

L'efficacité d'un programme d'exercices à charge progressive associé au flossing band dans le traitement de la tendinopathie chronique de la portion médiale du tendon d'Achille chez les coureurs amateurs : un essai clinique randomisé pilote (ECR).

ECOLE DE SCIENCES DU SPORT, DE L'ACTIVITÉ PHYSIQUE ET KINÉSITHÉRAPIE



Nom : Thomas LARRIEU, Thomas GATARD

Numéro d'expédient académique :

Groupe : 34

Année : 2022-2023

Tuteur : Roberto Uceró Lozano

Domaine : Protocole d'essai contrôlé randomisé pilote

CONFIRMATION DE L'ORIGINALITÉ DE LA FIN DE DIPLÔME ET DE FIN DE PROJET DE MASTER

Monsieur/ Madame Thomas Gatard,

Avec numéro d'enregistrement

Étudiant en Licence/Master en Fisioterapia Grado 100% Francés

CONFIRME que le mémoire de licence/master intitulé : **L'efficacité d'un programme d'exercices à charge progressive associé à l'utilisation du flossing band dans le traitement de la tendinopathie chronique de la portion médiale du tendon d'Achille chez les coureurs amateurs: un essai clinique randomisé pilote (ECR)** est le résultat exclusif de son effort intellectuel, et qu'il n'a pas utilisé de moyens illicites pour sa réalisation, ni n'y a inclus de matériel publié ou écrit par une autre personne, sans mentionner la paternité correspondante. En ce sens, il confirme notamment que les sources éventuellement utilisées pour réaliser ledit travail, le cas échéant, sont correctement référencées dans le corps du texte, sous forme de citation, et dans la bibliographie finale.

De même, je déclare savoir et accepter que selon le Règlement Universitaire Européen, le plagiat de la Thèse de Bachelor/Master compris comme la présentation du travail d'autrui ou la copie de textes sans citer leur origine et en les considérant comme faits par moi-même, sera automatiquement entraîner la note "échec" (0) tant dans les appels ordinaires qu'extraordinaires, ainsi que la perte du statut d'étudiant et l'impossibilité de se réinscrire dans cette matière ou dans toute autre matière pendant 6 mois.

Date et signature :

CONFIRMATION DE L'ORIGINALITÉ DE LA FIN DE DIPLÔME ET DE FIN DE PROJET DE MASTER

Monsieur/ Madame Thomas Larrieu,

Avec numéro d'enregistrement

Étudiant en Licence/Master en Fisioterapia Grado 100% Francés

CONFIRME que le mémoire de licence/master intitulé : **L'efficacité d'un programme d'exercices à charge progressive associé à l'utilisation du flossing band dans le traitement de la tendinopathie chronique de la portion médiale du tendon d'Achille chez les coureurs amateurs : un essai clinique randomisé pilote (ECR)** est le résultat exclusif de son effort intellectuel, et qu'il n'a pas utilisé de moyens illicites pour sa réalisation, ni n'y a inclus de matériel publié ou écrit par une autre personne, sans mentionner la paternité correspondante. En ce sens, il confirme notamment que les sources éventuellement utilisées pour réaliser ledit travail, le cas échéant, sont correctement référencées dans le corps du texte, sous forme de citation, et dans la bibliographie finale.

De même, je déclare savoir et accepter que selon le Règlement Universitaire Européen, le plagiat de la Thèse de Bachelor/Master compris comme la présentation du travail d'autrui ou la copie de textes sans citer leur origine et en les considérant comme faits par moi-même, sera automatiquement entraîner la note "échec" (0) tant dans les appels ordinaires qu'extraordinaires, ainsi que la perte du statut d'étudiant et l'impossibilité de se réinscrire dans cette matière ou dans toute autre matière pendant 6 mois.

Date et signature :

02/06/2023

Rapport et autorisation du tuteur pour la soutenance du TFG

Tout travail de fin d'études doit présenter les exigences nécessaires pour être présenté et défendu sur la base des points suivants :

- Assistance et suivi
- Conformité dans le temps et la forme des livraisons établies par le tuteur
- Format et structure
- Style et forme

Ainsi, l'enseignant Roberto Ucero Lozano, tuteur de son projet de fin d'études, dont les étudiants Thomas Gatard et Thomas Larrieu sont les auteurs

AUTORISE la présentation du projet de fin d'études précité.

Commentaires le cas échéant :

Signature et date du tuteur du projet de fin d'études

Remerciement

Nous voudrions souhaiter nos sincères remerciements à toutes les personnes qui nous ont aidés dans ce processus de recherche du TFG, avec une attention particulière à notre tuteur assigné Mr Roberto Uceró dans son accompagnement constant, sa disponibilité et dans ses conseils avisés tout au long de notre travail. Nous aimerions également remercier toute l'équipe pédagogique dans son suivi pendant 4 ans tant bien dans leurs enseignements que dans leur professionnalisme. Une attention particulière est également transmise à notre famille, nos amis pour leur soutien sans failles. Enfin nous remercions l'Universidad Europea de Madrid (UEM) pour nous avoir fourni un cadre des plus propices dans la réalisation de notre apprentissage.

Résumé

Contexte : La tendinopathie d'Achille (TA) est la seconde pathologie ayant le plus d'incidence chez les coureurs. Le traitement par l'exercice est à ce jour considéré comme la meilleure option de traitement. Il a longtemps été associé aux protocoles d'exercices excentriques. Cependant, les récents travaux établis par J. Cook préconisent la mise en place d'un programme d'exercice novateur basé sur la mise en charge progressive du tendon. Malgré de bons résultats obtenus sur le tendon rotulien, le manque d'étude visant à évaluer son effet sur le tendon d'Achille ne permet pas de déterminer son efficacité. D'autre part, le flossing band est une technique récente initialement utilisée pour améliorer les performances sportives. Son usage thérapeutique est de plus en plus recommandé, notamment durant l'exercice. Le but de l'étude menée est d'évaluer l'efficacité d'un programme d'exercice à charge progressive associé à l'utilisation du flossing band dans le traitement de la tendinopathie médiale du tendon d'Achille chez les coureurs amateurs. **Méthodes :** Au total 40, sujets masculins, âgés entre 40 à 60 ans, pratiquant la course à pied, présentant une tendinopathie d'Achille chronique de la portion médiale, seront réparties aléatoirement dans 2 groupes d'intervention. Le groupe 1 suivra un programme d'exercices à charges progressives (n=20), tandis que le groupe 2 suivra le même programme d'exercices à charge progressive associés à l'usage du flossing band. Différentes variables comme : la durée totale d'intervention, le degré de sévérité, le ROM, la force et la fonctionnalité seront collectées au début puis à la fin de l'intervention.

Key Words : Tendinopathie d'Achille Chronique, Portion médiale du tendon d'Achille, Traitement, Programme d'exercices à charge progressive, Exercices thérapeutiques, Flossing band, Voodoo band, tissus flossing.

Abstract

Background : Achilles Tendinopathy (AT) is the second most common pathology for runners. Exercise therapy is currently considered the best treatment option, and has long been associated with eccentric exercise protocols. However, recent work by J. Cook recommends an innovative exercise program based on progressive loading of the tendon. Despite good results obtained on the patellar tendon, the lack of studies evaluating its effect on the achilles tendon means that its effectiveness cannot be determined. On the other hand, the flossing band is a recent technology initially used to improve sporting performance. Its therapeutic use is increasingly recommended, particularly during exercise. The aim of this study was to evaluate the efficacy of a progressive-load exercise program combined with the use of the flossing band in the treatment of medial achilles tendinopathy in amateur runners.

Methods : A total of 40 males runners aged between 40 and 60 with chronic medial Achilles tendinopathy will be randomized into 2 interventions groups. Group 1 will follow a progressive-load exercise program (n=20), while group 2 will follow the same progressive-load exercise program combined with the use of a flossing band. Variables such as total intervention time, degree of severity, ROM, strength and functionality will be collected at the start and end of the intervention.

Key Words : Chronic Achilles Tendinopathy, Medial portion of achilles tendon, Treatment, Progressive load exercise program, Therapeutic exercise, Flossing band, Voodoo band, Flossing tissues.

Resumen

Antecedentes: La tendinopatía de Aquiles (TA) es la segunda patología más frecuente en los corredores. El tratamiento mediante ejercicio se considera actualmente la mejor opción terapéutica, y durante mucho tiempo se ha asociado a protocolos de ejercicios excéntricos. Sin embargo, un trabajo reciente de J. Cook recomienda un programa de ejercicios innovador basado en la carga progresiva del tendón. A pesar de los buenos resultados obtenidos en el tendón rotuliano, la falta de estudios que evalúen su efecto en el tendón de Aquiles impide determinar su eficacia. Por otro lado, la banda de hilo dental es una tecnología reciente utilizada inicialmente para mejorar el rendimiento deportivo. Cada vez se recomienda más su uso terapéutico, especialmente durante el ejercicio. El objetivo de este estudio era evaluar la eficacia de un programa de ejercicios de carga progresiva combinado con el uso de la banda de hilo dental en el tratamiento de la tendinopatía medial del tendón de Aquiles en corredores aficionados. **Métodos:** Un total de 40 corredores varones de entre 40 y 60 años con tendinopatía medial crónica del tendón de Aquiles serán distribuidos aleatoriamente en 2 grupos de intervención. El grupo 1 seguirá un programa de ejercicios de carga progresiva (n=20), mientras que el grupo 2 seguirá el mismo programa de ejercicios de carga progresiva combinado con el uso de una banda de hilo dental. Se recogerán diferentes variables como: duración total de la intervención, grado de severidad, ROM, fuerza y funcionalidad al inicio y al final de la intervención.

Key Words: Tendinopatía crónica del tendón de Aquiles, porción medial del tendón de Aquiles, Tratamiento, Programa de ejercicios de carga progresiva, Ejercicios terapéutico, Flossing band, Voodoo band, Tissue flossing.

INDEX

1	Introduction	1-3
2	Justification	3-4
3	Hypothèses.....	5
4	Objectifs.....	6
5	Méthodologie.....	7-18
5.1	Conception de l'étude.....	7
5.2	Sujet de l'étude	7-8
5.3	Groupes d'étude	9
5.4	Variables.....	9-10
5.5	Déroulement de l'intervention.....	10-15
5.6	Récolte et analyse statistique des données.....	15-17
5.6.1	Récolte des données	15-16
5.6.2	Analyse statistique.....	17
5.7	Limites de l'étude.....	17-18
5.8	Équipe de recherche.....	18
6	Plan de travail	18-20
6.1	Étape de développement.....	18-19
6.2	Distribution des tâches dans l'études	19-20
6.3	Lieu de réalisation de l'étude.....	20
6.4	Durabilité de l'étude.....	20
	Bibliographie.....	21-28
	Annexes	29- 43

Tableaux :

- **Tableau 1** : Critères d'inclusions et d'exclusions..... 8
- **Tableau 2** : Répartition des groupes d'études... ..9
- **Tableau 3** : Description du plan d'intervention..... 11
- **Tableau 4** : Distribution des taches au cours de l'études20

Abréviation :

- **TA** : (Tendinopathie d'Achilles)
- **FB** : (Flossing Band)
- **PECP** : (Programme d'exercice a charge progressive)
- **NSR** : (Numerical Rating Scale)

1. Introduction

Le tendon d'Achille est le tendon le plus épais et le plus solide du corps humain. (1,2). Il joue un rôle essentiel dans la transmission de la force du membre inférieur en permettant la propulsion et l'amortissement de la charge. Par conséquent, il est soumis à des forces de traction élevées lors de la pratique d'activité physique, notamment pendant la course (1,3). Son rôle biomécanique exigeant le rend sujet aux blessures. En effet, il s'agit du tendon présentant le plus d'atteintes pathologiques (1,4). Chez les coureurs, la tendinopathie d'Achille correspond à la deuxième blessure musculosquelettique, Dias Lopes et al (5) décrivent une incidence allant de 9,1% à 10,9% et une prévalence allant de 6,2 à 9,5%. Les personnes les plus touchées sont les hommes âgés entre 40 et 60 ans (2).

D'un point de vue clinique, cette pathologie est caractérisée par une forte douleur impliquant une impotence fonctionnelle importante. Cette perte de fonction entraîne généralement une réduction de l'activité physique et une altération de la qualité de vie (6,7). La portion médiale du tendon est la partie la plus atteinte, elle représente entre 55 et 60% des affections. Il s'agit de la zone la moins vascularisée, elle se situe entre 2 et 6 cm au-dessus de l'insertion du tendon (3,4).

L'étiopathogénie est due à principalement à des facteurs extrinsèques tels que la surutilisation du tendon, une mauvaise gestion de la charge, une mauvaise technique et l'utilisation d'équipements inadaptés. Cependant, des facteurs intrinsèques comme les anomalies biomécaniques du pied, une faiblesse des muscles fléchisseurs plantaires, un déficit d'amplitude en flexion dorsal, une mauvaise vascularisation du tendon, l'âge, le sexe, le poids et la prise de médicaments (corticoïdes) semblent jouer un rôle important dans l'apparition de la TA (6,8,9,10).

La tendinopathie chronique est associée à un processus dégénératif au sein de la structure du tendon. Ce processus apparaît suite à l'échec de la cicatrisation tendineuse. D'un point de vue histologique, il s'agit d'une déstructuration globale du

tissu. Une prolifération anormale de tenocytes est à l'origine d'un changement dans la composition protéique de la matrice entraînant une augmentation de protéoglycanes et de glycosaminoglycanes. Les fibres de collagène se désorganisent, la teneur en fibres de collagène de type 1 diminue laissant place à une augmentation du nombre de fibres de collagène de type 3. Une hypervascularisation est également observée. Ces changements sont responsables de la diminution de la capacité du tendon à résister aux stress mécaniques (1,7,11).

Plusieurs théories existent concernant l'origine de la douleur. Actuellement, la source la plus probable semble être celle de la néovascularisation, même si aucune corrélation n'a pu être établie. En effet, l'hypervascularisation observée dans le processus dégénératif est associée à une prolifération de néovaisseaux et de néo nerfs qui pénètrent dans le tendon. Cette néo innervation sensorielle serait responsable de l'activation de médiateurs chimiques (substances algogènes), ce qui entraînerait une réponse nociceptive face aux stimulus mécaniques, générant la douleur (10,12,13,14). Malgré de nombreuses contradictions, Tompra et al (15) ont observé une hyperalgésie primaire ainsi qu'une modulation de la douleur déficiente chez des patients atteints de tendinopathie chronique. Ceci viendrait étayer la théorie de la néovascularisation.

La prise en charge conservatrice dans le traitement de la TA chronique de la portion médiale est la première option de traitement et montre une efficacité de 75% (3). A ce jour, il existe un grand nombre de thérapies possibles, mais aucune d'entre elles ne démontre une efficacité suffisante pour établir un gold standard. La thérapie par l'exercice et la mise en charge du tendon montre des résultats plutôt satisfaisants. L'exercice excentrique a longtemps été considéré comme la meilleure option de traitement. Cependant, des protocoles comprenant d'autres types de contractions musculaires isolées ou combinées apportent des résultats similaires (2,56,57,58,59).

Un nouveau programme d'exercices à charge progressive (PECP) a été introduit par Jill Cook dans la prise en charge du tendon rotulien (16). Il s'agit d'un programme d'exercices individualisé visant à introduire progressivement la charge en fonction de la douleur pour obtenir une meilleure adaptation du tendon. Le

programme est présenté en 4 phases distinctes. La phase 1 comprend des exercices isométriques pour induire une analgésie locale. Contrairement au tendon rotulien, aucune preuve n'a été établie à ce jour quant à leurs effets sur le tendon d'Achille (17,18). Cependant cette phase pourrait quand même s'avérer bénéfique (19). Dans la phase 2 il s'agit d'exercices isotoniques (concentrique/excentrique) afin d'augmenter la force musculaire. La phase 3 est constituée d'exercices de stockage d'énergie (pliométrie) pour favoriser le travail d'impact et d'atterrissage dans le but d'améliorer la fonction du tendon. Pour finir, la phase 4 comprend des exercices spécifiques à la course.

D'un autre côté, à ce jour, le flossing band (FB) est une technique de traitement récente créée par Starlett *et* Cordoza (20). Le FB est une bande élastique composée de caoutchouc. Généralement utilisé autour de groupes musculaires ou articulaires, son application semble être multimodale aussi bien lors d'étirements que d'exercices. Bien que novateur, le FB s'appuie sur d'autres techniques de traitements similaires. Comme la restriction du flux sanguin, souvent utilisée en thérapie complémentaire chez les patients atteints de tendinopathie (22,23). Initialement prescrit pour améliorer les performances sportives, le FB est dorénavant utilisé comme un outil thérapeutique. D'un point de vue théorique, il permettrait un cisaillement favorisant le glissement du tendon dans le but d'améliorer la fonction tendineuse (30).

2 Justification

Le modèle de prise en charge de la tendinopathie abordé par Jill Cook et al (16) s'est avéré être très efficace sur le tendon rotulien dans la gestion de la douleur et de la fonction. Des études ont montré qu'il était nettement supérieur aux protocoles d'exercices excentriques standard (24,25). Même si les tendons d'Achille et rotuliens réagissent de manière différente face aux stress mécaniques, la mise en charge progressive du tendon semble être la meilleure stratégie dans le traitement de la portion médiale de la TA chronique (26-28). Krogh et al (29) ont mis en place un PECP montrant des résultats encourageants qui méritent d'être approfondis.

De plus, Jill Cook et al (27) ont recommandé d'associer un traitement complémentaire au PECP afin d'optimiser les résultats. L'intégration du FB semble être une option intéressante même si son efficacité thérapeutique n'a pas totalement été démontrée. Plusieurs études suggèrent son efficacité dans l'augmentation du ROM de cheville en flexion dorsal (31-34). De plus, Pasurka et al (35) ont établi que le FB permet de diminuer la rigidité articulaire de la cheville. Cela pourrait s'avérer bénéfique, car une plus grande amplitude de mouvement permet au tendon de générer plus de force (36). D'autres auteurs décrivent qu'il peut intervenir dans le gain de force (32,34,37). Sachant que le manque de force est considéré comme un facteur important dans l'apparition de la TA (8). En ce qui concerne la douleur, la compression induite par le FB réduirait de manière significative le flux sanguin et l'éloignerait de la zone lésée. Cette technique utiliserait la théorie du "gate contrôle" en diminuant la douleur par des stimuli de pression (38). A ce jour, deux études ont montré leur efficacité dans la prise en charge de la douleur (39,40).

Pour cette raison, il a été décidé de faire cet ECR dans le but d'évaluer l'efficacité d'un PECP associé à l'utilisation du FB dans le traitement de la portion médiale de la TA chronique.

3 Hypothèse

Hypothèse conceptuelle : L'association entre un PECP et l'utilisation du FB est plus efficace qu'un PECP seul dans le traitement de la tendinopathie chronique de la portion médiale du tendon d'Achille chez les coureurs amateurs, à court terme.

Hypothèse alternative : La réalisation d'un PECP associée à l'utilisation du FB produit une amélioration statistiquement significative dans le temps total de l'intervention, le degré de sévérité de la tendinopathie chronique, du ROM, de la force et de la fonctionnalité, à court terme.

Hypothèse nulle : La réalisation d'un PECP associée à l'utilisation du FB ne montre aucune efficacité statistiquement significative dans le temps total de l'intervention, le degré de sévérité de la tendinopathie chronique, du ROM, de la force et de la fonctionnalité à court terme.

4 Objectifs

Objectif général :

- L'objectif de notre étude sera de comparer l'efficacité d'un PECP associé à l'utilisation du FB par rapport à un PECP seul chez les coureurs amateurs souffrant de tendinopathie chronique de la portion médiale du tendon d'Achille, à court terme.

Objectifs secondaires :

- Déterminer si la réalisation d'un PECP associé à l'utilisation du FB diminue la durée totale du temps d'intervention chez les coureurs amateurs souffrant de tendinopathie chronique de la portion médiale du tendon d'Achille par rapport à un PECP seul.
- Déterminer si la réalisation d'un PECP associé à l'utilisation du FB diminue le degré de sévérité pathologique à court terme, chez les coureurs amateurs souffrant de tendinopathie chronique de la portion médiale du tendon d'Achille par rapport à un PECP seul.
- Déterminer si la réalisation d'un PECP associé à l'utilisation du FB augmente le ROM en flexion dorsal à court terme, chez les coureurs amateurs souffrant de tendinopathie chronique de la portion médiale du tendon d'Achille par rapport à un PECP seul.
- Déterminer si la réalisation d'un PECP associé à l'utilisation du FB augmente la force à court terme chez les coureurs amateurs souffrant de tendinopathie chronique de la portion médiale du tendon d'Achille par rapport à un PECP seul.
- Déterminer si la réalisation d'un PECP associé à l'utilisation du FB augmente la fonctionnalité à court terme, chez les coureurs amateurs souffrant de tendinopathie chronique de la portion médiale du tendon d'Achille par rapport à un PECP seul.

5 Méthodologie

5.1 Conception de l'étude

L'étude vise à comparer l'efficacité d'un PECP associé à l'utilisation du FB et d'un PECP seul. Il s'agit d'une étude contrôlée randomisée pilote, elle respectera les critères du contrôle (Consort). Le protocole d'intervention sera réalisé selon les critères SPIRIT (définie en 2013 comprenant 33 critères.) L'étude sera expérimentale, longitudinale, prospective et analytique. L'objectif sera d'évaluer les différents effets de l'intervention mise en œuvre. Comme l'évolution du traitement dépendra de chaque patient, il est difficile d'établir une durée précise de l'intervention. L'assignation des sujets sera aléatoire. La randomisation, aléatoire également, aura comme objectifs d'augmenter l'homogénéité des groupes. Cette randomisation sera effectuée à l'aide d'un logiciel numérique (Keamk) pour garantir une équité entre les patients. L'étude sera réalisée en simple aveugle, seul le statisticien et le kinésithérapeute évaluateur ne sauront pas dans quels groupes seront assignés chaque participant.

5.2 Sujet de l'étude

La population ciblée est une population d'hommes âgés entre 40 et 60 ans, pratiquant la course à pied au niveau amateur. Une fréquence d'entraînement comprise entre 1 h 30 et 2h par semaine sera nécessaire pour participer à l'étude. Chaque patient doit être préalablement diagnostiqué de TA chronique de la portion médiale par un médecin agréé avec une symptomatologie datant de plus de 3 mois. Ils devront également présenter un score EVA>3 et un score Visa-À<80. Ne seront pas éligibles à la participation à l'étude tous les patients répondant à au moins l'un des critères d'exclusions décrits dans le tableau 1. L'étude sera réalisée en respectant les principes de la déclaration d'Helsinki garantissant la sécurité du patient définie selon l'Association Médical Mondial (AMM) (55). L'étude devra être approuvée par le comité d'éthique de la recherche (CER) de Toulouse. Les participants recevront les informations complémentaires au bon déroulement de l'étude menée. Ils devront préalablement signer une fiche comprenant un consentement libre et éclairé (Annexe 2). Présenté ci-dessous un tableau

récapitulatif détaillé des différents critères d'inclusions et d'exclusions sélectionnés pour cette étude.

Tableau 1 critère d'inclusions et d'exclusions :

<i>Critère d'inclusions</i>	<i>Critère d'exclusions</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Homme. - 40-60 ans. - Pratiquant la course (46,47). - Fréquence d'entraînement comprise entre 1h30 et 2h par semaine. - TA de plus de 3 mois (42,45,46,47). - TA diagnostiquée. (42). - Douleur EVA>3/10 (44). - Patient avec un VISA-À <80 (45). 	<ul style="list-style-type: none"> - Patient ayant des antécédents. Chirurgicaux sur le membre inférieur (41,42,45,). - Patients présentant une anomalie du pied (42). - Patient suivant un autre programme de traitement. - Participant incapable de suivre un programme d'exercice (43). - Patient ayant pris des Quinolone dans les 6 derniers moi (43). - Affectation bilatérale (44,46,47). - Patient qui suit des injections médicamenteuses de corticoïde sur le tendon d'Achilles (42,45,47). - Patient qui présente des troubles musculosquelettiques graves au membre inférieur (46,50). - Patient ayant des affections neurologiques (46). - Patient allergique à la matière élastique (48). - Patient avec maladie cardiovasculaire (48,49). - Patient avec trouble de la coagulation (49).

5.3 Groupe d'intervention

Comme il s'agit d'une étude pilote, l'échantillon sélectionné sera égale à n=40.

Tableau 2 représentant la répartition des groupes d'études

	Groupe A	Groupe B
Taille (n)	n=20	n=20
Intervention	PECP	PECP + FB

5.4 Variables

Variables indépendantes :

- Traitement A : PECP
- Traitement B : PECP associé à l'utilisation du FB

Variables dépendantes :

- Durée totale du temps d'intervention (variable quantitative-discrète) : mesurée en jours.
- Le degré de sévérité lésionnel (variable quantitative discrète) mesuré à l'aide du questionnaire VISA-A.
- Le rang d'amplitude articulaire : ROM (variable quantitative continue) mesuré en degrés (°) à l'aide d'un inclinomètre numérique.
- Force volontaire isométrique maximal (variable quantitative continue) mesuré avec une Wii balance board associé à un logiciel informatique Fysiometer exprimé en kilogramme (Kg).
- La fonctionnalité (quantitative continue) évaluée avec le test d'élévation du talon exprimé en nombre de répétitions.

Variables médiatrices :

- L'âge (variable quantitative discrète) mesurer en année.
- L'Indice de masse corporel : IMC (variable quantitative continue) exprimé en Kg/m^2
- Périmètre abdominal (variable quantitative continue) exprimé en cm.

5.5 Déroulement de l'intervention

Un protocole modifié d'exercice à charge progressive établie par Krogh et al (29) sera réalisé par les groupes A et B. Le groupe B réalise le programme d'exercices en utilisant un FB de la marque Power Guidance ®. Chaque patient sera supervisé par un kinésithérapeute afin d'assurer que les exercices soient correctement exécutés. Une évaluation individualisée, liée à la douleur, sera nécessaire pour augmenter le niveau de charge et passer d'une phase à une autre. Elle sera réalisée quotidiennement par le kinésithérapeute traitant à l'aide de l'échelle NRS (Numerical Rating Scale). Il s'agit d'une échelle numérique numérotée de 0 à 10 dans laquelle le patient doit indiquer verbalement la valeur de sa douleur. Le 0 correspond à "pas de douleur" et le 10 à "la douleur maximale imaginable" (51). Un score NSR inférieur ou égale à 3 sera nécessaire pour poursuivre les différentes étapes du traitement. Dans le cas où, le score NSR dépasserait la valeur de 3, le kinésithérapeute traitant décidera si le patient doit régresser d'une phase ou alors continuer dans la même phase (tableau3). Les patients bénéficieront du traitement quotidiennement. Une description détaillée des exercices est disponible en annexe 3. Un tableau récapitulatif du PECP disponible en annexe 4.

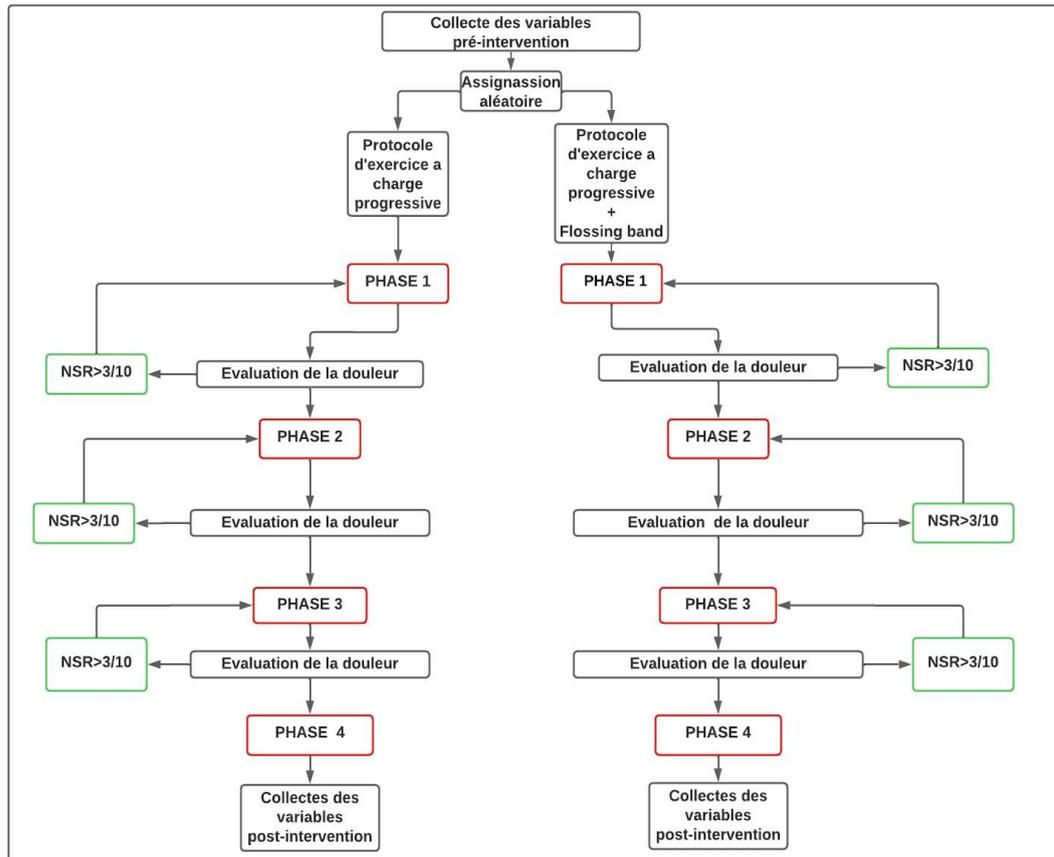


Tableau 3 : Description du plan d'intervention

Phase 1 : Dans la première phase, les patients réalisent un exercice isométrique, le “single-leg toe stand”. 5 séries de 45 secondes seront réalisées, 5 fois par jour, tous les jours de la semaine. Le temps de repos entre chaque répétition est de 2 minutes. Le temps de repos entre chaque séance est entre 3 et 4 heures. Pour passer à la phase 2 il est nécessaire que le patient présente une NSR<3.

Phase 2 : Dans la deuxième phase, deux exercices isotoniques sont incorporés à l'exercice isométrique de la phase 1, le “single-leg heel raise” et le “toe walking”. Cette phase sera divisée en deux parties afin d'augmenter progressivement la charge.

Première partie : Les patients effectuent 3 séries de 45 secondes du “single-leg toe stand”, 2 fois par jour les jours 1,3,5,6 ; 3 fois par jour les jours 2 , 4 et une seule fois le dernier jour. Le temps de repos entre chaque série est de 2 minutes. Le temps de repos entre les séances est de 12 heures les jours 1,3,5 et 6 ; 6 heures les jour

2 et 4 ; 24 heures le jour 7. Les patients réalisent 4 séries de 6 répétitions du "single-leg heel raise" 4 fois par semaine les jours 1,3,5 et 7. Le temps de repos entre chaque série est de 2 minutes. Le temps de repos entre les séances est de 48h et 24h entre le jour 7 et 1. Le mouvement doit être réalisé avec la plus grande amplitude possible, la contraction alternée entre concentrique et excentrique est effectuée à un rythme modéré (2 secondes concentriques et 2 secondes excentriques), pour cela un métronome sera utilisé. L'exercice "toe walking" est quant à lui, effectué une fois tous les jours de la semaine, sur une distance de 20 mètres. Le temps de repos entre les séances sera de 24h. Pour passer à la deuxième partie de la phase 2 il est nécessaire que le patient présente une NSR<3 sur la première partie de la phase 2.

Deuxième partie : Les patients effectuent 3 séries de 45 secondes du "single-leg toe stand" 2 fois par jour les 6 premiers jours de la semaine, une seule fois le dernier jour. Le temps de repos entre chaque série est de 2 minutes. Le temps de repos entre les séances est de 12 heures les 6 premiers jours et 24 heures le jour 7. Les patients réalisent 4 séries de 6 répétitions du "single-leg heel raise" tous les jours de la semaine. Le temps de repos entre chaque série est de 2 minutes. Le temps de repos entre les séances est de 24h. Le mouvement doit être réalisé avec la plus grande amplitude possible. La contraction alternée entre concentrique et excentrique est effectuée à un rythme modéré (2 secondes concentriques et 2 secondes excentriques), pour cela un métronome sera utilisé. L'exercice "toe walking" est, quant à lui, effectué une fois tous les jours de la semaine sur une distance de 20 mètres. Le temps de repos entre les séances sera de 24h. Pour passer à la phase 3 il est nécessaire que le patient présente un score NSR<3 sur l'ensemble de la phase 2.

Phase 3 : Dans la phase 3, deux exercices de stockage d'énergie sont incorporés aux exercices de la phase 1 et 2, le "Lunges" et le "Backward stride". Les patients effectuent 3 séries de 45 secondes du "single-leg toe stand", 2 fois par jour les jours 1,3,5,7 et une fois par jour les jours 2,4,6. Le temps de repos entre chaque série est de 2 minutes. Le temps de repos entre les séances est de 12 heures les jours 1,3,5,7 et 24 heures les jours 2,4,6. Les patients réalisent 4 séries de 6 répétitions du "single-leg heel raise" 4 fois par semaine les jours 1,3,5 et 7. Le temps de repos

entre chaque série est de 2 minutes. Le temps de repos entre les séances est de 48 heures et 24 heures entre le jour 7 et 1. En plus du poids corporel, l'exercice est réalisé avec un sac à dos contenant de la charge (entre 1 et 4 kg). Ils commencent avec 1 kg, si la charge est tolérée par le patient, elle sera augmentée de 1 kg à chaque séance avec une charge maximale fixée à 4 kg. Le mouvement doit être réalisé avec la plus grande amplitude possible. La contraction alternée entre concentrique et excentrique est effectuée à un rythme modéré (2 secondes concentriques et 2 secondes excentriques), pour cela un métronome sera utilisé. L'exercice "toe walking" est, quant à lui, effectué une fois tous les jours de la semaine sur une distance de 20 mètres. Le temps de repos entre les séances sera de 24h. Les patients effectuent 3 séries de 15 répétitions de "lunges" et de "Backward stride". Les répétitions sont effectuées à un rythme modéré sans repos défini entre les séries. Les deux exercices sont réalisés 4 par semaine les jours 1,3,5 et 7. Le temps de repos entre les séances est de 48 et 24 heures entre le jour 7 et 1. Pour passer à la phase 4, il est nécessaire que le patient présente un score NSR<3 sur l'ensemble de la phase 3.

Phase 4 : Dans la quatrième phase, des exercices dynamiques ("Box-jump" et "Forefoot jump") et des exercices spécifiques à la course sont ajoutés aux exercices de la phase 1,2 et 3. Les patients effectuent 2 séries de 45 secondes du "single-leg toe stand" 3 fois par semaine les jours 2,4,6. Le temps de repos entre chaque série est de 2 minutes. Le temps de repos entre les séances est de 48 heures les et 72 heures le jour 6 et 2. Les patients réalisent 5 séries de 8 répétitions du "single-leg heel raise" 3 fois par semaine. Le temps de repos entre chaque série est de 2 minutes. Le temps de repos entre les séances est de 24 heures et 48 heures entre le jour 6 et 2. En plus du poids corporel, l'exercice est réalisé avec un sac à dos contenant de la charge (entre 5 et 10 kg). Ils commencent avec 5 kg, si la charge est tolérée par le patient, elle sera augmentée d'1 kg à chaque séance avec une charge maximale fixé à 10 kg. Le mouvement doit être réalisé avec la plus grande amplitude possible. La contraction alternée entre concentrique et excentrique est effectuée à un rythme modéré (2 secondes concentriques et 2 secondes excentriques), pour cela un métronome est utilisé. L'exercice "toe walking" est, quant à lui, effectué une fois tous les jours de la semaine sur une distance de 20

mètres. Le temps de repos entre les séances sera de 24h. Les patients effectuent 3 séries de 15 répétitions de "lunges" et de "Backward stride". Les répétitions sont effectuées à un rythme modéré sans repos défini entre les séries. Les deux exercices sont réalisés 4 fois par semaine, les jours 1,3,5 et 7. Le temps de repos entre les séances est de 48 heures et 24 heures entre le jour 7 et 1. Les patients réalisent 3 séries de 6 répétitions de "Box-jump". Les répétitions sont effectuées à un rythme modéré sans repos défini entre les séries. L'exercice est réalisé 3 fois par semaine. Le temps de repos entre les séances est de 48 heures et 24 heures entre le jour 7 et 1. Les patients effectuent 3 séries de 30 secondes de "Forefoot jump". L'exercice est réalisé 4 fois par semaine. Le temps de repos entre les séances est de 48 heures et 24 heures entre le jour 7 et 1.

Exercices spécifiques à la course : Les patients vont commencer par courir à 60% de leur vitesse maximale sur une distance de 100 mètres 3 fois par séances. Pour cela, il sera nécessaire de mesurer préalablement la vitesse maximale (100%) de chaque patient sur 100 mètres. Ils devront courir cette distance le plus vite possible. Le temps de course sera relevé à l'aide d'un chronomètre numérique. Un calcul sera effectué pour obtenir une valeur exprimée en m/s correspondant à 60% de la vitesse maximale de chaque patient. La distance est augmentée de 100 mètres par semaine jusqu'à l'obtention d'une distance de 400 mètres. Ensuite, les patients courent une distance de 100 mètres sur les orteils, sur terrain plat 2 fois par séances. Les séances de course à pied sont effectuées deux fois par semaine (jours 1 et 5).

Les patients du groupe B effectuent le PECP cependant contrairement au groupe A, chaque exercice du protocole, y compris les exercices spécifiques à la course, seront réalisés avec un FB Power Guidance ®. La bande noire sera utilisée. Elle mesure 1mm d'épaisseur, 50 cm de largeur et 208 cm d'épaisseur. L'étude suivra les indications d'Overmayer 2017 (54) qui prescrit une utilisation entre 1 et 3 minutes avec une tension estimée à 50%. Son utilisation ne devra pas dépasser les 3 minutes. Pour cela, le FB sera enlevé et remis entre chaque série d'exercices. Il sera nécessaire que le kinésithérapeute traitant suive préalablement une formation sur le mode d'utilisation du FB afin qu'il soit mis et utilisé de la même manière sur

chaque patient. Une explication précise sur la pose de celui-ci est disponible en Annexe 5.

5.6 Récolte et analyse des données

5.6.1 Récolte des données (test des variables)

- Durée totale du protocole d'intervention

Etant donné que le temps de l'intervention ne peut pas être définie de manière précise, cette variable de temps sera indicatrice de l'efficacité des traitements proposés. Une moyenne exprimée en jour représentant le temps global d'intervention (J0 à JX) pour chaque patient de l'étude sera calculée et comparée entre le groupe A et le groupe B.

- Le VISA-A :

Le VISA-A est un questionnaire d'auto-évaluation qui permet d'évaluer le degré de sévérité d'une tendinopathie achilléenne chronique. Ce test est complet puisqu'il comprend 8 questions portant sur la douleur (questions 1 à 3), la fonction (questions 4 à 6) et la capacité à effectuer des activités spécifiques (questions 7 et 8). Les questions de 1 à 7 sont évaluées sur une échelle visuelle numérique allant de 0 à 10. La dernière question quant à elle est notée sur 30 points. Cette variable est exprimée en score allant de 0 à 100. Plus le score est élevé, plus il témoigne d'une bonne capacité fonctionnelle ainsi qu'une diminution de la douleur (52). (Annexe 1)

- ROM en flexion dorsale

Le ROM en flexion dorsale sera mesurée à l'aide d'un inclinomètre numérique dans une position active en chaîne cinétique fermée. Deux mesures vont être prises. D'abord, le patient sera en position de fente avec le membre lésé placé en arrière et devra se laisser glisser le plus possible vers l'avant tout en gardant le talon au sol et en maintenant une extension de genou. L'inclinomètre sera placé au niveau de la diaphyse du tibia. Une mesure du ROM sera prise avant que le patient ne perde le contact avec le talon. Le même procédé sera réalisé pour la deuxième prise de mesures avec, cette fois-ci, le membre lésé maintenue en flexion de genou.

L'inclinomètre sera placé au niveau de la diaphyse du tibia et mesurera le ROM avant que le patient ne perde le contact avec le talon (53). Cette variable sera exprimée en degrés.

- **Test d'endurance en flexion plantaire (élévation du tendon)**

Le test d'élévation du talon s'avère être une mesure fiable pour évaluer la force et l'endurance du triceps sural. Sur une surface plane (0° de flexion dorsale), le sujet devra effectuer des élévations unilatérales avec une amplitude de mouvement maximal jusqu'à l'échec musculaire ou la perte d'équilibre. Pour maintenir l'équilibre, le sujet pourra appuyer le bout de ses doigts sur un mur situé en face de lui. Le rythme à effectuer devra être de 30 élévations par minute. Pour cela, un métronome sera utilisé. Cela permettra au patient de maintenir la fréquence d'exécution (28). Cette variable sera exprimée en nombre de répétitions.

- **Force isométrique maximale volontaire**

La force maximale volontaire (MVC) isométrique en flexion plantaire sera calculée pour quantifier la force des sujets. Elle sera mesurée en kilogramme à l'aide d'une Wii Balance board (Nintendo) (60) qui sera directement associée à un logiciel informatique (Fysiometer). Le taux d'échantillonnage du logiciel Fysiometer est de 100 Hz, il sera filtré par un butterworth de 4ème ordre (18). Les patients seront assis sur une chaise avec une position de 90° de flexion de hanche et de genou, le talon des patients sera placé sur le bord de la Wii Balance Board (WBB) avec une flexion plantaire de 10°, les métatarsiens étant en contact avec la plateforme. Quatre sangles seront utilisées pour maintenir la position. Elles relieront la WBB et le genou du patient. Trois contractions d'intensité modérée seront réalisées afin que les sujets puissent se familiariser avec le mouvement, la position et la plateforme (18). Deux mesures de MVC à 100% seront réalisées pendant 5 secondes avec 1 minute de repos entre chaque répétition (32). Elles seront accompagnées d'encouragements oraux afin d'optimiser la performance. Un feedback de la contraction musculaire sera obtenu en temps réel grâce au logiciel utilisé. Une moyenne des deux MVC isométriques mesurée sera calculée et exprimée en kilogramme. Une photo du dispositif utilisé est disponible en annexe 6.

5.6.2 Analyse statistique

L'analyse de différentes données collectées au cours de l'étude sera faite à l'aide du logiciel *Statistical Package for social sciences (SPSS) version 29 sur Windows*. L'objectif de l'étude est de démontrer s'il existe une supériorité statistiquement significative entre le groupe A et le groupe B en fonction des variables mesurées. L'intervalle de confiance sera défini à 95% ($\alpha=0,05$). Pour la réalisation de l'analyse statistique, il faudra tester la normalité des différentes variables sélectionnées. L'étude comporte un nombre de sujets égal à $n=40$ au total, soit $n=20$ sujets dans chacun des groupes. De ce fait, le test de normalité à réaliser dans chacune des variables sera celui de Shapiro-Wilk car ($n < 50$). Cela indiquera le test adéquat : test paramétrique ou non paramétrique.

Statistique descriptive : Les valeurs résultant du calcul des variables quantitatives seront exprimées grâce à différents types de mesures à tendance centrale (mode, médiane, moyenne) et grâce aux mesures statistiques de dispersion (écart-type, rang interquartile, variance).

Statistique Inférentielle : L'analyse de comparaison entre les 2 groupes d'une variable quantitative sera effectuée de la manière suivante : Si $p > 0,05$, la variable suivra une distribution normale. Un test paramétrique sera utilisé pour la comparaison de deux échantillons indépendants : T-test pour échantillon indépendant. Si $p \leq 0,05$, la variable suivra une distribution non normale. Un test non paramétrique sera utilisé pour la comparaison de deux échantillons indépendants : U Mann Whitney.

5.7 Limite de l'étude

Cette étude présente certaines limites. Tout d'abord, la population étudiée est très restreinte. Evaluer l'effet des interventions sur une population plus globale serait intéressant, notamment chez les patients de sexe féminin en raison du risque hormonal (8) ainsi que sur une tranche d'âge plus souple incluant les moins de 40 ans et les plus de 60 ans. De plus, pour faciliter la mise en place des protocoles, l'étude comprend seulement des patients atteints de TA chronique unilatérale, inclure des affectations bilatérales aurait pu s'avérer pertinent. Ensuite, une des

limites serait liée à un manque de preuves scientifiques viables sur les effets du flossing band à long terme (21,37). Comme il s'agit d'une technologie récente, le nombre d'études le concernant est limité. Le manque d'informations précises sur le temps de l'intervention peut être considéré comme une limite, étant donné que celui-ci dépendra de l'évolution individuelle de chaque patient. De plus, au vu de la longévité du protocole établi, un risque de perte sera attendu. Pour finir, il aurait été judicieux de faire une mesure des jours moyens passé par phase pour chaque individu, car cela aurait permis de mesurer de manière plus précise l'effet de l'intervention.

5.8 Équipe de recherche

Une équipe multidisciplinaire constituera le groupe de recherche. Deux investigateurs vont recruter des professionnels de santé et répartir les tâches de travail. Un kinésithérapeute évaluateur se chargera de la récolte des données. Un kinésithérapeute traitant, ayant reçu au préalable une formation sur l'utilisation du flossing band, sera responsable de la prise en charge thérapeutique des patients. Pour cela, il se chargera de l'éducation thérapeutique et devra veiller à la bonne réalisations des protocoles de traitement en conseillant et corrigeant les patients dans la réalisation des exercices. Pour finir, un statisticien analysera les données récoltées.

6 Plan de travail

6.1 Étape de développement

Les deux investigateurs de l'étude effectueront dans un premier temps une recherche bibliographique sur la littérature scientifique portant sur l'étude menée via différent site de recherche tel que PubMed, Biblioteca Crai UEM. L'étude devra être validée par le comité d'éthique de la recherche (CER) à Toulouse, tout en respectant la déclaration d'Helsinki (55) nécessaire au sein de la recherche sur les êtres humains. Une fois validé par le comité d'éthique de la recherche, une équipe de recherche sera recrutée. Chaque membre recevra un rôle attribué. La seconde étape sera le recrutement des sujets participants à l'étude. Pour ce faire, des messages

seront envoyés à différent club de sport ou association sportive de la région. Elle durera jusqu'à trouver le nombre nécessaire de participants, soit 40 personnes répondant aux critères préalablement établis (tableau 1). Une assignation aléatoire des groupes sera réalisée à l'aide d'un logiciel informatique. Un kinésithérapeute évaluateur effectuera une première prise de mesure des différentes variables à savoir : le questionnaire Visa-A, le ROM, le test d'endurance en flexion plantaire (test d'élévation du talon), le test de contraction isométrique maximale volontaire (MIVC) avant le début de l'intervention au J-0. Le temps estimé pour réaliser la prise de mesure est de 1h pour chaque patient, elle sera réalisée sur une semaine. Par la suite, un kinésithérapeute traitant sera chargé du bon déroulement du programme d'exercices et de la pose du flossing band. Il accompagnera les patients jusqu'à la fin de l'intervention. Une fois l'intervention menée à son terme (J-X), le kinésithérapeute évaluateur effectuera une seconde prise de mesure similaire à la première en ajoutant la variable principale de l'étude "Temps total du protocole d'intervention" qui ne pourra être mesurée qu'à la fin du traitement. Pour finir, les données collectées seront analysées par un statisticien, qui devra tirer des conclusions sur la portée de l'étude.

6.2 Distribution des tâches de l'équipe investigatrice

La répartition des tâches des membres de l'équipe thérapeutique sera effectuée de la manière suivante, en fonction des différentes phases du protocole établi préalablement. Le symbole "X" présenté dans le tableau 4 correspond à la participation du professionnel de santé selon la phase dans laquelle se trouve le patient.

Equipe de recherche	J-0	Phase 1	Phase 1+2	Phase 1+2+3	Phase 1+2+3+4	J-X
Investigateur principal	X					
Kinésithérapeute évaluateur	X					X
Kinésithérapeute Traitant		X	X	X	X	
Statisticien						X

Tableau 4 : Distribution des taches au cours de l'études

6.3 Lieu de réalisation de l'étude

L'étude se déroulera au centre Médipôle de Toulouse. Il comprend divers services incluant différentes spécialités médicales, notamment un service de médecine du sport, de rééducation et un service de kinésithérapie. Il a reçu en 2018 une note de A par la Haute Autorité de Santé (HAS), garantissant la sécurité et la qualité de la prise en charge thérapeutique. Cette certification sera valide jusqu'en 2024. Le centre possède un gymnase avec une grande capacité d'accueil et un matériel adapté assurant les meilleures dispositions pour la réalisation de l'étude.

6.4 Durabilité

L'objectif de cette étude pilote est d'élargir les recherches scientifiques actuelles et établir une nouvelle option de traitement dans la prise en charge de la portion médiale de la TA chronique. Dans un premier temps, elle permettra d'évaluer l'efficacité d'un protocole novateur de mise en charge progressive du tendon d'Achille, ensuite cette étude permettra d'approfondir les recherches sur le FB et ses effets dans le cadre d'un protocole d'exercice complet. De plus, la réalisation de l'étude semble viable sur le long terme, car le matériel utilisé est peu onéreux.

Bibliographie

1. Griffin C, Daniels K, Hill C, Franklyn-Miller A, Morin JB. A criteria-based rehabilitation program for chronic mid-portion Achilles tendinopathy : study protocol for a randomised controlled trial. BMC Musculoskelet Disord [En ligne]. 14 août 2021 [cité le 15 mai 2023] ;22(1). Disponible : <https://doi.org/10.1186/s12891-021-04553-6>
2. Prudêncio DA, Maffulli N, Migliorini F, Serafim TT, Nunes LF, Sanada LS, Okubo R. Eccentric exercise is more effective than other exercises in the treatment of mid-portion Achilles tendinopathy : systematic review and meta-analysis. BMC Sports Sci Med Rehabil [En ligne]. 26 jan 2023 [cité le 15 mai 2023] ;15(1). Disponible : <https://doi.org/10.1186/s13102-023-00618-2>
3. Iacono V, Natali S, De Berardinis L, Screpis D, Gigante AP, Zorzi C. Return to Sports and Functional Outcomes after Autologous Platelet-Rich Fibrin Matrix (PRFM) and Debridement in Midportion Achilles Tendinopathy : A Case Series with 24-Month Follow-Up. J Clin Med [En ligne]. 6 avril 2023 [cité le 15 mai 2023];12(7):2747. Disponible : <https://doi.org/10.3390/jcm12072747>
4. Marvin Y. Biomechanics of the Achilles tendon and midportion Achilles tendinopathy [thèse de doctorat en ligne]. [lieu inconnu] : Imperial College London ; 2018. Disponible : <https://doi.org/10.25560/83322>
5. Lopes AD, Hespanhol LC, Yeung SS, Costa LO. What are the Main Running-Related Musculoskeletal Injuries ? Sports Med [En ligne]. Oct 2012 [cité le 15 mai 2023];42(10):891-905. Disponible : <https://doi.org/10.1007/bf03262301>
6. 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 Musculoskelet Disord [En ligne]. 21 déc 2022 [cité le 15 mai 2023];23(1). Disponible : <https://doi.org/10.1186/s12891-022-06090-2>
7. Calderón-Díez L, Sánchez-Sánchez JL, Robles-García M, Belón-Pérez P, Fernández-de-las-Peñas C. Cadaveric and Ultrasound Validation of Percutaneous Electrolysis Approach at the Achilles Tendon as a Potential Treatment for Achilles Tendinopathy : A Pilot Study. Int J Environ Res Public Health [En ligne]. 21 sep 2022

- [cité le 15 mai 2023];19(19):11906. Disponible : <https://doi.org/10.3390/ijerph191911906>
8. Gialeniou AD, Skoufas A, Kaskaras G, Karampougioukidis A, Vassis K. Evidence-based management of Achilles tendinopathy : A systematic review of physiotherapy interventions. *Physiotherapy* [En ligne]. Déc 2021 [cité le 15 mai 2023];113:e85-e86. Disponible : <https://doi.org/10.1016/j.physio.2021.10.056>
 9. Aicale R, Oliviero A, Maffulli N. Management of Achilles and patellar tendinopathy : what we know, what we can do. *J Foot Ankle Res* [En ligne]. 29 sep 2020 [cité le 15 mai 2023];13(1). Disponible : <https://doi.org/10.1186/s13047-020-00418-8>
 10. Ackermann PW, Phisitkul P, Pearce CJ. Achilles tendinopathy – pathophysiology : state of the art. *J ISAKOS* [En ligne]. 19 août 2018 [cité le 15 mai 2023];3(5):304-14. Disponible : <https://doi.org/10.1136/jisakos-2017-000164>
 11. Vo TP, Ho GW, Andrea J. Achilles tendinopathy, A brief review and update of current literature. *Curr Sports Med Rep* [En ligne]. Sep 2021 [cité le 15 mai 2023];20(9):453-61. Disponible : <https://doi.org/10.1249/jsr.0000000000000884>
 12. Ackermann PW, Alim MA, Pejler G, Peterson M. Tendon pain – what are the mechanisms behind it ? *Scand J Pain* [En ligne]. 18 juil 2022 [cité le 15 mai 2023]. Disponible : <https://doi.org/10.1515/sjpain-2022-0018>
 13. De Marchi A, Pozza S, Cenna E, Cavallo F, Gays G, Simbula L, De Petro P, Massè A, Massazza G. In Achilles tendinopathy, the neovascularization, detected by contrast-enhanced ultrasound (CEUS), is abundant but not related to symptoms. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* [En ligne]. 27 oct 2017 [cité le 15 mai 2023];26(7):2051-8. Disponible : <https://doi.org/10.1007/s00167-017-4710-8>
 14. Pufe T, Petersen WJ, Mentlein R, Tillmann BN. The role of vasculature and angiogenesis for the pathogenesis of degenerative tendons disease. *Scand J Med Sci Sports* [En ligne]. Août 2005 [cité le 15 mai 2023];15(4):211-22. Disponible : <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2005.00465.x>
 15. Eckenrode BJ, Kietrys DM, Stackhouse SK. Pain sensitivity in chronic achilles tendinopathy. *Int J Sports Phys Ther* [En ligne]. Déc 2019 [cité le 15 mai 2023];14(6):945-56. Disponible : <https://doi.org/10.26603/ijspt20190945>

16. Malliaras P, Cook J, Purdam C, Rio E. Patellar tendinopathy : clinical diagnosis, load management, and advice for challenging case presentations. *J Orthop Amp Sports Phys Ther* [En ligne]. Nov 2015 [cité le 15 mai 2023];45(11):887-98. Disponible : <https://doi.org/10.2519/jospt.2015.5987>
17. Gatz M, Betsch M, Dirrichs T, Schradling S, Tingart M, Michalik R, Quack V. Eccentric and isometric exercises in achilles tendinopathy evaluated by the VISA-A score and shear wave elastography. *Sports Health* [En ligne]. 31 jan 2020 [cité le 15 mai 2023];12(4):373-81. Disponible : <https://doi.org/10.1177/1941738119893996>
18. O'Neill S, Radia J, Bird K, Rathleff MS, Bandholm T, Jorgensen M, Thorborg K. Acute sensory and motor response to 45-s heavy isometric holds for the plantar flexors in patients with Achilles tendinopathy. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* [En ligne]. 4 juil 2018 [cité le 15 mai 2023];27(9):2765-73. Disponible : <https://doi.org/10.1007/s00167-018-5050-z>
19. Clifford C, Challoumas D, Paul L, Syme G, Millar NL. Effectiveness of isometric exercise in the management of tendinopathy : a systematic review and meta-analysis of randomised trials. *BMJ Open Sport Amp Exerc Med* [En ligne]. Août 2020 [cité le 15 mai 2023];6(1):e000760. Disponible : <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2020-000760>
20. *Becoming a supple leopard : the ultimate guide to resolving pain, preventing injury, and optimizing athletic performance.* [lieu inconnu] : Victory Belt Publishing ; 2013.
21. Konrad A, Močnik R, Nakamura M. Effects of tissue flossing on the healthy and impaired musculoskeletal system : a scoping review. *Front Physiol* [En ligne]. 21 mai 2021 [cité le 19 mai 2023];12. Disponible : <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.666129>
22. Cuddeford T, Brumitt J. In-season rehabilitation program using blood flow restriction therapy for two decathletes with patellar tendinopathy : a case report. *Int J Sports Phys Ther* [En ligne]. Déc 2020 [cité le 19 mai 2023];15(6):1184-95. Disponible : <https://doi.org/10.26603/ijspt20201184>
23. Burton I, McCormack A. Blood flow restriction resistance training in tendon rehabilitation : a scoping review on intervention parameters, physiological effects, and outcomes. *Front Sports Act Living* [En ligne]. 25 avril 2022 [cité le 19 mai 2023];4. Disponible : <https://doi.org/10.3389/fspor.2022.879860>

24. Breda SJ, Oei EH, Zwerver J, Visser E, Waarsing E, Krestin GP, de Vos RJ. Effectiveness of progressive tendon-loading exercise therapy in patients with patellar tendinopathy : a randomised clinical trial. *Br J Sports Med* [En ligne]. 20 nov 2020 [cité le 19 mai 2023];bjsports—2020-103403. Disponible : <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-103403>
25. Rosen AB, Wellsandt E, Nicola M, Tao MA. Current clinical concepts: clinical management of patellar tendinopathy. *J Athl Train* [En ligne]. 8 oct 2021 [cité le 19 mai 2023]. Disponible : <https://doi.org/10.4085/1062-6050-0049.21>
26. Ortega-Castillo M, Cuesta-Vargas A, Luque-Teba A, Trinidad-Fernández M. The role of progressive, therapeutic exercise in the management of upper limb tendinopathies : a systematic review and meta-analysis. *Musculoskelet Sci Pract* [En ligne]. Déc 2022 [cité le 19 mai 2023];62:102645. Disponible : <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2022.102645>
27. Cook JL, Stasinopoulos D, Brismée JM. Insertional and mid-substance Achilles tendinopathies : eccentric training is not for everyone – updated evidence of non-surgical management. *J Man Amp Manip Ther* [En ligne]. 27 mai 2018 [cité le 19 mai 2023];26(3):119-22. Disponible : <https://doi.org/10.1080/10669817.2018.1470302>
28. Silbernagel KG, Hanlon S, Sprague A. Current clinical concepts : conservative management of achilles tendinopathy. *J Athl Train* [En ligne]. Mai 2020 [cité le 19 mai 2023] ;55(5) :438-47. Disponible : <https://doi.org/10.4085/1062-6050-356-19>
29. Krogh TP, Jensen TT, Madsen MN, Fredberg U. An isometric and functionally based 4-stage progressive loading program in achilles tendinopathy : a 12-month pilot study. *Transl Sports Med* [En ligne]. 24 mai 2022 [cité le 19 mai 2023] ;2022:1-11. Disponible : <https://doi.org/10.1155/2022/6268590>
30. Borda J, Selhorst M. The use of compression tack and flossing along with lacrosse ball massage to treat chronic Achilles tendinopathy in an adolescent athlete : a case report. *J Man Amp Manip Ther* [En ligne]. 30 mai 2016 [cité le 19 mai 2023];25(1):57-61. Disponible : <https://doi.org/10.1080/10669817.2016.1159403>
31. Acute effects of the voodoo flossing band on ankle range of motion. *Journal of Medical Biomedical and Applied Sciences* [En ligne]. [cité le 19 mai 2023];7(6):244. Disponible : <https://doi.org/10.15520/jmbas.v7i6.190>

32. Kaneda H, Takahira N, Tsuda K, Tozaki K, Sakai K, Kudo S, Takahashi Y, Sasaki S, Fukushima K, Kenmoku T. The effects of tissue flossing and static stretching on gastrocnemius exertion and flexibility. *Isokinet Exerc Sci* [En ligne]. 20 mai 2020 [cité le 19 mai 2023];28(2):205-13. Disponible : <https://doi.org/10.3233/ies-192235>
33. Ross S, Kandassamy G. The Effects of 'Tack and Floss' Active Joint Mobilization on Ankle Dorsiflexion Range of Motion using Voodoo Floss Bands. *Journal of Physical Therapy*. 2017 Oct 18.
34. Galis J, Cooper DJ. Application of a floss band at differing pressure levels. *J Strength Cond Res* [En ligne]. 8 oct 2020 [cité le 19 mai 2023]; Publish Ahead of Print. Disponible : <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000003833>
35. Pasurka M, Lutter C, Hoppe MW, Heiss R, Gaulrapp H, Ernstberger A, Engelhardt M, Grim C, Forst R, Hotfiel T. Ankle flossing alters periarticular stiffness and arterial blood flow in asymptomatic athletes. *J Sports Med Phys Fit* [En ligne]. Nov 2020 [cité le 19 mai 2023];60(11). Disponible : <https://doi.org/10.23736/s0022-4707.20.10992-7>
36. Yeh C, Calder JD, Antflick J, Bull AM, Kedgley AE. Maximum dorsiflexion increases Achilles tendon force during exercise for midportion Achilles tendinopathy. *Scand J Med Amp Sci Sports* [En ligne]. 6 mai 2021 [cité le 19 mai 2023];31(8):1674-82. Disponible : <https://doi.org/10.1111/sms.13974>
37. Mills B, Mayo B, Tavares F, Driller M. The effect of tissue flossing on ankle range of motion, jump, and sprint performance in elite rugby union athletes. *J Sport Rehabil* [En ligne]. 1 mars 2020 [cité le 19 mai 2023];29(3):282-6. Disponible : <https://doi.org/10.1123/jsr.2018-0302>
38. Pavlů D, Pánek D, Kuncová E, Thung JS. Effect of Blood Circulation in the Upper Limb after Flossing Strategy. *Applied Sciences* [Internet]. 2021 Feb 11;11(4):1634. Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/app11041634>
39. Arce-Esquivel AA, Cage SA, J Warner B, Stevenson P. Flossing bands to treat keinböck's disease in a collegiate men's basketball player : a case report. *Int Phys Med Amp Rehabil J* [En ligne]. 23 avril 2018 [cité le 19 mai 2023];3(2). Disponible : <https://doi.org/10.15406/ipmrj.2018.03.00096>
40. Marco A GL, Juan M CT, Julián GM, Miguel GJ. The effects of tissue flossing on perceived knee pain and jump performance : a pilot study. *Int J Hum Mov Sports*

- Sci [En ligne]. Avril 2020 [cité le 19 mai 2023];8(2):63-8. Disponible : <https://doi.org/10.13189/saj.2020.080203>
41. Pavone V, Vescio A, Mobilia G, Dimartino S, Di Stefano G, Culmone A, Testa G. Conservative treatment of chronic achilles tendinopathy : a systematic review. J Funct Morphol Kinesiol [En ligne]. 22 juil 2019 [cité le 19 mai 2023];4(3):46. Disponible : <https://doi.org/10.3390/jfmk4030046>
42. Johannsen F, Olesen JL, Øhlenschläger TF, Lundgaard-Nielsen M, Cullum CK, Jakobsen AS, Rathleff MS, Magnusson PS, Kjær M. Effect of ultrasonography-guided corticosteroid injection vs placebo added to exercise therapy for achilles tendinopathy. JAMA Netw Open [En ligne]. 11 juil 2022 [cité le 19 mai 2023];5(7):e2219661. Disponible <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2022.19661>
43. Vlist AC, Veldhoven PL, Oosterom RF, Verhaar JA, Vos R. Isometric exercises do not provide immediate pain relief in Achilles tendinopathy : a quasi-randomized clinical trial. Scand J Med Amp Sci Sports [En ligne]. 14 juin 2020 [cité le 19 mai 2023];30(9):1712-21. Disponible : <https://doi.org/10.1111/sms.13728>
44. Romero-Morales C, Martín-Llantino PJ, Calvo-Lobo C, Beltran-Alacreu H, López-López D, Sánchez-Gómez R, Rodríguez-Sanz D. Effectiveness of eccentric exercise and a vibration or cryotherapy program in enhancing rectus abdominis muscle thickness and inter-rectus distance in patients with chronic mid-portion achilles tendinopathy : a randomized clinical trial. Int J Med Sci [En ligne]. 2018 [cité le 19 mai 2023];15(14):1764-70. Disponible : <https://doi.org/10.7150/ijms.28656>
45. Radovanović G, Bohm S, Peper KK, Arampatzis A, Legerlotz K. Evidence-Based high-loading tendon exercise for 12 weeks leads to increased tendon stiffness and cross-sectional area in achilles tendinopathy : a controlled clinical trial. Sports Med Open [En ligne]. Déc 2022 [cité le 19 mai 2023] ;8(1). Disponible : <https://doi.org/10.1186/s40798-022-00545-5>
46. Tompra N, van Dieën JH, Plinsinga ML, Coppieters MW. Left/right discrimination is not impaired in people with unilateral chronic Achilles tendinopathy. Musculoskelet Sci Pract [En ligne]. Août 2021 [cité le 19 mai 2023] ;54 :102388. Disponible : <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2021.102388>

47. Habets B, van Cingel RE, Backx FJ, Huisstede BM. Alfredson versus Silbernagel exercise therapy in chronic midportion Achilles tendinopathy : study protocol for a randomized controlled trial. BMC Musculoskelet Disord [En ligne]. 11 juil 2017 [cité le 19 mai 2023] ;18(1). Disponible : <https://doi.org/10.1186/s12891-017-1656-4>
48. Kitsuksan T, Earde P. The immediate effects of tissue flossing during active isolated stretching on hamstring flexibility in young healthy individuals. Physiother Q [En ligne]. 2022 [cité le 19 mai 2023] ;30(1):61-7. Disponible : <https://doi.org/10.5114/pq.2021.108664>
49. Hadamus A, Jankowski T, Wiaderna K, Bugalska A, Marszałek W, Błażkiewicz M, Białoszewski D. Effectiveness of warm-up exercises with tissue flossing in increasing muscle strength. J Clin Med [En ligne]. 13 oct 2022 [cité le 19 mai 2023];11(20):6054. Disponible : <https://doi.org/10.3390/jcm11206054>
50. Wu SY, Tsai YH, Wang YT, Chang WD, Lee CL, Kuo CE, Chang NJ. Acute effects of tissue flossing coupled with functional movements on knee range of motion, static balance, in single-leg hop distance, and landing stabilization performance in female college students. Int J Environ Res Public Health [En ligne]. 27 jan 2022 [cité le 19 mai 2023];19(3):1427. Disponible : <https://doi.org/10.3390/ijerph19031427>
51. Bielewicz J, Daniluk B, Kamieniak PK. Vas and nrs, same or different ? Are visual analog scale values and numerical rating scale equally viable tools for assessing patients after microdiscectomy ? Pain res manag [En ligne]. 29 mars 2022 [cité le 19 mai 2023]. Disponible : <https://doi.org/10.1155/2022/5337483>
52. Demir Benli M, Tatari H, Balci A, Peker A, Şimşek K, Yüksel O, Birsu Topcugil Kırık A, Ali Tarhan M. A comparison between the efficacy of eccentric exercise and extracorporeal shock wave therapy on tendon thickness, vascularity, and elasticity in Achilles tendinopathy : a randomized controlled trial. Turk J Phys Med Rehabil [En ligne]. 25 août 2022 [cité le 19 mai 2023];68(3):372-80. Disponible : <https://doi.org/10.5606/tftrd.2022.8113>
53. Scattone Silva R, Smitheman HP, Smith AK, Silbernagel KG. Are static foot posture and ankle dorsiflexion range of motion associated with Achilles tendinopathy ? A cross-sectional study. Braz J Phys Ther [En ligne]. Nov 2022 [cité le 19 mai 2023];26(6):100466. Disponible : <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2022.100466>

54. Driller MW, Overmayer RG. The effects of tissue flossing on ankle range of motion and jump performance. *Phys Ther Sport* [En ligne]. Mai 2017 [cité le 19 mai 2023];25:20-4. Disponible : <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2016.12.004>
55. World medical association declaration of helsinki. *Jama* [En ligne]. 27 nov 2013 [cité le 19 mai 2023];310(20):2191. Disponible : <https://doi.org/10.1001/jama.2013.281053>
56. Beyer R, Kongsgaard M, Hougs Kjær B, Øhlenschlæger T, Kjær M, Magnusson SP. Heavy slow resistance versus eccentric training as treatment for achilles tendinopathy. *Am J Sports Med* [En ligne]. 27 mai 2015 [cité le 19 mai 2023];43(7):1704-11. Disponible : <https://doi.org/10.1177/0363546515584760>
57. Couppé C, Svensson RB, Silbernagel KG, Langberg H, Magnusson SP. Eccentric or concentric exercises for the treatment of tendinopathies ? *J Orthop Amp Sports Phys Ther* [En ligne]. Nov 2015 [cité le 19 mai 2023];45(11):853-63. Disponible : <https://doi.org/10.2519/jospt.2015.5910>
58. Nørregaard J, Larsen CC, Bieler T, Langberg H. Eccentric exercise in treatment of Achilles tendinopathy. *Scand J Med Sci Sports* [En ligne]. 19 avril 2006 [cité le 19 mai 2023];061120070736053—?? ? Disponible : <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2006.00545.x>
59. Habets B, van Cingel RE, Backx FJ, Huisstede BM. Alfredson versus Silbernagel exercise therapy in chronic midportion Achilles tendinopathy : study protocol for a randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord* [En ligne]. 11 juil 2017 [cité le 19 mai 2023];18(1). Disponible : <https://doi.org/10.1186/s12891-017-1656-4>
60. Gronbech Jorgensen M, Andersen S, Ryg J, Masud T. Novel use of the nintendo wii board for measuring isometric lower limb strength : a reproducible and valid method in older adults. *Plos One* [En ligne]. 7 oct 2015 [cité le 19 mai 2023];10(10):e0138660. Disponible : <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0138660>

ANNEXE

Annexe 1 : Questionnaire VISA-A.



Questionnaire VISA-A-F : Tendinopathie d'Achille

Identification du patient :

Date :

Toutes les questions concernent les limitations/difficultés liées à **votre tendon d'Achille** . Répondez à chacune des questions en cochant le nombre correspondant à votre niveau de limitations/symptômes sur une échelle de 0 à 10.

1. Lorsque vous vous levez le matin, durant combien de minutes présentez-vous une raideur au niveau du tendon d'Achille ?

100 Minutes	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0 Minute
----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	-------------

2. Après un 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	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Pas de Douleur
--------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	-------------------

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	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Pas de Douleur
--------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	-------------------

4. Ressentez-vous des douleurs quand vous descendez les escaliers (avec un cycle de marche normal) ?

Douleur Extrême	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Pas de Douleur
--------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	-------------------

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	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Pas de Douleur
--------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	-------------------

6. Combien de sauts unipodaux (sur une jambe) pouvez-vous accomplir sans ressentir de douleur ?

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

8. Complétez uniquement A, B ou C pour cette question :

- Si vous ne ressentez aucune douleur pendant la pratique sportive, complétez **uniquement** la Q8A.
- Si vous ressentez une douleur pendant la pratique sportive mais qu'elle ne vous empêche pas de poursuivre celles-ci, veuillez compléter **uniquement** la Q8B.
- Si vous ressentez une douleur qui vous empêche de poursuivre l'activité sportive, veuillez compléter **uniquement** la Q8C.

Q8A) Si vous ne ressentez aucune douleur pendant la pratique sportive, combien de temps pouvez-vous vous entraîner/jouer ?

0 min	1 – 10 min	11 – 20 min	21 – 30 min	➤ 30 min
0	7	14	21	30

Q8B) Si vous ressentez une douleur pendant la pratique sportive mais qu'elle ne vous empêche pas de poursuivre celle-ci, combien de temps pouvez-vous vous entraîner/jouer ?

0 min	1 – 10 min	11 – 20 min	21 – 30 min	➤ 30 min
0	4	10	14	20

Q8C) Si vous ressentez une douleur qui vous empêche de poursuivre l'activité sportive, combien de temps pouvez-vous vous entraîner/jouer ?

0 min	1 – 10 min	11 – 20 min	21 – 30 min	➤ 30 min
0	2	5	7	10

Score total= /100

Annexe 2 : Consentement libre et éclairé.



Ordre des masseurs-kinésithérapeutes 

MODELE DE FORMULAIRE DE DECLARATION DE CONSENTEMENT LIBRE ET ECLAIRÉ DU PATIENT

Vu les articles L. 1111-2, L. 1111-4, R. 4321-83 et R. 4321-84 du code de la santé publique ;

Je soussigné(e), Mme ou M. ou autre _____.

NOM : _____

PRENOM : _____

Né(e) [JJ/MM/AAAA] le ___/___/___ à [Ville] _____

En ma qualité de patient

ou de représentant légal ou tuteur de : _____

NOM : _____

PRENOM : _____

Né(e) [JJ/MM/AAAA] le ___/___/___ à [Ville] _____

Atteste avoir été reçu(e) en consultation par _____, masseur-kinésithérapeute le [Date] ___/___/___ à [adresse de l'établissement/du cabinet/du domicile du patient] _____.

Lors de cette séance, un bilan kinésithérapique a été réalisé à l'occasion duquel j'ai été informé(e) concernant :

- Mon état de santé (ma pathologie et son évolution prévisible) : oui non ;
- Les actes, interventions et traitements envisagés : oui non ;
- Les risques inhérents à ces différents actes, interventions et traitements : oui non ;
- Les risques que j'encours du fait de l'évolution de ma pathologie en cas de refus d'intervention thérapeutique : oui non ;

J'ai compris l'ensemble des informations qui m'ont été délivrées et j'ai pu poser toutes les questions nécessaires à leur bonne compréhension. J'ai compris les réponses qui m'ont été apportées.

Je n'ai pas été contraint, ni influencé pour donner mon consentement.

Je m'estime désormais suffisamment éclairé(e) pour prendre une décision en toute connaissance de cause et j'accepte l'intervention préconisée.

Je suis informé(e) qu'à tout moment je peux retirer mon consentement au cours du traitement.

Un double doit être conservé par le masseur-kinésithérapeute.

1



Ordre des masseurs-kinésithérapeutes



Fait à [Ville] _____.

Le ___/___/___

Signature (du patient, du représentant légal ou du tuteur)¹

Droit au retrait.

Je soussigné(e), Mme _____ ou M. _____ ou autre _____.

NOM : _____

PRENOM : _____

Né(e) [JJ/MM/AAAA] le ___/___/___ à [Ville] _____

En ma qualité de patient

ou de représentant légal ou tuteur de :

NOM : _____

PRENOM : _____

Né(e) [JJ/MM/AAAA] le ___/___/___ à [Ville] _____

Souhaite retirer mon consentement donné en date du [JJ/MM/AAAA] le ___/___/___.

Fait à [Ville] _____.

Le ___/___/___

Signature (du patient, du représentant légal ou du tuteur)

Les données personnelles collectées par M. ou Mme _____, masseur-kinésithérapeute, en tant que responsable du traitement, sont traitées dans le cadre du recueil du consentement fondé sur l'obligation légale prévue à l'article L. 1111-4 du code de la santé publique. Les données sont conservées pendant toute la durée de l'exercice professionnel du masseur-kinésithérapeute concerné. Sauf opposition de la personne dûment avertie, elles sont accessibles aux personnes qui participent tous à la prise en charge du patient, sous réserve que cette information soit strictement nécessaire à la coordination ou à la continuité des soins, à la prévention ou à son suivi médico-social. Seules les informations portant sur les éléments indispensables au suivi du patient ont vocation à être partagées.

Dans ce contexte, les données ne font pas l'objet d'un transfert hors de l'Union européenne.

Conformément au Règlement (UE) 2016/679 du Parlement et du Conseil du 27 avril 2016 relatif à la protection des personnes physiques au regard du traitement des données à caractère personnel et à la libre circulation de ces données (ci-après le « RGPD ») et à la loi Informatique et Libertés modifiée, vous pouvez à tout moment exercer votre droit d'accès, de rectification, d'opposition, de portabilité, d'effacement de celles-ci ou une limitation du traitement aux données personnelles les concernant en adressant votre demande par courrier postal _____ ou par mail à l'adresse suivante : _____.

Il vous est également loisible d'introduire une réclamation auprès de la Commission Nationale Informatique et Libertés (CNIL) si vous l'estimez nécessaire.

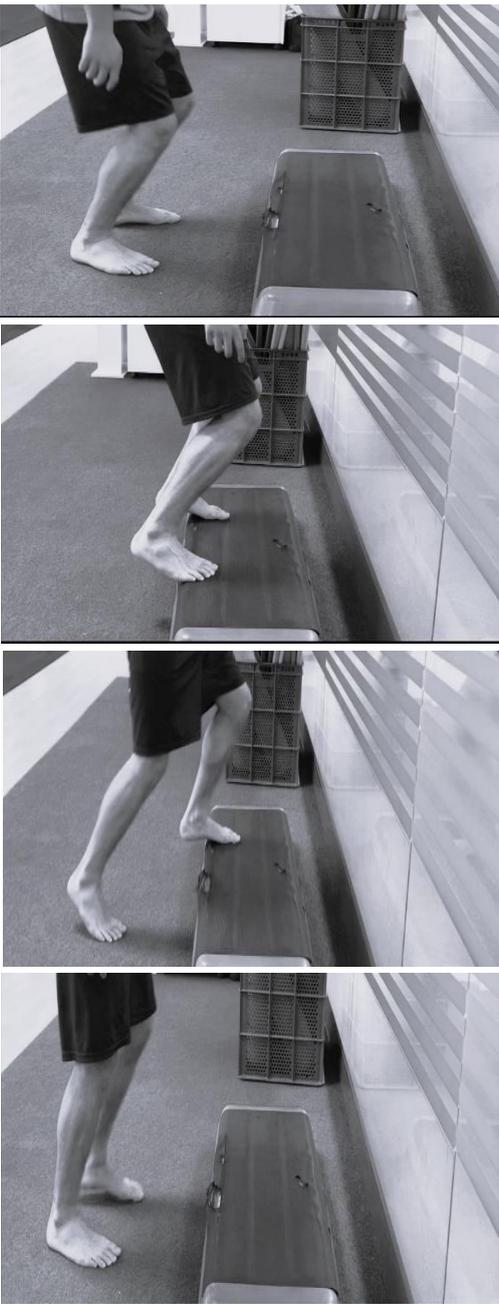
¹ Précédée de la mention manuscrite « Lu, approuvé et compris »

Annexe 3 : PECP, description des exercices.

EXERCICES	Description	Illustration
Single-leg toe stand	<p>Position debout sur une seule jambe (jambe cible) avec appui par exemple, sur une table solide ou un mur. La cheville est en flexion plantaire complète pour obtenir une position debout sur les orteils. La pression s'exerce sur les première et deuxième articulations métatarso-phalangiennes, le genou étant tendu.</p>	
Single-leg heel raises	<p>Levée du talon d'une seule jambe (jambe cible) en position debout avec appui par exemple, sur une table solide ou un mur. Dans un rythme lent, la cheville est en flexion plantaire complète par la contraction du soléaire, du gastrocnémien. En position debout, la pression s'exerce sur les première et deuxième articulations métatarso-phalangiennes. Enfin, le talon est abaissé jusqu'à ce qu'il soit en contact total avec le sol. Le genou reste droit pendant toute la durée de l'exercice.</p>	

<p>Toe Walking</p>	<p>Marche debout avec les genoux tendus et les chevilles aussi proches que possible de la flexion plantaire totale.</p>	
<p>Lunges</p>	<p>Position debout sur les deux jambes. La jambe cible s'avance lentement pour atterrir sur l'avant-pied. Lors de la réception, la cheville est maintenue aussi près que possible de la flexion plantaire totale. Le soléaire et le gastrocnémien sont contractés au maximum, travaillant comme un ressort tendu sans céder. Le pied de la jambe non ciblée reste en arrière avec très peu d'appui, mais toujours plus ou moins en contact avec le sol. En position de réception, le tibia de la jambe cible est positionné juste au-dessus de la cheville et le haut du corps est maintenu droit. Une fois à l'aise dans l'exercice, la charge est augmentée en faisant des pas plus longs et en transférant plus de poids sur la jambe cible.</p>	

<p>Backward stride</p>	<p>Position debout sur une petite marche stable d'une hauteur de 15 (12-18) cm. Faire un pas en arrière et vers le bas avec la jambe cible. La réception se fait sur l'avant-pied avec la cheville aussi proche que possible de la flexion plantaire maximale. Le soléaire et le gastrocnémien sont contractés au maximum, travaillant comme un ressort tendu sans céder. Le haut du corps est maintenu droit.</p> <p>Le retour à la position de départ se fait en utilisant la jambe non ciblée. Une fois à l'aise dans l'exercice, la charge est augmentée en transférant plus de poids sur la jambe cible.</p>	
------------------------	---	---

<p>Box-jump</p>	<p>Position debout, face à une petite marche stable ou à une boîte d'une hauteur de 15 (12-18) cm. Le poids du corps est réparti uniformément sur les deux jambes. Dans un premier temps, les muscles sont précontraints par une légère flexion des genoux et une légère élévation du talon.</p> <p>Ensuite, le patient saute sur la marche en tendant les genoux et en fléchissant les chevilles au niveau de la plante des pieds.</p> <p>La réception se fait sur les pieds avant, la cheville étant aussi proche que possible de la flexion plantaire maximale. Les genoux sont légèrement fléchis. Peu après, redescendre lentement jusqu'à la position de départ.</p>	
-----------------	--	---

<p>Farefoot jump</p>	<p>Position debout sur une surface plane. Soulever les talons jusqu'à ce que les chevilles soient en flexion plantaire complète et maintenir cette position en exerçant une pression sur les première et deuxième articulations métatarso-phalangiennes. Les genoux sont maintenus droits pendant toute la durée de l'exercice. Effectuer de petits sauts/atterrissages rapides et répétitifs vers le haut en gardant la cheville aussi proche que possible de la flexion plantaire complète. Le soléaire et le gastrocnémien, travaillent comme un ressort tendu.</p>	
----------------------	--	---

Annexe 4 : Tableau récapitulatif du PECP.

PHASE 1

	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7
Single-leg toe stand	5 x	5 x	5 x	5 x	5 x	5 x	5 x
Fréquence et dosage	5 x 45 secondes						

PHASE 2 (1^{er} partie)

	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7
Single-leg toe stand	3 x	3 x	3 x	3 x	3 x	3 x	1 x
Fréquence et dosage	3 x 45 secondes						
Single-leg heel raises	x		x		x		x
Fréquence et dosage	4 x 6 rep		4 x 6 rep		4 x 6 rep		4 x 6 rep
Toe Walking	x	x	x	x	x	x	x
Fréquence et dosage	20 mètres						

PHASE 2 (2^{ème} partie)

	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7
Single-leg toe stand	2 x	2 x	2 x	2 x	2 x	2 x	1 x
Fréquence et dosage	3 x 45 secondes						
Single-leg heel raises	x	x	x	x	x	x	x
Fréquence et dosage	4 x 6 rep						

Toe Walking	x	x	x	x	x	x	x
Fréquence et dosage	20 mètres						

PHASE 3

	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7
Single-leg toe stand	2 x	1 x	2 x	1 x	2 x	2 x	1 x
Fréquence et dosage	3 x 45 secondes						
Single-leg heel raises	x		x		x		x
Fréquence et dosage	4 x 6 rep		4 x 6 rep		4 x 6 rep		4 x 6 rep
Toe Walking	x	x	x	x	x	x	x
Fréquence et dosage	20 mètres						
Lunges	x		x		x		x
Fréquence et dosage	3 x 15 rep		3 x 15 rep		3 x 15 rep		3 x 15 rep
Backward stride	x		x		x		x
Fréquence et dosage	3 x 15 rep		3 x 15 rep		3 x 15 rep		3 x 15 rep

PHASE 4							
	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7
Single-leg toe stand		1 x		1 x		1 x	
Fréquence et dosage		2 x 45 secondes		2 x 45 secondes		2 x 45 secondes	
Single-leg heel raises		1 x		1 x		1 x	
Fréquence et dosage		5 x 8 rep		5 x 8 rep		5 x 8 rep	
Toe Walking	1 x	1 x	1 x	1 x	1 x	1 x	1 x
Fréquence et dosage	20 mètres						
Lunges	1 x		1 x		1 x		1 x
Fréquence et dosage	3 x 15 rep		3 x 15 rep		3 x 15 rep		3 x 15 rep
Backward stride	1 x		1 x		1 x		1 x
Fréquence et dosage	3 x 15 rep		3 x 15 rep		3 x 15 rep		3 x 15 rep
Box-jump	1 x		1 x		1 x		1 x
Fréquence et dosage	3 x 6 rep		3 x 6 rep		3 x 6 rep		3 x 6 rep
Farefoot jump	1 x		1 x		1 x		1 x
Fréquence et dosage	3 x 30 secondes		3 x 30 secondes		3 x 30 secondes		3 x 30 secondes

Exercices spécifiques à la course							
	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7
Course à 60% de la vitesse max	3 x				3 x		
Distance semaine 1	100 mètres				100 mètres		
Distance semaine 2	200 mètres				200 mètres		
Distance semaine 3	300 mètres				300 mètres		
Distance semaine 4	400 mètres				400 mètres		
Course sur la pointe des pieds	2 x				2 x		
Distance	100 mètres				100 mètres		

Annexe 5 : Guide de mise en place du flossing band.

L'extrémité de la bande élastique sera placée sur la partie dorsale du pied pathologique. Elle suivra une direction oblique allant de distal à proximal vers le bas entourant complètement le calcanéum. A chaque tour, la bande devra chevaucher la moitié de la bande précédente. Le reste de bande devra être appliqué de telle manière à entourer les muscles gastrocnémiens et soléaire jusqu'à l'autre extrémité du FB (30). Une fois arrivé au niveau du tendon d'Achille une force de tension de 50% sera appliquée sur la totalité de celui-ci, le temps d'application ne devra pas dépasser les 3 min (55).



Annexe 6 : Photo du dispositif utilisé pour quantifier la force isométrique maximale volontaire (18).

