Document des annexes (3)

Annexe 1 :

Protocole de renforcement excentrique d'Alfredson

Ce protocole de renforcement consiste à faire un exercice de flexion plantaire excentrique lente et active avec l'avant-pied positionné sur le rebord d'une marche. Cet exercice sera répété 2 fois par jour à raison de trois séries de 15 répétitions avec le genou en extension et 15 répétitions avec le genou en flexion, pendant 3 mois consécutifs. Lorsque l'exercice deviendra facile pour le participant et n'engendra aucun inconfort, il commencera à porter un sac à dos contenant une charge ajustée sur une base hebdomadaire selon la perception de l'effort du participant et l'intensité de sa douleur (pour ne pas dépasser 3/10).

Annexe 2 :

Analyse des mesures d'IQUS (imagerie quantitative par ultrasonographie)

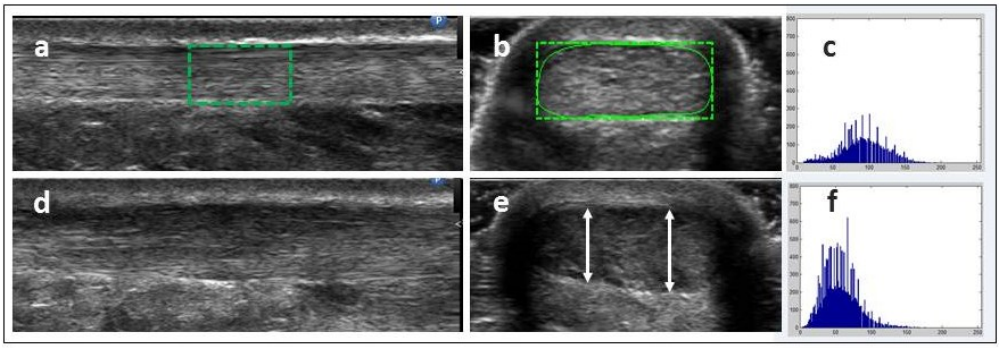

Figure 2

Épaisseur: En vue longitudinale, l'épaisseur moyenne de la ROI du tendon est calculée. Cent points équidistants sont respectivement tracés sur les bordures supérieures et inférieures du tendon d'Achille et la distance entre chaque paire de points est calculée. Les 100 mesures de distance sont ensuite moyennées, ce qui représente l'épaisseur. En vue transversale, l'épaisseur du tendon d'Achille est déterminée à l'aide d'un rectangle qui englobe le tendon. La hauteur du rectangle reflète l'épaisseur maximale du tendon (Figure 2b et e). La ROI en vue transversale et plus fiable que celle en vue longitudinale. En effet, l'épaisseur selon la vue longitudinale dépend du positionnement de la sonde, qui est difficilement placée à l'angle optimal pour visualiser l'épaisseur maximale [1].

Largeur : La largeur est calculée uniquement en vue transverse et elle est déterminée à l'aide du rectangle défini ci-haut qui englobe le tendon. La largeur du rectangle reflète la largeur du tendon (Figure 2b).
Aire : L'aire du tendon est calculée en vue transverse et elle correspond à l'aire de la région délimitée par les contours du tendon.

Pour calculer les autres mesures dans la ROI, le logiciel fragmente la ROI en plusieurs micropixels (un pixel= 0,087mm²) et une valeur numérique correspondant à une teinte de l'échelle de gris est allouée à chaque micropixel. L'échelle de gris est une échelle de couleurs reconnue en imagerie qui varie de la couleur noire=0 à la couleur blanche=255, pour un total de 256 teintes possibles sur cette échelle.

Dans un premier temps, les valeurs sur l'échelle de gris des micropixels inclues dans la ROI seront représentées dans une courbe de distribution de la fréquence des niveaux de gris présents dans la ROI (histogramme des niveaux de gris) (Figure 2c et f). Cette courbe de distribution permettra de calculer les mesures suivantes: *échogénicité* et *variance.*

Ensuite, une matrice de co-occurrence sera calculée. L'analyse des textures à l'aide de la matrice de co-occurrence est fondée sur l'occurence répétée d'une configuration typique de pixels dans la ROI de l'image. Elle regarde combien de paires de pixels avec des valeurs spécifiques de niveaux de gris et ayant une relation spatiale spécifique et prédéfinie (distance et un angle d'orientation relative) sont présentes dans une ROI. Dans cette étude, ils seront calculés à un angle de 90° et une distance de dix pixels sera déterminée. L'*homogénéité* est la mesure indicatrice de texture qui est dérivée de cette matrice.

Toutes les mesures QUS peuvent donc être classées en trois catégories : les mesures dites géométriques (épaisseur, largeur, aire), les mesures dérivées de l'histogramme des niveaux de gris (échogénicité et variance) et les mesures dérivées de la matrice de co-occurrence (homogénéité).

Pour le doppler couleur, la ROI sera analysée en utilisant une échelle catégorielle à 5 niveaux tel que décrit ci-dessous [2] :
0 = aucune vascularisation;
1 = un seul vaisseau;
2 = vascularisation qui couvre moins de 25%;
3 = vascularisation qui couvre entre 25% et 50%;
4 = vascularisation qui couvre de plus de 50%.

Annexe 3 :

Échéancier des principales étapes du projet

SVP prendre note que l'échéancier proposé s'avère modulable en fonction de l'évolution de la COVID-19 et des restrictions qui s'y rattachent.

Été 2020 - Automne 2020 :

Soumission du protocole pour l'évaluation scientifique, la convenance institutionnelle et l'évaluation du comité d'éthique.
Rencontres avec les cliniques de physiothérapie.

Automne 2020 - Hiver 2021 :

Recrutement des participants et collecte des données.

Printemps 2021 - Été 2021 :

Traitement des données et analyse statistique préliminaire pour soutenir la préparation d'abrégés scientifiques.

Été 2021 – Été 2022 :

Traitement des données, analyses statistiques et interprétation des résultats. Préparation d'un abrégé de recherche pour présentations à au moins deux congrès provinciaux (ex : Association Québécoise des Médecins du Sport et de l'Exercice, Ordre professionnel de la physiothérapie du Québec) et deux congrès nationaux ou internationaux en réadaptation (ex : American College of Sports Medicine, American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation).

Été 2021 - Automne 2022 :

Rédaction d'au moins un article scientifique qui sera soumis dans une revue renommée avec Comité d'évaluation par les pairs (ex : Musculoskeletal Science and Practice, Medicine & Science in Sports & Exercise)

*N.B. Le chercheur principal (Alexandre Lavigne) va terminer sa résidence en physiatrie à l'été 2024. Ainsi, selon cet échéancier, il ne devrait y avoir aucun problème pour terminer ce projet de recherche avant la fin de sa résidence.

Bibliographie

1. Nadeau, M.J., et al., *Quantitative ultrasound imaging of Achilles tendon integrity in symptomatic and asymptomatic individuals: reliability and minimal detectable change.* J Foot Ankle Res, 2016. **9**: p. 30.
2. Krogh, T.P., et al., *Ultrasound-Guided Injection Therapy of Achilles Tendinopathy With Platelet-Rich Plasma or Saline: A Randomized, Blinded, Placebo-Controlled Trial.* Am J Sports Med, 2016. **44**(8): p. 1990-7.