

# LES ÉTIREMENTS

## Entre empirisme et scientisme

Récemment une remise en cause sur l'utilisation des étirements a émergé en provenance de la communauté scientifique.

Les étirements sont ils intéressants dans la prévention des blessures ou encore dans la réduction des courbatures post séance ... ???

Cet article va tenter de répondre à ces différentes questions en faisant le point sur les connaissances scientifiques actuelles. Avant toute chose, pour comprendre l'intérêt ou non des étirements il faut d'abord appréhender le fonctionnement de l'unité musculo-tendineuse.

### 1. Anatomie du muscle

Il existe 3 types de muscles dans notre corps :

- **Les muscles lisses** avec contraction involontaire car leur stimulation est involontaire (exemple : les parois des organes internes)
- **Le muscle cardiaque** qui échappe lui aussi au contrôle volontaire, il est régulé par le système nerveux et endocrinien, mais qui a des caractéristiques semblables aux muscles squelettiques.
- **Les muscles squelettiques**, qui vont directement nous intéresser dans cet article, nommés également muscles du mouvement volontaire. Ils s'insèrent directement sur les pièces osseuses, via les tendons, afin de produire le mouvement (voir figure 1). Le muscle squelettique est polynucléé ce qui lui permet de se réparer en cas de microlésions musculaires ou de s'hypertrophier en réponse à des stimuli d'entraînement en force.

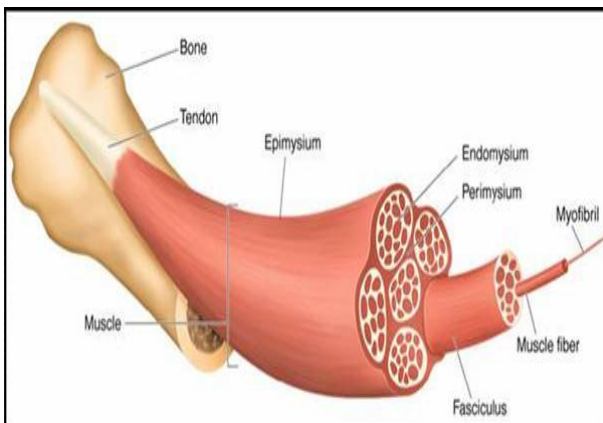


Figure 1

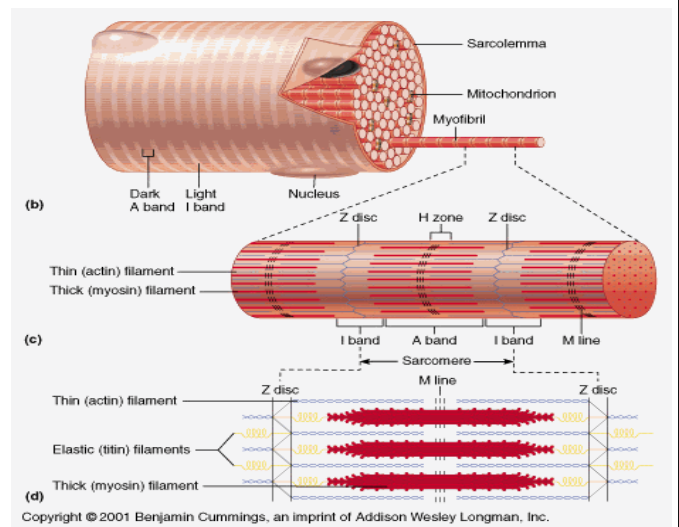
#### a. Composition du muscle squelettique

Celui-ci est composé de 3 types de tissus :

- Le tissu musculaire (actine, myosine)
- Les tissus conjonctifs (maintien de la structure, transmission de la force)
- Les tissus nerveux

#### b. Le sarcomère

Les fibres musculaires sont composées de myofibrilles, répétition de sarcomères en série au sein desquels se trouvent des filaments fins d'actines et des filaments épais de myosines. La contraction musculaire se produit par l'accroche de la tête de myosine sur l'actine (pont d'acto-myosine). Lors de ce pont d'union, entre l'actine et la myosine, il y a un raccourcissement ou un allongement du muscle par un glissement du filament fin d'actine sur le filament épais de myosine et non pas par un changement de longueur des filaments. Le sarcomère (petit muscle en grec) est considéré comme l'unité fonctionnelle du muscle (figure 2).



#### c. Desmine & Titine

Il est important de connaître le rôle de la desmine et de la titine au sein du sarcomère afin d'appréhender le phénomène des courbatures.

- La Desmine relie les myofibrilles
- La Titine fixe les filaments de myosine aux stries Z afin de la guider (figure 2).

La Desmine et la Titine participent donc à la bonne organisation musculaire.

#### d. L'unité musculo-tendineuse

Lorsque nous effectuons un étirement c'est un ensemble muscle et tendon qui est étiré. Il faut donc connaître l'unité musculo-tendineuse dans son ensemble (figure 3, page 9).

– La composante contractile (CC) : Composée des éléments contractiles (Sarcomère), elle correspond au

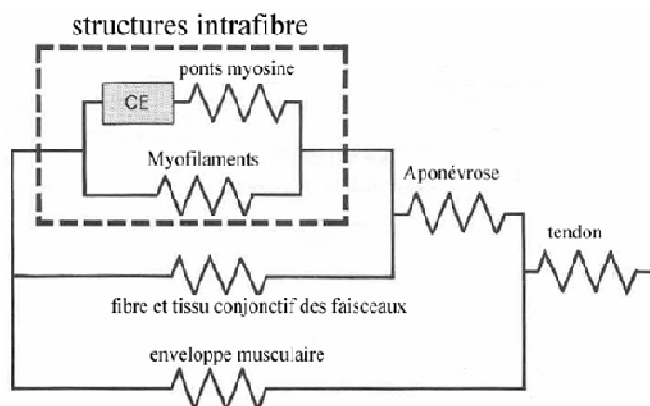


Figure 3

processus de génération de la force.

– La composante élastique parallèle (CEP) : Elle est localisée au niveau du tissu conjonctif et du sarcolemme (enveloppe fibreuse, aponévrose)

– La composante élastique série (CES) : Elle est composée d'éléments en séries avec une partie passive (structure tendineuse) et une partie active (pont d'actomyosine).

## 2. Étirement ou assouplissement ???

Après cette brève intrusion dans le système musculo-tendineux, il convient maintenant de préciser la différence qui peut exister entre assouplissement et étirements afin que chacun puisse utiliser le même langage.

– Les **assouplissements** sont une méthode d'entraînement permettant de gagner en souplesse, visant ainsi l'augmentation de l'amplitude articulaire.

– Les **étirements** quant à eux sont utilisés avant le corps de la séance afin d'optimiser le geste sportif ou alors directement à la fin de la séance dans un but de prévention des courbatures et/ou des blessures.

## 3. Que se passe-t-il lors de l'étirement

- Rupture des ponts résiduels entre actine et myosine
- Mise en tension de la structure conjonctive

(sarcolemme, périnysium, endomysium, aponévrose ...)

- Mise en tension de la structure tendineuse
- Mise en jeu des circuits inhibiteurs diminuant l'excitabilité des motoneurones<sup>1</sup>

## 4. Les controverses actuelles

### a. La prévention des blessures à court terme

Différentes études ont démontré le faible intérêt des étirements dans la prévention des blessures. L'une des plus intéressantes qui portait sur 600 marathoniens a montré que le nombre de blessures était supérieur chez ceux qui pratiquaient les étirements, soit 35% de blessures en plus (Lally, 1994).

### b. La prévention des courbatures

Pratiquer des étirements après une séance traumatique, qui va engendrer des courbatures, peut perturber la réparation musculaire voir augmenter le degré des lésions.

Les microlésions vont engendrer une désorganisation globale des structures de soutien (Desmine, Titine) au sein du sarcomère (Figure 4). Etirer un muscle ayant subi des microlésions peut même augmenter l'ampleur des lésions à cause de tensions importantes imposées aux muscles dans une amplitude inhabituelle (Wiemann & Klee, 2000).

Ce fait scientifique va quand même à l'encontre du ressenti des athlètes pratiquant les étirements après une séance. Le bien-être que les athlètes ressentent à la suite des étirements est du à l'effet antalgique procuré par les étirements qui insensibilisent les récepteurs de la douleur.

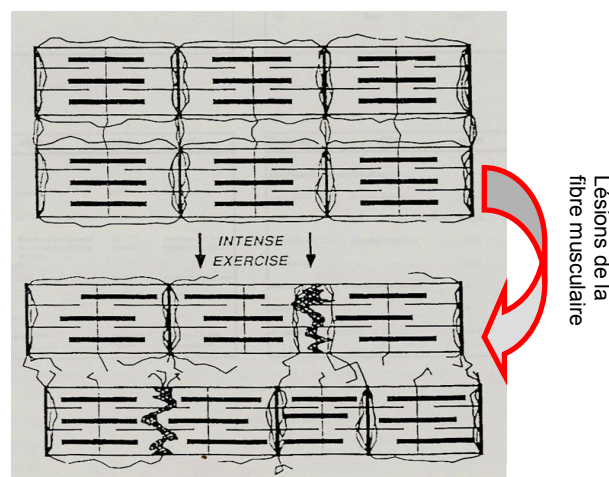


Figure 4

### Qu'est-ce qu'une courbature ???

La courbature est une douleur musculaire particulièrement vive qui se développe avec un certain délai après un exercice pour lequel on n'était pas parfaitement préparé.

Cette douleur est à son plus haut point entre 24 et 48 heures après l'effort, s'amenuise par la suite et disparaît normalement après une semaine.

On la ressent au repos, mais elle se révèle plus intense lorsque le muscle subit une pression ou lorsqu'il est contracté ou étiré.

La principale cause de la douleur est une inflammation du muscle qui s'installe à la suite d'un exercice trop intense ou trop prolongé.

Il semble que la réaction inflammatoire dans les muscles soit déclenchée par un dommage occasionné par l'exercice dans la structure de soutien au sein du sarcomère au niveau de la Desmine et de la Titine (figure 4, page 9).

## 5. Faut-il rejeter en bloc les étirements ???

Toutes ces études sont tout de même à nuancer car la plupart ne prennent pas en compte l'athlète dans un contexte d'entraînement sous une approche multifactorielle. Par ailleurs, il reste encore beaucoup de chemin à faire pour obtenir une connaissance parfaite des réactions du muscle.

### a. Les effets à long terme sur la prévention des blessures

Une étude prospective chez des footballeurs (146 joueurs de 1<sup>ère</sup> division Belge) durant 2 ans a montré que le nombre de lésions musculaires était significativement corrélé à la souplesse. Les chercheurs ont conclu que la souplesse était un facteur important dans la prévention des blessures (Witvroum, 2003).

Une explication peut être avancée sur l'intérêt des étirements : c'est au niveau de la baisse de la raideur musculaire qui permet d'augmenter l'efficacité du geste (souplesse des épaules pour le nageur, des ischio-jambiers pour le coureur ...). Conclusion devant toutefois être prise avec une certaine limite (Craib, 1996).

## 6. Les 3 effets reconnus des étirements

- Chute du tonus musculaire (Hypotonisme)
- Diminution de la raideur musculaire
- Effet analgésiant (élève le seuil de la douleur à l'étirement, donc **DANGER !!!**)

## 7. Gérer les paradoxes

Pour que le muscle soit performant dans la transmission

de la force il faut augmenter sa raideur sans diminuer sa souplesse.

Afin d'y parvenir il faut veiller à ne pas placer d'étirements juste avant le corps de la séance d'entraînement afin de limiter l'hypotonisme musculaire et ainsi obtenir une meilleure transmission de la force. Les athlètes souhaitant conserver des étirements durant leur séance d'entraînement devront procéder de la manière suivante :

- 1er. Echauffement général
- 2e. Etirements
- 3e. Echauffement spécifique dynamique (ligne droite, travail pliométrique ...) permettant de retonifier le muscle
- 4e. Corps de la séance

## 8. Conclusion

Les étirements ne doivent pas être bannis du processus d'entraînement mais doivent se fondre au sein de celui-ci comme une véritable séquence de travail qui permettra d'augmenter l'amplitude articulaire tout en améliorant la compliance tendineuse donc l'absorption d'une quantité d'énergie supérieure.

Le sportif et/ou l'entraîneur devra donc veiller à limiter les effets négatifs que peuvent engendrer la pratique des étirements tout en maximisant ses effets positifs. ■

**Karoly SPY**

<http://www.karoly-spy-training.com>

## LES ÉTIREMENTS, SUITE

### Ce qu'il faut retenir sur les étirements

- Eviter les étirements avant une séance d'entraînement car ils entraînent une baisse de force
- Si vous pratiquez des étirements avant le corps de votre séance (la partie intense de l'entraînement) faites les précéder d'une phase d'échauffement dynamique (ligne droite)
- Ne pas pratiquer d'étirements après une séance dont on sait qu'elle va engendrer des courbatures
- Ne pas étirer un muscle courbaturé au risque d'augmenter les lésions
- Les étirements pourront être pratiqués après des séances non traumatisantes comme la natation, le vélo ou le footing lent sur terrain plat et souple
- Insérer des séances d'assouplissement au sein de votre programme d'entraînement afin d'augmenter votre amplitude articulaire

Type d'étirements	Pourquoi ???	Quand ???
<b>Étirement tenu</b> Amplitude max passive avant seuil de la douleur – durée 10" environ – faire plusieurs répétitions avec des pauses courtes (< 2") si on recherche la baisse de tonus musculaire ou des pauses longues si on veut garder la raideur.	Allongement du tissu conjonctif (tendons, tissus de liaison musculaire ...). Amélioration de l'amplitude passive.	Après les séances qui ne sont pas susceptibles de générer des courbatures. Séances à objectifs de relaxation, assouplissement (gain d'amplitude).
<b>Étirement PNF</b> Contraction du muscle 15" puis relâchement puis étirement de 20" max (type stretching)	Allongement du tissu musculaire et en pratique chronique : augmentation des unités de contraction (sarcomères) – actions sur la force et amélioration de l'amplitude passive	Après les séances qui ne sont pas susceptibles de générer des courbatures. Séance à objectif de relaxation. – Le matin d'une journée sans compétition, ni séance demandant une disponibilité musculaire trop importante. – Séance de type « à jeun » ou « réveil musculaire ».
<b>Étirement d'augmentation de puissance</b> Étirement tenu + contraction du muscle étiré tout en le gardant en amplitude max de mouvement + contraction du muscle opposé  <b>ÉTIRER – Contracter les muscles étirés – contracter les muscles opposés</b>  Durée de l'étirement de 10 à 20"	Augmentation de la force/puissance du tissu musculaire par stimulation des structures de liaisons et contractiles	– 3 jours après une séance occasionnant des courbatures. – Lors de séance de musculation en phase de récupération – Pendant les périodes d'entraînement foncier – En fin d'échauffement compétition ou entraînement avec 1 à 3 séries courtes et avec des temps de pause long (augmentation de la raideur)

Tableau issu du document technique de la FFS - Département Sportif et Scientifique - Nicolas COULMY

### **Bibliographie**

- ◆ Baudot C, Cours du DU Evaluation et Préparation Physique, UFRSTAPS Bordeaux, 2006
- ◆ Chatard JC, Lutter contre le dopage en gérant la récupération physique, Université de Saint Etienne, St Just la Pendue, 2005
- ◆ Cometti G, Les limites du stretching pour la performance sportive, 1<sup>ère</sup> partie, UFRSTAPS Dijon
- ◆ Cometti G, Les limites du stretching pour la performance sportive, 2<sup>ème</sup> partie, UFRSTAPS Dijon
- ◆ Costill DL & Wilmore JH, Physiologie du Sport et de l'exercice, 3<sup>ème</sup> éditions, Ed. De Boeck, Paris, 2006
- ◆ Coulmy N, Les étirements, Fédération Française de Ski, Chamonix, 2005
- ◆ Craib & al, The association between flexibility and running economy in sub-elite distance runners, Med Sci In Sports Exercise, 28, 737-743, 1996
- ◆ Gindre C, Courir en harmonie, Volodalen Edition, Baume les Dames, 2005
- ◆ Lally DA, Stretching and Injury in distance runners, Medicine and Science in Sports and Exercise, 26 (5), Supplement abstract, 473, 1994
- ◆ Miller C, Cours du DU Evaluation et Préparation Physique, UFRSTAPS Bordeaux, 2006
- ◆ Millet G et Perrey S, Physiologie de l'exercice musculaire, Edition Ellipses, Lonrai, 2005
- ◆ Nicol C, Cours de Physiologie musculaire, Faculté des Sciences du Sport de Marseille
- ◆ Nicol C, Les étirements, Congrès Médico-sportif, Marseille, 2008
- ◆ Wieman et Klee, Die Bedeutung von Dehnen und Stretching in der Aufwärmphas vor Höchstleistung, De Leistungssport, 4, 5-9, 2000
- ◆ Witvrouw & al, Muscle Flexibility as a Risk Factor for Developing Muscle Injuries in Male Professional Soccer Players, AMJ Sports Med, 31:41-46, 2003