

Différenciation électrophorétique de myosines dans les muscles au repos et fatigués, de Mammifères et de Mollusques

Des recherches électrophorétiques sur la myosine du muscle strié normal, préparée selon la méthode de GREENSTEIN et EDSALL¹, ont déjà été effectuées par BAILEY² et, plus récemment, par ZIFF et MOORE³. Le premier de ces auteurs observe (p_H : 6,8, μ : 0,45) une frontière ascendante, unique et très homogène, tandis que du côté descendant apparaît une seconde substance, migrant avec une vitesse légèrement inférieure à la composante principale. ZIFF et MOORE, prolongeant l'électrophorèse pendant longtemps (jusqu'à 67 heures — p_H : 6,2 à 8,6, μ : 0,55), observent un dédoublement de chacune des frontières anodique et cathodique, mais avec une asymétrie considérable (ne permettant aucune évaluation quantitative certaine).

¹⁰ Au moyen d'une technique analogue à celle de TISELIUS-LONGWORTH (DUBUISSON⁴), nous avons effectué un grand nombre d'électrophorèses de myosines extraites de muscles de Lapin, préparées selon GREENSTEIN et EDSALL (myosine d'EDSALL, voir DUBUISSON⁵). Dans toutes nos préparations nous avons, du côté ascendant, observé trois frontières, que nous appelons α , β et γ dans l'ordre décroissant des vitesses considérées au p_H : 7,10 à 7,20. Ces vitesses sont, à l'anode: 2,7, 2,5 et $2,1 \cdot 10^{-5}$ cm²/V sec.

Du côté descendant, tandis que la myosine γ se distingue aisément des deux autres, celles-ci restent généralement indivises, ou bien apparaissent plus ou moins distinctes, mais avec des caractères tout différents des limites anodiques. La turbidité des solutions de myosine d'EDSALL correspond à la composante α : elle migre avec elle. Cette composante, et à un moindre degré, la myosine β , se révèle d'une homogénéité exceptionnelle: elle apparaît, sur tous les tracés, comme une strie, qui reste fine et pratiquement non étalée, même après les

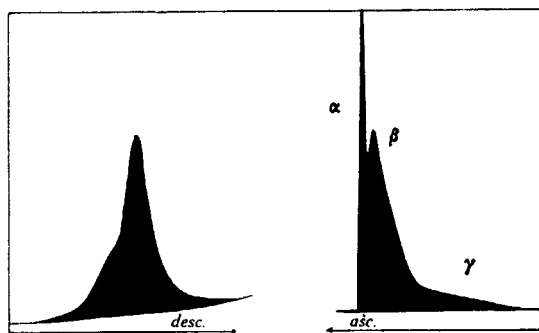


Fig. 1. Diagrammes électrophorétiques de la myosine d'EDSALL du muscle strié du Lapin. p_H : 7,12, μ : 0,40, 1900 minutes d'électrophorèse à 1,12 V/cm.

électrophorèses très prolongées (60 heures); aussi la surface qu'elle occupe ne peut-elle être appréciée que par la différence entre la surface totale mesurée à la cathode et la somme des surfaces de $\beta + \gamma$ mesurées à l'anode. On trouve ainsi, en moyenne, pour les 3 constituants, les proportions suivantes: α 25 %, β 70 %, γ 5 %.

Des myosines de Mollusques (*Murex brandaris*), préparées à partir de muscles pédieux, révèlent une composition analogue. Au p_H : 7,10 et μ : 0,40, les myosines α et β se séparent plus rapidement et plus complètement

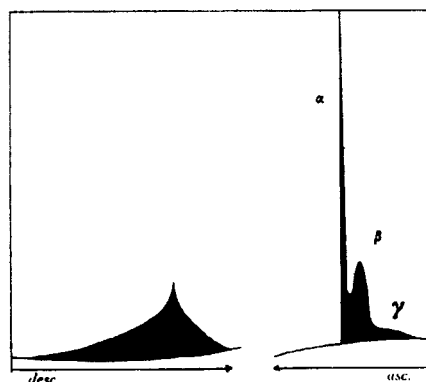


Fig. 2. Diagrammes électrophorétiques de la myosine B du muscle strié du Lapin. p_H : 7,16, μ : 0,40, 1840 minutes d'électrophorèse à 1,18 V/cm.

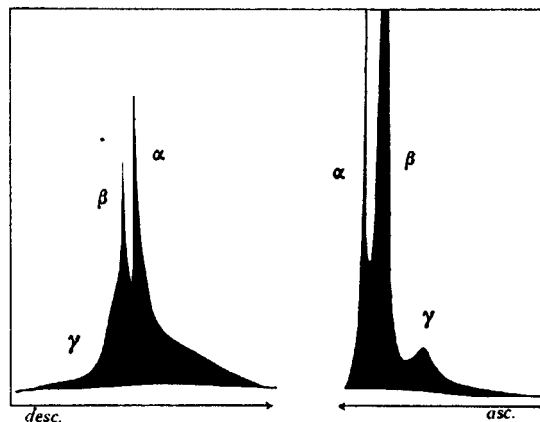


Fig. 3. Diagrammes électrophorétiques de la myosine d'EDSALL du muscle pédieux de *Murex*. p_H : 7,18, μ : 0,40, 1160 minutes d'électrophorèse à 1,69 V/cm.

que chez le Lapin. La composante α est moins turbide que chez celui-ci et la myosine γ est plus abondante (17 %). Les vitesses de chacune de ces composantes sont les mêmes que chez le Lapin (2,8, 2,6 et $1,95 \cdot 10^{-5}$ cm²/V sec).

²⁰ SZENT-GYÖRGYI¹ a montré — et nous avons pu confirmer ce fait (JACOB²) — que si le liquide d'extraction est laissé plusieurs heures au contact de la pulpe musculaire du Lapin, on obtient une myosine plus visqueuse, plus turbide, que les auteurs ont appelé myosine B. Nous y avons trouvé également les 3 composantes, mais ici c'est α qui est la plus abondante des trois (80 à 90 %), ce qui explique la grande turbidité des solutions de myosine B.

La myosine B de *Murex* ne se distingue pas de la myosine d'EDSALL du même Mollusque ni par l'aspect de ses solutions ni par ses caractéristiques électrophorétiques.

³⁰ On sait que d'un muscle fatigué on extrait moins de myosine d'EDSALL que d'un muscle normal (phéno-

¹ J. P. GREENSTEIN et J. T. EDSALL, J. biol. Chem. 123, 397 (1940).

² R. BAILEY, Biochem. J. 36, 466 (1942).

³ M. ZIFF et D. H. MOORE, J. biol. Chem. 153, 653 (1940).

⁴ M. DUBUISSON et J. JACOB, Rev. Can. Biol. 4, 426 (1945).

⁵ M. DUBUISSON, Bull. Soc. Roy. Sci., Liège, p. 113 (1945).

¹ I. BANGA et A. SZENT-GYÖRGYI, Stud. Inst. med. Chem. Univ. Szeged 1, 5 (1941/42).

² J. JACOB, Bull. Soc. Roy., Liège, p. 92 et 100 (1945).

mène de DEUTICKE, voir DUBUISSON¹); chez la Grenouille, nous avons déjà décelé des différences électrophorétiques entre les extraits de muscles fatigués et de muscles normaux (DUBUISSON et JACOB²). La myosine

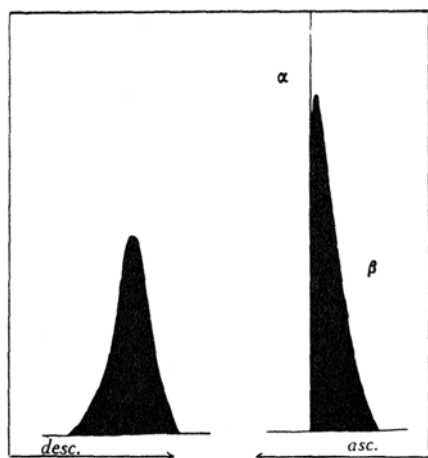


Fig. 4. Diagrammes électrophorétiques de la myosine d'EDSALL du muscle strié du Lapin, préalablement faradisé, p_H : 7,10, μ : 0,40, 1700 minutes d'électrophorèse à 1,63 V/cm.

d'EDSALL extraite de muscles de Lapin préalablement faradisés est caractérisée a) par une très forte diminution de la composante α pouvant aller jusqu'à la totale disparition et b) par l'absence de la composante γ .

La disparition — ou la diminution — de la composante α rend compte de la très faible turbidité des solutions de myosine d'EDSALL de muscles de Lapins préalablement faradisés.

En résumé, les myosines d'EDSALL de Lapin et de Mollusques sont constituées de trois composantes électrophorétiquement distinctes: les myosines α , β et γ dont les vitesses sont les mêmes dans les deux cas. Tandis que la myosine B de Mollusque ne se distingue pas de la myosine d'EDSALL, celle du Lapin en diffère par des proportions différentes des composantes α et β .

Les myosines d'EDSALL de muscles de Lapins préalablement faradisés diffèrent de celles des muscles normaux par l'absence de la composante γ et par une diminution très importante, pouvant aller jusqu'à la disparition, de la composante α .

M. DUBUISSON

Laboratoire de Biologie générale, Université de Liège et Chaire d'Actualités scientifiques, Laboratoire de Physiologie, Université d'Alger, le 25 juin 1946.

Summary

Rabbit as well as Mollusks myosin solutions are composed of three electrochemical distinct components: α , β and γ myosins, moving with the same speed in both species at definite p_H and ionic strength.

Turbidity of myosin solutions is connected with the α boundary.

After the muscle has been stimulated till exhaustion, the γ component disappears and the α component is very markedly decreased or absent.

¹ M. DUBUISSON, Bull. Soc. Roy. Sci., Liège, p. 113 (1945).

² M. DUBUISSON et J. JACOB, Rev. Can. Biol. 4, 426 (1945).

Neues Verfahren zur experimentellen Erzeugung permanenten und reversiblen Hochdruckes durch standardisierte Kompression der Niere

Es wurde ein neues Verfahren zur Herbeiführung experimenteller Hypertension bei Ratten ausgearbeitet durch Kompression der Nieren mittels starrer und daher in ihrem Hohlvolumen genau dosierbarer und der Größe der Niere anpaßbarer Kapseln aus Zelluloseazetat.

Ein kurzes Zelluloserohr wird längsseits aufgeschnitten und mit einer Aussparung für den Durchtritt des Nierenstiels versehen. Dank der Elastizität des Materials läßt sich die Kapsel leicht öffnen, und die Niere kann mühelos in sie eingelegt werden. Die zu beiden Seiten des Nierenstiels leicht überlappende Kapsel wird durch Aufstreifen von zwei Ringen an beiden Enden fixiert und dadurch auf ein genau definiertes Hohlvolumen eingestellt (siehe Figur).

Die Wirkung der Kapsel auf die Niere ist eine zweifache: zu der reinen Kompression gesellt sich eine Fremdkörperwirkung, die zu einer progressiven Degeneration und zu bindegewebigem Umbau des eingeschlossenen Organs führt. Diese ist um so deutlicher, je kleiner der Kapseldurchmesser gewählt wird. Bei geeigneter Einkapselung einer Niere reagieren die Versuchstiere nach der Exstirpation der anderen Niere mit einer prompt einsetzenden Erhöhung des arteriellen Druckes. Das Ausmaß der eintretenden Reaktion wird durch die Kapselgröße bestimmt.

Bei Verwendung kleiner, stark komprimierender Kapseln tritt in wenigen Tagen rascher Druckanstieg bis auf 200–240 mm Hg ein. Nach 25–40 Tagen kommt es zu Niereninsuffizienz. Die Tiere gehen, bei rapidem Gewichts- und Blutdruckabfall, unter urämischen Erscheinungen zugrunde.



Kapsel



Kapsel in situ

Mäßig komprimierende Kapseln, d. h. günstige Wahl des Verhältnisses Kapseldurchmesser : Tiergewicht bzw. Nierengröße, ergeben nach der Nephrektomie der zweiten Niere ein etwas weniger steiles Ansteigen des Blutdruckes bis auf 190–210 mm Hg. Der Druck kann wochenlang auf diesem Niveau konstant bleiben. Bei durchaus tragbaren Verlustquoten werden 85–90% der auf diese Weise behandelten Ratten deutlich hypertensisch.

Die Kapseln können nach einer gewissen Zeit wieder entfernt werden. Danach sinkt der Blutdruck im allgemeinen um rund 10–15 mm Hg ab, verharrt aber in einem hohen Prozentsatz der Fälle anschließend auf ziemlich konstantem hypertensischem Wert.

Dieses Vorgehen gestattet — nach Entfernen der Kapseln — die Beobachtung des Verhaltens der von der mechanischen Schädigung befreiten Organe und die