



UNIVERSITÉ DE LILLE
FACULTÉ DE MÉDECINE HENRI WAREMBOURG
Année : 2024

THÈSE POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT
DE DOCTEUR EN MÉDECINE

**Evaluation à long terme des tendinopathies d'insertion du tendon
d'Achille traitées par Speedbridge™ : analyse clinique et
radiographique.**

Présentée et soutenue publiquement le 18 octobre 2024 à 18H00
au Pôle Formation
par **Clément DAMBIELLE**

JURY

Président :

Monsieur le Professeur *Carlos MAYNOU*

Assesseurs :

Monsieur le Professeur *Raphael COURSIER*

Monsieur le Docteur *Valentin RODRIGUES*

Directeur de thèse :

Monsieur le Docteur *Thomas AMOUYEL*

Travail du Service de Chirurgie Orthopédique 1 du CHRU de Lille

Table des matières

I. Introduction	5
Physiopathologie de la tendinopathie d'insertion du tendon d'Achille :	5
Prévalence :	7
Incidence :	7
Facteurs de risque :	8
Impact fonctionnel :	9
Traitements et résultats :	9
II. Matériels et méthodes	11
Interrogatoire des patients :	12
Scores cliniques :	13
Examen clinique :	14
Examens radiologiques :	15
Technique chirurgicale :	20
Suivi post opératoire :	26
Analyse statistique :	27
III. Résultats	28
Population et données pré opératoires :	28
Données per opératoires :	31
Données post opératoires :	31
Scores cliniques :	34
Complications :	36
IV. Discussion	40
V. Conclusion	46
VI. Annexes	47
VII. Bibliographie	52

I. Introduction

La prise en charge des tendinopathies d'insertion du tendon d'Achille représente un défi clinique, elles touchent principalement les athlètes et les personnes actives, mais également une population plus large incluant des individus sédentaires et des personnes âgées.

Ces lésions ont un impact sur la qualité de vie des patients, limitant leur niveau d'activité physique en raison de douleurs chroniques et de l'inflammation au niveau de l'enthèse calcanéenne.(1),(2),(3)

Physiopathologie de la tendinopathie d'insertion du tendon d'Achille :

La tendinopathie d'insertion du tendon d'Achille (Figure 1) est une dégénérescence chronique de la portion du tendon qui s'insère sur le calcaneum. Elle est caractérisée par :

1. **Microtraumatismes répétés** : dus à des contraintes mécaniques excessives (surcharge pondérale, activités sportives).
2. **Dégénérescence du tendon** : les fibres de collagène se désorganisent, s'épaississent, et il y a une infiltration de tissu cicatriciel.
3. **Inflammation** : bien que souvent minime, il peut y avoir une réaction inflammatoire, notamment au niveau de l'insertion osseuse.(4)
4. **Calcifications** : des dépôts calciques peuvent se former à l'insertion du tendon.

Cliniquement, le patient présente souvent une douleur et une raideur au niveau du talon, surtout lors de l'effort.(5)

La maladie de Haglund est une excroissance osseuse située à l'arrière du talon, qui provoque une irritation des tissus environnants, notamment de la bourse rétro-calcaneéenne, souvent en raison du frottement avec des chaussures rigides et leur contrefort. Elle se manifeste par une douleur, une inflammation et une tuméfaction.

La tendinopathie d'insertion du tendon d'Achille concerne l'inflammation ou la dégénérescence du tendon d'Achille à son enthèse distale, due à une surutilisation ou à des anomalies biomécaniques. Elle provoque des douleurs à l'insertion du tendon, surtout lors d'activités comme la course.

La différence clé réside dans la structure touchée : la maladie de Haglund affecte l'os et les tissus environnants, tandis que la tendinopathie touche le tendon lui-même. Les traitements peuvent se chevaucher dans une certaine mesure, le diagnostic et les options de traitement devant être adaptés.

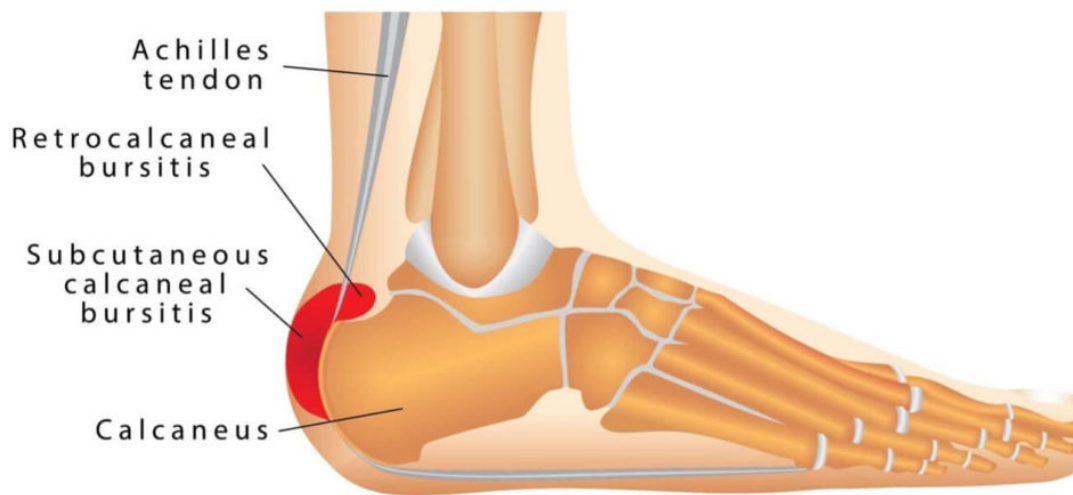


Figure 1 : Schéma vue latérale de cheville montrant une tendinopathie d'insertion débutante du tendon d'Achille (6) (<https://www.ultrasound-guided-injections.co.uk>)

Prévalence :

Les tendinopathies d'insertion du tendon d'Achille représentent environ 20 à 25 % des cas de tendinopathies du tendon d'Achille.(7) Elles touchent principalement les personnes âgées de 30 à 60 ans, avec un pic dans la quarantaine. Les sportifs, en particulier les coureurs, sont plus exposés. Il est estimé que 7 à 9 % des coureurs de longue distance souffriront d'une forme de tendinopathie achilléenne au cours de leur vie. (8)

Incidence :

Sur le plan épidémiologique, les tendinopathies d'insertion du tendon d'Achille sont moins fréquentes que les tendinopathies corporéales, mais elles n'en demeurent pas moins un problème significatif, avec des taux d'incidence en augmentation en raison de l'augmentation de la pratique sportive à tous les âges, et de la prévalence croissante de l'obésité.

L'incidence des tendinopathies achilléennes varie entre 1 à 3 % dans la population générale, mais elle peut atteindre 10 % chez les sportifs, notamment ceux pratiquant des sports à haute intensité (course à pied, football, basketball).

Chez les coureurs, environ 5 à 18 % des blessures sont liées au tendon d'Achille. (9)

Facteurs de risque :

L'étiologie des tendinopathies d'insertion est multifactorielle, impliquant des facteurs biomécaniques, notamment la proéminence de la tubérosité postérieure du calcaneus, ainsi que des facteurs systémiques tels que le diabète ou l'obésité. Cette condition est fréquemment associée à d'autres pathologies, y compris la bursite rétro calcanéenne et les exostoses calcanéennes, constituant ce que l'on appelle la triade de Haglund.

L'incidence augmente avec l'âge en raison de la diminution de la vascularisation et de la dégénérescence du tendon. Les hommes sont plus souvent touchés que les femmes, avec un ratio allant de 2:1 à 4:1 selon les études.(8)

L'hyper pronation du pied, la brièveté des gastrocnémiens, ou un déséquilibre musculaire peuvent contribuer à l'apparition des tendinopathies. Le surpoids, une mauvaise technique de course, des chaussures inadaptées ou un changement soudain d'intensité dans l'entraînement sont également associés à un risque accru.

Impact fonctionnel :

Les tendinopathies d'insertion du tendon d'Achille peuvent être chroniques, avec des symptômes durant plusieurs mois voire des années. En général, la guérison peut prendre de 6 à 12 mois, avec des récurrences fréquentes si la rééducation et le traitement ne sont pas appropriés.

Chez les athlètes, cette pathologie peut causer une baisse de performance significative et entraîner des arrêts prolongés de l'activité sportive.

Traitements et résultats :

La prise en charge initiale de cette pathologie repose sur des traitements conservateurs, incluant l'adaptation des activités, les orthèses, les anti-inflammatoires non stéroïdiens, et la physiothérapie. Toutefois, un pourcentage non négligeable de patients ne répond pas à ces traitements, nécessitant ainsi une intervention chirurgicale dans 10 à 20% des cas. (4,5,10)

Parmi les techniques chirurgicales développées pour traiter cette pathologie, la technique de désinsertion-réinsertion du tendon d'Achille avec exérèse de la tuméfaction postérieure du calcaneus (Speedbridge™) utilisant des ancres pour assurer la réinsertion du tendon sur le calcaneus, s'est imposée comme une option innovante et efficace. Introduite dans les années 2000, cette technique a été développée pour répondre aux besoins de réparation robustes tout en minimisant les complications post-opératoires. La désinsertion réinsertion du tendon d'Achille par la technique du SpeedBridge™ permet une fixation solide du tendon sur l'os, réduisant ainsi le risque de défaillance de la réparation et permettant une reprise plus rapide des activités pour les patients. (10,11)

Les premières études menées par *Rigby et al.* (2013)(12), ont démontré des résultats prometteurs, avec une réduction significative de la douleur post-opératoire et une récupération fonctionnelle rapide, notamment chez les athlètes. D'autres recherches ont comparé le SpeedBridge™ à des techniques plus traditionnelles, comme les sutures en rangée simple, mettant en avant les avantages biomécaniques et la meilleure intégrité structurelle obtenue avec la technique du SpeedBridge. (13)

Il existe encore peu de séries ayant un recul supérieur à 5 ans. Les données sur les résultats du Speedbridge™ sur les scores fonctionnels et les données radiographiques sont rares. De plus, les informations à long terme des pieds opérés sont encore peu disponibles, notamment sur l'évolution du tendon d'Achille et sa potentielle fragilité avec la potentielle nécessité d'une reprise chirurgicale pour rupture d'Achille ou une récurrence des symptômes.

Notre objectif principal était d'analyser les résultats cliniques et radiographiques à plus de 5 ans de recul. Les résultats des scores fonctionnels et les mesures radiographiques ont été comparés au cours du temps. Les objectifs secondaires étaient de rechercher de facteurs prédictifs du succès de l'intervention.

Notre hypothèse principale était que les résultats fonctionnels étaient satisfaisants et stables à long terme.

II. Matériels et méthodes

Nous avons réalisé une analyse rétrospective, mono centrique, multi opérateurs.

Entre Novembre 2014 et Mars 2020, 37 patients (12 femmes et 25 hommes) soit 41 pieds présentant une tendinopathie d'insertion du tendon d'Achille ont été opérés au CHRU de Lille selon la technique du speed bridge.

Tous les patients ont été opérés dans le service d'Orthopédie 1 du CHRU de Lille par les chirurgiens séniors du service (PU-PH, PH, CCA).

Les critères d'inclusion étaient d'avoir plus de 18 ans, d'avoir eu un diagnostic de tendinopathie d'insertion du tendon d'Achille avec échec du traitement conservateur pendant au moins 6 mois.

Les critères d'exclusion étaient un antécédent de rupture du tendon d'Achille avec suture, un antécédent de résection simple de la tubérosité calcanéenne sans désinsertion du tendon d'Achille, une chirurgie calcanéenne précédente, un dossier patient incomplet ou sans consentement recueilli.

Tous les Speedbridge™ ont été réalisées à ciel ouvert. Le recul minimum était de 5 ans.

Les données préopératoires et post opératoires démographiques, cliniques et radiographiques ont été collectés et catégorisés à l'aide des dossiers informatiques d'imagerie ainsi que lors d'une consultation de révision des patients entre mai 2023 et mars 2024, par un observateur indépendant.

Interrogatoire des patients :

Les données démographiques récoltées étaient :

- L'âge au moment de la chirurgie, le genre, la taille et le poids pour calculer l'IMC.
- L'activité professionnelle et le type (sédentaire, active).
- L'activité sportive et le type (en charge ou non).
- Les comorbidités : diabète, consommation tabagique.
- Les antécédents traumatiques ou rhumatologiques de la cheville ou du pied atteint.
- Les antécédents chirurgicaux de la cheville ou du pied opéré.

Les variables cliniques récoltées concernaient :

- La douleur et la raideur.
- La durée des symptômes avant la consultation et la chirurgie.
- La limitation des activités quotidiennes et notamment la difficulté à se chausser.
- L'utilisation de la kinésithérapie en préopératoire avec l'étirement du complexe suro-achilléo-plantair.
- La mise en place de semelles podologiques en pré et post opératoire.
- La réalisation d'infiltrations (corticoïdes/PRP).
- La douleur (à la palpation, à l'étirement, à la contraction) et sa localisation (postéro supérieure, médiale, latérale, corporelle, postéro distale).
- La présence d'une bursite rétro calcanéenne.
- La présence d'un bilan d'imagerie par radiographie et IRM.
- Les potentiels défauts de cicatrisation post opératoire
- La survenue d'une infection post opératoire et le traitement obtenu.
- La nécessité d'une reprise chirurgicale.

Scores cliniques :

Nous avons évalué cliniquement les patients avec les scores ATRS, AOFAS, VISA-A, EFAS vie quotidienne et EFAS vie sportive.

Le score AOFAS est le score de référence de l'American Orthopaedic Foot and Ankle surgery, il prend en compte les douleurs, la fonction, l'alignement du pied et établit une note sur 100. Une partie du score fait appel à une évaluation par le clinicien, l'autre fait appel aux sensations subjectives du patient. (Annexe 1) (14)

Le score développé par l'European Foot and Ankle Society (EFAS) a également été utilisé. Il s'agit d'un score de type PROM (Patient-Related Outcome Measure) permettant l'évaluation subjective par le patient de sa situation. Il se compose de 6 questions pour les activités de la vie quotidienne et 4 questions pour les activités de la vie sportive dont les réponses utilisent une échelle de 0 à 4 selon des indications spécifiées pour chaque proposition. La note maximale est de 24 points pour les activités de la vie quotidienne et de 16 points pour les activités de la vie sportive traduisant le meilleur résultat. Ce score n'est pas spécifique des tendinopathies d'insertion du tendon d'Achille mais sa facilité de mise en œuvre permet une bonne adhésion des patients. (Annexe 2) (15)

Le score ATRS (Achilles tendon total rupture score) a été développé et validé pour mesurer les résultats des traitements après une rupture totale du tendon d'Achille. Validé pour la première fois en 2007, il s'agit d'un questionnaire auto-administré qui évalue les symptômes et la fonction physique. Des études ont démontré sa fiabilité et sa validité, en particulier dans les versions danoise et française, qui ont montré des

corrélations avec des scores tels que le SF-36 et le VISA-A, utilisés dans l'évaluation post-chirurgicale. (Annexe 3). (16),(17)

Le score VISA-A (Victorian Institute of Sports Assessment - Achilles) a été validé dans plusieurs études (18) pour évaluer les tendinopathies achilléennes, notamment après des interventions chirurgicales. Une étude réalisée en Chine a confirmé la fiabilité et la validité de la version adaptée culturellement du VISA-A, en montrant une excellente corrélation avec les résultats cliniques et d'autres mesures, pour évaluer la douleur et la fonction physique. L'analyse factorielle a également révélé une bonne consistance interne, renforçant l'utilité du VISA-A pour évaluer les résultats des traitements chirurgicaux chez les patients. (Annexe 4). (19)

Examen clinique :

A l'examen clinique en charge, nous avons évalué la morpho statique du pied avec analyse du valgus ou du varus de l'arrière pied. Ainsi que la présence d'un pied plat ou creux, nous avons observé la cicatrice, la présence d'une tuméfaction postérieure ou encore la présence de douleurs à la pression du tendon d'Achille et sa localisation ou la présence de douleurs à l'étirement ou à la contraction.(18)

De plus, le signe de Thomson a été réalisé pour évaluer la continuité du tendon d'Achille.

Examens radiologiques :

Le bilan radiographique en pré opératoire (Figure 2) et au dernier recul comportait un cliché en charge de cheville et de pied de profil et un cliché cerclé de Meary. Les paramètres qui ont été mesurés en pré et post opératoire sont :(19)

-L'angle de Djian-Annonier : il se mesure à l'intersection de deux droites reliant respectivement le point le plus inférieur du calcaneus avec le point le plus inférieur de l'articulation talo-naviculaire, et le point le plus inférieur du sésamoïde médial avec le point le plus inférieur de l'articulation talo-naviculaire. La norme se situe entre 120° et 130° , le pied étant considéré comme creux en dessous de 120° et plat à partir de 131° . (20)

-L'angle de Meary-Toméno : Il est formé par l'axe du talus et celui du 1^{er} métatarsien, il permet de localiser le sommet de la déformation en cas de pied plat ou creux, et d'en mesurer l'importance. Il est de 0° chez un sujet sain.(21)

-Le rapport X/Y : Ce rapport compare la longueur allant de l'apophyse antérieure du calcaneus au point le plus postérieur de la grande tubérosité (X) et la longueur allant du bord postérieur de la surface articulaire talo-calcaneenne postérieure au sommet de la tubérosité postéro-supérieure (Y) sur une radiographie de profil. Il est souvent utilisé pour évaluer la morphologie du calcaneus et les pathologies associées, comme la déformation de Haglund.(22) Une valeur inférieure à 2,5 fait suspecter une déformation d'Haglund.

-L'angle de Fowler-Philip : Cet angle est mesuré sur une vue de profil du pied. Il est formé par la ligne qui relie le sommet postérieur du calcaneum et la surface plantaire du calcaneum, avec une ligne tangentielle à la tubérosité calcaneenne postérieure. Un angle $>75^{\circ}$ est souvent associé à une déformation de Haglund.(23)

-L'angle total de Ruch : L'angle de Ruch est la somme de l'angle de Fowler-Philip et de l'angle entre l'axe longitudinal du calcaneum et la surface plantaire du calcaneum. Il évalue les déformations postérieures du calcaneum. La valeur normale est $<90^{\circ}$.

-L'angle de Chauveaux et Liet : Cet angle est la différence de deux angles (I-A). L'angle I correspond à l'inclinaison calcaneenne ; l'angle A est l'angle formé entre la verticale et la ligne passant entre le point postérieur du calcaneum et le sommet de la tubérosité postéro-supérieure. L'angle est pathologique lorsqu'il est $>12^{\circ}$.

-Le varus et le valgus de l'arrière-pied : Le varus et le valgus de l'arrière-pied sont mesurés sur une vue postéro-antérieure. Le varus correspond à une inclinaison interne excessive du calcaneum, tandis que le valgus est une inclinaison externe excessive. Il existe un valgus physiologique de 5° .

-La pente calcaneenne : La pente calcaneenne est l'angle formé par une ligne tangentielle à la surface plantaire du calcaneum et une ligne horizontale (axe de la marche) sur une vue de profil. Une pente trop élevée peut être associée à une fasciite plantaire ou à d'autres pathologies. Il mesure normalement entre 15° et 25° .

-L'angle de divergence talo-calcaneen : Cet angle est formé entre l'axe longitudinal du talus et celui du calcaneum, généralement mesuré sur une vue de profil. Il permet

d'évaluer la congruence articulaire et des anomalies telles que la malformation en varus ou valgus. Il mesure normalement entre 15° et 25°.(24)

-La longueur calcanéenne : La longueur calcanéenne est mesurée du point le plus postérieur du calcanéum au point le plus antérieur, en utilisant une radiographie de profil du pied. Elle est utilisée pour évaluer la taille du calcanéum, souvent dans les cas de fractures ou de malformations.

-La présence de calcifications intra tendineuse.

-La présence d'exostoses rétro calcanéenne.



Figure 2 : Radiographie de profil : calcifications intra tendineuses au dépend du tendon d'Achille.(25)

Une IRM préopératoire pouvait compléter le bilan afin d'étudier la morphologie du tendon d'Achille, la présence d'une bursite pré achilléenne, la présence d'une fissure du tendon, la présence d'un enthésophyte calcanéen et la présence de calcifications intra tendineuse. Cependant celle-ci n'était pas systématique, ni nécessaire pour poser l'indication de Speedbridge™ en cas de pathologie cliniquement évidente de tendinopathie d'insertion du tendon d'Achille.

Les patients opérés ont eu un débridement du tendon d'Achille avec excision des tissus dégénératifs, un détachement partiel du tendon d'Achille du calcaneus, une

exostosectomie partielle de la déformation d'Haglund et une excision de la bursite rétrocalcanéenne par une voie d'abord postéromédiane ou postérolatérale.

Pour tous les patients opérés, les données sur le type de tendinopathie, le côté opéré (droit ou gauche), le type de voie d'abord, le nombre d'ancres ainsi que tous les détails de l'intervention ont été collectés et analysés.

Les patients ont été suivis en postopératoire à 3 semaines, 6 semaines, 3 mois, 6 mois et 1 an avec contrôle clinique de la cicatrisation et contrôle de la rééducation.

À 7 ans de moyenne après la chirurgie, tous les patients ont été réévalués cliniquement et radiographiquement. Lors de cet entretien les patients ont pu bénéficier d'une radiographie de la cheville en charge de face et de profil, un bilan des mobilités, un bilan de l'aspect morphologique du pied et de la cicatrisation.

Lors de la consultation ils ont pu remplir les questionnaires ATRS, VISA-A, EFAS vie quotidienne, EFAS vie sportive et AOFAS concernant leurs résultats à 7 ans mais aussi sur leur état clinique en préopératoire.

La satisfaction des patients concernant leur résultat subjectif a été analysée ainsi que leur reprise des activités de la vie quotidienne et sportive.

Les potentielles complications : cicatricielles, infectieuses ou les récurrences ont été recueillies et analysées.

La durée et le type d'immobilisation post opératoire ainsi que le protocole de rééducation ont été analysés.

Les variables radiologiques pré opératoires et post opératoires ont été analysées par le même opérateur et la présence d'enthésophytes, de calcifications, la mesure de la morphostatique du pied ont été analysées en pré et post opératoire.

Pour cette étude, aucune autorisation d'un comité d'éthique de personne n'était nécessaire. Les patients ont été informés de notre intention de récolter leurs données de façon anonyme afin de réaliser ce travail scientifique et ont donné leur consentement.

Technique chirurgicale :

Chaque patient était placé en décubitus ventral sous anesthésie générale, locorégionale ou rachianesthésie. Un garrot pneumatique à la racine de la cuisse opérée était mis en place et gonflé à 300mmHg après chasse veineuse. Une incision postéro médiane (Figure 3A) ou postérolatérale (Figure 3B) a été réalisée en fonction des habitudes du chirurgien. (26)



Figure 3 : Voies d'abord : Photo gauche 3A(27): Voie postéro médiane

Photo droite 3B(28) : voie postérolatérale.

Le tissu sous cutané était incisé en regard de l'incision cutanée jusqu'au péritendon et au tendon. Une vigilance accrue est nécessaire pour la voie postérolatérale vis-à-vis du nerf sural.

Ensuite, le tendon était incisé verticalement sur sa portion médiane de postérieur en antérieur. Le tissu dégénératif ainsi que les calcifications au sein du tendon étaient retirés. Le tendon était ensuite désinséré distalement de son accroche sur le calcaneus et écarté médialement et latéralement de façon à l'ouvrir en T inversé (Figure 4) pour exposer la totalité de la tubérosité calcanéenne. (27,29–33)

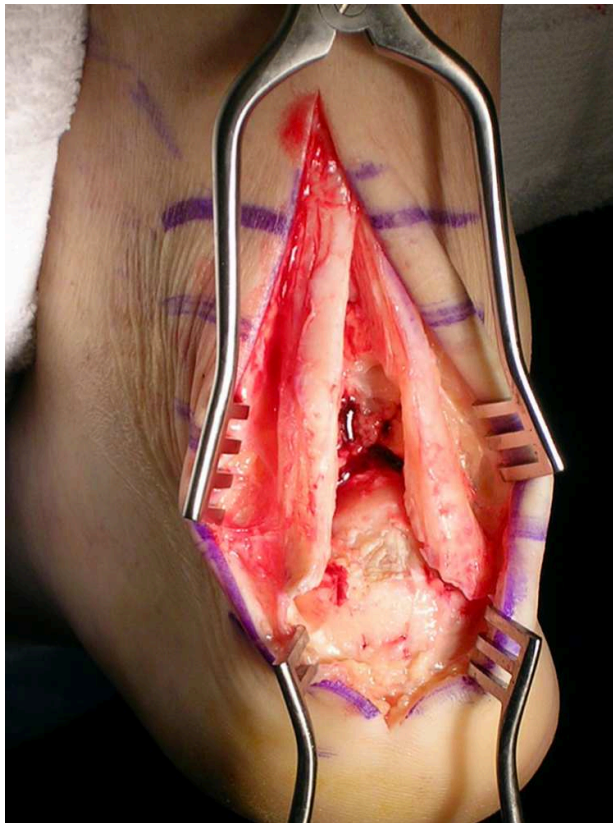


Figure 4 : Image montrant l'incision du tendon d'Achille en T inversé afin d'exposer la tubérosité calcanéenne (12)

Cette étape permettait de réaliser la bursectomie préachilléenne si nécessaire. Il faut faire particulièrement attention à conserver les insertions latérales et médiales de façon à ne pas désinsérer la totalité de l'enthèse du calcaneus pour éviter une trop grande perte de résistance du tendon après suture ainsi qu'éviter une perte de hauteur à la réinsertion. Une fois la tubérosité calcanéenne visualisée dans son entièreté, l'ostéotomie calcanéenne était réalisée à l'aide d'une scie et d'un ostéotome. Cette étape se fait sous contrôle visuel et scopique afin d'obtenir une surface plane et uniforme du calcaneus pour faciliter l'insertion des ancras. (Figure 5)

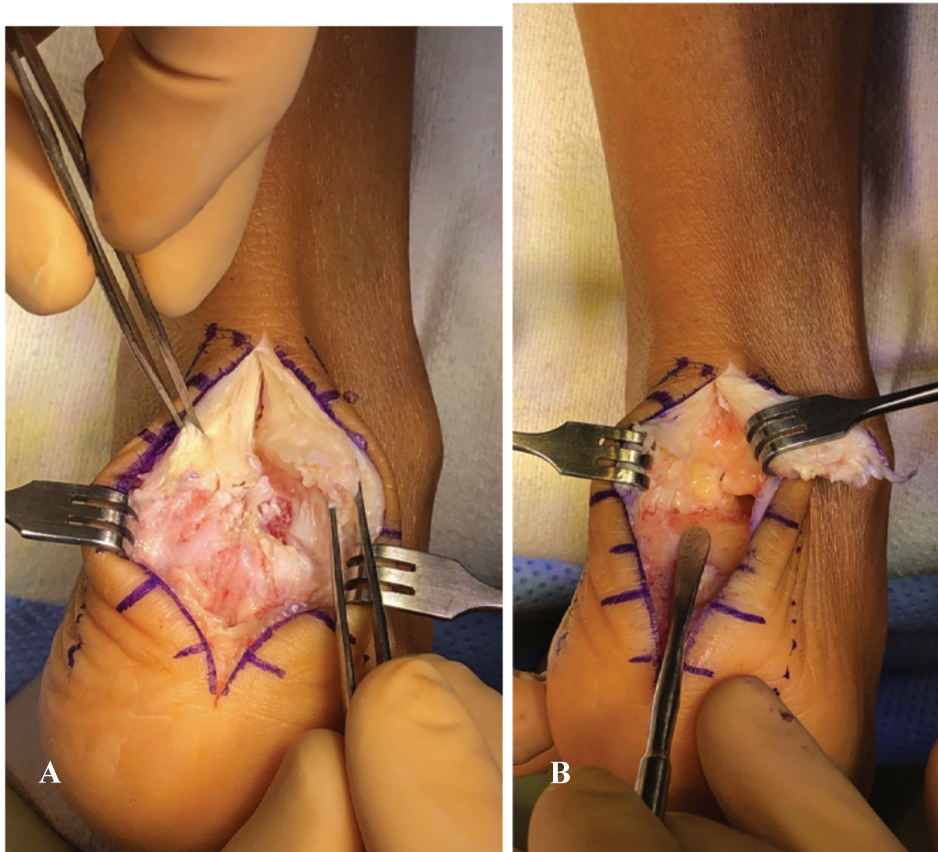


Figure 5 : vue postérieure : Image de gauche (5A) : visualisation de la tubérosité calcanéenne après incision en T inversé du tendon d'Achille

Image de droite (5B): La déformation calcanéenne a été réséquée à l'aide d'une scie oscillante (34)

L'ostéotomie de la tubérosité calcanéenne doit prendre en compte les potentiels reliquats osseux médiaux et latéraux qui peuvent être responsables de persistance de douleurs au chaussage et de sensation de tuméfactions.

A l'aide de l'ancillaire adapté, des trous de diamètre 4.5mm étaient préparés pour les ancrs. Ces trous sont positionnés environ 1cm au-dessus de l'insertion distale du tendon d'Achille et centralement par rapport à l'hémi tendon médial et l'hémi tendon latéral. (Figure 6).

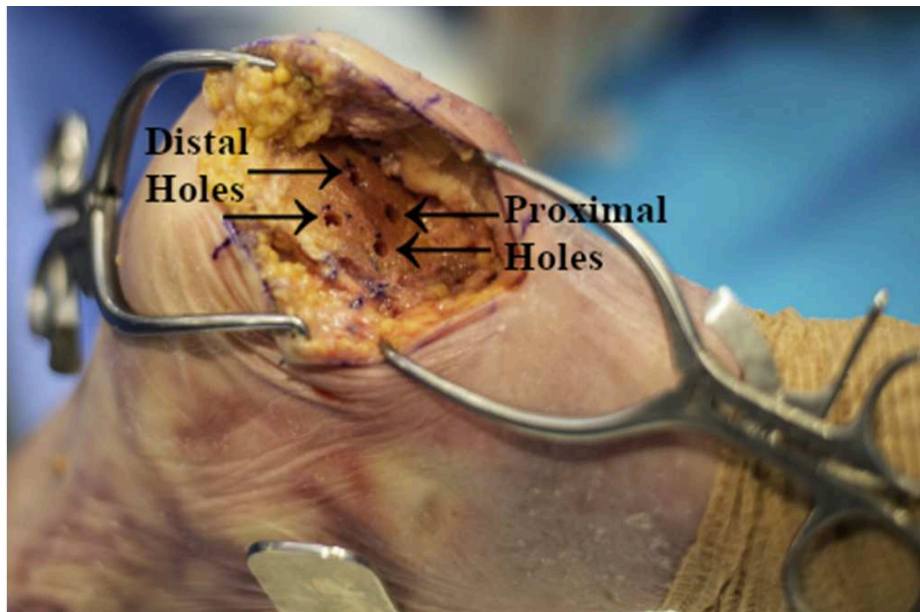


Figure 6 :Image montrant les trous réalisés au sein du calcaneus après résection de la tubérosité calcanéenne et avant mise en place des ancrs(35)

Deux ancrs (4.75 mm SwiveLock anchor® (Arthrex, Naples, USA)) étaient mises en place dans les trous réalisés et leur tenue était contrôlée. Les fils de sutures des ancrs (FiberTape suture® (Arthrex, Naples, USA)) étaient passés dans chaque hémitendon. Les trous distaux étaient ensuite préparés et les fils des premières ancrs étaient chargés sur les deux autres ancrs distales et fixés avec une tension adaptée. (Figure 7).



Figure 7 : Image par vue postérieure montrant le Speedbridge™ réalisé avec un aspect en sablier sur le tendon d'Achille. (36) (www.arthrex.com/speedbridge-double-row-technique)

L'insertion du tendon d'Achille avec cette technique de Speedbridge™ permettait de faire une suture en sablier sur la partie distale du tendon assurant une large surface de contact entre la portion tendineuse et la portion osseuse du calcaneus pour améliorer cicatrisation et stabilité. Par la suite l'incision plus proximale du tendon était suturée ainsi que le péri tendon. Une sous peau ainsi que des points simples au fil résorbable à la peau terminaient l'intervention.

Suivi post opératoire :

Une radiographie post opératoire était réalisée de face et de profil. (Figure 8)

Le protocole post opératoire se déclinait de deux façons : une immobilisation par une botte en résine en équin pendant les trois premières semaines, relayée par une botte en résine à 90° pendant les trois semaines suivantes pour une durée totale d'immobilisation de six semaines, ou une immobilisation par une botte à 90° pendant six semaines. L'appui était strictement contre-indiqué les six premières semaines. L'appui progressif était repris à la sixième semaine post opératoire et la rééducation était débutée à ce moment. Les patients bénéficiaient d'une anticoagulation préventive pendant toute la période de décharge.



Figure 8 : Radiographies pré (8A) et post opératoire (8B) après résection de la tubérosité calcanéenne. (34)

Analyse statistique :

L'analyse des données statistiques a été réalisée avec le logiciel SPSS® Version 20.0 (SPSS IBM, New York, U.S.A). Le test de Shapiro-Wilk a été utilisé pour vérifier la normalité de la répartition des variables, le test de Student a permis de comparer les moyennes des variables continues et normales. Pour les variables continues ne suivant pas une loi normale, un test non paramétrique de Mann-Whitney a été utilisé. Devant la faible taille des échantillons, le test exact de Fisher a été utilisé pour tester les hypothèses avec des variables nominatives ou ordinales. Le rejet de l'hypothèse nulle était retenu pour une valeur de $p < 0,05$.

III. Résultats

Population et données préopératoires :

Les caractéristiques générales pré opératoires des patients opérés et les valeurs des différentes mesures sont décrites dans les tableaux 1, 2 et 3.

n=41	
Age moyen années (SD)	58,07 (9,3)
Sexe, n (%)	
Homme	28 (68,3%)
Femme	13 (31,7%)
Coté opéré, n (%)	
Droit	23 (56,1%)
Gauche	18 (43,9%)
Activité professionnelle, n (%)	
Sédentaire	17 (41,5%)
Actif	24 (58,5%)
Activité sportive régulière préopératoire, n (%)	
Oui	29 (70,3%)
Non	12 (29,3%)
Activité en charge type marche ou course à pied, n (%)	
Oui	26 (63,4%)
Non	15 (36,6%)
Diabète, n (%)	2 (4,9%)
IMC, moy (Kg/m²) (SD)	31,76 (6,7)
Recul, moy (SD)	6,6 (1,4)

Tableau 1 : Données démographiques des patients opérés.

La durée moyenne de douleurs avant la chirurgie était de plus de 2 ans pour 24 pieds atteints (58,5 %). La totalité des patients présentaient la triade douloureuse : douleur à la palpation, à la contraction résistée et à l'étirement.

L'ensemble des patients a bénéficié d'un traitement conservateur initial pendant minimum 6 mois.

Tuméfaction postérieure, n (%)	
Oui	35 (85,4%)
Non	6 (14,6%)
Douleur, n (%)	
Oui	41 (100%)
Non	0 (0%)
Raideur, n (%)	
Oui	6 (14,6%)
Non	35 (85,4%)
Gène au chaussage, n (%)	
Oui	37 (90,2%)
Non	4 (9,8%)
Kiné préopératoire avec étirements, n (%)	
Oui	20 (48,8%)
Non	21 (51,2%)
Kiné préopératoire avec ondes de choc, n (%)	
Oui	8 (19,5%)
Non	33 (80,5%)
Infiltrations PRP, n (%)	
Oui	16 (39%)
Non	25 (61%)
Infiltrations corticoïdes, n (%)	
Oui	10 (24,4%)
Non	31 (75,6%)
Port de semelles avec talonnettes, n (%)	
Oui	17 (41,5%)
Non	24 (58,5%)
Durée début symptômes avant chirurgie, n (%)	
>2 ans	24 (58,5%)
<2ans	17 (41,5%)

Tableau 3 : Données cliniques préopératoires des patients

Données per opératoires

Sur les 41 interventions chirurgicales réalisés, 30 (73,2%) ont été réalisées par voie postéro médiane et 11 (26,8%) par voie postérolatérale. (Tableau 4)

Quatre ancres ont été utilisées pour chaque cas.

Résection tendon, n (%)	5 (12,2%)
Voie d'abord, n (%)	
Postéro médiane	30 (73,2%)
Postérolatérale	11 (26,8%)
Fils résorbables, n (%)	41 (100%)
Immobilisation post opératoire, n (%)	
Résine équin 3 semaines puis 90° 3 semaines	23 (56,1%)
Résine 90° 6 semaines	18 (43,9%)

Tableau 4 : Données per opératoires et post opératoires immédiates

Données post opératoires.

L'ensemble des patients a bénéficié de radiographies en charge à 7 ans de recul moyen du pied et de la cheville de face et de profil.

Aucun patient n'a eu de récurrence d'excroissance sur la tubérosité postérieure du calcaneus.

	Pré opératoire	Dernier recul
Calcifications intra tendineuses, n (%)		
Oui	16 (39%)	5 (12,2%)
Non	25 (61%)	36 (87,8%)
Epine rétrocalcanéenne, n (%)		
Oui	31 (75,6%)	0 (0%)
Non	10 (24,4%)	41 (100%)
Rapport X/Y (SD)	2,5 (0,25)	2,52 (0,36)
Angle de Fowler-Philip, (SD)	61,6 (9,5)	63,2 (10,1)
Angle total de Ruch=FP+PC, (SD)	81,7 (16,1)	83,4 (12,5)
Angle de Chauveaux et Liet=PC-Alpha, (SD)	13,56 (8,8)	12,91 (9,8)
Alpha, (SD)	8,5 (5)	7,9 (6,1)
Angle de Djian Annonier, (SD)	120,51 (7,7)	118,6 (8,3)
Ligne de Meary Toméo, (SD)	174 (4,6)	172 (6,2)
Pente calcanéenne, (SD)	20,71 (6,5)	22,43 (7,2)
Angle de divergence talcalcanéen, (SD)	38 (5,5)	41 (6,2)
Longueur calcanéenne, (SD)	78,7 (6,9)	76 (7,1)
Test de Heneghan-Pavlov, n (%)		
Positif	22 (53,7%)	12 (29%)
Négatif	19 (46,3%)	29 (70,7%)
Test de Deniset Huber Levernieux, n (%)		
Positif	7 (17,1%)	29 (70,7%)
Négatif	34 (82,9%)	12 (29%)

Tableau 5 : Résultats radiographiques préopératoire et au dernier recul.

Les mesures radiographiques effectuées en pré opératoire n'ont pas montré de variations significatives après l'intervention chirurgicale, que ce soit sur le plan des angles ou des autres paramètres analysés. (Tableau 5) Ainsi, les angles mesurés tels que l'angle de Djian-Annonier, l'angle de Fowler-Philip ou encore la pente calcanéenne sont restés stables entre les périodes pré- et postopératoires. Cette stabilité des données radiographiques suggère qu'il n'existe pas de relation directe entre les résultats radiographiques et l'évolution clinique à long terme des patients. Aucun facteur radiographique préopératoire ne semble donc être un indicateur fiable pour prédire un bon ou un mauvais résultat clinique.

Délai reprise marche normale, n (%)	
0-3 mois	16 (39%)
3-6 mois	19 (46,3%)
>6 mois	6 (14,6%)
Périmètre marche sans douleurs lors de la visite, n (%)	
<1H	17 (41,5%)
>1H	24 (58,5%)
Satisfaction prise en charge chirurgicale, n (%)	
Mauvaise	6 (14,6%)
Bonne	20 (48,8%)
Très bonne	15 (36,6%)
Douleurs résiduelles sur enthèse, n (%)	
	13 (31,7%)

Tableau 6 : Résultats cliniques des patients au dernier recul.

Vingt-six patients (63%) ont repris leur activité professionnelle. Quinze patients (36,6%) se disent très satisfaits, 20 (48,8%) se disent satisfait et 6 patients (14,8%) se disent non satisfaits de leur prise en charge chirurgicale à en moyenne 7 ans de recul. Le périmètre de marche était de plus d'une heure pour 24 patients (58,5%). Une douleur persistante dans l'enthèse du tendon d'Achille était présente pour 13 patients (31,7%) (Tableau 6).

Scores cliniques

Les scores AOFAS, ATRS, VISA-A, EFAS vie quotidienne et EFAS vie sportive complétés par les patients sur leur bilan préopératoire retrouvaient un score moyen de 25,39 (10-58) pour l'AOFAS, de 78,69 (67-101) pour l'ATRS, de 23,44 (8-56) pour le VISA-A, de 5,68 (0-11) pour l'EFAS vie quotidienne et de 2,15 (0-7) pour l'EFAS vie sportive. (Tableau 7)

Lors de l'entretien à 7 ans de moyenne de recul les patients ont rempli de nouveau les scores sur leur ressenti lors de l'entretien. Ces scores retrouvaient un excellent résultat : 82,2 (68-94) pour le score AOFAS, soit un gain de 57 points ($p<0,01$). 26,73 (0-86) pour le score ATRS soit une amélioration de 53 points ($p<0,01$). 70,12 (18-100) pour le score VISA-A soit un gain de 47 points. 17,61 (4-24) pour le score EFAS vie quotidienne soit un gain de 12 points ($p<0,001$). 10,68 (1-16) pour le score EFAS vie sportive soit un gain de 9 points ($p<0,01$). (Tableau 7)

		Moyenne	N	Ecart type	Delta moyen	Ecart type delta moyen	IC du delta à 95%	p du delta bilatéral
ATRS /100	Préopératoire	80,20	41	7,60	-53,46	27,04	-61,99/-44,92	0,00
	Dernier recul	26,73	41	26,9				
VISA-A /100	Préopératoire	23,44	41	9,99	+46,68	23,99	39,11/54,26	0,00
	Dernier recul	70,12	41	25,08				
EFAS vie quotidienne /24	Préopératoire	5,68	41	3,05	+11,93	5,81	10,09/13,76	0,00
	Dernier recul	17,61	41	5,54				
EFAS sport /16	Préopératoire	2,15	41	2,10	+8,54	5,15	6,91/10,16	0,00
	Dernier recul	10,68	41	5,30				
AOFAS /100	Préopératoire	25,39	41	9,80	+56,81	14,57	52,21/61,40	0,00
	Dernier recul	82,20	41	7,59				

Tableau 7 : Résultats des scores cliniques des patients.

Complications

Aucun patient n'a présenté de rupture secondaire du tendon d'Achille.

Aucun patient n'a présenté d'atteinte nerveuse et notamment du nerf sural.

Un patient (2,4%) a présenté une TVP traitée par anticoagulation curative.

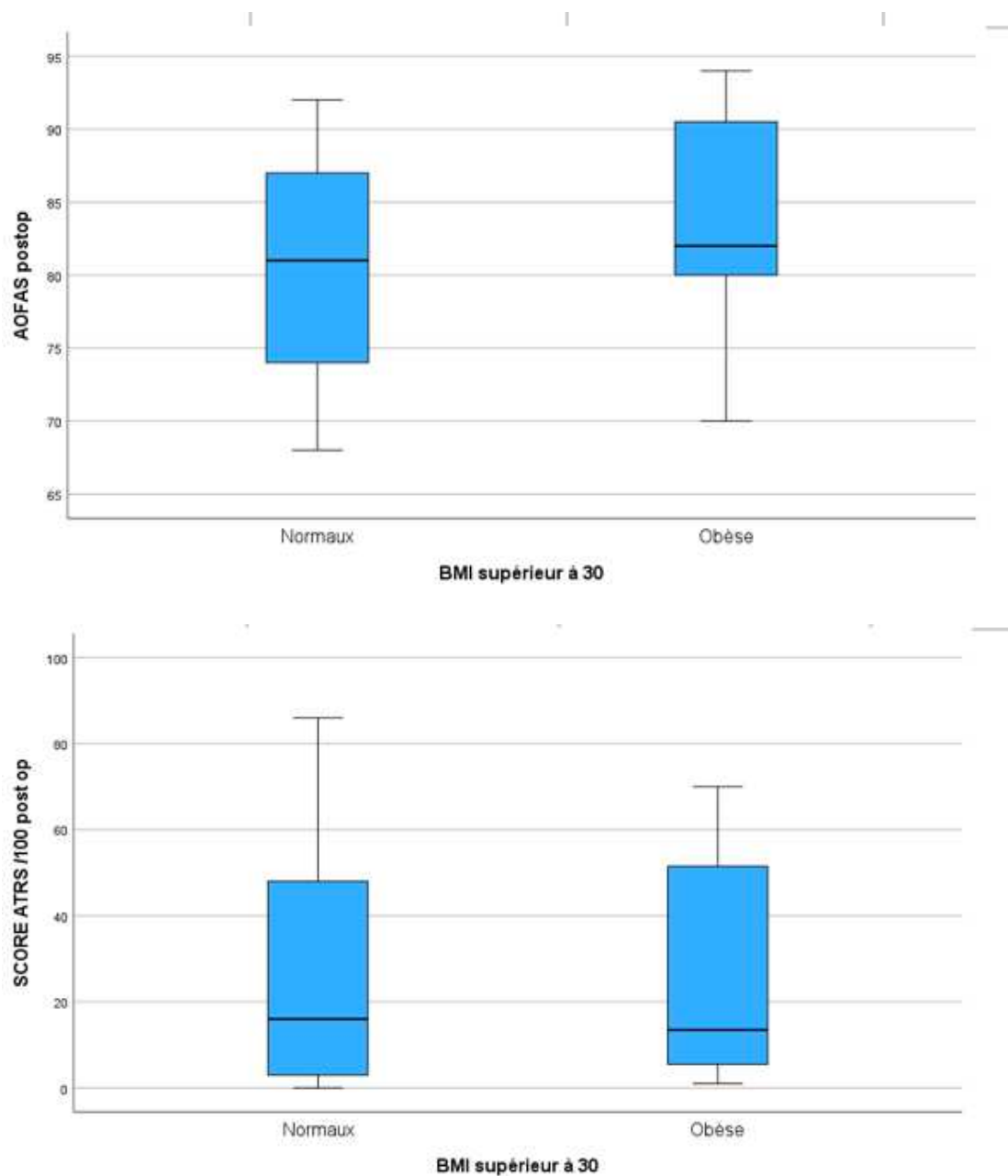
Quatre patients (9,8%) ont présenté une désunion précoce et 1 patient (2,4%) une désunion tardive. La désunion tardive et une des désunions précoces se sont avérées être des infections du site opératoire qui ont été traitées par reprise chirurgicale pour lavage, prélèvements bactériologiques et antibiothérapie adaptée.

Deux patients (4,9%) ont présenté une récurrence des calcifications. (Tableau 8)

Adhérences cicatricielles au dernier recul, n (%)	3 (7,3%)
Cicatrice chéloïde au dernier recul, n (%)	6 (14,6%)
Désunion, n (%)	
Précoce	4 (9,8%)
Tardive	1 (2,4%)
Infection, n (%)	2 (4,9%)
Récurrence calcifications, n (%)	2 (4,9%)

Tableau 8 : Complications

Nous n'avons pas mis en évidence de différences significatives concernant les résultats cliniques en fonction de l'IMC des patients. (Figure 9)



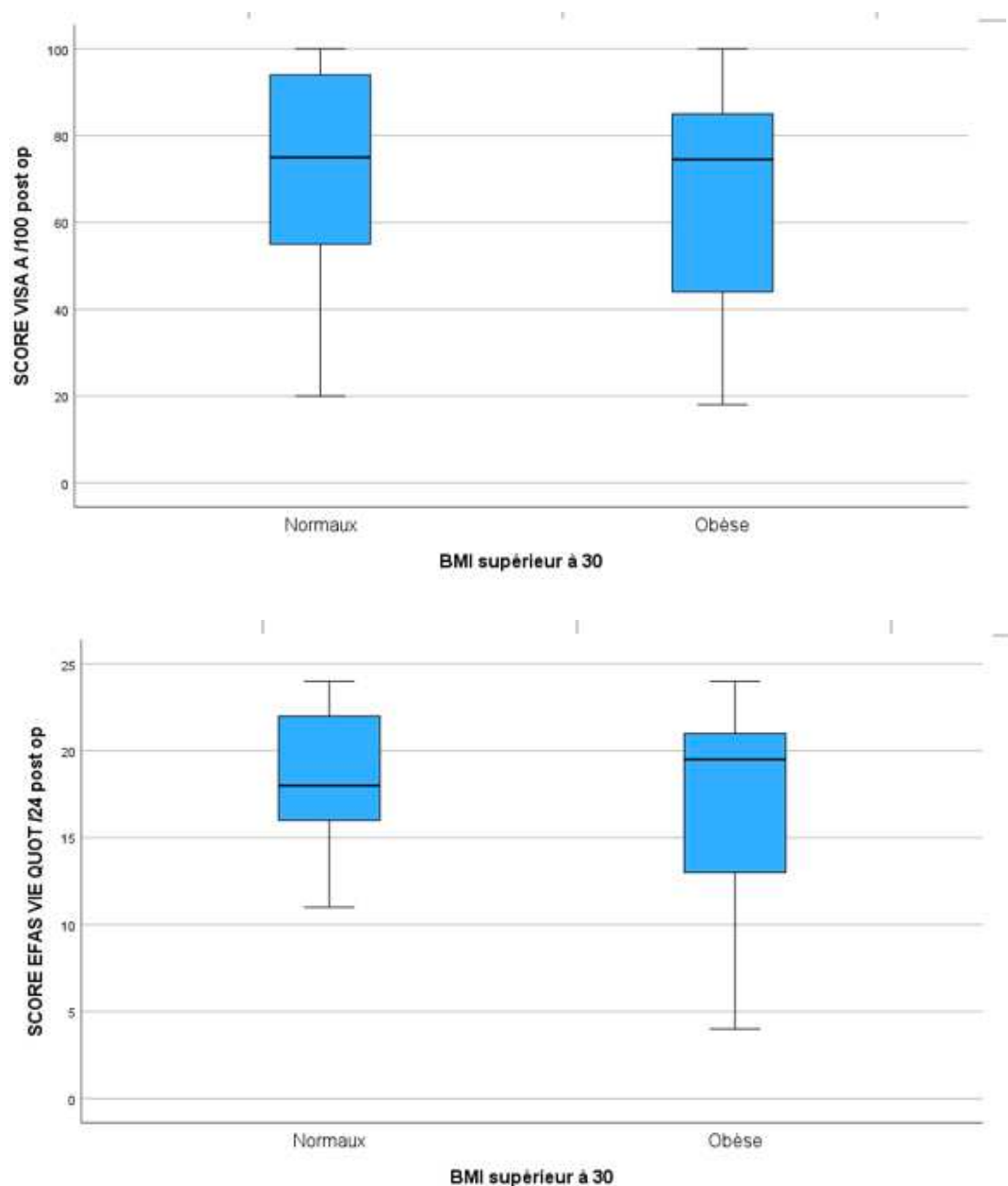


Figure 9 : Répartition des scores cliniques en fonction de l'IMC des patients.

Le type d'immobilisation : 3 semaines d'immobilisation par une botte en équin relayée par une botte à 90° pendant 3 semaines ou directement 6 semaines de botte en résine à 90° n'améliore pas de façon significative les résultats des scores cliniques dans notre étude. (Tableau 9)

Echantillons indépendants	P- values
AOFAS/Type d'immobilisation	0,104
ATRS/Type d'immobilisation	0,958
VISA-A/Type d'immobilisation	0,636
EFAS vie quotidienne/Type d'immobilisation	0,916
EFAS activités sportives/Type d'immobilisation	0,353

Tableau 9 : Tableau de significativité corrélant les scores cliniques en fonction du type d'immobilisation : Test U de Mann-Whitney pour échantillons indépendants. ($p > 0,05$ pour toutes les valeurs)

Les patients ont unanimement rapporté que la première année postopératoire était marquée par des douleurs significatives, une raideur articulaire prononcée et un déficit de force subjectif. La reprise de la marche normale ne s'effectue qu'après un délai notable, la majorité des patients retrouvant une capacité de marche sans douleur seulement après trois à six mois. En outre, plusieurs patients ont signalé une gêne persistante lors de la marche et des activités quotidiennes au cours des premiers mois postopératoires, avant une amélioration graduelle de leurs symptômes.

IV. Discussion :

Nos résultats montrent une amélioration significative et durable des scores fonctionnels chez les patients traités par désinsertion réinsertion selon la technique du SpeedBridge™ pour les tendinopathies d'insertion du tendon d'Achille, avec un recul moyen de 7 ans.

Le score AOFAS a augmenté de 25 points en préopératoire à 82 au dernier recul, tandis que les scores ATRS et VISA-A ont également montré des gains significatifs (53 points et 47 points respectivement). Ces résultats corroborent les données d'études antérieures, comme celle de *Rigby et al.*(12) qui ont rapporté une amélioration similaire des scores fonctionnels à court terme, avec une réduction de la douleur post opératoire et une récupération fonctionnelle rapide. *Rigby et al*¹² ont montré une augmentation du score AOFAS de 26 à 91 sur une cohorte de 43 patients, ce qui correspond à une amélioration légèrement supérieure à la nôtre, mais avec un suivi plus court (2 ans contre 7 ans dans notre étude). D'autres études, comme celles de *Mineta et al*(34) ont également souligné l'efficacité du SpeedBridge™ chez des patients obèses et athlétiques, renforçant ainsi la pertinence de cette technique dans des populations variées. Nos résultats sont également cohérents avec ceux de *Greiner et al*(18) qui ont montré une amélioration notable des scores fonctionnels après débridement et réinsertion double rangée chez les patients avec tendinopathie d'insertion. Cependant, contrairement à certaines études, nous n'avons observé aucune récurrence significative des symptômes, notamment de la déformation de Haglund, ni de ruptures tendineuses post-opératoires, ce qui témoigne de la robustesse à long terme du SpeedBridge™ dans notre cohorte.

L'absence de variation significative entre les mesures radiographiques pré et post opératoires et la stabilité des paramètres morphologiques du pied indiquent que les facteurs radiographiques ne peuvent pas être utilisés comme des prédicteurs fiables pour les résultats cliniques à long terme. Contrairement à d'autres pathologies où certaines mesures radiographiques peuvent aider à anticiper l'évolution clinique, notre étude montre que les résultats fonctionnels des patients opérés par SpeedBridge™ ne dépendent pas de l'anatomie radiographique initiale. Ces observations soulignent l'importance de se concentrer davantage sur l'évaluation clinique et la gestion postopératoire active plutôt que sur les données radiographiques pour anticiper le succès de l'intervention à long terme.

Nos résultats montrent que la technique du SpeedBridge™ offre des résultats fonctionnels durables et satisfaisants à long terme. Les études précédentes se concentrent souvent sur un suivi plus court, comme *Rigby et al.*(12) et *Hoffman et al.* (35) qui ont rapporté des améliorations similaires sur une période de 1 à 2 ans, avec des scores AOFAS variant entre 70 et 90 points. Nos résultats à 7 ans, bien que légèrement inférieurs à ceux observés dans les premières années, sont conformes à ces études, suggérant que l'efficacité clinique du SpeedBridge™ est maintenue dans le temps. En ce qui concerne les complications, nos taux d'infection (4,9 %) et de désunion (9,8 %) sont comparables à ceux rapportés par *Barg et Ludwig* (27) qui ont observé un taux d'infection postopératoire de 3 à 5 % dans leurs cohortes. De plus, notre absence de récurrence de la déformation de Haglund est cohérente avec les observations de *Cusumano et al.* (10), qui ont noté que l'excision correcte des exostoses réduisait significativement les récurrences symptomatiques. Cependant, certaines études, comme celle de *Lahey et al.* (29), ont suggéré que la fixation par

ancrage double rangée, comme le SpeedBridge™, pourrait entraîner des coûts plus élevés et une courbe d'apprentissage plus longue, des aspects que notre étude n'a pas abordée. Enfin, bien que peu de données existent sur les résultats au-delà de 5 ans, nos résultats contribuent à combler ce manque en fournissant des preuves solides de la durabilité des résultats cliniques et radiographiques à long terme.

Nous avons mis en évidence une amélioration significative et durable des scores fonctionnels qui apparaissent satisfaisants au recul moyen de 7 ans.

Les tendinopathies du tendon d'Achille sont des pathologies fréquentes avec un fort retentissement sur la qualité de vie des patients et ont un impact socio-économique majeur.(37),(38) Plus d'un tiers de ces tendinopathies touchent l'insertion distale du tendon d'Achille sur le calcaneus. La physiopathologie de cette tendinopathie d'insertion n'est pas encore claire, elle peut être dégénérative ou micro traumatique. La cause dégénérative est retrouvée chez les patients âgés. La cause mécanique est retrouvée chez les patients plus jeunes, sportifs (sport en charge type course à pied) ou les patients en surpoids (surcharge du tendon). Dans ces deux cas, il a été mis en évidence une hyper vascularisation du tendon d'Achille. (39)

La technique du SpeedBridge™ pour le traitement des tendinopathies d'insertion du tendon d'Achille a été introduite comme une méthode innovante visant à améliorer les résultats cliniques tout en réduisant les complications post opératoires. Depuis son développement, plusieurs études ont évalué son efficacité, mettant en lumière ses avantages et les domaines potentiels d'amélioration.(40)

Hoffman et al (35) ont proposé une variante de la technique, intégrant un renfort "Rip-Stop" pour augmenter encore la résistance mécanique de la réparation, en particulier chez les patients présentant des pathologies tendineuses complexes.

Ces résultats sont corroborés par des données biomécaniques indiquant que le SpeedBridge™ offre une plus grande surface de contact et une meilleure apposition tendon-os par rapport aux techniques traditionnelles de suture en rangée simple. En conséquence, il est probable que cette technique réduise le risque de rupture itérative et favorise une guérison plus rapide et plus fiable du tendon.(13)

Malgré ses avantages, le SpeedBridge™ n'est pas exempt de limitations. Les études rapportent des complications telles que l'infection post-opératoire et la désunion des plaies, bien que celles-ci soient relativement rares. Un autre aspect à considérer est le coût plus élevé de la procédure en raison des matériaux spécifiques utilisés, ce qui peut limiter son adoption dans certains contextes cliniques.(18)

Il est également important de noter que, bien que les résultats à court terme soient encourageants, les données à long terme sur l'efficacité du SpeedBridge™ restent limitées. Peu d'études ont suivi les patients au-delà de deux ans après l'intervention, laissant une incertitude quant à la durabilité des résultats.(32),(41)

Le pourcentage de patients n'ayant pu être revus s'élève à près de 30% ce qui est susceptible de limiter la validité interne de notre étude. Cependant compte tenu du recul supérieur à 5 ans, ce chiffre peut être considéré comme acceptable.(42)

Une approche prospective avec un suivi rigoureux des patients permettrait de réduire cette perte de suivi et d'améliorer la qualité des résultats.

Notre étude est rétrospective et mono centrique, ce qui limite la généralisation des résultats. Le fait que tous les patients proviennent d'un seul centre hospitalier (CHRU de Lille) et soient opérés par un groupe restreint de chirurgiens peut introduire un biais de sélection.

Un échantillon plus large et multicentrique permettrait une meilleure validation de nos résultats et d'éviter des conclusions trop spécifiques à un centre de soins.

L'évaluation des symptômes pré opératoires est basée sur des informations rapportées par les patients après un long délai. Cela introduit un biais de mémoire, car les patients peuvent ne pas se souvenir précisément de l'intensité de leurs symptômes avant l'intervention, ce qui affecte la fiabilité des données pré opératoires.

Pour contrer cela, nous pourrions recommander, dans les futures études, une collecte de données en temps réel avant la chirurgie pour éviter ce biais.

Des recherches suivant les patients sur une période de cinq à dix ans de façon prospective seraient essentielles pour évaluer la durabilité des résultats obtenus avec le SpeedBridge™, ainsi que le risque de complications tardives comme l'arthrose ou la récurrence des symptômes.

Bien que des études comparatives existent, il serait bénéfique de conduire des essais randomisés contrôlés de plus grande envergure comparant le SpeedBridge™ à d'autres techniques comme les sutures en rangée simple ou les réparations par ancrage osseux standard, les techniques mini invasives ou endoscopiques. Cela permettrait de mieux définir les indications spécifiques pour lesquelles le SpeedBridge™ offre le plus grand avantage.

Étant donné que les caractéristiques biomécaniques du tendon varient d'un patient à l'autre (en fonction de facteurs comme l'âge, l'activité physique, et la présence de comorbidités), des études explorant comment ces variations influencent les résultats de la technique SpeedBridge™ pourraient offrir des indications précieuses pour personnaliser le traitement.

L'exploration des protocoles d'immobilisation et de rééducation postopératoire les plus efficaces, notamment le moment optimal pour reprendre la mise en charge et les activités sportives, pourrait améliorer encore les résultats cliniques et réduire les taux de complications.

Une évaluation approfondie du rapport coût/efficacité du SpeedBridge™ par rapport à d'autres méthodes pourrait éclairer les décisions cliniques, en particulier dans les systèmes de santé où les ressources sont limitées.

Une comparaison de la technique du Speedbridge™ à ciel ouvert avec les techniques endoscopiques qui sont en plein essor serait aussi d'un grand intérêt et nous permettrait d'orienter au mieux notre prise en charge chirurgicale.

Les résultats obtenus confirment que, malgré une première année post opératoire difficile, marquée par des douleurs, une raideur et un délai dans la reprise de la marche, l'évolution à long terme est favorable pour la majorité des patients. À partir d'un an, une amélioration progressive des symptômes est observée, les patients rapportant une réduction de la douleur et une reprise plus complète de leurs capacités fonctionnelles. Cette évolution positive pourrait s'expliquer par la guérison progressive des tissus opérés, ainsi que par l'adaptation musculaire et tendineuse suite à la rééducation. Ces résultats sont cohérents avec ceux de la littérature, qui indiquent une

phase initiale difficile, suivie d'une amélioration significative au-delà de la première année.

V. Conclusion

Notre étude montre la fiabilité de la désinsertion réinsertion par la technique du Speedbridge™ pour la prise en charge des patients souffrant d'une tendinopathie d'insertion du tendon d'Achille. Les scores fonctionnels témoignent de résultats satisfaisants.

Bien que la technique du SpeedBridge™ ait démontré des résultats prometteurs dans le traitement des tendinopathies d'insertion du tendon d'Achille, des études supplémentaires sont nécessaires pour optimiser son utilisation, mieux évaluer ses résultats à long terme et identifier les populations de patients qui en bénéficieraient le plus. De plus des études plus poussées sur la physiopathologie des tendinopathies d'insertion du tendon d'Achille ainsi que des études biomécaniques pourraient nous permettre de mieux comprendre les mécanismes amenant à cette pathologie et ainsi de les prévenir.

VI. Annexes

Annexe 1 : Score AOFAS



AOFAS Ankle-Hindfoot Scale

Patient Name: _____
 Patient MRN: _____
 Date: _____

I. Pain (40 points)

<input type="checkbox"/> None	+40
<input type="checkbox"/> Mild, occasional	+30
<input type="checkbox"/> Moderate, daily	+20
<input type="checkbox"/> Severe, almost always present	+0

II. Function (50 points)

Activity limitations, support requirements

<input type="checkbox"/> No limitations, no support	+10
<input type="checkbox"/> No limitation of daily activities, limitations of recreational activities, no support	+7
<input type="checkbox"/> Limited daily and recreational activities, cane	+4
<input type="checkbox"/> Severe limitation of daily and recreational activities, walker, crutches, wheelchair, brace	+0

Maximum walking distance, blocks

<input type="checkbox"/> Greater than six	+5
<input type="checkbox"/> Four-six	+4
<input type="checkbox"/> One-three	+2
<input type="checkbox"/> Less than one	+0

Walking surfaces

<input type="checkbox"/> No difficulty on any surface	+5
<input type="checkbox"/> Some difficulty on uneven terrain, stairs, inclines, ladders	+3
<input type="checkbox"/> Severe difficulty on uneven terrain, stairs, inclines, ladders	+0

Gait abnormality

<input type="checkbox"/> None, slight	+8
<input type="checkbox"/> Obvious	+4
<input type="checkbox"/> Marked	+0

Sagittal motion (flexion plus extension)

<input type="checkbox"/> Normal or mild restriction (30° or more)	+8
<input type="checkbox"/> Moderate restriction (15° - 29°)	+4
<input type="checkbox"/> Severe restriction (less than 15°)	+0

Hindfoot motion (inversion plus eversion)

<input type="checkbox"/> Normal or mild restriction (75% - 100% normal)	+6
<input type="checkbox"/> Moderate restriction (25% - 74% normal)	+3
<input type="checkbox"/> Marked restriction (less than 25% of normal)	+0

Ankle-hindfoot stability (anteroposterior, varus-valgus)

<input type="checkbox"/> Stable	+8
<input type="checkbox"/> Definitely unstable	+0

III. Alignment (10 points)

<input type="checkbox"/> Good, plantigrade foot, ankle-hindfoot well aligned	+10
<input type="checkbox"/> Fair, plantigrade foot, some degree of ankle-hindfoot malalignment observed, no symptoms	+5
<input type="checkbox"/> Poor, nonplantigrade foot, severe malalignment, symptoms	+0

IV. Total Score (100 points):

_____ Pain Points +

_____ Function Points +

_____ Alignment Points =

_____ Total Points/100 points

© American Orthopaedic Foot and Ankle Society, Inc. The tools listed on this website do not substitute for the informed opinion of a licensed physician or other health care provider. All scores should be re-checked. Please see our full Terms of Use.

Annexe 2 : Scores EFAS Vie quotidienne et vie sportive

No.	Question	REPONSE
1 N/A <input type="radio"/>	Avez –vous des douleurs du pied et/ou de la cheville quand vous êtes au repos ?	Toujours 0 1 2 3 Jamais 4
2 N/A <input type="radio"/>	Quelle distance pouvez-vous marcher avant de ressentir une douleur de votre pied et/ou de votre cheville?	Impossible 0 1 2 Aucune limitation 3 4
3 N/A <input type="radio"/>	Dans quelle mesure votre démarche (c’est à dire la façon de marcher) a changé à cause de vos problèmes de pied et/ou de cheville?	Changement très sévère 0 1 2 Aucun changement 3 4
4 N/A <input type="radio"/>	Avez-vous des difficultés pour marcher en terrain irrégulier ?	Toujours 0 1 2 3 Jamais 4
5 N/A <input type="radio"/>	Avez –vous des douleurs du pied et/ou de la cheville quand vous marchez ?	Toujours 0 1 2 3 Jamais 4
6 N/A <input type="radio"/>	Avez-vous souvent une douleur du pied et/ou de la cheville pendant l’activité physique ?	Toujours 0 1 2 3 Jamais 4

QUESTIONS SPORTIVES.

Répondez à ces questions uniquement si vous pratiquez régulièrement une activité sportive. Si une question ne s’applique pas pour vous, veuillez l’indiquer en cochant la case N/A.

No.	Question	REPONSE
S1 N/A <input type="radio"/>	Pouvez-vous courir?	Impossible 0 1 2 3 Aucune limitation 4
S2 N/A <input type="radio"/>	Pouvez-vous faire du jogging?	Impossible 0 1 2 3 Aucune limitation 4
S3 N/A <input type="radio"/>	Avez- vous des problèmes pour vous réceptionner d’un saut?	Impossible 0 1 2 3 Aucune limitation 4
S4 N/A <input type="radio"/>	Est-ce que vous pouvez pratiquer vos sports avec votre technique habituelle?	Impossible 0 1 2 3 Aucune limitation 4

Annexe 3 : Score ATRS

SCORE ATRS

Nom :

Date du jour :

Prénom :

Date du traumatisme :

Date de naissance :

Date de la chirurgie :

Côté atteint :

Veillez évaluer vos limites actuelles dans vos activités à cause votre tendon d'Achille en cochant une note de 0 à 10 pour chacune des questions.

0 correspond à l'absence totale de limitations et 10 à une limitation sévère.

1-Êtes-vous limité par une diminution de force dans le mollet, le tendon d'achille ou le pied?

Pas de limitation > 0---1---2---3---4---5---6---7---8---9---10 > Limitation sévère

2-Êtes-vous limité par une fatigue progressive dans le mollet, le tendon d'Achille ou le pied ?

Pas de limitation > 0---1---2---3---4---5---6---7---8---9---10 > Limitation sévère

3-Êtes-vous limité par une raideur dans le mollet, le tendon d'Achille ou le pied?

Pas de limitation > 0---1---2---3---4---5---6---7---8---9---10 > Limitation sévère

4-Êtes-vous limité par une douleur dans le mollet, le tendon d'Achille ou le pied?

Pas de limitation > 0---1---2---3---4---5---6---7---8---9---10 > Limitation sévère

5-Êtes-vous limité pendant vos activités de la vie quotidienne?

Pas de limitation > 0---1---2---3---4---5---6---7---8---9---10 > Limitation sévère

6-Êtes-vous limité quand vous marchez sur un terrain irrégulier ou accidenté ?

Pas de limitation > 0---1---2---3---4---5---6---7---8---9---10 > Limitation sévère

7-Êtes-vous limité quand vous montez rapidement une côte ?

Pas de limitation > 0---1---2---3---4---5---6---7---8---9---10 > Limitation sévère

8-Êtes-vous limité lorsque vous courez?

Pas de limitation > 0---1---2---3---4---5---6---7---8---9---10 > Limitation sévère

9-Êtes-vous limité lorsque vous sautez?

Pas de limitation > 0---1---2---3---4---5---6---7---8---9---10 > Limitation sévère

10-Êtes-vous limité lorsque vous devez effectuer un travail physique pénible?

Pas de limitation > 0---1---2---3---4---5---6---7---8---9---10 > Limitation sévère

Annexe 4 : Score VISA-A-F.



VISA-A-F



1. Lorsque vous vous levez le matin, durant combien de minutes présentez-vous une raideur au niveau du tendon d'Achille?										
100 min										0 min
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2. Après échauffement matinal, ressentez-vous des douleurs lorsque vous effectuez l'étirement complet du tendon d'Achille (en étant sur le bord d'une marche avec le genou en extension) ?										
Douleur extrême										Pas de douleur
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3. Après avoir marché sur sol plat pendant 30 minutes, ressentez-vous des douleurs au cours des 2 heures suivantes ? (Si vous en êtes incapable à cause de la douleur, indiquez un score de 0 pour cette question).										
Douleur extrême										Pas de douleur
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4. Ressentez-vous des douleurs quand vous descendez les escaliers (avec un cycle de marche normal) ?										
Douleur extrême										Pas de douleur
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5. Ressentez-vous des douleurs pendant ou immédiatement après vous être mis 10 fois sur la pointe d'un pied (sur une surface plate) ?										
Douleur extrême										Pas de douleur
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6. Combien de sauts unipodaux (sur une jambe) pouvez-vous accomplir sans ressentir de douleur ?										
0										10
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7. Pratiquez-vous actuellement un sport ou une autre activité physique ?										
0	Pas du tout									
4	Entraînement/compétition modifié									
7	Entraînement/compétition complet mais à un niveau différent (inférieur) de celui qui a vu les symptômes apparaître									
10	Entraînement/compétition à un niveau identique ou supérieur de celui qui a vu les symptômes apparaître									

Annexe 5 : Serment d'Hippocrate revu par l'ordre des médecins en 2012

“Au moment d’être admis(e) à exercer la médecine, je promets et je jure d’être fidèle aux lois de l’honneur et de la probité. Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux. Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J’interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l’humanité.

J’informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences.

Je ne tromperai jamais leur confiance et n’exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.

Je donnerai mes soins à l’indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire. Admis(e) dans l’intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés.

Reçu(e) à l’intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l’indépendance nécessaire à l’accomplissement de ma mission. Je n’entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés. J’apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu’à leurs familles dans l’adversité. Que les hommes et mes confrères m’accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré(e) et méprisé(e) si j’y manque.”

VII. Bibliographie

1. Verges J, Martínez N, Pascual A, Bibas M, Santiña M, Rodas G. Psychosocial and individual factors affecting Quality of Life (QoL) in patients suffering from Achilles tendinopathy: a systematic review. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 21 déc 2022;23(1):1114.
2. Turner J, Malliaras P, Goulis J, Auliffe SM. "It's disappointing and it's pretty frustrating, because it feels like it's something that will never go away." A qualitative study exploring individuals' beliefs and experiences of Achilles tendinopathy. *PLOS ONE*. 29 mai 2020;15(5):e0233459.
3. Vaishya R, Agarwal AK, Azizi AT, Vijay V. Haglund's Syndrome: A Commonly Seen Mysterious Condition. *Cureus*. 8(10):e820.
4. Xia Z, Yew AKS, Zhang TK, Su HCD, Ng YCS, Rikhras IS. Surgical Correction of Haglund's Triad Using a Central Tendon-Splitting Approach: A Retrospective Outcomes Study. *J Foot Ankle Surg*. 2017;56(6):1132-8.
5. Maffulli N, Sharma P, Luscombe KL. Achilles tendinopathy: aetiology and management. *J R Soc Med*. oct 2004;97(10):472-6.
6. Cheryl. Ultrasound Guided Injections. 2021 [cité 21 sept 2024]. Insertional Achilles tendinopathy and the role of a diagnostic ultrasound scan. Disponible sur: <https://www.ultrasound-guided-injections.co.uk/insertional-achilles-tendinopathy-and-the-role-of-a-diagnostic-ultrasound-scan/>
7. Ko VMC, Cao M, Qiu J, Fong ICK, Fu SC, Yung PSH, et al. Comparative short-term effectiveness of non-surgical treatments for insertional Achilles tendinopathy: a systematic review and network meta-analysis. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 7 févr 2023;24(1):102.
8. Riel H, Lindstrøm CF, Rathleff MS, Jensen MB, Olesen JL. Prevalence and incidence rate of lower-extremity tendinopathies in a Danish general practice: a registry-based study. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 22 mai 2019;20(1):239.
9. Aicale R, Oliva F, Maffulli N. Achilles Tendinopathy. In: Espregueira-Mendes J, Karlsson J, Musahl V, Ayeni OR, éditeurs. *Orthopaedic Sports Medicine: An Encyclopedic Review of Diagnosis, Prevention, and Management* [Internet]. Cham: Springer International Publishing; 2023 [cité 11 sept 2024]. p. 1-13. Disponible sur: https://doi.org/10.1007/978-3-030-65430-6_160-1
10. Cusumano A, Martinelli N, Bianchi A, Bertelli A, Marangon A, Sansone V. Transtendinous approach calcaneoplasty versus endoscopic calcaneoplasty for Haglund's disease. *Int Orthop*. janv 2021;45(1):225-31.
11. Lui TH, Lo CY, Siu YC. Minimally Invasive and Endoscopic Treatment of Haglund Syndrome. *Foot Ankle Clin*. sept 2019;24(3):515-31.
12. Rigby RB, Cottom JM, Vora A. Early weightbearing using Achilles suture bridge technique for insertional Achilles tendinosis: a review of 43 patients. *J Foot Ankle Surg*. 2013;52(5):575-9.
13. Maciel R, Castilho R, Baumfeld D, Baumfeld T. A comparative study of single- vs. double-row technique in surgical treatment of insertional Achilles tendinopathy. *Journal of the Foot & Ankle*. 30 avr 2021;15(1):8-13.
14. Boer ASD, Meuffels DE, Vlies CHV der, Hoed PTD, Tuinebreijer WE, Verhofstad MHJ, et al. Validation of the American Orthopaedic Foot and Ankle Society Ankle-Hindfoot Scale Dutch language version in patients with hindfoot fractures. *BMJ Open*. 1 nov 2017;7(11):e018314.
15. Richter M, Agren PH, Besse JL, Cöster M, Kofoed H, Maffulli N, et al. EFAS

- Score - Multilingual development and validation of a patient-reported outcome measure (PROM) by the score committee of the European Foot and Ankle Society (EFAS). *Foot Ankle Surg.* juin 2018;24(3):185-204.
16. Physiopedia [Internet]. [cité 11 sept 2024]. Achilles Tendon Total Rupture Score. Disponible sur: https://www.physio-pedia.com/Achilles_Tendon_Total_Rupture_Score
 17. A new patient-reported outcome measure for the evaluation of ankle instability: description of the development process and validation protocol | *Journal of Orthopaedic Surgery and Research* | Full Text [Internet]. [cité 11 sept 2024]. Disponible sur: <https://josr-online.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13018-024-05057-4>
 18. Greiner F, Trnka HJ, Chraim M, Neunteufel E, Bock P. Clinical and Radiological Outcomes of Operative Therapy in Insertional Achilles Tendinopathy With Debridement and Double-Row Refixation. *Foot Ankle Int.* sept 2021;42(9):1115-20.
 19. Sundararajan PP, Wilde TS. Radiographic, clinical, and magnetic resonance imaging analysis of insertional Achilles tendinopathy. *J Foot Ankle Surg.* 2014;53(2):147-51.
 20. Angle de Djian-Annonier – Outi [Internet]. [cité 22 sept 2024]. Disponible sur: https://orthoped.info/outi_wp/angle-djian/
 21. Meary's angle | Radiology Reference Article | Radiopaedia.org [Internet]. [cité 22 sept 2024]. Disponible sur: <https://radiopaedia.org/articles/mearys-angle>
 22. Wang J, Zeng X, Ma X. [Advance of diagnosis and treatment of Haglund syndrome]. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi.* 15 avr 2020;34(4):518-23.
 23. Alami RE, Kadiri M, Bardouni AE, Mahfoud M, Berrada MS. Maladie de Haglund: À propos d'À'un cas avec revue de la littÀ©ature. *PAMJ Clinical Medicine* [Internet]. 4 sept 2020 [cité 22 sept 2024];4(7). Disponible sur: <https://www.clinical-medicine.panafrican-med-journal.com//content/article/4/7/full>
 24. imagerie_pathologie_arriere_pied - TROUBLES STATIQUES DU PIED [Internet]. [cité 6 oct 2024]. Disponible sur: https://www.applis.univ-tours.fr/scd/Medecine/Theses/2014_Medecine_QuachCeline/web/html/109-tb-statindex.html
 25. Lugani G, Santandrea A, Mercurio D, Puddu L, Silvestri J, Cortese F. Treatment of Achilles insertional tendinopathy: our surgical procedure and medium-term results. *Acta Biomed.* 24 avr 2023;94(2):e2023053.
 26. Pi Y, Hu Y, Guo Q, Jiang D, Xie X, Zhao F, et al. Open Versus Endoscopic Osteotomy of Posterosuperior Calcaneal Tuberosity for Haglund Syndrome: A Retrospective Cohort Study. *Orthop J Sports Med.* avr 2021;9(4):23259671211001055.
 27. Barg A, Ludwig T. Surgical Strategies for the Treatment of Insertional Achilles Tendinopathy. *Foot Ankle Clin.* sept 2019;24(3):533-59.
 28. Jiang J, Wang C, Fu S, Wang J, Wu C, Yao G, et al. Lateral approach for insertional Achilles tendinitis with Haglund deformity. *Front Surg.* 6 janv 2023;9:1063833.
 29. Lakey E, Kumparatana P, Moon DK, Morales J, Anderson SE, Baldini T, et al. Biomechanical Comparison of All-Soft Suture Anchor Single-Row vs Double-Row Bridging Construct for Insertional Achilles Tendinopathy. *Foot Ankle Int.* févr 2021;42(2):215-23.
 30. Beitzel K, Mazzocca AD, Obopilwe E, Boyle JW, McWilliam J, Rincon L, et al. Biomechanical properties of double- and single-row suture anchor repair for surgical

treatment of insertional Achilles tendinopathy. *Am J Sports Med.* juill 2013;41(7):1642-8.

31. Scott AT, Long CS, Jaramillo TJ, Lara DL, Marois AJ, Juneja P. Review of Achilles Tendon Reattachment Using Double-Row Knotted and Knotless Techniques in the Management of Insertional Achilles Tendinopathy. *J Foot Ankle Surg.* 2022;61(5):927-31.

32. Lewis TL, Srirangarajan T, Patel A, Yip GCK, Hussain L, Walker R, et al. Clinical outcomes following surgical management of insertional Achilles tendinopathy using a double-row suture bridge technique with mean two-year follow-up. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 1 mai 2023;33(4):1179-84.

33. Güler Y, Birinci M, Hakyemez ÖS, Buyukdogan K, Çağan MA, Arslanoglu F, et al. Achilles tendon-splitting approach and double-row suture anchor repair for Haglund syndrome. *Foot Ankle Surg.* juin 2021;27(4):421-6.

34. Mineta K, Suzue N, Matsuura T, Sairyo K. Efficacy of Achilles Suture Bridge Technique for Insertional Achilles Tendinosis in an Obese and Athletic Patient. *J Med Invest.* 2016;63(3.4):310-4.

35. Hoffman J, Gupta S, Amesur A, Anthony T, Winder RP, Chan H, et al. Achilles Tendon Rip-Stop SpeedBridge Repair. *Arthroscopy Techniques.* sept 2021;10(9):e2113-20.

36. Arthrex [Internet]. [cité 28 sept 2024]. Tendon Fixation for Achilles Insertional Tendinopathy. Disponible sur: <https://www.arthrex.com/foot-ankle/tendon-fixation-for-achilles-insertional-tendinopathy>

37. Sleeswijk Visser TSO, van der Vlist AC, van Oosterom RF, van Veldhoven P, Verhaar JAN, de Vos RJ. Impact of chronic Achilles tendinopathy on health-related quality of life, work performance, healthcare utilisation and costs. *BMJ Open Sport Exerc Med.* 2021;7(1):e001023.

38. Nilsson N, Nilsson Helander K, Hamrin Senorski E, Holm A, Karlsson J, Svensson M, et al. The economic cost and patient-reported outcomes of chronic Achilles tendon ruptures. *Journal of Experimental Orthopaedics.* 3 août 2020;7(1):60.

39. Järvinen TA. Neovascularisation in tendinopathy: from eradication to stabilisation? *Br J Sports Med.* 1 janv 2020;54(1):1-2.

40. Hörterer H, Oppelt S, Böcker W, Gottschalk O, Harrasser N, Walther M, et al. Patient-Reported Outcomes of Surgically Treated Insertional Achilles Tendinopathy. *Foot Ankle Int.* déc 2021;42(12):1565-9.

41. MD LS. Silverman Ankle & Foot - Edina Orthopedic Surgeon. 2023 [cité 21 sept 2024]. The Benefits Of Arthrex Speedbridge Achilles Tendon Repair. Disponible sur: <https://www.anklefootmd.com/the-benefits-of-arthrex-speedbridge-achilles-tendon-repair/>

42. The minimum length of follow-up in hand surgery reports - Jin Bo Tang, Michael Tonkin, Michel Boeckstyns, Geoffrey Hooper, 2019 [Internet]. [cité 21 sept 2024]. Disponible sur: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1753193418821101>

AUTEUR : Nom : DAMBIELLE

Prénom : Clément

Date de soutenance : 18/10/2024

Titre de la thèse : Evaluation à long terme des tendinopathies d'insertion du tendon d'Achille traitées par Speedbridge™ : analyse clinique et radiographique.

Thèse - Médecine - Lille 2024

Cadre de classement : *Chirurgie*

DES + FST/option : *Orthopédie Traumatologie*

Mots-clés : Achille, Tendinopathie, Insertion, Speedbridge™

Résumé :

Introduction : Nous rapportons les résultats cliniques et radiographiques à long terme d'une série de patients opérés par désinsertion réinsertion selon la technique du Speedbridge™ dans la prise en charge chirurgicale de la tendinopathie d'insertion du tendon d'Achille de l'adulte.

Matériel et méthode : Il s'agit d'une étude rétrospective, mono centrique comportant 41 cas. Le recul moyen est de 7 ans. Tous les patients étaient éligibles à une intervention de Speedbridge™. Elle était réalisée après échec de traitement médical bien conduit. L'évaluation repose sur l'examen clinique post opératoire et l'analyse des paramètres radiographiques pré et post opératoires. Les scores fonctionnels AOFAS, ATRS, VISA-A, EFAS vie quotidienne et EFAS vie sportive ont été recueillies en pré et post opératoire.

Résultats : Il existe une amélioration des scores cliniques durables dans le temps. Le score AOFAS variait de 25 en préopératoire à 82 au dernier recul ($p<0,001$). Le score ATRS variait de 80 en pré opératoire à 27 au dernier recul ($p<0,001$). Le score VISA-A de 23 à 70 ($p<0,001$). Le score EFAS vie quotidienne de 6 à 18 ($p<0,001$) et le score EFAS vie sportive de 2 à 11 ($p<0,001$). Aucune différence significative n'a été retrouvée entre les patients obèses ou non obèses ainsi qu'entre les patients ayant eu une immobilisation à 90° pendant 6 semaines et ceux ayant eu une immobilisation en équin 3 semaines puis à 90° 3 semaines.

Conclusion : Nous confirmons l'efficacité à long terme de l'intervention de Speedbridge™ pour le traitement des tendinopathies d'insertion du tendon d'Achille. Les résultats cliniques sont satisfaisants à long terme.

Composition du Jury :

Président : Pr Carlos MAYNOU

Assesseurs : Pr Raphaël COURSIER

Dr Valentin RODRIGUES

Directeur de thèse :

Dr Thomas AMOUYEL