

На основании проведенных опытов можно сделать вывод о том, что при длительном введении селена рег ос кроликам в дозе 0,1 мг/кг и овцам в дозе 0,1 и 0,2 мг/кг веса, несмотря на значительное накопление этого микроэлемента в организме животных, уровень окислительных процессов и содержание меди существенно не меняется, происходит лишь некоторое перераспределение меди в органах и тканях.

ВЛИЯНИЕ МОЛИБДЕНА НА ОБМЕН ЖЕЛЕЗА И ЦИНКА В ОРГАНИЗМЕ ОВЕЦ

В. М. ХОЛОД

Взаимоотношения микроэлементов как между собой, так и с другими минеральными веществами имеют большое значение в кормлении животных. Потребность в том или ином микроэлементе может обуславливаться не только тем, что этот элемент участвует в определенных процессах жизнедеятельности организма, но и тем, что другие элементы могут оказывать антагонистическое или синергетическое действие (М. Кирхгесснер, 1960; М. И. Гайнацкий, 1965; Г. П. Лисицин, М. И. Гайнацкий, 1963). В настоящей работе сообщается об исследованиях по изучению влияния молибдена на обмен цинка и железа в организме животных.

Опыты проведены на 8 овцах в возрасте одного года латвийской темноголовой породы. Их рацион состоял из 1,5 кг лугового сена и 300—400 г концентратов. Период опыта делился на подготовительный (46 дней) и опытный (63 дня). Перед началом опытного периода овец разделили по принципу аналогов на две группы — контрольную и опытную (по 4 головы в каждой). Кровь для исследования брали натошак в одно и то же время из яремной вены. Овцы опытной группы получали подкормку молибденом в дозе 3 мг на 1 кг живого веса в виде молибдата натрия. Содержание молибдена в суточном рационе овец составляло 2,4 мг.

В течение всего периода опыта один раз в неделю в цельной крови и форменных элементах определяли содержание железа и цинка. В конце подготовительного и опытного периодов в крови однократно исследовали молибден.

После убоя животных в печени, почках, легких, селезенке, сердце, тонком кишечнике, поджелудочной железе, мышцах и головном мозгу определяли содержание молибдена, цинка и железа. В печени содержание этих микроэлементов устанавливали в ее белковых и углеводных фракциях.

Таблица 1

Влияние молибдена на содержание в крови и форменных элементах цинка, железа и молибдена

Микроэлементы	Цельная кровь			Форменные элементы		
	Подготовительный период	Опытный период	% к подготовительному	Подготовительный период	Опытный период	% к подготовительному
Контрольная группа						
Цинк	532	577	108	959	866	90
Железо	38	38	100	75	76	101
Молибден	7,7	8,0	104	—	—	—
Опытная группа						
Цинк	536	664	124	871	893	102
Железо	40	34	85	74	62	84
Молибден	9,5	119	1250	—	—	—

Примечание. Молибден и цинк даны в γ %, железо — в $мг\%$.

Исследованиями установлено, что под действием молибдена содержание железа в цельной крови у опытных овец снизилось на 15% ($P < 0,01$), у контрольных осталось примерно на том же уровне. Аналогичное снижение железа наблюдалось и в форменных элементах крови на 16% ($P < 0,05$).

Содержание цинка в цельной крови у контрольных овец не изменялось. Концентрация цинка у животных опытной группы увеличилась на 24% ($P < 0,05$). Изменялось количество цинка и в форменных элементах: у контрольных животных оно снизилось на 10%, у опытных — повысилось на 2%.

Содержание молибдена в крови у опытных животных увеличилось в очень резкой степени (с 9,5 до 119 γ %), у контрольных животных оно осталось на том же уровне (7,7—8 γ %).

Исследование органов и тканей после убоя животных показало, что в них значительно повышается коли-

Содержание молибдена, цинка и железа в органах и тканях животных

Орган или ткань	Молибден		Цинк		Железо	
	контроль- ная группа	опытная группа	контроль- ная группа	опытная группа	контроль- ная группа	опытная группа
Печень	495	2270	3,95	2,63	40	37
Мышцы	58	187	3,24	3,31	17,7	18,3
Легкие	251	907	2,63	2,76	42	43
Кишечник	93	581	3,5	2,4	68	35
Сердце	96	555	4,4	2,7	30	28
Мозг	160	548	3,8	4,6	28	26
Поджелудочная железа	165	485	3,06	3,11	40	52
Селезенка	268	728	3,56	4,26	88	70
Почки	312	3912	3,6	4,1	30	21

чество молибдена (от 3 до 12 раз), особенно в почках (с 312 до 3912γ%, или в 12,3 раза) и в крови (в 12 раз). Меньше всего молибден задерживается в мозгу, поджелудочной железе, мышцах, однако и в этих органах его количество возрастает примерно в 3 раза. В печени количество молибдена увеличилось с 495 до 2270 γ%, или в 4,6 раза.

В отношении количества цинка мы наблюдали противоположный эффект. Его содержание в печени уменьшилось на 39% ($P < 0,1$), в кишечнике — на 33 ($P < 0,1$),

Таблица 3

Содержание молибдена, цинка и железа в белковой и углеводной фракциях печени, γ микроэлемента, находящегося в белковой и углеводной фракциях, выделенных из 100 г сырой печени

Микроэлементы	Белковая фракция			Углеводная фракция		
	контроль- ная группа	опытная группа	% к контролю	контроль- ная группа	опытная группа	% к контролю
Молибден	30,5	65,1	213	13,2	21	160
Железо	4960	2600	52	2070	1920	93
Цинк	585	402	70	692	905	70

Примечание. Молибден в γ%, железо и цинк — в мг% (в воздушносухом веществе).

в сердце — на 39% ($P < 0,001$), но несколько увеличилось в почках (на 17%). В остальных органах и тканях контрольной и опытной групп животных содержание цинка существенных различий не имело.

Была отмечена тенденция к снижению железа в селезенке, кишечнике и почках. В печени, головном мозгу, мышцах и сердце концентрация железа существенно не изменилась.

Из табл. 3 видно, что содержание молибдена в белковой и углеводной фракциях печени было значительно увеличено (на 113 и 60%), в то же время содержание цинка и железа в белковой фракции снизилось соответственно на 30 и 48% по сравнению с контрольной группой. Содержание цинка в углеводной фракции также снизилось, а количество железа не изменилось.

Можно предположить, что большая часть молибдена задерживается в организме в виде каких-то биологически неактивных соединений, не вовлекающихся в процессы метаболизма. Известно, что микроэлементы оказывают действие чаще всего не непосредственно, а входя в состав белков, гормонов, витаминов, углеводов и других жизненно важных соединений. Если сравнить накопление молибдена в белковой и углеводной фракциях печени с накоплением его в целом органе, то можно видеть, что только незначительная часть задержавшегося молибдена приходится на долю этих фракций. Так, в расчете на 100 г сырой печени из 471 γ задержавшегося в ней молибдена в белковой фракции (выделенной из 100 г печени) обнаружилось только 34,6 γ , в углеводной — 7,8 γ .

Можно также отметить, что между молибденом и цинком вероятнее всего существуют антагонистические отношения. На основании приведенных данных можно высказать предположение о том, что уменьшение цинка в печени, кишечнике и сердце и увеличение его в крови и частично в почках происходит в результате вытеснения цинка молибденом из органов, перехода его в кровь и выведения из организма. Это подтверждается и уменьшением цинка в белковой фракции печени.

Механизм взаимодействия между молибденом и железом более сложный и он вряд ли сводится только к простому вытеснению железа из его соединений. Возможно, что высокое содержание молибдена в рационе ухудшает условия всасывания железа в кишечнике. Это

приводит к обеднению железом крови и уменьшает количество железосодержащих белков. Так что характер отношений между молибденом и железом скорее всего тоже антагонистический.

В ы в о д ы

1. Молибден при скармливании его овцам в дозе 3 мг на 1 кг их веса снижал содержание в крови железа и увеличивал количество цинка.

2. Подкормка молибденом резко увеличивала его содержание во всех исследованных органах и тканях.

3. У животных, получавших молибден, наблюдалось снижение количества цинка в печени, сердце, кишечнике и отмечалась тенденция к снижению железа в кишечнике и селезенке.

4. У опытных животных в белковой и углеводной фракциях печени увеличивалось количество молибдена, уменьшалось содержание железа и цинка в белковой фракции.

ВЛИЯНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА ФАГОЦИТОЗ, РЕТИКУЛО-ЭНДОТЕЛИАЛЬНУЮ СИСТЕМУ, ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И БЕЛКОВЫЕ ФРАКЦИИ КРОВИ

Ж. М. САК, В. Н. СЫТЬКО

В настоящей работе мы выясняли действие сернокислой меди и хлористого марганца на иммунобиологические показатели реактивности организма в дозе 0,1 мг металла на 1 кг веса животных. Систематических исследований по этому вопросу нет. Имеющиеся в литературе данные во многом противоречивы. Так, одни авторы считают, что медь активизирует фагоцитоз, другие — нет. Не все исследователи отмечают изменение белковых фракций крови под влиянием микроэлементов. Что касается влияния их на функцию ретикуло-эндотелиальной системы, то этот вопрос не изучен совершенно.

Наши опыты проводились на 11 кроликах. Показателями иммунобиологической реактивности служили поглощательная способность ретикуло-эндотелиальной си-