

LES ÉTIREMENTS DANS LE SPORT

par Timothy Vom Scheidt D.C.





Sommaire

Introduction

1

Définition des différents types d'étirements

2

Le muscle strié squelettique et ses unités fonctionnelles

3

Les étirements et la performance : quel type d'étirement, quand, comment et pourquoi?

A - Avant le sport : l'échauffement !

B - Pendant la séance

C - Après la séance : le retour à la normal et la récupération

D - En dehors des séances

Conclusion



Introduction

Les étirements sont une partie intégrante des séances de sport voir du quotidien de certains individus. A travers cet article nous allons voir les principaux types d'étirement, leurs bienfaits, méfaits et conseils d'utilisation en se basant sur les dernières découvertes scientifiques en la matière.



Il existe différentes façons de s'étirer, nous allons ici nous concentrer sur les 3 façons les plus connues :

Étirement passif

Il consiste en l'étirement d'un muscle en le gardant relâché, sans contraction musculaire



Étirement actif

C'est l'étirement d'un muscle couplé à sa contraction, ils sont de différents types, ils peuvent être statique actif, dynamique actif, contracté relâché...



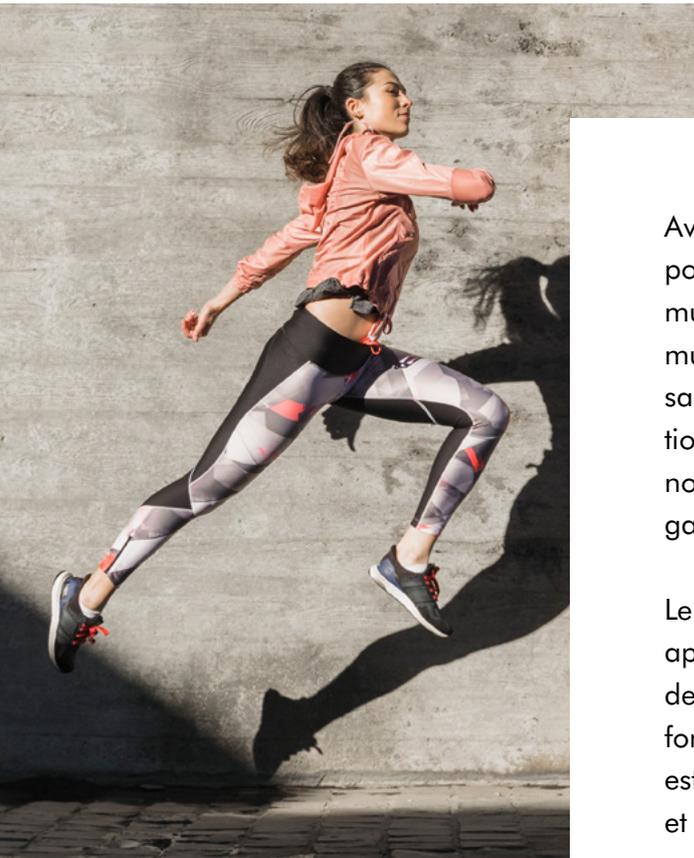
Étirements balistiques

Ils font parties des actifs, consiste en des mouvements de balanciers avec contraction musculaire d'un agoniste et étirement de l'antagoniste puis étirement de l'agoniste et contraction de l'antagoniste de façons alternées et répétées. Exemple : talon-fesse, monté de genou...



2

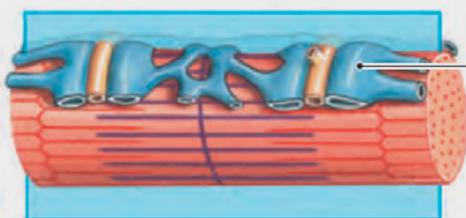
LE MUSCLE STRIÉ SQUELETTIQUE ET SES UNITÉS FONCTIONNELLES



Avant de rentrer dans les détails des étirements il paraît important de revoir quelques notions anatomiques concernant le muscle strié squelettique ou muscle conscient actif, différent des muscles non striés viscéraux et du muscle cardiaque tant dans sa structure que dans sa physiologie. Cette base de description du muscle sera reprise dans d'autres articles concernant notamment l'équilibre musculaire et les différents moyens de gains de masse musculaire.

Le muscle est formé de plusieurs millions d'unités contractiles appelés les sarcomères, lesquels sont collés les uns à la suite des autres par une protéine élastique, la titine. Le sarcomère est formé de différentes structures dont la réelle structure contractile est représentée par des ponts entre des filaments fins d'actine et des épais de myosine, lesquels se rapprochent et glissent l'un sur l'autre lors de la contraction musculaire.

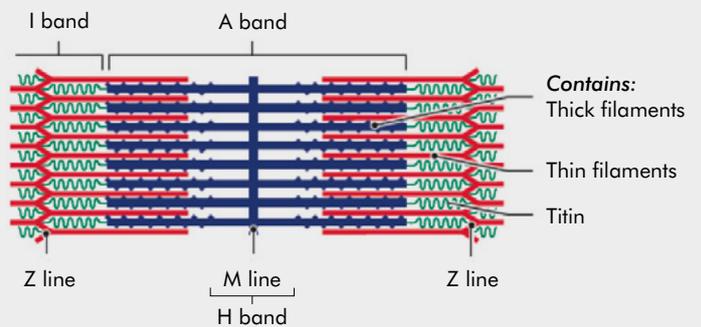
Myofibril



Surrounded by:
Sarcoplasmic reticulum

Consists of:
Sarcomeres
(Z line to Z line)

Sarcomere



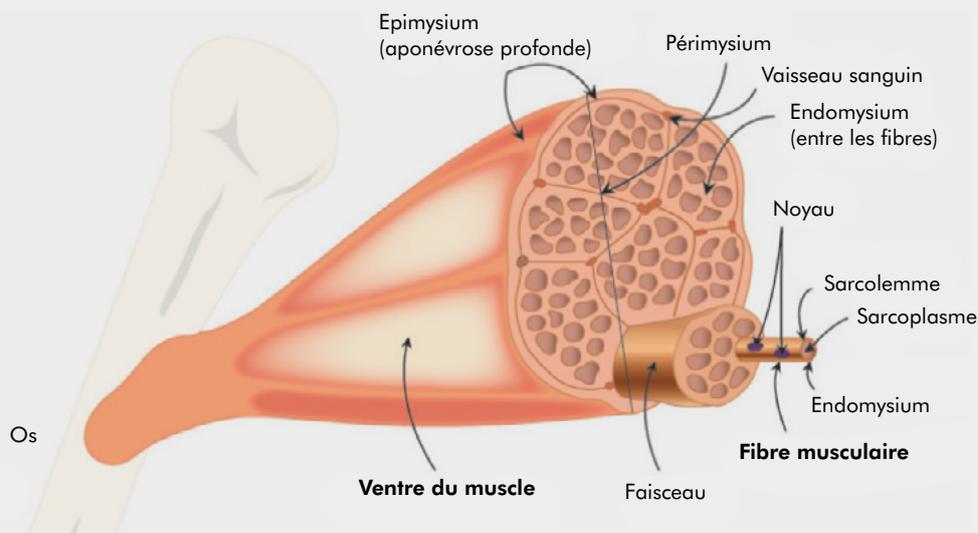
Contains:
Thick filaments
Thin filaments
Titin

Ces lignes de sarcomères appelées myofibrilles se regroupent par centaines de milliers voire millions pour former des fibres ou cellules musculaires, entourés d'une membrane le sarcolemme.



Ces fibres se rassemblent en faisceaux musculaires, les fibres sont accolées entre elles par un tissu conjonctif : l'endomysium alors que les faisceaux eux, sont entourées d'un périmysium et forment les uns avec les autres le muscle tel qu'on le voit, lequel est entouré d'un épimysium ou aponévrose. Les muscles sont juxtaposés en groupe fonctionnel, c'est à dire en groupe avec une fonction similaire de mouvement.

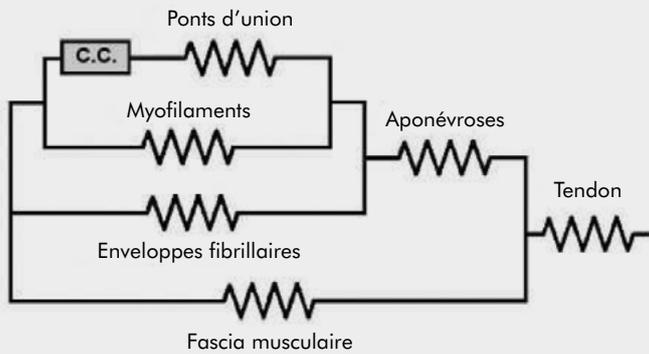
Les différents muscles sont à la fois maintenus et isolés entre eux par l'intermédiaire d'un autre tissu conjonctif, les fascias.



Si l'on prenait la force de chaque sarcomère additionné, on serait capable de porter près de 20 tonnes, ce qui n'est pas le cas et ceci en raison de la fragilité des ponts actines-myosines. En effet, les filaments d'actines et de myosines ne peuvent pas supporter cette immense force.

Afin d'améliorer cette résistance, les ponts élastiques de titines fixés sur l'actine sont présents et absorbent l'énergie à la place de l'actine jusqu'à un certain point où il y a tout de même rupture du pont actine-myosine car l'élasticité maximal de la titine est atteinte.

C'est par cette élasticité et cet étirement que la titine emmagasine l'énergie de la contraction afin de la transmettre au sarcolemme puis au tissu conjonctif adjacent.

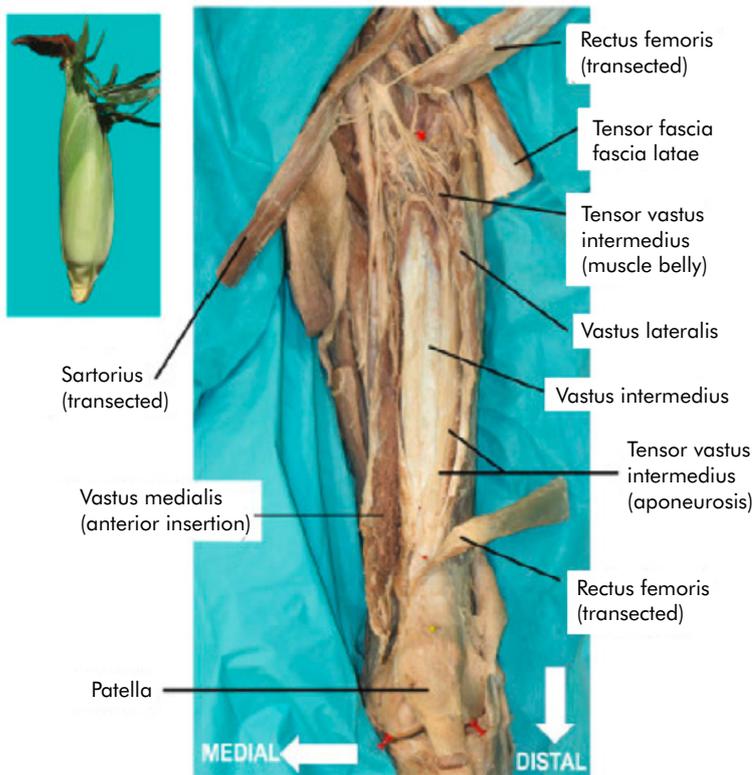


Cette énergie se transmettra tout le long des différents tissus conjonctifs jusqu'à la jonction musculo-aponévrotique puis aponévro-tendineuse puis à l'os afin de créer un mouvement.

Il existe des titines différentes en fonction des différents muscles, chaque muscle est donc adapté à un travail précis et présente des organites structurels différents.

Contrairement aux idées reçues, les structures réellement tendineuses ne sont pas grandes et une partie de la longueur de ce que l'on pense être du tendon est en fait une jonction aponévrotique sur laquelle sont fixés de manières différentes, les différentes fibres musculaires afin de répartir les contraintes mécaniques. Ceci s'appelle la pennation du grec penna qui signifie plume.

Au final les muscles à proprement parlé sont plus formés proportionnellement de tissus conjonctifs que de cellule musculaire et c'est ce tissu conjonctif qui est responsable de la restitution de l'énergie engendré par la contraction musculaire et permet le mouvement.



On voit ici qu'il y a plus de tissus blanc fibreux que rouge musculaire dans les muscles.

La force musculaire dépend donc plus d'un bon équilibre de ce système afin de restituer le plus d'énergie générée que du nombre ou de la taille des myofibrilles.

Source : professeur BONEL

On rentre ici dans l'équilibre musculaire agoniste/antagoniste qui ne sera pas développé dans cet article. Il faut néanmoins prendre conscience que des études ont prouvé l'importance de l'équilibre agoniste antagoniste dans la performance sportive.

Exemple : un lanceur de javelot qui a une force de 4N (newton) dans ses rotateurs internes d'épaule contre 2N dans ses rotateurs externes, lancera moins loin qu'un lanceur possédant une force de 3N dans ses rotateurs internes et externes.

Source : professeur CROISIER

3

LES ÉTIREMENTS ET LA PERFORMANCE : QUEL TYPE D'ÉTIREMENT, QUAND, COMMENT ET POURQUOI?



Il convient d'abord d'expliquer un phénomène physique au sein du muscle. Le muscle est une structure à capacité contractile à la fois rigide et élastique.

Une structure raide permettra une montée en force plus efficace qu'une structure élastique : force explosive.

A l'inverse, l'élasticité permet un meilleur stockage de l'énergie.

Il convient donc d'avoir un bon rapport entre la raideur et l'élasticité afin d'optimiser les performances et de diminuer le risque de blessure aussi bien musculaire par excès de raideur qu'articulaire par excès d'élasticité.

A - Avant le sport : l'échauffement !

L'échauffement avant le sport doit représenter une partie intégrante de la séance de sport et doit être adapté au sport pratiqué mais il existe quelques lois universelles physiologiques quant à l'utilisation de telle ou telle technique sur lesquelles les différents auteurs s'accordent. Les différentes études, conférences et méta-analyses seront mises à la fin de l'article.

L'important à l'échauffement est de préparer le système musculaire, conjonctif (ligament, fascia, aponeurose, capsule...) et nerveux à la séance planifiée.

Pour cela il convient d'augmenter la vascularisation des tissus sollicités lors de l'activité (augmenter l'oxygénation), augmenter la capacité contractile et élastique des muscles (rapport force et souplesse), lubrifier et équilibrer les articulations (amplitude de mouvement et stabilisation articulaire).



Il existe différentes possibilités pour atteindre ces objectifs mais alors que convient-il de faire ou de ne pas faire ?

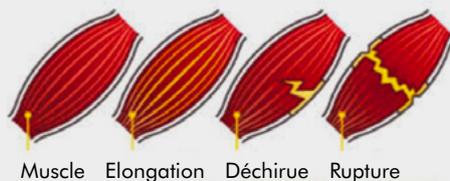
Les choses à ne pas faire

Les étirements passifs, surtout à amplitude maximale

Il a été prouvé à travers de multiples études que les étirements passifs à amplitude maximal diminuent par plusieurs phénomènes le tonus musculaire et diminuent les performances sans forcément diminuer la raideur du muscle malgré un gain d'amplitude de mouvement. Ils sont également responsables d'une baisse de la vascularisation du muscle et présente donc un plus grand risque de blessure musculaire par manque de préparation de ces derniers. Également d'un point de vue neurologique, l'augmentation de l'amplitude articulaire sans contraction dans ces amplitudes change les repaires des engrammes/schémas moteurs et rendent plus difficiles voir risqués les mouvements complexes par manque de similarité avec les schémas en mémoire.

Des mouvements balistiques à haute vitesse et haute amplitude

Plus un étirement balistique est pratiqué à grande vitesse, plus la résistance musculaire/la raideur sera importante, ce phénomène est connu sous le nom de viscosité. Il ne faut donc pas étirer précocement les muscles à grandes vitesses afin d'éviter le risque de micro voir macro traumatismes au sein du muscle. Si vous voulez pratiquer les étirements balistiques, faites-les de façon progressive dans l'amplitude et doucement.



Effectuer des étirements actifs forts

Lors d'un étirement actif, il n'y a pas de différence notable dans le gain d'amplitude et de fonctionnalité entre des forces exercées à 20, 60 ou 100% de la capacité du muscle, il convient donc de ne pas se fatiguer ou de léser son muscle inutilement et de n'exercer que des forces correspondant à 20% de la force maximal du muscle lors d'un étirement en actif.

Les choses à ne pas faire

Effectuer des étirements longs

Plus un étirement est long qu'il soit actif ou passif plus la tonicité du muscle va diminuer, il convient donc de n'effectuer que des étirements d'une vingtaine de secondes à l'échauffement.

N'étirer qu'un groupe musculaire

Si vous n'étirez qu'un groupe musculaire et non les groupes antagonistes vous allez modifier l'équilibre agoniste/antagoniste et donc la performance comme vu précédemment lors de la partie sur l'isocinétisme.

Les étirements en contracté-relâché "simple"

ils consistent en la contraction d'un muscle de préférence de façon longue et intense suivi de son étirement maximal, ceci diminue l'énergie élastique du muscle et augmente sa capacité d'étirement au-delà de sa tolérance normale, ceci augmente le risque de blessure en plus de diminuer les performances.

Le mieux à faire



Un travail de lubrification articulaire basique

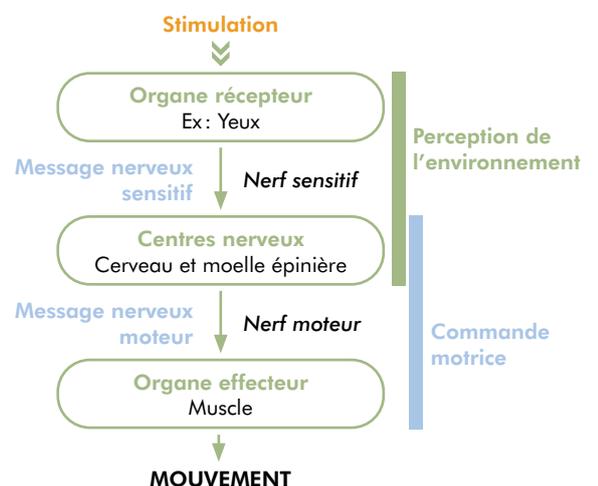
Un travail de lubrification articulaire basique doit être employé. Il peut être effectué en premier lieu ou après une petite séance de cardio à faible intensité et amplitude de mouvement afin d'augmenter la température corporelle et surtout la température des muscles. Il est important que cette partie cardio n'engage pas de mouvement à grande amplitude pour ne pas léser les articulations et les structures musculo-aponévrotique.

Un travail proprioceptif

La proprioception correspond à la représentation du corps dans l'espace. Les différents tissus du corps (muscle, tendon, aponévrose, peau...) ont différents récepteurs mécaniques en leurs seins qui sont sensibles à différents stimulus mécaniques : étirements, contractions, pression...L'aptitude de ces récepteurs à percevoir les changements mécaniques assure la capacité du corps à s'adapter aux différents mouvements et contraintes mécaniques, à rester dans de bonnes positions et à effectuer de bons mouvements. Il est donc indiqué de travailler cet aspect à l'échauffement afin d'augmenter la conscience de son corps, de son placement, d'améliorer les performances et de diminuer le risque de blessure. Pour cela, des exercices de coordination et d'équilibres yeux fermés sont indiqués afin d'accentuer le travail des récepteurs mécaniques.



Schéma fonctionnel de la perception de l'environnement dans la commande du mouvement



Le mieux à faire



Un travail en étirement actif dynamique

Un travail en étirement actif dynamique (peu importe la technique) à différentes amplitudes de mouvement sans atteindre le maximum, à faible vitesse et avec une durée de moins de 30 secondes en respectant le rapport agoniste/antagoniste : ce travail permet d'augmenter l'amplitude de mouvement en gardant la capacité contractile des muscles et leur fonctionnalité. Il permet également de garder un effet de pompage vasculaire dans le muscle pour en augmenter la température et l'oxygénation. Si le muscle est contracté et étiré à différentes amplitudes il gagne en fonctionnalité et permet une augmentation des performances tout en diminuant le risque de blessure en permettant un meilleur rapport raideur/compliance et une augmentation de la coordination musculaire.

Un travail de gainage de muscles stabilisateurs

Travailler ses muscles stabilisateurs avant une séance permet d'améliorer la stabilité des articulations et donc diminue le risque de blessure tout en améliorant la performance grâce à une meilleure chaîne kinétique et un meilleur transfert d'énergie.



LES STABILISATEURS PASSIFS

(ligaments et facettes articulaires de la colonne vertébrale)



Le système passif articulaire et ligamentaire, à lui seul, permet au rachis de supporter des forces compressives maximales de 90N

LES STABILISATEURS ACTIFS

(les muscles)



Le rôle des muscles dans la stabilisation du rachis lombaire est majeur. En effet, lors des activités de la vie quotidienne, le rachis peut subir des charges axiales, pouvant atteindre 6000N, la quasi-totalité étant neutralisée par la musculature du tronc.

Sans le système actif, le rachis est donc naturellement instable.

LE SYSTÈME DE CONTRÔLE NEUROMUSCULAIRE



[Retour au sommaire](#)

B - Pendant la séance



Ce qu'il ne faut pas faire

Étirer de quelques façons que ce soit les muscles sauf de façon **douce dans de faibles amplitudes** pour en diminuer la raideur accumulée.

Ce qu'on peut faire

Étirer de façon **douce** un muscle pour en diminuer la raideur apparemment en préférant encore une fois l'étirement actif.

Effectuer un **travail sur des muscles stabilisateurs** afin de garder tout au long de la séance une bonne stabilité et un bon équilibre articulaire. Ce travail peut être effectué entre des exercices, des séries voir même faire partie intégrante d'une séance sportive et doit être adapté aux articulations sollicitées par le sport pratiqué.



C - Après la séance : le retour à la normal et la récupération

Après la séance, il peut être intéressant de chercher à diminuer la raideur accumulée lors de la séance afin d'éviter l'enraidissement d'une articulation ou d'un muscle ainsi que d'augmenter sa capacité de récupération. La récupération sera traitée en détail dans un autre article.



Ce qu'il ne faut pas faire

Tout type **d'étirement à grande amplitude** : Ce coup-ci c'est pour une autre raison que celles vues à l'échauffement. Les microtraumatismes survenus dans les muscles et le tissu conjonctif ne doivent pas être amplifiés par un étirement important afin de permettre une bonne cicatrisation et une amélioration du système.

Ce qu'on peut faire

Des étirements actifs ou passifs à **faible amplitude** afin de diminuer la raideur musculaire sans léser les structures précédemment citées. Ce travail **n'améliorera pas ou peu la récupération** et les sensations de soulagement des courbatures sont dû uniquement à la **diminution de la raideur et à une réaction antalgique lors des étirements**.

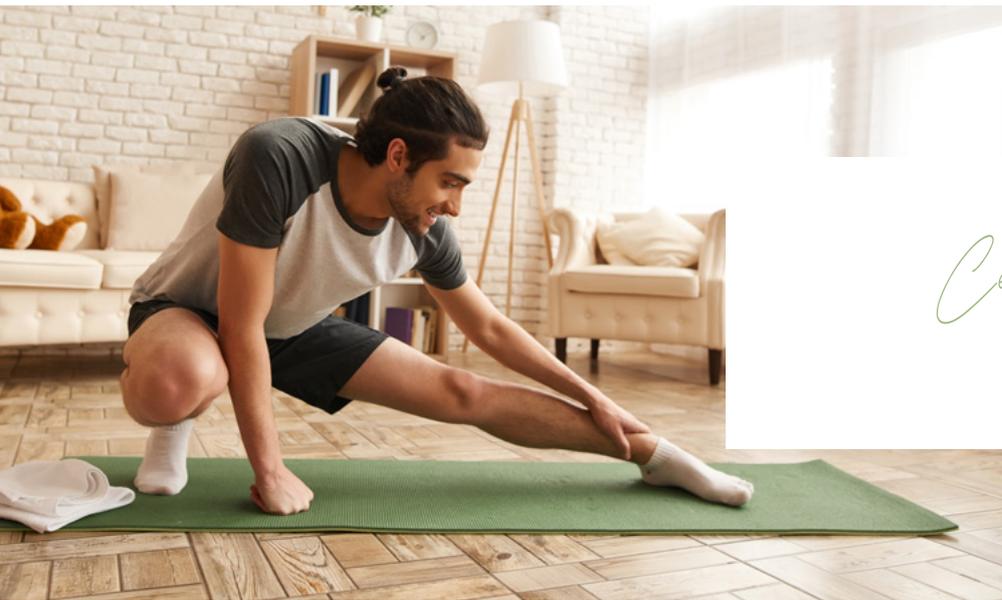
Un **travail musculaire très léger** des muscles travaillés afin d'en améliorer la vascularisation et le drainage lymphatique

Des **auto-massages**, de la thérapie par le froid ou autres techniques qui feront l'objet d'un autre article



D - En dehors des séances

En dehors des séances, on peut vouloir augmenter ses amplitudes de mouvements passives et actives dans un but de performance ou de rééducation. La souplesse active correspond à la capacité d'un individu à effectuer un mouvement dans son amplitude maximal en utilisant ses muscles pour y arriver, là où la passive correspond en un mouvement sans contraction musculaire, généralement effectué par un tiers ou en utilisant la gravité.

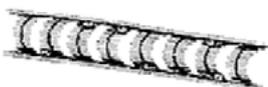


Ce qu'il ne faut pas faire

FORCER ! : quel que soit la technique d'étirement utilisée : active ou passive, il convient de toujours **respecter son corps**, sa sensation et d'effectuer ses assouplissements progressivement et doucement afin d'éviter toute lésion musculaire.

Ne pas ASSEZ forcer : il convient de sortir tout de même de sa zone de confort et de sentir les tensions créées par l'étirement voir même une légère douleur plus que supportable à laquelle l'étirement finira de toute façon par nous accoutumer.

S'étirer trop souvent : une séance d'étirement par jour ne semble pas améliorer vraiment la souplesse active et passive et empêche les tissus travaillés de bien se remodeler.



Cicatrisation complète
ad integrum



Absence de cicatrisation :
fibre rompue



Fibre incomplète



Fibre amincie



Ce qu'il faut faire

Toujours lubrifier ses articulations avant d'effectuer des assouplissements pour en améliorer l'amplitude et les effets.

S'étirer en actif ou passif progressivement, doucement, de façon équilibré (agoniste/antagoniste) pour garder un bon équilibre isocinétique. La souplesse passive semble augmenter de la même façon avec des étirements actifs ou passifs sur le court à moyen terme mais les étirements passifs l'emportent sur le long terme.

Être régulier : la souplesse et l'amplitude articulaire peut augmenter de 20 à 30% en 6 semaines à raison de 3 séances d'étirements par semaine ce qui semble être le meilleur ratio pour gagner en souplesse. Cependant, passé 6 semaines, les gains sont plus faibles et difficile à obtenir. A l'inverse après 4 semaines de non étirement on peut perdre une énorme partie des gains accumulés précédemment.

Prendre son temps : vu qu'il n'est question ici que de gain d'amplitude et non de performance musculaire, les **étirements peuvent être plus longs** ! Les gains d'amplitudes dépendent de chaque individu, en tous les cas ils diminuent rapidement dans le temps mais restent présent jusqu'à plusieurs minutes d'étirement, il peut donc être intéressant d'effectuer de longs étirements pour grappiller quelques degrés si tant est que l'on ait **augmenté l'étirement progressivement de manière douce**!



Conclusion

De nombreuses études se contredisent concernant les étirements mais leurs méta-analyses et les différents spécialistes s'accordent sur plusieurs points. Ces connaissances ne représentent pas une parole d'évangile et peuvent se voir modifier ou détailler dans le temps. Elles présentent néanmoins de fortes convergences qui ont été énumérés dans ces recommandations de bonnes pratiques dont il serait sage de s'inspirer. Je rappelle enfin que tous les spécialistes s'accordent à dire qu'il faut adapter les programmes d'entraînements dont les étirements à chaque individu en fonction de ses capacités et de son sport. Le vivant est quelque chose de dynamique et de non reproductible à 100%, chacun doit trouver ce qui lui convient au mieux.

Sources

Études

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20634747>

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17685686>

Méta-analyses comportant plusieurs autres études

<http://smartraining.fr/preparation-physique/etirements-quels-impacts-sur-la-performance-et-le-risque-de-blessure/>

https://ifpek.centredoc.org/doc_num.php?explnum_id=627

<http://uv2s.cerimes.fr/media/revue-eps/media/articles/pdf/70304-29.pdf>

Conférence des spécialistes du muscle et du sport

<https://www.canal-sport.fr/fr/insep-la-journee-du-muscle/insep-16-pr-portero-upec-hopital-rothschild>