

J. L. MATHIAS, L. PLAGHKI et G. MARÉCHAL ⁽¹⁾ (*Service de Médecine Physique et Réadaptation, UCL et (') Service de Physiologie Générale des Muscles, UCL*).

Translated from French

Effects of negative work on the isometric force of the E.D.L. of rat.

Negative muscular work (eccentric contractions), performed during repeated exercises, causes muscle injury (DAMES & WHITE, 1981, ARMSTRONG et al., 1983, MC CULLY & FAULKNER, 1985). The purpose of our work is to verify whether *in vitro* preparation negative work disrupts contractile properties more than positive work or isometric contractions. As a variable, we chose the tetanic isometric force.

Two-month-old Wistar rats are Thalamonal anesthetized (2 ml / kg s.c.). Extensor digitorum longus, (E.D.L.) muscle right is isolated respecting its vasculo-nervous pedicle and proximal tendinous insertion. The right sciatic nerve is divided at the root of the thigh. The muscle is mounted on an electromagnetic ergometer (MARÉCHAL & PLAGHKI, 1979). Its surface temperature is maintained at 36 ° C. by a drop of an oxygenated Krebs solution. Two platinum stimulation electrodes are placed on the fleshy end of the muscle.

Each muscle receives ten supramaximal tetanic stimulations of 0.4 s at 250 Hz with a rest of 2 min between each contraction. Eighteen rats are divided into three groups of six. In the first group (ISO), the contraction is isometric at the length L_0 . In the second group (W +), the contraction is isometric for 100 ms at the length $L_0 + 3.6\% L_0$, then the muscle is shortened 7.2% L_0 at a speed of 12 mm / s or about 40% L_0 / s. One minute later, the muscle is passively returned to the initial length. In the third group (W-), the contraction is also isometric for 100 ms but has at length $L_0 - 3.6\% L_0$. After which the muscle is pulled at same amplitude and speed as in the previous group.

We measure the isometric F. tetanic force, 100 ms after the start of each stimulation. In the ISO and W + groups, F decreases $5.2\% \pm 2.2$ and $2.4\% \pm 5.5$ respectively between the first and the tenth tetanus. This difference is not statistically significant. On the other hand, in the group W-, F decreases very significantly after each contraction. At the 10th contraction, the muscle lost on average $35\% \pm 6$ of its isometric force

We conclude that, within the limits of the experimental protocol, only contractions with negative work result in a significant decrease in the maximum isometric force of the later tetanus.

Effets du travail negatif sur la force isometrique de l'E.D.L. de rat.

Le travail musculaire negatif (contractions excentriques), realise au cours d'exercices repetes, entrain des lesions musculaires (DAMES & WHITE, 1981; ARMSTRONG *et al.*, 1983; MC CULLY & FAULKNER, 1985). Le but de notre travail est de verifier sur une preparation *in vivo* que le travail negatif perturbe les proprietes contractiles davantage que le travail positif ou les contractions isometriques. Comme variable, nous avons choisi la force isometrique tetanique.

Des rats Wistar males de deux mois sont anesthesies au Thalamonal (2 ml/kg en s.c.). Le muscle E.D.L. droit est dissequé en respectant son pedicule vasculo-nerveux et son insertion tendineuse proximale. Le nerf sciatique droit est sectionné A la racine de la cuisse. Le muscle est monté sur un ergometre electromagnetique (MARECHAL & PLAGHKI, 1979). Sa temperature superficielle est maintenue a 36°C par un goutte a goutte d'une solution de Krebs oxygénée. Deux electrodes de stimulation en platine sont disposees sur les extremités charnues du muscle.

Chaque muscle recoit dix stimulations tetaniques supramaximales de 0.4 s a 250 Hz avec un repos de 2 min entre chaque contraction. Dix-huit rats sont repartis en trois groupes de six. Dans le premier groupe (ISO), la contraction est isometrique A la longueur L_o . Dans le deuxieme groupe (W +), la contraction est isometrique durant 100 ms a la longueur $L_o + 3.6\% L_o$, puis le muscle est raccourci de 7.2% L_o a une vitesse de 12 mm/s soit environ 40% L_o/s . Une minute plus tard, le muscle est passivement ramene a la longueur initiale. Dans le troisieme groupe (W-), la contraction est également isometrique durant 100 ms mais a une longueur $L_o - 3.6\% L_o$. Apres quoi le muscle est étiré de la meme amplitude et a la meme vitesse que dans le groupe precedent.

Nous mesurons la force tetanique isometrique $F.$, 100 ms apres le debut de chaque stimulation. Dans les groupes ISO et W +, $F.$ diminue respectivement de 5.2% ± 2.2 et de 2.4% ± 5.5 entre le premier et le 10eme tetanos. Cette difference n'est pas statistiquement significative. Par contre, dans le groupe W-, $F.$ diminue de maniere tres significative apres chaque contraction. A la 10eme contraction, le muscle a perdu en moyenne 35% ± 6 de sa force isometrique.

Nous pouvons conclure que dans les limites du protocole experimental, seules les contractions avec travail negatif ont pour consequence une diminution importante de la force maximale isometrique des tetanos ulterieurs.

References

- ARMSTRONG, R. B., OGIUVE, R. W. & SCHWANE, J. A. (1983) *J. Appl. Physiol. Respirat. Environ. Exercise Physiol.* 54, 80-93.
DAVIES, C. T. M. & WHITE, M. J. (1981) *Pflügers Arch. Eur. J. Physiol.* 392, 168-171.
MC CULLY, K. K. & FAULKNER, J. A. (1985) *J. Appl. Physiol. Respirat. Environ. Exercise Physiol.* 59, 119-126.
MARECHAL, G. & PLAGHKI, L. (1979) *J. Gen. Physiol* 73, 453-467.
-