



Centre d'Expertise de la Performance

G. Cometti

Newsletter N°14 – Février 2016

Étirements statiques vs. dynamiques

Ce qu'il faut retenir

Du côté de la littérature scientifique

Du côté du Centre d'Expertise de la Performance

Intermède publicitaire : DU de préparation physique

Informations / Agenda

EDITO

L'échauffement est une étape fondamentale de l'entraînement (cf. Newsletter n°6). Différentes phases sont proposées et incluent bien souvent des étirements sous différentes formes. Les effets aigus des étirements, notamment dans l'échauffement sont étudiés et bien connus depuis plusieurs années. Au début des années 2000, Gilles COMETTI a cherché à diffuser ces données scientifiques. Toutefois, plus de 10 ans après, la pratique reste inchangée et nous redécouvrons régulièrement ce qui a déjà été énoncé. La majorité des écrits restent centrés sur les étirements statiques alors que cette forme d'étirements n'est pas exclusivement utilisée dans l'échauffement. L'objectif de ce nouveau numéro de notre newsletter est d'aller plus loin et d'essayer d'explorer différentes variantes d'étirements lorsqu'ils sont inclus dans l'échauffement.

ETIREMENTS STATIQUES VS. DYNAMIQUES

Les étirements font partie intégrante de l'entraînement sportif. Leur utilisation a souvent été envisagée pour améliorer la souplesse, pour préparer la performance sportive, pour prévenir l'apparition de blessures ou pour optimiser le processus de récupération. Leurs effets à court terme sont largement étudiés dans la littérature scientifique bien qu'elle reste majoritairement centrée sur les étirements statiques. Ce court article a pour but de présenter les effets à court et long terme des étirements, en essayant d'apporter quelques applications pratiques. Les étirements statiques et surtout dynamiques feront l'objet de notre attention. De plus, nous nous centrerons essentiellement sur leurs effets sur la performance musculaire ou sportive. Les effets sur la prévention des blessures ou sur la récupération ne seront pas abordés.

LE CAS PARTICULIER DE L'AMPLITUDE ARTICULAIRE

L'objectif principal et indiscutable des étirements reste l'augmentation de la souplesse, c'est-à-dire de l'amplitude articulaire. De nombreuses études ont montré une amélioration de cette amplitude immédiatement après une série d'étirements statiques ou dynamiques (Bacurau et coll., 2009 ; Beedle et Mann, 2007). Quant aux effets à long terme, après une pratique régulière d'étirements, des gains de souplesses importants, de 18,1% à 57,1% ont été rapportés (Kokkonen et coll., 2007 ; Turki et coll., 2014). Différents mécanismes seraient responsables, notamment des changements de la viscoélasticité de l'unité musculo-tendineuse et une augmentation de la tolérance à l'étirement (Magnusson et coll., 1996). D'après certains auteurs, les étirements dynamiques seraient tout aussi efficaces que les étirements statiques pour des gains de souplesse à court (Murphy et coll., 2010) et à long terme (Laroche et coll., 2006). Néanmoins les étirements de type PNF (facilitation

neuromusculaire proprioceptive tels que le contracté-relâché) demeurent les plus efficaces.

LES EFFETS A COURT TERME

Les **étirements statiques** sont caractérisés par la mise en tension d'un groupe musculaire généralement jusqu'à l'amplitude articulaire maximale et par le maintien de cette position plusieurs secondes. Traditionnellement pratiqués en échauffement, l'ensemble de la littérature démontre pourtant qu'ils peuvent avoir un effet néfaste sur la performance musculaire subséquente (Behm et Chaouachi, 2011). En effet, de récentes études ont montré des altérations de la production de force maximale (Leone et coll., 2012), de la hauteur de saut (Perrier et coll., 2011) ou encore de la vitesse de course (Little et Williams, 2006) suite à une série d'étirements statiques. Ces modifications sembleraient dépendantes de différentes variables comme l'intensité ou la durée de l'étirement. En effet, plus l'unité musculo-tendineuse endure l'allongement, plus les déficits seraient importants (Behm et Chaouachi, 2011) (Figure 1).

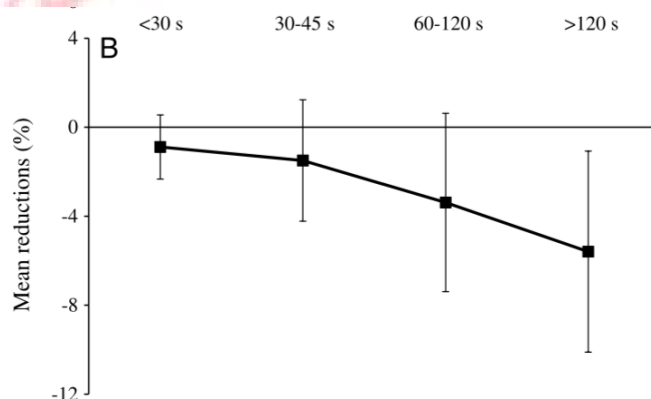


Fig. 1 : Relation entre la durée des étirements statiques et les diminutions moyennes de force, puissance et vitesse (Kay et Blazevich, 2012).

Différents mécanismes pourraient être à l'origine de ces changements. D'un point de vue mécanique, les étirements statiques peuvent affecter la raideur de l'unité musculotendineuse (UMT) et la rendre plus compliant, réduisant ainsi la production de force et diminuant la vitesse de production de force (Fletcher et Anness., 2007). D'un point de vue nerveux, ils diminueraient l'activation des unités motrices (Fowles et coll., 2000). **Toutes ces études mettant en évidence ces modifications, suggèrent d'éviter d'introduire des étirements statiques dans l'échauffement avant une performance sportive.**

Malgré le manque de données dans la littérature, les **étirements dynamiques** se voient aujourd'hui attribuer un intérêt à être pratiqués dans l'échauffement. Ils impliquent des mouvements rapides d'une articulation sur son amplitude articulaire maximale. Ils pourraient induire une amélioration de la force (Hough et coll., 2009), de la puissance (Manoel et coll., 2008), du sprint (Fletcher et Anness, 2007), de la hauteur de saut (Torres et coll., 2008), de l'équilibre (Chatzopoulos et al., 2014) et de la capacité à répéter des sprints (Brown et al., 2008). Ces modifications seraient dépendantes de variables telles que le volume ou encore la vitesse d'étirement utilisée.

Turki et coll. (2012) ont regardé les effets de différents volumes d'étirements dynamiques (1 (ADS1), 2 (ADS2) ou 3 séries (ADS3)) sur la performance en sprint. Ils notent une réduction du temps de sprint (20m) de 2,6% après ADS1 et ADS2, et une augmentation de 2,6% après ADS3 (Figure 2). L'amélioration de la vitesse serait expliquée en partie par une meilleure performance contractile transitoire (qu'ils nomment potentialisation) due à l'activité musculaire induite par l'étirement dynamique (Hough et coll., 2009). Cet effet de potentialisation pourrait être annulé par la fatigue induite par l'activité musculaire trop importante (ADS3).

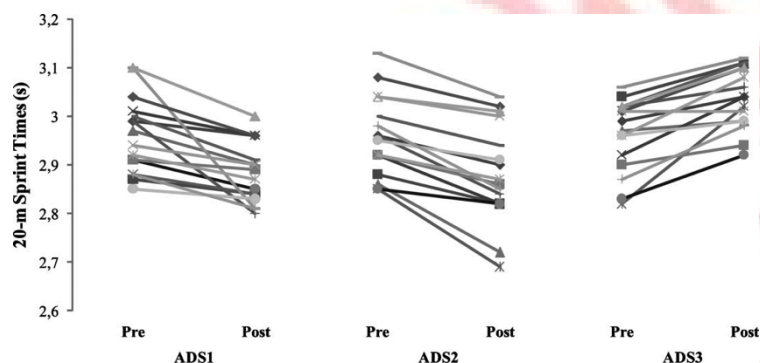


Fig. 2 : Temps au 20-m en sprint après 1, 2 ou 3 séries d'étirements dynamiques (Turki et coll., 2012).

Fletcher et coll. (2010) ont comparé les effets d'étirements dynamiques à différentes vitesses (SDS à 50 mouvements/min et FDS à 100 mvt/min) sur la hauteur de sauts verticaux. Ils notent une hauteur de saut supérieure de 1,9%, 4,1% et 5,6% en squat jump (SJ), countermovement jump (CMJ) et drop jump (DJ) respectivement après une série réalisée à vitesse élevée (FDS) par rapport à la vitesse lente (SDS). Les effets augmentent avec la vitesse d'étirement. L'activité EMG supérieure lors des SJ et DJ effectués après FDS, semble indiquer qu'un étirement dynamique rapide, proche de la vitesse du mouvement d'un saut vertical,

permettrait une amélioration de la performance de saut. De plus, la répétition d'un mouvement spécifique pourrait conditionner l'unité musculotendineuse à effectuer des contractions fortes et rapides (Sale et coll., 2002).

A ce jour, **réaliser des étirements dynamiques en échauffement semble beaucoup plus intéressant que des étirements statiques.** Néanmoins, les effets de cette modalité d'étirement restent à être explorés de manière plus poussée. De plus, un manque de définition claire de ces étirements rend l'analyse de la littérature scientifique fastidieuse.

LES EFFETS A LONG TERME ?

La littérature s'est également intéressée aux effets de la pratique régulière d'étirements sur la performance musculaire. Kokkonen et coll. (2007) évaluent les effets de 10 semaines d'étirements statiques sur la force, la détente verticale, la vitesse et l'endurance musculaire. Les sujets effectuaient 3 séances de 40-min d'étirements statiques assistés et non assistés sur les membres inférieurs. Ils relèvent une amélioration de la détente verticale (6,7%), de la vitesse de 20-m sprint (1,3%), de la force maximale en flexion et extension du genou (15,5 et 32,4% respectivement) et de l'endurance lors de la flexion et extension du genou (30,4 et 28,5% respectivement). Quant à Turki et coll. (2014), ils évaluent les effets de 8 semaines d'étirements dynamiques (sur place et en marchant). Indépendamment de la modalité d'étirement, l'étude a révélé une amélioration significative de la hauteur, de la force et de la puissance de SJ et CMJ, par rapport au groupe contrôle.

Ces études suggèrent qu'une pratique régulière (8 à 10 semaines) d'étirements statiques ou dynamiques peut améliorer la force, la puissance, la vitesse ou encore l'endurance musculaire. D'après Kokkonen et coll. (2007), ces programmes d'étirements pourraient induire une hypertrophie musculaire et une augmentation du nombre de sarcomères en série. Néanmoins, ces résultats ne seraient applicables qu'à une population de sportifs débutants ou peu entraînés.

BIBLIOGRAPHIE

- Bacurau et coll (2009) J Strength Cond Res 23:304-8
 Beedle et Mann (2007) J Strength Cond Res 21:776-9
 Behm, et Chaouachi (2011) Eur J Appl Physiol, 111: 2633-51
 Chatzopoulos et coll (2014) J Sports Sci Med 13(2):403-9
 Fletcher (2010) Eur J Appl Physiol 109:491-8
 Fletcher, Anness (2007) J Strength Cond Res 21:784-7
 Fowles et coll (2000) J Appl Physiol 89:1179-88
 Hough et coll (2009) J Strength Cond Res 23:507-12
 Kay et Blazevich (2012) Med Sci Sports Exerc 44(1):154-64
 Kokkonen et coll (2007) Med Sci Sports Exerc 30(10):1825-31
 Leone et coll (2012) Eur J Sport Sci. 2012;14(1):69-75
 Little et Williams (2006) J Strength Cond Res 20:203-7
 Magnusson et coll (1996) Am J Sports Med 24:622-7
 Manoel et coll (2008) J Strength Cond Res 22:1528-34
 Murphy et coll (2010) Appl Physiol Nutr Metab 35:1-12
 Perrier et coll (2011) J Strength Cond Res. 25(7):1925-31
 Sale (2002) Exerc Sport Sci Rev 30(3):138-43
 Torres (2008) J Strength Cond Res 22:1279-85
 Turki-Belkhiria (2014) Eur J Sport Sci 14(1):19-27
 Turki et coll (2012) J Strength Cond Res 26(1):63-72

Étirements statiques vs. dynamques – ce qu'il faut retenir

Dans l'échauffement...

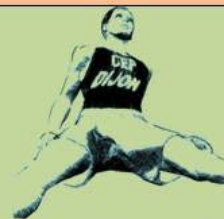


... les étirements statiques sont à éviter pour des sports nécessitant force, puissance, explosivité...



... les étirements dynamiques semblent être une alternative.

Les étirements statiques et dynamiques induisent une augmentation de l'amplitude articulaire



Pratiquer régulièrement des étirements statiques ou dynamiques peut permettre une amélioration de la performance musculaire

DU COTE DE LA LITTÉRATURE SCIENTIFIQUE

Relation directe entre les effets aigus des étirements statiques sur la production de force isocinétique et le niveau de souplesse initial

Babault et coll. IJSP 2015; 10:117-19

Introduction.

Les étirements statiques se sont vus attribuer des effets néfastes sur la performance musculaire à court terme. Des études ont révélé que ces effets pouvaient être dépendants de la population étudiée. Elles ont suggéré que des athlètes entraînés étaient moins susceptibles d'être affectés que des athlètes non entraînés. Notamment, le niveau de souplesse initial pourrait influencer l'amplitude de ces effets. L'objectif de cette étude était d'examiner les effets d'une série d'étirements statiques sur la production de force des ischio-jambiers en fonction du niveau de souplesse initial.

Méthodes.

18 hommes répartis en 2 groupes de 9 : niveau de souplesse inférieur (LOW) et supérieur (HIGH) à la valeur médiane. La force maximale volontaire des muscles ischio-jambiers a été mesurée avant et après une série d'étirements statiques (6x30s). Les variations de force ont été corrélées avec le niveau de souplesse déterminé initialement.

Résultats.

Immédiatement après le protocole d'étirements, la force maximale a significativement diminué pour les deux groupes. Le niveau de souplesse initial et la force maximale étaient négativement corrélés (Figure 1).

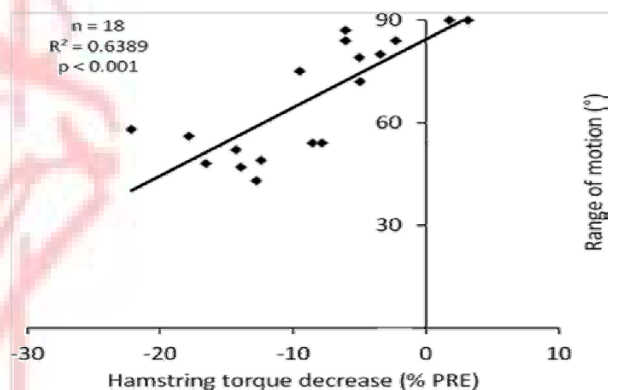


Fig. 1 : relation entre le niveau de souplesse initial et la diminution de force après étirements.

Conclusion.

Les résultats de cette étude montrent clairement que réaliser des étirements statiques avant un effort entraîne une diminution significative de la force maximale volontaire, dépendant du niveau de souplesse initial. Ils suggèrent qu'à court terme, ce genre d'étirements induiraient une diminution de force moins importante chez des individus souples, comparativement à des individus moins souples.

Effets de différentes modalités d'étirement sur la détente verticale et la souplesse des ischio-jambiers (Statique vs Balistique vs CRAC)

C. Cheurlin, J. Mrabet, J. Opplert, N. Babault

Introduction.

La pratique d'étirements soulève de nombreuses interrogations quant à sa présence dans les routines d'échauffement. Pratiquée par tous, cette technique, via ses différentes modalités, regorge d'effets sur l'organisme et a fait l'objet de nombreux travaux sur divers facteurs de la performance. L'objectif de cette étude était de mesurer les effets aigus de différentes modalités d'étirements sur la hauteur de saut (Counter-Movement Jump, CMJ) et la souplesse des muscles ischio-jambiers.

Méthodes.

37 sujets ont réalisé le protocole composé de quatre sessions expérimentales. Chaque session correspondait à une modalité d'étirement : statique (SS), balistique (BS), contracté-Relâché avec contraction de l'antagoniste (CRAC) ou Contrôle (CTRL). Les muscles ischio-jambiers, les quadriceps et les triceps suraux, ont été étirés (2 x 15 s sur chaque groupe musculaire).

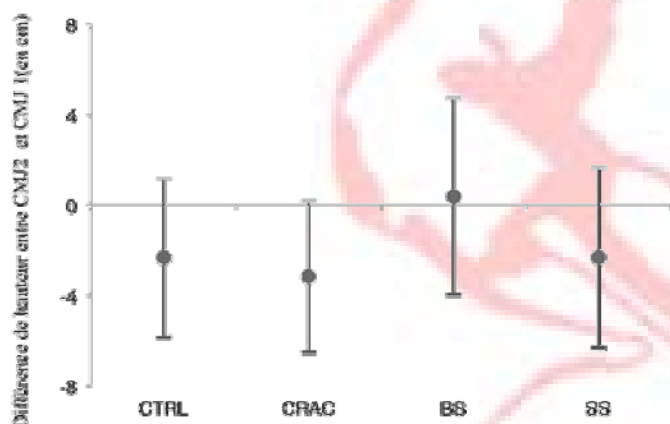


Fig. 1 : Evolution de la détente verticale après les étirements.

La détente verticale (CMJ) et la souplesse des muscles ischio-jambiers ont été mesurées à différents instants.

Résultats.

Les résultats de cette étude montrent que la modalité d'étirements balistique est la seule qui n'entraîne pas de diminution de la détente verticale (Fig. 1).

L'augmentation de la souplesse des muscles ischio-jambiers est plus importante suite à des étirements de type CRAC (Fig. 2).

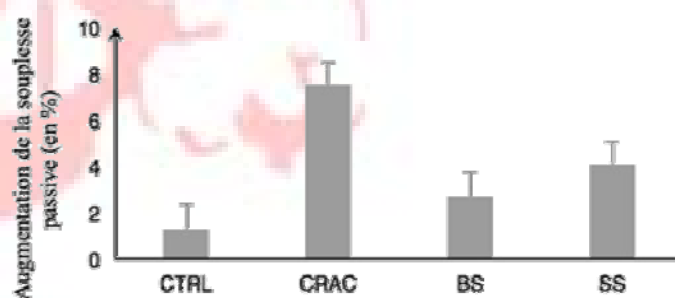


Fig. 2 : Evolution de la souplesse après les étirements.

Discussion.

Il semble essentiel de privilégier certaines modalités d'étirement en fonction des objectifs à atteindre. Il est donc préférable de privilégier la modalité balistique si l'on souhaite s'étirer lors d'un échauffement avant un effort de type explosif. Les techniques de type PNF et notamment le CRAC sont à privilégier pour améliorer la souplesse.

Vous souhaitez participer à notre Newsletter en proposant :

- un court article
- des résultats expérimentaux
- des thèmes à traiter
- ...

N'hésitez pas à nous contacter



Diplôme Universitaire de PREPARATION PHYSIQUE



"Gilles COMETTI"

**Nouvelle
formule :
nouveaux thèmes,
plus de contenu...**

Faculté des Sciences du Sport de Dijon
Centre d'Expertise de la Performance

**1 semaine et 6 séminaires de 2 jours
alliant théorie et démonstrations**

**Nombreux thèmes abordés : force,
pliométrie, endurance, planification...**



web

Renseignements :

Tél : +33 (0)3 80 39 67 89 (ou 88)

e-mail : dupcometti@gmail.com

<http://www.cepcometti.com>



INFOS DIVERSES

En Novembre 2015 a eu lieu la 4^{ème} édition des journées Cometti célébrant par la même occasion les 20 ans du CEP – Le CEP remercie toutes les personnes ayant participé à cet événement et les 250 participants



LA NEWSLETTER DU CEP :

Centre d'Expertise de la Performance
Gilles Cometti -
UFR STAPS – Campus Montmuzard
– BP 27877
21078 Dijon Cedex

Rédaction/publication : Nicolas
Babault, Gaëlle Deley, Jules Opplert,
Clément Cheurlin

PLUS D'INFORMATIONS :

Consultez notre site internet
www.cepcometti.com

Vous souhaitez participer à notre
newsletter, contactez nous :
contact@cepcometti.com

A VOS AGENDAS

5 – 6 février 2016 : Séminaire Endurance du Diplôme Universitaire de Préparation Physique *Gilles Cometti*.

11 – 12 mars 2016 : Séminaire Pliométrie du Diplôme Universitaire de Préparation Physique *Gilles Cometti*.

Bientôt une nouvelle version du site internet du Centre d'Expertise de la Performance

Le CEP est une marque déposée.
Reproduction et/ou utilisation du contenu
de cette newsletter interdit sans
autorisation