

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

**RECHERCHE D'UNE NORME DE L'EXTENSIBILITE  
DES ISCHIO-JAMBIERS ET DU DROIT FEMORAL  
CHEZ LES ENFANTS AGES DE 6 A 10 ANS**

Rapport de travail écrit personnel  
présenté par **Anne-Sophie PITOY**  
étudiante en 3<sup>ème</sup> année de kinésithérapie  
en vue de l'obtention du Diplôme d'Etat  
de Masseur-Kinésithérapeute  
2008-2009.

## SOMMAIRE

|   | page |
|---|------|
| RESUME  |      |
| 1. INTRODUCTION.....  | 1    |
| 1. 1. Le muscle.....  | 1    |
| 1. 2. Rappel sur l'extensibilité musculaire.....                    | 2    |
| 1. 3. Les muscles ischio-jambiers.....                              | 3    |
| 1. 4. Le muscle droit fémoral.....                                  | 4    |
| 1. 5. Utilité de ces muscles.....                                   | 4    |
| 1. 6. Une population particulière.....                              | 5    |
| 2. MATERIEL ET METHODES.....  | 6    |
| 2. 1. Population.....   | 6    |
| 2. 2. Matériel.....   | 7    |
| 2. 3. Méthode pour le test d'extensibilité des ischio-jambiers..... | 7    |
| 2. 3. 1. Position du sujet.....                                     | 7    |
| 2. 3. 2. Repérage osseux et calibrage du goniomètre.....            | 8    |
| 2. 3. 3. Déroulement du test.....                                   | 8    |
| 2. 4. Méthode pour le test d'extensibilité du droit fémoral.....    | 10   |
| 2. 4. 1. Position du sujet.....                                     | 10   |
| 2. 4. 2. Repérage osseux et calibrage du goniomètre.....            | 10   |
| 2. 4. 3. Déroulement du test.....                                   | 11   |
| 3. RESULTATS.....   | 11   |
| 3. 1. Comparaison à la norme de l'adulte.....                       | 12   |

|   |    |
|---|----|
| 3. 2. Ischio-jambiers.....  | 13 |
| 3. 2. 1. En fonction du sexe.....   | 13 |
| 3. 2. 2. En fonction de l'âge.....  | 14 |
| 3. 2. 3. En fonction de la taille.....                                    | 14 |
| 3. 2. 4. En fonction de l'I. M. C. ....                                   | 14 |
| 3. 2. 5. En fonction du sport pratiqué.....                               | 15 |
| 3. 2. 6. Représentation des résultats concernant les ischio-jambiers..... | 16 |
| 3. 3. Droit fémoral.....  | 16 |
| 3. 3. 1. En fonction du sexe.....   | 17 |
| 3. 3. 2. En fonction de l'âge.....  | 17 |
| 3. 3. 3. En fonction de la taille.....                                    | 17 |
| 3. 3. 4. En fonction de l'I. M. C. ....                                   | 17 |
| 3. 3. 5. En fonction du sport pratiqué.....                               | 17 |
| 3. 3. 6. Représentation des résultats concernant le droit fémoral.....    | 18 |
| 4. DISCUSSION.....  | 19 |
| 4. 1. Interprétations des résultats.....                                  | 19 |
| 4. 1. 1. Différences avec les normes de l'adulte.....                     | 19 |
| 4. 1. 2. Différences pour les ischio-jambiers.....                        | 20 |
| 4. 1. 2. 1. Selon le sexe.....  | 20 |
| 4. 1. 2. 2. Selon l'âge.....  | 20 |
| 4. 1. 2. 3. Selon la taille.....  | 21 |
| 4. 1. 3. Différences pour les résultats non significatifs.....            | 21 |
| 4. 1. 3. 1. Concernant le droit fémoral.....                              | 21 |
| 4. 1. 3. 2. Concernant le sport pratiqué.....                             | 22 |

|  |    |
|--|----|
| 4. 1. 3. 3. Concernant l'I. M. C. ....                             | 23 |
| 4. 2. Objectivité des résultats, différentes causes d'erreurs..... | 23 |
| 4. 2. 1. Concernant la réalisation des tests.....                  | 23 |
| 4. 2. 2. Concernant le test des ischio-jambiers.....               | 25 |
| 4. 2. 3. Concernant le test du droit fémoral.....                  | 26 |
| 4. 3. Amélioration des tests et prolongation de l'étude.....       | 26 |
| 5. CONCLUSION.....   | 27 |

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXES

## RESUME

Le bilan diagnostique kinésithérapique constitue une part importante et nécessaire de la profession de masseur-kinésithérapeute. Dans le but de se servir correctement de cet outil, il est nécessaire de comparer les données obtenues à des références types, au moins lors de la réalisation de bilans initiaux. Or, il existe peu de normes concernant les enfants. Nous avons donc décidé de rechercher une norme de l'extensibilité du droit fémoral et des ischio-jambiers chez cette jeune population. Les tests utilisés sont le test de Kendall, pour les ischio-jambiers, et le test décrit par Pierron, pour le droit fémoral. Ces tests sont réalisés sur 119 enfants (64 garçons et 55 filles) âgés de 6 à 10 ans.

Nos résultats montrent une valeur angulaire moyenne de flexion de hanche, genou tendu, représentant l'extensibilité des ischio-jambiers à  $60,65^{\circ}$  et une valeur angulaire moyenne de flexion de genou, hanche tendue, représentant l'extensibilité du droit fémoral à  $105,21^{\circ}$ . Ces résultats varient en fonction du sexe, de l'âge, de la taille, de l'indice de masse corporelle et du sport pratiqué. Certains facteurs, comme le sexe, l'âge et la taille, ont une influence statistiquement prouvée sur l'extensibilité des ischio-jambiers.

Mots clés : extensibilité, ischio-jambiers, droit fémoral, enfants, bilan.

## 1. INTRODUCTION

Au cours de la prise en charge en rééducation d'un patient, il est de plus en plus demandé aux masseurs-kinésithérapeutes de réaliser des bilans quantitatifs avec des mesures comparables à des références. Ces derniers, qu'ils soient initiaux, intermédiaires ou finaux permettent de dresser le bilan diagnostic kinésithérapique. Durant toute notre formation et plus particulièrement lors des stages, nous avons pu nous rendre compte qu'il n'existe majoritairement pas de valeurs de références concernant les enfants. En effet, les amplitudes articulaires au niveau des membres ou du tronc, la force musculaire ou encore l'extensibilité musculaire ne sont pas représentées quantitativement par des références pour cette jeune population. Ainsi, les mesures faites chez les enfants sont généralement comparées aux normes de l'adulte. Partant de cette constatation, nous nous sommes intéressés plus précisément à l'extensibilité musculaire d'un couple musculaire primordial au niveau des membres inférieurs que constituent les ischio-jambiers et le droit fémoral.

### 1. 1. Le muscle

Le muscle est organisé en fibres musculaires qui sont représentées par le modèle de Hill (figure 1) (11). La fibre musculaire est constituée de composantes contractiles et de composantes élastiques. Ces dernières se divisent en composantes élastiques séries que forment tendon et jonction myotendineuse et en composantes élastiques parallèles que représentent les éléments d'enveloppe, les gaines de tissu conjonctif, qui sont non contractiles. La composante contractile est une myofibrille dont l'unité mécanique de base est le sarcomère (figure 2).

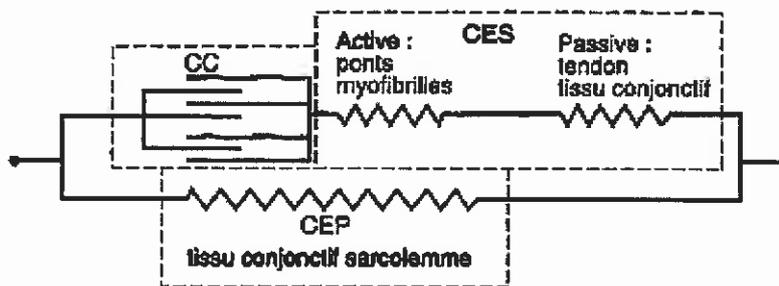


Figure 1 : modélisation de Hill de la fibre musculaire.

Le sarcomère comprend différents filaments, les filaments épais qui contiennent la myosine, les filaments fins avec l'actine et les filaments élastiques formés de titine (13).

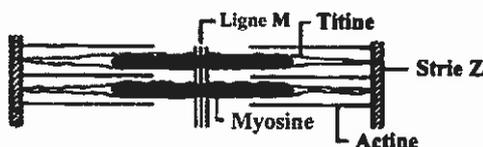


Figure 2 : le sarcomère.

Dans le muscle, la composante contractile est plus extensible que les composantes élastiques. Au cœur de la composante contractile les ponts actine-myosine sont également plus extensibles que les filaments élastiques formés de la titine.

## 1. 2. Rappel sur l'extensibilité musculaire

L'extensibilité musculaire est la capacité du muscle à se laisser allonger ; c'est l'allongement maximal du muscle en course externe sans atteindre l'étirement. Selon André-Thomas et J. de Ajuriaguera, « l'extensibilité est la plus grande longueur que l'on peut imprimer à un muscle en éloignant ses insertions » (15). Il s'agit donc de placer le muscle en insuffisance musculaire fonctionnelle passive. Les étirements servent, entre autre, à

augmenter l'extensibilité du muscle concerné (11). Cette dernière étant nécessaire pour maintenir un bon équilibre corporel, une hypoextensibilité peut induire des déformations osseuses et des limitations articulaires alors qu'une extensibilité trop importante risque d'entraîner des défauts de stabilité (15). L'extensibilité d'un muscle dépend de sa composition en fibres de collagène, plus le tissu est riche en collagène moins il est extensible (11). Les propriétés du collagène sont liées au nombre et à la qualité des liaisons qui existent entre les molécules qui le forment ; plus elles augmentent moins le tissu est extensible (11). Un tendon humain est composé pour 75% du poids sec, de collagène, ce qui le rend très peu extensible. Son allongement physiologique est de l'ordre de 4% de sa longueur initiale, au delà de 8 à 10%, il se rompt (9). L'extensibilité d'un muscle est fonction de différents facteurs que sont l'âge, les hormones, la température du muscle, le moment de la journée et la fatigue du sujet.

### 1. 3. Les muscles ischio-jambiers

Les ischio-jambiers, muscles biarticulaires, situés dans la loge postérieure de la cuisse, se composent du semi-tendineux, du semi-membraneux et du muscle biceps fémoral (8). Ils ont une organisation pennée ce qui leur confèrent une certaine résistance à l'étirement. Effectivement les muscles pennés sont plus puissants mais varient moins leur longueur que les muscles fusiformes. Les muscles fusiformes peuvent atteindre 90% d'amplitude active alors que les muscles penniformes atteignent 70% d'amplitude active répartie à 35% d'extensibilité et 35% de contractilité (11). Les ischio-jambiers sont constitués essentiellement de tissu conjonctif et ont une forte proportion de tissu tendineux, ce qui implique une certaine raideur (4). Les ischio-jambiers sont toniques et réalisent l'adaptation permanente de la position du corps en dehors de la volonté ; ce sont des muscles de posture. Ces trois muscles sont fléchisseurs de la jambe sur la cuisse et extenseurs de hanche, mis à

part le chef court du biceps qui ne participe pas à cette dernière action. Les ischio-jambiers assurent les rotations au niveau du genou, la rotation latérale pour le biceps fémoral et médiale pour le semi-tendineux et le semi-membraneux (8).

#### 1. 4. Le muscle droit fémoral

Le quadriceps, muscle de la loge antérieure de la cuisse, est composé de quatre chefs : vaste intermédiaire, vaste latéral, vaste médial et droit fémoral (8). Le droit fémoral, seul chef biarticulaire du quadriceps, est tonique alors que les trois vastes sont phasiques. Les vastes travaillent par à-coups en lien avec la volonté, alors que le droit fémoral participe à l'adaptation incessante de la posture en fonction des changements de position du corps. Le droit fémoral, muscle fusiforme, permet une variation plus importante de sa longueur qu'un muscle penniforme (11). Le muscle droit fémoral est fléchisseur de hanche et extenseur de genou (8).

#### 1. 5. Utilité de ces muscles

Les ischio-jambiers et le droit fémoral sont des muscles primordiaux au niveau du membre inférieur. Ces muscles ont un rôle important au niveau de la hanche, il s'agit de l'effet sangle (4). Les ischio-jambiers ont un rôle de maintien lors de l'inclinaison antérieure du tronc (8), leur raideur permet de s'y suspendre économiquement lors des maintiens inclinés ; ce sont les équilibrateurs principaux du bassin sur les têtes fémorales. Le droit fémoral exerce un plaquage (4) au niveau de la tête fémorale, en particulier lors de la réalisation d'une extension de hanche. Ce couple musculaire, biarticulaire, a une action synergique dans l'extension de hanche associée à l'extension de genou, ce qui constitue le paradoxe de Lombard (9). La stabilité du genou est sous la dépendance de structures

ligamentaires passives et tendino-musculaires actives (3). Ces muscles ont également un rôle important à ce niveau ; ils participent à l'orientation tridimensionnelle du genou et ont un rôle stabilisateur, le quadriceps permet le verrouillage actif du genou lors de la marche. En plus de leurs rôles au niveau du genou et de la hanche, le couple ischio-jambiers / droit fémoral joue également sur la statique et la dynamique pelvienne dans le plan sagittal.

Il est essentiel de tester l'extensibilité de ces muscles pour objectiver un trouble de l'équilibre tendino-musculaire au niveau des membres inférieurs, du pelvis ou du rachis lombaire.

#### 1. 6. Une population particulière

Les enfants constituent une partie non négligeable de la population saine ou rencontrée en rééducation mais peu d'études et de normes les concernent. Il n'existe, en particulier, pas de référence d'extensibilité du droit fémoral ou des ischio-jambiers pour ces derniers. Ainsi lors de la prise en charge d'un jeune patient ayant une atteinte congénitale, traumatologique ou autre, les données auxquelles nous comparons les résultats des tests d'extensibilité sont celles des adultes. Or avec l'âge, le nombre et la qualité des liaisons entre les molécules qui forment le collagène augmentent, ce qui induit que le tissu devient moins extensible (11). De plus, les enfants sont généralement très actifs mais avec l'âge la population a tendance à être plus sédentaire et l'immobilité augmente la résistance des tissus c'est-à-dire qu'elle entraîne une diminution de l'extensibilité des tissus (12). Un renforcement des structures ligamentaires avec diminution de la laxité articulaire et une baisse de la plasticité musculaire s'opèrent lors du passage de l'enfance à l'âge adulte durant la croissance (14).

Face à ces données physiologiques, il semblerait que les enfants aient des muscles plus extensibles que les adultes. Il nous semble nécessaire d'avoir des références adaptées à cette jeune population pour le vérifier et pour connaître les facteurs influençant l'extensibilité.

## 2. MATERIEL ET METHODE

Selon Kendall, « les tests d'extensibilité musculaire sont des mouvements augmentant la distance séparant l'origine et la terminaison du muscle, l'allongeant ainsi dans la direction opposée à celle de son action » (14) et « pour qu'un test soit précis, la surface osseuse où le muscle s'insère doit être maintenue fixe, celle de la terminaison étant mobilisée dans le sens de l'élongation du muscle » (14). Il existe différents tests d'extensibilité pour les ischio-jambiers : distance doigt-sol (10), le test de Michaud (10, 16), le test de Kendall (6, 14, 15) et pour le droit fémoral : distance talon-fesse selon Elleuch (10) et le test de Pierron (14, 15, 18). Nous utilisons pour les ischio-jambiers le test décrit par Kendall et pour le droit fémoral le test décrit par Pierron. Ces deux tests ont respectivement une fiabilité intra-examineur de 0,87 et de 0,98 (5).

### 2. 1. Population

Notre population est composée de 119 enfants de différentes écoles primaires, 64 garçons et 55 filles qui ont entre 6 ans et 10 ans. L'autorisation de réaliser des mesures sur les enfants de plusieurs écoles primaires de Meuse a été accordée par Madame l'inspectrice d'académie (annexe I). Ces mesures sont réalisées lors des visites de l'infirmière scolaire, Madame Séverine Thouvenin. En plus de l'autorisation de l'inspection d'académie, une autorisation parentale est requise (annexe II). Un document, présentant le but de notre présence et les mesures réalisées, est remis aux parents avant notre venue. Il contient

également la demande d'autorisation parentale et d'informations complémentaires concernant les enfants : le poids, la taille, la date de naissance, les antécédents médicaux ou chirurgicaux et le sport pratiqué ainsi que la fréquence. Ces données sont récoltées dans le but de savoir si elles influent sur l'extensibilité musculaire. La classe d'âge choisie permet que la quasi totalité de la population soit pré-pubère ce qui permet d'éviter de grandes disparités au niveau de la taille et des différents facteurs hormonaux. De plus, à ces âges les enfants ne pratiquent généralement pas encore un sport de façon intensive, la fréquence de pratique se situe entre 1 à 2h par semaine et concerne le sport extra-scolaire. La population est ainsi plus homogène. Les critères d'exclusions sont représentés par les pathologies passées ou présentes ayant trait au train porteur.

## 2. 2. Matériel

- un goniomètre de Rippstein (figure 3)
- une table de massage
- un niveau à bulle
- une serviette de toilette



Figure 3 : goniomètre de Rippstein.

## 2. 3. Méthode pour le test d'extensibilité des ischio-jambiers

### 2. 3. 1. Position du sujet

L'horizontalité de la table est vérifiée grâce à un niveau à bulle, le patient se place en décubitus sur la table sans coussin, hanches en rotation neutre et patellas au zénith, l'horizontalité du bassin est mesurée grâce à un niveau à bulle.

### 2. 3. 2. Repérage osseux et calibrage du goniomètre

Nous prenons comme repère osseux la crête tibiale. Le goniomètre est placé le long de la crête tibiale en dessous de la tubérosité tibiale antérieure. Nous interposons, dans notre mesure d'amplitude articulaire de hanche, l'articulation du genou, il faut donc s'assurer qu'il n'y ait ni flexum ni recurvatum présent au niveau du genou. Le calibrage se fait dans la position décrite précédemment, le goniomètre est placé sur le crête tibiale afin d'effectuer la mise à zéro degré du goniomètre (figure 4).



Figure 4 : placement du goniomètre lors de sa mise à zéro.

### 2. 3. 3. Déroulement du test

Nous nous plaçons du côté controlatéral au membre inférieur à tester. Nous vérifions tout d'abord la flexion de hanche disponible, en laissant le genou libre ce qui permet de détendre les ischio-jambiers. Ensuite nous calibrons le goniomètre, le reposons. Puis nous amenons en flexion de hanche, genou tendu, le membre inférieur testé. L'autre membre inférieur est sur la table, ce qui permet de maintenir le bassin en antéversion. Nous arrêtons la mobilisation du membre inférieur lorsque nous sentons une bascule postérieure du bassin, c'est-à-dire au niveau de l'épine iliaque antéro-supérieure. Le muscle est donc arrivé à sa limite d'extensibilité et commence à amener le bassin en rétroversion. Nous replaçons le goniomètre au niveau de la crête tibiale sous la tubérosité tibiale antérieure, nous pouvons alors lire la mesure angulaire (figure 5).



Figure 5 : lecture de la mesure angulaire à la fin du test d'extensibilité des ischio-jambiers.

Le test s'arrête au début des premières compensations possibles. Nous n'utilisons pas d'index lombaire pour deux raisons. Premièrement, pour réaliser ce test avec un index lombaire il est nécessaire d'être deux, or techniquement cela n'était pas possible. Deuxièmement, l'emploi de l'index lombaire induit l'acceptation d'un début de compensation par la rétroversion du bassin et l'effacement de la lordose lombaire or dans notre test nous ne souhaitons accepter aucune compensation, c'est pourquoi nous arrêtons le test dès la bascule postérieure de l'épine iliaque antéro-supérieure. Dans ce cas, la compensation n'est pas suffisamment importante pour se répercuter au membre inférieur controlatéral. Ainsi nous ne sanglons pas le membre inférieur controlatéral, mais nous veillons simplement à ce qu'il soit bien à plat sur la table, au début de la mesure.

## 2. 4 Méthode d'évaluation de l'extensibilité du droit fémoral

### 2. 4. 1. Position du sujet

Le sujet se place en décubitus bout de table avec le membre inférieur controlatéral en flexion maximale de hanche. Cette flexion de hanche permet d'amener le bassin en rétroversion. Le membre inférieur à tester est relâché, une serviette roulée est placée sous la cuisse en distal pour l'amener à l'horizontale. Nous vérifions que les membres inférieurs soient en rotations neutres.

### 2. 4. 2. Repérages osseux et calibrage du goniomètre

Nous étalonnons le goniomètre par rapport à l'axe de la cuisse et nous allons mesurer l'extensibilité du droit fémoral grâce à la mesure de l'amplitude articulaire du genou. Ensuite nous pouvons pratiquer le test en plaçant le goniomètre au niveau de la crête tibiale en dessous de la tubérosité tibiale antérieure.

### 2. 4. 3 Déroulement du test

Nous nous plaçons du côté homolatéral, posons notre main crâniale sur l'épine iliaque antéro supérieure et notre main caudale au niveau du tibia en maintenant le goniomètre pour effectuer la flexion du genou (figure 6). Lorsque nous sentons la bascule antérieure de l'épine, nous arrêtons la flexion de genou et nous effectuons la lecture de la mesure angulaire.



Figure 6 : déroulement du test d'extensibilité du droit fémoral.

## 3. RESULTATS

L'étude porte sur un effectif de 119 enfants qui ont subi les tests d'extensibilité des ischio-jambiers et du droit fémoral sur leurs deux membres inférieurs (annexe III). Cette étude a pour objectif d'obtenir une valeur moyenne de l'extensibilité de ces muscles et de trouver certains facteurs influençant cette valeur. Ainsi l'âge, la taille, le sexe, le poids et le sport

pratiqué sont pris en compte. La procédure MEANS est appliquée pour calculer les différentes statistiques (annexe IV). Les résultats sont significatifs si  $p < 0,05$ .

### 3. 1. Comparaison à la norme de l'adulte (figure 7)

La valeur moyenne de l'amplitude articulaire de flexion de hanche, genou tendu, représentant l'extensibilité des ischio-jambiers de tous les enfants testés est  $60,65^\circ$ , avec une valeur maximale à  $85^\circ$  et une minimale à  $40^\circ$ , l'écart type est alors de  $10,09^\circ$ . La valeur de référence dans la littérature pour les adultes est de  $80^\circ$  (10, 17). Nous pouvons dire que ce résultat est statistiquement significatif car  $p$  est inférieur à  $0,05$ .

Les enfants ont donc de façon générale des ischio-jambiers moins extensibles que les adultes.

La valeur moyenne de l'amplitude de flexion de genou, hanche tendue, représentant l'extensibilité du droit fémoral est  $105,21^\circ$ , l'amplitude maximale atteint  $130^\circ$ , la minimale  $80^\circ$  et l'écart type est de  $8,34^\circ$ . La référence pour les adultes est de  $90^\circ$  (10). Nous pouvons dire que ce résultat est statistiquement significatif car  $p$  est inférieur à  $0,05$ .

Les enfants ont donc des droits fémoraux généralement plus extensibles que les adultes.

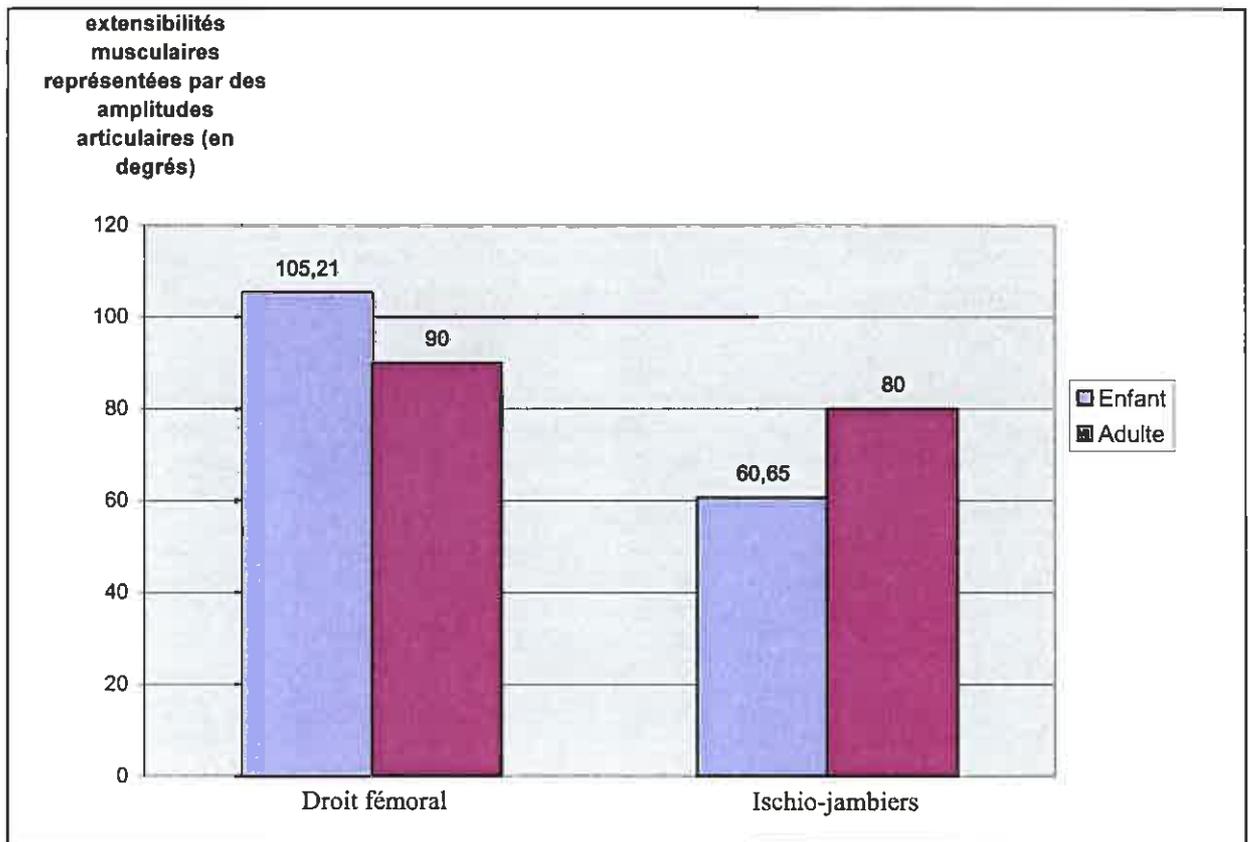


Figure 7 : graphique présentant l'amplitude articulaire moyenne de flexion de genou, hanche tendue et de flexion de hanche, genou tendu, représentant respectivement l'extensibilité du droit fémoral et des ischio-jambiers chez les enfants et les adultes.

### 3. 2. Ischio-jambiers

#### 3. 2. 1. En fonction du sexe (figure 8)

La valeur moyenne de l'amplitude articulaire de flexion de hanche, genou tenu, et représentant l'extensibilité moyenne pour les filles est de  $64^{\circ}$  alors que celle des garçons atteint  $57,77^{\circ}$ . Selon le test,  $p$  est inférieur à  $0,05$ , le résultat est alors significatif. Les filles ont donc des ischio-jambiers plus extensibles que les garçons.

### 3. 2. 2. En fonction de l'âge (figure 8)

Les enfants sont répartis en deux classes, ceux ayant moins de 9 ans (50 enfants) et ceux ayant plus de 9 ans (69 enfants). Cette répartition est effectuée de manière à conserver des effectifs suffisants dans chaque classe. L'amplitude articulaire moyenne de flexion de hanche, genou tendu, des plus jeunes se situe à  $63,65^\circ$  alors que celle des plus âgés arrive à  $58,48^\circ$ . Dans ce cas, le  $p$  est également inférieur à 0,05, cette donnée est donc considérée comme étant significative.

Les enfants les plus jeunes ont des ischio-jambiers plus extensibles.

### 3. 2. 3. En fonction de la taille (figure 8)

Toujours dans le but de conserver des effectifs suffisants nous réalisons deux groupes ; les enfants mesurant moins d'1m30 (45 enfants) et ceux mesurant 1m30 ou plus (74 enfants). Les résultats sont respectivement  $64,11^\circ$  et  $58,55^\circ$ . Une nouvelle fois  $p$  est inférieur à 0,05, le résultat est significatif.

Les enfants les plus petits ont des ischio-jambiers plus extensibles.

### 3. 2. 4. En fonction de l'indice de masse corporelle (figure 8)

Pour prendre en compte le poids des enfants nous avons déterminé leur indice de masse corporelle (I.M.C.). L' I.M.C. des enfants (19) se calcule de la même façon que celui des adultes, à savoir le poids (en kilogramme) divisé par la taille (en mètres) au carré. Mais le résultat obtenu ne donne pas immédiatement l'indication d'insuffisance pondérale, de normalité ou d'obésité de degré 1 ou 2. Pour cela il faut transcrire le résultat sur une courbe en fonction de l'âge et du sexe de l'enfant (annexe V). Un même I.M.C. peut avoir une indication différente selon le sexe et l'âge.

Nous avons donc comparé l'extensibilité des ischio-jambiers des 18 enfants obèses de degré 1 et de degré 2 à celle des autres enfants. Les enfants ayant un I.M.C. dans la norme présentent une extensibilité mesurée par l'intermédiaire de l'amplitude articulaire de la flexion de hanche, genou tendu, à  $60,50^\circ$  alors que celle des enfants obèses se situe à  $61,53^\circ$ . Cependant  $p$  n'est pas inférieur à 0,05, ce résultat n'est donc pas significatif.

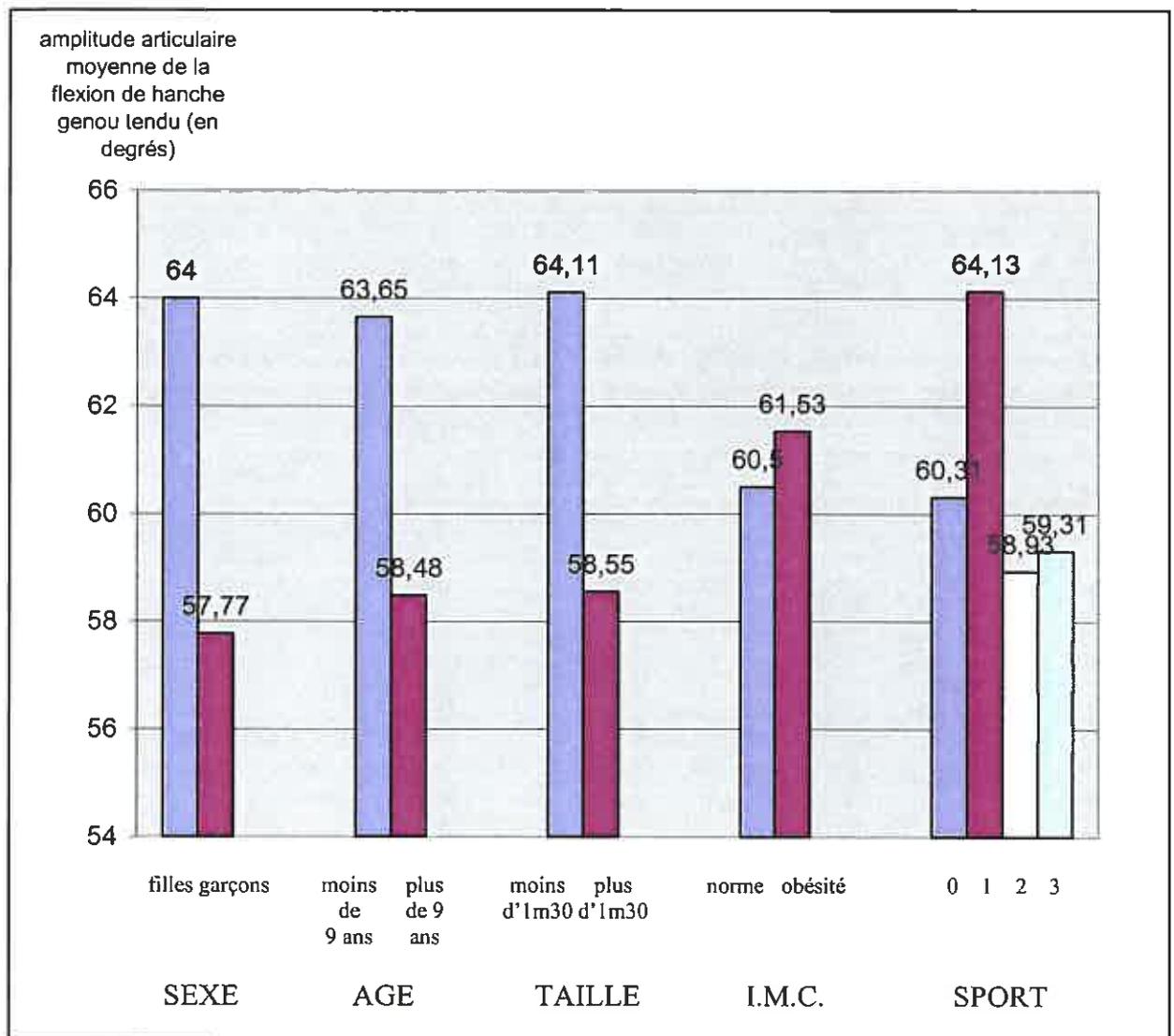
### 3. 2. 5. En fonction du sport (figure 8)

Un système de classification est effectué pour les sports pratiqués, les répartissant en quatre groupes (tab. I). Les enfants du premier groupe ont un angle moyen de flexion de hanche, genou tendu, qui se situe à  $60,31^\circ$ , ceux du deuxième à  $64,13^\circ$ , ceux du troisième à  $58,93^\circ$  et ceux du quatrième groupe à  $59,31^\circ$ . Il semblerait donc que l'extensibilité soit meilleure lorsqu'un sport en souplesse est pratiqué mais que celle-ci diminue avec la pratique d'un sport mixte et plus encore avec celle d'un sport de force ; ces deux sports rendant l'extensibilité plus faible que la pratique d'aucun sport. Néanmoins ces conclusions ne peuvent être tirées,  $p$  est supérieur à 0,05, ces résultats ne sont donc pas significatifs.

Tableau I : répartition des différents sports en quatre groupes.

|          | type de sport pratiqué | exemples de sports concernés | nombre d'enfants concernés |
|----------|------------------------|------------------------------|----------------------------|
| classe 0 | aucun                  |                              | 57                         |
| classe 1 | souplesse              | gymnastique, danse           | 23                         |
| classe 2 | force                  | football, rugby              | 21                         |
| classe 3 | mixte                  | sports de combat             | 18                         |

### 3. 2. 6. Représentation des résultats concernant les ischio-jambiers



**Figure 8** : graphique représentant les valeurs concernant les ischio-jambiers.

### 3. 3. Droit fémoral

Aucun des résultats concernant le sexe, l'âge, la taille, l'I.M.C. et le sport n'obtient un p inférieur à 0,05 donc aucun de ces résultats n'est significatif.

#### 3. 3. 1. En fonction du sexe (figure 9)

Les filles ont une amplitude de flexion de genou, hanche tendue, qui atteint  $106,68^\circ$  alors que celle des garçons n'atteint que  $103,95^\circ$ .

### 3. 3. 2. En fonction de l'âge (figure 9)

Comme nous l'avons vu précédemment les enfants sont répartis selon leur âge, les plus jeunes obtiennent une valeur moyenne de l'angle compris entre l'axe de la cuisse et l'axe de la jambe à  $104,95^\circ$  alors que celle de leurs aînés atteint  $105,4^\circ$ .

### 3. 3. 3. En fonction de la taille (figure 9)

Concernant les différences selon la taille, les enfants les plus grands ont une amplitude de flexion de genou, hanche tendue, qui atteint  $106,05^\circ$  alors que celle des plus petits est mesurée à  $103,83^\circ$ .

### 3. 3. 4. En fonction de l'I.M.C. (figure 9)

Nous gardons le même raisonnement que précédemment concernant le poids des enfants en se servant de leur I.M.C. et de ce que celui-ci signifie car le poids utilisé en valeur indépendante ne nous donne pas d'indications. Les enfants obèses obtiennent une amplitude moyenne à  $102,92^\circ$  tandis que les autres enfants atteignent  $105,62^\circ$ .

### 3. 3. 5. En fonction du sport pratiqué (figure 9)

Pour ce qui est du sport et en gardant le même principe que pour les ischio-jambiers, nous retrouvons les mêmes groupes (tableau I). Les enfants concernés par la classe 0 atteignent  $104,25^\circ$  d'amplitude moyenne de flexion de genou, hanche tendue, ceux du

deuxième groupe 107,93°, ceux de la troisième classe 104,17° et ceux du dernier groupe parviennent à 105,97°.

### 3. 3. 6. Représentations des résultats concernant le droit fémoral

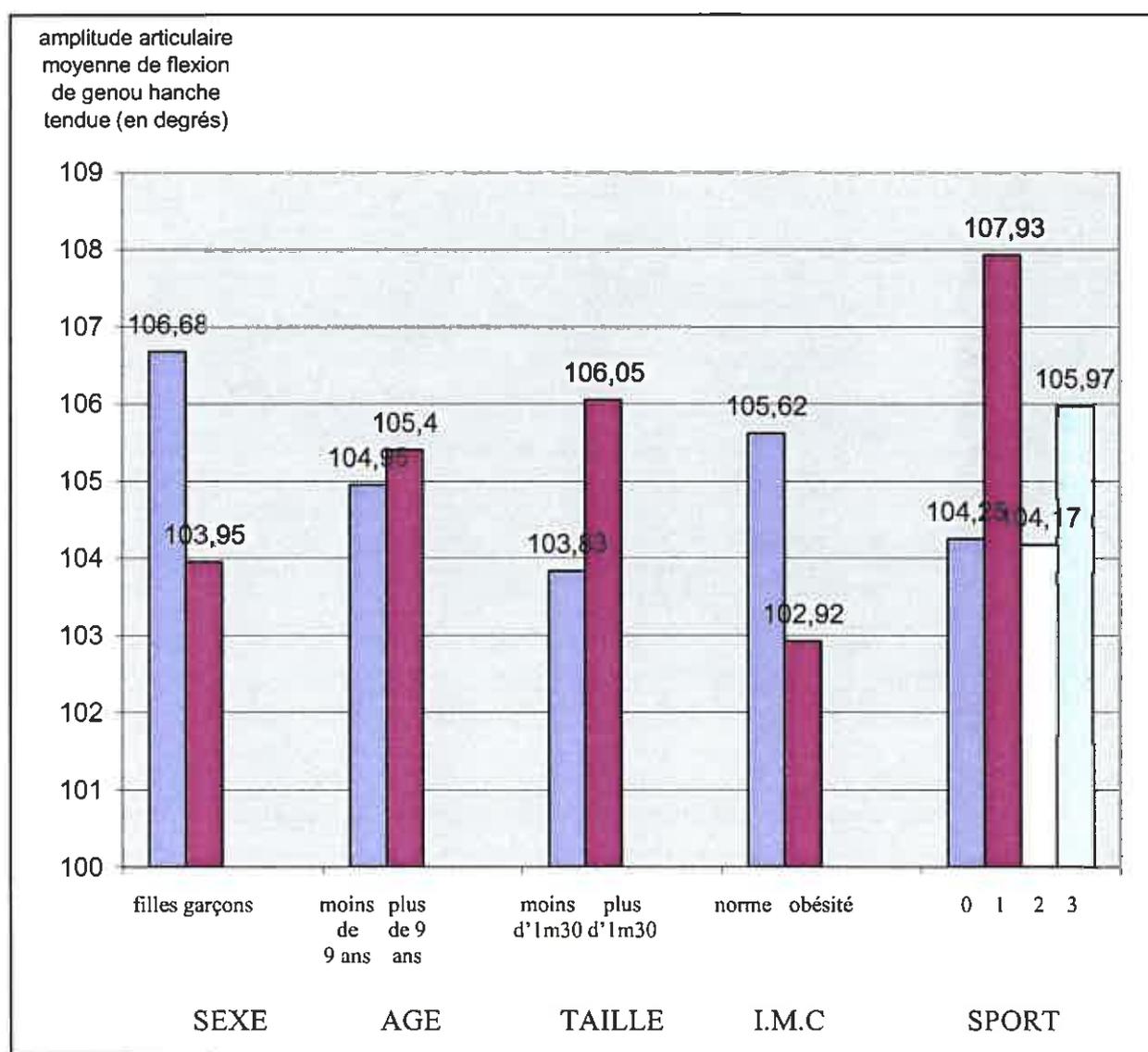


Figure 9 : graphique représentant les valeurs concernant le droit fémoral.

## 4. DISCUSSION

### 4. 1. Interprétations des résultats

#### 4. 1. 1. Différences avec les normes de l'adulte

D'après ces tests, avec des droits fémoraux plus extensibles que les adultes et des ischio-jambiers moins extensibles, les enfants ont des valeurs d'extensibilité musculaire différentes de celles des adultes. Avec l'âge, le nombre et la qualité des liaisons qui lient les molécules de collagène augmentent, le nombre de fibres élastiques et de cellules musculaires diminue, l'hydratation cellulaire et extra-cellulaire diminue, le tissu est donc moins extensible. De plus, la population adulte est plus sédentaire que les enfants, or l'immobilité entraîne une augmentation de collagène par disparition des sarcomères et développement du tissu conjonctif (12). Ainsi, il apparaît normal de trouver une valeur d'extensibilité supérieure pour les enfants à celle des adultes, ce qui est le cas pour le droit fémoral.

Pour ce qui est des ischio-jambiers, l'inverse s'est produit. Le résultat pour les enfants est inférieur à celui des adultes. Dans son travail écrit, Géraldine Bellini (1) recherche une norme de l'angle poplité selon le test de Michaud, qui est un autre de test d'extensibilité des ischio-jambiers. Michaud place la hanche à 90° de flexion et réalise une extension alors que Kendall place le genou en extension et réalise une flexion de hanche. L'angle mesuré par Michaud est celui présent en fin de test entre la verticale et la position maximale atteinte par le segment jambier, sans compensation. Pour Michaud, la norme est atteinte lorsque le segment jambier est dans le prolongement du segment fémoral, c'est-à-dire lorsque l'angle poplité est égal à 0°. La moyenne des angles poplités mesurés par G. Bellini atteint 39,68°. Dans les travaux écrits d'Alexandre Perrin et Christophe Aurel (17) respectivement sur la reproductibilité intra et inter-testeur du test de Kendall, la valeur moyenne retrouvée pour

l'extensibilité des ischio-jambiers atteint 68°. Ces deux exemples nous montrent que la norme décrite pour l'extensibilité des ischio-jambiers, peut être remise en cause ou du moins permet de nous questionner sur les populations choisies et sur d'éventuelles préparations avant les prises de mesures (étirements, course...).

#### 4. 1. 2. Différence pour les ischio-jambiers

##### 4. 1. 2. 1. Selon le sexe

Dans la population adulte, les femmes sont plus souples que les hommes ceci étant dû à différents facteurs hormonaux en particulier la progestérone (7), mais ces différences apparaissent essentiellement à la puberté, or la population choisie est constituée d'enfants pré-pubères ; l'influence des facteurs hormonaux n'apparaît donc pas encore clairement. Même si les résultats concernant le sport ne sont pas significatifs, nous savons que lors d'activité comme la gymnastique ou la danse des étirements sont régulièrement effectués (10) pour augmenter la souplesse des pratiquants, en particulier au niveau des ischio-jambiers pour réaliser des grands écarts. Or dans notre échantillon tous les enfants s'adonnant à des sports de souplesse sont des filles, sur les 55 filles de notre population 23 pratiquent un sport de souplesse et donc régulièrement des étirements des ischio-jambiers ce qui peut expliquer l'extensibilité supérieure des filles par rapport à celle des garçons.

##### 4. 1. 2. 2. Selon l'âge

Comme nous l'avons vu précédemment avec l'âge, l'extensibilité diminue, ce qui est dû à différents facteurs ; or dans notre étude tous les sujets sont assez jeunes et cette explication ne peut, à elle seule, expliquer le résultat obtenu. Ainsi, un deuxième facteur apparaît, la croissance (11). Les enfants les plus âgés, ont une croissance plus avancée, ce qui peut déjà

amener des inadéquations entre taille osseuse et taille musculaire (4, 10). En effet, la croissance musculaire ne suit pas toujours la croissance osseuse, ce qui peut conduire à des périodes de raideurs musculaires temporaires.

#### 4. 1. 2. 3. Selon la taille

Pour ce qui est des différences liées à la taille, le facteur croissance entre également en jeu et l'explication est semblable à celle concernant l'âge. Il y a différents rythmes de croissance (10) en fonction des segments concernés, les segments corporels ne grandissent pas ensemble (4). Lors de la croissance, les ligaments et les fascias sont mis sous tension et la force musculaire augmente ; ces facteurs limitent l'amplitude des mouvements et ce jusqu'à l'âge adulte où elle atteint un état caractéristique (14). Ainsi pour les enfants les plus grands, le risque d'inadéquation entre la croissance osseuse et musculaire est encore plus probant.

#### 4. 1. 3. Différence pour les résultats non significatifs

Pour les facteurs suivants, les valeurs obtenues sont trop proches pour être significatives. Pour obtenir des résultats significatifs avec les mêmes écarts, nous aurions dû avoir une population plus nombreuse. Ces autres résultats ne peuvent donc que nous donner des indications mais ne nous permettent pas de tirer de conclusions.

##### 4. 1. 3. 1. Concernant le droit fémoral

Nous n'obtenons pas de résultats significatifs concernant d'éventuelles différences liées au sexe, à l'âge, à la taille, à l'I.M.C., et au sport pratiqué pour le muscle droit fémoral.

L'extensibilité du droit fémoral est plus importante chez les filles que chez les garçons. Ce résultat s'explique de la même façon que pour les ischio-jambiers. Un sport de souplesse

est pratiqué par plus de deux cinquièmes de notre population féminine, ce qui influe de façon importante sur l'extensibilité musculaire (10).

Dans notre échantillon, les enfants les plus grands et les plus âgés présentent des droits fémoraux respectivement plus extensibles que les plus petits et les plus jeunes. Or, ces résultats ne sont pas significatifs et s'opposent à ceux des ischio-jambiers et aux éléments d'explication donnés précédemment. Ceci nous permet de conforter la notion d'une nécessité d'échantillon plus important pour obtenir des résultats avérés et significatifs.

#### 4. 1. 3. 2. Concernant le sport pratiqué (10)

Les résultats concernant le sport pratiqué (tab. I), que ce soit pour les ischio-jambiers ou le droit fémoral, ne sont pas significatifs. Les étirements permettent d'augmenter l'extensibilité d'un muscle, ce qui est très important dans la pratique d'un sport de souplesse comme la danse ou la gymnastique. Dans ces activités, des séances d'étirements sont régulièrement effectuées pour gagner en souplesse et réaliser ainsi de nombreuses figures artistiques. A l'opposé, dans un sport de force, comme le football, ce n'est plus la souplesse mais la contractilité du muscle qui est recherchée, le muscle est donc plus travaillé dans sa composante de raccourcissement. Pour ce qui est des sports mixtes, comme les sports de combat, force et souplesse sont des aptitudes cultivées de façon simultanée, ce qui tend à équilibrer la longueur musculaire. Lorsque qu'aucune activité n'est pratiquée, les muscles ne sont ni sollicités vers un raccourcissement ni vers un allongement. Les résultats obtenus vis à vis du sport pratiqué sont en adéquation avec les éléments précédents. Que ce soit pour les ischio-jambiers ou pour le droit fémoral, l'extensibilité musculaire la plus importante se rapporte aux enfants pratiquant une activité de souplesse alors que ceux adeptes d'un sport de force présentent l'extensibilité la plus faible. Les deux autres groupes ont des valeurs

d'extensibilité proches de la référence obtenue pour la population générale. Ils présentent des muscles qui ne sont pas plus sollicités vers le raccourcissement ou l'allongement, comme leur pratique le laissait présager. Ainsi, bien que les résultats obtenus pour ce facteur ne soient pas significatifs, ils correspondent à nos attentes compte tenu des données physiologiques connues.

#### 4. 1. 3. 3. Concernant l'I.M.C.

Les résultats concernant l'I.M.C., que ce soit pour les ischio-jambiers ou le droit fémoral, ne sont pas significatifs. La proportion d'enfants en surpoids dans notre échantillon est de 15,13%, ce qui est proche de la fréquence nationale se situant à 16,3% pour les 7-9 ans. Le nombre d'enfants concernés dans notre population est insuffisant pour obtenir des résultats significatifs. Les résultats des ischio-jambiers et du droit fémoral sont, sur ce facteur, opposés. Les enfants obèses ont des ischio-jambiers plus extensibles et des droit fémoraux moins extensibles que les enfants dans la norme, ce qui ne nous donne pas d'indication. Il est donc nécessaire d'avoir une population plus importante d'enfants présentant une obésité pour obtenir des résultats significatifs.

#### 4. 2. Objectivité des résultats, différentes causes d'erreurs

Malgré les différentes précautions prises pour obtenir des résultats les plus proches de la réalité et contenant le moins d'erreurs possibles, nous nous sommes aperçu que certains facteurs sont source d'imprécisions.

##### 4. 2. 1. Concernant la réalisation des tests

Nos mesures sont réalisées avec un goniomètre de Rippstein ce qui évitent les erreurs liées à de mauvais repérages ou à un mauvais placement des branches avec un goniomètre plus classique de type Houdre. Cependant la goniométrie ne peut être exacte au degré près, ce qui nous a conduit à garder comme mesures des valeurs étant des multiples de 5. Néanmoins les erreurs goniométriques sont estimées à plus ou moins 5° (17).

Les différentes mesures sont scrupuleusement réalisées les jeudis et vendredis après-midis ce qui tend à diminuer les différences au sein de notre population. En fin de semaine, les enfants présentent une somme de fatigue assez proche les uns des autres ce qui tend à diminuer l'extensibilité mais en contrepartie les mesures étant réalisées dans l'après-midi l'extensibilité est plus importante que le matin et une fois encore dans des conditions assez similaires. Cependant les enfants de notre population viennent d'écoles et de classes différentes, avec des emplois du temps différents et nous n'avons pas d'informations sur les activités réalisées par les enfants dans la matinée ou juste avant la prise de mesures. Ainsi certains ont pu avoir leur cours d'éducation physique et sportive ou bien la récréation juste avant la mesure ce qui entraîne un échauffement des différents muscles alors que d'autres pouvaient être assis depuis une heure ou plus.

Nous décidons de réaliser les mesures sans échauffement préalable pour obtenir des résultats les plus objectifs et les plus comparables possibles, néanmoins comme nous l'avons vu précédemment, ne connaissant pas les activités effectuées par les enfants dans la journée certains ont pu s'échauffer.

Enfin, le maximum est mis en place pour rassurer et détendre les enfants, les instituteurs expliquent ce qui va se passer avant que nous ne venions, puis nous présentons une nouvelle fois le déroulement du test. Pour les amener à se détendre nous parlons un petit peu d'eux, de ce qu'ils aiment. La majorité des enfants est heureuse de pouvoir participer, et de sortir du quotidien de l'école, peu sont stressés. Ainsi la plupart des enfants subit les mesures complètement relâchée et se laisse faire, quelques uns aident au mouvement pour réussir à aller le plus loin possible et enfin une minorité résiste à la mobilisation et n'arrive pas à se relaxer complètement. Dans ces cas, il est nécessaire d'arrêter la mesure, d'expliquer de nouveau et de rassurer l'enfant puis de recommencer une nouvelle mesure pour garantir des résultats réalistes. Malgré cela, quelques amplitudes peuvent être sous-estimées.

#### 4. 2. 2. Concernant le test des ischio-jambiers

Dans le test décrit par Kendall, le membre inférieur controlatéral est sanglé sur la table pour empêcher une compensation par la mise en rétroversion du bassin, et l'arrêt de la mobilisation se fait lors de la perception de la bascule du bassin. Il n'est pas indiqué s'il s'agit d'une perception visuelle ou tactile ni l'endroit où elle se situe. Nous avons choisi de ne pas sangler le membre controlatéral et d'arrêter la mesure juste au moment où nous atteignons l'extensibilité maximale c'est-à-dire juste au moment où la bascule du bassin en rétroversion est amorcée. La perception de cette bascule se réalise de façon tactile au niveau de l'épine iliaque antéro-supérieure. Certains, comme Alexandre Perrin et Christophe Aurel préconisent de prendre comme repère un index lombaire (6), la rétroversion du bassin incluant la diminution de la lordose lombaire, et d'arrêter le test lorsque nous sentons un léger appui des vertèbres, ainsi ils acceptent une légère compensation. De plus dans ce cas, il est nécessaire d'être deux pour effectuer les mesures. Dans notre cas, le mouvement est arrêté un petit peu

plus tôt, la mesure de l'extensibilité est donc moins permissive et il n'est pas nécessaire d'être deux. Le membre d'un enfant est beaucoup plus petit et plus léger que celui d'un adulte, donc la réalisation de ce test sur cette population peut se faire assez facilement seul.

#### 4. 2. 3. Concernant le test du droit fémoral

Lors du test du droit fémoral, les enfants tiennent leur membre inférieur controlatéral en flexion contre eux, ce qui peut éventuellement gêner leur détente globale. La majorité des enfants ne s'est pas trouvée dans cette situation, et le test s'est déroulé sans soucis. Cependant, pour pallier à ce possible problème, il serait bon que le membre inférieur soit maintenu par un tiers.

#### 4. 3. Amélioration des tests et prolongation de l'étude

Les deux tests réalisés peuvent être améliorés de différentes façons :

- être deux pour réaliser les mesures, maintenir le membre de l'enfant et assurer un meilleur relâchement de ce dernier,
- réaliser les tests au même moment de la journée et de la semaine pour chaque enfant et s'assurer qu'il n'ait pas eu d'activité particulière juste avant.

Si une étude semblable est de nouveau réalisée il serait bon d'approfondir et de cibler certains points :

- cibler un sport en particulier ou un groupe de sports, par exemple les sports de combats qui requièrent force et souplesse, ainsi avoir une population suffisante et pouvoir effectuer des comparaisons avec la population générale,

- cibler une population d'enfants obèses, pour savoir si en plus des nombreux effets délétères que nous connaissons du surpoids, il peut influencer l'extensibilité musculaire.

Dans une étude qui pourrait être plus complète mais aussi plus longue, il serait intéressant de réaliser ces mesures et d'obtenir des références par âge plus précises, année par année ce qui nécessiterait une population plus importante. Nous pouvons également imaginer après avoir recherché des références pour des enfants sains, essayer d'en trouver pour des enfants porteurs d'une pathologie précise. Cependant, cette idée semble difficilement réalisable compte tenu du nombre d'enfants à tester, du temps nécessaire et du coût d'une telle étude.

## 5. CONCLUSION

Les mesures réalisées nous permettent de définir des valeurs de référence de l'extensibilité musculaire des ischio-jambiers et du droit fémoral chez les enfants âgés de 6 à 10 ans. L'amplitude articulaire de flexion de hanche, genou tendu, atteint 60,65°, celle en flexion de genou, hanche tendue, est de 105,21°. A l'heure actuelle et dans la profession de masseur-kinésithérapeute, il nous est demandé de réaliser des bilans quantitatifs initiaux puis des bilans permettant de suivre l'évolution au cours de la prise en charge. Les références trouvées lors de la réalisation de ce mémoire prennent tout leur intérêt lors de la réalisation du bilan diagnostic kinésithérapique et permettent d'objectiver la déficience qu'est l'hypoextensibilité.

Ce travail ne nous a pas permis de tirer de conclusions sur tous les facteurs pris en compte, en particulier l'obésité et le sport pratiqué. Il serait intéressant de réaliser de nouvelles études, en ciblant ces facteurs, pour évaluer leurs influences.

## BIBLIOGRAPHIE

1. **BELLINI G.** - Recherche statistique de la norme de l'angle poplité - travail écrit en masso-kinésithérapie : Nancy : 1997. - 18 pages.
2. **BONNEL F.** - Abrégé d'anatomie fonctionnelle et biomécanique. Appareil locomoteur. Tome I : généralités, os, cartilage, tendon, muscle. - Sauramps médical, Octobre 2002, 145 pages.
3. **BONNEL F.** - Abrégé d'anatomie fonctionnelle et biomécanique. Appareil locomoteur. Tome III : membres inférieurs, hanche, genou, cheville, pied. - Sauramps médical, Janvier 2003, 168 pages.
4. **BUTEL J., KLEIN A., PLAS F.** - Etude de l'extensibilité des muscles ischio-jambiers sur 107 enfants de 9 à 14 ans scolarisés - annales de kinésithérapie, - 1980, volume 7, n°5, p. 205 - 208.
5. **CLELAND J.** - Examen clinique de l'appareil locomoteur, tests, évaluations et niveaux de preuves - Paris : Masson, 2007, 513 pages.
6. **DELBARRE GROSSEMY I.** - Goniométrie – manuel d'évaluation des amplitudes articulaires des membres et du rachis - Paris : Masson, 2008 - 122 pages.

7. **DE MONDENARD J.P.** - Dictionnaire du dopage - substances, procédés, conduites, dangers - Paris : Masson, Mai 2004. - 450 pages.
8. **DUFOUR M.** - Anatomie de l'appareil locomoteur – tome 1, membre inférieur - Paris : Masson, Octobre 2006. - 479 pages.
9. **DUFOUR M., PILLU M.** - Biomécanique fonctionnelle, membres, tête et tronc- Paris : Masson, Février 2005 - 568 pages.
10. **ELLEUCH M.H., BACKLOUTI S., FOURATI H., LAHIANI J., SELLAMI S.** - Les rétractions du droit antérieur et des ischio-jambiers en milieu sportif - annales de réadaptation et de médecine physique. - 1994, volume 37, numéro 6, p. 371 - 375.
11. **ESNAULT M., VIEL E.** - Stretching. Auto-entretien musculaire et articulaire - Paris : Masson, Mai 1998, 126 pages.
12. **HEULEU J.N., SIMON L.** - Muscle et rééducation – technique de récupération de la force et du volume musculaire - Paris : Masson, Mars 1988, 245 pages.
13. **JONES D., ROUND J., DE HAAN A.** - Physiologie du muscle squelettique - de la structure au mouvement- Paris : Elsevier, Juin 2005. - 190 pages.

14. **KENDALL F.P., KENDALL McCREARY E., PROVANCE P.G., McINTYRE RODGERS M., ROMANI W.A.** - Muscles, testing and function with posture and pain- 5<sup>th</sup> edition - Lippincott Williams & Wilkins, 2005, 480 pages.
15. **KENDALL H.O., KENDALL F.P., WADSWORTH G.E.** - Les muscles : bilan et étude fonctionnelle - 2<sup>ème</sup> édition. - Paris : Maloine, 1974. - 284 pages.
16. **MICHAUD P.** - Examen du sujet en gymnastique analytique- éditions Spek, 1985.
17. **PERRIN A., AUREL C., PETITDANT B., ROYER A.** - Extensibilité des ischio-jambiers, reproductibilité intra et inter-testeur d'un test inspiré de Kendall - Revue kinésithérapie, les annales n°16 / avril 2003 p. 30-7.
18. **PIERRON G., LEROY A., PENINOU G., DUFOUR M., GENOT C.** - Kinésithérapie - Tome 2 : membres inférieurs, bilans, techniques passives et actives de l'appareil locomoteur – Paris : Flammarion médecine sciences, 1983, 460 pages.

#### AUTRE REFERENCES

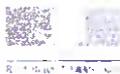
19. **INSTITUT NATIONAL DE PREVENTION ET D'EDUCATION POUR LA SANTE, MINISTERE DE LA SANTE ET DES SOLIDARITES.** - Utiliser le disque d'indice de masse corporelle en pratique clinique – Brochure réalisée dans le cadre du Programme National Nutrition Santé – Référence Inpes : 135-06317-PT -

Septembre 2006. contact : [Annabelle.MARQUES@inpes.sante.fr](mailto:Annabelle.MARQUES@inpes.sante.fr) et site internet :

<http://www.inpes.sante.fr/CFESBases/catalogue/pdf/659.pdf>

## ANNEXES

Annexe I : Accord de l'inspection d'académie de la Meuse



L'Inspectrice d'Académie  
Directrice des Services Départementaux  
de l'Education Nationale de la Meuse

A

Madame Anne-Sophie PITOY  
26, chemin de la Vellotte

55000 GUERPONT

PROMOTION DE LA  
SANTÉ EN FAVEUR DES  
ÉLÈVES

Bar le Duc, le 29 septembre 2008

Dossier suivi par  
Franck DOGUET

Téléphone  
03 29 76 78 97  
Fax  
03 29 76 78 96  
Mél  
ce.pfe55@ac-nancy-meuz.fr

45 rue du Port  
B.P. 20564  
55013 BAR-LE-DUC

Objet : Travail de fin d'études en masso-kinésithérapie.  
Réf. : Votre courrier du 22 septembre 2008.

En réponse à votre demande, je vous informe que vous êtes autorisée à vous rendre dans les écoles de recrutement du secteur de Ligny-en-Barrois, dans le cadre de votre mémoire de fin de scolarité.

Vous serez accompagnée par l'infirmière du secteur avec qui vous arrêterez l'agenda et les modalités pratiques de vos interventions.

Mes services restent à votre disposition en cas de nécessité, je vous prie de croire, Madame, en l'expression de mes salutations distinguées.

Anne-Marie MAIRE

Annexe II : Demande d'autorisation parentale

Madame, Monsieur,

Je suis étudiante en dernière année de masso-kinésithérapie et je réalise actuellement mon mémoire de fin d'études sur l'extensibilité musculaire des enfants.

En accord avec l'éducation nationale, je me permets de vous demander l'autorisation de réaliser des mesures d'amplitudes articulaires au niveau de la hanche et du genou sur votre enfant. Ces mesures seront réalisées lors de la visite de l'infirmière scolaire.

-----  
Mme, Mr, Mlle : \_\_\_\_\_

- Donne mon accord
- Ne donne pas mon accord

à Mlle Pitoy de réaliser ces mesures.

Si oui, pourriez-vous me donner quelques renseignements supplémentaires concernant votre enfant :

Nom Prénom :  
Date de naissance :  
Poids :  
Taille :  
Antécédents chirurgicaux ou médicaux (fracture, entorse, malformations...) :  
Sport pratiqué : fréquence :

Signature :

Merci d'avance.  
Anne-Sophie Pitoy.

Annexe III : tableau représentant l'ensemble des prises de mesures et facteurs concernant chaque enfant.

|    | SEXE | ANNEE DE<br>NAISSANCE | SPORT | POIDS<br>(en kg) | TAILLE<br>(en cm) | ISCHIO    | JAMBIERS  | DROIT     | FEMORAL   |
|----|------|-----------------------|-------|------------------|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|    |      |                       |       |                  |                   | gauche(°) | droit (°) | gauche(°) | droit (°) |
| 1  | F    | 10/09/1998            | 0     | 28               | 130               | 80        | 80        | 110       | 110       |
| 2  | M    | 17/03/1999            | 3     | 37               | 146               | 70        | 70        | 115       | 110       |
| 3  | F    | 30/10/1999            | 1     | 33               | 137               | 70        | 75        | 110       | 110       |
| 4  | F    | 09/10/1998            | 0     | 34               | 141               | 60        | 55        | 95        | 90        |
| 5  | M    | 18/06/1998            | 2     | 35               | 140               | 65        | 70        | 100       | 95        |
| 6  | M    | 01/06/1998            | 0     | 33               | 140               | 40        | 50        | 85        | 80        |
| 7  | M    | 13/08/1998            | 2     | 80               | 147               | 60        | 65        | 85        | 90        |
| 8  | M    | 26/04/2002            | 2     | 22               | 121               | 80        | 80        | 115       | 115       |
| 9  | F    | 11/06/2001            | 0     | 25               | 120               | 80        | 80        | 105       | 110       |
| 10 | F    | 19/06/2002            | 0     | 16               | 118               | 70        | 70        | 100       | 105       |
| 11 | M    | 04/08/2002            | 0     | 23               | 120               | 75        | 80        | 110       | 110       |
| 12 | F    | 08/02/1998            | 1     | 55               | 150               | 65        | 65        | 105       | 100       |
| 13 | F    | 07/11/2000            | 3     | 22               | 121               | 70        | 70        | 115       | 110       |
| 14 | M    | 11/07/1999            | 0     | 43               | 142               | 50        | 50        | 115       | 110       |
| 15 | F    | 06/01/2000            | 0     | 25               | 122               | 75        | 80        | 110       | 115       |
| 16 | M    | 02/12/2000            | 0     | 26               | 120               | 55        | 60        | 90        | 100       |
| 17 | M    | 28/06/1999            | 0     | 35               | 143               | 60        | 65        | 105       | 105       |
| 18 | M    | 12/12/2000            | 3     | 24               | 132               | 50        | 50        | 110       | 105       |
| 19 | M    | 01/08/1999            | 0     | 49               | 148               | 50        | 55        | 80        | 85        |
| 20 | F    | 22/01/2000            | 1     | 42               | 137               | 75        | 80        | 105       | 115       |
| 21 | F    | 09/12/1999            | 0     | 25               | 133               | 70        | 75        | 115       | 110       |
| 22 | M    | 01/02/1999            | 0     | 22               | 128               | 65        | 70        | 105       | 110       |
| 23 | F    | 16/03/2000            | 1     | 26               | 128               | 70        | 75        | 105       | 110       |
| 24 | M    | 08/08/2000            | 0     | 27               | 126               | 55        | 55        | 105       | 100       |
| 25 | M    | 15/08/2000            | 0     | 30               | 127               | 55        | 55        | 105       | 100       |
| 26 | M    | 28/09/2000            | 2     | 22               | 117               | 55        | 50        | 95        | 95        |
| 27 | F    | 29/09/2000            | 1     | 24               | 125               | 65        | 70        | 110       | 115       |
| 28 | F    | 04/01/2000            | 1     | 39.7             | 140               | 55        | 55        | 100       | 95        |
| 29 | M    | 07/01/2000            | 2     | 27               | 127               | 65        | 55        | 95        | 100       |
| 30 | F    | 01/10/2000            | 1     | 27.5             | 128               | 60        | 65        | 110       | 115       |
| 31 | F    | 10/08/2000            | 1     | 27               | 127               | 65        | 60        | 95        | 100       |
| 32 | M    | 13/01/2000            | 3     | 24               | 114               | 50        | 60        | 95        | 100       |
| 33 | F    | 08/04/2002            | 1     | 30               | 124               | 70        | 70        | 105       | 100       |
| 34 | M    | 12/01/2002            | 0     | 23               | 120               | 70        | 80        | 95        | 100       |
| 35 | M    | 27/03/2002            | 3     | 23               | 118               | 70        | 70        | 120       | 110       |
| 36 | F    | 16/10/2002            | 1     | 21               | 118               | 70        | 65        | 105       | 105       |
| 37 | F    | 09/07/2002            | 1     | 18               | 110               | 70        | 65        | 100       | 105       |
| 38 | M    | 05/09/2002            | 3     | 18               | 110               | 60        | 55        | 90        | 100       |
| 39 | M    | 01/08/2001            | 2     | 23               | 122               | 60        | 60        | 100       | 105       |
| 40 | M    | 14/04/2002            | 0     | 26.5             | 119               | 60        | 50        | 95        | 100       |

|    |   |            |   |      |       |    |    |     |     |
|----|---|------------|---|------|-------|----|----|-----|-----|
| 41 | M | 09/02/2001 | 0 | 21   | 118   | 60 | 60 | 105 | 110 |
| 42 | F | 01/10/2002 | 1 | 23   | 110   | 75 | 80 | 105 | 110 |
| 43 | F | 19/06/2002 | 0 | 20   | 119   | 70 | 65 | 105 | 110 |
| 44 | F | 29/06/2002 | 1 | 20   | 120   | 65 | 70 | 110 | 115 |
| 45 | F | 01/01/2002 | 3 | 25   | 124   | 75 | 80 | 110 | 105 |
| 46 | M | 01/09/2002 | 3 | 25   | 121.5 | 50 | 50 | 105 | 110 |
| 47 | M | 28/11/2002 | 0 | 19   | 114   | 55 | 60 | 90  | 95  |
| 48 | M | 31/10/2001 | 0 | 35   | 139   | 70 | 70 | 105 | 105 |
| 49 | M | 26/03/2001 | 0 | 22   | 120   | 60 | 55 | 105 | 100 |
| 50 | M | 28/01/2000 | 0 | 21   | 119   | 55 | 60 | 85  | 85  |
| 51 | F | 01/07/2001 | 0 | 18   | 113   | 50 | 50 | 95  | 100 |
| 52 | F | 05/12/2001 | 1 | 27   | 127   | 50 | 50 | 85  | 90  |
| 53 | F | 16/08/2002 | 0 | 22   | 120   | 80 | 75 | 105 | 95  |
| 54 | M | 25/01/2001 | 3 | 25   | 125   | 55 | 55 | 105 | 100 |
| 55 | M | 31/12/2001 | 2 | 20   | 120   | 60 | 65 | 105 | 100 |
| 56 | F | 01/10/2001 | 0 | 17   | 115   | 80 | 75 | 115 | 110 |
| 57 | F | 02/08/2001 | 0 | 20   | 124   | 50 | 55 | 95  | 100 |
| 58 | F | 21/11/1999 | 1 | 26   | 130   | 55 | 50 | 105 | 100 |
| 59 | M | 11/03/2000 | 2 | 27   | 135   | 50 | 45 | 95  | 100 |
| 60 | M | 15/08/2000 | 0 | 29   | 134   | 50 | 55 | 110 | 110 |
| 61 | F | 24/01/2000 | 3 | 34   | 133   | 60 | 60 | 105 | 105 |
| 62 | F | 05/11/2000 | 1 | 27   | 132   | 70 | 65 | 120 | 115 |
| 63 | F | 01/08/2000 | 0 | 28   | 132   | 65 | 70 | 100 | 95  |
| 64 | M | 15/02/2000 | 0 | 39   | 140   | 80 | 85 | 120 | 120 |
| 65 | F | 02/06/2000 | 0 | 28   | 137   | 70 | 65 | 105 | 105 |
| 66 | M | 25/12/1999 | 2 | 34   | 138   | 50 | 50 | 90  | 90  |
| 67 | M | 29/10/1999 | 2 | 27   | 135   | 60 | 55 | 105 | 110 |
| 68 | M | 27/05/2000 | 0 | 24   | 130   | 60 | 55 | 110 | 105 |
| 69 | M | 18/04/1998 | 0 | 39   | 145   | 45 | 45 | 105 | 110 |
| 70 | M | 27/01/1998 | 0 | 30   | 137   | 55 | 50 | 100 | 95  |
| 71 | F | 25/03/1998 | 0 | 42   | 148   | 65 | 65 | 105 | 110 |
| 72 | M | 23/07/1998 | 0 | 25   | 130   | 50 | 55 | 95  | 100 |
| 73 | M | 13/09/1998 | 2 | 45   | 142   | 60 | 55 | 95  | 100 |
| 74 | F | 06/09/2002 | 0 | 18   | 114   | 65 | 70 | 110 | 105 |
| 75 | M | 18/01/2001 | 0 | 25   | 125   | 50 | 60 | 115 | 115 |
| 76 | F | 04/03/2001 | 0 | 30   | 139   | 65 | 60 | 110 | 105 |
| 77 | M | 26/06/2001 | 2 | 24   | 123   | 65 | 70 | 115 | 110 |
| 78 | M | 18/12/1998 | 3 | 30   | 131   | 50 | 50 | 105 | 110 |
| 79 | M | 31/12/1998 | 3 | 38   | 140   | 70 | 75 | 110 | 105 |
| 80 | M | 25/12/1998 | 3 | 26   | 127   | 55 | 50 | 105 | 100 |
| 81 | F | 25/07/1998 | 0 | 37   | 146   | 65 | 70 | 110 | 105 |
| 82 | F | 27/05/1998 | 0 | 29.5 | 138   | 55 | 50 | 105 | 100 |
| 83 | F | 21/02/1999 | 3 | 36   | 134   | 60 | 60 | 100 | 100 |
| 84 | M | 17/01/1999 | 3 | 35   | 147   | 55 | 55 | 100 | 105 |
| 85 | M | 22/04/1998 | 2 | 30   | 135.5 | 60 | 70 | 115 | 120 |
| 86 | M | 23/01/1998 | 0 | 45   | 140   | 45 | 50 | 95  | 95  |

|     |   |            |   |      |     |    |    |     |     |
|-----|---|------------|---|------|-----|----|----|-----|-----|
| 87  | M | 21/03/1998 | 2 | 35   | 150 | 55 | 60 | 90  | 100 |
| 88  | M | 18/08/1999 | 2 | 32   | 139 | 60 | 60 | 115 | 115 |
| 89  | F | 25/08/1998 | 1 | 31   | 146 | 50 | 55 | 105 | 110 |
| 90  | F | 09/10/1999 | 0 | 34.6 | 140 | 50 | 50 | 110 | 120 |
| 91  | M | 02/10/1998 | 3 | 31   | 135 | 70 | 60 | 110 | 120 |
| 92  | M | 07/10/1998 | 2 | 28   | 140 | 40 | 45 | 115 | 105 |
| 93  | F | 07/09/1998 | 1 | 29   | 140 | 45 | 50 | 115 | 105 |
| 94  | F | 16/08/1999 | 1 | 28   | 138 | 70 | 60 | 130 | 125 |
| 95  | M | 14/04/2000 | 3 | 35   | 140 | 45 | 40 | 105 | 100 |
| 96  | M | 28/01/1998 | 0 | 37   | 139 | 45 | 40 | 110 | 105 |
| 97  | M | 11/06/1998 | 2 | 32   | 141 | 50 | 60 | 105 | 110 |
| 98  | M | 17/02/1998 | 2 | 52   | 148 | 50 | 60 | 100 | 110 |
| 99  | M | 26/02/1999 | 2 | 38   | 142 | 70 | 65 | 110 | 120 |
| 100 | M | 26/03/1999 | 0 | 26   | 130 | 60 | 55 | 105 | 105 |
| 101 | M | 31/07/1999 | 2 | 35   | 145 | 50 | 50 | 110 | 105 |
| 102 | F | 09/07/1999 | 0 | 40   | 142 | 70 | 70 | 110 | 115 |
| 103 | F | 23/11/1998 | 3 | 31   | 135 | 55 | 55 | 110 | 105 |
| 104 | F | 22/11/1998 | 0 | 33   | 132 | 75 | 70 | 115 | 110 |
| 105 | F | 05/06/1998 | 0 | 32   | 140 | 50 | 45 | 110 | 105 |
| 106 | F | 08/08/1998 | 0 | 34   | 137 | 60 | 55 | 100 | 105 |
| 107 | F | 13/04/1999 | 1 | 33   | 137 | 55 | 60 | 115 | 120 |
| 108 | M | 10/08/1999 | 2 | 22   | 132 | 60 | 60 | 110 | 115 |
| 109 | M | 25/04/1999 | 0 | 44   | 143 | 55 | 50 | 110 | 110 |
| 110 | F | 09/06/1999 | 1 | 26   | 134 | 60 | 65 | 115 | 120 |
| 111 | M | 10/07/1998 | 0 | 28   | 148 | 50 | 50 | 105 | 100 |
| 112 | F | 16/05/1998 | 0 | 31   | 135 | 50 | 45 | 105 | 100 |
| 113 | F | 29/11/1998 | 0 | 30   | 132 | 65 | 70 | 95  | 105 |
| 114 | F | 02/01/1998 | 0 | 44   | 151 | 55 | 50 | 105 | 105 |
| 115 | F | 14/05/1999 | 1 | 33   | 132 | 80 | 75 | 110 | 105 |
| 116 | F | 07/03/1998 | 1 | 37   | 135 | 55 | 60 | 105 | 110 |
| 117 | F | 14/11/1998 | 0 | 38   | 141 | 50 | 40 | 110 | 105 |
| 118 | M | 24/08/1998 | 0 | 34   | 145 | 50 | 55 | 120 | 115 |
| 119 | M | 15/07/1998 | 0 | 27   | 140 | 60 | 60 | 110 | 110 |

sports pratiqués: 0 : aucun  
1 : souplesse  
2 : force  
3 : mixte

Annexe IV : Résultats statistiques.

## 1) description

La procédure MEANS

| Variable   | Nb  | Moyenne     | Écart-type | Minimum     | Maximum     |
|------------|-----|-------------|------------|-------------|-------------|
| age        | 119 | 9.0444786   | 1.4418806  | 6.2039699   | 11.1074606  |
| POIDS      | 119 | 30.0739496  | 8.9140668  | 16.0000000  | 80.0000000  |
| TAILLE     | 119 | 131.9831933 | 10.3782148 | 110.0000000 | 151.0000000 |
| BMI        | 119 | 16.9584498  | 3.0501934  | 11.4909509  | 37.0216114  |
| ISCHIOJamb | 119 | 60.6512605  | 9.7829310  | 42.5000000  | 82.5000000  |
| Droit_fem  | 119 | 105.2100840 | 7.9028786  | 82.5000000  | 127.5000000 |

| SEXE | Fréquence | Pourcentage | Fréquence cumulée | Pourcent. cumulé |
|------|-----------|-------------|-------------------|------------------|
| F    | 55        | 46.22       | 55                | 46.22            |
| M    | 64        | 53.78       | 119               | 100.00           |

| SPORT | Fréquence | Pourcentage | Fréquence cumulée | Pourcent. cumulé |
|-------|-----------|-------------|-------------------|------------------|
| 0     | 57        | 47.90       | 57                | 47.90            |
| 1     | 23        | 19.33       | 80                | 67.23            |
| 2     | 21        | 17.65       | 101               | 84.87            |
| 3     | 18        | 15.13       | 119               | 100.00           |

| obesite | Fréquence | Pourcentage | Fréquence cumulée | Pourcent. cumulé |
|---------|-----------|-------------|-------------------|------------------|
| 0       | 101       | 84.87       | 101               | 84.87            |
| 1       | 18        | 15.13       | 119               | 100.00           |

| age9 | Fréquence | Pourcentage | Fréquence cumulée | Pourcent. cumulé |
|------|-----------|-------------|-------------------|------------------|
| 0    | 50        | 42.02       | 50                | 42.02            |
| 1    | 69        | 57.98       | 119               | 100.00           |

| taille130 | Fréquence | Pourcentage | Fréquence cumulée | Pourcent. cumulé |
|-----------|-----------|-------------|-------------------|------------------|
| 0         | 45        | 37.82       | 45                | 37.82            |
| 1         | 74        | 62.18       | 119               | 100.00           |

## 2) Comparaison selon sexe

Dependent Variable: ISCHIOJamb

| Source | DF | Type III SS | Carré moyen | Valeur F | Pr > F |
|--------|----|-------------|-------------|----------|--------|
| SEXE   | 1  | 1146.812467 | 1146.812467 | 13.22    | 0.0004 |

Dependent Variable: Droit\_fem

| Source | DF | Type III SS | Carré moyen | Valeur F | Pr > F |
|--------|----|-------------|-------------|----------|--------|
| SEXE   | 1  | 221.5074872 | 221.5074872 | 3.63     | 0.0594 |

| Niveau de SEXE | Nb | -----ISCHIOJamb----- |            | -----Droit_fem----- |            |
|----------------|----|----------------------|------------|---------------------|------------|
|                |    | Moyenne              | Écart-type | Moyenne             | Écart-type |
| F              | 55 | 64.0000000           | 9.77288388 | 106.681818          | 6.78803661 |
| M              | 64 | 57.7734375           | 8.89887173 | 103.945313          | 8.60053394 |

### 3) Comparaison selon sport

Dependent Variable: ISCHIOJamb

| Source | DF | Type III SS | Carré moyen | F    | Pr > F |
|--------|----|-------------|-------------|------|--------|
| SPORT  | 3  | 380.0791207 | 126.6930402 | 1.34 | 0.2665 |

Dependent Variable: Droit\_fem

| Source | DF | Type III SS | Carré moyen | Valeur F | Pr > F |
|--------|----|-------------|-------------|----------|--------|
| SPORT  | 3  | 256.1315440 | 85.3771813  | 1.38     | 0.2524 |

Le Système SAS

The GLM Procedure

| Niveau de SPORT | Nb | -----ISCHIOJamb----- |            | -----Droit_fem----- |            |
|-----------------|----|----------------------|------------|---------------------|------------|
|                 |    | Moyenne              | Écart-type | Moyenne             | Écart-type |
| 0               | 57 | 60.3070175           | 10.6073401 | 104.254386          | 7.91930440 |
| 1               | 23 | 64.1304348           | 8.7778355  | 107.934783          | 8.24525256 |
| 2               | 21 | 58.9285714           | 8.2753938  | 104.166667          | 8.85061203 |
| 3               | 18 | 59.3055556           | 9.5411476  | 105.972222          | 5.63203083 |

### 4) Comparaison selon obésité

Dependent Variable: ISCHIOJamb

| Source  | DF | Type III SS | Carré moyen | Valeur F | Pr > F |
|---------|----|-------------|-------------|----------|--------|
| obesite | 1  | 16.29367506 | 16.29367506 | 0.17     | 0.6817 |

Dependent Variable: Droit\_fem

| Source  | DF | Type III SS | Carré moyen | Valeur F | Pr > F |
|---------|----|-------------|-------------|----------|--------|
| obesite | 1  | 111.5486417 | 111.5486417 | 1.80     | 0.1825 |

| Niveau de | -----ISCHIOJamb----- |  | -----Droit_fem----- |  |
|-----------|----------------------|--|---------------------|--|
|-----------|----------------------|--|---------------------|--|

| obesite | Nb  | Moyenne    | Écart-type | Moyenne    | Écart-type |
|---------|-----|------------|------------|------------|------------|
| 0       | 101 | 60.4950495 | 9.7533315  | 105.618812 | 7.62730244 |
| 1       | 18  | 61.5277778 | 10.1871780 | 102.916667 | 9.20557695 |

## 5) Comparaison selon classe d'age

Dependent Variable: ISCHIOJamb

| Source | DF | Type III SS | Carré moyen | Valeur F | Pr > F |
|--------|----|-------------|-------------|----------|--------|
| age9   | 1  | 588.7394120 | 588.7394120 | 6.43     | 0.0125 |

Dependent Variable: Droit\_fem

| Source | DF | Type III SS | Carré moyen | Valeur F | Pr > F |
|--------|----|-------------|-------------|----------|--------|
| age9   | 1  | 17.60361724 | 17.60361724 | 0.28     | 0.5976 |

| Niveau de age9 | Nb | -----ISCHIOJamb----- |            | -----Droit_fem----- |            |
|----------------|----|----------------------|------------|---------------------|------------|
|                |    | Moyenne              | Écart-type | Moyenne             | Écart-type |
| 0              | 50 | 63.6500000           | 9.47573463 | 104.950000          | 6.74121898 |
| 1              | 69 | 58.4782610           | 9.62261037 | 105.398551          | 8.60864187 |

## 6) Comparaison selon classe de taille

Dependent Variable: ISCHIOJamb

| Source    | DF | Type III SS | Carré moyen | Valeur F | Pr > F |
|-----------|----|-------------|-------------|----------|--------|
| taille130 | 1  | 866.2484070 | 866.2484070 | 9.72     | 0.0023 |

Dependent Variable: Droit\_fem

| Source    | DF | Type III SS | Carré moyen | Valeur F | Pr > F |
|-----------|----|-------------|-------------|----------|--------|
| taille130 | 1  | 137.1634397 | 137.1634397 | 2.22     | 0.1390 |

| Niveau de taille130 | Nb | -----ISCHIOJamb----- |            | -----Droit_fem----- |            |
|---------------------|----|----------------------|------------|---------------------|------------|
|                     |    | Moyenne              | Écart-type | Moyenne             | Écart-type |
| 0                   | 45 | 64.1111111           | 9.26496878 | 103.833333          | 7.31980501 |
| 1                   | 74 | 58.5472973           | 9.54447732 | 106.047297          | 8.17202416 |

## 7) Comparaison vs norme adulte

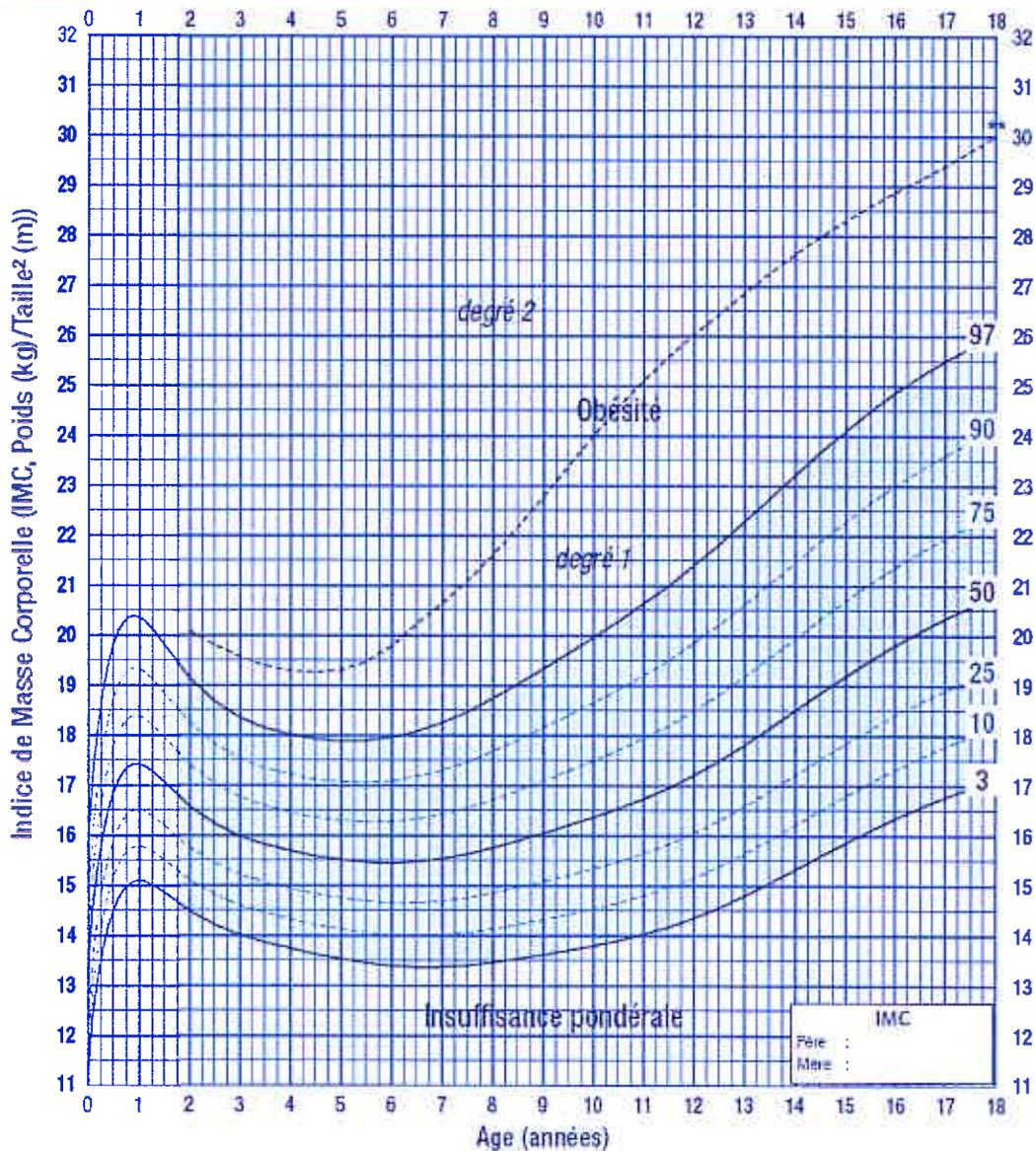
**p** <.0001 pour les deux

## Annexe V : Courbes de Corpulence.



### Courbe de Corpulence chez les garçons de 0 à 18 ans\*

Nom : \_\_\_\_\_ Prénom : \_\_\_\_\_ Date de naissance : \_\_\_\_\_



Pour chaque enfant, le poids et la taille doivent être mesurés régulièrement.

\* L'Indice de Masse Corporelle (IMC) est alors calculé et reporté sur la courbe de corpulence disponible sur [www.sante.fr](http://www.sante.fr). Il se calcule soit avec un disque de calcul, soit avec une calculatrice, en divisant le poids (en kg) par la taille au carré (en mètre) soit : 
$$\frac{\text{poids(Kg)}}{\text{taille (m) x taille (m)}}$$

- L'IMC est un bon reflet de l'adiposité. Il varie en fonction de l'âge. L'IMC augmente au cours de la première année de vie, diminue jusqu'à 6 ans puis augmente à nouveau. La remontée de la courbe, appelée rebond d'adiposité, a lieu en moyenne à 6 ans.
- Tracer la courbe de corpulence pour chaque enfant permet d'identifier précocement les enfants obèses ou à risque de le devenir :
- lorsque l'IMC est supérieur au 97<sup>ème</sup> percentile, l'enfant est obèse.
- plus le rebond d'adiposité est précoce plus le risque d'obésité est important.
- un changement de "couloir" vers le haut est un signe d'alerte.

Courbe graduée en percentiles. Révisée en collaboration avec MF Roland-Cachera (INSERM) et l'Association pour la Prévention et la prise en charge de l'Obésité et l'Adiposité (APCP) et validée par le Comité de Nutrition (CN) de la Société Française de Pédiatrie (SFP).

\* Données de l'étude séquentielle française de la croissance du Centre International de l'Enfance (F. Michèle Serje) - Roland-Cachera et col. Eur J Clin Nutr 1991 45:13-21

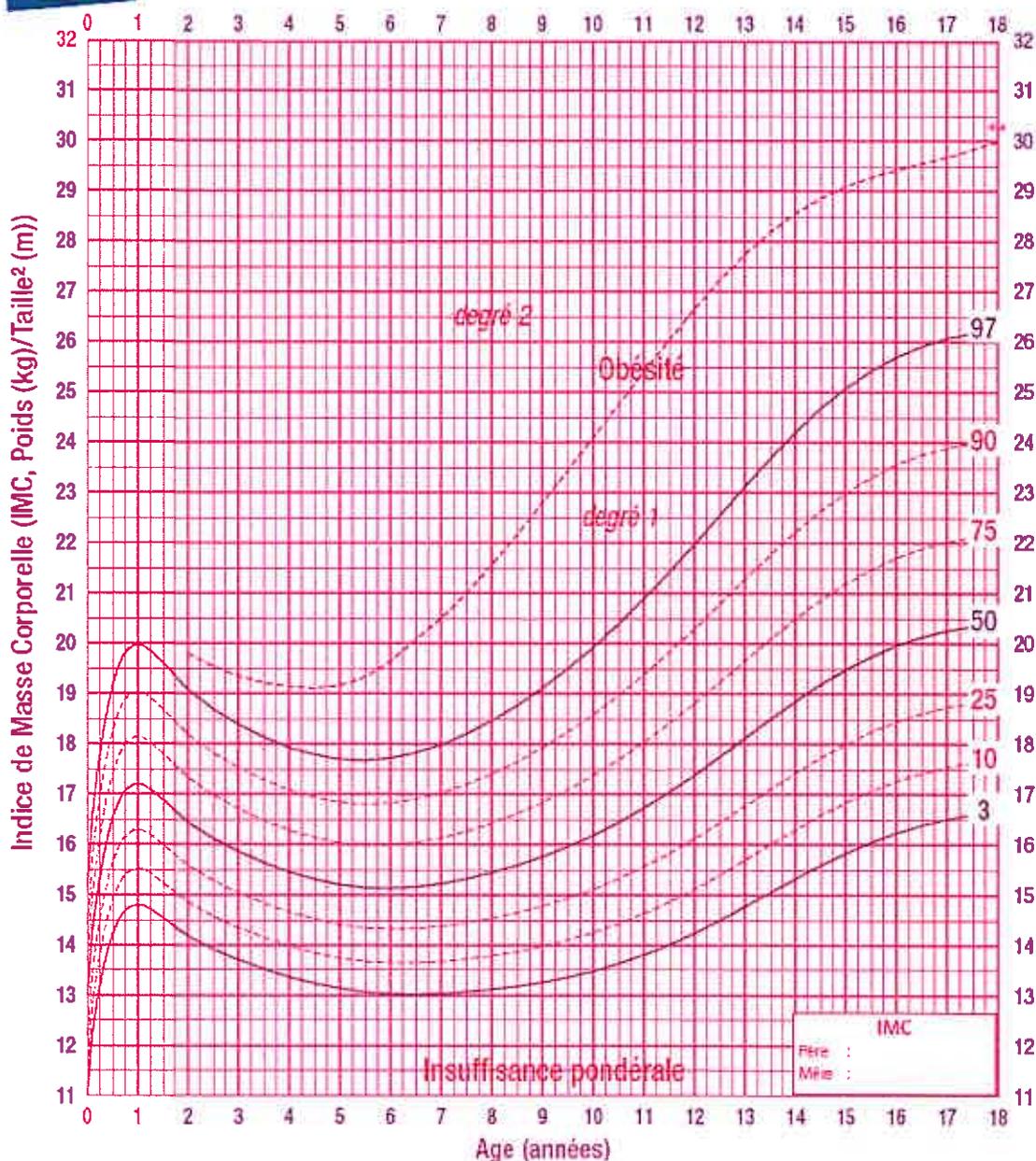
\*\* Seuil établi par l'International Obesity Task Force (IOTF) - Cole et col. BMJ 2000 320:1-6



www.sante.fr

## Courbe de Corpulence chez les filles de 0 à 18 ans\*

Nom : \_\_\_\_\_ Prénom : \_\_\_\_\_ Date de naissance : \_\_\_\_\_



Pour chaque enfant, le poids et la taille doivent être mesurés régulièrement.

• L'Indice de Masse Corporelle (IMC) est alors calculé et reporté sur la courbe de corpulence disponible sur [www.santefr.fr](http://www.santefr.fr). Il se calcule soit avec un disque de calcul, soit avec une calculatrice, en divisant le poids (en kg) par la taille au carré (en mètre) soit :  $\frac{\text{poids(Kg)}}{\text{taille (m)} \times \text{taille (m)}}$

- L'IMC est un bon reflet de l'adiposité. Il varie en fonction de l'âge. L'IMC augmente au cours de la première année de vie, diminue jusqu'à 6 ans puis augmente à nouveau. La remontée de la courbe, appelée rebond d'adiposité, a lieu en moyenne à 6 ans.
- Tracer la courbe de corpulence pour chaque enfant permet d'identifier précocement les enfants obèses ou à risque de le devenir :
  - lorsque l'IMC est supérieur au 97<sup>ème</sup> percentile, l'enfant est obèse.
  - plus le rebond d'adiposité est précoce plus le risque d'obésité est important.
  - un changement de "couloir" vers le haut est un signe d'alerte.

Courbe graduée en percentiles établie en collaboration avec MF Rolland-Cachera (INSERM) et l'Association pour la Prévention et la prise en charge de l'Obésité en Pédiatrie (APCP) et validée par le Comité de Nutrition (CN) de la Société Française de Pédiatrie (SFP).

\* Données de l'étude séquentielle française de la croissance du Centre International de l'Enfance (Pr Michel Sempé) - Rolland-Cachera et col. Eur J Clin Nutr 1991, 45:13-21

\*\* Seuil établi par l'International Obesity Task Force (IOTF) - Cole et coll. BMJ 2000;320:1-6

## RESUME

Le bilan diagnostic kinésithérapique constitue une part importante et nécessaire de la profession de masseur-kinésithérapeute. Dans le but de se servir correctement de cet outil, il est nécessaire de comparer les données obtenues à des références types, au moins lors de la réalisation de bilans initiaux. Or, il existe peu de normes concernant les enfants. Nous avons donc décidé de rechercher une norme de l'extensibilité du droit fémoral et des ischio-jambiers chez cette jeune population. Les tests utilisés sont le test de Kendall, pour les ischio-jambiers, et le test décrit par Pierron, pour le droit fémoral. Ces tests sont réalisés sur 119 enfants (64 garçons et 55 filles) âgés de 6 à 10 ans.

Nos résultats montrent une valeur angulaire moyenne de flexion de hanche, genou tendu, représentant l'extensibilité des ischio-jambiers à  $60,65^{\circ}$  et une valeur angulaire moyenne de flexion de genou, hanche tendue, représentant l'extensibilité du droit fémoral à  $105,21^{\circ}$ . Ces résultats varient en fonction du sexe, de l'âge, de la taille, de l'indice de masse corporelle et du sport pratiqué. Certains facteurs, comme le sexe, l'âge et la taille, ont une influence statistiquement prouvée sur l'extensibilité des ischio-jambiers.

Mots clés : extensibilité, ischio-jambiers, droit fémoral, enfants, bilan.