

# Influence de la flexion de hanche sur la fatigabilité des ischio-jambiers en isocinétisme

Kenny Guex<sup>1</sup>, Francis Degache<sup>1</sup> & Grégoire P. Millet<sup>1</sup>  
<sup>1</sup> ISSUL-Département de Physiologie, Université de Lausanne

## INTRODUCTION

Les ischio-jambiers (IJ) sont un groupe musculaire biarticulaire ayant une action motrice au niveau du genou (flexion) et de la hanche (extension). La force qu'ils développent est influencée par leur niveau de mise en tension. Ainsi lors de l'évaluation isocinétique de leur force maximale au niveau du genou, ils développent plus de force lorsque les sujets testés sont assis (*i.e.* les ischio-jambiers sont mis en tension par la flexion de hanche) que lorsqu'ils sont couchés (*i.e.* les ischio-jambiers ne sont pas mis en tension) (Guex et al., 2011-in press). L'influence de la mise en tension des IJ sur leur fatigabilité n'a, à notre connaissance, jamais été testée. Il existe plusieurs indices permettant de quantifier la fatigue musculaire : l'indice de fatigue (FI) (Kannus et al., 1994), le pourcentage de diminution de la performance (DP) (Glaister et al., 2004) ou la pente (slope) (Pincivero et al., 2001). Le but de cette étude était d'observer l'influence de la flexion de hanche sur la fatigabilité des IJ.

## MÉTHODE

10 sujets ( $180.1 \pm 5.0$  cm,  $76.4 \pm 8.4$  kg,  $31.8 \pm 5.3$  ans) ont réalisé 30 flexions maximales de genou à  $180^\circ \cdot s^{-1}$  sur un appareil d'isocinétisme (Biodex System 2, Biodex Medical Systems, Shirley, NY, USA). De manière randomisée, les sujets ont été testés en décubitus dorsal ( $0^\circ$  de flexion de hanche) et en position assise ( $80^\circ$  de flexion de hanche) à une semaine d'intervalle. Le FI, le DP et le slope ont été utilisés pour quantifier le niveau de fatigue musculaire lors des 30 répétitions dans les deux positions. De plus, les valeurs maximale (PT) et minimale (LT) de moment de force obtenues dans les deux positions de flexion de hanche, les angles de flexion de genou et les répétitions auxquelles ces valeurs étaient réalisées ont été mesurés. La distribution ne respectant pas la loi normale, des tests de Mann-Whitney ont été conduits pour comparer les valeurs entre les positions assise et couchée. Le niveau de significativité a été placé à  $p < 0.05$  (SigmaPlot 11.0, Systat Software Inc., San Jose, CA).

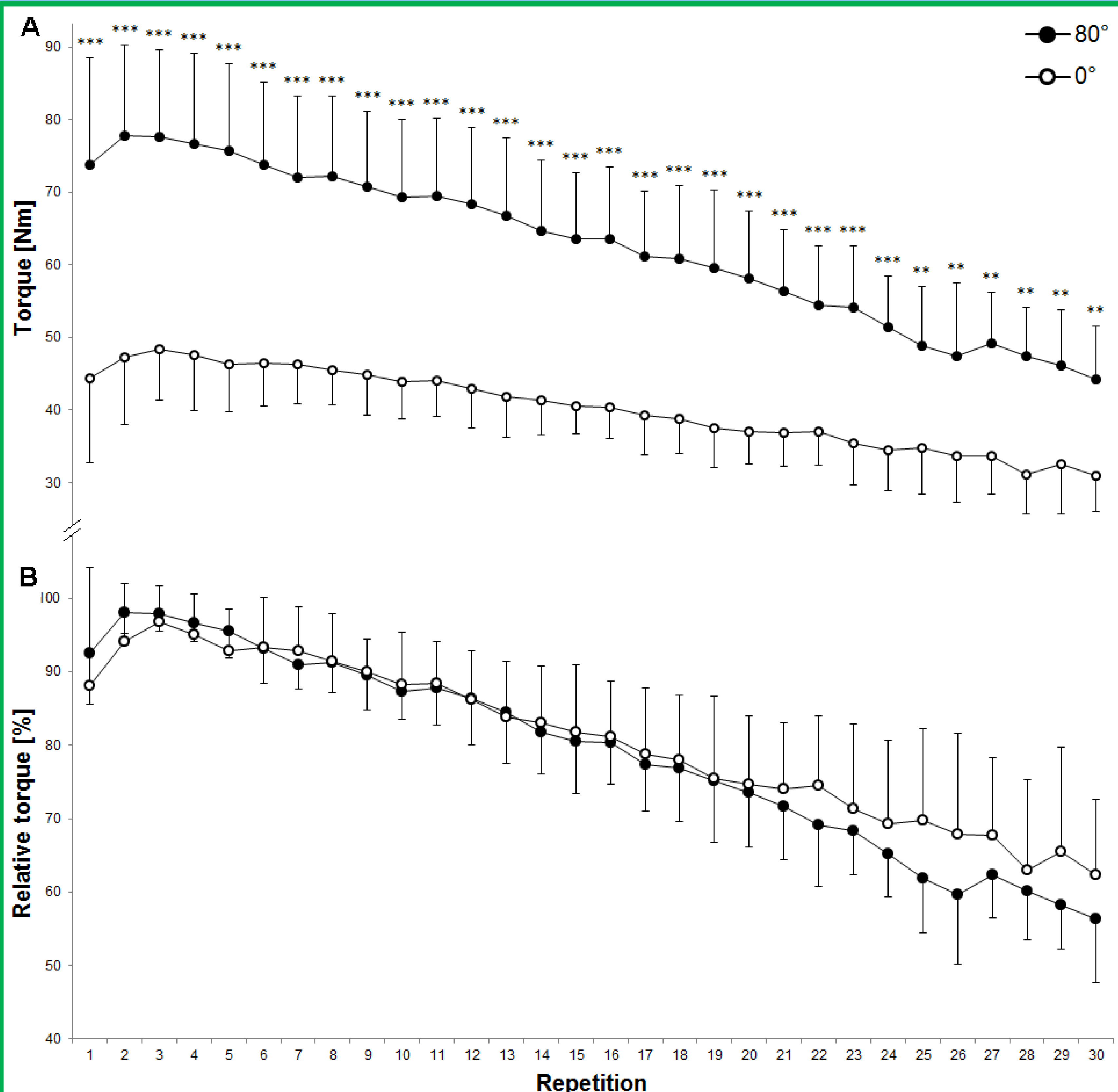
## RÉSULTATS

| Variable                               | Hip flexion [°]  |                       |
|----------------------------------------|------------------|-----------------------|
|                                        | 80               | 0                     |
| FI [%]                                 | $39.4 \pm 7.6$   | $30.1 \pm 19.8$       |
| DP [%]                                 | $21.0 \pm 4.1$   | $19.4 \pm 6.5$        |
| Absolut slope [ $Nm \cdot rep^{-1}$ ]  | $-1.19 \pm 0.39$ | $-0.60 \pm 0.32^{**}$ |
| Relative slope [ $Nm \cdot rep^{-1}$ ] | $-1.49 \pm 0.33$ | $-1.18 \pm 0.57$      |

**Tableau 1.** Différents indices de fatigue des IJ en position assise et couchée. La pente est significativement supérieure à  $80^\circ$  versus  $0^\circ$  (A). Une fois normalisée il n'y a plus de différence (B). \* pour les différences avec  $80^\circ$ .

| Variable | Repetition           | Torque                  | Optimum length           |
|----------|----------------------|-------------------------|--------------------------|
|          | [#]                  | [Nm]                    | [°]                      |
| PT80     | $2.36 \pm 1.03$      | $79.4 \pm 12.7$         | $88.5 \pm 8.5$           |
| LT80     | $29.0 \pm 1.6^{***}$ | $43.1 \pm 7.5^{***}$    | $71.4 \pm 19.5^*$        |
| PT0      | $2.73 \pm 1.68$      | $50.1 \pm 7.4^{***}$    | $58.6 \pm 14.2^{***}$    |
| LT0      | $29.6 \pm 0.8^{+++}$ | $28.6 \pm 5.6^{+++ \#}$ | $55.6 \pm 10.1^\ddagger$ |

**Tableau 2.** Numéro de la répétition, force moyenne et angle optimal pour la valeur maximale à  $80^\circ$  (PT80) et à  $0^\circ$  (PT0) et pour la valeur minimale à  $80^\circ$  (LT80) et à  $0^\circ$  (LT0). \* pour les différences avec PT80, † pour les différences avec PT0, ‡ pour les différences avec LT80.



## CONCLUSION

Comme attendu, le pic de force des IJ est directement influencé par son niveau de mise en tension : le pic de force obtenu à  $80^\circ$  de flexion de hanche est supérieur à celui obtenu à  $0^\circ$ . La fatigabilité des IJ n'est, elle, pas influencée par la flexion de hanche, quelque soit l'indice de fatigue utilisé. L'angle optimal (optimum length) de genou lors du pic de force est, lui, fortement influencé par le niveau de mise en tension des IJ : Il survient plus tôt lors du mouvement (*i.e.* en flexion de genou inférieure) lorsque les sujets sont évalués en position couchée versus assise. Cependant, la fatigue n'influence pas l'angle optimal de la même manière selon la position. En effet, sous l'effet de la fatigue, l'angle optimal de flexion de genou diminue (*i.e.* moins de flexion de genou donc plus de mise en tension des structures passives) en position assise alors qu'il reste inchangé en position couchée.

La mise en tension des structures passives du muscle (tendons, aponévrose, ...) est une explication qui a été mise en avant pour expliquer le pic de force supérieur retrouvé en position assise versus couchée (Guex et al., 2011-in press). Cette différence de mise en tension des structures passives selon la position ne semble, par contre, pas avoir d'influence sur la fatigabilité des IJ. En ce qui concerne l'angle optimal, le fait qu'il ne soit pas influencé par la fatigue de la même manière en position assise versus couchée pourrait être expliqué par une augmentation de la compliance des structures passives des IJ. Cette dernière serait due à la mise en tension répétitive des IJ lors des 30 répétitions en positions assise versus couchée. Cette hypothèse devra, cependant, être confirmée dans de prochaines recherches.