

O72- La fatigue mentale altère l'endurance musculaire

Benjamin Pageaux¹, Samuele Marcora², Romuald Lepers¹

¹INSERM U887, Faculté des Sciences du Sport, Université de Bourgogne, Dijon, France.

²Centre for Sport Studies, University of Kent at Medway, Chatham Maritime, UK.

benjaminpageaux@gmail.com

Le but de cette étude est d'analyser les effets de la fatigue mentale sur le temps de maintien ou temps d'endurance (TE) d'une contraction isométrique sous-maximale des muscles extenseurs du genou (EG). Dix sujets sains ont réalisé une contraction isométrique des EG (20% de la force maximale) jusqu'à épuisement après une tâche cognitive mentalement fatigante versus une tâche contrôle (visionnage d'un film) d'une durée de 90 min. Les propriétés neuromusculaires des EG ont été évaluées pre et post tâche mentale, et post TE. Le TE était significativement plus court ($P < 0.01$) après la tâche mentalement fatigante en comparaison à la tâche contrôle. Les altérations neuromusculaires étaient similaires lors des deux conditions. Ces résultats obtenus lors d'un exercice musculaire local sont en accord avec ceux obtenus lors d'un exercice global de type cyclisme.

Mots clés: Contraction isométrique ; Fatigue neuromusculaire ; Perception de l'effort ; Activation musculaire ; Temps d'endurance.

INTRODUCTION

La fatigue mentale est un état psychobiologique causé par la réalisation de tâches cognitives prolongées. Elle se caractérise par une sensation subjective de fatigue et de manque d'énergie, provoquant une diminution de la motivation et des capacités cognitives (Boksem et al. 2006). Une étude récente (Marcora et al. 2009) a mis en évidence une altération de la capacité à maintenir un effort physique de type cyclisme, suite à une tâche mentalement fatigante, sans modifications des paramètres cardiorespiratoires. Cependant, à ce jour les effets de la fatigue mentale sur les propriétés neuromusculaires n'ont jamais été étudiés. Le but de cette étude était d'analyser les propriétés neuromusculaires et le temps d'endurance des muscles extenseurs du genou (EG) lors d'une contraction isométrique sous-maximale après une tâche mentale fatigante versus une tâche contrôle (tâche cognitive neutre).

METHODE

Dix sujets ont réalisé une contraction isométrique sous-maximale des EG jusqu'à épuisement à une intensité correspondant à 20% de leur contraction maximale volontaire (CMV). Deux sessions ont été réalisées dans un ordre aléatoire : i) Après un test cognitif de 90 min induisant une fatigue mentale (test AXCP, Carter et al. 1998) versus ii) après une tâche cognitive neutre (visionnage d'un film). Des questionnaires d'humeurs et de motivation ont été réalisés avant et après les tâches cognitives. Les paramètres neuromusculaires centraux (niveau d'activation volontaire maximal et rapport RMS(EMG)/M) et périphériques (onde M et secousse musculaire), ont été évalués avant et après les tâches cognitives, ainsi qu'à la fin du temps d'endurance. L'activité électromyographique (EMG) via la Root Mean Square (RMS) des EG, la fréquence cardiaque (FC) et la sensation de l'effort perçu (RPE) ont été enregistrées lors du temps limite. Une analyse statistique de type ANOVA a été effectuée pour comparer les 2 sessions. Le niveau de significativité $P < 0,05$ a été choisi pour mettre en avant des différences significatives.

RESULTATS

La durée du temps de maintien des EG était significativement ($P < 0.01$) plus courte après la tâche de fatigue mentale (S1) en comparaison de la tâche contrôle (-12.7 ± 12.7 %). La RPE lors de la contraction fatigante augmentait plus rapidement après la tâche de fatigue mentale en comparaison de la tâche contrôle. La tâche cognitive mentalement fatigante n'avait aucun effet sur la production de force maximale des EG et sur le niveau d'activation musculaire maximal. L'activité EMG des EG à la fin du temps d'endurance était significativement ($P < 0.01$) plus élevée pour la session contrôle en comparaison de la session « fatigue

mentale ». Les altérations neuromusculaires périphériques et centrales étaient similaires dans les deux cas.

DISCUSSION

La réalisation de tâche cognitive mentalement fatigante n'a induit aucune modification des paramètres neuromusculaires, en particulier sur le niveau d'activation musculaire maximal. Les mécanismes de la fatigue mentale semblent donc différents de ceux de la fatigue centrale. La réduction de l'endurance musculaire après fatigue mentale peut être imputable à un accroissement de la perception de l'effort. Cette augmentation de la perception de l'effort pourrait être due à la suractivité du cortex cingulaire antérieure (CCA) lors de la tâche mentalement fatigante (Carter et al. 1998). En effet, des études d'imagerie à résonance magnétique fonctionnelles ont montré le lien existant entre cette aire corticale, la perception de l'effort et l'arrêt de l'exercice (Williamson et al. 2001 ; Hilty et al. 2010). La capacité des sujets non fatigués mentalement à produire un effort de plus longue durée est associée à une plus grande activité EMG à la fin du temps d'endurance. Ce résultat est en accord avec le modèle psychobiologique de l'effort proposé par Marcora et al. (2008). En effet, selon les théories de la génération centrale du sens de l'effort via la décharge corollaire, les sujets non fatigués mentalement pourraient supporter un niveau d'effort plus important que les sujets mentalement fatigués. Nos résultats montrant une réduction du temps d'endurance musculaire après une fatigue mentale lors d'un exercice local, sont en accord avec ceux de Marcora et al. (2009) obtenue lors d'un exercice global (de type cyclisme). Des études complémentaires seront nécessaires afin de mieux comprendre les mécanismes de la perception de l'effort et l'altération de celle-ci par la fatigue mentale.

BIBLIOGRAPHIE

- Boksem M.A., Meijman T.F., and Lorist M.M. (2006) Mental fatigue, motivation and action monitoring. *Biol Psychol*, 72, 123-132.
- Carter CS, Braver TS, Barch DM, Botvinick MM, Noll D., and Cohen J.D. (1998) Anterior cingulate cortex, error detection, and the online monitoring of performance. *Science*, 280, 747-749.
- Hilthy L, Jäncke R, Luenchinger R, Boutellier U, Lutz K (2010) Limitation of physical performance in a muscle fatiguing handgrip exercise is mediated by thalamo-insular activity. *Hum Brain Mapp*.
- Marcora SM, Bosio A, and de Morree HM (2008) Locomotor muscle fatigue increases cardiorespiratory responses and reduces performance during intense cycling exercise independently from metabolic stress. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* 294: R874-883.
- Marcora SM, Staiano W, and Manning V (2009) Mental fatigue impairs physical performance in humans. *J Appl Physiol* 106: 857-864.
- Williamson JW, McColl R, Mathews D, Mitchell JH, Raven PB, and Morgan WP (2001) Hypnotic manipulation of effort sense during dynamic exercise: cardiovascular responses and brain activation. *J Appl Physiol* 90: 1392-1399.