

Année : 2023

Mémoire de chirurgie
orthopédique



ROYAUME DU MAROC
UNIVERSITE SIDI MOHAMMED BEN ABDELLAH
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
FES



Mémoire pour l'obtention du diplôme de spécialité
en chirurgie traumatologique et orthopédique

**La WALANT dans la réparation primaire des lésions
tendineuses de la main
(À propos de 25 cas - Étude prospective observationnelle)**

**Mémoire
PRÉSENTÉ ET SOUTENU**

**PAR
Dr. Slaoui Younes**

Sous la direction de professeur : **ABDELMJID EL MRINI**

Session : juin 2023

Liste des abréviations :

FCS	:	Fléchisseurs communs superficiels
FCP	:	Fléchisseurs communs profonds
LFP	:	Long fléchisseur du pouce
PL	:	long palmaire
FCU	:	fléchisseur ulnaire du carpe
EPI	:	Extenseur propre de l'index
APL	:	long abducteur du pouce
ECD	:	Extenseur commun des doigts
FPL	:	Long fléchisseur du pouce
FCR	:	Fléchisseur radial du carpe



PLAN

I. INTRODUCTION.....	1
II. GÉNÉRALITÉS	4
Rappel pharmacologique	5
1. Adrénaline.....	5
2. Le chlorhydrate de LIDOCAINE	7
3. Le Bicarbonate de sodium	8
III. MATÉRIELS ET MÉTHODES	9
A. Rappel Numerical Pain Rating Scale.....	11
B. La technique d'anesthésie.....	12
IV. RÉSULTATS	16
V. DISCUSSION	29
VI. CONCLUSION.....	45
VII. BIBLIOGRAPHIE.....	47
VIII. RÉSUMÉ.....	55

Liste des figures

Figure 1: Les différents composants de la solution WALANT	12
Figure 2: Insertion d'aiguille perpendiculairement à la peau à 90°	13
Figure 3: Les gestes à ne pas faire lors de l'introduction de l'aiguille	14
Figure 4: Le liquide injecté doit être palpé sous la peau	15
Figure 5: Bloc axillaire	32
Figure 6: Nerf médian et ulnaire	34
Figure 7: Bloc du nerf radial au niveau du poignet	34
Figure 8: Région du pli du coude. Nerf médian et nerf radial	35
Figure 9: Réalisation de bloc commissural	36
Figure 10: produit anesthésique administré par voie intra veineuse	38
Figure 11: produit anesthésique administré par voie respiratoire	38
Figure 12: 1- plaie zone 2 au niveau du 3ème et 4ème doigts de la main gauche avec lésion des FCP et FCS avec déficit de flexion des doigts. 2- Réparation sous WALANT montrant la suture tendineuse. 3- mobilité en per opératoire après réparation	42

Liste des tableaux

Tableau 1: Numerical Scale Rating Pain	11
Tableau 2: Tableau des résultats de l'étude faite sur 25 patients opérés sous WALANT	28
Tableau 3: Effet de la technique anesthésique sur la motricité et sur la nécessité de mise en place d'un garrot	44

Liste des diagrammes

Diagramme 1 : Répartition selon l'âge	17
Diagramme 2 : Répartition selon le sexe	18
Diagramme 3 : Répartition selon le siège de la lésion	19
Diagramme 4 : Répartition des lésions tendineuses selon les zones topographiques des fléchisseurs	20
Diagramme 5 : Répartition des lésions tendineuses selon les zones topographiques des extenseurs	21
Diagramme 6 : Répartition selon le siège de lésion	22
Diagramme 7: Le regroupement de lésions associées retrouvées à l'exploration chirurgicale	23
Diagramme 8 : L'évaluation de la douleur en pré et per opératoire.....	24
Diagramme 9 : Les patients ayant nécessité une injection supplémentaire	25
Diagramme 10 : La douleur évaluée selon le score NPRS à H4 et a H24 de l'opération	26
Diagramme 11 : Durée d'opération par minute.....	27



I. INTRODUCTION



La WALANT est l'acronyme de **Wide-Awake Local Anesthesia and No Tourniquet**.

La WALANT est une technique d'anesthésie locale, qui a été développée par le Professeur DONALD Lalonde, chirurgien plasticien de l'hôpital Saint-Jean au Canada, dans les années 1980, suite à une succession de retard de prise en charge des patients avec des lésions tendineuses à la main, à cause d'une pénurie d'anesthésistes et de blocs opératoires. Elle repose sur l'infiltration du site opératoire par deux principales substances : un anesthésique local à base de lidocaïne et par un vasoconstricteur local à base d'adrénaline au niveau du site à opérer, en ajoutant le bicarbonate de sodium, comme substance secondaire pour une injection moins acide et donc moins douloureuse. La lidocaïne a un but analgésique au niveau du site à opérer tout en conservant la motricité. En association avec l'adrénaline pour une hémostase locale autorisant une chirurgie sans garrot pneumatique à la racine du membre, en effet ce garrot utilisé en chirurgie est souvent une source de gêne post opératoire pour le patient. [1]

En résumé, il s'agit d'une Anesthésie locale chez un patient éveillé (Wide Awake) et sans garrot (No Tourniquet).

Cette technique présente des avantages pour le patient et le chirurgien.

La technique d'anesthésie de WALANT permet au chirurgien de tester l'efficacité du geste chirurgical (réparation tendineuse) en per opératoire en raison de l'éveil du patient et la préservation de la mobilité per opératoire de la main.

Elle permet d'éviter les complications des autres techniques d'anesthésie (l'anesthésie générale et les blocs plexiques).

Elle permet aux patients d'adhérer à la rééducation en observant le résultat du geste opératoire dès la salle opératoire ce qui va les motiver à poursuivre les protocoles de rééducations adaptés (meilleure observance thérapeutique).

Dans notre contexte marocain, et plus particulièrement durant la pandémie mondiale liée au COVID-19, durant laquelle les anesthésistes sont recrutés dans les services dédiés à cette infection ; le retentissement sur la prise en charge des patients en traumatologie orthopédie, dont notamment les urgences de la main est majeur. WALANT nous a permis une gestion rapide et urgente des lésions tendineuses de la main.

Le but de notre étude est d'exposer la place de cette technique (WALANT) dans les réparations tendineuses primaires de la main à travers une série prospective de 25 patients menée au service de chirurgie de Traumatologie-orthopédie du CHU HASSAN 2 à Fès.

Nous présenterons les principes de la technique (composition du mélange, techniques d'injection), les avantages pour le patient et pour le chirurgien par rapport aux autres techniques. [2]



II. GÉNÉRALITÉS



Rappel pharmacologique :

1. Adrénaline:

1.1. Définition:

L'adrénaline (latin) ou epinephrine (grec). L'adrénaline appartient à la famille des catécholamines où l'on trouve également la Noradrénaline et la Dopamine. Secrétée à la fois par les neurones et les glandes surrénales, l'adrénaline est non seulement un neuromédiateur mais aussi une hormone. Elle présente une affinité envers les récepteurs noradrénergiques α et β . [3]

1.2. Les propriétés de l'adrénaline:

En se liant aux récepteurs α et β -adrénergiques, l'adrénaline, produit un effet systémique touchant plusieurs organes. Nous nous limiterons tout au long du propos aux rôles de l'adrénaline dans la régulation du statut vasculaire uniquement.

1.3. Indications thérapeutiques spéciale WALANT :

L'adrénaline injectable est utilisée dans la WALANT pour son effet de :

Vasoconstricteur artériel: hémostase assurée.

Stabilisants de membranes en réduisant la diffusion des anesthésiques locaux et en augmentant la durée d'action des anesthésiques. [4]

1.4. Données récentes :

Plusieurs études, avec de grands collectifs de patients utilisant le mélange proposé par l'équipe de Donald Lalonde ont montré une absence de risque de nécrose avec l'utilisation de l'adrénaline pour les injections locales. [5-6]

Il existe néanmoins des cas récents de patients rapportant des nécroses digitales après infiltration de solutions adrénalinées en chirurgie plastique des doigts. [7] Il s'agissait de patients au terrain particulier (artériopathie sévère, maladie de Raynaud) avec des produits infiltrés beaucoup plus concentrés, non tamponnés et des volumes importants. [8-9]

1.5. Antidote d'adrénaline:

Un antidote d'adrénaline est disponible, il s'agit de la phentolamine, un antagoniste α -adrénergiques réversible non sélectif. [10] Son utilisation est indiquée en cas de doute sur l'absence de recoloration d'un doigt après injection d'une solution adrénalinée.

La technique d'antagonisation consiste en une infiltration de phentolamine (1 ml de solution à 1 mg/ml pour 1 ml de solution adrénalinée) sur le site de l'infiltration de solution adrénalinée. La levée de vasoconstriction est observée en moyenne 85 min après l'injection (319 min si injection de solution saline). [11]

1.6. Effets secondaires:

Ces effets pourraient survenir :

- Hypertension artérielle –Tachycardie -palpitation –dyspnée –anxiété -tremblement - excitation psychomotrice –vertige – refroidissement des extrémités – gangrène des extrémités – malaise.
- Céphalée – vomissement – douleur épigastrique –asthénie – augmentation de la glycémie
- Dépôt conjonctival –dépôt cornéen –diminution de l'acuité visuelle –Crise de glaucome aiguë. [12]

Ces effets secondaires pourront remarqués en cas d'injection intraveineuse d'adrénaline. Cependant dans la WALANT l'injection se fait dans les tissus extravasculaires, où ces effets secondaires peuvent être rarement observés.

1.7. Contre-indication :

- Hypertension artérielle –glaucome à angle fermé –artériopathie sévère –Maladie de Raynaud. [12]

2. Le chlorhydrate de LIDOCAINE:

2.1. Définition :

Le chlorhydrate de lidocaïne est un inhibiteur calcique voltage dépendant, faisant partie des anesthésiques locaux. On peut citer la lidocaïne (xylocaïne®), bupivaquaine, chloroprocaine; qui agissent localement; par blocage des canaux sodiques, ces produits sont utilisés dans les blocs périphériques en chirurgie orthopédique et traumatologique ou des péridurales en chirurgie gynécologique. [12]

2.2. Le rôle du chlorhydrate de LIDOCAINE:

- Action sur le système nerveux central : La lidocaïne provoque une perte réversible des sensations par blocage transitoire de la conduction nerveuse en bloquant les canaux sodiques au niveau des neurones, par conséquent on aura un blocage du potentiel d'action, donc la transmission neuronale. La lidocaïne a une durée d'activité intermédiaire, de 60 à 120 minutes après infiltration locale.
- Action vasculaire périphérique : A faible dose de lidocaïne survient une vasoconstriction alors qu'à forte dose on note une vasodilatation périphérique. [13].

2.3. Effets indésirables:

- Tremblement -excitations –convulsions –dépression cardiaque -choc cardiogénique.

3. Le Bicarbonate de sodium:

3.1. Définition et Origine:

Le bicarbonate de sodium est un produit entièrement naturel, trouvé dans les océans, les cours d'eau et les sols du monde entier, ne contient aucun produit chimique puissant ou toxique. [14]

3.2. La propriété pharmacologique :

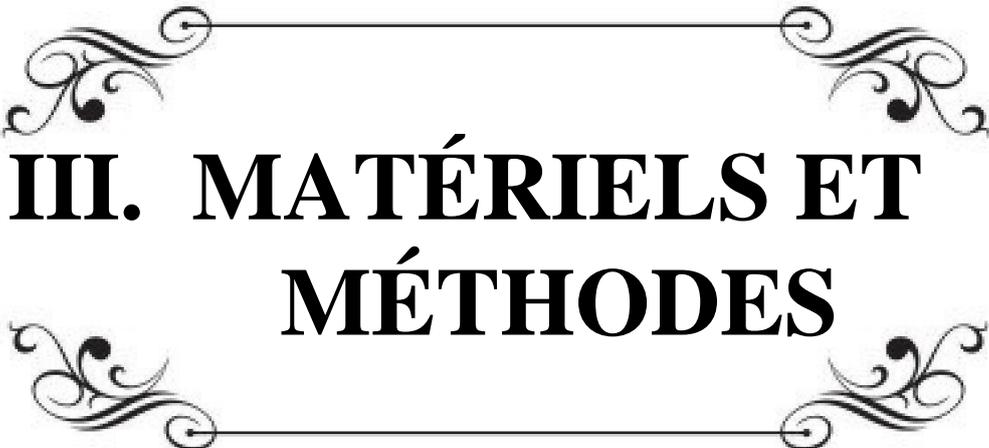
La dissociation de bicarbonates de sodium dans l'eau, permet une libération des ions sodium (Na^+) et bicarbonate (HCO_3^-) ce qui permet d'élever le pH du milieu de dissociation des bicarbonates.

3.3. Indications thérapeutiques :

Dans la technique de WALANT on rajoute les bicarbonates de sodium pour l'alcalinisation du mélange préparé (lidocaïne adrénalinée) afin d'assurer une injection moins douloureuse.

3.4. Contre-indications :

Les bicarbonates de sodium injectables sont contre-indiqués chez les patients sous diurétiques pouvant provoquer une alcalose hypochlorémique. [15]



**III. MATÉRIELS ET
MÉTHODES**

Il s'agit d'une étude prospective observationnelle portant sur 25 patients ayant bénéficié d'une réparation primaire des tendons fléchisseurs et extenseurs de la main en utilisant la technique de WALANT. Cette étude a été menée au sein du service de traumatologie-orthopédie du CHU HASSAN 2 de Fès pendant une durée de 6 mois (entre décembre 2021 et mai 2022).

Nous avons inclus dans notre étude, les patients ayant un âge supérieur à 18ans avec des lésions fraîches des tendons fléchisseurs et extenseurs de la main.

Ont été exclus de l'étude : les patients avec un âge inférieur à 18 ans, les patients présentant des lésions tendineuses avec infection de la main, les patients instables, polytraumatisés et les patients ayant des maladies psychiatriques ou anxiété importante.

Tous les patients ayant participé à cette étude ont été informés sur la technique de WALANT et ont donné leur consentement.

Nous avons recueilli pour chaque patient les caractéristiques épidémiologiques, les antécédents, le délai de consultation aux urgences, le siège de la plaie, les lésions retrouvées à l'exploration, l'évaluation de la douleur tout au long du geste opératoire et après la fin de la chirurgie en utilisant le score NPRS (Numerical Pain Rating Scale) **Tableau 1** (Le garrot n'a pas été utilisé lors de l'intervention), la durée d'hospitalisation et la satisfaction du patient. Toutes les observations sont résumées dans le **tableau.2**.

A. Rappel Numerical Pain Rating Scale :

❖ Définition :

C'est une méthode adoptée par McCaffery, Beebe et Al en 1989, pour l'évaluation de la douleur sur 11 points selon une échelle allant de 0 à 10.

0 signifie « Pas de douleur » et 10 « douleur extrême ».

Le NPRS peut être utilisé chez les adultes et les enfants au-delà de 10 ans. [16-17]

Le patient devrait choisir un numéro allant de 0 à 10 pour décrire l'intensité de sa douleur. (Tableau.1)

Tableau 1 Numerical Scale Rating Pain [38]

Score/10	La douleur
0	Pas de douleur
1-3	Douleur minime
4-6	Douleur modérée
7-10	Douleur sévère

B. La technique d'anesthésie:

Le produit WALANT est obtenu par le mélange de 25ml de Sérum physiologique, avec 25ml de lidocaïne 2% (pour l'anesthésie), 0,5mg d'adrénaline 1:1000 (pour la vasoconstriction) avec du bicarbonate de sodium (pour l'alcalinisation).

Au total on obtient un mélange de 50 ml de lidocaïne 1% et 1:100000 d'adrénaline.

(Figure.1)

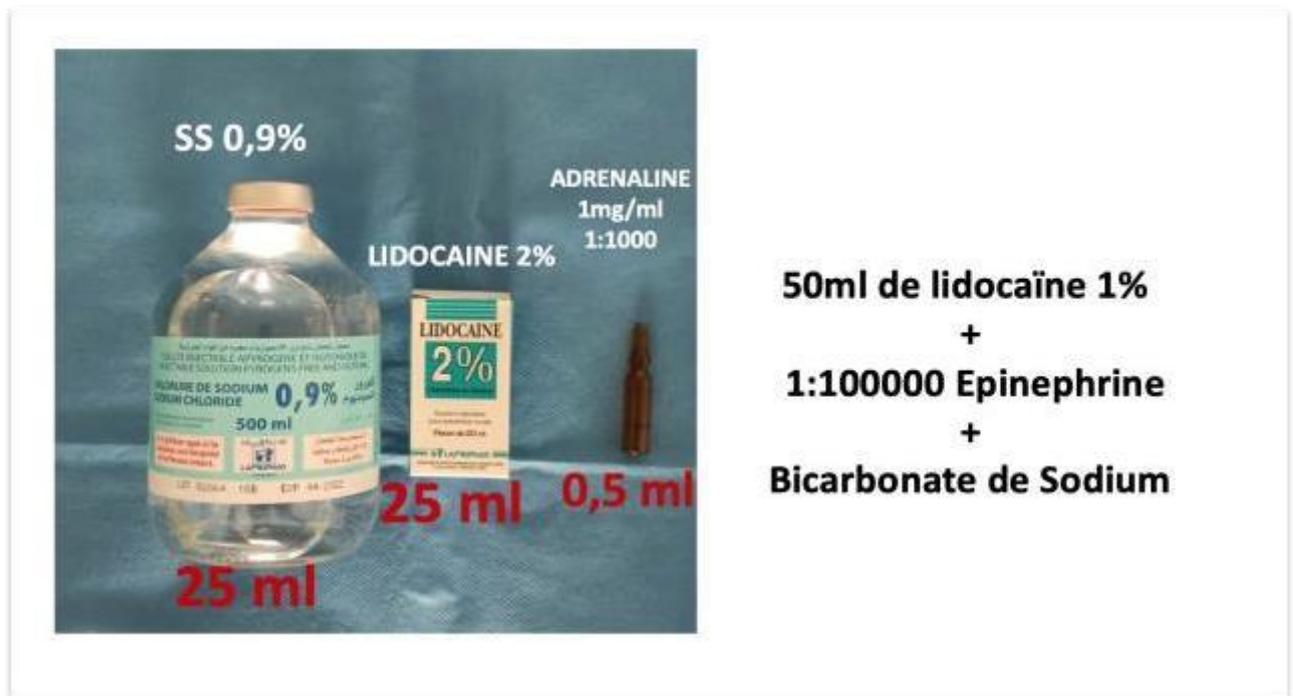


Figure 1 les différents composants de la solution WALANT

A partir de ce mélange préparé, on prendra la quantité nécessaire et sans dépasser la dose toxique de la lidocaïne (7mg/kg).

La quantité de la solution WALANT nécessaire pour les réparations tendineuses dépend de la taille de la plaie et du nombre de tendons à réparer.

Dans les plaies en zone 2, on injecte dans un premier temps en intrathécale pour avoir une anesthésie du doigt, ensuite on injecte 3cc de part et d'autre de la plaie tout en prévoyant les élargissements possibles en proximal et en distal.

Pour atténuer la douleur liée à l'injection du produit WALANT, nous recommandons certains trucs et astuces : [18-30]

- ✓ L'usage d'une aiguille de 27G ou plus.
- ✓ Bicarbonate de sodium pour augmenter le pH du mélange et donc une injection moins douloureuse.
- ✓ L'injection doit être faite du proximal vers le distal.
- ✓ L'insertion de l'aiguille se fait lentement, perpendiculairement à la peau à 90°.

(Figure.2-3)

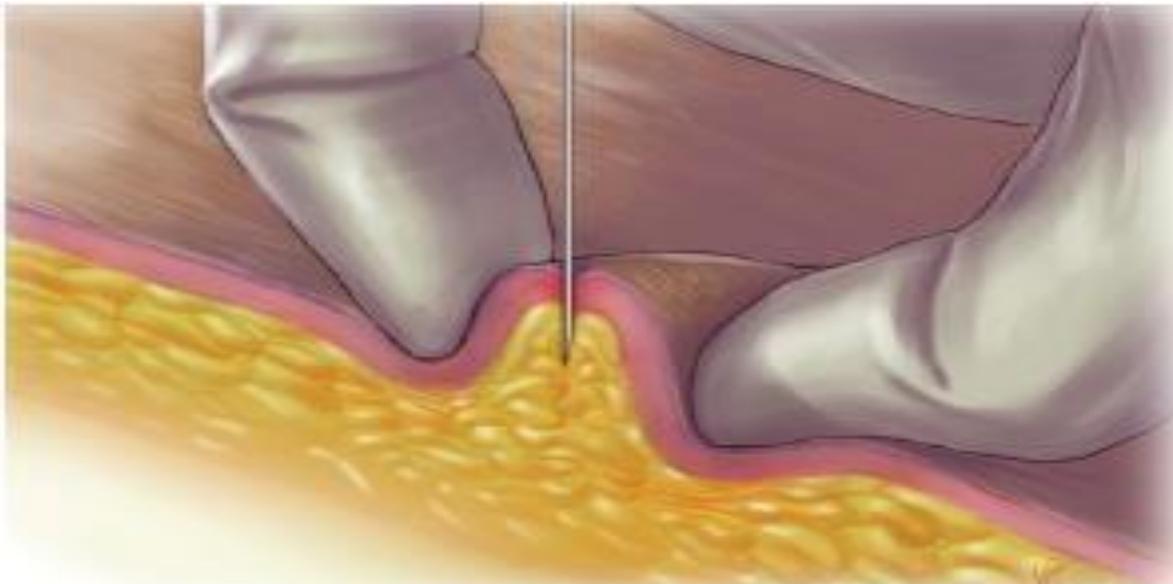


Figure 2 : Insertion d'aiguille perpendiculairement à la peau à 90°

L'injection initiale de 0.5ml de la préparation se fait perpendiculairement sous la peau en s'arrêtant pendant quelques secondes jusqu'à ce que le patient ne ressente plus l'aiguille et on rajoute par la suite 1.5ml.

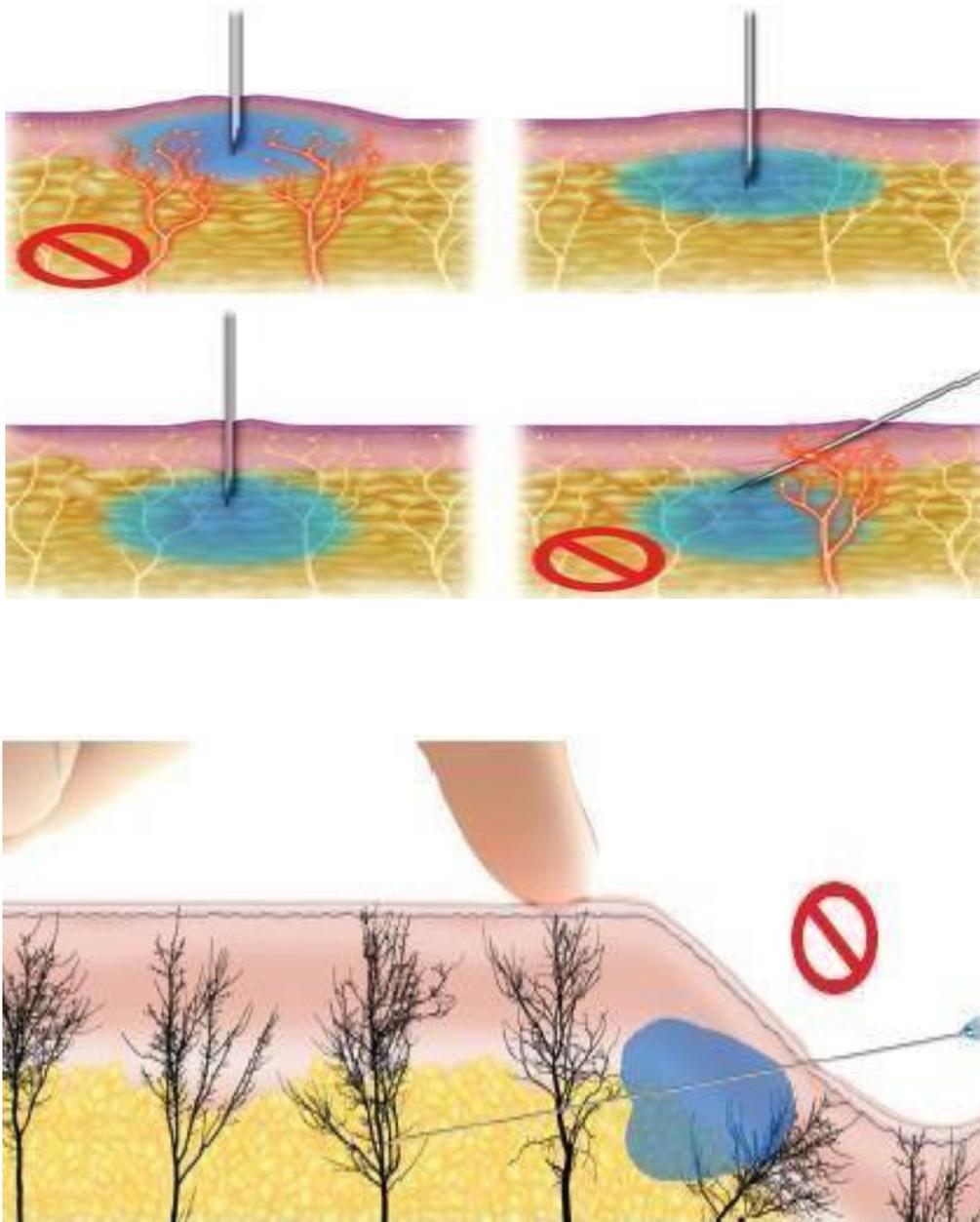


Figure 3 les gestes à ne pas faire lors de l'introduction de l'aiguille

Le liquide injecté initialement devrait être palpé sous la peau, pour que la zone soit correctement anesthésiée. **(Figure.4)**

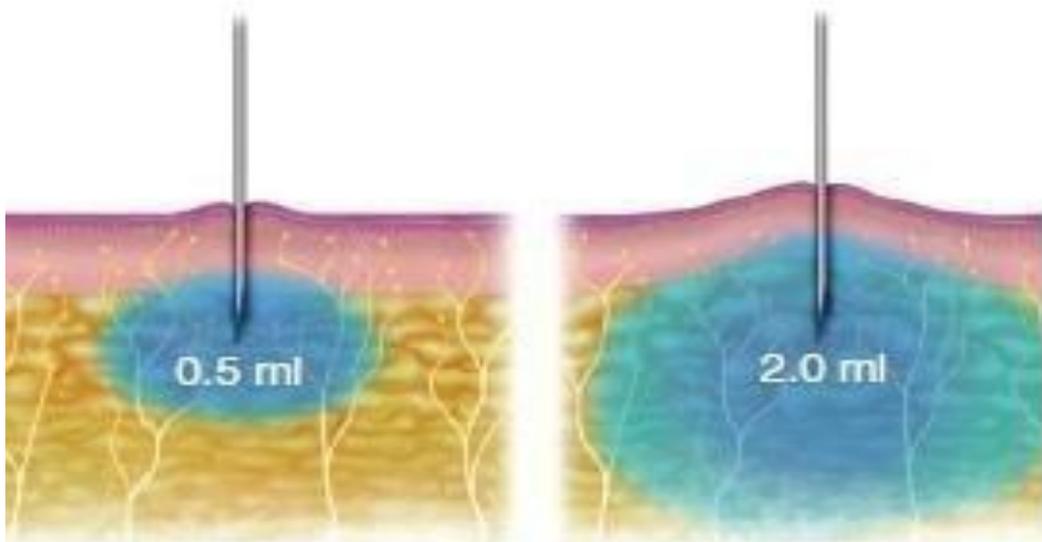


Figure 4 le liquide injecté doit être palpé sous la peau

Il faut injecter suffisamment de produit. En cas de bloc digital, la quantité de produit est limitée à 2ml.

Un délai de 30 minutes entre l'infiltration et l'incision cutanée est nécessaire afin d'obtenir un effet anesthésique maximal avec une vasoconstriction optimale. Dès lors, les patients ne sentent aucune douleur à la pression en regard de la plaie et le saignement est arrêté.

Pour évaluer le niveau de la douleur, le score NPRS a été utilisé avant l'incision et à chaque 15 minutes lors de l'acte chirurgical.

Les patients sont monitorés tout au long de l'intervention pour dépister tout effet secondaire à la lidocaïne ou à l'adrénaline.

En cas de douleur en per opératoire, une dose additionnelle est administrée.



IV. RÉSULTATS



I. Collecte de données:

Nous avons rassemblé 25 patients dans notre étude prospective observationnelle. Le recul était de 6 mois entre décembre 2021 et mai 2022.

A. Résultats selon l'âge:

La plaie des tendons de la main est l'apanage du sujet jeune en pleine activité physique, l'âge moyen des patients, au moment du traumatisme, était de 30 ans avec des extrêmes de 18 à 50 ans.

La répartition par tranche d'âge nous montre que 44 % des cas ont un âge compris entre 20 – 30 ans (**Diagramme:1**)

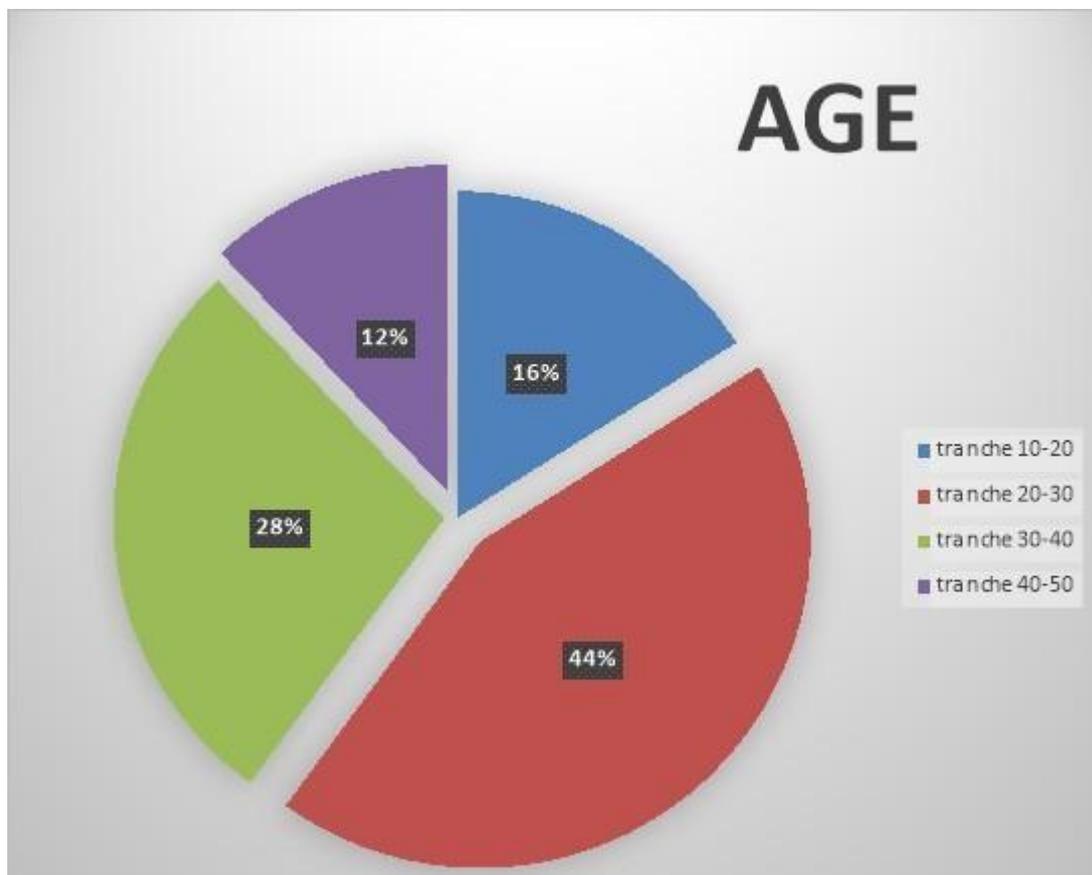


Diagramme 1 répartition selon l'âge

B. Résultats selon le sexe :

Nous avons relevé dans notre série 25 cas dont 23 cas sont de sexe masculin, soit 88 % contre 2 cas de sexe féminin soit 12%. (**Diagramme 2**)

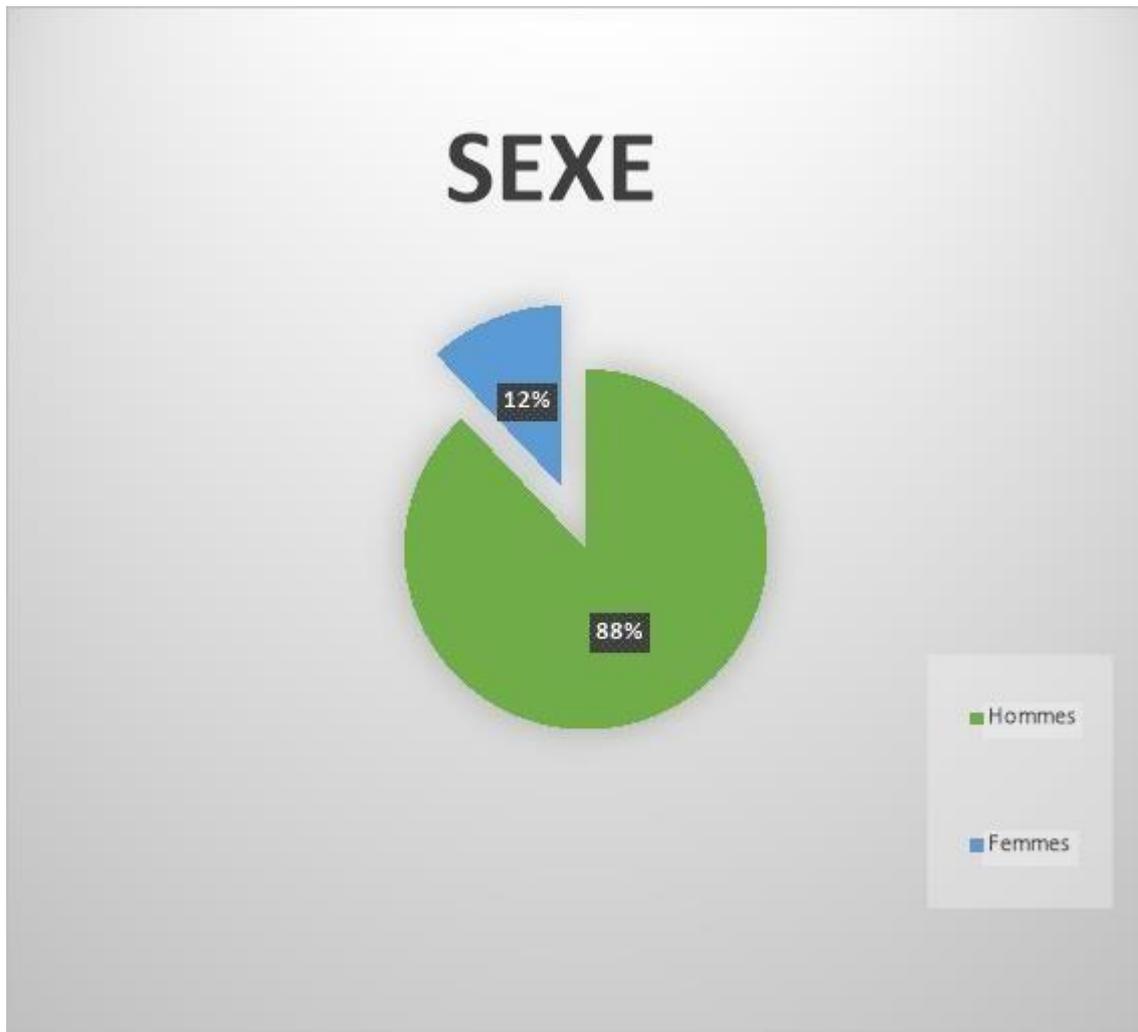


Diagramme 2 répartition selon le sexe

C. Résultats selon le siège de la lésion :

1. Fléchisseurs/extenseurs

Les lésions tendineuses des fléchisseurs sont légèrement supérieures par rapport aux lésions des tendons extenseurs avec 13F/12E. (**Diagramme.3**)



Diagramme 3 répartitions selon le siège de lésion.

2. La répartition selon Les zones topographiques:

Pour classer nos plaies tendineuses, nous avons utilisé la classification IFSSH (International Federation for Societies for Surgery of the Hand) de la fédération internationale des sociétés de la chirurgie de la main.

2-1 Les Tendons fléchisseurs:

Pour les tendons fléchisseurs cinq zones anatomiques pour les doigts longs avec trois pour le pouce. (T. thumb), La répartition des sections tendineuses au niveau des zones topographiques montre que pour les lésions tendineuses des fléchisseurs, les lésions les plus fréquentes se trouvent dans la région T2 et zone V. (**Diagramme.4**)

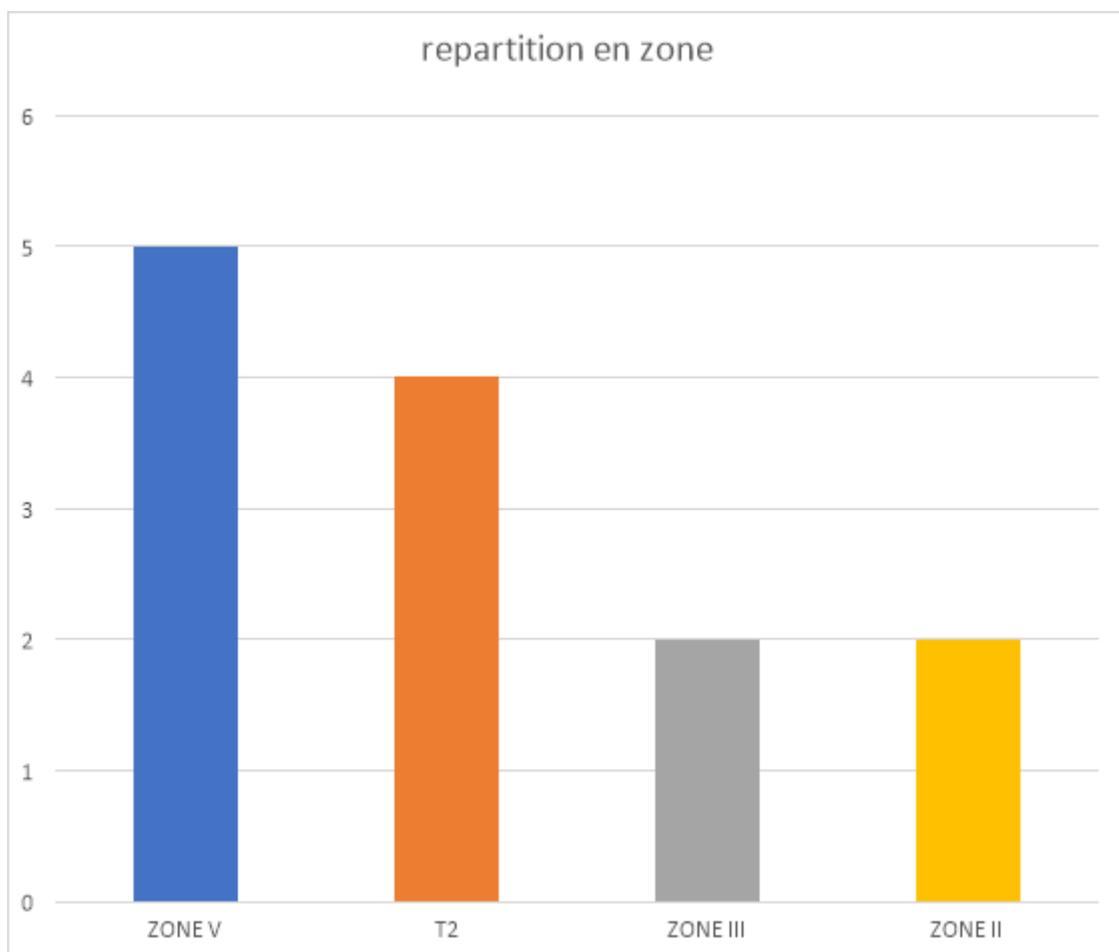


Diagramme 4 Répartition des lésions tendineuses selon les zones topographiques des fléchisseurs

2-2 Les tendons extenseurs :

Par contre pour les tendons extenseurs, 8 zones topographiques concernent l'appareil extenseur des doigts longs. 4 zones sont dévolues à l'appareil extenseur du pouce et sont précédées de la lettre T (thumb). La répartition des sections tendineuses au niveau des zones topographiques montre que les lésions sont plus fréquentes au niveau de la zone III et zone II. **(Diagramme.5)**

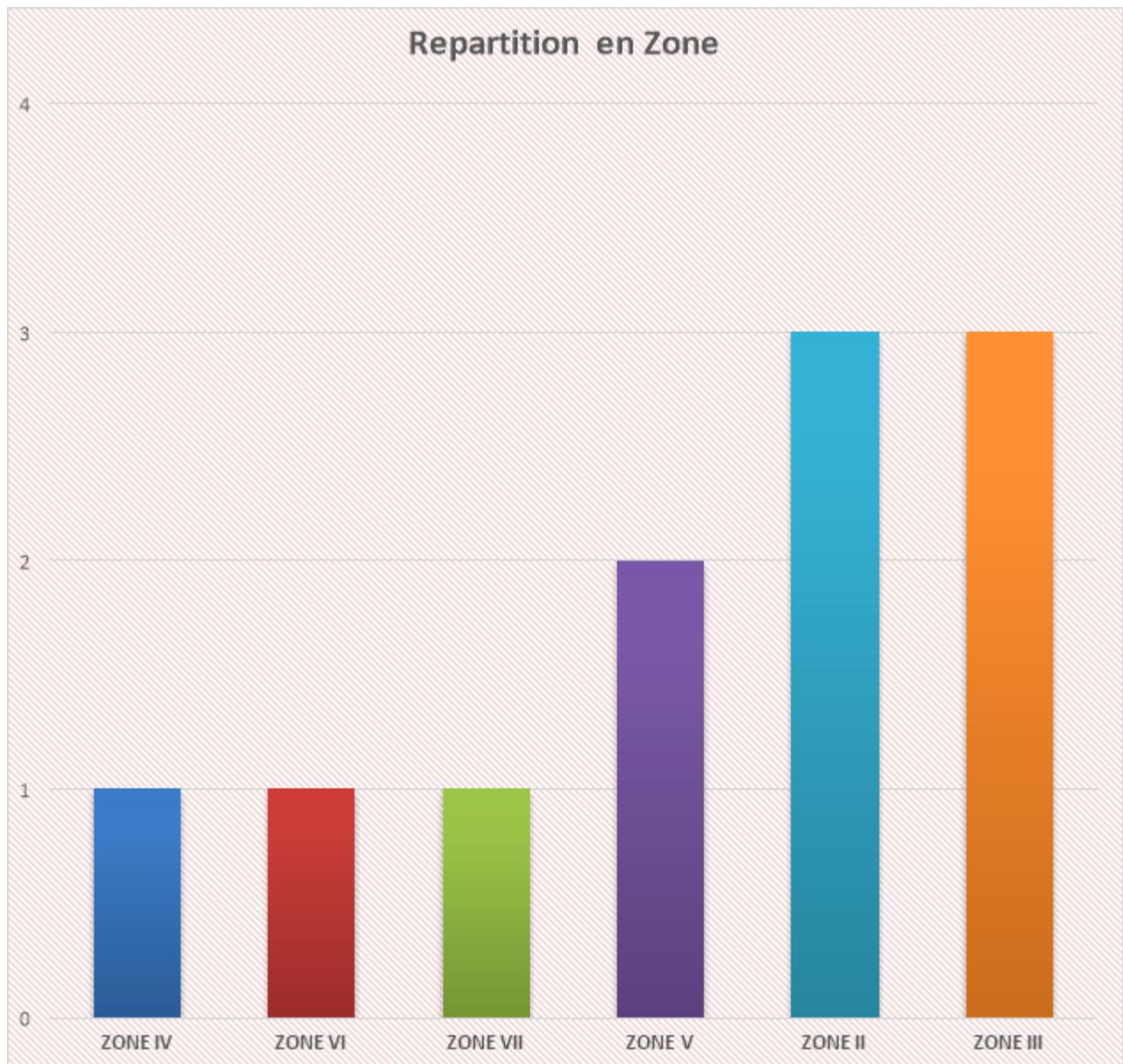


Diagramme 5 Répartition des lésions tendineuses selon les zones topographiques des extenseurs

3. Répartitions selon les lésions associées :

3.1. Les plaies tendineuses :

- Isolées chez 18 patients, soit 72%.
- Associées chez 7 patients, soit 28 %. (**Diagramme 6**)

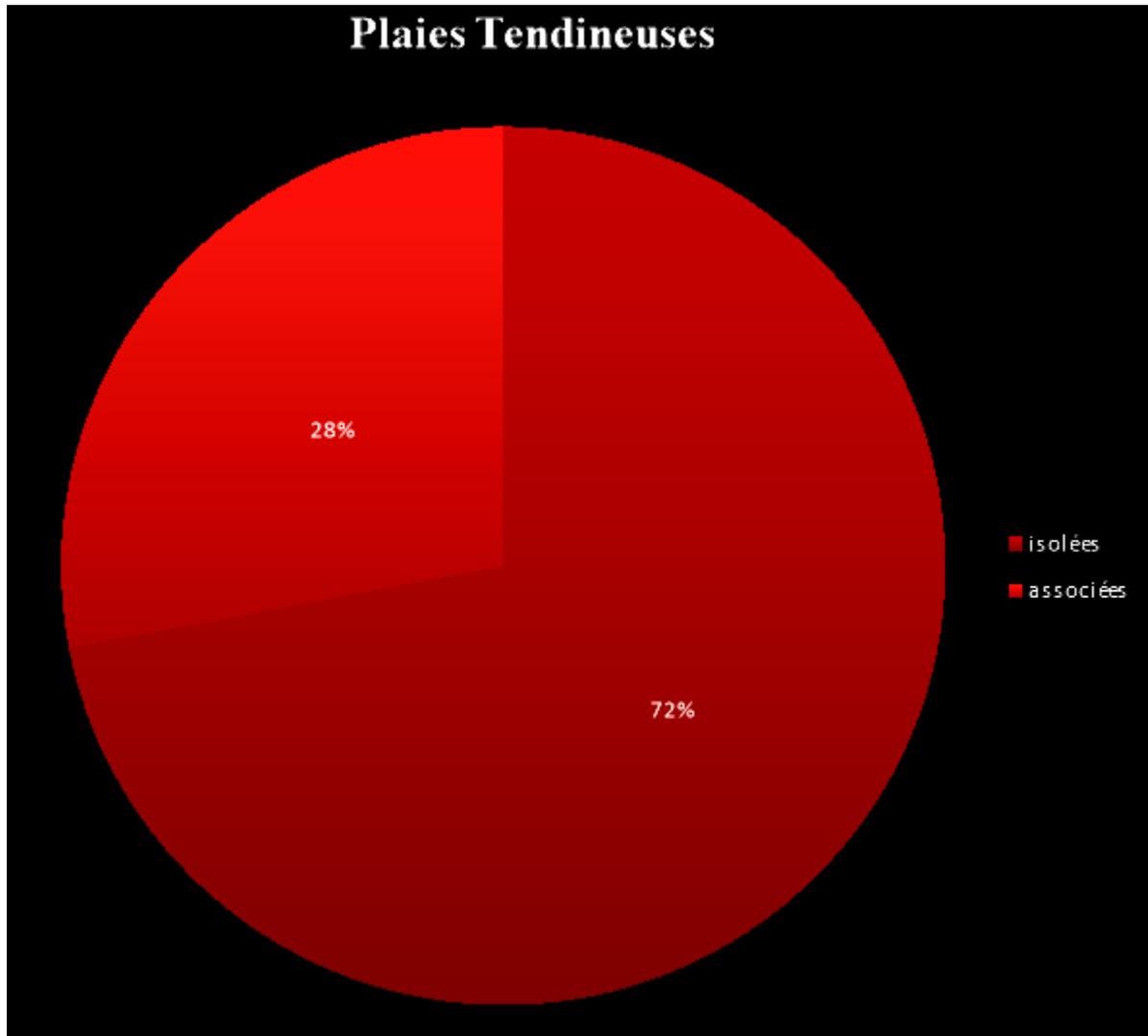


Diagramme 6 répartition selon les lésions associées

Associés à des lésions ostéo-articulaires:

Nous avons constaté 1 plaie articulaire de l'interphalangienne proximal.

Associée à des lésions nerveuses :

Nous avons trouvé 3 lésions nerveuses chez 6 patients, soit 24%.

- 3 lésions du nerf ulnaire.
- 1 lésion du Nerf médian.
- 2 lésions du Nerf digital commun.

Associée à des lésions vasculaires :

Nous avons constaté 1 atteinte vasculaire chez 2 patients, soit 12%.

- Artère ulnaire

Toutes ces lésions sont regroupées au niveau du **(Diagramme.7)**

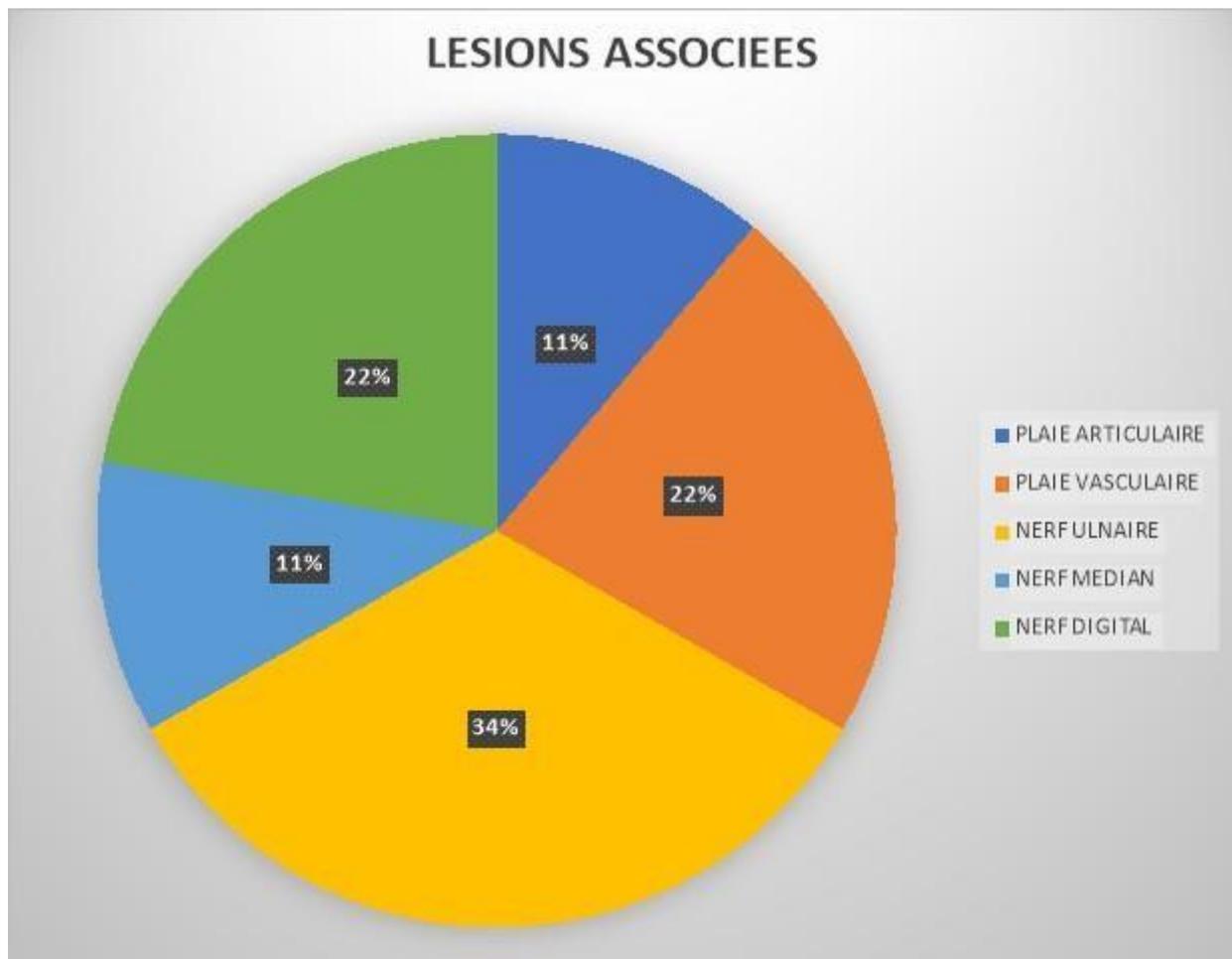


Diagramme 7: le regroupement de lésions associées retrouvées à l'exploration chirurgicale.

4. Évaluation de la douleur :

L'évaluation de la douleur se basait sur le score NPRS (Numerical pain rate score) sur les trois temps opératoires (préopératoire/ per opératoire/ postopératoire H4 et H24).

- Préopératoire :

30 min après injection du mélange de WALANT : on note une disparition totale de la douleur chez tous les patients inclus dans l'étude.

- Per opératoire :

Sur un total de 25 patients, uniquement un seul patient (admis pour une lésion du tendon fléchisseur en Zone 5 associée à une lésion du fléchisseur ulnaire du carpe, le fléchisseur commun superficiel et le nerf ulnaire) à continuer à sentir la douleur en per-opératoire sur une échelle estimée à 2/10 du NPRS ce qui correspond à une douleur modérée.

L'évaluation de la douleur en pré et per opératoire est illustrée au niveau du **(Diagramme.8)**

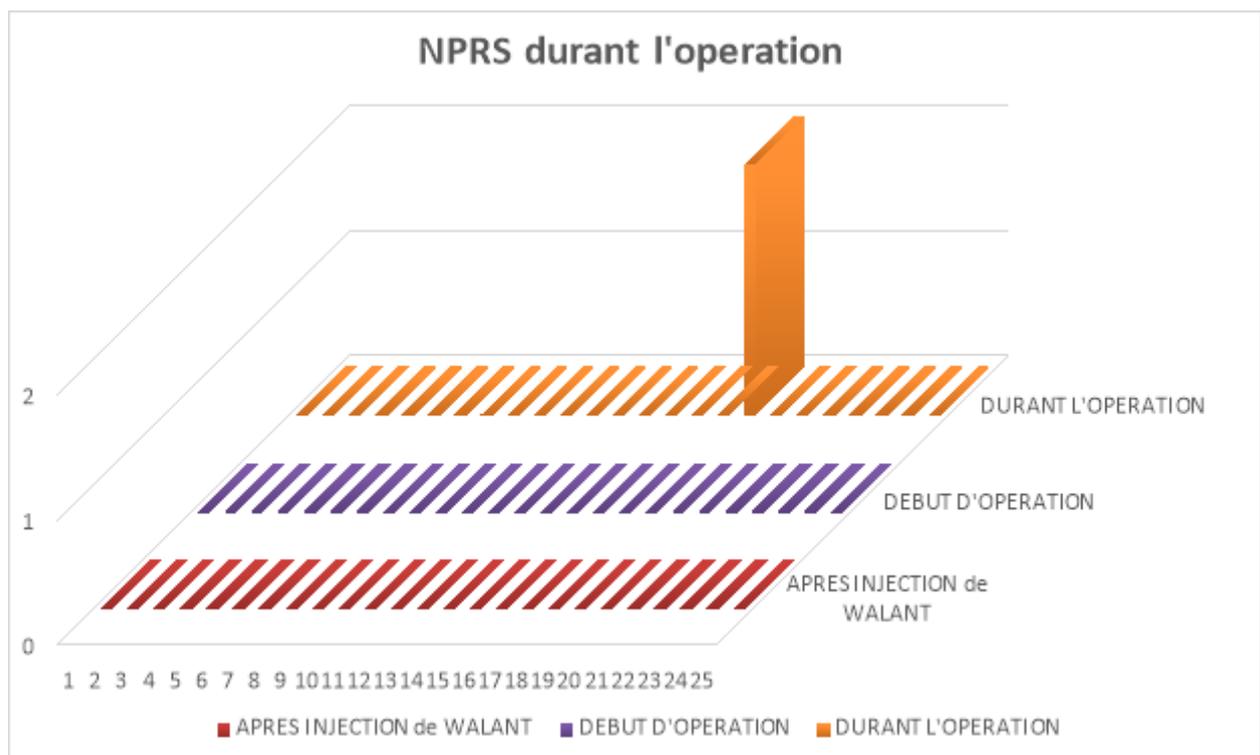


Diagramme: 8 L'évaluation de la douleur en pré et per opératoire

Seulement 4 patients sur les 25 inclus dans l'étude ont nécessité une injection supplémentaire du mélange au cours du geste opératoire, ces 4 patients ont la spécificité d'avoir des lésions nerveuses associées (nerf ulnaire, nerf médian). (**Diagramme.9**)

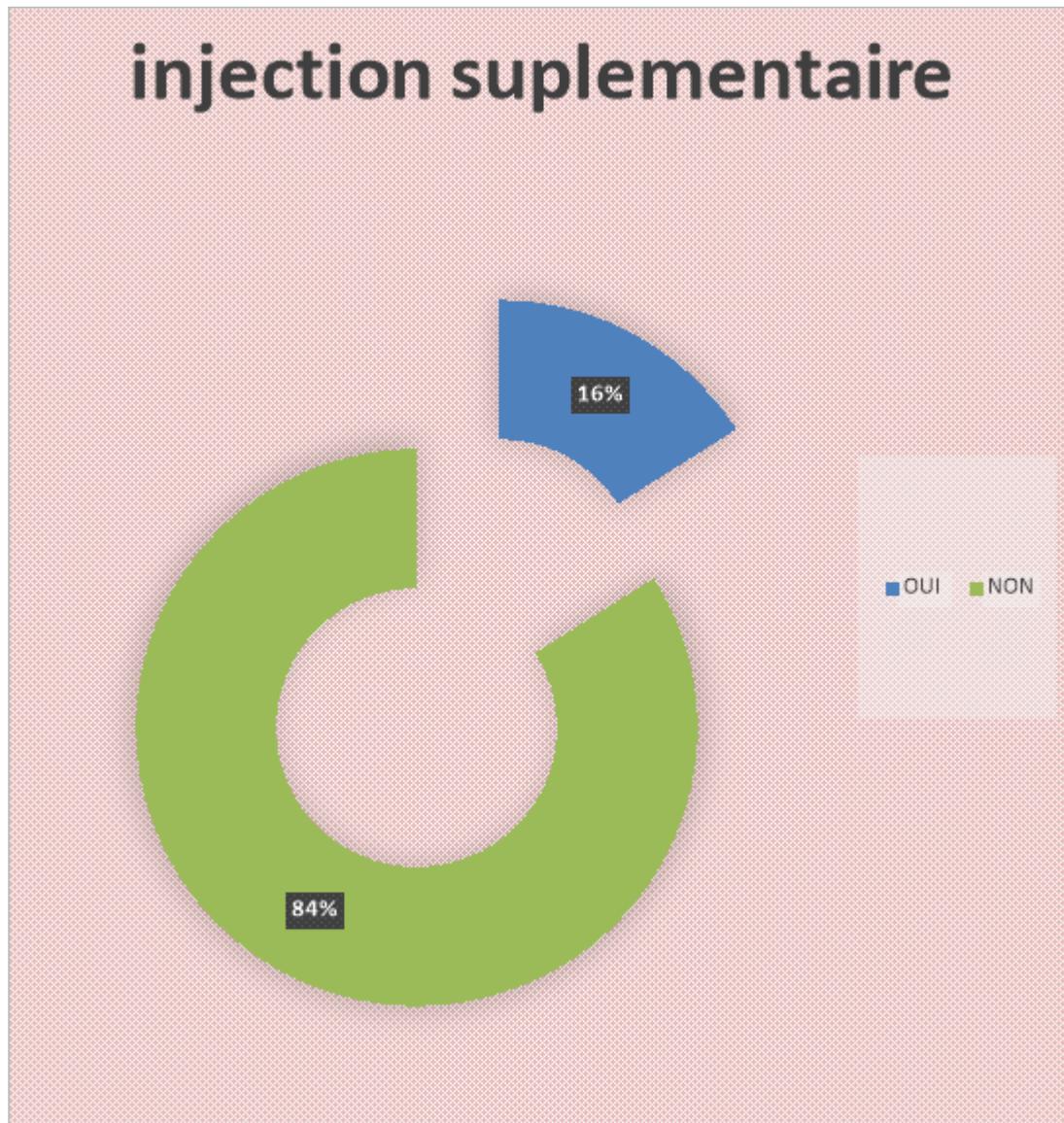


Diagramme 9: les patients ayant nécessité une injection supplémentaire

- En post opératoire :

La douleur évaluée selon le score NPRS à H4 et à H24 de l'opération chirurgicale sous WALANT. **(Diagramme.10)**

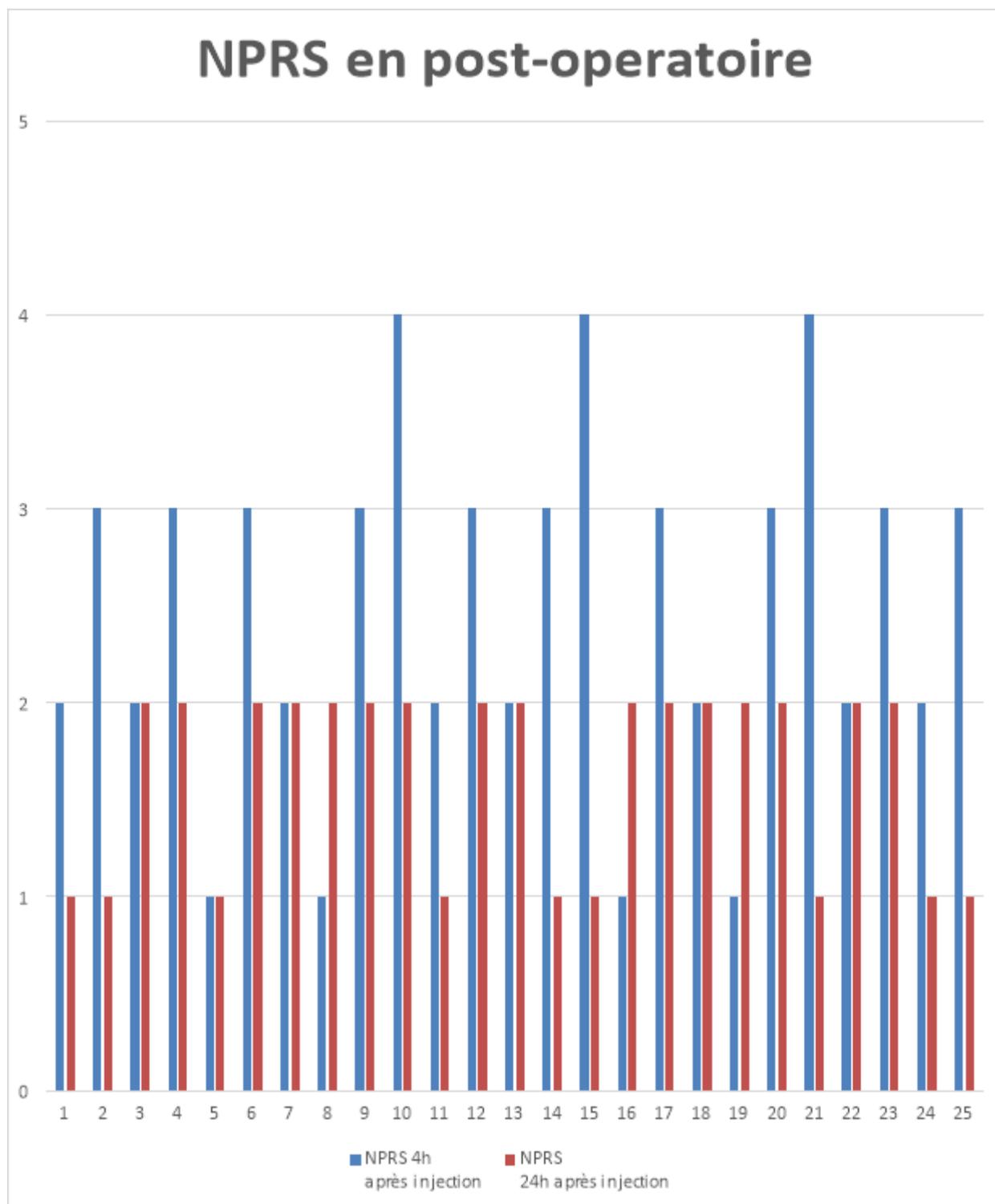


Diagramme 10: La douleur évaluée selon le score NPRS à H4 et à H24 de l'opération.

5. Durée de l'opération (en minute) :

La durée moyenne du geste opératoire est de 44 min avec des extrêmes entre 30min et 70min (**figure.15**).



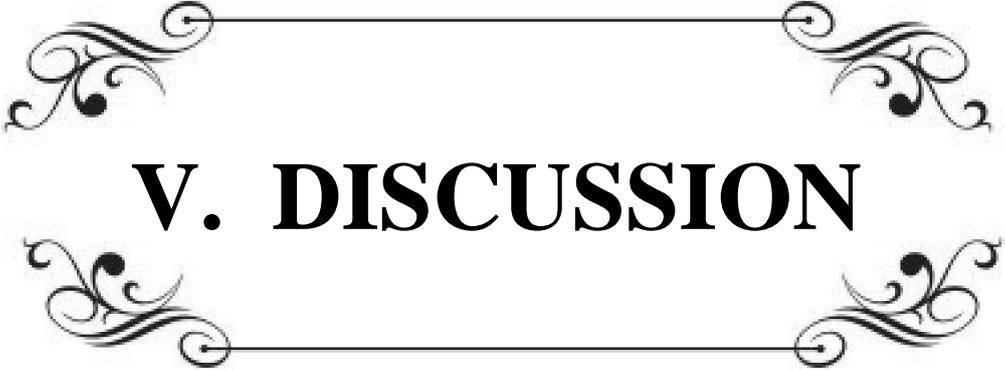
Diagramme 11 : durée de l'opération par minute

6. Complications :

Tout au long de la procédure opératoire sous la technique WALANT aucune complication locale ou générale n'a été enregistrée.

Tableau 2 Tableau des résultats de l'étude faite sur 25 patients opérés sous WALANT

Patient	Age	Sexe	Siège de la lésion	Classification IFSSH	Lésions retrouvées à l'exploration	NPRS30 min après injection	NPRS Peropératoire	Besoin d'Injection supplémentaire	Durée de l'opération (min)	NPRS4h après injection	NPRS 24h après	Complications Générales	Complications locales (Ischémie...)	Durée d'hospitalisation après chirurgie
1	23	H	Fléchisseur	Zone 2/D4	FCS+FCP /D4	0	0	NON	40	2	1	0	0	0
2	19	H	Extenseur	Zone 3	FCS+FCP/D3.D4-nerfdigital commun	0	0	NON	50	3	1	0	0	0
3	25	H	Fléchisseur	Zone 2	FCS+FCP /D2	0	0	NON	40	2	2	0	0	0
4	30	H	Extenseur	Zone 7	Extenseur commun (D2.D3)+EPI+APL	0	0	NON	50	3	2	0	0	0
5	32	H	Fléchisseur	T2	FPL	0	0	NON	30	1	1	0	0	0
6	37	H	Fléchisseur	Zone 5	FCR+PL+FCS(D3.D4.D5)	0	0	NON	60	3	2	0	0	0
7	27	H	Extenseur	Zone 5	EC+EP de D5	0	0	NON	30	2	2	0	0	0
8	18	H	Fléchisseur	Zone 3	FCS+FCP+Nerf digital.	0	0	NON	60	1	2	0	0	1
9	28	H	Extenseur	Zone 2/D2	FCS+FCP /D2	0	0	NON	40	3	2	0	0	0
10	38	F	Fléchisseur	T2	FPL	0	0	NON	30	4	2	0	0	0
11	36	H	Fléchisseur	Zone 5	FCR+PL+FCS(D3,D4)+Nerf médian	0	0	OUI	70	2	1	0	0	1
12	27	H	Extenseur	Zone 3	FCS+FCP /D4	0	0	NON	40	3	2	0	0	0
13	23	H	Fléchisseur	Zone 3	FCS+FCP /D3	0	0	NON	40	2	2	0	0	1
14	19	H	Fléchisseur	Zone 5	FCU+FCS+FCP (D5)+Nerfulnaire+ artère Ulnaire	0	0	OUI	60	3	1	0	0	1
15	20	H	Extenseur	Zone 2	FCS+FCP /D3.D4	0	0	NON	50	4	1	0	0	0
16	22	H	Fléchisseur	Zone 5	FCU+FCS+FCP (D5)+Nerfulnaire+ art Ulnaire	0	0	OUI	60	1	2	0	0	1
17	29	H	Extenseur	Zone 4	ECD2+EPI	0	0	NON	30	3	2	0	0	0
18	33	H	Fléchisseur	Zone 5	FCU+FCS(D5)+Nerf ulnaire	0	2	OUI	60	2	2	0	0	1
19	40	H	Extenseur	Zone 6	EC D3.D4	0	0	NON	40	1	2	0	0	0
20	23	H	Extenseur	Zone 2	EC (D3.D4)+EPL	0	0	NON	40	3	2	0	0	1
21	52	F	Fléchisseur	T2	LFP	0	0	NON	30	4	1	0	0	0
22	42	H	Extenseur	Zone 1	EC D3	0	0	NON	30	2	2	0	0	0
23	50	H	Extenseur	Zone 3	EC D3 +plaie articulaire IPP	0	0	NON	40	3	2	0	0	1
24	36	F	Extenseur	Zone 5	EC (D2.D3.D4.D5)	0	0	NON	50	2	1	0	0	0
25	23	H	Fléchisseur	T2	LFP	0	0	NON	40	3	1	0	0	0



V. DISCUSSION

WALANT a été initialement décrite et utilisée par Donald Lalonde [31]. Par la suite, elle a été utilisée avec succès par de nombreux chirurgiens pour les réparations primaires et secondaires des lésions tendineuses de la main, puis elle a été étendue vers l'ostéosynthèse des fractures du radius distal, de l'olécrane, de la clavicule [53, 54,55] et des cals vicieuses du radius distal. [32]

Dans cet article, nous continuons à prouver son efficacité et son utilité dans les réparations initiales des lésions des tendons à la main.

Plusieurs types d'anesthésie sont actuellement utilisés : l'anesthésie générale et les blocs tronculaires.

Le bloc nerveux axillaire présente moins d'effets secondaires comparé à l'anesthésie générale (les effets sur la fonction cardiovasculaire, les nausées et vomissements postopératoires). [33-34] Cependant, Anderson et Al ont trouvé dans leur étude rétrospective sur 1014 patients, 5% de douleurs neuropathiques postopératoires suite au bloc nerveux [35]. L'accessibilité de l'anesthésie générale et les blocs tronculaires est très limitée vu le grand nombre de patients présentant des lésions tendineuses de la main. Notre hôpital, ne dispose pas d'un nombre suffisant d'équipes d'anesthésie pour couvrir toutes les pathologies d'urgence qui se présentent. Cette situation a empiré dans le contexte de pandémie liée au COVID-19, où la majorité du staff d'anesthésie était affectée dans les services de soins intensifs pour la prise en charge des patients infectés. Aussi, l'anesthésie générale nécessite l'intubation du patient. Cette étape peut être source d'exacerbation d'une pneumonie chez un patient COVID-19 asymptomatique. Toutes ces conditions aboutissent habituellement à un retard de prise en charge des patients ayant des lésions tendineuses de la main. Pour remédier à ce problème de retard de prise en charge, la chirurgie tendineuse sous WALANT permet de raccourcir ce délai d'attente et d'opérer les patients le jour même. Cette technique a prouvé son innocuité à travers des publications qui ont été faites surtout ces dernières années. On note surtout des publications dans son efficacité et innocuité dans l'ostéosynthèse des fractures du membre supérieur (radius distal, olécrane, deux os de l'avant-bras...) et même du membre inférieur (plaque du tibia, fractures bi malléolaires, rotule...). Par ailleurs, les publications dans l'apport de cette technique dans les réparations primaires des tendons à la main sont peu nombreuses. Et l'apport de cette technique dans ces réparations a été bien expliqué par Donald Lalond dans son livre. [36] Il a aussi confirmé et démanteler le mythe du danger de l'usage de l'adrénaline dans les doigts, chose que nous avons confirmé aussi dans notre étude. Nous avons recensé 5 patients ayant eu

une lésion des tendons en zone 2 opérés sous WALANT dont aucun n'a eu de complication ischémique. De plus, nous n'avons noté aucune complication ni générale ni locale (ischémique) avec cette technique ce qui confirme son innocuité. Concernant la douleur, la majorité des études faites sur l'ostéosynthèse des fractures du membre supérieur et inférieur, ont révélé un score NPRS (Numerical Pain Rate Score) à 0 durant toute l'intervention et pour les patients qui rapportent une douleur en per opératoire, l'adjonction d'une dose supplémentaire permet de rendre le score NPRS à 0. Dans notre série nous avons eu recours à une dose supplémentaire uniquement dans 4 cas (observations N°11, 14,16 et 18) et cela sans dépasser le seuil toxique de lidocaïne. Ces patients présentaient des lésions du nerf ulnaire, l'infiltration autour du nerf ulnaire (préventive) et à la manière d'un bloc tronculaire, permet de prévenir la douleur qui pourrait être liée à la manipulation du nerf au cours de sa suture. Tous les patients de notre série ont commencé à sentir la douleur postopératoire 3h après la fermeture cutanée. Approximativement 4 à 6h après l'injection initiale. Selon l'étude de Ahmad AA [37], il est recommandé de commencer un protocole d'analgésie post opératoire immédiatement après la sortie du patient du bloc opératoire. Chez tous nos patients nous n'avons pas eu recours au garrot pneumatique, et l'hémostase était assurée grâce à l'adrénaline. L'usage du garrot est obligatoire dans les autres techniques d'anesthésie (anesthésie générale et blocs tronculaires), ce garrot pneumatique présente beaucoup d'effets secondaires.

Pour être explicite et dans le but de prouver la supériorité de la technique de WALANT et son efficacité dans les réparations primaires des tendons à la main, nous présenterons ci-dessous les différentes techniques actuellement utilisées dans ces réparations tendineuses et nous les comparerons avec notre technique (WALANT).

Rappel sur les méthodes d'anesthésie utilisées en chirurgie traumatologique: [37-38]

Plusieurs techniques d'anesthésies sont utilisées en chirurgie de la main, on distingue : L'anesthésie locorégionale [Les blocs tronculaires proximaux ou axillaire (les plus utilisés), blocs tronculaires distaux au niveau du coude ou poignet (radial, médian, ulnaire)], L'anesthésie générale et l'anesthésie locale (Blocs intra thécaux, digitaux...). Et tout récemment la W.A.L.A.N.T (Wide Awake Local Anesthesia, No Tourniquet) qui bénéficie d'un développement récent au Maroc et dans le monde.

a) **Bloc axillaire:**

❖ **Le déroulement de la technique:**

La réalisation de ce bloc se fait dans la région axillo-humérale [39]. La sonde d'échographie est posée perpendiculairement au niveau de la fosse axillaire. Où les nerfs médian, radial et ulnaire sont tous regroupés autour de l'artère axillaire et présentent un aspect en nid d'abeille (**Figure.5**). Le nerf musculo-cutané est généralement retrouvé dans le muscle coracobrachial ou entre ce dernier et le muscle biceps brachial. L'identification du nerf cutané médial du bras et du nerf cutané médial de l'avant-bras peut se faire sous échographie sous le fascia brachial. Le bloc axillaire entraîne une anesthésie complète du membre supérieur.

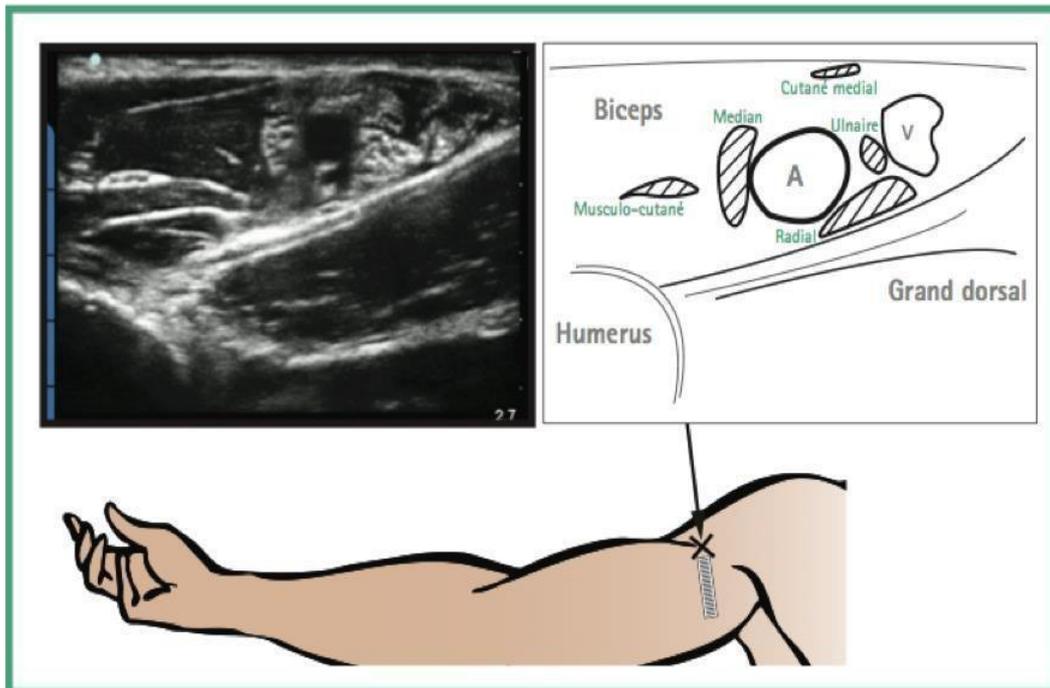


Figure 5 bloc axillaire

❖ **Indications du bloc axillaire:**

Le bloc axillaire est la technique de choix pour la chirurgie ambulatoire du coude, de l'avant-bras, de la main et de tous les doigts. Elle est également utilisée pour obtenir une analgésie qui permettra des mobilisations qui, autrement, seraient trop douloureuses.

❖ Contre-indications:

Les antécédents de curage ganglionnaire, les adénopathies ou les infections du creux axillaire homolatéral, un patient porteur d'une fistule artérioveineuse du même côté, patient sous traitement anticoagulant.

❖ Complications du bloc axillaire:

Le seul risque du bloc axillaire est la ponction de l'artère axillaire qui provoque un hématome du creux axillaire.

❖ Inconvénients:

En dehors d'une urgence, il est souhaitable que le patient soit à jeun avec une consultation pré anesthésique selon les mêmes exigences que pour une anesthésie générale. En effet à tout moment, il peut être nécessaire de convertir une anesthésie locorégionale en anesthésie générale.

Si nécessaire, un bloc tronculaire distale de complément pourra être réalisé, l'anesthésiste et/ou un infirmier anesthésiste sera présent durant tout l'acte chirurgical.

Cette technique doit être réalisée par des anesthésistes particulièrement formés et entraînés.

b) Blocs tronculaires distaux:

❖ Le déroulement de la technique:

Une injection distale au niveau du poignet permet de réaliser un bloc sensitif pur car elle épargne les loges musculaires de l'avant-bras responsables de la motricité de la main. L'anesthésie des trois nerfs (radial, cubital, médian) est souvent nécessaire pour obtenir une anesthésie de qualité car il existe des anastomoses nerveuses. Une évaluation du bloc anesthésique sera réalisée avant incision. **(Figure.6,7,8)**

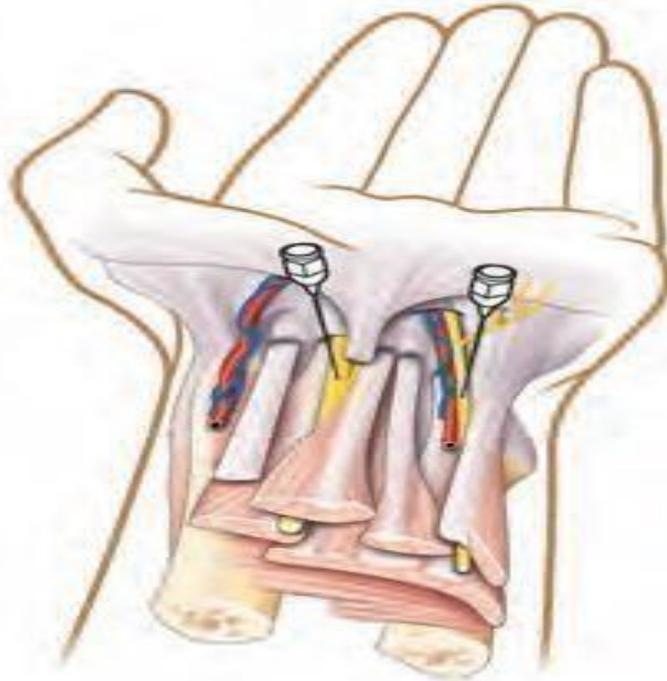


Figure 6 Nerf médian et ulnaire.

1 : nerf médian ; 2 : FCR ; 3 : ligament annulaire du carpe ; 4 : FCU ; 5 : nerf cubital; 6 : artère cubitale.

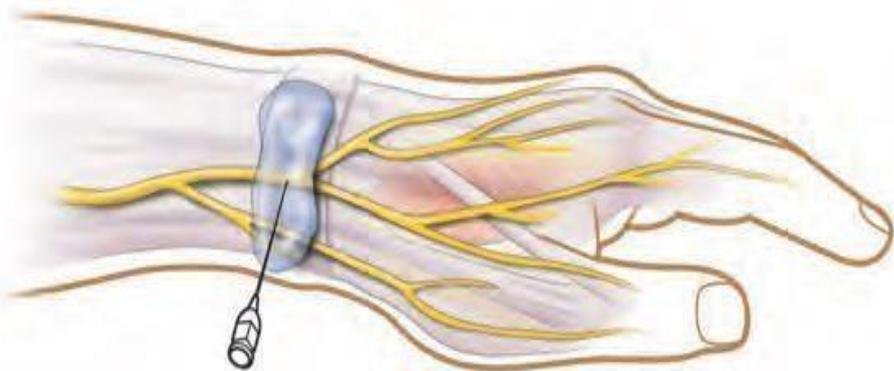


Figure 7 Bloc du nerf radial au niveau du poignet

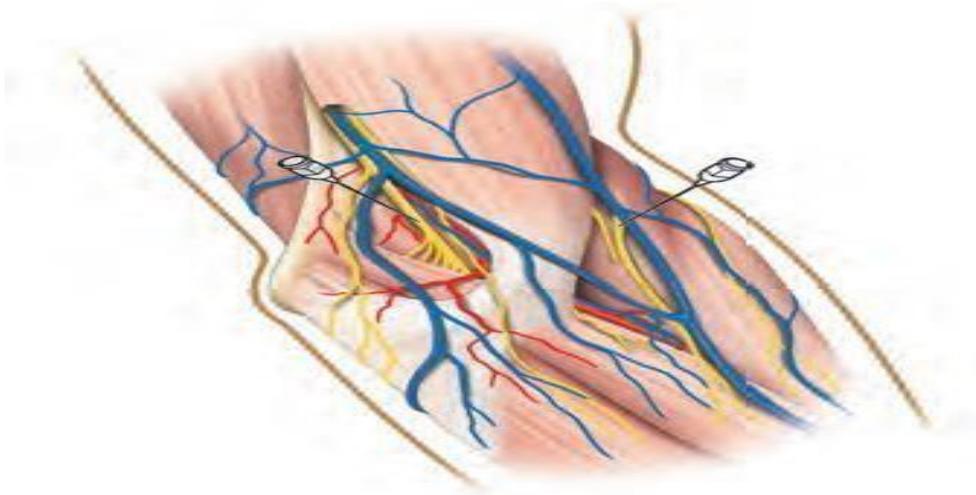


Figure 8 Région du pli du coude. Nerf médian et nerf radial.

❖ **Indication :**

Les blocs tronculaires distaux sont réalisés dans plusieurs situations :

- Chirurgie avec volonté de maintenir la motricité.
- Anesthésie d'un territoire spécifique.
- Compléter une anesthésie partiellement efficace sur un territoire nerveux après un bloc anesthésique proximal.
- Injecter un anesthésique local de longue durée d'action pour couvrir les besoins antalgiques sans retentissement sur la motricité du bras. [40, 41, 42,43]

❖ **Inconvénients:**

Cependant, l'utilisation de blocs tronculaires combinés présente des inconvénients pour le patient qui subit de multiples ponctions et l'inconfort du garrot. De plus, les blocs tronculaires demandent les mêmes précautions que les autres blocs à savoir : l'asepsie, la pose d'une voie veineuse et la surveillance par monitoring. L'échographie va permettre le repérage des nerfs au niveau du pli du coude et leur suivi jusqu'au poignet.

c) **Blocs commissuraux:**

❖ **Le déroulement:**

Ces blocs permettent par abord direct de chaque côté des doigts d'anesthésier les nerfs collatéraux des doigts. L'écho guidage permet de visualiser les structures vasculo-nerveuses et d'administrer l'anesthésique local sans risque de diffusion intra vasculaire. Une injection de 3 ml permet d'infiltrer les nerfs collatéraux. (**Figure.9**) [43].



Figure 9 Réalisation de bloc commissural

❖ **Indication:**

Les indications des blocs commissuraux sont limitées à des gestes simples ne nécessitant qu'un temps de garrot très court, voire pas de garrot du tout.

❖ **Inconvénient:**

L'injection est très douloureuse pour le patient.

Si le volume d'anesthésique injecté est trop important, il existe un risque d'ischémie du doigt par hyperpression tissulaire.

Nécessité d'anesthésiste sur place.

d) Anesthésie intrathécale des doigts:

❖ Le déroulement:

La technique d'anesthésie intrathécale des doigts consiste à injecter un anesthésique local dans la gaine des tendons fléchisseurs. Au niveau de la face palmaire de l'articulation métacarpo-phalangienne, en regard du tendon fléchisseur. L'aiguille est introduite en direction de l'extrémité distale du doigt, jusqu'à atteindre le tendon.

❖ Indication:

Ce bloc intéresse l'index, le majeur et l'annulaire pour une chirurgie courte ou pour une analgésie prolongée suivant le produit utilisé.

❖ Inconvénient:

L'anesthésie intrathécale des doigts est douloureuse pour le patient.

Nécessite une asepsie très rigoureuse.

Usage du garrot pneumatique.

e) L'anesthésie générale: [44, 45]

❖ Déroulement:

L'anesthésie générale est un état comparable au sommeil, produit par l'injection de médicaments, par voie intraveineuse et/ou par la respiration de vapeurs anesthésiques. (Figure.10, 11)

L'anesthésie, se déroule dans une salle équipée d'un matériel adéquat, adapté et vérifié pour chaque patient avant chaque utilisation. Nécessitant une équipe de professionnels, placée sous la responsabilité d'un médecin anesthésiste-réanimateur.



Figure 10 : produit anesthésique administrée par voie intra veineuse



Figure 11 produit anesthésique administrée par voie respiratoire

❖ Indications :

Liées à l'intervention : interventions longues, complexes, regroupement de plusieurs actes en une même séance ; état infectieux locorégional nécessitant d'intervenir en urgence (par exemple : geste associé de drainage et/ou débridement extractions dans le cadre d'une ostéo radionécrose).

Liées à l'anesthésie locale : contre-indications avérées de l'anesthésie locale, c'est-à-dire allergie confirmée par un bilan d'allergologie et contre-indications spécifiées dans l'Autorisation de Mise sur le Marché (porphyrie, épilepsie non contrôlée par les médicaments,...), impossibilité d'atteindre un niveau d'anesthésie locale suffisant après des tentatives répétées au cours de plusieurs séances.

❖ Précautions à prendre devant une anesthésie générale :

Situations cliniques importantes pour l'anesthésiste lors d'une anémie, hémoglobinopathies, maladies cardiovasculaires, maladies respiratoires, diabète, obésité, malnutrition, insuffisance rénale chronique.

Une surveillance de l'anesthésie et de la période du réveil, est primordiale pour le dépistage rapide des complications et pour les traiter.

❖ Les inconvénients et les risques propres à l'anesthésie générale :

Les nausées et vomissements peuvent survenir au réveil, l'intubation trachéale ou le masque laryngé pour assurer la respiration pendant l'anesthésie peut provoquer des maux de gorge ou un enrrouement au décours de l'intervention, des traumatismes dentaires sont également possibles. La position prolongée sur la table d'opération peut entraîner des compressions, notamment de certains nerfs, ce qui peut provoquer un engourdissement. Les accidents liés au passage de vomissements dans les poumons. Des complications imprévisibles comportant un risque vital comme une allergie grave, un arrêt cardiaque, une asphyxie.

Après anesthésie générale, des souvenirs de la période opératoire peuvent subsister, des troubles de la mémoire ou une baisse des facultés de concentration peuvent survenir dans les heures qui suivent l'anesthésie. Ces symptômes précédemment cités sont habituellement passagers.

f) W.A.L.A.N.T (Wide Awake Local Anesthesia with No Tourniquet):

❖ Déroulement de la WALANT:

La technique de WALANT comme expliquée dans les chapitres précédents repose sur l'infiltration du site opératoire par un anesthésique local associé à un vasoconstricteur : l'adrénaline. Cette pratique permet de se dispenser du garrot par l'effet hémostatique.

La technique WALANT nécessite une connaissance précise de la technique opératoire, et plus particulièrement du site opératoire (incision cutanée, tissus sous-cutanés, structures osseuses et articulaires) sans avoir recours à l'écho guidage. [71]

❖ Avantage :

Les avantages de La technique de WALANT peuvent être cités en 3 temps :

En préopératoire :

- Avantages pour le patient :

Le patient n'a pas besoin d'être à jeun, comme il peut être pris en charge au moment de la consultation.

Pas de bilan pré anesthésique coûteux pour le patient et l'établissement sanitaire : hémogramme, fonction rénale, fonction hépatique, électrocardiogramme, radio de thorax... d'autres en fonction de l'état clinique du patient.

Également pas d'arrêt médicamenteux en pré opératoire (antidiabétique oraux, anticoagulants...) en situation de comorbidité (diabète, HTA...).

Grâce à la WALANT même un patient avec insuffisance respiratoire chronique ou insuffisance rénale terminale ou atteint du COVID-19 peut bénéficier d'une réparation primaire des lésions tendineuses de la main sans se soucier de la fonction rénale qui serait encore endommagée à cause des médicaments néphrotoxiques pour les patients atteints d'insuffisance rénale ou la nécessité d'une ventilation assistée avec surveillance stricte de la fonction respiratoire pour les patients atteints d'insuffisance respiratoire chronique voire même une contre-indication totale à la prise en charge chirurgicale.

La WALANT trouve sa place notamment en période de pandémie de COVID-19 pour nous épargner l'utilisation de matériel d'écho guidage, et d'intubation avec le risque accru de contamination du médecin/infirmier anesthésiste, radiologue lors de l'échoguidage et intubation du malade.

Mis à part les patients qu'on a exclus de l'étude cités ci-dessus chapitre matériels et méthodes la technique de WALANT, peut présenter une alternative aux autres méthodes d'anesthésie pratiquées en chirurgie traumatologique.

- Avantages pour le chirurgien :

Prise en charge rapide, avec possibilité d'exercer quotidiennement plusieurs réparations tendineuses primaires de la main.

- Avantages pour la structure hospitalière :

Dans notre contexte marocain, les structures hospitalières souffrent d'une pénurie en personnel médical et para médical notamment anesthésistes-réanimateurs en période de COVID-19, la WALANT ne nécessite pas d'anesthésiste sur place.

En per-opératoire:

- Pour le patient :

Hémostase assurée sans avoir recours au garrot pneumatique : ce qui nous épargne la sensation de gêne post opératoire senti par le patient, donnant une chance également aux patients qui présentent une contre-indication au garrot : les patients avec curage ganglionnaire.

- Pour le chirurgien :

Patient éveillé, permet au chirurgien d'établir un dialogue avec le patient en s'assurant de l'efficacité de la réparation tendineuse qu'il a effectué avant fermeture de peau (figure 12).

La technique de WALANT, permet également de travailler sur les poulies en cas d'échec de la réparation primaire sur les tendons, ce qui permet d'éviter les ténolyses postopératoires.

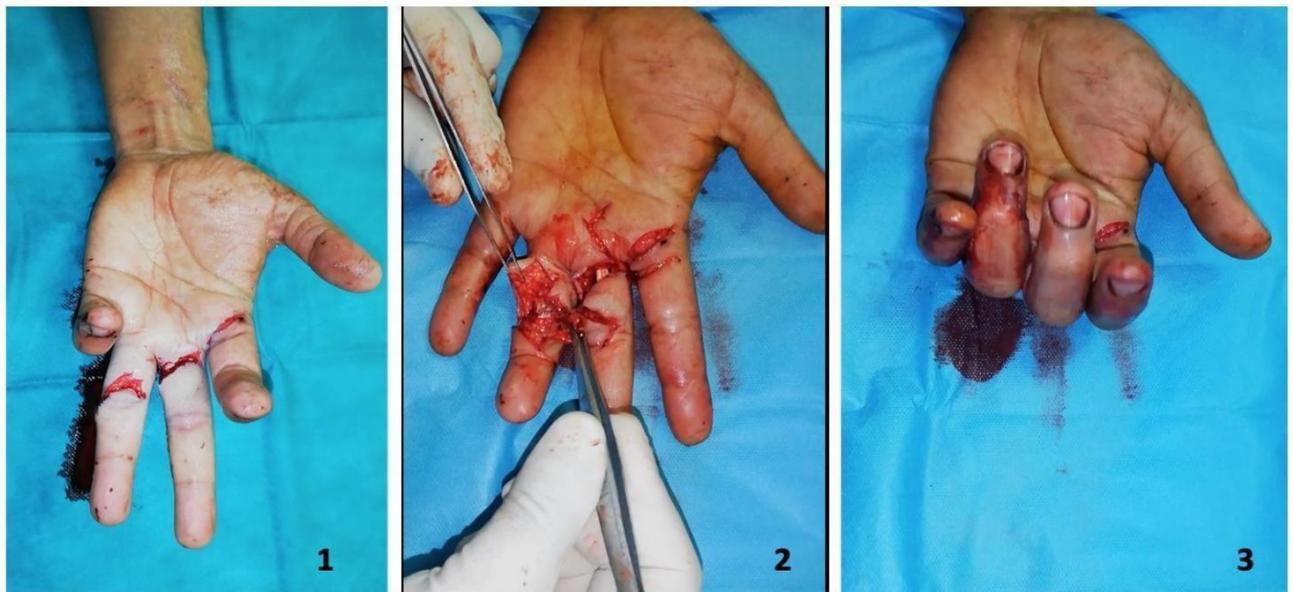


Figure 12 1- plaie zone 2 au niveau du 3ème et 4ème doigts de la main gauche avec lésion des FCP et FCS avec déficit de flexion des doigts. 2- Réparation sous WALANT montrant la suture tendineuse. 3- mobilité en per opératoire après réparation

- Pour la structure hospitalière :

Minimum de matériel opératoire utilisé avec un minimum de coût, ampoule d'adrénaline, flacon de lidocaïne, sérum salé, une seringue, moins de compresses grâce à la diminution du saignement lié à l'adrénaline.

En postopératoire:

- Sur la douleur : La douleur en post opératoire est minime par rapport à l'anesthésie locorégionale par absence du garrot pneumatique et la prise en charge rapide de la lésion tendineuse. Avec un retour à domicile possible à la même heure sous prescription médicale d'un antalgique par voie orale.

- Limitation des effets secondaires : La WALANT permet la réduction des problèmes de somnolence, de dépression respiratoire, de nausées ou vomissements et le prurit dus aux morphiniques. Pas de retentissement hémodynamique, enfin, le patient peut boire et s'alimenter avant et après la chirurgie. Pas de paresthésie du membre opéré en post opératoire, douleurs postopératoires moins importantes.

- Réduction des risques : Les chirurgiens en traumatologie-orthopédique conseillent souvent à leurs patients de pratiquer des mouvements actifs de 3 à 5 jours du postopératoire, Pour éviter l'impotence fonctionnelle et le risque de formations d'adhérences qui causent une raideur et donc une ténolyse, les patients opérés sous WALANT, peuvent facilement pratiquer précocement de la rééducation, grâce à la diminution de la douleur. Également l'absence d'impotence fonctionnelle postopératoire par la non utilisation du garrot pneumatique.

Il n'y a bien sûr plus de traumatisme dentaire, de douleur pharyngée ou d'enrouement. Les fonctions respiratoires sont préservées et le fait qu'il n'y ait plus de ventilation assistée a fait disparaître les risques de volo- ou de barotraumatisme et d'atélectasie. Le patient peut retourner ainsi plus rapidement son domicile.

-Critères économiques : La WALANT présente l'avantage d'un coût inférieur par rapport aux autres méthodes d'anesthésie pratiquées en traumatologie en raison d'une technique plus simple et d'une surveillance moins lourde qu'une anesthésie générale ou locorégionale, un gain de temps dû à l'ambulatoire, et la réduction considérable des infections nosocomiales, avec une hospitalisation moins que 24 heures.

Tableau comparatif des techniques d'anesthésie utilisée en chirurgie de la main:

Tableau 3 Effet de la technique anesthésique sur la motricité et sur la nécessité de mise en place d'un garrot :

	Garrot	Analgésie Prolongée	Motricité
Bloc tronculaire proximal	Nécessaire	+	Absente
Bloc tronculaire distal	Nécessaire	+	Présente
WALANT	Pas de garrot	-	Présente
Bloc intrathécaux ou commissuraux	Nécessaire (possible en racine de doigt)	+	Présente



VI. CONCLUSION



Wide Awake Local Anesthesia No tourniquet (WALANT) représente une bonne alternative à l'anesthésie générale, et les blocs nerveux proximaux, dans les réparations primaires des tendons fléchisseurs, non seulement chez les patients présentant des comorbidités mais aussi dans le contexte marocain en période de COVID-19 où les ressources humaines (notamment les équipes d'anesthésie) sont affectées aux services infectieux. WALANT dans la chirurgie des réparations primaires des tendons fléchisseurs a prouvé être une technique efficace et sans complications.

« The safest sedation is no sedation » D.Lalonde.



VII. BIBLIOGRAPHIE



-
- [1] Technique de WALANT échoguidée par Sébastien Campard, Thierry Gazeau, Guillaume Debec, Edward De Keating-Hart
Le 04 mars 2020[science directe]
- [2] Julien Cabaton ARMPO, l'AJAR France et l'équipe de Quincy Anesthésie
- [3] Ungureanu-Longrois D, Balligand JL, Kelly RA, et al. Myocardial contractile dysfunction in the systemic inflammatory response syndrome: Role of a cytokine inducible nitric oxide synthase in cardiac myocytes.
J Mol Cell Cardiol 1995 ; 27 :155- 167.
- [4] Pharmacologie Niveau DCEM1 2006 – 2007 Service de pharmacologie Pr. Philippe Lechat
Mise à jour : 18 octobre 2006
- [5] Lalonde D, Bell M, Benoit P, Sparkes G, Denkler K, Chang P. A multicenter prospective study of 3,110 consecutive cases of elective epinephrine use in the fingers and hand: the Dalhousie Project clinical phase.
J Hand Surg Am 2005 ;30(5) :1061—7.
- [6] Chowdhry S, Seidenstricker L, Cooney DS, Hazani R, Wilhelm BJ. Do not use epinephrine in digital blocks: myth or truth?
Part II. A retrospective review of 1111 cases. Plast Reconstr Surg 2010 ;126(6):2031—4.
- [7] Conférence d'experts – Sfar – Samu – Sfm – 2002,
Pratique des anesthésies locales et locorégionales par des médecins non spécialisés en anesthésie-réanimation, dans le cadre des urgences
- [8] Sama CB. Post-traumatic digital gangrene associated with epinephrine use in primary Raynaud's phenomenon: lesson for the future.
Ethiop J Health Sci 2016 ;26(4):401—4
- [9] Hutting K, van Rappard JR, Prins A, Knepper AB, Mouës-Vink C.
[Digital necrosis after local anaesthesia with epinephrine]. 2015 ;159 :
A9477 [Dutch].
- [10] Zhang JX, Gray J, Lalonde DH, Carr N. Digital necrosis after lidocaine and epinephrine injection in the flexor tendon sheath without phentolamine rescue.

-
- [11] JHandSurg A 2017 ;42(2):e119—23.
- [12] Donaldson M, Goodchild JH. Pharmacological reversal agents indental practice: keys to patient safety.
CompendContinEduc Dent 2016 ;37(10):681—7.
- [13] Pharmacologie de la cible a la thérapeutique par yveslandry et jean pierre gies
3eme edition , publie par DUNOD
- [14] Lundborg G. The microcirculation in rabbit tendon: in vivo studies after mobilisation and transection. The Hand 1975 ; 7 : 1-10.
- [15] RENSEIGNEMENTS THÉRAPEUTIQUES Bicarbonate de sodium injectable USP
Pfizer Canada inc. 17300, Kirkland, Québec H9J 2M5
- [16] Lundborg G, Rank F. Experimental intrinsic heating of flexor tendon based upon synovial fluid nutrition.
J Hand Surg1978 ; 3(1) : 21-31.
- [17] Kuijpers T, van der Windt DA, van der Heijden GJ, Bouter LM. Systematic review of prognostic cohort studies on shoulder disorders. Pain. 2004 ;109(3) :420–431.
- [18] Kennedy CA, Manno M, Hogg-Johnson S, et al. Prognosis in soft tissue disorders of the shoulder: predicting both change in disability and level of disability after treatment. Phys Ther. 2006;86(7):1
- [19] Farhangkhoe H, Lalonde J, Lalonde DH. Teaching medical students and residents how to inject local anesthesia almost painlessly.
Can J PlastSurg 20:169, 2012.
- [20] Strazar AR, Leynes PG, Lalonde DH. Minimizing the pain of local anesthesia injection.
PlastReconstrSurg 132 :675, 2013.
- [21] Frank SG, Lalonde DH. How acidic is the lidocaine we are injecting, and how much bicarbonate
Can J PlastSurg 20 :71, 2012.
- [22] Hogan ME, vanderVaart S, Perampaladas K, Machado M, Einarson TR, Taddio
Systematic review and meta-analysis of the effect of warming local anesthetics on injection pain.
Ann Emerg Med 58 :86, 2011.
-

- [23] Hofle M, Hauck M, Engel AK, Senkowski D. Viewing a needle pricking a hand that you perceive as yours enhances unpleasantness of pain.
Pain 153 :1074, 2012.
- [24] Amina badi NA, Farahani RM. The effect of pre-cooling the injection site on pediatric pain perception during the administration of local anesthesia.
J Contemp Dent Pract 10 :43.2009.
- [25] Nanitsos E, Vartuli R, Forte A, Dennison PJ, Peck CC. The effect of vibration on pain during local anaesthesia injections.
Aust Dent J 54 :94, 2009.
- [26] Arndt KA, Burton C, Noe JM. Minimizing the pain of local anesthesia. *PlastReconstr Surg*72:676, 1983.
- [27] Martires KJ, Malbasa CL, Bordeaux JS. A randomized controlled crossover trial: lidocaine injected at a 90-degree angle causes less pain than lidocaine injected at a 45-degree angle.
J Am Acad Dermatol 65:1231, 2011.
- [28] Lalonde D, Wong A. Local anesthetics: what s new in minimal pain injection and best evidence in pain control.
PlastReconstrSurg 134(4 Suppl 2):40S, 2014.
- [29] Williams JG, Lalonde DH. Randomized comparison of the single-injection volar subcutaneous block and the two-injection dorsal block for digital anesthesia.
PlastReconstrSurg 118 :1195, 2006.
- [30] Wheelock ME, Leblanc M, Chung B, Williams J, Lalonde DH. Is it true that injecting palmar finger skin hurts more than dorsal skin? New level I evidence.
Hand (N Y) 6 :47,2011.
- [31] Hamelin ND, St-Amand H, Lalonde DH, Harris PG, Brutus JP. Decreasing the pain of finger block injection: level II evidence. *Hand (N Y)* 8 :69, 2013.
Clip 5-6 A two dorsal injection block hurts more than a SIMPLE block
- [32] Huang YC, Hsu CJ, Renn JH, et al. WALANT for distal radius fracture: open reduction with plating fixation via wide-awake local anesthesia with no tourniquet.

J Orthop Surg Res. 2018;13(1):195.

Published 2018 Aug 6. doi:10.1186/s13018-018-0903-1

- [33] Rafiqi K, Kamil S, Benzmane K. Wide-awake local anesthesia for osteotomy of distal radius malunion. *Hand Surg Rehabil.*
- [34] 2020 Sep ;39(4):339-40. doi: 10.1016/j.hansur.2020.02.006.Epub 2020 Apr 1. PMID : 32247065.
- [35] Hadžic A, Vloka JD, Singson R, Santos AC, Thys DM.
A comparison of intertendinous and classical approaches to popliteal nerve block using magnetic resonance imaging simulation.
AnesthAnalg 2002 ;94:1321–4.
- [36] Hansen E, Eshelman MR, Cracchiolo A 3rd. Popliteal fossa neural blockade as the sole anesthetic technique for outpatient foot and ankle surgery.
Foot Ankle Int. 2000 Jan ;21(1) :38-44.
- [37] Anderson JG, Bohay DR, Maskill JD, Gadkari KP, Hearty TM, Braaksma W, et al.
Complications after popliteal block for foot and ankle surgery.
Foot Ankle Int 2015 ;36:1138–43.
- [38] Wide Awake hand surgery
Edited by Donald H. Lalonde, HonsBSc, MD, MSc, FRCSC, Professor, Division of Plastic and Reconstructive Surgery,
Department of Surgery, Dalhousie University, Saint John, New Brunswick, Canada
- [39] Lalonde DH. Latest Advances in Wide Awake Hand Surgery.
Hand Clin. 2019 ;35:1-6.
- [40] Lalonde DH, Martin AL. Wide-awake flexor tendon repair and early tendon mobilization in zones 1 and 2.
Hand Clin. 2013 ;29:207-13.
- [41] Zhu W, Zhou R, Chen L, Chen Y, Huang L, Xia Y, Papadimos TJ3, Xu X4. The ultra sound guided selective nerve block in the upper arm: an approach of retaining the motor function in elbow.
BMC Anesthesiol. 2018 Oct 19;18(1):143.

-
- [42] Mehlman et al. Ultrasound-guided selective nerve blocks for trigger finger surgeries to maintain flexion/extension of fingers Case series.
Rev Bras Anesthesiol. 2019
- [43] Dufeu N, Marchand-Maillet F, Atchabahian A, Robert N, Ait Yahia Y, Milan D, Robert C, Coroir M, Beaussier M. Efficacy and safety of ultrasound-guided distal blocks for analgesia without motor blockade after ambulatory hand surgery.
J Hand Surg Am. 2014 Apr; 39(4):737-43
- [44] Kelly L. The occasional digital nerve block.
Can J Rural Med. 2016 Spring; 21(2):51-2.
(Document établi par la Société Française d'Anesthésie Réanimation, 4 mai 2007)
- [45] Sirichai Kamnerdnakta Helen E. Huetteman, and Kevin C. Chung. Utilization and Associated Spending for Anesthesiologist Administered Services in Minor Hand Surgery.
Plast Reconstr Surg. 2018 Apr; 141(4): 960–969.
- [46] Wide Awake hand surgery
Edited by Donald H. Lalonde, Hons BSc, MD, MSc, FRCSC, Professor, Division of Plastic and Reconstructive Surgery, Department of Surgery, Dalhousie University, Saint John, New Brunswick, Canada
- [47] Service d'anesthésie - réanimation chirurgicale anesthesie@hpsj.fr
Information médicale sur l'anesthésie générale

Bibliographie des figures :

Figure.1: Wide Awake hand surgery

Edited by Donald H. Lalonde, HonsBSc, MD, MSc, FRCSC, Professor, Division of Plastic and Reconstructive Surgery, Department of Surgery, Dalhousie University, Saint John, New Brunswick, Canada

Figure.2: Wide Awake hand surgery

Edited by Donald H. Lalonde, HonsBSc, MD, MSc, FRCSC, Professor, Division of Plastic and Reconstructive Surgery, Department of Surgery, Dalhousie University, Saint John, New Brunswick, Canada

Figure.3: Wide Awake hand surgery

Edited by Donald H. Lalonde, HonsBSc, MD, MSc, FRCSC, Professor, Division of Plastic and Reconstructive Surgery, Department of Surgery, Dalhousie University, Saint John, New Brunswick, Canada

Figure.4: Wide Awake hand surgery

Edited by Donald H. Lalonde, HonsBSc, MD, MSc, FRCSC, Professor, Division of Plastic and Reconstructive Surgery, Department of Surgery, Dalhousie University, Saint John, New Brunswick, Canada

Figure. 5 : SFAR - Le Congrès Conférence d'actualisation 2019 - SFAR.

Anesthésie pour la chirurgie de la main

Dr Frédéric Le Saché^{1,2}, Dr Sébastien Campard³, Dr Emilie Ellies¹, Dr Xavier Raingeval¹, Dr Etienne de Fouchecour¹

Figure. 6 : SFAR - Le Congrès Conférence d'actualisation 2019 - SFAR.

Anesthésie pour la chirurgie de la main

Dr Frédéric Le Saché^{1,2}, Dr Sébastien Campard³, Dr Emilie Ellies¹, Dr Xavier Raingeval¹, Dr Etienne de Fouchecour¹

Figure. 7 : SFAR - Le Congrès Conférence d'actualisation 2019 - SFAR.

Anesthésie pour la chirurgie de la main

Dr Frédéric Le Saché^{1, 2}, Dr Sébastien Campard³, Dr Emilie Ellies¹, Dr Xavier Raingeval¹, Dr Etienne de Fouchecour¹

Figure. 8 : SFAR - Le Congrès Conférence d'actualisation 2019 - SFAR.

Anesthésie pour la chirurgie de la main

Dr Frédéric Le Saché^{1,2}, Dr Sébastien Campard³, Dr Emilie Ellies¹, Dr Xavier Raingeval¹, Dr Etienne de Fouchecour¹

Figure. 9 : Service d'anesthésie - réanimation chirurgicale anesthesie@hpsj.fr

Information médicale sur l'anesthésie générale

(Document établi par la Société Française d'Anesthésie Réanimation, 4 mai 2007)

Figure. 10 : Service d'anesthésie - réanimation chirurgicale

anesthesie@hpsj.fr Information médicale sur l'anesthésie générale

(Document établi par la Société Française d'Anesthésie Réanimation, 4 mai 2007)

Figure. 11 : Service d'anesthésie - réanimation chirurgicale

anesthesie@hpsj.fr Information médicale sur l'anesthésie générale

(Document établi par la Société Française d'Anesthésie Réanimation, 4 mai 2007)

Figure.12 : Image prise du Bloc opératoire de l'hôpital Hassan 2 de Fès



VIII. RÉSUMÉ



Résumé

La WALANT (Wide-Awake Local Anesthesia and No Tourniquet) est une technique d'anesthésie locale, développée par DONALD Lalonde, dans les années 1980, elle repose sur l'infiltration du site opératoire par deux principales substances: La lidocaïne pour l'analgésie et l'adrénaline pour l'hémostase. Il s'agit d'une anesthésie locale chez un patient éveillé (Wide Awake) et sans usage de garrot pneumatique (No Tourniquet). Cette technique présente des avantages pour le patient et le chirurgien.

Nous avons mené une étude prospective portant sur 25 patients ayant bénéficié d'une réparation primaire des tendons fléchisseurs et extenseurs de la main en utilisant la technique WALANT. Cette étude a été menée au sein du service de traumatologie-orthopédie du CHU HASSAN II de Fès pendant une durée de 6 mois (entre Décembre 2021 et Mai 2022). La préparation du produit WALANT est obtenue par le mélange de 25 ml du Sérum physiologique, 25 ml de lidocaïne 2%, 0.5mg d'adrénaline 1:1000 avec du bicarbonate de sodium. Au total on obtient 50 ml de lidocaïne 1% et 1:100000 d'adrénaline qui seront injectés au niveau du site à opérer.

Cette série a prouvé l'efficacité de la technique sur la douleur en per opératoire ainsi que l'absence de complications générales ou locales.

Wide Awake Local Anesthesia No Tourniquet (WALANT) a prouvé son efficacité et son innocuité dans les réparations primaires des tendons de la main. Elle représente une bonne alternative à l'anesthésie générale, et les blocs nerveux proximaux, non seulement chez les patients présentant des comorbidités mais aussi dans le contexte de pandémie liée au COVID-19 où les ressources humaines (notamment les équipes d'anesthésie) sont affectées prioritairement aux services infectieux. Cette technique permet aussi une prise en charge rapide des patients.

Concernant ses avantages en per opératoire, elle permet de tester l'étanchéité des sutures tendineuses ainsi que le réglage de la tension. Elle permet de vérifier l'absence de conflit entre les sutures et les structures de voisinage (les poulies).