

Т. Т. БОЛОТИНА и Е. Л. РОЗЕНФЕЛЬД

## ЭЛЕКТРОФОРЕТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ГЛИКОГЕНО-БЕЛКОВЫХ КОМПЛЕКСОВ

(Представлено академиком А. И. Опарным 9 X 1952)

Ранее было показано, что гликоген мышц кролика образует *in vitro* комплекс с миозином, выделенным также из мышц кролика (1). В связи с этим представляло интерес получить электрохимическую характеристику этого комплекса. Электрофоретическая характеристика миозина хорошо известна (2). Что касается гликогена, то электрофоретическое исследование этого полисахарида проводилось лишь Шаргаф и Мором (3). Авторы указывают на низкую подвижность гликогена, колеблющуюся для различных препаратов в пределах от  $0,6 \cdot 10^{-5}$  до  $0,9 \cdot 10^{-5}$   $\text{см}^2 \cdot \text{в}^{-1} \cdot \text{сек}^{-1}$ . Исследование проводилось ими в  $0,02$   $M$  вероналовом буфере при  $\text{pH}$  7,8 и температуре  $1,5^\circ$ .

Методика нашей работы заключалась в следующем. К раствору гликогена в фосфатном буфере  $M/15$  ( $\text{pH}$  7,0) добавлялся раствор миозина из такого расчета, чтобы в 10 мл исследуемой смеси содержалось 60 мг миозина и 20 мг гликогена. Полученный раствор диализировался против буфера, состоявшего из  $0,3$   $M$   $\text{KCl}$  и  $M/15$  фосфатного буфера ( $\text{pH}$  7,0). Диализ проводился при  $4^\circ$  в течение суток. Ионное равновесие между буфером и исследуемым раствором определялось по удельной электропроводности обоих растворов. Электрофоретические свойства компонентов комплекса, т. е. гликогена и миозина, изучались в тех же условиях. Опыты проводились в аппарате Тизелиуса — Свенсена при  $0,5^\circ$  и при градиенте потенциала, равном  $1,5$  в / см. Полученные результаты сведены в табл. 1 и на рис. 1.

В табл. 1 под №№ 1 и 2 приведены данные опытов о подвижности миозина, полностью совпадающие с литературными. Под №№ 3—7 приведены данные опытов о подвижности гликогенов кролика. Как видно из цифр табл. 1, величина эта низка и также очень близка к литературным данным (2). При исследовании системы миозин + гликоген (см. опыты №№ 8—12 и рис. 1) мы во всех опытах получали двухкомпонентную систему. Подвижность компоненты А во всех случаях соответствовала подвижности миозина и равнялась  $2,9 \cdot 10^{-5}$   $\text{см}^2 \cdot \text{в}^{-1} \cdot \text{сек}^{-1}$ . Подвижность компоненты Б вдвое выше подвижности гликогена ( $1,3 \cdot 10^{-5}$   $\text{см}^2 \cdot \text{в}^{-1} \cdot \text{сек}^{-1}$ ), что дает нам основание считать, что эта компонента представляет собой комплекс гликогена с миозином.

Наши попытки получить однокомпонентную систему, меняя соотношение между компонентами комплекса, не увенчались успехом.



Рис. 1. Электрофоретические кривые системы миозин + гликоген. I — подъем границы, II — спуск границы

Таблица 1

| №№<br>п/п | №№<br>опыта | Дата         | Препарат   | Подвижность X<br>X 10 <sup>-2</sup> см <sup>2</sup> .в <sup>-1</sup> .сек <sup>-1</sup> |                      |     |     |
|-----------|-------------|--------------|--|---|----------------------|-----|-----|
|           |             |              |  | подъем<br>границы   | опускание<br>границы |     |     |
| 1         | 18          | 2 VII 1951   | Миозин . . . . .   | 2,9   | 2,9                  |     |     |
| 2         | 25          | 28 VII 1951  | То же . . . . .  | 2,9   | 2,8                  |     |     |
|           |             |              | Средн. . . . .   | 2,9   | 2,9                  |     |     |
| 3         | 22          | 17 VII 1951  | Гликоген мышц кролика от 2 X 1950                        | 0,6   | 0,7                  |     |     |
| 4         | 28          | 14 VIII 1951 | То же от 14 III 1951 . . . . .                           | 0,6   | —                    |     |     |
| 5         | 29          | 27 X 1951    | " " . . . . .  | 0,6   | 0,6                  |     |     |
| 6         | 29a         | 12 V 1952    | " " от 31 X 1951 . . . . .                               | 0,8   | 0,8                  |     |     |
| 7         | 30          | 13 V 1952    | " " . . . . .  | 0,7   | 0,6                  |     |     |
|           |             |              | Средн. . . . .   | 0,6   | 0,6                  |     |     |
|           |             |              |  | Компоненты  |                      |     |     |
|           |             |              |  | A   | B                    | A   | B   |
| 8         | 24          | 26 VII 1951  | Миозин+гликоген мышц кролика<br>от 14 III 1951 . . . . . | 2,8   | 1,5                  | 3,0 | 1,2 |
| 9         | 26          | 8 VIII 1951  | То же . . . . .  | 3,0   | 1,5                  | 3,0 | 1,4 |
| 10        | 18          | 20 III 1952  | " " . . . . .  | 2,9   | 1,2                  | 2,9 | 1,1 |
| 11        | 20          | 24 III 1952  | " " . . . . .  | 2,9   | 1,3                  | —   | —   |
| 12        | 36          | 30 V 1952    | " " от 31 X 1951 . . . . .                               | 2,8   | 1,3                  | 2,9 | 1,2 |
|           |             |              | Средн. . . . .   | 2,9   | 1,3                  | 2,9 | 1,2 |

Как видно из приведенных данных, в системе имеется избыток миозина. Связать весь миозин нам не удавалось даже в тех случаях, когда мы снижали его содержание в 10 раз, а содержание гликогена увеличивали в 4 раза. Повидимому, гликоген связывает очень малые количества миозина, что можно объяснить, если принять во внимание, что в огромной молекуле гликогена крайне незначительно содержание функциональных групп, ответственных за образование комплекса (4).

Таким образом, с помощью электрофореза было установлено наличие гликогено-белкового комплекса и получена его электрофоретическая характеристика.

В заключение выражаем благодарность проф. А. Г. Пасынскому за ценные указания при обсуждении настоящей работы.

Лаборатория физиологической химии  
Академии наук СССР

Поступило  
30 VII 1952

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> Е. Л. Розенфельд, ДАН, 57, 927 (1947). <sup>2</sup> M. Dubuisson, Biol. Rev., 25, 46 (1950). <sup>3</sup> E. Chargaff, D. Moore, J. Biol. Chem., 155, 493 (1944), <sup>4</sup> Е. Л. Розенфельд, О. Н. Панченко, Биохимия, 17, 2 (1950).