Ученые записки ВВИ. - 1953. - Т. 12.

Из кафедры органической и биологической химии
с основами физколлоидной химии
Зав. кафедрой профессор, доктор Ф. Я. БЕРЕНШТЕЙН

ДАЛЬНЕЙШИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ О ВЛИЯНИИ СОЛЕЙ КАДМИЯ НА УГЛЕВОДНЫЙ ОБМЕН

Ассистент А. У. ШПАКОВСКИЙ

В литературе имеются некоторые данные, указывающие на участие кадмия в обмене углеводов, но они еще очень незначительны, а временами и противоречивы.

Так, Злотаров (1937) исследовал действие птиалина на крахмал в присутствии различных концентраций солей кадмия. Опыты показали, что при концентрациях солей кадмия от М-200 до М-1000 (при кислой среде) наблюдается усиление активности птиалина, а при больших концентрациях—замедление.

Гербер (1912) указывает на замедляющее действие хлористого кадмия на процесс превращения крахмала в сахар, вызываемый амилазой.

Гойслер (1941) отмечает снижение адреналиновой гипергликемии у лабораторных животных под влиянием солей кадмия и цинка, а также на задержку гликогенолиза, повышенного действием адреналина.

Нашими исследованиями, опубликованными в 1949 году по вопросу о влиянии солей кадмия на углеводный обмен, было установлено, что подкожное введение солей кадмия кроликам и собакам, увеличивает у них содержание сахара в крови, усиливает адреналиновую гипергликемию и снижает инсулиновую гипогликемию.

Результаты наших исследований были в дальнейшем подтверждены Войнаром и сотр. (1950). Согласно Войнару, интравенозное введение кроликам солей кадмия влечет за собой увеличение сахара в крови; соли кадмия усиливают также гипергликемическое действие адреналина и ослабляют гипогликемический эффект инсулина.

На основании вышеприведенных данных естественно было ожидать, что соли кадмия должны влиять на ферментативные процессы, связанные с углеводным обменом.

Продолжая работать и дальше по вопросу о влиянии кадмия на углеводный обмен в организме животных, мы исследовали влияние указанного микроэлемента на амилолитическую и гликолитическую функцию крови, а также на содержание гликогена в ней.

Вначале остановимся на экспериментальных данных, полученных

нами по изучению влияния солей кадмия на амилолитическую активность крови.

Амилолитическая активность крови определялась нами по методике, предложенной Энгельгардтом и Герчуком (1925). Опыты производились с хлористым и уксуснокислым кадмием на кроликах и собаках.

Всего было поставлено 50 опытов на 17 кроликах и 19 опытов на 9 собаках.

Результаты опытов приводятся в таблицах 1, 2, 3, 4, 5, 6.

Таблица 1

Влияние хлористого кадмия на активность амилазы крови у кроликов

(Активность амилазы выражена количеством сахара в мгр, образовавшегося из крахмала, при пересчете на 100 мл. крови)

Дата исследования	№№ опытов	№№ животных	Активность амилазы: Норма	Время после инъекции: 1 час	2 часа	3 часа	Количество введ. кадмия на *кг* веса животного
5. II. 51	3	1	940	1450	1870	1600	0,5 *мгр* кадмия
"	4	2	870	1330	1950	1570	
"	5	3	850	990	1010	1360	
"	6	4	1230	1950	990	1530	
11. IV. 51	17	1	850	1080	970	860	
	18	2	680	1020	680	—	
	19	3	310	1310	1060	760	
	20	4	480	620	940	970	
	Среднее		887	1094	1324	1226	
	Изменение в %		100	123	149	139	
24. IV. 51	26	5	520	430	920	400	1 *мг* кадмия
	27	6	520	960	570	570	
	28	7	590	490	710	630	
	29	8	640	510	700	810	
	41	5	440	890	990	770	
14. V. 51	42	6	470	1060	890	580	
	51	7	440	680	1080	890	
	52	8	400	620	700	940	
	Среднее		532	705	820	698	
	Изменение в %		100	131	154	131	
27. XI. 50	10	9	690	940	1150	1740	2 *мгр* кадмия
	11	10	1100	1590	1220	1570	
	12	11	830	1470	1440	1480	
	13	12	470	1250	1390	1040	
2. XII. 50	15	9	620	1460	1710	900	
	16	10	1120	1660	1280	1420	
	23	11	1110	1350	1720	1500	
3. II. 51	24	12	1150	1710	1380	1260	
	Среднее		886	1366	1421	1364	
	Изменение в %		100	154	160	154	

Продолжение таблицы 1

Дата исследования	№ № опытов	№ № животных	Активность амилазы				Количество введ. кадмия на *кг* веса животного
			Норма	Время после инъекции			
				1 час	2 часа	3 часа	
13. XI. 50	6	5	640	740	630	520	
	7	6	910	1420	1350	830	
15. XI. 50	9	8	200	520	540	680	
4. XII. 50	17	5	400	680	600	590	
	18	6	400	540	590	730	5 *мгр*
8. XII. 51	19	1	430	460	700	280	кадмия
	20	2	390	470	590	370	
	21	3	550	520	680	320	
	22	4	320	440	740	390	
	Среднее		471	643	713	523	
	Изменение в %		100	136	151	111	

Таблица 2

Влияние уксуснокислого кадмия на амилолитическую активность крови у кроликов

(Активность амилазы выражена количеством сахара в мг, образовавшегося из крахмала, при пересчете на 100 мл. крови)

Дата исследования	№ № опытов	№ № животных	Активность амилазы				Количество введенного кадмия на *кг* веса животного
			Норма	Время после инъекции			
				1 час	2 часа	3 часа	
16. VI. 51	14	13	400	560	1060	970	
	15	14	720	1100	950	630	0,5 *мгр*
	16	15	510	750	950	890	кадмия
	17	16	540	1170	820	700	
	Среднее		542	895	945	797	
	Изменение в %		100	165	174	147	
14. V. 51	16	4	250	780	1310	800	
	17	5	460	1080	920	690	
21. V. 51	19	7	480	590	540	300	1 *мгр*
	20	8	420	640	870	550	кадмия
	Среднее		402	772	910	585	
	Изменение в %		100	192	221	146	
25. V. 51	21	9	370	600	1420	1730	
	22	10	580	890	1320	1820	5 *мгр*
	23	11	520	940	1150	1990	кадмия
	24	12	470	800	1290	1650	
	Среднее		485	809	1295	1697	
	Изменение в %		100	166	267	350	

Таблица 3

Влияние хлористого кадмия на амилолитическую активность крови у собак

(Амилолитическая активность крови выражена количеством сахара в мгр, образовавшегося из крахмала, при пересчете на 100 мл. крови)

Дата исследования	№№ опытов	№№ животных	Активность амилазы				Количество введенного кадмия на *кг* веса животного
			Норма	Время после инъекции			
				1 час	2 часа	3 часа	
12. VI. 51	4	1	2240	3740	4320	2520	0,2 *мгр* кадмия
	5	2	2000	2420	2630	2000	
	6	3	2020	2440	2730	2140	
	7	4	1540	1860	1760	1530	
	Среднее		1950	2615	2860	2047	
	Изменение в %		100	134	147	105	
16. VI. 51	8	1	1600	2270	2770	2100	2 *мгр* кадмия
	9	2	2160	2480	2840	2210	
	10	3	1760	2460	2560	1880	
	11	4	2310	3080	2860	1910	
	Среднее		1957	2575	2757	2025	
	Изменение в %		100	131	140	103	

Таблица 4

Влияние уксуснокислого кадмия на амилолитическую активность крови у собак

Дата исследования	№№ опытов	№№ животных	Активность амилазы				Количество введенного кадмия на *кг* веса животного
			Норма	Время после инъекции			
				1 час	2 часа	3 часа	
20. VI. 51	12	5	2460	2850	2980	2490	0,2 *мгр* кадмия
	13	6	2280	2780	3040	2570	
	14	7	2190	2540	2680	2270	
	15	8	2070	2590	2720	2000	
	Среднее		2250	2690	2855	2332	
	Изменение в %		100	119	127	103	
22. VI. 51	15	5	2120	2200	2640	2240	2 *мгр* кадмия
	16	6	3210	3030	3950	3120	
	17	7	2070	2330	2890	2330	
	18	8	2170	2690	2650	2240	
	Среднее		2385	2562	2982	2982	
	Изменение в %		100	107	125	104	

Таблица 5

Изменение активности амилазы крови кроликов при норме в течение 3-х часов

(Активность амилазы выражена количеством мгр сахара, образовавшегося из крахмала в течение 2-х часов при Т—37° С, при пересчете на 100 мл. крови)

Дата исследования	№ № опытов	№ № животных	Активность амилазы				Среднее	Процент колебаний по отношению к сред. вел.
			Норма	1 час	2 часа	3 часа		
14. V. 51	17	1	418	426	398	412	416	—4,3 + 2,4
21. V. 51	20	1	390	410	406	396	400	—2,5 + 2,5
25. V. 51	22	1	460	454	480	476	467	—2,8 + 2,8
26. V. 51	23	1	543	560	486	530	529	—8,1 + 5,8
	Среднее		543	462	442	453	452	—2,2 + 2,2
	Изменение в %		100	101	97	100	—	—

Таблица 6

Изменение активности амилазы крови собак при норме в течение 3-х часов

(Активность амилазы выражена количеством мгр сахара, образовавшегося из крахмала в течение 2-х часов при Т—37° С, при пересчете на 100 мл. крови)

Дата исследования	№ № опытов	№ № животных	Активность амилазы				Среднее	Процент колебания по отношению к сред. вел.
			Норма	1 час	2 часа	3 часа		
12. VI. 51	5	1	1840	2100	1950	1860	1937	—5,1 + 8,4
16. VI. 51	7	1	2150	1970	2070	2110	2075	—5,0 + 3,6
20. VI. 51	8	1	2230	1990	2140	2040	2100	—5,2 + 6,2
22. VI. 51	9	1	2340	2250	2150	2200	2235	—3,3 + 4,7
	Среднее		2140	2074	2074	2052	2075	—1,1 + 3,1
	Изменение в %		100	101	101	100	—	—

Анализируя результаты наших исследований, помещенных в вышеприведенных таблицах, мы можем сделать следующее заключение:

1. У нормальных кроликов и собак при исследовании крови натощак амилолитическая активность крови не претерпевает каких-либо характерных колебаний в течение 3-х часов. В отдельных опытах указанные колебания не превышали +8,1—5,8 проц. против средних цифр, что совпадает с ошибкой метода. Если взять средние из опытов, то изменение активности амилазы крови по сравнению с исходными цифрами почти отсутствовали.

2. При подкожных введениях как хлористого, так и уксуснокислого кадмия во всех случаях наблюдается усиление амилолитической активности крови. Наиболее сильный эффект был получен от действия уксуснокислого кадмия на кроликах и наименьший—на собаках от этой же соли.

Во второй серии мы исследовали влияние солей кадмия на содержание гликогена в крови кроликов и собак.

Теоретически рассуждая, усиление амилолитической активности крови, при подкожном введении солей кадмия, должно было повлечь за собой уменьшение содержания гликогена в ней. Для выяснения этого положения и была поставлена приводимая серия опытов.

Гликоген в крови определялся по микрометоду Симановича, модернизированному Генкиным, и выражен в мгр проц.

По данной серии было проведено 53 опыта на 12 кроликах и 36 опытов на 17 собаках. Результаты опытов приведены в таблицах 7—12.

Таблица 7

Влияние хлористого кадмия на содержание гликогена в крови кроликов

Дата исследования	№№ опытов	№№ животных	Количество гликогена в *мгр* проц. Норма	Время после инъекции 1 час	2 часа	3 часа	Количество введенного кадмия на *кг* веса животного
1	2	3	4	5	6	7	8
12. IV. 51	10	1	12,7	8,5	7,3	6.8	
	11	2	13,7	9.9	7.3	5,6	0.5 *мгр* кадмия
	12	3	13.7	8.8	8,8	7,0	
	13	4	8.7	8.9	7.0	7.9	
	Среднее		12.2	9.0	7.6	6.8	
	Среднее в %		100	74	62	56	
24. IV, 51	14	5	10.1	8.8	7.6	6.9	
	15	6	9.6	11,3	8.5	6,1	1 *мгр* кадмия
	16	7	9.0	8.6	6.8	6.5	
	17	8	10.6	9.5	7.8	5.9	
16. V. 51	23	3	14,0	10,0	7.7	7,7	
	24	4	12.6	11.0	8.6	8.2	
	Среднее		11.0	9.9	7,8	6.8	
	Среднее в %		100	90	71	62	
20. II. 51	2	1	22.8	12,3	9.1	9,2	
	3	2	20.1	15,3	11.0	9,3	
	4	3	14.2	12.3	11,1	8,7	2 *мгр* кадмия
	5	4	23.1	15.0	10.0	8.2	
26. II. 51	7	1	9,2	9.2	7.9	9,4	
	8	2	9.4	7,0	5.0	14,2	
5. III. 51	10	1	12.7	7.1	7.7	8.3	
	11	2	10.0	6.1	5.6	6.4	
	12	3	10,0	6.8	7,0	6.0	
	13	4	10.0	7.6	8.7	7.8	
10. III. 51	14	1	10.9	6.9	9,5	6.9	
	15	2	15,3	6,4	6.8	5.2	
	16	3	15.6	11.5	10.0	5.2	
	17	4	15.0	12.8	11.5	4.5	
	18	5	15,3	11.1	4,5	8,2	
	Среднее		14,2	9,8	8,3	7,8	
	Среднее в %		100	69	58	55	

Продолжение таблицы 7

Дата исследования	№№ опытов	№№ животных	Количество гликогена в *мгр* проц.				Количество введенного кадмия на *кг* веса животного
			Норма	Время после инъекции			
				1 час	2 часа	3 часа	
1	2	3	4	5	6	7	8
20. III. 51	23	6	6.4	5.4	5,7	3.3	5 *мгр* кадмия
	24	7	8,1	6.4	4.3	3,2	
	25	8	9,5	8,0	7.2	9,0	
	26	9	9,4	8.7	7.3	11.0	
	27	10	9,4	8.7	12.6	8,3	
	Среднее		8.5	7,4	7,4	7.0	
	Среднее в %		100	87	87	82	

Таблица 8

Влияние уксуснокислого кадмия на содержание гликогена в крови кроликов

Дата исследования	№№ опытов	№№ животных	Количество гликогена в *мгр* проц.				Количество введенного кадмия на *кг* веса животного
			Норма	Время после инъекции			
				1 час	2 часа	3 часа	
19. IV. 51	9	1	17,7	8,0	6.8	5,5	0,5 *мгр* кадмия
	10	2	17,3	7.7	5.9	5.0	
	11	3	10.0	5,8	6,8	6.4	
	12	4	10.5	3.0	8,1	6,8	
	Среднее		13.9	6.1	6.9	5.9	
	Среднее в %		100	44	49	42	
7. V. 51	13	5	18.5	10.9	9,3	8,6	1 *мгр* кадмия
	14	6	7.7	10.9	6.9	7.7	
14. V. 51	16	7	17.1	11.6	11.0	6.8	
	17	8	18.0	10,4	8,6	7,1	
21. V. 51	21	5	5.3	4.5	4.0	4.0	
	22	6	10,9	4,4	3.4	4.4	
	23	7	5.2	3.5	2.8	3.5	
	24	8	7.4	3,4	3,3	3,4	
	Среднее		11,3	7,4	6.1	5,7	
	Среднее в %		100	65	53	51	
14. III. 51	7	6	10,4	9.2	8.2	8.7	2 *мгр* кадмия
	8	7	11.4	10,3	9.3	8.7	
	9	8	20,7	9.3	7.8	8.7	
	10	9	19.1	11,8	7.8	8,7	
	11	10	6.8	5.2	4,3	6.2	
	12	11	6.9	6.0	6,9	5.1	
	Среднее		12,5	8,6	7,4	7,7	
	Среднее в %		100	70	60	62	
25. V. 51	16	1	10,4	7.7	5.6	3,2	5 *мгр* кадмия
	17	2	7,3	6.6	5,2	3.6	
	18	3	7,4	6.4	3,6	3.2	
	19	4	6,8	5.9	4,4	2.7	
	Среднее		7,9	6,6	4,7	3,2	
	Среднее в %		100	83	59	39	

Таблица 9

Влияние хлористого кадмия на содержание гликогена в крови собак

Дата исследования	№№ опытов	№№ животных	Количество гликогена в *мгр* проц.				Количество введенного кадмия на *кг* веса животного
			Норма	Время после инъекции			
				1 час	2 часа	3 часа	
12. VI. 51	21	1	10.5	9,7	5,9	6,9	0.2 *мгр* кадмия
	22	2	14,8	12,5	9.3	9,4	
	23	3	12,2	10,0	8,3	18,5	
	24	4	15,3	12,7	7,5	6,5	
	Среднее		13,2	11,2	7,7	10,3	
	Среднее в %		100	85	59	78	
1. VI. 51	18	5	16,7	9,9	6,7	9,8	1 *мгр* кадмия
	19	6	10,6	8,7	6,8	6,8	
	20	7	6,7	5,4	—	8,2	
	21	8	9,4	6,8	5,6	8.1	
	Среднее		10,8	7,7	6,4	8,2	
	Среднее в %		100	70	59	76	
18. VI. 51	23	1	6,9	6,7	6.6	6.5	2 *мгр* кадмия
	24	2	9,1	7,7	6,3	5.1	
	25	3	6,7	5,4	5,3	4,9	
	26	4	6.8	4,8	4,5	4,9	
	Среднее		7,4	6,2	5,7	5.4	
	Среднее в %		100	84	77	73	
21. VI. 51	27	5	7,7	6,9	6,8	5,5	5 *мгр* кадмия
	28	6	8,8	6,8	5,8	5,3	
	29	7	9,3	6,6	6.2	6,6	
	30	8	7.2	5,6	5,2	5.6	
	Среднее		8,7	6,5	6,0	5,7	
	Среднее в %		100	75	69	66	

Таблица 10

Влияние уксуснокислого кадмия на содержание гликогена в крови собак

Дата исследования	№№ опытов	№№ животных	Количество гликогена в *мгр* проц.				Количество введенного кадмия на *кг* веса животного
			Норма	Время после инъекции			
				1 час	2 часа	3 часа	
20. VI. 51	24	1а	6.9	6,6	5,2	5,2	0,2 *мгр* кадмия
	25	2а	8.0	7,8	5,8	7,9	
	26	3а	9,5	5.9	5,2	7,5	
	27	4а	8.0	6.7	5,9	5,4	
	Среднее		8.1	6,7	5,5	6,5	
	Среднее в %		100	82	66	80	

Продолжение таблицы 10

Дата исследования	№№ опытов	№№ животных	Количество гликогена в *мгр* проц. Норма	Время после инъекции 1 час	2 часа	3 часа	Количество введенного кадмия на *кг* веса животного
5. VI. 51	19	5а	18,0	16,7	12,3	8,4	1 *мгр* кадмия
	20	6а	17,8	16,7	9,6	11,5	
	21	7а	16,6	13,1	10,2	9,2	
	22	8а	20,8	13,2	12,3	12,3	
	Среднее		18,3	14,9	11,1	10,3	
	Среднее в %		100	82	61	56	
23. VI. 51	28	1а	17,1	8,2	7,7	18,5	2 *мгр* кадмия
	29	2а	10,5	10,0	5,8	6,4	
	30	3а	12,2	8,2	5,2	9,1	
	31	4а	9,3	8,7	7,9	7,7	
	Среднее		12,3	8,8	6,6	10,4	
	Среднее в %		100	71	53	84	
1. VII. 51	32	5а	11,4	7,7	6,6	8,0	5 *мгр* кадмия
	33	6а	9,3	6,7	6,3	6,4	
	34	7а	10.1	6,3	6,5	6,4	
	35	8а	12,1	7,5	6,0	6,6	
	Среднее		10,7	7,0	6,3	6,8	
	Среднее в %		100	65	59	63	

Таблица 11

Изменение содержания гликогена в крови кроликов при норме в течение 3-х часов

Дата исследования	№№ опытов	№№ животных	Содержание гликогена в *мгр* проц. Норма	1 час	2 часа	3 часа	Примечание
20. II. 51	3	1	11,3	10,9	9,8	11,1	
5. III. 51	5	„	8,8	9,5	9,0	8,5	
20. III. 51	8	„	12,2	11,9	12,1	11,8	
12. IV. 51	21	„	9,6	9,1	9,3	9,0	
24. VI. 51	26	„	8,1	7,7	8,9	7,6	
	Среднее		10,0	9,8	9,8	9,6	
	Среднее в %		100	98	98	96	

Таблица 12

Изменение содержания гликогена в крови собак при норме в течение 3-х часов

Дата исследования	№№ опытов	№№ животных	Содержание гликогена в *мгр* проц.			
			Норма	1 час	2 часа	3 часа
1. VI. 51	18	2	13,1	12,8	12,6	12,7
12. VI. 51	21	„	8,8	8,7	8,2	8,5
18. VI. 51	23	„	9,8	9,4	9,0	9,3
21. VI. 51	25	„	8.1	7,6	8,9	8,3
	Среднее		9,9	9,6	9,6	9,7
	Среднее в %		100	96	96	97

Приведенные в таблицах материалы показывают, что подкожные введения солей кадмия кроликам и собакам в дозах от 0,2 мгр до 5 мгр на кило веса животного, резко снижают содержание гликогена в крови. В зависимости от концентрации соли и времени после введения, снижение гликогена колеблется от 13 до 58 проц. У нормальных кроликов и собак при исследовании крови натощак в течение 3-х часов, с одночасовыми промежутками, каких-либо значительных изменений не замечается. Несмотря на то, что средние цифры показывают едва заметное снижение гликогена, разница не превышает допустимую ошибку метода Симановича.

В третьей серии опытов нами было изучено влияние солей кадмия на гликолитическую активность крови. Гликолитическая активность крови определялась по модифицированному методу Гиммерих и Черняк (1938). Исследования производились на кроликах и собаках с двумя солями— хлористым и уксуснокислым кадмием.

По данной серии было поставлено 26 опытов на 7 кроликах и 32 опыта на 16 собаках.

Результаты исследований представлены в приведенных выше таблицах 13—16.

Таблица 13

Влияние хлористого кадмия на гликолитическую активность крови кроликов

(Гликолитическая активность крови выражена в мгр глюкозы, разложенной 100 мл. крови при Т—40° С в течение 1,5 часа)

Дата исследования	№№ опытов	№№ животных	Гликолитическая активность крови				Количество введенного хлористого кадмия на *кг* веса животного
			Норма	Время после инъекции			
				1 час	2 часа	3 часа	
20. I. 50	4	3	63	74	59	78	
24. I. 50	6	„	58	44	81	97	1 *мгр*
26. I. 50	8	„	33	44	42	54	кадмия
3. II. 50	10	„	35	57	60	44	
	Среднее		47	55	60	68	
	Среднее в %		100	117	128	145	

Продолжение таблицы 13

Дата исследования	№№ опытов	№№ животных	Гликолическая активность крови: Норма	Время после инъекции: 1 час	2 часа	3 часа	Количество введенного хлористого кадмия на *кг* веса животного
8. II. 50	12	4	34	31	76	66	5 *мгр* кадмия
10. II. 50	14	„	46	57	63	70	
18. II. 50	16	„	57	48	60	88	
20. II. 50	18	„	40	62	73	55	
	Среднее		44	48	68	69	
	Среднее в %		100	109	154	155	
1. III. 50	21	6	46	54	63	83	10 *мгр* кадмия
6. III. 50	23	„	38	43	46	90	
10. III. 50	25	„	52	55	75	56	
21. III. 50	27	„	33	66	60	59	
	Среднее		42	79	61	72	
	Изменение в %		100	188	145	170	

Таблица 14

Влияние уксуснокислого кадмия на гликолитическую активность крови кроликов

(Гликолитическая активность крови выражена в мгр глюкозы, разложенной 100 мл. крови при Т—40° С в течение 1,5 часа)

Дата исследования	№№ опытов	№№ животных	Гликолитическая активность крови: Норма	Время после инъекции: 1 час	2 часа	3 часа	Количество введенного уксуснокислого кадмия на *кг* веса животного
20. I. 50	5	7	42	48	53	43	1 *мгр* кадмия
24. I. 50	7	„	38	44	58	41	
26. I. 50	9	„	31	52	64	36	
3. II. 50	11	„	51	58	60	47	
	Среднее		40	51	59	42	
	Изменение в %		100	127	147	105	
8. II. 50	13	9	27	34	41	32	5 *мгр* кадмия
10. II. 50	15	„	41	48	52	46	
18. II. 50	17	„	33	39	43	40	
20. II. 50	19	„	51	53	48	46	
	Среднее		38	44	46	31	
	Изменение в %		100	116	121	80	
1. III. 50	20	13	34	42	53	37	10 *мгр* кадмия
6. III. 50	22	„	29	33	40	32	
10. III. 50	24	„	46	50	61	52	
21. III. 50	26	„	36	44	48	32	
	Среднее		36	42	51	38	
	Изменение в %		100	117	141	105	

Таблица 15

Влияние хлористого кадмия на гликолитическую активность крови собак

(Гликолитическая активность крови выражена в мгр глюкозы, разложенной 100 мл. крови при Т—40° С в течение 1,5 часа)

Дата исследования	№№ опытов	№№ животных	Гликолитическая активность крови: Норма	Время после инъекции: 1 час	2 часа	3 часа	Количество введенного хлористого кадмия на *кг* веса животного
26. VI. 51	4	1	57	43	92	52	0,2 *мгр* кадмия
	5	2	30	63	64	30	
	6	3	36	70	94	33	
	Среднее		41	58	83	38	
	Изменение в %		100	141	202	95	
27. VI. 51	7	1а	73	92	77	123	1 *мгр* кадмия
	8	2а	40	63	81	52	
	9	3а	59	85	87	32	
	10	4а	65	66	89	49	
	Среднее		59	76	83	64	
	Изменение в %		100	128	146	108	
29. VI. 51	11	1	48	70	82	43	2 *мгр* кадмия
	12	2	44	74	70	38	
	13	3	46	63	73	57	
	14	4	50	85	92	54	
	Среднее		47	73	79	48	
	Изменение в %		100	157	170	102	
3. VII. 51	15	1а	46	78	85	48	5 *мгр* кадмия
	16	2а	31	83	88	34	
	17	3а	37	90	94	41	
	18	4а	35	81	90	38	
	Среднее		37	83	89	40	
	Изменение в %		100	224	240	108	

Таблица 16

Влияние уксуснокислого кадмия на гликолитическую активность крови собак

(Гликолитическая активность крови выражена в мгр глюкозы, разложенной 100 мл. крови при Т—40° С в течение 1,5 часа)

Дата исследования	№№ опытов	№№ животных	Гликолитическая активность крови: Норма	Время после инъекции: 1 час	2 часа	3 часа	Количество введенного уксуснокислого кадмия на *кг* веса животного
13. VII. 51	19	1	32	53	54	42	0,2 *мгр* кадмия
	20	2	28	43	46	51	
	21	3	37	56	57	44	
	22	4	38	50	59	42	
	Среднее		41	50	54	45	
	Изменение в %		100	122	132	110	

Продолжение таблицы 16

Дата исследования	№№ опытов	№№ животных	Гликолитическая активность крови				Количество введенного уксуснокислого кадмия на *кг* веса животного
			Норма	Время после инъекции			
				1 час	2 часа	3 часа	
18.VII.51	27	1а	96	106	122	57	1 *мгр* кадмия
	28	2а	47	75	75	78	
	29	3а	84	101	115	82	
	30	4а	66	73	85	64	
	Среднее		74	88	99	70	
	Изменение в %		100	118	133	105	
14.VII.51	23	1	44	62	61	41	2 *мгр* кадмия
	24	2	40	62	47	44	
	25	3	75	59	44	43	
	26	4	44	59	52	51	
	Среднее		51	60	51	45	
	Изменение в %		100	117	100	88	
21.VII.51	31	1а	52	58	63	56	5 *мгр* кадмия
	32	2а	41	61	68	50	
	33	3а	39	44	53	47	
	34	4а	62	70	76	61	
	Среднее		48	58	65	54	
	Изменение в %		100	120	133	112	

Таблица 17

Изменение гликолитической активности крови кроликов при норме в течение 3-х часов

(Гликолитическая активность выражена в мгр. глюкозы, разложенной 100 мл. крови при Т—40° С в течение 1,5 часа)

Дата исследования	№№ опытов	№№ животных	Гликолитическая активность крови			
			Норма	1 час	2 часа	3 часа
26. I. 50	8	1	28	32	36	34
3. II. 50	11		48	38	42	46
6. III. 50	22		34	28	40	36
21. III. 50	26		27	31	38	32
	Среднее		34	32	39	37
	Среднее в %		100	94	115	109

Таблица 18

Изменение гликолитической активности крови собак при норме в течение 3-х часов

(Гликолитическая активность крови выражена в мгр глюкозы, разложенной 100 мл. крови при Т—40° С в течение 1,5 часа)

Дата исследования	№№ опытов	№№ животных	Гликолитическая активность крови			
			Норма	1 час	2 часа	3 часа
26.VI.51	28	2	41	38	44	46
27.VI.51	29	"	54	48	51	46
29.VI.51	30	"	31	42	33	30
3.VII.51	31	"	26	32	28	27
	Среднее		38	40	39	37
	Среднее в %		100	105	103	98

Рассматривая данные, приведенные в таблицах 13—18 видно, что соли кадмия увеличивают гликолитическую активность крови кроликов и собак. Действие хлористого кадмия на кроликов и собак неполностью совпадает. Так, хлористый кадмий у кроликов повышает гликолитическую активность крови на протяжении всех 3-х часов, тогда как у собак к концу 3-го часа происходит резкое падение гликолитической активности крови, доходящее почти до нормы. Действие уксуснокислого кадмия в этом отношении одинаково. Введение уксуснокислого кадмия в течение первых 2-х часов дает увеличение гликолитической активности у кроликов и собак, с быстрым уменьшением ее к концу 3-го часа.

Нужно отметить, что увеличение гликолитической активности крови находится как бы в противоречии с гипергликемическим эффектом, наблюдаемым при введении солей кадмия. Но если учесть, что соли кадмия увеличивают активность амилазы крови и сильно уменьшают количество гликогена в ней, то можно сделать предположение, что в результате усиленного распада гликогена в организме под влиянием солей, образуется такое значительное количество глюкозы, которое не успевает полностью расщепиться, несмотря на усиление гликолитических процессов.

ВЫВОДЫ

1. Соли кадмия при подкожном введении их опытным животным в минимальных дозах:

а) усиливают амилолитическую активность крови;

б) уменьшают содержание гликогена в крови;

в) усиливают гликолитическую активность крови.

2. Наши исследования позволяют нам сделать заключение, что гипергликемическое действие солей кадмия (см. работы Шпаковского, Войнара и др.) связано, повидимому, с усиленным распадом гликогена в организме, а не зависит от угнетения процессов гликолиза.

ЛИТЕРАТУРА

Гиммерих и Черняк. К определению гликолиза крови. Лаб. прак. № 1, 25—38, 1938 г.

Генкин. Микрометод определения гликолиза в крови. Биохимия, III выпуск, I, 47—57, 1938 г.

Бойнар. Рефераты докладов на конференции по микроэлементам. Стр. 200, 1950 г.

Злотарев. Физиологический журнал СССР, т XXI, вып. 5, 6, 1936 г.

Злотарев. Успехи биологической химии, вып. XIII, 1937 г.

Энгельгардт и Герчук. Метод определения амилазы. Журнал эксперимент. биологии и медицины, № 2, 88—101, 1925 г.

Шпаковский. К вопросу о влиянии солей кадмия на углеводный обмен. Ученые записки Витебского ветеринарного института, т. IX, 1949 г.