

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

Таблица 1

Влияние цинка на некоторые азотистые компоненты крови у кроликов

Группы	Общий белок, %	Абсолютное соотношение белковых фракций				Остаточ- ный азот, мг%	Креатин, мг%	К креатинин, мг%
		альбумины	α -глобулины	β -глобулины	γ -глобулины			
$\Gamma < M \pm m \Gamma <$								
Подготовительный период								
Опытная	6,37 ± 0,17	3,5 ± 0,07	0,96 ± 0,06	0,84 ± 0,05	1,04 ± 0,13	37 ± 0,68	3,14 ± 0,12	1,21 ± 0,04
Контрольная	6,5 ± 0,09	3,19 ± 0,06	1,09 ± 0,03	0,98 ± 0,02	1,23 ± 0,09	39 ± 0,83	3,03 ± 0,08	1,24 ± 0,06
1-й опытный период								
Опытная	5,89 ± 0,14	3,29 ± 0,04	0,89 ± 0,04	0,79 ± 0,03	1,02 ± 0,13	34 ± 0,81	3,07 ± 0,09	1,81 ± 0,06
Контрольная	6,54 ± 0,10	3,45 ± 0,08	1,07 ± 0,03	0,85 ± 0,02	1,16 ± 0,06	36 ± 0,77	2,52 ± 0,07	1,29 ± 0,10
2-й опытный период								
Опытная	6,25 ± 0,18	3,56 ± 0,05	0,91 ± 0,06	0,78 ± 0,04	1,07 ± 0,12	34 ± 0,86	3,68 ± 0,11	1,87 ± 0,05
Контрольная	6,31 ± 0,13	3,51 ± 0,07	0,93 ± 0,03	0,84 ± 0,03	1,14 ± 0,07	32 ± 0,75	3,89 ± 0,09	1,41 ± 0,05

Таблица 2

Влияние цинка на некоторые компоненты липидного обмена у кроликов

Группы	Нейтральный жир.		Липидный фосфор.		Холестерин общий.		Холестерин свободный, мг%.		Липаза	
	М±m	в % к предыдущему периоду	M±m	в % к предыдущему периоду	M±m	в % к предыдущему периоду	M±m	в % к предыдущему периоду	M±m	в % к предыдущему периоду
Опытная	188 ± 4,81	—	9,1 ± 0,37	—	78 ± 3,20	—	63 ± 3,27	—	4,21 ± 0,04	—
Контрольная	181 ± 9,97	—	9,01 ± 0,16	—	75 ± 2,01	—	60 ± 2,52	—	4,28 ± 0,07	—
Подготовительный период										
1-й опытный период										
Опытная	182 ± 9,16	96	11,18 ± 0,44	122	60 ± 2,53	76	46 ± 1,75	72	5,08 ± 0,14	120
Контрольная	200 ± 11,55	110	10,24 ± 0,23	113	47 ± 2,78	62	35 ± 1,81	58	5,46 ± 0,06	127
2-й опытный период										
Опытная	122 ± 14,66	64	11,69 ± 0,67	128	41 ± 1,71	53	30 ± 1,59	47	4,38 ± 0,08	104
Контрольная	98 ± 9,77	54	8,81 ± 0,41	98	37 ± 1,33	50	24 ± 0,82	41	4,07 ± 0,06	95

Примечание. Активность липазы сыворотки выражена в миллилитрах 1/100%-ной щелочи, пошедшей на титрование масляной кислоты, образовавшейся из трибурина за 4 часа при температуре 37° под действием 1 мл сыворотки.

белок — рефрактометрическим методом, фракции белков — методом электрофореза на бумаге, креатин и креатинин — по методу Яффе, остаточный азот — по методу, описанному А. М. Петрунькиной (1961), нейтральный жир — по Бангу, липоидный фосфор — по Блюру, холестерин — по Лапину и липолитическую активность сыворотки крови — методом Генриота. Кровь исследовали еженедельно утром после 12—14-часового голодания. В 1-й подопытный период (43 дня) кроликам опытной группы добавляли к основному рациону раствор цинка из расчета 2 мг цинка на 1 кг веса животных. Во 2-й подопытный период добавляли по 4 мг/кг цинка. Один раз в две недели кроликов взвешивали. Одновременно наблюдали за их общим состоянием.

Из табл. 1 видно, что подкормка кроликов сульфатом цинка в дозе 2 мг/кг ведет к статистически достоверному уменьшению количества общего белка ($P < 0,001$), уменьшению глобулинов ($P < 0,001$), увеличению креатинина ($P < 0,001$) и креатина ($P < 0,001$). Во второй опытный период при подкормке сульфатом цинка в дозе 4 мг/кг содержание креатинина ($P < 0,001$) повышалось как у опытных, так и у контрольных животных, однако у последних в большей степени, хотя и было статистически недостоверным.

Изменения общего белка, остаточного азота и белковых фракций у животных обеих групп аналогичны. Это указывает на то, что цинк в дозе 4 мг/кг веса не оказывал влияние на содержание белка и белковых фракций.

При подкормке кроликов сульфатом цинка в дозе 2 мг/кг статистически достоверно ($P < 0,01$) уменьшалась активность серолипазы (табл. 2). У кроликов обеих групп в подопытный период по сравнению с подготовительным уменьшалось количество общего ($P < 0,001$) и свободного ($P < 0,001$) холестерина. Содержание липоидного фосфора и нейтрального жира у кроликов опытной группы по сравнению с контрольной существенно не изменилось.

При подкормке сульфатом цинка в дозе 4 мг/кг у кроликов опытной группы повышалась активность серолипазы ($P < 0,001$), увеличивалось содержание липоидного фосфора ($P < 0,001$) больше, чем у кроликов кон-

Т а б л и ц а 3
Влияние цинка на некоторые химические компоненты в мышцах и печени кроликов

Группы	Сухой остаток, %		Креатин, мг%		Креатин-фосфат, мг%		Белок по Кьельдалю, %		Запасной жир, %		Протоплазматический жир, %	
	$M \pm m$	%	$M \pm m$	%	$M \pm m$	%	$M \pm m$	%	$M \pm m$	%	$M \pm m$	%

М ы ш ц ы

Опытная Контроль- ная	23,76 ± 0,29	100	0,45 ± 0,03	102	27178 ± 50,2	141,26	21,7 ± 0,43	103,33	0,57 ± 0,06	116,32	1,51 ± 0,25	141,12
	23,76 ± 0,32	100	0,44 ± 0,02	100	126 ± 5,19	100	21 ± 0,56	100	0,49 ± 0,06	100	1,07 ± 0,15	100

П е ч е н ь

Опытная Контроль- ная	28,18 ± 0,30	102,69	0,48 ± 0,04	123,07	52 ± 6,71	118,18	21 ± 1,04	106,59	1,71 ± 0,15	101,78	2,14 ± 0,91	143,62
	27,44 ± 0,59	100	0,39 ± 0,06	100	44 ± 9,13	100	19,7 ± 0,87	100	1,68 ± 0,20	100	1,49 ± 0,14	100

Примечание. Протоплазматический жир определялся в расчете на обезжиренное сухое вещество.

трольной группы. В содержании нейтрального жира и холестерина в крови кроликов опытной и контрольной групп существенных изменений не установлено.

В результате подкормок сульфатом цинка вес кроликов опытной группы увеличился на 7% по сравнению с контрольными.

В конце опыта кролики были убиты. В их печени и мышцах исследовали следующие компоненты: сухой остаток, креатинфосфат, белок (по Кьельдалю), запасной жир, протоплазматический жир.

Из табл. 3 видно, что подкормка сульфатом цинка повышала в мышцах и печени количество протоплазматического жира ($P < 0,001$), но не оказывала существенного влияния на содержание воды, креатина, запасного жира. Увеличение креатинфосфата в печени и мышцах кроликов опытной группы статистически недостоверно.

Выводы

1. Подкормка кроликов сульфатом цинка в дозе 2 мг/кг ведет к уменьшению содержания общего белка, α -глобулинов, увеличению количества креатинина, креатина, ослаблению липолитической активности сыворотки крови, уменьшению общего и свободного холестерина. Данная доза цинка не изменяет содержание липоидного фосфора и нейтрального жира.

2. Подкормка кроликов сульфатом цинка в дозе 4 мг/кг веса повышает содержание креатинина, липоидного фосфора, уменьшает общий и свободный холестерин, усиливает липолитическую активность сыворотки крови. Эта доза цинка не изменяет содержания остаточного азота, креатина, белка, белковых фракций и нейтрального жира.

3. Под влиянием подкормок серноокислым цинком несколько повышались привесы у животных опытной группы.

4. У кроликов опытной группы увеличивалось количество протоплазматического жира в печени и мышцах; содержание запасного жира, сухого остатка и креатина существенно не изменилось.