

Effet de l'immobilisation sur la force et la vitesse du soléaire de Rat,

par Ch. NAVEZ et G. MARÉCHAL.

(Institut d'Éducation Physique et Institut de Physiologie, U.C.L., Louvain.)

Vingt et un Rats de poids et d'âge similaires sont répartis en trois groupes de 7. Ceux du premier groupe reçoivent un plâtre couvrant la patte postérieure gauche, depuis les orteils jusqu'au genou. Le soléaire gauche est donc immobilisé. Les rats du deuxième groupe reçoivent un plâtre identique, mais sur la patte droite. Les rats du troisième groupe servent de contrôles.

Au bout de 20 jours, les rats sont anesthésiés à l'éther et les deux soléaires sont rapidement disséqués et pesés. Les 21 soléaires droits sont plongés dans du Bouin-Hollande en vue de leur analyse morphométrique. Les 21 soléaires gauches sont montés immédiatement sur un ergomètre, pour l'étude de la relation force-vitesse.

Le poids moyen des 14 soléaires immobilisés est de 44 % inférieur à celui des contrôles. Cette atrophie est attribuée à l'immobilisation mais aussi à une diminution de la croissance corporelle des animaux traités. En éliminant le facteur « poids corporel » par une analyse de variance, l'atrophie est de 24 % ($P < 0,001$).

Les poids des soléaires contralatéraux des membres plâtrés suivent les fluctuations des poids corporels.

L'analyse morphométrique des 21 soléaires droits précise l'effet de l'immobilisation. Les sections transverses moyennes des fibres sont de $667 \mu^2$ (S.D. ± 116 , $n = 7$) chez les atrophés, $1.155 \mu^2$ (S.D. ± 188 , $n = 7$) chez les contralatéraux et $1.234 \mu^2$ (S.D. ± 170 , $n = 6$) chez les contrôles. Les sections transversales moyennes des muscles de chaque groupe varient de façon analogue. Le nombre de fibres comptées dans une coupe de la partie centrale du muscle ne varie pas, excepté chez trois soléaires contralatéraux qui présentent des signes évidents de multiplication de leurs fibres.

Les soléaires gauches (en Krebs- O_2 glucosé, $28^\circ C$) sont stimulés par 14 tétanos de 2 s (décharges alternées de condensateur, à 50/s), à intervalles de 3 minutes. Les trois ou quatre premiers tétanos sont isométriques à des longueurs croissantes et ils permettent de déterminer la tension tétanique maximum (P_{max}). Au cours des tétanos suivants, les muscles sont d'abord stimulés isométriquement pendant 0,5 s (la force mesurée alors est P_m), puis ils sont raccourcis à une vitesse qui est constante durant le mouvement.

La force maintenue pendant la détente est extrapolée au moment du début du mouvement (P_r). Les rapports $\frac{P_r}{P_m}$ obtenus par 8 vitesses différentes s'ordonnent suivant la loi

force-vitesse exponentielle de AUBERT (1956) : $\ln \frac{P_r}{P_m} = -V/B$. La force isométrique moyenne (P_{max}) est de 85 g (S.D. ± 30) chez les atrophés, 109 g (S.D. ± 15) chez les contralatéraux et 136 g (S.D. ± 33) chez les contrôles ($F_{2/18} = 6,2$; $P < 0,01$). Exprimées en fonction de la section transverse moyenne du muscle, elles ont respectivement de 3,38 kg/cm², 3,47 kg/cm² et 3,66 kg/cm² et ne diffèrent plus significativement entre elles. La valeur moyenne de la constante de vitesse B est de 9,5 mm/s (S.D. $\pm 2,0$) chez les atrophés, de 9,8 mm/s (S.D. $\pm 1,2$) chez les contralatéraux et de 10,6 mm/s (S.D. $\pm 2,1$) chez les contrôles ($F = 0,5$, NS).

Conclusions : L'atrophie du soléaire par immobilisation de l'articulation de la cheville quoique vérifiée par la perte de poids du muscle et la diminution du diamètre de ses fibres ne modifie sensiblement ni la force du muscle, exprimée par rapport à la section transversale, ni la relation force-vitesse. Tout se passe comme si l'atrophie consiste en une disparition d'un certain nombre d'unités contractiles, avec conservation des propriétés mécaniques des unités restantes.

AUBERT, X. (1956). Dans « Le couplage énergétique de la contraction musculaire ». *Thèse, Ascia, éd., Bruxelles.*
