MINISTERE DE LA SANTE
REGION LORRAINE
ECOLE DE KINESITHERAPIE DE NANCY

GAIN D'EXTENSIBILITE APRES ETIREMENT ACTIF DES MUSCLES ISCHIO-JAMBIERS

Rapport de travail écrit personnel
présenté par **David LECHENET**
étudiant en 3ème année de kinésithérapie
en vue de l'obtention du diplôme d'état
de masseur-kinésithérapeute
1991-1992

RESUME

L'objet de cette étude porte sur les conséquences mécaniques engendrées par un étirement actif myotendineux des ischio-jambiers. Nous avons enseigné à 30 sujets volontaires un exercice simple visant à mettre en tension maximale le squelette fibreux des muscles postérieurs de la cuisse. A la suite de cela, nous avons effectué une mesure hebdomadaire de l'extensibilité de ces mêmes muscles à partir d'une position en tension passive. Ceci, afin d'émettre un certain nombre d'hypothèses quant à l'origine du gain d'extensibilité perçu au terme des différentes mesures centimétriques.

SOMMAIRE

Page

1. INTRODUCTION 1

2. MATERIEL ET METHODE 1

2. 1. Population 2

2 .2 .Matériel 2

2 .3 .Méthode 2

2 .3 .1 .Protocole de mesure 2

2 .3 .2 .Protocole d'étirement 4

3. ORGANISATION DU TISSU CONJONCTIF 6

3 .1 .Importance du tissu conjonctif 6

3 .1 .1 .travées conjonctives intra-musculaires 6

3 .1 .2 .Nappes tendineuses d'insertion 7

3 .1 .3 .Ponts conjonctifs 7

3 .2 .Physiologie de l'étirement actif 8

3 .2 .1 .Eléments élastiques parallèles 8

3 .2 .2 .Eléments élastiques séries 9

4. RESULTATS 10

4 .1 .Présentation des résultats 10

4 .2 .Analyse des résultats 11

5. DISCUSSION 12

5. 1. Etirement proprement dit 12

5. 2. .Objectivité de la mesure 15

6 .CONCLUSION 15

1. INTRODUCTION

Les techniques d'étirement ont connu ces dernières années, un épanouissement assez considérable. En témoignent à ce titre, les différentes définitions assimilées au terme "stretching". Il convient en effet de redéfinir la terminologie de l'étirement actif myotendineux tel qu'il a été décrit par les différents auteurs depuis le début des années 80 (2, 5, 6, 10, 11).En effet, pour Solvebörn (11) , la technique d'étirement est basée sur le principe du contracter-relâcher que nous pratiquons en rééducation. Après une contraction statique intense, le sujet se relâche puis s'étire passivement pendant quelques secondes.

En ce qui nous concerne, nous prendrons en compte la technique longuement décrite par M. ESNAULT depuis 1985 et l'appliquerons aux muscles postérieurs de la cuisse : les ischio- jambiers. La technique d'étirement repose sur un protocole simple de mise en tension sur un muscle préalablement contracté (5, 6).Le but de la recherche étant de savoir si un étirement actif des ischio- jambiers répété tous les jours peut apporter un gain d'extensibilité objectif et durable dans le temps, sachant que des modifications importantes ont été émises par Y. CHATRENET notamment, en ce qui concerne l'organisation du tissu conjonctif en général et de ses éléments fibreux parallèles en particulier (2).

Il peut, en effet paraître intéressant, d'objectiver une éventuelle amélioration de l'extensibilité de ces muscles lors de la mesure en tension passive alors que l'exercice proposé au sujet est lui, sur un mode actif .

2. MATERIEL ET METHODE

2. 1. Population

L'étude porte sur 30 sujets sains,15 masculins et 15 feminins, agés de 18 à 47 ans (la majorité d'entre eux ont entre 20 et 25 ans, 2 seulement ont au -delà de 35 ans) recrutés au sein de séances d'entrainement d'activités sportives très diversifiées telles que :

-Stretching : majorité de sujets feminins

-Natation : sujets mixtes

-Musculation : majorité de sujets masculins

Au début de l'étude, un questionnaire permettant d'obtenir le maximum d'informations nécessaires à l'élaboration de l'étude (age ; sexe ; taille...) est remis à chaque patient (annexe 1) .Grâce à ce questionnaire, nous observons qu'aucune pathologie récente des ischio- jambiers n'est à signaler chez ces patients.

2 .2 .Matériel

Pour effectuer les mesures,nous utiliserons le matériel suivant :

-un mètre ruban

-une craie

-un questionnaire

-une fiche de résultats

2 .3 .Méthode

2 .3 .1 .Protocole de mesure

Il est effectué, systématiquement , sur chaque sujet une mesure initiale (M0) en tension passive de l'extensibilité de ces ischio-jambiers, permettant par la suite d'objectiver un éventuel gain.

La mesure initiale s'effectue de la manière suivante : le sujet se met assis jambes tendues dos à un mur de telle sorte que sa région lombaire soit le plus proche possible du plan vertical. Puis il va fléchir un de ces deux membres inférieurs de façon à amener son talon au contact de la fesse homolatérale, ceci grâce à ces deux membres supérieurs qui vont verrouiller l'ensemble. Cette position va assurer un blocage de son complexe lombo-pelvien et donc localiser la tension passive exclusivement aux muscles postérieurs de la cuisse, et non à l'ensemble de la chaine postérieure. Le membre inférieur controlatéral à tester restant toujours en extension de genou.(fig. 1)

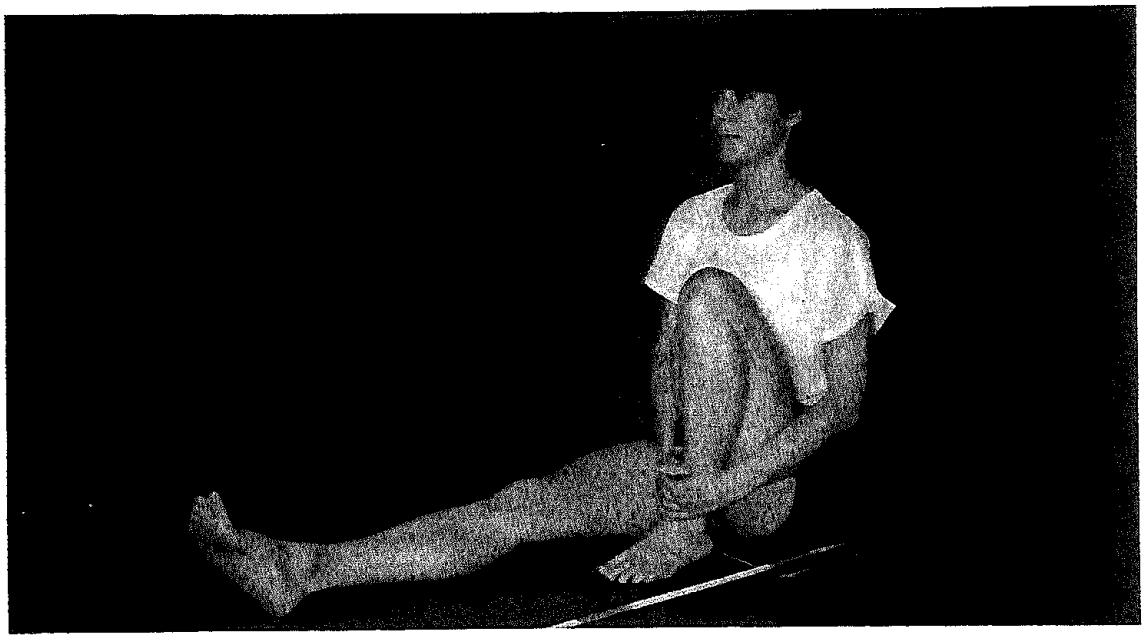


Figure 1 : position de départ pour la mesure

La distance entre le talon de la jambe fléchie et le mur est notée (d) et sera reproduite à chaque mesure pour conserver les mêmes critères de référence.

Avec la craie, nous allons marquer au sol le point d'appui du talon de la jambe tendue. Puis la mesure pourra débuter : le membre inférieur à tester sera progressivement amené en flexion de hanche jusqu'à ce que le sujet ressente la sensation d'étirement (seuil subdouloureux choisi délibérément par lui-même) à partir de laquelle nous mesurerons la distance : bord postérieur du talon - sol, non pas à la verticale, mais au point préalablement noté à la craie (fig. 2)

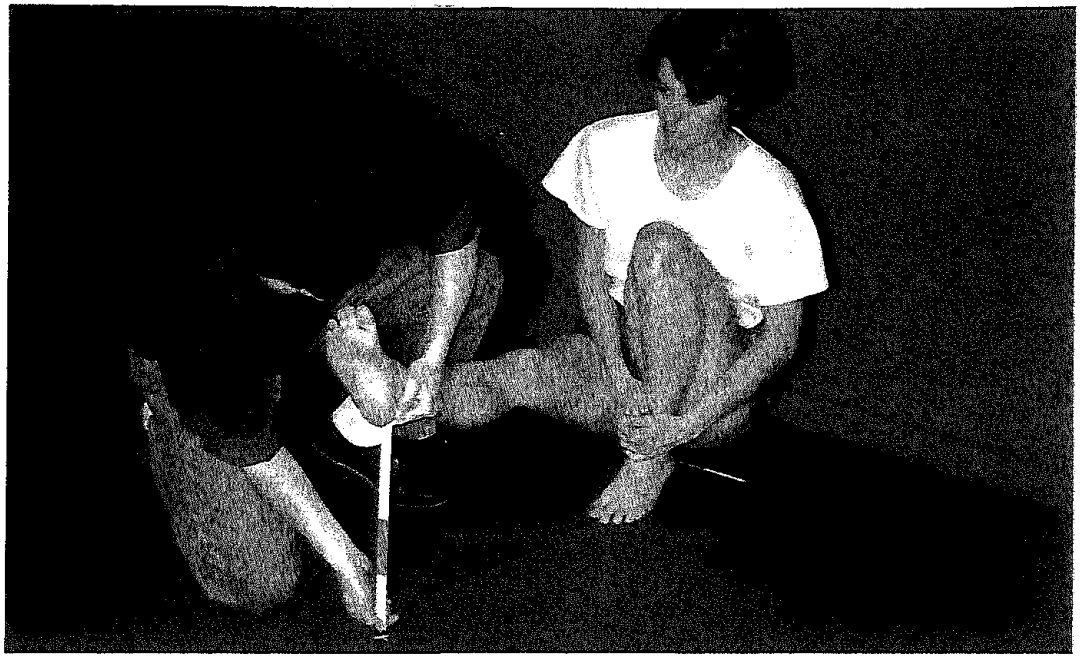


Figure 2 : réalisation de la mesure

Lors de la mesure, il faudra s'assurer de deux éléments essentiels :

-la conservation de l'extension du genou du début à la fin de la manoeuvre, afin de ne pas redonner de longueur aux ischio-jambiers.

-la conservation du blocage du bassin en antéversion relative, évitant ainsi la rétroversion synonyme de gain de longueur pour ces trois muscles.

Trois mesures successives (M1, M2 et M3) seront effectuées à une semaine d'intervalle, pour objectiver la progression de cet éventuel gain d'extensibilité.

2 .3 .2 .Protocole d'étirement

Après cette mesure initiale des deux groupes musculaires (droit et gauche) successivement, il est enseigné au sujet un exercice visant à mettre en tension active cette fois, ces ischio-jambiers. Le déroulement de l'exercice est le suivant : le sujet se place accroupi, talons et mains à plat au sol. Les pieds sont parallèles et écartés d'une largeur de bassin (fig. 3).

Figure 3 : position de départ d'étirement

Le temps actif de l' exercice consistera à essayer de tendre lentement et progressivement les genoux, tout en gardant les mains et les talons à plat au sol (fig. 4).

Figure 4 :manoeuvre d'étirement

Pour les individus les plus souples, il faudra verifier que le genou ne soit pas en hyperextension car la butée articulaire passive est à proscrire. Dans ce cas on placera le sujet sur une marche d'escalier en ce qui concerne l'appui plantaire, par contre la paume des mains sera sur la marche inférieure. Ceci dans le but d'assurer une limitation de l'extension du genou uniquement par tension active sur les ischio-jambiers.

L'exercice devra être réalisé tous les jours à raison de 10 mouvements par jour et le protocole sera le suivant :

-6 sec. de mise en tension lente et progressive

-6 sec.de relâchement à 70% de la longueur du muscle

La justification de la durée d'une mise en tension active réside dans les conséquences vasculaires d'un tel exercice pour la fibre musculaire. Au delà de 6 secondes, il a été prouvé que le débit sanguin était fortement diminué par la pression excessive des aponévroses mises en tension (6).

3. ORGANISATION DU TISSU CONJONCTIF

3 .1 .Importance du tissu conjonctif

Avant d'aborder l'interprétation des résultats obtenus et d'émettre d'éventuelles hypothèses quant au gain d'extensibilité, il parait important de rappeler certains points anatomiques et physiologiques, à propos du tissu fibreux, indispensables à la compréhension des différentes modifications consécutives à cet étirement actif.

En ce qui concerne les ischio-jambiers, trois formations conjonctives essentielles ont été récemment décrites par Y.CHATRENET (2) :

-Les travées conjonctives intra-musculaires

-Les nappes tendineuses d'insertion

-Les ponts conjonctifs

3 .1 .1 .travées conjonctives intra-musculaires

Elles sont extrèmement puissantes, servant d'insertion ischiatique au demi-membraneux. En fait, ces travées mélangent des fibres avec le grand ligament sacro-sciatique dont elles assurent la continuité. Elles ont pour but d'établir une base d'insertion aux fibres musculaires qui vont ainsi former un corps musculaire hautement penniforme. De ce fait, on ne pourra pas envisager une sollicitation de cette bandelette intra-musculaire sans une sollicitation des fibres du demi-membraneux qui s'y insèrent.

3 .1 .2 .Nappes tendineuses d'insertion

Elles assurent l'insertion jambière, du demi-membraneux et du biceps crural.Elles se présentent sous forme de nappes tendineuses extrèmement solides au contact de l'os puis remontent sur l'étendue musculaire pour se terminer en un fin feuillet aponévrotique.Mais il faut tout de même différencier l'implantation des fibres musculaires sur ces nappes tendineuses :

-implantation longitudinale fusiforme pour le biceps

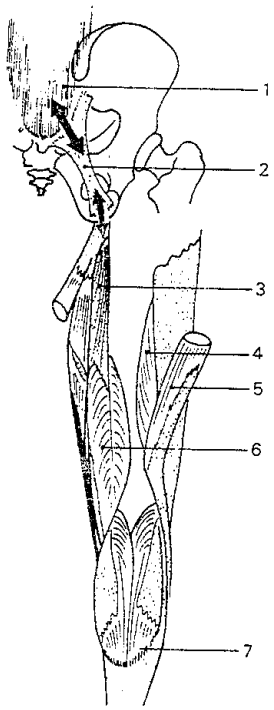
-implantation penniforme pour le demi-membraneux

Cette organisation conjonctive renforce l'action freinatrice excentrique sagittale et rotatoire des ischio-jambiers, et va donc tendre à limiter leur extensibilité.

3 .1 .3 .Ponts conjonctifs

Mise en évidence sur le demi-tendineux, une séparation conjonctive oblique en haut et en dedans coupe le corps musculaire en deux.Ce muscle d'aspect fusiforme avec un long tendon terminal serait destiné à priori, à un rôle phasique (longue action) , or cette séparation tendino-aponévrotique fait qu'il est composé de deux systèmes penniformes.Les lames tendineuses et aponévrotiques d'insertion sont obliques, les fibres musculaires verticales constituent un système penné tendu de l'une à l'autre.Son action biomécanique sera donc un compromis entre un muscle dit de "longue action" et un muscle d'amplitude active réduite à activité freinatrice.

Malgré cela, son faible recouvrement aponévrotique superficiel, l'exposera peu à la rétraction, par contre l'existence d'un "relais conjonctif" supplémentaire l'exposera davantage aux pathologies de la jonction myotendineuse.



1 : terminaison de la masse commune sur le sacrum.
2 : grand ligament sacro-sciatique.
3 : bande conjonctive d'insertion du demi-membraneux.
4 : insertion du court biceps au contact du fascia lata.
5 : fibres fusiformes du long biceps.
6 : fibres penniformes du demi-membraneux.
7 : insertion tangentielle des jumeaux.

Figure 5 : organisation anatomique du tissu conjonctif

3 .2 .Physiologie de l'étirement actif

Pour expliquer les mécanismes de l'étirement actif, nous modifierons quelque peu le schéma décrit par HILL en 1938 (fig. 6), notamment en ce qui concerne les éléments élastiques parallèles (E.P)

3 .2 .1 .Eléments élastiques parallèles

Nous retrouvons en effet les éléments parallèles E.P 1 apparaissant classiquement sur les modèles musculaires.Ils représentent les tissus aponévrotiques longitudinaux couvrant toute la longueur du muscle, c'est à dire le sarcolemme, les doublures aponévrotiques, les cloisons inter-musculaires et l'aponévrose superficielle dont elles sont issues.

Mais en plus de ces éléments, il faut ajouter les éléments élastiques parallèles secondaires : E P 2, qui, distincts des nappes tendineuses dont ils

assurent la doublure, vont se prolonger sur une partie du corps musculaire constituant une enveloppe partielle protégeant l'insertion des fibres musculaires en diminuant l'extensibilité de cette partie du muscle.

3 .2 .2 .Eléments élastiques séries

Les éléments élastiques séries regroupent l'ensemble du tissu conjonctif monté en série avec la fibre musculaire, incluant :

-les tendons d'insertion

-les jonctions myotendineuses

-les filaments unitifs des myofibrilles

-le tissu conjonctif présent sur la molécule d'actine

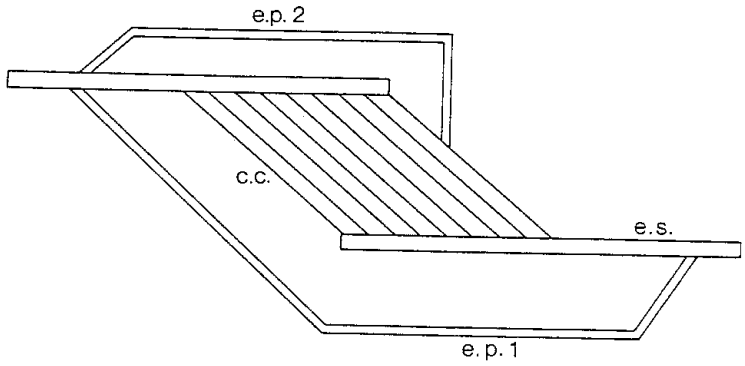


Fig.3
E.S. : éléments séries.
E.P. : éléments parallèles.
C.C. : composante contractile.

Figure 6 : organisation schématique de la structure myo-conjonctive

4. RESULTATS

4 .1 .Présentation des résultats

Est présenté dans les tableaux ci-dessous l'ensemble des résultats exploitables au terme de cette étude :

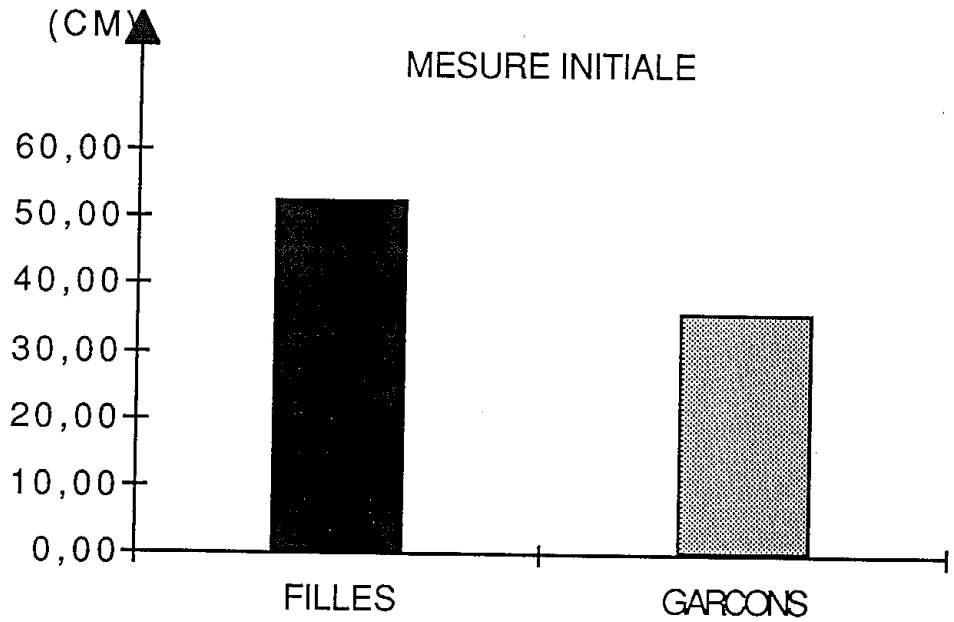
	M0	M1	M2	M3	M1-M0	M2-M1	M3-M2	M3-M0
FILLES	52,60	60,17	68,23	73,43	7,57	8,07	5,20	20,83
GARCONS	36,00	44,17	52,43	56,53	8,17	8,27	4,10	20,53

Tableau 1 : comparaison filles - garçons (en cm)

	IJ GAUCHES	IJ DROITS
M 0	43,77	44,83
M 1	51,70	52,63
M 2	59,93	60,73
M 3	64,53	65,43
M 1-M 0	7,93	7,80
M 2-M 1	8,23	8,10
M 3-M 2	4,60	4,70
M 3- M 0	20,77	20,60

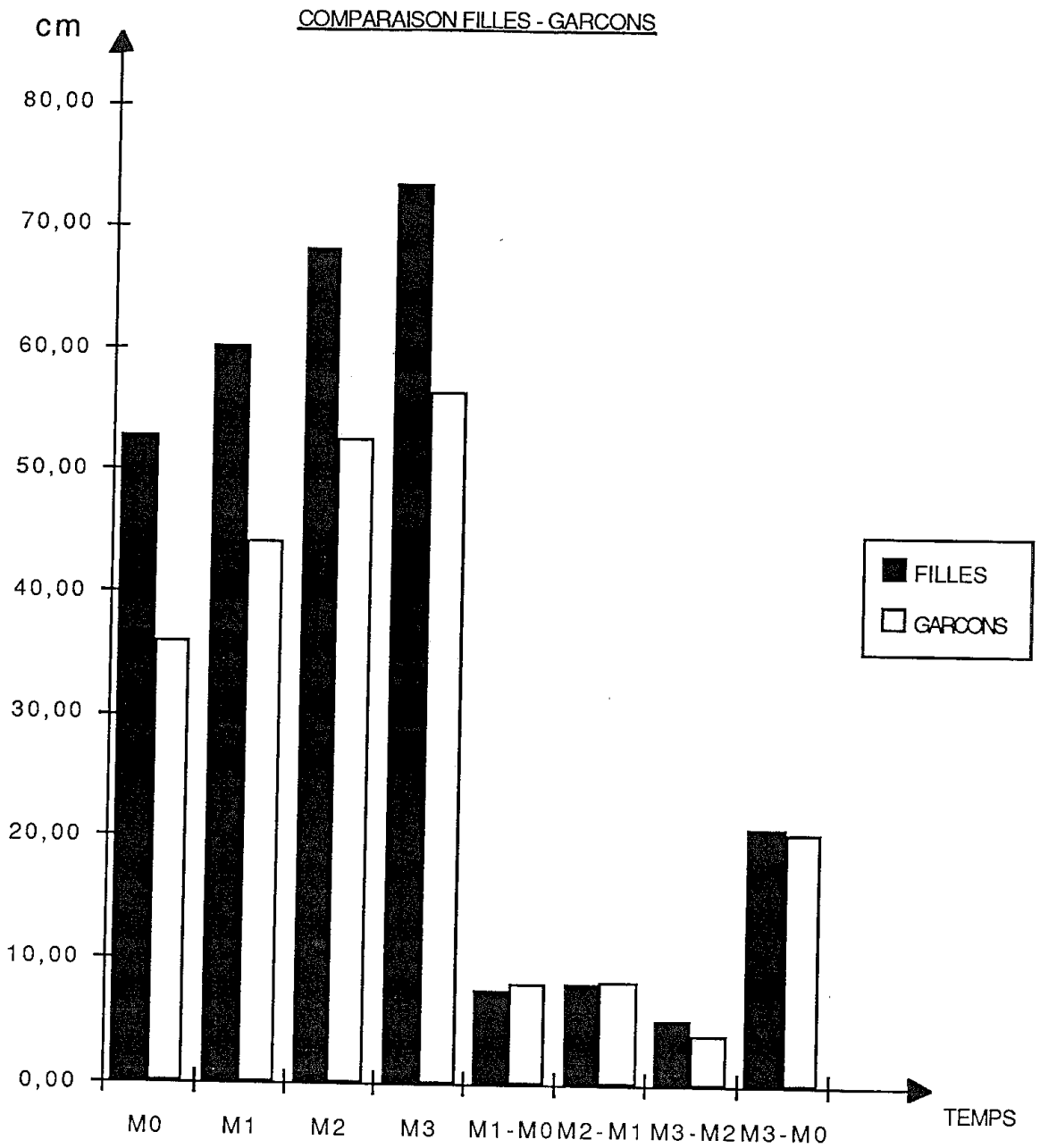
Tableau 2 : comparaison droite - gauche (en cm)

4 .2 .Analyse des résultats



Graphique 1 : comparaison de la mesure initiale

Lors de la mesure initiale (M0) la distance talon - sol est nettement plus importante chez la fille que chez le garçon.



Graphique 2 : comparaison des gains filles- garçons

Légende du graphique n°2 :

-M0 : mesure initiale

-M1 : mesure après 1 semaine de stretching

-M2 : mesure après 2 semaines de stretching

-M3 : mesure après 3 semaines de stretching

-(M1-M0) : gain 1° semaine

-(M2-M1) : gain 2° semaine

-(M3-M2) : gain 3° semaine

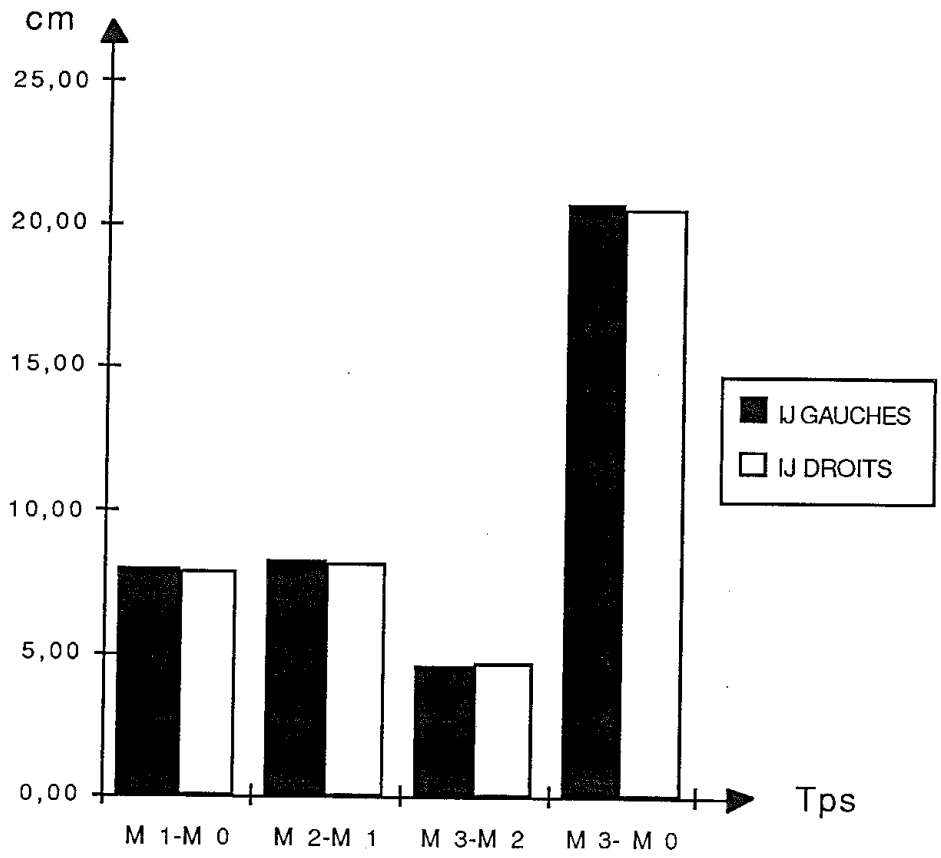
-(M3-M0) : gain total

De nombreux points importants peuvent se dégager de ce tableau. Parmi ceux-ci, nous pouvons tout d'abord citer :

-D'une manière générale, tous les sujets ont "gagné" en extensibilité entre la première et la dernière séance de stretching. Pour les garçons le gain moyen est de 20,53 cm et l'écart-type est de 10,01, quant aux filles le gain moyen est de 20,83 cm et l'écart-type est de 10,13.

-Pour l'ensemble des sujets, c'est au cours de la deuxième semaine que le gain d'extensibilité est le plus important. Par contre, la troisième semaine (M3-M2) semble donner une indication assez sérieuse sur le potentiel de cette extensibilité et sur les délais pour y parvenir. En effet, la nette tendance à la chûte nous laisse présager des mesures ultérieures qui iront logiquement en se stabilisant à une valeur que l'on pourrait nommer : "seuil maximal d'extensibilité ".

-Malgré les idées pré-conçues formulées à propos de la plus grande souplesse des sujets féminins notamment au niveau des ischio - jambiers, il est surprenant de constater que le tissu conjonctif des sujets masculins possède quasiment le même potentiel d'extensibilité que son homologue féminin.



Graphique 3 : comparaison i-j droits - i-j gauches

En ce qui concerne la comparaison : droite - gauche la différence de gain d'extensibilité est minime et ne peut permettre de donner quelque affirmation que ce soit même si on peut penser que l'activité du membre dominant (droit le plus souvent) puisse donner une origine à cette différence

5. DISCUSSION

5. 1. Etirement proprement dit

La mise en tension active de cet ensemble myotendineux consistera à coupler l'allongement à une contraction isométrique ou excentrique de manière à développer une tension totale maximale. Sera alors visé un site particulièrement vulnérable et pourtant responsable de l'explosion de la puissance musculaire : la jonction myotendineuse (association E.S + E.P 2). Cette jonction myotendineuse va être soumise à deux forces s'exerçant en sens contraire :(fig. 7)

-la fibre musculaire en contraction vers le centre du muscle.

-le tendon ou la lame tendineuse dans le sens de l'allongement

En ce qui concerne les ischio-jambiers la contraction s'effectuera dans la composante d'extension de hanche, pendant que la mise en tension se fera progressivement vers l'extension de genou.

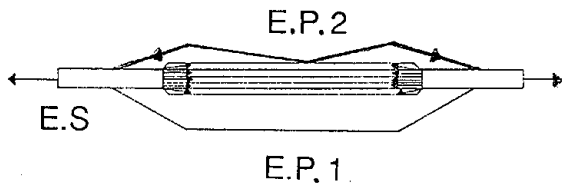


Figure 7 : sollicitation de la jonction myo tendineuse

La tension totale y est maximale car à la contraction musculaire s'ajoute la tension des éléments conjonctifs .

A partir de cette base anatomo-physiologique fiable (2, 5), il est aisé de mettre en place une technique d'étirement visant à solliciter l'ensemble des structures fibreuses en général , les éléments séries et parallèles secondaires (E.P2) en particulier.En effet, nous savons qu'un étirement passif,c'est à dire sur muscle relaché, permet un allongement de 150% de sa longueur de repos.Dans ce cas, la limitation de l'allongement de la fibre musculaire sera dûe aux E.P1. Alors que si en plus, nous couplons l'allongement à une contraction isométrique, nous n'obtenons "que" 130% de sa longueur de repos.On peut donc raisonnablement penser que les E.P1 ne sont que modérément mis en tension. Par contre, toujours dans le cas d'un étirement actif, la tension sera maximale au niveau des éléments élastiques séries et des éléments élastiques parallèles secondaires E.P2.

Or, le gain d'extensibilité est perçu lors d'une mise en tension passive donc limitée par les E.P1. Ceci nous amène donc à formuler certaines hypothèses concernant l'origine exacte de ce phénomène mécanique.

-D'une part,la limitation en tension passive ne serait pas dûe uniquement aux E .P 1, mais également aux E .P2 et aux E.S. En effet, lors de la séance de stretching, on favoriserait le glissement des différents plans musculo-aponévrotiques diminuant ainsi la visco-élasticité des éléments myo-fibreux au niveau de la jonction entre la fibre et son accrochage fibreux.

-D'autre part, le temps de gain d'extensibilité du tissu fibreux serait plus long que celui classiquement décrit ces dernières années par les differents auteurs (4, 9, 10).Tous s'accordent à dire en effet, que l'allongement maximal irait jusqu'à 7% de sa longueur initiale, par contre en ce qui concerne la durée de ce gain, il semblerait que l'on puisse en bénéficier plusieurs heures à partir du moment où la mise en tension est répétée tous les jours.

-Le seuil douloureux en tension passive peut sembler différent de celui mis en évidence lors d'une tension active. En effet, les limitations douloureuses au cours de l'étirement passif pourront être dûes à la stimulation des récepteurs articulaires sensibles aux positions extrèmes ayant un seuil d'activation élevé et une adaptation très lente aux stimulis (6).En revanche, lors de l'exercice proposé au sujet, le genou reste en flexion relative du début à la fin impliquant une mise en tension maximale du complexe fibreux : E .P .2 + E .S sans stimuler les nocicepteurs articulaires. De cette manière, l'hypothèse d'une limitation articulaire douloureuse est éliminée.

-D'après les résultats obtenus lors des différentes mesures, il semblerait que les sujets féminins aient un potentiel d'extensibilité sensiblement égal à celui des sujets masculins, contrairement à ce que l'on aurait pu penser au premier abord.Même si la remarque peut avoir un rapport avec le type d'activités sportives pratiquées par le sujet, chacun aura son propre géni évolutif.

-De la même manière, les facteurs intrinsèques de la mobilité longitudinale des ischio-jambiers nous feraient plutôt opter vers une tendance à un gain d'extensibilité relativement mineur. En effet, chaque muscle aura un certain potentiel d'extensibilité. Potentiel qui sera définit par la fonction même de ce muscle. En ce qui concerne les ischio-jambiers ; muscles de courte action, pennés, présentant des fibres musculaires implantées obliquement sur deux lames tendineuses, la fonction freinatrice ou de travail négatif impliquera une limitation rapide de leur extensibilité. Pourtant, les résultats obtenus nous amènent à reconsidérer les ischio-jambiers comme "muscles raides".

5. 2. .Objectivité de la mesure

Il parait opportun de modérer les chiffres recueillis au cours des différentes séances de mesure,ceci à la lumière des arguments avançés ci-dessous :

-En effet, bien qu'ayant eu pour consigne la mise en application d'un étirement quotidien, certains sujets nous ont avoué avoir omis quelques séances de temps à autre.

-D'autre part, il suffit que le sujet ait pratiqué son étirement actif quelques instants avant la mesure pour qu'elle perde de sa valeur. Cet argument peut d'ailleurs expliquer, les sursauts ou au contraire les ralentissements dans la progression de certains sujets d'une semaine à l'autre (le sujet ne pratiquant pas l'étirement au même moment de la journée lors des quatres mercredis où nous avons fait les mesures) .

Malgré cela, l'étude permet de donner une ébauche de réponse à la question posée en introduction, à savoir : "l'étirement actif myotendineux permet-il d'obtenir un gain d'extensibilité objectif et durable dans le temps. Si oui, quelle en peut être son origine ?".Il semblerait à priori, que le gain en question soit dû à deux phénomènes principaux :

-Une facilitation de glissement entre les différents tissus de la jonction myotendineuse (surtout E.S et E. P. 2).

-Une amélioration de la qualité élastique propre du tissu fibreux en lui-même sous quelle que forme que ce soit.

6 .CONCLUSION

Malgré la nette tendance à l'amélioration quant à la qualité d'extensibilité du tissu fibreux il convient cependant de relativiser nos résultats, ceci en rapport avec l'objectivité des mesures centimétriques effectuées sur ces 30 sujets. En effet, au vu du temps qui nous était imparti et des moyens matériels mis en oeuvre lors de l'élaboration pratique de ce mémoire, il est totalement illusoire de vouloir donner un caractère scientifique à ce travail.

Toutefois, l'ensemble des résultats pris dans leur globalité, donne une idée assez convaincante de la qualité d'extensibilité d'un tissu fibreux que l'on qualifie très souvent comme "raide", notamment au niveau d'une zone encore assez mal connue et pourtant source de nombreux problèmes : la jonction myotendineuse.

Cependant, il serait intéressant de reprendre ces mêmes sujets et d'objectiver par la même technique de mesure la situation de leur ischio-jambiers, après une période d'abstinence de l'exercice enseigné.

BIBLIOGRAPHIE

1. CHATRENET Y.

Influence de l'étirement sur la force statique des muscles fléchisseurs du genou. Ann. Kinésith. , 1986, 13, 17 -20

2. CHATRENET Y. , CHARBONNIER M. , CHATRENET P. , SAGNIEZ J. P.

Organisation anatomique et physiologique des chaines musculo-aponévrotiques. Incidences sur les techniques d'étirement. Rééducation, 1988, 248 - 256

3. CHEVUTSCHI A. , ESNAULT M. , VIEL E.

Gains en extensibilité des ischio-jambiers à partir d'exercices d'étirement genoux fléchis. Ann. Kinésith. , 1991, 18, 77 - 81

4. DUBREUIL C. , NEIGER H.

Comparaison des effets de la course et des étirements autopassifs sur l'extensibilité des ischio-jambiers. Ann. Kinésith. , 1984, 11, 191 - 195

5. ESNAULT M.

Deux notions distinctes dans l'étirement musculaire de type stretching : la tension passive et la tension active. Ann. Kinésith. 1988, 15, 69 - 70

6. ESNAULT M. , HARICHAUX P. , VIEL E.

La pratique du "stretching", ou étirements raisonnés myotendineux et aponévrotiques, neuro-physiologie, anatomie, et méthodologie. Ann. Kinésith. , 1988, 15, 3 - 11

7. ESNAULT M.

Effets recherchés du stretching (étirements musculaires actifs) en thérapie et en milieu sportif. Ann. Kinésith. , 1988, 15, 63 - 66

8. ESNAULT M.

Place de l'entrainement à base d'étirements actifs myotendineux et aponévrotiques "stretching". Rééducation des sportifs. Ann. Kinésith. , 1988, 15, 17 - 39

9. ESNAULT M.

Stretching et préparation musculaire à l'effort. Ann. Kinésith. , 1988, 15, 45 - 48

10. SOLOMENKO V.

Assouplissement et mise en train du sportif grâce au "stretching". Ann. Kinésith. , 1988, 15, 45 - 48

11. SOLVEBORN SVEN A.

"Le stretching du sportif " Paris, Chiron sports ;1984

ANNEXE 1

QUESTIONNAIRE

-NOM :

-PRENOM :

-AGE :

-TAILLE :

-SEXE :

-ACTIVITE (S) SPORTIVE (S) :

-SI OUI, NOMBRE D'HEURES PAR SEMAINES :

-AVEZ-VOUS LE SOUVENIR D'UNE LESION RECENTE AUX ISCHIO-JAMBIERS ? :

-QUEL EST VOTRE PIED DOMINANT (APPUI, SCHOOT...) ? :

DATE	I.J. DROITS	I.J. GAUCHES
M.0.		
M.1.		
M.2.		
M 3		