Thèse d'exercice

Université de Limoges

Faculté de Médecine

Année 2021 Thèse N°

Thèse pour le diplôme d'État de docteur en Médecine

Présentée et soutenue publiquement

le 2 juillet 2021

Par **Sacha CHROSCIANY**

Né le 20 novembre 1991 à FORBACH

Les anesthésies tronculaires au poignet en chirurgie de la main : étude descriptive et comparaison avec les blocs axillaires

Thèse dirigée par M. le Docteur Jérémy HARDY

Examinateurs :

M. le Professeur Christian MABIT	Président du jury
M. le Professeur Jean-Louis CHARISSOUX	Juge
M. le Professeur Laurent FOURCADE	Juge
M. le Docteur Pierre-Sylvain MARCHEIX	Juge
M. le Docteur Jérémy HARDY	Directeur de thèse
M. le Docteur Guillaume VERGNENEGRE	Membre invité

Thèse d'exercice

Université de Limoges

Faculté de Médecine

Année 2020 Thèse N°

Thèse pour le diplôme d'État de docteur en Médecine

Présentée et soutenue publiquement

Le 2 juillet 2021

Par **Sacha CHROSCIANY**

Né le 20 novembre 1991 à FORBACH

Les anesthésies tronculaires au poignet en chirurgie de la main : étude descriptive et comparaison avec les blocs axillaires

Thèse dirigée par M. le Docteur Jérémy HARDY

Examinateurs :

M. le Professeur Christian MABIT	Président du jury
M. le Professeur Jean-Louis CHARISSOUX	Juge
M. le Professeur Laurent FOURCADE	Juge
M. le Docteur Pierre-Sylvain MARCHEIX	Juge
M. le Docteur Jérémy HARDY	Directeur de thèse
M. le Docteur Guillaume VERGNENEGRE	Membre invité

Professeurs des Universités - praticiens hospitaliers

Le 7 septembre 2020

ABOYANS Victor	CARDIOLOGIE
ACHARD Jean-Michel	PHYSIOLOGIE
AJZENBERG Daniel	PARASITOLOGIE et MYCOLOGIE
ALAIN Sophie	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE
AUBARD Yves	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE
AUBRY Karine	O.R.L.
BERTIN Philippe	THERAPEUTIQUE
CAIRE François	NEUROCHIRURGIE
CHARISSOUX Jean-Louis	CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE et TRAUMATOLOGIQUE
CLAVERE Pierre	RADIOTHERAPIE
CLEMENT Jean-Pierre	PSYCHIATRIE d'ADULTES
CORNU Elisabeth	CHIRURGIE THORACIQUE et CARDIOVASCULAIRE
COURATIER Philippe	NEUROLOGIE
DARDE Marie-Laure	PARASITOLOGIE et MYCOLOGIE
DAVIET Jean-Christophe	MEDECINE PHYSIQUE et de READAPTATION
DESCAZEAUD Aurélien	UROLOGIE
DES GUETZ Gaëtan	CANCEROLOGIE
DESPORT Jean-Claude	NUTRITION
DRUET-CABANAC Michel	MEDECINE et SANTE au TRAVAIL
DURAND-FONTANIER Sylvaine	ANATOMIE (CHIRURGIE DIGESTIVE)
FAUCHAIS Anne-Laure	MEDECINE INTERNE
FAUCHER Jean-François	MALADIES INFECTIEUSES
FAVREAU Frédéric	BIOCHIMIE et BIOLOGIE MOLECULAIRE

Licence CC BY-NC-ND 3.0

FEUILLARD Jean	HEMATOLOGIE
FOURCADE Laurent	CHIRURGIE INFANTILE
GAUTHIER Tristan	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE
GUIGONIS Vincent	PEDIATRIE
HANTZ Sébastien	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE
HOUETO Jean-Luc	NEUROLOGIE
JACCARD Arnaud	HEMATOLOGIE
JAUBERTEAU-MARCHAN M. Odile	IMMUNOLOGIE
JESUS Pierre	NUTRITION
LABROUSSE François	ANATOMIE et CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES
LACROIX Philippe	MEDECINE VASCULAIRE
LAROCHE Marie-Laure	PHARMACOLOGIE CLINIQUE
LIENHARDT-ROUSSIE Anne	PEDIATRIE
LOUSTAUD-RATTI Véronique	HEPATOLOGIE
LY Kim	MEDECINE INTERNE
MABIT Christian	ANATOMIE
MAGY Laurent	NEUROLOGIE
MARIN Benoît	EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE de la SANTE et PREVENTION
MARQUET Pierre	PHARMACOLOGIE FONDAMENTALE
MATHONNET Muriel	CHIRURGIE DIGESTIVE
MELLONI Boris	PNEUMOLOGIE
MOHTY Dania	CARDIOLOGIE
MONTEIL Jacques	BIOPHYSIQUE et MEDECINE NUCLEAIRE
MOUNAYER Charbel	RADIOLOGIE et IMAGERIE MEDICALE
NATHAN-DENIZOT Nathalie	ANESTHESIOLOGIE-REANIMATION
NUBUKPO Philippe	ADDICTOLOGIE

Licence CC BY-NC-ND 3.0

OLLIAC Bertrand	PEDOPSYCHIATRIE
PARAF François	MEDECINE LEGALE et DROIT de la SANTE
PLOY Marie-Cécile	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE
PREUX Pierre-Marie	EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE de la SANTE et PREVENTION
ROBERT Pierre-Yves	OPHTALMOLOGIE
SALLE Jean-Yves	MEDECINE PHYSIQUE et de READAPTATION
STURTZ Franck	BIOCHIMIE et BIOLOGIE MOLECULAIRE
TCHALLA Achille	GERIATRIE ET BIOLOGIE DU VIEILLISSEMENT
TEISSIER-CLEMENT Marie-Pierre	ENDOCRINOLOGIE, DIABETE et MALADIES METABOLIQUES
TOURE Fatouma	NEPHROLOGIE
VALLEIX Denis	ANATOMIE
VERGNENEGRE Alain	EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE de la SANTE et PREVENTION
VERGNE-SALLE Pascale	THERAPEUTIQUE
VIGNON Philippe	REANIMATION
VINCENT François	PHYSIOLOGIE
YARDIN Catherine	CYTOLOGIE et HISTOLOGIE

PROFESSEUR ASSOCIE DES UNIVERSITES A MI-TEMPS DES DISCIPLINES MEDICALES

BRIE Joël	CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE ET STOMATOLOGIE
KARAM Henri-Hani	MEDECINE D'URGENCE
MOREAU Stéphane	EPIDEMIOLOGIE CLINIQUE

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

BALLOUHEY Quentin	CHIRURGIE INFANTILE
BARRAUD Olivier	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE

Licence CC BY-NC-ND 3.0

BOURTHOUMIEU Sylvie	CYTOLOGIE et HISTOLOGIE
COUVE-DEACON Elodie	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE
DURAND Karine	BIOLOGIE CELLULAIRE
ESCLAIRE Françoise	BIOLOGIE CELLULAIRE
JACQUES Jérémie	GASTRO-ENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE
LE GUYADER Alexandre	CHIRURGIE THORACIQUE et CARDIOVASCULAIRE
LIA Anne-Sophie	BIOCHIMIE et BIOLOGIE MOLECULAIRE
RIZZO David	HEMATOLOGIE
TERRO Faraj	BIOLOGIE CELLULAIRE
WOILLARD Jean-Baptiste	PHARMACOLOGIE FONDAMENTALE

P.R.A.G.

GAUTIER Sylvie	ANGLAIS

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES ASSOCIES A MI-TEMPS

SALLE Laurence	ENDOCRINOLOGIE (du 01-09-2020 au 31-08-2021)

PROFESSEUR DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

DUMOITIER Nathalie	(Responsable du département de Médecine Générale)

MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE A MI-TEMPS DE MEDECINE GENERALE

HOUDARD Gaëtan	(du 01-09-2019 au 31-08-2022)
LAUCHET Nadège	(du 01-09-2020 au 31-08-2023)
PAUTOUT-GUILLAUME Marie-Paule	(du 01-09-2018 au 31-12-2020)
SEVE Léa	(du 01-09-2020 au 31-08-2023)

PROFESSEURS EMERITES

ADENIS Jean-Paul	du 01-09-2017 au 31-08-2021
ALDIGIER Jean-Claude	du 01.09.2018 au 31.08.2020

Licence CC BY-NC-ND 3.0

BESSEDE Jean-Pierre	du 01-09-2018 au 31-08-2020
BUCHON Daniel	du 01-09-2019 au 31-08-2021
MERLE Louis	du 01.09.2017 au 31.08.2020
MOREAU Jean-Jacques	du 01-09-2019 au 31-08-2021
TREVES Richard	du 01-09-2020 au 31-08-2021
TUBIANA-MATHIEU Nicole	du 01-09-2018 au 31-08-2021
VALLAT Jean-Michel	du 01.09.2019 au 31.08.2022
VIROT Patrice	du 01.09.2018 au 31.08.2021

Licence CC BY-NC-ND 3.0

Assistants Hospitaliers Universitaires – Chefs de Clinique

Le 12 juin 2020

ASSISTANTS HOSPITALIERS UNIVERSITAIRES

AUDITEAU Emilie	EPIDEMIOLOGIE (CEBIMER)
DAURIAT Benjamin	HISTOLOGIE, EMBRIOLOGIE ET CYTOGENETIQUE
DERBAL Sophiane	CHIRURGIE ANATOMIE
DOUCHEZ Marie	ANESTHESIOLOGIE-REANIMATION
DUPONT Marine	HEMATOLOGIE BIOLOGIQUE
DURIEUX Marie-Fleur	PARASITOLOGIE
GUYOT Anne	LABORATOIRE ANAPATHOLOGIE
HERMINEAUD Bertrand	LABORATOIRE ANAPATHOLOGIE
HUMMEL Marie	ANESTHESIOLOGIE-REANIMATION
LABRIFFE Marc	PHARMACOLOGIE
LEFEBVRE Cyrielle	ANESTHESIE REANIMATION
LOPEZ Stéphanie	MEDECINE NUCLEAIRE
PASCAL Virginie	IMMUNOLOGIE CLINIQUE
PIHAN Franck	ANESTHESIOLOGIE-REANIMATION
RIVAILLE Thibaud	CHIRURGIE-ANATOMIE
SANSON Amandine	ANESTHESIE REANIMATION
TCHU HOI NGNO Princia	BIOPHYSIQUE ET MEDECINE NUCLEAIRE

CHEFS DE CLINIQUE - ASSISTANTS DES HOPITAUX

ALBOUYS Jérémie	HEPATO GASTRO ENTEROLOGIE
ARMENDARIZ-BARRIGA Matéo	CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE
AUBLANC Mathilde	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE
BAÏSSE Arthur	REANIMATION POLYVALENTE

Licence CC BY-NC-ND 3.0

BEEHARRY Adil	CARDIOLOGIE
BLOSSIER Jean-David	CHIRURGIE THORACIQUE et CARDIOVASCULAIRE
BRISSET Josselin	MALADIES INFECTIEUSES ET TROPICALES
CHASSANG-BRUZEAU Anne-Hélène	RADIOLOGIE
CHAUVET Romain	CHIRURGIE VASCULAIRE
CISSE Fatou	PSYCHIATRIE
COMPAGNAT Maxence	MEDECINE PHYSIQUE et de READAPTATION
DE POUILLY-LACHATRE Anaïs	RHUMATOLOGIE
DESCHAMPS Nathalie	NEUROLOGIE
DESVAUX Edouard	MEDECINE GERIATRIQUE
DUVAL Marion	NEPHROLOGIE
EL OUAFI Zhour	NEPHROLOGIE
FAURE Bertrand	PSYCHIATRIE d'ADULTES
FAYEMENDY Charlotte	RADIOLOGIE et IMAGERIE MEDICALE
FROGET Rachel	CENTRE D'INVESTIGATION CLINIQUE (pédiatrie)
GEYL Sophie	GASTROENTEROLOGIE
GHANEM Khaled	ORL
GILBERT Guillaume	REANIMATION POLYVALENTE
GUTTIEREZ Blandine	MALADIES INFECTIEUSES
HANGARD Pauline	PEDIATRIE
HARDY Jérémy	CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE
HESSAS-EBELY Miassa	GYNECOLOGIE OBSTETRIQUE
LALOZE Jérôme	CHIRURGIE PLASTIQUE
LEGROS Maxime	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE
MAURIANGE TURPIN Gladys	RADIOTHERAPIE

Licence CC BY-NC-ND 3.0

MEUNIER Amélie	ORL
MICLE Liviu-Ionut	CHIRURGIE INFANTILE
MOWENDABEKA Audrey	PEDIATRIE
PARREAU Simon	MEDECINE INTERNE ET POLYCLINIQUE
PELETTE Romain	CHIRURGIE UROLOGIE et ANDROLOGIE
PEYRAMAURE Clémentine	ONCOLOGIE MEDICALE
PLAS Camille	MEDECINE INTERNE B
QUILBE Sébastien	OPHTALMOLOGIE
SIMONNEAU Yannick	PNEUMOLOGIE
SURGE Jules	NEUROLOGIE
TRICARD Jérémy	CHIRURGIE THORACIQUE et CARDIOVASCULAIRE MEDECINE VASCULAIRE
VAIDIE Julien	HEMATOLOGIE CLINIQUE
VERLEY Jean-Baptiste	PSYCHIATRIE ENFANT ADOLESCENT
VIDAL Thomas	OPHTALMOLOGIE

CHEF DE CLINIQUE – MEDECINE GENERALE

BERTRAND Adeline

SEVE Léa

PRATICIEN HOSPITALIER UNIVERSITAIRE

Néant

Licence CC BY-NC-ND 3.0

À mon père.

Licence CC BY-NC-ND 3.0

Remerciements

À notre Maître et président du jury,

Monsieur le professeur Christian MABIT

Professeur des universités – Anatomie

Chirurgien des hôpitaux – Chef de service

Chirurgie orthopédique et traumatologie, CHU de Limoges

Vous nous faites l'honneur de présider notre jury de thèse.

Vos connaissances anatomiques, l'élégance de vos traits de craie et de votre geste chirurgical resteront pour nous un modèle à suivre.

Votre implication dans la formation des jeunes générations force notre respect.

Nous sommes fiers de compter parmi vos élèves.

Veuillez trouver ici l'expression de notre reconnaissance et de notre profond respect.

Licence CC BY-NC-ND 3.0

À notre Maître et juge,

Monsieur le professeur Jean-Louis CHARISSOUX

Professeur des universités

Chirurgien des hôpitaux

Chirurgie orthopédique et traumatologie, CHU de Limoges

Vous nous faites l'honneur de juger ce travail.

La précision de vos connaissances chirurgicales, de votre expertise et l'attention que vous portez à vos internes et chefs de clinique sont pour nous un modèle à suivre.

Nous sommes fiers de compter parmi vos élèves.

Veuillez trouver ici l'expression de notre reconnaissance et de notre profond respect.

Licence CC BY-NC-ND 3.0

À notre Maître et juge,

Monsieur le professeur Laurent FOURCADE

Professeur des universités

Chirurgien des hôpitaux – Chef de service

Chirurgie pédiatrique, Hôpital Mère-Enfant, CHU de Limoges

Vous nous faites l'honneur de juger ce travail.

Vous m'avez accueilli dans votre service, où j'ai pu m'épanouir professionnellement et personnellement, je vous en remercie.

Votre disponibilité et votre bienveillance sont témoins du lien fort qui unit nos deux spécialités.

Veuillez trouver ici l'expression de notre reconnaissance et de notre profond respect.

Licence CC BY-NC-ND 3.0

À notre Maître et juge,

Monsieur le docteur Pierre-Sylvain MARCHEIX

Chirurgien des hôpitaux

Chirurgie orthopédique et traumatologie, CHU de Limoges

Vous nous faites l'honneur de juger ce travail.

Tes connaissances et tes conseils en chirurgie du membre supérieur sont pour moi un modèle à suivre. J'ai appris rigueur et précision à tes côtés, je t'en remercie. J'admire ta volonté de rendre notre SOS main encore meilleur.

Veuillez trouver ici l'expression de notre reconnaissance et de notre profond respect.

Licence CC BY-NC-ND 3.0

À notre Maître, juge, et ami,

Monsieur le docteur Jérémy HARDY

Chirurgien des hôpitaux

Chirurgie orthopédique et traumatologie, CHU de Limoges

Tu m'as fait l'honneur de guider ce travail.

Ta curiosité et l'étendue de tes connaissances n'ont d'égal que ton génie créatif.

Tu m'as transmis ton amour des lambeaux et de tant d'autres choses, ceci est pour moi inestimable.

J'ai trouvé en toi un ami sincère.

Trouve ici l'expression de ma reconnaissance et de mon profond respect.

Licence CC BY-NC-ND 3.0

À notre Maître et juge,

Monsieur le docteur Guillaume VERGNENEGRE

Chirurgien des hôpitaux

Chirurgie orthopédique et traumatologie, CHU de Limoges

Tu me fais l'honneur de juger ce travail.

Ton aisance chirurgicale et ta bonne humeur en toutes circonstances forcent mon admiration.

T'aider au bloc, ce n'est pas être aide opératoire mais second opérateur. Tu m'as apporté tant d'expérience et de fous rires, je t'en remercie.

Trouve ici l'expression de ma reconnaissance et de mon profond respect.

Licence CC BY-NC-ND 3.0

À ma mère, tu as toujours tout donné sans compter pour que je poursuive mes rêves, c'est grâce à toi et à Papa que je suis ici. Trouve ici tout mon amour.

À Tom et Emma, je suis si fier de ce que vous êtes devenus. Nous restons proches malgré la distance. Je vous aime.

À Marie-Laure, il y a 8 ans en chirurgie de la main sont nées deux passions, et le début d'une belle aventure. Nous sommes restés inséparables depuis. Tu as toujours été à mes côtés, dans les meilleurs moments comme dans les pires. Je me languis de continuer à découvrir la vie à tes côtés. Je t'aime. Merci d'avoir transformé mon Zola en Voltaire !

À ma belle-famille, vous êtes formidables. Merci pour votre soutien.

À Sylvette (marraine !) et Tonton Achille, vous m'avez toujours soutenu, je vous aime.

À Cédric, tu m'as transmis ta passion pour la pêche, le vélo puis la chasse sous-marine. Il y a longtemps déjà, mon père t'a confié ma responsabilité, tu n'as jamais failli à cette tâche. Merci tonton.

À Joris, plus qu'un meilleur ami, tu es un frère.

À Marie, pour tous ces moments passés ensemble, ta gentillesse me manque.

À Nicolas et Benoit, cyclistes accomplis, compétiteurs dans l'âme. Je cauchemarde de vous affronter à nouveau dans les cols alpins !

À Anissa, pour ton énergie et ta bonne humeur, merci pour tous ces bons moments (et toutes ces calories !)

Licence CC BY-NC-ND 3.0

À mes chefs et anciens chefs, Fabrice, Nathalie, Pierre-Alain (pour ton aide lors de mes premières réimplantations, qui l'eut cru !), Alexandre, Mathieu, Mateo, Céline, Camille, merci pour tout.

À mes jeunes chefs, Julien, Romain, Jean-Philippe, Adrien, pour tous ces moments passés ensemble, vous m'avez pris sous votre aile lors de mes débuts. Complémentaires, j'ai essayé de prendre le meilleur de chacun de vous. Merci.

À **mes co-internes d'orthopédie**, Armand (pour notre « routine » course à pied et repas healthy) et Jehan (pour nos points communs et ces litres de jus de fruits partagés lors de nos « gros dej' »), Pierre, Timothé, Thibaut, Justin, Guillaume (pour avoir servi de modèle à mes « monstruosités anatomiques »), Ernest (pour ces parties de pêches « fructueuses »), Cynthia (pour ta gentillesse et ton aide précieuse), Thibault (pour ton éternelle bonne humeur). Merci à tous, vous êtes géniaux.

À toute l'équipe de chirurgie orthopédique du CHU de Limoges, infirmiers et infirmières du bloc opératoire, de la consultation et du service, secrétaires, les débuts d'un jeune interne sont plus simples grâce à vous, merci pour tout.

À toute l'équipe de chirurgie pédiatrique.

À toute l'équipe de Saint-Junien : Vitali Dmytruk, infirmiers et infirmières du bloc opératoire, de la consultation et du service, secrétaires, merci pour ces semestres.

À Kotsu Fred, tu m'as tout appris lors de mon premier semestre. Seul à gérer un service, tu as pourtant été le meilleur des professeurs. Pour tout, merci !

Licence CC BY-NC-ND 3.0

Droits d’auteurs

Cette création est mise à disposition selon le Contrat :
« **Attribution-Pas d'Utilisation Commerciale-Pas de modification 3.0 France** »
disponible en ligne : *http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/fr/*

Licence CC BY-NC-ND 3.0

Liste des abréviations

SOS : Save Our Souls

CHU : Centre Hospitalo-Universitaire

WALANT : Wide Awake Local Anesthesia No Tourniquet

ASA : American Society of Anesthesiologists

INR : International Normalized Ratio

R5 : Cinquième Rayon

CP : Comprimé

EN : Échelle Numérique

QuickDash : Version courte du Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Questionnaire

BAX : Bloc Axillaire

BP : Bloc de poignet

IMC : Indice de Masse Corporelle

VS : Versus

Licence CC BY-NC-ND 3.0

Table des matières

Liste des abréviations 22
Introduction 27
2.1. Épidémiologie 27
2.2. Différents types d'anesthésies pour la chirurgie de la main et du poignet 29
2.2.1. L'anesthésie locale par infiltration. 29
2.2.2. L'anesthésie locorégionale par bloc axillaire 31
2.2.3. La WALANT 32
2.2.4. L'anesthésie tronculaire par bloc de poignet 34
2.2.5. L'anesthésie générale 36
Rationnel de l'étude 37
Matériel et méthodes 38
4.1. Comité d'éthique 38
4.2. Blocs de poignets 38
4.2.1. Inclusion des patients dans la population bloc de poignet 38
4.2.2. Prise en charge préopératoire 40
4.2.3. Protocole d'anesthésie par bloc de poignet 41
4.2.3.1. Préparation du mélange anesthésique 41
4.2.3.2. Protocole d'injection 43
4.2.3.2.1. Généralités / anatomie 43
4.2.3.2.2. Le nerf médian 45
4.2.3.2.3. Le nerf ulnaire 47
4.2.3.2.4. La branche sensitive du nerf radial 49
4.2.3.2.5. La branche cutanée dorsale du nerf ulnaire 51
4.2.3.2.6. Le nerf interosseux postérieur 52
4.2.3.2.7. La traçante au garrot 53
4.2.4. Prise en charge de la douleur post-opératoire 54
4.2.5. Recueil des données pour les blocs de poignet 55
4.2.5.1. Fiche de recueil peropératoire 55
4.2.5.2. Questionnaire satisfaction chirurgien 56
4.2.5.3. Fiche de suivi des patients 56
4.3. Blocs axillaires 57
4.3.1. Inclusion des patients pour les blocs axillaires 57
4.3.2. Protocole d'anesthésie par bloc axillaire 58
4.3.3. Prise en charge de la douleur post-opératoire 58
4.3.4. Recueil des données pour les blocs axillaires 59
4.3.4.1. Recueil pré- et peropératoire 59
4.3.4.2. Recueil post-opératoire 59
4.4. Exploitation des données (méthodologie statistique) 60
4.4.1. Critère de jugement principal 60
4.4.2. Tests statistiques 60
4.4.2.1. Comparabilité des deux populations 60
4.4.2.2. Étude de supériorité : délais de prise en charge 61
4.4.2.3. Étude d'équivalence : douleur post-opératoire 61
4.4.2.4. Etude de non infériorité : complications iatrogènes 61

Licence CC BY-NC-ND 3.0

4.4.2.5. Divers 61
Résultats 62
5.1. Analyse descriptive et comparabilité des populations 62
5.1.1. Populations de l'étude 62
5.1.2. Caractéristiques des lésions 63
5.1.3. Caractéristiques des anesthésies 64
5.1.4. Douleur per et post-opératoire 66
5.1.5. Satisfaction des chirurgiens concernant les blocs de poignets 69
5.1.6. Satisfaction des patients concernant les blocs de poignets 70
5.2. Analyse de supériorité : délais de prise en charge 71
5.3. Analyse d'équivalence : douleur post-opératoire 71
5.4. Analyse de non infériorité : complications iatrogènes 72
DISCUSSION 73
6.1. Conclusions à tirer de l'étude 73
6.2. Biais 74
6.3. Intérêts de l'étude / Validité externe 76
6.3.1. Concernant l'étude 76
6.3.2. Délais de prise en charge 76
6.3.3. Faible douleur à l'injection 77
6.3.4. Temps de réalisation de l'anesthésie 77
6.3.5. Volumes injectés 78
6.3.6. Absence de bloc moteur 78
6.3.7. Durée de l'antalgie peropératoire 78
6.3.8. Temps d'hospitalisation 78
6.3.9. Satisfaction patient 79
6.3.10. Douleur post-opératoire 79
6.4. Points faibles / Validité externe 80
6.4.1. Douleurs résiduelles au testing initial : facteurs anatomiques 80
6.4.2. Délais d'action de l'anesthésie 81
6.4.3. Douleurs résiduelles : facteurs socio-culturels 82
6.4.4. Temps de garrot 82
Conclusion 84
Références bibliographiques 85
Annexes 94
Serment d'Hippocrate 104

Licence CC BY-NC-ND 3.0

Table des illustrations

Figure 1 : Dermatomes du poignet et de la main, schéma 43
Figure 4 : Bloc du nerf médian, schéma 45
Figure 5 : Bloc du nerf médian, repères anatomiques, schéma 46
Figure 4 : Bloc du nerf ulnaire, schéma 47
Figure 7 : Bloc du nerf ulnaire, repères anatomiques, schéma 48
Figure 8 : Bloc de la branche sensitive du nerf ulnaire, repères anatomiques, schéma 49
Figure 9: Bloc de la branche sensitive du nerf radial, schéma 49
Figure 8 : Bloc de la branche cutanée dorsale du nerf ulnaire, schéma 51
Figure 9 : Bloc du nerf interosseux postérieur, schéma 52
Figure 10 : Traçante au garrot, schéma 53
Figure 11 : Corrélation entre douleur post-opératoire et dose de lidocaïne injectée 67
Figure 12 : Corrélation entre poids du patient et dose de lidocaïne injectée 67
Figure 13 : Comparaison des valeurs du QuickDash à 6 mois 72

Licence CC BY-NC-ND 3.0

Table des tableaux

Tableau 1 : Avantages et inconvénients des blocs axillaires 31

Tableau 2 : Avantages et inconvénients de la WALANT..... 33

Tableau 3 : Avantages et inconvénients des blocs de poignets..... 35

Tableau 4 : Préparation du mélange anesthésique selon le poids et la surface à anesthésier 42

Tableau 5: Caractéristiques des deux populations..... 62

Tableau 6 : Caractéristiques des lésions 63

Tableau 7 : Caractéristiques des blocs de poignets..... 64

Tableau 8 : Caractéristiques des blocs axillaires 65

Tableau 9 : Douleur lors de la réalisation de l'anesthésie..... 66

Tableau 10: Douleur et inconfort rapportés sous garrot de bras..... 66

Tableau 11 : Satisfaction des chirurgiens 69

Tableau 12 : Satisfaction des patients vis-à-vis des blocs de poignets 70

Tableau 13 : Délais de prise en charge..... 71

Tableau 14 : Douleur post-opératoire..... 71

Tableau 15 : Temps de réalisation des blocs axillaires dans la littérature et des blocs de poignets dans notre étude..... 77

Licence CC BY-NC-ND 3.0

Introduction

2.1. Épidémiologie

Les plaies et traumatismes de la main et du poignet représentent une part importante des passages aux urgences et dans les services de SOS main en France, jusqu'à 1 400 000 par an, dont 600 000 plaies en moyenne représentant presque 70% de la traumatologie globale[1].

La traumatologie de la main représente dans la plupart des cas une réelle urgence fonctionnelle pour le patient, et un retard de prise en charge thérapeutique peut être source de complications, qu'elles soient motrices, infectieuses[2] ou esthétiques, et pouvant même, dans les situations les plus sévères, grever le pronostic fonctionnel de la main[3] en étant la cause de dépenses de santé importantes, d'arrêts de travail prolongés voire de déclassements professionnels[4–8].

Pour référence, les délais recommandés pour la prise en charge des différentes lésions de la main sont[9] :

- **Tendons fléchisseurs** : <4 jours (certains auteurs décrivent dans les plaies tendineuses des fléchisseurs un taux de complications comme les infections et les ruptures secondaires de plus de 18% en cas de délai de prise en charge supérieur à 3 jours)[10]
- **Tendons extenseurs :** <7 jours
- **Lésions nerveuses :** <4 jours
- **Fractures ouvertes :** < 24 heures (Le classique délai de 6 heures a été remis en cause avec une absence d'incidence en terme d'infections quand la prise en charge est réalisée dans les 24 heures, à la condition d'instaurer une antibioprophylaxie à dose efficace dans les délais les plus brefs suivant le traumatisme (<3-6 heures))[11]
- **Fractures fermées :** < 7 jours

Licence CC BY-NC-ND 3.0

Dans les dépenses globales de santé, la main est touchée dans plus de 25% des cas avec un coût total représenté à 80% par l'indemnisation (indemnités journalières et séquelles), contre seulement 20% pour les soins[12]. Pour exemple, le taux d'invalidité d'une amputation du pouce sur un membre dominant est établi à 35% dans le barème de l'assurance maladie, traduisant son importance primordiale.

Ces séquelles peuvent concerner l'ensemble des fonctionnalités de la main, avec des atteintes motrices, sensitives, et/ou vasculaires[13].

Entre mai 2020 et octobre 2020, dans notre structure de SOS main du Centre Hospitalo-Universitaire Dupuytren de Limoges, cette traumatologie représentait 384 patients pris en charge au bloc opératoire contre 572 gestes concernant le reste de la traumatologie (poignet et main exclus), soit plus de 40,1% de la traumatologie globale (membre supérieur et inférieur confondus), traduisant l'importance de celle-ci dans la pratique orthopédique quotidienne en CHU disposant d'un SOS mains.

Licence CC BY-NC-ND 3.0

2.2. Différents types d'anesthésies pour la chirurgie de la main et du poignet

La gestion de ces plaies et traumatismes de la main fait appel à plusieurs techniques d'anesthésie, dont l'indication est le résultat d'une étroite collaboration entre les équipes d'anesthésie et de chirurgie, car elle dépend en effet de la topographie de la zone opératoire, mais aussi de l'indication opératoire, et du type de chirurgie à effectuer, tout en tenant compte des caractéristiques du patient et de ses antécédents[14].

2.2.1. L'anesthésie locale par infiltration.

- Définition de l'anesthésie locale

Les anesthésiques locaux sont définis par une substance appliquée au contact du tissu nerveux permettant de bloquer temporairement et de façon réversible la conduction axonale, en ralentissant la vitesse de dépolarisation des fibres nerveuses via les canaux-sodium (en empêchant l'ouverture de ces derniers)[15].

- **Pharmacodynamique**

Ce bloc de conduction concerne en priorité les fibres amyéliniques (fibres de type C) puis les fibres de gros calibre fortement myélinisées[16].
La pharmacodynamique des anesthésiques locaux, avec un effet antérograde lors de l'installation de l'anesthésie et rétrograde lors de la levée de celle-ci s'explique par l'organisation des fibres nerveuses à l'intérieur du tronc nerveux, les fibres à destinée proximales étant situées à la périphérie du nerf.

- Effets secondaires des anesthésiques locaux

Ces anesthésiques agissent sur l'ensemble des cellules excitables polarisées, qu'elles soient musculaires ou nerveuses. Cette propriété explique la survenue de certains effets

Licence CC BY-NC-ND 3.0

secondaires, notamment cardiaques (troubles du rythme majoritairement dus à leurs propriétés chronotrope et dromotrope négatif) et centraux, en cas de passage vasculaire[17].

Les effets secondaires sur le système nerveux central sont expliqués par la propriété des anesthésiques locaux à diffuser de façon systémique et à franchir la barrière hémato-encéphalique, favorisée par la résorption de ceux-ci au niveau du site d'injection. La vitesse et l'importance de cette résorption est dépendante de la vascularisation du tissu, et peuvent être réduites par l'adjonction de vasoconstricteurs comme l'épinéphrine.

A faibles concentrations, les effets observés comprennent des étourdissements et une somnolence, des céphalées, des acouphènes, une sensation de goût métallique dans la bouche, des paresthésies des lèvres. À concentrations moyennes sont observées des manifestations à type d'agitation psychomotrice, de frissons et de tremblements des extrémités, voire des convulsions généralisées (type tonico-cloniques). Enfin, à fortes concentrations, les anesthésiques locaux entraînent une dépression du système nerveux central avec troubles de la conscience, dépression respiratoire et sédation.

Les effets secondaires locaux sont principalement vasculaires, surtout observés avec les dérivés aidés comme la lidocaïne. A faibles doses est observée une vasoconstriction locale alors qu'à fortes doses survient une vasodilatation périphérique (participant au phénomène de chute tensionnelle en cas de surdosage).

- Contre-indications

Les contre-indications aux anesthésiques locaux sont rares et sont principalement représentées par les troubles de la coagulation (risque d'hématomes aux points de ponctions et d'augmentation de la résorption locale), les allergies et hypersensibilités, les troubles neurologiques mal étiquetés ou une épilepsie non contrôlée, et classiquement la porphyrie aiguë.

Licence CC BY-NC-ND 3.0

2.2.2. L'anesthésie locorégionale par bloc axillaire

L'anesthésie générale représente la technique la plus utilisée en chirurgie de la main[18].

Rapide et peu pourvoyeuse de complications (traumatismes vasculaires[19] et neurologiques[20]) depuis l'avènement des blocs échoguidés (0,37 pour 10 000 blocs pour Ecoffey et al[21], <0,04 pour 10 000 blocs pour Brull et al.[22]), elle permet la réalisation de la quasi-totalité des gestes opératoires du membre supérieur, en dehors de la chirurgie de l'épaule[23].

Elle a également l'avantage d'obtenir une anesthésie d'un territoire étendu en utilisant peu de produit anesthésiant, celui-ci étant injecté au plus près des troncs nerveux[24].
Les contre-indications au bloc axillaire sont rares, représentées par l'existence de troubles de l'hémostase, d'une fistule artério-veineuse au point de ponction, d'adénopathies ou d'un antécédent de curage axillaire[25].

Nous pouvons cependant citer certains inconvénients (**tableau 1**), comme la présence d'un bloc moteur rendant impossible l'évaluation peropératoire des mobilités actives du patient, le délai parfois allongé d'installation de l'anesthésie[26], en particulier lorsqu'elle comprend des anesthésiques de longue durée d'action[27].

Leur réalisation chez le patient obèse est parfois difficile, avec un risque majoré d'échecs[28].

Enfin, elle nécessite la disponibilité d'une équipe d'anesthésie, et une surveillance post-opératoire de la levée de l'anesthésie[29].

Tableau 1 : Avantages et inconvénients des blocs axillaires

Avantages	Inconvénients
Répandu	Présence d'un bloc moteur
Fiable, peu de complications	Disponibilité de l'équipe d'anesthésie
Gestion de la douleur post-opératoire	Délai d'action parfois allongé
Disponibilité de l'équipe d'anesthésie	Surveillance post-opératoire
Adapté aux gestes opératoires longs	
Analgésie post-opératoire	

Licence CC BY-NC-ND 3.0

2.2.3. La WALANT

Les deux dernières décennies ont été marquées par l'essor d'une technique d'anesthésie permettant d'accroitre d'avantage le confort du patient et du chirurgien, en permettant d'obtenir une exsanguination de la zone opératoire sans utilisation de garrot pneumatique : il s'agit de la WALANT, «Wide Awake local Anesthesia, No Tourniquet», (chirurgie éveillée sous anesthésie locale, sans garrot).

Cette technique, développée par Lalonde et al. utilise une solution comprenant un anesthésique local : la lidocaïne et à un agent vasoconstricteur : l'épinéphrine.

Elle est utilisée dans la pratique courante de nombreux centres en France, et possède plusieurs avantages indéniables (**tableau 2)** que sont l'absence de nécessité d'utilisation d'un garrot pneumatique et de sédation intraveineuse[30], la possibilité de mobilisation active de la main et des doigts par le patient en peropératoire, permettant une collaboration de ce dernier avec le chirurgien, augmentant le taux de réussite chirurgicale (possibilité de tester activement une suture tendineuse et son absence de conflit avec les poulies par exemple[31]), tout en étant très peu pourvoyeuse de complications comme les nécroses digitales, les plaies vasculaires ou nerveuses[32,33].

La WALANT permet également de diminuer la durée d'hospitalisation[34,35], et enfin, elle est économiquement intéressante puisqu'elle possède un coût moindre comparé aux autres techniques d'anesthésie comme l'anesthésie locorégionale[29,36–38].

Elle a en revanche comme inconvénient logistique la nécessité de disponibilité de phentolamine, un alpha-bloquant, qui joue le rôle d'antagoniste de l'épinéphrine en cas de vasospasme prolongé[39,40].

Même si les craintes concernant son utilisation s'étiolent peu à peu[41,42], certaines équipes sont toujours réticentes lorsqu'il s'agit d'utiliser ce produit en chirurgie de la main[39,43].

En effet, des cas rarissimes de nécroses digitales ont été observées en l'absence d'antagonisation[44,45].
L'absence de garrot nécessite cependant un temps d'attente d'environ 30 minutes pour obtenir un effet vasoconstricteur optimal, induisant une exsanguination satisfaisante pour le chirurgien[30].

Licence CC BY-NC-ND 3.0

Enfin, cet engouement se traduit par les indications chirurgicales de plus en plus nombreuses proposées sous WALANT, jusqu'aux ostéosynthèses de fractures de la clavicule[46], d'arthroplasties trapézo-métarcarpiennes[47], ou même de fractures de la cheville[48].

Tableau 2 : Avantages et inconvénients de la WALANT

Avantages	Inconvénients
Rapidité de réalisation	Nécessité de disponibilité de phentolamine
Peu de complications	Risque de vasospasme prolongé
Exsanguination du champ opratoire/absence de garrot	Crainte des nécroses digitales
Absence de bloc moteur	Risque injection intraneurale/intravasculaire
Faible coût	Délai action optimal épinéphrine (pic à 30 min)
Absence de nécessité d'équipe d'anesthésie	
Temps d'hospitalisation court	
Délai de prise en charge court	

Licence CC BY-NC-ND 3.0

2.2.4. L'anesthésie tronculaire par bloc de poignet

Classiquement décrite comme complément d'anesthésie aux blocs axillaires[49], l'anesthésie tronculaire au poignet est de plus en plus pratiquée et sa popularité croît[50].

Ce type d'anesthésie permet d'obtenir une zone anesthésiée étendue en nécessitant moins de volume d'anesthésiques que l'infiltration locale. Elle a également l'avantage de ne pas perturber la zone opératoire par l'infiltration des tissus sous-cutanés pouvant gêner l'identification précise des structures anatomiques[51].
Son avantage principal est en effet de pouvoir cibler le ou les territoire(s) nerveux concerné(s) par la chirurgie, qu'ils soient cutanés ou osseux via les sclérotomes (notamment dans les ostéosynthèses métacarpiennes). Son utilisation est ainsi intéressante dans les lésions multi-tissulaires ou localement étendues[52].

Elle a aussi les avantages(**tableau 3**) d'être simple, efficace, rapide à mettre en place, et permet de réaliser de nombreux gestes chirurgicaux sans nécessiter de monitorage important du patient, tout en lui permettant de retrouver plus rapidement l'usage de sa main en post-opératoire, autorisant un début précoce de rééducation, utile dans certaines indications[53].
Un autre atout de cette technique est de pouvoir diminuer les coûts en réduisant[54] et en optimisant le temps passé au bloc opératoire[55].

Elle nécessite en revanche une parfaite connaissance de l'anatomie vasculo-nerveuse au poignet pour éviter le risque d'injection intraneurale ou intravasculaire[50,56].

Contrairement à la WALANT, l'exsanguination du champ opératoire n'est pas obtenue grâce à l'épinéphrine, mais par garrot, nécessitant en théorie des temps opératoires courts[57].

Licence CC BY-NC-ND 3.0

Cependant, les douleurs liées au garrot peuvent être contrôlées par la réalisation d'un bloc au garrot : certaines études ont démontré l'efficacité d'une anesthésie axillaire en bague[58] (« axillary ring block ») en réduisant la douleur liée au garrot et en augmentant son temps de tolérance.

Elle consiste en l'anesthésie du nerf intercostobrachial et du nerf cutané médial du bras qui innervent les zones cutanées axillaires et de la partie proximo-médiale du bras, associée à la réalisation d'une anesthésie traçante cutanée sur la zone d'appui du garrot.

Elle permet d'augmenter le temps de tolérance au garrot de plus de 8 minutes, et de diminuer la douleur au site du garrot et à sa distalité d'environ 1 point sur l'échelle numérique[59].

Tableau 3 : Avantages et inconvénients des blocs de poignets

Avantages	Inconvénients
Rapidité, efficacité	Absence d'exsanguination du champ opératoire
Absence de nécessité d'équipe d'anesthésie	Risque d'injection intraneurale et intravasculaire
Cible le territoire à anesthésier	Nécessité de connaissances parfaites en anatomie
Absence de bloc moteur	Gestion de la douleur post-opératoire
Faible coût	
Monitorage minimum	
Temps d'hospitalisation court	
Délai de prise en charge court	

Licence CC BY-NC-ND 3.0

2.2.5. L’anesthésie générale

L’anesthésie générale ne présente que peu d’intérêts dans la chirurgie de la main. Elle est réservée aux gestes opératoires longs (réimplantations, traumatismes multi-tissulaires étendus), et en cas de contre-indications aux autres types d’anesthésies[60].

Licence CC BY-NC-ND 3.0

Rationnel de l'étude

Dans notre SOS main, au sein du service de chirurgie orthopédique et traumatologique au Centre Hospitalier Universitaire de Limoges, certains patients présentant des traumatismes et des plaies de la main et du poignet sont pris en charge sous anesthésie tronculaire au poignet réalisée par le chirurgien lui-même.

En effet, les équipes d'anesthésie présentes lors des gardes ont en charge des patients présentant des pathologies multidisciplinaires. La priorisation de certains gestes médico-chirurgicaux nécessite parfois un report de cette traumatologie, pouvant être, le ou les jours suivants, source d'embolisation de nos salles de traumatologie, d'augmentation du stress préopératoire, voire engendrer une perte de chance pour le patient.

La réalisation de cette technique d'anesthésie nous semble pouvoir permettre de prendre ces patients en charge de manière plus précoce comparativement aux anesthésies locorégionales.

Le but de ce travail est d'évaluer cette pratique.

Nos hypothèses étaient les suivantes :

- La réalisation des anesthésies par blocs de poignets, comparativement aux blocs axillaires, permet un accourcissement des délais de prise en charge et donc de la durée d'hospitalisation, ainsi qu'un meilleur confort pour le patient.
- La réalisation des anesthésies par blocs de poignets est aussi efficace en terme d'analgésie per- et post-opératoire et de confort pour le chirurgien que les blocs axillaires,
- La réalisation des anesthésies par blocs de poignets n'apporte pas plus de complications imputables au geste anesthésique que les blocs axillaires.

Notre étude comprendra une partie descriptive de nos résultats, comprenant quelques extrapolations, ainsi qu'une partie analytique comprenant trois volets :

- une analyse de supériorité concernant les délais préopératoires
- une analyse d'équivalence concernant l'analgésie
- une analyse de non infériorité pour les complications iatrogènes

Licence CC BY-NC-ND 3.0

Matériel et méthodes

4.1. Comité d'éthique

Cette étude a reçu un avis favorable du comité d'éthique, enregistré sous le numéro 377-2020-33.

4.2. Blocs de poignets

4.2.1. Inclusion des patients dans la population bloc de poignet

Nous avons analysé de façon prospective, sur une période s'étendant de juin 2020 à janvier 2021, 100 blocs tronculaires au poignet réalisés chez 100 patients consécutifs, pris en charge dans notre SOS main.

- **Critères d'inclusion**

Nos critères d'inclusions étaient les suivants :

- Lésions traumatiques (os, tendons, peau, nerfs, artères, veines, muscles) de la main et/ou du poignet dont la durée chirurgicale prévisible n'excède pas 120 minutes. En effet, les traumatismes importants avec lésions multi-tissulaires, comprenant notamment les réimplantations digitales sont considérés comme des gestes chirurgicaux longs, et nous avons exclus ces gestes compte tenu du temps de demi-vie de l'anesthésique local[16] utilisé lors de ces blocs, pouvant occasionner une perte de chance pour le patient
- Patients éligibles au bloc plexique
- Patients conscients, capables de comprendre le geste anesthésique
- Patients majeurs

Licence CC BY-NC-ND 3.0

- **Critères d'exclusion**

Nos critères de non inclusion étaient les suivants :

- Patients non éligibles au bloc plexique
- Patients alcoolisés
- Patients non à jeun
- Patients ayant une épilepsie non contrôlée
- Patients présentant une allergie ou une hypersensibilité aux produits injectés
- Patients avec score ASA ≥3
- Patients sous anticoagulants avec INR>3 ou avec troubles de la coagulation
- Patients mineurs/ patientes enceintes
- Patients sous tutelle / curatelle / dément
- Geste chirurgical de durée estimée excédant 120 minutes
- Sepsis concernant le site opératoire
- Refus du patient

Licence CC BY-NC-ND 3.0

4.2.2. Prise en charge préopératoire

Après une évaluation initiale aux urgences par un interne de chirurgie orthopédique et une fois l'indication opératoire validée par le chirurgien sénior, le patient est transféré au bloc opératoire après recueil de son consentement éclairé (**annexes 1 et 2**).

Le bloc anesthésique est réalisé directement en salle opératoire, par l'opérateur principal : interne ou chirurgien sénior.

Ce dernier s'assure de la présence d'un accès à une voie veineuse périphérique, du matériel de monitorage, et de la présence du matériel de réanimation en cas de nécessité. L'équipe d'anesthésie est également informée de la réalisation du bloc de poignet.

Si la durée prévisible du geste chirurgical était supérieure à 20 minutes, la réalisation d'une traçante au garrot était prévue (cf. infra).

Licence CC BY-NC-ND 3.0

4.2.3. Protocole d'anesthésie par bloc de poignet

4.2.3.1. Préparation du mélange anesthésique

Le matériel nécessaire est préparé dans sa totalité avant la réalisation du bloc, et la dilution des produits est réalisée par le praticien réalisant le bloc.

Concernant le protocole d'anesthésie (**annexe 4**)**,** nous avons utilisé les produits suivants :

- Lidocaïne non adrénalinée, à une concentration de 1% (Lidocaïne KABI 10mg/ml FRESENIUS KABI ®)
- Bicarbonate de sodium injectable, à une concentration de 4,2% (Laboratoire Renaudin ®)
- Sérum physiologique injectable

Nous avons décidé de simplifier la préparation du mélange (**tableau 4**) :

- en séparant les patients en deux groupes de poids : plus et moins de 70 kgs, afin d'adapter la dose de lidocaïne au morphotype du patient[61]
- en prévoyant de diluer la solution anesthésique pour répondre à des surfaces à anesthésier plus grandes[62] (comme pour le bloc au garrot, cf. infra)

Licence CC BY-NC-ND 3.0

Tableau 4 : Préparation du mélange anesthésique selon le poids et la surface à anesthésier

	Poids <70kgs	Poids >70kgs
Petite surface	Lidocaïne: **35mL** Bicarbonates: **3,5mL** **Total: 40mL**	Lidocaïne: **50mL** Bicarbonates: **5mL** **Total: 55mL**
Grande surface /traçante garrot	Lidocaïne: **35mL** Bicarbonates: **3,5mL** Sérum physiologique: **40mL** **Total: 80mL**	Lidocaïne: **50mL** Bicarbonates: **5mL** Sérum physiologique: **45mL** **Total: 100mL**

Dans tous les cas la dose maximale injectée de lidocaïne ne dépassait pas 5mg/kg[61].

Nous avons systématiquement adjoint au mélange 10% du volume de lidocaïne en bicarbonates de sodium. L'adjonction de bicarbonates dont le pH est alcalin (entre 7 et 8,5) permet d'alcaliniser notre solution en contrebalançant le pH acide de la lidocaïne (aux alentours de 6.09+-0.16), en se rapprochant du pH moyen des tissus sous-cutanés (7,3-7,6)[47,63–65].

Elle permet ainsi de diminuer les douleurs à l'injection[66].

Licence CC BY-NC-ND 3.0

4.2.3.2. Protocole d'injection

4.2.3.2.1. Généralités / anatomie

Le patient est installé sur la table opératoire, le membre supérieur posé sur une table à bras, en supination.
Une aiguille orange de 25 gauge et de 16mm de longueur était utilisée (BD Microlance ™3).

Selon la structure lésée et sa localisation anatomique, l'anesthésie a concerné jusqu'à la totalité des six nerfs qui innervent le poignet, la main et les doigts :

- le nerf médian
- le nerf ulnaire
- la branche sensitive du nerf ulnaire
- la branche sensitive du nerf radial
- le nerf interosseux postérieur
- le nerf interosseux antérieur.

Nous avons de ce fait pris en compte les dermatomes (**figure 1**) et les sclérotomes (innervation osseuse) (**figures 2 et 3**) du poignet et de la main[67].

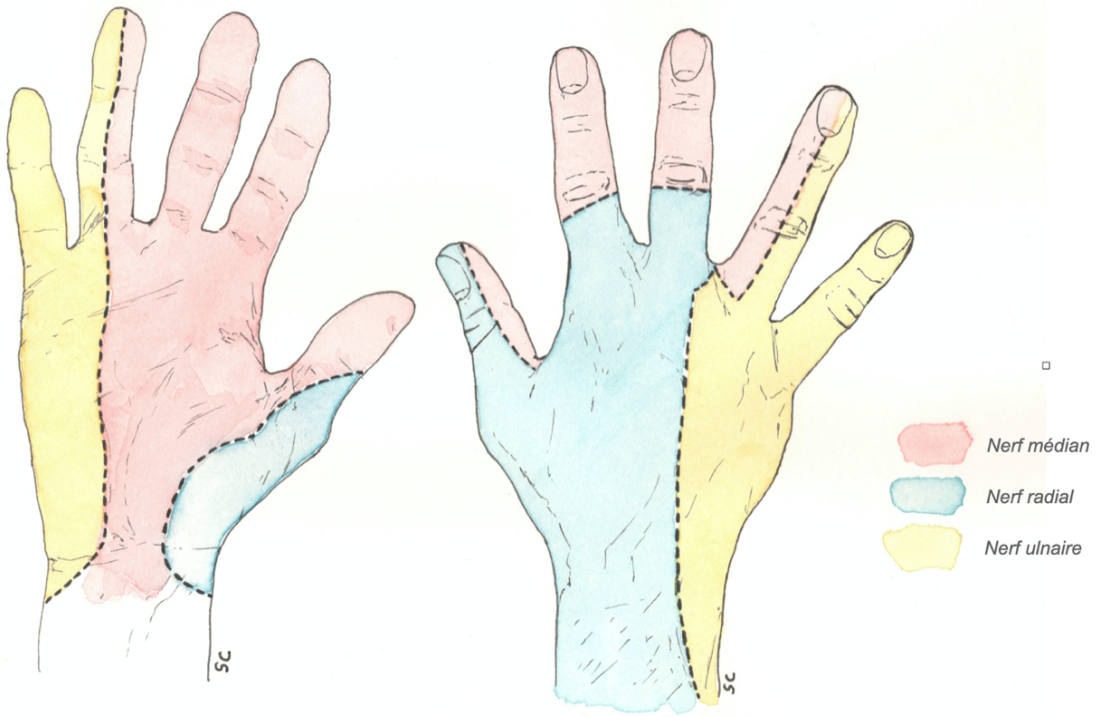


Figure 1 : Dermatomes du poignet et de la main, schéma

Licence CC BY-NC-ND 3.0

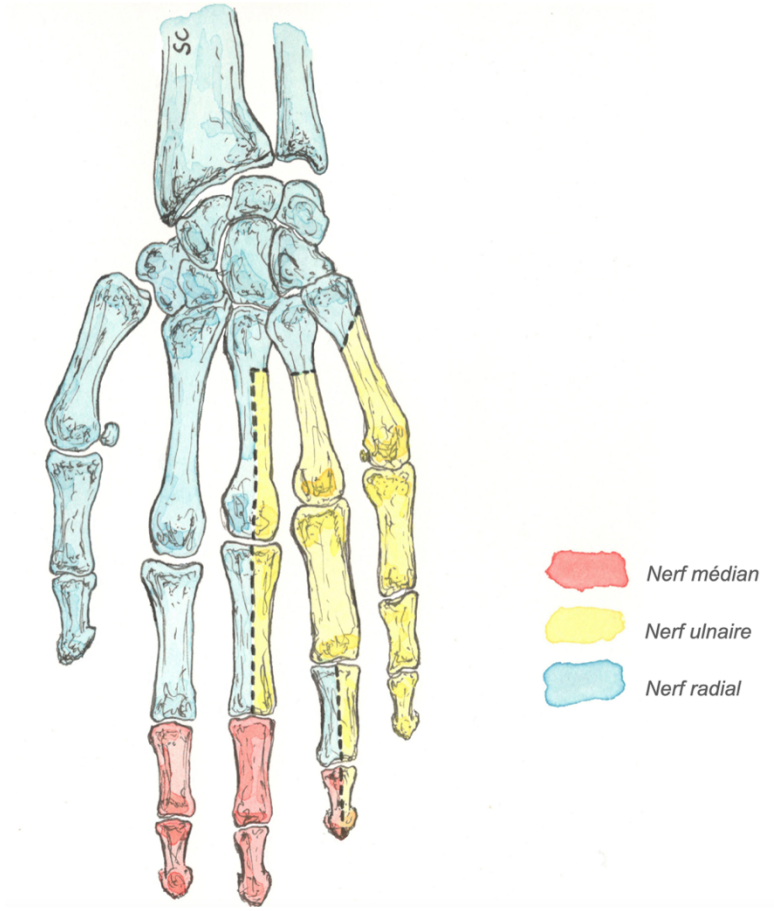


Figure 2 : Sclérotomes du poignet et de la main, vue palmaire, schéma

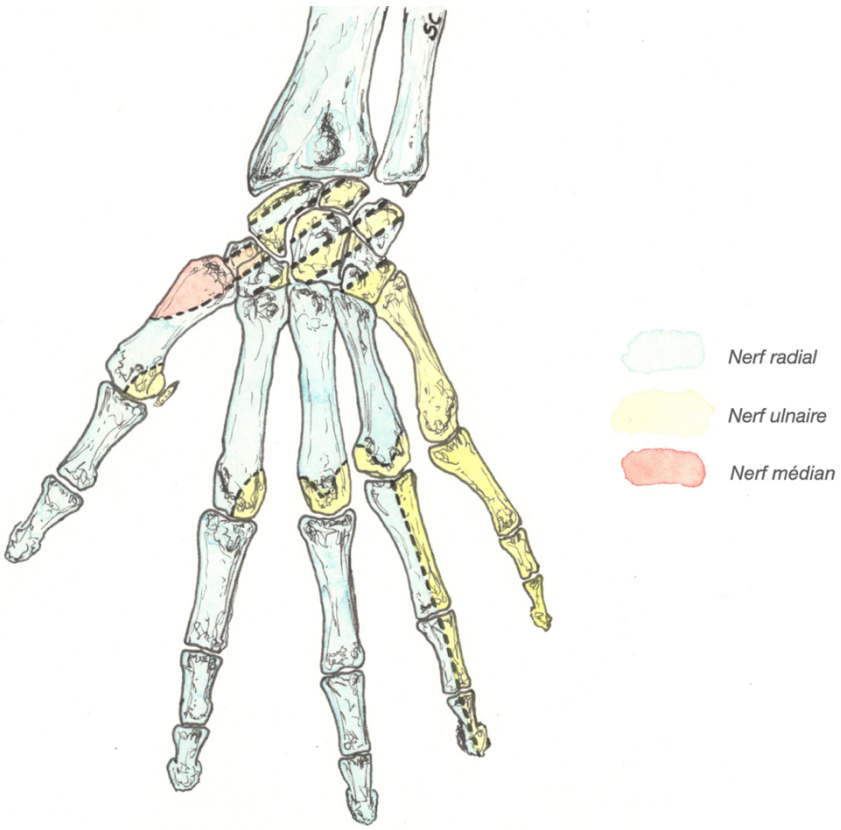


Figure 3 : Sclérotomes du poignet et de la main, vue dorsale, schéma

Licence CC BY-NC-ND 3.0

4.2.3.2.2. Le nerf médian

Le nerf médian est localisé entre le tendon du fléchisseur radial du carpe et du long palmaire (présent chez environ 90% de la population[68]).

Pour localiser le relief du tendon du long palmaire, il est demandé au patient, lorsque cela est possible, de réaliser une opposition pouce-R5.
Le trajet du nerf médian se situe juste en radial et en profondeur du tendon du long palmaire (**figure 4**).

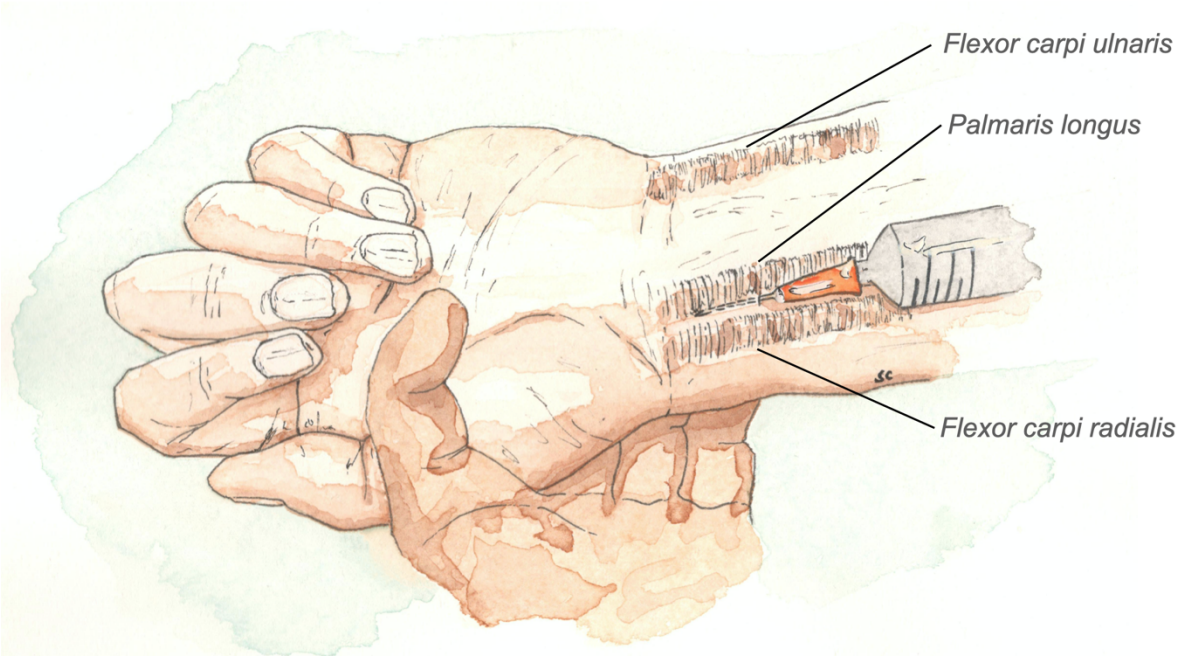


Figure 4 : Bloc du nerf médian, schéma

L'avant-bras en supination, posé sur la table, le point d'injection se situe deux à trois centimètres en amont du repli cutané proximal du poignet, entre le tendon du long palmaire et du fléchisseur radial du carpe.

En l'absence de long palmaire, le point d'injection se situe sur le bord ulnaire du tendon du fléchisseur radial du carpe.
L'aiguille est insérée perpendiculairement à la peau, et la progression est la plus lente possible.

Licence CC BY-NC-ND 3.0

Le nerf médian se situe sous le fascia antébrachial (ou fascia profond de l'avant-bras), situé à environ 3 à 5 millimètres de profondeur (**figure 5**). Sa traversée par l'aiguille est caractérisée par un discret ressaut, néanmoins souvent non perceptible.

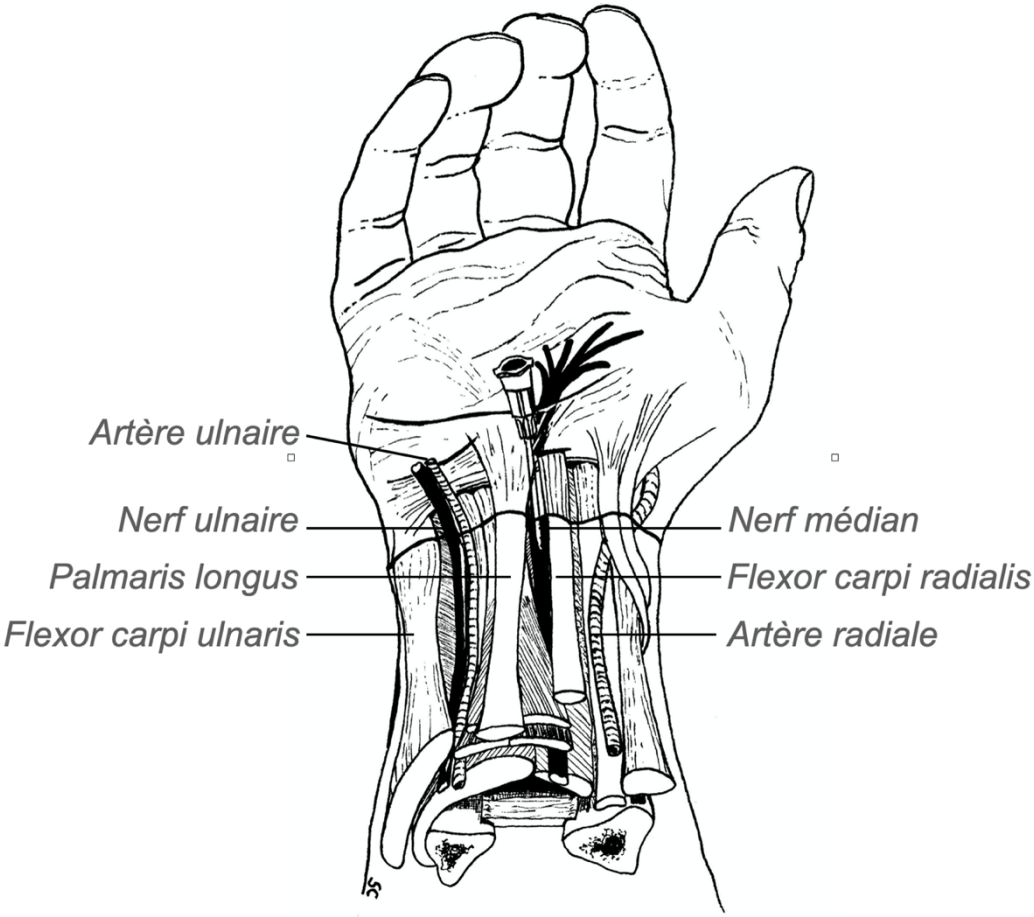


Figure 5 : Bloc du nerf médian, repères anatomiques, schéma

La progression de l'aiguille doit être impérativement stoppée à la moindre sensation de paresthésies par le patient dans le territoire du nerf médian, le risque étant de réaliser une injection intraneurale[69].
L'aiguille doit être alors retirée prudemment, et l'injection de la solution ne doit se faire qu'après s'être assuré de l'absence de paresthésies. L'injection doit être la plus lente possible, sans pression et le patient ne doit pas ressentir de douleur dans les doigts lors de celle-ci.

Le délai d'action de la solution anesthésique est allongé lorsque l'injection se situe au-dessus du fascia antébrachial, la diffusion du produit devant se faire à travers cette membrane.

Licence CC BY-NC-ND 3.0

4.2.3.2.3. Le nerf ulnaire

Le trajet du nerf ulnaire se situe entre le tendon du fléchisseur ulnaire du carpe et de l'artère ulnaire (**figure 6**).

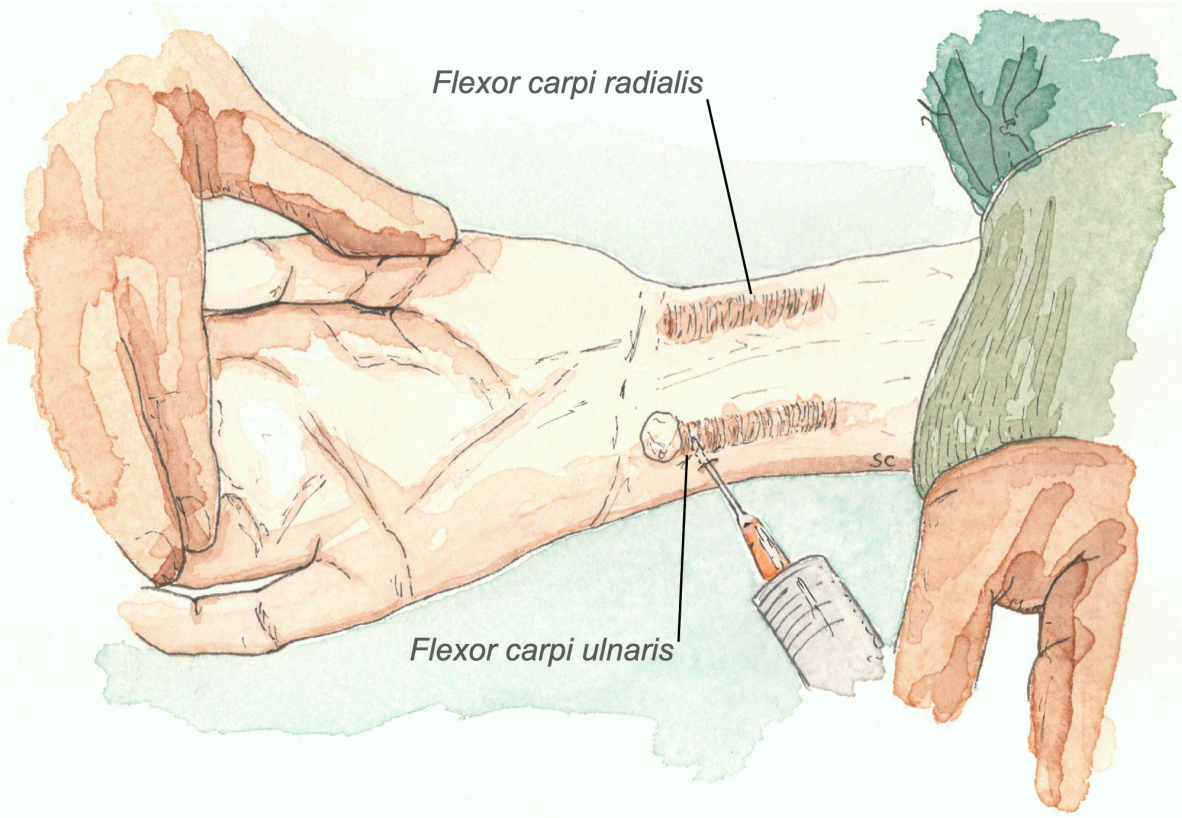


Figure 6 : Bloc du nerf ulnaire, schéma

L'avant-bras en supination, le point d'injection se situe à environ un à deux centimètres en amont du repli cutané proximal du poignet, en passant perpendiculairement sous le tendon du fléchisseur ulnaire du carpe sur son bord ulnaire. A ce niveau, le nerf ulnaire se situe à environ 5-10 millimètres de profondeur et en radial du tendon du fléchisseur ulnaire du carpe, et en ulnaire de l'artère ulnaire (**figure 7**).

Comme lors de l'injection destinée au nerf médian, l'apparition de paresthésies signe un risque d'injection intraneurale, et l'aiguille doit être immédiatement retirée.

Licence CC BY-NC-ND 3.0

De même, en raison de la proximité de l'artère ulnaire, un test de reflux est indispensable avant toute injection pour ne pas injecter en intra-artériel ou dans les veines concomitantes au nerf.

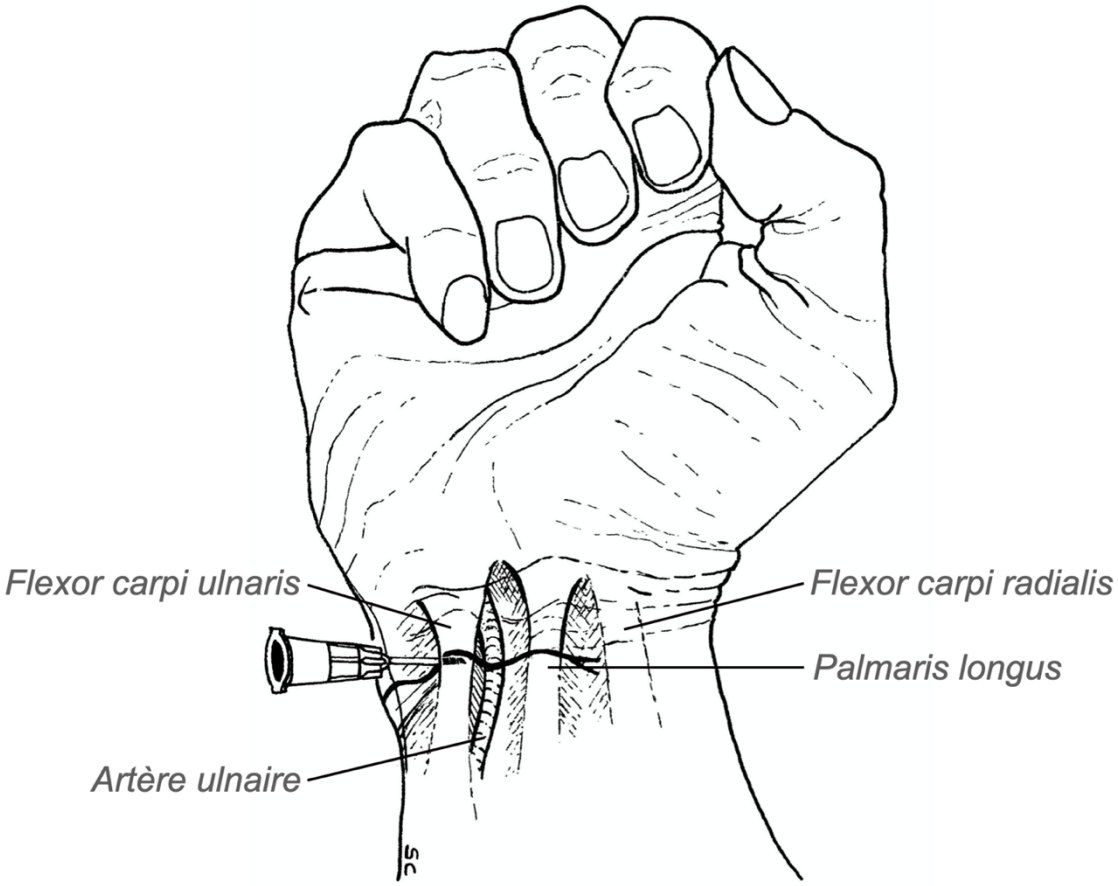


Figure 7 : Bloc du nerf ulnaire, repères anatomiques, schéma

L'injection doit se faire avec la pression la plus basse possible.

Si un geste cutané sur la partie dorso-ulnaire de la main est envisagé, un complément d'injection peut s'effectuer par le même point d'injection, en orientant l'aiguille vers la pointe de la styloïde ulnaire, en réalisant une traçante sous-cutanée de manière à bloquer la branche cutanée dorsale du nerf ulnaire.

Licence CC BY-NC-ND 3.0

4.2.3.2.4. La branche sensitive du nerf radial

Le bloc de la branche sensitive du nerf médian est principalement réalisé par tumescence, et nécessite une infiltration plus étendue, en raison de la prévalence de ses variabilités anatomiques concernant sa position[70] et de sa division en de multiples branches cutanées dont le diamètre est faible (**figure 8**).

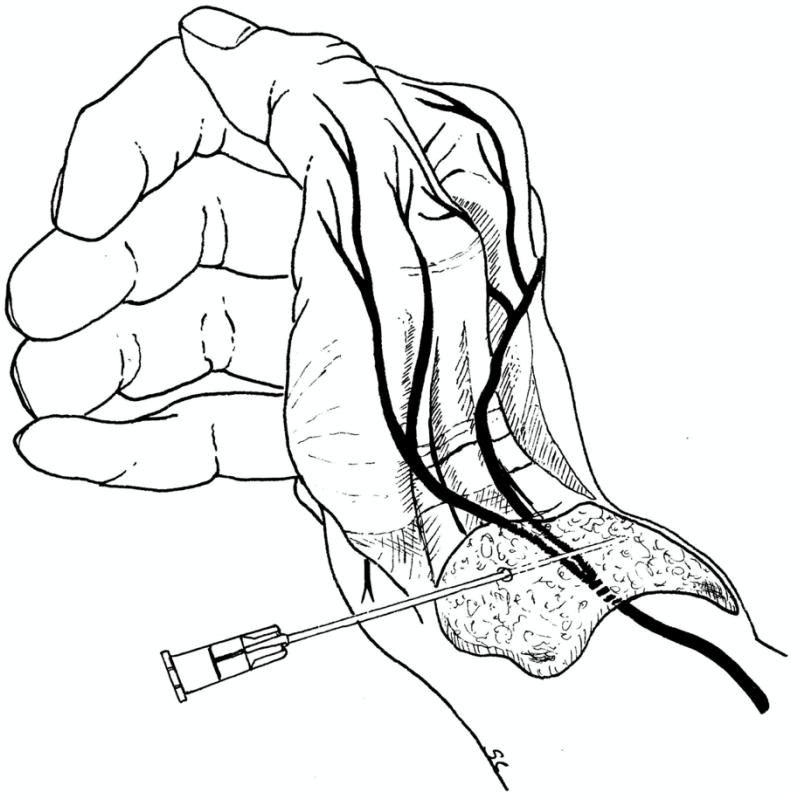


Figure 8 : Bloc de la branche sensitive du nerf ulnaire, repères anatomiques, schéma

Le poignet est maintenu en légère dorsiflexion, posé sur son bord ulnaire.

Licence CC BY-NC-ND 3.0

L'opérateur se situe soit aux pieds, soit à la tête du patient et injecte la solution de façon sous-cutanée, environ deux à trois centimètres en amont du relief de la pointe de la styloïde radiale, en réalisant par le même point d'injection une traçante dorsale sur environ quatre centimètres ainsi qu'une traçante palmaire en direction de l'artère radiale et du tendon du fléchisseur radial du carpe (**figure 9**).

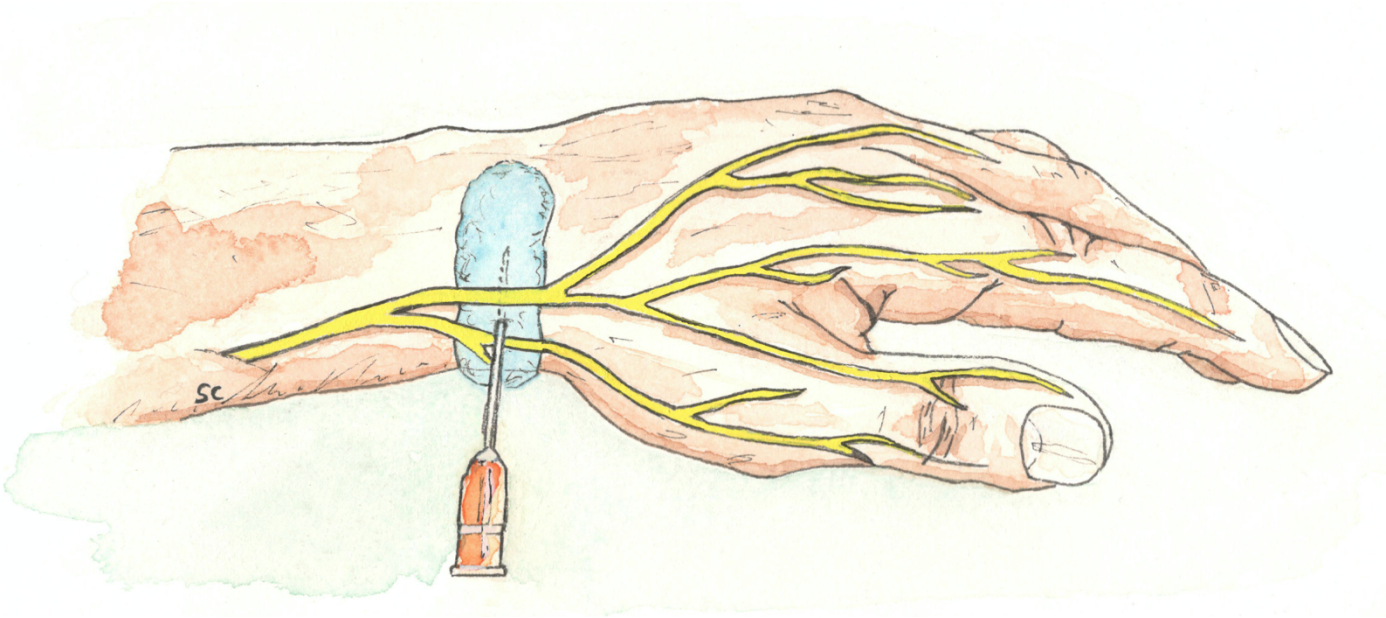


Figure 9 : Bloc de la branche sensitive du nerf radial, schéma

Un test de reflux est indispensable avant toute injection afin d'éviter une injection intravasculaire[71].

Licence CC BY-NC-ND 3.0

4.2.3.2.5. La branche cutanée dorsale du nerf ulnaire

Le poignet est posé en pronation sur la table, l'injection se fait par tumescence sur le bord ulnaire du poignet, environ 3 à 4 centimètres en amont de la styloïde ulnaire, entre les reliefs des tendons de l'extenseur ulnaire du carpe et du fléchisseur ulnaire du carpe (**figure 10**).

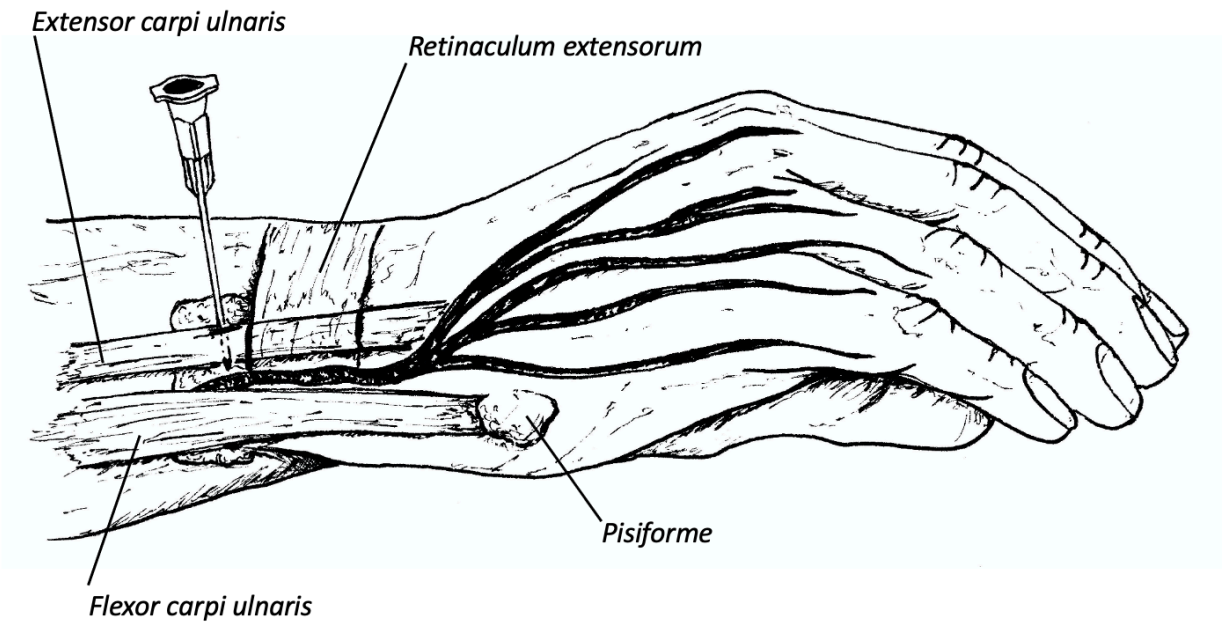


Figure 10 : Bloc de la branche cutanée dorsale du nerf ulnaire, schéma

Licence CC BY-NC-ND 3.0

4.2.3.2.6. Le nerf interosseux postérieur

L'avant-bras en pronation, le point d'injection est situé en regard du bord ulnaire du radius, environ trois centimètres en proximal du relief dorsal de la tête ulnaire ou du tubercule de Lister (**figure 11**).
L'aiguille est introduite perpendiculairement, jusqu'au contact de la corticale du radius.
Le nerf interosseux postérieur court sur le périoste du radius, entre le tendon du long extenseur radial du carpe et de l'extenseur commun des doigts.
L'injection se fait en sous-périosté puis sus-périosté.

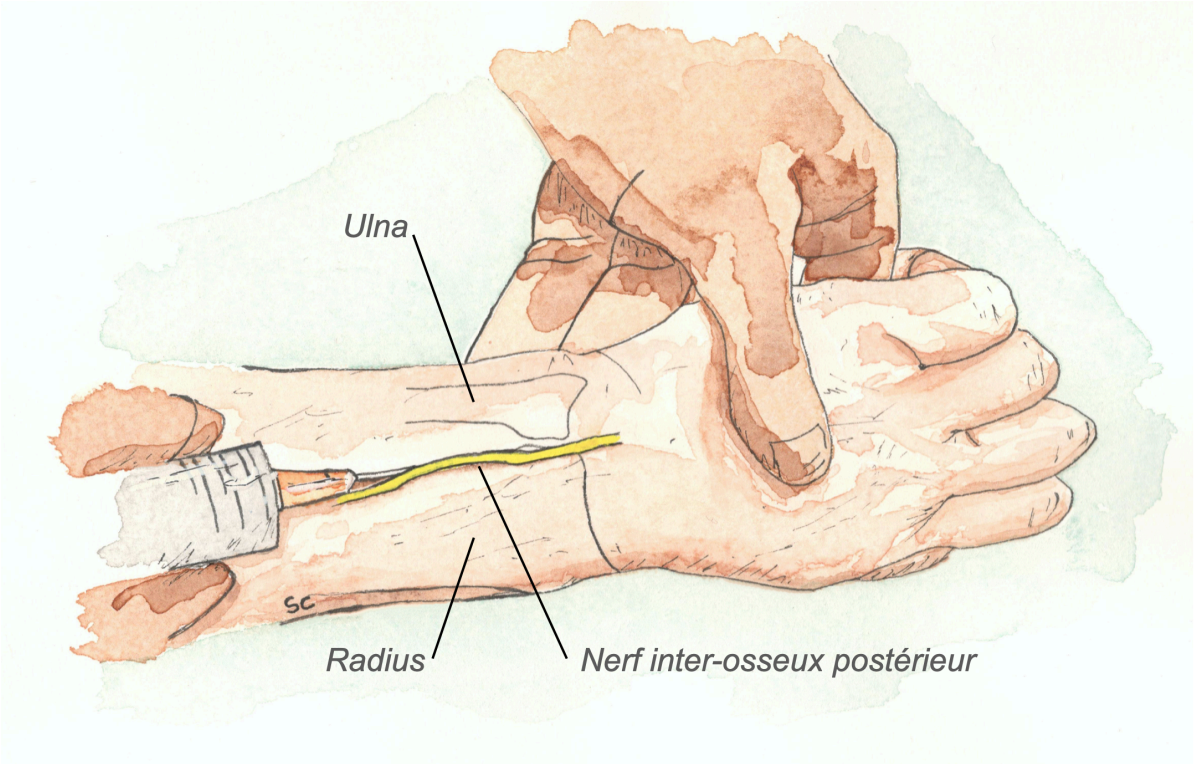


Figure 11 : Bloc du nerf interosseux postérieur, schéma

Le contact verbal est maintenu pendant toute la durée de réalisation du bloc de poignet, et les signes d'un potentiel passage d'anesthésiques locaux en intraveineux sont recherchés en peropératoire : paresthésies des lèvres, étourdissements, vertiges, bourdonnements d'oreille, troubles de l'accommodation visuelle/diplopie, désorientation tempo-spatiale, somnolence.

Licence CC BY-NC-ND 3.0

4.2.3.2.7. La traçante au garrot

Le bras est posé en abduction, l'injection se fait en sous-cutané, de proche en proche par tumescence, sur toute la zone cutanée d'appui du garrot (**figure 12**).

Ici encore, le test de reflux avant injection est indispensable en raison de la proximité d'axes vasculaires majeurs dans cette zone (veines céphalique, basilique, artère humérale).

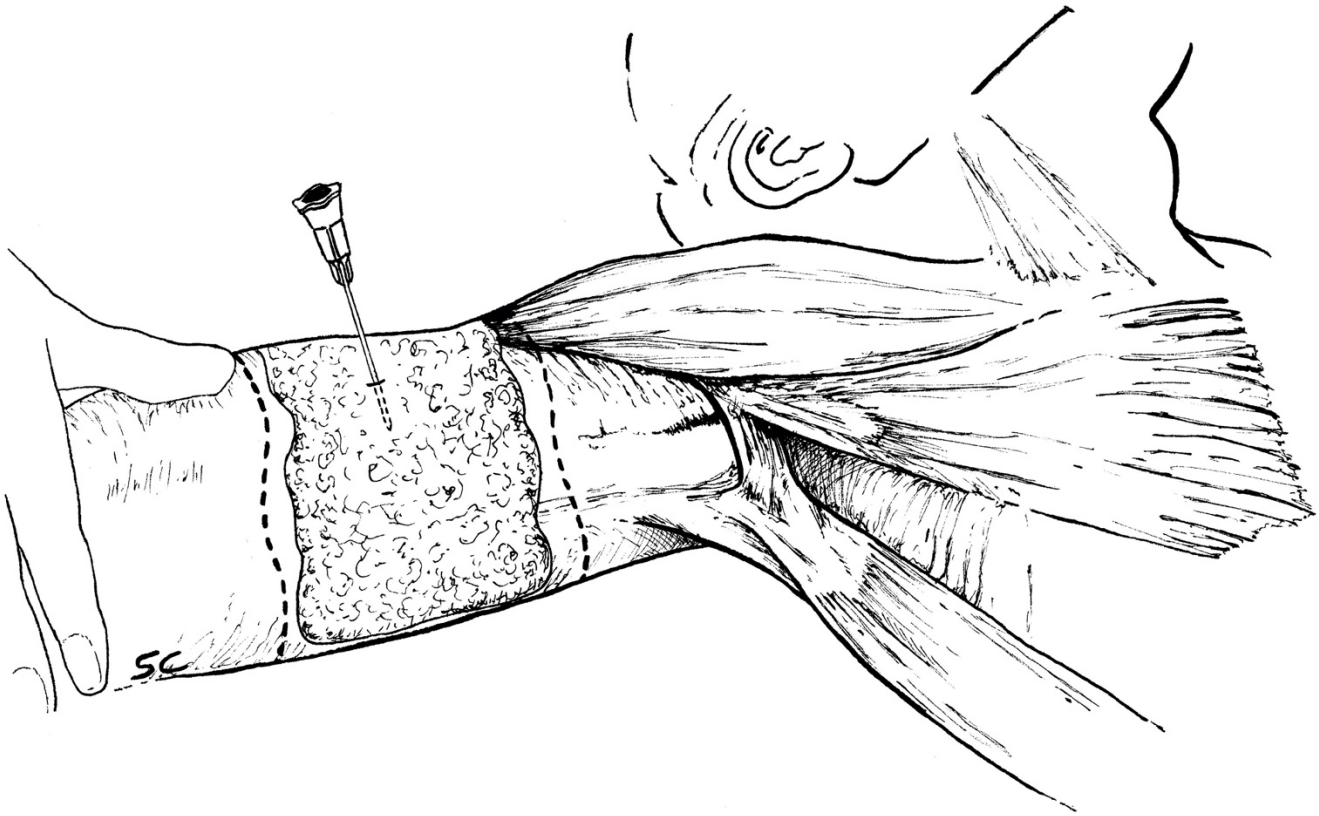


Figure 12 : Traçante au garrot, schéma

Licence CC BY-NC-ND 3.0

4.2.4. Prise en charge de la douleur post-opératoire

Nous avons mis en place un protocole d'antalgie post-opératoire dédié aux blocs de poignets informatisé via une prescription connectée comprenant :

- PARACETAMOL, 1 gramme, 4 fois par jour maximum si douleur
- ACUPAN 20mg Per Os, si douleur non soulagée par le paracétamol, maximum 80mg par jour
- OXYNORM Per Os orodispersible, 5mg, si douleur non soulagée par paracétamol et acupan, maximum 6 cp par jour
- Surveillance de la douleur et de la récupération du bloc sensitif, toutes les heures.

Licence CC BY-NC-ND 3.0

4.2.5. Recueil des données pour les blocs de poignet

Le recueil des données était réalisé sur trois fiches : un recueil peropératoire, un questionnaire de satisfaction du chirurgien post-opératoire, et une fiche de suivi du patient.

4.2.5.1. Fiche de recueil peropératoire

Les données au moment de l'anesthésie et pendant la chirurgie ont été colligées dans une fiche de recueil peropératoire (**annexe 5**).

Nous avons recueilli différentes données :

- l'heure d'arrivée au service des urgences
- l'heure de début de réalisation du geste anesthésique
- l'heure de fin du geste anesthésique
- l'heure de début d'analgésie
- l'heure d'incision
- l'heure de fin de geste chirurgical
- dose totale de solution injectée

La douleur peropératoire était recueillie de la façon suivante :

- Douleur à l'injection, par échelle numérique
- Douleur liée au garrot, par échelle numérique, classée en 3 catégories :
    - Faible ou absente : <3
    - Modérée : 3 à 5
    - Importante : >5

D'éventuels signes d'intoxication aux anesthésiques locaux par passage systémique intravasculaire ou réabsorption étaient systématiquement recherchés pendant la réalisation de l'anesthésie et pendant le geste chirurgical, à l'aide de la fiche de diagnostic proposée par la Société Française d'Anesthésie et de Réanimation (**annexe 3**).

Licence CC BY-NC-ND 3.0

4.2.5.2. Questionnaire satisfaction chirurgien

A la fin du temps chirurgical, un questionnaire de satisfaction était rempli par le chirurgien (**annexe 8**), concernant :

- la disponibilité des produits
- la clarté du protocole d'injection
- la facilité de réalisation
- la durée d'obtention de l'anesthésie
- le temps d'efficacité de l'anesthésie

4.2.5.3. Fiche de suivi des patients

Les patients étaient ensuite revus aux consultations de suivi post-opératoire à trois semaines, six semaines, trois mois et six mois post-opératoires.

L'évaluation lors du suivi a été effectuée de la manière suivante :

- à 3 semaines : questionnaire de satisfaction patient (**annexe 6**) + recherche de signes en faveur d'une lésion iatrogène imputable à l'anesthésie
- à 6 mois : réalisation d'un score *QuickDash*[72] (**annexe 7**) + recherche de lésion iatrogène.

Licence CC BY-NC-ND 3.0

4.3. Blocs axillaires

4.3.1. Inclusion des patients pour les blocs axillaires

Pour chaque bloc de poignet réalisé, nous avons sélectionné un bloc axillaire correspondant réalisé sur la même période, soit un total de 100 patients.
Ce recueil était rétrospectif (**annexe 9**).

- **Critères d'inclusion**
  Les critères d'inclusion étaient les mêmes que pour les blocs de poignets.

- **Critères d'exclusion**
  Les critères d'exclusion étaient les mêmes que pour les blocs de poignets.

Afin de rendre comparable les deux séries (blocs de poignets et blocs axillaires), nous avions décidé à priori d'apparier les patients des deux populations sur les facteurs de confusion potentiels suivants retrouvés dans la littérature :

- **L'obésité** (principal facteur confondant susceptible d'interférer avec la réussite des anesthésies locorégionales)[73,74]

- **Les types de traumatismes** (facteur confondant car influençant la douleur post-opératoire et la durée du geste opératoire), nous avons ainsi décidé de grouper les gestes chirurgicaux en fonction de leur durée : répartis en 2 catégories :

  - **Atteinte tissulaire uniquement,** comprenant :
    - Atteinte cutanée
    - Lésion vasculaire
    - Lésion nerveuse
    - Lésion tendineuse

  - **Lésion comprenant au moins une fracture** (atteinte osseuse).

Licence CC BY-NC-ND 3.0

Cet appariement a été réalisé par deux investigateurs indépendants et les dissensions réglées par un troisième opérateur extérieur à l'étude.

Il est à noter que nous avons volontairement exclus les patients dont la prise en charge chirurgicale par bloc axillaire n'était pas réalisée le jour même (reportée au lendemain ou, lorsque cela était possible, à un jour ultérieur). Cette exclusion nous a permis d'éviter un biais d'inclusion potentiel en majorant de façon excessive les délais de prise en charge.

4.3.2. Protocole d'anesthésie par bloc axillaire

Le protocole utilisé pour la réalisation des blocs axillaires était celui de l'équipe d'anesthésie du CHU de Limoges, en adéquation avec celui de la Société Française d'Anesthésie et de Réanimation[75].

4.3.3. Prise en charge de la douleur post-opératoire

Le protocole de prise en charge de la douleur post-opératoire était le même que celui des blocs des poignets.

Licence CC BY-NC-ND 3.0

4.3.4. Recueil des données pour les blocs axillaires

4.3.4.1. Recueil pré- et peropératoire

Les données avant, pendant l'anesthésie et pendant la chirurgie ont été colligées dans une fiche de recueil (**annexe 9**).

Nous avons recueilli différentes données :

- l'heure d'arrivée au service des urgences
- l'heure de début de réalisation du geste anesthésique
- l'heure d'incision
- l'heure de fin du geste chirurgical

4.3.4.2. Recueil post-opératoire

La valeur du *QuickDash* à la consultation de contrôle du 6ème mois, lorsqu'elle était disponible, était recueillie, ainsi que d'éventuels signes en faveur d'une lésion iatrogène imputable au bloc axillaire.

Licence CC BY-NC-ND 3.0

4.4. Exploitation des données (méthodologie statistique)

4.4.1. Critère de jugement principal

- **Etude de supériorité : délais préopératoires**

Le critère de jugement principal de l'étude de supériorité était le délai de prise en charge, exprimé en minutes.

- **Etude d'équivalence : douleur post-opératoire**

Le critère de jugement principal de l'étude d'équivalence était la douleur post-opératoire selon l'échelle numérique (EN), exprimé en valeurs ordinales.

- **Etude de non infériorité : complications iatrogènes**

Le critère de jugement principal de l'étude de non infériorité était l'incidence de lésions iatrogènes aux consultations de contrôle.

4.4.2. Tests statistiques

4.4.2.1. Comparabilité des deux populations

Pour nous assurer de la comparabilité des deux populations, nous avons utilisé les tests T de Student et de Mann-Whitney avec un seuil de $p < 0,05$ considéré comme significatif concernant les données suivantes :

- L'âge
- L'IMC
- La durée opératoire

Licence CC BY-NC-ND 3.0

Le test du Chi2 et l'Odds Ratio ont été utilisés pour vérifier la comparabilité des deux populations pour les types de lésions, l'intoxication éthylo-tabagique et la prise de toxiques, avec un seuil de $p < 0,05$ considéré comme significatif.

4.4.2.2. Étude de supériorité : délais de prise en charge

Les délais de prise en charge ont été comparés avec les tests T de Student et de Wilcoxon. Un seuil de $p < 0,05$ était considéré comme significatif.

4.4.2.3. Étude d'équivalence : douleur post-opératoire

Les valeurs concernant la douleur post-opératoire ont été comparées avec les tests T de Student et de Wilcoxon. Un seuil de $p < 0,05$ était considéré comme significatif.

4.4.2.4. Etude de non infériorité : complications iatrogènes

Les valeurs du *QuickDash* et l'incidence des complications iatrogènes ont été comparées avec les tests T de Student et de Wilcoxon. Un seuil de $p < 0,05$ était considéré comme significatif.

4.4.2.5. Divers

Les valeurs quantitatives ont été calculées en moyenne et écart-type, les valeurs qualitatives sont données en nombre absolu et en pourcentage de la population étudiée.

Licence CC BY-NC-ND 3.0

Résultats

5.1. Analyse descriptive et comparabilité des populations

5.1.1. Populations de l'étude

- **Blocs de poignets**

Notre étude des blocs de poignets comprenait 71 hommes pour 29 femmes (sex-ratio 2,45), l'âge moyen était de 48 ans (18-92 ans).

- **Blocs axillaires**

La population des blocs axillaires comprenait 73 hommes pour 27 femmes (sex-ratio 2,70), l'âge moyen était de 46,28 ans (18-90 ans).

Les caractéristiques des populations sont résumées dans le **tableau 5**.

Tableau 5: Caractéristiques des deux populations

Caractéristiques	Blocs de poignets N=100	Blocs axillaires N=100	Valeur de p
Âge moyen* (années)	48 ± 20,5	46 ± 18,2	0,66**
Sexe			
- **Hommes**	71	73	
- **Femmes**	29	27	
Sex ratio	2,45	2,7	
IMC moyen* (kg/m²)	25,78 ±4,9	25,81 ± 4,9	0,89***
Comorbidités			
- **Tabagisme**	48	49	0,96****
- **Alcoolisme chronique**	10	8	0,78****
- **Prise de toxiques**	3	4	0,74*****

*Les valeurs sont données en moyenne, avec l'écart-type
** Test de Mann-Whitney
*** Test T de Student
**** Test du Chi2
***** Odds ratio

Licence CC BY-NC-ND 3.0

Il n'existait pas de différences significatives entre les deux populations concernant les facteurs confondants. Nos deux populations étaient donc comparables.

5.1.2. Caractéristiques des lésions

Les différents types de lésions retrouvées sous blocs de poignets et sous blocs axillaires sont résumés dans le **tableau 6**.

Tableau 6 : Caractéristiques des lésions

Caractéristiques	Blocs de poignets N=100	Blocs axillaires N=100	Valeur de p
Atteinte osseuse	30%	27%	0,22**
Atteinte tissus mous	70%	73%	0,22**
Dont* :			
- **Atteinte Cutanée**	82	87	
- **Lésion(s) nerveuse(s)**	32	25	
- **Lésion(s) tendineuse(s)**	27	34	
- **Lésion(s) Vasculaire(s)**	7	12	

***Nombre d'observations, les patients pouvant présenter plusieurs lésions, la somme totale est donc >100**

****Test du Chi2**

Dans les deux populations, les atteintes tissulaires (cutanées, tendineuses, artérielles et nerveuses) sans atteinte osseuse étaient majoritaires (70% dans la population blocs de poignets, 73% dans la population blocs axillaires), suivies par les fractures (30% vs 27%).

Le panel des gestes chirurgicaux s'étendait du parage de plaies pulpo-unguéales jusqu'aux gestes plus importants comme des réinsertions ligamentaires (entorses graves du pouce) ou des ostéosynthèses de fractures comminutives.

Il n'existait pas de différences significatives concernant les différents types de lésions. Nos populations étaient donc comparables.

Licence CC BY-NC-ND 3.0

5.1.3. Caractéristiques des anesthésies

- **Blocs de poignets**

Le délai moyen de prise en charge, entre l'arrivée du patient aux urgences et le début de réalisation du bloc était de 143,6 minutes (20-762 min).

La durée moyenne globale de réalisation des blocs de poignet était de 7,9 minutes, et la dose moyenne de solution anesthésiante injectée était de 29,7 millilitres (10-70mL).

Le délai moyen global d'installation des blocs, avant l'incision était de 8,9 minutes (2-39 min).
Le temps opératoire moyen était de 25,3 minutes (6-51min).
Les caractéristiques des blocs de poignets sont résumées dans le **tableau 7**.

Tableau 7 : Caractéristiques des blocs de poignets

Caractéristiques	N=100
Délai de prise en charge*(minutes)	143,62 ± 168,55
Temps de réalisation de l'anesthésie*(minutes)	7,95 ± 4,24
Dose de lidocaïne injectée*(ml)	29,71 ± 14,19
Délai d'action*(minutes)	8,94 ± 6,68
Durée du geste chirurgical*(minutes)	25,32 ± 10,59
Signes de passage systémique	0
Analgésie au testing initial	86
Réinjection de solution anesthésiante après première anesthésie	14
Complétion du geste sans douleur	100

***Les valeurs sont données en moyenne, avec l'écart type**

Licence CC BY-NC-ND 3.0

Il est à noter qu'il n'y avait pas d'association significative entre la quantité de solution injectée, le délai d'action et la persistance de douleurs au testing initial (p>0,05).

- **Blocs axillaires**

Le délai moyen de prise en charge, entre leur arrivée aux urgences et le début de l'anesthésie locorégionale, était de 278,9 minutes (19-798 minutes).

Le temps opératoire moyen était de 28,3 minutes (7-77).
Les caractéristiques des blocs axillaires sont résumées dans le **tableau 8**.

Tableau 8 : Caractéristiques des blocs axillaires

Caractéristiques	N=100
Délai de prise en charge*(minutes)	278,85 ± 177,11
Durée du geste chirurgical*(minutes)	28,28 ± 13,52

***Les valeurs sont données en moyenne, avec l'écart type**

Les temps opératoires ne différaient pas statistiquement (p>0,05). Nos populations étaient donc comparables sur ce critère.

Licence CC BY-NC-ND 3.0

5.1.4. Douleur per et post-opératoire

- **Blocs de poignets**

Aucun patient n'a défini la douleur à l'injection comme importante lors de la réalisation du bloc de poignet (EN >5) (**Tableau 9**).

Tableau 9 : Douleur lors de la réalisation de l'anesthésie

Caractéristiques	N=100
Douleur pendant l'anesthésie	
- Douleur faible ou absente (EN<3)	87
- Douleur modérée (3 ≤EN≤5)	13
- Douleur importante (EN>5)	0

Nous n'avons effectué aucune traçante au garrot dans notre étude.

Sur 100 patients, 34 ont présenté un traumatisme nécessitant la mise en place d'un garrot de bras et 42 ont pu être opérés en utilisant simplement un ou plusieurs garrots de doigts (**tableau 10**).

24 patients restants n'ont pas nécessité d'exsanguination peropératoire.

Tableau 10 : Douleur et inconfort rapportés sous garrot de bras

Caractéristiques	N=100
Patients opérés avec garrot de bras	**34**
- Douleur faible ou absente (EN<3)	21
- Douleur modérée (3 ≤EN≤5)	13
- Douleur importante (EN>5)	0
Patients opérés sans garrot de bras	**66**

Licence CC BY-NC-ND 3.0

Le recueil de la douleur post-opératoire par échelle numérique (EN) retrouvait une valeur moyenne de 2,24 (0-7), avec :

- Lésions comprenant au moins une fracture : EN moyenne 2,88 (0-6)
- Lésions tissulaires uniquement (peau, tendon, nerf, artère) : EN moyenne 1,87(0-7)

La douleur post-opératoire n'était pas corrélée de façon significative à la dose de lidocaïne utilisée (p>0,05)(**figure 13**).

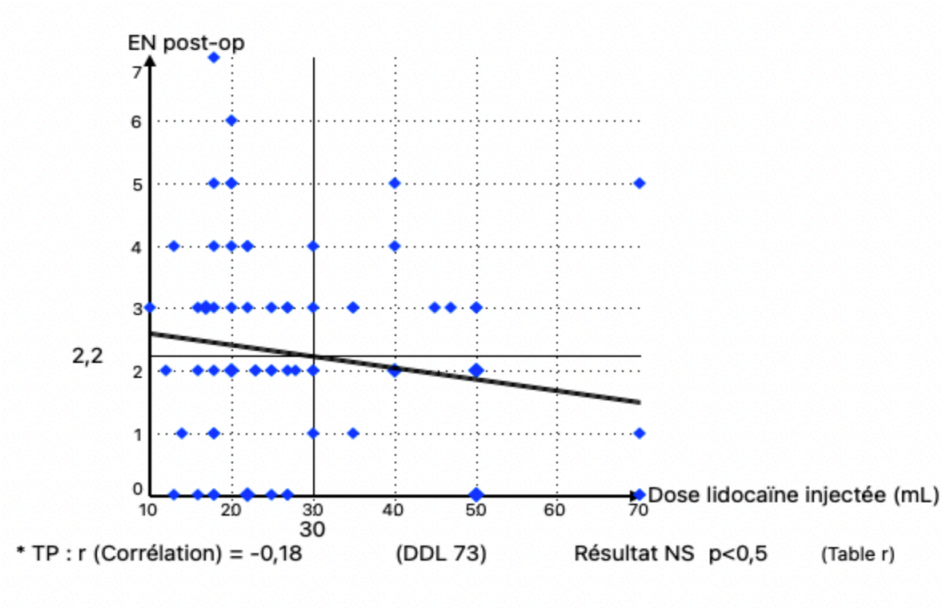


Figure 13 : Corrélation entre douleur post-opératoire et dose de lidocaïne injectée

En revanche, la dose de lidocaïne utilisée était significativement corrélée au poids des patients (**figure 14**), traduisant une bonne application du protocole de dilution (p<0,01).

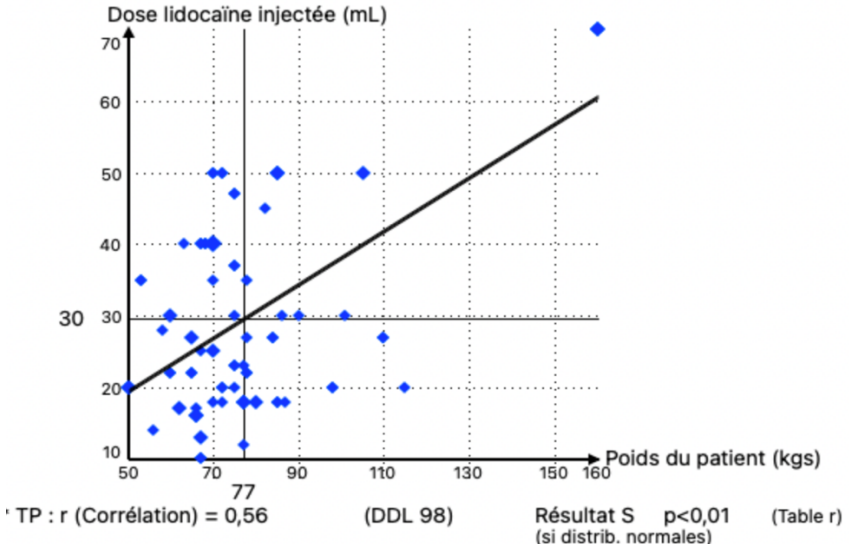


Figure 14 : Corrélation entre poids du patient et dose de lidocaïne injectée

Licence CC BY-NC-ND 3.0

- **Blocs axillaires**

Le recueil de la douleur post-opératoire par échelle numérique retrouvait une valeur moyenne de 2,13 (0-8), avec :

- Lésions comprenant au moins une fracture : EN moyenne 2,48 (0-8)
- Lésions tissulaires uniquement (peau, tendon, nerf, artère) : EN moyenne 1,96 (0-6)

Licence CC BY-NC-ND 3.0

5.1.5. Satisfaction des chirurgiens concernant les blocs de poignets

Le **tableau 11** résume les résultats de l'étude de satisfaction des chirurgiens.

Tableau 11 : Satisfaction des chirurgiens

Caractéristiques	Non satisfait	Peu satisfait	Satisfait	Très satisfait
Disponibilité des produits*	0	0	1	99
Préparation des produits*	0	0	10	90
Clarté du protocole d'injection*	0	0	13	87
Facilité de réalisation de l'anesthésie*	0	1	14	85
Durée d'obtention de l'analgésie*	0	4	18	78
Durée totale d'efficacité de l'anesthésie*	0	0	8	92
Exsanguination du champ opératoire*	0	17	55	28
Avis global*	**0**	**0**	**4**	**96**

***Les valeurs sont données en pourcentages**

La satisfaction globale des blocs de poignets était élevée avec 96% des évaluations notées « très satisfaisant » concernant :

- La disponibilité des produits (99%)
- La préparation des produits (90%)
- La clarté du protocole d'injection (87%)
- La facilité de réalisation de l'anesthésie (85%)
- La durée d'obtention de l'anesthésie (78%)
- La durée totale d'efficacité de l'anesthésie (92%)

L'exsanguination du champ opératoire était jugée insuffisante dans 17% des cas, corrélée à une mauvaise tolérance du garrot.

Licence CC BY-NC-ND 3.0

5.1.6. Satisfaction des patients concernant les blocs de poignets

94% des patients étaient satisfaits de leur prise en charge par bloc de poignet, et 92% d'entre eux opteraient à nouveau pour cette technique si une situation similaire se présentait (**tableau 12**).

Tableau 12 : Satisfaction des patients vis-à-vis des blocs de poignets

Caractéristiques	N=100
Patients satisfaits par leur bloc de poignet :	
- Oui	94
- Non	6
Patients enclins à opter à nouveau pour un bloc de poignet :	
- Oui	92
- Non	8

Licence CC BY-NC-ND 3.0

5.2. Analyse de supériorité : délais de prise en charge

Les délais de prise en charge étaient significativement plus courts dans la population des blocs de poignets (p<0,001) comparativement aux blocs axillaires (**tableau 13**), de plus de deux heures en moyenne (135,3 minutes), soit presque deux fois plus court (1,94).

Tableau 13 : Délais de prise en charge

Caractéristiques	Blocs de poignets N=100	Blocs axillaires N=100	Valeur de p
Délais de prise en charge* (minutes)	143,62 ± 168,55	278,85 ± 177,11	<0,001

***Les valeurs sont données en moyenne, avec l'écart-type**

5.3. Analyse d'équivalence : douleur post-opératoire

Dans cette étude, nous n'avons pas retrouvé de différence significative concernant la douleur post-opératoire, que les lésions comprennent ou non une atteinte osseuse (**tableau 14**).

Tableau 14 : Douleur post-opératoire

Caractéristiques	Blocs de poignets N=100	Blocs axillaires N=100	Valeur de p
Douleur post-opératoire* (EN) **:**	2,24	2,13	NS
dont :			
- Lésion des tissus mous uniquement :	1,87	1,96	NS
- Lésions comprenant au moins une fracture :	2,88	2,48	NS

***Les valeurs sont données en moyenne**

Licence CC BY-NC-ND 3.0

5.4. Analyse de non infériorité : complications iatrogènes

Nous n'avons, au terme des six mois post-opératoires, relevé aucune complication imputable au geste anesthésique, en termes d'atteinte nerveuse, vasculaire ou infectieuses aux points d'injections dans les deux populations.

Le *QuickDash* à 6 mois était en moyenne de 11,8 pour les blocs de poignets contre 12,1 pour les blocs axillaires. Cette différence n'était pas significative (**figure 15**).

	Nb	Valeurs (U)	Moyenne
QuickDash BP	29		11,8
QuickDash BAX	29		12,1

2 11,94 34

* TP1 : t (Student) (couples) = 0,23 (DDL 28) Résultat NS p<0,9 (Table t)

* TnP : T (Wilcoxon) (couples) = 0,05 Résultat NS p<0,96 (Table ER)

Figure 15 : Comparaison des valeurs du QuickDash à 6 mois

Licence CC BY-NC-ND 3.0

DISCUSSION

6.1. Conclusions à tirer de l'étude

Les délais de prise en charge étaient environ deux fois plus courts dans le groupe blocs de poignets comparativement aux blocs axillaires, cette différence était significative.

Nous n'avons pas retrouvé de différence significative concernant la douleur post-opératoire dans les deux populations, lorsque les lésions étaient tissulaires, mais également lorsqu'elles comprenaient au moins une fracture.

Nous n'avons pas retrouvé de complications iatrogènes imputables ni aux blocs de poignets ni aux blocs axillaires au suivi.

Dans les blocs de poignets, nous n'avons pas retrouvé d'association significative entre la quantité de solution injectée, le délai d'action et la persistance de douleurs au testing initial. La douleur post-opératoire n'était pas corrélée de façon significative à la dose de lidocaïne utilisée.

Licence CC BY-NC-ND 3.0

6.2. Biais

Notre protocole prévoyait initialement de colliger de façon prospective les données relatives aux blocs axillaires. Ceci n'a cependant pas pu être réalisé, induisant un biais d'information quant au recueil des complications iatrogènes des blocs axillaires.

Afin de limiter ce biais nous avons eu recours à posteriori à un recueil lors des consultations de suivi des potentiels signes de lésions iatrogènes des blocs axillaires.
Aucune complication iatrogène n'est à déplorer, ce qui est aussi en accord avec la littérature[22].

Le recueil du score quick DASH a été réalisé par téléphone auprès de 29 blocs axillaires et 67 blocs de poignets à 6 mois de la procédure chirurgicale.
La disparité s'explique par la difficulté de colliger ces données pour les blocs axillaires qui n'ont pas été suivis prospectivement. Aucune différence significative entre ces deux groupes n'a pu être mise en évidence conformément à la littérature[76,77].

La technique d'appariement à priori entre les blocs axillaires et les blocs de poignets est aussi discutable, une randomisation aurait été de meilleure validité. Cependant, elle nous paraissait peu éthique.

Le recueil de satisfaction des patients (concernant les blocs de poignets) aux consultations de suivi est également inducteur d'un possible biais d'oubli : le patient n'étant en général plus douloureux lors de ces consultations, il risque de sous-évaluer l'inconfort rencontré lors de l'anesthésie. Cependant la satisfaction postopératoire immédiate et la satisfaction à 3 semaines étaient similaires. Il apparaît aussi dans la littérature que le biais d'oubli reste limité lorsque la satisfaction initiale est élevée[78].

Étant donné que le praticien réalisant l'anesthésie était également celui qui réalisait le geste chirurgical, un biais potentiel de suggestivité était possible lors du recueil des données concernant la satisfaction post-opératoire de son patient.

Licence CC BY-NC-ND 3.0

Nous avions volontairement prévu d'exclure et effectivement exclu de notre étude les blocs axillaires non réalisés le jour même. Ceci induit un délai préopératoire artificiellement plus court pour les blocs axillaires introduit un biais dans l'étude.
Cependant ce biais est défavorable pour les blocs de poignets, ce qui ne nuit pas à la significativité des résultats.

Licence CC BY-NC-ND 3.0

6.3. Intérêts de l'étude / Validité externe

6.3.1. Concernant l'étude

Il s'agit, à notre connaissance, de la seule étude comparant les blocs de poignets aux blocs axillaires sur un grand nombre de sujets.

Cette technique est simple de réalisation, son apprentissage et sa transmission sont rapides. Avant la mise en place de ce protocole, deux chirurgiens pratiquaient couramment ce type d'anesthésie, et six autres chirurgiens ont réalisé des blocs de poignets pendant cette étude. Parmi eux, trois supplémentaires en pratiquent régulièrement depuis, séduits par cette technique. La pratique du blocs de poignet fait encore après cette étude partie de notre arsenal thérapeutique (10 blocs de poignets par mois environ).

Elle nous a permis d'optimiser notre planification opératoire, en traumatologie mais également en chirurgie programmée.

6.3.2. Délais de prise en charge

Les délais plus courts sont expliqués par la facilité de préparation et de réalisation du bloc de poignet, mais aussi par un facteur humain, en ne nécessitant pas la mobilisation des équipes de garde d'anesthésie.

En résulte une meilleure optimisation du temps opératoire en diminuant les temps non chirurgicaux, et une meilleure logistique en terme de programmation[42].

Ceci représente un réel confort pour le patient en diminuant le temps d'appréhension et de stress préopératoire[79], et *in fine,* en diminuant le coût lié à l'hospitalisation[65].

Cet accourcissement de délai de prise en charge permet également de réduire le risque de survenue de complications, principalement infectieuses, tout en maximisant les possibilités de récupération nerveuse par exemple[2].

Licence CC BY-NC-ND 3.0

L'importance de cette rapidité de prise en charge s'est particulièrement illustrée pendant la période de pandémie de COVID 19, pendant laquelle les ressources anesthésiques étaient précieuses, nécessitant réorganisations opératoires et déprogrammations[80].

Cette rapidité de prise en charge est d'autant plus satisfaisante que nous avons volontairement exclu les patients dont la prise en charge par blocs axillaires a été reportée au lendemain ou à plusieurs jours.

6.3.3. Faible douleur à l'injection

La douleur lors de l'injection était dans la majorité des cas faible, voire absente, souvent associée à une sensation de gonflement et de tension des tissus mous, en faveur de la très bonne tolérance par le patient du bloc de poignet.

6.3.4. Temps de réalisation de l'anesthésie

Le temps de réalisation d'un bloc de poignet est relativement court (inférieur à 10 minutes). Ces données sont concordantes aux données retrouvées dans la littérature concernant les blocs axillaires[81–83] (**tableau 15**).

Tableau 15 : Temps de réalisation des blocs axillaires dans la littérature et des blocs de poignets dans notre étude

Etude	Durée en min
Chan et al[81]	9.3 ± 4min
Sites et al[82]	7.9 ± 3.9min
Casati et al[83]	6.7 ± 1,3min
Notre étude (blocs de poignets)	**7.9 ± 4,2min**

Licence CC BY-NC-ND 3.0

6.3.5. Volumes injectés

Le volume de solution anesthésique injecté dans cette étude était également en adéquation avec la littérature concernant les blocs de poignets : par exemple environ 10mL pour le bloc du nerf médian[30].

6.3.6. Absence de bloc moteur

L'absence d'anesthésie des corps musculaires des principaux muscles permettant la mobilisation des doigts longs et du pouce, et par conséquent, l'absence de bloc moteur, est intéressante dans la réalisation de certains gestes chirurgicaux, comme lors des ténolyses, où les volants de mobilités actives sont constatés en peropératoire.

Elle nous a été utile pour tester nos sutures tendineuses, ou même la stabilité de certaines ostéosynthèses tout en permettant de déceler d'éventuels troubles rotatoires, notamment des doigts longs[32].

6.3.7. Durée de l'antalgie peropératoire

Lorsque l'anesthésie était obtenue sur les territoires intéressés par la chirurgie, l'ensemble des gestes ont pu être complétés sans levée de l'anesthésie, avec certains résultats très satisfaisants, jusqu'à 51 minutes de temps opératoire, malgré la courte durée d'action de la lidocaïne[84].

6.3.8. Temps d'hospitalisation

L'absence de bloc moteur et sensitif sur l'ensemble du membre supérieur permet également une sortie d'hospitalisation plus précoce car elle nécessite moins de temps de surveillance post-anesthésique[85] et diminue les risques de complications post-opératoires liées à l'anesthésie (traumatismes sur le membre supérieur encore anesthésié, syndrome des loges de la main survenant sous bloc axillaire…)[86].

Licence CC BY-NC-ND 3.0

6.3.9. Satisfaction patient

La satisfaction globale rapportée par les patients concernant les blocs de poignets est élevée, 92 d'entre eux susceptibles d'opter à nouveau pour cette technique si une situation semblable se reproduisait.

Ces chiffres sont retrouvés dans la littérature (entre 83 et 96% [32,87,88], et jusqu'à 99% pour les chirurgies mineures comme la chirurgie du doigt à ressaut) [89].

L'anxiété du patient est également diminuée par le maintien d'un contact verbal avec le patient durant l'anesthésie puis le geste chirurgical[90].

La participation du patient pendant le geste chirurgical a montré son efficacité et son importance en termes de satisfaction[91], de résultats fonctionnels dans les suites post-opératoires[92], et de diminution de la consommation d'antalgiques post-opératoires[87].

6.3.10. Douleur post-opératoire

L'analyse du recueil de la douleur post-opératoire ne permettait pas de retrouver de différence significative en terme d'antalgie post-opératoire lorsque les plaies concernaient les tissus mous (peau, tendon, nerf, os) entre les groupes blocs de poignets et blocs axillaires. Ces données étaient concordantes aux données de la littérature[93].

En revanche, nous n'avons pas pu retrouver de différence significative sur la douleur post-opératoire des traumatismes comprenant une ou plusieurs fractures, contrairement à ce qui est retrouvé dans la littérature[93].

Licence CC BY-NC-ND 3.0

6.4. Points faibles / Validité externe

6.4.1. Douleurs résiduelles au testing initial : facteurs anatomiques

Au niveau du territoire du nerf médian, certains échecs peuvent être expliqués par une infiltration limitée au-dessus du fascia antébrachial, ce dernier jouant alors un rôle de barrière naturelle limitant la progression de l'anesthésie. Cette donnée n'a pu être vérifiée en pratique car l'échographie n'était pas utilisée lors de la réalisation des blocs de poignets, mais il s'agit d'une situation décrite dans la littérature : Neal et al. ont observé que même une quantité importante de lidocaïne (20mL) était parfois insuffisante pour obtenir un bloc complet du nerf médian lorsque l'injection était effectuée en position sous-cutanée et non sous le fascia antébrachial[51,94]. L'utilisation d'aiguilles à biseau court permet d'augmenter la perception du fascia antébrachial lors de l'anesthésie et permet de diminuer le risque d'injection sus-fascial[61].

Certaines douleurs résiduelles lors de la réalisation d'un geste osseux sur les métacarpiens ont été rencontrées lors du début de notre pratique. Celles-ci sont dues au fait que les métacarpiens sont innervés en partie par le nerf interosseux postérieur. Il faut donc systématiquement effectuer un bloc de ce nerf lors de ces indications[52,95].

L'existence d'une division haute de la branche sensitive palmaire du nerf médian, entre le coude et le ligament annulaire antérieur du carpe, peut également échapper au blocage[96], même si nous n'avons rencontré que peu de douleurs en paume dans notre étude.

Licence CC BY-NC-ND 3.0

6.4.2. Délais d'action de l'anesthésie

Certains délais d'action longs retrouvés (13 blocs dont le délai d'action était supérieur à 15 minutes, et jusqu'à 39 minutes), principalement sur les gros troncs nerveux comme le nerf médian et le nerf ulnaire, peuvent être expliqués par le diamètre important de ces nerfs, mais aussi par l'injection en position sus-aponévrotique. Ces délais restent néanmoins concordants avec différentes études, notamment Lovely et al. qui relevait, dans la réalisation de blocs du nerf médian, des délais allant jusqu'à 100 minutes pour une absence de douleur au testing à l'aiguille aux extrémités des doigts, avec un délai d'environ 30 minutes jugé satisfaisant pour l'obtention d'une analgésie confortable pour le patient[61].

Dans la grande majorité des cas, les douleurs lors du testing avant l'incision n'ont pas nécessité de réinjection ou de complément d'anesthésie par infiltration locale. Un simple temps d'attente de quelques minutes supplémentaires a été suffisant.

Cependant, dans 13 cas sur 100, des douleurs persistantes avec une progression stagnante de l'anesthésie ont nécessité un complément d'anesthésie par infiltration locale ou par bloc digital lorsque cela était possible. Ce taux est supérieur à ceux retrouvés concernant les blocs axillaires (environ 5%), permis notamment grâce aux progrès des techniques écho guidées[83,97].

Dans tous les cas, le geste chirurgical a pu être complété avec une anesthésie complète de la zone opératoire sans recours à une sédation ou à une anesthésie générale.

Licence CC BY-NC-ND 3.0

6.4.3. Douleurs résiduelles : facteurs socio-culturels

Plusieurs facteurs sont susceptibles d'apporter des réponses à certains échecs rencontrés lors de cette étude. Il est établi qu'un patient stressé, logorrhéique ou agité, est un facteur de risque d'augmentation des échecs[98–100].

Ces observations ont été retrouvées dans notre étude, mais nous n'avons pas pu l'établir de façon statistique car ces critères ne faisaient pas partie de notre recueil de données, au même titre que d'autres éléments comme l'origine culturelle[101].

L'anxiété du patient est une donnée qui n'a été que peu relevée dans le cadre de l'urgence, même si des scores spécifiques sont décrits, comme celui de *Spielberg[102].* Elle n'a donc pas été incluse dans notre analyse statistique.

6.4.4. Temps de garrot

Dans cette étude, un des facteurs limitants était le temps de garrot.
En effet, il est démontré que le temps de tolérance d'un garrot gonflé sans anesthésie est en moyenne de 31 minutes[57,103,104].
Même si ce temps peut être amené aux alentours de 45 minutes avec une sédation, un temps de garrot prolongé (>30-60 minutes) induit une augmentation progressive du rythme cardiaque et de la tension artérielle[30], et est associé à des douleurs persistantes post-opératoires[105].

Les douleurs de garrot sont de deux types : les premières apparaissent dès l'insufflation et sont le plus souvent pression-dépendantes, les secondes apparaissent généralement après 30 minutes de garrot pneumatique et sont indépendantes de la pression[104].

Outre la gêne pour le patient, l'augmentation de la tension artérielle due à la douleur est source de saignements peropératoires et d'inconfort pour le chirurgien.
Cette gêne fait intervenir une composante cutanée, puisqu'il a été démontré une diminution de la douleur liée au garrot par l'application cutanée d'anesthésique topique (EMLA)[106].
Cette anesthésie topique est intéressante mais n'est pas toujours réalisable car elle nécessite, pour être efficace, une application prolongée parfois incompatible avec le faible délai entre l'examen clinique par le chirurgien et le début du geste chirurgical.

Licence CC BY-NC-ND 3.0

L'incidence des douleurs modérées (3≤EN≤5) dans notre étude était de 38%. Dans la littérature, l'incidence des douleurs liées au garrot est plus importante encore, allant jusqu'à près de 50% de douleurs >3/10 (EN moyenne : 2,6 ±1,9)[107,108].

Lorsqu'un garrot pneumatique était indispensable, celui-ci était gonflé au dernier moment, une fois l'anesthésie parfaitement installée. La pression d'inflation était réglée à 100mmHg au-dessus de la pression artérielle systolique du patient.

Nous n'avons pas eu recours à la technique d'anesthésie en bague de la zone du garrot dans notre étude (traçante au garrot) : dans certains cas où une douleur était présente, le problème était résolu en dégonflant le garrot puis en le regonflant à une pression moins élevée (50 à 70mmHg au-dessus de la pression systolique) après un temps d'hémostase.

Licence CC BY-NC-ND 3.0

Conclusion

La prise en charge des plaies et traumatismes de la main par anesthésie tronculaire au poignet est une méthode sûre, ne semble pas apporter plus de risques de complications en comparaison avec les anesthésies par bloc axillaire, et permet surtout un confort pour le patient en permettant de le prendre en charge rapidement.

Facile à réaliser et fiable, elle présente un taux de satisfaction élevé, tant pour le patient que pour le chirurgien.

Cette technique d'anesthésie se prête parfaitement à la majeure partie des actes en chirurgie de la main compte tenu de leur faible temps opératoire, tout en permettant une optimisation de l'organisation opératoire dans un contexte d'augmentation croissante de la part de l'ambulatoire dans notre pratique chirurgicale.

La réalisation de ces anesthésies tronculaires au poignet nécessite en revanche une parfaite connaissance de l'anatomie et de la technique opératoire pour être la plus efficace possible, en minimisant au maximum le risque iatrogène pour le patient. Il paraît également intéressant d'utiliser l'échographie comme moyen de repérage pour optimiser la réalisation de ces blocs.

Reste le problème de l'exsanguination du champ opératoire et de la tolérance au garrot. Ces facteurs sont cependant peu limitants dans la majorité des cas, et peuvent être minimisés par certaines techniques comme la traçante au garrot, ou l'adjonction d'adrénaline à la solution anesthésiante (comme c'est le cas dans le protocole d'anesthésie par WALANT).

Licence CC BY-NC-ND 3.0

Références bibliographiques

1. Barbary S, Dap F, Dautel G. Plaies de la main. EMC - Appareil locomoteur. janv 2010;5(3):1-14.
2. Pavan F, Albarki HS, Vu J, Keating C, Leong JC. Does Delay to Theater Lead to Increased Infection Rates in Hand Trauma? A Retrospective Cohort Study: Plastic and Reconstructive Surgery - Global Open. nov 2018;6(11):e2025.
3. Schädel-Höpfner M, Siebert H. Operative Versorgungsstrategien für Handverletzungen beim Polytrauma: Eine systematische Literaturübersicht. Unfallchirurg. oct 2005;108(10):850-7.
4. Nellans KW, Kowalski E, Chung KC. The Epidemiology of Distal Radius Fractures. Hand Clinics. mai 2012;28(2):113-25.
5. Kenesi C, Masmejean E. [Emergency treatment of hand trauma in France, an important public health challenge]. Bull Acad Natl Med. 2004;188(5):793-800; discussion 800-801.
6. Şahin F, Akca H, Akkaya N, Zincir ÖD, Işık A. Cost analysis and related factors in patients with traumatic hand injury. J Hand Surg Eur Vol. juill 2013;38(6):673-9.
7. Rosberg H-E, Carlsson KS, Cederlund RI, Ramel E, Dahlin LB. Costs and outcome for serious hand and arm injuries during the first year after trauma – a prospective study. BMC Public Health. déc 2013;13(1):501.
8. Raimbeau G. Coûts des urgences mains. Chirurgie de la Main. oct 2003;22(5):258-63.
9. Khor WS, Lazenby DJ, Campbell T, Bedford JD, Winterton RIS, Wong JK, et al. Reorganisation to a local anaesthetic trauma service improves time to treatment during the COVID-19 pandemic – experience from a UK tertiary plastic surgery centre. Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery. avr 2021;74(4):890-930.
10. Reito A, Manninen M, Karjalainen T. The Effect of Delay to Surgery on Major Complications after Primary Flexor Tendon Repair. J Hand Surg Asian-Pac Vol. juin 2019;24(02):161-8.
11. Warrender WJ, Lucasti CJ, Chapman TR, Ilyas AM. Antibiotic Management and Operative Debridement in Open Fractures of the Hand and Upper Extremity. Hand Clinics. févr 2018;34(1):9-16.
12. T.Dubert. Traumatismes de la main. In.
13. Galanakos S, Bot A, Zoubos A, Soucacos P. Psychological and Social Consequences after Reconstruction of Upper Extremity Trauma: Methods of Detection and Management. J

Licence CC BY-NC-ND 3.0

reconstr Microsurg. 17 déc 2013;30(03):193-206.
14. Deleuze A, Gentili M-E. Blocs régionaux au coude, au poignet et de la main. Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation. févr 2006;25(2):242-8.
15. Ehlert TK, Arnold DE. Local anesthesia for soft-tissue surgery. Otolaryngol Clin North Am. oct 1990;23(5):831-44.
16. Becker DE, Reed KL. Local Anesthetics: Review of Pharmacological Considerations. Anesthesia Progress. 1 juin 2012;59(2):90-102.
17. Gitman M, Fettiplace MR, Weinberg GL, Neal JM, Barrington MJ. Local Anesthetic Systemic Toxicity: A Narrative Literature Review and Clinical Update on Prevention, Diagnosis, and Management. Plastic and Reconstructive Surgery. sept 2019;144(3):783-95.
18. Janjua MS, Pak A. Axillary Block. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021.
19. Gong D-J, Yuan H-J, Zhang Z-H. Axillary arteriovenous fistula after axillary plexus block. J Anesth. août 2013;27(4):604-6.
20. Sites BD, Taenzer AH, Herrick MD, Gilloon C, Antonakakis J, Richins J, et al. Incidence of Local Anesthetic Systemic Toxicity and Postoperative Neurologic Symptoms Associated With 12,668 Ultrasound-Guided Nerve Blocks: An Analysis From a Prospective Clinical Registry. Regional Anesthesia and Pain Medicine. 2012;37(5):478-82.
21. Ecoffey C, Oger E, Marchand-Maillet F, Cimino Y, Rannou J-J, Beloeil H. Complications associated with 27 031 ultrasound-guided axillary brachial plexus blocks: A web-based survey of 36 French centres. European Journal of Anaesthesiology. nov 2014;31(11):606-10.
22. Brull R, McCartney CJL, Chan VWS, El-Beheiry H. Neurological Complications After Regional Anesthesia: Contemporary Estimates of Risk: Anesthesia & Analgesia. avr 2007;104(4):965-74.
23. Schroeder LE, Horlocker TT, Schroeder DR. The Efficacy of Axillary Block for Surgical Procedures About the Elbow: Anesthesia & Analgesia. oct 1996;83(4):747-51.
24. Kuntz F, Bouaziz H, Bur ML, Boileau S, Merle M, Laxenaire MC. Comparaison de la lidocaïne 1,5 % adrénalinée et de la mépivacaïne 1,5 % dans le bloc axillaire du plexus brachial. Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation. oct 2001;20(8):693-8.
25. Ilias W, Bardach G. [Can pathological changes in the upper arm and axilla prevent a successful axillary plexus block? A case report]. Handchirurgie. 1979;11(3-4):247-9.
26. Yanli Y. Our experiences with a single injection axillary block technique. North Clin Istanbul. 2014;1(1):39-44.

Licence CC BY-NC-ND 3.0

27. Lee R, Kim YM, Choi EM, Choi YR, Chung MH. Effect of warmed ropivacaine solution on onset and duration of axillary block. Korean J Anesthesiol. 2012;62(1):52.
28. Uppal V, Sondekoppam RV, Dhir S, Mackinnon SP, Kwofie MK, Retter S, et al. Association of obesity with failure of ultrasound-guided axillary brachial plexus block: a two-centre, prospective, observational, cohort study. Anaesthesia. 3 déc 2019;
29. Kazmers NH, Presson AP, Xu Y, Howenstein A, Tyser AR. Cost Implications of Varying the Surgical Technique, Surgical Setting, and Anesthesia Type for Carpal Tunnel Release Surgery. The Journal of Hand Surgery. nov 2018;43(11):971-977.e1.
30. Mckee DE, Lalonde DH, Thoma A, Dickson L. Achieving the Optimal Epinephrine Effect in Wide Awake Hand Surgery using Local Anesthesia without a Tourniquet. Hand (New York, N,Y). déc 2015;10(4):613-5.
31. Fulchignoni C, Alessandri Bonetti M, Rovere G, Ziranu A, Maccauro G, Pataia E. Wide awake surgery for flexor tendon primary repair: A literature review. Orthop Rev (Pavia). 25 juin 2020;
32. Kurtzman JS, Etcheson JI, Koehler SM. Wide-awake Local Anesthesia with No Tourniquet: An Updated Review. Plastic and Reconstructive Surgery - Global Open. 26 mars 2021;9(3):e3507.
33. Huang Y-C, Hsu C-J, Renn J-H, Lin K-C, Yang S-W, Tarng Y-W, et al. WALANT for distal radius fracture: open reduction with plating fixation via wide-awake local anesthesia with no tourniquet. J Orthop Surg Res. déc 2018;13(1):195.
34. Alter TH, Warrender WJ, Liss FE, Ilyas AM. A Cost Analysis of Carpal Tunnel Release Surgery Performed Wide Awake versus under Sedation: Plastic and Reconstructive Surgery. déc 2018;142(6):1532-8.
35. Tulipan J, Kim N, Abboudi J, Jones C, Liss F, Kirkpatrick W, et al. Open Carpal Tunnel Release Outcomes: Performed Wide Awake versus with Sedation. J Hand Microsurg. août 2017;09(02):074-9.
36. Pertea M, Ciobanu P, Lunca S, Grosu OM. La technique de Walant - un réel gold standard en matière d'anesthésie locale en chirurgie de la main. Hand Surgery and Rehabilitation. déc 2019;38(6):421.
37. Lalonde DH. Latest Advances in Wide Awake Hand Surgery. Hand Clinics. févr 2019;35(1):1-6.
38. Maliha SG, Cohen O, Jacoby A, Sharma S. A Cost and Efficiency Analysis of the WALANT Technique for the Management of Trigger Finger in a Procedure Room of a Major City Hospital: Plastic and Reconstructive Surgery - Global Open. nov 2019;7(11):e2509.

Licence CC BY-NC-ND 3.0

39. Deutsch CJ, Jones K, Dassayanake S, Milroy C. Concern about ischaemia drives a persistent and generation-spanning aversion to adrenaline in digital anaesthesia. JPRAS Open. juin 2021;28:61-3.
40. Moog P, Dozan M, Betzl J, Sukhova I, Kükrek H, Megerle K. WALANT–Epinephrine injection may lead to short term, reversible episodes of critical oxygen saturation in the fingertips. Arch Orthop Trauma Surg. mars 2021;141(3):527-33.
41. Nodwell T, Lalonde D. How Long does it Take Phentolamine to Reverse Adrenaline-Induced Vasoconstriction in the Finger and Hand? A Prospective, Randomized, Blinded Study: The Dalhousie Project Experimental Phase. Canadian Journal of Plastic Surgery. déc 2003;11(4):187-90.
42. Festen-Schrier VJMM, Amadio PC. Wide Awake Surgery as an Opportunity to Enhance Clinical Research. Hand Clinics. févr 2019;35(1):93-6.
43. Thomson CJ, Lalonde DH, Denkler KA, Feicht AJ. A Critical Look at the Evidence for and against Elective Epinephrine Use in the Finger: Plastic and Reconstructive Surgery. janv 2007;119(1):260-6.
44. Zhang JX, Gray J, Lalonde DH, Carr N. Digital Necrosis After Lidocaine and Epinephrine Injection in the Flexor Tendon Sheath Without Phentolamine Rescue. The Journal of Hand Surgery. févr 2017;42(2):e119-23.
45. Ruiter T, Harter T, Miladore N, Neafus A, Kasdan M. Finger amputation after injection with lidocaine and epinephrine. Eplasty. 2014;14:ic43.
46. Ahmad AA, Ubaidah Mustapa Kamal MA, Ruslan SR, Abdullah S, Ahmad AR. Plating of clavicle fracture using the wide-awake technique. Journal of Shoulder and Elbow Surgery. nov 2020;29(11):2319-25.
47. Müller CT, Christen T, Heidekruger PI, Lamouille J, Raffoul W, McKee D, et al. Wide-awake Anesthesia No Tourniquet Trapeziometacarpal Joint Prosthesis Implantation: Plastic and Reconstructive Surgery - Global Open. avr 2018;6(4):e1714.
48. Tahir M, Chaudhry EA, Ahmed N, Mamoon AH, Ahmad M, Jamali AR, et al. Ankle Fracture Fixation with Use of WALANT (Wide Awake Local Anesthesia with No Tourniquet) Technique: An Attractive Alternative for the Austere Environment. Journal of Bone and Joint Surgery. 3 mars 2021;103(5):397-404.
49. Agrawal Y, Russon K, Chakrabarti I, Kocheta A. Intra-articular and portal infiltration *versus* wrist block for analgesia after arthroscopy of the wrist: a prospective RCT. The Bone & Joint Journal. sept 2015;97-B(9):1250-6.
50. Kachare SD, Meredith LT, Kachare MD, Vivace BJ, Kapsalis CN, Muresan C, et al.

Licence CC BY-NC-ND 3.0

Surface Landmarks to Provide a Safe Ulnar Nerve Block in the Wrist: Anatomical Study and Literature Review. Eplasty. 2020;20:e12.
51. Chandrasoma J, Harrison TK, Ching H, Vokach-Brodsky L, Chu LF. Peripheral Nerve Blocks for Hand Procedures. Ingelfinger JR, éditeur. N Engl J Med. 6 sept 2018;379(10):e15.
52. Bloc S, Mercadal L, Cadas H. Distal Block for Wrist Bone Analgesia: The Anterior and Posterior Interosseous Nerves Must Be Blocked. The Journal of Hand Surgery. oct 2015;40(10):2114-5.
53. Kocheta A, Agrawal Y. Landmark Technique for a Wrist Block. JBJS Essential Surgical Techniques. 28 mars 2018;8(1):e7.
54. Wong KH, Huq NS, Nakhooda A. Hand Surgery Using Local Anesthesia. Clinics in Plastic Surgery. oct 2013;40(4):567-81.
55. Caggiano NM, Avery DM, Matullo KS. The Effect of Anesthesia Type on Nonsurgical Operating Room Time. The Journal of Hand Surgery. juin 2015;40(6):1202-1209.e1.
56. Brooks R, Kistler A, Chowdhry S, Swiergosz A, Perlin K, Kasdan ML, et al. Anatomic Landmarks to Locate the Median Nerve for Safe Wrist Block or Carpal Tunnel Steroid Injection. Eplasty. 2019;19:e19.
57. Farzam R, Jalili S, Deilami M, Kamali K. Comparison of anesthesia results between Wide Awake Local Anesthesia no Tourniquet (WALANT) and forearm tourniquet Bier block in hand surgeries: A Randomised Clinical Trial. ABJS. sept 2020;(Online First).
58. Sebastian MP. Tourniquet Pain after Ultrasound-Guided Axillary Blockade. JAICM. 18 sept 2017;3(5).
59. Schoenherr J, Bortsov A, Rowan C, Calhoun A, Fletcher A, Gracely R, et al. Effectiveness of an “Axillary Ring Block” in Reducing Tourniquet Pain in Volunteers: Double Blind, Randomized Crossover Clinical Trial. Matters. 24 mai 2016;
60. Le Saché F, Campard S, Raingeval X, Ellies E, de Fouchecour E, Douiri H, et al. Anesthésie pour la chirurgie de la main. Anesthésie & Réanimation. mars 2020;6(2):240-51.
61. Lovely LM, Chishti YZ, Woodland JL, Lalonde DH. How Much Volume of Local Anesthesia and How Long Should You Wait After Injection for an Effective Wrist Median Nerve Block? Hand (New York, N,Y). mai 2018;13(3):281-4.
62. Pires Neto PJ, Moreira L de A, Las Casas PP de. Is it safe to use local anesthesia with adrenaline in hand surgery? WALANT technique. Revista Brasileira de Ortopedia (English Edition). juin 2017;52(4):383-9.
63. Frank SG, Lalonde DH. How acidic is the lidocaine we are injecting, and how much

Licence CC BY-NC-ND 3.0

bicarbonate should we add? Canadian Journal of Plastic Surgery. mai 2012;20(2):71-3.
64. Momsen OH, Roman CM, Mohammed BA, Andersen G. [Neutralization of lidocaine-adrenaline. A simple method for less painful application of local anesthesia]. Ugeskr Laeger. 14 août 2000;162(33):4391-4.
65. Codding JL, Bhat SB, Ilyas AM. An Economic Analysis of MAC Versus WALANT: A Trigger Finger Release Surgery Case Study. Hand (New York, N,Y). juill 2017;12(4):348-51.
66. Gunasagaran J, Sean ES, Shivdas S, Amir S, Ahmad TS. Perceived comfort during minor hand surgeries with wide awake local anaesthesia no tourniquet (WALANT) versus local anaesthesia (LA)/tourniquet. Journal of Orthopaedic Surgery. sept 2017;25(3):230949901773949.
67. Porter JM, Inglefield CJ. An audit of peripheral nerve blocks for hand surgery. Ann R Coll Surg Engl. sept 1993;75(5):325-9.
68. Thompson NW, Mockford BJ, Cran GW. Absence of the palmaris longus muscle: a population study. Ulster Med J. mai 2001;70(1):22-4.
69. Selander D, Dhunér K-G, Lundborg G. Peripheral Nerve Injury due to Injection Needles used for Regional Anesthesia. Acta Anaesthesiologica Scandinavica. juin 1977;21(3):182-8.
70. Patel KB, Naik AN, Kang SY, Old MO. Aberrant Superficial Branch of the Radial Nerve–Radial Forearm Free Flap Considerations. Plastic and Reconstructive Surgery - Global Open. juin 2019;7(6):e2191.
71. Cox B, Durieux ME, Marcus MAE. Toxicity of local anaesthetics. Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology. mars 2003;17(1):111-36.
72. Hudak PL, Amadio PC, Bombardier C. Development of an upper extremity outcome measure: the DASH (disabilities of the arm, shoulder and hand) [corrected]. The Upper Extremity Collaborative Group (UECG). Am J Ind Med. juin 1996;29(6):602-8.
73. Hanouz J-L, Grandin W, Lesage A, Oriot G, Bonnieux D, Gérard J-L. Multiple Injection Axillary Brachial Plexus Block: Influence of Obesity on Failure Rate and Incidence of Acute Complications. Anesthesia & Analgesia. juill 2010;111(1):230-3.
74. Cotter JT, Nielsen KC, Guller U, Steele SM, Klein SM, Greengrass RA, et al. Increased body mass index and ASA physical status IV are risk factors for block failure in ambulatory surgery — an analysis of 9,342 blocks. Can J Anesth/J Can Anesth. oct 2004;51(8):810-6.
75. Allouane L, Paqueron X. Bloc axillaire. Annales Françaises d'Anesthésie et de

Licence CC BY-NC-ND 3.0

Réanimation. févr 2006;25(2):233-6.
76. Droog W, Lin D-Y, van Wijk JJ, Ho-Asjoe RCH, Coert JH, Stolker RJ, et al. Is It the Surgery or the Block? Incidence, Risk Factors, and Outcome of Nerve Injury following Upper Extremity Surgery: Plastic and Reconstructive Surgery - Global Open. sept 2019;7(9):e2458.
77. Sinha A, Chan V, Anastakis DJ. Anesthesia for carpal tunnel release. Can J Anesth/J Can Anesth. avr 2003;50(4):323-7.
78. Khan R, Macey A. Open carpal tunnel release under local anaesthesia: a patient satisfaction survey. Ir Med J. févr 2000;93(1):19.
79. Abd Hamid MH, Abdullah S, Ahmad AA, Narin Singh PSG, Soh EZF, Liu CY, et al. A Randomized Controlled Trial Comparing Wide-Awake Local Anesthesia With No Tourniquet (WALANT) to General Anesthesia in Plating of Distal Radius Fractures With Pain and Anxiety Level Perception. Cureus. 23 janv 2021;
80. Hobday D, Welman T, O'Neill N, Pahal GS. A protocol for wide awake local anaesthetic no tourniquet (WALANT) hand surgery in the context of the coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic. The Surgeon. déc 2020;18(6):e67-71.
81. Chan VWS, Perlas A, McCartney CJL, Brull R, Xu D, Abbas S. Ultrasound guidance improves success rate of axillary brachial plexus block. Can J Anesth/J Can Anesth. mars 2007;54(3):176-82.
82. Sites BD, Beach ML, Spence BC, Wiley CW, Shiffrin J, Hartman GS, et al. Ultrasound guidance improves the success rate of a perivascular axillary plexus block. Acta Anaesthesiol Scand. juill 2006;50(6):678-84.
83. Casati A, Danelli G, Baciarello M, Corradi M, Leone S, Di Cianni S, et al. A Prospective, Randomized Comparison between Ultrasound and Nerve Stimulation Guidance for Multiple Injection Axillary Brachial Plexus Block. Anesthesiology. 1 mai 2007;106(5):992-6.
84. Todd K, Berk WA, Huang R. Effect of body locale and addition of epinephrine on the duration of action of a local anesthetic agent. Annals of Emergency Medicine. juin 1992;21(6):723-6.
85. Van Demark RE, Becker HA, Anderson MC, Smith VJS. Wide-Awake Anesthesia in the In-Office Procedure Room: Lessons Learned. Hand (New York, N,Y). juill 2018;13(4):481-5.
86. Shaw M, Ahmed K. Diagnosis of acute compartment syndrome following regional anaesthesia. Anaesthesia Cases. juill 2017;5(2):50-2.
87. Davison PG, Cobb T, Lalonde DH. The Patient's Perspective on Carpal Tunnel

Licence CC BY-NC-ND 3.0

Surgery Related to the Type of Anesthesia: A Prospective Cohort Study. Hand (New York, N,Y). mars 2013;8(1):47-53.
88. Tahir M, Chaudhry EA, Zaffar Z, Anwar K, Mamoon MAH, Ahmad M, et al. Fixation of distal radius fractures using wide-awake local anaesthesia with no tourniquet (WALANT) technique: A randomized control trial of a cost-effective and resource-friendly procedure. Bone & Joint Research. juill 2020;9(7):429-39.
89. O'Neill N, Abdall-Razak A, Norton E, Kumar A, Shah H, Khatkar H, et al. Use of Wide-Awake Local Anaesthetic No Tourniquet (WALANT) in upper limb and hand surgery: A systematic review protocol. International Journal of Surgery Protocols. 2020;20:8-12.
90. Teo I, Lam W, Muthayya P, Steele K, Alexander S, Miller G. Patients' perspective of wide-awake hand surgery — 100 consecutive cases. J Hand Surg Eur Vol. nov 2013;38(9):992-9.
91. Lalonde D, Martin A. Tumescent Local Anesthesia for Hand Surgery: Improved Results, Cost Effectiveness, and Wide-Awake Patient Satisfaction. Arch Plast Surg. 2014;41(4):312.
92. Lalonde DH, Martin AL. Wide-awake Flexor Tendon Repair and Early Tendon Mobilization in Zones 1 and 2. Hand Clinics. mai 2013;29(2):207-13.
93. Miller A, Kim N, Ilyas AM. Prospective Evaluation of Opioid Consumption Following Hand Surgery Performed Wide Awake Versus With Sedation. Hand (New York, N,Y). nov 2017;12(6):606-9.
94. Neal JM, Gerancher JC, Hebl JR, Ilfeld BM, McCartney CJL, Franco CD, et al. Upper extremity regional anesthesia: essentials of our current understanding, 2008. Reg Anesth Pain Med. avr 2009;34(2):134-70.
95. Zwart K, Roeling TAP, Leeuwen WF, Schuurman AH. An Anatomical Study to the Branching Pattern of the Posterior Interosseous Nerve on the Dorsal Side of the Hand. Clin Anat. juill 2020;33(5):678-82.
96. Smith JL, Ebraheim NA. Anatomy of the palmar cutaneous branch of the median nerve: A review. Journal of Orthopaedics. nov 2019;16(6):576-9.
97. Koscielniak-Nielsen ZJ, Hesselbjerg L, Fejlberg V. Comparison of transarterial and multiple nerve stimulation techniques for an initial axillary block by 45 mL of mepivacaine 1% with adrenaline. Acta Anaesthesiologica Scandinavica. mai 1998;42(5):570-5.
98. Fuzier R, Lavidale M, Bataille B, Richez A-S, Maguès J-P. Anxiété : facteur prédictif d'échec du bloc axillaire sous neurostimulation ? Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation. nov 2010;29(11):776-81.

Licence CC BY-NC-ND 3.0

99. Capdevila X, Barthelet Y, Biboulet P, Ryckwaert Y, Rubenovitch J, d'Athis F. Effects of Perioperative Analgesic Technique on the Surgical Outcome and Duration of Rehabilitation after Major Knee Surgery. Anesthesiology. 1 juill 1999;91(1):8-15.
100. Bradt J, Dileo C. Music for stress and anxiety reduction in coronary heart disease patients. In: The Cochrane Collaboration, éditeur. Cochrane Database of Systematic Reviews. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd; 2009. p. CD006577.pub2.
101. Lebreuilly R, Sakkour S, Lebreuilly J. L'influence de la culture dans l'expression verbale de la douleur : étude comparative entre des patients cancéreux français et syriens. Revue internationale de soins palliatifs. 2012;27(4):125.
102. Marteau TM, Bekker H. The development of a six-item short-form of the state scale of the Spielberger State—Trait Anxiety Inventory (STAI). British Journal of Clinical Psychology. sept 1992;31(3):301-6.
103. Maury AC, Roy WS. A Prospective, Randomized, Controlled Trial of Forearm Versus Upper Arm Tourniquet Tolerance. Journal of Hand Surgery. août 2002;27(4):359-60.
104. Hagenouw RR, Bridenbaugh PO, van Egmond J, Stuebing R. Tourniquet pain: a volunteer study. Anesth Analg. nov 1986;65(11):1175-80.
105. Ralte P, Selvan D, Morapudi S, Kumar G, Waseem M. Haemostasis in Open Carpal Tunnel Release: Tourniquet vs Local Anaesthetic and Adrenaline. TOORTHJ. 27 août 2010;4(1):234-6.
106. Tsai Y-C, Lai Y-Y, Chang C-L. Comparison of the effect of emla cream, subcutaneous ring anaesthesia and a double cuff technique in the prevention of tourniquet pain. British Journal of Anaesthesia. avr 1993;70(4):394-6.
107. Delaunay L, Chelly JE. Blocks at the wrist provide effective anesthesia for carpal tunnel release. Can J Anesth/J Can Anesth. juill 2001;48(7):656-60.
108. Altissimi M, Mancini G. Surgical release of the median nerve under local anaesthesia for carpal tunnel syndrome. The Journal of Hand Surgery: Journal of the British Society for Surgery of the Hand. nov 1988;13(4):395-6.

Licence CC BY-NC-ND 3.0

Annexes

Annexe 1: Formulaire de consentement éclairé, page 1 95
Annexe 2: Formulaire de consentement éclairé, page 2 96
Annexe 3. Fiche de diagnostic des intoxications aux anesthésiques locaux 97
Annexe 4: Protocole d'anesthésie par bloc de poignet 98
Annexe 5. Fiche de recueil peropératoire 99
Annexe 6: Fiche de recueil post-opératoire 100
Annexe 7: **Score de *QuickDash*** 101
Annexe 8. Questionnaire de satisfaction chirurgien 102
Annexe 9: **Fiche de recueil des blocs axillaires** 103

Licence CC BY-NC-ND 3.0

Formulaire de consentement (d'après Fernandez & Catteeuw, 2001)

Je, soussigné déclare accepter, librement, et de façon éclairée, de participer comme sujet à l'étude intitulée :

Etude des anesthésies tronculaires au poignet dans la prise en charge chirurgicale des plaies et des traumatismes du poignet et de la main

Sous la direction de (nom du directeur de recherche) : **CHROSCIANY Sacha / MARCHEIX Pierre-Sylvain**

Promoteur : **Dr. MARCHEIX Pierre Sylvain**

Investigateur principal CHROSCIANY Sacha

But de l'étude : **L'objectif de cette étude est de comparer l'efficacité en terme d'analgésie et de confort pour le patient des blocs tronculaires distaux au poignet (réalisés par le chirurgien) à celle des blocs plexiques (réalisés par l'anesthésiste) dans la prise en charge des lesions traumatiques (peau os nerf tendons) du poignet et de la main.**

Engagement du participant :
L'étude porte sur l'évaluation de votre douleur et de votre satisfaction de votre prise en charge anesthésique au bloc opératoire du CHU de Limoges et se poursuivra dans le service de chirurgie orthopédique en recueillant des données observationnelles concernant votre prise en charge sans la modifier, en vous demandant répondre à des questions simples pendant et après la procédure anesthésique et le geste chirurgical, concernant votre douleur et votre confort.

Engagement de l'investigateur principal : en tant qu'investigateur principal, il s'engage à mener cette recherche selon les dispositions éthiques et déontologiques, à protéger l'intégrité physique, psychologique et sociale des personnes tout au long de la recherche et à assurer la confidentialité des informations recueillies. Il s'engage également à fournir aux participants tout le soutien permettant d'atténuer les effets négatifs pouvant découler de la participation à cette recherche.
Liberté du participant : le consentement pour poursuivre la recherche peut être retiré à tout moment sans donner de raison et sans encourir aucune responsabilité ni conséquence. Les réponses aux questions ont un caractère facultatif et le défaut de réponse n'aura aucune conséquence pour le sujet.
Information du participant : le participant a la possibilité d'obtenir des informations supplémentaires concernant cette étude auprès de l'investigateur principal, et ce dans les limites des contraintes du plan de recherche.
Confidentialité des informations : toutes les informations concernant les participants seront conservées de façon anonyme et confidentielle. Le traitement informatique n'est pas nominatif, il n'entre pas de ce fait dans la loi Informatique et Liberté (le droit d'accès et de rectification

Annexe 1: Formulaire de consentement éclairé, page 1

Licence CC BY-NC-ND 3.0

n'est pas recevable). Cette recherche n'ayant qu'un caractère psychologique, elle n'entre pas de ce fait dans la loi Huriet-Sérusclat concernant la protection des personnes dans la recherche bio-médicale. La transmission des informations concernant le participant pour l'expertise ou pour la publication scientifique sera elle aussi anonyme.
Déontologie et éthique : le promoteur et l'investigateur principal s'engagent à préserver absolument la confidentialité et le secret professionnel pour toutes les informations concernant le participant (titre I, articles 1,3,5 et 6 et titre II, articles3, 9 et 20 du code de déontologie des psychologues, France).

Fait à le en 2 exemplaires

Signatures :

Le participant L'investigateur principal

Annexe 2 : Formulaire de consentement éclairé, page 2

Licence CC BY-NC-ND 3.0

INTOXICATION AUX ANESTHESIQUES LOCAUX

DIAGNOSTIC

- **Signes neurologiques**
  - Goût métallique
  - Dysarthrie, dysesthésies bucco-linguales
  - Vertiges, nausées, acouphènes
  - Secousses musculaires
  - Malaise, confusion, céphalée, paresthésie
  - Convulsion, coma

  et/ou
- **Signes cardiovasculaires**
  - Bradycardie, troubles de conduction
  - Hypotension, collapsus
  - Trouble du rythme ventriculaire – Arrêt cardiaque

- **Facteurs favorisants**
  - Âges extrêmes
  - Patients de petit poids
  - Cardiopathies (rythmiques, ischémiques, insuffisance cardiaque)
  - Hypoxie, acidose
  - Absence d'échoguidage
  - Non respect des doses maximales (cf. verso)
- **Contexte d'injection d'AL en bolus**

  (par soignant, patient ou automatique)
  - Immédiat si injection intravasculaire
  - Retardé jusqu'à 60 minutes après bolus

APPEL A L'AIDE
ARRÊT de la chirurgie

TRAITEMENT : dans tous les cas, dès suspicion

- **Arrêt injection anesthésiques locaux**
- **Oxygénothérapie** FiO_2 = 1 (intubation si ACR ou état de mal convulsif)
- **Émulsion lipidique à 20%** : Exemple Intralipide 20%®

  Bolus 100 ml en 2-3min si poids > 70 kg (1,5 ml/kg si poids < 70 kg)

  si hémodynamique instable répéter bolus après 5 minutes (maximum 3 bolus)

  Perfusion 250 ml en 15-20 min si poids > 70 kg (0,25 ml/kg/min si poids < 70 kg)

  si hémodynamique instable passer à 0,5 ml/kg/min

  Continuer la perfusion au moins 10 min après retour à l'équilibre hémodynamique

  (Dose cumulative maximale : 12 ml/kg, soit maximum 800 ml pour 70 kg)

- **Dosage du toxique (prélèvement tube sec)**
- **Déclaration EIAS** https://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_2787301/fr/declarer-les-evenements-indesirables-graves-e

Si convulsions et/ou arrêt cardio-respiratoire

- **Benzodiazépines** si convulsions prolongées (éviter propofol)
- **Réanimation cardio-respiratoire prolongée** (> 1h) : cf. ACR
  - Adrénaline en dose titrée 0,05 à 0,1 mg (à faible dose)
  - Amiodarone si arythmie ventriculaire (pas de lidocaïne)
  - Si ACR réfractaire, envisager assistance cardio-circulatoire ECMO
- **Surveillance monitorée** pendant au minimum 6 heures

Réalisé en 2016 par le CAMR et relu en 2021 par le comité douleur ALR
RPE SFAR 2018 : ALR perinerveuse https://sfar.org/wp-content/uploads/2019/10/rfe-anesthesie-loco-regionale-perinerveuse.pdf
American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine Local Anesthetic Systemic Toxicity checklist : 2020 version. *Reg Anesth Pain Med* 2021;46:81-82.

Annexe 3 : Fiche de diagnostic des intoxications aux anesthésiques locaux

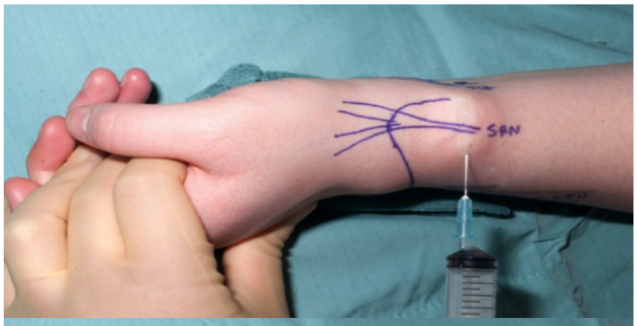
Source : Société Française d'Anesthésie et de Réanimation

Licence CC BY-NC-ND 3.0

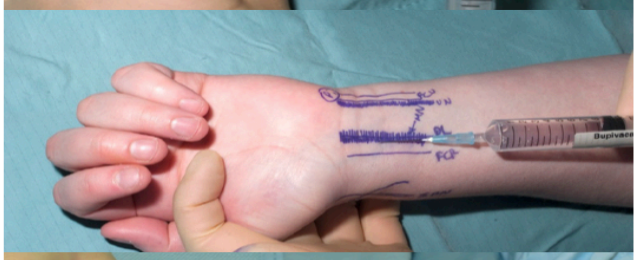
PROTOCOLE ANESTHESIE PAR BLOC DE POIGNET

	Poids <70kgs	Poids >70kgs
Petite surface	Lidocaïne: **35mL** Bicarbonates:**3,5mL** **Total: 40mL**	Lidocaïne: **50mL** Bicarbonates: **5mL** **Total: 55mL**
Grande surface / traçante garrot	Lidocaïne: **35mL** Bicarbonates: **3,5mL** Sérum phy: **40mL** **Total: 80mL**	Lidocaïne: **50mL** Bicarbonates: **5mL** Sérum phy: **45mL** **Total: 100mL**

(Lidocaïne **non adrénalinée** 1%: **dose max 5mg/kg**, Bicarbonates injectables 8,4% , pas de dose max, Serum physiologique **injectable**)



Bloc de la branche superficielle du nerf radial :
3cm en amont de la styloïde radiale



Bloc du nerf médian :
Entre le tendon du long palmaire et du long fléchisseur du carpe

Bloc du nerf ulnaire :
En ulnaire du tendon du fléchisseur ulnaire du carpe + test de reflux

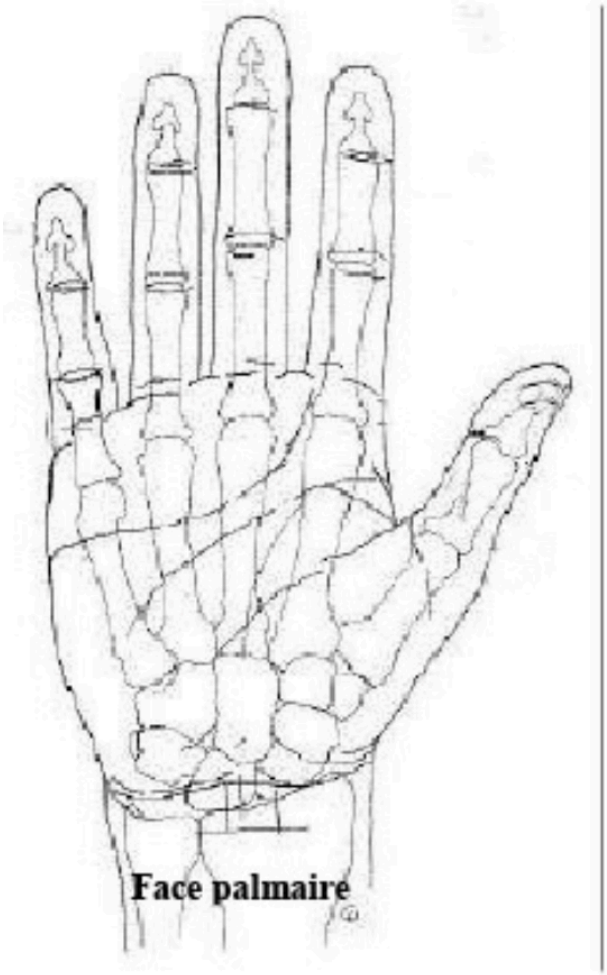
Si besoin, sur gestes sur métacarpiens :
Bloc du nerf interosseux postérieur : au contact du périoste sur le bord ulnaire du radius

Annexe 4: Protocole d'anesthésie par bloc de poignet

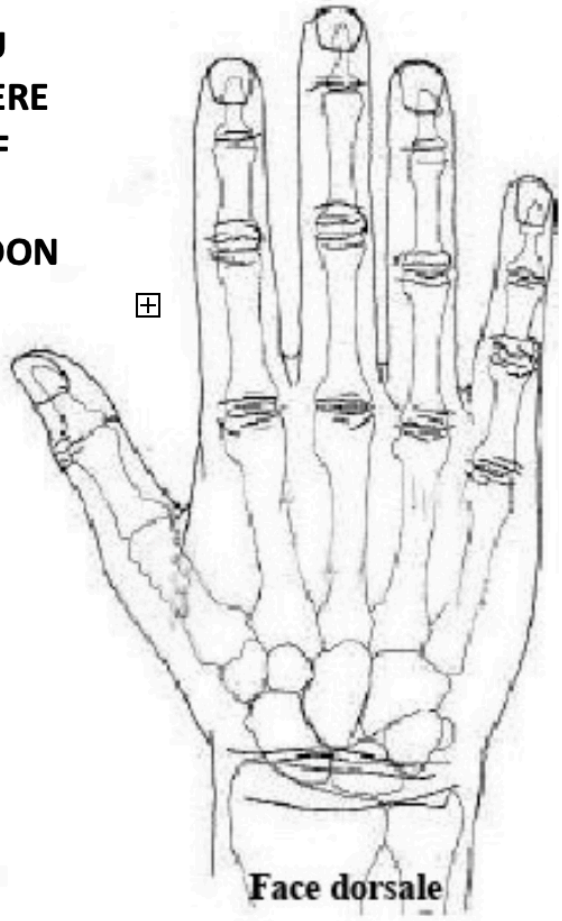
Licence CC BY-NC-ND 3.0

FICHE RECUEIL DONNEES CHIRUGIEN BLOCS DE POIGNET

TYPE DE PLAIE ET LOCALISATION (dessiner et annoter) :



P: PEAU
A: ARTERE
N: NERF
O: OS
T: TENDON



HEURE D'ARRIVEE AU CHU :

HEURE DU DEBUT DU BLOC :

HEURE DE FIN DU GESTE ANESTHESIQUE :

REALISATION D'UNE TRAÇANTE AU GARROT : OUI NON

POIDS DU PATIENT :

DOSE DE XYLOCAINE INJECTEE LORS DU BLOC (en ml) :

COMPLETION DU GESTE CHIRURGICAL SANS DOULEUR : OUI NON

SI NON, POURQUOI ? :

HEURE D'INCISION :

HEURE ANALGESIE :
HEURE DE FIN DU GESTE CHIRURGICAL :

SIGNES DE PASSAGE INTRA-VEINEUX D'ANESTHESIQUES LOCAUX :

paresthésies des lèvres - étourdissements - vertiges - bourdonnements d'oreille - troubles accommodation visuelle/diplopie - désorientation tempo-spatiale - somnolence - Modifications ECG

COMMMENTAIRES :

ETIQUETTE PATIENT

Annexe 5 : Fiche de recueil peropératoire

Licence CC BY-NC-ND 3.0

FICHE SUIVI PATIENTS BLOCS POIGNETS

PATIENT SATISFAIT DU BLOC DE POIGNET : OUI NON

PARESTHESIES OU DOULEURS NEUROPATHIQUES DANS UN TERRITOIRE NERVEUX

(Non expliquées par le traumatisme initial ou la chirurgie) : OUI NON

A L'AVENIR, LE PATIENT OPTERAIT-IL A NOUVEAU POUR UN BLOC DE POIGNET ? : OUI NON

QUICK DASH :

Annexe 6 : Fiche de recueil post-opératoire

Licence CC BY-NC-ND 3.0

Quick DASH

Veuillez évaluer vos possibilités d'effectuer les activités suivantes au cours des 7 derniers jours en entourant le chiffre placé sous la réponse appropriée

		Aucune difficulté	**Difficulté légère**	**Difficulté moyenne**	**Difficulté importante**	**Impossible**
1.	Dévisser un couvercle serré ou neuf	1	2	3	4	5
2.	Effectuer des tâches ménagères lourdes (nettoyage des sols ou des murs)	1	2	3	4	5
3.	Porter des sacs de provisions ou une mallette	1	2	3	4	5
4.	Se laver le dos	1	2	3	4	5
5.	Couper la nourriture avec un couteau	1	2	3	4	5
6.	Activités de loisir nécessitant une certaine force ou avec des chocs au niveau de l'épaule du bras ou de la main. (bricolage, tennis, golf, etc..)	1	2	3	4	5

		Pas du tout	Légèrement	Moyennement	Beaucoup	Extrêmement
7.	**Pendant les 7 derniers jours**, à quel point votre épaule, votre bras ou votre main vous a-t-elle gêné dans vos relations avec votre famille, vos amis ou vos voisins ? (entourez une seule réponse)	1	2	3	4	5

		Pas du tout limité	Légèrement limité	Moyennement limité	Très limité	Incapable
8.	**A**vez-vous été limité dans votre travail ou une de vos activités quotidiennes habituelles en raison de problèmes à votre épaule, votre bras ou votre main?	1	2	3	4	5

Veuillez évaluer la sévérité des symptômes suivants **durant les 7 derniers jours.** (entourez une réponse sur chacune des lignes)		**Aucune**	**Légère**	**Moyenne**	**Importante**	**Extrême**
9.	Douleur de l'épaule, du bras ou de la main	1	2	3	4	5
10.	Picotements ou fourmillements douloureux de l'épaule, du bras ou de la main	1	2	3	4	5

		Pas du tout perturbé	Un peu perturbé	Moyennement perturbé	Très perturbé	**Tellement perturbé que je ne peux pas dormir**
11.	**Pendant les 7 derniers jours**, votre sommeil a-t-il été perturbé par une douleur de votre épaule, de votre bras ou de votre main ? (entourez une seule réponse)	1	2	3	4	5

Le score *Quick*DASH n'est pas valable s'il y a plus d'une réponse manquante.

Calcul du score du ***Quick***DASH **= ([<u>somme des n réponses</u>] - 1) X 25, où n est égal au nombre de réponses.**

Annexe 7 : **Score de *QuickDash***

Licence CC BY-NC-ND 3.0

QUESTIONNAIRE DE SATISFACTION CHIRURGIEN CONCERNANT L'ANESTHESIE TRONCULAIRE AU POIGNET

Pour chaque item suivant, sélectionnez le niveau de satisfaction que vous jugez le plus cohérent:

Disponibilité des produits: NON SATISFAIT - PEU SATISFAIT - SATISFAIT - TRES SATISFAIT

Préparation des produits: NON SATISFAIT - PEU SATISFAIT - SATISFAIT - TRES SATISFAIT

Clarté du protocole d'injection: NON SATISFAIT - PEU SATISFAIT - SATISFAIT - TRES SATISFAIT

Facilité de réalisation de l'anesthésie: NON SATISFAIT - PEU SATISFAIT - SATISFAIT - TRES SATISFAIT

Durée d'obtention de l'analgésie: NON SATISFAIT - PEU SATISFAIT - SATISFAIT - TRES SATISFAIT

Durée totale d'efficacité de l'anesthésie: NON SATISFAIT - PEU SATISFAIT - SATISFAIT - TRES SATISFAIT

Exsanguination du champ opératoire: NON SATISFAIT - PEU SATISFAIT - SATISFAIT - TRES SATISFAIT

Avis global: NON SATISFAIT - PEU SATISFAIT - SATISFAIT - TRES SATISFAIT

Commentaires:

Annexe 8 : Questionnaire de satisfaction chirurgien

Licence CC BY-NC-ND 3.0

FICHE DE RECUEIL DES BLOCS AXILLAIRES

Nom :

Prénom :

Age :

Poids :

Taille :

Tabac : OUI/NON

OH : OUI/NON

Toxiques : OUI/NON

Date de prise en charge :

Heure d'arrivée aux urgences :

Heure de début de prise en charge anesthésique :

Heure d'incision :

Heure de fin du geste chirurgical :

Type de lésion(s) retrouvée(s) :

EN post-opératoire :

QuickDash à 6 mois :

Lésions iatrogènes imputables à l'anesthésie OUI/NON

Annexe 9 : **Fiche de recueil des blocs axillaires**

Licence CC BY-NC-ND 3.0

Serment d'Hippocrate

En présence des maîtres de cette école, de mes condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.

Je dispenserai mes soins sans distinction de race, de religion, d'idéologie ou de situation sociale.

Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser les crimes.

Je serai reconnaissant envers mes maîtres, et solidaire moralement de mes confrères. Conscient de mes responsabilités envers les patients, je continuerai à perfectionner mon savoir.

Si je remplis ce serment sans l'enfreindre, qu'il me soit donné de jouir de l'estime des hommes et de mes condisciples, si je le viole et que je me parjure, puissé-je avoir un sort contraire.

Licence CC BY-NC-ND 3.0

Etude des anesthésies tronculaires au poignet dans la prise en charge chirurgicale des plaies et des traumatismes du poignet et de la main

La traumatologie de la main et du poignet représente une part importante des passages aux urgences et dans les services de SOS main en France, représentant dans la majorité des cas une réelle urgence fonctionnelle pour le patient. L'objectif de ce travail est d'évaluer l'efficacité de l'anesthésie par bloc de poignet comparativement aux blocs axillaires, en termes de délais de prise en charge, de confort pour le patient et pour le chirurgien, et de morbidité. Il s'agit d'une étude historico-prospective, monocentrique réalisée au SOS main du CHU de Limoges, comprenant 100 patients dont la prise en charge chirurgicale a été effectuée sous anesthésie par bloc de poignet, comparés à 100 patients opérés sous blocs axillaires. En comparaison avec l'anesthésie par bloc axillaire, la prise en charge de ces plaies et traumatismes de la main et du poignet par bloc de poignet permet une diminution significative du délai de prise en charge. Il s'agit d'une méthode sûre, qui n'apporte pas plus de complications, tout en présentant un taux de satisfaction élevé, tant pour le patient que pour le chirurgien. Enfin, elle permet d'apporter des résultats équivalents sur la douleur post-opératoire. Ce type d'anesthésie est donc parfaitement adaptée à la chirurgie de la main, tant dans le cadre de l'urgence qu'en chirurgie programmée, et permet de souligner l'intérêt croissant dont elle fait l'objet ces dernières années.

Mots-clés : Traumatologie de la main, bloc de poignet, bloc axillaire, anesthésie

Wrist block anesthesia in the surgical management of wounds and injuries to the wrist and hand: a comparative study

Hand and wrist trauma represents an important part of emergency room and "SOS Main" departments consultations in France, in the majority of cases representing a real functional emergency for the patient. The objective of this work is to assess the effectiveness of wrist block anesthesia compared to axillary blocks, in terms of treatment times, comfort for the patient and for the surgeon, and morbidity. This is a single-center, historical-prospective study carried out at the SOS Main department of the Limoges University Hospital, comprising 100 patients whose surgical management was performed with wrist block anesthesia, compared to 100 patients operated with axillary blocks. In comparison with anesthesia by axillary block, the management of these wounds and traumas of the hand and the wrist by wrist block leads to a significant reduction of the preoperative time. It is a safe method, which does not bring more complications, while presenting a high level of satisfaction, both for the patient and for the surgeon. Finally, it provides equivalent results on postoperative pain. This type of anesthesia is therefore perfectly suited to hand surgery, both in emergency and planned surgery, and highlights the growing interest it has received in recent years.

Keywords : Hand traumatology, wrist block, axillary block, anesthesia