

Influence de l'amplitude d'un raccourcissement durant un tétanos sur la force isométrique redéveloppée immédiatement après l'arrêt du mouvement,

par L. PLAGHKI et G. MARÉCHAL.

(Laboratoire de Physiologie Générale, Institut de Physiologie,
Université de Louvain, Belgique.)

Les muscles sartorius (*R. Temporaria* ou *Esculenta*), baignant en Ringer (NaCl: 116 mM ; KCl: 2 mM ; CaCl₂: 1,8 mM ; tampon phosphate: 1,9 mM ; pH 7,3 avec O₂), à 0,6°C, sont téтанisés pendant 2,52 s par des décharges alternées de condensateur à fréquence de 25/s, appliquées par une grille de dix électrodes de platine (pour assurer une activation simultanée du muscle sur toute sa longueur). Une série comporte quatorze téтанos à intervalles de 900 s.

Le premier et le dernier téтанos sont isométriques ; la longueur du muscle est appelée l_c ; la force est mesurée 0,5 sec après le début du téтанos ; la moyenne des deux mesures est appelée P_c , et sert de référence pour les téтанos suivants.

Peu avant le deuxième téтанos, le muscle est allongé de 0,44 mm. Ce téтанos est isométrique pendant la première demi-seconde, puis le muscle est raccourci de 0,44 mm à une vitesse constante de 0,255 cm/s, et est donc ramené à la longueur initiale l_c . Le muscle redéveloppe une force isométrique pendant la dernière partie du téтанos. La durée totale en est suffisante pour que cette force redéveloppée atteigne un maximum et s'y maintienne au moins 1 s. Cette force maintenue est extrapolée jusqu'au moment où a commencé le raccourcissement, et cette extrapolation est mesurée (P_d).

Les téтанos suivants sont du même type que le deuxième, mais la variation de longueur est accrue par palier de 0,44 mm jusqu'au septième, puis diminuée du même palier jusqu'au treizième. On calcule les moyennes des P_d mesurés sur les téтанos dont les variations de longueur sont égales (2^o et 13^o ; 3^o et 12^o, etc...).

Ce plan expérimental « en miroir » atténue les effets de la fatigue du muscle qui affecte chaque téтанos successif, qui est d'ailleurs faible puisque la force du dernier téтанos est en moyenne de 7 % inférieure à celle du premier. L'extrapolation corrige la chute de force pendant le téтанos lui-même, de telle façon que P_d et P_c sont comparés au même moment de la contraction.

Nous avons observé que la force redéveloppée (P_d) est toujours inférieure à la force isométrique à la même longueur (P_c). Le déficit est une fonction linéaire de l'amplitude (Δl) du raccourcissement. Si celui-ci est exprimé en pour cent de la longueur du muscle (l_c), les résultats répondent à l'équation :

$$\frac{P_d}{P_c} = 1 - d \frac{\Delta l}{l_c}$$

Le paramètre d varie de 1,0 à 1,5. Si $l_c = l_o$, nous trouvons $1,36 \pm 0,24$ ($n = 4$) et $1,34 \pm 0,11$ ($n = 4$) dans deux séries expérimentales.

Il semble que le paramètre d dépende de la longueur de départ. Nous trouvons, en effet, que $d = 1,03$ pour $l_c = l_o - 4$; $1,26$ pour $l_c = l_o - 2$; $1,38$ pour $l_c = l_o + 2$ et $1,55$ pour $l_o + 4$ (chaque valeur étant la moyenne de 4 expériences).

En conclusion, la force maintenue durant un tétanos isométrique n'est pas une fonction univoque de la longueur du muscle. Elle dépend aussi d'un mouvement éventuel durant le tétanos. L'influence de la vitesse de ce mouvement est déjà bien décrite (ABBOTT et AUBERT, 1952 ; BUCHTHAL, 1942 ; PLAGHKI et MARÉCHAL, 1971) mais l'effet de l'amplitude du mouvement n'avait pas encore été signalée.

ABBOTT, B. C. et AUBERT, X. (1952). *J. Physiol., London*, **117**, 77. — BUCHTHAL, F. (1942). *Biol. Med. Kdb.*, **17**, 1. — PLAGHKI, L. et MARÉCHAL, G. (1971). *Arch. internat. Physiol. Biol.*, **79**, 815.