

P4- Comparaison de la fatigabilité neuromusculaire lors de contractions concentriques et excentriques chez des athlètes entraînés

Latiri Imed¹ – Debbebi Firas¹ – Saafi Mohamed Ali² – Rahali Hajer³ – Dogui Mohamed² - Tabka Zouhaïr¹

1. Service de Physiologie et Explorations Fonctionnelles – Faculté de Médecine de Sousse ;
2. Service d'Explorations Fonctionnelles du Système Nerveux – CHU Sahloul, SOUSSE ;
3. Service de Médecine Physique – Hôpital Militaire- Centre Mefteh Saadallah, TUNIS
asilatiri@webmails.com

Cette étude avait pour but d'analyser et de comparer la fatigabilité neuromusculaire des extenseurs et des fléchisseurs du genou, lors d'un test standard exhaustif réalisé en contractions concentriques et excentriques par le biais d'un Biodex. Nos résultats ont montré que, durant un exercice isocinétique intense :

1. L'activité musculaire excentrique est associée à des puissances et à des moments de force plus élevés que ceux observés durant l'activité musculaire concentrique. **2.** Le régime concentrique est intrinsèquement plus fatigant et induit une plus grande fatigue et un profil de déclin de force différent lorsqu'on le compare à l'activité musculaire excentrique. **3.** Le niveau de co-activation est supérieur en mode concentrique qu'en mode excentrique. **4.** La fatigue est plus prononcée au niveau du groupe musculaire des fléchisseurs du genou.

Keywords : Fatigue neuromusculaire – Contractions concentrique/excentrique – Isocinétisme – Moments de forces – EMG.

INTRODUCTION

Le fonctionnement excentrique présente un intérêt croissant lors de l'évaluation de pathologies spécifiques, particulièrement au niveau des muscles jouant un rôle freinateur (les extenseurs), mais aussi dans un contexte rééducatif dans le cadre de l'entraînement sportif (Bury, Lehance, Masquet, & Croisier, 2009). Dans le domaine de la recherche, l'orientation des travaux s'est essentiellement axé sur l'étude des protocoles isocinétiques exhaustifs en mode excentrique et ceci afin d'explorer la fatigue musculaire et la physiopathologie des douleurs musculaires post exercice. Cette sollicitation excentrique du système musculo-tendineux, intervenant fréquemment dans les activités quotidiennes ainsi que dans la plupart des gestes sportifs, a présenté, pendant les deux dernières décennies, plusieurs résultats expérimentaux. Ceux-ci ont proposé que ce type de contraction résulte d'une stratégie de contrôle spécifique adoptée par le système nerveux central au cours d'activation volontaire du muscle (Enoka, 1996). L'analyse de la littérature a montré plusieurs études qui se sont intéressées à l'effet de ce mode de contraction sur la performance sportive et qui ont présenté des résultats controversés. En effet, certains auteurs ont montré que la force maximale développée pendant une contraction excentrique pourra être identique (Amiridis et al., 1996) ou supérieure (Klass, Baudry, & Duchateau., 2005) par rapport aux contractions de type isométriques.

OBJECTIFS

Les objectifs de ce travail sont : **1.** de confronter les paramètres biomécaniques et électromyographiques au cours de deux modes de contractions dynamiques (mode concentrique *versus* mode excentrique). **2.** d'examiner le profil de la fatigue des muscles quadriceps et ischio-jambiers dans les deux modes de contraction.

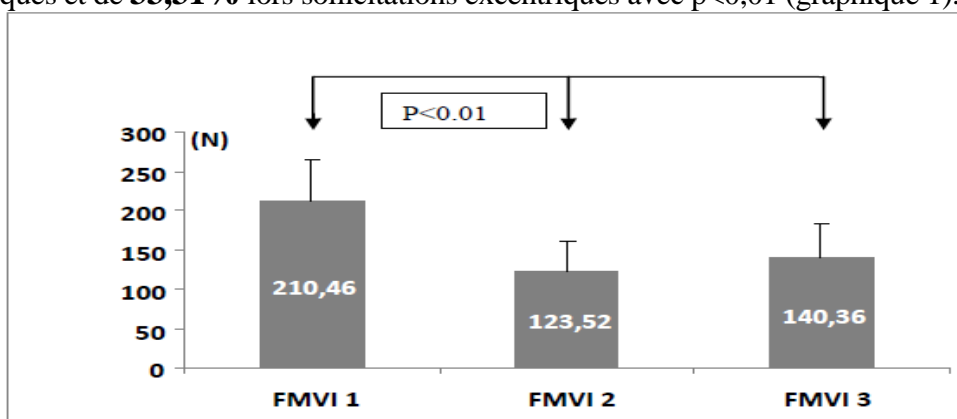
SUJETS ET METHODES

Cette étude a inclus 5 sujets sportifs s'entraînant de façon régulière pendant au moins sept années. Ceux-ci ont réalisé deux sessions de contractions maximales volontaires (à l'aide d'un dynamomètre type BIODEX System 3 Pro) au cours de deux sessions différentes séparées d'une semaine. Au cours de chaque session, chaque sujet a réalisé cinq séries de trente contractions maximales volontaires (CMV) (en total 150 contractions) des muscles fléchisseurs et extenseurs du genou (à savoir le quadriceps et l'ischio-jambier) séparées par une minute de récupération soit en mode concentrique pour la première session, soit en mode excentrique pour

la deuxième session. Les sujets avaient pour consigne de produire une contraction maximale isométrique au début et à la fin de chaque session (concentrique et excentrique). Les cinq séries des 30 CMV seront effectuées à une vitesse angulaire constante (de 60 deg.s⁻¹) et sur une plage angulaire de 30° (de 120 à 90° et de 90 à 120°, respectivement). Nous avons enregistré l'activité électromyographique des muscles vaste externe et ischio-jambier par un système d'enregistrement type GLOBUS TESYS 1000.

RESULTATS

La principale constatation qui ressort de notre étude est que des contractions de type concentrique sont intrinsèquement plus fatigantes que des contractions de type excentrique, puisqu'elles ont conduit à une plus grande diminution du moment de force maximale volontaire isométrique (FMVI) mesurée à la fin du protocole (une diminution de **41,56%** lors de sollicitations concentriques et de **33,31%** lors sollicitations excentriques avec $p < 0,01$ (graphique 1).



Graphique 1 : Valeurs moyennes de la force maximale volontaire isométrique réalisée avant (FMVI 1) et après cinq séries de contractions maximales dynamiques concentriques (FMVI2) et excentriques (FMVI 3)

CONCLUSION

Nos résultats confirment ceux de la littérature selon les quelles :

1. l'activité musculaire excentrique est associée à des travaux de force et à des moments de force plus élevés que ceux observés lors l'activité musculaire concentrique,
2. le régime concentrique est intrinsèquement plus fatigant et induit une plus grande fatigue et un profil de déclin de force différent lorsqu'on le compare à l'activité musculaire excentrique. Ainsi nos résultats montrent que le muscle ischio-jambier reste le muscle le plus sensible à l'apparition de lésions musculo-tendineuses très fréquentes constatées lors d'un excès de sollicitations d'activités des muscles des membres inférieurs.

BIBLIOGRAPHIE

- Amiridis IG, Martin A, Morlon B, Martin L, Cometti G, Pousson M, van Hoecke J. (1996). Co-activation and tension-regulating phenomena during isokinetic knee extension in sedentary and highly skilled humans. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*, 73:149-156.
- Bury T, Lehance C, Masquet D, & Croisier JL. (2009). Analyse comparative des conséquences physiologiques d'exercices isocinétiques concentriques et excentriques. (Eds.), *Exercice musculaire excentrique* (pp. 24-35). Masson.
- Enoka RM. (1996). Eccentric contractions require unique activation strategies by the nervous system. *Journal of Applied Physiology*, 81: 2339-2346.
- Klass M., Baudry S, & Duchateau J. (2005). Aging does not affect voluntary activation of the ankle dorsiflexors during isometric, concentric and eccentric contractions. *Journal of Applied Physiology*, 99: 31-38.