

**Влияние сульфата кобальта в хронических опытах
на содержание кобальта в некоторых тканях кроликов
(γ % на сухое вещество, средние данные)**

Ткань	Подкормка 0,5 мг/кг кобальта	Контрольные животные	Средние изме- нения в % к контролю	Коэффициент достоверности
Кровь	27,92	23,47	119,0	$F^0=29,02 >$ $F_{0,01}=9,65$
Почка	71,60	58,92	121,52	$F^0=89,7 >$ $F_{0,01}=9,65$
Печень	33,07	21,36	154,82	$F^0=61,86 >$ $F_{0,01}=9,65$
Легкое	50,52	50,14	100,76	—
Мышца	6,92	5,36	129,1	$F^0=9,43 >$ $F_{0,05}=4,84$

жание нейраминной кислоты в сыворотке крови у них существенно не отличалось от контрольных животных.

3. Подкормка кроликов сульфатом кобальта в течение 55 дней в дозе 0,5 мг/кг в сутки значительно уменьшала содержание нейраминной кислоты в коре больших полушарий головного мозга и увеличивала в ткани почек. Особенно значительно увеличивалось содержание этой кислоты в печени (на 65,5% против контроля).

4. Подкормка кроликов сульфатом кобальта в дозе 0,5 мг/кг вела к значительному увеличению содержания кобальта в крови, почках и мышцах подопытных животных по сравнению с контрольными. Максимальное накопление кобальта (55%) наблюдалось в печени. В ткани легкого опытных животных по сравнению с контрольными содержание кобальта не изменилось.

ВЛИЯНИЕ ЦИНКА НА УГЛЕВОДНЫЙ ОБМЕН У КРОЛИКОВ

Г. Е. ШПАК

В настоящее время установлена важная биологическая роль микроэлементов в жизни животных и растений. Входя в структуру ферментов, витаминов и гормонов, они образуют физиологически активные комплексы

и тем самым оказывают интенсивное влияние на обмен веществ.

В литературе имеются материалы, свидетельствующие о том, что цинк, даже в микродозах, оказывает определенное влияние на углеводный обмен. Так, Ф. Я. Беренштейн и М. И. Школьник (1951) установили, что цинк в дозах 0,5—5 мг на 1 кг веса при подкожных инъекциях кроликам и собакам оказывает гипергликемическое действие. Инъекции сернокислого цинка способствуют повышению адреналиновой гипергликемии и ослаблению инсулиновой гипогликемии при изолированном введении соли микроэлемента и гормонов. В дальнейшем Вейтцель (Weitzel, 1953) и сотрудники наши, что и при интравенозном введении солей цинка наблюдается увеличение сахара в крови.

Сернокислый цинк в дозах, соответствующих 0,5—2 мг металлического цинка на 1 кг веса, вызывает довольно значительное понижение амилазной активности крови в течение 3 часов после инъекции (Ф. Я. Беренштейн, А. В. Корнейко, 1960). Согласно исследованиям А. А. Никоновой (1966), цинк, активизируя ферменты гликогенолиза, способствует усиленному использованию гликогена организмом. Одновременно повышается активность амилазы мышц, что приводит к образованию значительных количеств глюкозы.

Учитывая важное физиологическое значение цинка как биотического фактора в жизни организмов, мы изучали его влияние на некоторые показатели углеводного обмена в условиях длительного скармливания с учетом содержания этого микроэлемента в основном рационе.

У животных исследовали содержание сахара в крови по методу Хагедорна—Иенсена, гликогена — по Симановичу в модификации Генкина, пентозы — по Мейбауму в модификации Головацкого, пировиноградную кислоту — по Фридману и Хаугену, амилазную активность крови — методом Энгельгардта и Герчука.

Для опыта подобрано 16 клинически здоровых кроликов весом 2,4—3,4 кг. Суточный рацион животных в зимний период состоял из 150 г сена, 150 г корнеклубнеплодов и 60 г концентратов. В летний период вместо сена и корнеклубнеплодов кролики получали 600 г травы. Рацион был сбалансирован по кальцию и фосфору, содержал 2,69 мг цинка. Отношение цинка к кальцию составило 1 : 275.

Таблица I
Влияние цинка на некоторые показатели углеводного обмена в крови кроликов, мг%

Показатели	Группы	Подготовительный период ($M \pm m$)	1-й опытный период ($M \pm m$)	% к подготовительному	2-й опытный период ($M \pm m$)	% к подготовительному
Глюкоза	Контрольная	73,4 ± 2,00	81,4 ± 2,05	110,9	93,8 ± 2,05	127,8
	Опытная	69,6 ± 1,49	88,1 ± 1,03	126,6	96,3 ± 2,48	138,4
Пентозы общие	Контрольная	20,1 ± 0,29	19,4 ± 0,20	96,5	19,3 ± 0,30	96,0
	Опытная	19,2 ± 0,39	19,0 ± 0,28	98,9	19,0 ± 0,31	98,9
Пировиноградная кислота	Контрольная	2,41 ± 0,16	2,94 ± 0,20	122,0	2,95 ± 0,14	122,4
	Опытная	2,39 ± 0,16	3,60 ± 0,21	150,6	3,30 ± 0,18	138,1
Гликоген	Контрольная	15,0 ± 0,40	14,5 ± 0,31	96,7	13,9 ± 0,39	92,7
	Опытная	15,6 ± 0,42	16,1 ± 0,44	103,2	15,7 ± 0,51	100,1
Амилаза	Контрольная	474 ± 20,0	435 ± 16,0	91,8	569 ± 20,7	120,0
	Опытная	488 ± 22,0	370 ± 17,3	75,8	516 ± 25,4	105,7

Примечание. Активность амилазы выражена количеством сахара (в мг), образовавшегося из крахмала в течение двух часов при температуре 37°, в пересчете на 100 мл крови.

В подготовительный период опыта (36 дней) у всех животных шестикратно исследовали кровь с целью установить физиологическую норму всех вышеуказанных компонентов у каждого животного. Затем кроликов по принципу аналогов (с учетом возраста, веса и биохимических показателей крови) распределили на две группы: опытную и контрольную (по 8 животных в каждой).

В первый период (43 дня) кролики опытной группы, помимо основного рациона, ежедневно получали раствор сульфата цинка из расчета 2 мг цинка на 1 кг живого веса. Во второй период (42 дня) дозу удвоили.

Кровь исследовали натошак один раз в неделю. Два раза в месяц кроликов взвешивали. Было установлено также постоянное наблюдение за общим состоянием животных на протяжении всего периода исследований.

Из табл. 1 видно, что количество глюкозы в крови в течение опытного периода увеличивалось у животных обеих групп, но значительно больше у кроликов, получавших подкормку цинком. Следует отметить, что статистически достоверное увеличение количества сахара в крови опытных кроликов по сравнению с контрольными установлено только в период, когда кролики получали подкормку цинком в дозе 2 мг/кг веса.

Общее количество пентоз в крови животных обеих групп за период опыта существенно не изменилось.

Содержание пировиноградной кислоты в крови кроликов опытной и контрольной групп за время опыта увеличилось, причем статистически достоверно ($P < 0,001$) только для кроликов, получавших 2 мг/кг цинка.

На протяжении всего опытного периода количество гликогена в крови животных опытной группы увеличивалось, контрольной, наоборот, заметно уменьшалось. Однако эта разница была достоверной только в том случае, когда кролики получали 4 мг/кг цинка ($P < 0,02$).

Амилолитическая активность крови в первый опытный период уменьшалась у животных обеих групп. Следует отметить, что снижение активности амилазы у животных опытной группы было более значительным, чем у контрольных. Во второй опытный период у обеих групп активность амилазы возросла, однако разница была несущественной.

Состояние животных обеих групп на протяжении подопытного периода было хорошим. Надо отметить, что кролики, получавшие цинк, были более подвижными, охотно поедали подкормку, заметно поправились и к концу подопытного периода весили на 8,3% больше, чем контрольные.

В конце опыта (через 85 дней) все животные были убиты, а в печени и мышцах определено содержание свободного сахара, гликогена и пировиноградной кислоты.

Таблица 2

Содержание сахара, гликогена и пировиноградной кислоты в печени и мышцах кроликов, мг%

Показатели	Контрольная группа	Опытная группа	% к контрольной
Свободный сахар мышц	187 ± 4,6	211 ± 10	112,8
Свободный сахар печени	552 ± 46,6	553 ± 52,2	100,3
Гликоген мышц	206 ± 7,5	240 ± 9,5	116,5
Гликоген печени	1631 ± 111,8	1854 ± 110,8	113,7
Пировиноградная кислота мышц	7,86 ± 0,38	9,19 ± 0,69	116,9
Пировиноградная кислота печени	3,25 ± 0,36	3,63 ± 0,39	117,7

Из табл. 2 видно, что добавка цинка к основному рациону в вышеуказанных дозах приводит к накоплению количества гликогена, свободного сахара и пировиноградной кислоты в печени и мышцах кроликов. Однако это накопление статистически достоверно только в отношении свободного сахара ($P < 0,05$) и гликогена ($P < 0,02$) мышц.

Выводы

1. Введение в рацион кроликов цинка оказывает влияние на углеводный обмен.

2. Характер влияния цинка на углеводный обмен зависит от дозы. Цинк в дозе 2 мг/кг веса животных повышал содержание сахара и пировиноградной кислоты в крови и уменьшал активность амилазы, в дозе 4 мг/кг увеличивал количество гликогена в крови, но не оказывал заметного влияния на содержание в крови пентоз.

3. При длительной подкормке кроликов цинком наблюдалось накопление свободного сахара и гликогена в мышцах.

4. Увеличение количества пировиноградной кислоты в мышцах и печени и гликогена в печени оказалось статистически недостоверным.

ВЛИЯНИЕ ЦИНКА НА НЕКОТОРЫЕ СТОРОНЫ БЕЛКОВОГО И ЛИПИДНОГО ОБМЕНА У КРОЛИКОВ

Я. Л. ГУТКОВИЧ

Цинк относится к группе жизненно необходимых микроэлементов. Он входит в состав карбоангидразы, алкогольдегидрогеназы, дегидрогеназы молочной кислоты, дегидрогеназы глутаминовой кислоты, карбоксипептидазы, щелочной фосфатазы и является также активатором или ингибитором многих других ферментов. Установлена связь цинка с витаминами и гормонами. Цинк оказывает влияние на обмен веществ в организме животных. При недостатке этого элемента в рационе свиней возникает заболевание паракератоз. При подкожном введении сульфата цинка в дозах 0,5—5 мг на 1 кг веса животных значительно повышалось содержание сахара в крови.

В связи с тем, что вопрос о влиянии цинка на белковый и липидный обмен освещен недостаточно, мы решили изучить его действие на эти виды обмена у кроликов при длительном скормливании. Для опыта отобрали 16 беспородных кроликов обоего пола весом по 2—3 кг. Опыт проводили с февраля по июль 1966 г. Кролики находились в вивариуме и получали рацион, состоящий из 150 г сена, 60 г ячменя, 150 г сахарной свеклы. В суточном рационе содержалось 2,69 мг цинка.

Всех животных разделили на опытную и контрольную группы (по 8 голов в каждой). Группы комплектовали по принципу аналогов с учетом биохимических показателей крови и живого веса. В течение подготовительного периода (36 дней) проведено 5 определений каждого из следующих компонентов при норме: общий