RESUMO

INVESTIGAÇÕES SOBRE O CONTROLE NEUROMOTOR DO MÚSCULO RETO DO ABDOME

Autor: PAULO HENRIQUE MARCHETTI

Orientador: Prof. Dr. MARCOS DUARTE

O músculo reto do abdome é um importante músculo da parede abdominal, responsável pela estabilização e função da coluna, tanto em atividades atléticas quanto em atividades cotidianas. Entretanto, pouco se conhece sobre o controle neuromotor de tal estrutura em atividades voluntárias, como os exercícios abdominais, e como as diferentes tarefas agem na ativação segmentada das porções musculares do músculo reto do abdome. Em geral, a presente dissertação teve como objetivo investigar o controle neuromotor do músculo reto do abdome em diferentes tarefas voluntárias através de quatro experimentos. O primeiro experimento teve como objetivo descrever as características morfológicas do músculo reto do abdome, em particular sua área de secção transversa, ao longo do comprimento longitudinal do músculo, utilizando as imagens do projeto homem visível (NLM). O segundo experimento objetivou o mapeamento dos pontos motores para cada porção muscular. O terceiro experimento investigou o controle neuromotor das diversas porções musculares em tarefas isométricas de baixa intensidade. E por fim, o quarto experimento investigou o comportamento das porções musculares em diferentes tarefas isométricas em condição de fadiga neuromuscular. Baseado nos experimentos apresentados neste estudo pode-se concluir que o músculo reto do abdome é uma estrutura extremamente complexa em sua arquitetura, sendo caracterizada por diversas porções musculares que se interconectam através de aponeuroses tendíneas, onde, possivelmente nenhuma fibra muscular atravesse seus ventres. Devido a tal consideração, supõe-se que o controle das diversas

porções, por sua independência anatômica, dependa de um aporte nervoso diferenciado para o controle motor. Assim, podem-se definir pelo menos um nervo para cada porção em ambos os ventres. Devido a tais considerações, se torna plausível considerar um controle neuromotor diferenciado de cada porção muscular, mas os experimentos relacionados à ativação muscular de baixa intensidade mostram um controle central compartilhado por todos os ventres e um ganho associado à tarefa para cada porção de forma distinta. Os resultados do experimento de indução de fadiga demonstraram diferenças no espectro, mostrando diferenças no controle neuromuscular em função das tarefas, mas não apresentou diferenças na análise temporal. Conclui-se, então, que existe uma ativação seletiva para cada porção muscular, embora não se consiga ativar apenas uma região do ventre muscular, em função do controle central associado. Deste modo, parece que a alteração da tarefa possui valor na alteração da ênfase para cada porção muscular, mas questiona-se o valor deste ganho para objetivos relacionados à força ou hipertrofia muscular.

Palavras Chave: Biomecânica, reto do abdome, controle motor, eletromiografia, eletroestimulação, análise espectral, covariância cruzada.

ABSTRACT

INVESTIGATIONS ABOUT THE NEUROMOTOR CONTROL OF THE RECTUS ABDOMINIS MUSCLE

Author: PAULO HENRIQUE MARCHETTI

Adviser: Prof. Dr. MARCOS DUARTE

The rectus abdominis is an important muscle of the abdominal wall; it is responsible for the stabilization and function of the spine, as to athletic activity as daily activity. However, we do not have enough knowledge about the neuromotor control of this structure in voluntary activities, like abdominal exercises and how different tasks alter the segmental activation of the different parts of the abdomen. The aims of the present dissertation were to investigate the neuromotor control of the rectus abdominis in different voluntary tasks by four experiments. The aim of the first experiment was to describe morphologic characteristics of the rectus abdominis, in particular its transverse cross section, using the visible human project (NLM). The aim of the second experiment was to define motor points to each portion of the rectus abdominis. The aim of the third experiment was to investigate the neuromotor control of the each portion of the rectus abdominis in isometric low intensity tasks. And, the fourth experiment investigated the behavior of the different portions of the rectus abdominis in different isometric tasks on neuromuscular fatigue. The present experiments showed that the rectus abdominis muscle has an extremely complex structure in its architecture, defined by different portions without connection one each other and it is defined by a lot of portions that connect by tendiniis aponeuroses. It could be considered that the control of the different portions, by your anatomic characteristics, have different nerves to each portion that facilitates the motor control. We found at least one nerve to each portion. But it is possible that exist different neuromotor control to each portion, so the next experiments related to low intensity of

the muscular activation showed a central control shared by all portions and the gain associated to each task. The result of the fatigue experiment showed differences on spectral analysis and changes in neuromuscular control by the tasks, but did not present differences on temporal analysis. In conclusion, there is selective activation to each muscular portion; however, it could not be activated only one portion of the rectus abdominis to a specific task. Therefore, it can be that the alteration of the task has an important value on each muscular portion, but it does not know if this gain has any value to strength and hypertrophy.

Key Words: Biomechanics, rectus abdominis, motor control, electromyography, electro stimulation, spectral analysis, cross covariance.