

Е. Л. РОЗЕНФЕЛЬД и Х. М. РАВИКОВИЧ
**О СПЕКТРАХ ПОГЛОЩЕНИЯ СОЕДИНЕНИЙ ГЛИКОГЕНА
С БЕЛКАМИ**

(Представлено академиком Я. О. Парнасом 25 IX 1947)

Образование *in vitro* соединений гликогена с белками представляет интерес в связи с вопросом о существовании в печени, мышцах и других органах и тканях животных связанного с белками гликогена. Однако соединения гликогена с белками, так же как и другие „полисахаропротеиды“, до настоящего времени почти не исследованы.

Przylecki и его ученики⁽¹⁾, изучая взаимодействие различных белков с различными полисахаридами, анализировали количество полисахаридов, осаждаемых вместе с белками при денатурировании последних кипячением или изменением рН. В отношении же взаимодействия полисахаридов с растворимыми, нативными белками имеются лишь косвенные доказательства, основанные на том, что вязкость и опалесценция некоторых растворов „полисахаропротеидов“ по отношению к указанным свойствам их компонентов меняются не аддитивно⁽²⁾.

Мы исследовали вопрос об образовании соединений гликогена мышц с мышечными белками спектральным методом. Сравнивались спектры поглощения в ультрафиолетовой области мышечных белков — миозина и миогена — со спектрами поглощения соединений этих белков с гликогеном мышц. Гликоген мышц, так же как и гликоген печени и крахмал, в исследуемой области совершенно не дает поглощения. Спектры поглощения миозина в ультрафиолетовой области изучались одним из авторов⁽³⁾. Применявшийся им спектрофотографический метод порога почернения был использован в настоящей работе при регистрации спектров белков и спектров соединений белков и гликогена. Гликоген извлекался из мышц кроликов и лягушек с помощью 4% трихлоруксусной кислоты и переосаждался 2 или 3 раза из водного раствора спиртом. Полученные таким путем препараты содержали ничтожное количество азота и не содержали фосфора. Миозин получался по методу Любимовой и переосаждался из раствора 2 или 3 раза. В некоторых опытах мы пользовались кристаллическим миозином, полученным по Szent-Györgyi⁽⁴⁾, а также миогеном, полученным по Барановскому⁽⁵⁾. Для исследования спектра поглощения белка к раствору белка прибавлялся фосфатный буфер (рН=7,1—7,2) в таком количестве, чтобы конечная концентрация белка в растворе равнялась 3,1 мг в мл (0,5 мг азота).

Для исследования спектров поглощения соединений белка с гликогеном к раствору белка прибавлялся фосфатный буфер в том же количестве, но содержащий гликоген, как и в предыдущей работе⁽⁶⁾. Конечная концентрация гликогена во всех опытах равнялась 1 мг в мл, кроме опытов, о которых будет сказано особо. Оказалось, что максимум поглощения белка в присутствии гликогена смещается в

коротковолновую часть спектра, что видно из рис. 1, А. Между тем при прибавлении к раствору белка буферного раствора, содержащего вместо гликогена мышц крахмал в той же концентрации, никакого

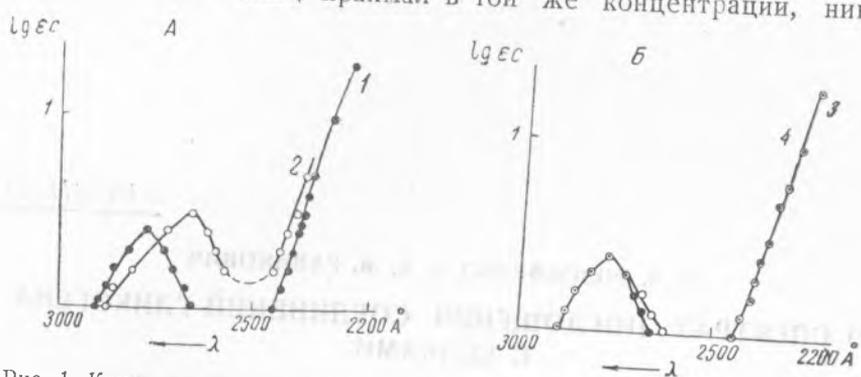


Рис. 1. Кривые поглощения: А. 1 — миозина, 2 — соединения миозина с гликогеном. Б. 3 — миозина, 4 — миозина с крахмалом. Ультрафиолетовый спектрограф средней дисперсии. Источник света — водородная лампа ГОИ, $d=0,1-10$ мм

сдвига максимума поглощения белка не наблюдалось, что видно из рис. 1, Б. Гликогены печени кроликов и лягушек вызывают очень незначительные сдвиги максимумов поглощения белка. Оказалось, что величина сдвига максимума поглощения зависит от того, какой

Таблица 1

Бел	лик е	Максимум поглощения в Å		Величина сдвига в Å
		белка	белка с гликогеном	
Миозин от 14 XII	Мышц кроликов от 15 XI	2 780	2 665	115
		28 XII	2 670	110
28 III	Мышц кролика от 15 II	2 800	2 760	40
14 IV		2 790	2 755	35
7 V		2 770	2 730	40
Миоген	15 II	2 800	2 760	40
Миозин от 28 III	Мышц лягушек от 11 IX	2 800	2 750	50
		7 V	2 735	55
7 V	Мышц лягушек от 27 IV	2 790	2 615	175
9 VI		2 770	2 600	170

Таблица 2

Белок	Гликоген	Максимум поглощения в Å		Величина сдвига в Å
		белка	белка с гликогеном	
Миозин от 7 V	Мышц кролика от 30 X	2 770	2 750	20
		2 780	2 700	80
	Мышц лягушек от 12 I	2 795	2 765	30
		17 IV	2 800	2 700

гликоген взят для опыта, и не зависит от белкового компонента. Так, препарат гликогена мышц кролика от 11 XII дает сдвиг максимума поглощения на 110—115 Å, а препарат гликогена мышц кролика от 15 II дает сдвиг на 35—40 Å независимо от того, с каким раствором миозина он был соединен. То же мы наблюдаем при исследовании спектров поглощения соединений белка с различными гликогенами мышц лягушек, что видно из табл. 1.

Напротив, различные препараты гликогена в соединении с раствором одного и того же белка образуют соединения, резко отличающиеся между собой по величине сдвигов максимумов поглощения белка, что видно из табл. 2.

Величина сдвига максимума поглощения белка зависит от концентрации гликогена. При одной и той же концентрации она постоянна. Для большинства исследованных препаратов гликогена наибольший сдвиг максимума поглощения белка наблюдался в тех случаях, когда к 1 мл раствора белка, содержащему 0,5 мг N, прибавлялся 1 мг гликогена. Дальнейшее повышение концентрации гликогена не отражается на величине сдвига. Напротив, уменьшение концентрации гликогена снижает величину сдвига максимума поглощения, что видно из табл. 3.

Изучение спектров поглощения соединений гликогенов с белками позволяет установить различие между гликогенами различного происхождения. Выяснение сущности этих различий — задача дальнейших исследований.

Лаборатория физиологической химии
Академии Наук СССР и
Лаборатория физической химии
Института биологической и медицинской химии
Академии Медицинских Наук СССР

Таблица 3

Концентрация гликогена мышц лягушек от 27 IV в мг в мл	Величина сдвига максимума поглощения в Å
0,25	45
0,5	80
1,0	175
2,0	175

Поступило
25 IX 1947

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ St. J. Przylecki u. R. Majmin, *Bioch. Z.*, **271**, 163 (1934); St. J. Przylecki, J. Scichocka u. H. Rafalowska, *ibid.*, **284**, 169 (1936); St. J. Przylecki, K. Kasprzyk u. H. Rafalowska, *ibid.*, **286**, 360 (1936). ² St. J. Przylecki, H. Andrzejewski u. E. Mysikowski, *Kolloidzeitschr.* **71**, 325 (1935). ³ X. М. Равикович, О. Сеткина и К. Д. Леонтьева, *ДАН*, **58**, № 3 (1947). ⁴ A. Szent-Györgyi, *Studies on Muscle*, Stockholm, 1945. ⁵ T. Baranowski, *Soc. de Biol.*, **130**, 1182 (1939); *C. R.*, **260**, 49 (1933). ⁶ Е. Л. Розенфельд, *ДАН*, **57**, № 9 (1947).