

Кобальт в дозе 0,1 мг/кг способствует увеличению содержания цинка в крови на 45,25%, в печени — на 53,2% и уменьшает в легком на 22,2%. Кобальт в дозе 0,5 мг/кг ведет к увеличению содержания цинка в мышцах на 11,34% и уменьшению в легком примерно на 23%.

Опыты показали, что дача кроликам кобальта в большинстве случаев способствует увеличению содержания цинка и уменьшению количества меди. Значит, между кобальтом и цинком существует синергизм, а между кобальтом и медью—антагонизм. Наши данные подтверждают мнение других авторов (Г. А. Бабенко, 1968; А. М. Борисенко, 1968; Т. Г. Лемзякова, 1968; Е. М. Нейко, 1968; Т. В. Шлопак, 1968 и др.) об антагонизме между медью и цинком в организме животных.

Выводы

1. Длительная подкормка кроликов сульфатом кобальта, особенно в дозе 0,5 мг/кг, способствует накоплению данного микроэлемента в большинстве органов и тканей.

2. Подкормка кроликов сульфатом кобальта ведет к изменению содержания меди и цинка в некоторых органах и тканях.

3. Эффективность влияния сульфата кобальта на изменение содержания меди и цинка находится в зависимости от дозы кобальта

СОДЕРЖАНИЕ МЕДИ, АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ И АКТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ ФЕРМЕНТОВ У КРОЛИКОВ ПРИ ДОБАВЛЕНИИ ХРОМА В РАЦИОН

А. В. КОРНЕЙКО

Хром относится к элементам, биологическая роль которых доказана сравнительно недавно. Наличие хрома в составе растений и животных, а также избирательная концентрация его в железах внутренней секреции человека и животных (С. А. Боровик и А. О. Войнар, 1946; Кох, Смитт и др., 1956; Байетер, 1956 и др.) свидетельст-

вует о важности этого биоэлемента в процессах жизнедеятельности.

В настоящее время получены данные о том, что хром входит в состав РНК (Вакер и Вали, 1959), влияет на активность некоторых ферментов и тесно связывается с белками плазмы крови и эритроцитов при введении его в организм (А. О. Войнар, 1953). Последнее обстоятельство послужило основанием предположить об участии хрома в процессе кроветворения. В дальнейшем оказалось, что при поступлении повышенного количества хрома у животных и людей развивается анемия, а при использовании небольших доз микроэлемента усиливается процесс кроветворения. Приведенные данные свидетельствуют, что, кроме железа, меди, кобальта и некоторых других микроэлементов, хром также необходим в процессе кроветворения.

Кроме того, медь и хром оказывают влияние на уровень окислительно-восстановительных процессов в тканях, изменяя активность ферментов дыхания.

Целью нашей работы было изучение влияния хрома на уровень меди, аскорбиновой кислоты, активность каталазы, пероксидазы и аспарагиновой трансаминазы, так как все эти вещества принимают участие в окислительно-восстановительных процессах организма. В опыте использовано 11 кроликов-аналогов (6 в контрольной группе и 5 в опытной). Рацион животных состоял из 70 г ячменя, 150 г свеклы, 100 г лугового сена. В рационе содержалось около 100 мкг хрома.

На протяжении всего периода опыта один раз в 7 дней исследовали кровь животных, где определяли количество меди по Лапину, аскорбиновой кислоты — по Эйдельману и Гордону, активность аспарагиновой трансаминазы — по методу Пасхиной в модификации Капетанаки, каталазы — по методу Баха и Зубковой, пероксидазы — по методу, описанному Симаковым. В конце опыта после убоя животных провели анализ ткани на содержание меди, хрома (по методу, описанному В. В. Ковальским и А. Д. Гололобовым, 1959) и аскорбиновой кислоты.

Опыт разделялся на три периода: подготовительный (41 день), первый основной (45 дней), в течение которого опытная группа кроликов ежедневно в дополнение к основному рациону получала с кормом уксуснокислый хром из расчета 50 мкг/кг, и второй основной (57 дней) с добавлением опытным животным 100 мкг/кг хрома.

Вес животных за подготовительный период в среднем по группам составил 2,3 кг. Дозу микроэлемента подбирали с таким расчетом, чтобы в первый период животные опытной группы на 1 кг веса получали в два раза больше хрома, а во второй — в три раза по сравнению с контрольной группой.

Проведенные исследования показали, что хром в дозах 50 и 100 мкг/кг не оказал отрицательного влияния на состояние здоровья животных. Вес животных обеих групп в основные периоды повысился, причем более интенсивный привес наблюдался у животных опытной группы. Так, по сравнению с подготовительным периодом вес животных контрольной группы в первый период составил 116,1% ($P < 0,05$), во второй — 114,4%, а по опытной соответственно 119,7 ($P < 0,05$) и 130,2% ($P < 0,05$).

Данные биохимических показателей крови животных приведены в табл. 1.

Таблица 1

Активность ферментов, содержание меди и аскорбиновой кислоты в крови кроликов при введении в рацион хрома

Показатель	Контрольная группа			Опытная группа		
	Периоды исследования					
	подготовительный	первый основной	второй основной	подготовительный	первый основной	второй основной
Медь, мкг%	58,2	96,9	109,2	50,7	93	91
Аскорбиновая кислота, мг%	0,67	0,65	0,59	0,69	0,65	0,7
Аспарагиновая трансаминаза (мкг пировиноградной кислоты)	6,7	8,0	7,9	5,0	5,4	5,4
Пероксидаза, сек.	28	27	30	31	28	27
Каталаза, мг H_2O_2	11,8	10,9	12,4	12,6	11,8	14,5

Содержание меди в крови кроликов опытной группы в основные периоды повысилось по сравнению с подготовительным ($P < 0,001$), но в связи с тем, что аналогичные изменения произошли и у животных контрольной группы, можно считать, что эти колебания уровня меди не связаны с введением хрома.

Количество аскорбиновой кислоты в крови животных контрольной группы на протяжении опыта постепенно

снижалось, и это изменение оказалось достоверным во втором основном периоде ($P < 0,02$). У животных опытной группы на протяжении второго периода содержание аскорбиновой кислоты осталось на таком же уровне, как и в подготовительный период. Возможно, это связано с переходом аскорбиновой кислоты в кровь из других тканей или более медленным распадом витамина при введении хрома.

Активность пероксидазы в крови кроликов контрольной группы на протяжении опыта вначале повысилась, а затем снизилась, но эти изменения оказались недостоверными. У животных опытной группы при введении хрома активность пероксидазы повысилась ($P < 0,05$). Между группами животных по периодам опыта достоверной разницы в активности фермента не установлено.

На активность аспарагиновой трансаминазы и каталазы введение хрома не оказало заметного влияния.

Данные биохимического анализа тканей животных приведены в табл. 2.

Таблица 2

**Содержание меди, хрома и аскорбиновой кислоты
в органах и тканях кроликов, получавших хром**

Наименование органов и тканей	Контрольная группа			Опытная группа		
	Медь, мг %	Хром, мкг %	Аскорби- новая кислота, мг %	Медь, мг %	Хром, мкг %	Аскорби- новая кислота, мг %
Печень	1,7	152,1	16,0	1,85	207,7	13,5
Почки	1,26	150,7	8,6	1,35	156,4	8,6
Сердце	1,74	151,4	3,1	1,47	250,9	3,6
Мышцы	0,31	31,9	0,7	0,31	54,0	0,9
Головной мозг	1,33	163,9	20,2	1,17	250,0	18,2
Кровь	—	7,5	—	—	10,5	—
Надпочечники	—	—	273,2	—	—	292,6
Поджелудочная железа	0,49	303,5	—	0,43	2600,0	—

Примечание. Количество микроэлементов дано в расчете на воздушносухое вещество, аскорбиновой кислоты — на сырой вес.

Из данных табл. 2 видно, что добавление в рацион животных хрома вызывает уменьшение меди в сердце ($P < 0,05$) и головном мозгу ($P < 0,05$). Увеличение меди в печени и почках оказалось недостоверным.

Анализ тканей показал, что подкормка кроликов солями хрома приводит к накоплению его в органах и тканях. В связи с тем, что для определения хрома требовалось около 1 г сухой ткани, содержание микроэлемента в сердце, почках, головном мозгу и поджелудочной железе определено в средней пробе по группам животных, и эти данные не обработаны статистически. У животных опытной группы установлено достоверное увеличение хрома в печени ($P < 0,02$) и мышцах ($P < 0,01$). В поджелудочной железе содержание хрома увеличилось более, чем в 8 раз.

Повышенное отложение хрома в печени, легких, сердце и других тканях при длительной подкормке кроликов солями хрома наблюдали и другие исследователи (В. В. Глущенко, 1964, 1966; О. М. Шабанова, 1966).

Введение хрома в рацион кроликов в нашем опыте не оказало существенного влияния на содержание аскорбиновой кислоты в органах и тканях, произошло лишь некоторое перераспределение этого витамина в организме животных.

У подопытных животных мы исследовали содержание меди в белковой и углеводной фракциях гомогенатов печени и почек по методу, описанному И. К. Шаховой (1962). Анализ показал, что у животных обеих групп количество меди в углеводной фракции печени и почек больше, чем в белковой. Так, у кроликов контрольной группы содержание меди в белковой фракции гомогената печени в среднем составило 0,27 мг %, почек — 0,24 мг %, в углеводной фракции печени — 0,38 мг %, почек — 0,55 мг %. По опытной группе соответственно 0,26; 0,27 — в белковой и 0,34; 0,53 мг % — в углеводной. Достоверных различий по содержанию меди в белковой и углеводной фракциях гомогенатов печени и почек между группами животных не установлено.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что добавление в рацион кроликов хрома в дозах 50 и 100 мг/кг длительное время оказывает положительное влияние на вес животных, способствует перераспределению меди и аскорбиновой кислоты в органах и тканях и приводит к накоплению хрома в организме животных.