



UNIVERSITE CADI AYYAD
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
MARRAKECH

ANNEE 2009

THESE N° 17

LESIONS TRAUMATIQUES DES TENDONS FLECHISSEURS DE LA MAIN

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE / / 2009

PAR

Mr. Mehdi FAIK OUAHAB

Né le 07 Juin 1983 à Marrakech

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS CLES

Plaies de la main – Tendons fléchisseurs – Suture tendineuse – Rééducation

JURY

Mme. S. EL HASSANI

Professeur de Rhumatologie

PRESIDENT

Mr. M. LATIFI

Professeur de Traumatologie-Orthopédie

RAPPORTEUR

Mr. H. SAIDI

Professeur de Traumatologie-Orthopédie

Mr. Y. NAJEB

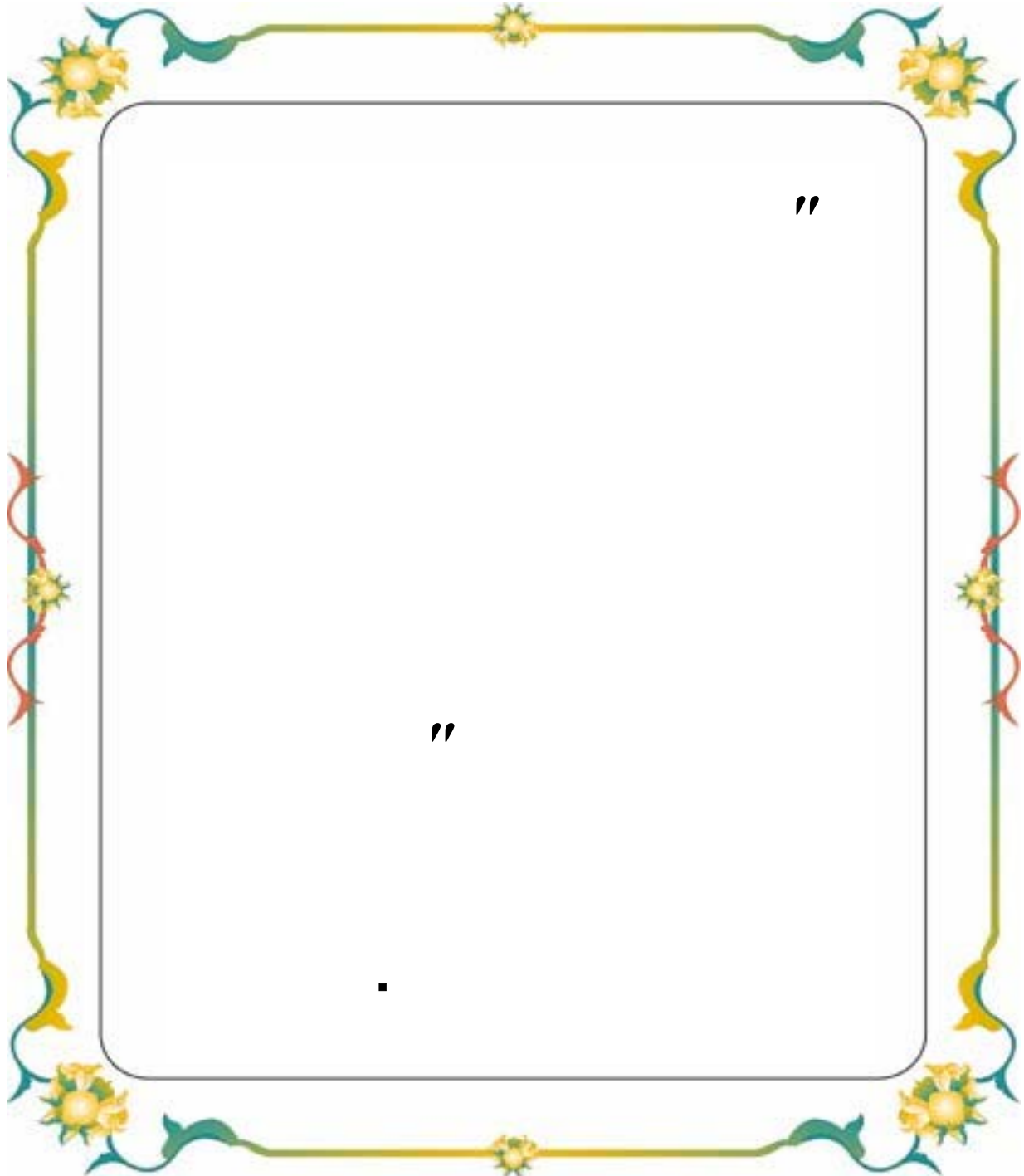
Professeur de Traumatologie-Orthopédie

JUGES

Mr. M. A. SAMKAOUI

Professeur d'Anesthésie-Réanimation

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ





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.

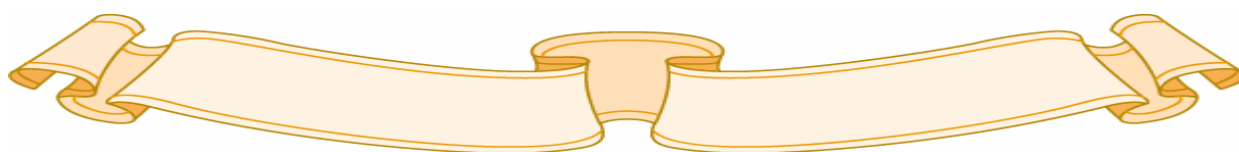
Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale, ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.

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.

Déclaration Genève, 1948





LISTE DES PROFESSEURS

UNIVERSITE CADI AYYAD
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
MARRAKECH

DOYEN HONORAIRE : Pr. MEHADJI Badie-azzamann
VICE DOYENS HONORAIRES : Pr. FEDOUACH Sabah
: Pr. AIT BEN ALI Said
: Pr. BOURAS Najib

ADMINISTRATION

DOYEN : Pr. Abdelhaq ALAOUI YAZIDI
VICE DOYEN A LA RECHERCHE ET : Pr. Ahmed OUSEHAL
COOPERATION : Pr. Abdelmounaim ABOUSSAD
VICE DOYEN AUX AFFAIRES
PEDAGOGIQUES

PROFESSEURS D'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR

Pr. ABBASSI	Hassan	Gynécologie-Obstétrique A
Pr. AIT BEN ALI	Said	Neurochirurgie
Pr. ALAOUI YAZIDI	Abdelhaq	Pneumo-phtisiologie
Pr. ABOUSSAD	Abdelmounaim	Néonatalogie
Pr. BELAABIDIA	Badia	Anatomie-Pathologique
Pr. BOUSKRAOUI	Mohammed	Pédiatrie A
Pr. EL HASSANI	Selma	Rhumatologie
Pr. EL IDRISSE DAFALI	My abdelhamid	Chirurgie Générale
Pr. ESSADKI	Omar	Radiologie
Pr. FIKRI	Tarik	Traumatologie- Orthopédie A
Pr. KISSANI	Najib	Neurologie
Pr. KRATI	Khadija	Gastro-Entérologie
Pr. LATIFI	Mohamed	Traumato – Orthopédie B
Pr. MOUTAOUAKIL	Abdeljalil	Ophtalmologie
Pr. OUSEHAL	Ahmed	Radiologie

Pr. RAJI	Abdelaziz	Oto-Rhino-Laryngologie
Pr. SARF	Ismail	Urologie
Pr. SBIHI	Mohamed	Pédiatrie B
Pr. SOUMMANI	Abderraouf	Gynécologie-Obstétrique B
Pr. TAZI	Imane	Psychiatrie

PROFESSEURS AGREGES

Pr. ABOULFALAH	Abderrahim	Gynécologie – Obstétrique A
Pr. AMAL	Said	Dermatologie
Pr. AIT SAB	Imane	Pédiatrie B
Pr. ASRI	Fatima	Psychiatrie
Pr. ASMOUKI	Hamid	Gynécologie – Obstétrique B
Pr. AKHDARI	Nadia	Dermatologie
Pr. BEN ELKHAÏAT BEN	Ridouan	Chirurgie – Générale
Pr. BOUMZEBRA	Drissi	Chirurgie Cardiovasculaire
Pr. CHABAA	Leila	Biochimie
Pr. DAHAMI	Zakaria	Urologie
Pr. ETTALBI	Saloua	Chirurgie – Réparatrice et plastique
Pr. ESSAADOUNI	Lamiaa	Médecine Interne
Pr. FINECH	Benasser	Chirurgie – Générale
Pr. GHANNANE	Houssine	Neurochirurgie
Pr. GUENNOUN	Nezha	Gastro – Entérologie
Pr. LMEJJATTI	Mohamed	Neurochirurgie
Pr. LOUZI	Abdelouahed	Chirurgie générale
Pr. MAHMAL	Lahoucine	Hématologie clinique
Pr. MANSOURI	Nadia	Chirurgie maxillo-faciale Et stomatologie
Pr. MOUDOUNI	Said mohammed	Urologie
Pr. NAJEB	Youssef	Traumatologie - Orthopédie B

Pr. SAMKAOUI	Mohamed Abdenasser A A T T A T T	Anesthésie- Réanimation
Pr. SAIDI	Halim	Traumato - Orthopédie A
Pr. YOUNOUS	Saïd	Anesthésie-Réanimation
Pr. TAHRI JOUTEH HASSANI	Ali	Radiothérapie

PROFESSEURS ASSISTANTS

Pr. ADERDOUR	Lahcen	Oto-Rhino-Laryngologie
Pr. ADMOU	Brahim	Immunologie
Pr. ALAOUI	Mustapha	Chirurgie Vasculaire périphérique
Pr. AMINE	Mohamed	Epidémiologie - Clinique
Pr. ARSALANE	Lamia	Microbiologie- Virologie
Pr. ATMANE	El Mehdi	Radiologie
Pr. BAHA ALI	Tarik	Ophtalmologie
Pr. BOURROUS	Monir	Pédiatrie A
Pr. CHAFIK	Aziz	Chirurgie Thoracique
Pr. CHAIB	ALI	Cardiologie
Pr. CHERIF IDRISSE EL GANOUNI	Najat	Radiologie
Pr. Drissi	Mohamed	Anesthésie -Réanimation
Pr. EL ADIB	Ahmed rhassane	Anesthésie-Réanimation
Pr. EL ATTAR	Hicham	Anatomie - Pathologique
Pr. EL FEZZAZI	Redouane	Chirurgie Pédiatrique
Pr. EL HATTAOUI	Mustapha	Cardiologie
Pr. EL HOUDZI	Jamila	Pédiatrie (Néonatalogie)
Pr. EL JASTIMI	Said	Gastro-Entérologie
Pr. HERRAG	Mohamed	Pneumo-Phtisiologie
Pr. KHALLOUKI	Mohammed	Anesthésie-Réanimation
Pr. KHOULALI IDRISSE	Khalid	Traumatologie-orthopédie
Pr. LAOUAD	Inas	Néphrologie
Pr. MAHMAL	Aziz	Pneumo - Phtisiologie
Pr. MANOUDI	Fatiha	Psychiatrie
Pr. MOUFID	Kamal	Urologie

Pr. NEJMI	Hicham	Anesthésie - Réanimation
Pr. OULAD SAIAD	Mohamed	Chirurgie pédiatrique
Pr. QACIF	Hassan	Médecine Interne
Pr. TASSI	Nora	Maladies Infectieuses
Pr. ZOUGAGHI	Leila	Parasitologie –Mycologie



DEDICACES

Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut...

Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude,

L'amour, le respect, la reconnaissance...

Aussi, c'est tout simplement que



Je dédie cette thèse.....

A MON ADORABLE MÈRE,

Aucune parole ne peut être dite à sa juste valeur pour exprimer mon amour et mon attachement à toi. Tu a toujours été mon exemple car tout au long de votre vie, je n'ai vu que droiture, humanisme, sérieux et bonté. Tu m'as toujours donné de ton temps, de ton énergie, de la

liberté, de ton cœur et de ton amour. En ce jour j'espère réaliser chère mère et douce créature un de tes rêves, sachant que tout ce que je pourrais faire ou dire ne pourrait égaler ce que tu m'as donné et fait pour moi. Puisse dieu, tout puissant, te préserver du mal, te combler de santé, de bonheur et te procurer longue vie afin que j puisse te combler à mon tour. . . . ✍

A MON TRÈS CHER PÈRE,

Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices consentis pour mon instruction et mon bien être. Tu as été pour moi durant toute ma vie le père exemplaire, l'ami et le conseiller. Tes prières ont été pour moi d'un grand soutien au cours de ce long parcours. J'espère réaliser ce jour un de tes rêves et être digne de ton nom, ton éducation, ta confiance et des hautes valeurs que tu m'as inculqués. Que dieu, tout puissant, te garde, te procure santé, bonheur et longue vie pour que tu demeures le flambeau illuminant mon chemin. . . . ✍

A MA TRÈS CHÈRE SŒUR JIHANE,

Des mots ne pourront jamais exprimer la profondeur de mon amour et mon affection. Merci d'avoir été toujours à mes côtés pour me donner la force de continuer et d'avancer. Depuis notre tendre enfance, la complicité qui nous liait a fait de toi plus qu'une sœur, une amie, une confidente. Veuillez trouver, chère sœur, dans ce travail le fruit de ton dévouement, l'expression de ma gratitude et mon profond amour. Puisse dieu te préserver des malheurs de la vie, te procurer longue vie et réaliser tous tes rêves. . . . ✍

A MON CHER FRÈRE TAHA,

Avec ton grand sens de l'humour et ta générosité, tu as toujours su rendre heureux tous ceux qui t'entoure. Tu as toujours été avec moi, par ton esprit et ton cœur et rien ne saurait traduire le fond de mes sentiments envers toi. J'espère que tu trouveras dans ce travail, le

témoignage de mes sentiments les plus sincères et les plus affectueux. Que notre Dieu, tout puissant, te protège, te procure bonne santé, t'aide à réaliser tes vœux les plus chers et consolider notre fraternité....✍

A LA MEMOIRE DE MES GRANDS PARENTS ET DE MON ONCLE SIMOHAMED,

Le destin ne nous a pas laissé le temps pour jouir de ce bonheur ensemble et de vous exprimer tout mon respect. Que ce travail soit une prière pour le repos de vos âmes. Puisse Dieu, tout puissant, vous accorder sa clémence, sa miséricorde et de vous accueillir dans son saint paradis....✍

A MES ONCLES ET LEURS EPOUSES,

A MES TANTES ET LEURS EPOUX,

A TOUS MES COUSINS ET COUSINES,

Je vous dédie ce travail en témoignage de mon indéfectible attachement familial et en reconnaissance de votre soutien et vos encouragements....✍

A TOUTE MA FAMILLE,

Avec toute mon affection.

A MES CHERS AMIS BADRE, AHMED, SIMOHAMED ET MOHAMED,

Merci d'avoir été là dans les moments les plus difficiles et d'avoir su me donner la force d'aller de l'avant. Que ce travail soit le témoignage de ma profonde affection et ma grande estime....✍

*A MES AMIS : AZIZ, MORAD, RACHID, SSALEK, LAAROUSSI, OTHMANE,
ABDESSAMAD, ABDELLATIF, BRAHIM, MONTASSER, BACHIR, TARIK,
NEDJMA, ASMAA, RACHIDA, KARIMA, HOUDA, LEILA, WAFAE, FATIME-
EZZAHRA, FATIMA, MERIEM, BOUCHRA, AMAL,*

*Merci pour les agréables moments qu'on a passés ensemble. Merci pour la sympathie
et l'affection que vous m'avez toujours portées, qu'elles demeurent éternelles. Puisse Dieu vous
procurer bonheur, santé et réussite. . . . ✍*

A TOUS CEUX OU CELLES QUI ME SONT CHERS ET QUE J'AI OMIS DE CITER,

*A TOUT LE PERSONNEL MEDICAL ET PARAMEDICAL DU SERVICE DE
TRAUMATOLOGIE-ORTHOPEDIE AILE B AU CHU MOHAMED VI DE
MARRAKECH,*

A TOUS LES PATIENTS QUI ME SERONT CONFIES,

*A TOUS CEUX QUI ONT CONTRIBUE DE PRES OU DE LOIN A
L'ELABORATION DE CE TRAVAIL,*



REMERCIEMENTS

A NOTRE MAITRE ET PRESIDENT DE THESE : Pr. S.EL HASSANI

Vous nous avez fait un grand honneur en acceptant aimablement la présidence de notre jury. Vos qualités professionnelles nous ont beaucoup marqués mais encore plus votre gentillesse et votre sympathie. Veuillez accepter, chère maître, dans ce travail nos sincères remerciements et toute la reconnaissance que nous vous témoignons.

A NOTRE MAITRE ET RAPPORTEUR DE THESE : Pr. M.LATIFI

Vous m'avez éblouie par votre sympathie, votre modestie et vos qualités humaines, je vous remercie pour avoir consacré à ce travail une partie de votre temps précieux, de m'avoir guidé dans ce travail avec rigueur et bienveillance.

A NOTRE MAITRE ET JUGE : Pr. H.SAIDI

Nous avons bénéficié, au cours de nos études, de votre enseignement clair et précis. Votre gentillesse, vos qualités humaines, votre modestie n'ont rien d'égal que votre compétence. Vous nous faite l'honneur de juger ce modeste travail. Soyez assuré de notre grand respect.

A NOTRE MAITRE ET JUGE : Pr. Y.NAJEB

Nous vous remercions de la spontanéité et la gentillesse avec lesquelles vous avez bien voulu accepter de juger ce travail. Veuillez trouver ici, chère Maître, le témoignage de notre profonde reconnaissance et de notre grand respect.

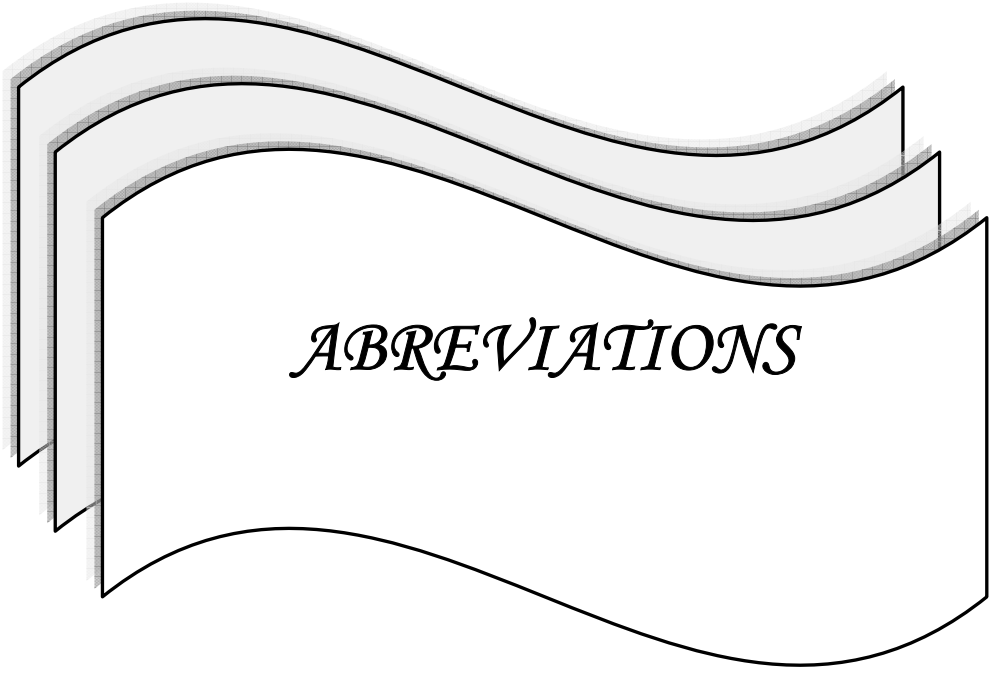
A NOTRE MAITRE ET JUGE : Pr. M.ABDENASSER SAMKAOUI

Nous sommes infiniment sensibles à l'honneur que vous nous faites en acceptant de siéger parmi notre jury de thèse. Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude pour votre bienveillance et votre simplicité avec lesquelles vous nous avez accueillis. Veuillez trouver ici, cher Maitre, le témoignage de notre grande estime et de notre sincère reconnaissance.

Je remercie également. . .

Dr Y. BOUSSETA, Dr J. HASSIB, Dr Y. BOUHLAL,

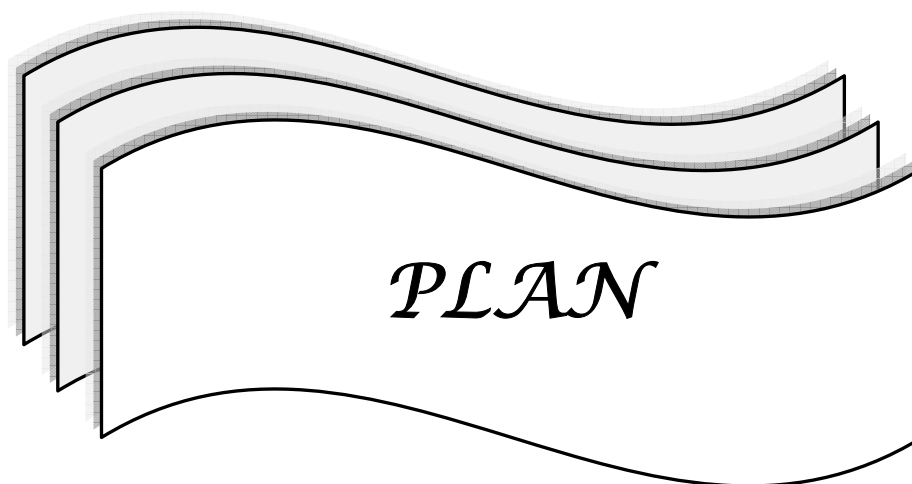
Nous vous sommes reconnaissants de l'aide apportée tout au long de ce travail. Veuillez trouver ici l'expression de nos sentiments les plus distingués.



ABBREVIATIONS

LISTE DES ABREVIATIONS

T.F	:	Tendons fléchisseurs
T.F.C.S	:	Tendon fléchisseur commun superficiel
T.F.C.P	:	Tendon fléchisseur commun profond
I.P.P	:	Articulation interphalangienne proximale
I.P.D	:	Articulation interphalangienne distale
F.C.S	:	Fléchisseur commun superficiel
M.C.P	:	Articulation métacarpo-phalangienne
P1	:	Première phalange
P2	:	Deuxième phalange
P3	:	Troisième phalange
S.F.C.M	:	Société française de chirurgie de la main
A.L.R	:	Anesthésie loco régionale
A.G	:	Anesthésie générale
M.A.P	:	Mobilisation active protégée
T.A.M	:	Total active motion
D.P.P.P.D	:	Distance pulpe pli palmaire distal



	Pages
<u>Introduction</u>	1
<u>Matériel et Méthode</u>	3
<u>Résultats</u>	10
I- Etude épidémiologie	11
1-Fréquence.....	11
2-Age.....	11
3-Sexe.....	12
4-Profession.....	13
II- Etiologies	14
1-Circonstances du traumatisme.....	14
2-Agent traumatique.....	15

III- Etude clinique.....	16
1-Interrogatoire.....	17
2-Examen clinique.....	17
3-Bilan des lésions tendineuses.....	17
3-1 Côté atteint.....	17
3-2 Zones topographiques.....	18
3-3 Répartition selon les rayons digitaux.....	19
3-3 Type de la plaie tendineuse.....	20
4-Bilan des lésions associées.....	21
4-1 Lésions cutanées.....	21
4-2 Lésions ostéo-articulaires.....	21
4-3 Lésions nerveuses.....	21
4-4 Lésions vasculaires.....	22
4-5 Autres lésions associées.....	22
5-Classification anatomopathologique de la plaie tendineuse en zone 2.....	23
IV- Traitement.....	24
1-Délai de prise en charge.....	24
2-Traitement médical adjuvant.....	25
3-Anesthésie.....	25
4-Modalité du traitement chirurgical.....	25
4-1 Installation du patient et décontamination pré opératoire.....	25
4-2 Voies d'abords et exploration chirurgicale.....	26
4-3 Modalité du traitement chirurgicale.....	26
a- Matériel de suture.....	26
b- Récupération des extrémités tendineuses.....	27
c- Techniques chirurgicales.....	27
4-4 Traitement des lésions associées.....	28

4-5 Fermeture cutanée et pansement.....	29
4-6 Rééducation post opératoire.....	29
V- Evaluation	30
1-Résultats globaux.....	30
2-Résultats selon les zones topographiques.....	31
3-Résultats selon le type de plaies tendineuses en zone 2.....	31
4-Résultats selon la technique de suture tendineuse.....	32
5-Résultats selon la méthode rééducation.....	33
Discussion	34
I- Analyse épidémiologique	35
1-Fréquence.....	35
2-Sexe.....	35
3-Age.....	36
4-Profession.....	36
II- Analyse de l'étiologie	37
1-Circonstances du traumatisme.....	37
2-Agent traumatique.....	37
III- Analyse clinique	38
1-Interrogatoire.....	38
2-Examen clinique.....	39
3-Analyse des lésions tendineuses.....	44
3-1 Côté atteint.....	44
3-2 Zones topographiques.....	44
3-3 Rayons digitaux.....	47
3-4 Type de plaie tendineuse.....	47
4-Analyse du bilan des lésions associées.....	48
4-1 Lésions cutanées.....	48

4-2 Lésions ostéo-articulaires.....	49
4-3 Lésions nerveuses.....	49
4-5 Lésions vasculaires.....	50
5-Analyse de la classification anatomopathologique de la plaie tendineuse en zone 2.....	50
IV- Analyse du traitement.....	51
1-Traitement médicale adjuvant.....	51
2-Délai de prise en charge.....	52
3-Anesthésie.....	52
4-Traitement chirurgical.....	54
4-1 Voies d'abords.....	54
4-2 Récupération des extrémités tendineuses.....	56
4-3 Réparation chirurgicale.....	58
a- Matériel de suture.....	58
b- Techniques chirurgicales.....	58
b-1 Techniques de réparation primitive.....	59
b-2 Attitude vis-à-vis du canal digital.....	67
b-3 Réparation secondaire.....	68
c- La cicatrisation tendineuse.....	68
d- La réparation des lésions associées.....	69
4-4 Fermeture cutanée et pansement.....	70
5-Rééducation post opératoire.....	70
5-1 Immobilisation plâtrée simple.....	70
5-2 Utilisation des systèmes de blocage.....	70
5-3 Méthode de mobilisation active de Kleinert.....	71
5-4 Technique de mobilisation passive de Duran.....	72
5-5 Technique de Cooney de la Mayo Clinic.....	73

5-6 Techniques mixtes.....	74
5-7 Technique du << place and hold >>.....	74
5-8 Mobilisation active protégée.....	75
5-9 le choix d'une technique de rééducation.....	75
V- Analyse des résultats de l'évaluation.....	76
1-Méthodes d'évaluation.....	76
1-1 Système T.A.M.....	76
1-2 La méthode de Buck-Gramcko.....	77
1-3 La méthode de Kleinert.....	78
1-4 La méthode de Strickland.....	79
1-5 la méthode de White et Boyes.....	79
2-Analyse du résultat fonctionnel.....	80
2-1 Analyse du résultat global.....	80
2-2 Analyse du résultat fonctionnel selon le type de la plaie tendineuse en zone 2	80
2-3 Analyse du résultat selon la technique de suture tendineuse	81
2-4 Analyse des résultats selon les zones topographiques.....	81
2-5 Analyse des résultats selon le protocole de rééducation.....	82
<u>Conclusion</u>	84
<u>Résumés</u>	
<u>Bibliographie</u>	



INTRODUCTION

Les lésions traumatiques des tendons fléchisseurs de la main peuvent être graves, vu le rôle essentiel de la main dans la vie courante. Leurs réparations, toujours délicates posent des problèmes divers.

Le risque d'une incapacité partielle ou permanente, justifie l'importance de la qualité de la réparation chirurgicale qui doit se faire dans de meilleures conditions: plaie nette, asepsie rigoureuse, matériel adéquat, chirurgien expérimenté. Ces conditions sont parfois difficiles à réunir en chirurgie d'urgence.

Un examen clinique bien conduit est impératif, toutefois sa normalité ne permet pas d'exclure les lésions tendineuses partielles.

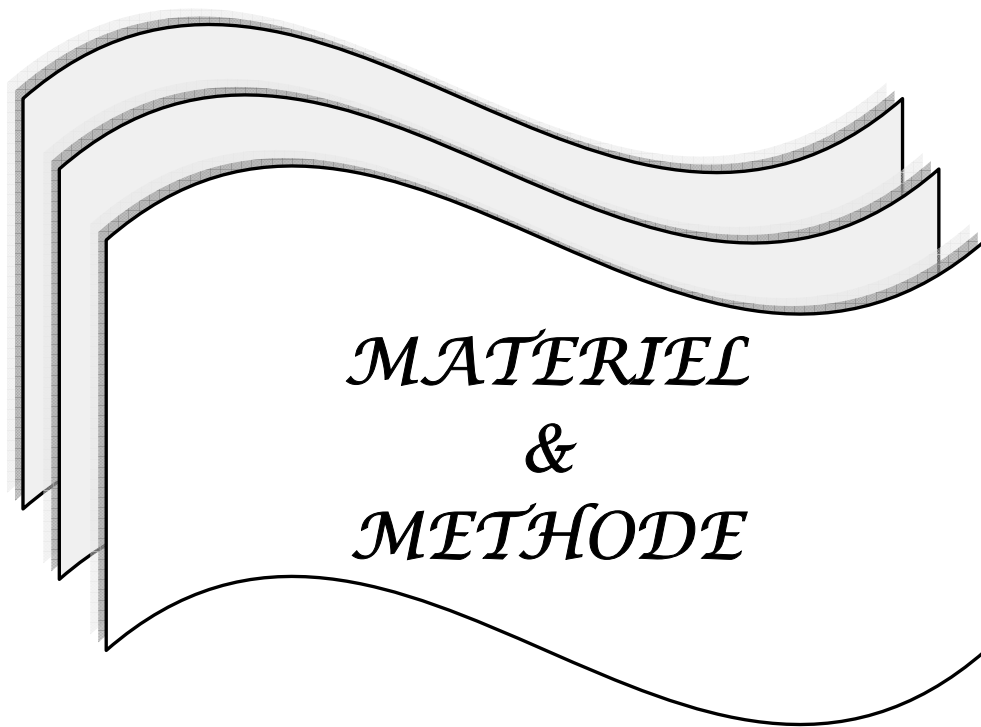
La chirurgie des tendons de la main est exigeante sur le plan de la technique et de la rééducation. Elle implique une parfaite connaissance de l'anatomie, de la biomécanique et de la physiologie de la cicatrisation.

La finalité du traitement est celle de tout traumatisme de la main :

- ✓ Une restauration fonctionnelle rapide avec immobilisation aussi brève que possible pour prévenir au mieux la formation d'adhérence et la raideur des doigts.
- ✓ Une restauration esthétique.

Le but de notre travail est d' :

- ✓ Etudier les profils épidémiologiques et cliniques de ces lésions tendineuses.
- ✓ Evaluer leur prise en charge et proposer une démarche visant à améliorer le pronostic fonctionnel de ces lésions.



*MATÉRIEL
&
MÉTHODE*

I. MATERIEL

Notre étude rétrospective concerne une série de 136 patients présentant 339 lésions des tendons fléchisseurs de la main, réparés au service de traumatologie–orthopédie aile B du CHU MOHAMMED VI de Marrakech pendant une durée de 3 ans de 2005 à 2007.

Critères d'inclusion :

- ✓ Age supérieure à 12 ans
- ✓ Toute étiologie
- ✓ Section partielle ou totale
- ✓ Lésion isolée ou associée
- ✓ Doigts longs ou pouce en zone 1, 2, 3, 4,5

II. METHODE

Pour recueillir les données épidémiologiques, cliniques et évolutives, nous avons utilisé une fiche d'exploitation qui nous a permis de relever :

- ✓ Identité du patient
- ✓ Circonstances du traumatisme et agents vulnérants
- ✓ Antécédents personnels du patient
- ✓ Délai de prise en charge
- ✓ Examen clinique de la plaie : aspect, siège, étendue et lésions associées
- ✓ Traitement reçu
- ✓ Résultats du traitement

Elle a été délivrée aux médecins des centres de santé publique de la région Tensift El Haouz, et grâce à leur collaboration nous avons pu revoir 56% de nos patients qui ont été préalablement convoqués par courrier au centre de santé le plus proche.

Analyse des données a été faite par EPI INFO version 6.

Les plaies traumatiques des tendons Fléchisseurs de la main

N° :.....

Année :.....

IDENTITE :

Nom Prénom :.....

Age :.....

Sexe : F M

Profession :

Travail manuel Travail non manuel Etudiant

Sans profession Non précise

Autres :.....

Tel :.....

Adresse :.....

ATCD :

Médicaux :

Chirurgicaux :

ETIOLOGIES :

Circonstances :

Acc.de travail Agression Acc.domestique

Autolyse Acc.voie publique Acc.de sport

Autres :.....

Agent causal :

Armes blanches Toupies Eclats de verres

Arêtes métalliques Autres :.....

MAIN ATTEINTE : Droite Gauche

COTE DOMINANT : Droit Gauche

EXAMEN A L'ADMISSION :

Délais de prise en charge :

Bilan général :

TA :..... pouls : FR : T° :

Lésions associées : Oui Non

- Traumatisme crânien
- Traumatisme thoracique
- Contusion abdominale
- Lésion osseuse à distance

Bilan local :

Aspect de la plaie : Berges linéaires Berges contuses

Délabrement

Lésions des tendons fléchisseurs :

Doigts : 1^{er} : F. du pouce

T1 T2 T3

2^{ème} : FS

Z I Z II Z III Z IV Z V

FP

Z I Z II Z III Z IV Z V

3^{ème} : FS

Z I Z II Z III Z IV Z V

FP

Z I Z II Z III Z IV Z V

4^{ème} : FS

Z I Z II Z III Z IV Z V

Lésions traumatiques des tendons fléchisseurs de la main

FP

Z I Z II Z III Z IV Z V

5ème : FS

Z I Z II Z II Z IV Z V

FP

Z I Z II Z II Z IV Z V

Types : Section : partielle totale

Perte de substance

Lésions associées :

Doigts : 1^{er} : Nerveuse :.....

Vasculaire :.....

Osseuse :.....

2^{ème} : Nerveuse :.....

Vasculaire :.....

Osseuse :.....

3^{ème} : Nerveuse :.....

Vasculaire :.....

Osseuse :.....

4^{ème} : Nerveuse :.....

Vasculaire :.....

Osseuse :.....

5^{ème} : Nerveuse :.....

Vasculaire :.....

Osseuse :.....

Autres :.....

Radiographie :

Fracture : Carpe :.....
Métacarpe :
Phalanges :

Luxation :

Corps étranger :

TRAITEMENT:

Date :..... heure :.....

Opérateur :.....

Anesthésie : Bloc plexique tronculaire endoveineux

Bloc inter digital Générale

Garrot : Pneumatique Bande de DESMARK

Antibiothérapie prophylactique :.....

Elargissement :.....

Exploration chirurgicale :.....

.....

Réparations :

Loupe grossissante microscope

Tendineuses : Fil :.....

Technique :.....

Nerveuses : Fil :.....

Technique :.....

Vasculaires : Fil :.....

Technique :.....

Osseuses :

Cutanées :

Lésions traumatiques des tendons fléchisseurs de la main

Immobilisation : Attelle plâtrée Prothèse

Rééducation : *Oui* *Non*

T.passives pures : Duran Cooney (effet ténodèse)

T.semi-actives : Kleinert

T.actives : Small Place and hold

T.mixtes

Complications : *Oui* *Non*

Complications secondaires : Infection Nécrose cutané

Lâchage de sutures

Complications tardives : Adhérences Raideur

Algodystrophies Amputation

Cal vicieux Pseudarthrose

Evaluation fonctionnelle de la main :

Méthode de WHITE et BOYES :

	Distance pulpe-pli palmaire distal	Déficit total d'extension
Excellent	< à 1 cm	< à 15°
Bon	1 à 1,5 cm	15 à 30°
Moyen	2 à 3 cm	30 à 50°
Mauvais	> à 3 cm	> à 50°

Cotation :



RESULTATS

I. ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE

1- Fréquence

Notre série intègre 136 cas traités entre 2005 et 2007 (3 ans) ce qui correspond à une fréquence moyenne de : 45 cas / an. (Figure N° 1)

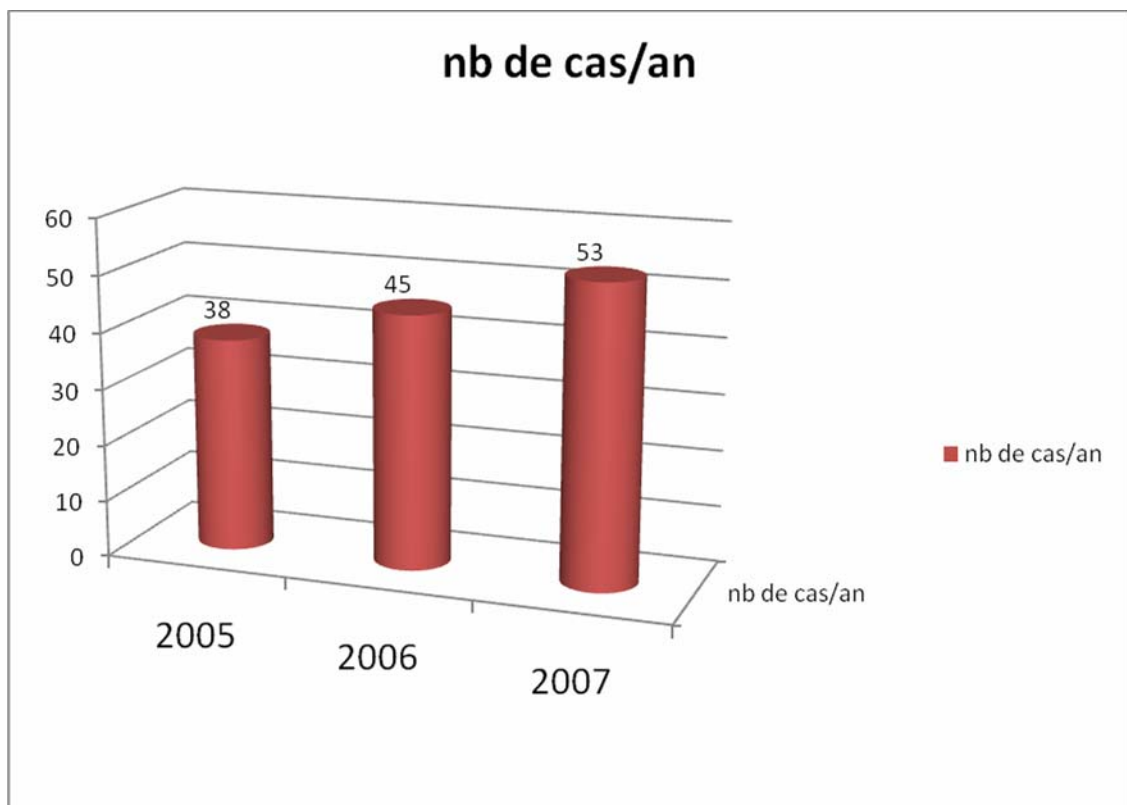


FIGURE N° 1 : Répartition annuelle de nos blessés

2- Age

La plaie des T.F. de la main est l'apanage du sujet jeune en pleine activité physique, l'âge moyen des patients, au moment du traumatisme, était de 37,5 ans avec des extrêmes de 12 à 63 ans. La répartition par tranche d'âge (Figure N° 2) nous montre que 66,8 % des cas ont eu un âge compris entre 20 - 40 ans

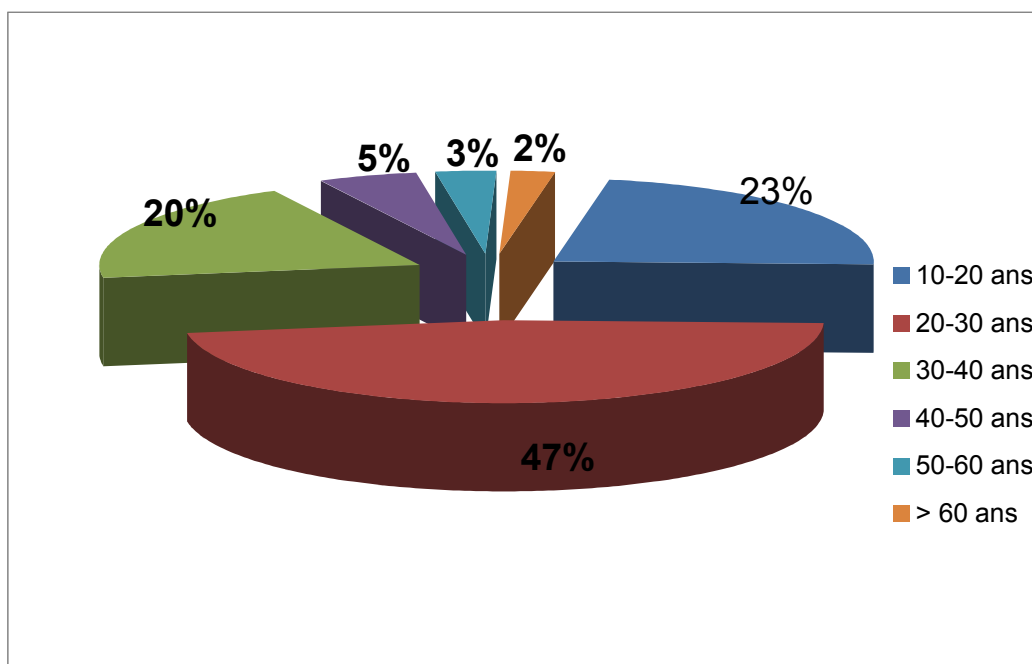


FIGURE 2 : REPARTITION SELON L'AGE

3- Sexe :

Nous avons relevé (Figure N° 3) :

- ✓ 118 cas de sexe masculin, soit 86,8 %.
- ✓ 18 cas de sexe féminin, soit 13,2 %.

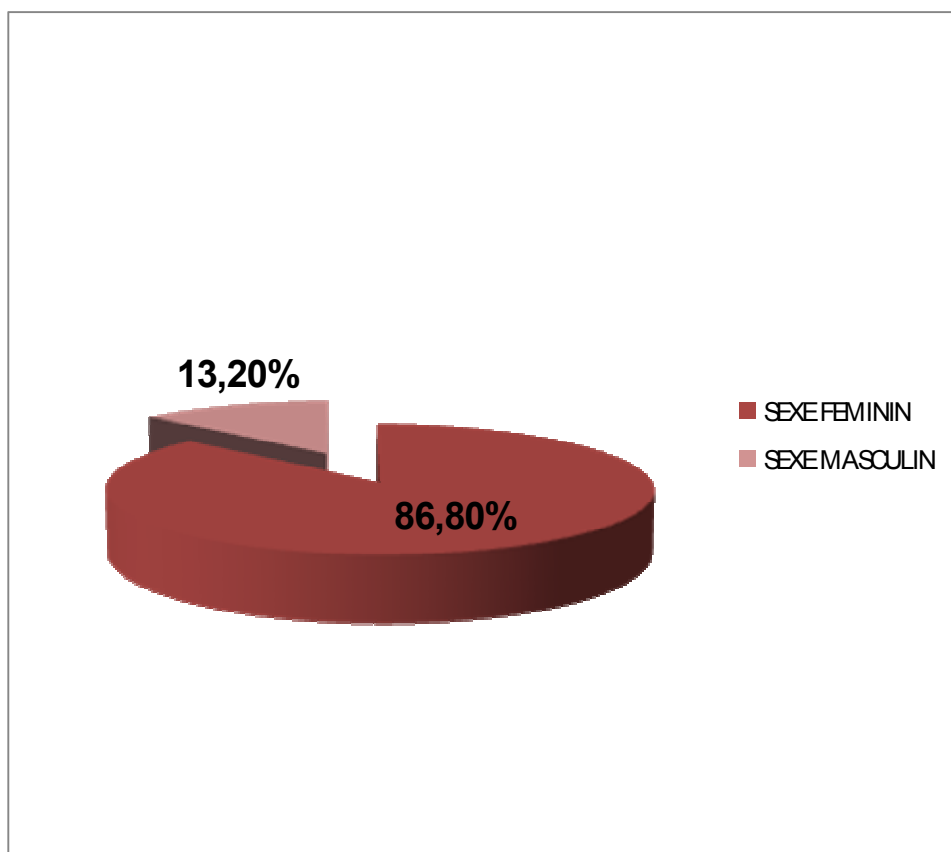


FIGURE N° 3 : Répartition selon le sexe

4- Profession :

Nos blessés exerçaient différentes professions que nous avons classé en catégories (Figure N° 4), les travailleurs manuels de force étaient prédominants avec une fréquence de 35,29% :

- ✓ 48 cas étaient des travailleurs manuels de force (mâçons, ouvrier , aide commerçants)
- ✓ 28 cas étaient de travailleurs manuels de précision (menuisiers, techniciens)
- ✓ 40 cas étaient sans profession
- ✓ Dans 20 cas la profession n'était pas précisée

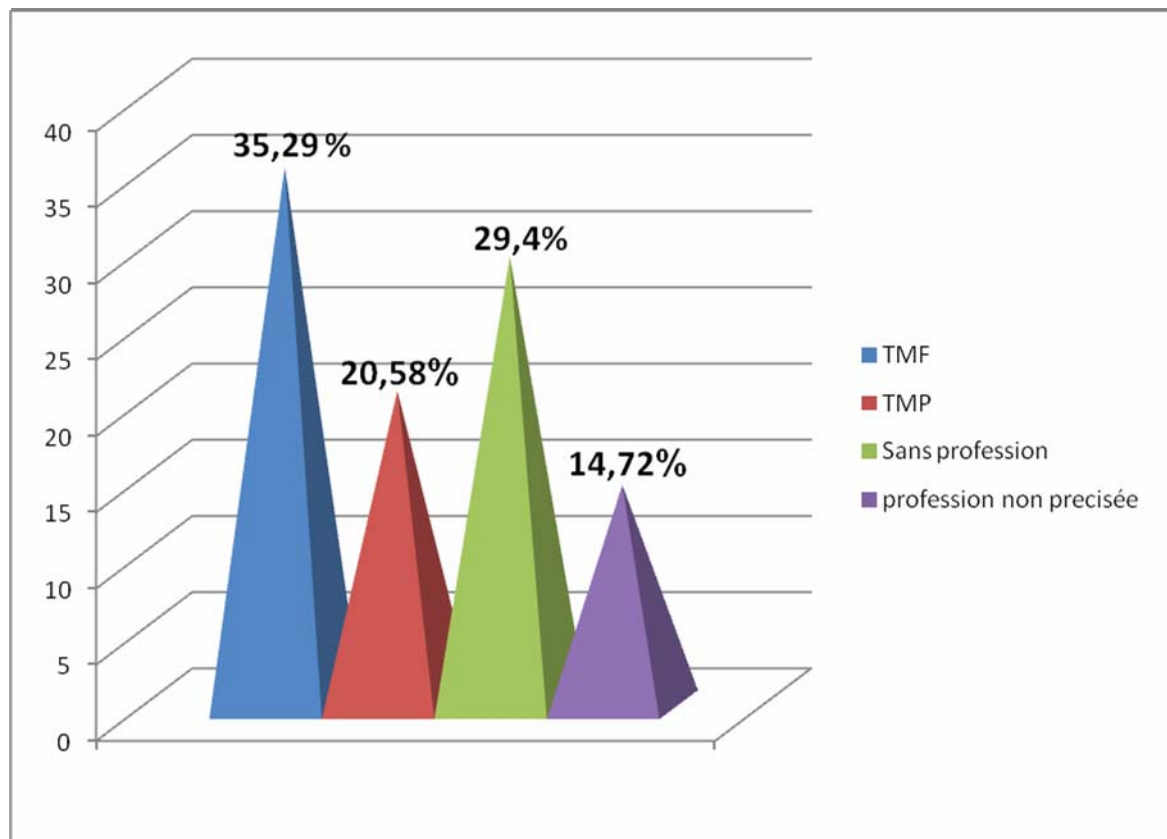


FIGURE 4: REPARTITION SELON LA PROFESSION

II. ETIOLOGIES

1- Circonstances du traumatisme

Les circonstances du traumatisme ont été classées en 5 groupes (**Figure N° 5**), les agressions par objet tranchant représentaient l'étiologie la plus fréquente : 41,9%

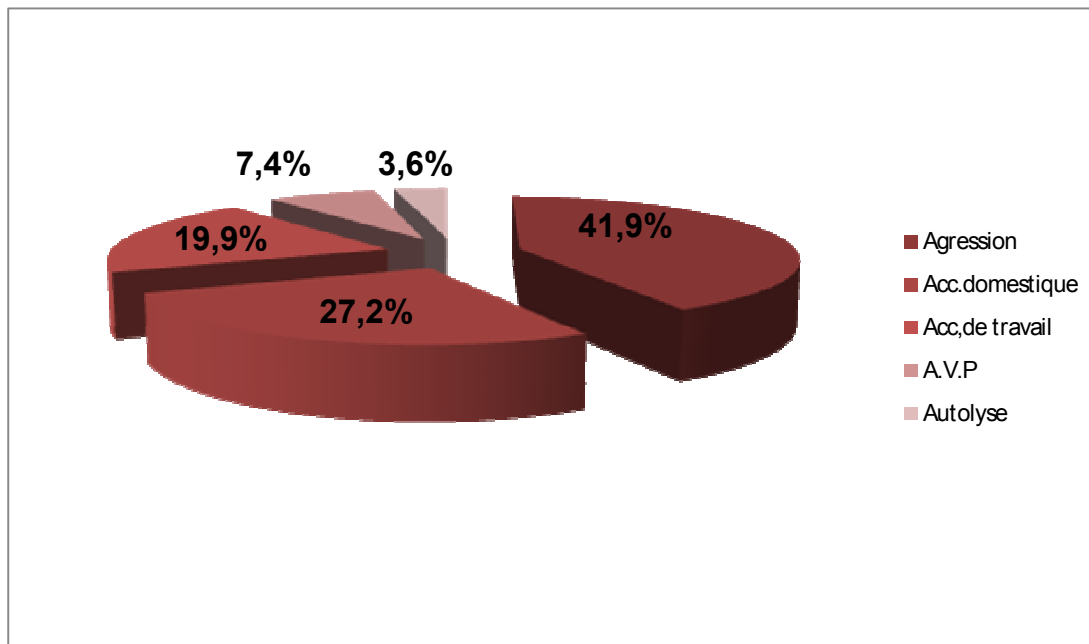


FIGURE 5 : REPARTITION SELON L'ETIOLOGIE

2- Agent traumatique :

L'arme blanche et les éclats de verre ont constitué les agents vulnérants les plus importants avec des fréquences respectives de 43,38% et 30,88%. (Figure N° 6)

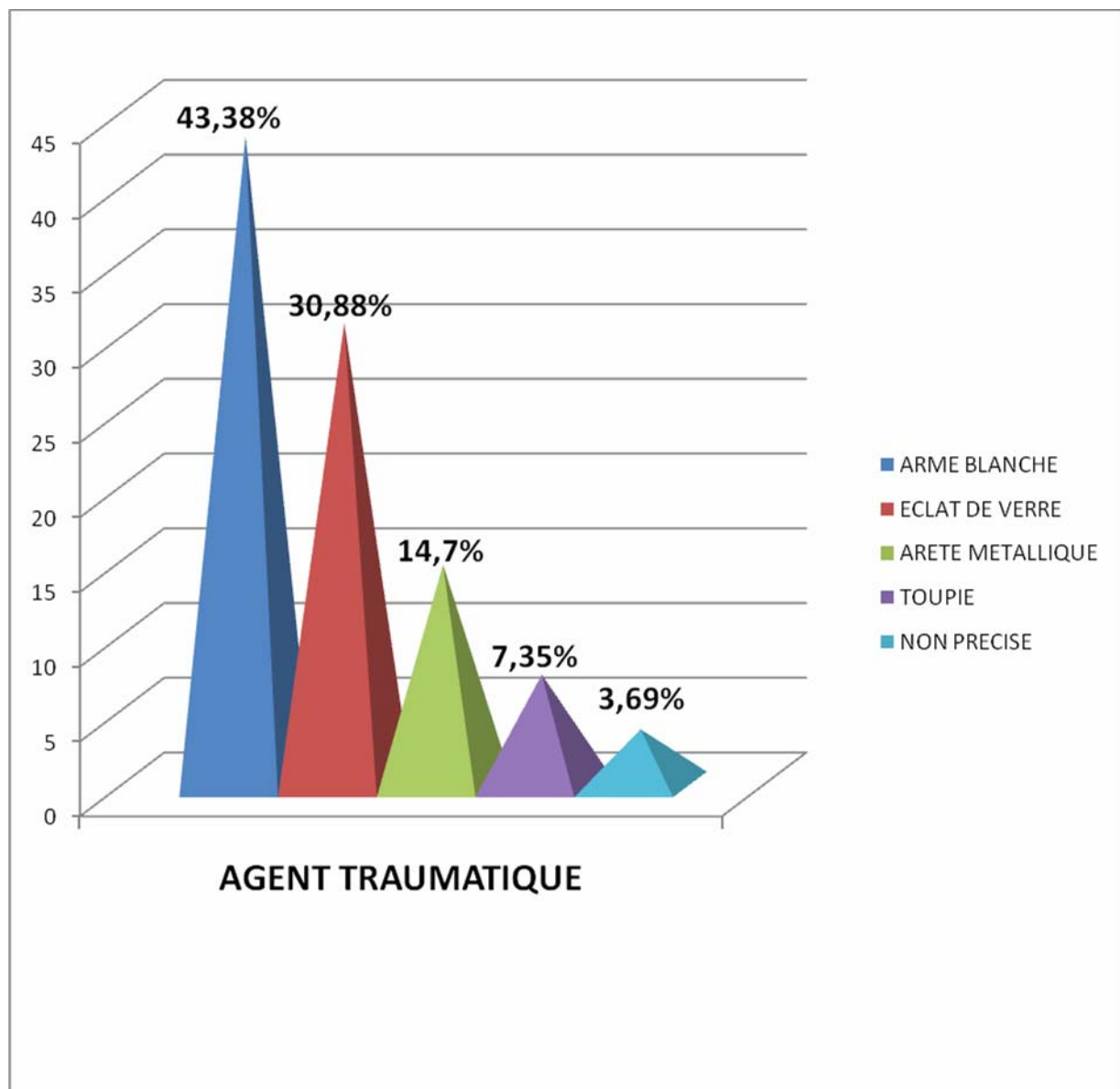


FIGURE 6 : REPARTITION SELON L'AGENT TRAUMATIQUE

III. ETUDE CLINIQUE

C'est un temps capital dans le bilan lésionnel

1- L'interrogatoire :

Il a permis de relever l'identité du patient, sa profession, les circonstances du traumatisme, agents vulnérants et délai de prise en charge. Ces éléments permettent d'avoir une idée sur l'importance du traumatisme et les souillures éventuelles.

La main dominante n'a pas été précisée dans la majorité des dossiers, ainsi que la position des doigts au moment du traumatisme.

2- L'examen clinique :

Il a révélé chez la majorité de nos patients :

- ✓ L'atteinte tendineuse
- ✓ Le déficit sensitivo-moteur éventuel
- ✓ L'état vasculaire en aval

Il a permis également d'orienter des radiographies de la main, avec des incidences face et profil qui ont objectivé 18 fractures chez 10 blessés.

L'exploration chirurgicale a été systématique dans tous les cas.

3- Bilan des lésions tendineuses :

3-1 Côté atteint

Chez 136 blessés : (Figure N° 7)

- ✓ Le côté droit a été atteint 75 fois, soit 55,14%
- ✓ Le côté gauche a été atteint 61 fois, soit 44,5%

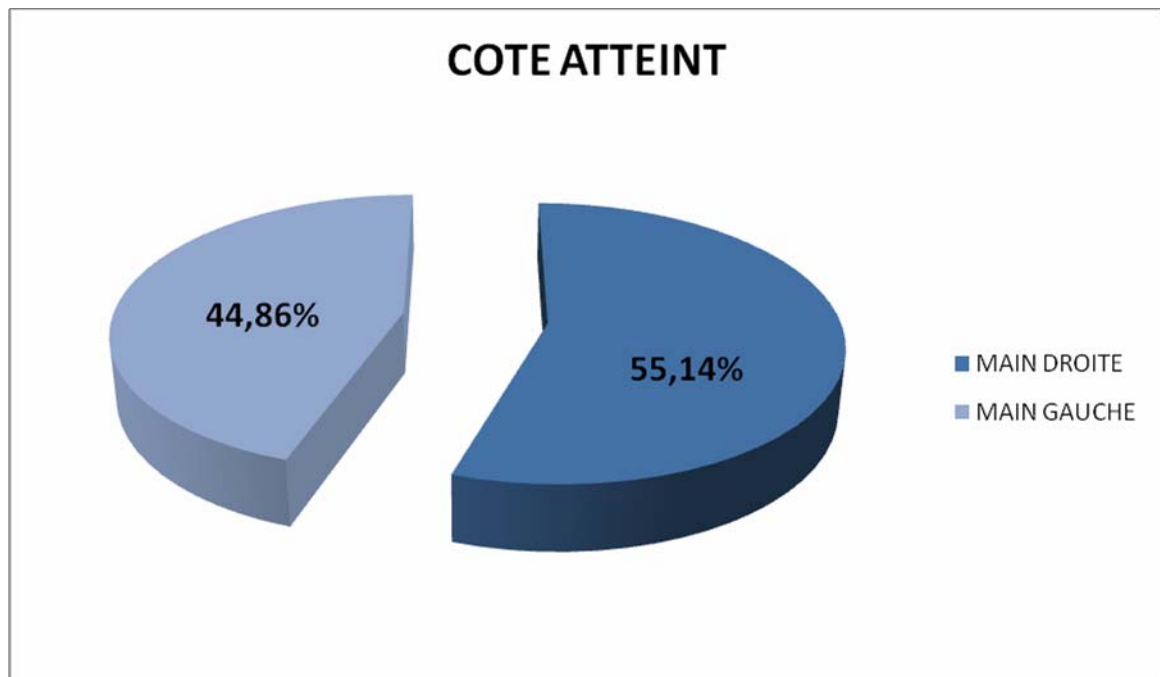


FIGURE 7 : REPARTITION SELON LE COTÉ ATTEINT

3-2 Les zones topographiques :

Pour classer nos plaies tendineuses, nous avons utilisé la classification de la fédération internationale des sociétés de la chirurgie de la main, qui la divise en cinq zones anatomiques pour les doigts longs et trois pour le pouce. (T. thumb)

La répartition des 339 sections tendineuses au niveau des zones topographiques montre que les lésions sont plus fréquentes au niveau de la zone II et zone V avec des fréquences respectives de 45,13% et 22,42%. (Tableau N° 1)

TABLEAU N° 1 : Répartition des lésions tendineuses selon les zones topographiques

ZONE	I	II	III	IV	V	T1	T2	T3	TOTAL
Nombre	31	153	36	26	76	6	9	2	339
%	9,1	45,2	10,6	7,7	22,4	1,8	2,6	0,6	100

Concernant les associations lésionnelles :

a- Au niveau du poignet :

- Parmi 28 patients qui ont présenté une lésion concomitante du T.F.C.S et T.F.C.P, 5 patients avaient une lésion du grand et petit palmaire.
- Chez 4 patients, nous avons noté une atteinte du T.F.C.S associée à une lésion du petit palmaire

b- Au niveau de la paume de la main :

- L'atteinte concomitante du T.F.C.S et T.F.C.P a été relevé chez 12 patients, parmi eux 2 patients avaient une lésion du long fléchisseur du pouce.
- Chez 8 patients, l'atteinte du T.F.C.S était isolée.

c- Au niveau des doigts :

- L'atteinte concomitante du T.F.C.S et T.F.C.P : 57 fois
- L'atteinte isolée du T.F.C.S : 42 fois
- L'atteinte isolée du T.F.C.P : 28 fois

3-3 Répartition selon les rayons digitaux :

les rayons digitaux des doigts longs présentent presque la même fréquence d'atteinte tendineuse surtout pour les 2^{ème}, 3^{ème} et 5^{ème} rayons. Cependant le pouce n'a été intéressé par ces lésions que dans 17 fois, soit 7%. **(Figure N°8)**

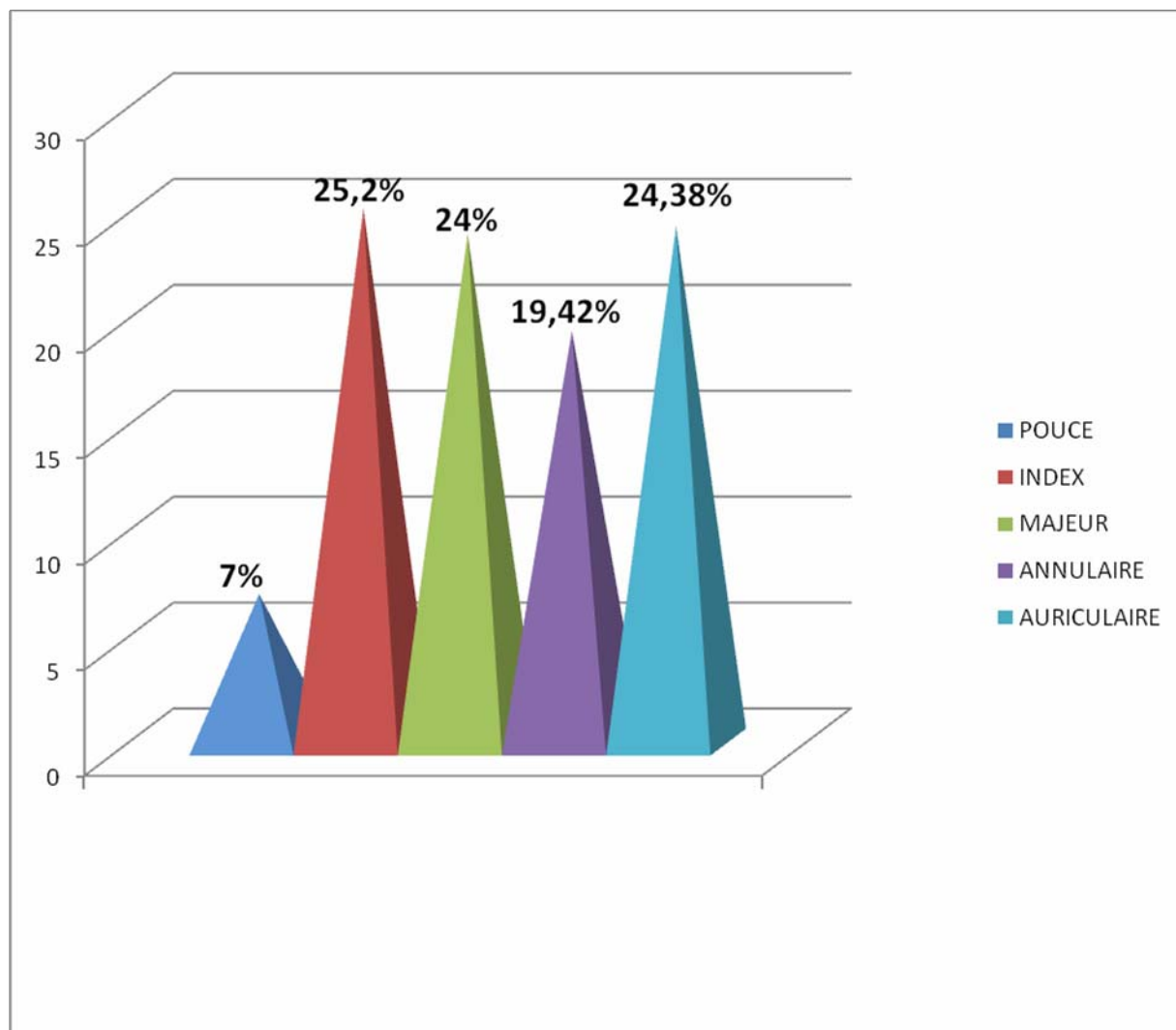


FIGURE N° 8 : REPARTITION SELON LES RAYONS DIGITAUX

3-4 Type de la plaie tendineuse :

Nous avons relevé parmi les 339 lésions tendineuses :

- ✓ 279 sections tendineuses totales, soit 82,3%.
- ✓ 50 sections tendineuses partielles, soit 14,7%.

Dans 10 cas, soit 3% le type de section n'a pas été précisé.

4- Bilan des lésions associées :

La plaie tendineuse a été :

- ✓ Isolée chez 79 patients présentant 198 lésions tendineuses, soit 58,4%.
- ✓ Associée chez 57 patients présentant 141 lésions tendineuses, soit 41,6%.

4-1 lésions cutanées :

Dans notre étude, les plaies palmaires étaient dans la majorité des cas franches, frais et linéaires, avec seulement 4 cas de pertes de substance cutanée.

4-2 lésions ostéo-articulaires :

Nous avons constaté 18 lésions ostéo-articulaires chez 10 patients présentant 15 lésions tendineuses :

- ✓ 4 cas de fracture de P1
- ✓ 7 cas de fracture de P2
- ✓ 1 cas de fracture de P3
- ✓ 2 plaies articulaires de l'I.P.P et 1 plaie articulaire de l'I.P.D
- ✓ 3 cas de perte de substance

4-3 lésions nerveuses :

Nous avons trouvé 74 lésions nerveuses chez 39 patients, soit 28,7%.

a- Au niveau du poignet :

- ✓ Le nerf médian a été atteint 9 fois, ses branches 2 fois.
- ✓ Le nerf cubital a été atteint 8 fois.
- ✓ La branche sensitive du nerf radial une seule fois.

b- Au niveau de la paume de la main :

- ✓ Le nerf du 1^{er} espace interdigital est atteint une seule fois
 - ✓ Le nerf du 2^{ème} espace interdigital est atteint 6 fois
-
-

- ✓ Le nerf du 3^{ème} espace interdigital est atteint 4 fois
- ✓ Le nerf du 4^{ème} espace interdigital est atteint une seule fois

c- Au niveau des doigts :

- ✓ Le nerf collatéral externe est atteint 23 fois
- ✓ Le nerf collatéral interne est atteint 12 fois
- ✓ Les 2 pédicules collatéraux ont été atteints 7 fois

4-4 lésions vasculaires :

Nous avons constaté 29 atteintes vasculaires chez 16 patients, soit 12%. nous avons relevé 3 vaisseaux contus et thrombosés.

a- Au niveau du poignet :

- ✓ L'artère radiale a été atteinte 3 fois
- ✓ L'artère cubitale a été atteinte 12 fois

b- Au niveau de la paume de la main :

- ✓ Arcade palmaire superficielle a été atteinte une seule fois, alors que l'arcade palmaire profonde a été respectée

c- Au niveau des doigts :

- ✓ L'artère collatérale externe a été atteinte 6 fois
- ✓ L'artère collatérale interne a été atteinte 4 fois
- ✓ Les 2 pédicules collatéraux ont été atteints 3 fois

Nous avons constaté la prédominance des lésions vasculaires au niveau du poignet.

4-5 autres lésions associées :

D'autres lésions ont été associées aux plaies tendineuses :

- ✓ 5 cas de section des tendons extenseurs chez 3 patients.
- ✓ Les poulies (A3 - A4) dans 2 cas.

5- Classification anatomo-pathologique de la plaie en zone II :

Au terme de ce bilan, nous avons utilisé " la classification anatomo-pathologique des plaies des tendons fléchisseurs en zone II " afin de classer les différentes lésions tendineuses qui ont fait l'objet de notre étude. (Figure N° 9)

TYPE I :

- Section franche, pas de rétraction.
- Canal digital intact.
- Section d'un pédicule vasculo-nerveux.

TYPE II : A :

- Section franche avec rétraction.
- Lésion cutanée sévère avec risque de nécrose.
- Lésion possible du canal digital.
- Lésion vasculo-nerveuse associée.

B :

- Section tendineuse contuse.
- Lésion cutanée sévère avec risque de nécrose.
- Lésion possible des éléments dorsaux.
- Fracture associée.
- Section des 2 pédicules vasculo-nerveux.

FIGURE N° 9 : Classification anatomo-pathologique des plaies des tendons fléchisseurs en zone II avec incidence pronostique en fonction des lésions associées (13)

Plaie tendineuse de type I : 24 cas avec 86 lésions tendineuses, soit 36,93%.

Plaie tendineuse de type II A : 36 cas avec 62 lésions tendineuses, soit 55,38%.

Plaie tendineuse de type II B : 5 cas avec 14 lésions tendineuses, soit 7,69%.

Nous avons conclu que la majorité des plaies tendineuses sont classées type II A et seulement 7,69% sont de type II B.

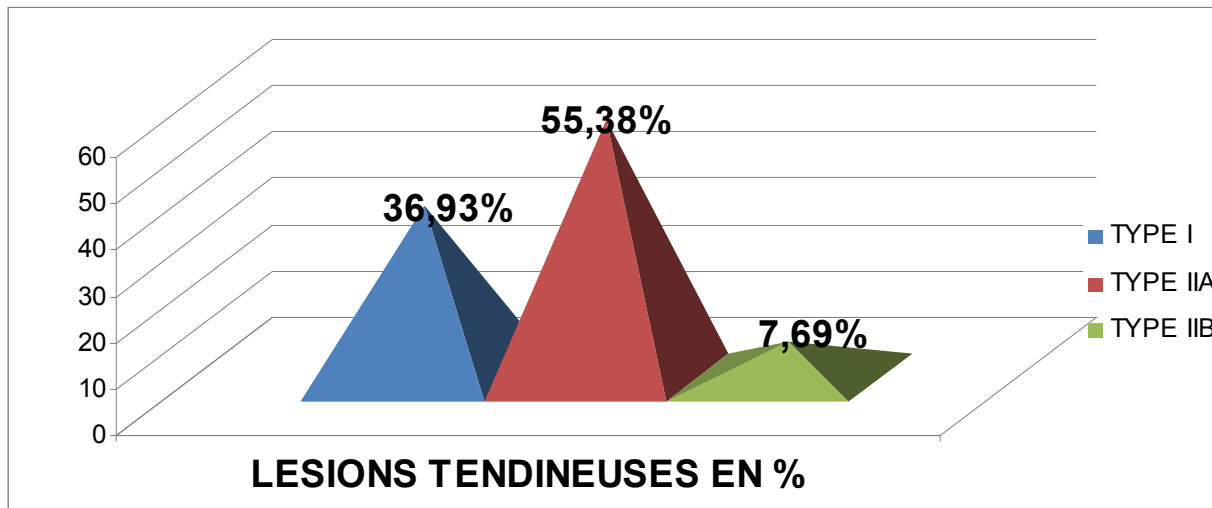


FIGURE N°10 : REPARTITION DES DIFFERENTS TYPES DE PLAIES TENDINEUSES SELON LA CLASSIFICATION DE J. Y.ALNOT

IV. Traitement :

1- Délai de prise en charge :

129 patients présentant des plaies de la main soit 94,85% ont été traitées au service des urgences dans les 12 heures qui suivirent le traumatisme.

5 patients ont été reportés à quelques jours à cause de non disponibilité du bloc opératoire ou de la négligence du patient lui-même.

2 patients restant avaient des sections négligées datant de plus de deux semaines.

2- Traitement médical adjuvant :

93% de nos patients ont bénéficié dès l'admission d'une prophylaxie antitétanique, d'antibiothérapie antistaphylococcique et d'anti-inflammatoires non stéroïdiens.

L'antibioprophylaxie a été démarrée en per-opératoire chez 53 patients, les produits utilisés : l'association amoxicilline-acide clavulanique et les céphalosporines.

3- Anesthésie :

105 blessés de notre série ont été opérés sous anesthésie loco-régionale, ce qui représente 77,2%, tandis que 31 patients, soit 22,8%, ont été opérés sous anesthésie générale.

L'amélioration des conditions techniques ainsi que la disponibilité de l'anesthésiste explique le recours plus fréquent à l'anesthésie loco-régionale :

- Bloc plexique dans 59 cas.
- Bloc tronculaire dans 12 cas.
- Bloc interdigital dans 34 cas.

4- Modalité du traitement chirurgical :

4-1 Installation du patient et décontamination pré-opératoire :

Nos patients ont été opérés en décubitus dorsal, le membre supérieur traumatisé reposant sur une table annexe avec mise en place d'un garrot à la racine du membre, ce dernier était pneumatique dans la majorité des cas, tandis que la bande d'ESMARCK n'a été utilisée que dans 4 cas.

4-2 Voies d'abords et exploration chirurgicale :

Les voies d'abords étaient diverses en agrandissant la plaie par ses extrémités. L'incision en zig zag selon BRUNNER était la plus utilisée : 95 cas. **(Figure N° 11)**

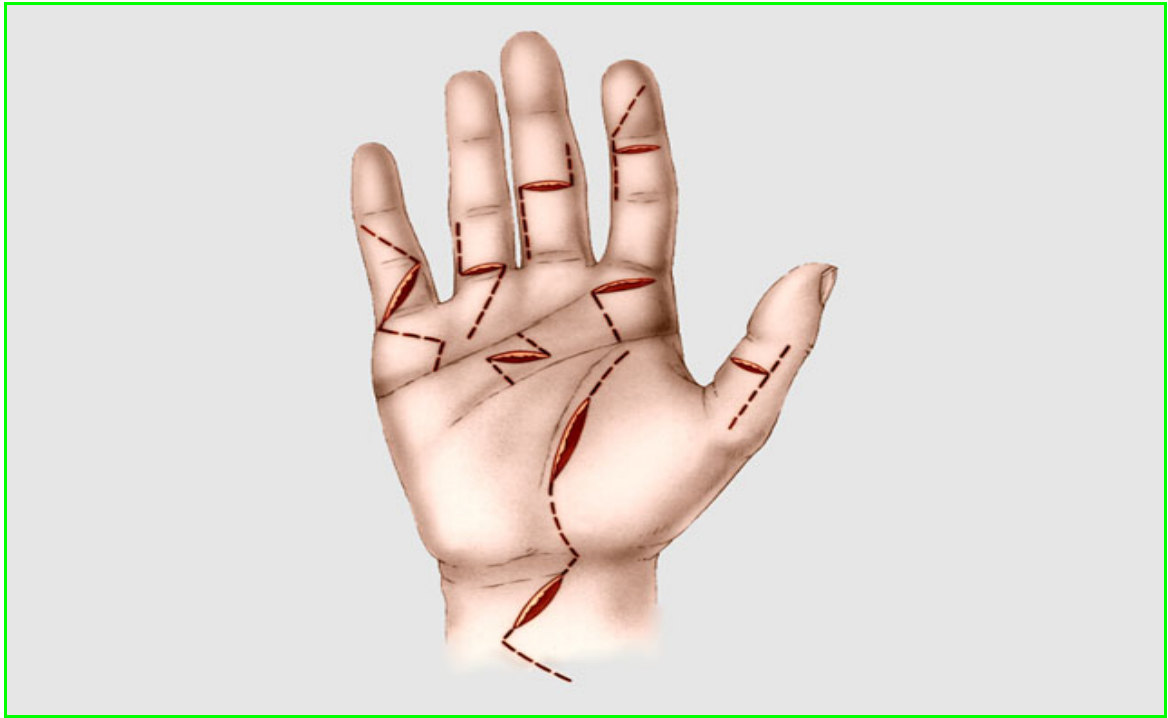


FIGURE N° 11: VOIES D'ABORDS (28)

4-3 Modalité du traitement chirurgicale

a- Matériel de suture :

Le fil utilisé pour la suture des 339 lésions tendineuses était du prolène :

- ✓ P 3/0 pour réparer 293 lésions tendineuses, soit 86,5%.
- ✓ P 4/0 et le nylon pour réparer 12 lésions tendineuses, soit 3,5% par non disponibilité du fil adéquat.
- ✓ Dans 34 lésions tendineuses le type et le calibre du fil n'ont pas été précisés.
- ✓ 197 sutures tendineuses, soit 58%, ont été renforcées par un surjet ou hémisurjet antérieur en utilisant comme fil le prolène P 6/0.

Une loupe grossissante a été utilisée chez 14 patients présentant 26 lésions tendineuses.

Microscope dans 8 cas présentant des lésions des pédicules collatéraux.

b- Récupération des extrémités tendineuses :

Nous avons respecté les règles de la chirurgie de la main dans l'exploration chirurgicale.

La récupération et le repérage des extrémités tendineuses représentaient un temps essentiel de cette exploration.

On a eu recours à des contre-incisions chez 5 patients dont les tendons ont eu un coup de fouet et qui ont été tunélisés dans le canal digital grâce à un drain dans la majorité des cas . Les contre-incisions concernaient le pli palmaire distal dans la majorité des cas.

c- Techniques chirurgicales :

Pour réparer 339 lésions tendineuses, nous avons eu recours aux différentes modalités du traitement chirurgical. (Tableau N° 2)

La suture primitive a constitué la technique de réparation de 331 sections tendineuses, soit 97,64%.

314 lésions tendineuses ont été suturées les 12 premières heures et seulement 17 lésions ont été traitées au delà des 24 premières heures à cause de l'infection et la négligence du patient.

TABLEAU N° 2 : Bilan des techniques réparatrices selon les zones topographiques

ZONES TECHNIQUE	I	II	III	IV	V	T123	TOTAL	%
	Suture primitive	31	145	36	26	76	17	331
Non réparé	-	8	-	-	-	-	8	2,36
TOTAL	31	153	36	26	76	17	339	100

c-1 sutures primitives

Parmi 331 lésions tendineuses traitées en urgence , 46 tendons lésés, soit 7,2% ont été suturés sans que la technique ne soit précisée.

Le point en cadre de MASSON-KESSLER modifié a été le plus utilisé dans notre série avec une fréquence de 91,5%. (Tableau N° 3)

TABLEAU N° 3 : Les différentes techniques de suture tendineuse

TECHNIQUE DE SUTURE	NOMBRE DE LESIONS	%
Point en cadre	261	91,5
KLEINERT	6	2,1
Pull out	4	1,4
S. périphérique	14	5
TOTAL	268	100

c-2 Lésions tendineuses non réparées

Toutes les lésions tendineuses de notre série ont été suturées sauf 8 plaies, siégeant en zone II où on a du réséqué le T.F.C.S. et seule le T.F.C.P. a été réparé.

4-4 Traitement des lésions associées

La réparation des lésions associées a été systématique et en même temps opératoire que la suture tendineuse :

a- Lésions ostéo-articulaires :

Les réductions osseuses et les fixations ont été envisagées en 1^{er} temps :

10 fractures ont bénéficié d'une réduction et d'embrochage axial, oblique ou en croix en but d'arthrodèse dont 3 ont été définitives.

4 Lésions ont bénéficié d'une régularisation.

3 articulations lésées ont été lavées puis fermées.

b- Lésions nerveuses :

Les troncs nerveux lésés ont été suturés par des points épipérineux avec du prolène :
7/0 - 8/0

8 nerfs collatéraux externes et internes n'ont pas été suturés vu l'état contus des extrémités avec perte de substance importante.

c- Lésions vasculaires :

Les vaisseaux lésés ont été suturés après la réparation des lésions nerveuses et après avoir enlevé le garrot :

17 lésions vasculaires ont bénéficié d'une suture termino-terminal par des points séparés avec du prolène 7/0-8/0

9 vaisseaux contus et thrombosés ont été ligaturés.

4-5 Fermeture cutanée et pansement

Tous les patients de notre série ont bénéficié de fermeture cutanée par des points séparés après le levé du garrot et l'hémostase.

Un pansement humide compressif à l'aide de compresses stériles imbibées de sérum, a été mis au niveau de la plaie et des commissures pour tous nos blessés.

4-6 Rééducation post opératoire

Tous les patients de notre étude ont bénéficié d'une immobilisation par attelle plâtrée dorsale anté-brachio-palmaire maintenant le poignet et les doigts en légère flexion, les M.P à 60°, les I.P.P. et I.P.D. à 30° de flexion. En même temps une auto rééducation a été démarrée

avec flexion passive et extension active. A partir de la 4^{ème} semaine, la flexion active est entamée sous couvert de l'attelle qui a été enlevée au bout de la 6^{ème} semaine.

50 patients ont pu suivre leurs séances de rééducation.

28 patients n'ayant pas tenus compte.

Quand au reste des patients, ils ont été perdus de vu.

V. EVALUATION :

Nous avons pu revoir 78 patients présentant 191 lésions tendineuses, soit un pourcentage de 56%.

Le recul moyen de notre série est de 2 ans et 2 mois avec des extrêmes de 7 mois à 3 ans et 9 mois.

Pour l'appréciation des résultats fonctionnels, nous avons tenu compte de la mobilité active au niveau des doigts selon les critères de **WHITE & BOYES** qui ont classé ces degrés de mobilité en quatre catégories.

1- Résultats globaux :

En tenant compte des critères énoncés, nous avons pu apprécier globalement les résultats sans tenir compte de la zone topographique ni de la technique chirurgicale utilisée :
(Tableau N° 4)

- ✓ Excellents et bons résultats sont retrouvés dans 131 cas, soit 68,6%.
- ✓ Moyens résultats sont retrouvés dans 48 cas, soit 25,13%.
- ✓ Mauvais résultats sont retrouvés dans 12 cas, soit 6,27%.

TABLEAU N° 4 : Résultats globaux selon les critères de WHITE & BOYES

COTATION	EXCELLENT	BON	MOYEN	MAUVAIS	TOTAL
Nombre	56	75	48	12	191
%	29,32	39,28	25,13	6,27	100

2- Résultats selon les zones topographiques :

Le taux d'excellents et bons résultats a dépassé les 65% pour les zones I, III, IV et V, contrairement à la zone II. (Tableau N°5)

TABLEAU N° 5 : Résultats selon les zones topographiques

ZONES	EXCELLENT	BON	MOYEN	MAUVAIS	TOTAL
I	4	6	3	2	15
II	13	21	23	5	62
III	16	9	10	-	35
IV	-	11	1	-	12
V	18	24	8	4	54
T123	5	4	3	1	13
TOTAL	56	75	48	12	191

3- Résultats selon le type de plaie tendineuse en zone 2 :

TABLEAU N° 6 : Résultats selon le type de la plaie en zone 2

ZONES	EXCELLENT	BON	MOYEN	MAUVAIS	TOTAL
Type I	9	14	8	1	32
Type II A	5	8	13	3	29
Type II B	-	3	2	3	8
TOTAL	14	25	23	7	69

Le résultat fonctionnel a varié d'une façon très significative entre les trois types de plaies tendineuses, puisqu'il a passé de 71,88% d'excellents et bons résultats dans les plaies de type I à 44,83% pour les plaies de Type II A et 37,5% pour II B. (Tableau N° 7)

TABLEAU N° 7 : Résultats en pourcentage selon le type de la plaie en zone 2

ZONES	EXCELLENT + BON	MOYEN	MAUVAIS
Type I	71,88	25	3,12
Type II A	44,83	44,83	10,34
Type II B	37,5	25	37,5

4- Résultats selon la technique de suture tendineuse :

TABLEAU N° 8 : Résultats selon la technique de réparation tendineuse

TECHNIQUE DE REPARATION	EXCELLENT	BON	MOYEN	MAUVAIS	TOTAL
Point en cadre	40	64	33	11	148
KLEINERT	2	4	-	-	6
Pull out	-	3	1	-	4
S. périphérique	6	2	3	1	12
Non précisé	8	2	11	-	21
TOTAL	56	75	48	12	191

Le résultat fonctionnel après réparation tendineuse par la technique de MASSON KESSLER modifiée a été satisfaisant puisque 70% des patients traités par cette technique et revus par la suite, présentaient d'excellents et bons résultats. (Tableau N° 9)

Les patients traités par la technique de KLEINERT ont tous eu d'excellents et bons résultats.

Les mauvais résultats ont été peu nombreux 15% dans toutes les techniques. Nous avons expliqué ces mauvais résultats par le nombre de lésions vasculo-nerveuses et ostéo-articulaires associées, et par le nombre de fois où on a du sacrifié le T.F.C.S.

En plus beaucoup de patients avouent ne pas avoir tenu compte de leurs séances de rééducation, constituant un argument supplémentaire en faveur de ces mauvais résultats.

TABLEAU N° 9 : Résultats en pourcentage selon la technique de réparation tendineuse

TECHNIQUE DE REPARATION	EXCELLENT + BON	MOYEN	MAUVAIS
Point en cadre	70	23	7
KLEINERT	100	-	-
Pull out	75	25	-
S. périphérique	7	25	8

5- Résultats selon la méthode de rééducation :

Le taux d'excellent et bon résultats a passé de 74% pour les patients ayant suivis leurs séances de rééducation à 59% pour ceux qui ont bénéficié d'une simple immobilisation plâtrée.

TABLEAU N° 10 : Résultats selon la méthode de rééducation

METHODE DE REEDUCATION	EXCELLENT + BON	MOYEN	MAUVAIS	TOTAL
Flexion passive + Extension active	90	28	4	122
Immobilisation plâtrée	41	20	8	69
TOTAL	131	48	12	191



DISCUSSION

I. ANALYSE EPIDEMIOLOGIQUE :

1- Fréquence :

Nous avons constaté, l'augmentation croissante du nombre de malades recrutés annuellement dans notre service. Et qui peut être expliquée par :

- La disponibilité des soins.
- l'exode rural.
- Le jeune âge de la population.
- Le bas niveau socio-économique et le chômage qui augmentent la fréquence des agressions.

2- Le sexe :

Le profil de notre série laisse apparaître une nette prédominance masculine, avec une moyenne d'une femme pour 6 hommes. Il a été de même pour toutes les séries rapportées (Tableau N°11).

Cette prédominance masculine peut être expliquée par une plus grande exposition de l'homme par rapport à la femme aux dangers de la rue ainsi qu'aux accidents de travail.

TABLEAU N° 11 : Répartition comparative selon le sexe.

Série	Sexe en %	
	Hommes	Femmes
G. FAUCHER (1)	75	25
D. HARTMANN (2)	84,1	15,9
F. GERARD (3)	89,5	10,5
F. HERRADON (4)	68,2	31,8
N. LOUTFI (5)	86,7	13,3
X. CHAMBON (6)	75	25
D. ELLIOT (7)	79,17	20,83
Notre série	86,8	13,2

3- L'âge :

Dans toutes les séries, la tranche d'âge la plus fréquente était entre [20 – 40 ans]. Ce qui constitue un facteur de bon pronostic pour la plus part des auteurs (1–9), étant donné que la vascularisation périphérique au niveau des extrémités est précaire chez les sujets âgés (Tableau N°12).

TABLEAU N° 12 : Répartition selon l'âge dans la littérature.

Série	Age moyen	Extrêmes
G. FAUCHER (1)	32,2	8 – 63
D. HARTMANN (2)	34	16 – 61
D. BELLEMERE (3)	34	17 – 66
F. HERRADON (4)	25,2	19 – 58
N. LOUTFI (5)	38,5	7 – 70
X. CHAMBON and J. PAYSANT (6)	34,5	16 – 73
SITOKAKOUA and D. ELLIOT (7)	34	11 – 67
Notre série	37,5	12 – 63

4- Profession :

La majorité des blessés de notre série, sont des travailleurs manuels, comme ceux de la série de F. LANGLAIS (10) et de la série de CHR. WULLE (11) avec des pourcentages respectifs de 62 % et 58,2 %. Le taux de notre série est voisin avec un pourcentage de 55,87 %.

Les répercussions socio-professionnelles et psychologiques qu'engendrent les traumatismes de la main, justifient largement la nécessité d'instaurer des moyens de prévention tels que l'amélioration des conditions de travail et le renforcement des moyens de sécurité au sein des entreprises (12).

Les blessés de notre étude ont tous repris leurs activités quotidiennes après un délai maximum de 4 mois. Parmi les 9 patients présentant de mauvais résultats, seulement 4 ont dû changer leurs activités à cause de l'atteinte de la main dominante.

II. ANALYSE ETIOLOGIQUE :

1- Circonstances du traumatisme :

Les agressions occupent la première place avec une fréquence de 41,1%, contrairement à la revue de la littérature (1, 5, 10, 11, 13, 14) où l'accident de travail a constitué la cause la plus fréquente des traumatismes de la main avec des fréquences variant entre 34% - 50%.

Selon Y. TROPET et M. EBLIN (15 - 16), les accidents du travail constituent un facteur pronostique pour les plaies des T.F. de la main, car ils sont responsables le plus souvent de plaies tendineuses complexes.

Dans la littérature, d'autres circonstances ont été décrites, responsables d'un large éventail de pathologies micro traumatiques :

- Accidents de sport et loisir (17, 18, 19).
- Accidents domestiques : plaies par couteaux, doigts de porte (6,20).

2- L'agent traumatique :

Il est important de connaître l'instrument ou la machine responsable du traumatisme puisqu'il conditionne le type de plaie tendineuse et le risque plus ou moins grand de contamination (21) :

- Les agents tranchants donnent des plaies franches et simples.
- Les agents déchiquetant et écrasants donnent des plaies complexe.

Dans la série F. CHAISE (22), l'agent agresseur a toujours été tranchant : boîte de conserve, couteau, tôle, verre.

Dans la série de N. LOUTFI (5), les débris de verre et l'arme blanche ont été responsables de 64,1% des cas de plaies de tendons fléchisseurs.

Dans notre série, les agents traumatiques principaux ont été les objets tranchants : les couteaux (43,38%), les débris de verre (30,88%) et les arrêtes métalliques avec un pourcentage de 14,7% (Tableau N°13).

TABLEAU N° 13 : Répartition comparative selon l'agent traumatique.

Série	Agent en %	
	Objet tranchant	Objet déchiquetant
CHR. WULLE (11)	59	12
S. EL FADL (14)	85	5,2
N. LOUTFI (5)	63	9
Notre série	89	8

III. Analyse clinique :

L'examen clinique chez un patient qui présente une plaie de la main, est un temps capital. Il doit être méthodique et minutieux, même si certains éléments ne peuvent être précisés que lors de l'exploration chirurgicale. Il doit comporter un interrogatoire et un examen clinique (21, 23, 24).

1- Interrogatoire :

L'interrogatoire relèvera :

- Le côté dominant.
- La profession du patient.
- Les circonstances du traumatisme

- La nature de l'agent vulnérant.
- Le délai entre traumatisme et la prise en charge.
- L'heure du dernier repas.
- V.A.T.

Ces éléments sont fondamentaux pour l'évaluation du degré de septicité, l'importance du traumatisme et de la durée d'une éventuelle ischémie (25).

L'interrogatoire précisera également la position de la main et des doigts au moment du traumatisme.

Au niveau des doigts en particulier, les rapports entre les tendons et les téguments varient de façon importante avec les mouvements de flexion et d'extension. Sur un doigt blessé en flexion, la section tendineuse est distale par rapport à l'ouverture cutanée, de même la position du doigt peut préjuger de l'importance de la rétraction du bout proximal du tendon, élément fondamental pour le traitement (26,27).

2- Examen clinique :

Les conditions de l'examen clinique en urgence sont délicates du fait des douleurs et de l'inquiétude du patient, deux facteurs qui rendent sa collaboration aléatoire et ses réponses peu fiables.

L'inspection permet de préciser :

- Le siège de la plaie par rapport au trajet des vaisseaux, des tendons, des nerfs et par rapport aux articulations.
- Le caractère souillé et plus ou moins contus de la plaie.

L'examen clinique de la main suffit le plus souvent à poser le diagnostic de section complète des T.F : l'effet de cascade des doigts est interrompu, et le doigt blessé se présente en extension par rapport aux autres doigts (28, 29). (Photo N° 1).



Photo N° 1 : lésion des tendons fléchisseurs de l'auriculaire en zone 2 avec perte du tonus physiologique

Le T.F.C.S est testé en bloquant les autres doigts en extension, ce qui abaisse le corps musculaire commun et empêche l'action du T.F.P du doigt blessé et on demande au patient de fléchir son doigt.

Si le tendon est sectionné, la flexion de l'articulation I.P.P est impossible (Photo N°2).

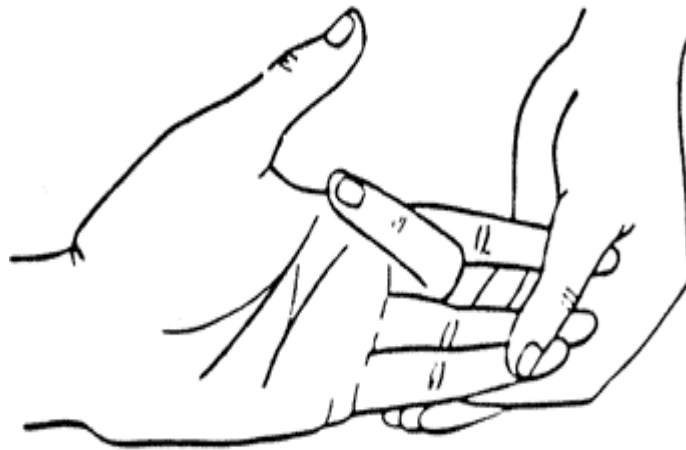


Photo N° 2 : Représentation schématique du testing du fléchisseur commun superficiel et vue clinique (26)

Pour rechercher une lésion du T.F.C.P au niveau du doigt : on maintient l'I.P.P de ce doigt en extension et on demande au patient de fléchir P3 sur P2.

Si le tendon est lésé, l'articulation I.P.D reste en extension (Photo N° 3).

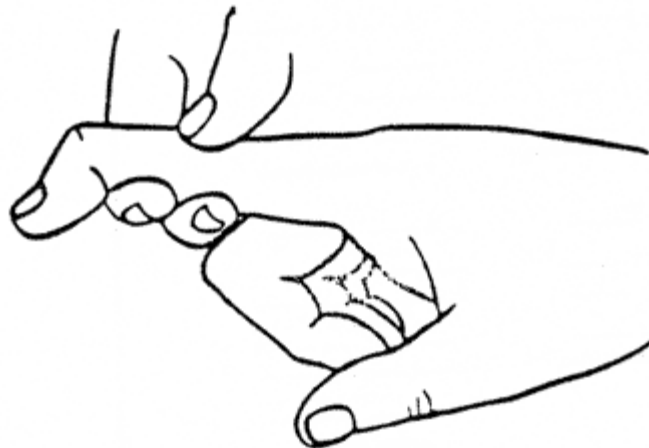


Photo N° 3 : Représentation schématique du testing du fléchisseur commun profond et vue clinique (26)

Au niveau du pouce, le long fléchisseur est testé en bloquant la flexion de phalange proximale.

Quelques particularités restent à noter (26, 28) :

- le F.C.S peut être physiologiquement absent ou déficient, en particulier au niveau de l'auriculaire et parfois à l'annulaire.
- Une flexion active (incomplète) reste possible même en cas de section tendineuse complète par la conservation du ou des vinculum.
- Il peut exister une bandelette tendineuse anastomotique entre le F.C.S de l'annulaire et de l'articulaire, ce qui a pour effet de neutraliser le F.C.S du doigt concerné et de simuler une interruption de ce dernier. Il faudra alors relâcher l'annulaire et l'auriculaire, et tester simultanément le F.C.S de ces deux doigts.

Le piège clinique de ces tests est représenté par les plaies tendineuses partielles pour lesquelles la flexion active, même contrariée, est toujours possible du fait de la continuité tendineuse. C'est pourquoi la règle d'une exploration systématique de toute plaie cutanée en regard du trajet d'un tendon fléchisseur doit impérativement être respectée.

Une plaie partielle négligée peut en effet évoluer soit vers la rupture secondaire, soit vers des phénomènes de blocage ou de ressaut du à une cicatrice hypertrophique. De plus une simple ouverture de la gaine des fléchisseurs inexplorée, peut engendrer une infection au pronostic parfois catastrophique (30,31).

Après l'examen tendineux on recherchera les lésions vasculo-nerveuses et ostéo-articulaires associées.

Notre examen sera complété selon l'orientation par des radiographies de la main, afin de mettre en évidence d'éventuelles fractures et corps étrangers.

3- Analyse des lésions tendineuses :

3-1 Côté atteint :

L'atteinte du côté dominant, a été relativement fréquente dans la littérature avec des fréquences qui ont varié de 52% à 80% (10, 13,14).

Dans la majorité de nos dossiers, le côté dominant n'a pas été précisé. On s'est contenté d'étudier le côté droit ou gauche de la plaie avec des fréquences respectives de 55,2% et 44,8%. (Tableau N°14).

Le fait que la main dominante soit la plus manipulée, explique la prédominance des plaies tendineuses à son niveau car elle est exposée aux accidents de travail, domestiques et aux violences.

TABLEAU N° 14 : Répartition selon le côté atteint dans la littérature.

Série	Côté droit	Côté gauche
CHR. WULLE (11)	54,3	45,7
J.Y. ALNOT (13)	80	20
D. HARTMANN (2)	52,3	47,7
P. BELLEMERE (8)	29	71
F. HERRADON (4)	68	32
N. LOUTFI (5)	60,7	39,3
Notre série	55,2	44,8

3-2 Zones topographiques :

Plusieurs schémas de répartition des lésions des tendons fléchisseurs en zones topographiques au niveau de la main ont été mis au point.

a- Sur le plan anatomique :

- Schéma de VERDAN et MICHON (32) : divise la main en 7 zones topographiques.
- Schéma de VERDAN modifié KLEINERT (5) : Comporte 5 zones, mais selon certains auteurs, cette classification n'a pas tenu compte des conditions particulières du pouce.

- Schéma de la fédération internationale des sociétés de chirurgie de la main adopté à ROTTERDAM en juin 1980 (29) : (Figure N° 12).

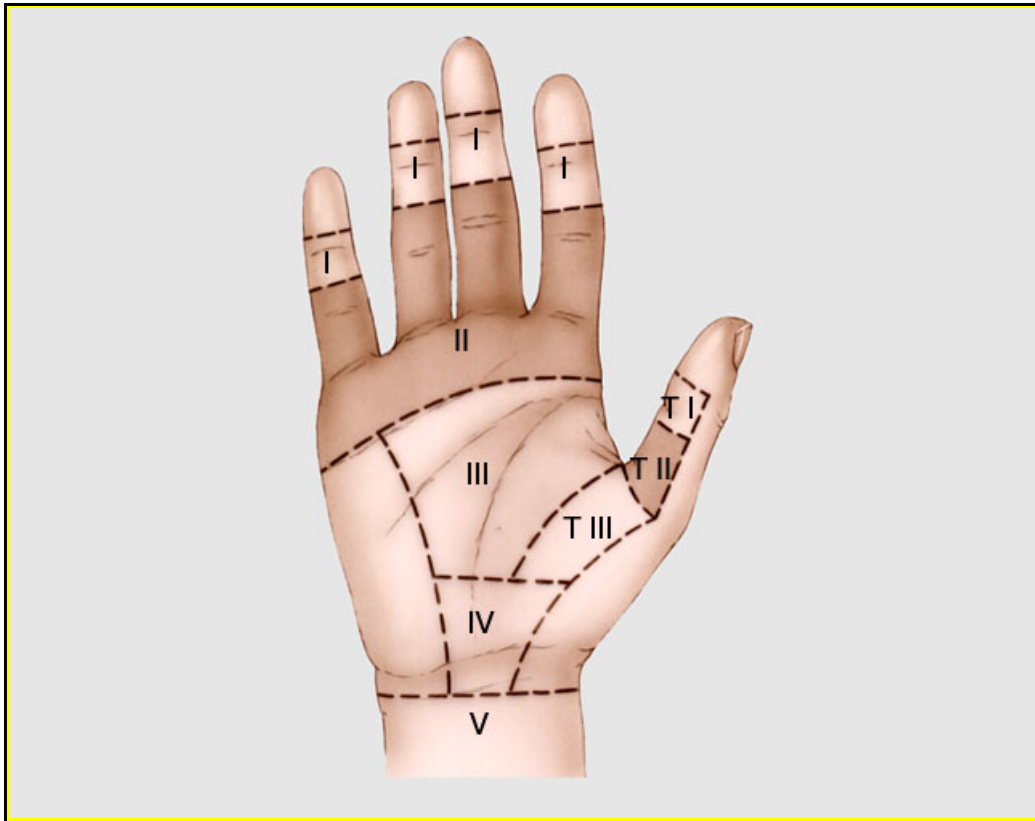


FIGURE N° 12 : classification en zone selon la fédération internationale des sociétés de chirurgie de la main (47)

a-1 Doigts longs :

Zone 1 : De la jonction 1/3 proximal 2/3 distaux de P2, à l'insertion du T.F.C.P sur P3 (T.F.C.P seulement).

Zone 2 : Du pli palmaire distal au 1/3 proximal de P2 (T.F.C.S + T.F.C.P).

Zone 3 : Du bord distal du canal carpien à la première poulie annulaire.

Zone 4 : Correspond au canal carpien.

Zone 5 : De la jonction musculo-tendineuse des fléchisseurs à l'entrée du canal carpien.

a-2 Pouce :

Zone T1 : En aval de l'I.P.

Zone T2 : Du pli basal à l'I.P.

Zone T3 : Correspond à l'éminence thénar.

b- Sur le plan thérapeutique :

– R. TUBIANA se contentait de différencier 3 zones répondant à des indications chirurgicales particulières (27).

Zone distale : Zone 1, distale aux insertions du T.F.S, a des indications particulières en raison :

- De l'existence d'un seul tendon, celui du T.F.C.P.
- De la proximité de l'insertion de ce tendon.
- Enfin de séquelles fonctionnelles limitées.

Zone intermédiaire : Zone 2, l'ex « no man's land », correspond aux canaux ostéofibreux des doigts. Cette zone pose les problèmes les plus difficiles et les indications les plus controversées en raison :

- De l'étroite intrication des deux tendons dans une gaine commune.
- De la proximité des structures anatomiques fixes.
- De la précarité de la vascularisation.

Zone proximale : Zone 3, elle groupe les régions palmaires, du canal carpien et du poignet, bien que les rapports anatomiques soient différents dans ces trois régions, un certain nombre de facteurs analogues expliquent que l'attitude thérapeutique vis-à-vis des tendons soit dans ces grandes lignes semblable :

- La vascularisation des tendons est bonne et le pronostic des réparations est meilleur.
- Les tendons sont groupés ce qui explique la fréquence des lésions pluri-digitales.

Cette classification en trois zones chirurgicales est aussi valable pour le long fléchisseur du pouce.

Dans notre série, nous avons adopté le schéma de la fédération internationale des sociétés de chirurgie de la main, de classer les plaies tendineuses de nos blessés.

Nous avons noté la prédominance des plaies des T.F au niveau de la zone II et V avec des fréquences respectives de 45,13 % – 22,42 %.

Ces deux zones ont été prédominantes aussi dans les différents travaux qui ont été à ce sujet avec des fréquences qui variaient de 50 % à 66 % pour la zone II (5, 11, 15, 33) et 24 % à 43 % pour la zone V (5, 14, 29).

3-3 Rayons digitaux :

Dans notre série, l'atteinte des rayons digitaux est homogène pour les doigts longs surtout pour le 2^{ème}, 3^{ème}, 5^{ème} rayons (Figure N° 8). Il a été de même pour les séries : EL. BOURI (34), EL. FADL (14), N. LOUTFI (5), avec une légère augmentation du côté ulnaire.

Dans la série de X. CHAMBON (6) l'index et l'auriculaire sont les plus concernés (25,5 % – 34 %).

3-4 Type de plaie tendineuse :

Comme on l'a déjà cité, toute plaie cutanée siégeant sur le trajet d'un tendon fléchisseur, nécessite une exploration chirurgicale vu le risque de passer à coté d'une lésion tendineuse partielle à l'origine de complications ultérieures (28, 35, 36,37):

- Raideur par adhérence lésionnelle.
- Ténosynovite.
- Phénomène de ressaut ou blocage tendineux par accrochage sur le bord d'une poulie.
- Rupture tendineuse secondaire.

R.M. GUIGNARD (38), a rapporté 1 cas chez qui il a observé outre ces complications classiques, l'apparition d'un syndrome de quadrigé (blocage du F.C.P intact par le F.C.S rompu ce qui entrave les mouvements des autres doigts).

La notion de section partielle ou totale, aurait un intérêt plutôt pronostique que thérapeutique (10). En effet au niveau de la zone II, où les deux tendons F.C.S et F.C.P, sont accolés, à chaque fois que le tendon F.C.S est sectionné totalement, est survenu un résultat médiocre. Ceci reflète le rôle essentiel des vinculas traversant le tendon F.C.S dans la vascularisation du tendon F.C.P (Figure N° 14).

Dans notre série, 14,7% seulement des sections tendineuses ont été partielles. Dans la série N. LOUTFI (5), la fréquence était de 17%.

4- Analyse du bilan des lésions associées.

Il est impératif de compléter l'examen clinique par un dépistage des lésions associées qui méconnues risquent de fausser les résultats post opératoires et d'amener le chirurgien à une autre opération, dont les résultats seront aléatoires (30).

4-1 Lésions cutanées :

Il est important de préciser chez le blessé (21) :

- Etat de la plaie cutanée :
 - Simple ou avec perte de substance.
 - Franche ou contuse avec le risque de désunion ou de nécrose.
- Présence d'inclusions éventuelles :
 - Septiques d'origine tellurique.
 - Corps étranger (solides, métallique ...).
 - Peinture, huiles, sources éventuelles de nécrose toxique dans le cadre d'injection sous pression.

Dans notre étude, la majorité des plaies sont franches et linéaires, et seulement 4 cas de perte de substance cutanée.

4-2 Lésions ostéo-articulaires :

Tout examen clinique doit rechercher une lésion ostéo-articulaire même en cas de traumatisme minime, car toutes les fractures articulaires, juxta articulaires ou diaphysaires peuvent compromettre le pronostic fonctionnel de la meilleur réparation tendineuses dans la mesure où le cal osseux modifie l'anatomie du canal digital et génère des adhérences tendino-périostées, sans oublier le risque de raideur et d'arthrite septique.

7.3 % des patients de notre série, présentaient des lésions ostéo-articulaires.

Une radiographie de la main avec incidence face et profil centrée sur la zone douloureuse, a été réalisée systématiquement.

Pour les fractures de la base du 1^{er} métacarpien, il convient de prescrire un cliché de face et profil Kapandji. Pour la base des autres métacarpiens. Des clichés de trois quarts pronation pour la base du 4^{ème} et 5^{ème} métacarpiens, et trois quarts supination pour la base du 2^{ème} et 3^{ème} métacarpien. Pour la M.C.P, il faut choisir l'incidence de Brewerton (25).

4-3 Lésions nerveuses :

Examen sensitif est indispensable, vue l'association fréquente, ainsi on recherchera les troubles de la sensibilité dans les différents territoires nerveux par (21, 39).

- Etude rapide du toucher mobile ou pique touche de façon comparative par rapport aux doigts adjacents.
- Test de discrimination (compas de Weber ou trombone dépliée).

- La lésion nerveuse aggrave le pronostic fonctionnel de la main, elle touche 28,7 % de nos patients, alors que dans la littérature la fréquence a variée entre 26 % et 42 % (5, 14, 15,34).

4-4 Lésions vasculaires :

L'état de la vascularisation de la main et des doigts conditionnent également le pronostique mais surtout détermine le degré d'urgence réelle des plaies.

Il est démontré que la section des 2 artères collatérales des doigts non réparée, compromet définitivement le résultat fonctionnel quelque soit la qualité de la réparation des tendons fléchisseurs (10, 23,30).

On appréciera l'état de la vascularisation par la recherche de pouls radial et cubital au niveau du poignet, le pouls capillaire, ainsi que la coloration et la chaleur des doigts.

12 % de nos patients présentaient des lésions vasculaires. La fréquence de ces lésions a varié entre 18 % et 35 % pour les autres séries. (5,14,15,34).

5- Analyse de la classification anatomopathologique de la plaie tendineuse en zone 2 :

L'importance du traumatisme ainsi que les lésions associées, représentent les principaux facteurs pronostics, c'est pour cela que le résultat des plaies tendineuses ne peut être étudié qu'en fonction de groupes lésionnels.

Dans la série de LANGLAIS (10) : le taux des adhérences varie d'une façon très significative entre les trois types des plaies tendineuses, puisqu'il passe de 8 % dans les plaies de type I à 26 % de type II A, et 39 % dans les plaies de types II B.

Dans notre série, nous avons relevé 71,88 % d'excellents et bons résultats, dans les plaies de type I, contre 44,83 % pour le type II A et seulement 37,5 % pour le type II B.

Pour les mauvais résultats, le plus grand pourcentage a été noté au niveau des plaies de type II B.

IV. ANALYSE DU TRAITEMENT :

1- Traitement médical adjuvant :

Comme tout traumatisme ouvert, les plaies des T.F. de la main nécessitent un traitement urgent qui aura pour but :

- De lutter contre l'infection.
- De faire une prophylaxie antitétanique.
- De rétablir la fonction de la main et des doigts.

La majorité des blessés de notre étude, ont bénéficié d'un traitement médical adjuvant à titre préventif : sérum anti-tétanique + antibiothérapie + anti-inflammatoire non stéroïdiens.

L'antibiothérapie a été démarrée chez tous nos patients en post opératoire par voie orale, pendant 7 à 10 jours.

53 blessés ont bénéficié d'une antibio-prophylaxie, administrée généralement par voie intraveineuses, et qui doit toujours précéder l'acte opératoire, et ne durer que 24 à 48h en post opératoire (1).

Plus récemment la conférence de consensus de la S.F.C.M de 2003 a permis de faire le point sur les notions scientifiquement prouvées en matière d'antibioprophylaxie : l'antibiothérapie préventive est indiquée en cas de chirurgie de durée supérieur à 2 heures,

de pose d'une prothèse totale de poignet, de diabète ou porteur de valvulopathie. Tous les autres critères ne semblent pas influencer le taux d'infection post opératoire (40, 41).

2- Délai de prise en charge :

Le délai entre le traumatisme et la réparation tendineuse a été étudié par Gelbermann (42). Les réparations tendineuses effectuées dans les 24 heures ont un meilleur résultat que celles effectuées au 7^{ème} et 21^{ème} jour.

En pratique la réparation idéale doit être effectuée en urgence. Elle peut être différée jusqu'à la 24-48^{ème} heure, au tout début de la phase inflammatoire de la cicatrisation. Au-delà les conditions locales de réparations sont perturbées par la présence d'un œdème des extrémités tendineuses et de la gaine synoviale. (28,35).

Dans notre série, 94,85 % des patients ont été vus en urgence, et opérés dans les heures qui suivirent leur admission.

3,67 % ont été traités quelques jours plus tard à cause de l'infection, ou l'indisponibilité du matériel.

Et seulement 2 patients présentaient des sections négligées datant de plus de deux semaines, à cause d'une mauvaise prise en charge initiale dans une autre structure sanitaire ou une négligence du patient lui-même.

3- Anesthésie :

Malgré les progrès qu'a connue l'anesthésie générale, on a recourt de plus en plus aux techniques d'A.L.R, particulièrement dans le cadre de l'urgence (43, 44, 45).

On peut résumer les avantages de l'A.L.R :

- Elle évite les risques de l'A.G. à l'induction.
- Elle permet de conserver une ventilation spontanée.
- Elle permet la conservation de la conscience ce qui facilite la surveillance de lésions associées.
- Elle permet une analgésie puissante, à la fois per et post opératoire, ce qui évitera le recours à des doses importantes mais souvent moins efficaces d'antalgiques par voie générale.

Plusieurs techniques d'A.L.R. ont été décrites (43, 45,46).

3-1 Les blocs plexiques :

Ce sont les plus utilisées, car les moins dangereux. Ils sont de réalisation facile, avec un taux de succès important. L'incident le plus redouté mais rare du bloc plexique reste la paresthésie résiduelle, cependant ces paresthésies sont temporaires.

3-2 Les blocs tronculaires :

La disposition anatomique des nerfs, permet la réalisation de ces blocs au niveau du coude et du poignet. Leurs indications sont néanmoins limitées à des interventions de durée rapide en raison de l'absence d'analgésie au niveau du garrot.

3-3 L'anesthésie loco régionale intraveineuse (A.L.R.I.V) :

C'est une technique simple, fiable et rapide, peu dangereuse mais elle a ses limites qui sont liées à la drogue et à sa vitesse d'injection.

3-4 Le bloc interdigital :

Réalisé par voie commissurale dorsale, puisqu'il s'agit de bloc en amont de la division du nerf interdigital en nerfs collatéraux, on constate l'anesthésie du doigt bloqué ainsi qu'une hémi

anesthésie des deux doigts adjacents. Ses indications sont limitées à des gestes simples ne nécessitant qu'un temps de garrot court.

3-5 Anesthésie par infiltration locale :

Elle ne peut être utilisée que dans les interventions de très courte durée et de champ très limité.

77,2% de nos blessés ont été opérés sous A.L.R, et seulement 22,8% sous anesthésie générale.

4- Traitement chirurgical:

4-1 Voies d'abords :

Elles doivent être conditionnées par la nécessité (47) :

- D'éviter de croiser un pli de flexion à angle droit afin de prévenir une cicatrice rétractile.
- De rester en avant des pédicules vasculo-nerveux pour ne pas fragiliser les apports vasculaires nutritifs du tendon.
- D'être adaptées à la réparation des lésions associées osseuses ou nerveuses ainsi qu'aux éventuelles pertes de substances.

Le choix de la voie d'abord dépend du mécanisme et de la position du doigt lors de la section tendineuse (26 – 30) : (Figure N° 13)

- Si le doigt était en flexion, la plaie tendineuse siège distalement par rapport à la plaie cutanée.
- Par contre, si le doigt était en extension, l'extrémité tendineuse proximale peut disparaître en amont, dans la gaine synoviale.

- Enfin, en cas de flexion forcée lors du traumatisme, il se produit un mécanisme de «coup de fouet» avec une rétraction importante du bout proximal, arrachant les vinculas.

Différents types d'agrandissements ont été proposés (48,49) :

- Des incisions en T ou en baïonnette.
- L'incision en zig-zag selon BRUNNER, ainsi que l'hémi zig-zag de LITTLER présentant l'avantage de pouvoir se prolonger facilement sur toute la longueur du doigt ou dans la paume, permettant une voie d'abord large et un accès direct à tout le canal digital.

Dans notre étude, l'incision en zig-zag selon BRUNNER était la plus utilisée tout en respectant les règles précitées.

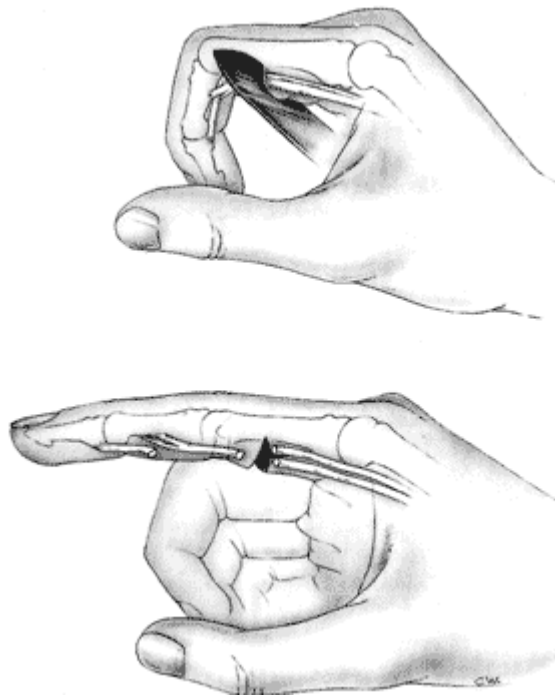


Figure 13A : Si la plaie se fait sur un doigt en flexion, lors de la mise en extension du doigt, le moignon distal des fléchisseurs va s'éloigner de la plaie. L'incision sera préférentiellement dirigée vers la partie distale du doigt (26)

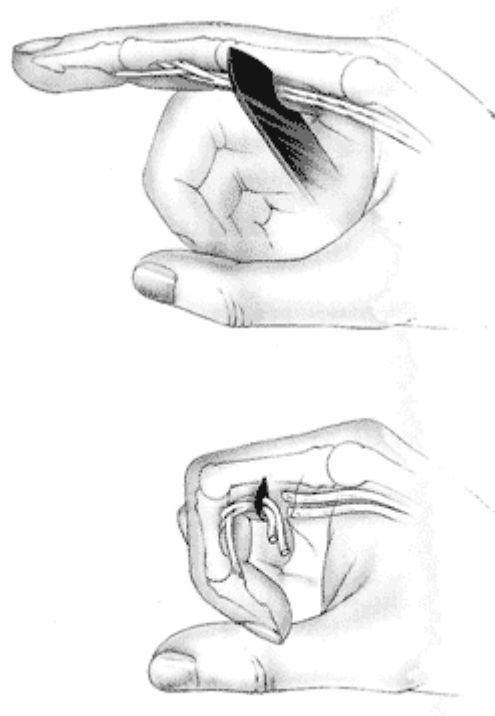


Figure 13B : Si la plaie a eu lieu sur un doigt en extension, le moignon tendineux distal est au niveau de la plaie, mais le moignon proximal devra être recherché plus en amont et l'incision cutanée sera décalée vers l'amont (26)

4-2 Récupération des extrémités tendineuses :

Différentes techniques ont été décrites pour récupérer les extrémités tendineuses, surtout lorsqu'il y a une rétraction importante du bout proximal.

MICHON en 1974 (50), proposait l'artifice suivant : une tige de Silastic enfoncée dans la gaine, permet de repérer la distance à laquelle se trouve l'extrémité tendineuse proximale et de faire une contre incision à ce niveau, puis d'extraire le tendon après les avoir solidarisés par point.

PENNINGTON en 1977 (51), proposait, lorsque le « milking » était inefficace, de récupérer l'extrémité tendineuse rétractée par aspiration avec une petite sonde souple, en mettant le poignet en flexion.

SOURMELIS et MC GROUTHER en 1987 (51), proposent d'effectuer une contre incision palmaire en amont même de l'extrémité tendineuse rétractée, puis d'introduire dans la gaine un très fin tube de Silastic, en le faisant ressortir par la plaie, et de le solidariser au tendon par un point au niveau de la contre incision sans même l'extérioriser, ce qui réduit au maximum le traumatisme des vinculas, il suffit ensuite de tracter le tendon par la plaie grâce au tube de Silastic.

Actuellement, les chirurgiens optent pour un moyen simple et atraumatique, qui consiste à utiliser une prothèse de HUNTER ou à défaut un cathéter souple ou une tige de silicone qui va venir butter contre le tendon proximal et guide avec précision la contre incision palmaire ce qui permet de lier le tendon à la prothèse et de le retirer par la plaie (Photo N° 4).

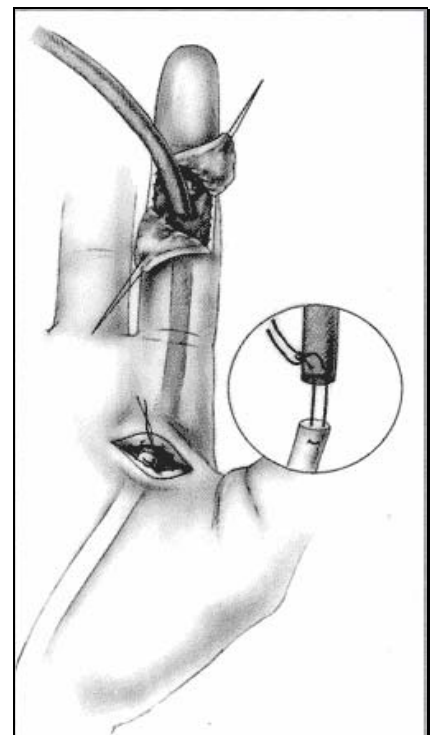


Photo N° 4 : vue per-opératoire de la récupération du moignon tendineux proximal (28)

4-3 Réparation chirurgicale :

a- Matériel de suture :

Actuellement, la majorité des auteurs utilisent des fils synthétiques monobrins qui sont résistants et offrent une bonne tolérance. Les calibres de ces fils sont de 4(0) et 5(0) pour les points principaux et 6(0) et 7(0) pour les surjets épi tendineux (52, 53, 54, 55).

Il est préférable d'utiliser une aiguille ronde qui est moins agressive pour le tendon qu'une aiguille triangulaire, qui par ailleurs, peut être responsable d'une section inadvertance du fil de suture en cas de passages multiples intratendineux.

Dans notre série nous avons utilisé le prolène 3(0) pour réparer 293 lésions tendineuses, soit 86,5 %, et le P 6(0) pour renforcer 58 % des sutures tendineuses par un surjet ou hemi-surjet antérieur.

Les autres fils P 4(0) et le Nylon ont été rarement utilisés, et seulement en cas d'indisponibilité du fil adéquat.

b- Techniques chirurgicales :

De très nombreuses études ont été menées dans le but de remplir le cahier des charges d'une suture tendineuse idéale. Celle-ci doit (56) :

- Limiter les interférences avec les phénomènes cicatriciels.
- Etre la moins volumineuse possible pour améliorer le glissement tendineux.
- Avoir le meilleur ancrage possible pour éviter, par effet de cisaillement sur les fibres tendineuses, un cal d'allongement et une rupture tendineuse.
- Avoir une résistance optimisée pour éviter une rupture précoce et permettre un glissement tendineux efficace durant la cicatrisation tendineuse.
- Etre facile à réaliser.

b-1 Techniques de réparation primitive (28,35) :

Des loupes grossissantes s'imposent, même pour une réparation tendineuse isolée car elle sera pratiquée par voie d'abord limitée, manipulation tendineuse atraumatique, et respect des vinculas et la gaine synoviale (16,57).

Des travaux récents prouvent l'importance de l'humidification permanente du champ opératoire pendant le temps de la réparation (16,56).

❖ **Suture périphérique** :

Par des points simples épi tendineux, séparés ou en surjet, ou par des points en U (surtout les bandelettes du T.F.C.S).

Ce sont des points peu résistants.

❖ **Suture en cadre** : (Figure N° 14)

Point de KESSLER : Comporte des points d'appui latéraux réalisés avec deux fils dont les deux sutures sont situées à l'extérieur du tendon.

Point de KESSLER modifié : Est très utilisé, il comporte un seul fil de suture dont le nœud unique est à l'intérieur de la tranche de section. (Photo N° 5)

Point de TAJIMA : Utilise deux fils de suture, chacun étant situé dans une des extrémités tendineuses, permettant ainsi une manipulation facile et peu agressive.

STRICKLAND : A proposé une modification de point de Kessler et Tajima en renforçant les appuis latéraux par les nœuds.

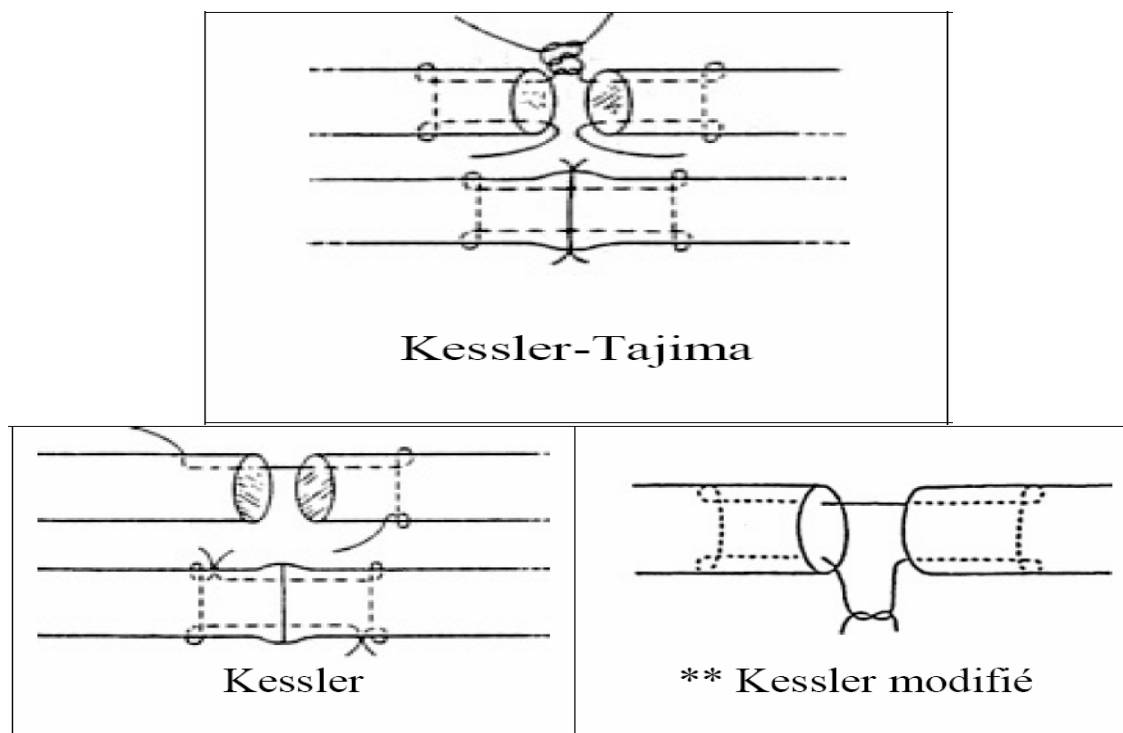


FIGURE N°14 : Suture en cadre (48)

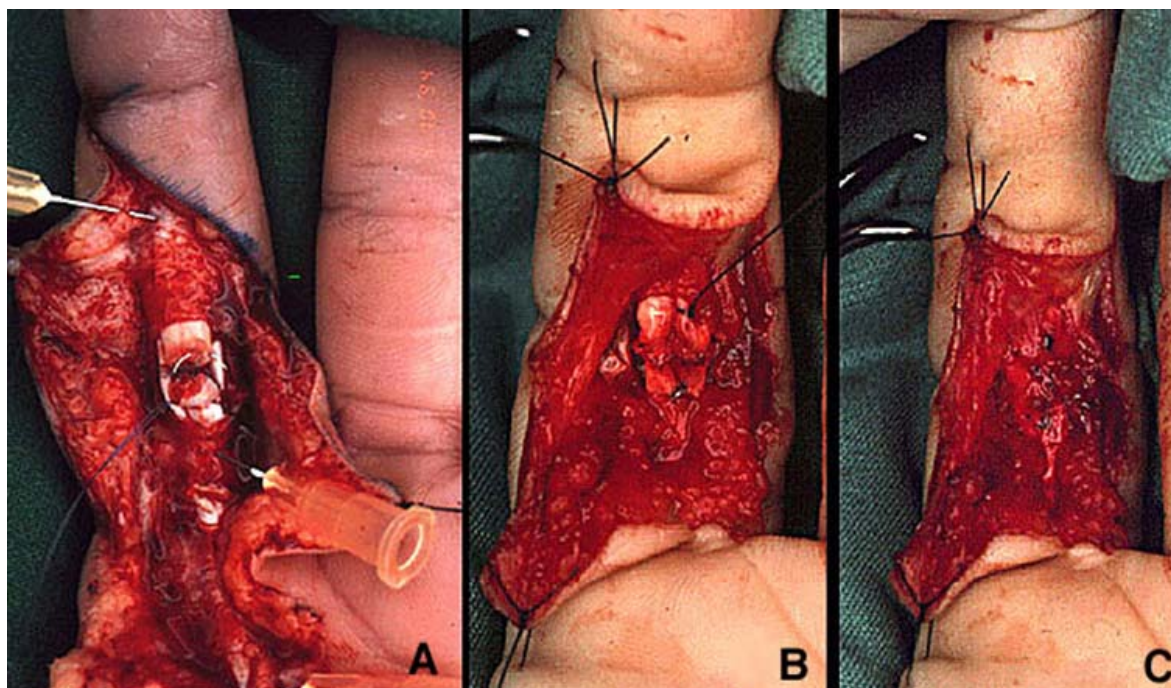


Photo N° 5 : Point de Kessler modifié

❖ **Suture en lacet : (Figure N° 15)**

Type NICOLADONI ou KLEINERT, en enfouissant au maximum le matériel de suture, en particulier le nœud dans la tranche de section.

Ce point est assez résistant mais ischémiant.

❖ **Suture avec boucle d'appui : (Figure N° 16)**

Inventé par MASON et ALLEN à Chicago (1941), modifiée par KESSLER en 1973, puis par KLEINERT (1982) puis par ZECHNER en 1985.

Le point de TSUGE (1977) (58,59) : grâce à une aiguille doublement sertie un même fil résorbable de PDS montée en boucle, il permet d'effectuer la suture très rapidement et simplement

Un nœud coulant est effectué sur une des extrémités, puis on pénètre dans l'autre extrémité et après section d'un des fils, on effectue le point d'attache épi tendineux.

Modifié par FOUCHER en 1986 (60), où il effectue un hémi surjet postérieur de fil fin avant la confection du point de TSUGE lui-même.

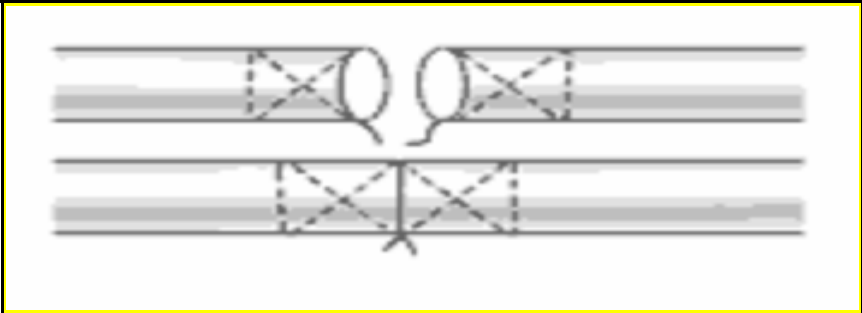


FIGURE N° 15 : Point de KLEINERT (85)

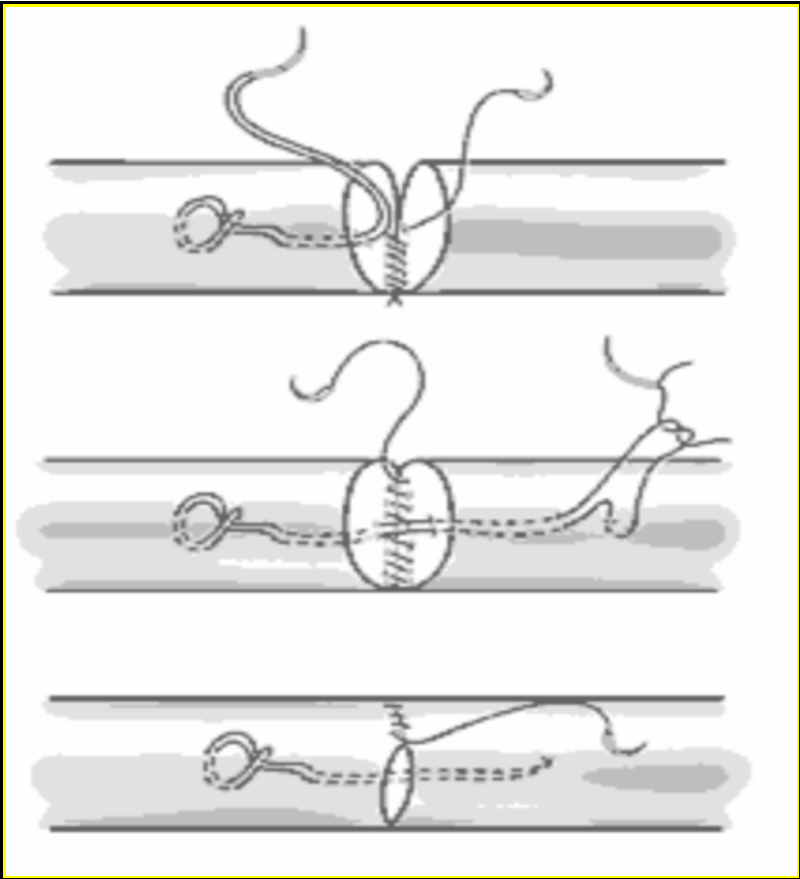


FIGURE N° 16 : Point de TSUGUE avec le surjet épitendineux (85)

❖ **Les sutures appuyées** : (Figure N° 17)

Un fil d'appui, bloqué sur un bouton en percutanée permet de lutter contre la traction musculaire. Un fil extracteur permet son ablation au bout de trois semaines.

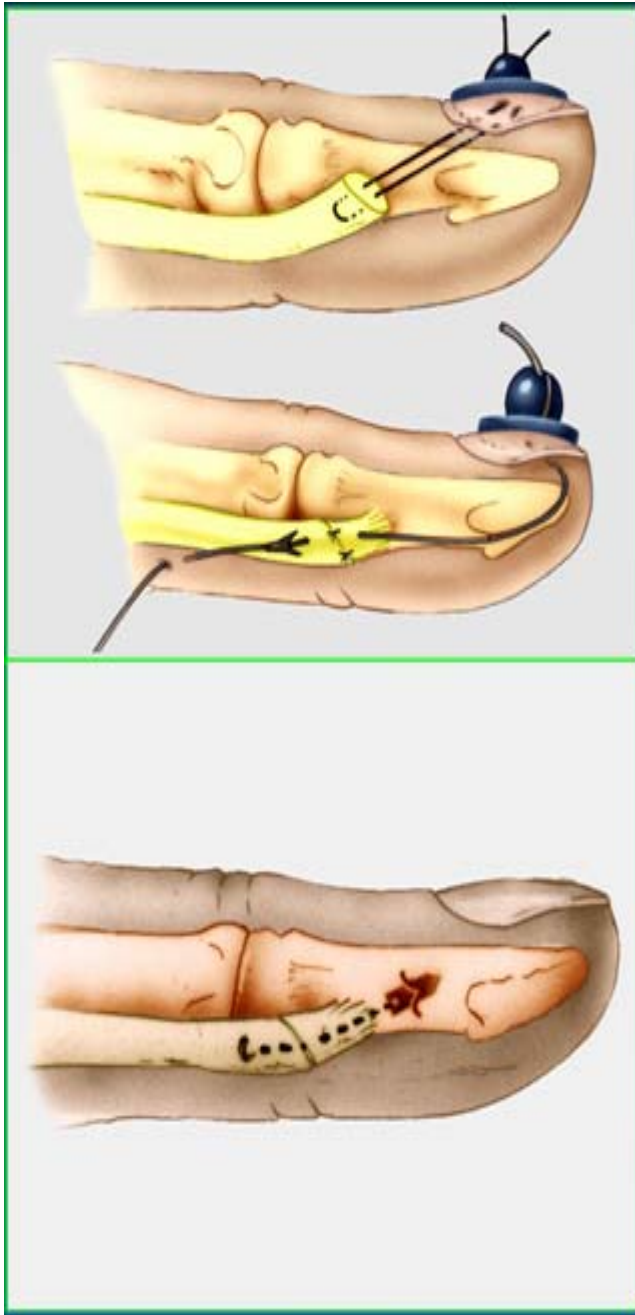
BUNNEL 1918 (61) attachait le fil d'appui près de la suture.

ALNOT et DUPARC (62), eux, mettaient le fil d'appui au niveau du poignet.

BRUNELLI en 1982 (63), a proposé une suture fixée sur l'extrémité proximale du tendon par un nœud coulant, le fil parcourant toute la portion d'aval du tendon T.F.C.P pour s'amarrer en trans-pulpaire sur un bouton.

Dans la réparation des plaies distales du T.F.C.P. et L.F.P. (zone1), on peut également utiliser le barb-wire de JENNINGS (1978) (64, 65).

Les progrès techniques ont permis d'augmenter largement le panel des implants orthopédiques avec notamment le développement récent des ancrs de sutures miniaturisées (66), les résultats post opératoires ont été similaires à celles de la réinsertion du T.F.C.P. par barb-wire. Cependant, les ancrs présentent certains avantages par rapport à un matériel transcutané : elles permettent de réduire les risques infectieux, les risques de dystrophie unguéale, et offrent un meilleur confort au patient.



A- Pull-out de BUNNEL

B- Technique de barb-wire

C- Réinsertion du tendon fléchisseur
par ancre de suture

FIGURE N° 17 : les sutures appuyées (A-B-C)

❖ La suture par affrontements latéraux :

Selon la technique de BECKER (61), après parage des extrémités tendineuses en biseau, elles sont suturées par deux surjets latéraux qui permettent une suture très solide.

Cette technique est intéressante dans le cas des plaies obliques longues, ou des allongements tendineux.

De façon à améliorer la résistance de la réparation tendineuse, de nouvelles sutures ont été récemment proposées, chacune se différencie par le nombre de brins, leur trajet, l'ancrage tendineux et la position du nœud (67,68).

Parmi ces sutures nous citerons : (Figure N° 18)

- Procédé de BECKER (1977) (69).
- Point de SAVAGE (1985) (70).
- Point de TANG : triple TSUGUE (1994) (71).
- Suture selon BARRIE (2000) (72).
- Suture selon MC LARNEY (1999) (73).

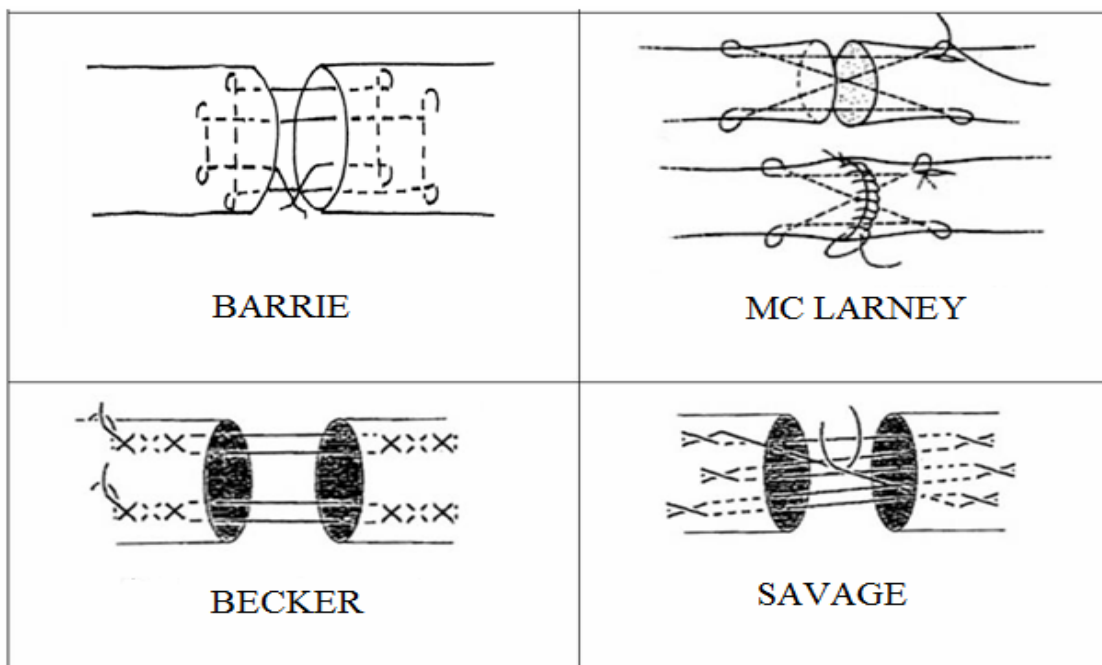


FIGURE N° 18 : Points à 4 ou 6 brins (48)

De nombreuses expérimentations (16, 52, 74, 75, 76) ont porté sur la solidité mécanique des multiples types de points de sutures tendineuses étudiant en particulier :

- Point de rupture.
- Comportement des extrémités tendineuses.
- Aspect du fil et de la zone de rupture.
- Ecart tendineux.

Bien que moins résistant que des points à passages multiples, le point de KESSLER (et ses variantes) reste le plus utilisé dans les séries cliniques. Certains lui préfèrent dans les sections transversales le point de TSUGE qui représente l'avantage théorique d'un point axial à appui antérieur peu agressif pour la vascularisation intrinsèque du tendon et surtout pratique par sa simplicité et sa rapidité qui permet de diminuer les traumatismes tendineux dû aux manipulations (77).

❖ Surjet épitendineux :

La qualité et le type de surjet épi tendineux augmentent la résistance mécanique de la suture tendineuse, diminuent le risque d'écart intratendineux, facilitent le glissement dans le canal digital et étanchéfient la suture tendineuse. (49).

En 1993, FRYKMAN a présenté un travail expérimental d'utilisation de colle biologique sur des lésions partielles de fléchisseurs de lapin, avec des résultats satisfaisants sur le glissement tendineux du fait de l'absence d'adhérence (16).

La même année, ALNOT prône l'utilisation clinique de la colle biologique pour remplacer le surjet épi tendineux ainsi que pour son action bénéfique sur la cicatrisation tendineuse, publication qui n'aura pas de suite malgré la qualité des résultats présentés (16).

Au total : la tendance actuelle est de recommander une suture centrale appuyée ou bloquée à 4 ou 6 brins associé à un surjet périphérique renforcé. Ce type de réparation est 2 à 3

fois plus résistant qu'une suture traditionnelle, ce qui est suffisant pour recommander une rééducation active précoce. (28,73).

Nous avons adopté, pour réparer 339 lésions tendineuses vues en urgence, 4 techniques de sutures dont celle de MASON-KESSLER modifiée : « le point en cadre » était le plus utilisé, soit 91,5 %.

La technique de KLEINERT a été utilisée pour réparer 6 lésions tendineuses, soit 2,1%.

14 plaies tendineuses ont été réparées par une suture périphérique, c'était surtout des plaies partielles des bandelettes du T.F.C.S.

Toutes plaies partielles, lorsqu'elles sont inférieures à 30 % de la tranche de section, peuvent être régularisées pour éviter les phénomènes d'accrochage, au delà de ce pourcentage, une suture doit être effectuée pour prévenir une rupture secondaire (16, 78, 79).

Dans notre série, nous avons essayé de réparer tous les tendons fléchisseurs lésés, aussi bien les superficiels que les profonds, à l'exception de 8 cas où le T.F.C.S a été réséqué et seule une réparation du T.F.C.P a été réalisé en **zone II** pour l'index et l'auriculaire.

Une fixation par pull-out de BUNNEL du T.F.C.P a été réalisée dans 4 cas en **zone I**. Cette technique consiste en une réinsertion du tendon F.C.P sectionnée à l'aide d'une suture en pull-out par un fil d'acier monobrin 4(0) introduite à un centimètre de l'extrémité tendineuse sectionnée et passée autour de P3 puis à travers l'ongle, où il est noué sur un bouton.

La technique pull-out de BUNNEL est possible lorsque la section est distale à moins de 1 cm de l'insertion du tendon F.C.P sur P3, il faut se méfier des tractions excessives qui risquent d'entraîner une flexion des fléchisseurs profonds des autres doigts (phénomène de quadriges de VERDAN) (27).

b-2 Attitude vis-à-vis du canal digital :

❖ Les poulies (17, 18, 80) :

Lors de l'exploration, on apprécie la course de la suture tendineuse par le trajet de l'extrémité distale du tendon sectionné. Elle indique la nécessité ou non de sectionner ou d'agrandir une poulie pour permettre une course normale de la zone de suture.

Les poulies doivent être respectées au maximum, en particulier **A2** et **A4**. Vu qu'en leur absence, les T.F prendraient « la corde de l'arc » et la flexion serait limitée.

Lorsqu'on ne peut pas les conserver, une ouverture partielle des poulies A4 et/ou A2 au niveau l'un de leur bord latéral peut être effectuée (81).

D'autres types de plastie d'agrandissement peuvent être effectués (82, 83), notamment en V, Y, Ω . Le concept de cette dernière, consiste à pratiquer la libération d'une insertion latérale de la poulie A2 ou A4 de la crête phalangienne antérieure correspondante, ce qui augmente le périmètre de la poulie et sa surface de section interne.

❖ Gaine synoviale (28) :

Actuellement tout le monde s'accorde pour limiter l'exérèse de la gaine fibreuse à la suite d'expérience montrant que l'excision de la gaine augmente les adhérences et la réaction cicatricielle autour du tendon (LINDSAY 1976, POTENZA 1976). Votre même, certains la suturent lorsque les conditions techniques le permettent (BRIAND 1985, KLEINERT 1975) (84).

Leurs arguments en faveur de la suture sont le fait que cela favoriserait une meilleure cicatrisation et une diminution des adhérences par étanchéité, permettant ainsi de conserver le liquide synovial nutritif.

b-3 Réparation secondaire (85) :

Il s'agit du traitement d'une lésion initiale méconnue, de l'échec d'une réparation primitive des tendons fléchisseurs, ou en cas de polytraumatisme mettant en jeu le pronostic vital.

* **La suture secondaire** :

Celle-ci est encore réalisable jusqu'à 2 mois suivant l'accident ou la réparation tendineuse initiale, à condition que les extrémités tendineuses soient non rétractées, et le canal digital non obturé. (16).

* **La ténolyse** :

Technique ancienne puisqu'elle était pratiquée jadis de principe après toute réparation primaire, elle peut être actuellement utile entre le 3^{ème} et 6^{ème} mois pour libérer chirurgicalement les adhérences péri-tendineuses qui n'ont pas cédé après rééducation Wray et al ont mené un travail expérimental montrant qu'un délai de 12 semaines était suffisant. (86, 87).

* **La greffe tendineuse en un ou deux temps** :

Réservées aux lésions sévères anciennes et non réparables des fléchisseurs, les greffes tendineuses sont de réalisation de moins en moins fréquente et plus souvent pratiquées en deux temps selon HUNTER (16) au minimum trois poulies digitales doivent être restaurées en conservant la gaine digitale existante.

c- La cicatrisation tendineuse (35) :

La cicatrisation tendineuse a deux buts : constituer un cal mécaniquement solide, et rétablir un plan de glissement physiologique.

Elle est le résultat de la conjonction de deux phénomènes :

c-1 La cicatrisation extrinsèque :

Correspond à la réponse fibroblastique à l'agression, réaction périphérique au tendon génératrice d'adhérence. Les facteurs favorisants en sont le traumatisme et la contusion initiale, les dégâts engendrés par l'acte chirurgical lui-même et l'immobilisation post opératoire.

c-2 La cicatrisation intrinsèque :

Entraîne une prolifération cellulaire et synthèse du collagène in situ, une cicatrisation tendineuse directe le tendon possédant une activité fibroblastique suffisante pour assurer sa cicatrisation, à condition que sa nutrition soit assurée par le liquide synovial ou sa vascularisation intrinsèque.

Elle nécessite une technique chirurgicale idéalement atraumatique respectant la vascularisation du tendon, assurant étanchéité de la gaine tendineuse et autorisant une mobilisation précoce.

d- La réparation des lésions associées :

Cette réparation a été systématique dans notre série, et dans le même temps opératoire des sutures tendineuses :

– En cas de **lésions osseuses** : une stabilisation par embrochage doit se faire en premier avant toute réparation, et ceci a été réalisé dans 10 cas de notre série.

– Les **lésions nerveuses** étaient fréquentes dans notre série, 74 lésions chez 39 patients. Après avoir repéré les tranches de sections nerveuses un affrontement est réalisé guidé par la position des fascicules nerveux dans les tranches de sections et par la position des fascicules nerveux dans les tranches de sections et par la vascularisation des nerfs médian et cubital, puis une suture épipérineurale est réalisée à l'aide de fil fin P7(0) en général sous «loupe opératoire»

– La réparation des **lésions vasculaires** a été effectuée après la réparation des lésions nerveuses et après levée du garrot, et après une petite adventicectomie des tranches de sections

vasculaires et lavage au sérum + héparine. On procède à une suture par des points séparés à l'aide de fil fin. Cette réparation a été réalisée dans 12 lésions de l'artère cubitale. 3 lésions de l'artère radiale, et dans 10 lésions des artères collatérales.

4- 4 Fermeture cutanée et pansement :

La fermeture des plaies opératoires a été faite de manière lâche, en général par des points séparés après levée du garrot et hémostase.

Un pansement à l'aide de compresses imbibées de sérum est mis en place au niveau de la plaie et des commissures. Le drainage a été pratiqué chez deux patients.

5- Rééducation post opératoire (88,89,90):

Rééducation post opératoire fait partie intégrante du traitement des lésions tendons fléchisseurs, ce qui impose au chirurgien non seulement une connaissance parfaite du protocole de rééducation, mais également le soutien et la collaboration optimale d'une équipe de rééducateurs formés à ce protocole.

Différentes techniques de rééducation post-opératoire sont proposées :

5-1 Immobilisation plâtrée simple :

Par une attelle plâtrée dorsale anté- brachio- palmaire, conservée pendant 3 semaines, cette attelle prendra le poignet en légère flexion et inclinaison cubitale, les M.P à 60° ou plus de flexion, les I.P.P. et I.P.D. à 30° de flexion. Elle pourra être éventuellement retirée pour pratiquer quelques mouvements de rééducation active du poignet et de flexion passive des doigts. Au delà de la 3^{ème} semaine, on débutera la rééducation active (91,92).

5-2 Utilisation des systèmes de blocage :

Blocage local par broches fines selon CL. VERDAN ou blocage à distance par pull-out selon BUNNEL annulant l'action du corps musculaire (93).

5-3 Méthode de mobilisation active de KLEINERT (92, 94) (Photo N°5) :

Elle se caractérise par deux éléments fondamentaux :

- Une suture fine atraumatique;
- Une mobilisation précoce sans tension avec rappel élastique.

L'orthèse de protection est dorsale poignet fléchi à 20°, métacarpo-phalangiennes fléchies à 45°. Le doigt concerné est fixé sur un élastique qui fait relais au niveau d'une poulie en regard des articulations métacarpo-phalangiennes. La mobilisation active s'effectue en extension et le retour en flexion est assuré passivement par l'élastique durant les 4 premières semaines postopératoires

Cette méthode demande une excellente compréhension et coopération de la part du patient.

De la 4^{ème} à la 6^{ème} semaine, l'orthèse dorsale est maintenue mais le patient commence un travail en enroulement actif.

Au delà de la 6^{ème}, l'orthèse dorsale peut être abandonnée et la mobilisation active globale autorisée.

Cette méthode entraîne souvent une tendance à l'enraidissement en flexion des doigts pour la quelle il peut être utile au delà de la 6^{ème} semaine de réaliser un appareil d'extension dynamique.

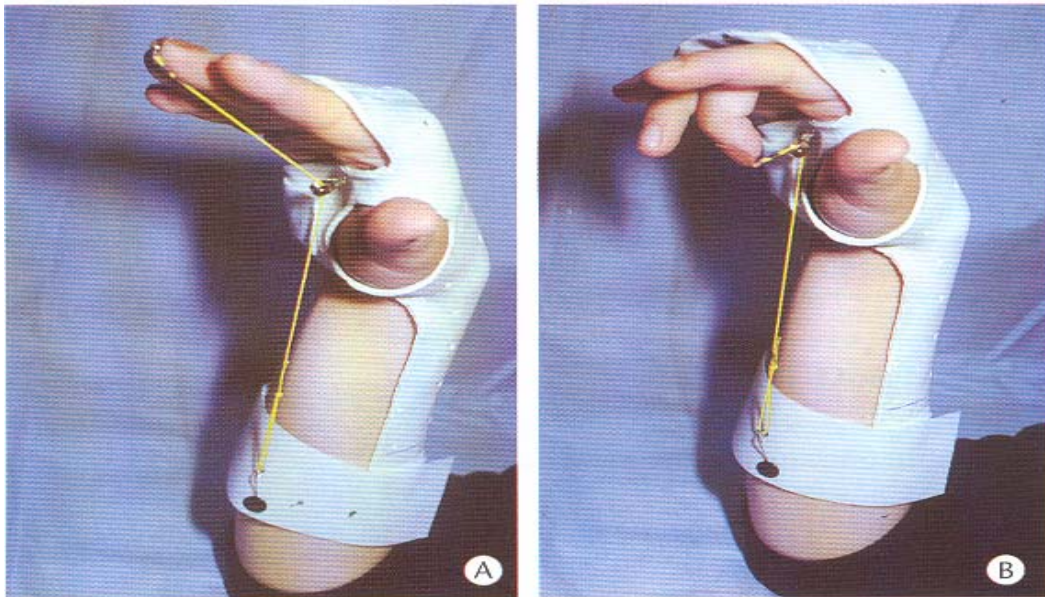


Photo N° 5: Méthode de mobilisation active selon Kleinert (90)

5-4 Technique de mobilisation passive selon DURAN (6,92) (Photo N° 6) :

Selon DURAN, la technique consiste à appliquer une attelle dorsale maintenant le poignet et les articulations M.P. en flexion et les articulations I.P.P et I.P.D en extension seules ces dernières articulations sont libérées au cours des séances de rééducation, elles sont mobilisées passivement et individuellement de manière à permettre le déplacement contrôlé des sutures tendineuses du T.F.C.S. et T.F.C.P.

Cette mobilisation doit être faite, 3 à 4 fois par jour, par le patient lui même ou un parent, après une brève démonstration par le chirurgien ou le rééducateur.

La mobilisation active n'est autorisée qu'à partir de la 4^{ème} semaine.

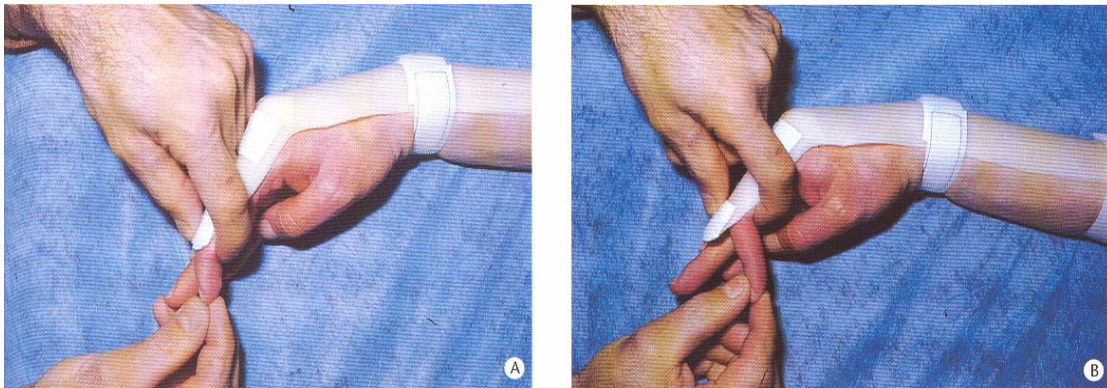


Photo N° 6 : Méthode de mobilisation passive selon Duran (90)

5-5 La technique de Cooney de la Mayo Clinic (88, 92) (Photo N° 7) :

Cette technique consiste à exploiter le glissement tendineux passif qu'entraînent, par effet ténodèse l'extension et la flexion active du poignet. Les doigts étant relâchés l'extension du poignet met en tension les fléchisseurs ce qui entraîne une flexion passive des doigts et un glissement proximal de la réparation tendineuse.

Au contraire, la flexion active du poignet met en tension les extenseurs, ce qui entraîne l'extension passive des doigts et un glissement distal des sutures. D'après les études de COONEY, ce type d'exercice entraînerait un glissement de sutures plus important que la technique de KLEINERT.

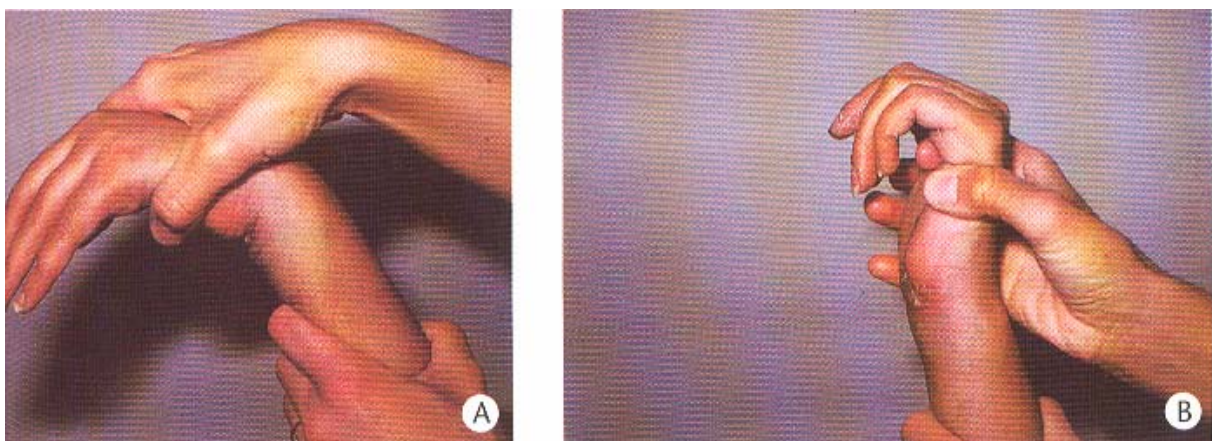


Photo N° 7 : Méthode de Cooney (90)

5-6 Technique mixtes (94) :

CHOW (1987-1991) dans son étude désormais classique, combine le protocole de DURAN avec celui de KLEINERT modifié par l'ajout d'une poulie de réflexion palmaire. Il obtient 93% d'excellents et bons résultats avec la classification de STRICKLAND.

J.Y.ALNOT en 1992 (12) a utilisé largement la technique de DURAN et effet ténodése, il mobilise aussi en flexion - extension chaque articulation du coude aux doigts en plaçant les articulations sus et sous jacentes en flexion maximum pour détendre le système fléchisseur.

5-7 Technique du « place and hold » (placé - tenu) (6,92) :

Le « placer tenir » est la technique qui place le moins de force de traction sur la réparation tendineuse. Elle est donc la plus sûre de toutes les techniques actives. Elle est utilisable pour toutes les zones, et après toutes les techniques de réparation chirurgicales. Le « placer tenir » consiste dans un 1^{er} temps à fléchir facilement les doigts opérés (placer), puis dans un 2^{ème} temps à les maintenir sans forcer dans cette position (tenir).

CANNON et STRICKLAND (1998) ont associé la mobilisation en ténodése avec des exercices de placé-tenu en utilisant une attelle articulée (Figure N°19)

Le patient fléchit passivement les doigts puis étend le poignet. Ensuite le patient doit tenir la position de flexion digitale 5 secondes. Il termine l'exercice en relâchant le poignet ce qui entraîne le retour en extension des doigts contre l'attelle.

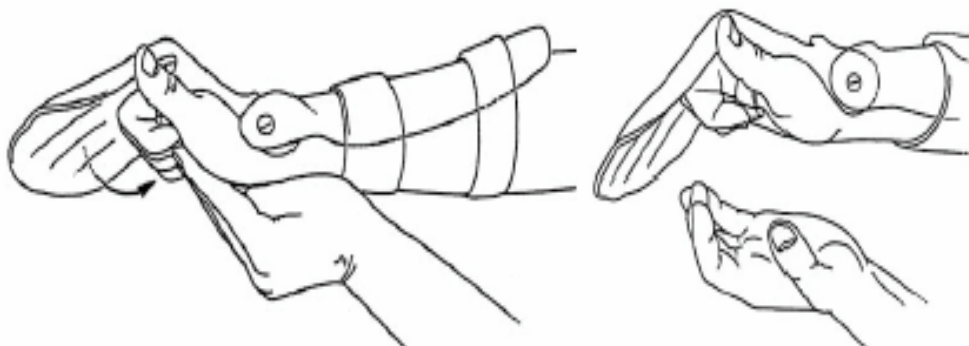


FIGURE N° 18 : Exercices de placé-tenu dans l'attelle articulée de Cannon et Strickland (94)

5-8 Mobilisation active protégée :

SMALL (96) est l'un des promoteurs de la technique de M.A.P avec des sutures en cadre de type KESSLER. Il réalise une attelle plâtrée circulaire positionnant le poignet à 45° de flexion, M.C.P. à 90° de flexion et les I.P. en rectitude. Toutes les 2 heures, sous la supervision du rééducateur, deux mouvements de flexion passive suivis de deux mouvements de flexion active sont réalisés. Les amplitudes permises en flexion des I.P. sont augmentées progressivement, le plâtre est retiré à 6 semaines.

Ce protocole original a été adapté par l'équipe de l'hôpital universitaire de Genève (97), associant la mobilisation active à un protocole de KLEINERT modifié. Les excellents et bons résultats étaient de 81%, ce qui leur a permis de confirmer l'intérêt de cette M.A.P.

Au cours de ces 10 dernières années la mobilisation active précoce s'est imposé progressivement (8, 94, 98, 99). Son développement a été parallèle à celui des sutures tendineuses à 4 ou 6 brins. Elle augmente le glissement tendineux du F.C.P. de 36% par rapport à une mobilisation passive, ainsi que le glissement différentiel des deux tendons. (100)

5-9 Le choix d'une technique de rééducation (6,89,94) :

Au vu des différentes études, nous ne pouvons affirmer la supériorité d'une technique par rapport à une autre tant les critères d'inclusion, la classification utilisée, le geste opératoire, la technicité et la pratique de l'équipe chirurgicale et de rééducation, sont différents.

Selon le protocole opératoire et les indications du chirurgien le rééducateur peut bâtir un programme personnalisé en tirant partie des différentes techniques et en les utilisant à bon escient de façon réfléchie.

Dans notre série, 64,1% des patients revues ont bénéficié d'une auto rééducation avec flexion passive et extension active sous couvert d'une attelle plâtrée pendant trois semaines, après quoi, la flexion active est démarrée jusqu'à la reprise du travail. Alors que 35,9% des patients revues n'ont pas tenu compte de leurs séances de rééducation et qu'on explique par :

- Le nombre important des lésions vasculo-nerveuses, contre indiquant toute mobilisation précoce
- Le profil psychologique de certains patients comme le prouve nombre important des lésions par armes blanches;
- Et surtout par l'absence d'unité de rééducation adaptée accessible pouvant assurer la prise en charge correcte des patients.

V. Analyse des résultats de l'évaluation :

1- Méthodes d'évaluation :

L'évaluation des résultats des réparations tendineuses reste un problème controversé. Pour s'en convaincre, il suffit de constater les nombreuses propositions faites depuis une cinquantaine d'année sans qu'aucune ne soit vraiment imposée.

C'est en 1950 que le 1^{er} bilan des fléchisseurs a été décrit par BOYES, depuis, contrairement aux extenseurs, ces tendons ont bénéficié de très nombreux système de cotation.

1-1 Les systèmes T.A.M (101) :

Méthodes :

Ce système recommandé en 1976 par comité d'évaluation de la société américaine de chirurgie de la main, consiste à faire la somme des flexions angulaire actives des 3 articulations digitales (M.P, I.P.P, I.P.D) et d'en soustraire la somme d'éventuels déficits d'extension active. La recherche se fait en demandant au patient de fermer et d'ouvrir le poing, avec poignet en position neutre.

Classification :

Elle a été fixée au congrès de l' I.F.S.S.H en 1983. Le T.A.M n'était pas une valeur universelle, mais individuelle, il faut le calculer du côté sain sur le doigt homologue et codifier les résultats sur l'échelle 4 niveaux (Tableau N°15).

TABLEAU N° 15 : Classification du T.A.M.

Excellent	Bon	Moyen	Mauvais
100%	75 à 99 %	75 à 50 %	< à50 %

Discussion : L'avantage de cette méthode est sa simplicité, ce qui explique sa large diffusion. Pourtant elle comporte plusieurs inconvénients :

- Elle accorde la même valeur aux 3 articulations alors que les fléchisseurs agissent essentiellement sur les inter phalangiennes.
- En cas d'atteinte basse du nerf cubital avec le médian la paralysie des muscles intrinsèques pénalise le résultat par un déficit de la flexion des M.P. et de l' extension des I.P.
- Une lésion associée des extenseurs entraînera un résultat erroné, en raison de l'extension incomplète.

Cette classification est très sévère car seul un doigt ayant récupéré une mobilité égale au doigt controlatéral, est classé excellent.

1-2 La méthode de BUCK - GRAMCKO (50,101) :

Méthode et classification :

Décrites en 1976 elle est basée sur l'évaluation séparée de 4 paramètres :

- La distance pulpe pli palmaire distal (D.P.P.P.D) en flexion.
- La somme des flexions M.P + I.P.P + T.P.D.
- Le déficit d'extension de la chaîne digitale.

- Le T.A.M.

A chaque paramètre, en fonction de son niveau correspond un score et la classification est un système de cotation numérique de 0 à 15.

Discussion : Ce système regroupe à lui seul les paramètres utilisés séparément par les autres méthodes ce qui semble être un gage de fiabilité mais reste longue à réaliser.

1-3 La méthode de KLEINERT (16,50) :

Méthode et classification : Décrite initialement par KLEINERT et reprise par LISTER, parfois appelé méthode de LOUISVILLE.

Elle comprend 2 mesures :

- celle de la D.P.P.P.D en flexion;
- la somme des déficits d'extension active des 3 articulations digitales.

La classification se fait sur une échelle à 4 niveaux (Tableau N°16)

TABLEAU N° 16 : Classification de KLEINERT.

Groupes d'extension	Déficit de flexion D.P.P.P.D	Déficit
Excellent	moins de 1 cm	moins de 15
Bon	de 1 à 1,5 cm	de 15 à 30°
Moyen	de 1,6 cm à 3 cm	de 30 à 50°
Mauvais	plus de 3 cm	plus de 50°

Discussion : Cette méthode a l'avantage de bien dissocier et de préciser les deux fonctions «flexion extension» ce qui permet de visualiser la mobilité digitale. Par contre, toutes les mesures sont faites en actif et le résultat sera erroné en cas d'atteinte des extenseurs ou de paralysie des extrinsèques.

1-4 La méthode de STRICKLAND (16, 94) :

Méthode et classification : La valeur est calculée en faisant la somme de la flexion active I.P.P + I.P.D, qui est normalement proche de 175° et en soustrayant les déficits éventuels d'extension de ces deux articulations Il s'agit donc du T.A.M inter phalangien. Le résultat est donné en pourcentage par la formule:

$$\frac{(\text{Flexion active I.P.P} + \text{I.P.D}) - (\text{déficit d'extension I.P.P} + \text{I.P.D}) \times 100}{175}$$

La classification est réalisée sur une échelle de 4 niveaux.

Discussion : Cette méthode ne prend pas en compte la M.P pour exclure l'action des extrinsèques. Elle est simple, rapide à réaliser et reflète bien l'action des fléchisseurs en zone II, territoire pour lequel elle a été décrite.

Cette classification est assez sévère dans sa première manière, aussi STRICKLAND l'a modifié en 1985.

1-5 Méthode de WHITE et BOYES (15) :

Nous avons classé nos résultats selon les critères de WHITE et BOYES. Cette méthode permet un bilan de mobilité active du doigt et aboutit à une classification en 4 catégories. (Tableau N°17).

TABLEAU N° 17 Classification de WHITE et BOYES.

	Distance pulpe -pli Palmaire distal	Déficit total d'extension
Excellent	< à 1 cm	< à 15°
Bon	1 à 1,5 cm	15 à 30°
Moyen	2 à 3 cm	30 à 50°
Mauvais	> à 3 cm	> à 50°

2- Analyse du résultat fonctionnel :

Il est admis que la comparaison en matière de chirurgie des tendons fléchisseurs est extrêmement difficile à cause de l'hétérogénéité des séries, et des différentes méthodes d'évaluation qui sont utilisées.

2-1 Analyse du résultat global :

La comparaison des résultats de notre étude avec celle des autres séries (Tableau N°18), a montré que les chiffres d'excellents et bons résultats oscillaient entre 60 % et 91%.

Tableau N° 18 : Résultats fonctionnels comparatifs avec d'autres séries en pourcentage.

Série	Excellent + Bon	Moyen	Mauvais
J.Y.ALNOT (13)	74	20	6
G.FOUCHER(1)	60	22	18
P.BELLEMERE (8)	91	8	0
N.LOUTFI (5)	70,4	14,6	14,9
X.CHAMBON (6)	65	17	5
D.ELLIOT (7)	73	14	8
Notre série	68,6	25,1	6,3

2-2 Analyse du résultat fonctionnel selon le type de la plaie en zone 2 :

Le type de la plaie influence d'une façon indiscutable sur le résultat fonctionnel, puisque nous avons constaté 71,88 % d'excellents et bons résultats avec les plaies de type I contre seulement 37,5 % pour les plaies de type II B, Ceci est rapporté dans toutes les séries (1, 6, 8, 10, 13, 91).

Aussi les lésions suivantes ont été considérées de mauvais pronostic (8,13) :

- Rétraction tendineuse importante.
- Lésions du canal digital.
- Lésions cutanées sévères avec nécrose.
- Lésions vasculo-nerveuses, et surtout la section des deux pédicules.
- Fractures associées.

2-3 Analyse du résultat selon la technique de suture tendineuse :

Dans notre série le résultat fonctionnel a été relativement meilleur avec les différentes techniques utilisées. Les fréquences variaient entre 67 % et 100 %, avec un pourcentage de 70 % pour la technique de MASON-KESSLER modifiée qui a été la plus utilisée dans notre série.

Pour les plaies tendineuses réparées par la technique de KLEINERT et revues par la suite, nous n'avons constaté que d'excellents et bons résultats.

Il a été constaté dans la série de F.LANGLAIS (10), que pour les lésions simples type I et II A, la technique de KLEINERT représente un avantage évident (Tableau N°19), notamment en ce qui concerne les lésions les moins sévères, la suture classique doit être abandonnée au profit d'une micro-suture atraumatique suivie d'une neutralisation de la tension des fléchisseurs par orthèse (10).

TABLEAU N°19 : Résultats satisfaisants en P.100 selon le type de la plaie dans la série F. LANGLAIS (10).

Type de la plaie	Technique de KLEINERT	Suture classique + immobilisation
Type I	75	44
Type II A	52	13
Type II B	23	40

2-4 Analyse des résultats selon les zones topographiques :

En comparant nos résultats avec ceux de D. ELLIOT (7), F. GERARD (3), F. LANGLAIS (10), Y. TROPET et D. MENEZ (15), nous avons noté de meilleurs résultats au niveau des différentes zones avec un résultat faible au niveau la zone II ce qui réaffirme la difficulté et la complexité de réparation des lésions tendineuses au niveau de cette zone.

En zone I : 15 plaies ont été traitées par le point en cadre et le pull out de BUNNEL à ce niveau et on a constaté 66,67 % de bons et excellents résultats contre 2 mauvais résultats.

Pour la série de D. HARTMAN (2), le nombre de mauvais résultats a été important (19%), et la conduite de l'auteur dans sa série a été la technique de KLEINERT avec mobilisation précoce.

En zone II : Nous avons relevé 54,9 % de bons et d'excellents résultats chez des patients blessés en zone II. Seulement 4 tendons lésés ont été suturés par la technique de KLEINERT et le reste par le point en cadre. Cependant dans d'autres séries qui ont utilisé la technique de KLEINERT (10,15) ou le point de KESSLER modifié (8) avec mobilisation précoce, ils ont eu des pourcentages meilleurs dépassant les 80% pour la série de P.BELLEMERE.

Les auteurs ont été également unanimes sur la nécessité de la réparation des 2 T.F (T.F.C.S et T.F.C.P), et sur l'effet nocif de la résection du T.F.C.S (10,28).

En zone III, VI, V : Dans ces zones, les excellents et bons résultats ont dépassés les 71%, 4 mauvais résultats ont été notés en zone V, conséquence des lésions vasculo-nerveuses associées et la négligence du patient.

Alors que dans la série de F. LANGLAIS (10) les très bons et bons résultats étaient respectivement de 88% pour la zone V et 66% pour la zone III et IV.

Au total : Notre série s'inscrit parfaitement dans l'évolution de la chirurgie tendineuse. Ses résultats ne sont pas différents des autres séries. Nous préconisons le point de KESSLER modifié en raison de sa simplicité, de sa rapidité de réalisation et de ses qualités biomécaniques sans pénalisation de la qualité des résultats.

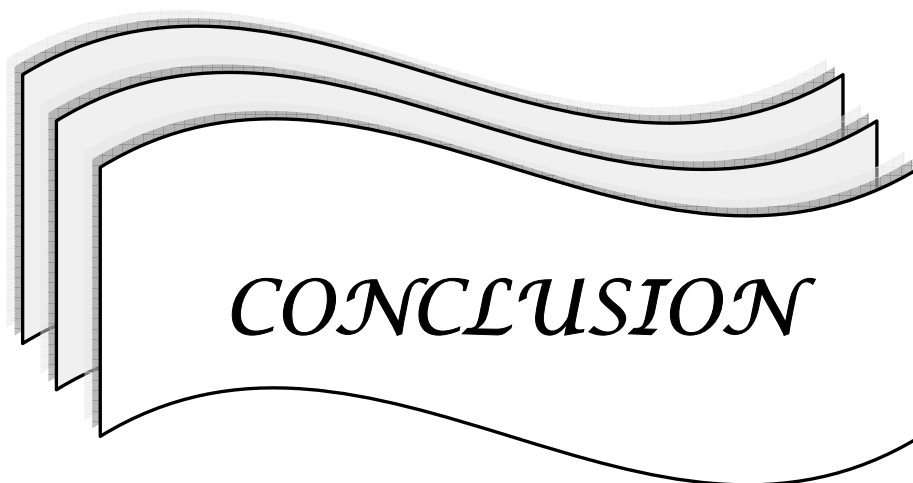
2-5 Analyse des résultats selon le protocole de rééducation :

Dans notre série le taux d'excellent et bon résultats a passé de 74% pour les patients ayant suivis leurs séances de rééducation à 59% pour ceux qui ont bénéficié d'une simple immobilisation plâtrée qui bien qu'elle soit simple et accessible, elle risque d'engendrer d'importantes adhérences et de raideur surtout en zone II (1,10,15,27).

En utilisant la mobilisation active précoce P.BELLMERE (8), V.GRAF (97), J BRAGA-SILVA (38), K.SILVERSKIOLD (100) ont obtenu des résultats meilleurs dépassant les 80% (Tableau N° 20). Toutefois, cette technique de rééducation requiert une suture centrale appuyée à 4 ou 6 brins associée à un surjet périphérique renforcé.

TABLEAU N°20 : Résultats satisfaisants en P.100 selon le protocole de rééducation.

Rééducation	Séries	Cotation
Flexion passive + Extension active	Notre série	74
Mobilisation active protégée	P.BELLEMERE (8)	91
	V.GRAF (97)	81
	J.BRAGA-SILVA (98)	98,2
	K.SILVERSKIOLD (100)	96,5



Les plaies des tendons fléchisseurs de la main restent fréquentes de nos jours. Leur prise en charge a certes connu de grands progrès notamment en ce qui concerne les techniques opératoires, les plus atraumatiques possibles, complétées de rééducations spécialisées, cependant des déficits fonctionnels gênants sont encore observés.

Plusieurs facteurs ont été incriminés, et nous citerons :

- Fréquence des lésions négligées
- Fréquence des traumatismes violents occasionnant des plaies contuses avec perte de substances importantes.
- Le nombre élevé des lésions associées, qui assombrissent le pronostic des plaies tendineuses.
- Négligence des sections partielles qui risquent de se compliquer par la suite de rupture secondaire ou syndrome de quadrigé.
- Lésions du canal digital, zone qui exige la plus grande rigueur en raison des conditions anatomiques spécifiques.
- La rétraction tendineuse, arrachant les vaisseaux, et condamnant par la suite le pronostic des sutures tendineuses.
- Manque de structures spécialisées en rééducation accessibles aux patients.



RESUME

Notre étude concerne 136 patients, blessés à la main et traités dans la majorité des cas en urgence, au service de traumatologie orthopédie aile B du CHU MOHAMMED VI de 2005 à 2007.

Les hommes adultes jeunes, entre 20 – 40 ans ont représenté deux tiers des cas (66,8%).

Les trois étiologies les plus fréquentes ont été les agressions (41,9%), les accidents domestiques (27,2%) et les accidents de travail (19,9%).

L'atteinte a intéressé toutes les zones de la main avec un maximum de fréquence au niveau de la zone II (45,2%) et la zone V (22,4%), selon la classification de la fédération internationale des sociétés de la chirurgie de la main.

II, III et V^{ème} doigts ont été les plus touchés, avec des fréquences qui variaient entre 24 et 25%.

Les lésions vasculo-nerveuses et ostéo-articulaires associées, étaient présentes dans presque la moitié des cas (41,6%).

Le traitement adopté dans 91,42%, a été le point en cadre de MASSON KESSLER modifié, suivie d'une auto rééducation avec flexion passive et extension active sous couvert d'une attelle plâtrée pendant trois semaines.

L'appréciation des résultats selon les critères de WHITE et BOYES, a donné chez 78 patients revus (191 lésions tendineuses), 68,6% d'excellents et bons résultats, et seulement 6,27% de mauvais résultats.

On recommande le point de Kessler modifié parce qu'il est plus simple et de réalisation plus rapide avec des résultats semblables à ceux des autres techniques.

ABSTRACT

Our study is about 136 with injured hand, treated immediately in the majority of the cases at the traumatology and orthopedics' department "wing B" in UHC Mohamed VI from 2005 to 2007.

They are young patients of masculine sex, especially of 20 to 40 years old: 66,8%.

The tree most frequently met etiologies are aggressions: 41,9%, the domestic accidents: 27,2% and the work accidents: 19,9%.

The reach interested all the areas of the hand with a maximum of frequency at the level of the area II: 45,2%, and area V: 22,4%, according of the international federation of society for surgery of the hand classification.

II, III, and V fingers are the most affected between 24 and 25%.

The vasculo-nervous and osteo-articular injuries associated were present in 41,6% cases.

The treatment adapted is the core suture of Kessler modified technique in 91,42%, followed by passive flexion and active extension self rehabilitation during three weeks.

The evaluation of the results according to the Boyes and White's classification in 78 patients seen again (191 tendon's injuries), funded 68,6% of good results and 6,27% of bad results.

We recommend the core suture Kessler modified because it is simpler and faster in the realization with similar results to those of the other techniques.

ملخص

هذه الدراسة تخص 136 مريض مصابون بجروح في اليد، جلهم عولج باستئصال في مصلحة جراحة وتقويم العظام "جناح ب" بالمركز الاستشفائي الجامعي محمد السادس بمراكش و ذلك ما بين 2005 و 2007.

الرجال البالغون، 20 - 40 سنة، يشكلون أكثر من ثلثي الحالات (66,8%).

سجلت ثلاثة أسباب رئيسية لهذه الجروح، الاعتداءات 41,9%، الحوادث المنزلية 27,2% وحوادث الشغل 19,9%. وقد همت الإصابة جميع مناطق اليد و بلغت ذروتها في المنطقتين II (45,2%) و V (22,4%)، حسب تصنيف المنظمة العالمية لجراحي اليد.

السبابة، الوسطى والبنصر كانت هي الأصابع الأكثر إصابة بنسبة تتراوح بين 24 و 25%.

كانت إصابة الأوعية و الأعصاب إضافة إلى العظام والمفاصل حاضرة بنسبة 41,6%.

العلاج المستعمل في معظم الحالات هو الرتق حسب تقنية "مازون كيسلير" المعدلة متبوعا بتثبيت جبصي مع القيام بحركات ثني سلبية و بسط ايجابية لمدة ثلاثة أسابيع.

اظهر تقييم النتائج حسب "وايت" و "بويس" عند 78 مريضا أمكن رؤيتهم من جديد، نتائج جيدة

بنسبة 68,6%، بينما لوحظت نتائج متواضعة بنسبة 6,27%.

في خلاصة هذه الدراسة، نوصي بتقنية "كيسلير" المعدلة لأنها بسيطة وسريعة الانجاز، كما أنها

تعطي نتائج مماثلة لغيرها من التقنيات.



BIBLIOGRAPHIE

1. **Foucher G, Berard V, Lantieri L, Eblin M**
Résultats de la réparation tendineuse des fléchisseurs selon la technique de Tsugue(95 doigts).
Ann Chir Main 1995;14(2):69-73.

2. **Hartmann D, Gerard F, Garbuio P, Tropet Y**
Résultats de la réparation primaire des lésions isolées du T.F.C.P des doigts longs au canal digital (51 cas).
Ann Chir Main 1996;15(1):18-24.

3. **Gerard F, Garbuio P, Obert L, Tropet Y**
Immediate active mobilisation after flexor tendon repairs in Verdan's zone1 and 2. A prospective study of 20 cases.
Ann Chir Main 1998;17(2):127-132.

4. **Herradon Jimenez F, Del Cerro Gutierrez M, Fernandez Marino J R**
Traitement des sections du tendon long fléchisseur du pouce par la technique de Rouhier A propos de 25 cas.
Ann Chir Main 1999;18(3):209-215.

5. **Loutfi N, Garch A**
Les plaies des tendons fléchisseurs de la main A propos de 316 cas.
Thèse Médecine Casablanca 1999,N°299.

6. **Chambon X, Paysant J**
Protocoles de rééducation après réparation des tendons fléchisseurs de la main en zone 2 : présentation et indications.
Chirurgie de la Main 2001;20:368-77.

7. **Sirotkova M, Elliot D**
Early active mobilization of primary repairs of the flexor pollicis longus tendon with two Kessler two-strand core sutures and a strengthened circumferential suture
Journal of Hand Surgery 2004;29B(6):531-535.

8. **Bellemere P, Chaise F, Friol J P, Gaisne E, Le Lardic C**
Résultats de la mobilisation active précoce après réparation primaire des tendons fléchisseurs en zone 2 et T2
Ann Orthop Ouest 1998;30: 95-103.

9. **Sagna A and All**
Recherche sur les facteurs influençant la durée de l'arrêt de travail dans les réparations des tendons fléchisseurs de la main
Chirurgie de la main 2007;10.1016/j.

10. **Langlais F, Gibon Y, Canciani J P, Thomine J M**
Sutures primitives des tendons fléchisseurs en zone 2(103 doigts). Résultats et limites du Kleinert.
Ann Chir Main 1986;5(4):301-314.

11. **Wulle CHR**
Flexor tendon suture in zone 1 and distal zone 2 by the Mantero technique.
Ann Hand Surg 1992;5(3):200-206.
12. **Fikry T, Saidi H, Latifi M, Essadki B, Zryouil B**
La main traumatique par toupie : pour une meilleure prévention.
Chirurgie de la main 2004;23:96-99.
13. **Alnot J Y, Azzi A, Lericolais A, Ovieve J M**
Sections récentes des tendons fléchisseurs des doigts et du pouce. Orientation thérapeutique nouvelle (77 lésions tendineuses).
Ann Chir Main 1993;12(5):302-312.
14. **EL Fadl S**
Plaies des tendons fléchisseurs de la main.
Thèse Médecine Rabat 1993,N°162.
15. **Tropet Y, Menez D, Dreyfus-Schmidt G, Vichard PH**
Plaies récentes et simples des tendons fléchisseurs des doigts en zone 1.2.3. de Verdun. (115 plaies chez 99 patients)
Ann Chir Main 1988;7(2):109-114.
16. **Ebelin M**
Quoi de neuf en chirurgie des tendons fléchisseurs ?
Ann Chir Plast Esthét 1998;43(6):606-610.

17. **Voulliaume D, Forli A, Moutet F**
Réparation des ruptures de poulie chez le grimpeur.
Chirurgie de la main 2004;23:243-248.
18. **Moutet F, Guinard Corcella D, De Mourgues P**
La réparation des ruptures des poulies des fléchisseurs chez le grimpeur.
Journal de traumatologie du sport 1998;15(4):221-224.
19. **Moutet F, Guinard PH, Mugnier C**
Les ruptures sous cutanées des poulies des fléchisseurs des doigts longs chez les grimpeurs de haut niveau. A propos de 12 cas.
Ann Chir Main 1993;12(3):182-188.
20. **May EJ, Silfverskiold KL, Sollerman CJ**
Controlled mobilization after flexor tendon repair in zone II: a prospective comparison of three methods.
J Hand Surg [Am] 1992;17A:942-52.
21. **Lefevre C, Le Nen D**
Plaies de la main.
Encyclopédie Médico Chirurgicale 1999;14-062-a-10.
22. **Chaise F**
Plaies de la main : La réparation des tendons fléchisseurs reste une délicate entreprise.
76^{ème} réunion annuelle de la société française de chirurgie orthopédique et traumatologique, 6-9 Nov.2001, Paris.

23. **Comtet J J, Gazarian A, Fockens W**
Plaies de la main : diagnostic, traitement, dans les 24 premières heures.
Rev Prat 1999;49:1703-1707.
24. **HARRISON B, HILLIARD M W**
Emergency department evaluation and treatment of hand injuries.
Emergency Medicine Clinics of North America 1999;17(4).
25. **Desmoineaux P, Decrette E, Cotte J L, Mary P**
Traumatismes de la main.
EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Médecine d'urgence 2007;25-200-F-40.
26. **Fernandes M, Dumontier CH**
Principes techniques de la prise en charge d'une lésion des fléchisseurs.
Maîtrise Orthopédique n°117 - octobre 2002.
27. **Tubiana R**
Plaies des tendons de la main.
Ency Méd Chir 2003;44395:4-11-24p.
28. **Bellemere P, Chaise F**
Plaies de la main.
Paris:Elsevier Masson SAS,2006:123-141.

- 29. Kleinert H E, Lubahn J D**
Le point sur la chirurgie des tendons fléchisseurs.
Ann Chir Main 1984;3(1):7-17.
- 30. Merle M**
Lésions des tendons fléchisseurs.
Main traumatique.
Paris:Elsevier Masson SAS,1997:213-232.
- 31. Voche P, Merle M**
Plaies des tendons fléchisseurs à la main.
La revue du praticien 1994;44:2423-2428.
- 32. Verdan C, Michon J**
Le traitement des plaies des tendons fléchisseurs des doigts.
Rev Chir Orthop 1961;47:285-425.
- 33. Berard V, Lantieri L, Ebelin M, Foucher G**
Résultats de la réparation tendineuse selon la technique de Tsuge. A propos d'une série de 95 doigts.
Ann Chir Main 1995;14(2):69-73.
- 34. El Bouri CH**
Réparation en urgence des lésions des tendons fléchisseurs.
Thèse de Méd. Casablanca 1989,N°218.

35. **Chaise F**
Réparations primaires des plaies des tendons fléchisseurs des doigts.
Conférences d'enseignement de la S.O.F.C.O.T 2001;78:225-240.
36. **Chow SP**
An experimental study on incompletely cut chicken tendons: A comparison of two methods of management.
J Hand Surg 1984;9B:121-25.
37. **Frewin PR, Scheker LR**
Triggering secondary to an untreated partially-cut flexor tendon.
J Hand Surg 1989;14B: 419-21.
38. **Guinard R M**
Section incomplète d'un tendon fléchisseur superficiel en zone 2, complication successive et syndrome de quadrigé.
Ann Chir Main, 1991,10(4): 354 -359.
39. **Guegan Y**
Traumatismes des nerfs périphériques.
Service de neuro-chirurgie, CHU Rennes, 1998.
40. **Vercoutere M**
Antibioprophylaxie en chirurgie de la main
Plaies de la main. Paris:Elsevier Masson SAS,2006:261-266.

41. **Dumontier C, Lemerle J P**
L'antibioprophylaxie en chirurgie de la main : à la recherche d'un consensus
Chirurgie de la main 2004;23:167-177.
42. **Gelberman R, Vande Berg JS, Lundborg GN, Akesson WH.**
Flexor tendon healing restoration of the gliding surface.
J Bone Joint Surg 1983;65A:70-80.
43. **Zetlaoui P J, Choquet O**
Techniques d'anesthésie locorégionale du membre supérieur.
Encyclopédie Médico Chirurgicale 2004;36-321-A-10.
44. **Meurice M, Schuller T, Haberer J P, Foucher G**
L'anesthésie locorégionale de membre supérieur dans le cadre de la chirurgie de la main.
Ann Chir Main 1993;12(3):182 -188.
45. **Fuzier R, Tissot B**
Évaluation de l'utilisation de l'anesthésie locorégionale dans un service d'urgence.
Ann Fr Anesth Réanim 2002;21:193-7.
46. **Chevaleraud E, Ragot J M**
Anesthésie locale digitale par la gaine des fléchisseurs.
Ann Fr Anesth Reanim 1993;12:237-240.
47. **Tubiana R , et coll**
Traité de chirurgie de la main. Tome II, Paris, Masson, 1984.

48. **Merle M**
Lésions traumatiques des tendons fléchisseurs de la main.
Encyclopédie Médico Chirurgicale 1999;14-056-A-10.
49. **Verdan C**
Evolution historique de la chirurgie des tendons fléchisseurs.
Rev Med Suisse Romande 1980;100:639-652.
50. **Merle M, Foucher G, Michon J**
La technique de Kleinert dans la réparation primaire des tendons fléchisseurs dans le
"no man's land".
Ann Chir 1976;30:883-887.
51. **Sourmelis SG, Grouther DA MC**
Retrieval of the retracted flexor tendon.
J Hand Surg 1987;12B:109-111.
52. **George Alavanja, Chesterton MD**
Repair of zone II flexor digitorum profundus lacerations using varying suture sizes: a
comparative biomechanical study.
J Hand Surg 2005;30A:448-454.
53. **Tang JB, Wang B, Chen F, Pan CZ, Xie RG**
Biomechanical evaluation of flexor tendon repair techniques.
Clinical Orthopaedics and Related Research 2001;386:252-9.

54. **Taras JS, Raphael JS, Marczyk SC, Bauerle WB.**
Evaluation of suture caliber in flexor tendon repair.
J Hand Surg 2001;26:1100-4.
55. **Hatanaka H, Manske PR.**
Effect of suture size on locking and grasping flexor tendon repair techniques.
Clinical Orthopaedics and Related Research 2000;375:267-74.
56. **Strickland J W**
Development of flexor tendon surgery: 25 years of progress.
J Hand Surg 2000;25A(2):214-235.
57. **Akhtar S, Burke F D**
A technique to facilitate symmetrical and atraumatic placement of the core suture during flexor tendon repair.
Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery 2007;60:447-449.
58. **Briand TH, Langlais F**
Traitement des lésions traumatiques des tendons fléchisseurs des doigts.
Ann Orthop Ouest 1985;17.
59. **Tsugue K, Ikuta Y, Matsuishi Y**
Repair of flexor tendons by intra-tendinous tendon structure.
J Hand Surg 1977;2: 436-440.

60. **Foucher G, Merle M, Hoang PH**
Suture du tendon fléchisseur profond au niveau de la partie distale du "no man's land". Un artifice utilisé dans 23 cas.
Rev Chir Orthop 1986;72:227-229.
61. **Tubiana R et coll.**
Traité de chirurgie de la main. Tome III, Paris, Masson, 1986.
62. **Alnot J Y, Duparc J**
Plaies récentes des deux tendons fléchisseurs au doigt.
Rev Chir Orthop 1974 ;60 :531-547.
63. **Brunelli G, Monimi L**
Technique personnelle de suture des tendons fléchisseurs des doigts avec mobilisation immédiate.
Ann Chir Main 1982;1:92-96.
64. **Marin Braun F, Foucher G, Buch jaeger N, SAMMUT D**
Réparation du fléchisseur profond et du long fléchisseur du pouce par la fixation en rappel Résultats d'une série de soixante-dix-sept cas
Ann Chir Main 1991;10(1):13-21.
65. **Foucher G, Prevost P, Merle M, Sibilly A, Michon J**
Fixation en rappel du tendon fléchisseur profond en zone I.
Ann Chir 1978;32:613-614.

66. **Bonin N, Obert L, Jeunet L, Garbuio P, Tropet Y**
Réinsertion du tendon fléchisseur par ancre de suture : Étude prospective continue avec mobilisation active précoce.
Chirurgie de la main 2003;22:305-311.
67. **Alexander Croog, Rachel Goldstein MD, Philip Nasser BA**
Comparative biomechanic performances of locked cruciate four-strand flexor tendon repairs in an ex vivo porcine model.
J Hand Surg 2007;32A:225-232.
68. **Denju Osada, Satoshi Fujita MD, Kazuya Tamai MD**
Flexor tendon repair in zone ii with 6-strand techniques and early active mobilization
J Hand Surg 2006;31A:987-992.
69. **Becker H, Davidoff M**
Eliminating the gap in flexor tendon surgery. A new method of suture.
Hand 1977;9:306-11.
70. **Savage R**
In vitro studies of a new method of flexor tendon repair.
J Hand Surg Br 1985;10:135-141.
71. **Tang J B, Pan C Z, Xie R G, Chen E**
A biomechanical study of Tang's multiple locking techniques for flexor tendon repair.
Ann Chir Main 1999;18(4):254-260.

72. **Barrie KA, Tomak SL, Cholewicki J, Merrell GA, Wolfe SW**
Effect of suture locking and suture caliber on fatigue strength of flexor tendon repairs.
J Hand Surg Am 2001;26:340-346.
73. **Dubert T**
Techniques actuelles de suture primitive des tendons Fléchisseurs.
Chirurgie de la Main 2002;21:218-24.
74. **Viinikainen A, Ransson H GO, Huovinen K, Kellomaa M**
Comparative analysis of the biomechanical behaviour of five flexor tendon core sutures
Journal of Hand Surgery 2004;29B(6):536-543.
75. **Matheson G, Nicklin S, Gianoutsos M P, Walsh W R**
Comparison of zone II flexor tendon repairs using an in vitro linear cyclic testing protocol
Clinical Biomechanics 2005;20:718-722.
76. **Kusano N, Zaegel M A, Placzek J D, Gelberman R H**
Supplementary core sutures increase resistance to gapping for flexor digitorum profundus tendon to bone surface repair. An in vitro biomechanical analysis.
Journal of Hand Surgery 2005;30B(3):288-293

77. **Foucher G, Merle M**
Suture des tendons fléchisseurs selon la technique de Kleinert
Ann Chir Main 1984;3(2):170-172.
78. **AL Quattan Mohammed M**
Conservative management of zone II partial flexor tendon lacerations greater than half the width of the tendon.
Journal of Hand Surgery 2000;25A(6):1118-1121.
79. **Tan J, Ming L, Jia Z G and Tang J B**
Repairs of partial oblique tendon injuries: a biomechanical evaluation.
Journal of Hand Surgery 2004; 29B(4):381-385.
80. **Moutet F**
Les poulies de l'appareil fléchisseur : anatomie, pathologies, traitement.
Chirurgie de la main 2003 ;22:1-12.
81. **Kwai Ben I, Elliot D**
“ Venting ” partial release of the A2 and A4 pulleys after repair of zone 2 flexor tendon injuries
J Hand Surg 1998;23Br:649-54
82. **Bakhach J, Sentucq-Rigal J, Mouton P, Boileau R, Guimberteau J C**
La plastie d'expansion en oméga « Ω ». Une nouvelle technique d'expansion des poulies annulaires du tunnel digital fléchisseur.
Annales de chirurgie plastique esthétique 2005;50:705-714.

- 83. Dona E, Walsh W R**
Flexor tendon pulley V-Y plasty: an alternative to pulley venting or résection
Journal of Hand Surgery 2006;31B(2):133-137.
- 84. Briand TH, Langlais F**
Traitement des lésions traumatiques des tendons fléchisseurs des doigts.
Ann Orthop Ouest 1985;17.
- 85. Foucher G**
Lésions traumatiques des tendons fléchisseurs.
Encyclopédie Médico-Chirurgicale 14-056-A-10.
- 86. Foucher G, Marin Braun F**
Technique originale de mobilisation après ténolyse des tendons fléchisseurs en zone 2.
Ann Chir Main 1989;8(3):252-253.
- 87. Wray RC, Moucharafieh B, Weeks PM.**
Experimental study of the optimal time for tenolysis.
Plast Reconstr Surg 1978;61:184-189.
- 88. Brunon-Martinez A, Romain M, Roux J L**
Rééducation des lésions tendineuses traumatiques de la main.
Encyclopédie Médico-Chirurgicale 2006;26-220-A-10.

89. Steelman P J

Individualized rehabilitation program for flexor tendon repair: from pyramid to algorithm

Oper Tech Orthop 2007;17:148-154.

90. Ovieve J M

Lésions des fléchisseurs : évolution de la rééducation postopératoire et orientations actuelles.

DIU-ST Antoine 2008-CR Main Paris.

91. Langlais F

Plaies récentes des tendons fléchisseurs, orientation thérapeutique actuelle. A propos de 500 cas.

Ann kenis 1985;12(10):505-515.

92. Thomas D, Moutet F, Guinard D, Corcella D

Mobilisation postopératoire immédiate des tendons fléchisseurs.

Ann Kinésith 2000;27(8):338-347.

93. Tubiana R

Traité de chirurgie de la main.

Edi Masson Paris 1995.

94. **François Delaquaize, F. MOUTET**
Tendons fléchisseurs en zone II: Réparation et rééducation. Méthodes actuelles et évolution des idées.
Diplôme Inter-Universitaire de rééducation et d'appareillage en chirurgie de la main 2001-2003.
95. **Saldana M J, Chow J A, Gerbino P, Westerbeck P, Schacherer T G**
Further experience in rehabilitation of zone II flexor tendon repair with dynamic traction splinting.
Plast and reconstr surg 1991;87(3):543-546.
96. **Small J O, Brennen M D, Colville J**
Early active mobilization following flexor tendon repair in zone II.
J Hand Surg 1989;14B:383-391.
97. **Graf V, Papaloïzos M, Borisch N, Della Santa D**
Intérêt de la mobilisation en flexion active protégée après suture des tendons fléchisseurs en zone 2.
Chirurgie de la Main 2001;20:458-65.
98. **Braga-Silva J, Kuyven C R M**
Early active mobilization after flexor tendon repairs in zone two.
Chirurgie de la main 2005;24:165-168.

99. Tang J B

Indications, methods, postoperative motion and outcome evaluation of primary flexor tendon repairs in zone 2.

Journal of Hand Surgery 2007;32E(2):118-129.

100. Silverskiold K, May E

Flexor tendon repair in zone 2 with a new suture technique and early mobilization programme combining passive and active flexion.

J Hand Surg 1994;19A:53-60.

101. Romain M, Allieu Y

Bilan de la fonction des tendons fléchisseurs et extenseurs de la main.

Ann Chir Main 1998;17(3):259-265.