



Fonction tendineuse et DYSfonction

Auteur Jacob Carter MScPT, BKin, FDN, SFMA

<http://www.jacobcarterphysiotherapy.com/articles/tendon-function-and-dysfunction>

adaptation et traduction libre par France A. Martin

Bases de la fonction tendineuse

Les tendons attachent les muscles aux os. Assez simple, non? Eh bien ... en fait ... pas vraiment!



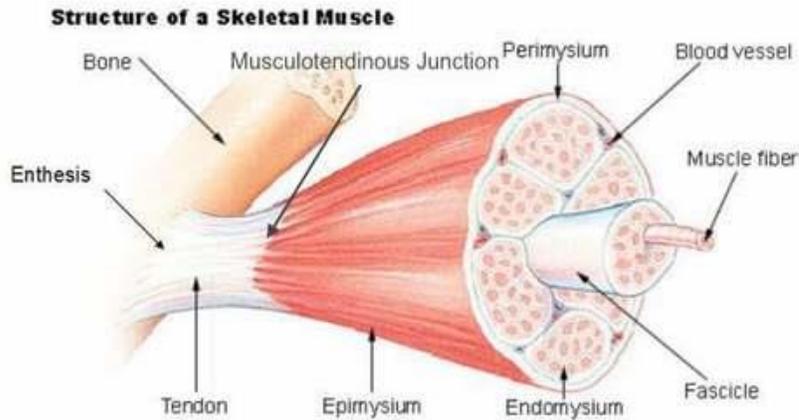
Nos deux plus gros muscles du mollet, le gastrocnemius et le soléus, sont tous deux reliés au calcanéum (os du talon) via le tendon d'Achille.

Les tendons sont un type spécifique d'architecture de transmission de force entre un muscle et un os. Ils sont constitués d'un solide tissu de collagène fibreux et transmettent la force de contraction musculaire à un os afin de créer un mouvement articulaire.

Les tendons de bonne qualité sont comme des ressorts rigides. Un ressort raide s'étire un peu, puis recule avec la plus grande partie de la force nécessaire pour l'étirement initial. Dans nos tendons, nous appelons cela le "fluage" de l'étirement et le recul de la récupération des tissus. Pour éviter de gaspiller de l'énergie et d'endommager un ressort (ou un tendon dans ce cas), nous devons avoir un certain degré de rigidité, de résilience et d'efficacité. Un exemple de ceci serait de créer une tension dans le mollet en sautant sur une seule jambe. Les muscles du mollet transfèrent cette charge assez élevée au calcanéum via le tendon d'Achille. Lorsque cette action est faite à plusieurs reprises, un tendon fort pourra supporter la charge qui lui est demandée alors qu'un tendon à faible tolérance de charge peut commencer à traîner et à ne pas récupérer rapidement signifiant qu'une partie de l'énergie qui a été chargée dans le tendon sera perdue. Cela peut entraîner une fatigue des tissus, et éventuellement, une inflammation et une micro déchirure ou macrotearing du tendon (petites déchirures ou rupture complète).

Dysfonction péri tendineuse

Il y a trois zones anatomiques communes qui conduisent au dysfonctionnement et la douleur: les zones les plus faibles d'un tendon sont là où il y a les transitions de tendon à l'os (enthèse), suivie par la zone de transition à partir de muscle de tendon (jonction musculo) (1).



Transition du muscle au tendon à l'os, avec la jonction musculotendineuse et l'enthésis notés sur la photo

De plus, les tendons se trouvant principalement près des articulations sont protégés de la surface osseuse dur par une bourse (un sac rempli de liquide). S'il y a une compression excessive d'un tendon sur une bourse, celle-ci deviendra souvent enflammée et irritable. Ceci est plus fréquent que prévu et, souvent, une tendinopathie diagnostiquée comprend aussi une bursite.



Cette photo illustre quelques bourses situées autour de la rotule. Notre corps est conçu de telle sorte que si une zone présente un frottement plus important entre deux surfaces, une bourse sera généralement présente pour assurer le rembourrage et la lubrification.

Créer une irritabilité du tendon

Les tendons deviennent irritables quand ils sont stressés au-delà de leur tolérance de charge. La surutilisation peut se développer pour une des nombreuses raisons suivantes:

- 1) Volume excessif: les tendons peuvent ne pas pouvoir s'adapter à un volume accru d'une activité spécifique (sur une période de plusieurs jours / semaines / mois)
- 2) Mauvaise biomécanique: faire un mouvement différemment de ce qui a été fait auparavant (sur une période de plusieurs jours / semaines / mois) peut provoquer de l'irritabilité, même si le volume n'a pas changé. Si le mouvement spécifique est effectué avec une mauvaise biomécanique pendant un certain temps, puis le volume augmenté, relire le principe n° 1.
- 3) Altération de la mobilité ou de la force ailleurs: une altération proximale ou distale peut souvent

amener à: a) bouger mal, ce qui peut forcer à utiliser certaines parties du corps; b) comprimer les tissus nerveux.

4) Étirements excessifs: des étirements prolongés et fréquents des muscles / tendons peuvent entraîner un fluage excessif et une mauvaise récupération du tendon. Un chargement ultérieur du tendon peut entraîner un risque accru d'irritation du tendon.

5) Compression nerveuse: une diminution de l'espace au niveau du foramen intervertébral (là où les nerfs sortent de la colonne vertébrale) ou une compression d'un nerf par des muscles serrés peut affecter la force des muscles fournis par ce nerf. Cela peut entraîner de mauvaises habitudes de mouvement, une douleur référée et / ou un tonus musculaire dysfonctionnel pouvant conduire vers une irritation du tendon.

6) Entretien requis: si on demande au corps d'effectuer une activité suffisante et on ne garantit pas une bonne mobilité et une bonne qualité tissulaire, les muscles peuvent développer des points de déclenchement et ce, même avec un volume raisonnable et une bonne biomécanique.

7) Facteurs intrinsèques: le risque de développer une tendinopathie est également affecté par le vieillissement, le sexe et des maladies systémiques telles que le syndrome de Marfan, le syndrome d'Ehlers-Danlos, les troubles thyroïdiens, le diabète, la polyarthrite rhumatoïde et calculs biliaires ou goutte (2).

Changements au niveau cellulaire

La microtearing des fibres tendineuses provoquera une cascade d'événements, principalement dans les zones à faible apport sanguin:

1) Les cytokines (petites protéines qui agissent sur le comportement des cellules qui les entourent) activent les fibroblastes tendineux (cellules qui aident à fixer le collagène de type 3 pour aider à la guérison initiale de la matrice cellulaire perturbée).

2) Parallèlement, des mécanismes de stimulation de la douleur sont activés en raison de l'inflammation créée lors de l'activité qui a endommagé le tendon.

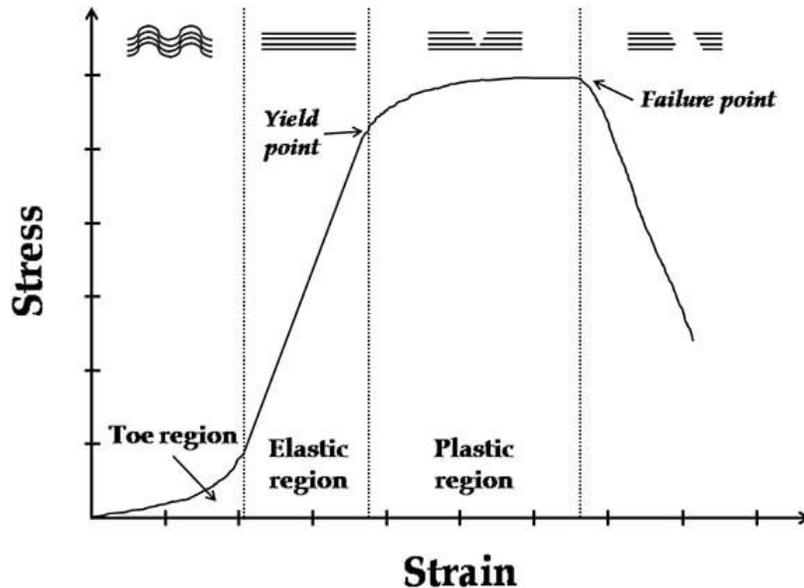
3) D'autres protéines de la région stimulent les enzymes qui dégradent la matrice extracellulaire (le réseau de soutien des cellules tendineuses) et favorisent la formation de nouveaux vaisseaux sanguins et de nouveaux nerfs (3).



Oui, ce tendon épaissi est en fait plus à risque de déchirure ou de rupture. Il est plus épais en raison de l'inflammation excessive et de l'eau, de la production excessive de fibres de collagène de type 3 et du mauvais alignement des fibres de collagène de type 3.

Le résultat est un tendon plus épais mais plus faible. Il a une plus grande densité de terminaisons

nerveuses, ce qui augmente la sensibilité à tous les stimuli, y compris l'inflammation chronique. Ensemble, ces facteurs créent un système de rétroaction positive dans lequel l'inflammation irrite les terminaisons nerveuses provoquant une inflammation accrue ... ET l'inflammation chronique dégrade la qualité du tendon lui-même. Cela signifie que lorsque le tendon est chargé pendant les activités sportives ou quotidiennes, le tendon se blessera davantage, créant ainsi une inflammation et une douleur supplémentaires (3).



Lorsqu'un tendon est chargé ou étiré au-delà de la plage élastique, il subit un fluage irréversible (modifications plastiques) sur les tissus. Ceci est connu sous le nom de microtearing et conduira éventuellement à la formation de collagène / tissu cicatriciel, entraînant un épaississement du tendon. Si elle continue au-delà de la phase plastique, une macrofailure (une déchirure complète) du tendon peut se produire (4,5).

Tendons prêts-à-emporter

Après environ 2 à 3 mois d'entraînement en force, des augmentations statistiquement significatives de la force du tendon peuvent être observées dans la recherche. À l'inverse, pendant une période prolongée de prélèvement, il ne faut que 2 à 4 semaines pour constater une diminution statistiquement significative de la force tendineuse (6-8).

Par conséquent, quelques principes généraux peuvent être dégagés de toutes les informations ci-dessus :

- 1) S'entraîner régulièrement et ne pas prendre plus de deux semaines de repos après l'entraînement musculaire, sinon les conséquences peuvent être sérieuses;
- 2) Augmenter graduellement le volume d'entraînement dans toutes les actions ou l'activité quotidienne.
- 3) Corriger les restrictions de mobilité, les handicaps de force et les schémas de mouvements médiocres que l'on peut contrôler. Demander à un bon entraîneur personnel ou à un physiothérapeute d'évaluer nos mouvements.
- 4) Si le corps est souvent en mouvement, utiliser régulièrement un rouleau en mousse (massothérapeute à bon prix) et consulter un travailleur du corps (par exemple, un massothérapeute ou un physiothérapeute) pour des visites d'entretien (minimum une fois par mois).
- 5) Contrôler les facteurs de risque modifiables pour développer des comorbidités: manger

(principalement) santé, dormir (principalement) bien et vivre une vie heureuse et réduite en stress.

Références

- 1) Apostolakos J, Durant TJ, Dwyer CR, Russell RP, Weinreb JH, Alaei F, Beitzel K, McCarthy MB, Cote MP, Mazzocca AD. The enthesis: a review of the tendon-to-bone insertion. *Muscles, ligaments and tendons journal*. 2014 Jul;4(3):333.
- 2) Rees JD, Wilson AM, Wolman RL. Current concepts in the management of tendon disorders. *Rheumatology*. 2006 Feb 20;45(5):508-21.
- 3) Abate M, Silbernagel KG, Siljeholm C, Di Iorio A, De Amicis D, Salini V, Werner S, Paganelli R. Pathogenesis of tendinopathies: inflammation or degeneration?. *Arthritis research & therapy*. 2009 Jun;11(3):235.
- 4) Svensson RB, Hassenkam T, Hansen P, Magnusson SP. Viscoelastic behavior of discrete human collagen fibrils. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*. 2010 Jan 1;3(1):112-5.
- 5) Ryan ED, Herda TJ, Costa PB, Walter AA, Hoge KM, Stout JR, Cramer JT. Viscoelastic creep in the human skeletal muscle–tendon unit. *European journal of applied physiology*. 2010 Jan 1;108(1):207-11.
- 6) Kubo K, Ikebukuro T, Maki A, Yata H, Tsunoda N. Time course of changes in the human Achilles tendon properties and metabolism during training and detraining in vivo. *Eur J Appl Physiol*. 2012;112:2679–91.
- 7) Kubo K, Ikebukuro T, Yata H, Tsunoda N, Kanehisa H. Time course of changes in muscle and tendon properties during strength training and detraining. *J Strength Cond Res*. 2010;24:322–31.
- 8) de Boer MD, Maganaris CN, Seynnes OR, Rennie MJ, Narici MV. Time course of muscular, neural and tendinous adaptations to 23 day unilateral lower-limb suspension in young men. *J Physiol*. 2007;583:1079–91