



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

Année 2018

Thèse N° 076

# TRAITEMENT CHIRURGICAL DES RUPTURES NÉGLIGÉES DU TENDON D'ACHILLE

---

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 25/04/2018

PAR

**M<sup>lle</sup> : IMANE BAKIRI**

Née le 19 juillet 1990 à Marrakech

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

---

MOTS-CLÉS :

---

Tendon d'Achille-rupture-négligée -traitement chirurgical.

---

JURY

**Mr. A.ELFIKRI**

Professeur de Radiologie

PRÉSIDENT

**Mr. K.KOULALI IDRISI**

Professeur de Traumatologie-orthopédie

RAPPORTEUR

**Mr. I.ABKARI**

Professeur agrégé de Traumatologie-orthopédie

**Mr. M.A.BENHIMA**

Professeur agrégé de Traumatologie-orthopédie

JUGES



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

"رب أوزعني أن أشكر نعمتك  
التي أنعمت عليّ وعلى والديّ  
وأن أعمل صالحاً ترضاه  
وأصلح لي في ذريّتي  
إنّي تبت إليك وإني من المسلمين"  
صدق الله العظيم





# *Serment d'hippocrate*

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

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

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

*Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.*

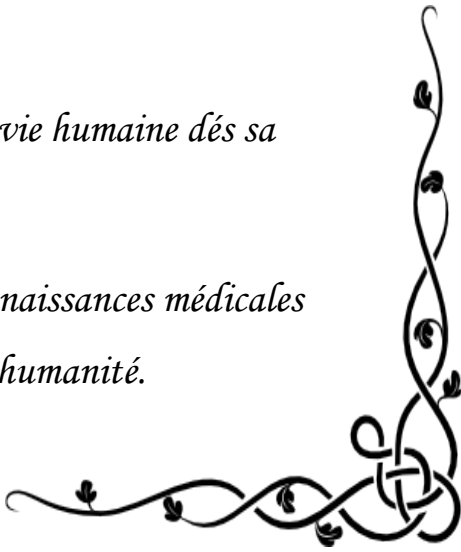
*Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.*

*Les médecins seront mes frères.*

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

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

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





*LISTE DES*

*PROFESSEURS*



**UNIVERSITE CADI AYYAD**  
**FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE**  
**MARRAKECH**

Doyens Honoraires

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

ADMINISTRATION

Doyen

: Pr. Mohammed BOUSKRAOUI

Vice doyen à la Recherche et la Coopération

: Pr. Mohamed AMINE

Vice doyen aux Affaires Pédagogiques

: Pr. Redouane EL FEZZAZI

Secrétaire Générale

: Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

Professeurs de l'enseignement supérieur

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABOULFALAH Abderrahim	Gynécologie- obstétrique	FINECH Benasser	Chirurgie – générale
ADERDOUR Lahcen	Oto- rhino- laryngologie	FOURAIJI Karima	Chirurgie pédiatrique B
ADMOU Brahim	Immunologie	GHANNANE Houssine	Neurochirurgie
AIT BENALI Said	Neurochirurgie	KHALLOUKI Mohammed	Anesthésie- réanimation
AIT-SAB Imane	Pédiatrie	KHATOURI Ali	Cardiologie
AKHDARI Nadia	Dermatologie	KISSANI Najib	Neurologie
AMAL Said	Dermatologie	KOULALI IDRISSEI Khalid	Traumato- orthopédie
AMINE Mohamed	Epidémiologie- clinique	KRATI Khadija	Gastro- entérologie
AMMAR Haddou	Oto-rhino-laryngologie	LAOUAD Inass	Néphrologie
ARSALANE Lamiae	Microbiologie -Virologie	LMEJJATI Mohamed	Neurochirurgie

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

## Professeurs Agrégés

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABKARI Imad	Traumato- orthopédie B	FADILI Wafaa	Néphrologie
ABOU EL HASSAN Taoufik	Anesthésie- réanimation	FAKHIR Bouchra	Gynécologie- obstétrique A
ABOUCHADI Abdeljalil	Stomatologie et chir maxillo faciale	FAKHRI Anass	Histologie- embyologie cytogénétique
ABOUSSAIR Nisrine	Génétique	GHOUNDALE Omar	Urologie
ADALI Imane	Psychiatrie	HACHIMI Abdelhamid	Réanimation médicale
ADALI Nawal	Neurologie	HAJJI Ibtissam	Ophtalmologie
AGHOUTANE El Mouhtadi	Chirurgie pédiatrique A	HAOUACH Khalil	Hématologie biologique
AISSAOUI Younes	Anesthésie - réanimation	HAROU Karam	Gynécologie- obstétrique B
AIT AMEUR Mustapha	Hématologie Biologique	HOCAR Ouafa	Dermatologie
AIT BENKADDOUR Yassir	Gynécologie- obstétrique A	JALAL Hicham	Radiologie
ALAOUI Mustapha	Chirurgie- vasculaire périphérique	KAMILI El Ouafi El Aouni	Chirurgie pédiatrique B
ALJ Soumaya	Radiologie	KHOUCHANI Mouna	Radiothérapie
AMRO Lamyae	Pneumo- phtisiologie	KRIET Mohamed	Ophtalmologie
ANIBA Khalid	Neurochirurgie	LAGHMARI Mehdi	Neurochirurgie
ATMANE El Mehdi	Radiologie	LAKMICHI Mohamed Amine	Urologie
BAIZRI Hicham	Endocrinologie et maladies métaboliques	LAKOUICHMI Mohammed	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale
BASRAOUI Dounia	Radiologie	LOUHAB Nisrine	Neurologie
BASSIR Ahlam	Gynécologie- obstétrique A	MADHAR Si Mohamed	Traumato- orthopédie A
BELBARAKA Rhizlane	Oncologie médicale	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	Pédiatrie (Neonatalogie)
BELKHOU Ahlam	Rhumatologie	MATRANE Aboubakr	Médecine nucléaire

BEN DRISS Laila	Cardiologie	MEJDANE Abdelhadi	Chirurgie Générale
BENCHAMKHA Yassine	Chirurgie réparatrice et plastique	MOUAFFAK Youssef	Anesthésie - réanimation
BENHIMA Mohamed Amine	Traumatologie - orthopédie B	MOUFID Kamal	Urologie
BENJELLOUN HARZIMI Amine	Pneumo- phtisiologie	MSOUGGAR Yassine	Chirurgie thoracique
BENJILALI Laila	Médecine interne	NARJISS Youssef	Chirurgie générale
BENLAI Abdeslam	Psychiatrie	NOURI Hassan	Oto rhino laryngologie
BENZAROUEL Dounia	Cardiologie	OUALI IDRISSE Mariem	Radiologie
BOUCHENTOUF Rachid	Pneumo- phtisiologie	OUBAHA Sofia	Physiologie
BOUKHANNI Lahcen	Gynécologie- obstétrique B	QACIF Hassan	Médecine interne
BOURRAHOUEAT Aicha	Pédiatrie B	QAMOUSS Youssef	Anesthésie- réanimation
BSISS Mohamed Aziz	Biophysique	RABBANI Khalid	Chirurgie générale
CHAFIK Rachid	Traumato- orthopédie A	RADA Noureddine	Pédiatrie A
DAROUASSI Youssef	Oto-Rhino - Laryngologie	RAFIK Redda	Neurologie
DRAISS Ghizlane	Pédiatrie	RAIS Hanane	Anatomie pathologique
EL AMRANI Moulay Driss	Anatomie	RBAIBI Aziz	Cardiologie
EL ANSARI Nawal	Endocrinologie et maladies métaboliques	ROCHDI Youssef	Oto-rhino- laryngologie
EL BARNI Rachid	Chirurgie- générale	SAJIAI Hafsa	Pneumo- phtisiologie
EL BOUCHTI Imane	Rhumatologie	SAMLANI Zouhour	Gastro- entérologie
EL BOUIHI Mohamed	Stomatologie et chir maxillo faciale	SEDDIKI Rachid	Anesthésie - Réanimation
EL HAOUATI Rachid	Chiru Cardio vasculaire	SORAA Nabila	Microbiologie - virologie
EL HAOURY Hanane	Traumato- orthopédie A	TAZI Mohamed Ilias	Hématologie- clinique
EL IDRISSE SLITINE Nadia	Pédiatrie	ZAHLANE Kawtar	Microbiologie - virologie
EL KARIMI Saloua	Cardiologie	ZAHLANE Mouna	Médecine interne
EL KHADER Ahmed	Chirurgie générale	ZAOUI Sanaa	Pharmacologie

EL KHAYARI Mina	Réanimation médicale	ZEMRAOUI Nadir	Néphrologie
EL MGHARI TABIB Ghizlane	Endocrinologie et maladies métaboliques	ZIADI Amra	Anesthésie - réanimation
EL OMRANI Abdelhamid	Radiothérapie	ZYANI Mohammed	Médecine interne

### Professeurs Assistants

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABDELFETTAH Youness	Rééducation et Réhabilitation Fonctionnelle	Hammoune Nabil	Radiologie
ABDOU Abdessamad	Chiru Cardio vasculaire	HAZMIRI Fatima Ezzahra	Histologie – Embryologie - Cytogénétique
ABIR Badreddine	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale	IHBIBANE fatima	Maladies Infectieuses
ADARMOUCH Latifa	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)	JALLAL Hamid	Cardiologie
AIT BATAHAR Salma	Pneumo- phtisiologie	JANAH Hicham	Pneumo- phtisiologie
AKKA Rachid	Gastro - entérologie	KADDOURI Said	Médecine interne
ALAOUI Hassan	Anesthésie - Réanimation	LAFFINTI Mahmoud Amine	Psychiatrie
AMINE Abdellah	Cardiologie	LAHKIM Mohammed	Chirurgie générale
ARABI Hafid	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle	LALYA Issam	Radiothérapie
ARSALANE Adil	Chirurgie Thoracique	LOQMAN Souad	Microbiologie et toxicologie environnementale
ASSERRAJI Mohammed	Néphrologie	MAHFOUD Tarik	Oncologie médicale
BAALLAL Hassan	Neurochirurgie	MARGAD Omar	Traumatologie -orthopédie
BABA Hicham	Chirurgie générale	MILOUDI Mohcine	Microbiologie - Virologie
BELARBI Marouane	Néphrologie	MLIHA TOUATI Mohammed	Oto-Rhino - Laryngologie
BELBACHIR Anass	Anatomie- pathologique	MOUHSINE Abdelilah	Radiologie

BELFQUIH Hatim	Neurochirurgie	MOUNACH Aziza	Rhumatologie
BELHADJ Ayoub	Anesthésie -Réanimation	MOUZARI Yassine	Ophthalmologie
BENNAOUI Fatiha	Pédiatrie (Neonatalogie)	NADER Youssef	Traumatologie - orthopédie
BOUCHAMA Rachid	Chirurgie générale	NADOUR Karim	Oto-Rhino - Laryngologie
BOUCHENTOUF Sidi Mohammed	Chirurgie générale	NAOUI Hafida	Parasitologie Mycologie
BOUKHRIS Jalal	Traumatologie - orthopédie	NASSIM SABAH Taoufik	Chirurgie Réparatrice et Plastique
BOUZERDA Abdelmajid	Cardiologie	NYA Fouad	Chirurgie Cardio - Vasculaire
CHETOUI Abdelkhalek	Cardiologie	OUEIAGLI NABIH Fadoua	Psychiatrie
CHRAA Mohamed	Physiologie	REBAHI Houssam	Anesthésie - Réanimation
EL HARRECH Youness	Urologie	RHARRASSI Isam	Anatomie-pathologique
EL KAMOUNI Youssef	Microbiologie Virologie	SALAMA Tarik	Chirurgie pédiatrique
EL MEZOUARI EI Moustafa	Parasitologie Mycologie	SAOUAB Rachida	Radiologie
ELBAZ Meriem	Pédiatrie	SEBBANI Majda	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)
ELQATNI Mohamed	Médecine interne	SERGHINI Issam	Anesthésie - Réanimation
ESSADI Ismail	Oncologie Médicale	TAMZAOURTE Mouna	Gastro - entérologie
FDIL Naima	Chimie de Coordination Bio-organique	TOURABI Khalid	Chirurgie réparatrice et plastique
FENNANE Hicham	Chirurgie Thoracique	YASSIR Zakaria	Pneumo- phtisiologie
GHAZI Mirieme	Rhumatologie	ZARROUKI Youssef	Anesthésie - Réanimation
GHOZLANI Imad	Rhumatologie	ZIDANE Moulay Abdelfettah	Chirurgie Thoracique
HAMMI Salah Eddine	Médecine interne	ZOUIZRA Zahira	Chirurgie Cardio-Vasculaire



*DÉDICACES*



*« Soyons reconnaissants aux personnes qui nous donnent du bonheur ; elles sont les charmants jardiniers par qui nos âmes sont fleuries »*

*Marcel Proust.*



*Je me dois d'avouer pleinement ma reconnaissance à toutes les personnes qui m'ont soutenue durant mon parcours, qui ont su me hisser vers le haut pour atteindre mon objectif. C'est avec amour, respect et gratitude que*

*Je dédie cette thèse ...* 

الله أكبر

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



***A ma très chère mère Mme Aziza Badane :***

*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 la mère exemplaire, l'amie et la conseillère. 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 inculqué. Sans toi, chère maman, je ne suis qu'un corps sans âme. Tu incarnes la bonté, le bonheur et la tendresse. Tu as toujours su donner et donner sans compter. Dans tes bras j'ai grandi, petit à petit ; et aujourd'hui je ne serais pas là sans toi ma chère maman. Oui ! C'est grâce à toi que je deviens médecin. Pour toutes les peines que tu as endurées en m'accompagnant durant ce long parcours, je ne peux qu'exprimer ma gratitude absolue. Ces quelques mots ne sauront te prouver maman combien je t'aime. Puisse Dieu, le tout puissant, te préserver et t'accorder santé, longue vie et bonheur.*

***A ma très chère sœur Madiha :***

*Merci pour la joie que tu me procures ma chère sœur, merci infiniment pour ton soutien, ton aide et ta générosité qui ont été pour moi une source de courage et de confiance. Tu m'as toujours soutenu tout au long de mon parcours. Je te dédie ce travail en témoignage de l'amour et des liens de sang qui nous unissent. Puisse nous rester unies et fidèles à l'éducation que nous avons reçue. Puisse DIEU, le tout puissant, te protéger du mal, te combler de santé et de bonheur.*



***A mon très cher ami Ismail :***

*Comme tu le sais, j'ai traversé des moments si difficiles que plus d'une fois j'ai pensé que je ne verrais jamais le bout du tunnel. A chacun de ces moments, tu étais là pour me réconforter et m'aider à avancer. Je ne te remercierais jamais assez pour tout ce que tu as fait pour moi. Dans les pires moments de ma vie, j'ai toujours pu compter sur toi. Je voulais que tu saches à quel point ton soutien a été d'une grande aide pour moi. Alors du fond du cœur...merci pour ton soutien. Je n'oublierais jamais. Je te dédie mon travail en témoignage de ma reconnaissance et mon sincère attachement. Que nos liens restent toujours solides et que DIEU te protège du mal et t'accorde santé et réussite.*

***A mes très chères ami(e) et collègues :***

*Je ne peux vous citer tous et toutes, et je ne peux vous mettre en ordre, car vous m'êtes tous et toutes chères...A tous les moments qu'on a passés ensemble à l'hôpital et ailleurs, à tous nos souvenirs ! Je vous souhaite à tous longue vie pleine de bonheur et de prospérité. Je vous dédie ce travail en témoignage de ma reconnaissance et de mon respect. Merci pour tous les moments formidables qu'on a partagés.*

***A tous ceux ou celles qui me sont cher(e)s et que j'ai omis involontairement de citer.***



*REMERCIEMENTS*





A NOTRE MAITRE ET PRESIDENT DE THESE  
MONSIEUR LE PROFESSEUR A.ELFIKRI

*C'est un grand honneur que vous nous faites en acceptant de présider le jury de notre thèse. Permettez-nous Maitre de vous témoigner ici notre profonde gratitude et notre respect. Veuillez accepter cher Maitre nos vifs remerciements pour la présence et la sympathie dont vous avez fait preuve.*

A NOTRE MAITRE ET RAPPORTEUR DE THESE  
MONSIEUR LE PROFESSEUR K.KOULALI  
IDRISSI

*C'est avec un grand plaisir que je me suis adressé à vous dans le but de bénéficier de votre encadrement et j'étais très touchée par l'honneur que vous m'avez fait en acceptant de me confier ce travail. Vous m'avez toujours réservé le meilleur accueil malgré vos obligations professionnelles. Je vous remercie infiniment, cher Maitre, pour avoir consacré à ce travail une partie de votre temps précieux et de m'avoir guidé avec rigueur et bienveillance. Je suis très fière d'avoir appris auprès de vous et j'espère avoir été à la hauteur de votre attente. Veuillez accepter, cher maître, dans ce travail l'assurance de mon estime et de mon profond respect.*



A NOTRE MAITRE ET JUGE DE THESE  
MONSIEUR LE PROFESSEUR I.ABKARI

*Veillez accepter Professeur, mes vifs remerciements pour l'intérêt que vous avez porté à ce travail en acceptant de faire partie de mon jury de thèse. Veillez trouver ici, cher Maître, l'assurance de mes sentiments les plus respectueux.*

A NOTRE MAITRE ET JUGE DE THESE  
MONSIEUR LE PROFESSEUR Y.QUAMOUS

*Vous nous faites l'honneur d'accepter avec une très grande amabilité de siéger parmi notre jury de thèse. Votre savoir et votre sagesse suscitent toute notre admiration. Veillez accepter ce travail, en gage de notre grand respect et de notre profonde reconnaissance.*

A NOTRE MAITRE ET JUGE DE THESE  
MONSIEUR LE PROFESSEUR M.A .BENHIMA

*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. Veillez trouver ici, cher Maître, le témoignage de notre grande estime et de notre sincère reconnaissance.*



*LISTE DES ABREVIATIONS*



**AOFAS** : American Orthopedic Foot and Ankle Society

**AS** : Accident de sport

**AT** : Accident de travail

**AVP** : Accident de la voie publique

**Echo** : Echographie

**FDL** : Flexor digitorum longus

**FHL** : Flexor hallucis longus

**IRM** : Imagerie par résonance magnétique

**Pds** : Perte de substance

**RAS** : Rien à signaler

**RX** : Radiographie standard

**TA** : Tendon d'Achille



*PLAN*



<b>INTRODUCTION</b>	1
<b>MATERIELS ET METHODES</b>	3
<b>OBJECTIFS DE L'ETUDE</b>	4
<b>CRITERES D'INCLUSION</b>	4
<b>CRITERES D'EXCLUSION</b>	4
<b>LA FICHE D'EXPLOITATION</b>	5
<b>RESULTATS</b>	10
<b>EPIDEMIOLOGIE</b>	11
Fréquence	11
Âge	11
Sexe	12
Coté atteint	12
Circonstance de la rupture	13
Antécédents	14
<b>DIAGNOSTIC</b>	14
Délai de consultation	14
Cause du retard de diagnostic	15
Examen clinique	16
Examens paracliniques	17
<b>TRAITEMENT</b>	17
Anesthésie	17
Installation du patient	17
Garrot pneumatique	17
Voie d'abord	18
Exploration chirurgicale	18
Techniques chirurgicales	19
suites opératoires	24
Rééducation	24
<b>Complications</b>	25
Cutanées	25
Complications nerveuses ou vasculaires	25
Ruptures itératives	25
Douleurs résiduelles	26
Gêne fonctionnelle	26
<b>Résultats</b>	26
Résultats fonctionnels	26
Résultats cliniques	27
Résultats globaux	28
<b>ICONOGRAPHIE</b>	30
<b>DISCUSSION</b>	47
<b>RAPPELS :</b>	48

Anatomie macroscopique	48
Anatomie microscopique	65
Physiopathologie	68
Propriétés physiques	69
<b>Analyse épidémiologique</b>	71
Fréquence	71
Âge	73
Sexe	73
Circonstance de survenue	74
Antécédents	75
Côté atteint	76
<b>Diagnostic</b>	76
Etude clinique	76
Examens complémentaires	80
Diagnostics différentiels	89
Diagnostic étiologique	90
<b>Traitement</b>	97
Objectif	97
Possibilités thérapeutiques	97
Indications	122
Complications	124
<b>COMPARAISON DES RÉSULTATS AVEC LES AUTRES TECHNIQUES chirurgicales</b>	126
Complications	126
Analyse des résultats	127
<b>CONCLUSION</b>	136
<b>RESUMES</b>	138
<b>ANNEXES</b>	145
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	152



---

*INTRODUCTION*



---

La rupture sous cutanée du tendon d'Achille se définit comme une perte de continuité du tendon calcanéen sans lésions des plans tégumentaires sus jacents.

Le critère d'ancienneté de la rupture du tendon d'Achille est variable selon les auteurs, alors que celui retenu dans notre étude est de 4 semaines entre le traumatisme et le diagnostic.

L'incidence des ruptures négligées du tendon d'Achille connaît une augmentation ces dernières années, parallèlement au gain de la population des activités sportives. L'hypo vascularisation au niveau de son insertion et de sa portion rétrécie, le vieillissement comme celui de tous les tendons de l'organisme, et certaines thérapeutiques (fluoroquinolones, infiltrations de corticoïdes...) peuvent également expliquer la fréquence des lésions du tendon calcanéen.

Le traitement chirurgical s'impose presque toujours en absence de contre indications, mais le choix de la procédure la plus appropriée s'avère souvent difficile en raison de la rétraction tendineuse et de la perte de substance créée.

Les complications locales postopératoires sont redoutables, dominées par la nécrose cutanée et tendineuse.

Nous présentons dans notre étude, quarante cas des ruptures négligées du tendon d'Achille, traités par trois techniques chirurgicales différentes : la plastie myotendineuse en V-Y (technique d'Abraham), la plastie de Bosworth, et le transfert avec le tendon du muscle fléchisseur propre du gros orteil, colligées au sein du service de Traumatologie-Orthopédie de l'hôpital Militaire Avicenne de Marrakech, pendant une durée de 04 ans entre 2013 et 2016.



---

*MATERIELS ET  
MÉTHODES*



---

Il s'agit d'une étude rétrospective concernant 40 observations de rupture négligée du tendon d'Achille, répertoriées au sein du service de Traumato-Orthopédie de l'Hôpital Militaire Avicenne de Marrakech sur une durée de 4 ans entre janvier 2013 et décembre 2016, avec un recul entre un minimum de 7 mois et un maximum de 3 ans et 7 mois.

## **I. OBJECTIFS DE L'ETUDE**

- décrire les profils épidémiologiques, cliniques et diagnostiques des patients.
- Evaluer l'intérêt de la chirurgie dans les ruptures négligées du tendon d'Achille, en étudiant les indications des différentes techniques chirurgicales utilisées.

## **II. CRITERES D'INCLUSION**

Les patients sont inclus dans l'étude selon les critères suivants:

- Rupture du tendon d'Achille
- Rupture chronique datant plus de 4 semaines
- Traités par les techniques opératoires suivantes : la plastie lambeau-aponévrotique en VY d'Abraham, la technique de Bosworth, et le transfert avec le tendon du muscle fléchisseur propre du gros orteil.
- Hospitalisés au service de Traumato-Orthopédie de l'Hôpital Militaire Avicenne de Marrakech entre 2013 et 2016.

## **III. CRITERES D'EXCLUSION**

Ont été exclus de l'étude :

- Tous les patients présentant une rupture datant de moins de 4 semaines.
- rupture avec plaie.
- Les patients ayant des dossiers incomplets.

#### **IV. LA FICHE D'EXPLOITATION**

Afin de faciliter notre travail et pour une meilleure analyse des dossiers des patients, nous avons établi une fiche d'exploitation permettant d'étudier les données suivantes :

- Épidémiologiques.
- Clinico–radiologiques de la rupture.
- les données Chirurgicales.
- Surveillance du traitement.
- Résultats et satisfaction des patients.

Tableau I : Les observations des patients

Observation	âge	sexe	Antécédents	Circonstance De survenue	cause du retard de diagnostic	Examens complémentaires		écho	RX	IRM	Technique chirurgicale
						Côté	Examens				
1	30	M	RAS	sport	négligence	D	+	Faite	Faite	Faite	Bosworth
2	29	M	RAS	sport	négligence	D	+	Faite	Faite	non faite	Plastie en v-y d'Abraham
3	25	M	RAS	sport	Erreur de diagnostic	G	+	Faite	Faite	Faite	Plastie en v-y d'Abraham
4	34	M	RAS	sport	négligence	D	+	Faite	faite	Faite	Transfert avec le FHL
5	47	F	CTC	sport	Pratique traditionnelle	D	+	Faite	faite	non faite	Bosworth
6	51	F	RAS	AT	négligence	D	+	Faite	faite	non faite	Plastie en v-y d'Abraham
7	31	M	RAS	sport	négligence	D	+	Faite	Faite	non faite	Plastie en v-y d'Abraham
8	30	M	RAS	sport	négligence	D	+	Faite	faite	non faite	Bosworth
9	31	M	RAS	AVP	négligence	G	+	Faite	faite	Faite	Transfert avec le FHL
10	31	M	RAS	sport	négligence	D	+	Faite	faite	Faite	Plastie en v-y d'Abraham
11	27	M	RAS	sport	Erreur de diagnostic	D	+	Faite	faite	non faite	Plastie en v-y d'Abraham
12	46	F	RAS	AT	négligence	G	+	Faite	faite	Faite	Bosworth
13	59	M	chimo	sport	négligence	D	+	faite	faite	Faite	Transfert avec le FHL

## Traitement chirurgical des ruptures négligées du tendon d'Achille

observations	âge	sexe	Antécédents	Circonstance de survenue	Cause du retard de diagnostic	Examen clinique		Examens complémentaires			Technique chirurgicale
						Côté	Thomp	Echo	RX	IRM	
14	40	M	RAS	sport	Pratique traditionnelle	D	+	Faite	faite	non faite	Plastie en v-y d'Abraham
15	28	F	RAS	AVP	négligence	D	+	faite	faite	non faite	Bosworth
16	45	M	Diabète type 1	sport	négligence	D	+	Faite	faite	Faite	Plastie en v-y d'Abraham
17	40	M	RAS	sport	négligence	G	+	Faite	faite	non faite	Bosworth
18	29	M	RAS	sport	négligence	D	+	faite	faite	Faite	Plastie en v-y d'Abraham
19	42	M	RAS	sport	négligence	G	+	Faite	faite	non faite	Plastie en v-y d'Abraham
20	30	M	RAS	sport	négligence	D	+	Faite	faite	Faite	Bosworth
21	38	M	Diabète type 1	sport	négligence	D	+	Faite	faite	non faite	Plastie en v-y d'Abraham
22	37	F	RAS	sport	négligence	G	+	Faite	faite	Faite	Transfert avec le FHL
23	48	M	RAS	sport	négligence	D	+	faite	faite	Faite	Plastie en v-y d'Abraham
24	27	M	RAS	sport	négligence	D	+	Faite	faite	non faite	Bosworth
25	45	M	RAS	AVP	négligence	G	+	Faite	faite	non faite	Plastie en v-y d'Abraham
26	36	F	RAS	sport	négligence	D	+	Faite	faite	Faite	Plastie en v-y d'Abraham

## Traitement chirurgical des ruptures négligées du tendon d'Achille

observation	âge	Sexe	antécédents	Circonstance de survenue	Cause du retard de diagnostic	Examen clinique		Examens complémentaires			Technique chirurgicale
						Côté	Thom	Echo	RX	IRM	
27	34	M	RAS	sport	négligence	D	+	Faite	faite	Faite	Transfert avec le FHL
28	39	M	RAS	AT	négligence	D	+	Faite	faite	non faite	Plastie en v-y d'Abraham
29	45	M	tabagique	sport	négligence	D	+	Faite	faite	Faite	Plastie en v-y d'Abraham
30	31	M	tabagique	sport	négligence	D	+	Faite	faite	Faite	Plastie en v-y d'Abraham
31	43	M	RAS	AVP	Pratique traditionnelle	D	+	faite	faite	Faite	Plastie en v-y d'Abraham
32	38	M	Rupture fraîche du TA du côté droit	sport	négligence	G	+	Faite	faite	Faite	Bosworth
33	48	M	RAS	sport	négligence	D	+	Faite	faite	non faite	Plastie en v-y d'Abraham
34	35	M	RAS	sport	négligence	G	+	Faite	faite	non faite	Plastie en v-y d'Abraham
35	46	M	RAS	AVP	négligence	D	+	Faite	faite	Faite	Plastie en v-y d'Abraham

Observation	âge	Sexe	Antécédents	Circonstance de survenue	Cause du retard de diagnostic	Examen clinique		Examens complémentaires			Technique chirurgicale
						Coté	thomp	écho	RX	IRM	
36	37	M	e tendinit	sport	négligence	D	+	faite	faite	non faite	Plastie en v-y d'Abraham
37	31	M	ue tabagiq	sport	Erreur de diagnostic	G	+	faite	faite	non faite	Plastie en v-y d'Abraham
38	37	M	RAS	sport	négligence	D	+	Faite	faite	non faite	Bosworth
39	36	M	RAS	sport	négligence	D	+	Faite	faite	non faite	Plastie en v-y d'Abraham
40	30	M	tabagique	sport	négligence	D	+	faite	faite	Faite	Plastie en v-y d'Abraham



---

*RÉSULTATS*



---

## I. EPIDEMIOLOGIE :

### 1. Fréquence :

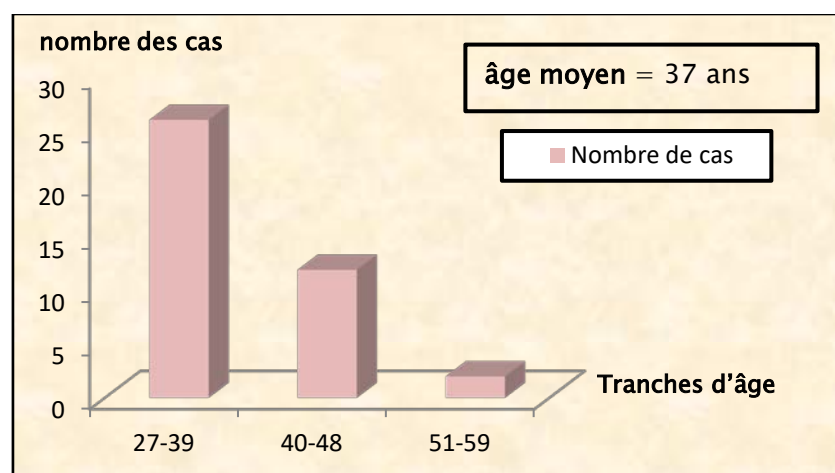
Entre janvier 2013 et décembre 2016, 40 patients ont présenté une rupture négligée du tendon d'Achille avec une moyenne de 8 cas/an et un maximum de 14 cas en 2016.

**Tableau II : Nombre des malades opérés par an pour rupture négligée du tendon d'Achille durant les 4 ans de notre étude.**

Années	Nombre de cas opérés /an	Pourcentage de cas opérés /an
2013	8	20 %
2014	8	20 %
2015	10	25 %
2016	14	35 %

### 2. Âge:

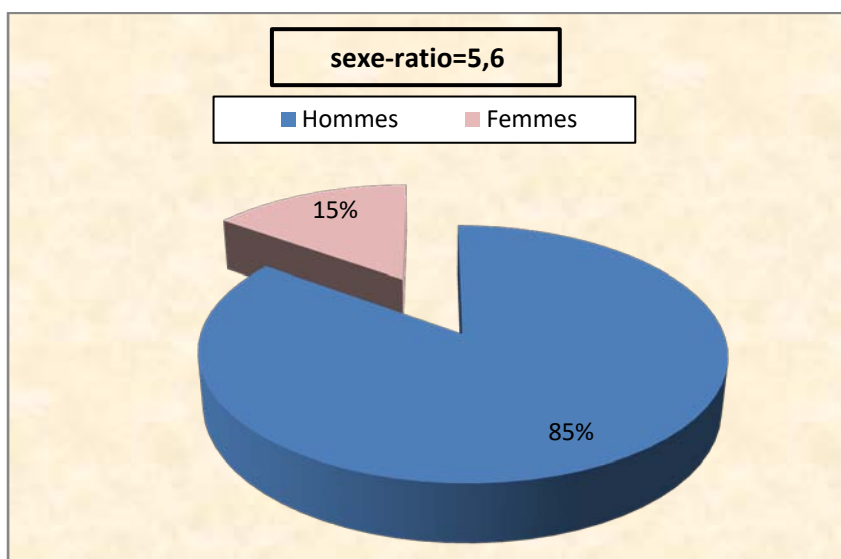
L'âge moyen de survenue de la rupture négligée du tendon d'Achille dans notre série est de 37 ans avec des extrêmes allant de 27 ans à 59 ans.



**Figure 1 : Répartition des patients selon les tranches d'âge**

### 3. Sexe :

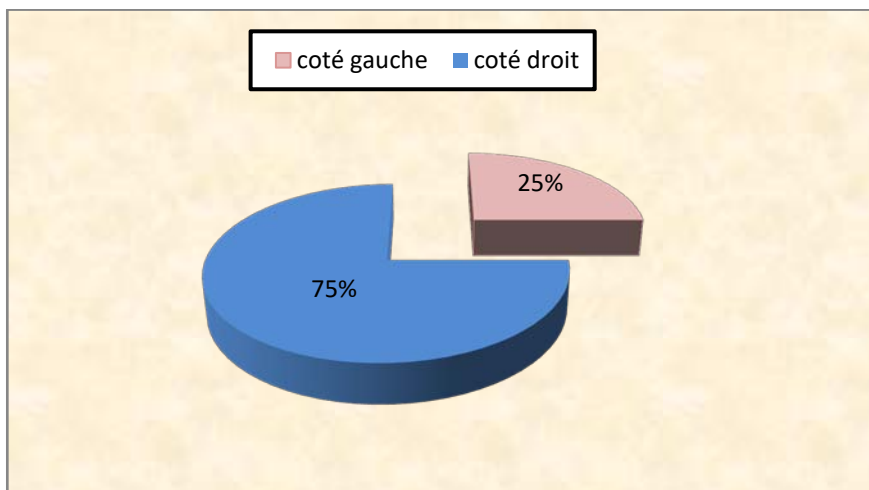
Dans notre échantillon, nous avons noté une prédominance masculine avec un pourcentage de 85% alors que le sexe féminin représente 15% avec un sexe ratio Homme/femme à 5,6.



**Figure 2 : Répartition des cas en fonction du sexe**

### 4. Côté atteint :

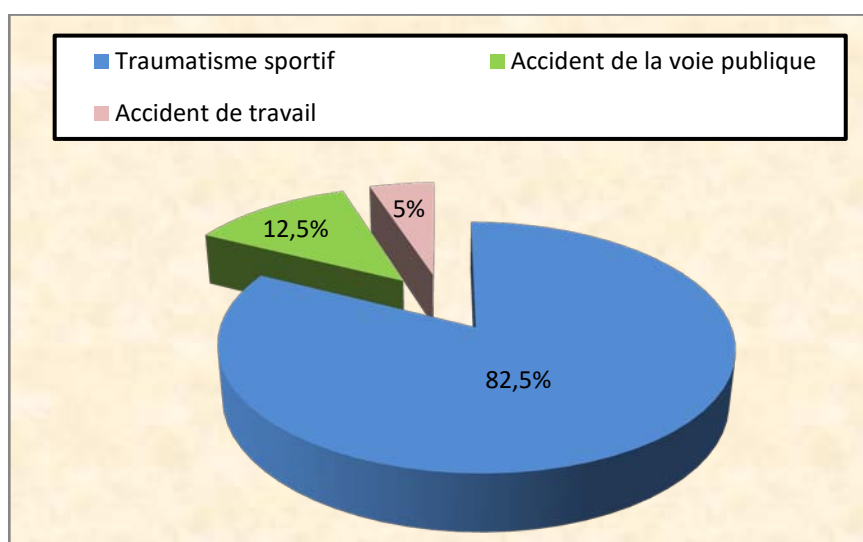
Dans notre série, Le côté droit est atteint dans 30 cas alors que le côté gauche dans 10 cas.



**Figure 3 : Répartition des patients en fonction du coté atteint**

### 5. Circonstance de la rupture :

Les ruptures négligées du tendon d'Achille retrouvées dans notre étude résultent d'un traumatisme sportif chez 33 patients, dont 12 cas sont la conséquence des traumatismes jugés comme mineurs et non traités, et 21 cas sont la conséquence d'un échec de traitement fonctionnel, alors que 5 cas de notre série sont secondaires à un accident de la voie publique, et 2 cas à un accident de travail.



**Figure 4: Répartition des ruptures selon les circonstances de survenue**

## 6. Antécédents :

Dans notre étude, on note 2 patients diabétiques type 1 sous insulinothérapie, une patiente suivie pour une polyarthrite rhumatoïde et qui a déjà subi des infiltrations locales de corticoïdes, un patient suivi pour une tumeur testiculaire droite et sous chimiothérapie, un patient qui présente une tendinite chronique, un patient a été déjà opéré pour une rupture fraîche du TA du coté controlatéral et 4 patients sont des tabagiques.

**Tableau III: Antécédents des patients**

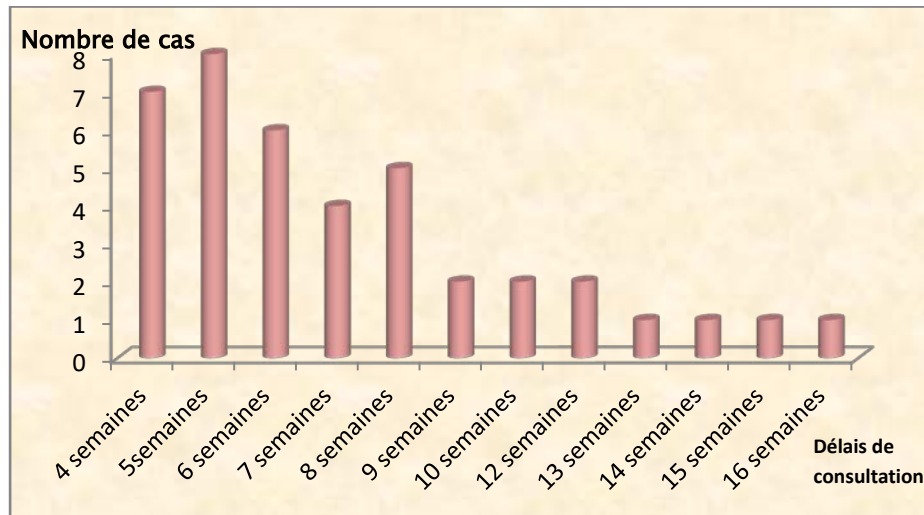
ATCDS	Nombre de cas
Diabète type 1	2 cas
Corticothérapie	1 cas
Chimiothérapie	1 cas
Tendinite chronique	1 cas
Rupture fraîche du TA du coté controlatéral	1 cas
tabagisme	4 cas

## II. DIAGNOSTIC :

Le diagnostic clinique a été simple, un interrogatoire minutieux a permis de retrouver dans les semaines ou mois auparavant un traumatisme passé plus ou moins inaperçu ainsi que les signes fonctionnels, puis l'examen clinique a précisé les signes physiques.

### 1. Délai de consultation :

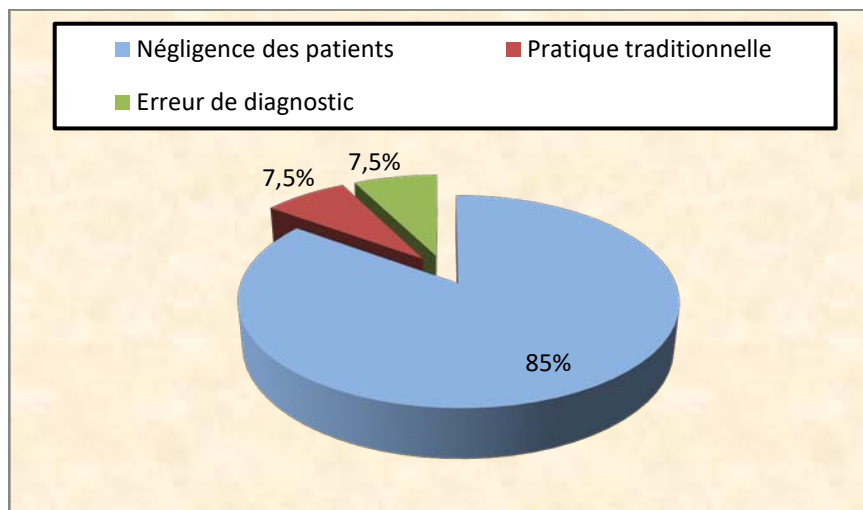
Nous avons considéré le délai des ruptures négligées du tendon d'Achille toutes les ruptures diagnostiquées après 4 semaines de l'événement traumatique. Les délais de consultation ont été très variables (entre 4 et 16 semaines avec une moyenne de 8 semaines).



**Figure 5: Délais de consultation des patients de notre série**

### **2. Cause du retard de diagnostic :**

La prise en charge de la rupture négligée du tendon d'Achille dans notre étude est retardée le plus souvent par la négligence des patients dans 34 cas (85%) suivie par la pratique traditionnelle dans 3 cas (7,5%) et enfin l'erreur de diagnostic dans 3 cas (7,5%).



**Figure 6: Causes du retard de diagnostic chez les patients de notre série.**

### **3. Examen clinique :**

L'examen clinique a mis en évidence chez tous les patients de notre étude :

- En position debout : une fatigabilité à la marche avec notamment une difficulté à la montée des escaliers, l'appui unipodal a été impossible sans aide avec une boiterie constante.
- En position ventrale : le signe de Brunet-Guedj est présent (perte de l'équinisme physiologique) et le signe de Thompson est positif (la pression des masses musculaires du mollet n'entraîne pas de flexion plantaire du pied).
- L'examen local : présence d'un coup de hache postérieur signant la localisation de la rupture avec absence d'œdème de l'arrière pied ou d'ecchymose, ou de point de faiblesse.

#### **4. Examens paracliniques**

##### **4.1 Radiographie standard :**

La radiographie face et profil de la cheville a été réalisée chez tous les patients, seulement à la recherche d'une lésion ostéo-articulaire associée.

##### **4.2 Echographie :**

L'échographie a été réalisée chez tous les patients de notre série .Elle a retenue le diagnostic de rupture totale du tendon d'Achille dans tous les cas.

##### **4.3 IRM :**

IRM de la cheville a été réalisée chez 20 patients (50%), où elle a confirmé la rupture totale du tendon d'Achille, avec mesure de la taille de la perte de substance tendineuse.

### **III. TRAITEMENT :**

Le traitement a été chirurgical chez tous les patients de notre série, et la décision de la technique opératoire utilisée a été retenue en fonction de la taille de la perte de substance après résection de la fibrose.

#### **1. Anesthésie :**

Elle a été locorégionale par une rachianesthésie dans tous les cas.

#### **2. Installation du patient :**

Tous les patients ont été installés en décubitus ventral sur table ordinaire.

#### **3. Garrot pneumatique :**

Il a été utilisé chez tous les patients et placé à la racine de la cuisse après vidange du membre.

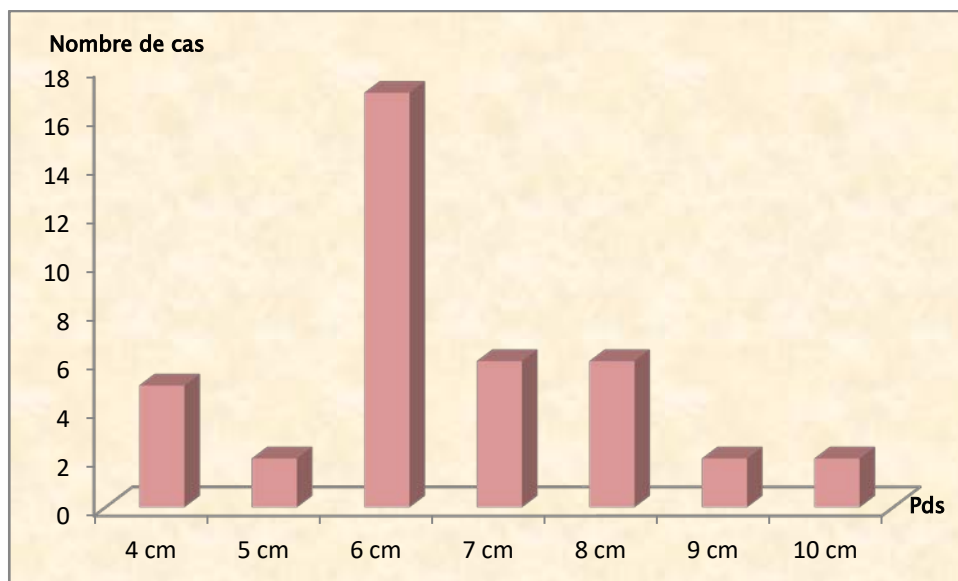
#### 4. Voie d'abord :

Une voie d'abord para-achilléenne médiale a été utilisée pour tous les patients de notre série.

#### 5. Exploration chirurgicale :

- Elle a trouvé une rupture totale dans tous les cas en plein corps tendineux avec mise en évidence du tissu fibreux cicatriciel.
- La perte de substance tendineuse moyenne après préparation et excision de la fibrose :

Elle est variée entre 4 et 10 cm avec une moyenne de 6 cm.



**Figure 7: Répartition des patients selon la taille de la perte de substance tendineuse.**

**Tableau IV : Les techniques chirurgicales utilisées en fonction de la taille de la perte de substance tendineuse. :**

perte de substance	Techniques opératoires	Nombre des cas		% des cas
10cm	Plastie en VY	1 cas	2 cas	5%
	Transfert avec le FHL	1 cas		
9 cm	Plastie en VY	1 cas	2 cas	5%
	Transfert avec le FHL	1 cas		
8 cm	Plastie en VY	3 cas	6cas	15%
	Transfert avec le FHL	3 cas		
7 cm	Plastie en VY	5 cas	6 cas	15%
	Bosworth	1 cas		
6 cm	Plastie en VY	15 cas	17 cas	42,5%
	Bosworth	2 cas		
5 cm	Bosworth	2 cas	2 cas	5%
4 cm	Bosworth	5 cas	5 cas	12,5%

## 6. Techniques chirurgicales :

### 6.1 Plastie lambo-aponévrotique en V-Y (technique d'Abraham) (figure 8).

- ❖ La perte de substance tendineuse variait entre 6 cm et 10 cm.
- ❖ Vingt cinq patients ont bénéficié de cette technique opératoire, Soit 62,5% des cas C'est la technique la plus utilisée dans notre série.
- ❖ le tendon du plantaire grêle était présent et intact chez tous les patients traités par cette technique opératoire.

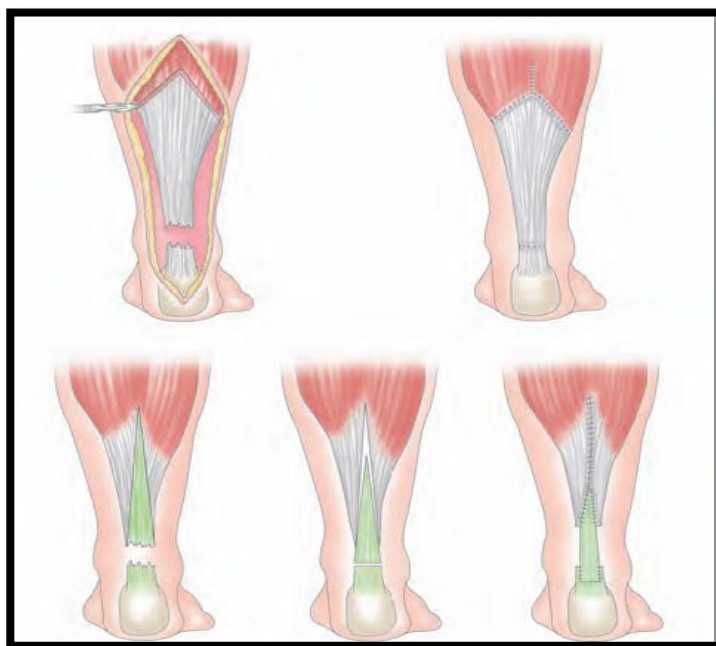
Une plastie d'allongement en V a été réalisée dans le corps musculaire du triceps, permettant de combler la perte de substance et la suture bout à bout des deux fragments.

La suture a été réalisée par un laçage au fil résorbable N° 2, le pied étant maintenu en équin.

Les deux berges du fragment proximal ont été suturées, formant ainsi le Y du lambeau.

Un renforcement a toujours été effectué par le tendon du muscle plantaire grêle (Technique de Chigot) prélevé très haut par voie percutanée entre le muscle soléaire et jumeau médial. Il est mobilisé par traction inférieure. Pédiculé par son insertion calcanéenne, il est lassé autour de la zone de suture.

La fermeture de la gaine est un geste important. La section du plan antérieur de celle-ci l'a rendue plus aisée. La fermeture des plans sous-cutané et cutané se fait sur un drain aspiratif.



**Figure 8 : Technique du Lambeau aponévrotique du triceps avec allongement en V-Y. [1]**

**6.2 Lambeau de retournement proximal ou technique dite de Bosworth : (figure 9)**

- ❖ La perte de substance variait entre 4 cm et 7 cm.
- ❖ Dix patients ont bénéficié de cette technique opératoire, soit 25% des cas.

La résection de la fibrose a été toujours réalisée afin de retrouver la zone tendineuse saine, puis mesurer la perte de substance en équin maximal.

Agrandissement de la voie d'abord postéro médiale en proximal en poursuivant la dissection du paquet sural jusqu'à retrouver la jonction myotendineuse.

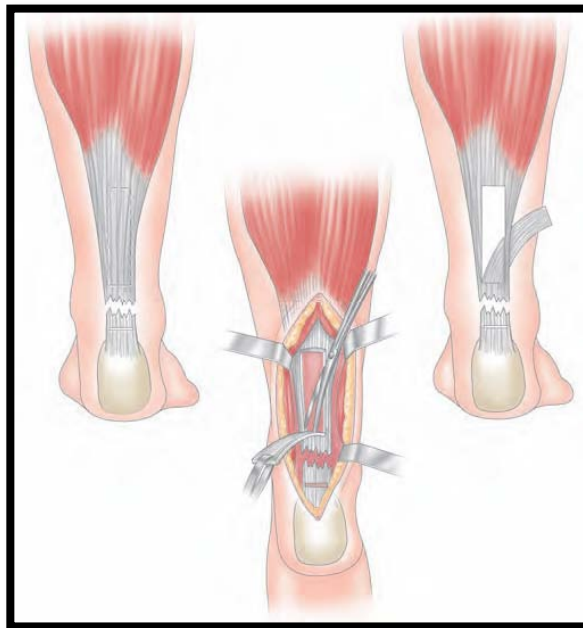
Préparation et réalisation de la plastie aponévrotique. Un lambeau d'environ 2 cm de large, dont la longueur est adaptée à l'étendue de la zone de rupture à ponter, est prélevé dans l'épaisseur de l'aponévrose tricipitale.

Son pédicule inférieur est situé à environ 2 cm au dessus de la zone de rupture. Il faut prélever que l'épaisseur de l'aponévrose nécessaire afin de ne pas fragiliser la jonction musculo- aponévrotique et de limiter les phénomènes douloureux secondaires à la partie haute du mollet. Le lambeau prélevé est retourné puis suturé au fragment distal. Les bords du lambeau sont suturés au tendon calcanéen afin de tubuliser au maximum la reconstruction du tendon calcanéen. Les sutures sont réalisées avec moins de 5° d'équin en mettant le pied sur la table et permettre de libérer l'aide. L'ensemble des sutures sont réalisées à l'aide de points séparés répartis de manière égale et symétrique afin de répartir au mieux les contraintes.

Fixation au fil résorbable N° 3.

Le péri tendon est refermé au fil à résorption lente 2/0.

Fermeture de l'aponévrose, fermeture plan par plan après lavage abondant sur redon aspiratif.



**Figure 9 : Technique de Bosworth [2]**

**6.3 Technique du transfert avec le tendon du muscle fléchisseur propre du gros orteil ou FHL : (figure 10)**

- Elle a été utilisée pour combler les pertes de substances supérieures à 7 cm, ou en cas d'une désinsertion du tendon calcanéen au niveau de la tubérosité calcanéenne dont elle a été retrouvée chez un seul cas.
- Cinq patients de notre série ont bénéficié de cette technique opératoire, soit 12,5% des cas.

La résection de la fibrose d'interposition est réalisée après ouverture de la gaine du tendon calcanéen, mais en essayant de conserver deux lambeaux proximal et distal, même fibreux de tendon calcanéen.

Après ouverture du fascia préachilléen, le muscle fléchisseur propre du gros orteil (FHL) est isolé avec son tendon après avoir repéré le pédicule tibial postérieur.

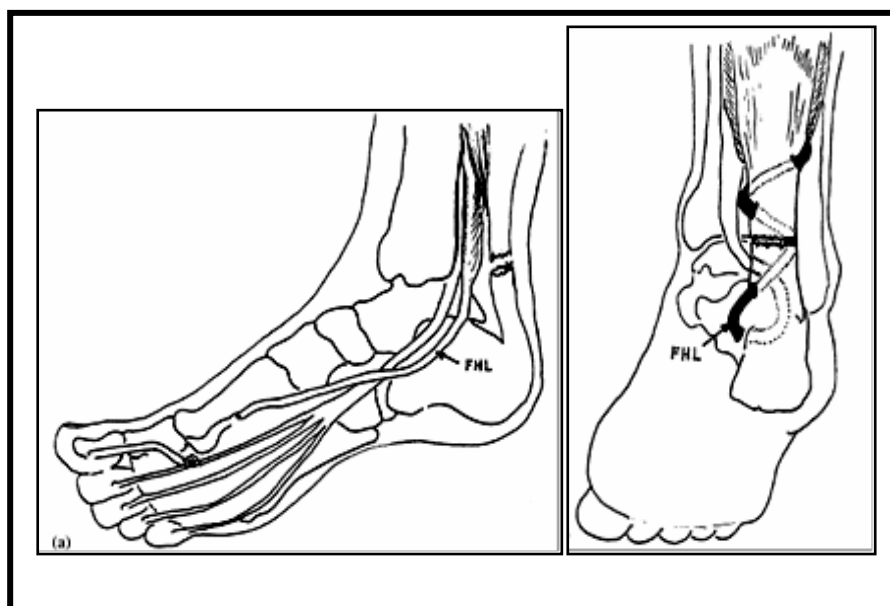
Un tunnel transversal au niveau postérosupérieur de la grosse tubérosité est réalisé à la mèche de 4,5.

Un court abord plantaire médial est nécessaire pour sectionner distalement le tendon du FHL.

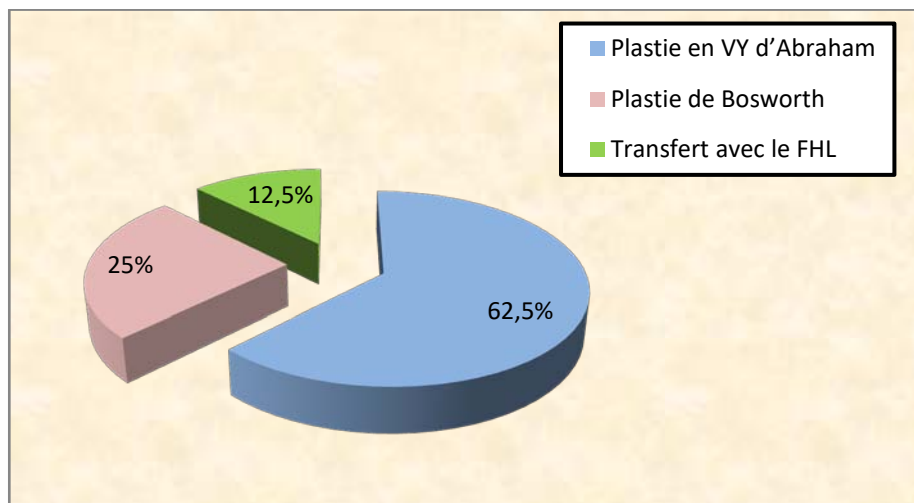
Préalablement, les connections avec le FDL doivent être libérées, parfois il est nécessaire d'utiliser un stripeur pour sectionner d'autres adhérences du FHL avec le carré plantaire.

Le tendon du FHL est passé de dedans en dehors dans le tunnel osseux puis fixé par une vis d'intéférence résorbable.

Le transfert est renforcé en suturant les deux lambeaux fibreux restants de tendon calcanéen et en amarrant cette suture au transfert tendineux.



**Figure 10 : Plastie avec le fléchisseur propre du gros orteil [3]**



**Figure 11 : Répartition des patients selon les techniques chirurgicales utilisées**

### **7. suites opératoires :**

Tous les patients de notre série ont bénéficié d'un traitement anti-inflammatoire, d'une antibioprophylaxie pendant 48 heures, et d'une thromboprophylaxie systématique à base d'héparine de bas poids moléculaire.

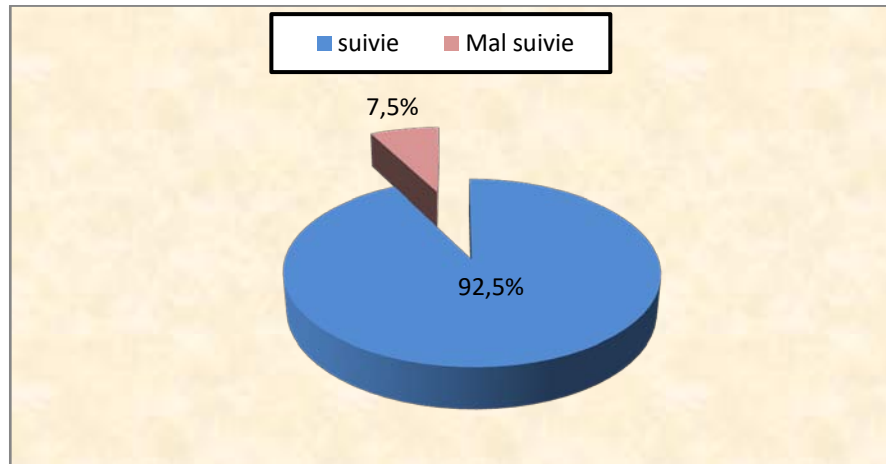
Une immobilisation par une botte plâtrée en équin pendant 3 semaines puis 3 semaines supplémentaires cheville à 90°.

L'appui a été repris progressivement à partir de la 6ème semaine postopératoire.

### **8. Rééducation :**

La rééducation a été bien suivie chez 37 patients, et mal suivie chez 3 patients.

Elle est débutée progressivement à partir de la 7ème semaine à type de récupération des mobilités articulaires, renforcement musculaire notamment du muscle triceps sural région potentielle de tiraillement.



**Figure 12: Suivi de la rééducation par les patients de notre série**

#### **IV. Complications :**

##### **1. Cutanées :**

Une infection cutanée superficielle a été découverte à l'ablation du plâtre chez un seul cas (2,5%). Le patient a bénéficié d'une antibiothérapie adaptée en fonction du germe associée aux soins locaux. L'état local a bien évolué par la suite et le patient s'est amélioré sur le plan fonctionnel.

Un cas (2,5%) de nécrose cutanée superficielle a été remarqué et traité par des soins locaux.

##### **2. Complications nerveuses ou vasculaires :**

Aucune atteinte du nerf sural ni complication thrombo-embolique n'ont été notées.

##### **3. Ruptures itératives :**

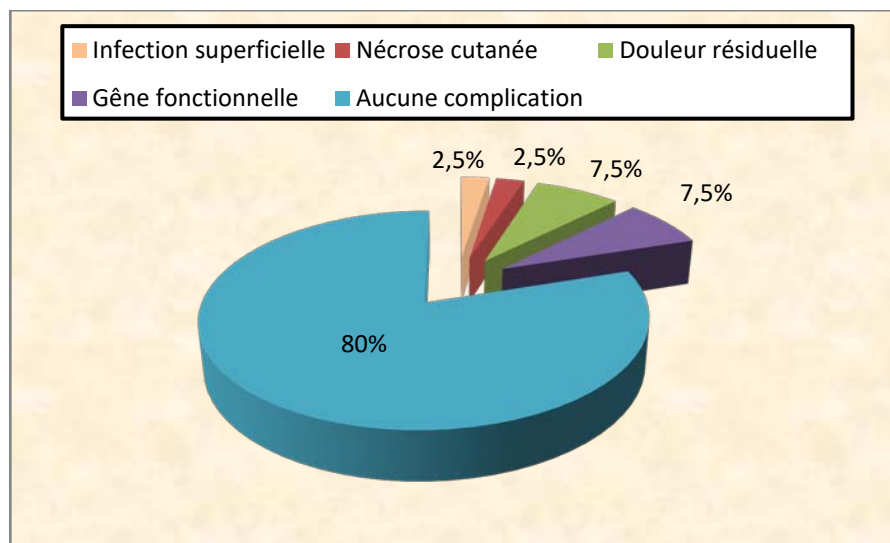
Aucun cas de rupture itérative n'a été signalé

#### 4. Douleurs résiduelles :

Dans notre série 3 cas de douleurs résiduelles ont été relevés, soit 7,5% des patients.

#### 5. Gêne fonctionnelle:

Elle a été retrouvée chez 3 cas, soit 7,5% des patients.



**Figure 13: Complications postopératoires signalées chez les patients de notre série.**

### V. Résultats :

Le recul a été entre un minimum de 7 mois et un maximum de 3 ans et 7 mois, ce qui a permis de réévaluer en consultation l'état clinique et fonctionnel des patients.

#### 1. Résultats fonctionnels :

##### 1.1 La douleur :

L'évaluation subjective des patients concernant la douleur a noté les résultats suivants:

34 patients de notre série n'ont senti aucune douleur, alors que 3 cas ont eu une douleur résiduelle et une gêne à l'effort a été ressentie chez 3 cas.

**1.2 La reprise des activités :**

La moyenne d'arrêt du travail a été de 3 mois avec des extrêmes entre 2 mois et 4 mois.

Parmi les 33 patients connus sportifs, 26 patients ont retrouvé leurs activités sportives (78,7%) après une moyenne de 9 mois.

**1.3 Satisfaction des patients :**

- 29 patients ont été satisfaits, soit 72,5%
- 11 patients ont été insatisfaits, soit 27,5%

**Tableau V : Résultats fonctionnels des patients de notre étude.**

	La douleur		La reprise des activités		La satisfaction des patients	
	douleurs résiduelles	gêne fonctionnelle	Reprise de travail	Reprise d'activité sportive	Satisfaits	Insatisfaits
Le nombre des cas	3	3	40	26	29	11
Le pourcentage %	7,5%	7,5%	100%	78,7%	72,5%	27,5%

**2. Résultats cliniques :**

**2.1 Amyotrophie du triceps :**

Nous l'avons estimé par mensuration en centimètre de la circonférence du mollet comparée au côté controlatéral. Elle est présente chez tous les patients avec une moyenne de 10 mm.

**2.2 Manœuvre de Thompson :**

Elle a été comparable à celle de l'autre côté dans 20 cas, diminuée dans 15 cas et annulée dans 5 cas.

**2.3 Appui unipodal :**

Il a été normal dans 18 cas, incomplet dans 16 cas, impossible dans 6 cas.

**2.4 Mobilité de l'articulation tibio-tarsienne :**

Elle a été comparable à celle de l'autre côté dans 24 cas, augmentée dans 8 cas et diminuée dans 8 cas.

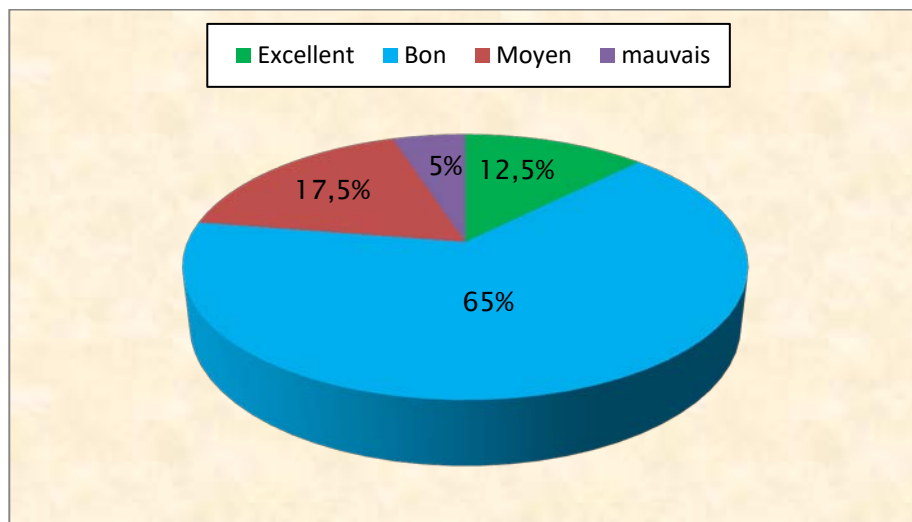
**Tableau VI: Résultats cliniques des patients de notre étude**

	Résultats	Nombre des patients	Pourcentage %
manœuvre de Thompson	Comparable	20	50%
	Diminuée	15	37,5%
	Annulée	5	12,5%
appui unipodal	normal	18	45%
	incomplet	16	40%
	Impossible	6	15%
mobilité tibio-tarsienne	Comparable	24	60%
	augmentée	8	20%
	Diminuée	8	20%

**3. Résultats globaux :**

Le score AOFAS développé par Kitaoka et al [4] (the American Orthopedic Foot and Ankle Society) est un système de notation utilisé pour évaluer et surveiller les patients après une intervention chirurgicale du pied ou de la cheville .Il est composé de neuf items et trois catégories : douleur (40 points), fonction (50 points) et alignement du pied (10 points)

Le score AOFAS en postopératoire a été excellent (100-96) chez 5 patients, bon (89-83) chez 26 patients, moyen (70-73) chez 7 patients et mauvais (>60) chez 2 patients.



**Figure 14 : Répartition selon les résultats du score d'AOFAS en postopératoire**



## *Iconographie*



**Plastie lambo-aponévrotique en V-Y (Technique d'Abraham)**

(Observation n° 25 et 29)

**Observation 25** : patient âgé de 45 ans, présente une rupture négligée du tendon d'Achille traitée par la plastie lambo-aponévrotique en V-Y (technique d'Abraham). Recul de 1 an et 8 mois.



**Figure15 : Rupture négligée du tendon d'Achille avec fibrose des berges**



**Figure16 : Aspect peropératoire final du TA après réparation par plastie en V-Y**



**Figure17 : Aspect de la cicatrice après un recul de 1 an et 8 mois avec amélioration de l'équinisme physiologique**



**Figure18 : Bonne évolution clinique : cicatrice de bonne qualité ; l'appui monopodal du côté opéré est possible.**

**Observation 29 :** patient âgé de 45 ans, tabagique, présente une rupture négligée du tendon d'Achille traitée par la plastie lambo-aponévrotique en V-Y (technique d'Abraham).



Figure 19 : Signe de Brunet Guedj (Perte de l'équinisme physiologique du côté droit)

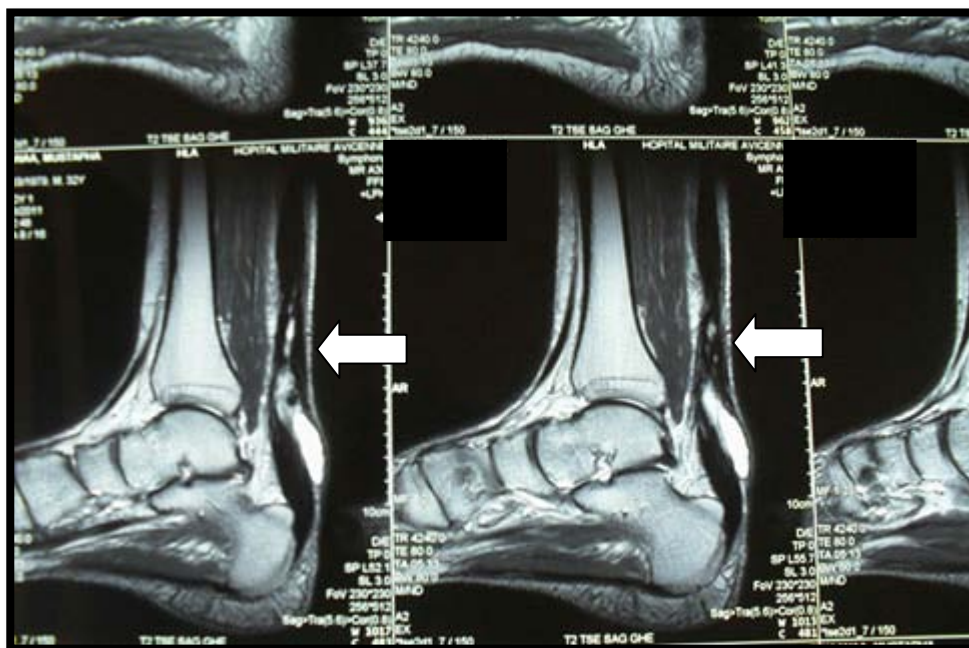


Figure 20 : IRM préopératoire démontrant un defect (flèche) chez un patient de notre série avec une rupture négligée du tendon d'Achille

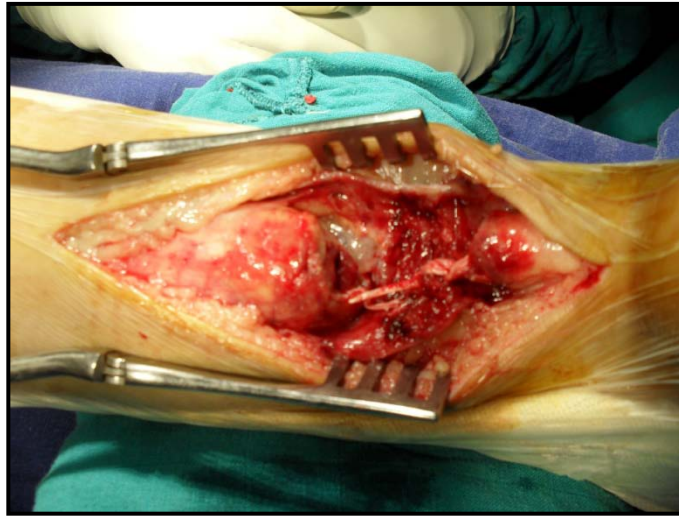


Figure 21 : Exploration chirurgicale objectivant une perte de substance d'une rupture négligée du tendon d'Achille

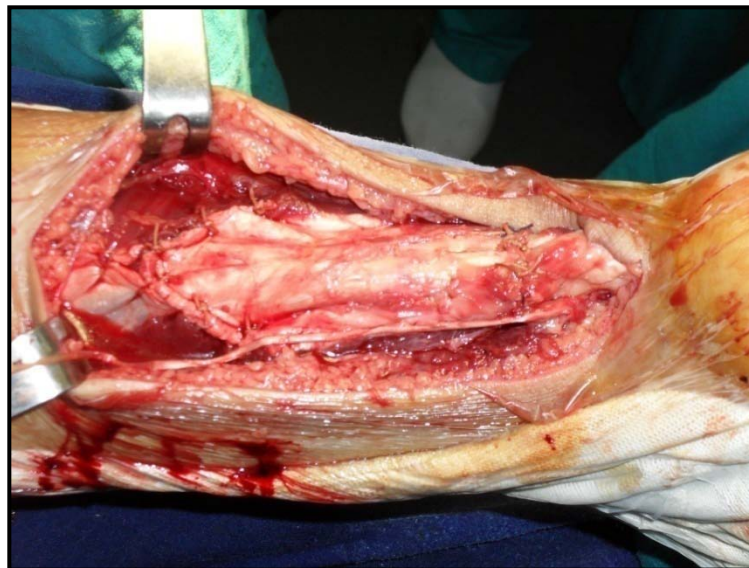
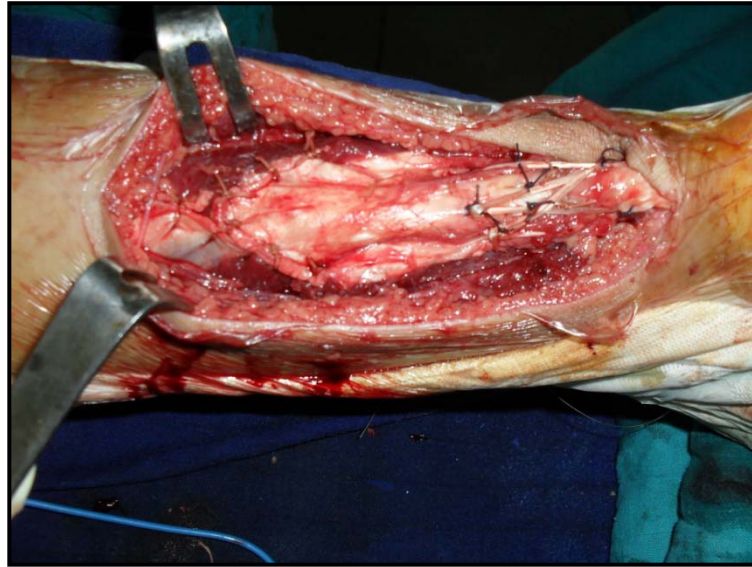


Figure 22 : Rupture négligée du tendon d'Achille traitée par la technique du lambeau en VY d'Abraham



**Figure23 : Renforcement par le tendon du plantaire grêle**

**Technique du transfert avec le tendon du muscle fléchisseur propre du gros orteil**

(Observation n° 27)

**Observation 27**: patient âgé de 34 ans, présente une rupture négligée du tendon d'Achille traitée par le transfert avec le tendon du muscle fléchisseur propre du gros orteil. Recul de 3 ans.



**Figure 24: Prélèvement du tendon du muscle fléchisseur propre du gros orteil.**



**Figure 25: Passage du tendon FHL dans un tunnel de la grosse tubérosité du calcanéum**



**Figure 26 : Fixation par une vis d'interférence résorbable**



**Figure 27 : Aspect peropératoire final**



Figure28 : Aspect de la cicatrice postopératoire après un recul de 3ans



Figure29 : Appui bipodal postopératoire possible



**Figure30 : Appui monopodal postopératoire du coté droit**

Plastie de retournement proximal (plastie de Bosworth)

(Observation n° 17 et 32)

Observation 17 : patient âgé de 40 ans, présente une rupture négligée du tendon d'Achille traitée par la technique de Bosworth.

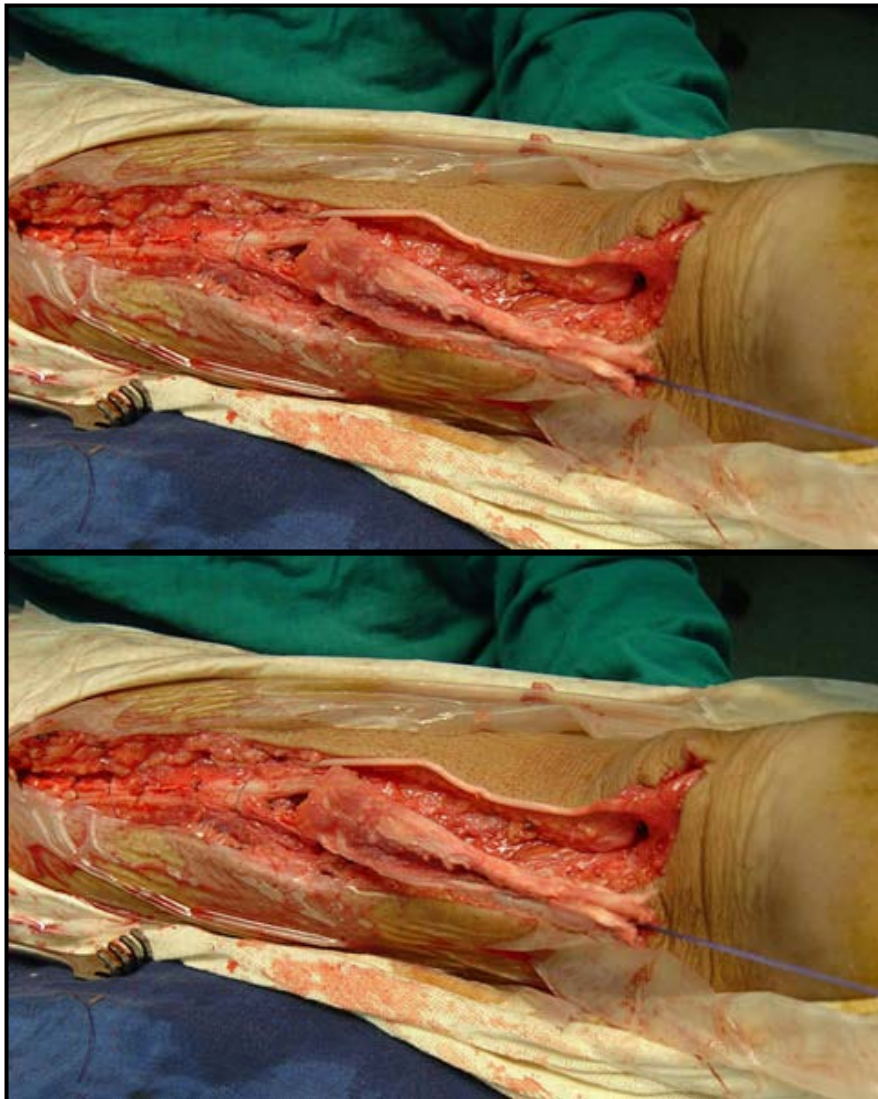


Figure 31 : Technique de Bosworth

**Observation 32 :** Patient âgé de 38 ans, il est déjà opéré pour une rupture fraîche du TA du coté droit, et présente une rupture négligée du TA du coté gauche opérée selon la technique de Bosworth. Recul de 1 an et 6 mois.



**Figure 32: Rupture négligée du tendon d'Achille avec tissu fibreux cicatriciel**



**Figure33 : Technique de Bosworth .**



**Figure 34 : Résultat final de la réparation du tendon d'Achille par la plastie de Bosworth**



**Figure 35: Appui bipodal postopératoire (a) ; appui monopodal postopératoire (b) avec aspect de la cicatrice postopératoire (coté gauche)**

**Tableau VII : Les observations des patients**

Observation	Technique chirurgicale	Recul de	Score AOFAS en postopératoire		Manœuvre de Thompson	Appui monopodal	Mobilisation de l'articulation tibio-tarçienne	complications
			Points	Résultats				
1	Bosworth	7 mois	97	excellent	normal	complet	normal	Aucune
2	Plastie en v-y d'Abraham	10 mois	96	Excellent	diminuée	complet	Normale	Aucune
3	Plastie en v-y d'Abraham	3ans 2 mois	84	bon	normal	complet	normale	Aucune
4	Transfert avec le FHL	3 ans	59	mauvais	normal	complet	normale	Infection superficielle
5	Bosworth	2 ans 3 mois	72	moyen	normal	complet	normale	Gene fonctionnelle
6	Plastie en v-y d'Abraham	3 ans	85	bon	normal	complet	normale	Aucune
7	Plastie en v-y d'Abraham	9 mois	83	bon	Normal	Diminué	diminuée	Aucune
8	Bosworth	7 mois	88	bon	normal	complet	normale	Aucune
9	Transfert avec le FHL	2 ans 4 mois	96	excellent	normal	complet	normale	Aucune
10	Plastie en v-y d'Abraham	3 ans	82	bon	diminuée	diminué	normale	Douleur résiduelle
11	Plastie en v-y d'Abraham	1 ans 3 mois	72	moyen	normal	complet	normale	Aucune
12	Boswoth	9 mois	86	bon	diminuée	complet	diminuée	Aucune
13	Transfert avec le FHL	2 ans 7 moi	87	bon	normal	complet	normale	Aucune
14	Plastie en v-y d'Abraham	1 ans 9 mois	83	bon	normal	complet	normale	Aucune
15	Bosworth	1 an	70	moyen	diminuée	diminué	normale	Aucune

## Traitement chirurgical des ruptures négligées du tendon d'Achille

observation	Technique chirurgicale	Recul de	Score AOFAS en postopératoire		Manœuvre de Thompson	Appui monopodal	Mobilisation de l'articulation tibio-	complications
			Points	résultats				
16	Plastie en v-y d'Abraham	3ans 5 mois	100	excellent	normal	complet	normale	Aucune
17	Bosworth	1 an	70	moyen	diminuée	complet	diminuée	Aucune
18	Plastie en v-y d'Abraham	8 mois	82	bon	diminuée	complet	normale	Aucune
19	Plastie en v-y d'Abraham	3 ans	89	bon	diminuée	diminué	diminuée	Aucune
20	Bosworth	11 mois	87	bon	normal	complet	normale	Aucune
21	Plastie en v-y d'Abraham	1 ans 3 mois	86	bon	normal	complet	normale	Aucune
22	Transfert avec le FHL	3 ans	72	moyen	diminuée	diminué	diminuée	Gene fonctionnelle
23	Plastie en v-y d'Abraham	2 ans	84	bon	normal	complet	normale	Aucune
24	Bosworth	1 an	86	bon	normal	complet	normale	Aucune
25	Plastie en v-y d'Abraham	1 an 8 mois	84	bon	normal	complet	normale	Aucune
26	Plastie en v-y d'Abraham	7 mois	89	bon	normal	complet	normale	Aucune
27	Transfert avec le FHL	3 ans	86	bon	normal	complet	normale	aucune
28	Plastie en v-y d'Abraham	2 ans	85	bon	normal	diminué	diminuée	Douleur résiduelle
29	Plastie en v-y d'Abraham	2 ans 3 mois	83	bon	normal	complet	normale	Aucune
30	Plastie en v-y d'Abraham	7 mois	98	excellent	normal	complet	normale	Aucune
31	Plastie en v-y d'Abraham	9 mois	73	moyen	normal	complet	normale	Aucune

## Traitement chirurgical des ruptures négligées du tendon d'Achille

Observation	Technique chirurgicale	Recul de	Score AOFAS en postopératoire		Manœuvre de Thompson	Appui monopodal	Mobilisation de l'articulation tibio-	complications
			points	résultats				
32	Bosworth	1 ans 6 mois	88	bon	normal	complet	normale	Aucune
33	Plastie en v-y d'Abraham	2 ans 6 mois	86	bon	diminuée	diminué	diminuée	Aucune
34	Plastie en v-y d'Abraham	3 ans 3 mois	88	bon	normal	complet	normale	Aucune
35	Plastie en v-y d'Abraham	3 ans 4 mois	58	mauvais	normal	complet	normale	Aucune
36	Plastie en v-y d'Abraham	8 mois	89	bon	normal	complet	normale	Gene fonctionnelle
37	Plastie en v-y d'Abraham	1 ans 6 mois	71	moyen	normal	diminué	normale	Douleur résiduelle
38	Bosworth	2ans 8 moi	86	bon	normal	complet	normale	Nécrose cutanée
39	Plastie en v-y d'Abraham	7 mois	86	bon	normal	complet	normale	Aucune
40	Plastie en v-y d'Abraham	10 mois	89	bon	diminuée	complet	normale	Aucune



## *DISCUSSION*



## I. RAPPELS :

### 1. Anatomie macroscopique :

#### 1.1 Triceps sural :

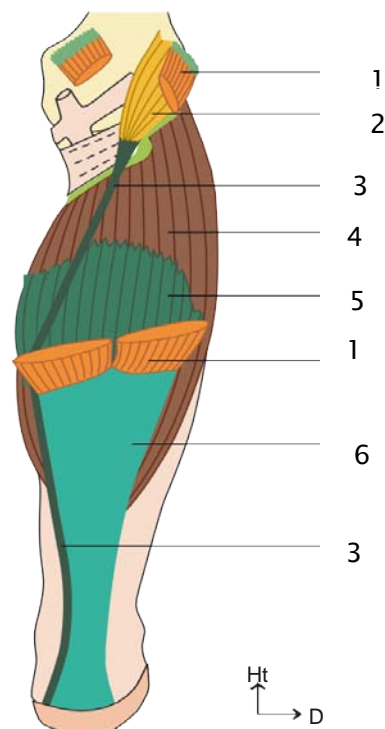
Il est constitué de quatre faisceaux musculaires : les deux faisceaux superficiels du gastrocnémien, et les deux faisceaux profonds du soléaire, qui agissent à des moments différents lors de la marche :

- ✚ Le muscle gastrocnémien (anciennement jumeaux) est constitué 2 chefs (figure 36): médial et latéral (anciennement jumeaux interne et externe), le chef médial s'insère à la face postérieure du fémur distal, juste au-dessus du condyle fémoral médial, et le chef latéral prend son insertion à la partie supérieure de la face postéro-latérale du condyle fémoral latéral.

Chaque corps musculaire se moule sur la convexité des coques condyliques avant de rejoindre celui du côté opposé pour former un muscle unique, le chef médial est en général plus gros et descend plus caudalement que le latéral; les fibres rejoignent la face dorsale du tendon terminal.

Les fibres musculaires se terminent sur la face postérieure d'une longue lame aponévrotique disposée dans un plan frontal, qui s'étend sur presque toute la hauteur de la jambe et qui fusionnera en bas avec celle du muscle soléaire.

- ✚ Le muscle soléaire est un large muscle plat, épais et volumineux, se situant sur le plan profond du triceps sural, sous le gastrocnémien.(figure 36)  
Il s'insère par une arcade fibreuse sur une crête osseuse de la face postérieure du tibia (ligne du soléaire), située sous la zone d'insertion du muscle poplité et se prolonge sur le tiers moyen du bord médial du tibia, alors que son insertion fibulaire intéresse la face postérieure de la tête de la fibula et le tiers supérieur de sa face postérieure et de son bord latéral. Il se termine sur la tubérosité du calcaneum.



**Figure 36 : Vue postérieure après résection en haut et en bas des deux chefs du muscle gastrocnémien. [5] :**

1. chef latéral du gastrocnémien sectionné en haut et en bas.
2. Corps du muscle plantaire.
3. Tendon du muscle plantaire.
4. Fibres charnues du muscle soléaire.
5. Lame aponévrotique terminale du muscle soléaire.
6. Lame aponévrotique terminale du muscle gastrocnémien.

**1.2 Le tendon calcanéen:**

Le tendon calcanéen est le composant fonctionnel principal de l'appareil extenseur du pied. Encore appelé tendon d'Achille, il se constitue à l'union du 1/3 moyen et du 1/3 inférieur de la jambe, par la réunion de l'aponévrose de terminaison des deux muscles gastrocnémiens en surface et de l'aponévrose de terminaison du muscle soléaire en profonde.

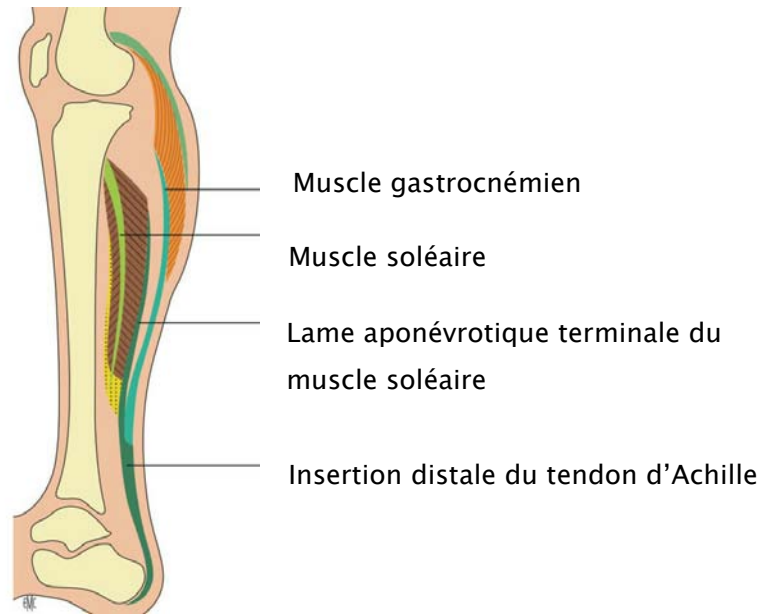
C'est une structure fibreuse, verticale, à légère concavité antérieure. Il a la forme d'un cylindre aplati, de section ovale, dont les dimensions sont en moyen de 6 cm à 12 cm de hauteur, 12 cm de largeur et 6 cm d'épaisseur.

Sa longueur présente en fait de grandes variations individuelles indépendamment de la taille, et du sexe, allant de 1 cm à 15 cm, et son épaisseur n'est pas constant varie entre 2 cm et 6 cm au dessus du calcanéus.

Il descend verticalement dans la région postérieure de la cheville, en situation médiane, et passe en arrière de l'articulation talocrurale. Dans toute sa longueur le tendon est séparé des muscles profonds par un tissu adipeux.

Il s'insère sur la tubérosité du calcanéus à sa partie moyenne, ménageant un espace avec la partie supérieure du calcanéus qui est occupé par la bourse séreuse rétrocalcaneenne. Sa terminaison peut se faire parfois plus haut au niveau du tiers supérieur et beaucoup plus rarement au niveau de son tiers inférieur.

Dans le plan horizontal, la forme en croissant de l'insertion achillienne a été soulignée par plusieurs travaux. Cette insertion atteint la face médiale du calcanéus sur 3 mm et sa face latérale sur 1 mm environ à partir du point le plus postérieur de la tubérosité calcaneenne.



**Figure 37 : Schéma anatomique de la constitution du tendon d'Achille .coupe sagittale [5]**

### **1.3 Insertion calcanéenne:**

La surface d'insertion, étroite en haut et plus large en bas, se subdivise en 3 parties :

- Une partie supérieure, formée d'une surface lisse répondant à la bourse séreuse rétroachillienne, la séparant du tendon calcanéen,
- Une partie moyenne représentée par une surface rugueuse qui donne insertion au tendon calcanéen et au muscle plantaire grêle,
- Une partie inférieure, oblique en bas et en avant, présentant des stries verticales où s'attachent les fibres superficielles du tendon calcanéen (qui se prolongent jusqu'au bord postérieur de l'aponévrose plantaire moyenne).

La continuité entre le tendon calcanéen et l'aponévrose plantaire constitue un ensemble fonctionnel dynamique : Le système Achilléen–calcanéo–plantaire qui joue un rôle mécanique fondamental dans la suspension, le soutènement, l'adhérence au sol et la propulsion.

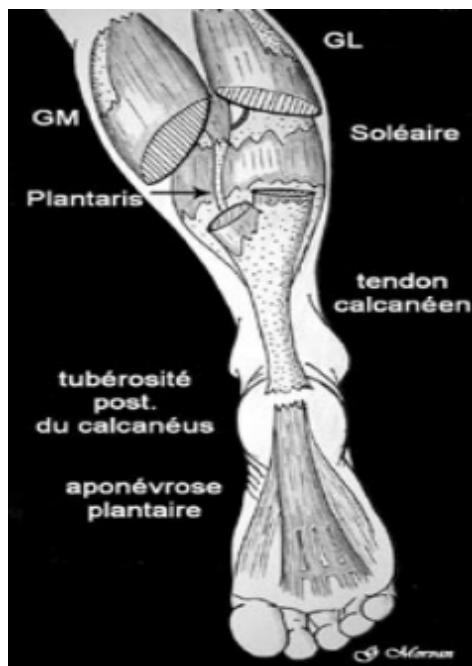
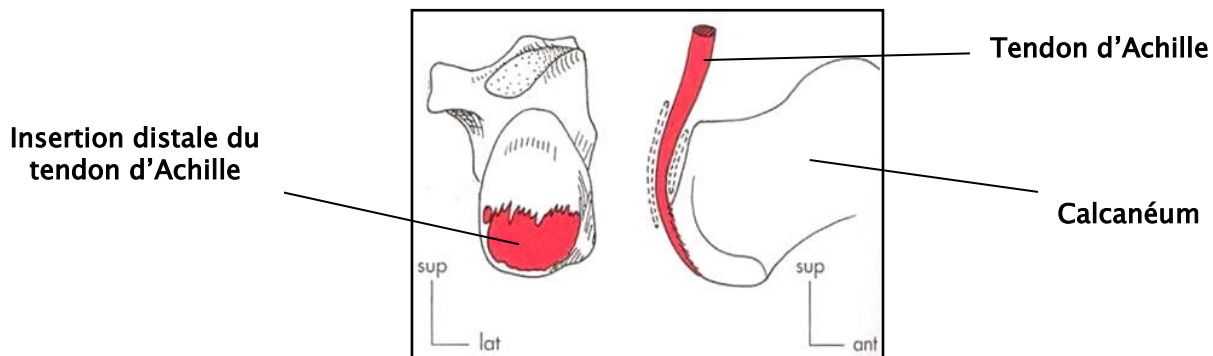


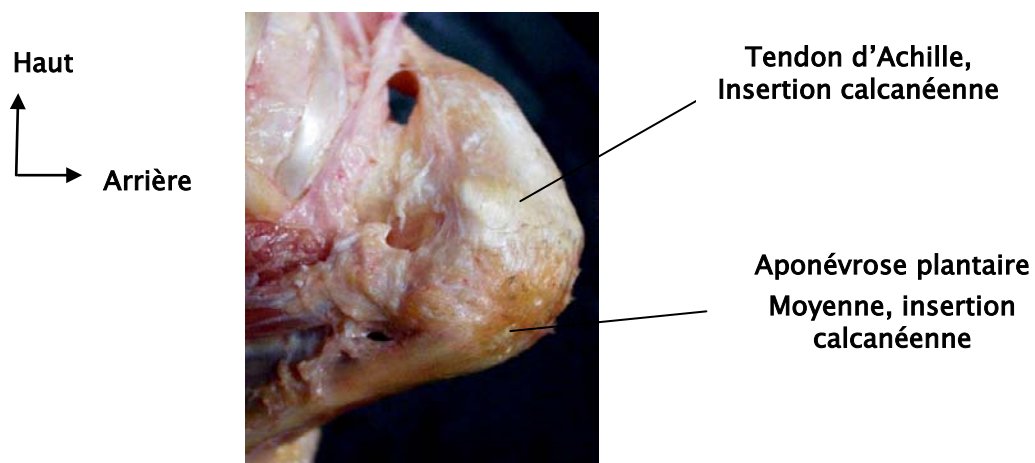
Figure 38: Système suro-achilléo-calcanéopiantaire [6]

La terminaison peut se faire parfois plus haut au niveau du tiers supérieur et beaucoup plus rarement au niveau de son tiers inférieur.

Dans le plan horizontal, la forme en «croissant» de l'insertion achilléenne a été soulignée par plusieurs travaux. Cette insertion atteint la face médiale du calcanéus sur 3 mm et sa face latérale de 1 mm environ à partir du point le plus postérieur de la tubérosité calcanéenne.



**Figure 39 : Tendon d'Achille : insertion distale [7]**



**Figure 40 : Insertion du tendon d'Achille et de l'aponévrose plantaire moyenne  
Pied droit, vue médiale [7]**

**1.4 Structures adjacentes :**

**1.4-1 Gaines tendineuses:**

Le tendon d'Achille est entouré de deux gaines :

- la gaine aponévrotique qui n'est que le dédoublement de l'aponévrose jambière présente 2 feuillets; un feuillet antérieur le sépare des éléments de la loge profonde et un feuillet postérieur, renforcé par des fibres transversales tendues d'une malléole à l'autre, le sépare du revêtement cutané. Il lui intimement lié, surtout dans sa partie inférieure et toute dissection excessive est une source de dévascularisation de la peau ou d'adhérences.
- le peritenomium (ou péritendon) n'est pas une gaine synoviale. Sa structure histologique est différente: mince membrane de tissu fibrillaire lâche de même structure que les cloisons endoténiennes qui en sont, en fait, les prolongements intratendineux.

**1.4-2 Paratendon:**

Le tendon d'Achille est la seule structure tendineuse de l'arrière-pied et de la cheville qui n'est pas revêtue par une gaine synoviale, ce qui s'explique par l'absence de poulie de réflexion sur son trajet globalement rectiligne. Il est entouré par un espace de glissement constitué d'un tissu conjonctif lâche que limite le dédoublement du fascia crural. Richement innervé et vascularisé, il participe à la vascularisation du tendon lui-même par l'intermédiaire d'un mésotendon. Cet ensemble constitue le paratendon.

Le paratendon achilléen est donc épargné par les maladies propres de la synoviale, en particulier inflammatoires, mais celles-ci peuvent affecter les bourses séreuses voisines, en particulier la bourse séreuse pré-achilléenne. On revanche, on peut observer des lésions essentiellement mécaniques de cet espace : les paratendinopathies.

Au-dessus du calcanéus, le fascia crural vient se confondre avec le paratendon pour constituer l'équivalent d'un rétinaculum, qui explique la concavité du tendon dans le plan sagittal.

Cette structure lui permet de suivre harmonieusement les mouvements de flexion dorsale et plantaire du pied.

### **1.4-3 Bourses séreuses:**

Deux bourses séreuses sont disposées en avant et en arrière de son insertion distale et sont le siège d'une pathologie courante. Elles sont indispensables pour permettre le glissement du tendon:

La bourse antérieure, appelée bourse du tendon calcanéen, ou bourse rétro-calcanéenne, ou pré-achilléenne, sépare le tendon du tiers supérieure de la face postérieure du calcanéus. (Figure 41)

Moulée sur l'angle antéro-supérieur du calcanéus, elle a la forme d'une «coiffe» à concavité antérieure. Son volume est de 1 à 1,5 ml. Ses dimensions normales ne doivent pas excéder 1 mm de dimension antéropostérieure, 11 mm de dimension transversale, et 7 mm de dimension cranio-caudale.

Elle est entièrement tapissée de membrane synoviale à sa face profonde. Des fibres musculaires viennent s'insérer à la partie supérieure de cette bourse, lui permettant de s'adapter aux mouvements du pied.

La bourse postérieure, résultat de la délamination du tissu cellulaire conjonctif; appelée bourse calcanéenne sous-cutanée ou rétro-achilléenne [bourses de Bovis], disposée entre le tendon et le tissu sous-cutané, est destinée à faciliter les déplacements du tendon par rapport au tissu cutané. Une communication entre les deux bourses est possible.

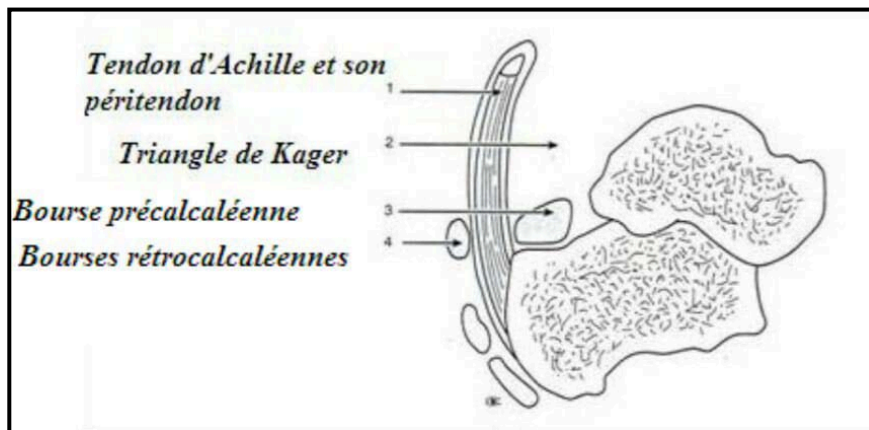


Figure 41: Vue sagittale du tendon calcanéen et ses bourses [6]

Des contraintes mécaniques excessives exercées entre l'os, d'une part, et la chaussure, d'autre part, ont à l'origine de lésions inflammatoires des bourses avec épanchement et épaissement.

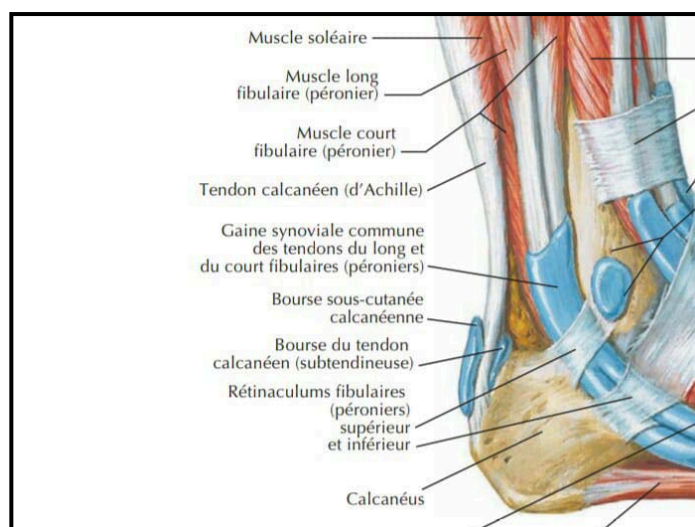


Figure 42 : Vue latérale de la cheville (bourse sous cutanée, bourse du tendon calcanéen) [8]

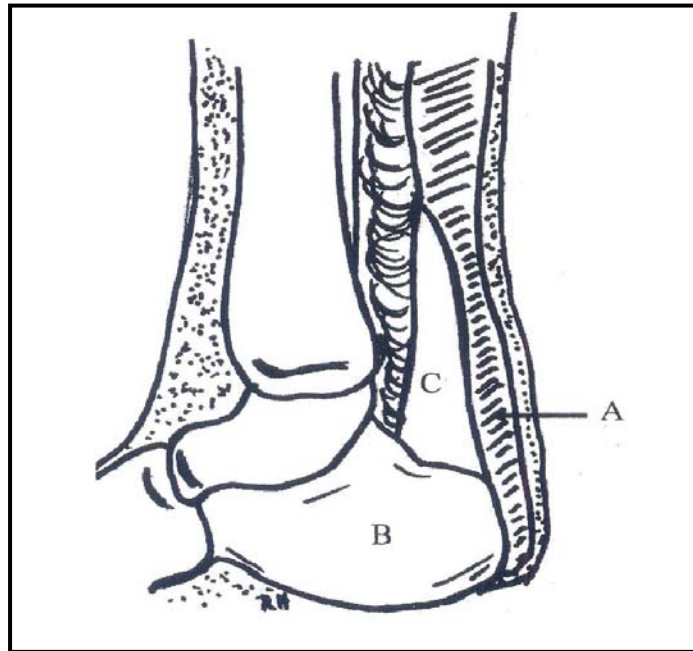
**1.4-4 Revêtement cutané:**

Mince et mobile dans la partie supérieure du tendon, il devient plus épais et adhérent en s'approchant de son insertion distale. Les risques de nécrose cutanée après abord chirurgical exposant à la surinfection, voire à la nécrose tendineuse, sont bien connus et grèvent, parfois lourdement, les suites opératoires et les résultats. Pourtant, la vascularisation cutanée locale n'offre rien de particulier et ces problèmes de cicatrisation semblent davantage relever d'autres causes, parmi lesquelles deux surtout sont à isoler:

- ✚ les traumatismes opératoires vis-à-vis de la peau: dissection «au ras» excessive, décollement, écarteurs agressifs, sutures nécrosantes, autant de précautions opératoires à respecter scrupuleusement
- ✚ les positions d'immobilisation. Une étude récente de la vascularisation cutanée réalisée par Poynton et al. [9] a prouvé que la perfusion cutanée est maximale pour une flexion plantaire de 20 à 25° mais que, en revanche, elle est diminuée jusqu'à 49 % en flexion plantaire maximale. On conçoit ainsi les dangers d'une immobilisation postopératoire en grand équin, une position qu'il faut donc proscrire.

**1.4-5 Triangle adipeux préachilléen [triangle de Kager]:**

Cet espace triangulaire est limité en avant par le muscle long fléchisseur de l'hallux, en arrière par le tendon d'Achille et en bas par le calcaneus. Il contient du tissu adipeux et sépare le tendon d'Achille du plan profond de la loge postérieure de la jambe. Il est parfois occupé par un muscle surnuméraire, le muscle soléaire accessoire. Des anomalies d'échogénicité et/ou de signal IRM peuvent s'observer dans ce triangle au cours des paratendinopathies.(figure 43)



**Figure 43 : A) tendon d'Achille ; B) calcanéum ; C) triangle de Kager [10]**

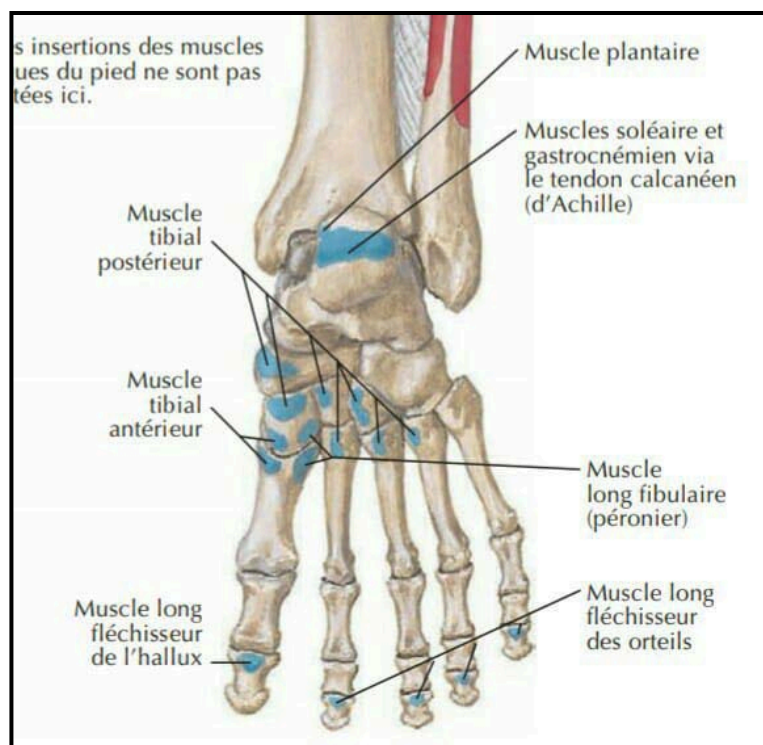
#### **1.4-6 Muscle plantaire:**

Le muscle plantaire [plantaire grêle], inconstant, correspond à l'involution phylogénétique d'un muscle destiné à mettre en tension l'aponévrose plantaire.

Il est présent dans environ 80% des cas. Il s'insère sur le condyle fémoral latéral et présente un corps charnu court et aplati, mesurant en moyenne 5 cm, se poursuivant par un long tendon qui suit le trajet du chef médial du gastrocnémien puis du tendon d'Achille, sur son bord médial, et se termine de façon variable. Les dimensions moyennes du tendon sont de l'ordre de 3,5mm de diamètre et de 35cm de longueur. Le plus souvent, il se termine sur le calcanéus en dedans de l'insertion du tendon d'Achille, parfois un peu en avant de celle-ci, et parfois sur la bourse rétrocalcaneenne.

Dans 10% à 20% des cas, il se confond avec le tendon d'Achille, à une hauteur variable de son insertion calcaneenne.

Son rôle fonctionnel étant modeste, il est classiquement utilisé pour la réalisation de suture en cas de rupture du tendon d'Achille ou comme matériel de greffe ostéotendineuse. Des ruptures isolées de ce tendon ont été décrites et peuvent simuler une lésion du tendon d'Achille.



**Figure 44 : Vue postérieure de la cheville : insertion des muscles [8]**

### 1.5 Rapports :

#### 1.5-1 Gaines et bourses :

Dans son trajet, le tendon d'Achille est engainé dans un dédoublement de l'aponévrose jambière: en arrière par la partie postérieure de l'aponévrose superficielle qui est renforcée par des fibres transversales d'une malléole à l'autre, et en avant par l'aponévrose jambière profonde

Entre cette gaine aponévrotique et le péri tendon on trouve le para tendon qui est constitué par deux feuillets : un viscéral, adhérent au tendon proprement dit, et un pariétal tapissant la gaine aponévrotique.

Dans l'espace virtuel entre les deux feuillets, se trouve une petite quantité de liquide identique au liquide synovial articulaire, ayant trois fonctions : un rôle de glissement, un rôle trophique et une fonction protectrice grâce à des amas histiocytaires.

Le tendon avec ses gaines est séparé de la face postéro-supérieure du calcanéum par une bourse séreuse pré-achilléenne de Bovis.

Le rôle de ces différentes enveloppes est de faciliter le glissement lors des mouvements.

### **1.5-2 A travers les gaines et les bourses :(figure 45)**

Le tendon d'Achille appartient à la région jambière postérieure du cou du pied. Ses principaux rapports:

- **En avant:**

Il rentre en rapport avec les muscles du plan profond de la loge postérieure qui sont de dedans en dehors : le long fléchisseur commun des orteils, le jambier postérieur et le long fléchisseur du gros orteil. Ces muscles forment avec le tendon d'Achille en arrière et le talus en bas le triangle de Kager.

- **En dedans:**

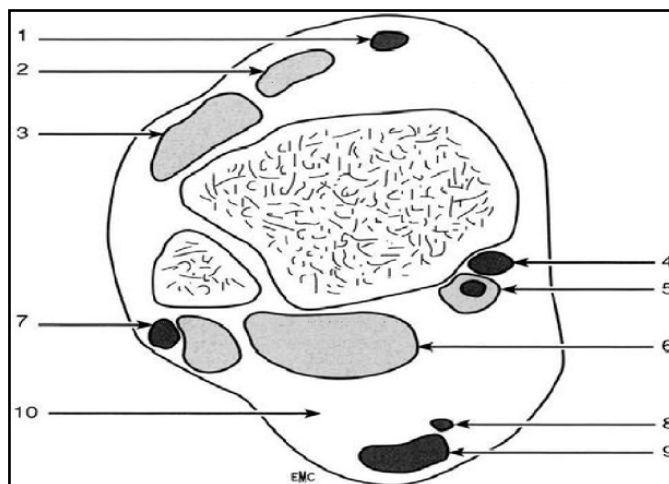
Le tendon du plantaire grêle, inconstant, accolé à la face interne du tendon d'Achille, et qui se termine en dedans de lui sur la face postérieure du calcanéum.

▪ **En dehors:**

La veine et le nerf saphènes externes qui contournent en arrière la malléole externe. Les tendons des muscles péroniers latéraux cheminent dans la coulisse ostéo-fibreuse rétro malléolaire externe.

▪ **En arrière:**

Le tendon d'Achille est en position sous cutanée. A ce niveau, la peau est épaisse, le feuillet postérieur de la gaine aponévrotique (dédoublement de l'aponévrose jambière), renforcée par des fibres transversales tendues d'une malléole à l'autre, le sépare du revêtement cutané.



**Figure 45 : Schéma anatomique du tendon d'Achille en vue axiale, 5 mm au-dessus de l'interligne tibioastragalienne [11]**

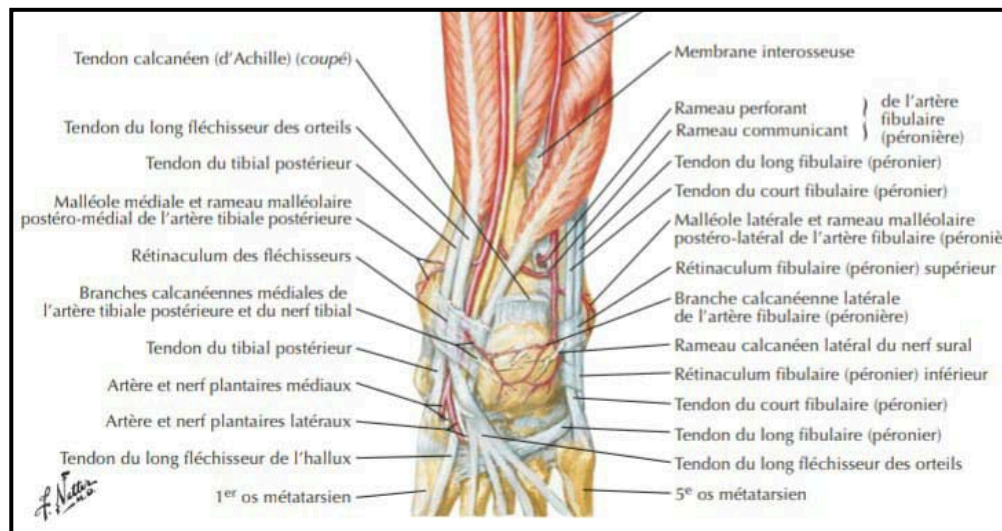
1) tendon du tibial antérieur; 2) muscle long extenseur de l'hallux; 3) muscle long extenseur des orteils; 4) tendon du tibial postérieur ; 5) tendon et muscle long fléchisseur des orteils; 6) muscle long fléchisseur de l'hallux; 7) tendons et muscles fibulaires (court et long); 8) tendon du muscle plantaire grêle; 9) tendon d'Achille; 10) triangle adipeux de Kager.

**1.6 Vascularisation :**

**1.6-1 La vascularisation du tendon calcanéen : (figure46)**

Elle dépend des branches de l'artère tibiale postérieure et de l'artère péronière, et elle se subdivise en deux groupes :

- Les artères périphériques: elles s'épanouissent dans le péri tendon et forment un réseau vertical avec des anastomoses transversales. Ce réseau prédomine à la face antérieure du tendon.
- Les artères des extrémités: elles assurent la vascularisation de la partie supérieure du tendon par les branches terminales des artères du triceps sural, et de l'extrémité inférieure par des branches récurrentes des rameaux calcanéens. Ce système assure une bonne vascularisation de la face antérieure par rapport à la face postérieure, et des deux extrémités supérieure et inférieure par rapport à la partie moyenne; qui est une zone hypo vasculaire.



**Figure 46 : Vue postérieur de la cheville : branche calcanéenne latérale de l'artère fibulaire, branches calcanéennes médiales de l'artère tibiale postérieure [8]**

Theobalb [12] a démontré que le tendon d'Achille a une zone hypovascularisée de 2 à 6 cm au dessus de son insertion calcanéenne.

Cette zone est le site électif des péri-tendinites, des tendinites, et de la rupture du tendon.

La vascularisation veineuse du tendon est très pauvre et elle ne concerne que la partie antérieure du tendon

- *Vascularisation intratendineuse :*

Aux extrémités, les artères s'épuisent rapidement en branches verticales et transversales.

Leur territoire vasculaire est peu étendu. Les artères périphériques jouent un rôle beaucoup plus important. Elles perforent le peritenonium surtout par sa face antérieure. Elles se dirigent d'avant en arrière, donnant surtout des branches transversales, cheminant dans les cloisons endoténiennes.

De cette étude de la vascularisation, il faut retenir qu'il existe, dans le tendon lui-même, une zone pratiquement avasculaire de 4 à 6 cm au-dessus de l'insertion calcanéenne, correspondant à la portion rétrécie du tendon. Dans l'étude de Kouvalchouk [13], Carr a bien montré la pauvreté en nombre de vaisseaux à ce niveau. Par rapport à la jonction musculotendineuse ou à la zone d'insertion. Ce n'est certainement pas un hasard si cette région est justement celle des localisations préférentielles des tendinopathies et ruptures.

**1.6-2 La vascularisation de la peau de la face postérieure de la Cheville:**

La précarité de la vascularisation cutanée de la face postérieure de la cheville pose un problème pour la cicatrisation des plaies de cette région et multiplie le risque d'infection.

### 1.7 Innervation :

Elle est assurée par des rameaux sensitifs provenant, en dedans, du nerf tibial postérieur par l'intermédiaire d'un rameau sus-malléolaire, qui innerve le tendon et la peau postéro-médiale de la cheville et, en dehors, du nerf saphène externe. A l'intérieur du tendon, les rameaux nerveux cheminent dans les cloisons endoténiennes.(figure 47)

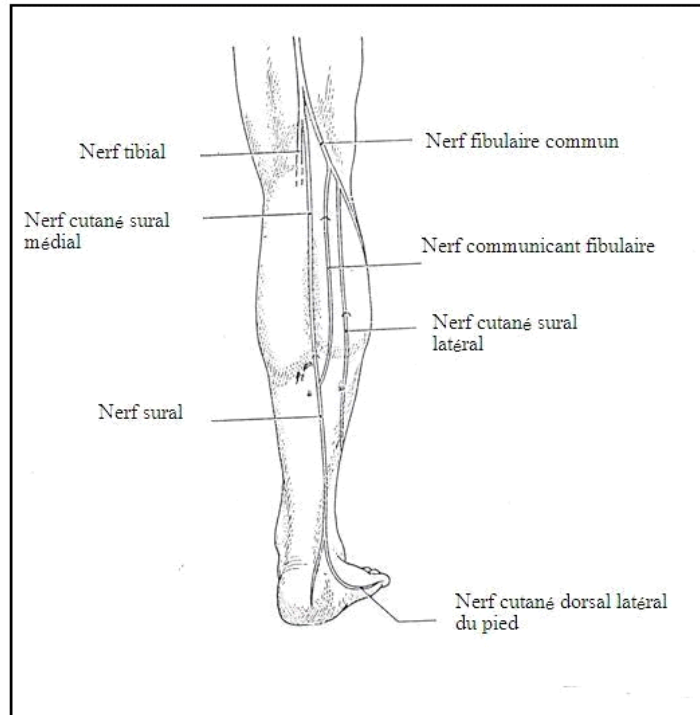
Les terminaisons nerveuses sont classées en deux catégories :

- Type I à III (propriocepteurs) : corpuscules de Ruffini et de Pacini et organes tendineux de Golgi (capteurs de pression et de tension) ;
- Type IV (nocicepteurs).
- 

Cette richesse de l'innervation a une double conséquence:

- Par la présence de ces mécanorécepteurs qui interviennent dans la régulation de la contraction musculaire, elle explique le rôle du tendon dans le contrôle proprioceptif de la cheville et rend compte de l'importance que prend ce type de rééducation dans le traitement des pathologies du tendon;
- Elle explique aussi la fréquence des dysesthésies et des névromes après abord chirurgical.

Il est remarquable de noter qu'il existe une région à innervation plus restreinte qui correspond, à peu près, à la zone hypovascularisée siège des ruptures et des tendinopathies.



**Figure 47: Nerfs du tendon d'Achille [6]**

## 2. Anatomie microscopique:

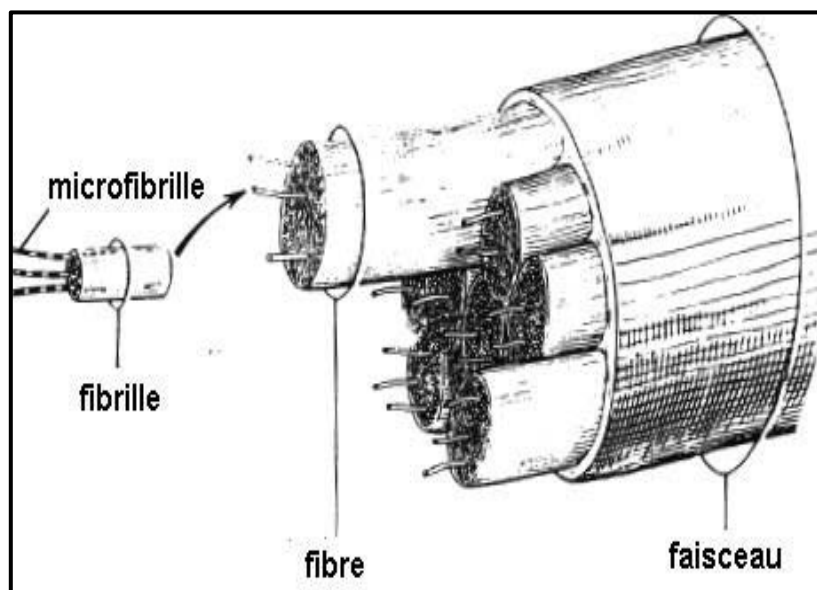
### 2.1 Tendon :

La structure de base du tendon d'Achille est le faisceau de premier. Il est ordre composé de quatre éléments : (figure 48,49)

- Fibres de collagènes dont le diamètre augmente avec l'âge. C'est l'unité de base du tendon. elles sont disposées parallèlement aux lignes de traction du tendon et sont regroupées en faisceaux épais, et composées d'un nombre variable de fibrilles unies les unes aux autres par une substance mucopolysaccharidique. Le collagène de type I est le constituant principal du tendon est représenté 97.5 %. Il est responsable des propriétés mécaniques du tendon.
- Tendinocytes: cellules de type fibroblastique séparant les faisceaux de collagènes. Elles sont en contact par leurs prolongements. Elles contiennent un appareil de golgi

très développé et des vésicules constituées d'actines et de myosines. Elles participent aux phases de réparation tendineuse.

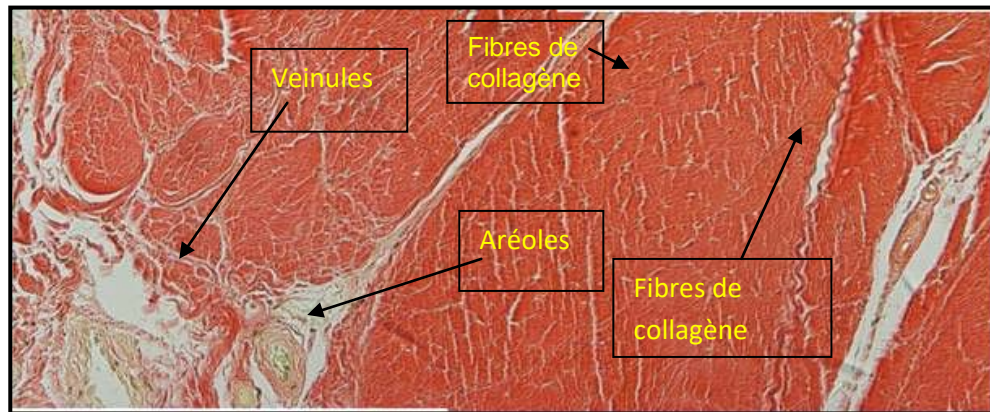
- Fibres élastiques sont rares et discontinues et ne présentent que 2%, ils sont disposés entre les fibres de collagène et parallèlement à elles.
- La substance fondamentale : elle remplit les espaces interfibreux et elle est composée d'eau, de protéoglycanes et de glycoprotéines. Elle comprend également des substances minérales notamment le cuivre, le manganèse et le calcium.



**Figure 48 : Schéma montrant la structure du tendon [14]**

Le faisceau de premier ordre est l'unité de base morpho-fonctionnelle du tendon. Il est entouré d'un tissu fibrillaire lâche (cloison endoténienne) contenant des vaisseaux et des ramifications nerveuses. Plusieurs faisceaux de premier ordre forment un faisceau de second ordre, dont la réunion constitue le tendon.

L'ensemble est entouré par une enveloppe conjonctive (péri tendon=péritenomium) qui émet des prolongements intra tendineux formant les cloisons endoténiennes.



**Figure 49 : Tendon d'Achille, coupe transversale, coloration Van Gieson [7]**

### 2.2 Zone d'insertion calcanéenne :

Les fibres les plus superficielles forment le système suro-achilléo-plantaire déjà évoqué. Les fibres centrales, ou fibres de Shapey pénètrent la corticale et vont se fondre dans la trame osseuse par une succession de transformations.

Au tendon proprement dit, fait suite une bande fibro-cartilagineuse dans laquelle les fibres de collagène poursuivent leur trajet. Les cellules deviennent de type chondrocytaire. Puis apparaît une zone fibro-cartilagineuse minéralisée, séparée de la précédente par la «ligne bleue». Le dépôt calcique masque les fibres conjonctives. Au delà de cette zone, le collagène du tendon se confond avec celui de la matrice osseuse. Cette description rend compte des particularités des tendinopathies d'insertion ou enthésopathies.

### 2.3 Torsion:

Les fibres tendineuses présentent une torsion de sorte que les fibres postérieures, d'origine gastrocnémienne, deviennent latérales, alors que ses fibres antérieures, soléaires, deviennent et médiales. Le degré de cette torsion présente d'importantes variations individuelles, pouvant aller jusqu'à 90° disposée inversement par rapport à la rotation tibiale, elle confère une certaine élasticité au tendon, qu'elle contribue ainsi à protéger des micro-lésions mécaniques. Elle permet en particulier une adaptation précise à la composante de

rotation de la jambe fréquemment associée à sa flexion, ainsi qu'aux mouvements et éversion du pied.

### **3. Physiopathologie :**

La partie du tendon qui est séparée du muscle et qui se situe au-dessus de l'insertion calcanéenne, comme nous l'avons montrée, est la moins bien vascularisée, ce qui explique que des lésions dégénératives peuvent apparaître (le tendon d'Achille vieillit très mal).

De plus, cette partie du tendon se trouve « coincée » entre :

- Au-dessus un muscle très puissant : le triceps sural, qui augmente de volume avec l'entraînement sportif alors que le tendon évolue peu.
- En dessous l'insertion calcanéenne, ancrage ultra-solide car embryologiquement, le tendon et l'os dérivent des même cellules.

Le mécanisme de la rupture relève de deux types : «L'automatisme trompé» et la mise en tension exagérée du tendon.

- «l'automatisme trompé». C'est l'accident sportif typique lors d'un démarrage brutal, d'un changement de pied, d'une brusque détente, le tout imprévu et non contrôlé, du fait de l'âge moyen des pratiquants de loisir. C'est par la contraction du triceps, explosive et non maîtrisée, surtout si la cheville est en flexion dorsale (contraction excentrique), que la rupture se produit, mais, à condition, qu'il y ait des lésions dégénératives préexistantes.
- La mise en tension exagérée du tendon. L'exemple typique en est la « chute avant » à ski, la spatule se plante dans la neige sans que les fixations ne lâchent. Dans toutes les statistiques, le ski est l'une des causes les plus fréquentes. Il a été évoqué la responsabilité des chaussures à tige haute qui entraîneraient, au niveau

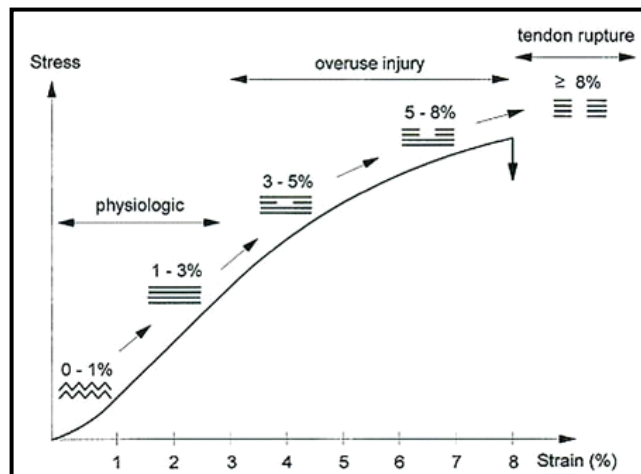
de la partie basse du soléaire, des troubles circulatoires avec œdème du tendon et ischémie transitoire. Chez le sujet âgé, c'est la pointe du pied qui glisse sur une marche d'escalier ou le bord d'un trottoir.

Quelque soit le mécanisme lésionnel, le tendon est donc étiré, et puisque qu'il est mal vascularisé, apparaissent des microlésions qui, si elles sont nombreuses, donnent le tableau de rupture chronique [15].

#### **4. Propriétés physiques :**

Le tendon d'Achille est le plus épais et le plus résistant des tendons de l'organisme. Sa résistance est estimée à 7 000 N. Mais ce qui le caractérise, comme tous les autres tendons, est son comportement viscoélastique. Lorsqu'il est soumis à une tension progressive, à vitesse constante, il subit d'abord un allongement de 2 % environ par alignement des fibres de collagène. Puis, la courbe d'allongement devient linéaire jusqu'à une élongation de 4 %, avec une raideur importante lui permettant de résister à des tractions considérables. Au-delà de cette zone d'allongement élastique, se produisent les ruptures des connections entre les fibrilles de collagène à l'origine de lésions macroscopiques de rupture partielle de quelques trousseaux, avant d'arriver à la rupture totale du tendon. (Figure 50)

Mais une contraction explosive du triceps modifie ce schéma, surtout s'il s'agit d'une contraction excentrique (contraction sur le muscle en position d'allongement), expliquant certains mécanismes de rupture pour des contraintes apparemment moins importantes. Il a été calculé, pour un homme de 80 kg, en course lente, qu'il s'exerce sur le tendon une force équivalente à deux fois le poids du corps (1 600 N). Lors du saut avec appel sur un pied, la force est de quatre fois le poids du corps (3 000 N).



**Figure 50: Relation étirement/rupture du tendon [16]**

Les propriétés physiques du tendon, et notamment son élasticité, varient selon la température, justifiant l'importance de l'échauffement progressif avant l'exercice sportif pour la prévention des lésions tendineuses.

Globalement, elles sont sous la dépendance de sa constitution histochimique : teneur en eau, en fibres élastiques, en protéoglycans, en lipides, et selon la qualité du collagène. Or, ces propriétés et cette qualité varient avec l'âge, introduisant cette notion capitale: le «vieillessement» du tendon.

Comme tous les tendons de l'organisme, le tendon d'Achille se modifie avec l'âge. Karasev, cité par Ippolito [17] a montré qu'il existait une augmentation de la charge de rupture de 3,5 à 7,8 kg/mm<sup>2</sup> de 10 à 30 ans, mais qu'ensuite « la résistance du tendon à des sollicitations tensorielles s'abaisse jusqu'à 4,8 kg/mm<sup>2</sup> à l'âge de 70 ans », pour des allongements au moment de la rupture de 14 à 18 % chez l'enfant contre 10 à 12 % chez l'adulte. Les tendons des sujets jeunes sont donc plus faibles, mais plus élastiques que ceux des sujets âgés. Pour Ippolito [18], l'explication en est à la « différence de structure physicochimique des fibres de collagène par variation quantitative et qualitative que subissent les fibres avec l'âge, à la diminution des protéoglycans et du contenu hydrique ». Il s'y ajoute, selon lui, des modifications morphologiques des cellules : allongement et développement des

prolongements cytoplasmiques leur donnant un aspect en « étoile ». Fonzzone [19], de son côté, par une étude histochimique a montré que, progressivement, avec l'âge, la teneur en eau et en aminosucre diminuaient alors que celle en lipides augmentait.

Il est très probable que ce vieillissement du tendon est sous la dépendance d'une insuffisance vasculaire progressive qui expliquerait la « fragilisation » du tendon. Pour Clancy [20], « la valeur de l'apport vasculaire est un facteur critique dans l'apparition des microruptures du tendon ».

L'ensemble de ces notions fondamentales permet d'éclairer les phénomènes pathologiques qui intéressent le tendon d'Achille et, notamment :

- la localisation préférentielle au niveau de la partie la plus étroite du tendon soumise à des contraintes maximales, du fait de son diamètre et de la torsion des fibres et la plus mal vascularisée, donc la plus exposée aux phénomènes du vieillissement ;
- le rôle du surmenage, surtout chez les sportifs assidus ou de compétition et la plus grande fréquence dans les sports exposant au démarrage et aux impulsions ;
- l'âge des patients. Il s'agit soit de sujets âgés (rupture), soit de sujets dans la quatrième décennie (rupture ou tendinopathie), mais dans ce cas, d'autant plus jeunes que le surmenage sportif a été plus intense et plus précoce.

## **II. Analyse épidémiologique :**

### **1. Fréquence :**

Les ruptures négligées du tendon d'Achille sont fréquentes dans notre contexte.

De multiples auteurs ont rapporté une augmentation de l'incidence des ruptures du tendon d'Achille, l'une des explications retenues depuis une vingtaine d'années est le gain de popularité des sports de loisirs. Kouvalchouk et Watin-Augouard [3] comptaient des taux de 20 à 30% de ruptures non diagnostiquées avant la troisième semaine.

## Traitement chirurgical des ruptures négligées du tendon d'Achille

---

Notre série comporte 40 cas de rupture négligée du tendon d'Achille, exploités sur une période de 4 ans. Ce chiffre est plus élevé par rapport aux données de la littérature, ceci peut être expliqué par le développement considérable des activités de sport dans notre pays.

**Tableau VIII : Répartition des patients selon la fréquence**

Série	Nombre de cas	Fréquence
Kundu [21]	23	4,6 cas/an
Ravindra[22]	36	6 cas/an
Kene P [23]	14	1,3 cas/an
Bouabdellah[24]	15	1,5cas /an
Kumar A.P[25]	78	5,2cas/an
F. Khiami et al [26]	23	4,8 cas/an
Park Y.S [27]	12	1,5cas/an
Notre série	40	8 cas/an

## 2. Âge:

L'âge de nos malades varie entre 27 et 59 ans avec un âge moyen de 37 ans, qui s'avère inférieur par rapport à certaines séries. Ceci peut être expliqué par la présence d'une population jeune au Maroc.

**Tableau IX : Répartition des ruptures selon l'âge**

Série	Kene P [23]	Bouabdellah [24]	Kumar A.P[25]	Khiami et al. [26]	Wegrzyn J [28]	K.Ahed et al [29]	Ali seker [30]	Notre série
Nombre de cas	14	15	42	23	10	20	21	40
Âge moyen	48,4	32	52	52,1	44,1	36,7	32,1	37
Les extrêmes (ans)	34-77	18-63	-	28-79	27-70	19-82	-	27-59

## 3. Sexe :

La prédominance masculine est admise dans toutes les séries. Elle est à 92,5% dans notre série.

Cette prédominance masculine s'explique par une activité sportive plus élevée chez les hommes (notamment les sports extrêmes).

**Tableau X : Répartition des ruptures selon le sexe**

Série	Nombre de cas		% des hommes
	Femmes	Hommes	
Ravindra [22]	12	24	66%
Kene P [23]	6	8	57%
Abouabdellah [24]	4	11	73%
F.Khiami et al [26]	3	20	86,9%
Wegrzyn J [28]	4	6	60%
K.Ahed et al [29]	2	18	90%
Notre série	6	34	85%

#### 4. Circonstance de survenue :

La majorité des patients de notre série, ont eu une rupture lors d'une activité sportive. La cause la plus fréquente des ruptures du tendon d'Achille est représentée par les accidents de sport ce qui a été rapporté dans toutes les séries de la littérature.

**Tableau XI: Pourcentage des AS dans la rupture du tendon d'Achille dans notre série comparé à la littérature**

Série	Nombre de cas	% des AS
Wegrzyn[28]	11	81,8%
K.Ahed et al [29]	20	55%
Wagdy-mahmoud[31]	13	38,4%
Buttet[32]	14	35,7%
Notre série	40	82,5%

## 5. Antécédents :

Les prises médicamenteuses et les tendinites sont incriminées dans la genèse de la rupture du tendon d'Achille, ce qui justifie la nécessité de la prévention et de la prise en charge précoce des tendinopathies. Aussi il faut être vigilant dans la prescription des corticoïdes et des fluoroquinolones surtout chez les sportifs.

L'incidence des prises médicamenteuses et des tendinites reste faible dans la majorité des séries de la littérature.

Dans notre série, un patient a eu un antécédent de tendinite chronique, deux patients sont des diabétiques sous insulinothérapie et une patiente suivie pour une polyarthrite rhumatoïde et sous corticothérapie au long cours.

**Tableau XII : Répartition des patients selon les antécédents**

Série	Tendinite en %	Corticothérapie en %	Fluoroquinolone	Diabète en %
Ravindra[22]	0	33,3%	0	0
Khiami [26]	0	8,7%	0	4,34%
K.Ahed et al [29]	15%	15%	0	0
Ibrahim SAR [33]	28,6%	25%	0	0
Notre série	2,5%	2,5%	0	5%

## 6. Côté atteint:

Le côté droit est plus touché chez nos patients (75%), mais ceci est très variable selon les séries.

**Tableau XIII : Pourcentage du côté atteint par rapport à la littérature**

Série	Côté droit	Côté gauche
Wegrzyn J [28]	45,4%	54,6%
K.Ahed et al [29]	35%	65%
Wagdy-mahmoud [31]	69,2%	30,8%
Notre série	75%	25%

### **III. Diagnostic :**

Le diagnostic est facile et ne devrait pas être méconnu en urgence grâce à un interrogatoire simple et un examen clinique rigoureux.

Les examens complémentaires quant à eux ne sont pas nécessaires au diagnostic et peuvent retarder la prise en charge.

#### **1. Etude clinique :**

##### **1.1 interrogatoire**

Il renseigne sur l'âge du patient, ses antécédents, ses activités sportives, les circonstances de survenue et les causes du retard de consultation, ainsi la rupture survient lors d'une contraction violente du triceps sural après un faux pas ou un démarrage, dorsiflexion ou impulsion brutale, le blessé a senti comme un coup de fouet ou un choc direct au niveau de son talon.

Dans le même temps, il a perçu un craquement et éprouvé une douleur aiguë entraînant parfois la chute. Mais très vite, les signes locaux s'atténuent. Il peut se relever et faire quelques pas. Très vite une marche presque normale est possible et le tableau peut paraître rassurant pour le patient. Seule la mise en charge lors d'un mouvement de flexion plantaire de la cheville étant douloureuse, voire impossible. Cela explique le retard à la consultation médicale et même, parfois, des diagnostics erronés de la part du médecin. Un traumatisme direct est plus rarement en cause.

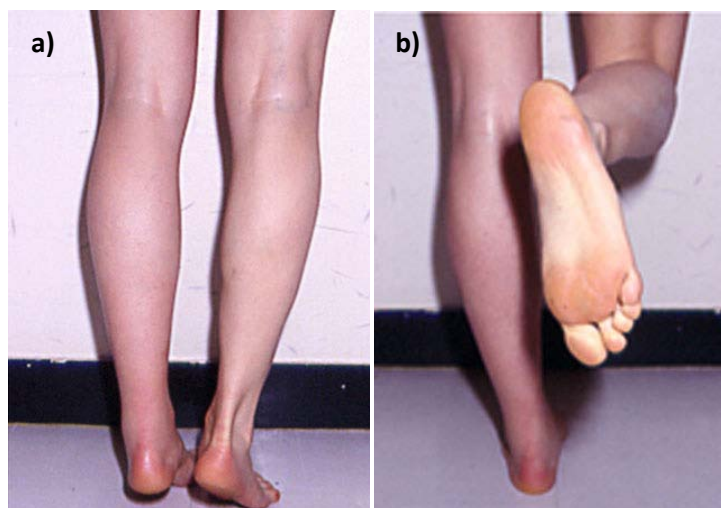
##### **1.2 Examen clinique :**

L'examen clinique est réalisé en position debout, puis couchée, en décubitus dorsal et surtout ventral, permet d'affirmer le diagnostic.

- ***En position debout:***

Le patient marche « en talonnant », c'est-à-dire en appuyant la totalité du pied au sol et ne pouvant décoller le talon, par perte de l'intégrité du système de propulsion physiologique.

- En situation bipodale : l'élévation sur la pointe est possible, le blessé effectuant le mouvement grâce au côté sain, source d'erreur de diagnostic. (figure 51(a)).
- En situation monopodale : il existe une impossibilité absolue de se tenir sur la pointe du pied du côté blessé. (figure 51(b))



**Figure51 : Appui bipodal sur pointe possible (a). Appui monopodal sur pointe impossible du côté gauche (b). [34]**

- ***En position ventrale :***

- Une encoche sur le trajet du tendon [35] (Figure52): à 4 ou 6 cm environ au dessus de son insertion. Cette solution de continuité est large et évidente, parfois même visible. Mais, dans les ruptures négligées, cette encoche est parfois comblée par l'hématome local et le tissu fibreux

- **Signe de Brunet-Guedj [36] (Figure53) :** Sur un blessé en décubitus ventral, les pieds dépassant la table d'examen, on remarque que du côté blessé, le pied tombe à angle droit, alors que du côté sain existe un équinisme physiologique dû au tonus du triceps.
- **Manœuvre de Thompson [37] (Figure54):** elle est pathognomonique. Elle est effectuée sur le patient en décubitus ventral, pied dépassant l'extrémité de la table, par pression des masses musculaires du mollet. Du côté sain, il se produit une flexion plantaire automatique, alors qu'elle n'a aucun effet du côté blessé.



**Figure 52: Diastasis dans le trajet du tendon d'Achille [35]**



**Figure 53: Signe de Brunet-Guedj [36]**



**Figure 54: Manœuvre de Thompson [37]**

- *En position dorsale :*
  - Augmentation de l'amplitude du mouvement de flexion dorsale (figure 55): l'exagération de la flexion dorsale passive est mise en évidence sur le patient en décubitus dorsal, genou en extension, traduisant la perte de la limitation passive par le triceps.



**Figure 55: Exagération de la flexion passive du pied atteint par rapport au côté sain [38]**

Il est clair qu'un examen clinique, même rapide, qui recherche ces différents signes, ne saurait passer à côté du diagnostic.

Le travail de Maffuli [39] confirme ces notions, tant pour la sensibilité que pour la spécificité de ces différents signes.

## **2. Examens complémentaires :**

Les examens complémentaires ne sont utiles que pour préciser la topographie, le type de la rupture, et les éléments qui vont permettre le choix de la technique opératoire la plus adaptée.

### **2.1 Radiographie standard :**

La radiographies de face et de profil est le plus souvent négative, son intérêt est beaucoup plus intéressant dans l'élimination d'une lésion osseuse associée dans les cas douteux. Mais parfois elle peut montrer des signes d'orientation:

- un arrachement osseux de la tubérosité calcanéenne
- des calcifications et d'analyser la silhouette tendineuse [5].
- Aspect inhomogène du triangle de Kager (figure56)

Mais ces modifications peuvent se voir aussi en cas d'œdème ou tendinite.



**Figure 56: Radiographie de la cheville (profil) montrant les modifications des contours du triangle de KAGER [40]**

**2.2 Échographie :**

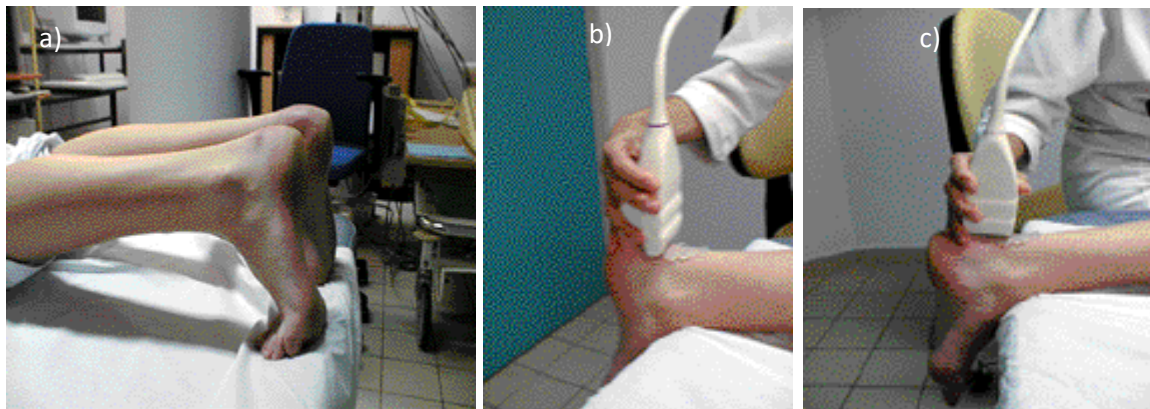
Le tendon calcanéen est d'accès facile à l'échographie car il est très superficiel. La position du patient est importante pour ne pas engendrer d'artefacts d'anisotropie.

**❖ TECHNIQUE D'EXAMEN [41] :**

L'examen échographique qui fait suite à l'interrogatoire et à l'examen clinique du patient est réalisé de façon comparative.

L'étude du tendon d'Achille controlatéral doit être systématique et le patient est examiné en trois positions successives [41] :

- en procubitus, les chevilles fléchies à 90°, les orteils posés sur la table d'examen (tendons d'Achille tendus). (a)
- en procubitus, les pieds dépassant l'extrémité de la table d'examen (pieds pendants) (b, c)
- en procubitus, les chevilles en extension (tendons d'Achille détendus).



**Figure 57 : Technique d'examen décubitus ventral, pied en flexion dorsale à 90°. [41]**

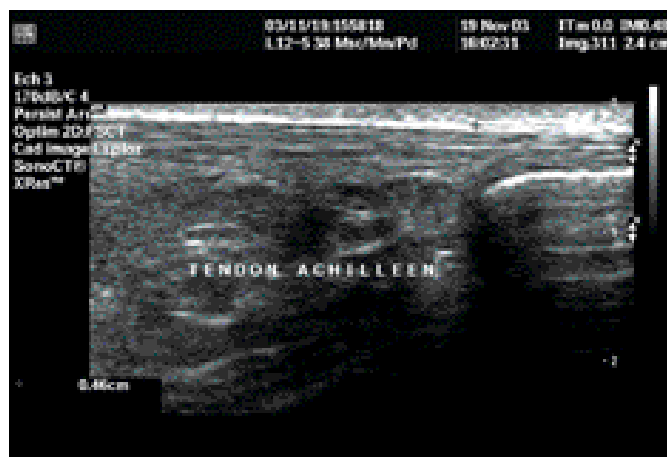
- (a) Position d'examen : pied en dorsiflexion.
- (b) Position de la sonde en coupe transversale.
- (c) Position de la sonde en coupe longitudinale.

Il est recommandé d'utiliser une sonde linéaire [42]. Sa fréquence doit être élevée et adaptée à la profondeur des éléments étudiés. Pour les tendons de la cheville et du pied, elle doit être supérieure ou égale à 10 Mhz [43]. L'utilisation de sonde de haute fréquence (15 Mhz à 20 Mhz) est rendue possible par la situation superficielle du TA. Un matériel d'interposition ou une grande quantité de gel est nécessaire, voire indispensable, en particulier pour l'étude du paratendon [42,43]

### ❖ ÉCHOSTRUCTURE NORMALE :

Le tendon d'Achille se compose de paquets longitudinalement disposés de collagène réfléchissant le faisceau d'ultrasons. Un tendon d'Achille normal apparaît en échographie comme une structure tubulaire, à bords parallèles hyperéchogènes, d'aspect fibrillaire en coupe longitudinale, constitué de lignes hyperéchogènes dues à la réflexion des ultrasons contre les faisceaux de fibres collagènes et les septa endotendineux [44-45].

En coupe transversale, il apparaît aplati, contenant un fin piqueté hyperéchogène, entouré par un liseré hyperéchogène.



**Figure 58 : Échographie du tendon calcanéen [46]**

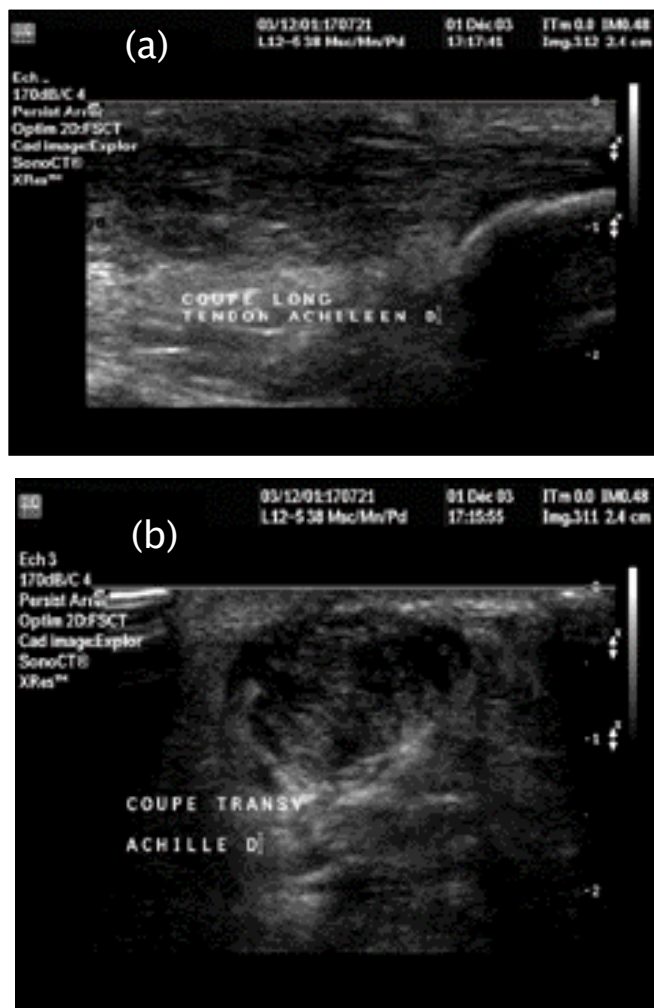


**Figure 59: Échographie du tendon calcanéen en coupe transversale : le tendon est visualisé sous la forme d'un fin piqueté hyperéchogène se disposant sur un fond ovalaire plus hypoéchogène. Il est entouré d'une gaine hyperéchogène régulière. [41]**

#### ❖ ÉCHOSTRUCTURE PATHOLOGIQUE

En cas de rupture du tendon d'Achille, l'échographie permet de quantifier l'étendue de la rupture et son siège (le plus souvent entre 2 à 4 cm au-dessus de l'insertion calcanéenne), on retrouvera :

- Une zone hypoéchogène avec des bords épais et irréguliers.
- Une réduction localisée du diamètre du tendon ou une solution de continuité totale avec deux moignons séparés.
- Un défaut du contour tendineux.
- Des images hyperéchogènes irrégulières correspondant aux fibres musculaires enroulées sur elles-mêmes.



**Figure 60 : Rupture totale du tendon d'Achille .coupe longitudinale (a), Rupture totale du tendon d'Achille. Coupe transversale (b) [47]**

Les difficultés échographiques ont quatre causes principales [41] :

- Le siège de la lésion est souvent comblé de débris fibronécrotiques.
- la rupture ne comporte pas de berges nettes, et des fibres tendineuses sont toujours présentes. En d'autres termes, le tendon est effiloché mais non sectionné.
- le muscle plantaire grêle ne doit pas être confondu avec une portion de tendon restant.

- les ruptures siégeant à la jonction myoaponévrotique se comportent comme des désinsertions avec interposition d'un tissu d'échogénicité intermédiaire difficile à différencier du soléaire.

Le doppler couleur permet d'évaluer la présence ou l'absence de tendinopathie préexistante, il peut aider à différencier les zones hématiques organisées avasculaires des zones de tendinopathies habituellement hypervascularisées [48], son utilisation à la recherche d'une hyperhémie réactionnelle est très utile, et pour certains, systématique. [42,48]

L'échographie peut être malheureusement trompeuse dans des mains peu expérimentées.

En effet, la rupture du tendon n'est qu'une dilacération complète des fibres, ne laissant pas de véritable solution de continuité et faisant parler à tort de tendinopathie ou de rupture partielle.

C'est, actuellement, la principale cause d'erreur de diagnostic ou de retard ce qui peut avoir de lourdes conséquences quant au choix de la thérapeutique.

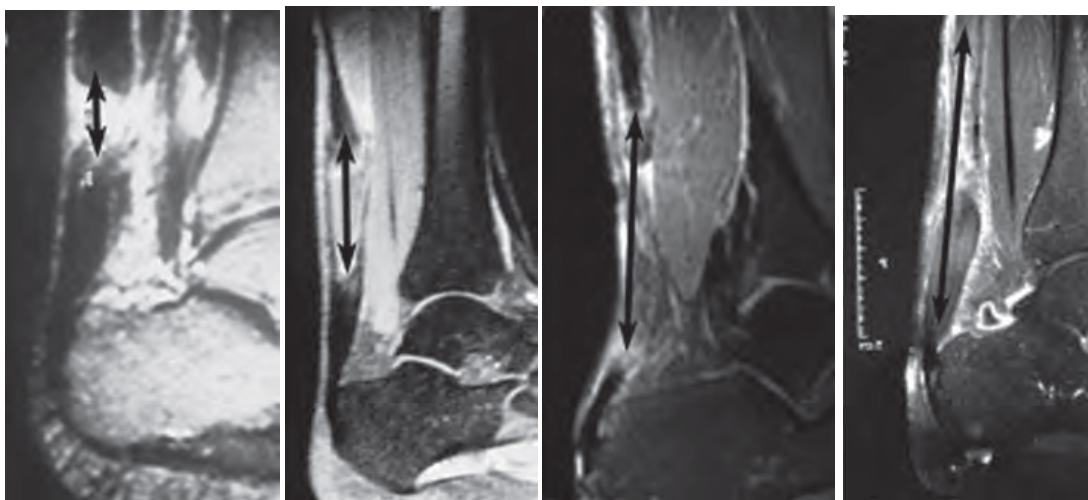
### **2.3 Imagerie par résonance magnétique (IRM) :**

L'IRM reste l'examen de référence pour d'une étude anatomique détaillée en permettant l'exploration de toute la hauteur du tendon. Cet examen n'est pas nécessaire au diagnostic, et il a un coût élevé, mais quand il est réalisé, il confirme le diagnostic en montrant une solution de continuité.

L'aspect de l'IRM du TA a été étudié par de multiples travaux. Comme les autres structures tendineuses du corps, il apparaît en hyposignal sur toutes les séquences, mais il présente couramment des petites plages de signal intermédiaire ou en hypersignal, qui

correspondent à des septas intratendineux contenant des vaisseaux [49]. Les anomalies focales du signal intratendineux peuvent aussi être liées à des artefacts d'angle magique de certaines fibres disposées obliquement par rapport au grand axe du tendon [50].

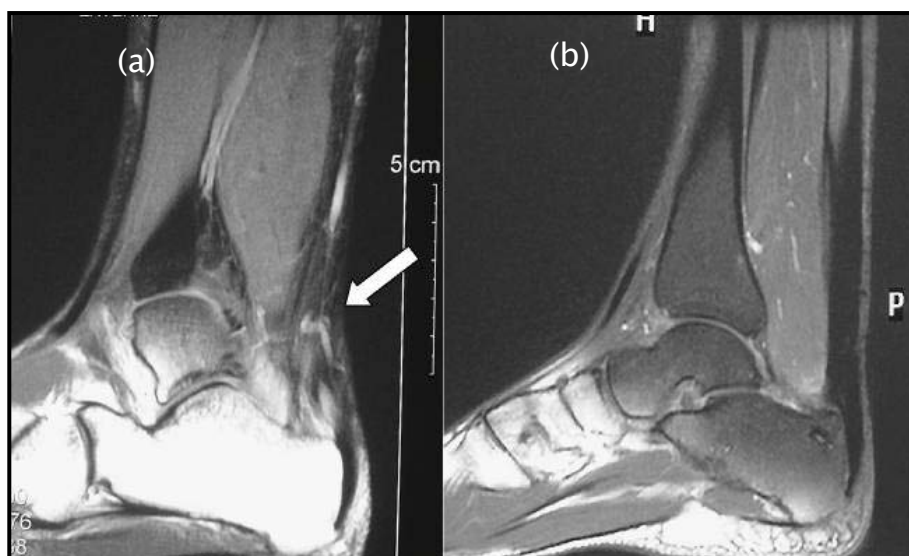
La réalisation de l'IRM avant l'intervention, est justifiée pour avoir une idée sur la taille de la perte de substance après résection de la fibrose et de sa situation par rapport à l'insertion calcanéenne, afin de planifier les indications thérapeutiques. (Figure 61)



**Figure 61: Imageries par résonance magnétique démontrant la perte de substance de tailles différentes chez des patients avec une rupture négligée du tendon d'Achille [51].**

Certains équipes utilisent l'IRM comme moyen de suivi postopératoire des ruptures du tendon d'Achille, Wagnon [52] a essayé dans une étude sur 40 patients d'évaluer l'apport de l'IRM dans l'étude du tendon d'Achille opéré, en recherchant des corrélations entre les données cliniques et des mesures reproductibles sur les coupes d'imagerie déjà décrites dans la littérature.

Les auteurs ont conclu que l'IRM n'a pas d'intérêt en pratique clinique dans le suivi d'une rupture du tendon d'Achille opérée. Elle doit par conséquent rester d'une utilisation ciblée dans les cas litigieux comme la re-rupture partielle.



**Figure 62 : Rupture négligée du tendon d'Achille ; IRM préopératoire (a) et postopératoire (b) après traitement par transfert avec le tendon du muscle fléchisseur propre du gros orteil.**

[28]

### **3. Diagnostics différentiels :**

Pratiquement il ne se pose pas.

#### **3.1 Ruptures partielles :**

En matière de traumatisme aigu, elles sont certainement très rares, sinon exceptionnelles. Elles s'expliquent probablement par la structure du tendon à l'intérieur duquel les contingents respectifs venant du soléaire et des jumeaux peuvent garder une certaine individualisation. On peut concevoir que, un muscle étant monoarticulaire (le soléaire) et les autres (les jumeaux) biarticulaires, il existe un asynchronisme au moment du traumatisme provoquant la rupture d'un seul contingent.

Dans la très grande majorité des cas, ces ruptures partielles sont vues au stade de la chronicité et entrent en fait dans le cadre des tendinopathies.

En pratique, il faut se souvenir que la rupture est toujours totale, que le diagnostic de rupture partielle n'est le plus souvent posé que sur des signes d'examen mal interprétés et qu'il s'agit d'une erreur de diagnostic, malheureusement souvent confortée par une mauvaise interprétation de l'échographie.

### **3.2 Désinsertion du jumeau interne :**

Il s'agit d'un tableau différent, même si les circonstances sont à peu près identiques:

- La marche se fait sur la pointe du pied pour relâcher la tension du muscle.
- La tuméfaction est beaucoup plus haute, respectant le tendon lui-même.
- Tous les signes spécifiques sont négatifs et, notamment, toute tentative de flexion dorsale passive est douloureuse et limitée, au lieu d'être augmentée.

L'échographie montre nettement l'importance de l'hématome au lieu et la place du muscle désinséré.

### **3.3 Tendinopathies chroniques (calcifiantes, nodulaires ou fissuraires) :**

Elles se manifestent par des douleurs lors des mouvements et parfois par une gêne ou une limitation des mouvements et elles favorisent également les ruptures du tendon d'Achille.

## **4. Diagnostic étiologique :**

Les causes de la rupture du tendon d'Achille sont multifactorielles et encore peu claires.

Bien que le facteur traumatique soit une cause de la rupture du tendon d'Achille, il n'est pas le seul, ceci trouve sa justification dans le fait que la solidarité du tendon d'Achille normal, qui résiste à une traction de 7000 N [13] contraste avec le nombre des ruptures et la banalité de leur mécanisme observée dans la plupart des cas.

Pour certains auteurs la rupture ne peut se produire que sur un tendon pathologique et pour d'autres, sous certaines conditions mécaniques et biomécaniques, la contraction du triceps sural peut rompre le tendon d'Achille.

Nombreuses études ont essayé d'établir une relation entre la rupture du tendon d'Achille et plusieurs facteurs:

### **4.1 Les théories dégénératives, mécaniques et vasculaires :**

❖ sur le plan dégénératif :

D'un point de vue histologique, une tendinite a certains caractères communs avec une dégénérescence tendineuse, c'est un facteur favorisant à une rupture et peut même être considérée comme un état de pré-rupture.

Certains auteurs pensent que la rupture survient sur un tendon fragilisé dans sa structure. Ils ont constaté des anomalies histologiques à type de dégénérescence avec altération des fibres de collagène.

Les études de Kannus [53] et de Puddu dans l'étude de Delagoutte [54] ont mis en évidence des altérations des mitochondries, des tendinocytes, ainsi que des déchirures et des clivages des fibres avec désintégration, perte du sens longitudinal, position plus au moins anarchique au niveau du collagène.

D'après ces études, la rupture n'est que la conséquence la plus sévère des lésions tendineuses dégénératives.

Mais d'autres auteurs affirment que cette dégénérescence n'est pas responsable à elle seule de rupture tendineuse. Ainsi pour Guillet [55] et Maffuli [56], la rareté des ruptures bilatérales et la non-récidive de rupture après une bonne réparation sont en faveur d'autres

théories. La présence de lésions dégénératives n'est pas forcément un argument pour une éventuelle rupture.

À ce titre, il pourrait paraître paradoxal que dans toutes les séries la proportion de tendinopathies préexistantes n'excède pas 10% environ. Cette disproportion ne doit pas cependant étonner, dans la mesure où ces lésions dégénératives, de fréquence croissante avec l'âge, sont le plus souvent asymptomatiques pour l'ensemble de la population.

❖ Sur le plan mécanique :

Tous les tests de laboratoires prouvent qu'il faut développer une force de 400 Kg pour obtenir la rupture de tendon d'Achille en statique. En dynamique, il est prouvé qu'une rupture achilléenne survient toujours sur un triceps contracté. Sur un muscle au repos, pour une force égale, le déchirement serait plutôt musculaire ou provoquerait d'autres dégâts associés.

Pour Ippolito et al. Dans l'étude de Delagoutte [54], l'origine de la lésion serait une disproportion volumétrique entre le muscle, dont la force est améliorée par l'entraînement et le tendon dont la structure et les qualités d'adaptation ne se modifient plus à partir de la fin de la croissance. Cette disproportion a donc tendance à s'accroître avec l'entraînement pouvant également être aggravée par la prise d'anabolisants.

❖ Sur le plan vasculaire :

D'un point de vue anatomique, il existe une zone hypovascularisée au tiers moyen du tendon. La vascularisation intratendineuse diminue considérablement après 30 ans, responsable d'une hypoxie et d'une dégénérescence tendineuse asymptomatique.

Cependant cette affirmation semble être remise en cause et notamment par les travaux de Graf [57] qui confirment l'existence d'une densité vasculaire moindre au niveau de la zone

rétrécie du tendon mais que la relation entre la fréquence des ruptures et cette zone hypovascularisée n'est pas établie.

### **4.2 Facteurs iatrogènes:**

#### ❖ Infiltration de corticoïdes [58]:

Le rôle des infiltrations locales de corticoïdes ne saurait être nié, même s'il peut-être moins important qu'on a bien voulu le dire.

Il est probable toutefois qu'elles ont une action néfaste par une double action: mécanique, par dissociation des fibres plus que par leur rôle catabolique, et permissive dans la mesure où, calmant les douleurs, elles permettent une activité sportive inopportune.

L'étude expérimentale comparative de Mahler [59] sur le tendon d'Achille de lapin albinos adulte, montre bien les conséquences d'une injection de corticostéroïdes directement dans le corps du tendon.

La comparaison de deux groupes, l'un ayant reçu une injection intratendineuse de corticoïdes et l'autre une injection péri-tendineuse a clairement démontré que 100% des cas ayant reçu l'injection intratendineuse présentaient une nécrose tendineuse localisée au niveau du site d'injection. Dans le groupe ayant reçu l'injection dans l'espace peritendineux, 95% des cas préservaient une structure interne intacte.

On pouvait donc conclure que l'injection intratendineuse de corticostéroïdes est très néfaste, pouvant favoriser la rupture tendineuse, raison pour la laquelle il faut strictement l'interdire, alors qu'on peut se permettre à l'injection péri-tendineuse, ce qui vient d'être prouvé par une étude récente menée par Sanjitpal et ses collaborateurs [60], ils ont travaillé sur une série de quatre-vingt trois patients traités par des injections à faible dose de corticostéroïdes dans l'espace péri-tendineux en étudiant leur efficacité et surtout leur

complications avec un suivi de deux ans minimum, les résultats étaient impressionnants puisque aucune complication ne s'est vue.

❖ Fluoroquinolones [51]:

L'arrivée assez récente des fluoroquinolones et leur fréquente utilisation se sont accompagnées d'un grand nombre de tendinopathies et de ruptures, volontiers localisées au niveau du tendon calcanéen [61]. La première description remonte à 1983. En 2001, Van den Linden *et al.* Mentionnent une incidence entre 4 et 20 cas pour 100 000 prescriptions d'après la bibliographie [62]. La fréquence dans leur série est de 2,9 pour 1000 prescriptions ! Cette atteinte tendineuse peut survenir dans les heures qui suivent la première prise ou plusieurs semaines plus tard. Le délai d'apparition moyen est de l'ordre de 6 à 10 jours. Les atteintes bilatérales sont de l'ordre de 50 à 60 %. Les facteurs favorisants sont un âge de plus de 60 ans, une corticothérapie associée et une insuffisance rénale.

Les lésions résultent de phénomènes physiopathologiques encore mal connus. L'action « chimique », toxique, directe sur le tissu tendineux a été soulignée par certains auteurs (chez le chien [63], détérioration de la matrice collagène, inhibition de la prolifération des cellules tendineuses, détérioration de celles-ci, modifications nucléaires). Certains ont également évoqué la survenue de désordres vasculaires ischémiques (œdème interstitiel, lésions dégénératives sans phénomènes inflammatoires), d'autres suggèrent la production excessive d'une matrice non collagène, une désorientation et un amincissement des fibres collagènes, une augmentation des glycosaminoglycanes interfibrillaires, induisant une fragilisation tendineuse.

On peut donc conclure que la rupture du tendon d'Achille est possible suite à la prise de fluoroquinolones.

#### **4.3 Causes métaboliques :**

❖ Diabète:

Selon Holmes [64], une relation statistique a été notée entre le diabète et la tendinopathie d'Achille surtout pour les patients de moins de 44 ans.

❖ Goutte:

Elle a été évoquée par certaines études [65].

❖ Obésité:

Une étude menée par Taner [66] avait comme but d'étudier si les concentrations élevées en lipide du sérum pourraient être un facteur intrinsèque chez des patients présentant des ruptures complètes du tendon d'Achille. Les données ont été rassemblées des dossiers de 47 patients avec rupture complète du tendon d'Achille et le groupe de contrôle s'est composé de 26 sujets.

Quand aux résultats, on a trouvé que les Concentrations en Cholestérol (CT) et de LDLC (Low-Density Lipoprotein Cholesterol) des patients présentant la rupture du tendon d'Achille étaient plus hautes, et leur HDLC (High-Density Lipoprotein Cholesterol) était inférieur par rapport au groupe de contrôle. Les Concentrations du Triglycéride (TG) et de la VLDLC (Very Low-Density Lipoprotein Cholesterol) étaient sensiblement plus hautes.

Les auteurs ont conclu que des concentrations élevées en lipide au niveau du sérum pourraient être considérées, comme un facteur de risque de la rupture complète du tendon d'Achille.

❖ Syndrome de Cushing:

Le syndrome de Cushing peut être révélé par une rupture récidivante spontanée du tendon d'Achille [67].

**4.4 Autres facteurs :**

- Groupe sanguin: Il y aurait une relation entre la haute incidence de groupe sanguin O et des ruptures de tendon. Pour Josza [68], dans les cas de ruptures multiples et des reruptures, la fréquence de groupe sanguin O était de 71 %.
- Sport: les sujets sportifs représentent la majeure partie des ruptures du tendon d'Achille. Ainsi, l'augmentation de la pratique sportive dans la population avec des échauffements insuffisants, des entraînements peu suivis, un mauvais programme de progression, des mauvaises règles hygiéno-diététiques, sont responsables de nombreux accidents sportifs et de la rupture du tendon d'Achille.

L'ensemble de ces notions fondamentales permet d'éclairer les phénomènes pathologiques qui intéressent le tendon d'Achille et, notamment :

- ✓ La localisation préférentielle au niveau de la partie la plus étroite du tendon soumise à des contraintes maximales, du fait de son diamètre et de la torsion des fibres et la plus mal vascularisée, donc la plus exposée aux phénomènes du vieillissement ;
- ✓ Le rôle du surmenage, surtout chez les sportifs assidus ou de compétition et la plus grande fréquence dans les sports exposant au démarrage et aux impulsions ;
- ✓ L'âge des patients. Il s'agit soit de sujets âgés (rupture), soit de sujets dans la quatrième décennie (rupture ou tendinopathie), mais dans ce cas, d'autant plus jeunes que le surmenage sportif a été plus intense et plus précoce.

## **IV. Traitement :**

Le traitement des ruptures négligées du tendon d'Achille est généralement chirurgical. Il dépend surtout de la gêne et de la demande fonctionnelle du patient. Le traitement non chirurgical n'est proposé en première intention qu'en cas de contre-indication à la chirurgie.

### **1. Objectif :**

Il consiste à redonner au tendon sa longueur normale afin de garantir un résultat fonctionnel optimal, notamment en ce qui concerne la force du triceps.

### **2. Possibilités thérapeutiques :**

#### **2.1 Traitement orthopédique :**

Le principe de ce traitement repose sur la très grande faculté de réparation du tissu tendineux, comme les études expérimentales l'ont largement montré, même si les deux extrémités du tendon ne sont pas strictement en contact.

Néanmoins, ce traitement a été très longtemps aléatoire (risque de rupture itérative) en raison d'une absence de systématisation des protocoles, en particulier quant à la durée de l'immobilisation et la position à donner au pied.

Ses contre-indications relèvent le plus souvent des risques de complications cutanées prévisibles (notamment la nécrose) : artériopathie oblitérante, diabète avec neuropathie et/ou artériopathie, obésité, traitement par corticoïdes au long cours, sujets âgés, intoxication tabagique marquée, pathologies cutanées localisées.

Dans les ruptures négligées, l'immobilisation plâtrée est toujours utilisée comme complément de la chirurgie.

**2.2 Chirurgie à ciel ouvert:**

La plupart des techniques de réparation du tendon calcanéen se font avec une installation en décubitus ventral, préparation de tout le membre inférieur, un garrot pneumatique à la racine de la cuisse et un champ roulé sous la face antérieure de la cheville.

La voie d'abord est postérieure, légèrement latéroachilléenne médiale afin d'éviter le conflit ultérieur avec les chaussures à tiges montantes et pour limiter le risque de lésions du pédicule sural.



**figure 63 :Voie d'abord dorso-médiale et médiale sur le médio-pied , à noter l'augmentation de la flexion dorsale passive de la cheville [69]**

Quoique ce soit la technique chirurgicale utilisée, une préparation du malade avec une antibiothérapie préalable et un bilan préopératoire à base de groupage, de NFS et de bilan d'hémostase ... sont toujours préconisés.

Toutes les techniques de reconstruction comportent un premier temps de « débridement » avec exérèse plus ou moins étendue des lésions fibreuses d'interposition. Le garrot est systématiquement dégonflé en fin de reconstruction et l'hémostase vérifiée. Un drain aspiratif est glissé le long du tendon calcanéen.



**Figure 64 : exérèse du tissu fibreux d'interposition après rupture négligée du tendon d'Achille**

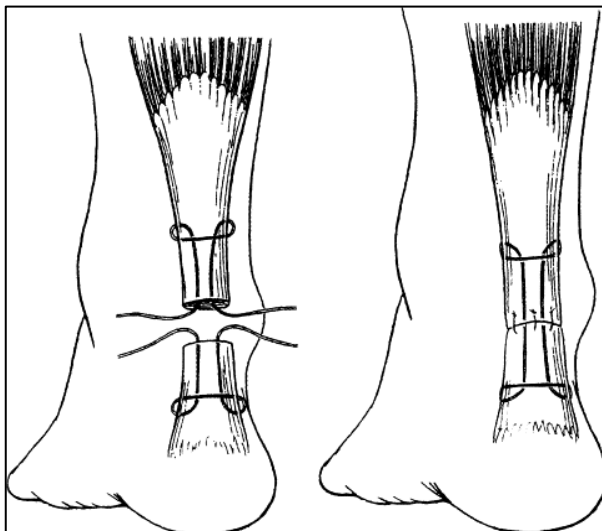
[69]

La fermeture est un temps essentiel de l'intervention. Un plan sous-cutané est réalisé au fil résorbable fin. La fermeture cutanée s'exécute en points séparés de fil fin résorbable ou non en affrontant parfaitement les berges sans être ischémiant.

#### **2.2-1 Suture simple :**

En bout à bout à l'aide de point en cadre en utilisant du fil à résorption lente de grosse taille ou du fil non résorbable. On y adjoint un surjet d'affrontement réalisé avec un fil plus fin [3].

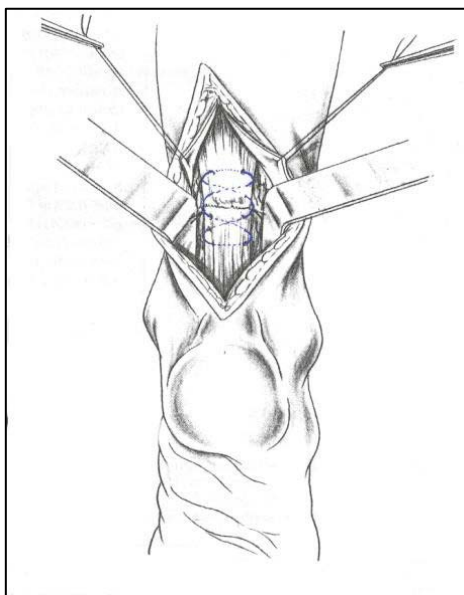
Il existe un risque de distension secondaire [70]. Aussi il est préférable de proposer une véritable reconstruction du tendon calcanéen.



**Figure 65 : Schéma montrant une suture en bout à bout [71]**

#### 2.2-2 Laçage :

Réalisé au fil à résorption lente, un passage simple suffit, il ne faut pas étrangler le tendon, les fils sont noués latéralement en prenant garde de ne pas trop les serrer. Des points périphériques ou un surjet de fil plus fin à résorption lente complètent le laçage [3].



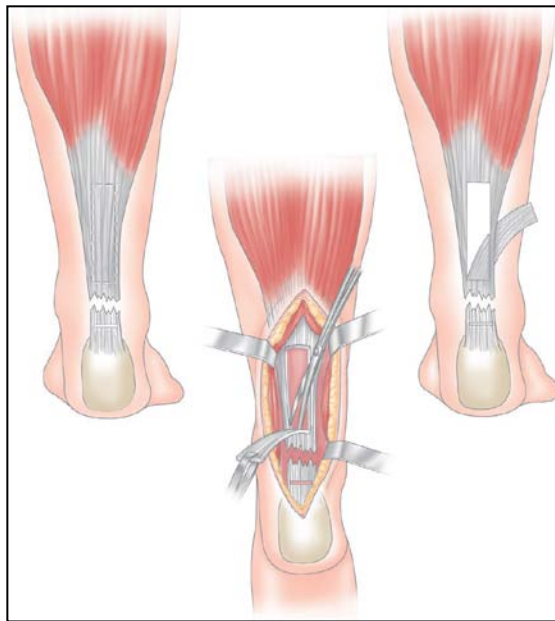
**Figure 66 : Schéma montrant la technique de laçage [3]**

2.2-3 Augmentations tendineuses:

2.2-3-1 Plasties avec l'aponévrose du triceps sural :

a) Lambeau de retournement proximal ou technique de Bosworth [2]

Exposée par Bosworth en 1956, elle a été la première technique de reconstruction décrite (Figure 67)



**Figure 67: Technique de Bosworth.[2]**

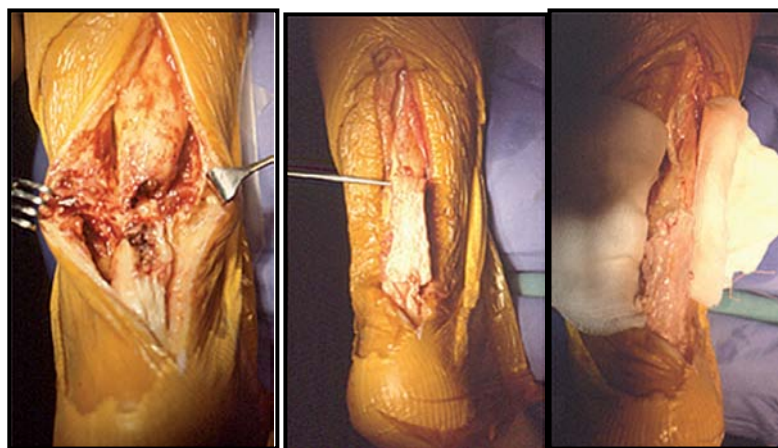
L'incision prolongée vers le haut doit exposer toute l'aponévrose du triceps. Un lambeau de 2 cm de large, plus ou moins long en fonction de l'étendue de la zone de rupture à ponter, est prélevé dans l'épaisseur de l'aponévrose tricipitale.

Son pédicule inférieur est situé à environ 2 cm au dessus de la zone de rupture. Idéalement, il est souhaitable de ne pas prélever toute l'épaisseur de l'aponévrose afin de ne pas fragiliser la jonction musculo-aponévrotique et de limiter les phénomènes douloureux secondaires à la partie haute du mollet.

Le lambeau prélevé est retourné puis suturé en fragment distal avec plusieurs points séparés de fil à résorption lente (type Vicryl®). Les bords du lambeau sont suturés au tendon calcanéen restant avec des surjets, afin de tubuliser au maximum la reconstruction du tendon calcanéen.

Cette technique est recommandée comme renfort d'une suture bout à bout précaire ou avec des tissus de mauvaise qualité, plutôt qu'en tant que véritable technique de reconstruction

Cette technique a été réalisée dans 10 cas de notre série, soit 25 %, où elle a comblé des pertes de substance tendineuse allant de 4 à 7 cm.



**Figure 68 : Exemple de plastie de Bosworth comme renfort d'une suture après rupture itérative post-chirurgicale. [51]**

### ➤ Variantes de la technique de Bosworth [51]

Plusieurs modifications de cette technique ont été proposées.

Le prélèvement d'une bandelette aponévrotique la plus longue (jusqu'à 10-12 cm) et la plus large possible (jusqu'à 3 cm) a été proposé, mais en restant toujours partielle en épaisseur. Après son prélèvement, il faut la séparer en trois brins. Chacun des brins retournés est passé à travers l'extrémité inférieure du fragment proximal puis pénètre en avant du fragment distal, ressort soit postérieurement soit latéralement pour être suturé sur lui-même.

Si la longueur du prélèvement est suffisante ainsi qu'en fonction de la taille et de la situation de la perte de substance, il est recommandé de suturer les extrémités des différents brins à nouveau sur le fragment proximal du tendon calcanéen. Cette modification avec suture en aller-retour des différents brins permet de combler le defect en reconstruisant un véritable tendon (figure 69).



**Figure 69 : Variante de la technique de Bosworth : exemple de reconstruction avec trois brins.**

[51]

**b) plastie lambo-aponévrotique en V-Y ou technique d'Abraham [1]**

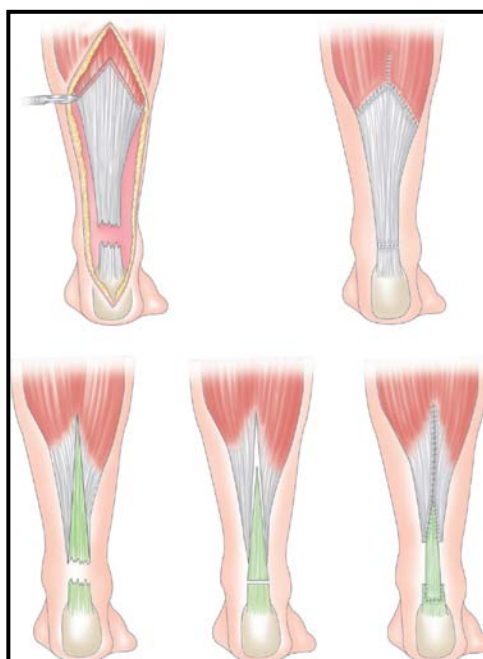
Cette technique décrite par Abraham en 1975 consiste en un allongement myotendineux en VY. (Figure 70)

A la jonction musculo-tendineuse, l'aponévrose est incisée sur toute son épaisseur jusqu'au tissu musculaire du muscle soléaire, réalisant un V à pointe supérieure.

La longueur de chacun des bras du V inversé doit être au moins égale à deux fois la hauteur du defect..

Le lambeau musculoaponévrotique est translaté vers le bras, puis suturé au fragment distal. La zone de prélèvement est refermée en dessinant un Yrenversé.

C'est la technique la plus utilisée dans notre série, elle représente 62,5% de l'ensemble des modalités de réparation effectuées. Elle a comblé des pertes de substance tendineuse allant de 6 à 10 cm et elle a été associée au renforcement par le tendon du plantaire grêle chez tous les patients traités par cette technique.



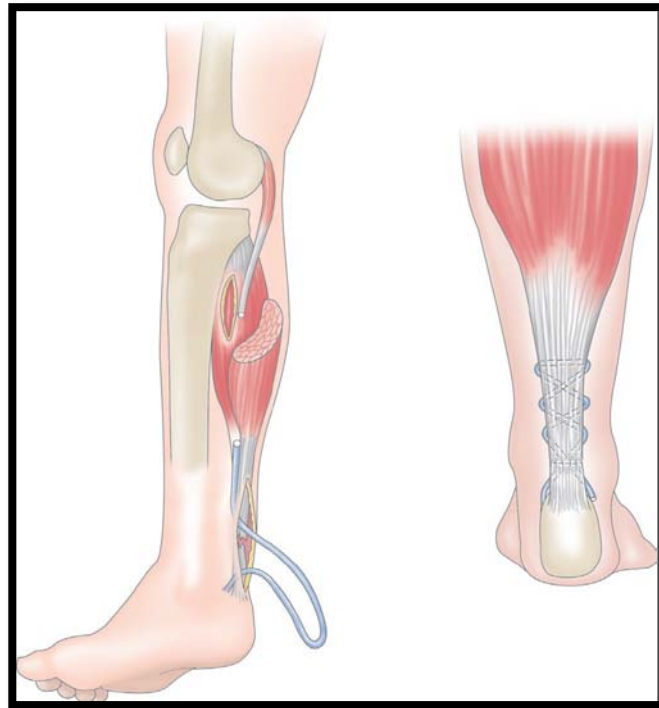
**Figure 70: Lambeau aponévrotique du triceps en V-Y. [1]**

c) **Bandelette aponévrotique ou technique de wagdy-mahmoud[31]**

Prélevée aux dépens de l'aponévrose du triceps, qui sera rabattue autour de son pédicule inférieur, puis retournée et passée à travers une fente dans l'extrémité inférieure du fragment proximal. Un tunnel est foré dans le calcaneum. L'extrémité du transplant est ramenée à l'aide d'un passe-fil à travers le tunnel par un « pull-out » sous le talon après avoir été suturé sur toute la longueur du fragment distal. Le « pull-out » est enlevé à la 6<sup>ème</sup> semaine.

**2.2-3-2 Plasties avec le tendon du muscle plantaire grêle ou technique de Chigot [72] (Figure71):**

Elle a été décrite en 1956 par Chigot [72] comme complément de la suture directe pour les ruptures récentes. Prise isolément, elle est insuffisante, mais elle peut éventuellement servir de renfort aux plasties avec l'aponévrose du triceps.



**Figure71 : Plastie avec le plantaire grêle. (Technique de chigot) [51]**

Le tendon du muscle plantaire grêle est alors repéré au bord médial du tendon calcanéen. Pour le prélever, une incision proximale et médiale de la jambe est réalisée à environ quatre travers de doigt en dessous de l'interligne articulaire du genou. Le bord médial du muscle jumeau médial est repéré. Un doigt est ensuite glissé dans l'espace entre le muscle jumeau médial et le muscle soléaire, permettant d'accrocher la partie proximale du tendon du muscle plantaire grêle. Elle est d'autant plus facile à repérer si on mobilise dans le même temps sa portion distale.

Le tendon est sectionné au bistouri fin le plus haut possible et est ramené par coulissement au niveau de l'incision distale. On obtient alors un transplant d'environ 25 à 30 cm.

Celui-ci est ensuite lacé dans le tendon calcanéen de part et d'autre de la rupture en utilisant soit une aiguille à large chas soit par une série de mouchetures au bistouri fin au travers du tendon calcanéen. Des points d'arrêt sont réalisés par des points de fil résorbable.

Cependant, le muscle plantaire grêle est inconstant et, pris isolément, il est insuffisant, mais il peut éventuellement servir de renfort aux plasties avec l'aponévrose du triceps.

Elle a été réalisée chez tous les patients qui ont bénéficiés de la plastie en V-Y (62,5%) (Technique d'Abraham)

### **2.2-3-3 Plastie avec les hémitendons des muscles court fibulaires et long fibulaires ou technique de Moyen**

Décrite par Moyen [73] en 1981, elle s'inspire du transfert avec le tendon du muscle court fibulaire proposé par Perez Teuffer.

Après le temps de ténolyse et de résection de la fibrose d'interposition, la gaine des tendons des muscles fibulaires est ouverte jusqu'à la coulisse rétromalléolaire latérale. La moitié des tendons du muscle court fibulaire et du muscle long fibulaire est prélevée en les laissant pédiculés enproximal.

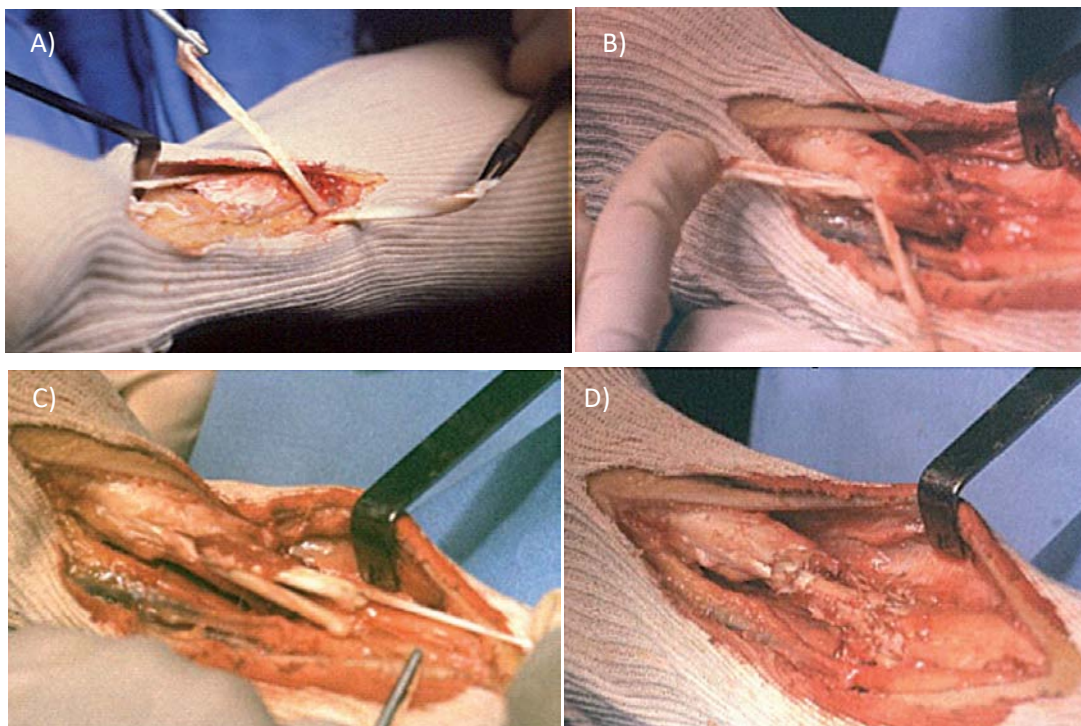
Ces deux hémitendons sont passés sous le pédicule sural et introduits en inlay (passage antéropostérieur) dans la partie proximale du tendon rompu, puis ils pontent le defect et passent en intratendineux dans l'extrémité distale du tendon

calcanéen où ils sont fixés avec des points résorbables (la tension est réglée pieds en équin 30°).

Si la longueur des deux hémitendons est suffisante et si la perte de substance n'est pas trop étendue, il est possible de faire un aller-retour et de les fixer à nouveau sur l'extrémité proximale du tendon calcanéen, ce qui permet d'avoir une reconstruction avec quatre brins tendineux.

En fonction du résultat obtenu, on peut renforcer cette reconstruction soit en utilisant le tendon du muscle plantaire grêle, soit en associant une plastie de retournement de type Bosworth.

Cependant, compte tenu du décollement cutané, cette technique expose à des troubles de cicatrisation, elle est réservée aux pertes de substance tendineuse étendues, supérieures à 5 cm, et ne concernant pas l'insertion.



**Figure 72 : Plastie avec l'hémi-court fibulaire et l'hémi-long fibulaire. [51]**

- A) Prélèvement des deux hémi-tendons pédiculés proximale.
- B) Passage dans la partie distale du tendon d'Achille.
- C) Retour dans la partie proximale du tendon d'Achille.
- D) Aspect final de la reconstruction avec les quatre brins tendineux.

#### 2.2-4 **Transferts tendineux :**

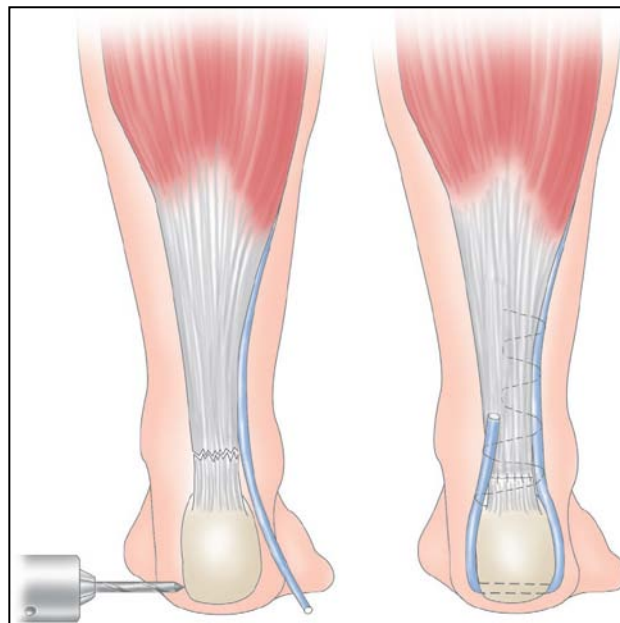
##### 2.2-4-1 **Transfert avec le court fibulaire (Perez Teuffer).**

Décrite en 1972 par Perez Teuffer [74], c'est la première technique de reconstruction à proposer une fixation transcalcaneenne.

En plus de l'abord para-achilléen latéral étendu, une petite incision au niveau de la base du 5e métatarsien est pratiquée pour sectionner l'insertion distale du court fibulaire, un tunnel transcalcaneen transversal horizontal est foré de dehors en dedans avec une mèche de 4,5 cm à la partie postérosupérieure de la grosse tubérosité du calcaneum. L'extrémité distale du court fibulaire est passée dans le

tunnel horizontal transosseux. La partie terminale du court fibulaire suturée à la face médiale du tendon calcanéen réalise ainsi un U (figure 73).

D'autres auteurs ont proposé une variante technique comportant la mobilisation du corps musculaire du court fibulaire, après désinsertion de ses fibres de la face externe de la fibula, afin de combler la perte de substance et de le suturer aux extrémités tendineuses du tendon calcanéen restant.



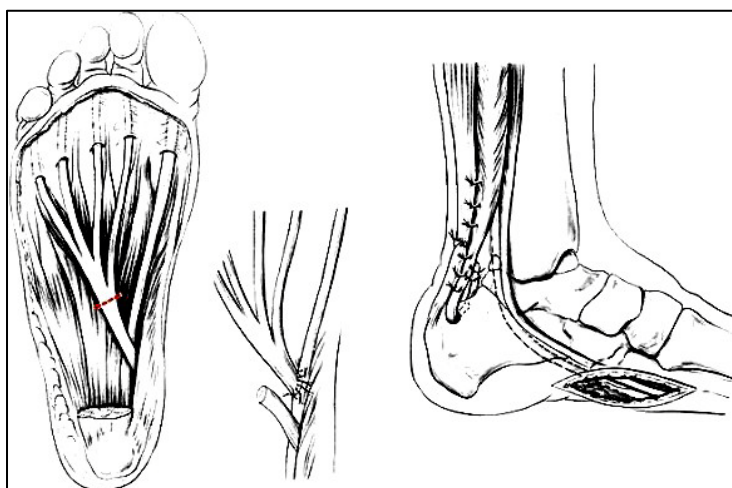
**Figure73 : Transfert avec le court fibulaire [51]**

#### **2.2-4-2 Transfert avec un tendon fléchisseur des orteils :**

Beaucoup plus récemment, en 1991, d'autres techniques de transfert tendineux ont été proposées en utilisant les fléchisseurs des orteils ou du gros orteil.

- ❖ Tendon du muscle fléchisseur commun des orteils (flexor digitorum longus – FDL (Mann[75]):

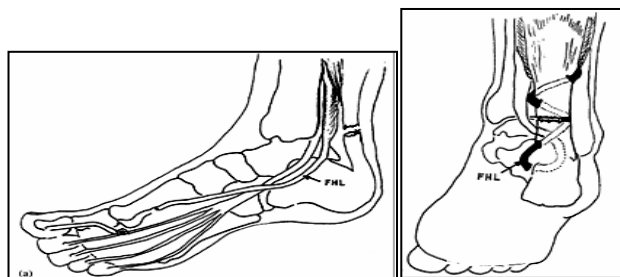
Par une 2e incision au bord inféromédial du pied sous le naviculaire, le tendon du fléchisseur commun des orteils est sectionné juste avant sa division. L'extrémité distale est suturée en latéroterminal au tendon du fléchisseur propre du gros orteil. Le tendon du fléchisseur commun est récupéré dans la voie d'abord principale postérieure, puis passé dans un tunnel transcalcanéen, ramené et fixé sur lui-même ou sur le tendon calcanéen, comme dans la technique avec le court fibulaire.



**Figure 74 : schème de transfert avec le tendon du fléchisseur commun des orteils : technique de Mann [3]**

- ❖ Tendon du muscle fléchisseur propre du gros orteil (Wapner [76]) :

Décrit en 1991, ce transfert tendineux utilise le fléchisseur propre du gros orteil, muscle plus puissant que le fléchisseur commun des orteils, au tendon plus facilement accessible et dont le corps musculaire est juste en avant du tendon calcanéen.



**Figure 75 : schéma de transfert avec le fléchisseur propre du gros orteil [3]**

De plus, le muscle fléchisseur propre du gros orteil s'étend plus distalement vers la cheville que le fléchisseur commun des orteils, aussi lors de son transfert, la vascularisation de ce muscle peut contribuer à la revascularisation du tendon calcanéen. Depuis sa description, plusieurs variantes de prélèvement du tendon, de réalisation du tunnel et de fixation ont été décrites.

L'intervention est réalisée en décubitus ventral avec un abord strictement postérieur. Après ouverture de la gaine du tendon calcanéen, la fibrose d'interposition est reséquée, mais en essayant de conserver deux lambeaux proximal et distal, même fibreux de tendon calcanéen. Après ouverture du fascia pré-achilléen, le muscle fléchisseur propre du gros orteil (FHL) est isolé avec son tendon après avoir repéré le pédicule tibial postérieur. Un tunnel transversal au niveau postérosupérieur de la grosse tubérosité est réalisé à la mèche de 4,5.

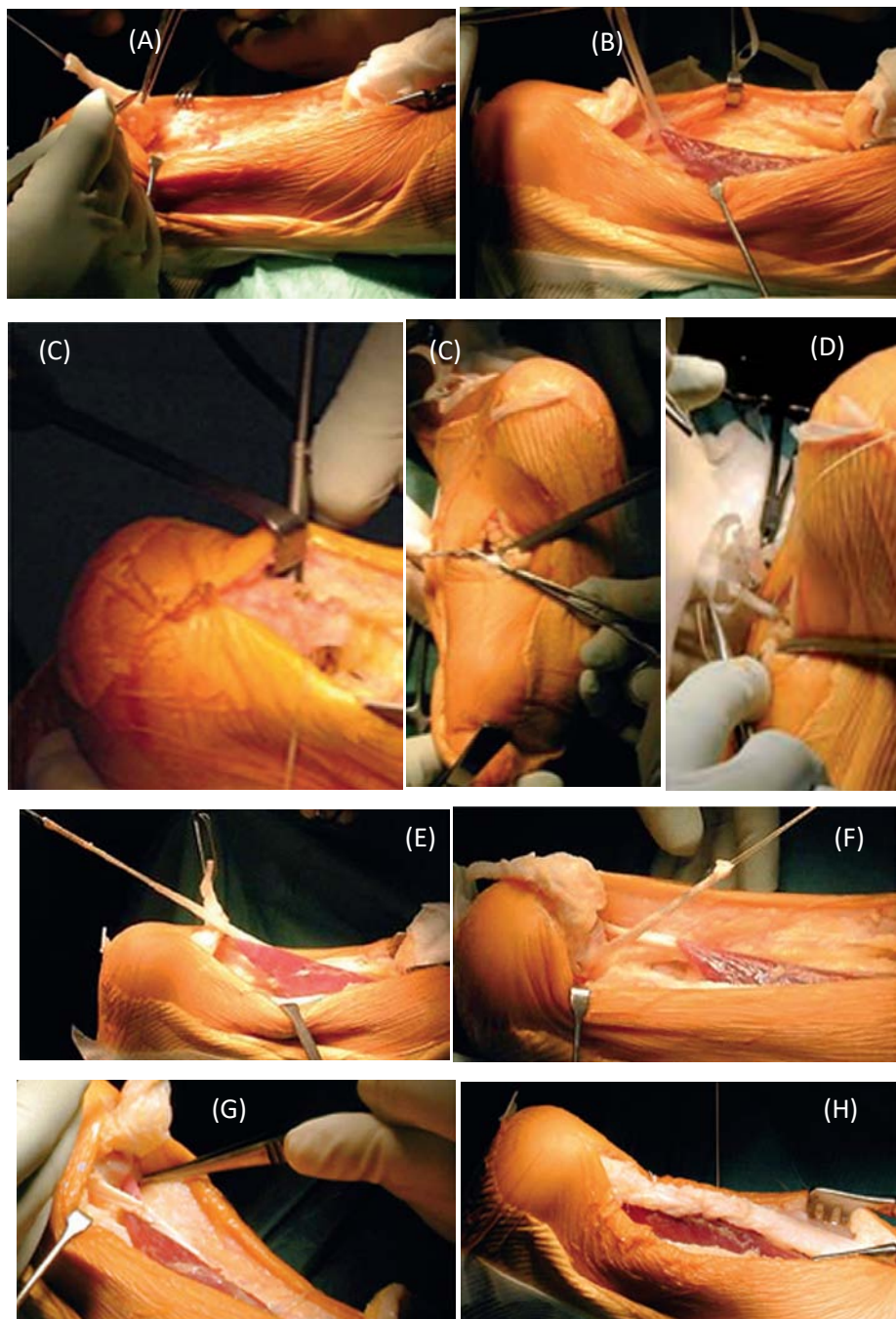
Un court abord plantaire médial est nécessaire pour sectionner distalement le tendon du FHL. Préalablement, les connections avec le FDL doivent être libérées, parfois il est nécessaire d'utiliser un stripeur pour sectionner d'autres adhérences du FHL avec le carré plantaire (figure 76 (A) à (D)) et pouvoir récupérer le tendon au niveau de l'abord postérieur. Le tendon du FHL est passé de dedans en dehors dans le tunnel osseux, puis suturé sur lui-même en réglant la tension pied à 30°.

## **Traitement chirurgical des ruptures négligées du tendon d'Achille**

---

Ce transfert est renforcé en suturant les deux lambeaux fibreux restants de tendon calcanéen et en amarrant cette suture au transfert tendineux. (Figure 76 (E) à (H))

Cette technique a été réalisée chez 5 patients de notre série soit 12,5%, et elle a été utilisée pour combler les pertes de substance tendineuse supérieures à 7 cm ou en cas d'une désinsertion du tendon calcanéen au niveau de la tubérosité calcanéenne.



**Figure 76 : Transfert avec le fléchisseur propre du gros orteil (FHL). [51]**

- A) Résection de la fibrose d'interposition en conservant deux lambeaux
- B) Le muscle fléchisseur propre du I est isolé.
- C) Forage d'un tunnel transversal trans-calcaneén.
- D) Section et libération des adhérences du tendon FHL à la plante du pied.
- E) Récupération du tendon du FHL au niveau de l'abord postérieur.
- F) Passage du tendon de dedans en dehors dans le tunnel calcaneén.
- G) Suture du tendon sur lui-même et réglage de la tension du transfert.
- H) Suture des deux lambeaux de tendon d'Achille et amarrage sur le transfert du FHL.

En cas d'absence complète de tendon calcanéen, le transfert est renforcé par une plastie de retournement de Bosworth. Le patient est immobilisé sans appui par une botte plâtrée circulaire fenêtrée pied en équin 3 semaines, puis par un 2e plâtre pied à 90° pendant 3 semaines. Au 45e jour, l'appui est autorisé avec une botte amovible pendant au moins 1 mois et la rééducation débutée. Pendant les quatre premiers mois, afin d'éviter toute distension secondaire de la reconstruction, la marche pied nu est contre-indiquée, la récupération de la flexion dorsale doit être prudente (jamais avant le 3e mois) et associée à un renforcement concentrique du triceps ; le port d'une talonnette à l'intérieur de la chaussure ou de chaussures avec un petit talon (pour les femmes) est recommandé au moins jusqu'à la fin du 4e mois.

Plusieurs variantes techniques ont été décrites que ce soit pour réaliser le tunnel calcanéen, prélever le tendon (prélèvement court, uniquement par la voie postérieure en tractant au maximum le tendon) ou le fixer (sur le moignon résiduel calcanéen ; vis d'interférence...). Les publications récentes l'associent à un renforcement soit par une plastie en V-Y, soit par la suture de la fibrose résiduelle (comme nous l'avons proposé), soit par une allogreffe de tendon d'Achille.

Très récemment, il a été proposé, pour des sujets à risque, de réaliser ce transfert tendineux sous arthroscopie avec une fixation transcalcaneenne à l'aide d'une vis d'interférence, sans faire aucun geste sur la fibrose d'interposition achilléenne.

### **2.2-5 Autres techniques :**

#### **2.2-5-1 Fascia lata [77, 78] :**

Il peut s'agir de bandelettes de fascia lata autologues ou d'allogreffes conservées. Cependant, leur caractère non vascularisé augmente les risques de nécrose et d'infection. Elles ne sont plus utilisées actuellement.

**2.2-5-2 Allogreffes :**

Proposées en 1996 par Nellas [79], les allogreffes exposent aux transmissions de maladie virale et ont une incorporation plus lente. Le risque lié au VIH a freiné la diffusion de ces allogreffes pour des indications purement fonctionnelles.

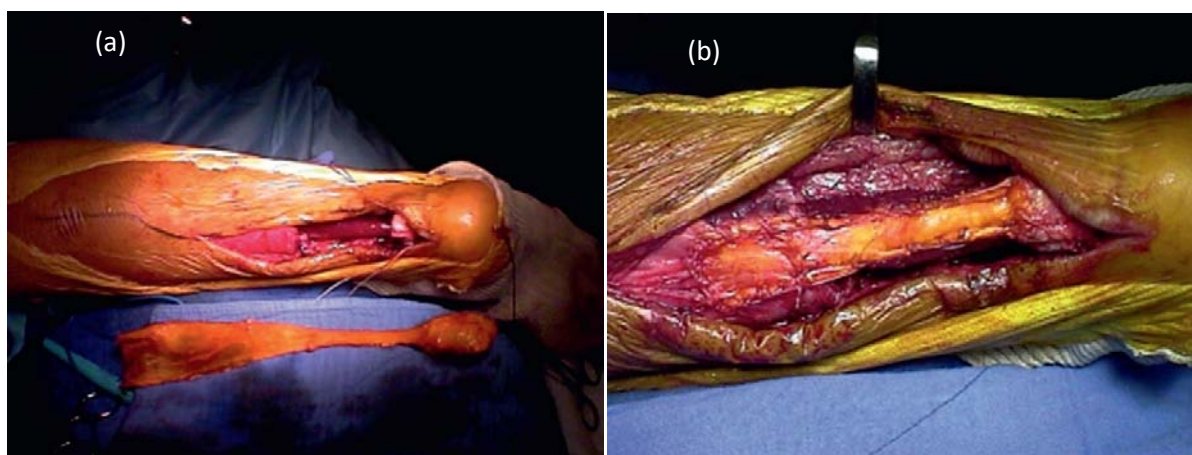
Leur utilisation n'est possible que dans le cadre de banque de tissus très sécurisée.



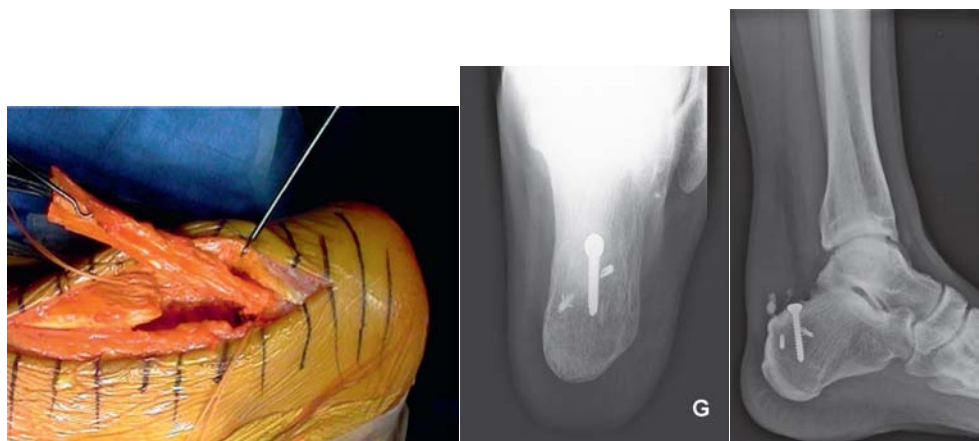
**Figure77 : Image d'allogreffe du tendon d'Achille [80].**

Leemrijse et al. (Bruxelles) rapportent une série de 16 cas de rupture négligée du tendon d'Achille [51] qui ont été reconstruits soit par un transfert du fléchisseur propre de l'hallux en association avec une allogreffe de tendon calcanéen (13 cas) (figure 78), soit par une allogreffe de tendon d'Achille avec insertion osseuse (3 cas) (figure 79). Ces deux techniques ont été réalisées sur 16 cas de 1991 à 2012 (10 hommes et 6 femmes, âge moyen 40 ans) et ont été réservées aux pertes de substance tendineuse massives (6,7 cm de moyenne pour le groupe allogreffe tendon calcanéen + FHL ; 8,3 cm de moyenne pour le groupe allogreffe tendon d'Achille + insertion osseuse). Avec un recul moyen de 73 mois (de 23 à 218), les

résultats fonctionnels sont très bons (score moyen de l'AOFAS à 92/100). La circonférence du mollet des membres opérés ne présente pas de différence significative avec les membres non opérés, à l'exception d'un patient avec une différence de 3 cm. 80% des cas étaient capables de réaliser 20 mises sur la pointe du pied opéré consécutives en appui unipodal.



**Figure78: (a) Préparation de l'allogreffe d'Achille; (b) Suture de l'allogreffe aux deux lambeaux du tendon d'Achille à l'aide d'un fil non résorbable avec une suture ventrale entre l'allogreffe et le FHL pour améliorer la revascularisation de la greffe. [51]**



**Figure 79 : Allogreffe d'Achille avec insertion osseuse (grande tubérosité calcanéenne). [51]**

### **2.2-5-3 Tendons ischiojambiers :**

En 2005, Maffuli [81] a proposé l'utilisation du gracilis comme greffe libre pour reconstruire des ruptures négligées datant de 65 jours à 9 mois chez 21 patients, suivis prospectivement pendant 2 ans. Aucun trouble de cicatrisation n'est observé au niveau du prélèvement, 5 patients ont eu une infection superficielle de la reconstruction, aucune rerupture n'est rapportée.

L'utilisation du semi-tendineux est ensuite proposée en 2007 par Ji [82] comme plastie d'augmentation d'une plastie V-Y (deux cas). Maffuli en 2013, dans une série de 28 patients, l'utilise comme technique mini-invasive, réalisant un cadrage en passant le semi-tendineux dans les extrémités proximale et distale après résection des lésions d'interposition ; les résultats sont satisfaisants avec cependant une atrophie résiduelle du triceps et une perte de force par rapport au côté sain. En 2014, Dumbre Patil [83] rapporte des résultats fonctionnels satisfaisants chez 35 patients (30-59 ans) avec cette greffe libre de semi-tendineux, passée en U dans un tunnel transversal transcalcanéen.

### **2.2-5-4 Lambeau libre :**

Pour les cas exceptionnels imposant une reconstruction du tendon calcanéen, mais également de l'insertion osseuse calcanéenne et des parties molles cutanées, il a été proposé (sous forme de fait clinique) différentes techniques de lambeau libre, comme le lambeau inguinal vascularisé (peau-aponévrose-os) par Wei [84] en 1988.

### **2.2-5-5 Cicatrisation dirigée :**

En cas de complications infectieuses et/ou cutanées graves après chirurgie du tendon calcanéen, comme alternative aux lambeaux musculaires souvent libres, il faut connaître la technique proposée par Dautry [85]. Cette technique proposée pour les nécroses suppurées consiste en la résection complète du tendon infecté, mais en respectant la zone d'insertion, suivie d'une cicatrisation dirigée avec des irrigations quotidiennes, inspirées de la méthode de Papineau pour les pertes de substance osseuse. Fourniols [86] a rapporté une

série de 20 patients pris en charge par cette technique entre 1994 et 2003 avec des résultats anatomiques et fonctionnels très bons et notamment la formation d'un néo-tendon.

**2.2-5-6 Réparation avec renforcement par plastie prélevé in situ:**

▪ ***Reconstruction avec maille de Marlex (polypropylène) [87] :***

Après résection du tissu cicatriciel, les extrémités rompues se trouvent séparées par le tissu cicatriciel quelle va être réséquée. Les deux bouts seront divisés horizontalement en deux couches de 2 cm. La maille de Marlex pliée en trois couches va être alors interposée ainsi entre les deux couches du tendon en créant un segment de tendon artificiel.

▪ ***Reconstruction avec le ligament artificiel de Leeds-Keio (polyester):***

C'est une technique qui a été proposée par Fujii[88]: elle commence par une incision légèrement incurvée au-dessus du tendon d'Achille et sera allongée selon la taille du défaut. Les deux moignons sont exposés et suturés en utilisant le ligament artificiel plié de Leeds-Keio (largeur de ruban type 15 mm). Le tissu occupant l'espace entre le moignon proximal et distal a été incisé longitudinalement, mais sans être enlevé, et les ligaments artificiels de Leeds\_Keio seront enfouis sur lui pour éviter l'irritation de la peau.

▪ ***Matériaux artificiels:***

Plusieurs matériaux prothétiques identiques à ceux qui ont été proposés pour les reconstructions ligamentaires du genou ont été utilisés : Polyester (Dacron®) , Polypropylène (Marlex®) et Carbone [89].

Des intolérances biologiques ont conduit à leur abandon et elles ne doivent plus être utilisées aujourd'hui.

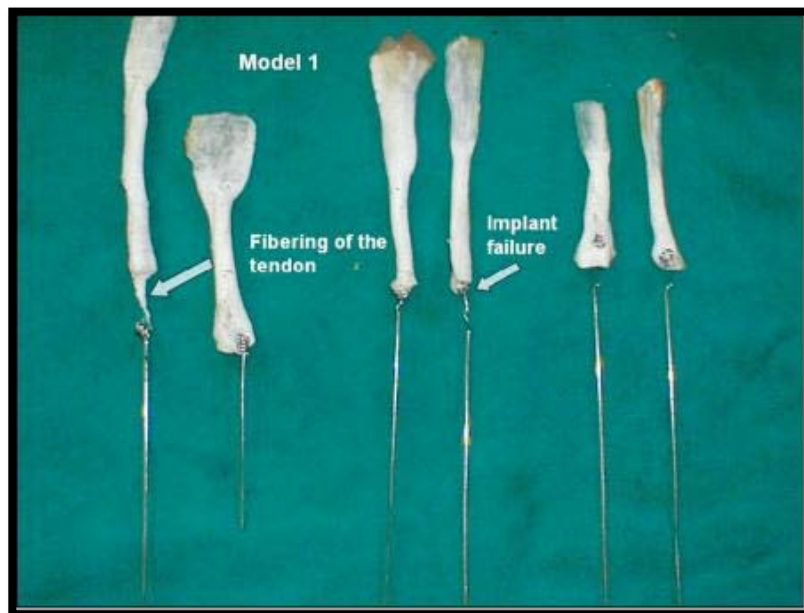


Figure 80 : Modèle d'implant prothétique pour le tendon d'Achille [40]

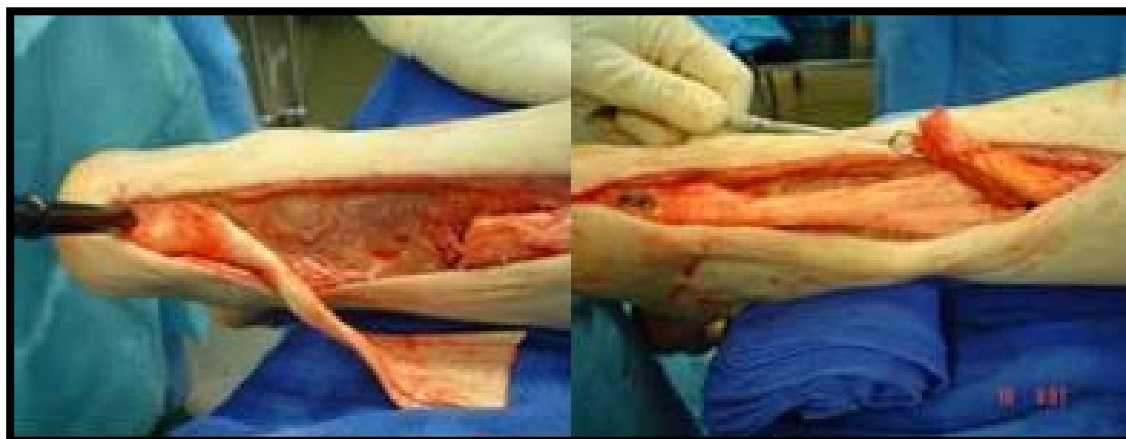


Figure 81 : Image peropératoire montrant la mise en place d'un implant [40]

### 2.3 Chirurgie percutanée:

La technique la plus retenue est la technique développée par Delponte [90] en utilisant le matériel de type Ténolig (Figure 82).

Cependant, Bertelli et al. [91] ont rapporté récemment des résultats encourageants avec une nouvelle technique percutanée pour le traitement des ruptures négligées du tendon d'Achille.



**Figure 82: Suture percutanée avec le Tenolig [92]**

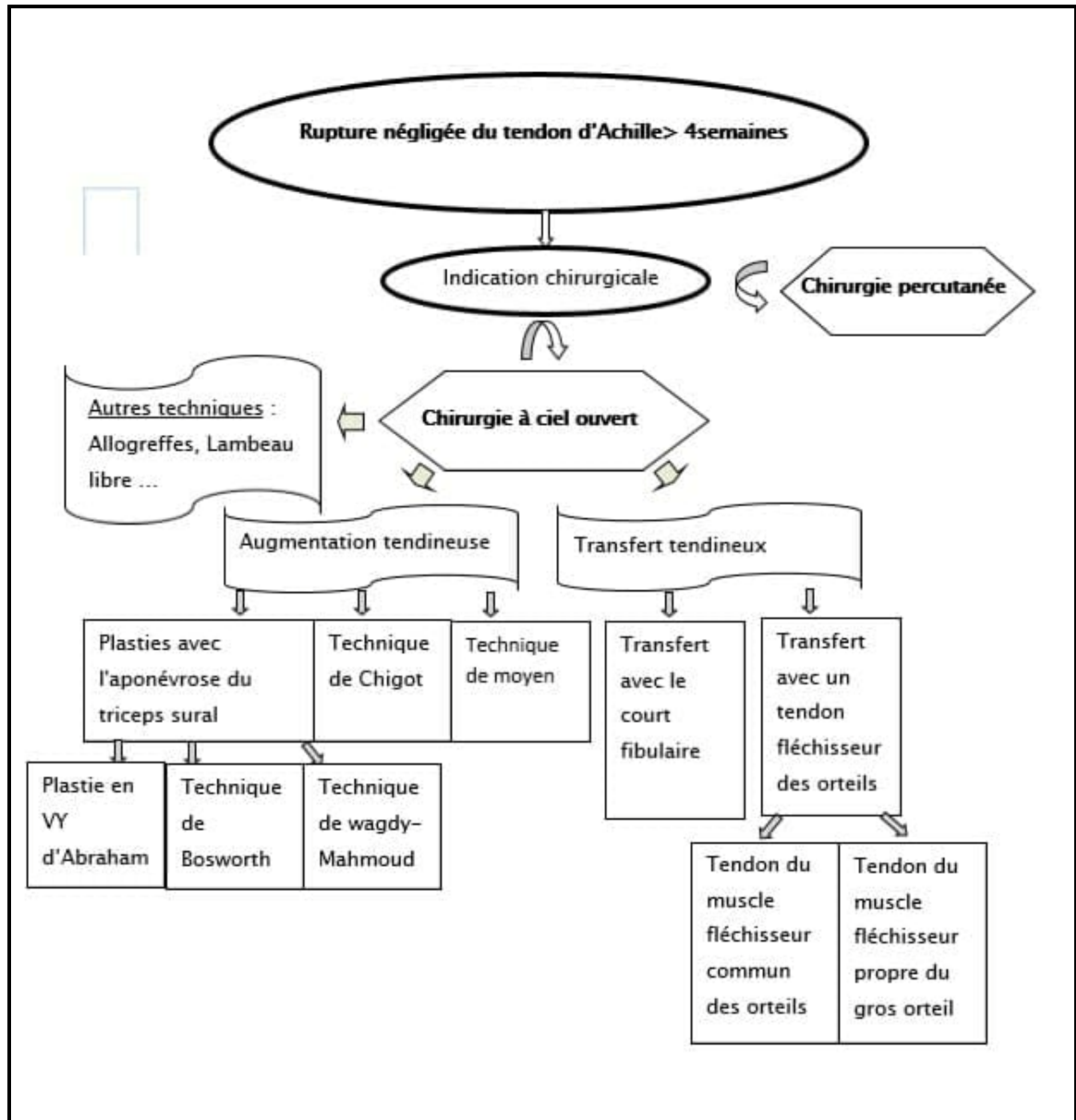
➤ **Immobilisation et rééducation :**

Quelle que soit la méthode thérapeutique et la technique chirurgicale, Les protocoles postopératoires sont très variables d'une équipe à l'autre qu'il s'agisse du type d'immobilisation (cruropédieux, botte plâtrée, attelle articulée), de sa durée, du délai de reprise de l'appui (avec ou sans immobilisation) et des délais de reprise d'activités sportives.

L'appui est repris progressivement, La marche sur la pointe des pieds est autorisée vers le 3ème mois, le footing vers le 4ème mois et Les activités sportives avec impulsion ne sont reprises qu'après le 6ème mois.

La rééducation est débutée à type de récupération des mobilités articulaires, renforcement musculaire notamment du muscle triceps sural région potentielle de

tiraillement. Enfin un travail proprioceptif est entrepris afin de retrouver l'ensemble de ses aptitudes.



**Arbre décisionnel proposé : traitement chirurgical des ruptures négligées du tendon d'Achille**

### **3. Indications:**

Les indications sont basées sur l'IRM réalisée avant l'intervention, en fonction de la taille de la perte de substance après résection de la fibrose et de sa situation par rapport à l'insertion calcanéenne [51].

- **Ruptures négligées avec un défaut moins de 1 à 2 cm :**

La résection et la suture bout à bout sont possibles. Si nécessaire, la suture peut être renforcée avec le tendon du muscle plantaire grêle.

- **Rupture négligée avec défaut de 2 à 6 cm :**

La plastie V-Y est vivement recommandée dans ce cas. C'est préférable d'utiliser une technique de Bosworth modifiée. Le lambeau de retournement de l'aponévrose du triceps divisé en plusieurs brins réalise un véritable comblement de la perte de substance avec des allers-retours en inlay dans les portions proximales et distales du tendon calcanéen. En cas de nécessité, il est possible de renforcer la reconstruction avec un hémi-court fibulaire ou un hémi-long fibulaire.

- **Rupture négligée avec défaut supérieur à 6 cm :**

Pour les pertes de substance étendues (6 cm et plus) ou intéressant l'insertion du tendon calcanéen, le transfert du fléchisseur propre du gros orteil est devenu aujourd'hui une technique de choix pour les reconstructions. Elle peut être modifiée par rapport à la description originale pour le renforcer soit par les lambeaux de fibrose résiduelle du tendon calcanéen, soit avec un lambeau de retournement du triceps de Bosworth [93], plutôt que de l'associer à une plastie en V-Y comme cela est proposé par d'autres auteurs [94]. La place des

greffes libres d'augmentation à partir des tendons ischiojambiers (gracilis et/ou semi-tendineux), de description plus récente, reste à préciser.

**Tableau XIV : Recommandations pour le traitement des ruptures chroniques du tendon d'Achille.**

Myerson [95]	Kuwada [96]	Hartog [97]
defect < 2 cm	Defect<3cm	defect < 2 cm
-Suture simple -fasciotomie postérieure du triceps sural	-Suture simple	-Suture simple
Defect de 2-5cm	Defect de 3-6cm	Defect de 2-5cm
-plastie en VY -Transfert du FHL	-Technique de Bosworth -Materiel synthétique	-Transfert du FHL -Ajouter un lambeau de retournement proximal ou plastie en VY
defect>5cm	defect>6cm	defect>5cm
-Transfert du FHL - +/- associé à un avancement VY	-Plastie lambo-aponévrotique Tendon libre et/ou matériel synthétique	-Transfert du FHL -Ajouter un lambeau de retournement
-	-	>10cm
-	-	-Transfert du FHL -Allogreffe du tendon

## 4. Complications:

### 4.1 précoces :

#### ❖ **Complications générales :**

- ✓ Complications thromboemboliques et embolie pulmonaire :

Elles sont communes à tous les types de traitement, d'ou l'intérêt d'un traitement anticoagulant à base d'héparine de bas poids moléculaire de façon prophylactique [98].

#### ❖ **Complications locales :**

- ✓ Une suppuration: retardant la cicatrisation cutanée.
- ✓ La nécrose cutanée: complication majeure, elle peut aboutir à de véritables catastrophes esthétiques et surtout fonctionnelles. La cicatrisation dans certains cas peut être assurée que par des gestes spécifiques de chirurgie plastique. Elle doit être prévenue par un décollement cutané limité.
- ✓ La nécrose tendineuse: c'est la complication la plus grave. Elle est secondaire à la nécrose cutanée et le tendon, faute de couverture et du fait de la précarité de sa vascularisation, s'élimine progressivement, dans un tableau de nécrose septique. Le pronostic fonctionnel, autrefois catastrophique, est aujourd'hui nettement amélioré grâce aux possibilités de la chirurgie plastique. Elle peut être prévenue par la fermeture impérative de la gaine.
- ✓ Les lésions nerveuses: sont ceux du nerf sural qui donnent une hypoesthésie du bord externe du pied, ou de névrome douloureux. La voie d'abord para-achilléenne interne permet d'éviter le nerf sural.

**4.2 tardives :**

- ✓ Ruptures itératives : c'est surtout l'apanage du traitement orthopédique [99]. Elles surviennent le plus souvent dans les deux mois qui suivent l'ablation du plâtre et justifient l'importance des conseils de prudence à la reprise de la marche et de la rééducation [100].
- ✓ Les adhérences: du tendon aux plans superficiels [101].
- ✓ Les cicatrices inesthétiques et croûteuses: responsables d'une gêne au chaussage [81].
- ✓ Allongement du tendon: Lors d'un traitement orthopédique ce qui entraîne une diminution de la force musculaire.
- ✓ Raideur articulaire et amyotrophie du triceps: post thérapeutique d'où l'intérêt d'une rééducation dès l'ablation du plâtre.
- ✓ L'hypertrophie du tendon d'Achille.
- ✓ Douleurs résiduelles: Elles peuvent être dues à la lésion du nerf sural externe et la constitution de névrome, à la raideur articulaire ou à la rupture itérative [88].

## V. COMPARAISON DES RÉSULTATS AVEC LES AUTRES TECHNIQUES

### CHIRURGICALES :

Les autres techniques chirurgicales développées actuellement dans le traitement chirurgical des ruptures négligées du tendon d'Achille sont:

- Technique de transfert avec le tendon du muscle court fibulaire (Perez Teuffer) [21]
- Technique d'utilisation d'une allogreffe du tendon d'Achille (Nellas) [23]
- Traitement de la rupture chronique du tendon d'Achille par une suture raccourcissante et une greffe libre d'aponévrose du triceps sural [26]
- Reconstruction des ruptures négligées du tendon d'Achille avec les lambeaux de gastrocnémien(Wei) [30]

### 1. Complications :

Les patients présentant des ruptures négligées du tendon d'Achille ont tendance plus grande à faire des complications postopératoires que ceux ayant des ruptures fraîches [73] telle l'atteinte cutanée que l'on chiffre en moyenne à 15 à 20% à type de désunion cutané et sepsis superficiel. Les échecs thérapeutiques sont le plus souvent en rapport avec ces complications. Elles sont sans influence sur le résultat final.

Ces complications sont sévères dans 3 à 5% des cas avec nécrose du tendon obligeant soit à une chirurgie itérative, soit à une immobilisation plâtrée prolongée.

Les facteurs de risque reconnus [102,103] sont l'âge supérieur à 60 ans, le tabagisme, la corticothérapie, le diabète, un traitement différé au-delà du septième jour, l'existence d'une tendinopathie avant la rupture ainsi que les longs délais préopératoires [103].

D'une technique à l'autre les complications se différent, ainsi on peut les résumer dans le tableau suivant :

**Tableau XV: Complications des techniques chirurgicales les plus utilisées**

série	Nombre de cas	complications
Kundu[21]	Un cas	Nécrose cutanée
	Un cas	paresthésie (atteinte de la branche cutanée du nerf sural)
	Un cas	Douleur chronique (10 mois)
Kene P [23]	Aucune complication	
F. Khiami et al [26]	Un cas	nécrose cutanée superficielle aseptique infra centimétrique
	Un cas	nécrose tendineuse partielle
Ali Seker[30]	Un cas	Infection superficielle
Notre série	3 cas	Douleurs résiduelles
	3 cas	Gene fonctionnelle
	Un cas	Infection superficielle
	Un cas	Nécrose cutanée

## **2. Analyse des résultats :**

### **2.1 Résultats fonctionnels :**

#### **2.1-1 Le délai de reprise de travail :**

Le retour à la vie active après chirurgie était un paramètre important. Il était en moyenne de 3,2 mois (extrêmes: 2 à 5 mois) pour Firat Ozan [104], entre 8 à 16 semaines pour Ali seker [30], et en moyenne de trois mois pour Cetti [105] et Rouvillain [106].

Ces résultats divergeaient avec ceux de Lansdaal [107] et de nombreuses études américaines ou anglosaxonnes pour lesquelles la reprise du travail s'effectuait entre le 22e et le 30e jour postopératoire. Cette différence pourrait être la conséquence des systèmes sociaux différents [108,109].

La moyenne d'arrêt du travail dans notre étude a été de 3 mois avec des extrêmes entre 2mois et 4 mois

**Tableau XVI : Comparaison du délai de reprise de travail entre la littérature et notre série**

Série	Ali seker [30]	Firat Ozan [104]	Cetti [105]	Rouvillain [106].	Notre série
Délai de reprise de travail	2 à 4 moi	3,2 mois	3 mois	3 mois	3 mois

**2.1-2 La reprise du sport :**

Dans la littérature, la reprise sportive s'effectue entre 154 et 273 jours quelle que soit la prise en charge thérapeutique [110,111].

Dans la série décrite par F. Khiami et al [26], parmi les 16 sportifs ,12 ont repris une activité de loisir en moyenne à 9,4 mois postopératoire, et trois compétiteurs ont repris au même niveau à 7,6 mois. Ces résultats sont comparables à ceux de Wegrzyn et al. [28]. dans la série publiée par Lee et al [112], le temps de retour à l'activité variait de 15,2 à 17 semaines, ce qui était inférieur à celui observé dans notre série, cette reprise rapide a été attribuée à l'utilisation d'une matrice cellulaire humaine dermique afin d'accélérer la cicatrisation.

Nous avons retrouvé dans notre étude une reprise sportive à 9 mois en moyenne.

La reprise des activités sportives au niveau antérieure a été possible dans 93,7% des cas pour Khiami [26], 94% pour Kosaka [113] et 60% pour Buttet [32].

L'activité sportive était possible mais à un niveau inférieur chez 78,7% de nos patients sportifs.

Il faut noter que le nombre des patients qui pratiquent une activité sportive ainsi que leur niveau antérieur n'est pas le même, ce qui influence les résultats.

**Tableau XVII : Comparaison du délai de reprise des activités sportive entre la littérature et notre série**

Série	Khiami et al [26]	Lee et al [112]	Notre série
Délai de reprise des activités sportives	9,4 mois	15,2 à 17 semaines	9 mois

**2.1-3 Résultats fonctionnels globaux :**

La satisfaction post opératoire des patients est évaluée dans les différentes séries soit par une évaluation subjective, ou par le score d'AOFAS [4] qui permet une classification objective et correcte. Les scores retrouvés dans les publications antérieures allant de 70 à 95 points après reconstruction du tendon d'Achille.

La plupart des séries utilisent des critères d'évaluation variables, rendant difficile une comparaison objective. Aucune technique n'a pu démontrer sa supériorité par rapport aux autres.

K.Ahed et al [29] ont utilisé le score de kitaoka où il était excellent dans 10 cas (50%), bon dans 7 cas (35%), moyen dans 3 cas (15%).

Ali Seker [30] a trouvé des excellents résultats chez tous les patients selon une évaluation subjective.

Les résultats du score d'AOFAS sont résumés dans le tableau ci-dessous :

**Tableau XVIII : Les résultats du score d'AOFAS trouvés selon les différentes techniques**

Série	Park [27] En %	Wegrzin [92] en %	Yangjing Lin [114] en %	F. Khiami et al [26]	Notre série
Résultats	98%	98%	94,63%	19 excellents 4 bons	5 excellents 26 bons 7 moyens 2 mauvais

Les résultats du score d'AOFAS dans notre série peuvent être expliqués par plusieurs facteurs :

Le retard du diagnostic, la comorbidité, le mal suivi postopératoire notamment la rééducation et la grande perte de substance tendineuse.

## **2.2 Résultats cliniques :**

### **2.2-1 l'appui monopodal :**

Il ne nous a pas été possible de tester la force à l'aide de dynamomètre (cybex), nous l'avons donc jugé sur la possibilité d'appui monopodal.

Toutefois, il est à noter que l'appui monopodal est un critère discutable pour apprécier la force du muscle triceps avec exactitude, car d'autres éléments entrent en ligne de compte (problème d'équilibre, temps pendant lequel cette position est maintenue, hauteur à laquelle le talon est levé par rapport au sol....).

Pour K.Ahed [29], l'appui monopodal a été impossible chez un seul patient parmi les 20 patients.

Pour Ibrahim [33] et Wegrzyn [92], l'appui monopodal a été possible dans tous les cas, alors qu'il a été impossible dans 8,3% des patients de Mahajan [69] et incomplet dans 53,8% des patients de Buttet [32].

Dans notre série, l'appui monopodal a été normal chez 18 de nos patients.

### **2.2-2 L'amyotrophie du triceps :**

L'amyotrophie est observée dans toutes les séries qui ont évalué ce paramètre mais les résultats sont assez différents : la moyenne était pour Firat Ozan [104] de 1,2 cm ,10 mm pour Wagdy-Mahmoud [31], 17 mm pour Wegrzyn [92] et 22 mm pour Ibrahim [33].

L'importance de l'amyotrophie variait en fonction de l'immobilisation : Häggmark et Eriksson [115] notaient une amyotrophie supérieure à 10 % après six semaines d'immobilisation, au contraire après chirurgie et mobilisation précoce l'amyotrophie était inférieure à 2 cm dans les séries de Carter [116] et Cetti [105].

L'amyotrophie du Triceps était présente chez tous nos patients avec une moyenne de 10 mm.

**Tableau XIX : Comparaison de l'amyotrophie moyenne entre la littérature et notre série.**

Série	Wagdy-Mahmoud [31]	Ibrahim [33].	Wegrzyn [92]	Firat Ozan [104]	Notre série
Amyotrophie moyenne	10 cm	22 cm	17 cm	1,2cm	10 cm

### **2.2-3 Les mobilités articulaires :**

Tout changement dans l'amplitude du mouvement de la cheville indique le raccourcissement ou l'allongement du TA ce qui peut entraîner d'importante répercussion fonctionnelle sur la marche.

Pour K.Ahed[29], la mobilité de la cheville était normale pour tous les patients de la série à l'exception d'un seul malade où la flexion plantaire et la flexion dorsale étaient diminuées de 15°.

Pour Buttet [32] la mobilité tibio-tarsienne était comparable à celle de l'autre côté dans 5 cas, plus importante dans 8 cas et diminuée chez un seul patient.

Wagdy-mahmoud [31] a trouvé une perte de flexion dorsale de 10° par rapport au côté sain dans 38,6% des cas et entre 11° et 15° dans 30,7% des cas.

Pour Ibrahim [33] : 38,6% des patients présentaient une diminution de la flexion dorsale supérieure à 5°.

Barnes [117] a retrouvé une augmentation de la flexion dorsale chez 30,7% de ses patients.

Dans notre série, la mobilité tibio-tarsienne était comparable à celle de l'autre côté dans 24 cas, augmentée dans 8 cas et diminuée dans 8 cas.

### **2.3 La taille de la perte de substance tendineuse :**

Il est maintenant admis que le traitement des ruptures négligées du tendon d'Achille est chirurgical .aucune référence d'auteurs utilisant un traitement purement orthopédique par plâtre dans cette circonstance n'a été retrouvée.

De multiples techniques ont été décrites dans la littérature pour le traitement de ces lésions chroniques.la technique chirurgicale doit être adaptée à la

forme anatomique rencontrée où Le diagnostic est porté le plus souvent en peropératoire [118].

L'indication de la technique chirurgicale dépend essentiellement de l'importance de l'écart inter fragmentaire qui existe après régularisation des berges de la rupture. Dans le cas des ruptures anciennes, l'échographie pourrait être intéressante pour apprécier le degré de l'écart inter fragmentaire et pourrait être utile pour la surveillance postopératoire de l'évolution de la cicatrisation tendineuse. [118]

La technique chirurgicale doit répondre à un cahier de charge codifié, simple mais précis : bien évidemment assurer la continuité tendineuse de façon solide et fiable, par une plastie la plus fine possible pour autoriser la fermeture impérative de la gaine du tendon.

Quelque soit la technique de plastie utilisée, l'intervention doit respecter l'environnement vasculaire pour prévenir les complications cutanées par un remaniement de la plaie opératoire en évitant le décollement cutané. La plastie en V-Y a été utilisée chez 25 patients dans notre série. Classiquement, se justifie pour des pertes de substance de 3 à 5 cm [26], mais Le defect dans notre série a été entre 6 cm et 10 cm. Un renforcement a toujours été effectué par le tendon du muscle plantaire grêle (technique de Chigot) chez tous les patients traités par cette technique opératoire. Elle répond à pratiquement l'ensemble des critères déjà mentionnés en plus de la résection du tissu cicatriciel.

Elle a comme avantage l'utilisation de tissu soumis aux mêmes contraintes que le tendon d'Achille natif. Biomécaniquement, la répartition harmonieuse, la multiplication des points de sutures permettent un équilibrage des forces et un rétablissement de la fonction du triceps sural.

La technique de Bosworth est choisie dans le cas d'une perte de substance au-delà de 5 cm pour certains auteurs, Lee et al. [119] l'ont utilisé chez 12 patients et comblé une perte de substance moyenne de 4,2 cm. La technique qui a été proposée par F. Khiami et al. [26] est possible quelle que soit la taille de la zone à combler.

Dans notre étude elle a été réalisée pour combler les pertes de substances tendineuses entre 4 et 7 cm.

Dans l'expérience des auteurs, la technique de Bosworth pose le problème de l'effet volume du transplant au niveau de sa zone de retournement [26]. Cette zone constitue une double épaisseur tendineuse qui majore le risque de souffrance cutanée en regard. Il peut être difficile de définir la taille exacte de la greffe pour restituer la longueur. Les auteurs utilisent une transposition libre d'aponévrose, dont le principal avantage est de supprimer l'effet volume.

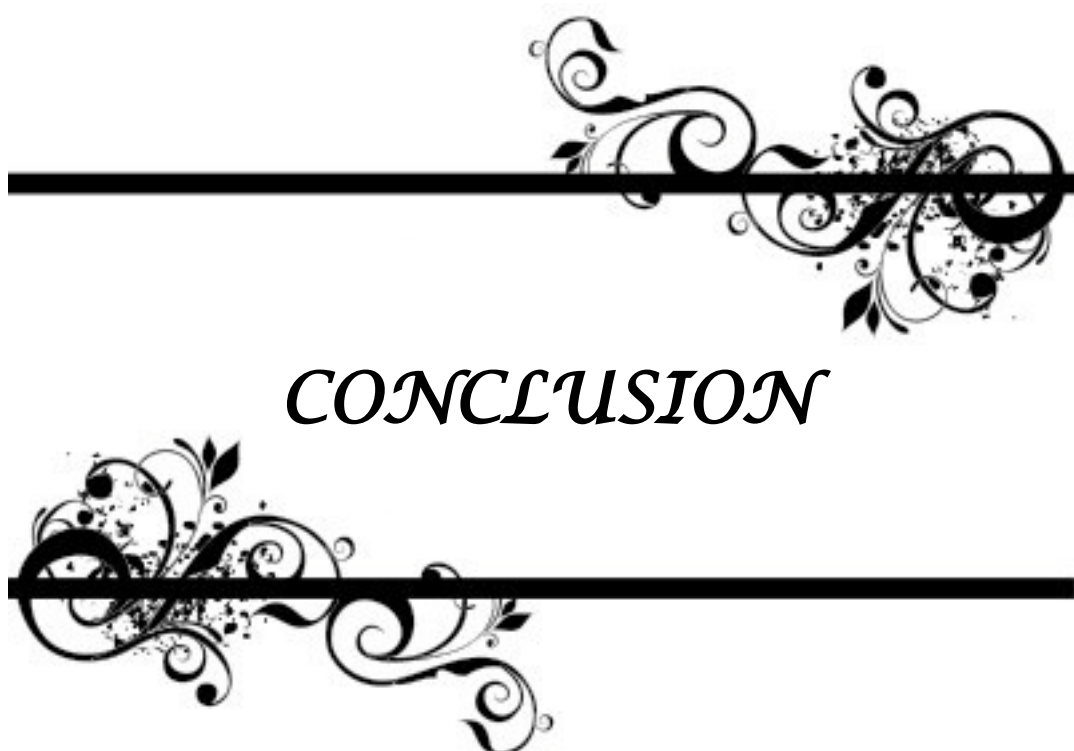
F Khiami et al [26] ont préféré de conserver la fibrose même si elle n'a aucune valeur mécanique ni biologique, Contrairement à Nilsson-Helander et al. [120].

La technique de transfert avec le tendon du muscle fléchisseur propre du gros orteil a été utilisée chez 5 patients de notre série, où elle a comblé les pertes de substance tendineuse supérieures à 7 cm où en cas d'une désinsertion du tendon calcanéen au niveau de la tubérosité calcanéenne .wegrzyn [28] l'a utilisé pour la réparation d'une perte de substance moyenne de 7,4 cm (extrêmes: 2,5cm-10cm)

Au total, La perte de substance tendineuse dans notre série variait entre 4 et 10 cm avec une moyenne de 6 cm, ainsi, les grandes pertes de substance retrouvées dans notre étude peuvent être expliquées par les longs délais de consultation qui étaient entre 4 et 16 semaines.

**Tableau XX : Comparaison entre les tailles moyennes des pertes de substance trouvées dans la littérature et celle de notre série.**

<b>auteur</b>	<b>Technique opératoire</b>	<b>La taille moyenne de la perte de substance</b>
Kene [23]	Allogreffe	3,7 cm
Wegrzyn [28]	Transfert avec le FHL	7,4 cm
K.Ahed[29]	-Plastie en V-Y d'Abraham -Technique de chigot. -Technique de moyen. -Technique de Bosworth	2-5 cm
Ali seker [30]	Reconstruction avec les lambeaux gastrocnémiens	6,4 cm
Yangjing Lin [114]	-Plastie en V-Y d'Abraham -Lambeaux gastrocnémien -Lransfert avec le FHL	>2cm
Notre série	- Plastie en V-Y d'Abraham -Plastie de Bosworth -Transfert avec le FHL	6cm



*CONCLUSION*



## Traitement chirurgical des ruptures négligées du tendon d'Achille

---

Les ruptures négligées du tendon d'Achille sont de plus en plus fréquentes bien que le diagnostic de rupture aigue soit essentiellement basé sur les données de l'examen clinique.

L'étiologie de la rupture est multifactorielle, les accidents de sport en représentent la cause principale.

Le retard de diagnostic est dû d'une part à la négligence des patients et d'autre part à l'erreur de diagnostic initial d'où l'intérêt d'une sensibilisation sur cette pathologie.

Les examens complémentaires ne sont pas indispensables pour affirmer le diagnostic.

L'échographie ne semble pas être un bon examen dans le dépistage d'une rupture aiguë, pourtant sa technique en décubitus ventral autoriserait aisément une manœuvre de Thompson qui rectifierait le diagnostic.

Si l'IRM n'a pas d'indication en phase aiguë, elle apparaît intéressante dans les ruptures négligées pour étudier l'importance de la rétraction et définir ainsi la forme anatomique.

Le traitement des ruptures négligées du tendon d'Achille est chirurgical. Les techniques opératoires sont nombreuses et variées et obéissent toutes aux mêmes règles : un respect de l'environnement vasculaire en évitant le décollement cutané associé à une plastie de renforcement solide et peu encombrante autorisant une rééducation précoce et assurant une bonne récupération fonctionnelle.

Les indications du traitement des ruptures négligées du tendon d'Achille sont précisées essentiellement en fonction de la taille de la perte de substance tendineuse et des conditions anatomiques.



## *RÉSUMÉS*



## Résumé

Les ruptures négligées du tendon calcanéen posent un problème chirurgical difficile en raison de la rétraction tendineuse et de la perte de substance créée. Elles sont de plus en plus fréquentes en raison du développement considérable des activités sportives, de l'accroissement de leur intensité et de l'absence de moyens de prévention.

Cette étude rétrospective concerne quarante observations de rupture négligée du tendon d'Achille répertoriées au service de Traumato-Orthopédie de l'Hôpital Militaire Avicenne de Marrakech sur une durée de quatre ans entre 2013 et 2016.

Nos patients se répartissent en 34 hommes et 6 femmes, l'âge moyen était de 37 ans (27 et 59 ans). Les étiologies étaient dominées par les AS (82,5%) et le côté droit a été atteint dans 75% des cas. Le délai moyen de consultation a été de 8 semaines. Deux volets de causes du retard de diagnostic, d'une part la négligence des malades (85%) et d'autre part l'erreur de diagnostic initial et la pratique traditionnelle.

Un patient a eu un antécédent de tendinite chronique, deux patients sont des diabétiques type 1, une patiente suivie pour une polyarthrite rhumatoïde et qui a déjà subit des infiltrations locales de corticoïdes, un patient sous chimiothérapie, un patient est déjà opéré pour une rupture fraîche du tendon d'Achille du côté controlatéral et 4 patients sont des tabagiques.

L'examen clinique a suffi de poser le diagnostic, même si tous les patients ont bénéficié d'une radiographie standard et d'une échographie afin d'éliminer les autres diagnostics différentiels. L'IRM préopératoire a été réalisée chez 50% des patients où elle a confirmé la rupture totale du tendon d'Achille avec mesure de la taille de la perte de substance tendineuse.

Le traitement a été chirurgical dans tous les cas, et les interventions ont été menées en décubitus ventral, par une voie d'abord paraachilléenne.

La plastie en V-Y avec le renforcement par le tendon du muscle plantaire grêle (technique de Chigot) ont été réalisés chez vingt cinq patients, la plastie selon la technique de Bosworth chez dix patients et le transfert avec le tendon du muscle fléchisseur propre du gros orteil chez cinq patients. Ces techniques ont été adaptées en fonction de la taille de la perte de substance allant de 4 cm à 10 cm.

Trois patients ont présenté une douleur résiduelle en postopératoire et trois autres ont présenté une gêne fonctionnelle. Une infection superficielle cutanée a été constatée chez un seul patient et une nécrose cutanée chez un autre. Aucune complication thrombo-embolique ni rupture itérative n'ont été signalées.

Les résultats à long terme ont été évalués selon le score d'AOFAS avec un recul entre un minimum de 7 mois et un maximum de 3 ans et 7mois. Ainsi, nous avons relevé 12,50% d'excellents résultats, 65% de bons résultats, 17,50% de résultats moyens, et 5% de mauvais résultats.

La rupture du tendon d'Achille est une pathologie qui touche surtout le jeune sportif, et le retard de diagnostic est fréquent en raison de la négligence du patient et d'une méconnaissance de cette affection par certains généralistes d'où l'intérêt d'une sensibilisation à cette pathologie.

Le diagnostic est évident à l'examen clinique, et le traitement est chirurgical dans la majorité des cas, dont les différentes techniques opératoires trouvent leurs indications en fonction de la taille de la perte de substance et des conditions anatomiques.

## Abstract

Neglected Achilles tendon rupture poses a difficult surgical problem because of tendon retraction and loss of created substance. They are increasingly common due to the considerable development of sports activities, increasing their intensity and the absence of preventive measures.

This retrospective study concerned forty breaking observations of the neglected Achilles tendon listed at Orthopedics-traumatology department of the Military Hospital Ibn Sīnā in Marrakech over a period of four years between 2013 and 2016.

Our patients are divided into 34 men and 6 women; the average age was 37 years (27 and 59). The etiologies were dominated by AS (82.5%) and the right side was achieved in 75% of cases. The average time of consultation was 8 weeks. Unfortunately, three causes of diagnostic delay, neglect of patients (85%), the error of the initial diagnosis, and the traditional practice.

One patient had a history of chronic tendinitis, Two patients are typical diabetics 1, an patient followed for rheumatoid arthritis And who has already undergone the local injections of corticosteroids, A patient under chemotherapy, a patient is already operated for a fresh break the contralateral side of the Achilles tendon and 4 patients are smokers.

Clinical examination was sufficient to make the diagnosis, Even if all the patients benefited from a standard radiography and from an ultrasound to rule out other differential diagnoses. Preoperative MRI was performed in 50% of patients, she confirmed the total rupture of the Achilles tendon.

The treatment was surgical in all cases, and interventions were conducted in prone position, a surgical approach Para-achilléenne.

The VY plasty with a strengthening by the tendon of the Plantaris muscle (technique Chigot) was carried out upon twenty five patients, the plasty according to Bosworth technique upon ten patients and transfer with the tendon of the flexor muscle of the big toe upon five patients. These techniques have been adapted according to the size of the defect from 4 cm to 10 cm.

Three patients had a residual postoperative pain and three others presented an impaired functionality. A skin superficial infection was seen in one patient and skin necrosis in another. No thromboembolic complications or recurrent tears have been reported.

The long-term results were evaluated according to the score with a decline AOFAS from a minimum of 7 months and a maximum of 3 years and 7 mois. Thus, we found 12.50% excellent results, 65% of good results, 17.5% of average results, and 5% poor results.

## ملخص

تشكل التمزقات المهملة لوتر العرقوب صعوبة على مستوى العلاج الجراحي, نظرا للتقلص الوتري و فقدان المادة الملاحظ , وتعد في تزايد مستمر بسبب التطور الذي تشهده الأنشطة الرياضية و زيادة شدتها بالإضافة لغياب وسائل الوقاية.

شملت هذه الدراسة الرجعية 40 حالة لتمزقات وتر العرقوب المهملة جمعت في مصلحة جراحة العظام و المفاصل في المستشفى العسكري ابن سينا بمراكش وامتدت لأربع سنوات تراوحت ما بين 2013 و 2016.

توزع المرضى بين ثلاثة و ثلاثين ذكرا، و ست إناث، و بلغ متوسط عمرهم 37 سنة ( 27- 59 سنة).احتلت حوادث الرياضة أولى مسببات تمزق الوتر (82,5%) ، و أصيب الجانب الأيمن عند 75 % من مجموع الحالات.حدد متوسط فترة الاستشارة الطبية في 8 أسابيع،و تجلت أسباب تأخر التشخيص من ناحية في إهمال المرضى (85%) و من ناحية أخرى في خطأ التشخيص و الممارسة التقليدية .

ثم العثور في سلسلتنا على مريض يعاني من التهاب وتري مزمن ،مريضين آخرين يعانيان من مرض السكري نوع واحد ،مريضة تعاني من التهاب المفاصل الروماتويدي و كانت قد خضعت لعلاج بالكرتكويد بواسطة حقن محلية، مريض تحت العلاج الكيميائي ،و مريض كان قد خضع لتدخل جراحي بسبب تمزق جديد لوتر العرقوب على مستوى الجانب المقابل في حين تم العثور على أربع مرضى مدخنين .

كان الفحص السريري كافيا لإجراء التشخيص رغم استفادة جميع المرضى من صور الأشعة السينية و الفحص بالموجات فوق الصوتية و ذلك قصد التأكد من غياب أمراض أخرى مشابهة للتمزق الوتري، في حين استفاد 50% من المرضى من التصوير بالرنين المغناطيسي حيث تم تأكيد التمزق الكلي لوتر العرقوب .

تم تطبيق العلاج الجراحي في جميع الحالات و تمت التدخلات على مستوى الجانب الداخلي للقدم بالقرب من الوتر و ذلك في وضعية استلقاء بطني.

تلقي خمسة و عشرين مريضا علاجاً جراحياً باعتماد تقنية ابرهام على شكل VY و قد تمت مرافقته بالتقوية بواسطة وتر العضلة الأخرسية الصغيرة (تقنية الشيكو) , خضع عشر مرضى لتقنية البسفورت (Bosworth) ،في حين استفاد خمس مرضى من تقنية نقل وتر العضلة المثنية من إصبع القدم الكبير. علاوة على ذلك يتم استعمال هذه التقنيات وفقا لحجم فقدان المادة الذي تراوح ما بين 4 سم و 10 سم.

تمثلت المضاعفات بعد التدخل الجراحي بوجود آلام عند ثلاث مرضى و انزعاج وظيفي عند ثلاثة آخرين في حين لوحظ وجود تعفن سطحي جلدي عند مريض واحد ونخر جلدي عند آخر. لم يتم العثور عن أي انسدادا تجلطي أو تمزق تكراري.

لقد اعتمدنا في تقييم النتائج البعيدة الأمد على مؤشرات AOFAS بعد مرور سبع أشهر كحد أدنى و 3 سنوات و 7سبع أشهر كحد أقصى, حيث كانت ممتازة في 12,5% من الحالات,جيدة في 65% من الحالات,متوسطة في 17,5% ,و سيئة في 5% من الحالات .

يمكن أن نستخلص من هذه النتائج أن تمزق وتر العرقوب يصيب خصوصا الأشخاص في سن الشباب حيث ينتج غالبا عن الحوادث الرياضية , ويعتبر تأخر التشخيص في ازدياد مستمر نظرا لإهمال المرضى و نقص المعرفة حول هذا المرض من قبل بعض الأطباء العامين , مما يستوجب ضرورة التحسيس حول هذا المرض.

و تجدر الإشارة إلى أن التشخيص يبقى سريريا بالأساس و العلاج جراحيا في معظم الحالات, حيث يتم استعمال التقنيات الجراحية وفقا لحجم فقدان المادة والشروط التشريحية



## *ANNEXES*



## ANNEXE 1:

### Fiche d'exploitation

#### 1. Référence :

- Observation N°: \_\_\_\_\_ -Ordre N° : \_\_\_\_\_  
-Date d'entrée : \_\_\_\_\_ -Date de sortie : \_\_\_\_\_  
-nom et prénom : \_\_\_\_\_  
-âge : \_\_\_\_\_  
-Sexe: M  F   
-Profession : \_\_\_\_\_  
- **A.T.C.D.:**  
 Tendinopathie  Hypercholestérolémie  
 Corticothérapie  Fluoroquinolones  
 Rupture  Traumatisme  
 Activité sportive: \_\_\_\_\_

#### 2. Circonstances de l'accident:

- Mécanisme :  
 Accident de sport  Accident de travail  Accident domestique  
 Traumatisme  chute  autre : \_\_\_\_\_  
- Délai entre la rupture et le diagnostic :  
 Moins de 4 semaines  Plus de 4 semaines  
- Causes du retard de diagnostic :  
 Erreur de diagnostic  Mauvaise prise en charge  Négligence  
- Traitement reçu:.....

#### 3. Diagnostic :

##### ➤ **Clinique :**

- Coté atteint:  
Droit  Gauche  Bilatéral  
-Signes fonctionnels:  
 Douleur  Impotence fonctionnelle  
 Claquement  Boiterie  
 Appui monopodal  Autres : \_\_\_\_\_

##### ➤ **Signes physiques:**

- Marche:  
 Non  Avec appui  
 Oui  Sans appui

- Diastasis  Ecchymoses  Œdème  Plaie
- Encoche à la palpation sur le trajet du tendon
- Manœuvre de Thompson
- Signe de Brunet Guedj
- Impossibilité de l'appui monopodal
- Troubles neurologiques  Troubles vasculaires
- Mobilité de la cheville:
  - Conservée  Limitée si limitée degré :
  - Diamètre de la jambe:.....
- **Para clinique:**
  - ✓ Radio standard:
    - Faite  Non faite  Résultat
  - ✓ Echographie du tendon d'Achille:
    - Faite  Non faite  Résultats :
  - ✓ IRM:
    - Faite  Non faite  Résultats :

**4. Intervention chirurgicale :**

- Anesthésie :
  - Générale  Rachianesthésie
  - Locale  Bloc poplité
- Installation :
  - Décubitus ventral  Décubitus latéral
  - Décubitus dorsal  Position équin  Garrot
- Voie d'abord:
  - Postérieure  Interne  Externe
- Type de rupture:
  - Totale  Partielle
- Lésions associées :
  - Fracture  Luxation
  - Lésions musculaires  Lésion du nerf sural
  - Lésions vasculaires Autre :
- Techniques chirurgicales :
  - Technique de Boswort  la technique du lambeau en VY d'Abraham
  - Transfert avec le tendon du muscle fléchisseur propre du gros orteil
- Durée d'hospitalisation :



## **Traitement chirurgical des ruptures négligées du tendon d'Achille**

---

- une évaluation objective et subjective par le score d'AOFAS (American Orthopedic Foot and Ankle Society) :

**ANNEXE 2**

Score AOFAS (American Orthopedic Foot and Ankle Society)

Evaluation cheville ..... /100 points
---------------------------------------

**DOULEUR** (40 points)

...../ 40 points

Aucune douleur	40
Moyenne, occasionnelle	30
Modérée, quotidienne	20
Sévère, constante	0

**FONCTION** (50 points)

...../ 50 points

<b>Limitation de l'activité</b>	
Pas de limitation, pas d'aide	10
Pas de limitation des activités quotidiennes par contre limitation sportive, pas d'aide	7
Limitation quotidienne, 1 canne	4
Limitation sévère, cannes, fauteuil, plâtre	0

<b>Distance, périmètre de marche</b>	
1 km	5
400 à 600 mètres	4
200 à 400 mètres	2
moins de 200 mètres	0

<b>Etat de la surface</b>	
Tout type de terrain	5
Difficulté sur terrain incliné ou escalier	3
Difficulté sévère sur tout terrain	0

<b>Analyse de la marche</b>	
Normale	8
Trouble modéré	4
Boiterie franche	0

Mobilité en flexion et extension	
Normale ou > 30°	8
15 à 30°	4
Moins de 15°	0

Mobilité arrière pied (inversion et éversion)	
75 à 100% de la normale	6
27 à 75 % (modérée)	3
< 25 % enraidie	0

Stabilité de la cheville	
Stable	8
Instable	0

**ALIGNEMENT** (10 points)

...../ 10 points

Bon, pied plantigrade, cheville et arrière pied axé	15
Faible désaxation, sans symptôme	8
Mauvais, pied non plantigrade, sévère désaxation, Symptomatique	0

Interprétation :

Excellent : 90-100%

moyen : 60-74%

Bon : 75-89%

mauvais : <60%



---

*BIBLIOGRAPHIE*



---

- 1. Abraham E, Pankovich AM.**  
Neglected rupture of the Achilles tendon: treatment by V-Y tendinous flap.  
J Bone Joint Surg Am 1975; 57-253.
- 2. Bosworth DM.**  
Repair of defects in the tendon Achilis.  
J Bone Joint Surg (Am) 1956; 38 : 111-4.
- 3. Kouvalchouk J.F, Lwatinaugouard.**  
Chirurgie des ruptures du tendon d'Achille.  
Encyc1 MédChir Technique chirurgicale.Orthopédie-Traumatologie, 1993; 9:44-910.
- 4. Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, Nunley JA, Myerson MS, Sanders M. Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes.**  
Foot Ankle Int 1994; 15:349-53.
- 5. B. Grignon, D. Mainard.**  
Imagerie du tendon d'Achille.  
Encyclopédie Médico-Chirurgicale, Radiologie et imagerie médicale musculosquelettique neurologique-maxillofaciale 2011 ; 31-390-A-30.
- 6. K. El moutaouakkil.**  
Les plaies du tendon calcanéen.  
Thèse N°118/2011.Université Cadi Ayyad Faculté de Médecine et de Pharmacie, Marrakech.
- 7. LETOUVET B.**  
Laboratoire d'anatomie de la faculté de médecine de Nantes.  
Mémoire pour le Certificat d'Anatomie, d'Imagerie et de morphogenèse 2003-2004 Université de Nantes.
- 8. Frank H Netter.Pierre Kamina**  
Atlas d'anatomie humaine.  
4e édition 25/07/2007 - Editeur : Masson - ISBN : 978-2-294-08042-5-  
EAN : 9782294080425.
- 9. Poynton AR, Bennett D, O'Rourke SK.**  
An analysis of skin perfusion over the Achilles tendon in varying degrees of ankle plantar flexion. J Bone Joint Surg [Br] 1998; 80(supplIII): 183.

**10. Ufberg J, Harrigan M.A, Cruz T, Perron A.D.**

Orthopedic Pitfalls in the ED: Achilles tendon rupture.  
The American Journal of Emergency Medicine, 2004; 22: 596–600.

**11. R. HANI**

Modalités thérapeutiques des ruptures du tendon d'Achille: étude rétrospective à propos de 38 cas.

Thèse N°: 32/2013 ; Université Mohammed V – Souissi; Faculté de médecine et de pharmacie–Rabat.

**12. Theobalb P, Benjamin M, Nokes L, Pugh N.**

Review of the vascularisation of the human Achilles tendon Injury;  
2005 Nov;36(11):1267–72. Epub 2005 Apr 19.

**13. Kouvalchouk, E. Hassan.**

Pathologie du tendon calcanéen (tendon d'Achille): tendinopathies, ruptures, plaies.  
Encyclopédie Médico-chirurgicale; Podologie (2006)27–090–A–10.

**14. Prevost P.**

**Le tendon à la loupe.**  
**Sport, Santé et Préparation Physique, n°5, Mars 2003.**

**15. The management of chronic Achilles tendon ruptures**

gastrocnemius turn down flat with or without flexor hallucis longus transfer.  
Foot and Ankle Surgery 9 (2003) 151–156.

**16. Jean-Luc Ziltener, Sandra Leal, Maxime Grosclaude.**

Lésions du tendon d'Achille chez le «sportif» : étiologie et prise en charge.  
Revue Médicale Suisse 201; 7:595–603.

**17. Ippolito E, Feretti A, Tudisco C.**

Le corps du tendon : anatomie et physiologie. In : Microtraumatologie du sport, (Collection de pathologie locomotrice).  
Paris : Masson, 1987 : 19–29

**18. Ippolito E, Natali PG, Postacchini F et al.**

Morphological, immunochemical and biochemical study of rabbit Achilles tendon at various ages.  
J Bone Joint Surg Am 1980 ; 62 : 583–598.

**19. Fonzone B, Bertolin A.**

Modificazioni biochimiche nel tendini d'Achille umano, in rapporte alle varie eta.  
Arch Putti 1958 ; 10 : 47-49.

**20. Clancy WG, Neidhart D, Brand RL.**

Achilles tendinitis in runners: a report of five cases.  
Am J Sports Med 1976 ; 4 : 46-57.

**21. Kundu Z S, Sangwan S S, Mittal R, Jain S, Siwach R C.**

Neglected tendo-achillis rupture – results of peroneus brevis tendon transfer;  
Indian Journal of Orthopaedics 2003; 37:10.

**22. Ravindra H, Mahajan, Rakesh B Dalal.**

Flexor hallucis longus tendon transfer for reconstruction of chronically ruptured Achilles Tendons.  
Journal of Orthopaedic Surgery 2009; 17(2):194-8.

**23. Kene P Ofili, DPM, Jason D.. Pollard, DPM, FACFAS , John M. Schuberth, DPM.**

The Neglected Achilles tendon Rupture Repaired With Allograft: A Retrospective Review of 14 Cases.  
The Journal of Foot & Ankle Surgery ; 2016;1-4.

**24. Bouabdellah M., Njah M., Ezzaouia K., Bouzidi R., Zarrouk A. et all.**

Traitement chirurgical des ruptures du tendon d'Achille selon la technique de Bosworth à propos de 15 cas.  
Tunisie Orthopédique 2008, 1(1): 41 43.

**25. Kumar A.P, Shashikiran R, Raghuram C.**

Novel modification of Bosworth's technique to repair zone Achilles tendon ruptures.  
J orthopaed traumatol,2013;14:59-65.

**26. F. Khiami, M. Di Schino, E. Sariali, D. Cao, E. Rolland, Y. Catonné**

Traitement de la rupture chronique du tendon d'Achille par une suture raccourcissante et une greffe libre d'aponévrose du triceps sural ;  
Revue de chirurgie orthopédique et traumatologique, 2013 ; 99,490-497.

**27. Park Y.S, Sung K.S.**

Surgical Reconstruction of Chronic Achilles Tendon Ruptures Using Various Methods. Orthopedics, 2012; 35:111.

- 28. wegrzyn J, luciani J.F, philippot R, Brunet guedj, Moyen B, Besse J.L.**  
Chronic Achilles tendon rupture reconstruction using a modified flexor hallucis longus transfer.  
International Orthopaedics, 2010; 34:1187-1192.
- 29. K.Ahed, A.Belmoubarik, R.AitMouha, N.Omari, A.Magoumou, R.Ghabri, Y.Allali, Y.Azagui, A.R.Haddoun, M.Nechad**  
Ruptures anciennes du tendon d'Achille a propos de 20 cas.  
Revue marocaine de chirurgie orthopédique et traumatologique. 2017, 66.
- 30. Ali Seker<sup>1</sup>, Adnan Kara · Raffi Armagan · Yunus Oc<sup>3</sup> · Ali Varol · Hasan Basri Sezer**  
Reconstruction of neglected achilles tendon ruptures with gastrocnemius flaps: excellent results in long-term follow-up.  
Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2016: 506-9
- 31. Wagdy-Mahmoud S, Megahed A.H, El-Sheshtawy O.E.**  
REPAIR OF THE CALCANEAL TENDON AN IMPROVED TECHNIQUE.  
J Bone Joint: Surg Br, 1992; 74-B: 114-17.
- 32. Buttet M.**  
**Les ruptures anciennes du tendon d'Achille : A propos d'une série de 14 cas opérés.**  
Maîtrise Orthopédique août-septembre 2001, n°106.
- 33. Ibrahim S.A.R.**  
Surgical Treatment of Chronic Achilles Tendon Rupture.  
Foot Ankle Clin, 2009; 48:340-346.
- 34. Mouhssine Bendahou, Khaled Saidi, Sylvie Besch, Frédéric Khiami**  
Traumatisme de la cheville . Références en médecine d'urgence.  
Collection de la SFMU Springer Paris. 2013 .296 p. 978-2-8178-0351-7, 978-2-8178-0352-4.
- 35. Jake Lee and John M. Schuberth.**  
Surgical Treatment of the Neglected Achilles tendon Rupture;  
Achilles tendon, Prof. Andrej Cretnik (Ed.), 2012; ISBN: 978-953-51-0264-9, InTech,  
Available from.
- 36. Y. Daniel · F. Moulis · A. Rocheteau · P. Mardegan.**  
Images en médecine d'urgence / Images in emergency medicine : Le signe de Brunet-Guedj.  
Annales françaises de médecine d'urgence (2011) 1:21.

**37. Thompson TC, Doherty JK.**

Spontaneous rupture of tendon of Achille: a new clinical diagnosis.  
Journal of Trauma 1962; 2: 126–9.

**38. Hahn F, Maiwald C, Horstmann TH, Vienne P.**

Changes in plantar pressure distribution after Achilles tendon augmentation with flexor hallucis longus transfer.  
J Clinical Biomechanics 2007; 08, 015.

**39. Maffulli N.**

The clinical diagnosis of subcutaneous tear of the Achilles tendon. A prospective study in 174 patients.  
The American Journal of Sports Medicine. 1998; 26(2):266–70.

**40. Maffulli N, Ajjis A.**

Management of chronic ruptures of the Achilles tendon.  
J Bone Joint Surg Am, 2008; 90:1348–60.

**41. S. Jousse-Joulin, B. Guias, L. Bressollette, A. Saraux.**

Échographie du tendon d'Achille (tendon calcanéen) Aspects ultrasonores normaux et pathologiques.  
Services de rhumatologie et d'écho-doppler, CHU de la Cavale-Blanche, Brest. 2004 ; n° 304.

**42. Société Française de Radiologie.**

Guide pratique à l'usage des médecins radiologues pour l'évaluation de leurs pratiques professionnelles. Paris: Société Française de Radiologie; 2009.

**43. Brasseur JL, Zeitoun-Eiss D, Renoux J, Bach G.**

Apport de l'échographie dans l'exploration du pied et de la cheville.  
EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Podologie, 27-040-A-15, 2010.

**44. Martinoli C, Bianchi S, Dahmane MH, Pugliese F, Bianchi-Zamorani M, Valle M.**

Ultrasound of tendons and nerves.  
Eur Radiol 2002; 12:44–55.

**45. Martinoli C, Derchi LE, Pastorino C, Bertolotto M, Silvestri E.**

Analysis of echotexture of tendons with US.  
Radiology 1993; 186:839–43.

- 46. D'Agostino MA, Said-Nahal R, Hacquard-Bouder C et al.**  
Assessment of peripheral enthesitis in the spondylarthropathies by power Doppler sonography: a cross-sectional study.  
Arthritis Rheum 2003;48:523-33.
- 47. Brasseur JL, Tardieu M.**  
Échographie du système locomoteur.  
Paris : Masson,2002:192-9.
- 48. Lefebvre E, Borgoin R, Montagnon D.**  
Apport du Doppler couleur en ostéo-articulaire.  
Journal de radiologie; 2005 ;Vol 86, N° 12-C2 : 1879-1891.
- 49. Mantel D, Flautre B, Bastian D, Delforge PM, Delvalle A, Lecllet H.**  
Etude structurale du tendon d'Achille en IRM. Corrélation avec la microanatomie et l'histologie.  
J Radiol 1996;77:261-5.
- 50. Robson MD, Benjamin M, Gishen P, Bydder GM.**  
Magnetic resonance imaging of the Achilles tendon using ultrashort TE (UTE) pulse sequences.  
Clin Radiol 2004;59:727-35.
- 51. Jean-Luc Besse Bernard Devos BevernageThibaut Leemrijse**  
Pathologie du pied et de la cheville.  
2ème édition, 2015, 965p.
- 52. Wagnon R., Akayi M.**  
Aspects IRM post-opératoires du tendon d'Achille et corrélations avec les résultats fonctionnels: à propos de 40 observations.  
Journal de Radiologie; 2005;Vol 86-N° 12-CI.
- 53. Kannus, P., and Jozsa, L.**  
Histopathological changes preceding spontaneous rupture of a tendon. A controlled study of 891 patients.  
Journal of Bone and Joint Surgery. 1991, 73-A: 1507-1525.
- 54. J.-P. Delagoutte, A. Gervaise.**  
Pathologie du tendon calcanéen.  
Encyclopédie Médico-chirurgicale Podologie 2010; 27-090-A-10.

**55. Guillet R., Genety J., Brunet-Guedj E., Brazas J.**

Ruptures et plaies du tendon d'Achille.

Encyclopédie Médico-chirurgicale, Appareil locomoteur, fasc. (1993)14090 A-10.

**56. Maffuli N., Testa V.**

Achilles tendon rupture in athletes; Histochemistry of the triceps surae muscle.

J. Foot Surg., 1991; 30(6): 529-533.

**57. Graf J., Scheider U., Niethard F. U.**

The microcirculation of the achille tendon and importance of the paratendon. A study with a new method.

Handchir. Microchir. Plast. Chir., 1990; 22(3): 163-166.

**58. Vaucher N, MOSQUET BR, LEVAST M.**

Rupture du tendon d'achille lors d'un traitement par solution auriculaire d'ofloxacine précédée d'une courte cure orale de prednisolone.

Presse Médicale, 2006 ; 35 :1271-2.

**59. MAHLER F., FRITSCHY D.**

Medecine et hygiene 1993, vol:51, 1988, p: 1888.

**60. SANJITPAL B.**

Fluoroscopically Guided Low-Volume Peritendinous Corticosteroid Injection for Achilles tendinopathy.

The Journal of bone and Joint Surgery, Vol 86-A. Num 4. April 2004.

**61. Yu C, Giuffre BM.**

Achilles tendinopathy after treatment with fl uoroquinolone.

Austr Radiol 2005 ; 49 : 407-10.

**62. Van den Linden PD, Van Puijenbroek EP, Feenstra J et al.**

Tendon disorders attributed to fl uoroquinolones ; a study on 42 spontaneous reports in the period 1988 to 1998.

Arthritis Care & Research 2001 ; 45 : 235-9.

**63. Lim S, Hossain MA, Park J, Choi SH, Kim G.**

The effects of enrofl oxacin on canine tendon cells and chondrocytes proliferation in vitro.

Vet Res Commun 2008 ; 32 (3) : 243-53.

**64. Holmes GB, Lin J.**

Etiologic factors associated with symptomatic achilles tendinopathy.  
Foot Ankle Int. 2006 Nov; 27(11):952–9.

**65. Pineda C, Amezcua–Guerra LM, Solano C, Rodriguez–Henríquez P, Hernández–Díaz C et al.**

Joint and tendon subclinical involvement suggestive of gouty arthritis in asymptomatic hyperuricemia: an ultrasound controlled study.  
Arthritis Research & Therapy. 2011 Jan 17; 13(1):R4.

**66. TANER O., CEMIL Y., MUHITTIN S., SABRI A.,TURKER K.**

Is high concentration of serum lipids a risk factor for Achilles tendon rupture.  
Clinica Chimica Acta 331(2003) 25–28.

**67. M. Batisse, F. Somda, J.–P. Delorme, F. Desbiez, P. Thieblot, I. Tauveron.**

Spontaneous rupture of Achilles tendon and Cushing's disease. Case report.  
Annales d'Endocrinol . 2008; 69(6):530–1.

**68. Józsa L, Kvist M, Bálint BJ, Reffy A, Järvinen M. et al.**

The role of recreational sport activity in Achilles tendon rupture. A clinical, pathoanatomical, and sociological study of 292 cases.  
The American Journal of Sports Medicine ;1989; 17(3):338–43.

**69. Mahajan R.H, Dalal R.B.**

Flexor hallucis longus tendon transfer for reconstruction Of chronically ruptured Achillestendons.  
Journal of Orthopaedic Surgery 2009;17(2):194–8.

**70. Porter D.A, Mannarino F.P, Snead D, Gabel SJ, Ostrowski M.**

Primary repair without augmentation for early neglected Achilles tendon ruptures in the recreational athlete. Foot Ankle Int, 1997; 18:557–64.

**71. Tagliala Voro G, Stecco C.**

The subcutaneous Achilles tendon rupture: comparison of three surgical techniques.  
Foot and Ankle surgery, 2004; 10:187–94.

**72. Chigot P, Herlemont X, Fourrier X.**

Treatment of Achilles tendon ruptures by thin plantaris muscle autografts.  
Memoires Academie de Chirurgie (Paris) 1957;83 :194–8.

**73. Brun E, Hager JP, Moyen B, Besse JL.**

Reconstruction des ruptures anciennes du tendon calcanéen avec un hémi-CPL et un hémi-LPL. Journées de Printemps de l'AFCP.  
(Association française de chirurgie du pied), Lyon, Mai 1999.

**74. Perez-Teuffer A, Ilizaliturri VM, Martinez del Campo F.**

Ruptures traumatiques du tendon calcanéen. Description d'une technique opératoire de la reconstruction par transplant de greffe en utilisant le court péronier latéral.  
Rev Chir Orthop 1972 ; 58 (Suppl 1) : 219-22.

**75. Mann RA, Holmes GB Jr, Seale KS, Collins DN.**

Chronic rupture of the Achilles tendon: a new technique of repair.  
J Bone Joint Surg (Am) 1991 ; 73 : 214-9.

**76. Wapner KL, Pavlock GS, Hecht PJ, Naselli F, Walther R.**

Repair of chronic Achilles tendon rupture with fl exor hallucis longus tendon transfer.  
Foot Ankle 1993 ; 14 (8) : 443-9.

**77. Bugg El Jr, Boyd BM.**

Repair of neglected rupture or laceration of the Achilles tendon.  
Clin Orthop 1968 ; 56 : 73-5.

**78. Zadek I.**

Repair of old rupture of the tendon Achillis by means of fascia lata. Report of a case.  
J Bone Joint Surg 1940 ; 22 : 1070-1.

**79. Nellas ZJ, Loder BG, Weirtheimer SJ.**

Reconstruction of an Achilles tendon defect utilizing an Achilles tendon allograft.  
J Foot Surg 1996 ; 35 : 144-8.

**80. Lepow G.M, Green J.B.**

Reconstruction of a Neglected Achilles Tendon Rupture with an Achilles Tendon Allograft: A Case Report.  
Foot Ankle Int, 2006; 45:351-55.

**81. Maffulli N, Leadbetter WB.**

Free gracilis tendon graft in neglected tears of the Achilles tendon.  
Clin J Sport Med 2005 ; 15(2) : 56-61.

**82. Ji JH, Kim WY, Kim YY, Lee YS, Yoon JS.**

Semitendinosus tendon augmentation for a large defect after Achilles tendon rupture :two case reports.

Foot Ankle Int 2007 ; 28(10) : 1100-3.

**83. Dumbre Patil SS, Dumbre Patil VS, Basa VR, Dombale AB.**

Semitendinosus tendon autograft for reconstruction of large defects in chronic Achilles tendon ruptures. Foot Ankle Int 2014 ; w35(7) : 699-705.

**84. Wei FC, Chen HC, Chuang CC, Noor Dhoff M.**

Reconstruction of Achilles tendon and Calcaneus defects with skin-aponeurosisbone composite free tissue from the groin region.

Plast Reconst Surg 1988 ; 81 : 579-86.

**85. Dautry P, Isserlis G, Apoila, Monet P, Vivier J.**

Le traitement des nécroses du tendon d'Achille.

Annales de Chirurgie 1975; 29:1093-8.

**86. Fourniols E, Rousseau MA, Biette G, Lazennec JY, CatonneY.**

Traitement chirurgical des infections après chirurgie de tendon d'Achille :une méthode simple et efficace.

Revue de Chirurgie Orthopédique 2007; 93(suppl7) (4S.90-91).

**87. R. Fridman, F. Rahimi, P. Lucas, R. Daugherty, H. Hoffmann.**

Repair of Neglected Achilles Tendon Rupture with Monofilament Polypropylene Mesh: A Case Study of 12 Patients.

The Foot & Ankle Journal 2008.

**88. Fujii T., Tanaka Y., Takakura Y.**

Reconstruction of neglected Achilles tendon rupture with Leeds-Keio artificial ligament.

The Foot 1997; 7 :139-143.

**89. Howard C.B., Winston I., Bell W., Jenkins D.R.H.**

Late repair of the calcaneal tendon with carbone fibre.

Journal of Bone Joint Surgery, 1984, 66B: 20.

**90. Delponte P.**

Suture percutanée du tendon calcanéen par matériel biorésorbable. Étude préliminaire sur 24 cas.

J Traumatol Sport 2003; 20: 146-50.

**91. Bertelli R, Gaiani L, Palmonari M.**

Neglected rupture of the Achilles tendon treated with a percutaneous technique.  
Foot Ankle Surg (2009) 15:169–73.

**92. J. Wegrzyn, J.-L. Besse.**

Pathologie et chirurgies du tendon calcanéen. Rupture fraîche, ruptures chroniques et tendinopathie.  
Encyclopédie Médico-Chirurgicale: Techniques chirurgicales–Orthopédie–Traumatologie; 2009 ; 44–910.

**93. Moroney PJ, Besse JL.**

Resection of bilateral massive Achilles tendon xanthomata with reconstruction using a flexor hallucis longus tendon transfer and Bosworth turndown flap: a case report and literature review.  
Foot Ankle Surg 2012 ; 18(3) : e25–8.

**94. Elias I, Besser M, Nazarian LN, Raikin SM.**

Reconstruction for missed or neglected Achilles tendon rupture with V–Y lengthening and flexor hallucis longus tendon transfer through one incision.  
Foot Ankle Int 2007 ; 28(12) : 1238–48.

**95. Myerson M.S.**

Achilles tendon ruptures.  
Instr Course Lect, 1999; 48:219–30.

**96. Kuwada G.T.**

Classification of tendo Achillis rupture with consideration of surgical repair techniques.  
Jfoot Surg 1990;29/361–5.

**97. Den Hartog B.**

Surgical strategies: delayed diagnosis or neglected Achilles tendon ruptures.  
Foot Ankle Int, 2008; 29:456–63.

**98. KOCABEY Y, NYLAND J, NA W AB A, CABORN D.**

Reconstruction of Neglected Achilles' Tendon Defect With Peroneus Brevis Tendon Allograft: A Case Report.  
J Foot & Ankle Surgery 2006; 45(1):42–46.

- 99. MOUJTAHID M, KOUV ALCHOUK JF.**  
Le traitement des ruptures récentes du tendon d'Achille: comparaison des résultats du traitement chirurgical, orthopédique et par suture percutanée.  
Rev Marocain Chir Orthop Traumatol, 2005; 23 : 31–5.
- 100. TAKAO M, OCHI M, NAITO K, UCHIO Y, MATSUSAKI M, OAE K.**  
Repair of neglected Achilles tendon rupture using gastrocnemius fascial flaps.  
Arch Orthop Trauma Surg, 2003; 123 :471–4.
- 101. DUPRE J.P, PEYRE M, FRACHON H, BESH S, RODINEAU J.**  
Rupture du tendon d'achille : évolution du traitement conservateur.  
J Traumatol Sport, 2000; 17: 103–7.
- 102. Pajala A, Kangas J, Ohtonen P, Leppilahti J.**  
Rerupture deep infection following treatment of total Achilles tendon rupture.  
J Bone Joint Surg Am 2002;84–A:2016–21.
- 103. Saxena A, Maffulli N, Nguyen A, Li A.**  
Wound complications from surgeries pertaining to the Achilles tendon: an analysis of 219 surgeries.  
J Am Podiatr Med Assoc 2008;98:95–101.
- 104. Firat Ozan , Fatih Dogar , Kaan Gurbuz , Yakup Ekinci , Semmi Koyuncu , Hazim Sekban**  
Chronic Achilles Tendon Rupture Reconstruction Using the Lindholm Method and the Vulpius Method.  
J Clin Med Res , 2017 juil; 9 (7): 573–578.
- 105. Cetti R, Christensen S.E, Ejsted R, Jensen Nm, Jorgensen U**  
Operative versus nonoperative treatment of Achilles tendon rupture. A prospective randomized study and review of the literature.  
Am J Sport Med 1993;21/791–9.
- 106. .RouvillainJ ;NavarreT,Labrada–Blanco O,GarronE,DaoudW**  
Suture percutanée des ruptures fraîches du tendon calcanéen À propos de 60 cas.  
j traumatol Sport,2008 ;25 ;75–9.
- 107. Lansdaal J.R, Goslings J.C, Rcharti M.**  
The results of 163 Achilles tendon ruptures treated by a minimally invasive surgical technique and functional after treatment.  
Injury, 2007; 38: 839–44.

- 108. Maffulli N, Tallon C, Wong J, Peng L.K, Bleakney R.**  
No adverse effect of early weight bearing following open repair of acute tears of the Achilles tendon.  
J Sports Med Phys Fitness, 2003; 43(3):367-79.
- 109. Khan R.J.K, Fick D, Keogh A, Crawford J, Brammar T, Parker M.**  
Treatment of acute Achilles tendon ruptures: a meta-analysis of randomized, controlled trials.  
JBJS, 2005; 87/2202-10.
- 110. Mc Comis G, Nawoczinski D.A, Dehaven K.E.**  
Functional bracing for rupture of the Achilles tendon.  
J Bone Joint Surg, 1997; 79(A):1799-808.
- 111. Nyyssonen T, Saarikoski, Kaukonen J.P, Luthje P, Hakovirta.**  
Simple end-to-end suture versus augmented repair in acute Achilles tendon ruptures: a retrospective comparison in 98 patients.  
Acta Orthop Scand 2003; 74:206-8.
- 112. Lee DK.**  
Achilles tendon repair with acellular tissue graft augmentations in neglected ruptures.  
Journal Foot Ankle Surgery 2007. 46:451-455.
- 113. Kosaka T, Yamamoto K.**  
Long-term Effects of Chronic Achilles tendon Rupture Treatment, Using Reconstruction with Peroneus Brevis Transfer, on Sports Activities.  
West Indian Med J, 2011; 60 (6): 629.
- 114. Yangjing Lin , Liu Yang , Li Yin , Xiaojun Duan**  
Surgical Strategy for the Chronic Achilles Tendon Rupture.  
Biomed Res Int. 2016; 2016: 1416971
- 115. Haggmark T, Eriksson E.**  
Hypotrophy of the soleus muscle in man after Achilles tendon ruptures.  
Discussion of findings obtained by computed tomography and morphologic studies.  
Am J Sport Med, 1979; 7/121-6
- 116. Carter T.R, Fowler P.J, Blokker C.**  
Functional postoperative treatment of Achilles tendon repair.  
Am Sport Med, 1992; 20/459-62.

**117. Barnes M.J, Hardy A.E.**

Delayed reconstruction of the calcaneal tendon.  
Journal of Bone and Joint Surgery, Br, 1986; 68 : 121-124.

**118. .K. Koulali Idrissi . F. Galiua**

Intérêt du lambeau en VY d'Abraham dans le traitement des ruptures négligées du tendon calcanéen.  
Méd. Chir. Pied (2011) 27:20-23.

**119. Lee Y-S, Lin C-C, Chen C-N, Chen S-H, Liao W-Y, Huang C-R.**

Reconstruction for neglected Achilles tendon rupture: the modified Bosworth technique.  
Orthopedics 2005;28: 647-50.

**120. Nilsson-Helander K, Swärd L, Silbernagel KG, Thomeé R, Eriksson BI, Karlsson J.**

A new surgical method to treat chronic ruptures and reruptures of the Achilles tendon.  
Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2008;16:614-20.

# قسم الطبيب

أقسم بالله العظيم

أن أراقب الله في مهنتي.

وأن أصون حياة الإنسان في كافة أطوارها في كل الظروف

والأحوال باذلة وسعي في انقاذها من الهلاك والمرض

والألم والقلق.

وأن أحفظ للناس كرامتهم، وأستر عورتهم، وأكتم سرهم.

وأن أكون على الدوام من وسائل رحمة الله، باذلة رعايتي الطبية للقريب والبعيد،

للصالح والطالح، والصديق والعدو.

وأن أثابر على طلب العلم، وأسخره لنفع الإنسان لا لأذاه.

وأن أوقر من علمني، وأعلم من يصغرنني، وأكون أختاً لكل زميل في المهنة

الطبية متعاونين على البر والتقوى.

وأن تكون حياتي مصداق إيماني في سري وعلانيتي، نقيّة مما يشينها تجاه

الله ورسوله والمؤمنين.

والله على ما أقول شهيدا

أطروحة رقم 076

سنة 2018

## العلاج الجراحي للتمزقات المهملة لوتر العرقوب

### الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2018/04/25

من طرف

الآنسة : إيمان الباكري

المزودة في 19 يوليوز 1990 بمراكش.

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية:

وتر العرقوب – تمزق – مهملة – علاج جراحي

### اللجنة

الرئيس

ع.الفكري

السيد

أستاذ في التشخيص بالأشعة.

المشرف

خ.كولالي ادريسي

السيد

أستاذ في جراحة العظام و المفاصل.

الحكام

ع.عقبوري

السيد

أستاذ مبرز في جراحة العظام و المفاصل.

م.أ.بنهيمية

السيد

أستاذ مبرز في جراحة العظام و المفاصل.