



كلية الطب
والصيدلة - مراكش
FACULTÉ DE MÉDECINE
ET DE PHARMACIE - MARRAKECH

ANNEE 2017

THESE N°123

Profil épidémiologique des lésions traumatiques des nerfs périphériques au membre supérieur

THESE

PRESENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 14/06/2017

PAR

Mlle. **Fatima Ezzahra TAHIRI**

Née le 04 Juillet 1991 à Azilal

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS CLES :

Nerfs périphériques – Plaies – Membre supérieur – Microchirurgie

JURY

Mme.	N. MANSOURI Professeur de Chirurgie maxillo-faciale	PRESIDENTE
Mme.	H. EL HAOURY Professeur agrégée de Traumato-orthopédie	RAPPORTEUR
Mme	N. LOUHAB Professeur agrégée de Neurologie	JUGES
M.	M. MADHAR Professeur agrégé de Traumato-orthopédie	
M.	R. CHAFIK Professeur agrégé de Traumato-orthopédie	

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

" رَبِّ أَوْزِعْنِي أَنْ أَشْكُرَ نِعْمَتَكَ

الَّتِي أَنْعَمْتَ عَلَيَّ وَعَلَى وَالِدَيَّ

وَأَنْ أَعْمَلَ صَالِحًا تَرْضَاهُ

وَأَدْخِلْنِي بِرَحْمَتِكَ فِي عِبَادِكَ

الصَّالِحِينَ "

صدق الله

العظيم

— — — — —



Serment d'hippocrate

*Au moment d'être admis à devenir membre de la profession médicale, je
m'engage solennellement à consacrer ma vie au service de l'humanité.*

Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.

*Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes
malades sera mon premier but.*

Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.

*Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles
traditions de la profession médicale.*

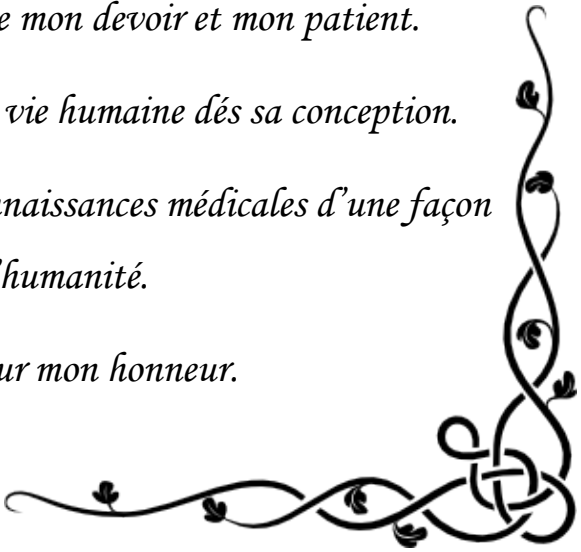
Les médecins seront mes frères.

*Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération
politique et sociale, ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.*

Je maintiendrai strictement le respect de la vie humaine dès sa conception.

*Même sous la menace, je n'userai pas mes connaissances médicales d'une façon
contraire aux lois de l'humanité.*

Je m'y engage librement et sur mon honneur.





LISTE DES

UNIVERSITE CADI AYYAD
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
MARRAKECH

Doyens Honoraires : Pr. Badie Azzaman MEHADJI
: Pr. Abdelhaq ALAOUI YAZIDI

ADMINISTRATION

Doyen : Pr. Mohammed BOUSKRAOUI
Vice doyen à la Recherche et la Coopération : Pr. Mohamed AMINE
Vice doyen aux Affaires Pédagogiques : Pr. Redouane EL FEZZAZI
Secrétaire Générale : Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

Professeurs de l'enseignement supérieur

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABOULFALAH Abderrahim	Gynécologie-obstétrique	FINECH Benasser	Chirurgie – générale
ADERDOUR Lahcen	Oto- rhino-laryngologie	FOURAIJI Karima	Chirurgie pédiatrique B
ADMOU Brahim	Immunologie	GHANNANE Houssine	Neurochirurgie
AIT BENALI Said	Neurochirurgie	KISSANI Najib	Neurologie
AIT-SAB Imane	Pédiatrie	KRATI Khadija	Gastro- entérologie
AKHDARI Nadia	Dermatologie	LAOUAD Inass	Néphrologie
AMAL Said	Dermatologie	LMEJJATI Mohamed	Neurochirurgie
AMINE Mohamed	Epidémiologie- clinique	LOUZI Abdelouahed	Chirurgie – générale

ASMOUKI Hamid	Gynécologie-obstétrique B	MAHMAL Lahoucine	Hématologie - clinique
ASRI Fatima	Psychiatrie	MANOUDI Fatiha	Psychiatrie
BENELKHAIAT BENOMAR Ridouan	Chirurgie - générale	MANSOURI Nadia	Stomatologie et chiru maxillo faciale
BOUMZEBRA Drissi	Chirurgie Cardio-Vasculaire	MOUDOUNI Said Mohammed	Urologie
BOURROUS Monir	Pédiatrie A	MOUTAJ Redouane	Parasitologie
BOUSKRAOUI Mohammed	Pédiatrie A	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	Ophtalmologie
CHABAA Laila	Biochimie	NAJEB Youssef	Traumato- orthopédie
CHELLAK Saliha	Biochimie- chimie	NEJMI Hicham	Anesthésie-réanimation
CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	Radiologie	OULAD SAIAD Mohamed	Chirurgie pédiatrique
CHOULLI Mohamed Khaled	Neuro pharmacologie	RAJI Abdelaziz	Oto-rhino-laryngologie
DAHAMI Zakaria	Urologie	SAIDI Halim	Traumato- orthopédie
EL ADIB Ahmed Rhassane	Anesthésie-réanimation	SAMKAOUI Mohamed Abdenasser	Anesthésie-réanimation
EL FEZZAZI Redouane	Chirurgie pédiatrique	SARF Ismail	Urologie
EL HATTAOUI Mustapha	Cardiologie	SBIHI Mohamed	Pédiatrie B
EL HOUDZI Jamila	Pédiatrie B	SOUMMANI Abderraouf	Gynécologie-obstétrique A/B
ELFIKRI Abdelghani	Radiologie	TASSI Noura	Maladies infectieuses
ESSAADOUNI Lamiaa	Médecine interne	YOUNOUS Said	Anesthésie-réanimation
ETTALBI Saloua	Chirurgie réparatrice et plastique	ZOUHAIR Said	Microbiologie

Professeurs Agrégés

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABKARI Imad	Traumato-orthopédie B	EL KHAYARI Mina	Réanimation médicale
ABOU EL HASSAN Taoufik	Anesthésie-réanimation	EL MGHARI TABIB Ghizlane	Endocrinologie et maladies métaboliques

ABOUCHADI Abdeljalil	Stomatologie et chir maxillo faciale	FADILI Wafaa	Néphrologie
ABOUSSAIR Nisrine	Génétique	FAKHIR Bouchra	Gynécologie- obstétrique A
ADALI Imane	Psychiatrie	HACHIMI Abdelhamid	Réanimation médicale
ADALI Nawal	Neurologie	HADEF Rachid	Immunologie
AGHOUTANE El Mouhtadi	Chirurgie pédiatrique A	HAJJI Ibtissam	Ophtalmologie
AISSAOUI Younes	Anesthésie - réanimation	HAOUACH Khalil	Hématologie biologique
AIT AMEUR Mustapha	Hématologie Biologique	HAROU Karam	Gynécologie- obstétrique B
AIT BENKADDOUR Yassir	Gynécologie- obstétrique A	HOCAR Ouafa	Dermatologie
ALAOUI Mustapha	Chirurgie- vasculaire périphérique	JALAL Hicham	Radiologie
ALJ Soumaya	Radiologie	KAMILI El Ouafi El Aouni	Chirurgie pédiatrique B
AMRO Lamyae	Pneumo- phtisiologie	KHALLOUKI Mohammed	Anesthésie- réanimation
ANIBA Khalid	Neurochirurgie	KHOUCHANI Mouna	Radiothérapie
ARSALANE Lamiae	Microbiologie - Virologie	KOULALI IDRISSE Khalid	Traumato- orthopédie
ATMANE El Mehdi	Radiologie	KRIET Mohamed	Ophtalmologie
BAHA ALI Tarik	Ophtalmologie	LAGHMARI Mehdi	Neurochirurgie
BAIZRI Hicham	Endocrinologie et maladies métaboliques	LAKMICHI Mohamed Amine	Urologie
BASRAOUI Dounia	Radiologie	LOUHAB Nisrine	Neurologie
BASSIR Ahlam	Gynécologie- obstétrique A	MADHAR Si Mohamed	Traumato- orthopédie A
BELBARAKA Rhizlane	Oncologie médicale	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	Pédiatrie (Neonatalogie)
BELKHOUE Ahlam	Rhumatologie	MATRANE Aboubakr	Médecine nucléaire
BEN DRISS Laila	Cardiologie	MEJDANE Abdelhadi	Chirurgie Générale
BENCHAMKHA Yassine	Chirurgie réparatrice et plastique	MOUAFFAK Youssef	Anesthésie - réanimation

BENHIMA Mohamed Amine	Traumatologie - orthopédie B	MOUFID Kamal	Urologie
BENJILALI Laila	Médecine interne	MSOUGGAR Yassine	Chirurgie thoracique
BENLAI Abdeslam	Psychiatrie	NARJISS Youssef	Chirurgie générale
BENZAROUEL Dounia	Cardiologie	NOURI Hassan	Oto rhino laryngologie
BOUCHENTOUF Rachid	Pneumo- phtisiologie	OUALI IDRISSE Mariem	Radiologie
BOUKHANNI Lahcen	Gynécologie- obstétrique B	OUBAHA Sofia	Physiologie
BOUKHIRA Abderrahman	Toxicologie	QACIF Hassan	Médecine interne
BOURRAHOUAT Aicha	Pédiatrie B	QAMOUSS Youssef	Anesthésie- réanimation
BSISS Mohamed Aziz	Biophysique	RABBANI Khalid	Chirurgie générale
CHAFIK Rachid	Traumato- orthopédie A	RADA Noureddine	Pédiatrie A
DRAISS Ghizlane	Pédiatrie	RAIS Hanane	Anatomie pathologique
EL AMRANI Moulay Driss	Anatomie	RBAIBI Aziz	Cardiologie
EL ANSARI Nawal	Endocrinologie et maladies métaboliques	ROCHDI Youssef	Oto-rhino- laryngologie
EL BARNI Rachid	Chirurgie- générale	SAMLANI Zouhour	Gastro- entérologie
EL BOUCHTI Imane	Rhumatologie	SORAA Nabila	Microbiologie - virologie
EL BOUIHI Mohamed	Stomatologie et chir maxillo faciale	TAZI Mohamed Illias	Hématologie- clinique
EL HAOUATI Rachid	Chiru Cardio vasculaire	ZAHLANE Kawtar	Microbiologie - virologie
EL HAOURY Hanane	Traumato- orthopédie A	ZAHLANE Mouna	Médecine interne
EL IDRISSE SLITINE Nadia	Pédiatrie	ZAOUI Sanaa	Pharmacologie
EL KARIMI Saloua	Cardiologie	ZIADI Amra	Anesthésie - réanimation

Professeurs Assistants

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABDELFETTAH Youness	Rééducation et Réhabilitation Fonctionnelle	HAZMIRI Fatima Ezzahra	Histologie – Embryologie - Cytogénétique
ABDOU Abdessamad	Chiru Cardio vasculaire	IHBIBANE fatima	Maladies Infectieuses
ABIR Badreddine	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale	JANAH Hicham	Pneumo- phtisiologie
ADARMOUCH Latifa	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)	KADDOURI Said	Médecine interne
AIT BATAHAR Salma	Pneumo- phtisiologie	LAFFINTI Mahmoud Amine	Psychiatrie
ALAOUI Hassan	Anesthésie - Réanimation	LAHKIM Mohammed	Chirurgie générale
AMINE Abdellah	Cardiologie	LAKOUICHMI Mohammed	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale
ARABI Hafid	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle	LALYA Issam	Radiothérapie
ARSALANE Adil	Chirurgie Thoracique	LOQMAN Souad	Microbiologie et toxicologie environnementale
ASSERRAJI Mohammed	Néphrologie	MAHFOUD Tarik	Oncologie médicale
BELBACHIR Anass	Anatomie- pathologique	MARGAD Omar	Traumatologie - orthopédie
BELHADJ Ayoub	Anesthésie - Réanimation	MLIHA TOUATI Mohammed	Oto-Rhino - Laryngologie
BENHADDOU Rajaa	Ophtalmologie	MOUHADI Khalid	Psychiatrie
BENJELLOUN HARZIMI Amine	Pneumo- phtisiologie	MOUHSINE Abdelilah	Radiologie
BENNAOUI Fatiha	Pédiatrie (Neonatalogie)	MOUNACH Aziza	Rhumatologie
BOUCHENTOUF Sidi Mohammed	Chirurgie générale	MOUZARI Yassine	Ophtalmologie
BOUKHRIS Jalal	Traumatologie - orthopédie	NADER Youssef	Traumatologie - orthopédie

BOUZERDA Abdelmajid	Cardiologie	NADOUR Karim	Oto-Rhino - Laryngologie
CHETOUI Abdelkhalek	Cardiologie	NAOUI Hafida	Parasitologie Mycologie
CHRAA Mohamed	Physiologie	NASSIM SABAH Taoufik	Chirurgie Réparatrice et Plastique
DAROUASSI Youssef	Oto-Rhino - Laryngologie	OUEIAGLI NABIH Fadoua	Psychiatrie
DIFFAA Azeddine	Gastro- entérologie	REBAHI Houssam	Anesthésie - Réanimation
EL HARRECH Youness	Urologie	RHARRASSI Isam	Anatomie-patologique
EL KAMOUNI Youssef	Microbiologie Virologie	SAJIAI Hafsa	Pneumo- phtisiologie
EL KHADER Ahmed	Chirurgie générale	SALAMA Tarik	Chirurgie pédiatrique
EL MEZOUARI El Moustafa	Parasitologie Mycologie	SAOUAB Rachida	Radiologie
EL OMRANI Abdelhamid	Radiothérapie	SEDDIKI Rachid	Anesthésie - Réanimation
ELQATNI Mohamed	Médecine interne	SERGHINI Issam	Anesthésie - Réanimation
ESSADI Ismail	Oncologie Médicale	SERHANE Hind	Pneumo- phtisiologie
FAKHRI Anass	Histologie- embryologie cytogénétique	TOURABI Khalid	Chirurgie réparatrice et plastique
FDIL Naima	Chimie de Coordination Bioorganique	ZARROUKI Youssef	Anesthésie - Réanimation
FENNANE Hicham	Chirurgie Thoracique	ZEMRAOUI Nadir	Néphrologie
GHAZI Mirieme	Rhumatologie	ZIDANE Moulay Abdelfettah	Chirurgie Thoracique
GHOZLANI Imad	Rhumatologie	ZOUIZRA Zahira	Chirurgie Cardio- Vasculaire
Hammoune Nabil	Radiologie		



DEDICACES

*Louange à Dieu tout puissant,
qui m'a permis de voir ce jour tant attendu.*



Je dédie cette thèse ...

A mon très cher père : M. Mohamed TAHIRI

A mon formidable papa , qui mérite ce diplôme plus que moi et qui a appris la médecine avec moi.

On dit un papa est le premier héros de son fils , le premier amour de sa fille. Mais pour moi vous resterez mon premier et dernier amour éternel.

Vous êtes mon père exemplaire, mon ami intime et mon confident ,l'homme de ma vie.

Vous avez fait de moi ce que je suis et je vous dois tout. Je suis très fière de dire que je suis votre fille.

Nul mot, aucune dédicace ne saurait exprimer à sa juste valeur mon amour , ma reconnaissance et mon admiration.

J'espère être à la hauteur de vos souhaits et que ce modeste travail soit le témoignage de mon affection.

Que dieu le tout puissant vous garde et vous donne longue vie pour que je puisse vous combler à mon tour.

A ma très chère mère : Mme Jamila DRIFI

Je suis si petite , le monde est si grand

Que serait ma vie , sans vous maman ??

Maman chérie vous êtes la raison de ma joie et de mon sourire je ne peux pas imaginer ma vie sans vous . Je remercie Dieu pour votre présence à mes cotés .

Je vais jamais oublier vos nombreux sacrifices pour moi , si je suis médecin aujourd'hui c'est grâce à vous .

Un coup d'œil dans vos beaux yeux était suffisant pour vaincre ma souffrance et creuser dans la voie de la réussite . Vous avez cru en moi quand je n'y croyais plus.

Les mots m'échappent pour décrire l'adorable mère que vous êtes. Je vous aime maman .

Puisse Dieu tout puissant vous accorder santé , longévité pour que vous puissiez me voir réaliser tous vos rêves.

" ربي ارحمهما كما ربياني صغيرا "

A ma sœur chérie Loubna , mon beau frère Abdellah et mes petits neveux Mouad et Saad :

*Ma Chérie Loubna Merci d'être là. Merci d'avoir été la grande soeur quand j'en avais besoin.
Merci pour tes conseils , ton amour et ta gentillesse . je te souhaite une vie pleine de bonheur , je
t'aime beaucoup .*

*Abdellah , merci pour votre soutien et gentillesse , pour le sens d'humour que tu as. Je te souhaite
tout le bonheur que tu mérites.*

Mes amours Mouad et Saad :

Vous êtes la joie de ma vie

*J'espère que ma thèse sera pour vous une source de fierté et qu'il soit un exemple à suivre. Vos
sourires ont été et demeurent pour moi le meilleur encouragement que je puisse avoir . Que dieu
vous garde et vous protège.*

A mes adorables frères Ouassama et Yassir

Merci pour votre présence dans ma vie, pour les heures de fous rires, de joie, de folie.

J'étais toujours la sœur la plus gâtée grâce à votre amour inconditionnel.

*Merci pour votre présence, votre générosité, et votre tendresse, pour tous les moments agréables
qu'on a vécus ensemble ...*

*J'espère que ce travail soit un témoignage de mon affection sincère.
Que Dieu nous garde, à jamais, unis et entourés de tendresse, joie et prospérité.*

A la mémoire de :

Mes grands pères : Abdelkader, Lahcen

Mes grands-mères : Aicha, Fatouma

Mon cher oncle : Abdelmajid Laabid

Ma chère amie : Afaf DERKAOUI

La lumière qui ne s'éteint jamais

Que dieu les bénisse et les accueille dans son éternel paradis .

Que ce modeste travail leur rende hommage.

A tous mes oncles et tantes paternels et maternels :

*Vos encouragements ont été pour moi un grand soutien moral. Que ce travail traduise toute mon
affection et mes souhaits de bonheur, de santé et de longue vie. Que dieu vous garde et vous
préserve.*

A tous mes cousins et cousines :

Je vous souhaite d'avantage de succès, de bonheur et de bonne santé. Que ce travail soit un témoignage de mon amour et de mon admiration.

Aux familles : BAKDIM, HAMDOUCH, Haj TAOURIRI,

SANHAI (en particulier M. Bouchetta et son épouse Zahra, M. Abdelatif et son épouse Fatima)

Vous m'avez soutenu durant des moments difficiles, j'apprécie en vous vos qualités d'humanisme, générosité, patience et gentillesse.

Je me souviendrai toujours de vous et des moments qui nous ont unis.

Veillez accepter mes vifs remerciements et l'expression ma reconnaissance et ma gratitude.

Aux futurs médecins :

Ayoub TAHIRI, Khaoula LAABID, Yusra et Sanaa EN-NAIMI

Parce que les bons moments de la vie sont meilleurs quand ils sont partagés !

Je ne peux pas exprimer mon degré d'admiration de votre forte volonté et insistance sur la réussite, vous êtes un très bon exemple à suivre.

Fière de votre présence dans ma vie, je vous souhaite une bonne continuation et je vous invite dès maintenant à un projet futur qui va nous réunir tous pourquoi pas !!

Le trio spécial : « S3 »

Ikram SEBBANE, Nadia SIMAMRI et Hajar SKALI

Les bancs de cette faculté nous ont réunies, mais la fin de cette étape n'est que le début d'une longue amitié.

Vous êtes le plus beau cadeau que la médecine m'a offert.

Je suis honorée de vous avoir dans ma vie et je vous souhaite tout le bonheur et le succès que vous méritez.

Veillez trouver dans ce travail le témoignage de mes sincères sentiments.

Mon amie d'enfance : Zineb JAMALI

Je ne peux jamais oublier les moments de bonheur qu'on a partagé ensemble .Tu m'as appris que la vraie amitié est celle qui a vécu et survécu à des moments difficiles.

Grand merci pour ton soutien, ta présence et ton aide précieuse. Je te souhaite tout le bonheur et le succès que tu mérites.

Mes amis (es) et collègues:

Je ne peux pas vous citer tous. En souvenir des moments merveilleux que nous avons passés et aux liens solides qui nous unissent.

Avec toute mon affection et estime, je vous souhaite beaucoup de réussite et de bonheur, autant dans votre vie professionnelle que privée.

Mon médecin traitant : Professeur Abdelhamid MIRI

Tout d'abord je remercie Dieu de m'avoir orienté vers vous dès mon petit âge pour que vous soyez mon médecin traitant.

Lors du parcours de traitement vécu avec vous, vous avez fait preuve d'une compétence exceptionnelle, vous m'avez entouré de votre tendresse et gentillesse.

Vos qualités professionnelles et humaines et nos entretiens lors des séances de traitement m'ont fait aimer la médecine.

Croyez-moi cher professeur que c'est grâce à vous que j'ai décidé d'emprunter ce chemin.

Vous resterez toujours gravé dans ma mémoire.

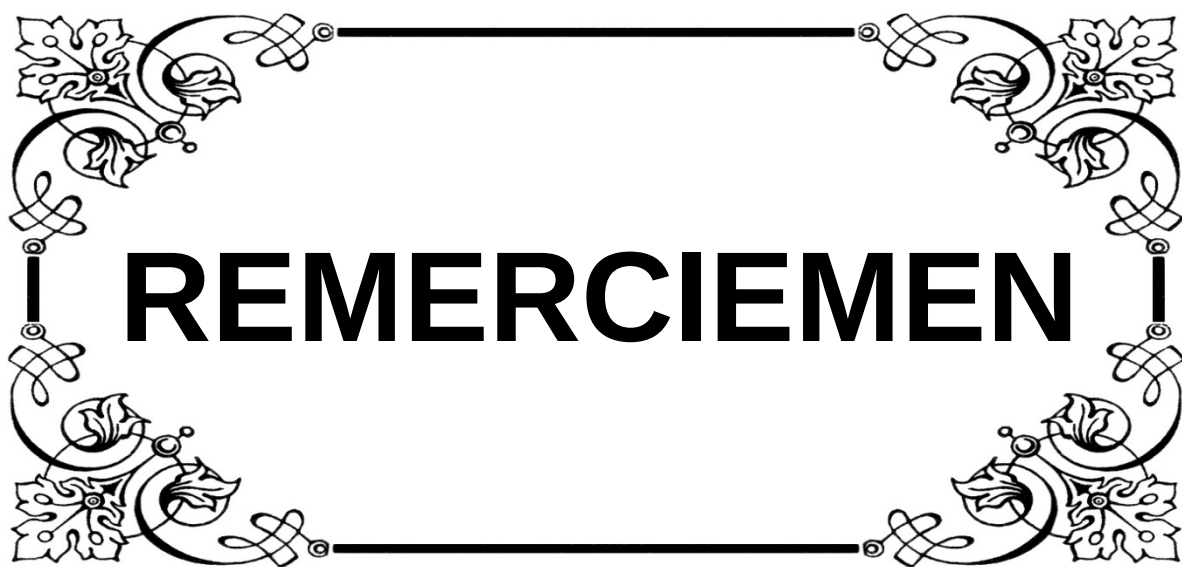
Veillez professeur accepter ce modeste travail en témoignage de mes vifs remerciements, de ma reconnaissance et de mon grand respect

A tous mes enseignants :

Depuis ceux qui m'ont appris à écrire mon nom, en signe de gratitude et reconnaissance.

A tous ceux que me sont chers et que j'ai omis involontairement de citer

Que ce travail soit pour vous le témoignage de mes sentiments les plus sincères et les plus affectueux.



*A NOTRE MAÎTRE ET PRÉSIDENTE DE THÈSE :
MADAME LE PROFESSEUR NADIA MANSOURI
PROFESSEUR DE STOMATOLOGIE ET CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE
CHU MOHAMMED VI – MARRAKECH*

*Nous sommes très honorés par votre présence dans la présidence de notre jury de thèse.
Nous vous présentons tout notre respect devant vos compétences professionnelles, vos
qualités humaines et votre disponibilité pour vos étudiants.
Nous vous prions, cher Maître, d'accepter ce travail en témoignage à notre grande estime
et profonde gratitude.*

*A NOTRE MAÎTRE ET RAPPORTEUR DE THÈSE :
MADAME LE PROFESSEUR HANANE EL HOURY
PROFESSEUR AGREGÉE DE TRAUMATOLOGIE ORTHOPÉDIE
CHU MOHAMMED VI – MARRAKECH*

*Nous tenons à vous exprimer notre profonde reconnaissance pour l'honneur que vous nous
avez fait en acceptant de diriger ce travail.
Nous avons pour vous professeur, l'estime et l'admiration qu'imposent votre compétence
, votre sérieux, votre dynamisme et votre gentillesse. Nous avons eu le plus grand plaisir à
travailler sous votre direction.
En reconnaissance des efforts que vous avez fournis en dirigeant ce travail avec autant de
simplicité que de sympathie, et en espérant être digne de votre confiance, veuillez trouver
ici l'expression d'un grand respect.*

A NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE :
MADAME LE PROFESSEUR NISSRINE LOUHAB
PROFESSEUR AGREGÉE DE NEUROLOGIE
CHU MOHAMMED VI –MARRAKECH

Nous vous sommes très reconnaissants d'avoir accepté de juger ce travail.
Vos qualités professionnelles , votre gentillesse , votre sympathie nous ont beaucoup
marqués .

Recevez, cher maître, l'expression de notre profond respect et de notre grande admiration.

A NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE :
MONSIEUR LE PROFESSEUR MOHAMED MADHAR
PROFESSEUR AGREGÉ DE TRAUMATOLOGIE ORTHOPÉDIE
CHU MOHAMMED VI - MARRAKECH

Vous nous faites un grand honneur en acceptant de juger notre travail.
Nous avons eu le privilège d'être un de vos élèves.
Grand merci pour votre disponibilité, votre bienveillance.
Veuillez trouver ici, cher Maître l'expression de nos remerciements les plus sincères.

A NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE :
MONSIEUR LE PROFESSEUR RACHID CHAFIK
PROFESSEUR AGREGÉ DE TRAUMATOLOGIE ORTHOPÉDIE
CHU MOHAMMED VI - MARRAKECH

C'est pour nous un grand honneur que vous acceptiez de siéger parmi notre honorable jury.
Votre compétence professionnelle , votre modestie et votre sérieux seront pour nous un
exemple dans l'exercice de notre profession.
Permettez-nous de vous présenter dans ce travail, le témoignage de notre grand respect.

À tous les enseignants de la faculté de médecine et pharmacie de Marrakech

Avec ma reconnaissance et ma haute considération.

Au personnel du service de traumatologie-orthopédie A:

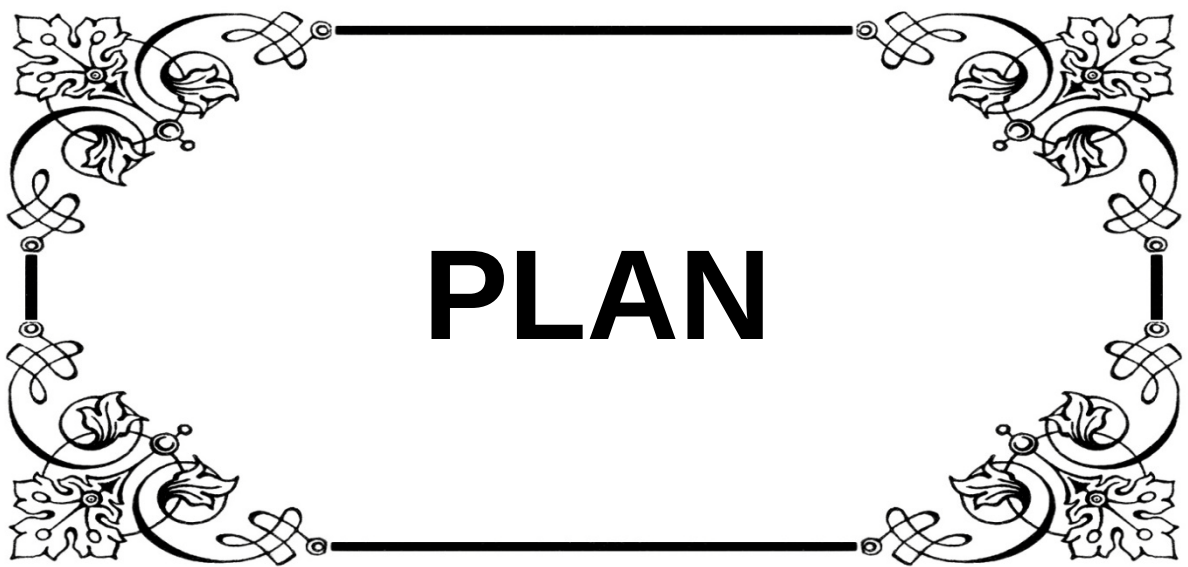
*Mes vifs remerciements pour votre disponibilité et votre précieuse aide au cours de
l'élaboration de ce travail.*



! ABBREVIATIONS !

Liste des abréviations

A	:	Artère.
AG	:	Anesthésie générale.
ALR	:	Anesthésie Locorégionale.
AVP	:	Accident de la voie publique.
Br	:	Branche.
BSR	:	Branche sensitive du nerf radial.
CHU	:	Centre hospitalier universitaire.
D	:	Droit .
Exc	:	Excellent.
F	:	Féminin.
G	:	Gauche.
HBPM	:	Héparine de bas poids moléculaire
Inf	:	Inférieur.
M	:	Masculin.
Méd	:	Médian.
MP	:	Métacarpo-phalangienne.
PDS	:	Perte de substance.
PRP	:	Plasma riche en plaquette.
Sup	:	Supérieur.
TDM	:	Tomodensitométrie



INTRODUCTION	01
PATIENTS ET METHODES	03
I. Type d'étude	04
II. Population d'étude	04
III. Méthode d'étude	05
RESULTATS	06
I. Épidémiologie	07
1. Age	07
2. Sexe	07
3. Antécédents	08
4. Circonstances étiologiques	09
5. Agent traumatisant	10
II. Etude clinique	10
1. Interrogatoire	10
2.Examen clinique	10
2.1. Etat général	10
2.2. Coté atteint	11
2.3. Lésions cutanées	11
2.4. Lésions nerveuses	14
2.5. Lésions tendineuses	17
2.6. Lésions osteo – articulaires	18
2.7. Lésions artérielles	18
III. Lésions associées à distance	19
IV. Bilan paraclinique pré-opératoire	20
V. Traitement	21
1. Traitement médical	21
2. Plateau technique	21
3. Traitement chirurgical	22
3.1. Technique opératoire	22
3.2. Bilan lésionnel	24
3.3. Réparation des lésions	27
4. Immobilisation post opératoire	30
5. Suites postopératoires	30

6. Rééducation	30
VI. Résultats thérapeutiques	31
1. Critères d'évaluation des résultats	31
1.1. Récupération motrice	31
1.2. Récupération sensitive	31
1.3. Récupération fonctionnelle	31
2. Résultat global	33
3. Résultat en fonction de l'âge	34
4. Résultat en fonction du délai opératoire	35
5. Résultat en fonction du nerf atteint	35
5.1. Résultat global	35
5.2. Résultat sensitif	36
5.3. Résultat moteur	37
6. Résultat en fonction du siège lésionnel	41
7. Résultat en fonction du type de réparation nerveuse	41
8. Résultat en fonction des lésions artérielles associées	42
DISCUSSION	43
I . Rappel anatomo–physiologique	44
1. Rappel anatomique	44
1.1. Anatomie descriptive	44
1.2. Anatomie fonctionnelle	45
2. Etude anatomopathologique	47
2.1. Anatomie microscopique	47
2.2. Les différents types de lésions nerveuses	50
3. Régénération et dégénérescence nerveuse	52
II. Analyse épidémiologique	54
1. Age	54
2. Sexe	55
3. Coté atteint	55
4. Circonstances étiologiques	55
5. Agent traumatisant	56
6. Siège lésionnel	56
7. Nerf atteint	56
8. Type lésionnel	57

9. Associations lésionnelles	58
III. Examen clinique	58
IV. Examens électriques	63
V. Traitement	64
1. Délai du traitement	64
2. Buts et principes du traitement	65
3. Type d'anesthésie	66
4. Voies d'abord	66
5. Techniques de réparation	67
5.1. Parage	67
5.2. Recoupe nerveuse	67
5.3. Affrontement des extrémités nerveuses	68
5.4. Tension de suture	69
5.5. Techniques d'anastomose	70
6. Immobilisation	88
7. Traitement des séquelles	90
8. Intérêt de la rééducation	91
8.1. Rééducation sensitive	91
8.2. Rééducation motrice	93
VI. Analyse des résultats	95
1. Analyse du résultat global	95
2. Analyse du résultat en fonction des différents types de réparation nerveuse	96
3. Analyse du résultat en fonction du nerf atteint	97
4. Analyse du résultat en fonction du siège lésionnel	99
5. Analyse du résultat en fonction de l'âge	100
6. Analyse du résultat en fonction du délai opératoire	101
7. Analyse du résultat en fonction des lésions artérielles associées	102
8. Analyse des séquelles	102
8.1. Séquelles subjectives	102
8.2. Séquelles objectives	104
CONCLUSION	106
RESUMES	108
ANNEXE	115
BIBLIOGRAPHIE	122



INTRODUCTION

*L*es lésions traumatiques des nerfs périphériques du membre supérieur constituent un motif très fréquent de consultation au service des urgences dont les circonstances de survenue restent variables.

*E*lles sont souvent associées à d'autres lésions tendineuses, vasculaires et osseuses faisant d'elles de véritables urgences chirurgicales qui peuvent engager le pronostic fonctionnel des patients avec parfois d'importantes répercussions socioprofessionnelles et économiques.

*L*a réparation de l'ensemble des plaies nerveuses en urgence dans des conditions opératoires optimales sous grossissement optique est une étape indispensable pour assurer un résultat fonctionnel satisfaisant.

*L*a meilleure connaissance de la structure nerveuse, l'amélioration des techniques de suture et l'avènement de la microchirurgie ont permis d'améliorer le pronostic de ces lésions.

*N*otre étude a intéressé les plaies des nerfs périphériques récentes et négligées excluant les plaies du plexus brachial.

*N*ous avons rapporté l'expérience du service de traumatologie orthopédie A de l'hôpital IBN TOFAIL CHU Mohammed VI de Marrakech en étudiant 52 cas des plaies des nerfs périphériques du membre supérieur traités et suivis au niveau du service sur une période de cinq ans de septembre 2010 à novembre 2015.

L'objectif de notre étude était l'analyse des données épidémiologiques, étiologiques, thérapeutiques et pronostiques des patients qui ont été traités pour une plaie nerveuse périphérique du membre supérieur et l'évaluation des résultats en comparaison avec les données de la littérature.



PATIENTS & METHODES

I. Type d'étude :

C'est une étude rétrospective réalisée au service de traumatologie orthopédie A du CHU Mohammed VI de Marrakech durant une période de 5 ans allant de septembre 2010 à novembre 2015.

La majorité de nos patients ont été pris en charge aux urgences traumatologiques selon des principes thérapeutiques bien codifiés.

II. Population étudiée :

Cette étude a été réalisée sur une série regroupant 52 patients, tous présentant des plaies nerveuses du membre supérieur, vus au service de traumatologie orthopédie A, en excluant :

- Les plaies du plexus brachial et du nerf axillaire
- Lésions nerveuses suite à une fracture
- Plaies nerveuses hors notre période d'étude.
- Patients dont l'âge est < 15 ans

Il faut signaler d'emblée que ce chiffre de 52 cas en 05 ans n'est pas représentatif de l'état réel, pour les raisons suivantes :

- La plupart des plaies nerveuses sont traitées aux urgences sans que les patients soient transférés au service.
- Parmi les 100 dossiers archivés au sein de service de traumatologie-orthopédie A ;
 - 30 étaient inexploitable (manque de compte rendu opératoire)
 - 18 patients ont été perdus de vue (injoignables)
 - Par conséquent seuls 52 patients ont été retenus dans notre étude.

III. Méthode d'étude :

Pour cette étude, nous avons établi une fiche d'exploitation (voir annexe) qui nous a permis de recueillir les données épidémiologiques, cliniques, thérapeutiques et évolutives chez nos patients, contenant plusieurs paramètres :

- Identité du patient
- Les antécédents personnels et familiaux
- Circonstances
- Agent traumatisant
- Plaie récente ou négligée
- Éléments de l'examen clinique et para clinique
- Le traitement : médical / chirurgical
- Immobilisation et rééducation postopératoire
- Suites post opératoire
- Résultats thérapeutiques



RESULTATS

I. Épidémiologie :

1. Âge :

Dans notre série, la moyenne d'âge de nos patients était de 29,3 ans avec des extrêmes allant de 17 à 66 ans, avec un pic de fréquence entre 20 –30 ans.

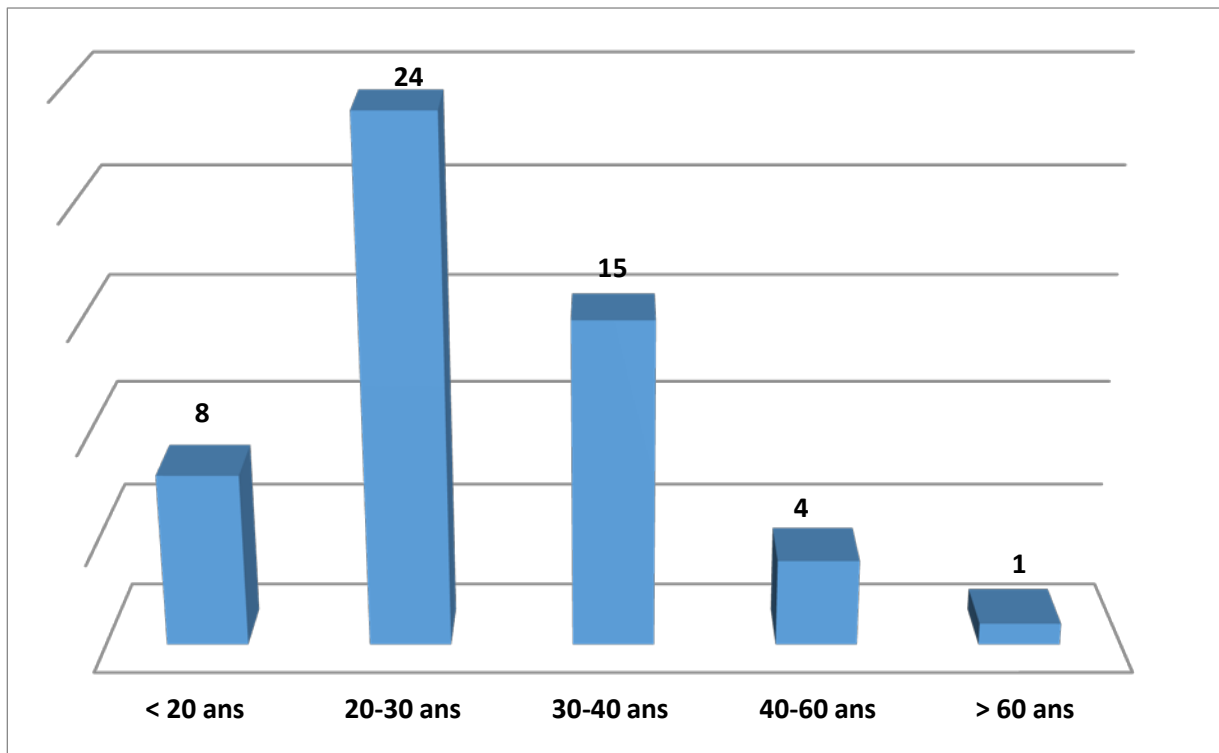


Figure n° 1 : Répartition selon les tranches d'âge

2. Sexe :

Sur 52 cas : 47 patients étaient de sexe masculin contre 5 de sexe féminin avec un sexe ration M/F de 9,4.

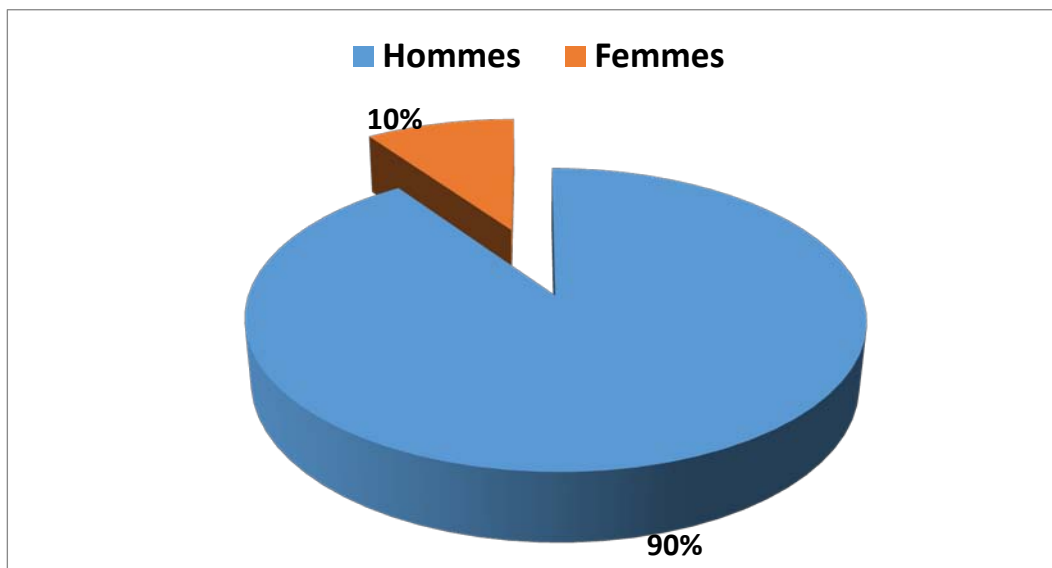


Figure n°2 : Répartition selon le sexe

3. Antécédents :

Dans notre série 6 patients étaient suivis au service de psychiatrie pour des troubles psychiatriques (schizophrénie, dépression),

2 patients suivis pour diabète (sous insulinothérapie).

Les habitudes toxiques (tabagisme, éthyisme) ont été rapportées chez 35 de nos patients.

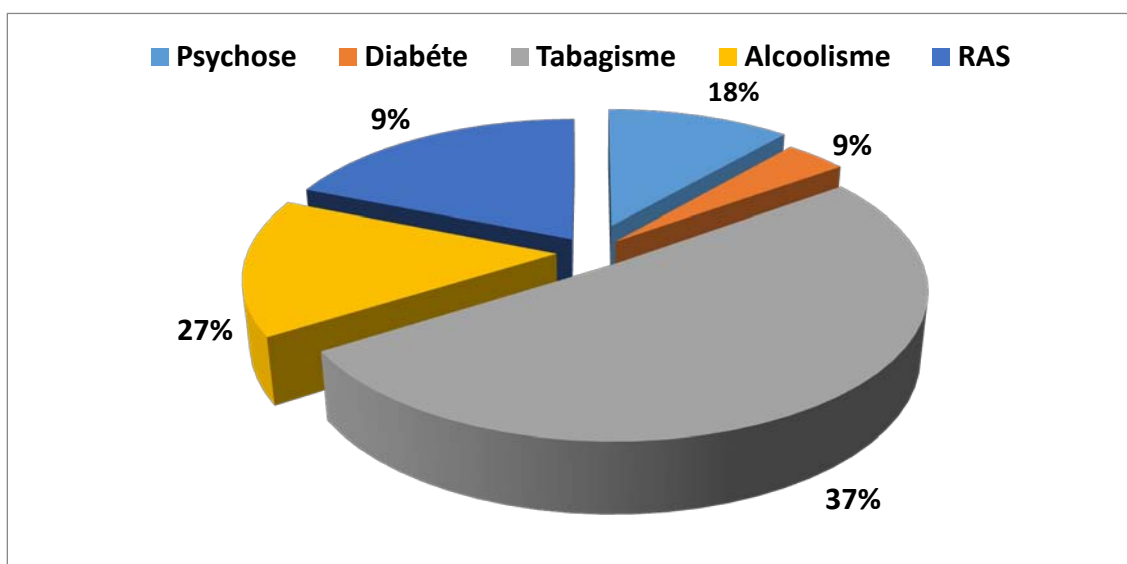


Figure n° 3 : Répartition des ATCD

4. Circonstances étiologiques :

Les plaies nerveuses étaient dûes dans la majorité des cas aux agressions par arme blanche (51,92%), suivies par l'automutilation (17,3%).

Les accidents de travail (13,46%), les AVP (9,61%) et les accidents domestiques représentaient une fréquence de 7,69%

Les plaies nerveuses récentes ont été décrites chez 50 de nos patients, alors que 2 patients ont présenté des plaies négligées.

Tableau n°1 : Répartition selon l'étiologie

Étiologie	Agression par arme blanche	Automutilation	Accident de travail	AVP	Accident domestique (Imprudence)
Nombre de cas	27	9	7	5	4
Fréquence	51,92%	17,3%	13,46%	9,61%	7,69%

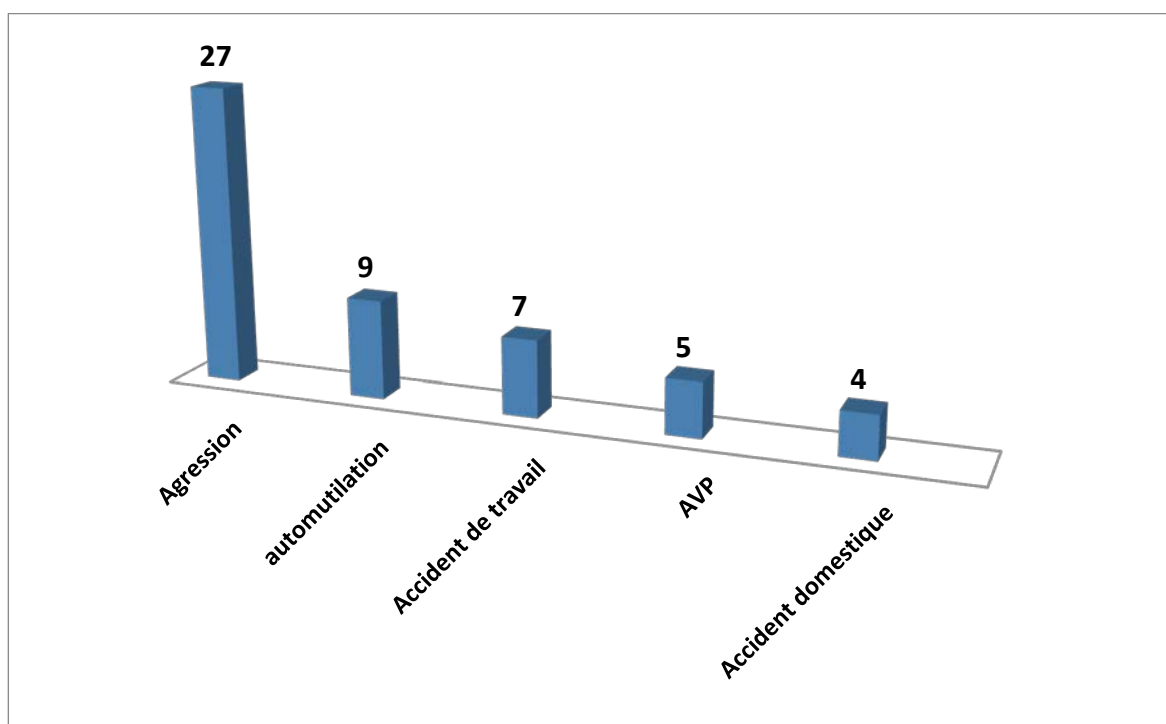


Figure n°4 : Répartition selon l'étiologie

5. Agents traumatisants :

La fréquence des plaies par lame de couteau en tant qu'agent responsable était retrouvée chez 25 patients, soit un pourcentage de 48,07%, viennent ensuite les plaies par verre dans 12 cas, soit 23,07%.

Nous avons noté d'autres agents traumatisants tel que les plaies par objets métalliques divers dans 5 cas soit 9,61%,

4 plaies par épée soit 7,69%, 3 plaies par objets contondants soit 5,76% et 3 plaies par coup de scie soit 5,76%,

II. Etude clinique :

Tous nos patients ont bénéficié d'un examen clinique méthodique et attentif pour établir un bilan lésionnel complet, mais du fait de la douleur et parfois de l'agitation du blessé, cette première appréciation était souvent insuffisante.

Cette étape a commencé par un interrogatoire, suivi d'un examen clinique.

1. L'interrogatoire :

A permis de préciser entre autres l'âge du patient, sa profession, l'existence d'une éventuelle tare, les circonstances du traumatisme, son horaire et ainsi la nature de l'agent vulnérant.

La notion de vaccination antitétanique récente a été recherchée systématiquement et l'heure du dernier repas.

2. Examen clinique :

2.1. Etat général :

Parmi nos 52 patients, 2 ont été admis en état de choc après plaie des deux artères radiale et ulnaire.

2.2. Côté atteint :

Le côté droit était légèrement prédominant dans 27 cas soit (51,19%) alors que le côté gauche était lésé dans 25 cas soit (48,07%).

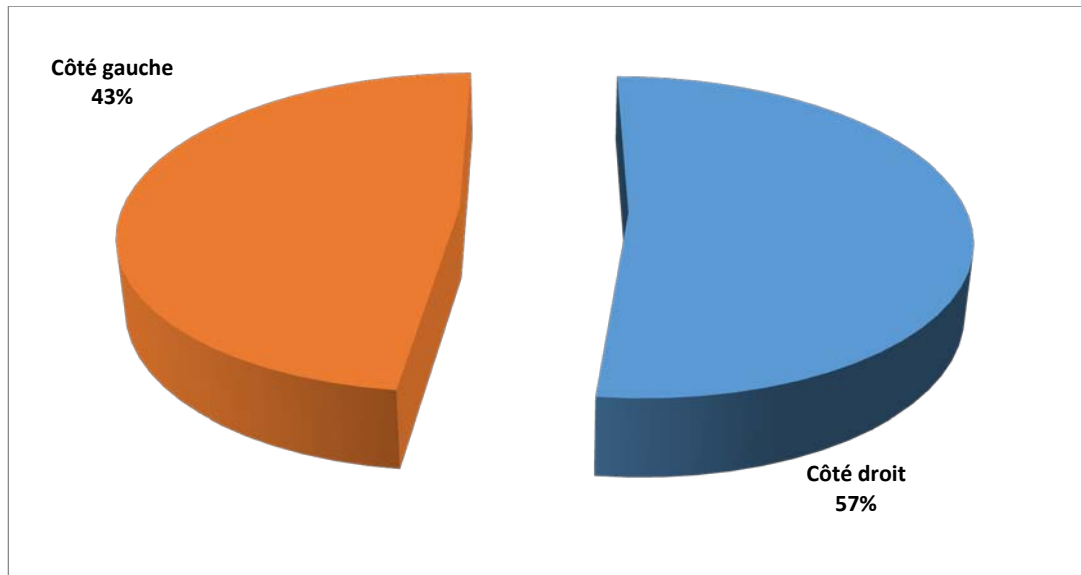


Figure n°5 : Répartition selon le côté atteint

2.3. Lésions cutanées :

L'examen clinique a précisé :

a. Taille de la plaie :

Etait précisée chez 28 de nos patients :

- 22 patients ont présenté une plaie inférieure à 5 cm
- 6 patients avaient une plaie comprise entre 5 et 10 cm

b. Aspect de la plaie :

Etait précisé chez 5 patients ;

- 3 patients avaient une plaie propre et des berges nettes
- 2 patients avaient une plaie contuse

c. Profondeur de la plaie :

- 3 patients ont présenté une plaie pénétrante sans perte de substance.

d. Topographie :

- Les plaies du poignet dans 22 cas, soit 37,93%
- les plaies de la main dans 18 cas, soit 31,03% dont 7 fois au niveau de la face dorsale (38,8%), 6 fois au niveau de la face palmaire (33,3%), et 5 fois la lésion intéressait les doigts (27,7%).
- Les atteintes de l'avant bras représentaient 13 cas, soit 22,41%.
- Par ailleurs, les plaies du coude n'ont été retrouvées que dans 2 cas, soit 3,44% et les plaies du bras chez 3 cas, soit 5,17%

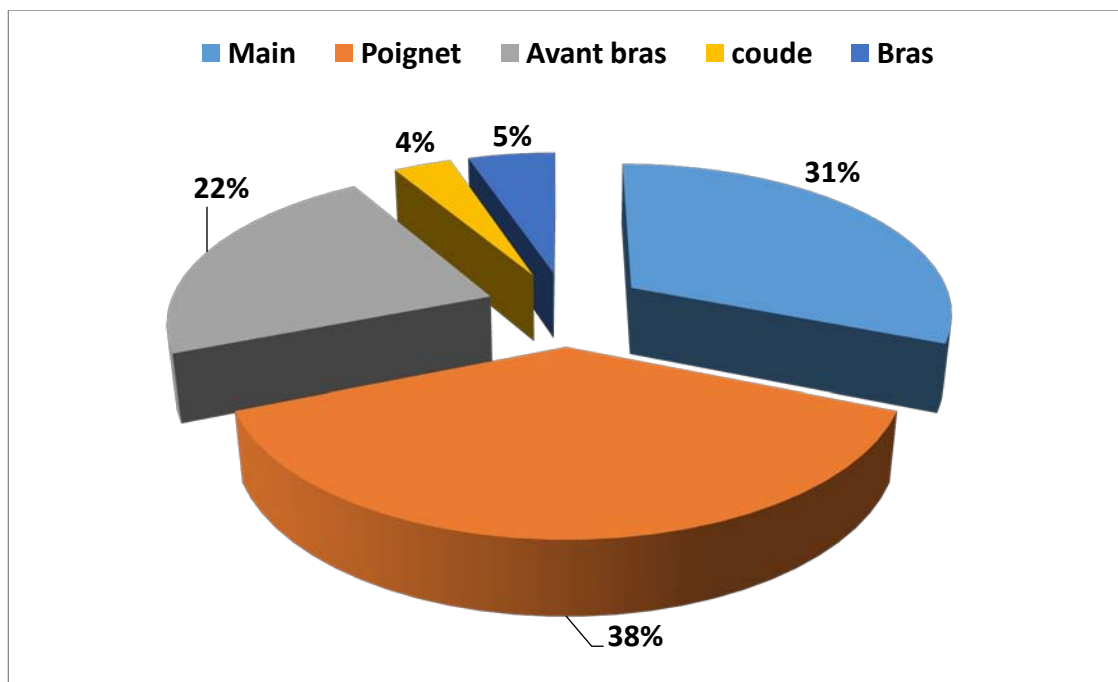


Figure n°6 : Répartition en fonction du siège lésionnel

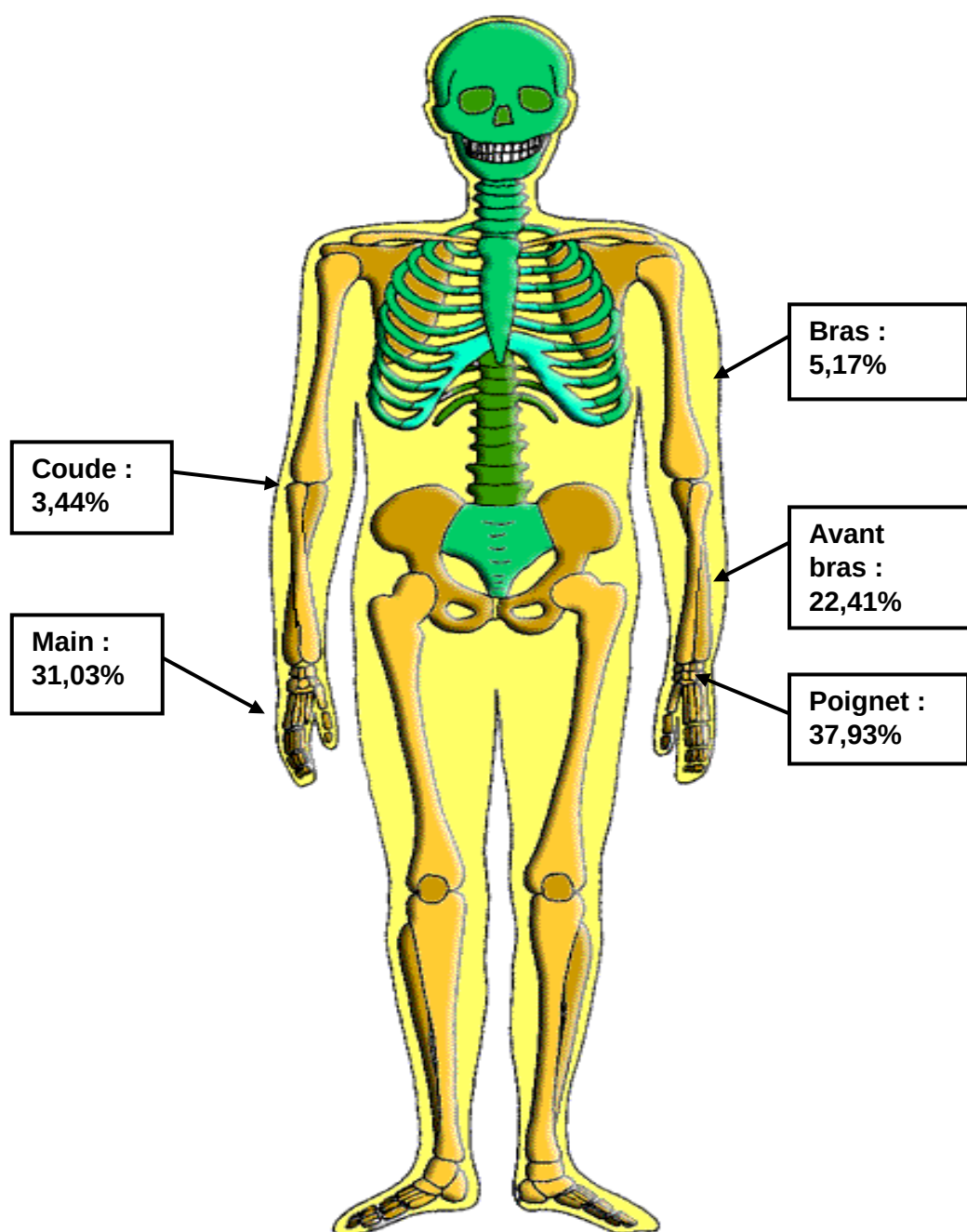


Figure n°7 : Répartition en fonction du siège lésionnel

2.4. Lésions nerveuses :

- Les plaies isolées du nerf ulnaire étaient les plus fréquentes dans 15 cas, soit 26,31%, elles siégeaient essentiellement au niveau de l'avant bras.
- L'atteinte isolée du nerf médian était retrouvée dans 13 cas, soit 22,8% dont 8 fois au niveau du poignet, 2 fois au niveau de la main et 2 fois au niveau de l'avant bras.
- Le nerf radial était atteint 3 fois au niveau du bras (5,26%). La branche sensitive du nerf radial a été lésée dans 12 cas (21,05%)
- Les plaies des nerfs collatéraux digitaux étaient moins fréquentes, elles étaient retrouvées dans 4 cas, soit 7,01% ; l'atteinte siégeait 2 fois au niveau de la face palmaire de la main, une fois au niveau du pouce et une fois au niveau du 5ème doigt.
- L'association lésionnelle la plus fréquente intéressait les nerfs médian et ulnaire, elle a été constatée dans 4 cas ; soit 7,01% et intéressait l'avant bras.
- D'autres associations ont été retrouvées, notamment la lésion du nerf médian et la branche sensitive du nerf radial dans 1 cas au niveau de poignet (1,75%).

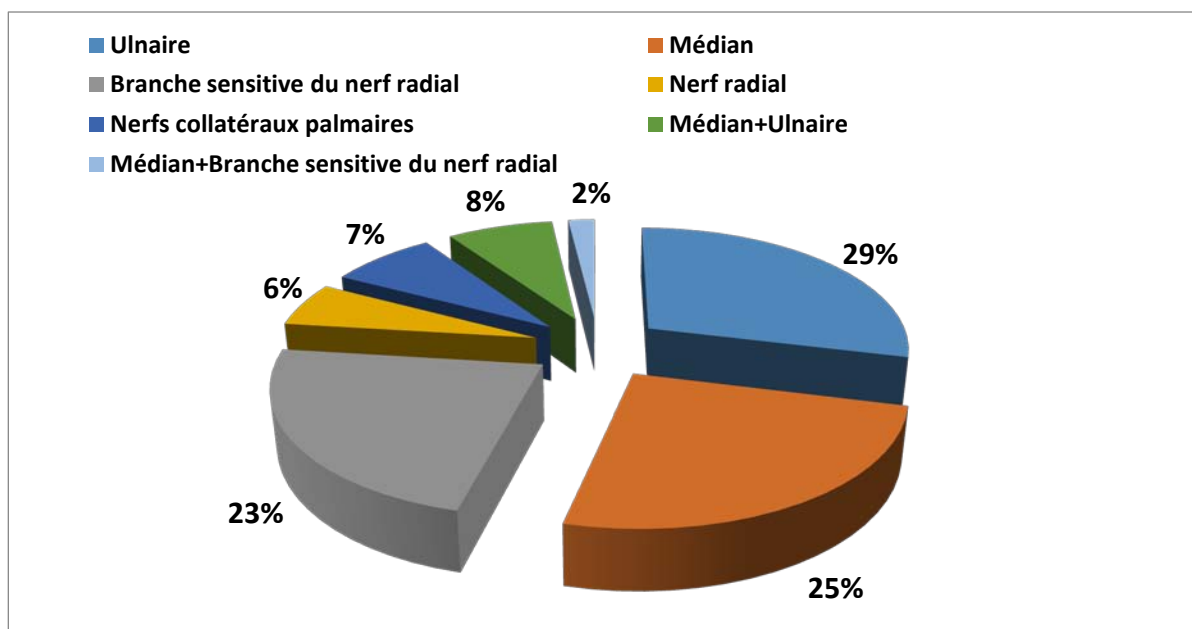


Figure n°8 : Répartition en fonction du nerf atteint

Tableau n°II : Répartition en fonction du nerf atteint

Nerf	Main	Poignet	Avant bras	Coude	Bras	Total
Ulnaire	3	5	6	1	–	15
Médian	2	8	2	1	–	13
Branche sensitive du R	5	4	3	–	–	12
Radial	–	–	–	–	3	3
Nerfs collatéraux digitaux	4	–	–	–	–	4
Médian+Ulnaire	–	1	3	–	–	4
Médian+Branche sensitive du R	–	1	–	–	–	1
Total	14	19	14	2	3	52

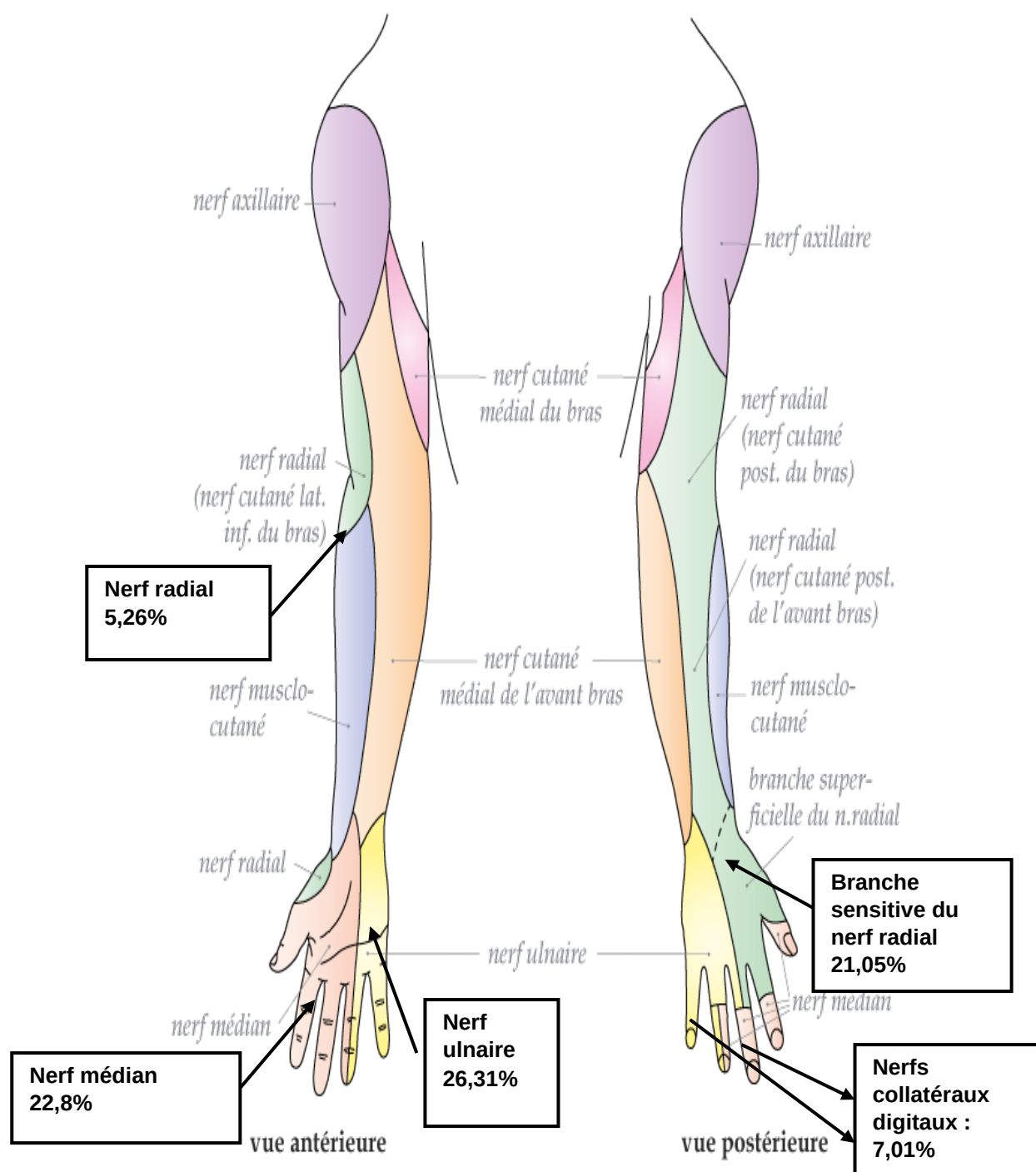


Figure n°9 : Répartition en fonction du nerf atteint

2.5. Lésions tendineuses :

Dans notre série, 40 patients ont présenté des lésions tendineuses soit un pourcentage de 76,92% qui se répartissent comme suit :

a. Tendons fléchisseurs :

- Fléchisseurs du poignet : ont été atteints dans 19 cas soit un pourcentage de 26,38%
 - Palmaris longus : 8 cas
 - Flexor carpi radialis : 6 cas
 - Flexor carpi ulnaris : 5 cas
- Fléchisseurs des doigts : 33 patients ont présenté une lésion des tendons fléchisseurs des doigts soit un pourcentage de 45,83%
 - Flexor digitorum superficialis : 18 cas
 - Flexor digitorum profundus : 7 cas
 - Flexor pollicis longus : 8 cas

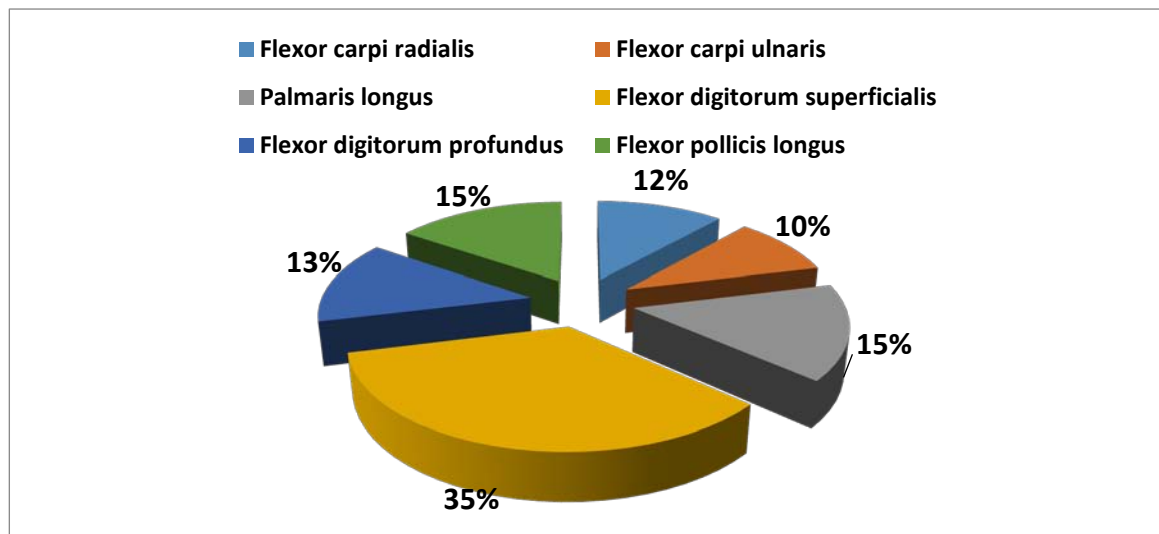


Figure n°10 : Répartition en fonction du tendon fléchisseur atteint

b. Tendons extenseurs :

- Extenseurs du poignet : aucun patient n'a présenté une lésion des tendons extenseurs du poignet.

- Extenseurs des doigts : ont été atteints dans 20 cas soit un pourcentage de 27,77%.
 - Abductor pollicis longus : 3 cas
 - Extensor pollicis brevis : 4 cas
 - Extensor pollicis longus : 4 cas
 - Extensor indices proprius : 2 cas
 - Extensor digitorum communis : 4 cas
 - Extensor digiti minimi : 3 cas

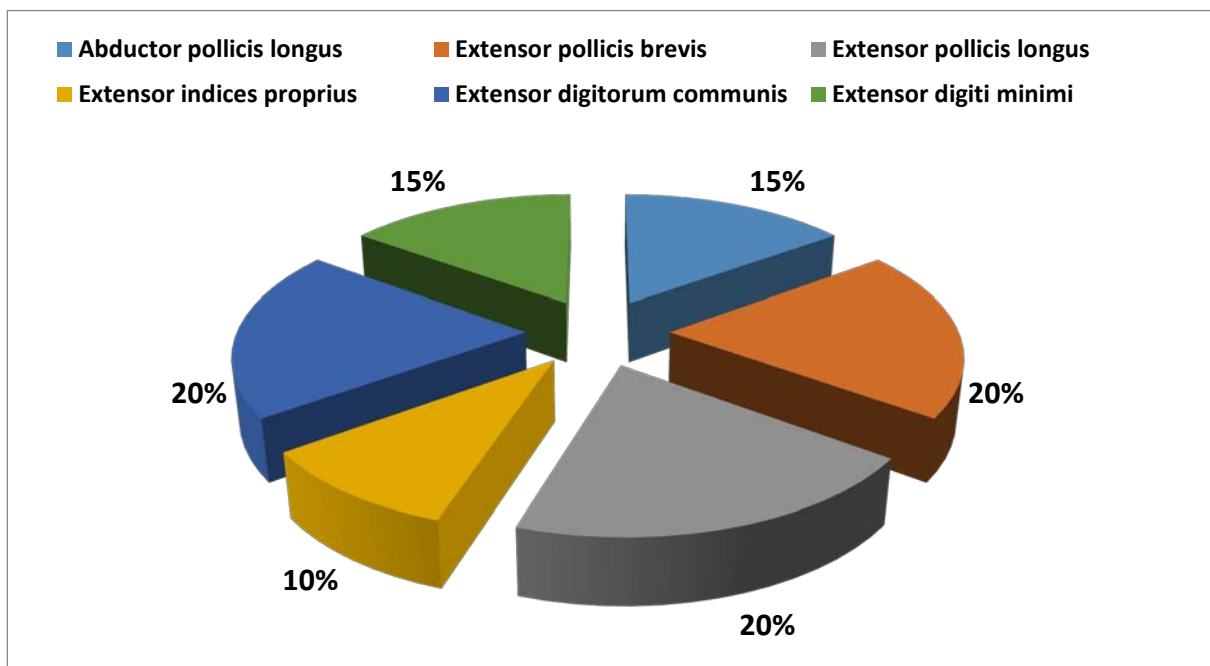


Figure n°11 : Répartition en fonction du tendon extenseur atteint

2.6. Lésions ostéo-articulaires :

Dans notre série, tous nos patients n'ont présenté aucune lésion ostéo-articulaire.

2.7. Lésions artérielles :

Dans notre série, 19 patients ont présenté des lésions artérielles, soit un pourcentage de 36,53%.

L'artère ulnaire a été lésée dans 11 cas (57,8%), dont 6 fois au niveau de l'avant bras (54,5%) ;et 5 fois au niveau de la main (45,5%)

L'atteinte de l'artère radiale était retrouvée dans 6 cas (31,5%), dont 4 fois au niveau de l'avant bras (66,6%), et 2 fois au niveau du poignet (33,3%).

L'atteinte de l'artère humérale était retrouvée 1 fois au niveau du coude.

L'association lésionnelle ulnaire et radiale a été constatée 1 fois au niveau de la main.

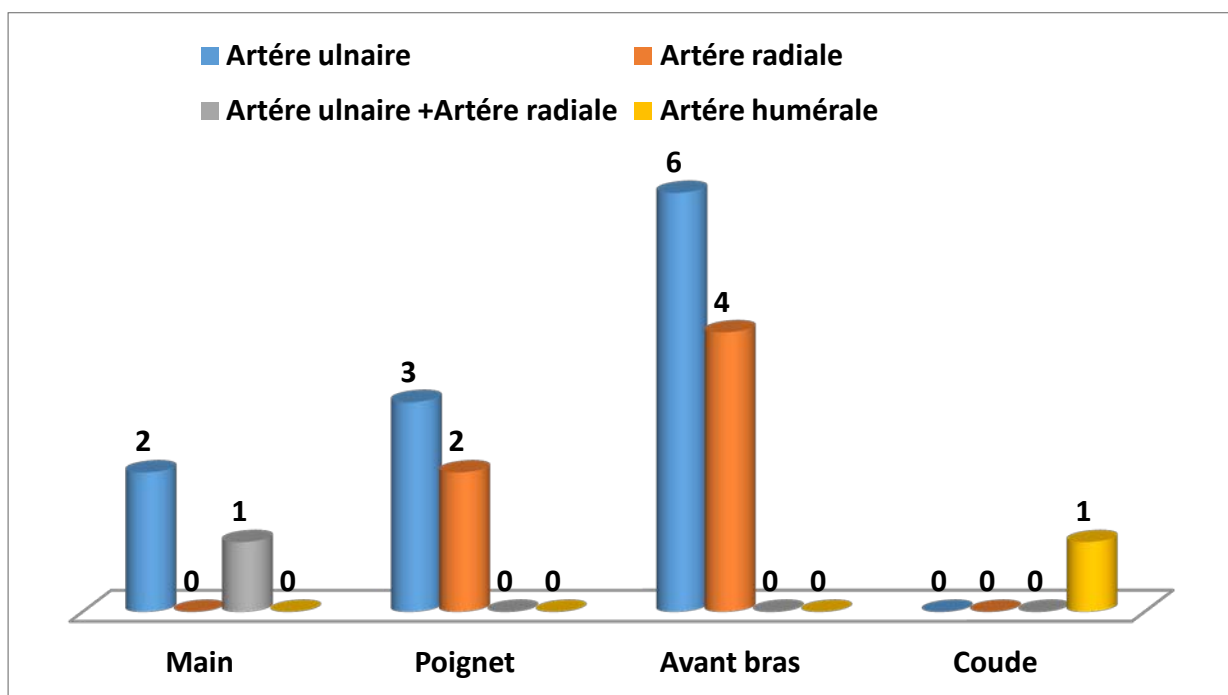


Figure n°12 : Répartition en fonction de l'artère lésée

III. Lésions associées à distance :

Nous avons relevé 10 patients présentant des lésions associées :

- 6 patients avec une plaie au niveau de la face
- 2 patients avec traumatisme crânien
- 2 patients avec entorse de la cheville

Le reste de nos patients ont présenté des plaies isolées au niveau du membre supérieur.

IV. Bilan para clinique préopératoire :

Dans notre série 31 de nos patients ont bénéficié d'une radiographie standard (face+profil) en fonction de la localisation de la lésion.

Tableau n°III : Bilan paraclinique

Radiographie standard (face+ profil)	Nombre de cas
Rx de la main	11
Rx du poignet	10
Rx de l'avant bras	5
Rx du coude	3
Rx du MI (pieds)	2

2 de nos patients ayant des plaies négligées ont bénéficié d'une exploration électromyographique (EMG) en préopératoire, cette exploration a permis :

- La mesure de la vitesse de conduction du nerf par sa stimulation
- L'étude de l'activité électrique du muscle au repos et au cours de la conduction
- EMG a objectivé une inexcitabilité totale du nerf chez les 2 patients indiquant l'importance d'une exploration chirurgicale.

2 de nos patients ont bénéficié d'une TDM cérébrale

3 de nos patients ont eu un bilan préopératoire standard incluant :

- Une numération formule sanguine,
- Un ionogramme sanguin,
- Un bilan d'hémostase (taux de prothrombine et le temps de céphaline activée)
- Et une radio pulmonaire de face.

Ce bilan était sans particularité.

V. Traitement :

Dans notre série :

- ❖ 48 de nos patients ont bénéficié d'une exploration chirurgicale le même jour de l'admission.
- ❖ 2 patients ont présenté un état de choc hémorragique suite à une plaie artérielle (plaie de l'artère ulnaire et radiale) nécessitant une hospitalisation au service de réanimation jusqu'à la stabilisation de leur état hémodynamique.
- ❖ 2 patients ont présenté des plaies négligées qui remontent à quatre mois au niveau du poignet gauche avec lésion du nerf médian et ulnaire.
- ❖ Hospitalisation de 3 à 5 jours, a été réservée aux cas d'anesthésie générale et aux terrains particuliers (tarés, âge avancé) chez 6 patients , et a été limitée à quelques heures chez 46 patients .

1. Traitement médical :

Tous nos patients ont été traités, par une séro-prophylaxie anti-tétanique à l'admission, les antalgiques palier 2 (paracétamol + codéine), les anti-inflammatoires non stéroïdiens, les antibiotiques (amoxiciline + acide clavulanique) en postopératoire.

La vitaminothérapie B6,B9,B12 a été administrée chez 20 de nos patients.

2. Plateau technique :

Pour une meilleure appréciation, un matériel microchirurgical est indispensable : loupe binoculaire donnant un grossissement de 3 à 4 fois, qui reste encore un handicap vu sa non disponibilité au service des urgences.

La manipulation des extrémités nerveuses doit se faire avec la plus grande douceur évitant tout traumatisme surajouté, elle est réalisée grâce à des pinces à disséquer, fines, sans griffes, avec le minimum de tension.

Le fil utilisé dépendait essentiellement de sa disponibilité (surtout dans le cadre de l'urgence).

Dans notre série, les fils les plus utilisés sont le prolène 7/0,8/0 et 9/0 selon le diamètre.

3. Traitement chirurgical :

3.1. Technique opératoire :

a. Préparation du membre :

L'installation du patient fait en décubitus dorsal en posant le membre à opérer sur tablette. Après nettoyage cutané au savon et au sérum physiologique, un garrot pneumatique était placé à la racine du membre dans tous les cas.

b. Type d'anesthésie :

La plupart des interventions ont été réalisées sous anesthésie loco- régionale, l'anesthésie générale a été réalisée chez 5 patients présentant des plaies négligées ou admis en état d'agitation .

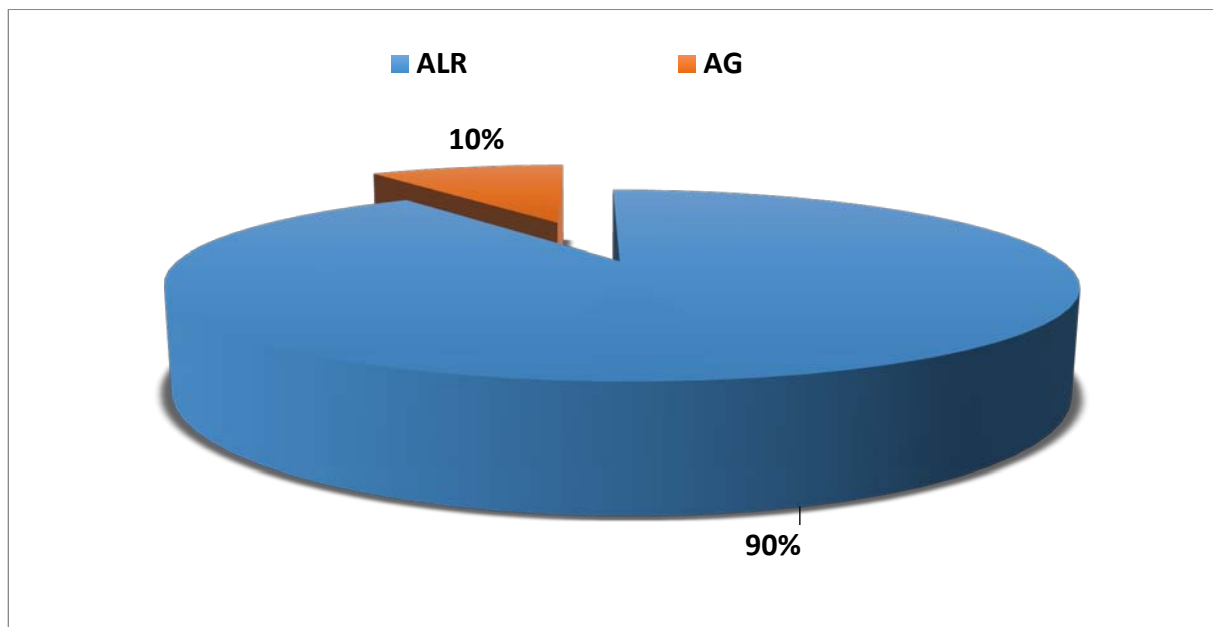


Figure n°13 : Types d'anesthésie

c. Voies d'abord :

L'exploration est faite dans un premier temps par un agrandissement en « S » ou en « Zigzag » et qui a permis une meilleure appréciation des lésions. Cependant, cette opération doit obéir à des règles bien précises :

- Il faut éviter les incisions longitudinales qui croisent les plis de flexion
- L'incision cutanée doit être le plus direct possible, évitant ainsi les décollements source parfois d'hématomes ou de problèmes de cicatrisation.
- Eviter d'inciser les surfaces d'appui, du toucher ou de la préhension
- Traverser avec prudence les zones vascularisées
- L'incision doit être assez grande pour permettre une vue satisfaisante du champ opératoire.

d. Exploration chirurgicale :

C'est l'exploration chirurgicale de la plaie qui permet un véritable bilan lésionnel. Ce bilan précise la nature exacte des lésions nerveuses et des autres lésions associées.



Figure n°14 : Exploration chirurgicale d'une plaie au niveau de la face palmaire de la main gauche qui a révélé une section du nerf collatéral digital (Service TR.A)



Figure n°15: Exploration chirurgicale d'une plaie au niveau de l'avant bras droit qui a révélé une section totale du nerf médian(service TR.A)

3.2. Bilan lésionnel :

a. Lésions nerveuses :

Cette exploration a montré que dans 40 cas, il s'agissait d'une section totale, soit un pourcentage de 76,92%, d'une section partielle dans 13 cas, soit 25%, et dans 2 cas l'exploration a retrouvée des névromes cicatriciels, soit un pourcentage de 3,84%.

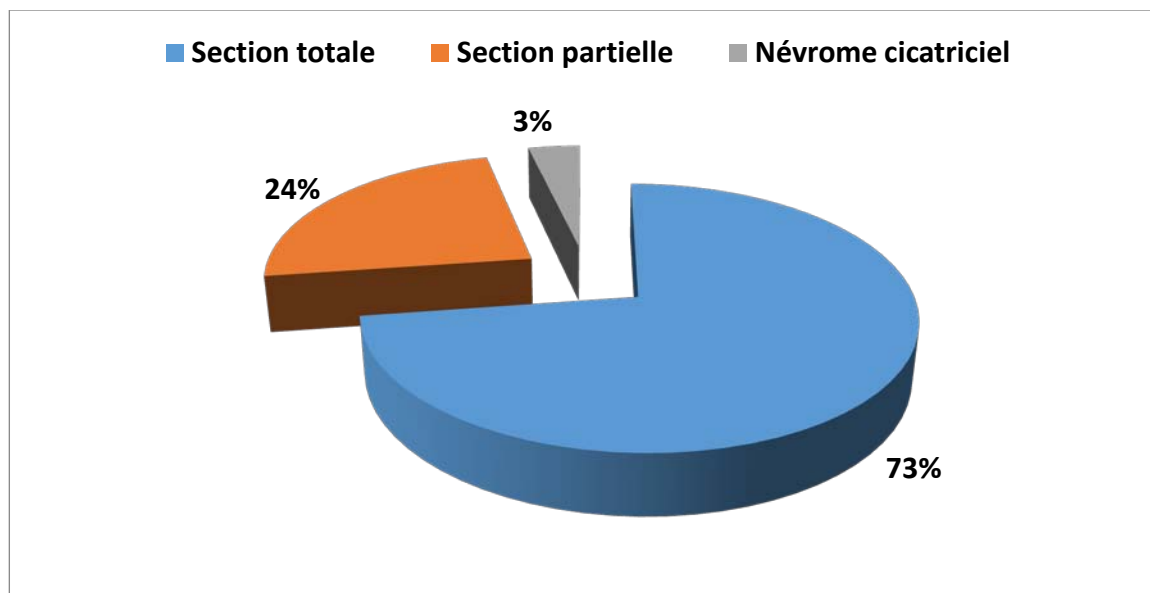


Figure n°16 : Répartition en fonction de la lésion nerveuse

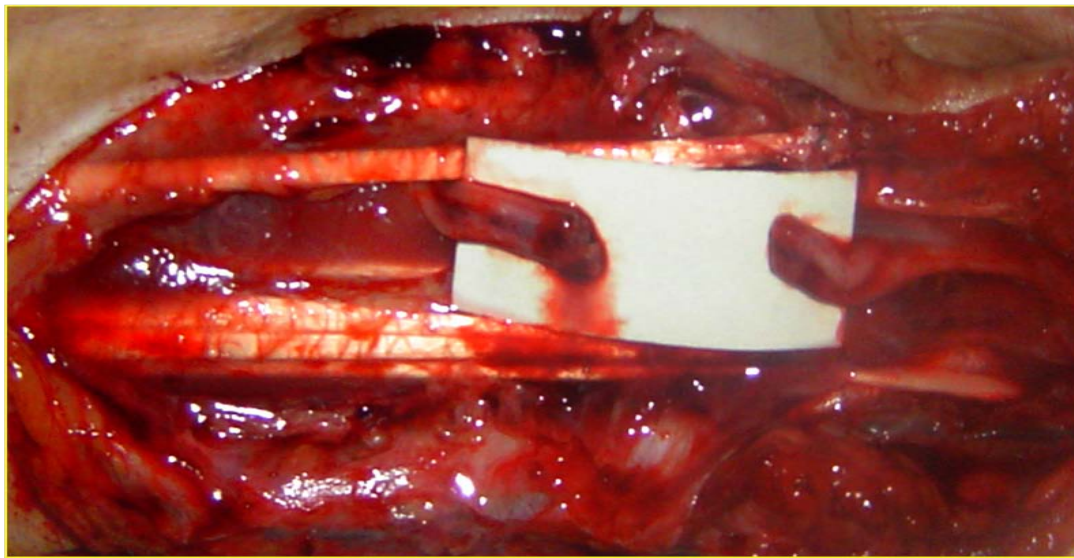


Figure n°17 : Plaie récente au niveau du poignet avec section totale du nerf médian (Service TR.A)



Figure n°18 : Plaie récente au niveau du poignet droit avec section totale du nerf médian et ulnaire, des tendons petit et grand palmaire, fléchisseur profond et superficiel des doigts, long fléchisseur du pouce et l'artère ulnaire.(Service TR.A)



Figure n°19 : Névrome du nerf ulnaire suite à une plaie négligée qui remonte à 4 mois au niveau du poignet gauche (Service TR.A)



Figure n°20 : Plaie négligée au niveau de l'avant bras avec paralysie ulnaire (service TR.A)



Figure n°21 : Plaie négligée au niveau du coude avec section du nerf ulnaire (Service TR.A)

b. Lésions musculo - tendineuses :

Les lésions musculaires intéressaient le corps charnu étaient retrouvées chez 13 patients (25%) ; lors des plaies siégeant au niveau du bras chez 2 cas (15,38%) et lors des plaies de l'avant bras chez 11 cas (84,61%).

Les atteintes tendineuses étaient retrouvées dans 40 cas, soit 76,92%, il s'agissait d'une section totale dans 28 cas soit un pourcentage de 70%, d'une section partielle dans 12 cas, soit 30%

c. Lésions artérielles :

Dans notre série, 19 patients ont présenté des lésions artérielles, soit un pourcentage de 36,53%.

3.3. Réparation des lésions :

La méthodologie de réparation des lésions s'est déroulée comme suit :

- Après un agrandissement de la plaie évitant toute incision longitudinale passant par les plis de flexion, les lambeaux cutanés soulevés ont été fixés par des points à la peau saine de part et d'autre de la plaie permettant un écartement permanent sans traction durant l'acte opératoire dans tous les cas.

- Les différents éléments ont été repérés de manière soigneuse.
- Un lavage permanent au sérum physiologique était fait durant toute l'intervention.
- Le premier temps de la réparation concernait les lésions tendineuses réparées en priorité.
- Le deuxième temps est consacré à la réparation des lésions nerveuses.
- Les lésions vasculaires ont été réparé dans le même temps opératoire.

a. Réparation des lésions nerveuses :

Les techniques de réparation utilisées dans notre série étaient variées, ainsi la suture était réalisée dans 50 cas (96,1%), elle était épipérineurale dans 40 cas (80%), épineurale dans 10 cas (20%).

Les greffes nerveuses étaient nécessaires dans 2 cas (3,84%), il s'agissait de plaies négligées au stade de névrome cicatriciel, qui après résection ne permettait pas une suture bout à bout sans tension et nécessitait un greffon nerveux.

Ces greffes étaient prélevées du nerf saphène externe dans les 2 cas.

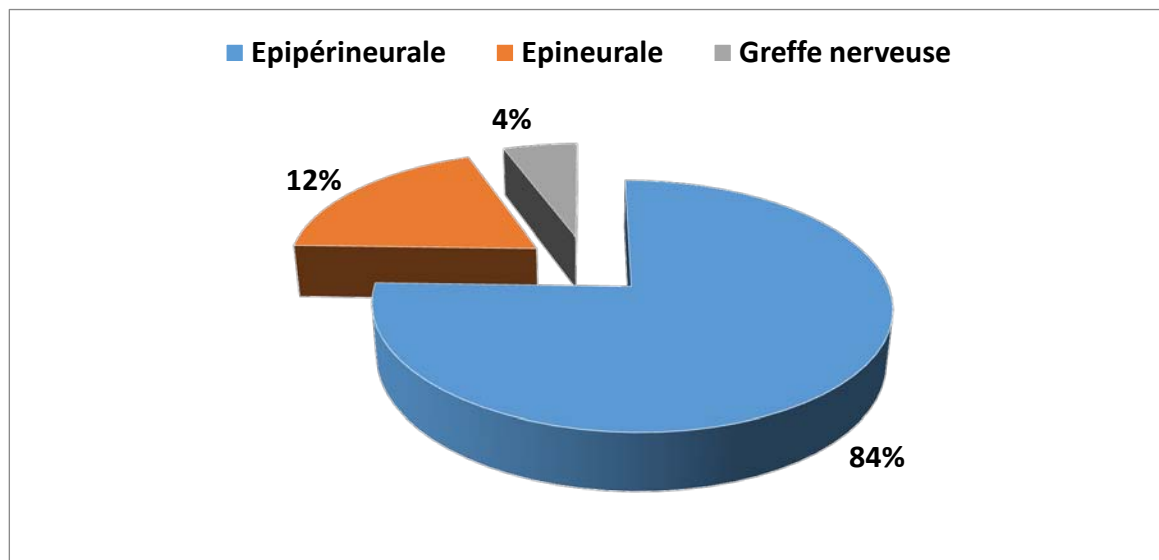


Figure n°22: Répartition en fonction de la technique chirurgicale



Figure n°23 : Suture épipérineurale du nerf ulnaire au niveau du coude (Service TR.A)



Figure n°24 : Greffe du nerf saphène externe comblant une PDS nerveuse de 4 cm au niveau du poignet (Service TR. A)

b. Réparation des lésions musculo-tendineuses :

Dans notre série, nous avons adopté pour la réparation des lésions tendineuses la technique de KLEINERT dans 30 cas, soit 75% des plaies tendineuses.

La réparation par des points en "U " ou en "Cadre " a été réalisée chez 10 de nos patients soit 25%.

Les lésions musculaires ont été réparées par des points en "X" par le vicryl n°2/0.

c. Réparation des lésions artérielles :

La suture termino-terminale après parage et perméabilisation par HBPM était possible chez 17 malades, soit 89,47% des plaies artérielles. Les points séparés au prolène n° 7/0, 8/0 représentent le type de suture employé dans cette réparation.

Tandis que la ligature a été pratiquée chez 1 patient présentant une plaie de l'artère radiale et un 2eme patient présentant une plaie de l'artère ulnaire au niveau du poignet soit (10,52%).

4. Immobilisation post-opératoire :

L'immobilisation du membre opéré par attelle plâtrée était réalisée chez tous nos patients dans le but d'éviter toute tension au niveau de la zone de suture pour une durée moyenne de 3 à 4 semaines.

Ce délai était plus long en cas de lésions associées tendineuses.

5. Suites post opératoires :

Dans notre série, 10 patients ont présenté une infection de la plaie 7 à 10 jours après l'intervention jugulée par une antibiothérapie +soins locaux

Les suites post opératoires étaient simples chez le reste de nos patients.

6. Rééducation :

Dans notre série, 48 de nos malades ont bénéficié d'une rééducation motrice en moyenne 10 séances suivie d'une auto- rééducation

VI. Résultats thérapeutiques :

1. Critères d'évaluation des résultats :

Pour évaluer nos résultats, nous avons adopté les critères proposés par CHANSON et MICHON qui tiennent compte de la récupération motrice, sensitive et fonctionnelle.

Chaque nerf se voit attribuer trois notes et chacune s'échelonne de 0 à 4.

Les résultats ont été appréciés chez un total de 52 malades.

1.1. Récupération motrice :

Les muscles explorés étaient :

- Les thénariens externes, les fléchisseurs des doigts, le fléchisseur radial du carpe, le long fléchisseur du pouce pour le nerf médian.
- Les hypothénariens, les interosseux, l'adducteur du pouce, et le fléchisseur ulnaire du carpe pour le nerf ulnaire.
- Le triceps, les supinateurs, les radiaux, le cubital postérieur, l'extenseur commun des doigts et le long abducteur du pouce pour le nerf radial (selon le niveau d'atteinte).

Cette cotation très schématique est facile à utiliser pour juger la force motrice d'un muscle, mais difficile à utiliser pour juger le résultat de la réparation d'un gros tronc nerveux.

1.2. Récupération sensitive :

La récupération de la discrimination tactile a été étudiée selon la méthode de Weber au niveau de la zone autonome (pulpe de l'index pour le médian, pulpe de l'auriculaire pour le cubital).

1.3. Récupération fonctionnelle :

C'est une estimation subjective qui tient compte de l'avis du malade, de la gêne fonctionnelle qu'il rapporte et des phénomènes douloureux.

Ce mode de cotation nous a permis de classer les résultats en six catégories :

excellent, très bon, bon, moyen, médiocre, échec.

Tableau n°IV : Cotation de CHANSON et MICHON

Récupération motrice	Récupération sensitive	Récupération fonctionnelle
M0: absence de contraction.	S0: anesthésie non protectrice	G0 : main inutilisable.
M1: contraction visible sans pesanteur	S1: Weber > 20mm ou sensibilité de protection	G1 : gêne ou douleurs. Permanentes rendant l'utilisation de la main difficile.
M2: contraction contre pesanteur.	S2 : Weber $\leq$ 20mm.	G2: gêne limitant les activités sans problème sérieux
M3: contraction contre résistance.	S3: Weber $\leq$ 10mm.	G3: gêne discrète compatible avec une activité normale.
M4: contraction normale.	S4: Weber $\leq$ 5mm.	G4 : aucune gêne ni douleur.

- ❖ Excellent : 444
- ❖ Très bon : 433 et au-dessus.
- ❖ Bon : 322 et au dessus.
- ❖ Moyen : Inférieur à 322 et supérieur à 211.
- ❖ Médiocre : Inférieur à 211 et supérieur à 100.
- ❖ Echec : Inférieur à 100.

Signe de Tinel :

Permet d'évaluer l'évolution de la régénération. IL est réalisé de la façon suivante : des percussions douces sont effectuées à l'aide d'un marteau sur le trajet du nerf lésé de distal en proximal.

Le point ou une sensation de fourmillement est ressentie correspond à l'extrémité distale des fibres sensitives qui repoussent. Il doit être répété régulièrement à compter du 2eme mois.

La transcription des résultats est la suivante :

- T1 : positif en regard de la lésion, négatif en aval.(pas de repousse)
- T2 : positif en regard de la lésion, faiblement positif en aval.(régénération faible)
- T3 : positif en regard de la lésion, progressivement positif en aval. (régénération satisfaisante)

Dans notre série, le signe de Tinel a été cherché chez tous nos patients :

40 de nos patients ont présenté un signe de Tinel classé T3, 8cas avec signe de Tinel classé T2 et dans 4 cas était classé T1

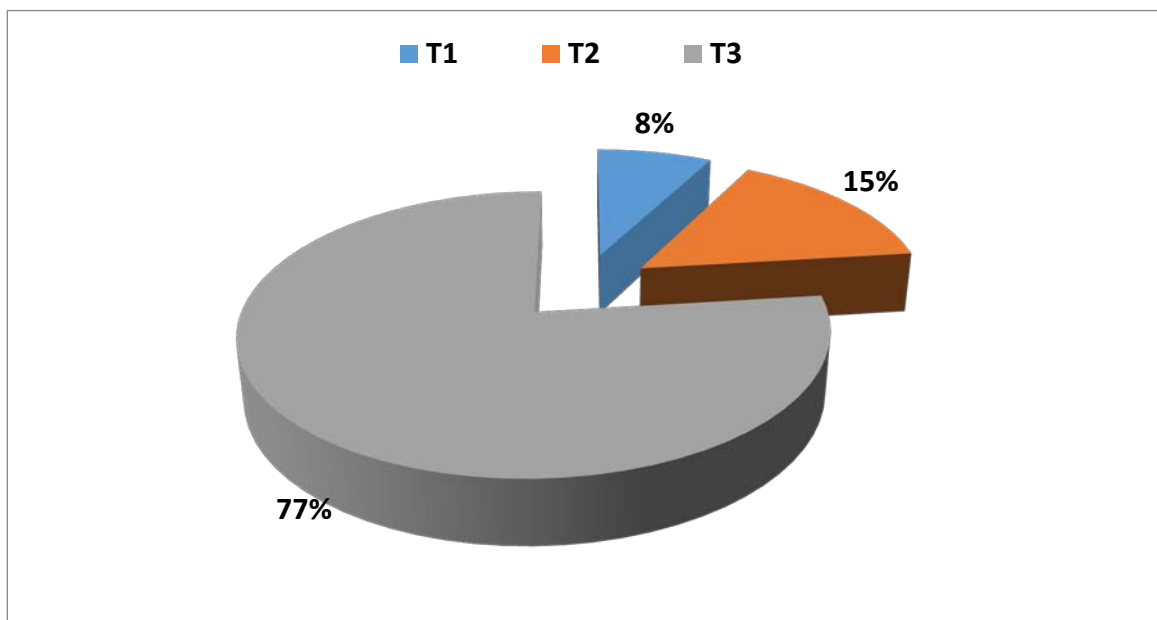


Figure n°25 : Résultat en fonction de signe de Tinel

2. Résultat global :

Nous avons pu évaluer les résultats chez tous nos patients.

Les résultats étaient considérés utiles dans 48 cas (92,3%) et se répartissaient comme suit:

- 4 cas (8,33%) de résultats excellents,

- 10 cas (20,83%) de résultats très bons,
- 14 cas (29,16%) de résultats bons
- et 20 cas (41,66%) de résultats moyens.

Pour 4 cas (7,69%), les résultats étaient mauvais et se scindaient en :

- 3 cas (5,76%) de récupérations médiocres
- et 1 cas (1,92%) d'échec thérapeutique.

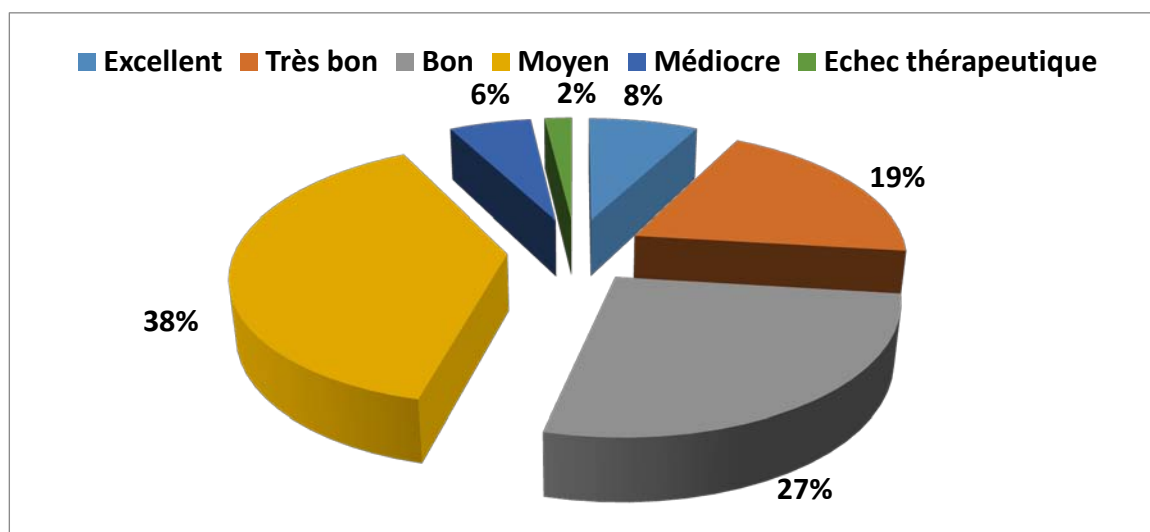


Figure n°26 : Résultat global

Nous avons envisagé certains paramètres pris par différents auteurs pour l'analyse de leurs effets sur le résultat global :

3. Résultat en fonction de l'âge :

Nous avons distingué trois tranches d'âge :

- ✓ Inférieur à 20 ans.
- ✓ Entre 20 ans et 30 ans.
- ✓ Supérieur à 30 ans.

Tableau n°V : Résultat en fonction de l'âge.

	< 20 ans	20–30 ans	> 30 ans
Excellent	3	1	–
Très bon	6	3	1
Bon	5	4	5
Moyen	7	9	4
Médiocre	–	1	2
Echec	–	1	–

Le potentiel de récupération était en relation avec l'âge et il était meilleur chez les patients jeunes.

4. Résultat en fonction du délai opératoire :

La comparaison des résultats utiles après réparation primaire ou secondaire a permis de constater une récupération de 46 cas pour les réparations primaires et 2 cas pour les réparations secondaires.

5. Résultat en fonction du nerf atteint :

5.1. Résultat global :

L'analyse du résultat global utile des réparations nerveuses en fonction du nerf lésé montre, que la branche sensitive du nerf radial donne les meilleurs résultats.

Le résultat a été fonctionnellement utile dans les atteintes isolées du nerf médian et le nerf ulnaire à des degrés variables.

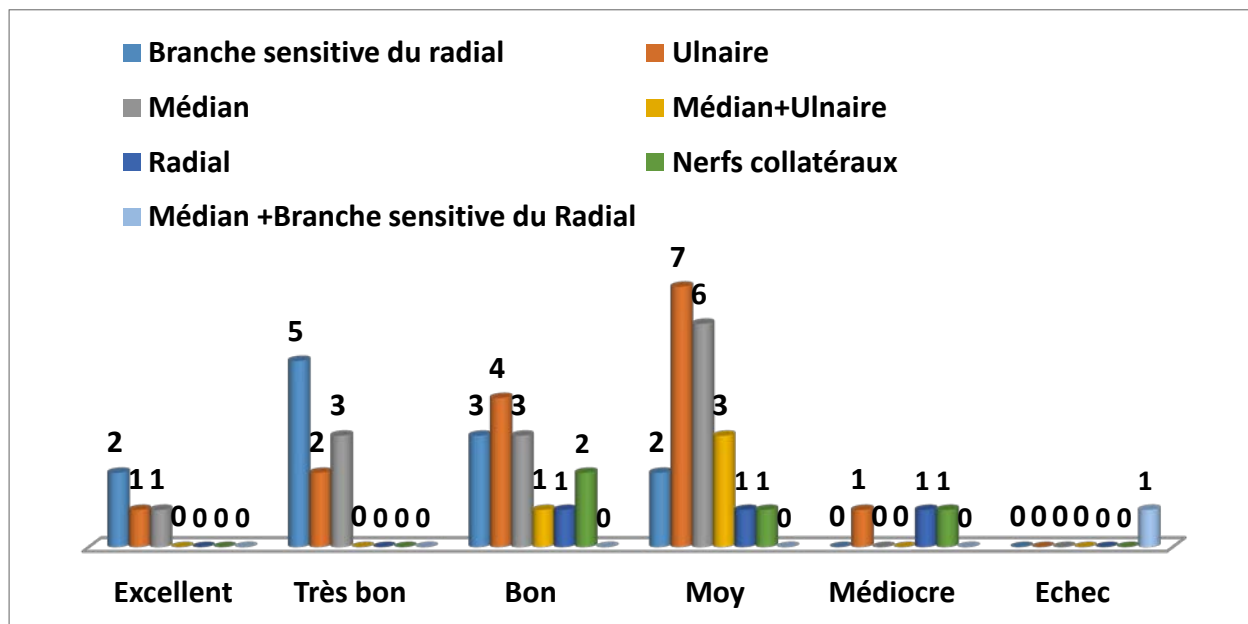


Figure n°27: Résultat objectif global en fonction du nerf atteint.

5.2. Résultat sensitif :

Dans les lésions isolées du nerf médian, 10 malades ont récupéré une sensibilité discriminative $\geq$ à S2, contre seulement 1 cas qui n'a pas récupéré une sensibilité de protection.

Concernant le nerf ulnaire, 8 patients ont récupéré une sensibilité discriminative, et dans 7 cas une sensibilité de protection égale à S1.

Les 3 cas d'atteinte du nerf radial ont récupéré une sensibilité discriminative et une sensibilité de protection.

Les plaies de la branche sensitive du nerf radial, 10 patients ont récupéré une sensibilité discriminative $\geq$ S2.

Les lésions des nerfs collatéraux palmaires, 4 cas ont récupéré une sensibilité discriminative $\geq$ à S2.

Pour L'association médio-ulnaire, 4 cas avaient une sensibilité $\geq$ à S2. Et pour l'association du nerf médian et la branche sensitive du nerf radial le seul cas a récupéré une sensibilité égale à S2.

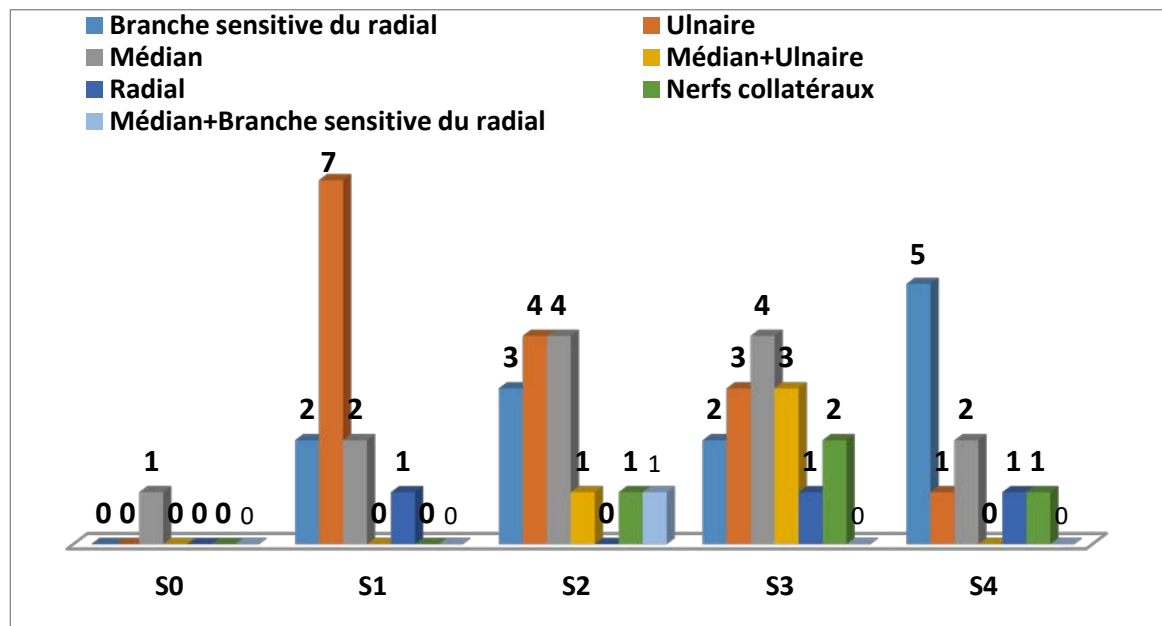


Figure n°28 : Résultat sensitif en fonction du nerf atteint

5.3. Résultat moteur :

Nous avons obtenu pour le nerf médian 12 cas avec une récupération supérieure ou égale à M2, et 1 cas avec une récupération égale à M1.

Le nerf ulnaire a donné dans 13 des cas un résultat supérieur égal à M2, et 2 cas avec une récupération égale à M1.

Dans l'atteinte du nerf radial ; 3 des patients ont récupéré un score moteur supérieur ou égal à M2 (1 cas égal à M2, 1 cas égal à M3 et 1 cas égal à M4).

Pour la branche sensitive du nerf radial, les 12 patients ont récupéré un résultat supérieur ou égal à M2(5 cas égal à M2, 4 cas égal à M3 et 3 cas égal à M4)

Les lésions des nerfs collatéraux palmaires, 3 patients avec une récupération supérieure ou égale à M2 et 1 cas avec récupération égale à M1.

L'association médio-ulnaire, 1 cas avec récupération égale à M1, 2 cas avec une récupération égale à M2, et 1 cas avec une récupération égale à M3.

Et pour l'association du nerf médian et la branche sensitive du radial, le seul cas a récupéré un score moteur égal à M2.

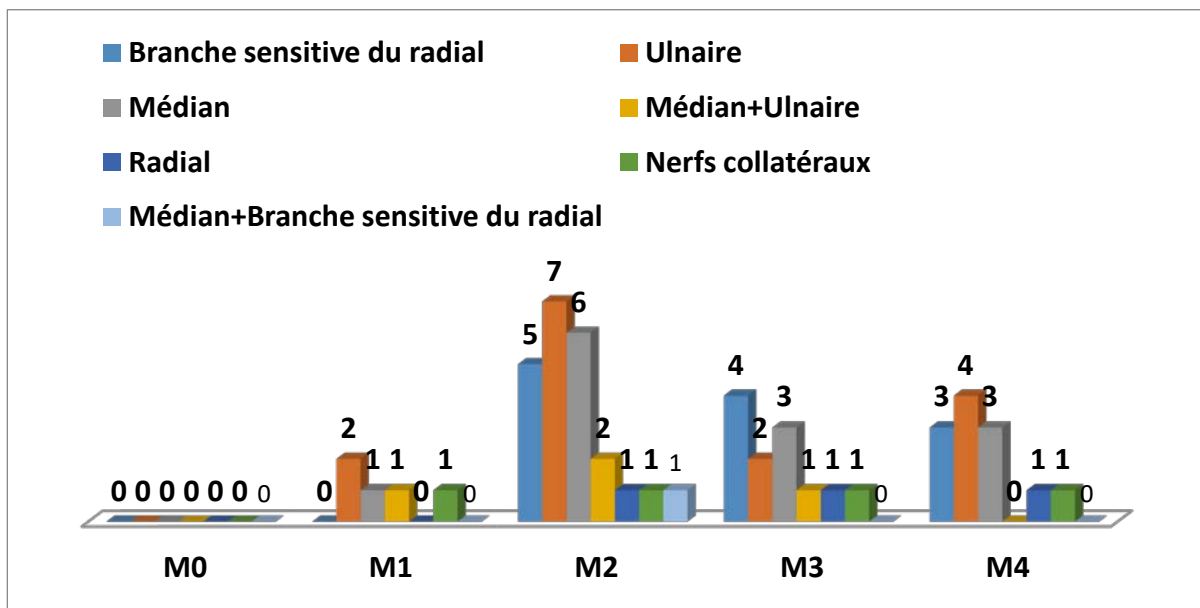


Figure n°29 : Résultat moteur en fonction du nerf atteint



Figure n°30 : Récupération de l'extension du membre supérieur, l'abduction du pouce après une section du nerf radial au niveau du coude (Service TR.A)



Figure n°31: Récupération sensitivo-
motrice après une plaie du nerf collatéral
digital au niveau de la main gauche J0-J45
(Service TR.A)



Figure n°32 : Récupération de la flexion-pronation de la main après une section du nerf médian au niveau de l'avant bras droit (Service TR.A)

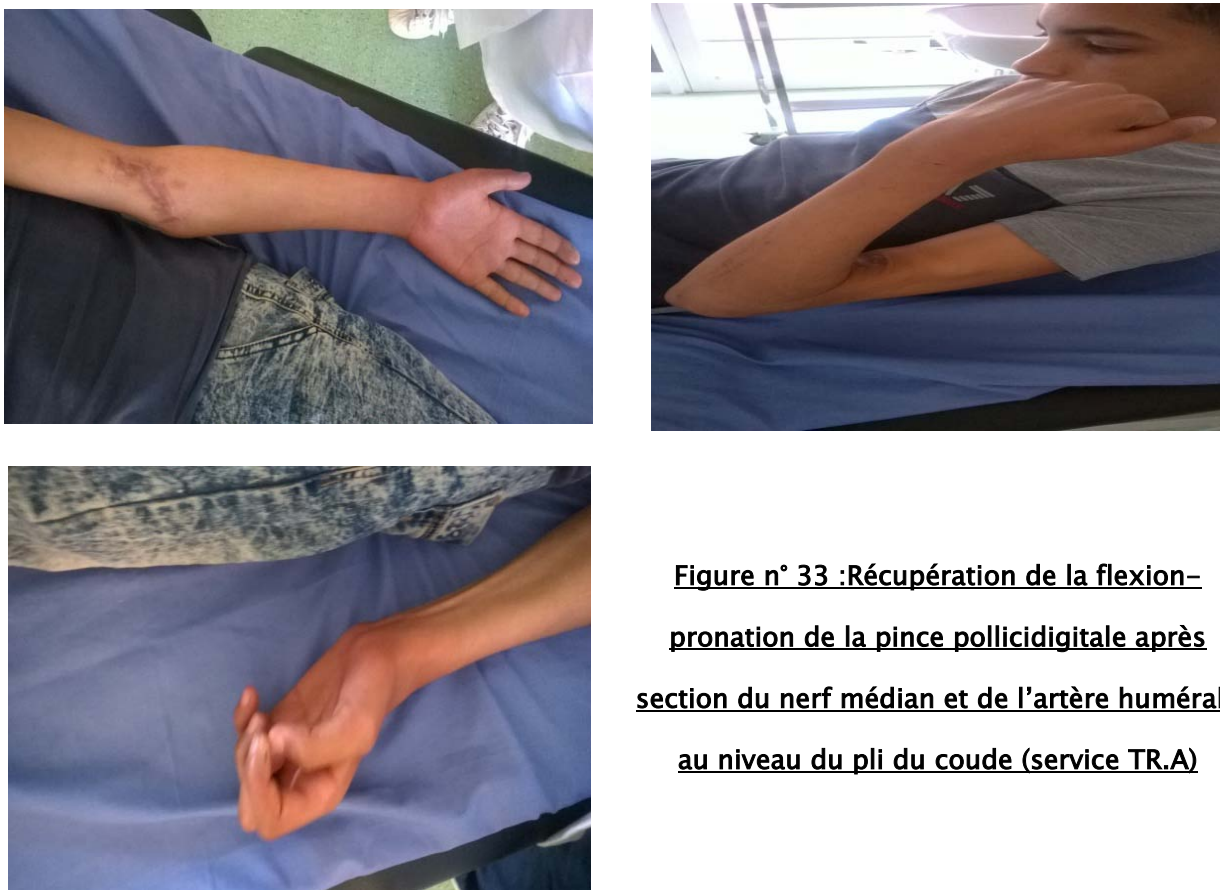


Figure n° 33 :Récupération de la flexion-pronation de la pince pollicidigitale après section du nerf médian et de l'artère humérale au niveau du pli du coude (service TR.A)

6. Résultat en fonction du siège lésionnel :

Nous avons remarqué que le taux de récupération était meilleur au niveau de poignet et de l'avant-bras.

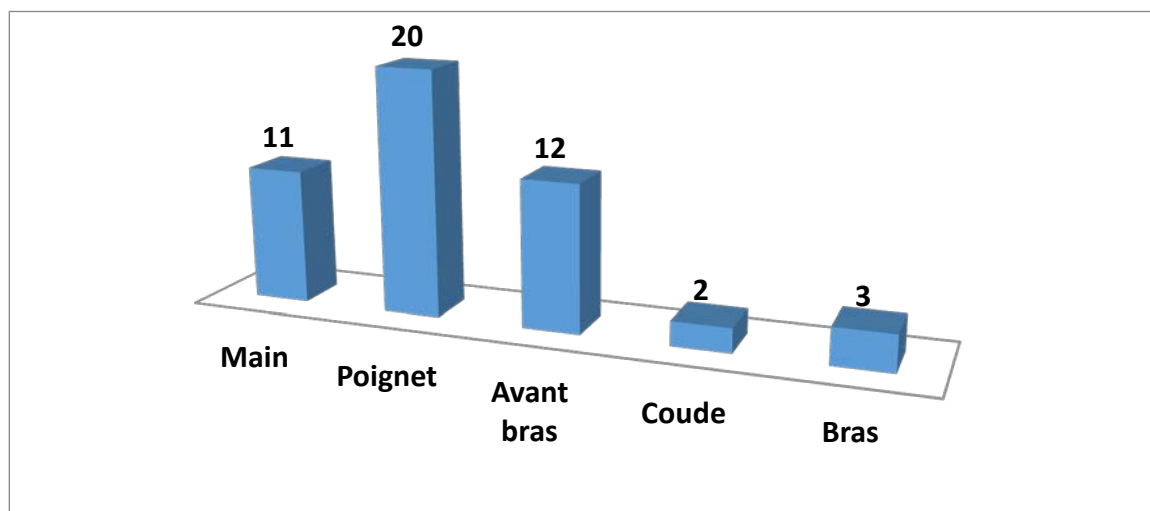


Figure n°34 : Résultat en fonction du siège lésionnel

7. Résultat en fonction du type de réparation nerveuse :

27 des patients traités par suture épipérineurale ont récupéré un résultat utile.

La suture épineurale a donné dans 19 des cas un résultat utile.

Les 2 cas de greffe ont récupéré un résultat satisfaisant.

Tableau n°VI : Résultat en fonction du type de réparation nerveuse

	Suture épipérineurale	Suture épineurale	Greffe
Excellent	3	1	–
Très bon	6	4	–
Bon	6	7	1
Moyen	12	7	1
Médiocre	1	2	–
Echec	–	1	–

8. Résultat en fonction des lésions artérielles associées:

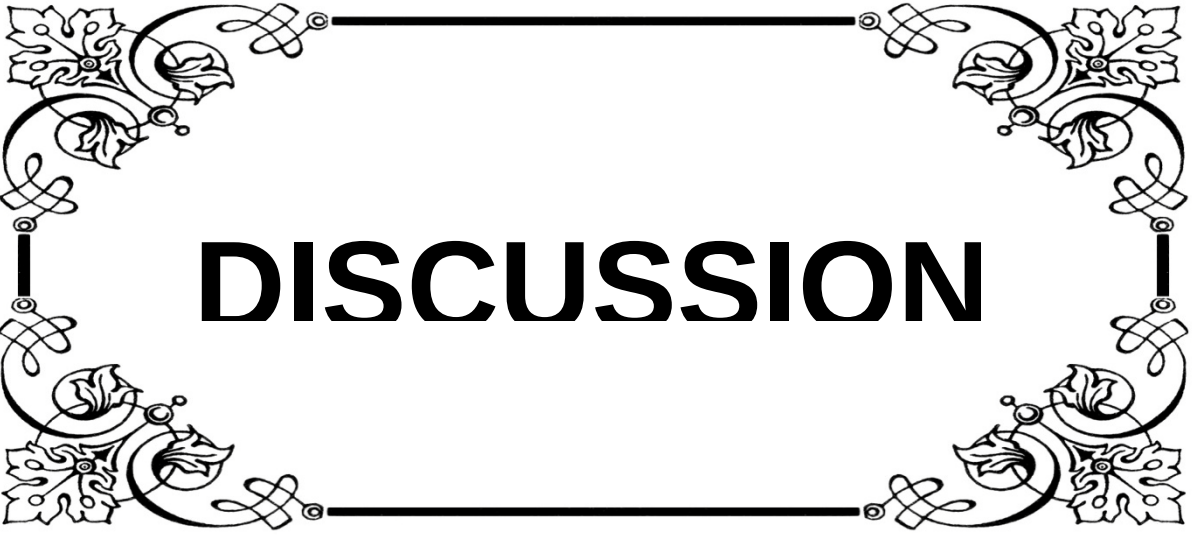
L'association lésionnelle avait également une répercussion sur le résultat thérapeutique :

- 33 de nos patients avec un axe vasculaire intact avaient un résultat satisfaisant.
- 15 patients avec lésions vasculaires avaient un résultat utile.

4 patients avec des mauvaises récupérations avaient des lésions artérielles associées.

Tableau n°VII-: Résultat en fonction des lésions artérielles associées

	Artère non atteinte	Artère ulnaire atteinte	Artère radiale atteinte	Artère humérale atteinte	A.radiale+A.ulnaire atteintes
Excellent	3	1	-	-	-
Très bon	8	2	-		-
Bon	8	4	2	-	-
Moyen	14	3	2	1	-
Médiocre	-	1	1	-	1
Echec	-	-	1	-	-



DISCUSSION

I. Rappel anatomo-physiologique :

1. Rappel anatomique : (1,2,3,4)

Le plexus brachial est un plexus nerveux situé à la base du cou et dans la partie postérieure de la région axillaire. Il a pour principale fonction l'innervation somatique et autonome du membre supérieur. Les fibres nerveuses qui forment le plexus brachial sont issues de nerfs spinaux cervicaux et thoraciques.

1.1. Anatomie descriptive :

Les trois faisceaux forment quatre nerfs terminaux issus de leurs divisions et anastomoses.

Le faisceau latéral se divise en trois branches, les faisceaux médial et postérieur en deux branches. Une des branches du faisceau latéral forme le nerf musculo cutané ; les deux autres branches s'anastomosent chacune avec une branche du faisceau médial pour donner le nerf médian et le nerf ulnaire. Le faisceau postérieur donne le nerf axillaire et le nerf radial.

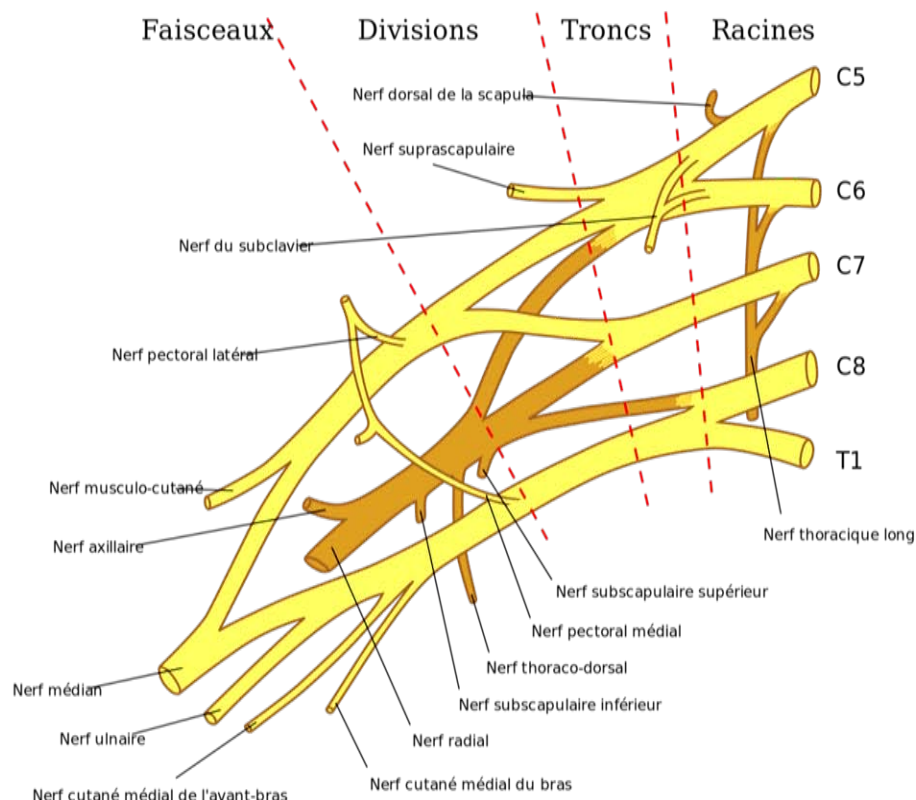


Figure n°35: Systématisation du plexus brachial

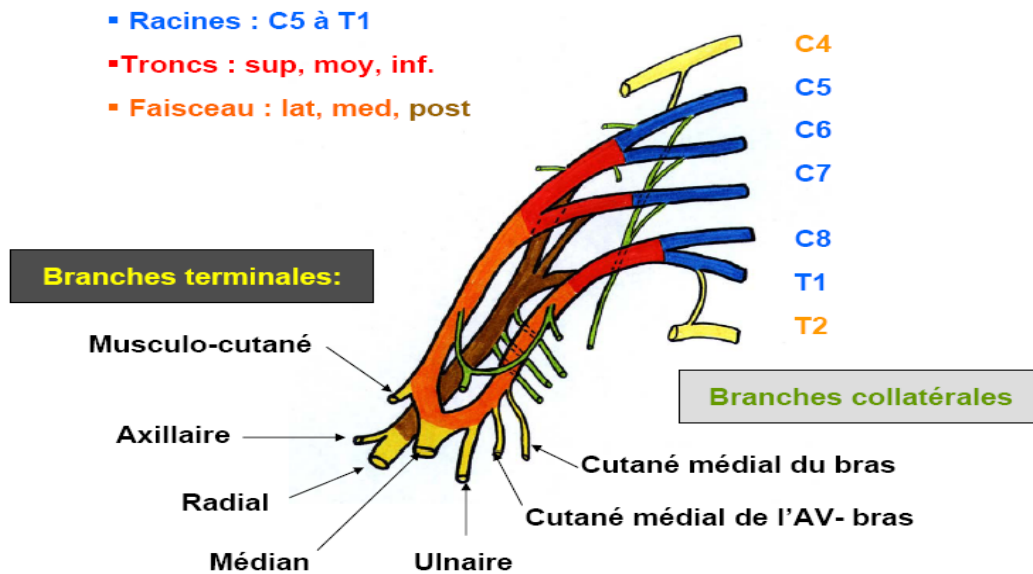


Figure n°36: Branches terminales du plexus brachial

1.2. Anatomie fonctionnelle

a. Fonction motrice :

- Nerf radial : nerf mixte

Le nerf radial assure essentiellement l'extension du membre supérieur. Accessoirement, il est supinateur et abducteur du pouce.

- Nerf ulnaire :

Le nerf ulnaire est le nerf des mouvements des doigts(préhension et mouvements latéraux des doigts).

- Nerf médian :

Le nerf médian assure essentiellement la flexion et la pronation de la main et la pince pollicidigitale.

b. Fonction sensitive :

Nerf radial :

Le territoire sensitif du nerf radial concerne :

- La face postérieure du bras et postéro – latérale du coude
- Le segment médian de la face postérieure de l'avant bras
- La partie dorso – latérale de la main limitée par une ligne passant par le médus, à l'exception des deux dernières phalanges de l'index et du médus
- Une petite zone de la base de l'éminence thénar

Nerf ulnaire :

Le territoire sensitif du nerf ulnaire siège à la main et concerne :

- La région palmaire médiale limitée par une ligne passant par l'axe médian du quatrième doigt
- La région dorsale médiale limitée par une ligne passant par le troisième doigt, à l'exception de la moitié latérale de la phalange proximale, des deux dernières phalanges du troisième doigt, de la moitié latérale des deux dernières phalanges du quatrième doigt.

Nerf médian :

Son territoire sensitif concerne :

- La partie latérale de la pomme de la main, la face palmaire des doigts I,II,III,et la moitié latérale du doigt IV
- La face dorsale des phalanges proximales et moyennes des mêmes doigts

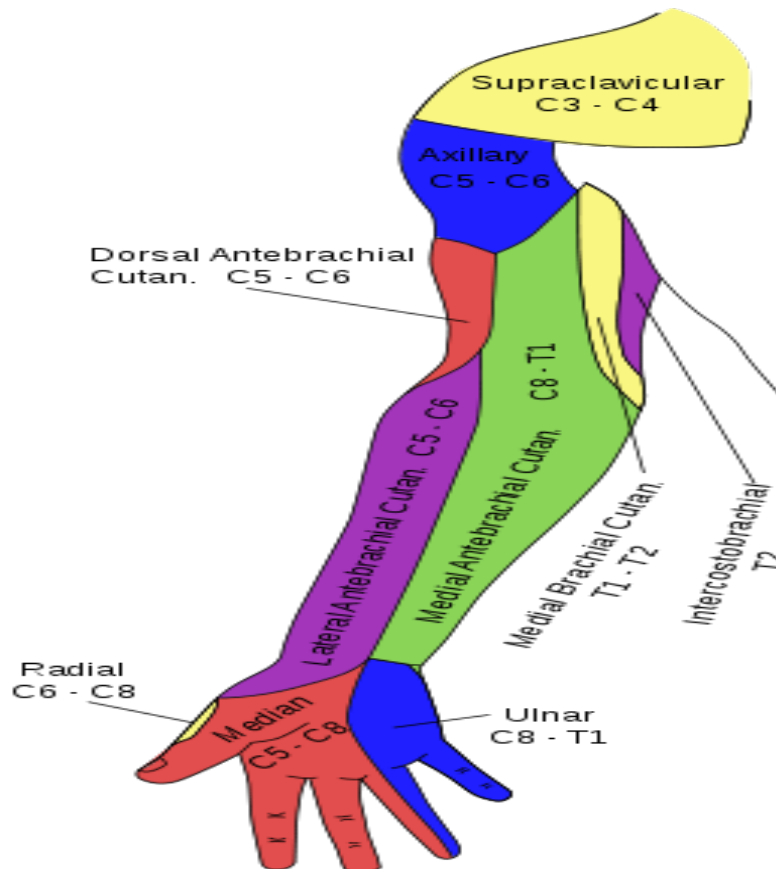


Figure n°37: Territoires sensitifs des nerfs périphériques

2. Etude anatomopathologique :

2.1. Anatomie microscopique :

Le nerf périphérique est constitué d'un ensemble de fibres nerveuses groupées en fascicules, véritables unités chirurgicales identifiables sous microscope, avec des enveloppes conjonctives et une vascularisation intrinsèque et extrinsèque.(5,6,7,8)

Chaque fibre nerveuse représente un axone et la gaine de myéline qui l'entoure. On distingue les fibres myélinisées et amyélinisées selon l'importance de cette gaine constituée par les cellules de schwann.

La coupe transversale d'un nerf périphérique montre un ensemble de groupes fasciculaires séparés et entourés de gaines conjonctives qui les protègent.

Ces enveloppes sont : (9,10)

- **L'épinèvre** : tissu conjonctif lâche interfasciculaire qui se dispose entre les fascicules et entoure le nerf, il assure la fixation et le glissement du nerf avec les structures de voisinage.
- **Le périnèvre** : gaine conjonctive fine mais résistante qui enveloppe chaque fascicule.
- **L'endonèvre** : structure conjonctive intrafasciculaire située entre les fibres nerveuses.

L'ensemble du tissu épineural, périneural et endoneural est important à considérer dans la mesure où il occupe plus de la moitié du tronc nerveux.

Enfin la vascularisation nerveuse est assurée par des artères nourricières, issues des artères des membres qui abordent le nerf par le mésonèvre qui relie L'épinèvre aux tissus conjonctifs ambiants.

On distingue deux systèmes de vascularisation :

- **Système extrinsèque** : formé de vaisseaux régionaux.
- **Système intrinsèque** : se dispose en trois réseaux, épineural, périneural et endoneural richement anastomosés et à disposition principalement longitudinale.

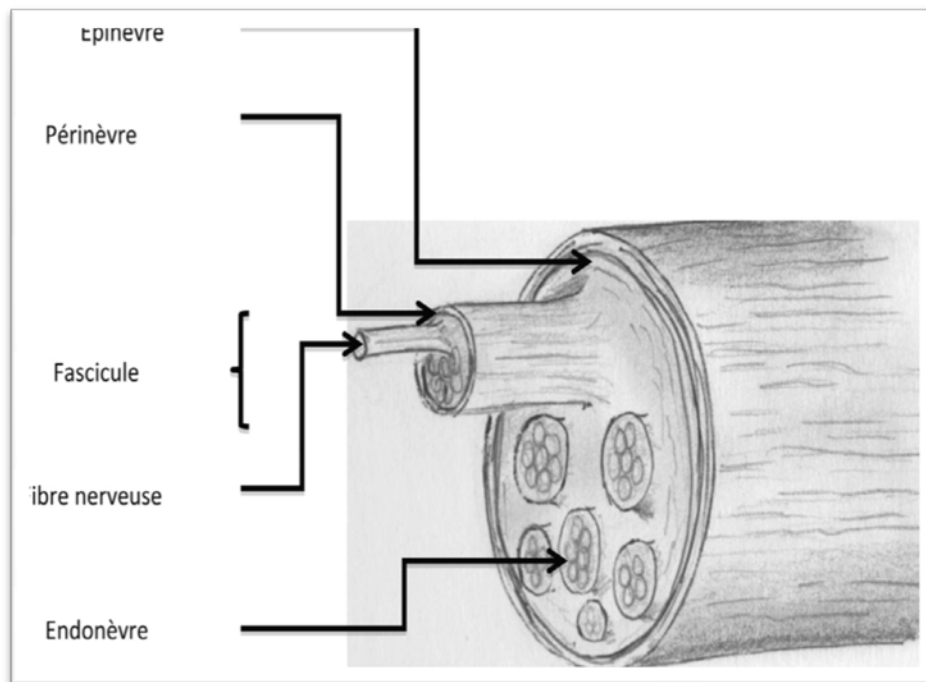


Figure n°38 : Microanatomie du nerf périphérique (8).

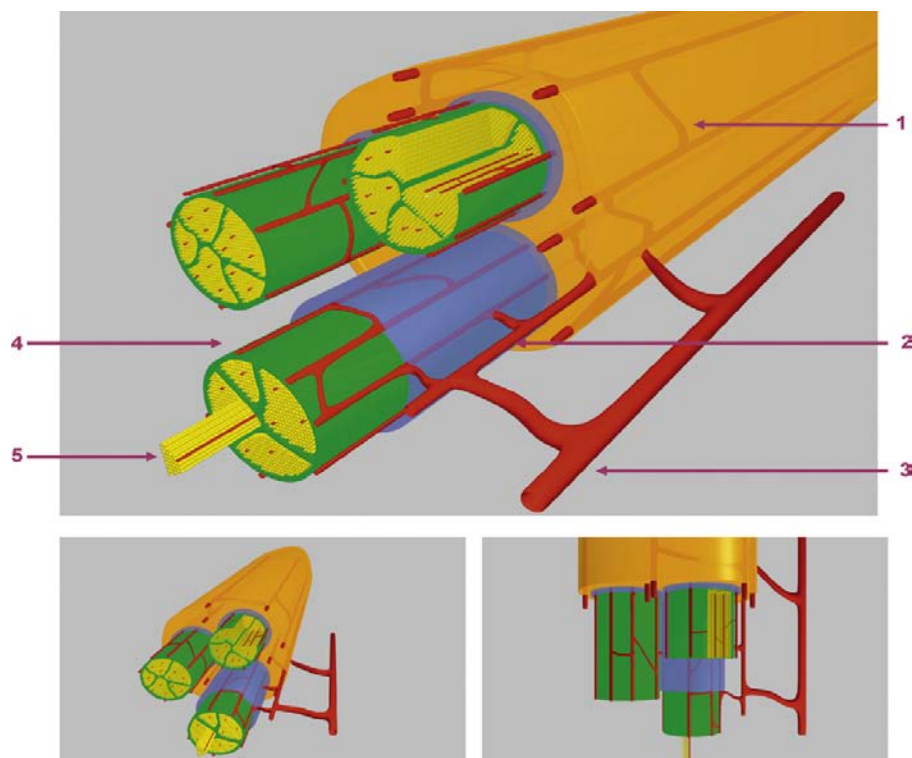


Figure n°39 : Microvascularisation du nerf périphérique (10)

- | | |
|---------------------------------|----------------------------------|
| 1. Plexus vasculaire épineural. | 2. Vaisseau nourricier régional. |
| 3. Vaisseau extrinsèque. | 4. Vascularisation périneurale. |
| 5. Vascularisation endoneurale. | |

2.2. Les différents types de lésions nerveuses :

En 1943, Sir Herbert SEDDON caractérise 3 types de lésions nerveuses : neurapraxie, axonotmésis et neurotmésis. En 1951, Sir Sydney SUNDERLUND décrit deux types supplémentaires de lésions nerveuses intermédiaires par rapport à ceux préalablement décrits par SEDDON et propose une seconde classification plus détaillée de 5 degrés de lésions nerveuses. (5,6,8,11,12,13)

► Classification de SEDDON :

- Neurapraxie : elle correspond à un bloc de conduction local, la Continuité des axones et de leurs gaines est intacte.
- Axonotmésis : il s'agit d'une interruption de l'axone sans atteinte ou avec une atteinte partielle des gaines conjonctives du nerf.
- Neurotmésis : Il réalise une interruption complète de l'axone et de ses gaines. Aucune récupération fonctionnelle ne peut être observée sans intervention chirurgicale.

► Classification de SUNDERLUND :

- 1er degré : est l'interruption de la conduction axonale, il est comparable à la neurapraxie.
- 2ème degré : est l'interruption de la continuité axonale dans des gaines intactes, c'est l'axonotmésis.
- 3ème degré : l'axone est endommagé mais il y a également des lésions endoneurales. Le périnèvre demeure intact.
- 4ème degré : correspond à la rupture du périnèvre et des fascicules.
- Seul L'épinèvre est intact.
- 5ème degré: correspond à la rupture de la continuité du tronc nerveux, c'est le neurotmésis.

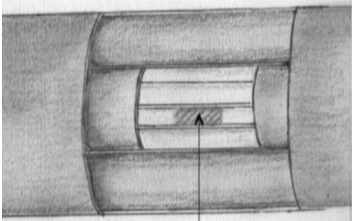
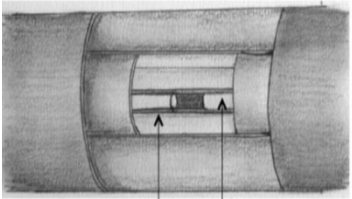
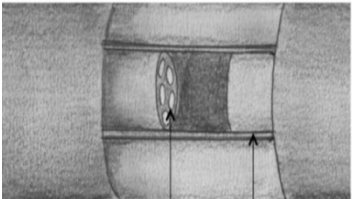
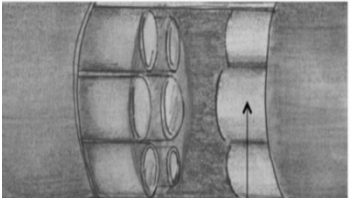
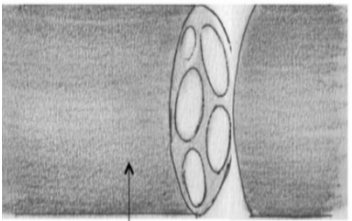
	Seddon	Sunderland
 Bloc de conduction	Neurapraxie	I
 Endonèvre Axone	Axonotmesis	II
 Endonèvre Périnèvre	Axonotmesis	III
 Périnèvre	Axonotmesis	IV
 Epinèvre	Neurotmesis	V

Figure n°40 : Classifications de Seddon et Sunderland des traumatismes nerveux périphériques (8)

3. Régénération et dégénérescence nerveuse:

Après une section nerveuse, des modifications complexes apparaissent dans le corps cellulaire, dans le segment proximal, au site de la lésion nerveuse, dans le segment distal et enfin au niveau des terminaisons sur les plaques motrices terminales et des récepteurs sensitifs. (14,15,16)

► **Segment nerveux proximal :**

- Les modifications dégénératives apparaissent sur une distance variable, le long de la portion proximale du nerf ; l'étendue de la dégénérescence traumatique est directement proportionnelle à la sévérité de la lésion et peut progresser proximale au-delà du 1^{er} noeud de Ranvier.
- Les cellules de Schwann et les fibroblastes épineuraux prolifèrent, aboutissant finalement à une formation cicatricielle. La régénération axonale peut être emprisonnée au sein de cette cicatrice formant ainsi un névrome cicatriciel.(5,11)

► **Segment nerveux distal :**

- Les fibres nerveuses du bout distal subissent une dégénérescence walérienne. Elle correspond à une dégénérescence de la gaine de myéline et de l'axone qui aboutit rapidement à la perte de la conduction avec atrophie musculaire et anesthésie.
- Localement, les modifications axonales sont les plus précoces et aboutissent à sa fragmentation vers le 4ème jour.
- La gaine de myéline dégénère, se fragmente et disparaît entre le 5ème jour et la fin de la 2ème semaine. Simultanément, les cellules de Schwann s'hypertrophient et se divisent.
- Le tube endoneural persiste mais diminue de calibre. En l'absence de régénération axonale, il est le siège d'une fibrose et se collabe. Sinon, la repousse de l'axone emprunte le tube endoneural distal et permet une récupération du nerf. (17)

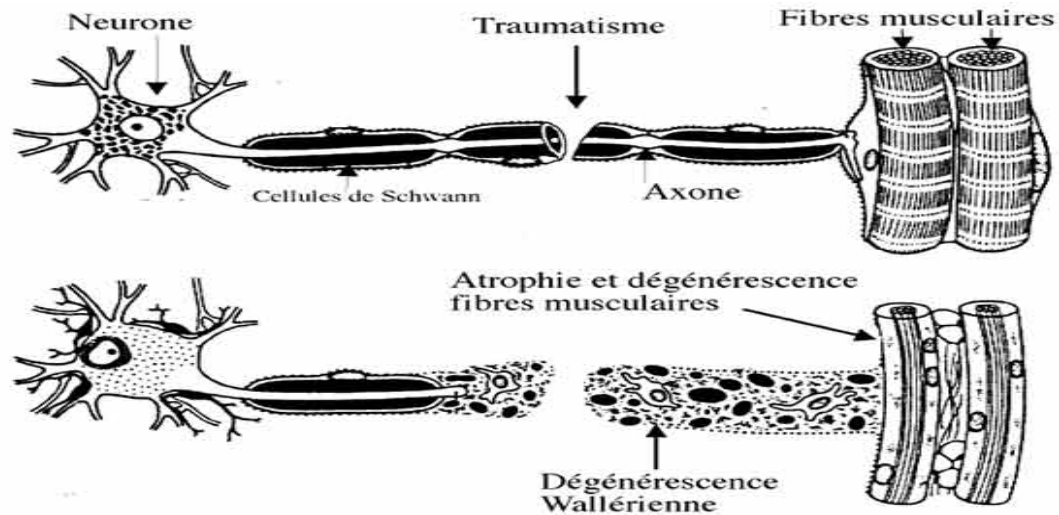


Figure n°41: Dégénérescence wallérienne après une lésion nerveuse.

► **Régénération nerveuse :**

- Elle se présente sous forme d'un cône de croissance avec à son extrémité de multiples prolongements qui constituent des unités régénérantes. Ces fibres sont secondairement remyélinisées.
- Les cellules de Schwann sont intimement associées aux unités de régénération et elles servent de guide. Les bourgeons axonaux vont tenter de pousser distalement dans les anciens tubes endoneuraux fabriqués par les cellules de Schwann. Si ces fibres établissent un contact distal approprié, une maturation se produit ; alors que les fibres qui n'ont pas établi ce contact tendent à se détériorer.(11,14,15,18)
- Cette repousse nerveuse nécessite un corps cellulaire vivant, un affrontement correct, une bonne correspondance des fascicules au niveau des tranches de section et une atmosphère périnerveuse saine sans fibrose excessive.(5)
- La vitesse de repousse axonale varie selon le mécanisme de la lésion, le nerf atteint et l'âge.
- Elle est comprise entre 1 et 4 mm/j, elle diminue au fur et à mesure de la repousse.
- La plaque motrice du muscle reste intacte pendant 1 an environ après dénervation.

- Les axones régénèrent vers les plaques motrices originales mais aussi vers de nouvelles plaques motrices.
- Les récepteurs sensitifs tolèrent bien une longue période de dénervation, ce qui explique qu'une sensibilité de protection peut être retrouvée des années après une lésion nerveuse.
- La régénération d'un nerf aboutit fréquemment à un résultat incomplet.

II. Analyse épidémiologique :

1. Age :

Le jeune âge représente la tranche la plus touchée.

La moyenne était de 29,3 ans pour notre série alors qu'elle variait entre 28, 38 et 40 ans dans la littérature (19,20,21,22,23,24,25)

L'activité humaine à cet âge explique cette moyenne d'âge.

La gravité de cette situation est due au fait qu'elle intéresse une population active avec un retentissement socio-économique important, d'où l'intérêt capital d'une prise en charge adéquate.

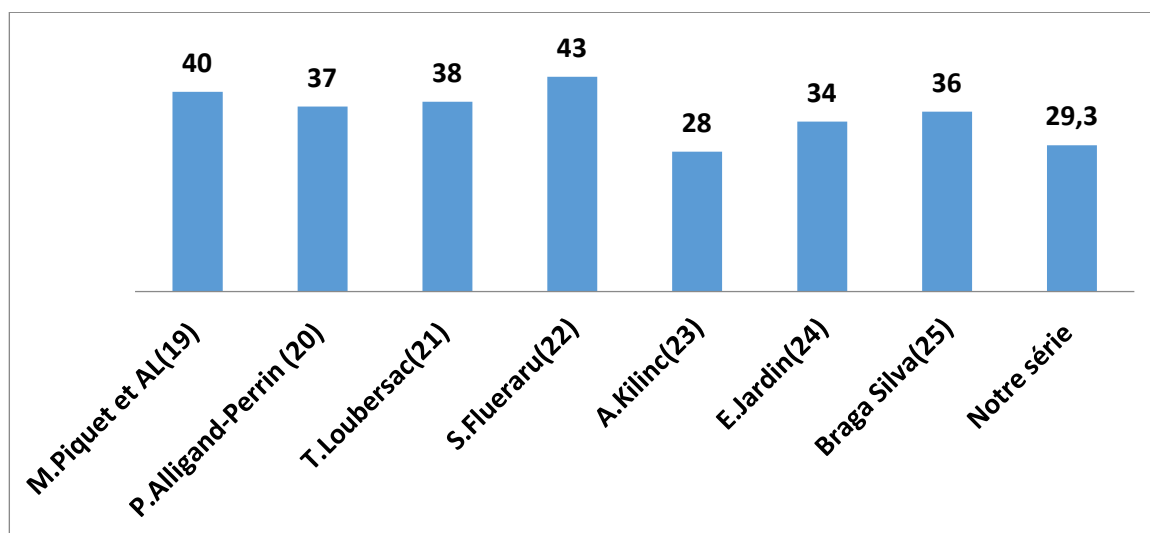


Figure n°42 : Comparaison de la moyenne d'âge des patients dans les différentes séries.

2. Sexe :

Le sexe masculin est le plus fréquemment atteint (19,20,21,22,23,25,26).

Il a été retrouvé dans 90,83% des cas (47 cas) dans notre série.

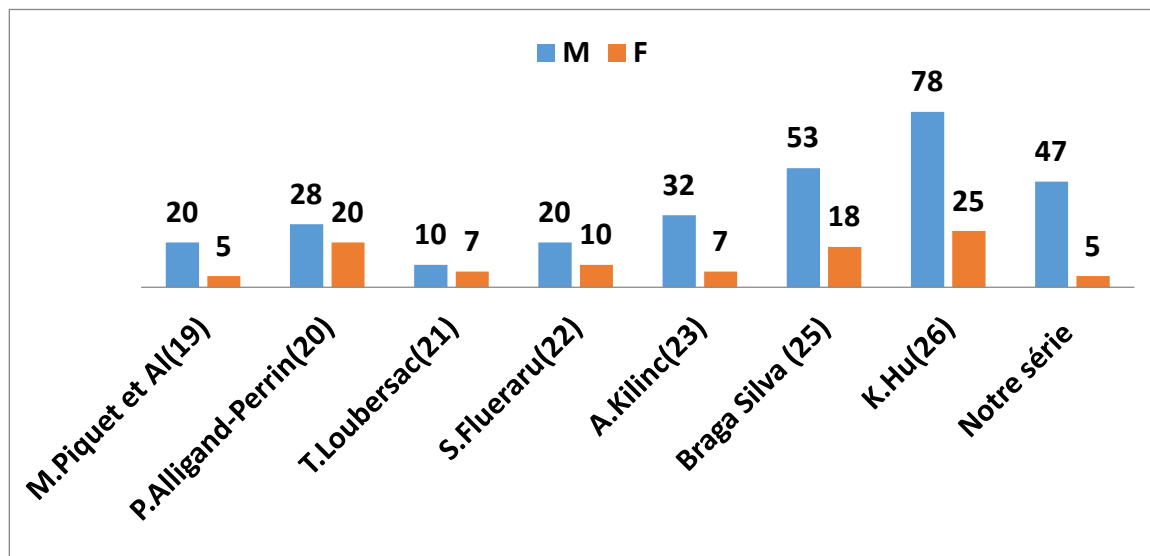


Figure n°43 : Comparaison du sexe selon les études.

3. Côte atteint :

Dans l'étude de Kilinc et al. (23), le côté droit a été lésé dans 70% des cas. Ce chiffre se rapproche de celui retrouvé dans notre série (51,19%).

Ceci s'explique par les sollicitations plus fréquentes du membre dominant par rapport au non dominant.

4. Circonstances étiologiques :

Dans notre étude, la fréquence des accidents de travail (13,46%) est faible par rapport aux séries publiées (20,21,23), probablement les patients concernés étaient traités ailleurs.

Cette étiologie a été retrouvée dans 50% des cas selon une série de A. Kilinc et al. (23).

Les agressions ont par contre représenté 51,92% des cas dans notre série, ce qui fait appel à la nécessité de mise en place des actions de prévention adéquates.

5. Agent traumatisant :

La lame du couteau représente l'agent causal le plus retrouvé avec un total de 25 cas, soit 48,07% dans notre série.

La détermination de cet agent causal est importante, du fait qu'elle précisait la nature des lésions qui sont le plus souvent multiples et diverses, posant parfois des problèmes thérapeutiques difficiles avec un retentissement important sur le pronostic fonctionnel des patients.

Dans l'étude de P. Alligand-Perrin et al. (20), les plaies par couteau étaient retrouvées dans 21% des cas alors que dans l'étude de A. Kilinc et al. (23), les plaies par verre étaient les plus fréquentes avec un taux de 64%.

6. Siege lésionnel :

L'atteinte du poignet est largement prédominante dans notre série, elle était présente dans 22 cas, soit 37,93%, viennent ensuite et respectivement les plaies de la main, l'avant bras, le coude et le bras.

Ceci est dû à l'importante exposition du poignet aux traumatismes et à la localisation superficielle des nerfs à son niveau.

Dans la série de Kilinc et al. (23), les plaies décrites ont intéressé uniquement le poignet dans 40 cas.

7. Nerf atteint :

Dans notre série, l'atteinte du nerf ulnaire a été retrouvée dans 15 cas (26,31%). Le nerf médian était lésé chez 13 patients (22,8%), alors que la lésion de la branche sensitive du nerf du nerf radial a été constatée dans 12 cas (21,05%) et le nerf radial dans 3 cas (5,26%).

L'association médio-ulnaire était rare, elle représentait 7,01% des cas.

Ces constatations rendent compte de la gravité de ces traumatismes. Cette gravité est plus marquée en cas d'association médio-ulnaire, qui réalise une véritable amputation fonctionnelle de la main.

Tableau n°VIII : Répartition en fonction du nerf atteint (comparaison avec la littérature)

Série	Médian	Ulnaire	Radial	Nerfs collatéraux digitaux	Méd+ulnaire
A. Kilinc et al.(23)	20	7	–	–	13
E. Weltzer(27)	3	2	4	69	–
A. Dahmam(28)	2	2	–	21	–
Notre série	13	15	15	4	4

Selon les séries (27,28) les nerfs collatéraux digitaux étaient les plus atteints ce qui ne concordait pas avec nos résultats , alors que l'atteinte prédominait sur le nerf médian pour A. Kilinc et al.(23) suivie par l'association médio-ulnaire.

8. Type lésionnel :

Dans notre série, les sections nerveuses totales étaient les lésions anatomiques les plus retrouvées, elles représentaient 76,92% des cas, suivies des sections partielles (25%) puis des névromes cicatriciels (3,84%).

Tableau n°IX : Répartition en fonction du type lésionnel (comparaison avec la littérature)

Série	Section totale	Section partielle	PDS
P. Alligand-Perrin (20)	48	–	–
T. Loubersac (21)	33	–	–
C. Laveaux(29)	–	–	29
Notre série	40	13	–

Notre résultat est concordant avec celui rapporté par d'autres auteurs (20,21), ou les sections totales étaient nettement prédominantes sur les autres types lésionnels.

9. Associations lésionnelles :

L'examen clinique doit prêter une attention particulière aux lésions vasculaires, tendineuses et osseuses associées, du fait de leur proximité topographique, de leur fréquence importante et de leur répercussion sur la fonction de la main.

Le taux des lésions artérielles rencontrées dans notre série (36,53%) est dû au fait que le cheminement se fait le plus souvent au sein d'un même pédicule.

Les lésions tendineuses retrouvées dans 76,92% sont dûes à leur rapport étroit avec les structures nerveuses surtout au niveau de l'avant bras.

Dans la série de A. Kilinc et al. (23), 75% des patients avaient des lésions vasculaires associées (artère radiale et/ou artère ulnaire), et des lésions tendineuses dans 4,25 en moyenne.

III. Examen clinique :

→ Sur le plan moteur :

- Nous avons adopté la classification de CHANSON et MICHON modifiée par AMEND pour évaluer la récupération motrice.
- L'examen moteur est réalisé de façon méthodique muscle par muscle en se référant au côté opposé selon une échelle de 0 à 4.
- Il est noté par écrit pour comparer les examens successifs et apprécier la récupération motrice ou sa stagnation. (5,6,11)
- La réapparition d'une contraction musculaire volontaire est précédée par la récupération du tonus et de la sensibilité musculaire. La récupération motrice est en général lente et sa valeur dépend du nombre d'axones régénérés et de la qualité des fibres nerveuses.

→ **Sur le plan sensitif :**

- Le retour de la sensibilité est long et peut s'échelonner sur 2 à 3 ans en fonction du site lésionnel.
 - La sensibilité de protection va progressivement être remplacée par une sensibilité discriminative.(11)
 - Dans notre série, la surveillance de la récupération sensitive a été faite principalement par deux tests : Le signe de Tinel et le test de weber statique.
- **Signe de Tinel-Hoffman** : Il permet de tester la repousse axonale, il doit être recherché d'aval en amont sur le trajet du nerf par une simple percussion. Lorsqu'elle provoque une sensation de décharge électrique ou des dysesthésies dans le territoire du nerf examiné, le niveau de repousse axonale est précisé. Il est noté par rapport à un point fixe à chaque examen pour s'assurer de sa progression (5,6,11,30).



Figure n°44 : Signe de Tinel ; des simples percussions sur le trajet du nerf atteint (30)

- **Le test de weber statique** : Il mesure l'écart le plus faible perçu par le patient entre deux pointes mousses. Au niveau de la pulpe digitale, l'écart normal est compris entre 3 et 5 mm.(5,30,31)

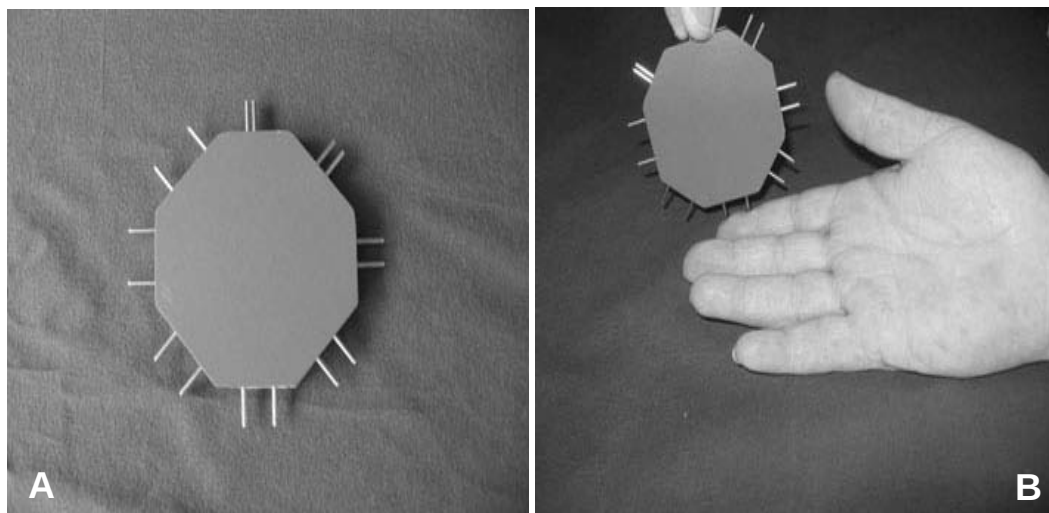


Figure n°45 : A. Disque de discrimination aux pointes émoussées. B. Le test de discrimination de deux points statiques ou test de Weber.(30)

Autres tests, non utilisés dans notre série, ont été pris en considération pour l'évaluation objective de la récupération sensitive par d'autres auteurs :

- **Le test aux mono filaments de Semmes Weinstein** : ces filaments de nylon varient en diamètre et en taille de 1,65 à 6,65, avec des diamètres de filaments variables, la force appliquée va varier, changeant la perception des seuils de pression cutanée. Le filament le plus petit perçu est enregistré comme le seuil de pression cutanée (30,32,33,34)

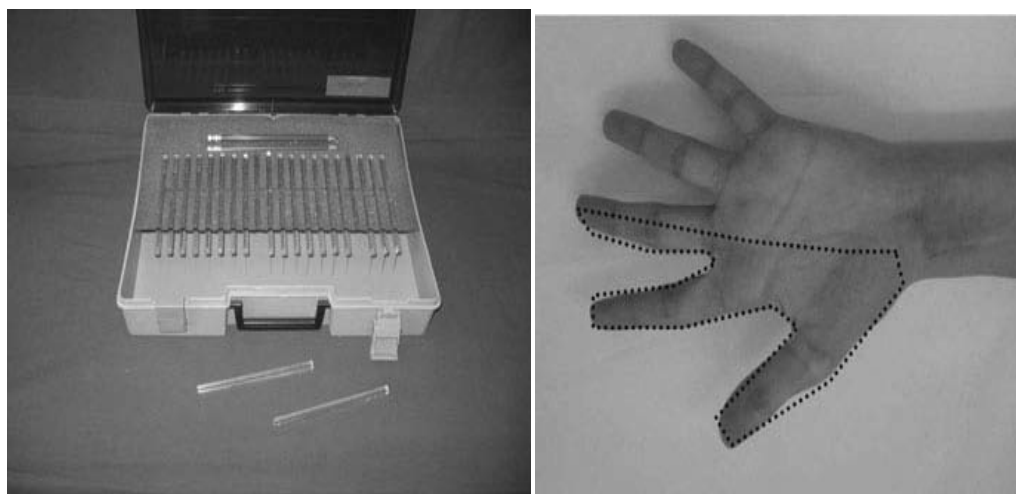


Figure n°46 : A. Kit de monofilaments de Semmes- Weinstein. B. Esthésiographie. Cartographie du territoire hyposensible réalisée avec les esthésiomètres.(30)

- **Le picking-up test** : a été mis au point par Moberg à la fin des années 1950 . Ce test cherche à évaluer la fonction de préhension de la main, il est donc plus spécifique du système à adaptation lente (maintien de la prise). Il s'agit pour le patient de ramasser douze petits objets avec puis sans le contrôle de la vue, le test est réalisé en bilatéral et chronométré afin d'avoir des éléments de comparaison Si l'on demande en plus au patient de reconnaître (en dehors du contrôle de la vue) la forme des objets manipulés, cela permet d'explorer les performances des récepteurs à adaptation rapide.(30,31,35)

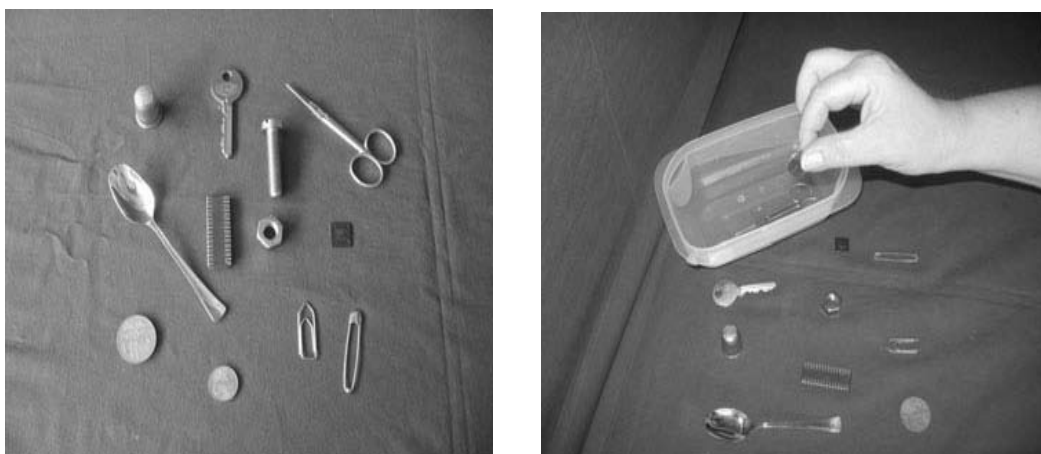


Figure n°47 : – A. Ensemble de 12 objets métalliques. B. Picking-up test.(30)

- **Le test de Roeder** est un bilan normé et validé de la dextérité. Il consiste en la manipulation de petites tiges et écrous métalliques par vissage et enfilage. Ce test n'a pas été décrit pour l'évaluation sensitive mais il permet d'observer la qualité de l'utilisation de la main (concernée par l'hyposensibilité) et d'interpréter les résultats par rapport aux moyennes décrites sur une population saine. (30)

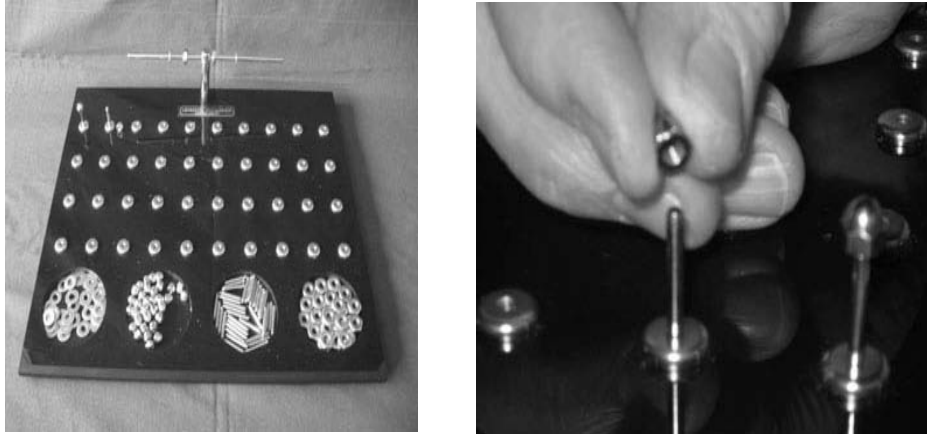


Figure n°48 : – A. Petites tiges avec filetage, écrous et rondelles métalliques. B. Le test de Roeder.

C'est un bilan normé et validé de la dextérité : épreuves chronométrées de vissage et enfilage.(30)

- **Le test de sudation ou test à la farine de maïs** : la main est préalablement badigeonnée de Bétadine®, puis on applique sur la peau un mélange à base d'huile de paraffine et de farine de maïs. Les zones dénervées deviennent de plus en plus foncées au fur et à mesure de la récupération

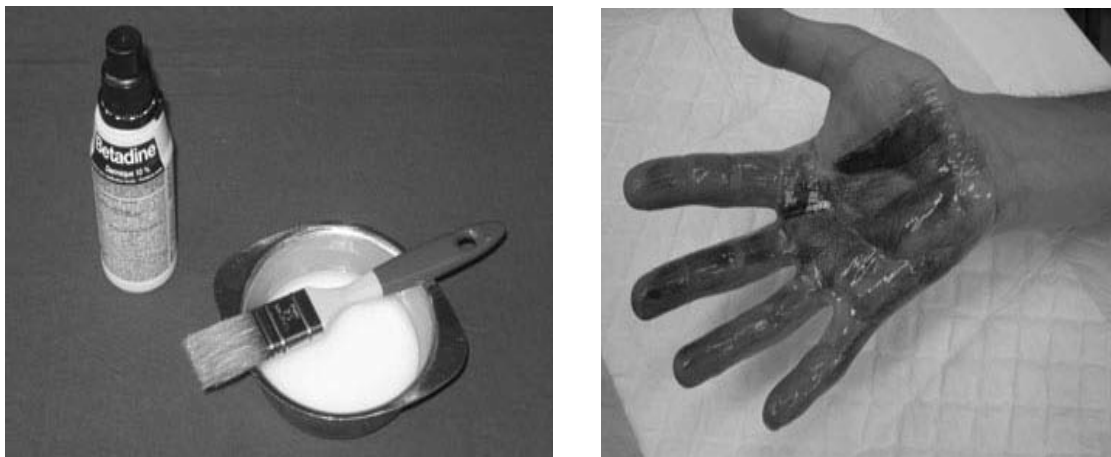


Figure n°49 : – A. Bétadine®, préparation d'huile de paraffine et de farine de maïs. B. Test de sudation ou test à la farine de maïs. Les zones noircies montrent la récupération de la transpiration.(30)

Les lésions associées au traumatisme nerveux doivent être prises en compte car elles retentissent sur l'examen moteur et sensitif et compliquent le pronostic ultérieur.

IV. Examens électriques :

L'examen électrique fournit des données objectives qui complètent les résultats de l'examen clinique et permet de préciser la nature et la qualité de la réinnervation acquise après l'intervention.(5,6,11)

Il comporte trois méthodes complémentaires : (36,37,38,39)

- ◆ L'électrodiagnostic de stimulation, d'interprétation délicate, étudie les réponses musculaires à l'incitation électrique percutanée.
- ◆ L'électromyographie étudie l'activité musculaire au repos et lors d'une contraction musculaire volontaire.
- ◆ La stimulodétection associe les deux méthodes précédentes et permet la mesure de la vitesse de conduction des fibres nerveuses motrices et sensitives.

Deux notions sont fondamentales :

- Les examens électriques ont peu de valeur dans les 3 semaines qui suivent le traumatisme et ne sont utiles qu'à la fin de la 3^{ème} semaine lorsque la phase de dégénérescence est terminée
- Ils ne fournissent guère que des renseignements sur l'état du nerf au moment de l'examen.

C'est leur répétition qui permet de préciser le pronostic des lésions nerveuses.

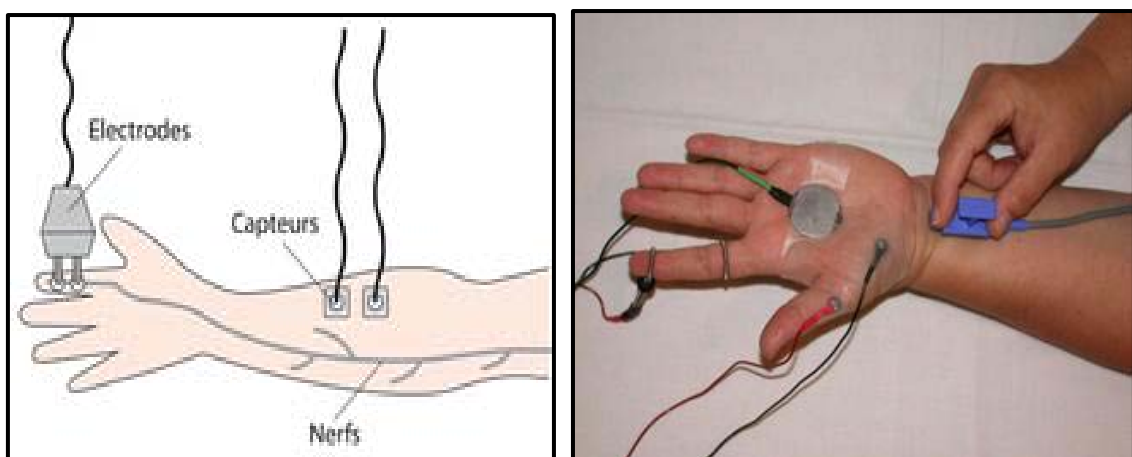


Figure n°50: Le déroulement d'EMG en cas d'une lésion nerveuse.(36)

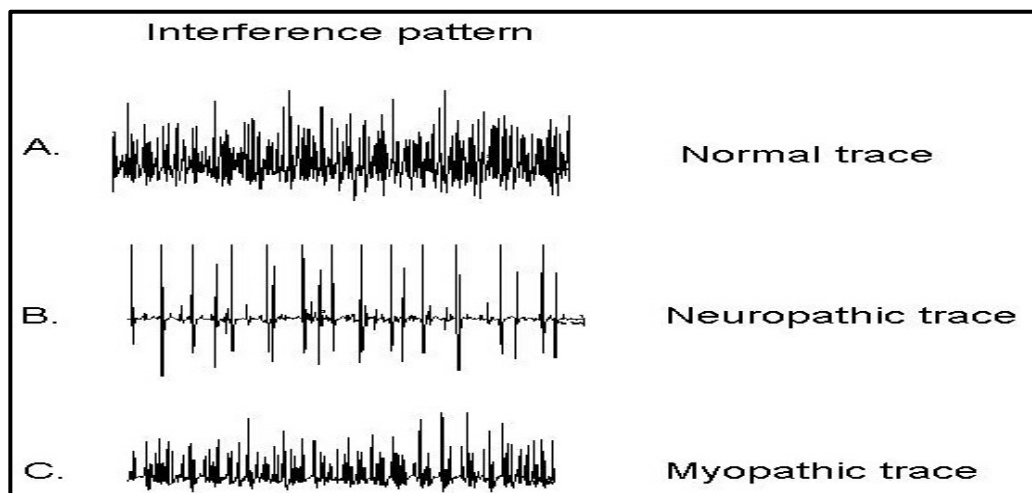


Figure n°51: Interprétation du tracé de l'EMG (38)

V. Traitement :

1. Délai du traitement :

La majorité des auteurs insistent sur l'intérêt des réparations en urgence des lésions nerveuses, si les conditions techniques le permettent.(40,41,42,43)

La réparation nerveuse primaire permet de se retrouver dans de meilleures conditions techniques en ce qui concerne les repères d'approximation et l'absence de rétraction des extrémités nerveuses.

C'est le seul moment où les tranches de section auront un aspect identique.

Globalement, l'attitude préconisée au niveau de la lésion nerveuse est la suivante : (6,29)

- ♦ En cas de section totale ou partielle, franche, nette, sans perte de substance, la suture primitive s'impose.
- ♦ En cas de contusion ou de perte de substance, il faut repérer sur place les extrémités nerveuses et faire une réparation secondaire dès que les conditions trophiques locales sont satisfaisantes, généralement après un délai de 4 à 6 semaines.

Dans notre série, la réparation primaire a été réalisée dans 92,3% des cas, tandis que 7,69% des patients ont bénéficié d'une réparation secondaire.

Dans l'étude de A Kilinc (23), toutes les interventions ont été réalisées en urgence.

2. But et principes du traitement :

Le but du traitement des plaies nerveuses est l'affrontement des deux extrémités après leurs régularisations, son principe doit respecter

les règles suivantes (40,44,45,46) :

- Anesthésie générale ou locorégionale avec garrot pneumatique à la racine du membre.
- Instrumentation adaptée (microscope optique, matériel de dissection et de suture).
- La première réparation nerveuse effectuée doit être la meilleure possible.
- Voie d'abord large pour mieux reconnaître les extrémités nerveuses.
- La dissection du nerf doit être la plus courte et la plus atraumatique possible pour éviter de dévasculariser le nerf ou provoquer une réaction de fibrose.
- Les tranches de section nerveuse seront lavées avec une solution de Ringer en évitant le sérum physiologique qui peut décalcifier le nerf.
- Bonne préparation des extrémités nerveuses (bonne recoupe).
- Bonne orientation des extrémités nerveuses, opposant idéalement deux images en miroir.
- L'affrontement des tranches et la suture nerveuse doivent se faire dans une position d'allongement des articulations.
- Suture sans tension avec un minimum de fil et de corps étrangers.
- Protection de la suture (immobilisation).

3. Type d'anesthésie :

L'anesthésie locorégionale était la technique la plus utilisée dans notre série avec un pourcentage de 90,3%.

Elle représente actuellement le mode d'anesthésie le plus utilisé par la majorité des services de chirurgie de la main (47).

Elle présente plusieurs avantages :

- Elle évite les risques de l'anesthésie générale à l'induction et au réveil.
- Elle permet :
 - La conservation d'une ventilation spontanée.
 - La conservation de la conscience ce qui facilite la surveillance des lésions associées (ex: traumatisme crânien) et l'auto monitoring du patient.
 - Une analgésie puissante à la fois per et post opératoire.

4. Voies d'abord :

Dans notre série comme dans la littérature, nous avons respecté les règles de la chirurgie de la main et du membre supérieur en pratiquant des incisions permettant un agrandissement de la plaie traumatique, et par conséquent une meilleure exploration des éléments nerveux, vasculaires et tendineux (48,49,50).

Certaines règles doivent être respectées :

- L'abord du nerf lésé doit toujours débiter en zone saine.
- Prévoir un champ suffisamment large, permettant de s'agrandir en cas de besoin.
- Lorsqu'une greffe est envisagée, les deux membres sont installés.
- L'incision cutanée doit être le plus direct possible.
- Si un pli de flexion est coupé, une simple plastie en " Z " évite la cicatrice rétractile.

- Le repérage du nerf doit toujours se faire à distance de la lésion, en progressant de la zone saine vers la zone pathologique.
- Une gestuelle rigoureuse et atraumatique est indispensable.

5. Techniques de réparation :

5.1. Le Parage:

Depuis l'introduction du microscope opératoire, dans les années 1960 (Buncke, Jacobson et Suarez) (46), la microchirurgie et la chirurgie des nerfs ont fait un bond considérable.

L'apport du microscope a permis d'améliorer le parage des sections nerveuses en économisant l'excision du tissu intraneural contus et en régularisant l'épinèvre afin de faciliter l'affrontement des tranches de section.

Cette dissection doit essayer de préserver le «mésoneuf» pour éviter une dévascularisation.

5.2. Recoupe nerveuse :

La recoupe nerveuse est un temps primordial lors de la réparation nerveuse, elle consiste à obtenir deux surfaces d'affrontement régulières.

Cette recoupe doit aboutir à deux extrémités bien nettes et perpendiculaires à l'axe du nerf par section transversale de celui-ci.

En pratique cette section n'est pas facile à réaliser, car les fascicules fuient sous la lame.

Il faut donc immobiliser fermement l'ensemble des fascicules lors de la section, en entourant l'extrémité libre du nerf par une petite bande de papier ou de plastique souple, solidement maintenue par un petit clamp.

La section de l'ensemble est faite par une lame de bistouri (44, 46).

En cas de plaie nerveuse franche sans perte de substance, aucune recoupe n'est nécessaire en dehors d'une résection à minima.

En cas de plaie nerveuse contuse, la recoupe est indispensable mais économique. Elle se fait millimètre par millimètre afin d'obtenir un tissu nerveux satisfaisant avec des fascicules bien visibles.

Une résection inadéquate de la partie proximale ou distale interpose un tissu cicatriciel au niveau de la suture et cela ne permet pas la repousse axonale (11, 46).

Dans les lésions opérées secondairement, le névrome est recoupé progressivement depuis son extrémité jusqu'à l'apparition de fascicules bien individualisés sans fibrose (14)

5.3. Affrontement des extrémités nerveuses :

L'étape la plus difficile de la suture est d'affronter les groupes fasciculaires qui se correspondent. L'orientation des deux extrémités nerveuses réparées est guidée par l'observation soigneuse de la situation du mésonèvre, des vaisseaux superficiels épineuraux et des fascicules intraneuraux.

Loin des effecteurs, il faudra s'appuyer sur l'aspect des tranches de section sous microscope qui est identique lors d'une plaie vue en urgence.

Près des effecteurs, il faut en plus avoir une connaissance parfaite des cartographies décrites par Sunderland et se rappeler que si une erreur de quelques degrés à un niveau proximal n'a peut être pas d'inconvénient majeur du fait de l'entrecroisement des fibres, il n'en est pas de même près des effecteurs où les groupes fasciculaires correspondent à des territoires cutanés ou moteurs précis.

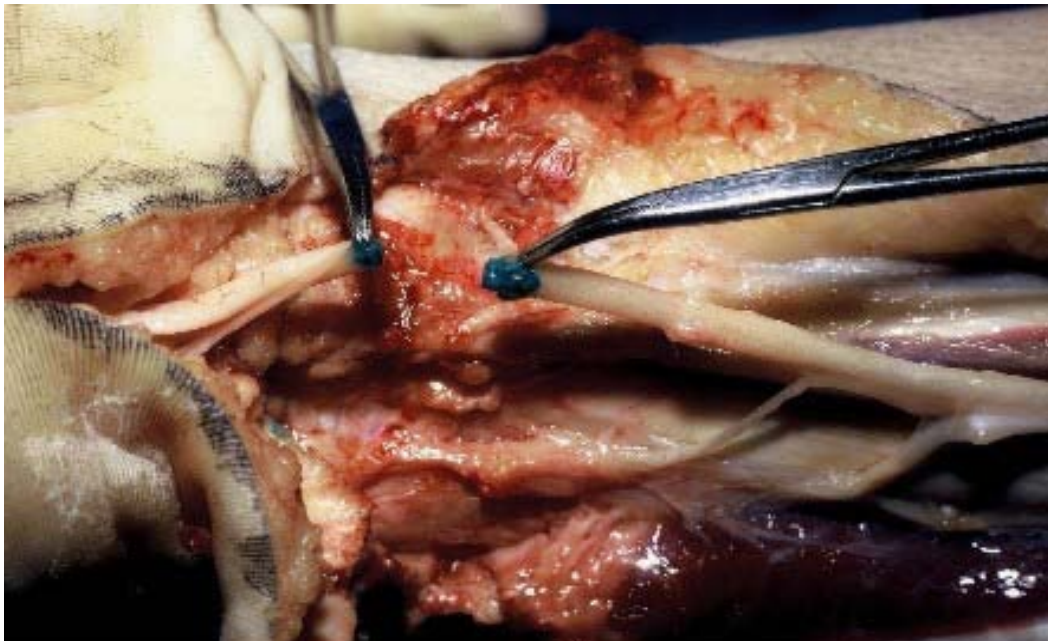


Figure n°52 : Affrontement des extrémités facilité par l'application de bleu de méthylène (51)

5.4. Tension de suture :

Les nerfs sont des systèmes élastiques avec une tension physiologique qui est matérialisée par l'écart qui se produit entre les deux extrémités nerveuses après la section (40).

Cette tension physiologique est parfaitement contrôlée par des fils n° 9/0 ou 10/0.

La coaptation des deux extrémités nerveuses doit pouvoir résister à la distension et à la rupture. Elle peut être maintenue soit par des points de suture, soit par une colle. Le problème est la tension. S'il existe une perte de substance, et qu'elle peut être comblée par mobilisation des deux extrémités et suture bout à bout, la suture sera soumise à une certaine tension (41).

Plus la perte de substance est importante, plus la tension augmente, plus la suture nécessitera de points, et plus la réaction tissulaire sera importante.

La suture idéale serait une approximation sans la moindre tension, maintenue par un très petit nombre de points. S'il existe une perte de substance minime, une suture bout à bout sous tension modérée est justifiée, mais une perte de substance supérieure à 15 mm nécessite une greffe nerveuse (44,46).

5.5. Techniques d'anastomose :

a. Sutures :

Si la réparation est réalisée dans les deux semaines qui suivent le traumatisme, une suture directe peut être réalisée dans de bonnes conditions.

Après deux semaines, la réalisation d'une suture directe est rendue difficile, sinon impossible, du fait de l'apparition d'une fibrose du nerf et des tissus adjacents, et il faut faire appel à une greffe nerveuse.

- **La suture épineurale :** ou névryllématique, elle ne concerne que la gaine conjonctive épineurale du nerf.
 - EDSHAGE (52) a démontré que si l'avantage d'une telle suture est de restaurer de façon parfaite la continuité externe apparente du nerf, son inconvénient c'est qu'elle n'apporte aucune certitude sur l'exactitude du contact fasciculaire à l'intérieur du nerf, où les faisceaux peuvent être recourbés, mal alignés avec leurs correspondants ou alignés avec du simple tissu conjonctif ou encore séparés par un espace mort qui sera comblé plus tard par de la fibrose cicatricielle difficile à traverser par les bourgeons axonaux (53).
 - Elle était réalisée chez 10 patients (20%) dans notre série.

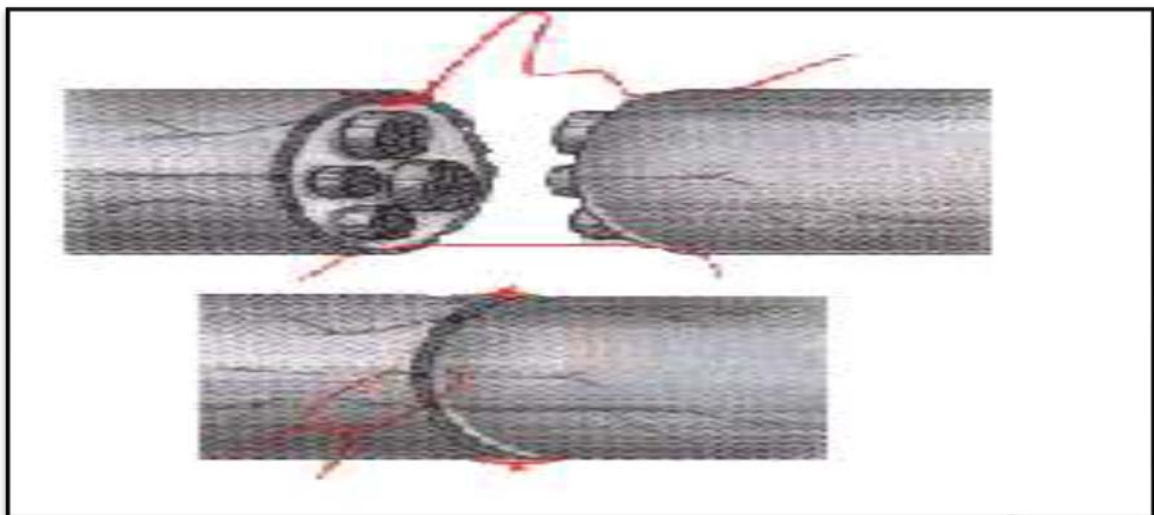


Figure n°53 : Suture épineurale (52)

- **La suture fasciculaire** : ou funiculaire, comporte de nombreux procédés qui nécessitent tous obligatoirement l'emploi du microscope opératoire.

- Son but est de réparer le nerf fascicule par fascicule.

Si cette technique est théoriquement la meilleure, sa réalisation est difficile car la pression intra neurale au moment du passage de l'aiguille a tendance à créer un effet de « corne d'escargot » ou de « tampon de wagon » préjudiciable à l'approximation fasciculaire (42,54).

- De même l'intraneurodissection produit alors des dommages vasculaires auxquels va s'ajouter une réaction inflammatoire induite par le nombre important de points de suture.
 - En outre, il n'a pas été prouvé que cette technique a des résultats supérieurs à ceux des procédés classiques (44).
 - Ce type de suture n'a pas été réalisé dans notre série.

- **La suture épipérineurale** : ou mixte, semble actuellement constituer le compromis entre les procédés précédents.

- Les points de suture prennent à la fois l'épinèvre et le périnèvre périphérique des fascicules correspondants, les fascicules centraux du nerf éloignés de l'épinèvre ne sont donc pas suturés, mais simplement affrontés (42)
 - Elle se fait par points séparés, les nœuds doivent être serrés sous une tension tel que les fascicules soient en simple contact, ceci ne peut être réalisé qu'en serrant à la pince et non aux doigts. Les points épineuraux sont effectués d'arrière en avant.
 - Son principal avantage réside dans le fait qu'elle ne laisse aucun fil générateur de sclérose à l'intérieur du tronc nerveux et de pouvoir être réalisée sans microscope.
 - La suture épipérineurale était réalisée chez 40 de nos patients (80%).

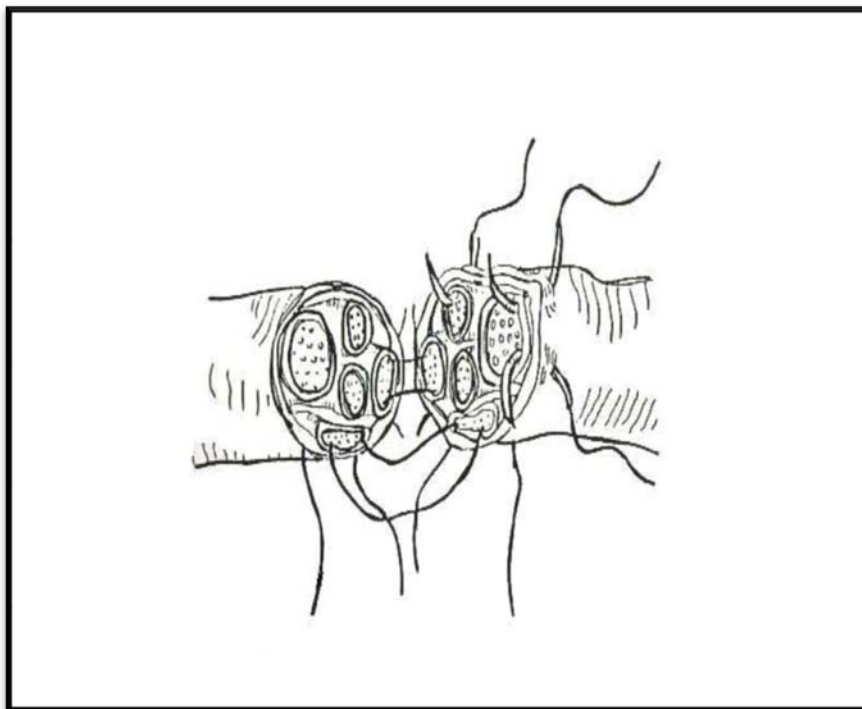


Figure n°54 : Suture épipérineurale (42)

- **Technique de DE MEDINACELLI** : pour aboutir à un affrontement idéal du nerf, DE DEMEDINACELLI propose une méthode qui réunit trois critères indissociables : l'amélioration de la recoupe nerveuse, la protection chimique du nerf et l'affrontement sans tension des extrémités nerveuses.

Ainsi les dégâts physiques seront minimisés en congelant le nerf rapidement et brièvement entre -2°C et -5°C , ce qui respecterait les cellules de Schwann et permettrait une recoupe très nette sur un matériel nerveux rendu rigide (40,42).

La protection chimique est assurée en imprégnant le nerf d'une solution dont la composition chimique ressemble à celle de l'axoplasme ce qui évite les fuites ioniques et les altérations cellulaires.

La recoupe nerveuse étant franche et l'équilibre chimique du nerf temporairement préservé, il convient de réaliser un affrontement idéal sans introduire de matériel de suture qui viendrait altérer la structure même du nerf et créer des tensions indésirables.

En s'appuyant sur le principe physique décrit par Saint Venant en 1856, DE DEMEDINACELLI montre qu'une force appliquée sur la tranche de section d'un tube plastique déforme seulement la structure au voisinage de la zone soumise à la traction. En revanche une traction appliquée à distance se répartit uniformément sur la tranche de section.

- Pour assurer un affrontement sans tension et sans déformation des extrémités nerveuses, il est fixé à distance un tuteur en matériau résorbable (PDS).

Cette plaque est fixée à l'épinèvre par des points de suture situés à une distance égale à deux fois le diamètre du nerf réparé.

La recoupe sera simultanée sur les deux bouts du nerf, qui doivent être chevauchés l'un sur l'autre. DE DEMEDINACELLI préconise un chevauchement de l'ordre de la moitié au deux tiers du diamètre du nerf.

Après la recoupe, les deux bouts étant bien affrontés, subissent cependant le risque de contraintes mécaniques latérales qu'il conviendra de prévenir par l'adjonction de colle biologique sur la tranche de section.

Cette technique n'a pas été réalisée dans notre série.

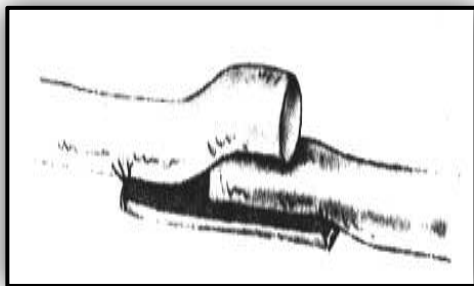


Figure n°55 a : Chevauchement des extrémités nerveuses.

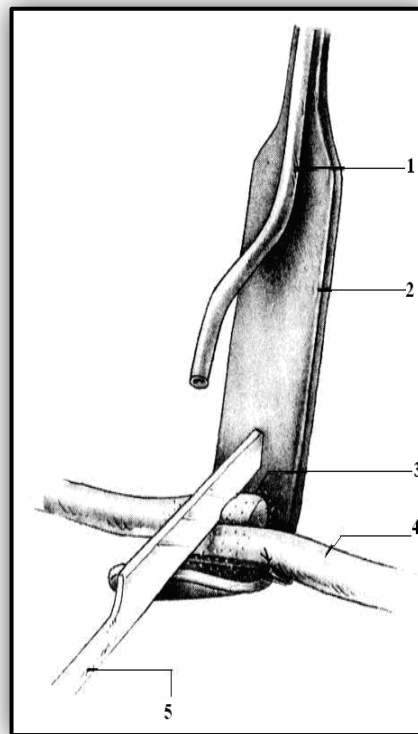


Figure n° 55 b : Recoupe des deux bouts nerveux.

1. Pipette de congélation.
2. Plate forme de congélation.
3. Solution de protection.
4. Nerf.
5. Lame de bistouri.

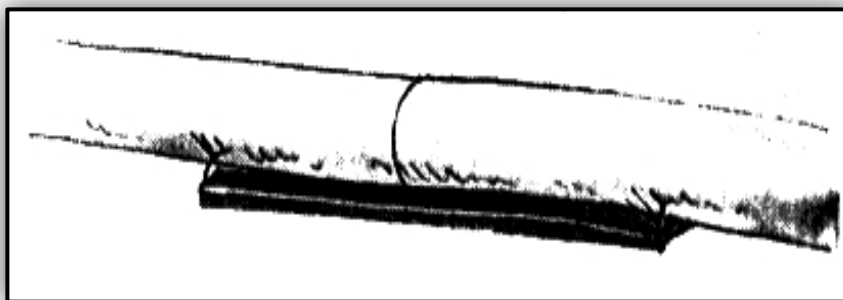


Figure n°55 c : Affrontement des extrémités nerveuses.

Figure n°55 : Technique de DE MEDINACELLI (42).

- **La suture nerveuse sans tension avec coaptation à distance sur plate-forme aponévrotique**
(55)

Elle s'agit d'une nouvelle technique inspirée de la technique DE MEDINACELLI qui se base sur l'affrontement nerveux sans tension par coaptation à distance sur plate-forme aponévrotique en cas d'une PDS nerveuse comprise entre 2 et 2,5 cm.

Cette technique présente de nombreux avantages :

- Technique réduisant nettement la tension
- Peu coûteuse
- Élargit le champ d'indications de la suture directe
- Réduit les indications de greffes nerveuses

Feu notre **Professeur Tarik Fikry** a rapporté dans son étude concernant la suture nerveuse sans tension avec coaptation à distance sur plate-forme aponévrotique effectuée au sein de service de traumatologie-orthopédie A CHU Med VI sur 43 plaies des nerfs périphériques des résultats satisfaisants :

- La récupération motrice a été cotée à M3 ou M2 dans 58% des cas.
- La récupération sensitive a été cotée entre S4-S2 dans 75% des cas.
- Les résultats globaux utiles étaient estimées par le patient G2 et G3 dans 46% des cas et G4 dans 7% des cas.



Figure n°56 a: Recoupe nerveuse la plus atraumatique

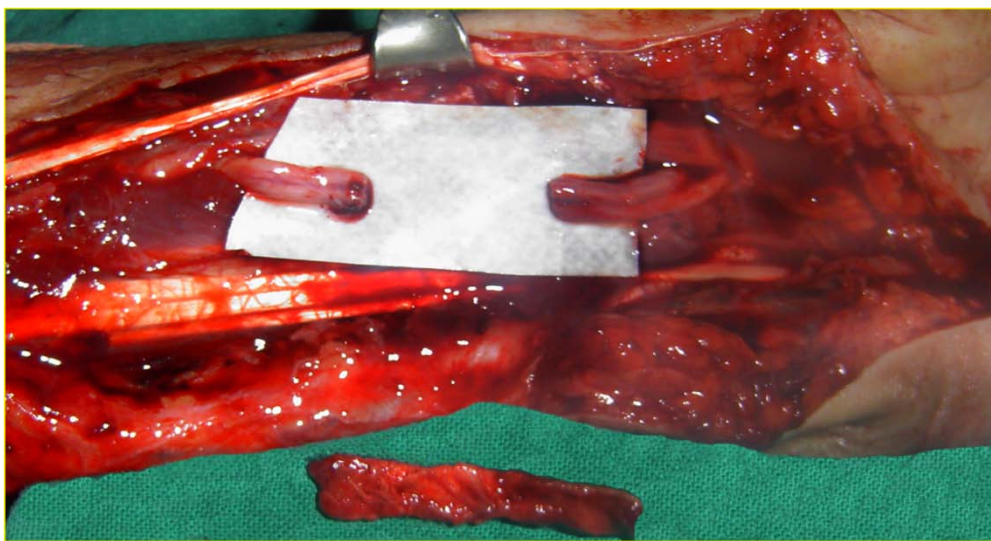


Figure n°56 b: Découpe de la Plate-forme: hémi tendon ou aponévrose de voisinage

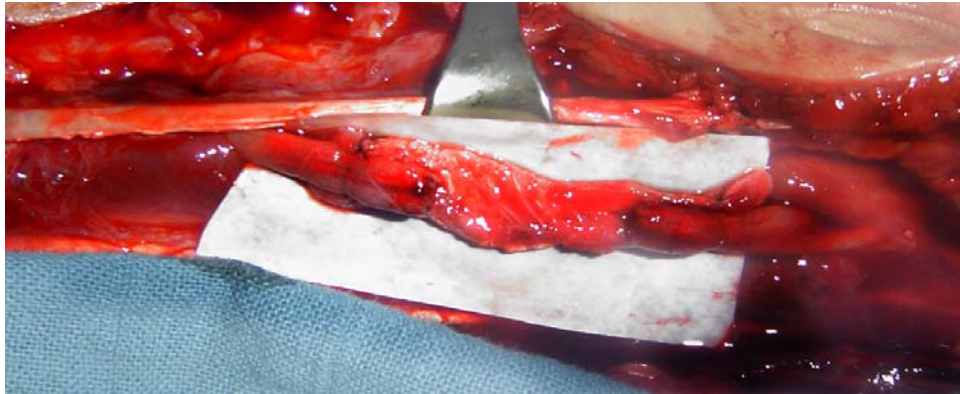


Figure n°56 c: Ancrage à distance: 4 points épineuro-aponévrotiques (7/0)

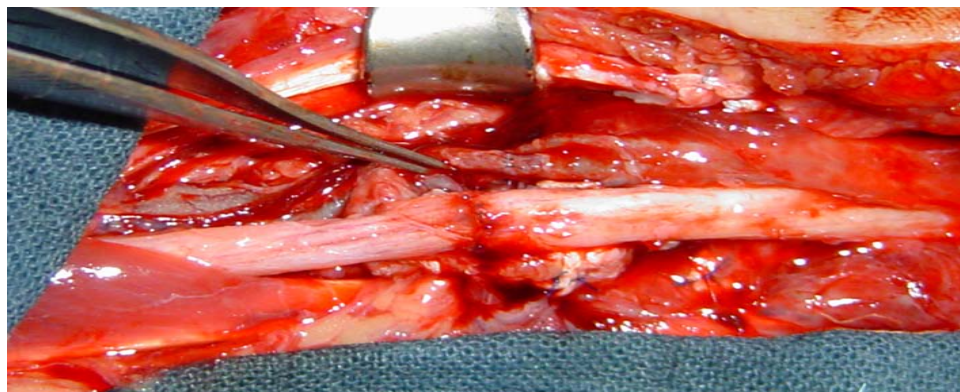


Figure n°56 d: Affrontement des extrémités nerveuses



Figure n°56 e: Résultat final après suture

Figure n°56: Déroulement de la technique (55)

▪ **Suture laser : (11)**

Son utilisation est très limitée. Sous l'action du CO₂, les structures nerveuses dénaturées deviennent adhésives à 70°C, cette soudure sans apport de matériaux permet de diminuer la réaction cicatricielle.

La solidité de l'anastomose est faible et il vaut mieux la compléter par des points de monofil n°9/0.

b. Fibrinocollage :

De nombreux auteurs utilisent les collages qui réalisent in vivo un adhésif à base de fibrine humaine et de thrombine calcique d'origine bovine.

Cette technique présente l'avantage par rapport aux sutures conventionnelles d'être un procédé plus rapide ,moins traumatisant pour le tissu nerveux que le passage des aiguilles et des fils.Cette méthode entrainerait ainsi moins de fibrose secondaire sur le site de réparation.

Le désavantage en est sa très faible résistance mécanique et la fragilité des anastomoses ainsi réalisées. Pour pallier cet inconvénient, les techniques mixtes file-colle peuvent avantageusement être utilisées. Deux points épi-périneuraux de monofil n°9/0 sont alors mis en place et la colle est disposée en un enrobement périphérique.

Les suites postopératoires ne diffère pas des sutures conventionnelles (56,57,58,59).



Figure n°57 : Fibrinocollage d'une plaie du nerf ulnaire (43)

c. Moyens facilitant la régénération :

Ils ont été proposés par des nombreux auteurs dans le but de créer une chambre de régénération nerveuse (tube de silicone, tube en matériau résorbable, tube de collagène, endothélium vasculaire, manchon veineux...) ou pour créer un tuteur pour le neurotropisme et la repousse axonale (fibres congelées, filament, veine) pour faciliter la régénération nerveuse.

Nombreuses études ont rapporté l'importance des substituts nerveux dans la prise en charge des lésions nerveuses proximales comme une alternative thérapeutique à la suture directe une fois sa réalisation est difficile (24,25,54,60,61,62,63)



Figure n° 58 : Nerf collatéral en continuité à quatre mois de la mise en place d'un tube avec une PDS initiale de 5 mm (21)

▪ **Manchonnage veineux :**

Cette technique consiste à protéger la lésion nerveuse par la mise en place d'un manchon veineux prélevé souvent sur le dos de la main, elle permet des taux de récupérations nerveuses au moins comparables aux autres séries de littérature, une absence complète de névrome et une rançon cicatricielle minime du site de prélèvement (20,27,51,64)

P. Alligand-Perrin (20) rapporte dans son étude à propos des résultats à long terme d'une série de 53 manchons veineux sur section complète d'un ou plusieurs nerfs collatéraux digitaux en première intention des résultats sensitifs bons ou très bons dans 67% des cas.

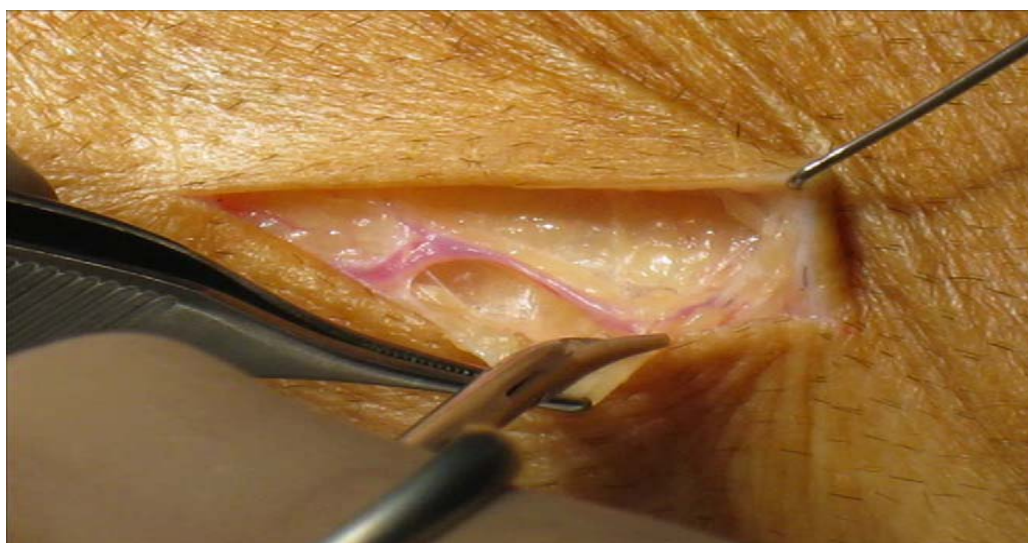


Figure n°59 : Prélèvement du manchon veineux au niveau dos de la main (20)

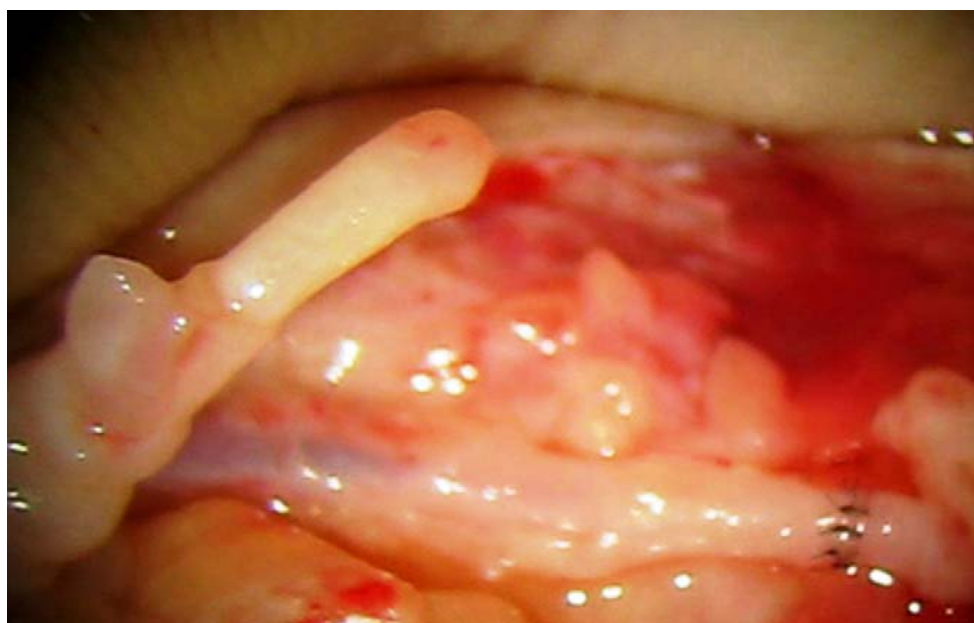


Figure n°60 : Chaussage du manchon veineux sur une des extrémités de nerf.
(En arrière-plan : artère suturée) (20).

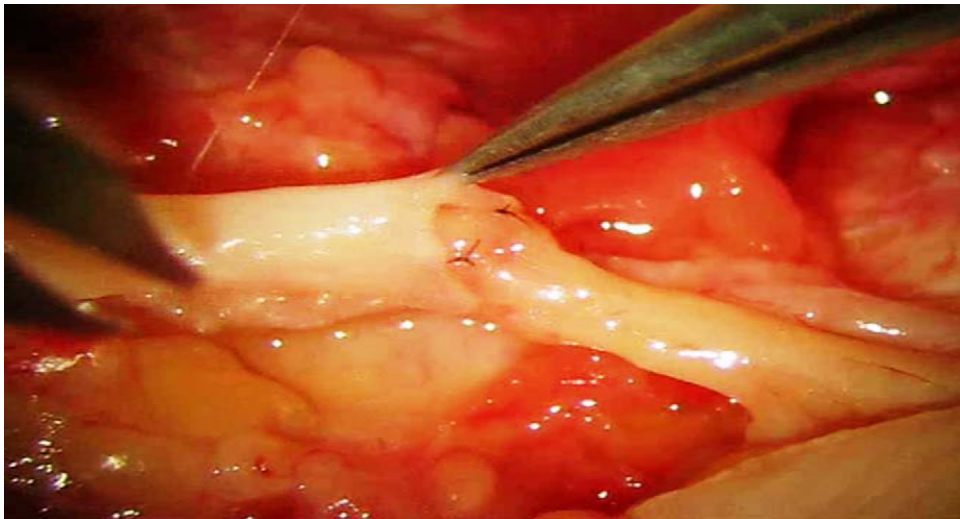


Figure n°61 : Glissement du manchon veineux sur la suture nerveuse (20)

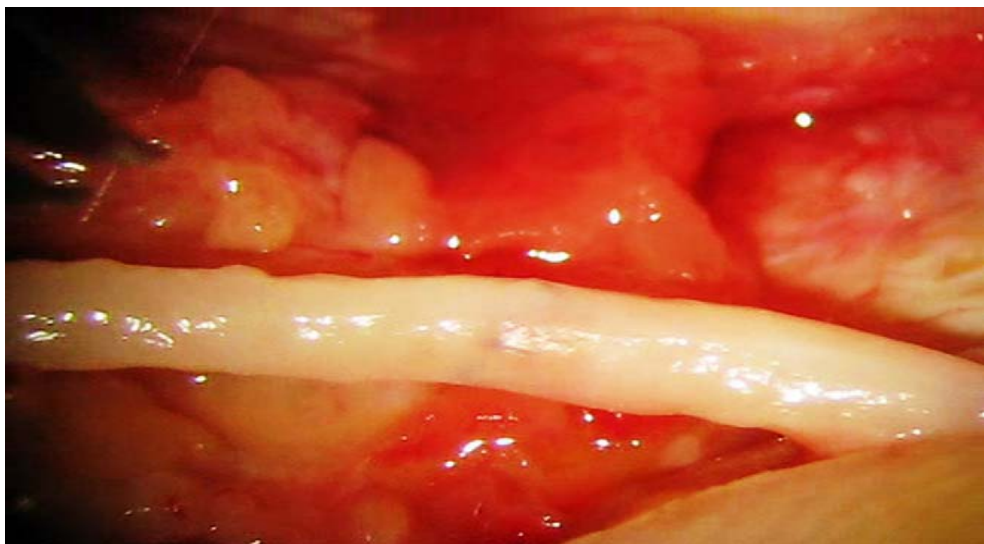


Figure n° 62 : Aspect de la réparation nerveuse, une fois le manchon veineux mis en place (20).

- Réparation nerveuse par tube de silicone :

Dans sa série, C. Puente-Alonso (65) rapporte des résultats satisfaisants dans la majorité des cas après une réparation nerveuse par tube de silicone au niveau de l'avant bras.

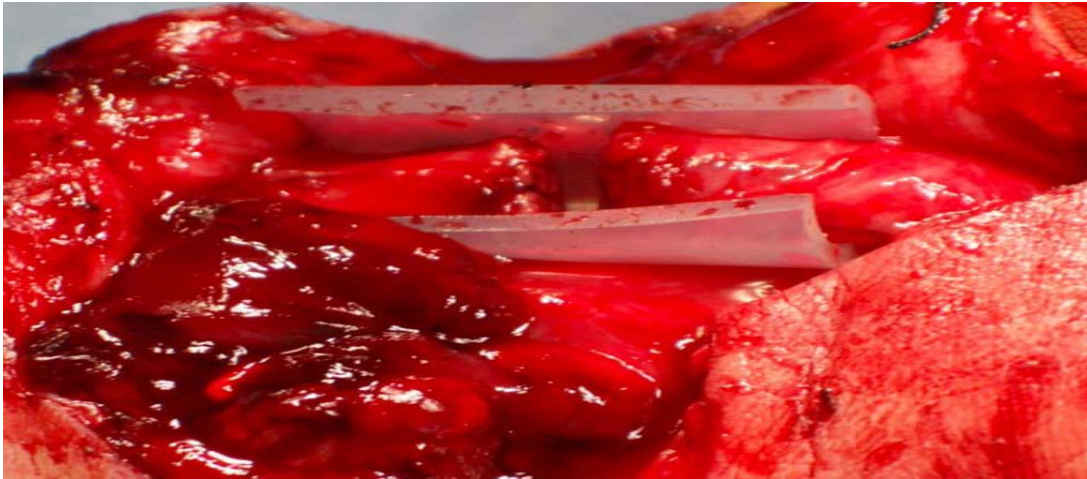


Figure n°63 : Traitement d'une plaie nerveuse par un tube de silicone (65)

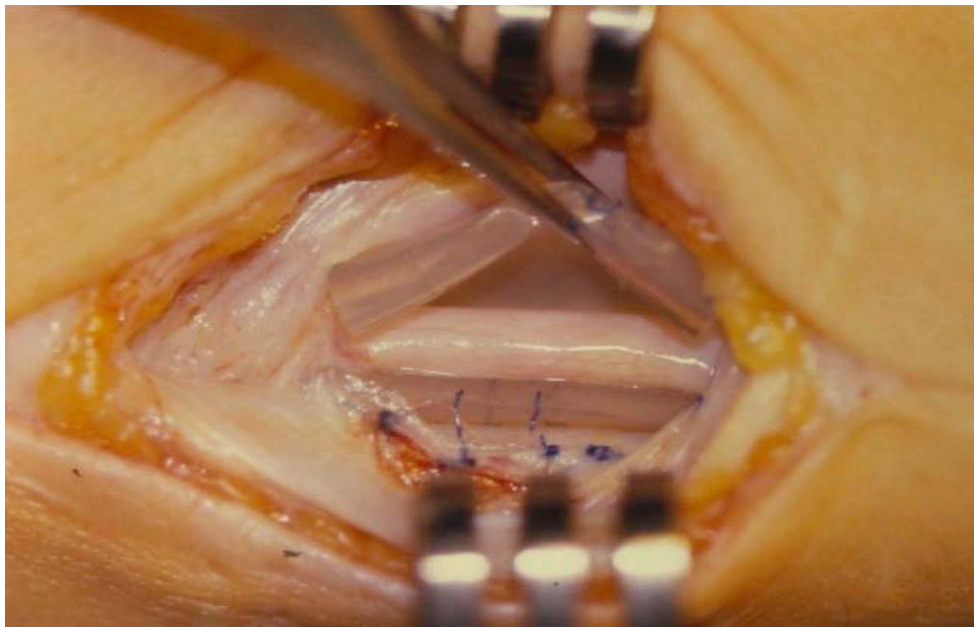


Figure n° 64 : Ablation du tube de silicone après la fin de la régénération nerveuses (65)

d. Greffes :

▪ **Autogreffes :**

Les autogreffes ont été longtemps considérées comme le gold standard dans le traitement d'une PDS nerveuse périphérique .

Elles agissent comme une trame inerte, fournissant des facteurs neurotropiques appropriés et des cellules de Schwann utiles à la repousse nerveuse.

Le choix de greffon dépend de :

- La taille de la PDS
- La localisation
- Et La morbidité du site donneur

Leurs réalisation est faite en utilisant des nerfs cutanés sensitifs dont le prélèvement est facile et la séquelle minime (11,63,66).

Il faut rappeler que ces greffons que l'on coupera en un certain nombre de torons dont la longueur sera très légèrement supérieure à la perte de substance nerveuse devront se revasculariser pour permettre la régénération des fibres nerveuses.

Cette revascularisation ne sera obtenue que sur un bon terrain trophique local.

Les sites donneurs de greffons nerveux sont nombreux, le nerf saphène externe est de loin le greffon le plus utilisé.

En cas de lésion nerveuse proximale, loin des effecteurs, on utilise la greffe à orientation fasciculaire en câble (40) ; aucune cartographie précise n'est possible et il n'y a aucun moyen technique d'être sûr d'envoyer un pourcentage important de fibres nerveuses dans les conduits qui leur sont destinés.

La seule technique utilisée dans notre série est l'autogreffe transplantée à partir du nerf saphène externe, réalisée chez 2 patients (3,84%).

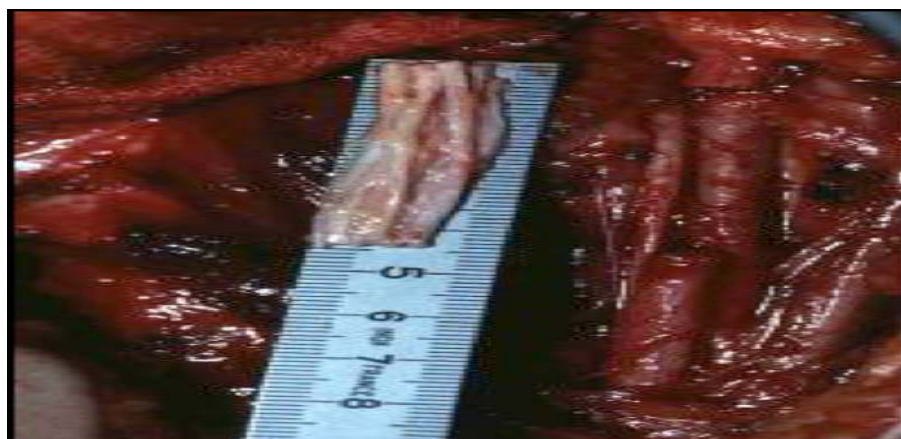


Figure n°65 : Préparation du greffon nerveux dans le cadre d'une absence de récupération motrice d'une paralysie ulnaire (23).

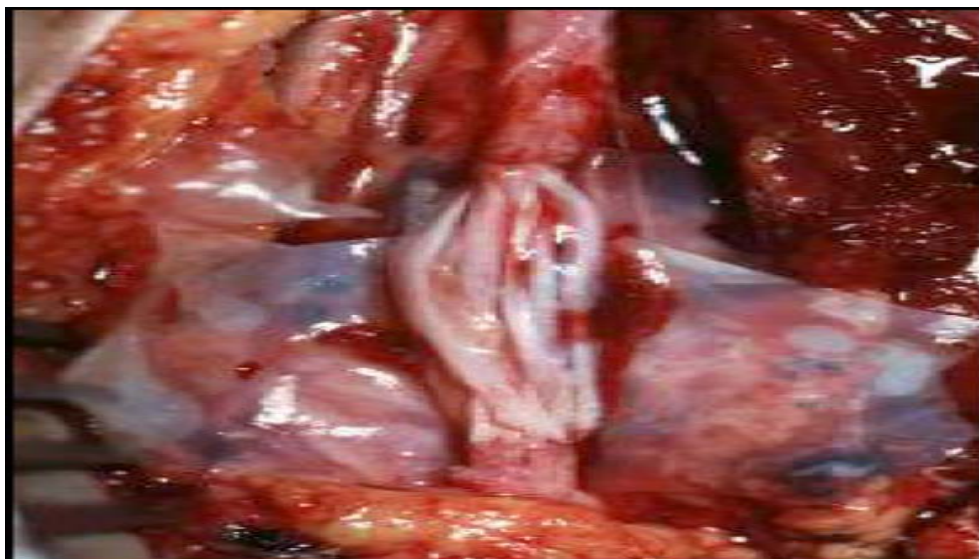


Figure n°66 : Greffe nerveuse sur le nerf ulnaire (suture réalisée avec de la colle biologique) (23).

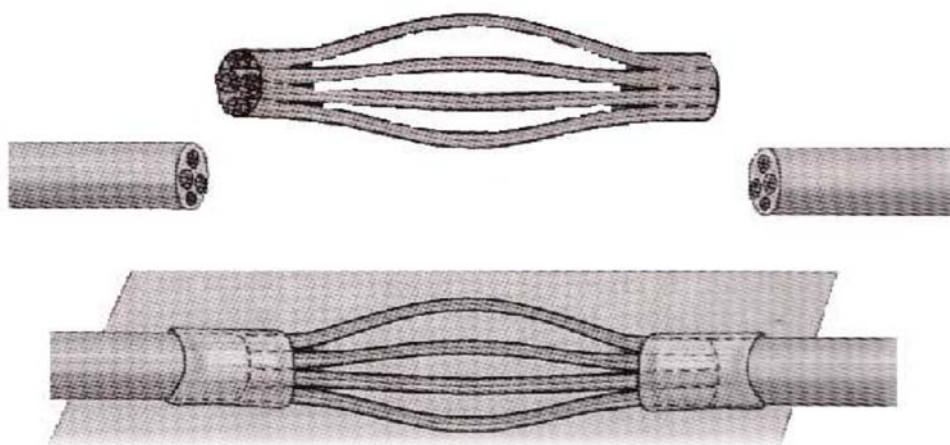


Figure n°67 : Greffe en câble avec utilisation de colle à chaque extrémité des greffons.(23)

- **Allogreffes :**

La reconstruction des pertes de substance des nerfs périphériques demeure un problème majeur pour le chirurgien de la main.

Deux explications à la complexité du traitement de cette pathologie : celui de la reinnervation dans de longues greffes et celui du site donneur.

L'utilisation d'allogreffes nerveuses serait la solution théorique la plus satisfaisante pour résoudre le problème du site donneur.

Des nombreuses études (58,67) ont prouvé l'efficacité de cette technique en matière de récupération sensitivo – motrice.

Michael Rivlin (57) rapporte dans son travail les conditions nécessaires pour réussir une allogreffe envisagée devant une lésion nerveuse.

C. BOUR, M. MERLE (68) rapporte les problèmes immunologiques possibles lors d'une allogreffe notamment l'histocompatibilité.

Tableau n°X : les options thérapeutiques en cas d'une PDS nerveuse

Matériels	Avantages	Inconvénients
Greffe nerveuse	– Gold standard – Non immunogène	– Morbidité du site donneur – Longueur limitée – Possibilité de névrome
Allogreffe tissulaire	– Equivalent d'autogreffe – Pas de morbidité du site donneur – Cellules de Schwann	– Immunosuppression
Allogreffe acellulaire	– Récupération potentielle équivalente à Autogreffe – Pas d'immunosuppression	– Cout – Absence de cellule de Schwann – Réservée pour les nerfs de petit diamètre – Résultat de récupération motrice inconnu
Conduits de régénérations	– Non immunogène – Guide la croissance nerveuse – Préviens la formation de fibrose	– Cout – Absence de cellule de Schwann et de matrice nerveuse – Utilisés pour les petits nerfs sensitifs
Transfert nerveux (69,70)	– Récupération rapide de la motricité et la sensibilité	– Morbidité du site donneur – Nécessité de la rééducation motrice
Transfert tendineux (71,72)	Restauration de la fonction motrice	– Morbidité du site donneur – Pas de sensation

e. Anastomoses nerveuses termino-latérales :

Elles représentent une nouvelle voie de réparation nerveuse, il s'agit de réaliser lorsqu'il existe une perte de substance nerveuse ; une anastomose du segment distal du nerf sectionné sur la face latérale d'un nerf sain de voisinage. (54)

Elles représentent une alternative intéressante à la greffe nerveuse, dont les résultats décrits dans la littérature semblent encourageants, les séries sont cependant peu nombreuses.

Germain Pomares (73) dans son étude sur La suture nerveuse terminolatérale – une alternative sérieuse à la greffe conventionnelle des nerfs collatéraux digitaux conclut qu'elle s'agit d'une technique simple, rapide, reproductible et sans morbidité pour le site donneur et qu'elle doit être envisagée comme une alternative thérapeutique sérieuse à la greffe nerveuse conventionnelle en cas de perte de substance importante du nerf digital, non accessible à une greffe veineuse.

Cette technique nécessite cependant une intégrité du nerf collatéral digital controlatéral.

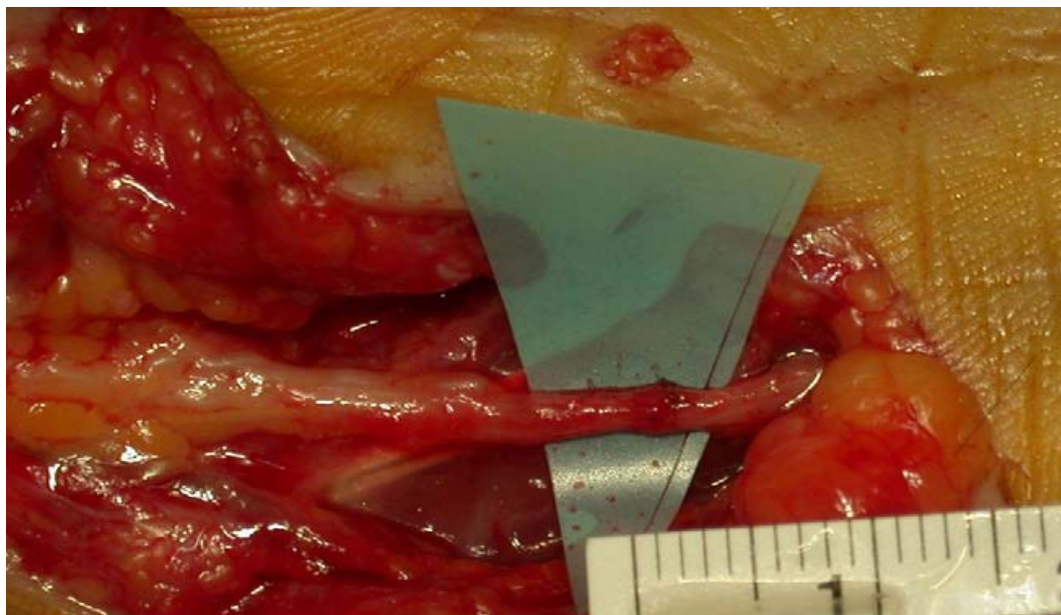


Figure n°68 : Suture termino-latérale (21)

f. Thérapies cellulaires :

Plusieurs études ont prouvé (74,75,76) l'utilité de PRP et de cellules stromales mésenchymateuses dans l'amélioration de la régénération nerveuses après un traumatisme des nerfs périphériques.

Le PRP est une concentration de sept facteurs de croissance fondamentaux sécrétés activement par les plaquettes pour amorcer la cicatrisation

Ces facteurs de croissance incluent :

- les 3 isomères de facteurs de croissance plaquettaire-dérivés (PDGF $\alpha\alpha$, PDGF $\beta\beta$ et PDGFAB),
- 2 facteurs de croissance de transformation ; le facteur de croissance endothélial vasculaire et le facteur de croissance épithélial.

Les plaquettes concentrées sont suspendues dans un petit volume de plasma. Le PRP est plus qu'un concentré plaquettaire ; il contient aussi 3 protéines bioactives : Fibrine, Fibronectine et Vitronectine qui agissent comme des molécules d'adhérence cellulaire pour l'os, le tissu conjonctif et l'endothélium.

Un caillot sanguin naturel contient 95% des globules rouges, 5% des plaquettes, moins de 1% des globules blancs.

Un caillot de PRP contient 4% des globules rouges, 95% des plaquettes et 1% des globules blancs.

La guérison des fibres nerveuses après un traumatisme est contrôlée par ces protéines bioactives trouvées dans les plaquettes, les globules blancs et le plasma. L'augmentation de leur concentration permet d'accélérer le processus de guérison des fibres nerveuses et d'améliorer la régénération nerveuse.

Les résultats rapportés dans l'étude de Elgazzar (75) ont montré une différence statistiquement significative de la durée de la régénération nerveuse entre les groupes traités par PRP et non-traités.

Ceci en raison de l'activation de cellules de Schwann dans les groupes traités par PRP comparés avec les groupes non-traités.

Ces cellules de Schwann activées jouent un rôle dans la production des facteurs neurotropiques de croissance nerveuse qui accélèrent le rétablissement neural.

L'étude rapportée par Hakan Teymur (76) a permis d'évaluer l'effet de PRP sur des autogreffes nerveuses après une PDS nerveuse .

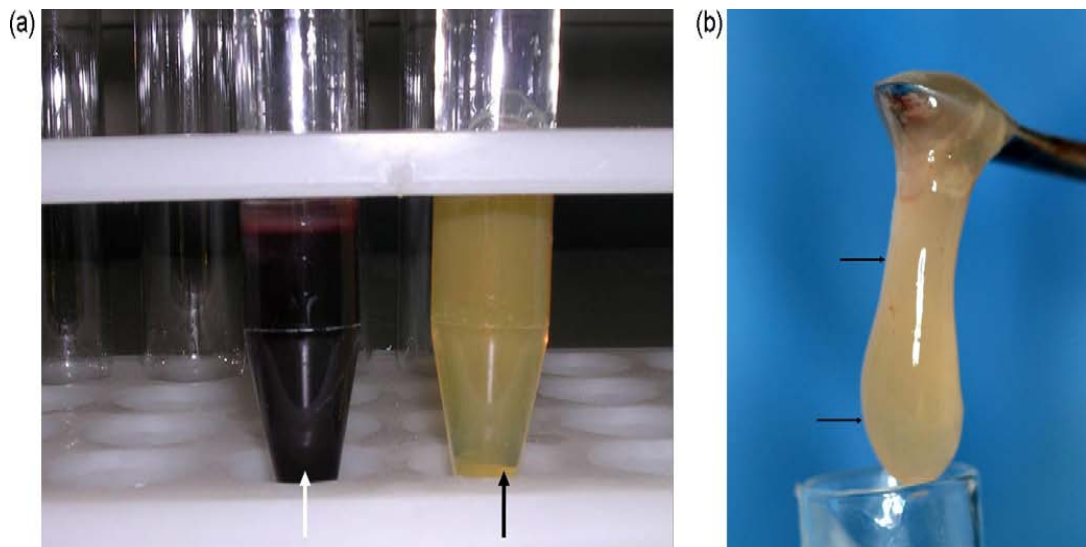


Figure n°69a : Extraction de PRP (75)

Figure n°69 b : Préparation de gel de PRP pour l'application nerveuse (75)

6. Immobilisation :

L'immobilisation peut avoir trois indications, parfois intriquées : (5)

- ❖ La protection d'une suture ou d'une greffe ; la position choisie est celle qui ne met pas en tension les sutures et qui se rapproche le plus de la position de fonction. La durée de cette immobilisation varie de quelques jours à trois semaines selon la qualité de la suture et sa situation par rapport aux articulations : elle sera plus longue si la suture est en regard d'une articulation.
- ❖ Le traitement d'une lésion associée au traumatisme nerveux, fracture ou luxation.

- ❖ La prévention d'une position vicieuse liée à la paralysie motrice. Les orthèses peuvent être utilisées mais doivent être adaptées, confortables et non agressives au contact d'une peau souvent fragilisée et anesthésiée.

Différents types d'orthèses peuvent être utiles : (77,78)

- ◆ **Orthèses de repos** : leur but est d'immobiliser la ou les articulations en position de fonction. Elles sont le plus souvent utilisées au stade de paralysie complète.
- ◆ **Orthèses de substitution de fonction** : utilisées au fur et à mesure de la récupération motrice. Elles sont statiques ; par exemple, l'orthèse du poignet dans la paralysie radiale rend possible l'utilisation des fléchisseurs des doigts, ou dynamiques en s'aidant de ressorts ou de tracteurs élastiques pour suppléer ou assister un mouvement trop faible pour être efficace.
- ◆ **Orthèses correctrices** : indiquées lorsqu'une attitude vicieuse tend à s'installer. Elles sont également statiques ou dynamiques, en préférant les secondes chaque fois que cela est possible, car elles sont moins contraignantes en présence de troubles trophiques.



Figure n°70 : Orthèse de suppléance d'extension du poignet et des MP des doigts longs dans une paralysie radiale (78).

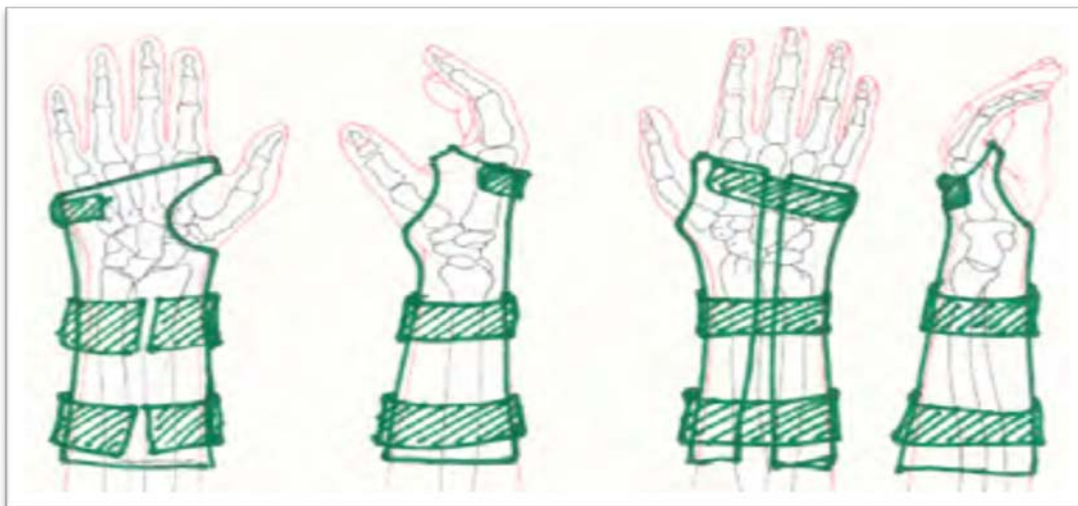


Figure n°71: Orthèse de stabilisation palmaire du poignet (78)

7. Traitement des séquelles :

La chirurgie palliative peut améliorer considérablement l'état des malades présentant des séquelles traumatiques des nerfs périphériques.(79,80,81)

Son but est d'améliorer la fonction globale en suppléant la perte d'un mouvement essentiel, en éliminant une force déformante ou en améliorant la stabilité ou l'équilibre d'une articulation (5).

Il est indispensable que les opérations palliatives s'effectuent sur un membre de bonne trophicité ayant bénéficié d'une rééducation appropriée. Elle est envisagée après un délai suffisant permettant de conclure à l'échec d'une réparation nerveuse.

Ce délai ne doit pas être ni trop long pour ne pas voir s'installer des raideurs articulaires, ni trop court pour laisser toutes les chances de récupération après une chirurgie nerveuse.

Compte tenu du siège proximal de la lésion et du délai de récupération motrice et sensitive après réparation nerveuse, Certains auteurs (71,72) réalisent dans le même temps opératoire une chirurgie nerveuse et un transfert palliatif.

Cette attitude qui vise à obtenir une récupération fonctionnelle plus précoce n'est pas logique car un déséquilibre musculaire avec les muscles antagonistes sera inévitable.

Ces techniques palliatives sont :

- Les transplantations musculaires.
- Les ténodèses.
- Les arthrodèses.
- Les capsulorraphies.
- Les lambeaux sensibles.

8. Intérêt de la rééducation :

La rééducation constitue un complément thérapeutique important dans le traitement des lésions nerveuses. Elle a pour objectif de restituer une fonction manuelle normale ou de donner tout au moins des possibilités de préhension de la main conférant un certain degré d'autonomie.

Elle nécessite une prise en charge psychologique et des modalités thérapeutiques appropriées à chaque type de lésion nerveuse.

8.1. Rééducation sensitive : (30,35,82,83,84)

La rééducation sensitive se propose de prévenir les troubles trophiques, de lutter contre les douleurs et l'hyperesthésie par des mesures de désensibilisation.

Elle essaie aussi d'influencer la récupération en tentant de favoriser la repousse et la réorganisation fonctionnelle des unités sensibles corticales et de guider les processus attentionnels de captage d'informations.

Elle doit commencer précocement dans le programme de réhabilitation pour maximiser la récupération fonctionnelle.

La rééducation sensitive tient compte des progrès de la réinnervation cutanée, durant laquelle peuvent apparaître une hyperesthésie, voire une hyperalgésie cutanée. C'est pourquoi la

rééducation commence par la désensibilisation qui utilise des stimulations progressives irritatives mais supportables au niveau du territoire cutané hypersensible.

Les exercices sont adaptés au degré de récupération sensitive, les séances sont de courte durée mais répétées.

Au début la rééducation fonctionnelle sollicite analytiquement les différentes sensibilités, par la suite, elle est plus globale et concerne l'hylognosie et la stéréognosie.

Nous pouvons déterminer quatre périodes d'intervention :

- La première nécessite de la kinésithérapie et de la prévention.
- La seconde fait intervenir l'ergothérapie pour des évaluations sensibles et fonctionnelles régulières afin de suivre la récupération, de guider le patient, et d'orienter les exercices à réaliser à la maison.
- Une troisième période est dédiée à la rééducation de la sensibilité discriminative encore grossière et au début des préhensions avec maintien d'objets.
- Enfin, une quatrième période profite de la reconnaissance des objets, des textures pour acquérir une certaine performance au niveau de la dextérité.



Figure n°72: - A. Désensitivation : huit bacs de pompons, particules diverses, billes. B. Immersion de toute la zone hypersensible. La main pénètre, pétrit, se déplace et s'immerge dans chacun des bacs.(30)

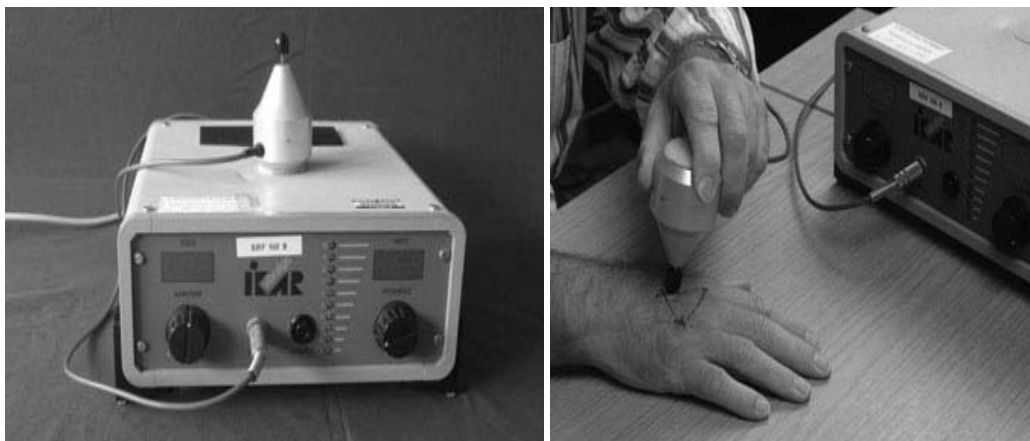


Figure n°73 : – A. Un type d'appareil de vibrostimulation mécanique. Ici un « Vibralgic® ». B. Utilisation du « Vibralgic® ». Application de la buse de l'appareil sur la zone hypersensible.(30)



Figure n°74 : – A. Objets de discrimination de « sensations ». B. Travail de différenciation des aspérités. Déplacement des objets sur leur tranche à l'intérieur de la zone hyposensible.(30)

8.2. Rééducation motrice : (5,30,84)

Elle est mise en route dès l'apparition de la récupération motrice.

Elle utilise la kinésithérapie, l'électrostimulation et l'ergothérapie :

- **La kinésithérapie** fait appel à des techniques kinésithérapiques permettant la récupération des amplitudes articulaires, et des techniques de renforcement musculaire. Selon JESEL (84), le renforcement musculaire se fait par l'intermédiaire de mouvements en diagonale et en spirale contre résistance en développant la force des muscles et la coordination du mouvement volontaire.

- **L'électrostimulation** concerne les fibres musculaires saines ou réinnervées, elle est programmée de préférence à la fin du processus de régénération.

Son but est de développer la force et l'endurance des muscles.

- **L'ergothérapie** permet de parfaire la récupération de la coordination motrice, et favorise le réapprentissage des activités de la vie quotidienne ou professionnelle.



Figure n°75 :

A. Tapis de billes en résine

B. Détente. La main ouverte se déplace sur les billes.

C. La main ramasse le maximum de billes.(30)

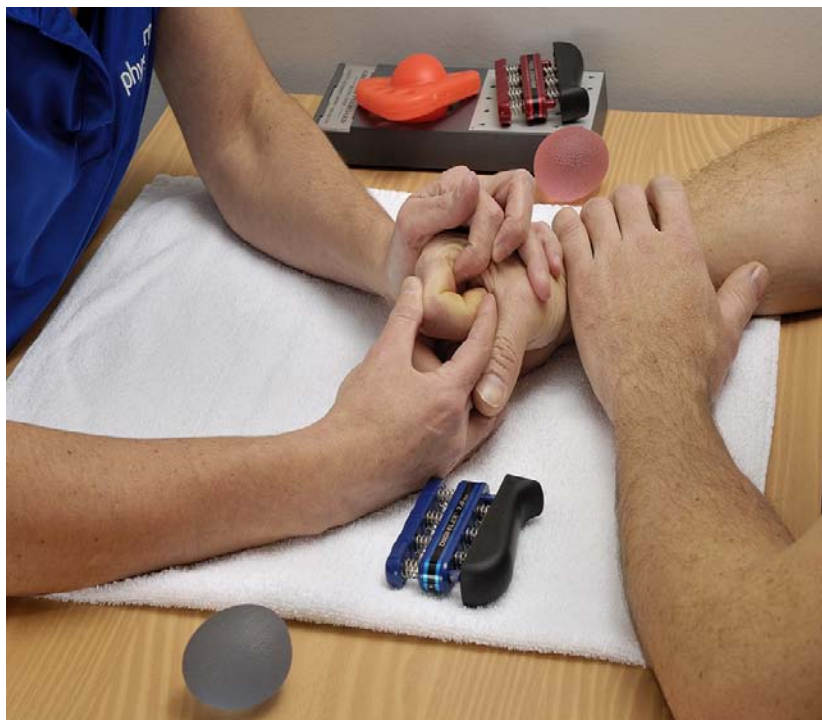


Figure n°76 : Rééducation motrice permettant un renforcement musculaire après une plaie
nerveuse

VI. Analyse des résultats :

1. Analyse du résultat global :

Dans notre série, nous avons obtenu 92,3% de résultats utiles.

Dans l'étude de A Kilinc (23) à propos de 40 cas de lésions proximales des nerfs médian et ulnaire, il a été noté 70% de récupération fonctionnellement utile, alors que dans l'étude de E. Weltzer (27) concernant le résultat comparé de 73 sutures nerveuses avec manchonnage veineux, le résultat final variait entre excellent et bon dans 79% des cas

Tableau n°XI: Résultat global dans notre série.

Série	Exc.	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Echec	%des résultats utiles
Notre série	8,33%	20,83%	29,16%	41,66%	5,76%	1,92%	92,3%

2. Analyse du résultat en fonction des différents types de réparation nerveuse :

Dans notre étude, la suture épipérineurale a donné 56,25% de résultats utiles, cependant A Kilinc (23) dans sa série a rapporté un chiffre de 70%.

Une revue comparative de la littérature nous a permis de noter 67% de résultats fonctionnellement utiles dans l'étude de P. Alligand-Perrin (20) à propos de 48 cas de sutures épipérineurales présentant une section complète d'un ou plusieurs nerfs collatéraux digitaux récente sans perte de substance.

Ces résultats se rapprochent de ceux rapportés dans notre série .

Sur une série de 30 sections de nerfs collatéraux sans perte de substance, J.-L. Roux (64) ont obtenu 38% de résultats utiles après suture épineurale.

L'analyse des résultats après greffe nerveuse effectuée chez 2 patients dans notre série montre que celle-ci donne de résultat moins satisfaisant par rapport aux techniques chirurgicales précédentes , avec uniquement 4,16% de résultat utile.

C. Laveaux, J. Pauchot a (29) ont étudié 15 cas de greffes nerveuses et 17 cas de greffes veineuses dans les pertes de substance des nerfs collatéraux digitaux palmaires et ont trouvé qu'elles apportent 73% de résultats utiles pour les greffes nerveuses contre 41% pour les greffes veineuses.

Cependant, A Kilinc (23) et P. Alligand-Perrin (20) soulignent que la suture directe épipérineurale donne plus de résultats utiles satisfaisants et reste la plus recommandée en cas de lésion nerveuse fraîche sans perte de substance.

Elle présente l'avantage d'être une bonne technique pour le chirurgien non habitué à la microchirurgie et facile à réaliser en comparaison avec la greffe nerveuse.

**Tableau n°XII : Comparaison des résultats utiles en fonction des différents types de réparation
nerveuse.**

Série	Epiperineurale	Epineurale	Grefte nerveuse
A Kilinc (23)	70%	–	–
J.-L. Roux (64)	–	38%	–
P. Alligand-Perrin (20)	67%	–	–
C. Laveaux (29)	–	–	73%
Notre série	56,25%	39,58%	4,16%

3. Analyse du résultat en fonction du nerf Atteint :

D'après notre travail, la branche sensitive du nerf radial est réputée donner le plus de résultats utiles (50%), ce chiffre est différent en comparant nos résultats avec la série de C. Puente-Alonso (65).

Nous avons remarqué que le nerf ulnaire donnait une meilleure récupération fonctionnelle par rapport au nerf médian, cela concorde avec ce qui a été rapporté par A Kilinc (23) et C. Puente-Alonso (65).

Par contre, E Jardin(24) dans sa série a obtenu 97% de résultats utiles pour le nerf médian, contre 62% pour le nerf ulnaire.

Les associations médio-ulnaires sont de pronostic fâcheux, car en dépit des facteurs de gravité communs à toutes les plaies nerveuses, l'atteinte simultanée des nerfs médian et ulnaire constitue un élément de gravité supplémentaire à cause du cumul des problèmes de récupération sensitive et motrice de chaque nerf.

Tableau n°XIII: Comparaison des résultats utiles en fonction du nerf atteint.

Série	BSR	Ulnaire	Médian	Nerfs collatéraux digitaux	Médian+ulnaire
A Kilinc (23)	–	71%	50%	–	38%
C. Puente–Alonso (65).	9%	64%	24%	9%	–
E Jardin(24)	–	62%	97%	–	–
P. Alligand–Perrin (20)	–	–	–	67%	–
Notre série	50%	35%	30%	14,28%	15%

► Sur le plan sensitif :

- Dans notre série, on a obtenu pour la branche sensitive du nerf radial une récupération sensitive $\geq$ à S2 dans 86,3% des cas
- Pour le nerf médian nous avons pu obtenir un score $\geq$ à S2 dans 77,3%, et pour le nerf ulnaire un score $\geq$ à S2 dans 60,7%.
- Dans la série de A Kilinc (23), une récupération sensitive $\geq$ à S2 a été retrouvée dans 71% pour le nerf ulnaire et 50% pour le nerf médian, et pour l'association médio-ulnaire la récupération sensitive a été inégale dans le territoire du nerf médian et du nerf ulnaire avec une sensibilité $\geq$ à S2 chez 8 patients sur 13 (61,5%) pour le territoire du nerf médian et 11 patients sur 13 (84,6%) pour le territoire du nerf ulnaire, tandis que dans notre série on a obtenu une récupération sensitive $\geq$ à S2 dans 27,6% des cas pour l'association médio-ulnaire.
- Alice Woo (85) dans leur travail sur la prise en charge des traumatismes du nerf ulnaire rapportent un score sensitif supérieur à S3 dans 20% des cas, égal à S3 dans 20% et égal S2 dans 55% des cas.

- Dans l'étude de P. Alligand-Perrin(20), la récupération sensitive était $\geq$ à S2 dans 57% des cas pour les nerfs collatéraux digitaux contre 30,9% des cas dans notre série .
- L'étude de ces différentes séries a conclu que les lésions isolées du nerf ulnaire et du nerf médian donnent une bonne récupération sensitive sans grande différence entre les deux nerfs.

► Sur le plan moteur :

- Dans notre série 81,7% des lésions isolées du nerf ulnaire ont eu une récupération motrice $\geq$ à M2 contre 81% pour la branche sensitive du nerf radial et 77,2% pour le nerf médian.
- Ces chiffres se rapprochent de ceux rapportés par A Kilinc (23) qui a observé 70% de score moteur $\geq$ à M2 pour le nerf ulnaire, 71% pour le nerf médian et 38,5% pour l'association médio-ulnaire , alors que dans notre série 17,3% des cas ont obtenu une récupération motrice $\geq$ à M2 pour l'association médio-ulnaire.
- Dans l'étude de Alice Woo (85), 55% des cas ont obtenu un score moteur égal à M3, 20% des cas égal à M4, et 5% égal à M5 pour le nerf ulnaire.
- Une récupération motrice $\geq$ à M2 a été objectivée dans 67% des cas pour les nerfs collatéraux digitaux dans l'étude de P. Alligand-Perrin(20) contre 21,1% dans notre série.
- La comparaison de notre étude avec les autres séries permet de conclure que la récupération motrice est rapprochée dans les lésions du nerf ulnaire et du nerf médian.

4. Analyse du résultat en fonction du siège lésionnel :

Le résultat fonctionnel des réparations nerveuses au membre supérieur diffère selon la localisation lésionnelle.

Dans notre série le pourcentage des résultats utiles au niveau de poignet était 41,6% malgré la fréquence des lésions tendineuses et vasculaires associées à son niveau , contrairement à l'avant bras ou nous n'avons pu obtenir que 25% de résultats utiles et la main avec un pourcentage de 22,9%.

Ceci est dû probablement à une différence de schéma fasciculaire et de distribution des fibres entre les lésions hautes et basses, avec des croisements et des communications interfasciculaires ne permettant aucune cartographie précise loin des effecteurs (40).

Ainsi, près des effecteurs ; le schéma fasciculaire est facilement identifié et la récupération nerveuse est plus rapide vu la distance plus courte qui sépare le site lésionnel de l'organe receveur (6,41).

5. Analyse du résultat en fonction de L'âge :

L'âge comme étant un facteur pronostic a été démontré par plusieurs auteurs, et il est également classique de dire que les résultats de la chirurgie nerveuse sont d'autant meilleurs que le patient est plus jeune (14,19,23,43,85,86).

En ce sens, on remarque que nos résultats chez le sujet de moins de 20 ans étaient supérieurs à ceux du sujet âgé de plus de 30 ans ; ainsi nous avons obtenu 43,7% de résultats utiles dans le premier cas contre 20,8% dans le deuxième cas.

Dans sa série, R Legré (8) rapporte que contrairement aux idées reçues, les résultats objectifs des sutures nerveuses de l'enfant ne sont pas statistiquement différents de ceux observés chez l'adulte. Néanmoins, la fonction et les résultats subjectifs semblent meilleurs chez l'enfant que chez l'adulte.

MERLE (42), rapporte des résultats excellents ou très bons dans 92% jusqu'à 10 ans ; puis très bons et bons jusqu'à 30 ans pour devenir médiocres au-delà de 60 ans.

Deux principales hypothèses peuvent permettre d'expliquer ce fait :

- Une plus importante régénération axonale périphérique est l'explication anciennement retenue,
- L'autre hypothèse plus récente attribue cette supériorité à une plus grande capacité d'adaptation du sujet jeune aux désordres neuro-périphériques générés par le traumatisme, appelée « plasticité cérébrale », cette plasticité est d'autant plus importante que l'individu est plus jeune.(87)

6. Analyse du résultat en fonction du délai opératoire :

Tableau n°XIV: Résultats utiles dans notre série en fonction du délai opératoire.

Série	Réparation primaire	Réparation secondaire
Notre série	88,4%	50%

Dans les séries de la littérature (6,41,43,65,69,85,88), Le délai opératoire est considéré un des facteurs déterminants dans la récupération nerveuse.

Ceci peut être expliqué par le fait que lors des réparations secondaires, le parage des extrémités nerveuses déjà sclérosées causera une perte de substance nerveuse ; cette perte même si elle ne nécessitera pas de greffe, sera responsable d'une suture sous tension qui va accroître le pourcentage de tissu conjonctif au niveau du site lésionnel et donc limiter le passage des unités de régénération.

Pour MERLE (42), les plaies franches des nerfs doivent être considérées comme de véritables urgences chirurgicales, c'est-à-dire opérées dans les heures qui suivent l'accident.

D'une part c'est en urgence que le chirurgien réunit les meilleures conditions pour assurer les correspondances entre les groupes fasciculaires ; d'autre revasculariser le nerf et son environnement tissulaire c'est diminuer la sclérose cicatricielle et donc préserver le glissement du nerf lors de son passage juxta articulaire.

Les auteurs DURANDEAU.A(6) et MILLESI.H (41) soulignent après étude statistique des sutures primitives des troncs des nerfs mixtes, que la suture primitive directe en tension physiologique, sans perte de substance, vue en urgence est recommandée et donne des résultats utiles satisfaisants.

7. Analyse du résultat en fonction des Lésions artérielles associées :

La vascularisation du nerf traumatisé dépend étroitement des collatérales qu'il reçoit de son artère satellite, et toute association artérielle aura une répercussion sur les possibilités de récupération nerveuse (19,23,42,89).

L'analyse du résultat selon que l'artère soit saine ou lésée, montre de meilleurs résultats sur toutes les séries lorsqu'elle est intacte.

Donc la réparation artérielle est fondamentale pour rétablir une trophicité satisfaisante et une bonne repousse axonale.

Tableau n °XV: Comparaison des résultats utiles en fonction des lésions artérielles associées.

Série	Artère intacte	Artère lésée
M. Piquet et AL (19)	80%	40%
Notre série	68,7%	31,2%

8. Analyse des séquelles :

8.1. Séquelles subjectives :

a. La douleur :

La survenue de la douleur après le traumatisme d'un nerf périphérique n'est pas rare.

L'analyse de ces douleurs permet de les identifier, étape indispensable avant d'envisager le traitement (5) :

◆ Le névrome : dû à un bourgeon pseudo-tumoral mêlant une prolifération axonale et fibreuse. La douleur est sous forme d'une décharge électrique très pénible dans le territoire du nerf, réveillée par le contact superficiel ou lors d'un choc.

Dans sa série C. Schlur (90), rapporte l'incidence de l'apparition des douleurs névromateuses après un traumatisme des nerfs périphériques.

C Bibbo (67) dans sa série rapporte la possibilité du traitement de névrome par allogreffe nerveuse.

- ◆ L'hyperesthésie de la zone de suture : était la forme la plus fréquente, présente presque chez tous nos patients mais de degré variable. Elle est provoquée par un effleurement superficiel mais une pression forte est indolore.
- ◆ La douleur rétrograde : elle se caractérise par sa survenue en amont de la lésion nerveuse.
- ◆ La causalgie : marquée par une intensité souvent majeure, elle dépasse la région de la lésion nerveuse et s'étend à l'ensemble du membre.

b. Intolérance au froid :

Caractérisée par l'apparition de troubles trophiques et de douleurs lors de l'exposition de la main au froid.

Elle est fréquente après une lésion nerveuse du membre supérieur, invalidante, cause d'inconfort chez un malade qui a retrouvé une fonction satisfaisante. Son origine semble secondaire à une perturbation du système sympathique responsable de la thermorégulation distale.

Dans notre série, elle était présente 5 fois sur les 52 cas revus (soit 9,6% des cas).

L'étude de A Kilinc (23) a objectivé l'apparition d'une intolérance au froid dans 50% des cas après plaie du nerf médian, 42% des cas après plaie du nerf ulnaire et 70% des cas en cas d'association médio-ulnaire.

Dans la série de A. RUIJS (91), l'intolérance au froid était plus fréquente en cas d'association médio-ulnaire avec un pourcentage de 70% contre 56% si atteinte isolée du nerf médian ou ulnaire.

Les troubles s'expriment différemment selon le nerf, aggravés par une lésion artérielle même réparée et leur fréquence diminue avec la qualité de la récupération sensitive.

S Kambiz (92) dans son étude rapporte le mécanisme physiopathologique et le rôle des récepteurs sensitifs dans l'apparition d'une intolérance au froid après une lésion nerveuse.

8.2. Séquelles objectives :

a. Les troubles trophiques :

L'amyotrophie était présente chez tous nos patients mais de degré variable.

b. Griffe ulnaire ou médio-ulnaire :

Parmi les 52 patients revus, elle était présente chez 12 malades soit 23,07% des cas, elle était soit raide ; soit souple en la jugeant sur la manœuvre de BOUVIER (71,93) où l'examineur maintient en flexion de 30° les metacarpo-phalangiennes ; et demande au patient d'étendre les doigts.

Trois possibilités se dessinent alors :

- Il le fait très facilement.
- Il le fait très difficilement
- Il ne peut pas le faire, l'interphalangienne proximale reste en flexion.

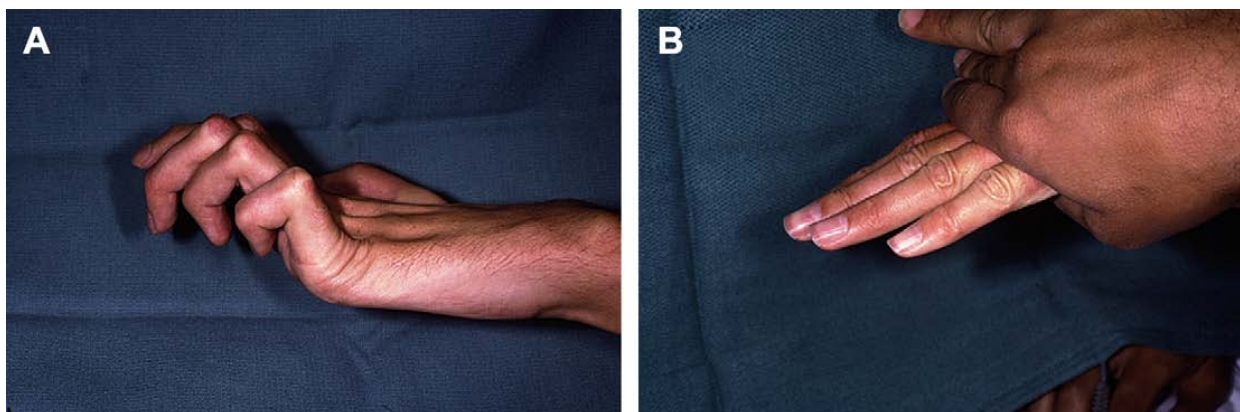


Figure n° 77 : La manœuvre de BOUVIER (71)

Dans l'étude de A Kilinc (23), Une griffe ulnaire, une amyotrophie du premier interosseux dorsal ou un signe de Froment positif n'étaient présents que dans deux cas sur sept (29%) pour le nerf ulnaire contre quatre cas sur 13 (31% des cas) pour l'association médio-ulnaire.

En dehors de la griffe ulnaire, nous n'avons noté aucune abduction permanente du V doigt ou signe de Wartenberg dans notre série.

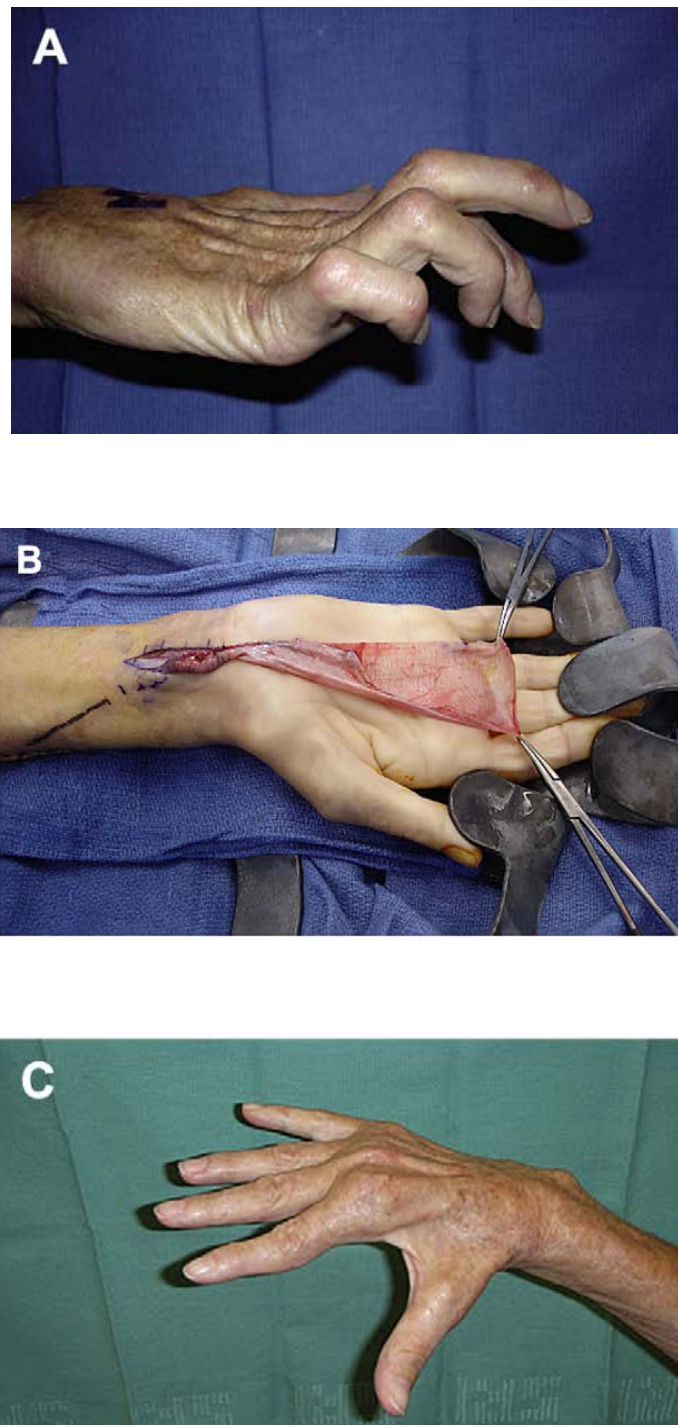
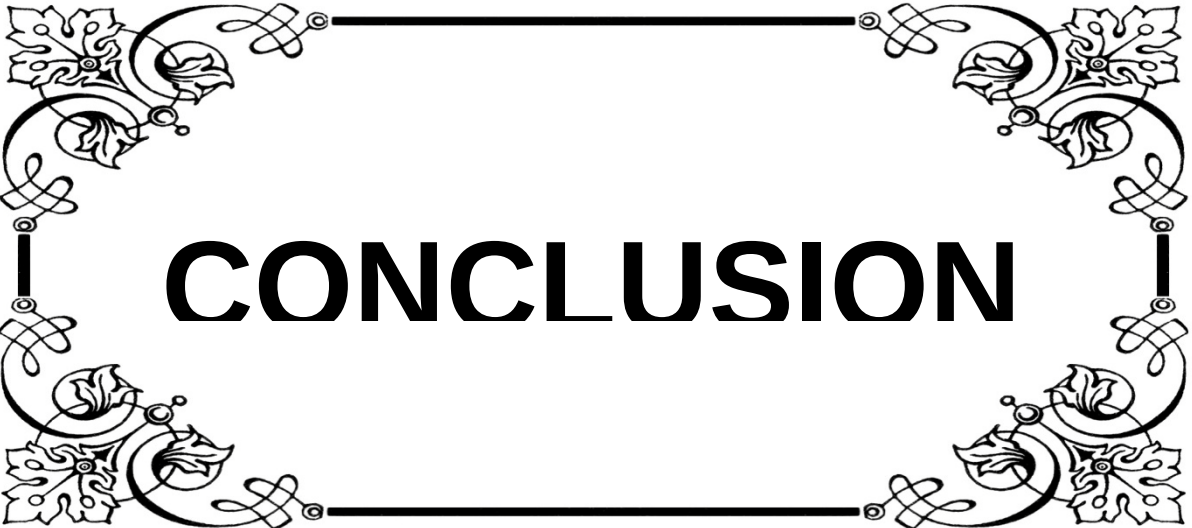


Figure n°78: Griffe ulnaire avant et après traitement (71)

[A1]



CONCLUSION

[A2]

Les plaies nerveuses périphériques au membre supérieur sont rarement dues à un traumatisme simple, mais la majorité des cas entrent dans le cadre d'un traumatisme complexe avec des lésions associées vasculaires, musculo-tendineuses et ostéo-articulaires.

Ces lésions graves et fréquentes chez des sujets jeunes en pleine activité, méritent un intérêt particulier.

Tous les auteurs s'accordent sur l'intérêt de la réparation primaire en urgence qui permet d'obtenir de meilleurs résultats.

La suture épipérineurale reste la plus recommandée par plusieurs auteurs car elle assure un bon affrontement des extrémités et par conséquent un bon résultat histologique et thérapeutique.

En conclusion, il faut noter que les éléments suivants ont un impact primordial sur les résultats thérapeutiques obtenus à savoir :

- L'expérience du chirurgien
- La disponibilité du matériel de microchirurgie au bloc des urgences (microscope optique)
- Le délai opératoire
- L'âge du patient
- Le nerf atteint
- L'association lésionnelle

La fréquence des plaies nerveuses causées par les agressions nécessite la mise en place des actions de prévention adéquates :

- La lutte contre l'addiction
- La lutte contre le port des armes blanches
- Assurer un bon suivi des pathologies psychiatriques
- Le renforcement des dispositifs de sécurité



RESUMES

RESUME

Cette étude rétrospective regroupe 52 cas de plaies nerveuses proximales du membre supérieur (en dehors des plaies du plexus brachial), prises en charge au service de Traumatologie – Orthopédie A Hôpital Ibn Tofail CHU Mohammed VI de Marrakech pendant une période de 5 ans entre 2010 et 2015.

Le but de notre travail est l'analyse des aspects épidémiologiques, anatomopathologiques, thérapeutiques et évolutifs de ces lésions.

Au terme de notre étude épidémiologique, nous avons retenu :

- La prédominance de l'âge jeune (moyenne d'âge 29,3 ans).
- La prédominance du sexe masculin (90,83%).
- Le côté droit était le plus fréquemment atteint (51,19%).
- Les agressions étaient la cause la plus fréquente (51,92%).
- La lame de couteau représente l'agent traumatisant le plus retrouvé (48,07%).

L'étude anatomopathologique a montré que :

- Les plaies du poignet étaient les plus fréquentes (37,97%).
- Les lésions associées étaient tendineuses dans 76,92% des cas et vasculaires dans 36,53%.
- L'atteinte du nerf ulnaire était prédominante (26,31%) suivie du nerf médian (22,8%) et de la branche sensitive du nerf radial (21,05%).

Sur le plan thérapeutique :

- Les lésions étaient traitées en urgence dans 92,3% et secondairement dans 7,69%.
- La suture épipérineurale était réalisée dans 76,92%, la suture épineurale dans 19,23% et la greffe nerveuse dans 3,84%.

- Les résultats ont été évalués selon la cotation de CHANSON et MICHON ; ils étaient utiles dans 92,3% des cas et mauvais dans 7,69%.
- Ces résultats étaient influencés par :
 - o L'expérience du chirurgien
 - o Disponibilité du matériel de microchirurgie au bloc des urgences (microscope optique)
 - o Délai opératoire
 - o Age du patient
 - o Le nerf atteint
 - o L'association lésionnelle.

ABSTRACT

This retrospective study regroups 52 cases of proximal nerves wounds of the upper limb (except wounds of the brachial plexus), managed at the department of Traumatology and Orthopedics A University Hospital Mohammed VI Marrakech, during a period of 5 years, between 2010 and 2015.

The purpose of our study is the analysis of the epidemiologic, anatomopathologic, therapeutic and evolutive aspects of these lesions.

In the term of our epidemiologic study, we notice:

- The predominance of young adult (average of age 29,3 years).
- The predominance of the male sex (90,83%).
- The right side was the most frequently affected (51,19%).
- Attacks were most frequently in cause (51,92%).
- The knife is considered as the most traumatizing agent (48,07%).

The anatomopathologic Study showed that:

- The wounds of the wrist were the most frequent (37,97%)
- Associated lesions were tendinous in 76,29% of the cases and vascular in 36,53%.
- The reach of ulnar nerve was dominant (26,31%) followed by median nerve (22,08%) and by radial nerve (21,05%).

On the therapeutic plan:

- The lesions were treated urgently in 92,3% and secondarily in 7,69%.
- The epiperineural suture was realized in 76,92%, the epineural suture in 19,23% and the nervous graft in 3,84%.

- Results have been rated according to CHANSON and MICHON score; they were useful in 92,3% of cases and bad in 7,69%.
- These results were influenced by :
 - o Experiment of the surgeon
 - o Disponnibilite of the material of microsurgery in the block of emergencies
 - o Operating deadline
 - o Age of the patient
 - o the affected nerve,
 - o Lesion association

ملخص

هذه الدراسة الاستيعادية تشمل 52 حالة جروح الأعصاب المحيطة على مستوى الطرف العلوي (خارج جروح الضفير العضدي)، عولجت بمصلحة جراحة و تقويم العظام أ مستشفى ابن طفيل المركز الاستشفائي الجامعي محمد السادس مراكش و ذلك خلال 5 سنوات بين 2010 و 2015.

كان الهدف من دراستنا هو تحليل المظاهر الوبائية، التشريحية المرضية، العلاجية والتطورية لهذه الرضوض وقد استخلصنا ما يلي :

- غالبية الإصابات تخص الشباب (بمتوسط سن بلغ 29,3 سنة)
- غالبية جنس الذكور (90,83%)
- الجهة اليمنى كانت الأكثر إصابة (51,19%)
- الاعتداءات كانت السبب الأكثر ترددا (51,92%)
- السكين يمثل العامل السببي الملاحظ بكثرة (48,07%)
- الدراسة التشريحية المرضية أظهرت أن :
- جروح المعصم كانت الأكثر ترددا (37,97%)
- الإصابات المصاحبة للعصب
- كانت وثرية في 76,92% من الحالات و وعائية في 36,53%
- إصابة العصب الرفقي كانت الأكثر ترددا 26,31% متبوعة بإصابة العصب الناصف 22,8% ثم العصب الكعبري 21,05%.

من ناحية العلاج :

تم علاج الجروح استعجاليا في 92,3% و ثانويا في 7,69%

تم إنجاز درز الغمد الخارجي و الداخلي في 76,92% من الحالات و درز الغمد العصبي الخارجي في 19,23% و الطعم العصبي في 3,84%.

وقد تم تقييم النتائج تبعا لتصنيف تشانسون و ميشون، و كانت مرغوبة في 92,3% من الحالات و ضعيفة في 7,69%.

هذه النتائج تتأثر ايجابا أو سلبا بالعوامل التالية

- 0 خبرة الطبيب الجراح
- 0 توفر المعدات اللازمة للجراحة المجهرية بالمركب الجراحي للمستعجلات
- 0 المدة الزمنية بين الإصابة والعلاج
- 0 سن المريض
- 0 العصب المصاب
- 0 الإصابات المصاحبة للعصب



ANNEXE

Fiche d'exploitation

1-Identité du patient :

Nom	Age :	Sexe : M ☐ F ☐
Origine :	Profession	
Adresse :	Numéro de téléphone	
Numéro d'entrée :	Date d'entrée :	
Date de sortie :		

2- Antécédents :

- Médicaux
- Chirurgicaux
- Psychiatriques
- Habitudes toxiques : Alcool, Tabac

3-Etiologies :

AVP ☐ AT ☐ Agression ☐
Imprudence ☐ Autolyse ☐ Autres ☐

4-Agent traumatisant :

Verre ☐ Couteau ☐ Lame de rasoir ☐
Objet contondant ☐ Autres ☐

5-Examen clinique :

Date de l'examen :

Délai de consultation :h,j

Côté atteint : Gauche ☐ Droit ☐

Siège de la lésion :

- Bras : Face.ant ☐ Face.post ☐
- Coude : pli ☐ Région olécranienne ☐

- Avant-bras : Face.ant ☐ Face.post ☐
Bord radial ☐ Bord ulnaire ☐

Lésions nerveuses : • Nerf atteint :

Médian ☐ Radial ☐ Ulnaire ☐ Br. sensitive du radial ☐

• Troubles moteurs :.....

• Troubles sensitifs :.....

Lésions cutanées :.....

Lésions musculo-tendineuses :.....

Lésions osteo-articulaires : Fracture ☐ Luxation ☐ Autres ☐

Lésions artérielles : Saignement ☐ Etat de choc ☐

Absence de pouls ☐

6-Bilan para clinique :

Rx Standard ☐ EMG ☐ Artériographie ☐ Bilan biologique ☐

Autres ☐

-Résultats du bilan :

7-TRAITEMENT :

Traitement initial : SAT ☐ Pansement provisoire ☐

Attelle plâtrée ☐

Date de l'opération :.....

Opérateurs :.....

Délai de réparation :h.....j

Anesthésie : Générale ☐ Locorégionale ☐

Garrot : Pneumatique ☐ Autres ☐

Voie d'abord :

Exploration chirurgicale :

• Lésions nerveuses :

- Nerf atteint : Médian ☐

Radial tronc ☐ ulnaire ☐ Br. motrice du radial ☐

- Type lésionnel : Section totale ☐ Section partielle ☐ PDS ☐

• Lésions artérielles :

- Artère atteinte : A.axillaire ☐ A.humérale ☐

A.radiale ☐ A.ulnaire ☐ Saine ☐

- Type lésionnel : Section totale ☐ Section partielle ☐

• Lésions musculo-tendineuses :

• Lésions osteo-articulaires :

Réparation :

• Nerveuse :

-Matériel de réparation : Fil.....

OEil nu ☐ Loupe binoculaire ☐ Microscope opératoire ☐

- Technique : Suture épineurale ☐ Suture épipérineurale ☐

Grefe nerveuse ☐ Technique de DE MEDINACELLI ☐

• Artérielle : Fil :.....

Suture termino-terminale ☐ Autres ☐

• Osseuse :.....

• Tendineuse : Fil :.....

KLEINERT ☐ Autres ☐

• Cutanée : Fermeture ☐ Greffe ☐

Immobilisation post op : Attelle plâtrée ☐

Position :.....

Durée :Semaines.

Traitement adjuvant : Antibiothérapie ☐ AINS ☐

Suites post op : Simples ☐ Infection ☐

Rééducation :

• Oui ☐ Non ☐

• Rééducation motrice ☐

Rééducation sensitive ☐

Auto- rééducation ☐

• Durée: Semaines

RESULTATS FONCTIONNELS:

Recul: Mois

Récupération nerveuse: score de CHANSON et MICHON.

• Récupération motrice :

M4 : Contraction normale ☐

M3 : Contraction contre résistance ☐

M2 : Contraction contre pesanteur ☐

M1 : Contraction visible sans pesanteur ☐

M0 : Absence de contraction ☐

• Récupération sensitive :

S4 : Weber ≤ 5 mm ☐

S3: Weber ≤ 10 mm ☐

S2: Weber ≤ 20 mm ☐

S1 : Weber > 20 mm ou sensibilité de protection ☐

S0: Anesthésie non protectrice ☐

• Recupération fonctionnelle:

G4: Aucune gêne ni douleur ☐

G3: Gêne discrète compatible avec une activité normale ☐

G2: Gêne limitant les activités sans problème sérieux ☐

G1: Gêne ou douleurs permanentes rendant l'utilisation de
la main difficile ☐

G0: Main inutilisable ☐

Résultat global: Excellent ☐ Très bon ☐ Bon ☐

Moyen ☐ Médiocre ☐ Echec ☐

Récupération vasculaire :

Test d'Allen : Positif ☐ Négatif ☐

Séquelles fonctionnelles :

Hyperesthésie de la zone de suture ☐ Griffe ulnaire ☐

Intolérance au froid ☐ Signe de Wartenberg ☐

Signe de Froment ☐ Main tombante ☐

Amyotrophie thenarienne ☐ Amyotrophie des interosseux ☐

Amyotrophie hypothenarienne ☐



BIBLIOGRAPH

1. **Lahlaidi.A :**
Anatomie topographique : applications anatomo-chirurgicales. Volume I : les membres.
Première édition, livres Ibn Sina, Rabat. 1986
2. **Kamina.P,Santini.JJ :**
Anatomie : introduction à la clinique.
Fasc.6 : nerfs des membres. 2ème édition, maloine. Paris, 1994.
3. **Rouviere.H,Delmas.A :**
Anatomie humaine topographique et fonctionnelle.
Tome 3. Edition Masson. 1997.
4. **Race.C.M,Saldana. M.J :**
Anatomic course of the medical cutaneous nerves of the arm.
The journal of hand surgery (Am). 1991 Jan ;16 (1) : 48-52
5. **Ducloyer.P,Sedel.L,Peraud-Ducloyer.H :**
Traumatismes des nerfs périphériques.
Campus de Neurochirurgie Jan 2009
6. **Durandean.A, Fabre.T :**
Lésions traumatiques des nerfs périphériques (plexus brachial exclu). Encycl.Méd.chir,
Appareil locomoteur, 15-003, 2013, 12 p.
7. **Antoine.J.C :**
Anatomie et physiologie du nerf périphérique.
Encycl.Méd.chir, Appareil locomoteur, 14-005-A-10, 1999, 4p.
8. **R Legré, A Iniesta, F Toméi, A Gay :**
Plaies des nerfs de l'enfant
Chirurgie de la Main, 2013 - Elsevier
9. **Herzberg.G, Ehrard.L, Boissier.F :**
Anatomie chirurgicale et microchirurgicale du nerf périphérique.
Cahiers d'enseignement de la SOFCOT.
Lésions traumatiques des nerfs périphériques, 1997, vol.64, 1-11.

10. **P Rigoard, K Buffenoir, M Wager, S Bauche, JP Giot, R. Robert f, F. Lapierre :**
Organisation anatomique et physiologique du nerf périphérique
Neurochirurgie, 2009 - Elsevier
11. **Durandea.A, Fabre.T :**
Chirurgie des nerfs périphériques. Encycl.Méd.chir, Techniques chirurgicales-Orthopedie-
Traumatologie, 44-075, 2001,11p.
12. **Bonnard.C :**
Biologie et régénération nerveuse.
Ann.Chir.Main, 1989, 8, 4, 285-288.
13. **MT Houdek, AY Shin :**
Management and Complications of Traumatic Peripheral Nerve Injuries
Hand clinics, 2015 - Elsevier
14. **Young.P.K,Mackinnon.S.E:**
Dégénérescence et régénération nerveuse.
Cahiers d'enseignement de la SOFCOT. Lésions traumatiques des nerfs périphériques, 1997, vol.64, 16-26.
15. **Anne-Laure Cattin and Alison C Lloyd :**
The multicellular complexity of peripheral nerve regeneration
Current opinion in neurobiology, 2016 - Elsevier
16. **Rena Meadows, DR Sengelaub :**
Cellular Aspects of Nerve Injury and Regeneration
Nerves and Nerve Injury, 2015 - indiana.pure.elsevier.com
17. **Alnot.J.Y, Benfrech.E :**
Les autogreffes nerveuses, problèmes techniques actuels.
Ann.Chir.Main, 1989, 8, 4, 291-295.
18. **Pellissier.P,Pages.M:**
Pathogénie des lésions des nerfs périphériques et de leur réparation.
Ann. Réadaptation. Méd. Phys., 1991, 34,371-375.

- 19. M. Piquet et AL :**
Influence de la perméabilité de l'artère digitale palmaire sur la récupération nerveuse dans les lésions des nerfs digitaux palmaires.
Chirurgie de main 2010
- 20. P. Alligand-Perrin, F. Rabarinb, J. Jeudyb, B. Césarib, Y. Saint-Cast, P.-A. Fouqueb, G. Raimbeaub :**
Manchonnage veineux associé à la suture microchirurgicale dans les sections complètes des nerfs collatéraux digitaux_
Travaux de la société d'orthopédie et de traumatologie de l'ouest. réunion de la rochelle, juin 2010. note de technique
- 21. T. Loubersac, P. Bellemere, E. Gaisne, M. Genestet, Y. Kerjean :**
Réparation primaire des nerfs collatéraux digitaux.
Suture termino-terminale avec enrobement versus réparation par tube de repousse nerveuse collagène — Étude prospective
Travaux de la société d'orthopédie et de traumatologie de l'ouest. réunion de la baule, juin 2011.
- 22. S. Flueraru, M. Valverde J.C. Rouzaud, Y. Allieu :**
Manchon veineux
Congrès annuel de la Société française de chirurgie de la main / Chirurgie de la main 31 (2012) 376-436
- 23. A Kilinc, SB Slama, T Dubert, A Dinh, N Osman :**
Résultats de la réparation primaire des plaies du nerf médian et du nerf ulnaire au poignet
Chirurgie de la main, 2009 - Elsevier
- 24. E Jardin, S Huard, R Chastel, J Uhrling, L Obert :**
Utilisation des neurotubes de gros diamètre au membre supérieur : à propos de quatre cas et revue de la littérature
Chirurgie de la main, 2011 - Elsevier
- 25. J. Braga Silva, G.M. Marchese , C.G. Cauduro , M. Debiasi :**
Nerve conduits for treating peripheral nerve injuries: A systematic literature review
Hand Surgery and Rehabilitation (2016)

26. **K Hu, T Zhang, M Hutter, W Xu, Z Williams :**
Thirty-Day Perioperative Adverse Outcomes After Peripheral Nerve Surgery:
An Analysis of 2351 Patients in the American College of Surgeons National Surgical Quality
Improvement Program Database
World Neurosurgery, 2016 – Elsevier.
27. **E. Weltzer, A. Bazin, E. Maurice, J.-C. Guimberteau, B. Panconi, R. Boileau, J. Sentuq Rigal,
E. Sawaya, P. Moutona:**
Résultat comparé de 73 sutures nerveuses avec manchonnage veineux
*Congrès annuel de la Société française de chirurgie de la main / Chirurgie de la main 31
(2012) 376-436*
28. **A Dahmam, MO Falcone, A Zemirline, C Delaroche, F. Teboul, J.-N. Goubier, N. Osman, T.
Dubert, A. Dinh :**
Évaluation des conduits de régénération nerveuse en collagène Revolnerv® pour les pertes
de substance traumatiques des nerfs périphériques de la main : série rétrospective de 25
réparations au recul moyen de 20 mois
Chirurgie de la main, 2013
29. **C. Laveaux a, J. Pauchot a, L. Obert a, V. Choserot b, Y. Tropeta :**
Évaluation rétrospective monocentrique comparative par tamisage des greffes veineuses et
des greffes nerveuses dans les pertes de substance des nerfs collatéraux digitaux
palmaires. À propos de 32 cas
Annales de chirurgie de la main, 2010 – Elsevier
30. **M.-C. Blancher, L. Noel et P. Liverneaux**
Plaies nerveuses : évaluation et rééducation de la sensibilité
Philippe Liverneaux, Christophe Chantelot
La traumatologie des parties molles de la main
Springer – Verlag France, Paris 2011
31. **Andre.J.M, Xenard.J, Gable.C, Paysant.J :**
Rééducation de la sensibilité de la main.
Encycl.Méd.chir, Kinésithérapie-Rééducation fonctionnelle, 26-064-A10, 1995,9p.

32. **Novak.C.B,Mackinnon.S.E:**
Réinnervation cutanée:réinnervation au niveau des récepteurs cutanés.
Cahiers d'enseignement de la SOFCOT. Lésions traumatiques des nerfs périphériques, 1997, vol.64, 36-47.
33. **Christina.J. :**
A study of the relative responsiveness of five sensibility tests for assesement of recovery after median nerve injury and repair.
J.Hand.Surg, 2003, 28B, 3,255-260.
34. **Bell-Krotoski.J.A :**
Light-touch-deep pressure testing using Semmes Weinstein monofilaments.
Rehabilitation of the hand, third edition, c.v.mosby, st Louis, 1990, 585-593.
35. **Comtet,J.J:**
La sensibilité : physiologie, examen, principes de la rééducation de la sensation.
Ann.Chir.Main, 1987, 6, 3, 230-238.
36. **Z Li, D Tian, L Chen, X Wang, L Jiang, Y Yu :**
Electrical impedance myography for discriminating traumatic peripheral nerve injury in the upper extremity
Clinical Neurophysiology, 2017 - Elsevier
37. **M. Chan, L. Pesquer, P. Vandermarcq :**
Apport de l'imagerie dans l'évaluation des nerfs périphériques
Neurochirurgie, 2009 - Elsevier
38. **Peter D. Donofrio, M.D.:**
Fundamentals of NCS and NMJ Testing
3rd Biennial Contemporary Clinical Neurophysiological Symposium October 12, 2013
39. **Kubis et M Deroide**
Physiologie musculaire et emg cas pratiques et revisions
Mars 2008

40. Alnot.J.Y :

Les différentes possibilités thérapeutiques : suture directe, greffe nerveuse, neurolyse.

Cahiers d'enseignement de la SOFCOT. Lésions traumatiques des nerfs périphériques, 1997, vol.64, 48-56.

41. Millesi.H :

Etat actuel de la chirurgie des nerfs périphériques au niveau du membre supérieur.

Ann Chir Main, 1984

42. Merle.M, G Dautel:

Plaies des nerfs.

La main traumatique. Tome I.- 2009 – Elsevier Health Sciences

43. Jonathan Isaacs, MD

Major Peripheral Nerve Injuries

Hand clinics, 2013 – Elsevier

44. Revol.M, Servant.J.M, Banzet.P :

Technique de la suture d'un nerf périphérique.

J.Chir, 1988, 125, 1,48-51.

45. Comtet.J.J:

Bases anatomiques et techniques des réparations microchirurgicales des vaisseaux et des nerfs.

Rev.Chir.Orthop, 1978, 64, 4,, 268-273.

46. F. Rabarin

La microchirurgie : l'aboutissement d'un rêve

Travaux de la société d'orthopédie et de traumatologie de l'ouest. réunion de nantes, juin 2012. communication

47. Meurice.M, Schuller.T, Haberer.J.P, Foucher.G:

L'anesthésie locorégionale du membre supérieur dans le cadre de la chirurgie d'urgence de la main.

Ann.Chir.Main, 1991, 10, 5, 379-384.

- 48. Oberlin.c,teboul.f,toam.C :**
Voies d'abord des nerfs du membre supérieur.
EMC. techniques chirurgicales.Orthopédie-traumatologie.44-225.2001,20p
- 49. Azhar Ahajjam.M :**
Les voies d'abords des nerfs périphériques du membre supérieur en traumatologie – orthopédie.
Thèse de médecine,2004, n°226, Rabat
- 50. Honnart.F :**
Voies d'abord en chirurgie orthopédique et traumatologique.
Edition Masson.Paris,1988
- 51. Alan Bazin :**
Influence de la technique des chambres veineuses sur la récupération sensitive lors des sutures nerveuses
Thèse de médecine, Faculté de Médecine de l'Université Joseph FOURIER, CHU de Grenoble 2013
- 52. Edshage :**
Peripheral nerve suture.
Acta.Chir.Scand, Supp I, 1964, 331, 7.
- 53. Ijkema–Paassen.J,Jansen.K,Gramsbergen.A,Meek.M.F:**
Transection of peripheral nerves,bridging strategies and effect evaluation.
Biomaterials,2004,25,1583–1592
- 54. C. Desouches, O. Alluin, N. Mutaftschiev, E. Dousset, G. Magalon, J. Boucraut , F. Feron, P. Decherchi :**
La réparation nerveuse périphérique : 30 siècles de recherche
Faculté de Médecine (Timone), Marseille. 2005.
- 55. R.Chafik, M.Madhar, A. El bouanani, N.Mansouri, H.Saidi, T.Fikry :**
La suture nerveuse sans tension avec coaptation à distance sur plate-forme aponévrotique
Service de traumatologie orthopédie A
CHU Mohammed VI Marrakech, Maroc 2005

- 56. F.Chaise :**
Plaies nerveuses, lésion nerveuse simple
Philippe Liverneaux, Christophe Chantelot
La traumatologie des parties molles de la main
Springer -Verlag France, Paris 2011
- 57. Michael Rivlin, E Sheikh, R Isaac, PK Beredjiklian :**
The Role of Nerve Allografts and Conduits for Nerve Injuries
Hand clinics, 2010 – Elsevier 435-446
- 58. MY Lin, G Manzano, R Gupta:**
Nerve Allografts and Conduits in Peripheral Nerve Repair
Hand clinics, 2013 – Elsevier
- 59. Egloff.D.V,Narakas.A:**
Anastomoses nerveuses par fibrinocollage. Rapport préliminaire (56cas)
Ann.Chir.Main, 1983, 2, 2, 101-115.
- 60. AP Kaushik, WC Hammert :**
Options for Digital Nerve Gap
Journal of Hand Surgery, 2015 – jshoulderelbow.org
OURIER, CHU de Grenoble, 2013
- 61. S Ichihara, Y Inada, T Nakamura :**
Artificial nerve tubes and their application for repair of peripheral nerve injury: an update of current concepts
Injury, 2008 – Elsevier
- 62. S Kehoe, XF Zhang, D Boyd:**
FDA approved guidance conduits and wraps for peripheral nerve injury: A review of materials and efficacy
Injury, 2012 – Elsevier

- 63. WA Palispis, R Gupta :**
Surgical Repair in Humans After Traumatic Nerve Injury Provides Limited Functional Neural Regeneration in Adults
Experimental neurology, 2017 - Elsevier
- 64. J.-L. Roux, S. Flueraru, G. Meyer Zu Reckendorf, M. Valverde, J.-C. Rouzaud, Y. Allieu :**
Manchon veineux associé à la suture directe des nerfs collatéraux
Congrès annuel de la Société française de chirurgie de la main / Chirurgie de la main 31 (2012) 376-436
- 65. C. Puente-Alonso, J. Pí-Folguera, R. Sánchez-Flo, A. Berenguer-Sánchez, V. Ros-Munne :**
Repair of nerve injuries in the forearm using a silicone tube. Long-term clinical results
Revista Española 2011 - Elsevier
- 66. L.Thomsen et P.Valenti :**
Plaies nerveuses : pertes de substance nerveuse ;
Philippe Liverneaux, Christophe Chantelot
La traumatologie des parties molles de la main
Springer -Verlag France, Paris 2011
- 67. C Bibbo, E Rodrigues-Colazzo:**
Nerve Transfer With Entubulated Nerve Allograft Transfers to Treat Recalcitrant Lower Extremity Neuromas
The Journal of Foot and Ankle Surgery, 2017 - Elsevier
- 68. C. Bour, M. Merle :**
Les Allogreffes Nerveuses et les Problèmes Immunologiques
Ann Chir Main, 1989, 8, n ° 4, 334-335.
- 69. MA Pet, AB Lipira, JH Ko :**
Nerve Transfers for the Restoration of Wrist, Finger, and Thumb Extension After High Radial Nerve Injury
Hand clinics, 2016 - Elsevier

- 70. MJ Desai, CA Daly, JG Seiler, WH Wray :**
Radial to Axillary Nerve Transfers: A Combined Case Series
2016 by the American Society for Surgery of the Hand
- 71. Neil F. Jones, Gustavo R. Machado :**
Tendon Trans fers for Radial, Median, and Ulnar Nerve Injuries: Current
Clinics in plastic surgery, 2011 – Elsevier
- 72. CA Makarewich, DT Hutchinson :**
Tendon Trans fers for Combined Peripheral Nerve Injuries
Hand Clinics, 2016 – Elsevier
- 73. Germain Pomares, Nicolas Pauchard, François Dap, Gilles Daute :**
La suture nerveuse terminolatérale – une alternative sérieuse à la greffe conventionnelle des nerfs collatéraux digitaux
Chirurgie de la main, 2015
- 74. Joaquim Casañasa ;**
Peripheral nerve regeneration after experimental section in ovine radial and tibial nerves using synthetic nerve grafts, including expanded bone marrow mesenchymal cells: morphological and neurophysiological results
Injury, Int. J. Care Injured 45 S4 (2014) S2–S6
- 75. R. F. Elgazzar, M. A. Mutabagani, S. E. Abdelaal, A. A. Sadakah:**
Platelet rich plasma may enhance peripheral nerve regeneration after cyanoacrylate reanastomosis: a controlled blind study on rats.
Int. J. Oral Maxillofac. Surg. 2008.
- 76. H Teymur, YO Tiftikcioglu, T Cavusoglu :**
Effect of platelet-rich plasma on reconstruction with nerve autografts
Kaohsiung Journal of Medical Sciences (2016)
- 77. Delpart.J,Ehrler.S,Petry.D,Romain.M,Xenard.J:**
Indications et contre-indications des orthèses dans les paralysies des nerfs périphériques.
Ann. Réadaptation. Méd. Phys, 34,415–424.

- 78. C. Gable et D Pétry:**
Appareillage de la main
service de MPR, hôpital Jeanne d'Arc – CHU Nancy Avril 2006
- 79. David Ring :**
Symptoms and Disability After Major Peripheral Nerve Injury
Hand clinics, 2013 – Elsevier
- 80. Kare Fugleholm :**
The surgery of peripheral nerves (including tumors)
Handbook of Clinical Neurology, Volume 115, 2013, Pages 781–802
- 81. Drew Davis and Paola Mendoza :**
Rehabilitation of Patients with Peripheral Nerve Injuries
Nerves and Nerve Injuries, Vol. 2. 2016
- 82. Degrange B, Noel I. Spicher C, Rouiller E.M :**
De la rééducation de l'hyposensibilité cutanée tactile à la contre stimulation vibrotactile »,
in Experience en ergothérapie,
Sauramps Médical, 2006, p208.
- 83. Valembois B, Blanchard M, Mitermique B, Laurence N :**
Rééducation des troubles de la sensibilité de la main.
EMC, Elsevier 2006, 26-064-A-10.
- 84. Jesel.M, Allieu.Y, Ehrler.S, Foucher.G, Callens.C, Grossmann.P:**
Rééducation fonctionnelle de la main dans les paralysies périphériques.
Encycl.Méd.chir, Kinésithérapie-Rééducation fonctionnelle, 26-220-A-20, 1996, 17p.
- 85. Alice Woo, Karim Bakri, Steven L. Moran :**
Management of Ulnar Nerve Injuries
The Journal of hand surgery, 2015 – Elsevier
- 86. Jennifer Megan M. Patterson :**
High Ulnar Nerve Injuries Nerve Transfers to Restore Function
Hand clinics, 2016 – Elsevier

- 87. Aaron D.C, Ruma Goswami², Dimitri J. Anastakis and Karen D. Davis:**
Cortical Plasticity After Peripheral Nerve Injury
Progress in neurobiology, 2007 - Elsevier
- 88. J Isaacs, O Ugwu-Oju :**
High Median Nerve Injuries
Hand Clinics, 2016 - Elsevier
- 89. Germain Pomares, François Dap, Gilles Dautel :**
Section des pédicules collatéraux digitaux – lien entre perméabilité artérielle, et régénération nerveuse
Revue de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique, 2015 - Elsevier
- 90. C. Schlur, L. Thomsen:**
Incidence des douleurs névromateuses après manchonnage par un tube de collagène des sutures nerveuses directes. Étude prospective de 185 cas
Chirurgie de la Main, 2013 - Elsevier
- 91. A. Ruijs, J-B. Jaquet, W.Van Riel, Daanen, Hovius :**
Cold intolerance following median and ulnar Nerve injuries: prognosis and predictors
The journal of hand surgery vol. 32e no. 4 august 2007
- 92. S Kambiz, LS Duraku, JC Holstege, SER Hovius :**
Thermo-sensitive TRP channels in peripheral nerve injury: A review of their role in cold intolerance
Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery (2014) 67, 591e599
- 93. Sedel.L, Meriaux.J.L :**
La main paralytique. Les interventions palliatives.
Encycl.Méd.chir, Techniques chirurgicales-Orthopédie Traumatologie, 44-420, 4.10.06, 24p.

قسم الطبيب

اقسمُ باللهِ العظيمِ

أن أراقبَ اللهَ في مهنتي.

وأن أصونَ حياةَ الإنسانِ في كافّةِ أطوارها في كلِّ الظروف والأحوال

بأدلة وسعي في إنقاذها من الهلاكِ والمرَضِ والألمِ والقلقِ.

وأن أحفظَ للنَّاسِ كرامَتَهُمْ، وأستُرَّ عَوْرَتَهُمْ، وأكتمَ سِرَّهُمْ.

وأن أكونَ على الدوامِ من وسائلِ رحمةِ الله، مسخرة كلِّ رعايتي الطبية للقريبِ والبعيدِ،
للمصالح والطالح، والصديق والعدو.

وأن أثابر على طلب العلمِ المسخر لنفعِ الإنسانِ .. لا لأذاه.

وأن أوقّرَ مَنْ عَلَّمَنِي، وأُعَلِّمَ مَنْ يَصْغُرُنِي، وأكونَ أختاً لِكُلِّ زميلٍ

في المهنةِ الطبيّةِ مُتعاونينَ على البرِّ والتقوى.

وأن تكونَ حياتي مصداقَ إيماني في سِرِّي وَعَلَانِيَتِي ،

نقيّةً ممّا يشينها تجاهَ اللهَ وَرَسُولِهِ وَالْمُؤْمِنِينَ.

والله على ما أقول شهيد.

أطروحة رقم 123

سنة 2017

المظهر الوبائي لإصابات الأعصاب المحيطة في الطرف العلوي

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2017/06/14
من طرف

الآنسة **فاطمة الزهراء طاهيري**

المزودة في 04 يوليوز 1991 بأزيلال
لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية :

الأعصاب المحيطة - رضوض - الطرف العلوي - الجراحة المجهرية

اللجنة

الرئيسة

المشرف

الحكام

ن. المنصوري

أستاذة في جراحة الوجه والفكين

ح. الهوري

أستاذة مبرزة في جراحة العظام والمفاصل

ن. لوهاب

أستاذة مبرزة في طب أمراض الجهاز العصبي

م. مظهر

أستاذ مبرز في جراحة العظام والمفاصل

ر. شافق

أستاذ مبرز في جراحة العظام والمفاصل

السيدة

السيدة

السيدة

السيد

السيد