

Б. И. ХАЙКИНА, Е. Е. ГОНЧАРОВА и Л. А. МИХАЙЛОВСКАЯ

**ПОЛИСАХАРИДНЫЙ ОБМЕН В МОЗГОВОЙ ТКАНИ
ПРИ РАЗЛИЧНОМ ХАРАКТЕРЕ ВОЗБУЖДЕНИЯ
ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ**

(Представлено академиком А. В. Палладиным 1 III 1954)

Наши предыдущие работы показали определенные изменения полисахаридного обмена в головном мозгу в зависимости от функционального состояния (1). В частности, было установлено, что при судорожном состоянии животного, вызванном электрическим током и кардиазолом, происходит значительное изменение содержания как гликогена, так и ферментных систем, обуславливающих его превращение.

В этой работе мы поставили перед собою цель исследовать обмен полисахаридов в головном мозгу в условиях физиологического возбуждения, не приводящего к истощению нервных клеток, как это имеет место при сильном возбуждении, сопровождающемся судорогами.

В качестве веществ, повышающих возбудимость нервной системы, использовался кардиазол (в дозах, не вызывающих судорог) и первитин. Известно, что кардиазол применяется в медицинской практике как возбуждающее средство, действующее на центральную нервную систему и на сердце. Первитин применяется как стимулятор нервной системы, снимающий утомление, в случаях необходимости длительного бодрствования.

Исследования проводились на кроликах. Повышение возбудимости нервной системы достигалось подкожным введением животному первитина (5—10 мг/кг) и кардиазола (50—70 мг/кг). У кролика при этом наблюдалось заметное беспокойство, повышенная рефлекторная возбудимость. В случае введения первитина возбужденные животные постукивали задними конечностями.

В этой серии исследований животные убивались отсечением головы через 4 часа после введения возбуждающих фармакологических веществ. Часть мозга для определения содержания гликогена и его фракций быстро погружалась в жидкий воздух. Общее количество гликогена определялось по Керру (2); фракционирование его на так называемый свободный и связанный гликоген производилось по Вильштеттеру и Родевальд (3) с последующим определением по Керру. Остальную часть

Таблица 1

Содержание гликогена в головном мозгу кроликов в норме и при возбуждении (в %)

	Норма	Кардиазол	Первитин	
			Однократн. введение	Длительн. введение
Свободный гликоген	48	26	43	39
Связанный гликоген	42	119	92	41
Всего..	90	145	135	80

мозга использовали для определения активности фосфорилазы и ами-лазы. Методика определения активности этих ферментов описана в на-ших предыдущих работах (1).

Исследование общего содержания гликогена показало увеличение его при повышении возбудимости нервной системы, вызванном кар-диазолом, так и первитином: содержание гликогена в мозгу кроликов

Таблица 2

Активность ферментов мозговой ткани в норме и при повышении возбудимости нервной системы, вызванном первитином (однократное и длительное введение)

№№ опытов	Синтез при pH 5,7 (при-рост неорг. P (в %) от-щепленного от прибавл. глюкозо-1-фосфата)	Распад	
		Фосфорилаз (убыль неорг. P в % от до-бавл.)	Амилаза (при-рост редук-ции в мг)
Н о р м а			
5	52	18	0,120
6	67	8	0,100
7	60	22	0,142
8	49	12	0,150
9	65	24	0,138

Первитин, однократное введение

12	67	24	0,126
14	83	25	0,024
15	76	26	0,276
16	63	20	—
17	70	—	0,054

Первитин, длительное введение

20	70	7	0,140
21	57	2	0,546
22	46	16	0,312
23	85	21	0,198
24	63	5	0,480
25	81	25	—

в норме составляет в сред-нем 90 мг%, при возбужде-нии кардиазолом оно равно 145 мг%, а при возбужде-нии первитином 135 мг%.

При этом наблюдаются также изменения в содержа-нии отдельных фракций гли-когена: в норме в головном мозгу кролика «связанная» фракция составляет 40—50% от общего гликогена, а при данных видах возбуждения она сильно возрастает, со-ставляя для первитина 70%, а для кардиазола даже 85% от общего содержания гли-когена (см. табл. 1).

Эти результаты, устанав-ливающие увеличение коли-чества «связанного» глико-гена при состоянии возбуж-дения, заслуживают особогс внимания в связи с нашими данными по изучению содер-жания гликогена при нарко-зе (1) и сне, показавшими, что при торможении нервной деятельности в головном мозгу преобладает «свобод-ная» фракция гликогена.

Наши исследования ука-зывают на существование взаимосвязи между соотно-шением отдельных фракций («свободной» и «связанной»)

и функциональным состоянием центральной нервной системы.

Полученные нами, а также литературные данные говорят об особой роли отдельных фракций гликогена в деятельности органов и тканей и выдвигают вопрос об изучении не только взаимоотношения и функции этих фракций, но и об исследовании их природы (последний вопрос рассматривали Е. Л. Розенфельд (4,5) и А. М. Генкин (6)).

Что касается ферментных систем, участвующих в обмене полисахаридов, то при 4-часовом повышении возбудимости нервной системы, вызванном первитином, активность фосфорилазы, синтезирующей поли-сахарид, была высокой: в норме в процессе синтеза полисахарида от глюкозо-1-фосфата отщепляется 50—60% фосфора (при pH 5,7), а при состоянии возбуждения 60—80% фосфора. Расцепляющая способность фосфорилазы лишь незначительно повышается.

Сопоставляя данные об обмене полисахаридов при различной степени возбуждения нервной системы, мы отмечаем, что при сильном возбуж-дении, доводящем животное до судорог, истощающем нервные клетки, происходит снижение общего содержания гликогена и лишь некоторое

повышение «связанной» фракции гликогена (¹); при повышении же возбудимости, вызванном одноразовым введением первитина и небольших доз кардиазола, имеет место значительное увеличение общего содержания гликогена и «связанной» фракции.

В дальнейшем, имея в виду, что характер возбуждений зависит не только от природы возбуждающего вещества и его дозировки, но и от продолжительности его воздействия на организм и (как показано в Институте биохимии АН УССР) неодинаково влияет на обмен веществ, в частности на лабильные фосфорные соединения (^{7, 8}), мы поставили перед собой задачу изучить влияние на обмен полисахаридов длительного введения первитина.

Как видно из данных, приведенных в табл. 1 и 2, длительное введение первитина (ежедневно 5 мг/кг в течение 20—30 дней) приводит к результатам, отличающимся от полученных при одноразовом его введении. Содержание гликогена в ткани мозга несколько снижается, в соотношении же его фракций изменений по сравнению с нормой не происходит («связанная» фракция составляет примерно 50%). Синтетическая активность фосфорилазы несколько повышается. Активность амилазы значительно возрастает.

В литературе по физиологии имеются указания, что длительное, повторное введение фенамина животному ведет к изменениям в функциональном состоянии центральной нервной системы: происходит постепенная смена фазы возбуждения на фазу угнетения или перевозбуждения (^{9, 10}). На основании полученных нами данных можно сделать заключение, что различные возбуждающие фармакологические вещества, а также различная продолжительность их воздействия на животный организм вызывают не только неодинаковый физиологический эффект, но и неодинаковый биохимический.

Поступило
23 II 1954

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Б. И. Хайкина, Е. Е. Гончарова, Л. А. Михайловская, Укр. биох. журн., 25, 39 (1952). ² S. E. Kerr, J. Biol. Chem., 116, 1 (1936). ³ R. Willstätter, M. Rohdewald, Zs. Phys., Chem., 225, 103 (1934). ⁴ Е. Л. Розенфельд, Биохимия, 15, 272 (1950). ⁵ Е. Л. Розенфельд, ДАН, 79, 633 (1951). ⁶ А. М. Генкин, Биохимия, 18, 7 (1953). ⁷ А. В. Палладин, Б. И. Хайкина, Н. М. Полякова, ДАН, 84, 777 (1952). ⁸ А. В. Палладин, А. А. Рыбина, ДАН, 91, 903 (1953). ⁹ А. И. Кузнецов, Тр. Военно-мед. акад. им. Кирова, 1, 187 (1946). ¹⁰ Б. В. Павлов, Физиол. журн. СССР, 36, 271 (1950).