOFOL, préférer le MIDAZOLAM pour la sédation en cas de nécessité

TRAITEMENT DE LA CRISE CONVULSIVE :
- Clonazepam (RIVOTRIL ®) 1mg IVD *(0,015 mg/kg chez l'enfant)*.
- À renouveler après 5 minutes en cas de persistance des convulsions

RÉANIMATION CARDIOPULMONAIRE EN CAS D'ACR : la RCP doit être prolongée en cas d'inefficacité
- MCE (planche à masser disponible en réanimation chirurgicale (bip 80 50 126) ou au SAMU (faire le 10))
- Ventilation manuelle au BAVU puis IOT dès que possible (ventilation en FiO2100%)
- Prévenir la chirurgie cardiaque d'emblée: ECLS? (bip réanimateur de chirurgie cardiaque 80 50 135)

  - **NE PAS ADMINISTRER de DOSES IMPORTANTES D'ADRENALINE (risque de renforcer le bloc induit par l'anesthésique local)**
  - **NE PAS ADMINISTRER D'AMIODARONE (effet additif avec celui des anesthésiques locaux)**
  - **NE PAS ADMINISTRER DE LIDOCAINE POUR LE TRAITEMENT DES TROUBLES DU RYTHME**
  - **CONTRE-INDICATION DES BETA BLOQUANTS ET DES INHIBITEURS CALCIQUES**

- En cas de TdR (TV avec inefficacité hémodynamique, FV) :
  - CEE 200J *(4J/kg chez l'enfant)* à répéter toutes les 2 minutes tant que persiste le TdR ;
  - Débuter l'Adrénaline après 3 CEE inefficaces : bolus de 1µg/kg (maximum 100µg) IVD toutes les 5 minutes ;
  - Placer les palettes de défibrillation en antéro-postérieur après 3 CEE inefficaces
- En cas d'asystolie :
  - Adrénaline 1 µg/kg (maximum 100 µg) bolus IVD toutes les 5 minutes

AU DECOURS
- **DOSAGE SANGUIN des anesthésiques locaux:** prélever un tube neutre (rouge)
- **HOSPITALISATION EN REANIMATION (bip réa chir 80 50 126) :** surveillance scopique d'au moins 6h (durée fonction du type d'AL en cause), neurologique, ECG
- **Prévenir le chirurgien, le service de chirurgie, le patient et/ou sa famille**

GESTION D'UNE INTOXICATION AUX ANESTHÉSIQUES LOCAUX

EN SERVICE CONVENTIONNEL

SIGNES CLINIQUES

Signes Cardiovasculaires :

Tachycardie et HTA initiales possibles
Troubles de la conduction auriculo-ventriculaire
Troubles du rythme, surtout ventriculaire (TV, FV)
Asystolie
Hypotension artérielle, collapsus

Neurologiques :

Picotements péribuccaux, goût métallique
Céphalées, distorsions visuelles (diplopie) ou auditives (accouphènes)
Trémulations des extrémités
Vertiges
Agitation, confusion
Perte de connaissance, somnolence, coma
Convulsions
Arrêt respiratoire

MESURES IMMÉDIATES

APPELER DE L'AIDE :

- **Journée (8h – 18h) : Équipe chirurgicale : ……**
  MAR de proximité : ……
- **Nuits, WE et JF : Pavillon Derocque : Réanimateur chirurgie cardiaque : 80 50 135**
  Pavillon DEVE : MAR BU : 80 50 002 ou Réa chirurgical 80 50 126
  Pavillon PME : MAR Maternité : 80 50 004
  Pavillon pédiatrie : MAR pédiatrie : 80 50 412
- **En cas d'arrêt cardiaque, faites le 15**

STOPPER L'INJECTION D'ANESTHÉSIQUES LOCAUX

VÉRIFIER LES CONSTANTES VITALES : Fc, PA, Fr, SpO2, CONSCIENCE

APPROCHER LE CHARIOT DE RÉANIMATION

OXYGÉNER :

- O2 pur 15lpm au MHC
- Canule de GUEDEL en cas de coma

STOCK MEDIALIPIDE® :

……

Poste ……..

Pancartes de localisation des lieux de stockage des médicaments et matériels d'urgence :

HYPERTHERMIE MALIGNE

Localisation du stock de DANTROLENE :

.....

INTOXICATION AUX ANESTHESIQUES LOCAUX

Localisation du stock de MEDIALIPIDE:

.....

ARRÊT CARDIORESPIRATOIRE

Localisation du DÉFIBRILLATEUR :

.....

ANNEXE 1 : PROTOCOLE DE DILUTION DE L'ADRENALINE EN CAS D'ACR PAR INTOXICATION AUX ANESTHESIQUES LOCAUX

Poids du patient	3 kg	4 kg	5 kg	6 kg	7 kg	8 kg	9 kg
	prélever 1 ml d'Adrénaline à 1 mg/ml et le compléteravec 9 ml d'EPPI ou NaCl 0,9% : obtention d'une solution d'Adrénaline à 100 µg/ml						
	prélever 1 ml de cette solution à 100 µg/ml et la compléteravec 9 ml d'EPPI ou NaCl 0,9% : obtention d'une solution d'Adrénaline à 10 µg/ml						
Préleverdanslaprécédentedilution	3 ml	4 ml	5 ml	6 ml	7 ml	8 ml	9 ml
diluer	diluercette quantité avec une quantité suffisante d'EPPI ou NaCl 0,9% pour un total de 10 ml						
obtention d'une concentration à	3 µg/ml	4 µg/ml	5 µg/ml	6 µg/ml	7 µg/ml	8 µg/ml	9 µg/ml
injecterpar bolus	1 ml	1 ml	1 ml	1 ml	1 ml	1 ml	1 ml

Poids du patient	10 kg	20 kg	30 kg	40 kg	50 kg	60 kg	70 kg	80 kg	90 kg	≥ 100 kg
	Prélever 1 ml d'Adrénaline à 1mg/ml et le compléteravec 9 ml d'EPPi ou NaCl 0,9% : obtention d'une solution d'Adrénaline à 100 µg/ml									
Préleverdanslaprécédentedilution	1 ml	2 ml	3 ml	4 ml	5ml	6 ml	7 ml	8 ml	9 ml	Pas de nouvelle dilution
diluer	diluercette quantité avec une quantité suffisante d'EPPI ou NaCl 0,9% pour un total de 10 ml									
obtention d'une concentration à	10 µg/ml	20 µg/ml	30 µg/ml	40 µg/ml	50 µg/ml	60 µg/ml	70 µg/ml	80 µg/ml	90 µg/ml	
injecterpar bolus	1 ml	1 ml	1 ml	1 ml	1 ml	1 ml	1 ml	1 ml	1 ml	1 ml

ANNEXE 2 : LIEUX DE STOCKAGE DE MEDIALIPIDE® AU CHU de ROUEN

Unité d'anesthésiologie	Lieu exact	Type, quantité	Tel	Bip MAR	A disposition des secteurs suivants	Disponibilité
Uro-digestif	BLOC (Etagère à pharmacie dans la réserve d'anesthésie)	Médialipide®, 1000ml	66 728 (9h - 17h)	80 50 312 (8h – 18h)	Pavillon Derocque	8h - 18h
Chirurgie cardiaque						
Pédiatrie	BLOC (Pharmacie d'anesthésie à côté de la SSPI)	Médialipide®, 2000ml	6 40 90	80 50 412	Pavillon pédiatrie	**24h/24**
PME	SSPI (chariotde médicaments de SSPI)	Intralipide®, 750ml	64 283	80 50 004	Pavillon PME	**24h/24**
	Salle de naissance (placard d'anesthésie)	Intralipide®, 1000ml	64 286/68 723	80 50 004	Pavillon PME	**24h/24**
ORL/ophtalmologie/ CMF	Bloc (Salle 4 = pré-anesthésie de la salle d'ophtalmologie) : (1er placard en partant de la gauche, tiroir du haut)	Médialipide®, 750ml	63 621 (7h30 – 18h)	80 50 128 (8h – 18h)	Pavillon DEVE	Lu – Ve : 7h30 – 18h
Bloc ambulatoire	Bloc (réserve d'anesthésie) Mur de droite, au fond, en haut de la colonne de rangement)	Médialipide®, 1000ml	60 451 (7h30 – 18h)	80 50 117 (8h – 18h)	Pavillon DEVE	Lu – Ve : 7h30 – 18h
DEVE 7ème	SSPI 7ème (chariot ALR et réserve)	Médialipide®, 1000ml	62 888	806 27 27 (8h - 18h) 80 50 002 (18h – 8h)	Pavillon DEVE	**24h/24**

ANNEXE 3 : POSOLOGIES DE MÉDIALIPIDE® 20% EN FONCTION DU POIDS DU PATIENT

poids (kg)	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10	15	20	25	30	35
bolus 1,5 ml/kg **(ml)**	4,5	5	6	6,5	7,5	8	9	9,5	10,5	11	12	12,5	13,5	14	15	22,5	30	37,5	45	52,5
dose d'entretien 0,25 ml/kg/min **(ml/min)**	0,75	0,875	1	1,125	1,25	1,375	1,5	1,625	1,75	1,875	2	2,125	2,25	2,375	2,5	3,75	5	6,25	7,5	8,75
(équivalent en ml/h)	45	52,5	60	67,5	75	82,5	90	97,5	105	112,5	120	127,5	135	142,5	150	225	300	375	450	525
dose d'entretien 0,5 ml/kg/min **(ml/min)**	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3	3,25	3,5	3,75	4	4,25	4,5	4,75	5	7,5	10	12,5	15	17,5
(équivalent en ml/h)	90	105	120	135	150	165	180	195	210	225	240	255	270	285	300	450	600	750	900	1050
dose max 10 ml/kg sur 30 min **(ml)**	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	150	200	250	300	350

poids (kg)	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
bolus 1,5 ml/kg **(ml)**	60	67,5	75	82,5	90	97,5	105	112,5	120	127,5	135	142,5	150
dose d'entretien 0,25 ml/kg/min **(ml/min)**	10	11,25	12,5	13,75	15	16,25	17,5	18,75	20	21,25	22,5	23,75	25
(équivalent en ml/h)	600	675	750	825	900	975	1050	1125	1200	1275	1350	1425	1500
dose d'entretien 0,5 ml/kg/min **(ml/min)**	20	22,5	25	27,5	30	32,5	35	37,5	40	42,5	45	47,5	50
(équivalent en ml/h)	1200	1350	1500	1650	1800	1950	2100	2250	2400	2550	2700	2850	3000
dose max 10 ml/kg sur 30 min **(ml)**	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000

Références

- SFAR : référentiels :

  Anesthésie locorégionale périnerveuse RFE 2016

  Les blocs péiphériques de l'adulte RPC 2003

- SFAR : référentiels:

  Echographie en anesthésie locorégionale : RFE 2011

- SFAR : référentiels:

  Anesthésie locorégionale en pédiatrie RFE 2010

  Anesthésie loco régionale chez l'enfant CE 1997

- I-ALR : techniques : blocs périphériques :
  - *Membre supérieur* :
    - bloc supraclaviculaire
    - bloc infraclaviculaire
    - bloc interscalénique du plexus brachial
    - bloc axillaire
    - blocs tronculaires au membre supérieur
  - *Membre inférieur :*
    - blocs distaux du pied
    - bloc du nerf saphène avec guidage echographique
    - le bloc du plexus lombaire par voie postérieure
    - bloc du nerf fémoral
    - bloc sciatique poplité et subglutéale
    - le bloc du nerf obturateur

- *Tronc :*

  - le bloc paravertébral
  - bloc pudendal
  - le serratus plane block
  - bloc interpectoral
  - bloc ilioinguinal et iliohypogastrique
  - le TAP bloc
  - bloc para-ombilical et bloc de la paroi des grands droits

- *Extrémité céphalique* :

  - blocs nerveux de la face

- Blocs du cou, du scalp et de la face : apport de l'échographie. Paul Zetlaoui, Hopital de Bicetre, Paris
- Blocs de la face sous échographie : C Dadure, O Choquet, C Sola, X Capdevila. Service d'anesthésie et réanimation, CHU Lapeyronie Montpellier
- Extension du bloc sensitif et efficacité du PEC BLOCK 2 dans l'analgésie après chirurgie du cancer du sein : A Bouzinac, JJ Tournier, M Merouani, A Delbos. Service d'anesthésie, clinique médipole, Toulouse
- Google image : anatomie du membre thoracique et du membre pelvien

RESUME

Le développement de l'échographie dans la pratique de l'anesthésie locorégionale périphérique a permis une amélioration des pratiques professionnelles en devenant la technique de référence. En anesthésiologie pédiatrique, cette technique a essentiellement pour but de procurer une analgésie per et postopératoire, très souvent associée à l'anesthésie générale, afin de limiter le développement de troubles du comportement post opératoires et de favoriser la prise en charge ambulatoire. Nous avons rédigé un guide d'ALR périphérique synthétique et illustré sous échographie avec pour objectifs d'harmoniser les pratiques au sein de notre unité, favoriser son développement sous échographie et accroitre ainsi la sécurité clinique de ces procédures.

Matériel et Méthodes : Nous avons réalisé une étude observationnelle monocentrique rétrospective en anesthésiologie pédiatrique avant et après l'élaboration et la diffusion d'un guide d'ALR périphérique sous échographie, auprès des médecins anesthésistes-réanimateurs et des DES d'anesthésie-réanimation au CHU de Rouen sur deux périodes de 3 mois en 2017. Notre critère de jugement principal était le taux de dépassement de posologie maximale d'anesthésiques locaux avant/après la diffusion du guide.

Résultats : 165 patients ont été inclus au cours de la première période, et 93 patients dans la seconde, avec 219 et 126 ALR périphériques réalisées respectivement. Après analyse en sous-groupe, distinguant les opérateurs selon l'expérience, les DESAR seuls ou en binôme avec un MAR ont moins dépassé la posologie maximale d'anesthésique local après la diffusion du guide d'ALR de façon significative, après test exact du Chi² en passant de 19 (18%) [11.1%-26.6%] à 2 (4.5%) [0.5%-15.5%] avec un p = 0.0315. Néanmoins, cette différence n'a pas été retrouvée chez les MAR. On a également constaté que les DESAR se sont servis de l'échographie de manière bien plus importante que les MAR.

Conclusion : La chirurgie ambulatoire en pédiatrie correspond à une majorité des interventions chirurgicales viscérales et orthopédiques, ce qui représente un enjeu majeur de santé publique. L'analgésie post opératoire doit donc être optimisée, de façon multimodale, dans laquelle l'ALR périphérique apparait comme un outil indispensable. La rédaction et le développement d'un guide d'ALR sous échographie a eu un impact auprès des DES d'anesthésie-réanimation, et semble être un bon outil de formation pratique.

Mots clés : anesthésie locorégionale, échographie, pédiatrie, douleur post opératoire, posologie maximale, anesthésique local, guide d'ALR