

Analyse de la contraction isométrique du muscle isolé strié dans différents types d'épreuves de fatigue,

par G. MARÉCHAL * et X. AUBERT.

(Laboratoire de Physiologie, Université de Louvain.)

Des muscles couturiers de grenouille curarisés sont suspendus en atmosphère d'oxygène ou bien maintenus dans du RINGER ($T^0 = 16^{\circ}\text{C}$). Ils sont épuisés par une série de tétanos isométriques de durée constante (0,5 — 2 ou 8 secondes) qui se succèdent à intervalles réguliers (0,2 — 1 ou 5 minutes).

La tension maximum P de chacun des tétanos d'une série qui constituent l'épreuve de fatigue, est pointée en fonction du numéro d'ordre N_p . Cette courbe de fatigue évolue en deux étapes. Dans une première phase, la tension maximum ne décroît guère et la courbe de fatigue présente un plateau incliné. Durant la deuxième phase, la chute de la tension s'accélère brutalement et ralentit ensuite progressivement. On peut représenter cette phase par une équation exponentielle en P :

$$N_p = C \exp \left(\frac{P_0 - P}{\pi P_0} \right),$$
 où P_0 est la tension maximum initiale, et π une constante. La composition du milieu influence considérablement l'allure de ces phénomènes : si le muscle est épuisé dans le RINGER, le plateau initial de la courbe de fatigue est plus court, mais la chute consécutive est moins rapide que si le muscle est fatigué en atmosphère gazeuse.

La durée des tétanos exerce une influence beaucoup plus marquée sur la courbe de fatigue, que l'intervalle qui les sépare. Le nombre de tétanos N_p nécessaire pour abaisser la tension initiale à un niveau déterminé diminue si la durée D des tétanos augmente ou si l'intervalle I entre les tétanos diminue ; mais alors qu'il est à peu près inversement proportionnel à D , il est proportionnel à la racine quatrième seulement de I : $N_p = C \sqrt[4]{I/D^3}$. Il est donc possible de compenser l'effet de l'allongement de la durée de tétanisation, de 1 à 2 secondes par exemple, en allongeant le repos entre chaque tétanos de 1 à 8 minutes.

Les mêmes facteurs affectent aussi la récupération de la tension après une période de repos. Si le muscle a été épuisé en atmosphère gazeuse, la réparation n'est obtenue que si le repos est associé à un lavage par du RINGER ; elle est améliorée si le milieu contient du bicarbonate et du CO_2 , et peut dans ce cas être quasi totale. Elle est d'autant plus complète que l'intervalle entre les tétanos est plus court (12 s), et que leur durée est plus longue (8 s). En revanche, si le muscle a été épuisé en milieu liquide, la réparation est nulle, même en présence de bicarbonate — CO_2 .

La plupart de ces résultats peuvent s'expliquer si l'on admet que, durant l'excitation, deux substances diffusent des cellules vers les espaces extracellulaires. La première serait indispensable au métabolisme normal de la contraction, et serait réabsorbée à une vitesse très faible durant l'intervalle de repos, pour autant qu'elle n'ait pas diffusé dans un volume liquide important. La seconde serait une substance de déchet qui, en s'accumulant dans les espaces extracellulaires, pourrait déprimer progressivement la contractilité du muscle suspendu en atmosphère gazeuse.

* Aspirant du Fonds National de la Recherche Scientifique.