

MINISTERE DE LA SANTE
REGION LORRAINE
INSTITUT LORRAIN DE FORMATION EN MASSO-
KINESITHERAPIE
DE NANCY

**INFLUENCE DES ETIREMENTS DES
FLECHISSEURS DES DOIGTS SUR LEUR
FORCE MAXIMALE STATIQUE**



Rapport de travail écrit
personnel par Mlle **Camille
HOUTMANN**, étudiante en
3^{ème} année kinésithérapie en
vue de l'obtention du
Diplôme d'Etat de Masseur-
Kinésithérapeute 2008-2009

RESUME :

L'escalade est un sport qui sollicite énormément les fléchisseurs des doigts. Les tensions sur les structures anatomiques sont considérables et les pathologies tendineuses sont fréquentes chez les grimpeurs. Pour limiter ces blessures, nous recommandons les étirements post-effort passifs, mais nous sommes confrontés au refus de certains sportifs qui disent ressentir une diminution de leur performance suite à ces étirements.

Nous avons alors recherché l'influence des étirements passifs après un entraînement sur la force statique développée par les fléchisseurs des doigts. Les résultats obtenus montrent que ce principe de récupération n'a pas de répercussion péjorative sur la force statique.

L'impression des grimpeurs ne s'explique donc pas par une diminution de force suite aux étirements. Nous envisageons alors des hypothèses pour expliquer leur refus d'étirer leurs fléchisseurs des doigts.

Mots clés : étirements, fléchisseurs des doigts, escalade, force musculaire.

1. INTRODUCTION

Actuellement, avec la généralisation des 35 heures, les loisirs prennent de plus en plus d'importance dans la vie de chacun, et de nombreux français souhaitent pratiquer des activités de plein air. L'escalade permet de mêler l'adrénaline due à la performance et le plaisir de pratiquer un loisir en pleine nature. Cependant, ce sport sollicite énormément les muscles fléchisseurs des doigts. Après une séance conséquente, il est courant que les grimpeurs se plaignent de douleurs musculaires à ce niveau. Néanmoins, certains d'entre eux refusent de réaliser des étirements après leurs séances d'escalade, prétendant que ceux-ci diminuent leur performance. Nous allons donc essayer de savoir si les étirements modifient la force des fléchisseurs des doigts, qui influence la performance des grimpeurs.

2. PRINCIPES GENERAUX

2. 1. Rappels anatomiques

Les muscles fléchisseurs des doigts sont des muscles longs qui permettent le mouvement de flexion des articulations inter-phalangiennes, et qui participent au mouvement de flexion des articulations métacarpo-phalangiennes et du poignet. Ce sont des muscles aux fibres rouges. Le corps musculaire est relativement court et épais. Les structures tendineuses sont importantes et longues. Au niveau des doigts, les tendons sont maintenus par des poulies et restent ainsi en contact avec les structures osseuses sans se tendre comme une corde d'arc.

2. 2. L'escalade

« L'escalade est un mode de progression quadrupédique faisant alterner blocages et tractions sur les mains et poussées sur les pieds. Les prises peuvent être attrapées sans élan, ou avec élan ce qui définit les « jetés » qui sont sources de contraintes brutales pour les éléments anatomiques des doigts. » (10)

Le sportif se suspend aux différentes prises.

La sollicitation des fléchisseurs des doigts est très importante et variée en escalade. « De la diversité des prises offertes par le rocher découle la diversité des préhensions utilisées par les grimpeurs. » (9) Chaque prise sollicite de façon spécifique des muscles différents.



Figure 1 : le bac.

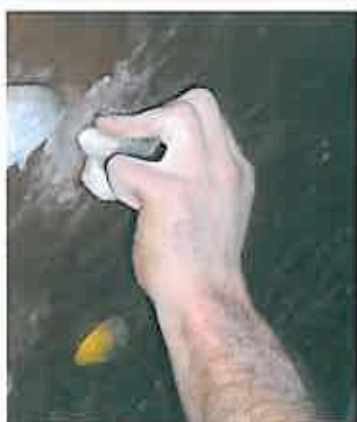


Figure 2 : réglette en position arquée

- Le bac est une grosse prise qui permet une préhension englobante de toute la main. (9) (fig. 1)
- La réglette est une petite apophyse de rocher qui permet d'accueillir une à deux phalanges. Elle peut être prise en position « arquée » (fig. 2) : l'articulation inter-phalangienne proximale (IPP) est en flexion alors que l'inter-phalangienne distale (IPD) est en extension, voire hyper-extension, l'articulation métacarpo-phalangienne (MCP) est

en extension. Cette position est très exigeante au niveau des structures anatomiques, comme les poulies, mais permet au grimpeur de développer une force importante et d'avoir une bonne stabilité. (10)



Figure 3 : réglette en position tendue.

La réglette peut également être saisie par une prise tendue (fig. 3), qui place l'inter-phalangienne proximale en extension et l'inter-phalangienne distale en légère flexion. Cette prise permet un maintien sur la paroi par adhérence et nécessite une force plus importante des fléchisseurs des doigts. Cependant, cette saisie de prise peut générer des déformations comme des cols de cygne. Le grimpeur peut également prendre la réglette par une prise en crochet : les articulations inter-phalangiennes distales et proximales sont en flexion; mais cette prise est moins utilisée. (9)



Figure 4 : le plat.



Figure 5 : le trou.



Figure 6 : la pincette.

- Le plat est basé sur le principe de l'adhérence. La sollicitation des fléchisseurs des doigts et du poignet est très importante. (9) (fig. 4)
- Le trou correspond à une fissure dans la paroi. Il peut être saisi par une prise de réglette ou par une prise de bac en fonction de sa profondeur. (fig. 5)
- La pince ou pincette est un appendice de la paroi qui peut être pris grâce à une opposition du pouce aux autres doigts, les doigts longs étant soit tendus, soit arqués. (9) (fig. 6)



Figure 7 : la colonnette.

- La colonnette est une prise verticale que le grimpeur saisit en pincette ou en bac. (9) (fig. 7)

L'escalade est un sport très sollicitant au niveau des fléchisseurs des doigts. Les contraintes sur les tendons et sur les structures ligamentaires sont très importantes. Il est fréquent d'observer des blessures au niveau de ces structures chez le grimpeur.

Il nous faut d'abord savoir quels facteurs entrent en compte dans la performance du grimpeur.

2. 3. La force

Pour porter une partie, voire tout son poids, avec une main, il faut une certaine force. « La musculation des doigts sur poutre vise à augmenter la force des doigts qui est l'un des principaux facteurs de performance en escalade ». (9) Dans ce travail écrit, nous allons nous intéresser plus spécifiquement à la force : les étirements diminuent-ils la force des fléchisseurs des doigts ?

Dans la littérature, il est décrit trois types de force : la force isométrique, la force

isotonique et la force isocinétique.

La force isométrique, également appelée statique, correspond à l'équilibre entre la tension de la contraction du muscle et la résistance s'opposant à cette tension. La longueur du muscle ne varie pas. Cette force est théoriquement maximale à la longueur de repos. (1)

La force isotonique correspond à une variation de longueur du muscle lors de la contraction, alors que la tension développée reste constante. Cette force comprend deux modes : un concentrique où les deux extrémités du muscle se rapprochent, un excentrique où les deux extrémités s'éloignent. (1)

La force isocinétique est développée lors d'une contraction où la variation de longueur se fait à vitesse constante. La tension est maximale quel que soit le degré d'amplitude articulaire. (1)

Lors de l'escalade, les fléchisseurs des doigts ont un rôle de soutien et permettent au grimpeur de se suspendre. Ils sont utilisés plutôt dans le mode statique. Nous nous intéressons alors à la force statique qui est la plus importante pour ces muscles dans cette pratique sportive.

D'après la littérature, « la force isométrique d'un muscle est proportionnelle à sa section et non à sa longueur ». (3) Un muscle court mais large a plus de sarcomères disposés en parallèles que de sarcomères disposés en série. Les sarcomères en parallèles additionnent leur force, alors que les sarcomères en séries ne font que transmettre la force développée par les sarcomères des deux extrémités. Un muscle court peut développer une force isométrique importante mais ne peut pas se raccourcir énormément. Il assure donc une bonne stabilité mais n'est pas efficace dans les contractions dynamiques. « Les muscles longs sont ceux du mouvement, alors que les muscles courts stabilisent le corps. » (3)

Plusieurs études ont montré que les étirements diminuaient la force développée par le muscle à court terme, c'est-à-dire jusqu'à 90 minutes après les étirements. (11) Mais sur le long terme, quelle est l'influence des étirements sur la force ? Selon des études menées en 1997 et en 2000, « les étirements auraient des effets bénéfiques à long terme sur les capacités de restitution d'énergie élastique, et seraient donc intéressants pour les exercices impliquant la puissance musculaire. » (11) « Les études sur l'effet à long terme d'un programme d'étirements sur plusieurs semaines semblent plutôt en faveur d'un effet bénéfique des étirements (augmentation de la force musculaire grâce peut-être au travail excentrique à minima associé à tout étirement.) » (7) Une étude a montrée effectivement qu'il y avait une augmentation bien que non significative de la force statique lorsqu'il y avait une augmentation de la souplesse d'un muscle. (12)

Cependant, la façon dont le sportif utilise la technique peut entraîner un allongement plus ou moins important du muscle des fléchisseurs des doigts. Le moment de force maximale serait alors déplacé et ne correspondrait plus à la position préférentielle utilisée en escalade. La longueur des fléchisseurs des doigts a donc un rôle important dans la capacité à développer une force qui permette de tenir en suspension sur ses mains. Nous utiliserons donc des techniques d'étirement qui n'augmentent pas beaucoup la longueur du muscle.

2. 4. La stabilité

Le fait que les grimpeurs aient une extensibilité musculaire restreinte au niveau des fléchisseurs des doigts par rapport à des personnes ne faisant pas d'escalade (2) montre l'importance de la longueur des fléchisseurs des doigts dans l'escalade. « Une augmentation de

raideur (...) permettrait d'améliorer la performance dans les exercices qui impliquent force, vitesse et/ou puissance.» (11) La raideur des fléchisseurs des doigts chez les grimpeurs améliorerait la force de ceux-ci dans la position spécifique à l'escalade et donc leurs performances dans ce sport.

La raideur de ce muscle permet également une bonne stabilité du poignet. Cette dernière est nécessaire pour pouvoir prendre appui sur sa main et donc pouvoir se suspendre. Une augmentation de longueur du muscle diminuerait la stabilité du poignet et donc le grimpeur ne disposerait plus d'un point fixe efficace pour escalader avec les membres supérieurs.

2. 5. Les étirements

Lors de la pratique d'un sport, quel qu'il soit, les étirements ont toujours une place importante. En fonction de leurs modalités de réalisation, leurs objectifs vont changer, ainsi nous pouvons associer un type d'étirement à chaque moment de la pratique sportive.

- Les techniques actives, qui comprennent les étirements actifs, les étirements activo-dynamiques et les mouvements balistiques, permettent de solliciter surtout la zone myo-tendineuse et les tendons. Ils prendront alors place lors de la préparation du muscle à l'effort ou lorsqu'on souhaite un travail ciblé sur le tendon. (6)
- Les étirements activo-dynamiques sont la combinaison d'un étirement actif suivi d'un étirement passif : contracter – relâcher – étirer un même groupe musculaire. Ils assurent l'entretien et l'amélioration ou la récupération de l'amplitude de mouvements ou encore le maintien du muscle sous tension entre deux efforts. Ils sont pratiqués lorsque le sportif veut améliorer sa souplesse ou pendant l'entraînement entre deux

efforts pour maintenir le muscle sous tension. (6)

- Les techniques passives, qui comprennent les étirements passifs et les postures passives, correspondent à une mise en tension lente des muscles, sans à-coup. Le temps de maintien de l'étirement passif est plus court que celui de la posture passive. Les étirements passifs permettent aux muscles de retrouver leurs longueurs initiales, de rééquilibrer les tensions entre les différents groupes musculaires, de lutter contre les douleurs musculaires d'après effort et d'obtenir une détente physique et psychique. La posture passive est un allongement de longue durée dont le but est d'obtenir une amplitude importante afin de lutter contre les rétractions d'origine musculaire. (6)

Dans notre intervention, l'objectif des étirements réalisés après l'effort est d'améliorer la récupération et d'éviter l'installation de la raideur des fléchisseurs des doigts. Nous ne cherchons pas à travailler l'allongement de ces muscles mais à retrouver leurs longueurs initiales. Nous choisissons donc les étirements passifs qui ont un temps de maintien court. Ceux-ci sont préconisés quelques heures après la fin de la séance de sport. Pour être le plus près possible de la réalité, nous avons choisi un étirement auto-passif que le sportif peut réaliser seul après sa séance.

3. MATERIEL ET METHODE

3. 1. Matériel utilisé :

- Un dynamomètre de type JAMAR réglé afin que les MCP soient en extension et que les IPP et IPD soient en flexion.
- Un métronome.
- Une montre.
- Un miroir sur roulette.
- Une table.
- Deux tabourets.



Figure 8 : matériel utilisé

3. 2. Protocole :

Notre étude est réalisée sur des étudiants de l'institut de formation en masso-kinésithérapie de Nancy. Une première mesure de la force maximale statique est réalisée. Nous excluons les sujets qui présentent une douleur lors de ce test. Nous retenons 30 sujets âgés de 18 à 30 ans.

L'intervention se déroule sur quatre semaines à raison de trois séances par semaine. (8) Chaque séance est réalisée entre midi et 14 heures, pour que les conditions de réalisation

puissent être reproductibles.

Au début et à la fin de l'intervention, deux jours après avoir réalisé les derniers étirements, nous réalisons la mesure de la force maximale statique des fléchisseurs des doigts pour que la variation observée ne soit pas due à l'effet à court terme des étirements. Le sujet est assis sur un tabouret fixe, son avant-bras du côté dominant reposant sur la table. Nous plaçons son poignet à 15° d'extension car cette position permet une meilleure stabilisation du poignet. Le sujet saisit le dynamomètre puis serre le plus fort possible. Cette prise de mesure est réalisée 3 fois avec un temps de repos d'une minute entre chaque mesure.

De ces mesures, nous faisons la moyenne que nous utilisons pour réaliser l'échauffement avant l'étirement.

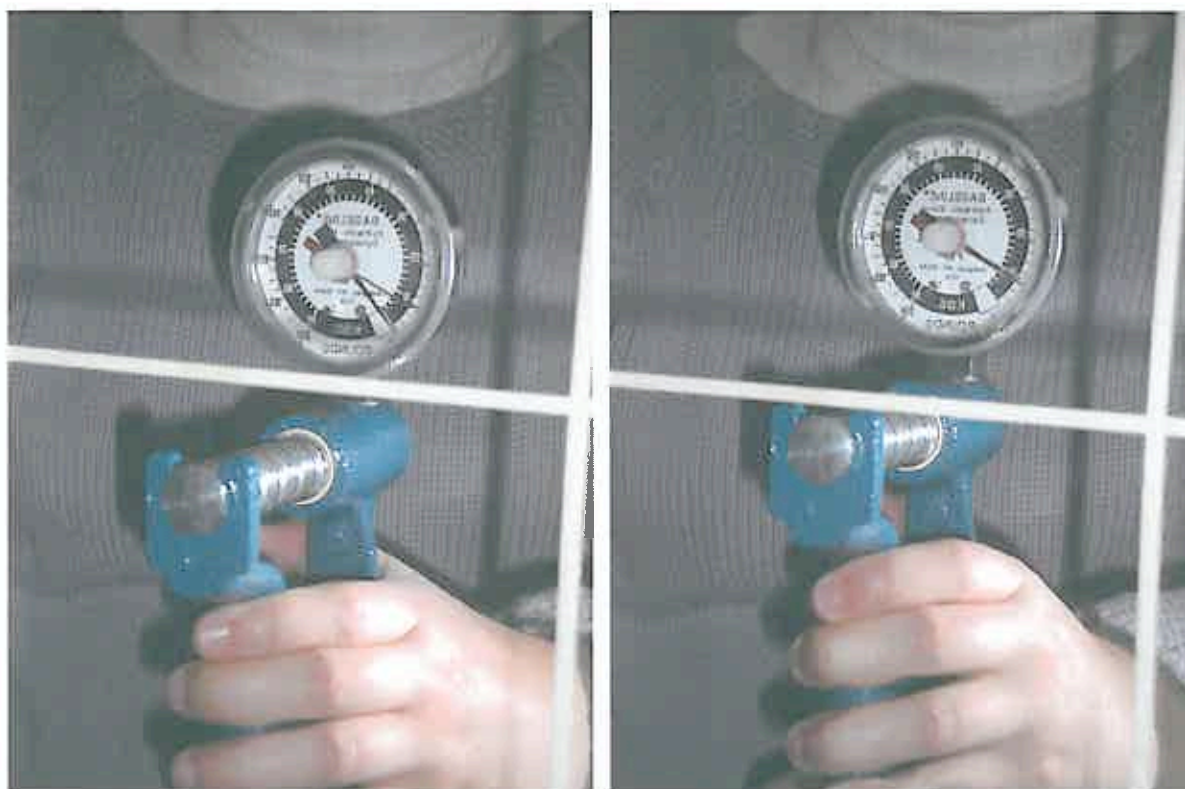
L'intervention se déroule sur la main dominante.

3. 3. Séance type :

L'échauffement est basé sur le même principe que celui décrit dans le protocole de DOTTE (4) : le sujet réalise deux séries de dix contractions de trois secondes chacune. Lors de la première série, le sujet serre le dynamomètre jusqu'à atteindre deux cinquièmes de la force maximale statique moyenne mesurée avant l'intervention. Lors de la deuxième série, il serre le dynamomètre jusqu'à atteindre trois cinquièmes de la force maximale statique. Entre chaque contraction, le sujet se repose trois secondes et entre les deux séries, il se repose une minute.

Pour pouvoir contracter ses fléchisseurs des doigts à deux ou trois cinquièmes de la force maximale statique moyenne, le sujet est placé devant un miroir, la barre rouge du dynamomètre est située en face de la valeur à atteindre et le sujet doit contracter jusqu'à ce

que la barre noire du dynamomètre rejoigne la barre rouge (fig 10). Le métronome bat les secondes. Le sujet compte les secondes de contraction et de relâchement pendant que nous comptons le nombre de contractions.



*Figure 9 : temps de relâchement
durant l'échauffement*

*Figure 10 : temps de contraction
durant l'échauffement*

Entre l'échauffement et les étirements, le sujet se repose une minute.

Les étirements sont auto-passifs. Le sujet est debout, à 90° de flexion d'épaule, en extension de coude, de poignet et des doigts, l'avant-bras est en supination. La technique doit être infra-douloureuse mais entraîne une sensation de tiraillement au niveau de l'avant-bras. Le sujet tient la position pendant 20 secondes et la réalise 4 fois, chaque étirement étant séparé d'un intervalle de temps de 10 secondes. (5)

4. RESULTATS (Annexe II)

L'étude a été réalisée sur 30 sujets, ayant une moyenne d'âge de 21,7 ans :

- 86,7% des sujets sont droitiers,
- 40% des sujets sont en troisième année d'école de kinésithérapie; 36,67% des sujets en deuxième année et 23,33% en première année,
- 86,67% des sujets pratiquent une activité de loisirs,
 - 10% pratiquent l'escalade,
 - 23,33% pratiquent un sport de raquette,
 - 16,67% pratiquent un instrument de musique.
- 16,67% des sujets ont eu une pathologie au niveau du membre supérieur dominant mais aucun n'a déclenché de douleur durant la première prise de mesure.
- En moyenne, les sujets font 2,6 fois des activités de loisirs par semaine.
- Parmi les sujets qui pratiquent l'escalade, nous observons une diminution de force chez deux d'entre eux. Chez le troisième, nous observons une augmentation.
- Chez les sujets jouant de la musique, deux dont l'instrument était la guitare ont eu une augmentation de force alors que les trois autres ont vu leur force diminuer. Ces derniers jouaient de la flûte traversière, de l'alto et du piano.

Le test statique de comparaison de moyennes a montré une progression significative de la force maximale développée par les fléchisseurs des doigts lors de notre intervention, avec une moyenne de 2,92Kgs et un écart-type de 3,953.

Notre étude montre une augmentation significative de la force des fléchisseurs des doigts. Les étirements passifs avec un faible temps de maintien ne diminuent donc pas la force

musculaire. La sensation de régression chez les grimpeurs qui pratiquent les étirements en post-effort ne s'explique alors pas par une diminution de force.

5. DISCUSSION

Nous cherchons à savoir d'où vient l'augmentation de force musculaire que nous trouvons suite à notre étude. Nous avons vu précédemment que les étirements, même passifs, se font avec une contraction faible. Ces étirements peuvent s'apparenter à un travail excentrique avec des intensités contractiles faible. (7) Cette progression pourrait venir de ce phénomène. Mais l'intensité de la contraction musculaire lors de l'étirement ne semble pas être suffisante pour expliquer l'augmentation de force observée.

Cette augmentation de force peut ne pas être imputable aux étirements, mais plus vraisemblablement à l'échauffement. En effet, les sujets n'ayant pas l'habitude de travailler les fléchisseurs des doigts de cette façon, l'échauffement, même avec une intensité faible, peut avoir renforcé ces muscles. Il serait donc intéressant d'observer l'influence de l'échauffement réalisé sans introduire d'étirement. Ainsi, nous pourrions savoir si l'échauffement est réellement responsable de cette augmentation. Nous pourrions également utiliser une autre technique d'échauffement qui n'entraîne pas d'augmentation de force. Nous pourrions donc refaire cette étude en remplaçant la technique d'échauffement par une technique de massage stimulant des muscles fléchisseurs des doigts.

Cette augmentation peut s'expliquer par l'activité peu habituelle utilisée lors de

l'échauffement. En effet, nous n'utilisons pas nos fléchisseurs des doigts en force statique dans les activités de la vie quotidienne. Les sujets étant peu habitués à ce type d'exercices, les muscles se sont adaptés à cet exercice et ont augmenté leur force dans cette position et dans ce mode de contraction. Chez certains sujets, l'augmentation est importante alors que chez d'autres, la force a diminué. Les personnes pratiquant l'escalade travaillent leurs muscles fléchisseurs des doigts en statique lors de l'entraînement. Il est donc possible que la variation observée chez les grimpeurs soit différente de celle observée dans une population témoin. Nous n'avons, cependant, pas suffisamment de sujets pratiquant l'escalade pour comparer les variations de force chez les grimpeurs à celles chez les sujets témoins. Il serait intéressant de savoir s'il existe une différence de variation et si oui, laquelle. Nous pourrions refaire cette intervention sur un groupe témoin dont les sujets ne pratiqueraient pas d'escalade et sur un groupe de grimpeurs.

Si l'échauffement peut effectivement avoir entraîné cette variation, son intensité reste toutefois largement inférieure à celle que subissent les fléchisseurs des doigts lors d'une séance d'escalade. En effet, une séance dure plus longtemps que cette préparation pour les étirements : lorsqu'un grimpeur monte une voie dite de plusieurs longueurs, il peut y passer toute l'après-midi, voire toute la journée. Les sollicitations sur les fléchisseurs des doigts restent de courte durée mais sont répétées très fréquemment. De plus, les charges développées par les sujets pendant l'échauffement étaient de 30kgs au maximum. Lors de l'escalade, le grimpeur peut se suspendre sur ses mains, voire se tracter, le poids supporté est alors très supérieur. Donc, si les étirements diminuaient la force mais que ces effets aient été occultés par ceux de l'échauffement, il est peu probable qu'ils soient remarquables après une séance d'escalade. Nous pourrions le vérifier en faisant une intervention similaire sur une population

de grimpeurs.

Il serait également intéressant de changer la technique de prise de mesure. Nous avons utilisé un dynamomètre de Jamar dans cette intervention. Or, ce dynamomètre inclut le pouce. La force mesurée correspond alors à la force des fléchisseurs des doigts, mais également à la force des muscles thénariens. Ces derniers sont peu recrutés lors de l'escalade. Le pouce est utilisé lors des prises de pince, de pincette ou de colonnette et il a un rôle de stabilisation. Nous pourrions trouver un système de mesure de force des fléchisseurs des doigts en excluant le pouce. Il faudrait également changer l'échauffement afin qu'il ne sollicite plus les muscles thénariens.

Notre intervention montre que les étirements passifs en post-effort ne diminuent pas la force musculaire. Cependant, les grimpeurs sentent une régression de leur performance en escalade suite à ces étirements. Le type d'étirement choisi lutte contre l'installation d'une raideur musculaire. Mais il est possible que cette raideur aide les grimpeurs. Elle permet de stabiliser le poignet et les doigts au même titre que la raideur des ischio-jambiers aide le footballeur à stabiliser son genou. Le sportif est alors capable de développer une force plus importante. Les étirements utilisés dans notre intervention ne modifieraient donc pas la force en elle-même mais empêcheraient l'installation de la raideur musculaire. Il serait intéressant d'observer l'influence de ces étirements passifs en post-effort sur l'extensibilité musculaire des fléchisseurs des doigts chez les grimpeurs. Nous pourrions réaliser la même intervention sur une population de sportifs pratiquant l'escalade, mais la mesure initiale et finale serait un test d'extensibilité musculaire des fléchisseurs des doigts.

Deux des trois grimpeurs présentent une diminution de force à la fin de notre étude. Nous savons que les muscles fléchisseurs des doigts ont tendance à la rétraction chez les grimpeurs. Cette rétraction musculaire aide probablement le grimpeur à stabiliser son poignet et donc aide au développement d'une force importante. En étirant les fléchisseurs des doigts chez ces grimpeurs, nous avons lutté contre cette raideur et leurs muscles n'arrivaient plus à produire leur force maximale.

6. CONCLUSION

A l'issue de notre discussion, nous ne pouvons pas expliquer la diminution de performance ressentie par les sportifs lors de la pratique d'étirements passifs après la séance d'escalade. Notre étude a montré qu'elle n'était pas due à une diminution de force des fléchisseurs des doigts. Les grimpeurs restent alors devant deux options : ne pas étirer les muscles fléchisseurs des doigts après leur séance pour préserver la raideur musculaire utile lors de l'escalade, ou bien étirer ces muscles pour améliorer la récupération et diminuer le risque de blessures tendineuses.

En émettant l'hypothèse que la longueur des muscles fléchisseurs des doigts des sujets grimpeurs est inférieure à celles des sujets non grimpeurs, et que par conséquent, leur force isométrique est plus proche de la course interne, nous pourrions refaire cette étude en utilisant des étirements actifs en course moyenne. Ceux-ci auraient alors pour objectif d'agir sur les structures élastiques et non sur les éléments contractiles, et pourraient prévenir les accidents tendineux.

BIBLIOGRAPHIE:

1. CALMELS P., DOMENACH M., MINAIRE P. - Évaluation comparée de la force et du volume musculaires - HEULEU J.N., SIMON L. - Muscle et rééducation - Paris : Masson, 1988 - p. 91 - 99 - Problèmes en médecine de rééducation ; 12.

2. CHERY B. - La main du grimpeur : étude articulaire et musculaire entre des grimpeurs de haut niveau et une population référence - rapport du travail écrit personnel en vue de l'obtention du Diplôme d'Etat de Masseur-Kinésithérapeute : Nancy : 2004 - 44 pages.

3. De HAAN A., JONES D., ROUND J. - Physiologie du muscle squelettique, de la structure au mouvement - Paris : Elsevier, 2005, 184 pages.

4. DOTTE P. - Résistances directes progressives - HAGRON E., PLAS F. - Kinésithérapie active Exercices thérapeutiques 2. Mécanothérapie - Poulithérapie - Renforcement musculaire - Paris : Masson, 1979 - p. 89 - 113 - Monographie de l'école de cadres de kinésithérapie de Bois-Larris ; 12.

5. M. ESNAULT, E. VIEL - Stretching - étirements par chaînes musculaires illustrées - édition masson - Paris - 2002 - 172 pages.

6. GEOFFROY C. - Guide pratique des étirements : 150 exercices pour être en forme - 5ème édition, édition C. GEOFFROY, 2008 - 312 pages.

7. JULIA M. - Renforcement musculaire et reprogrammation motrice - édition Masson
- Paris - 2008 - 165 pages.

8. C. LACOSTE, G. ALEZRA, J-P DUGAL, D. RICHARD - La pratique du sport -
édition Nathan - Paris - 1998 - 160 pages.

9. LELARDOUX S., LOUBRIAT J-W. - L'escalade sportive - kinésithérapie la revue -
2006 - n°58 - pages 10 à 13.

10. MOUTET F., MUGNIER C. - La main du grimpeur - annales kinésithérapiques -
1992 - tome 19 - n°1 - pages 19 à 23.

11. PREVOST P. - Étirement et performance sportive - Kinésithérapie Scientifique -
2004 - n°430 - page 5 à 14.

12. SMITH T., WINEGARDNER J., WORREL T. - Effects of hamstring stretching on
hamstring muscle performance - J Orthop Sport Phys Ther - 1994 - 20 : 154-9.

ANNEXES

ANNEXE I :

Recueil de données

Numéro :

Age :

Latéralité :

Année d'étude :

Pratiquez-vous un ou des loisirs? * **Oui** **Non**

Si oui, quel(s) loisir(s) pratiquez-vous?

A quelle fréquence pratiquez-vous ce(s) loisir(s)?

Avez-vous déjà eu des pathologies au niveau de votre membre supérieur dominant? * **Oui** **Non**

Si oui, quand et lesquelles?

* Cocher la case correspondant à la réponse.

ANNEXE II :

Les résultats statistiques

I) description de la population

Laté	Fréquence	Pourcentage	Fréquence cumulée	Pourcent. cumulé
D	26	86.67	26	86.67
G	4	13.33	30	100.00

Année d'étude	Fréquence	Pourcentage	Fréquence cumulée	Pourcent. cumulé
1er	7	23.33	7	23.33
2è	11	36.67	18	60.00
3è	12	40.00	30	100.00

Pratique de loisirs	Fréquence	Pourcentage	Fréquence cumulée	Pourcent. cumulé
Non	4	13.33	4	13.33
Oui	26	86.67	30	100.00

Escalade_	Fréquence	Pourcentage	Fréquence cumulée	Pourcent. cumulé
Non	27	90.00	27	90.00
Oui	3	10.00	30	100.00

Sports de raquette_	Fréquence	Pourcentage	Fréquence cumulée	Pourcent. cumulé
Non	23	76.67	23	76.67
Oui	7	23.33	30	100.00

Instruments De musique	Fréquence	Pourcentage	Fréquence cumulée	Pourcent. cumulé
Non	25	83.33	25	83.33
Oui	5	16.67	30	100.00

Pathologies MS_	Fréquence	Pourcentage	Fréquence cumulée	Pourcent. cumulé
Non	21	70.00	21	70.00
Oui	9	30.00	30	100.00

La procédure MEANS

Variable	Nb	Moyenne	Écart-type	Minimum	Maximum
Age	30	21.7000000	2.6929025	18.0000000	30.0000000
Fréquence par semaine_	30	2.6333333	2.7852237	0	10.0000000
FMS initiale 1	30	28.5000000	9.4348949	17.0000000	55.0000000
FMS initiale 2	30	28.2666667	8.7056594	16.0000000	50.0000000
FMS initiale 3	30	26.9666667	9.0648367	14.0000000	52.0000000
Moyenne initiale	30	27.8700000	8.9399587	16.3000000	52.3000000
FMS finale 1	30	31.7333333	9.5011191	18.0000000	52.0000000
FMS finale 2	30	30.7000000	10.1816265	15.0000000	52.0000000
FMS finale 3	30	30.0333333	9.7749974	13.0000000	50.0000000
Moyenne finale	30	30.7900000	9.7242800	15.3000000	51.3000000

II) Comparaison avant/après (par comparaison de moyenne appariée)

Delta : moyenne= 2.92 écart-type=3.953

P=0.0004

Conclusion : il y a une progression statistiquement significative