

Концентрация цинка в крови повышалась через 90 минут до 127,4% ($P < 0,025$) и оставалась высокой до конца опыта. Повышению количества цинка в крови предшествовало незначительное его снижение через 30 минут после инъекций дигидроэрготамина (статистически достоверно). Существенного изменения содержания кадмия в крови при введении дигидроэрготамина мы не наблюдали.

В ы в о д ы

1. При введении адреналина в дозе 0,1—0,25 мг/кг происходило снижение активности церулоплазмينا и насыщенности трансферрина плазмы крови железом. Изменения активности карбоангидразы крови не наблюдали.

2. Введение адреналина влекло за собой снижение концентрации меди, цинка и кадмия в крови, а содержание железа почти не изменялось.

3. Инъекции дигидроэрготамина достоверно увеличивали активность карбоангидразы крови, снижали насыщенность трансферрина плазмы крови железом и существенно не влияли на активность церулоплазмينا.

4. Введение дигидроэрготамина вызывало снижение концентрации железа, увеличение концентрации меди и цинка (особенно выраженное начиная с 90-й минуты от начала опыта) и не влияло на содержание кадмия в крови собак.

ВЛИЯНИЕ АГАРОВО-ТКАНЕВОГО ПРЕПАРАТА И СУЛЬФАТА КОБАЛЬТА НА ИММУНОБИОЛОГИЧЕСКУЮ РЕАКТИВНОСТЬ ОРГАНИЗМА СВИНЕЙ

САПОЖКОВ С. В.

По изучению влияния биологически активных веществ на животный организм есть значительное количество работ. В настоящее время для увеличения продуктивности сельскохозяйственных животных широко применяются биологические стимуляторы роста: тканевые препараты, антибиотики, микроэлементы, гормоны

и другие вещества. Стимуляторы роста повышают сопротивляемость животного организма.

Механизм действия тканевых препаратов и кобальта на организм свиней изучен еще не достаточно. Стимулирующее влияние тканевых препаратов на животный организм изучают М. А. Макаров, П. Е. Радкевич, И. А. Калашников, Н. П. Тихомиров, В. П. Радченков и др.

О том, что кобальт эффективно влияет на рост и развитие животных, установили Ф. Я. Беренштейн с сотр., П. Н. Коршаков, Я. М. Берзинь, С. И. Лосьмакова и другие авторы.

В связи с этим представляет большой интерес изучение влияния агарово-тканевого препарата из селезенки (по М. А. Макарову) и сульфата кобальта (при совместном и раздельном их введении) на некоторые показатели иммунобиологической реактивности организма свиней с 4 до 9-месячного возраста.

Под опытом было 20 свиней крупной белой породы в возрасте 4 месяцев и весом в среднем 34 кг. Всех животных разделили на 4 группы по методу аналогов, содержали в одинаковых условиях в течение 5 месяцев. Животным I группы ежемесячно вводили агарово-тканевой препарат подкожно в области шеи по 0,2 мл/кг. Животным II группы в тот же период ежедневно скармливали в рационе сульфат кобальта по 0,5 мг/кг (из расчета на чистый металл). Свиньям III группы одновременно вводили агарово-тканевой препарат и скармливали сульфат кобальта в те же сроки и в тех же дозах, что и животным I и II групп. Животные IV группы были контрольными.

Кровь исследовали дважды до и через 5, 20, 30, 40, 60, 90, 120, 145 дней от начала введения в организм препаратов. В крови определяли содержание эритроцитов, гемоглобина, лейкоцитов по общепринятым методикам, общий белок сыворотки крови — рефрактометрически при температуре 20° в камере, белковые фракции — методом электрофореза на бумаге. Результаты исследований обрабатывали статистически. Полученные данные приведены в таблицах 1 и 2.

Из данных табл. 1 видно, что в крови содержание эритроцитов достоверно повышалось у животных опытных групп с 20—30-го дня после введения препаратов на 6,9; 8,2; 10,8% ($P < 0,05$; $P < 0,02$). Максимальное увеличение отмечено к 60-му дню опыта на 23,0 ($P <$

Таблица 1

Изменение показателей крови у свиней под влиянием агарово-тканевого препарата (средние данные по группам)

Группа животных	Дата исследования	Количество эритроцитов в 1 мм^3 , тыс.		Количество гемоглобина, %		Количество лейкоцитов в 1 мм^3	
		$M \pm m$	Процент	P	$M \pm m$	Процент	P
I	11/VI	5633 ± 124	100	—	20195 ± 1116	100	—
	18/VI	5912 ± 115	104,9	<0,2	12,5 ± 0,144	111,5	<0,01
	4/VII	6022 ± 295	106,9	<0,05	12,7 ± 0,247	113,3	<0,01
	12/VII	6284 ± 295	111,5	<0,1	13,4 ± 0,450	119,6	<0,01
	23/VII	6974 ± 360	123,7	<0,01	13,8 ± 0,632	123,2	<0,01
	12/VIII	6972 ± 142	123,7	<0,001	13,9 ± 0,298	124,1	<0,001
	12/IX	6642 ± 358	117,9	<0,05	14,3 ± 0,442	127,6	<0,001
	11/X	6328 ± 211	112,3	<0,05	13,4 ± 0,197	119,6	<0,001
	5/XI	6306 ± 142	111,9	<0,01	13,5 ± 0,298	120,5	<0,001
	11/VI	5943 ± 159	100	—	11,0 ± 0,24	100	—
	18/VI	6026 ± 208	101,3	<0,5	12,6 ± 0,22	114,5	<0,01
II	4/VII	6076 ± 119	102,2	>0,5	12,4 ± 0,22	112,7	<0,01
	12/VII	6590 ± 140	110,8	<0,02	12,7 ± 0,44	115,4	<0,02
	23/VII	6904 ± 156	116,1	<0,01	13,7 ± 0,41	124,5	<0,001
	12/VIII	7148 ± 162	120,2	<0,001	14,0 ± 0,18	127,2	<0,001
	12/IX	7068 ± 304	118,9	<0,02	15,0 ± 0,27	136,3	<0,001
	11/X	6558 ± 184	110,3	<0,05	15,1 ± 0,31	137,2	<0,001
	5/XI	6596 ± 190	110,9	<0,05	14,7 ± 0,25	133,6	<0,001
	11/VI	21021 ± 871	100	—	21021 ± 871	100	—
	18/VI	23180 ± 1897	110,2	<0,01	23180 ± 1897	110,2	<0,01
4/VII	22106 ± 1664	105,1	<0,01	22106 ± 1664	105,1	<0,01	
12/VII	25980 ± 1748	123,5	<0,02	25980 ± 1748	123,5	<0,02	
23/VII	24660 ± 1601	117,3	<0,001	24660 ± 1601	117,3	<0,001	
12/VIII	23700 ± 729	112,7	<0,001	23700 ± 729	112,7	<0,001	
12/IX	22160 ± 610	105,4	<0,001	22160 ± 610	105,4	<0,001	
11/X	19050 ± 652	96,0	<0,001	19050 ± 652	96,0	<0,001	
5/XI	20875 ± 1375	99,3	<0,001	20875 ± 1375	99,3	<0,001	

Продолжение таблицы

Группа животных	Дата исследования	Количество эритроцитов в 1 мм ³ , тыс.			Количество гемоглобина, %			Количество лейкоцитов в 1 мм ³		
		M ± m	Процент	P	M ± m	Процент	P	M ± m	Процент	P
III	11/VI	5504 ± 124	100	—	11,2 ± 0,158	100	—	21092 ± 1039	100	—
	18/VI	5872 ± 215	106,6	<0,1	12,0 ± 0,241	107,1	<0,05	26640 ± 3629	126,3	<0,2
	4/VII	5958 ± 140	108,2	<0,05	12,2 ± 0,363	108,9	<0,05	24280 ± 1685	116,0	<0,2
	12/VII	6252 ± 431	113,5	<0,2	13,0 ± 0,077	116,0	<0,001	25190 ± 1062	119,4	<0,05
	23/VII	7074 ± 368	128,5	<0,01	14,0 ± 0,345	125,0	<0,001	29030 ± 1467	137,6	<0,01
	12/VIII	7184 ± 167	130,5	<0,001	14,6 ± 0,382	130,3	<0,001	26360 ± 1287	124,9	<0,02
	12/IX	6774 ± 234	123,0	<0,01	14,6 ± 0,221	130,3	<0,001	24990 ± 1530	118,4	<0,1
	11/X	6620 ± 255	120,2	<0,01	13,4 ± 0,314	119,6	<0,001	21930 ± 2127	103,9	>0,5
	5/XI	6730 ± 142	122,2	<0,001	13,8 ± 0,266	123,2	<0,001	20270 ± 1865	96,0	>0,5
	10/VI	5931 ± 203	100	—	11,3 ± 0,219	100	—	24745 ± 1303	100	—
	17/VI	6166 ± 141	103,9	<0,5	11,3 ± 0,207	100	>0,5	25080 ± 2464	101,3	>0,5
3/VII	6172 ± 388	104,0	>0,5	11,7 ± 0,291	103,5	<0,5	23170 ± 2825	93,6	>0,5	
11/VII	6000 ± 515	101,1	>0,5	12,0 ± 0,308	106,1	<0,2	24475 ± 849	98,9	>0,5	
24/VII	6298 ± 123	106,1	<0,2	12,1 ± 0,279	107,0	<0,05	23790 ± 2202	96,1	>0,5	
11/VIII	6304 ± 118	106,2	<0,2	12,1 ± 0,171	107,0	<0,05	22420 ± 900	90,6	<0,2	
11/IX	6136 ± 224	103,4	>0,5	12,2 ± 0,251	107,9	<0,05	21600 ± 1715	87,2	<0,2	
10/X	6284 ± 303	105,9	<0,5	12,3 ± 0,412	108,8	<0,1	21380 ± 1673	86,4	<0,2	
4/XI	6144 ± 207	103,5	<0,5	12,1 ± 0,293	107,0	<0,1	19720 ± 1039	79,6	<0,02	

0,001), на 20,2 ($P < 0,001$) и на 30,5% ($P < 0,001$). Затем количество эритроцитов в крови снижалось, но по сравнению с исходным уровнем было выше на 11,9% ($P < 0,01$), на 10,9 ($P < 0,05$), на 22,2% ($P < 0,001$). Следует отметить, что у животных, которые получали одновременно оба препарата, процент повышения эритроцитов был выше, чем у животных, получавших один из этих препаратов.

У животных контрольной группы количество эритроцитов увеличивалось незначительно — на 1,1 ($P > 0,5$) и на 6,2% ($P < 0,2$). Параллельно с изменением количества эритроцитов наблюдалось высокодостоверное увеличение содержания гемоглобина у животных опытных групп ($P < 0,001$). У контрольных животных также отмечалось постепенное увеличение гемоглобина, но степень его была значительно ниже, чем у животных опытных групп.

Количество лейкоцитов у животных опытных групп изменялось неодинаково. У животных, которым вводили агарово-тканевой препарат, количество лейкоцитов увеличилось с 20-го дня на 24,3% ($P < 0,1$) и до 120-го дня — на 10,3% ($P < 0,5$), то есть увеличение недостоверное. У животных II группы, получавших кобальт, количество лейкоцитов увеличилось к 30 и 60-му дням опыта соответственно на 23,5% ($P < 0,05$), и на 12,7% ($P < 0,05$). У животных III группы, получавших и кобальт и агарово-тканевой препарат, достоверно увеличивалось количество лейкоцитов на 40, 60 и 90-й дни исследования соответственно на 19,4 ($P < 0,05$), на 37,6 ($P < 0,01$) и на 24,9% ($P < 0,02$). У свиней контрольной группы содержание лейкоцитов, наоборот, постепенно с возрастом снижалось с 24,7 тыс. в 4-месячном возрасте до 19,7 тыс. в 9-месячном.

Изменения белкового состава сыворотки крови в нашем опыте представлены в табл. 2. Белковый состав крови является важным физиологическим показателем, который хорошо отражает функцию РЭС и такого важного протенногенного органа, как печень. Изменения количества общего белка и белковых фракций сыворотки крови отражают реактивные возможности организма, рост и развитие, продуктивность животных. Установлено также, что белки крови адсорбируют, обезвреживают и удаляют из организма различные токсины и яды, а содержание антител в крови находится в прямой зависимости от количества гамма-глобулинов (Л. П. Замарин,

1951; Д. Р. Садыхов, 1961; Д. М. Фердман, 1962 и др.).

Мы изучали белковый состав сыворотки крови у растущих свиней под влиянием агарово-тканевого пре-

Изменения общего белка и белковых фракций сыворотки крови и кобальта (средние)

Группа животных	День исследования	Общий белок, г%			Белковая фракция, г%			
		M±m	Процент	P	Альбумины			Глобулины
					M±m	Процент	P	альфа M±m
I	11/VI	7,09±0,17	100	—	2,33±0,13	100	—	1,56±0,08
	18/VI	7,52±0,21	106,1	<0,2	2,58±0,10	110,7	<0,2	1,61±0,05
	4/VII	8,24±0,17	116,2	<0,01	3,21±0,15	137,8	<0,01	1,44±0,04
	12/VII	7,42±0,15	104,6	<0,2	2,91±0,20	124,9	<0,05	1,35±0,02
	23/VII	8,04±0,20	113,3	<0,01	3,04±0,14	130,5	<0,01	1,22±0,08
	12/VIII	8,42±0,18	118,7	<0,001	3,23±0,06	138,6	<0,001	1,35±0,07
	12/IX	8,62±0,16	121,6	<0,001	3,16±0,20	135,6	<0,01	1,50±0,09
	11/X	8,01±0,32	112,9	<0,05	3,38±0,26	145,1	<0,01	1,25±0,24
	5/XI	7,85±0,19	110,7	<0,02	3,37±0,19	144,6	<0,01	1,19±0,06
II	11/VI	7,03±0,17	100	—	2,27±0,07	100	—	1,69±0,10
	18/VI	7,40±0,14	105,2	<0,2	2,57±0,15	113,2	<0,2	1,62±0,11
	4/VII	7,82±0,17	111,2	<0,02	3,25±0,16	143,2	<0,001	1,46±0,09
	12/VII	7,24±0,16	103,0	<0,5	3,03±0,11	133,5	<0,001	1,29±0,07
	23/VII	7,52±0,05	106,9	<0,05	3,06±0,23	134,8	<0,02	1,14±0,12
	12/VIII	8,01±0,26	113,9	<0,02	3,21±0,17	141,4	<0,01	1,38±0,05
	12/IX	7,76±0,21	110,3	<0,05	3,20±0,18	141,0	<0,01	1,40±0,07
	11/X	7,62±0,14	108,3	<0,05	3,52±0,09	155,1	<0,001	1,13±0,05
	5/XI	7,31±0,15	103,9	<0,5	2,98±0,26	131,3	<0,05	1,24±0,11
III	11/VI	6,82±0,18	100	—	2,19±0,20	100	—	1,60±0,14
	18/VI	7,94±0,30	116,4	<0,02	2,87±0,25	131,0	<0,1	1,53±0,13
	4/VII	7,63±0,20	111,8	<0,02	3,19±0,113	145,6	<0,01	1,29±0,08
	12/VII	7,03±0,19	103,1	<0,5	2,71±0,23	123,7	<0,2	1,17±0,03
	23/VII	7,15±0,03	104,8	<0,2	2,99±0,09	136,5	<0,01	1,25±0,08
	12/VIII	8,03±0,14	117,7	<0,001	3,22±0,05	147,0	<0,001	1,38±0,01
	12/IX	7,82±0,15	114,6	<0,01	2,91±0,22	132,9	<0,01	1,34±0,08
	11/X	7,33±0,19	107,5	<0,1	3,26±0,09	148,8	<0,01	1,13±0,09
	5/XI	7,30±0,26	107,0	<0,2	3,02±0,14	137,9	<0,02	1,17±0,10
IV	10/VI	7,01±0,11	100	—	2,44±0,15	100	—	1,39±0,06
	17/VI	7,31±0,15	104,2	<0,2	2,48±0,12	101,6	>0,5	1,43±0,05
	3/VII	7,33±0,09	104,5	<0,1	2,74±0,12	112,3	<0,2	1,45±0,05
	11/VII	7,76±0,08	110,6	<0,001	2,77±0,25	113,5	<0,5	1,44±0,10
	24/VII	7,57±0,14	107,9	<0,02	2,73±0,13	111,9	<0,2	1,29±0,05
	11/VIII	7,70±0,07	109,8	<0,001	2,85±0,12	116,8	<0,1	1,53±0,07
	11/IX	7,73±0,10	110,2	<0,01	2,94±0,25	120,5	<0,2	1,52±0,05
	10/X	7,30±0,03	104,1	<0,1	2,81±0,20	115,2	<0,2	1,30±0,08
	4/XI	6,86±0,03	97,9	<0,5	2,66±0,13	109,0	<0,5	1,22±0,04

парата и кобальта. В результате исследований установлено, что у свиней I группы под влиянием агарово-тканевого препарата с 20 по 145-й день исследования содержание общего белка сыворотки крови достоверно повыша-

Таблица 2

у свиней под влиянием агарово-тканевого препарата
данные по группам)

Белковая фракция, %								А Г
Глобулины								
альфа		бета			гамма			
Про- цент	Р	М±т	Про- цент	Р	М±т	Про- цент	Р	
100	—	1,07±0,09	100	—	2,13±0,13	100	—	0,49
103,2	>0,5	1,18±0,07	110,3	<0,5	2,14±0,12	100,4	>0,5	0,52
92,3	<0,5	1,12±0,09	104,7	>0,5	2,45±0,26	115,0	<0,5	0,64
86,5	<0,05	0,96±0,09	89,7	<0,5	2,19±0,15	102,8	>0,5	0,65
78,2	<0,05	1,04±0,11	97,2	>0,5	2,54±0,19	119,2	<0,2	0,61
86,5	<0,1	1,32±0,07	123,3	<0,1	2,51±0,29	117,8	<0,2	0,62
96,1	>0,05	1,34±0,09	125,2	<0,1	2,62±0,23	123,0	<0,2	0,58
80,1	<0,5	1,13±0,04	105,6	>0,5	2,24±0,31	105,1	>0,5	0,73
76,3	<0,01	1,27±0,05	118,7	<0,1	2,01±0,25	94,3	>0,5	0,75
100	—	1,05±0,06	100	—	2,00±0,13	100	—	0,48
95,8	>0,5	1,11±0,07	105,7	>0,5	1,97±0,19	98,5	>0,5	0,53
86,4	<0,2	1,08±0,06	102,8	>0,5	2,02±0,15	101,0	>0,5	0,71
76,3	<0,02	1,01±0,03	96,2	>0,5	1,91±0,13	95,5	>0,5	0,72
67,4	<0,01	1,17±0,07	111,4	<0,5	1,96±0,10	98,0	>0,5	0,69
81,6	<0,05	1,27±0,06	120,9	<0,05	2,14±0,13	107,0	<0,5	0,67
82,8	<0,1	1,26±0,06	120,0	<0,05	1,69±0,09	84,5	<0,1	0,70
66,9	<0,01	0,99±0,01	94,3	<0,05	2,01±0,17	100,5	>0,5	0,86
73,4	<0,02	1,05±0,13	100,0	>0,5	2,02±0,16	101,0	>0,5	0,69
100	—	1,03±0,03	100	—	2,02±0,05	100	—	0,47
95,6	>0,5	1,18±0,08	114,5	<0,2	2,00±0,10	99,0	>0,5	0,57
80,6	<0,2	1,02±0,08	99,0	>0,5	2,12±0,14	104,9	>0,5	0,72
73,1	<0,02	1,05±0,08	101,9	>0,5	2,10±0,16	103,9	>0,5	0,63
78,1	<0,1	1,03±0,07	100,0	>0,5	1,88±0,09	93,1	<0,5	0,72
86,2	<0,2	1,22±0,05	118,4	<0,02	2,22±0,08	109,9	<0,1	0,67
83,7	<0,2	1,35±0,11	131,1	<0,02	2,21±0,10	109,4	<0,2	0,59
70,6	<0,05	1,04±0,08	101,0	>0,5	1,90±0,15	94,0	<0,5	0,80
73,1	<0,05	1,09±0,88	105,8	>0,5	2,02±0,14	100,0	>0,5	0,70
100	—	1,04±0,05	100	—	2,14±0,17	100	—	0,53
102,9	>0,5	1,10±0,03	105,7	<0,5	2,16±0,33	100,9	>0,5	0,51
104,3	<0,5	1,00±0,07	96,1	>0,5	2,13±0,21	99,5	>0,5	0,59
103,6	>0,5	1,09±0,05	104,8	>0,5	2,46±0,19	114,9	<0,5	0,55
92,8	<0,5	1,13±0,07	108,6	<0,5	2,41±0,15	112,6	<0,5	0,56
110,0	<0,2	1,13±0,03	108,6	<0,2	2,29±0,15	107,0	>0,5	0,58
109,3	<0,2	1,08±0,04	103,8	>0,5	2,18±0,28	101,9	>0,5	0,61
93,5	<0,5	1,11±0,03	106,7	<0,5	2,08±0,15	97,1	>0,5	0,62
87,7	<0,05	1,00±0,03	96,1	>0,5	1,98±0,21	92,5	>0,5	0,63

лось на 10—18%. У животных II группы под влиянием кобальта количество общего белка увеличивалось в течение всего опыта, но достоверное повышение отмечалось до 120-го дня. В III группе животных, которые получали одновременно агарово-тканевой препарат и кобальт, количество общего белка также увеличивалось до конца опыта, но достоверное увеличение было на 5, 20, 60 и 90-й дни исследования. У животных контрольной группы с возрастом достоверно на 7—10% повышалось содержание общего белка до 8-месячного возраста. Но степень увеличения была ниже, чем у животных опытных групп.

При анализе изменений белковых фракций сыворотки крови видно, что содержание альбуминов как у опытных, так и у контрольных животных повышалось. Но у контрольных животных увеличение было недостоверным (на 9—20%), а у опытных свиней альбумины достоверно повышались в течение всего опыта. Максимум их достигал 145,1, 155,1 и 148,8% (соответственно по группам).

Альфа-глобулины достоверно снижались у животных опытных групп с 30-го дня исследований. Соответственно по группам максимальное снижение было 76,3% ($P < 0,01$), 73,4 ($P < 0,02$), и 70,6% ($P < 0,05$). У контрольных животных содержание альфа-глобулинов колебалось в пределах исходного уровня и только на 145-й день достоверно снизилось их количество на 12,3% ($P < 0,05$).

Количество бета- и гамма-глобулинов изменялось незначительно и изменения были недостоверные как у опытных, так и у контрольных животных, за исключением животных II и III групп, у которых на 60 и 90-й дни опыта наблюдалось достоверное увеличение бета-глобулинов на 20 и 31% ($P < 0,05$ и $P < 0,02$).

Изменение соотношения белковых фракций сыворотки крови отразилось и на альбуминово-глобулиновом коэффициенте.

Таким образом, из опытов видно, что агарово-тканевой препарат и кобальт, вводимые в организм растущих свиней по принятой нами схеме, оказывают стимулирующее действие. На протяжении всего опытного периода наблюдались положительные изменения всех изучаемых показателей реактивности организма свиней. Однако необходимо отметить, что стимулирующий эффект от отдельного или совместного применения агарово-

тканевого препарата и микроэлемента кобальта был более всего выражен до 90-го дня от начала введения этих препаратов в организм свиней.

К МЕХАНИЗМУ ДЕЙСТВИЯ ХЛОРИСТОГО МАРГАНЦА НА НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ РЕАКТИВНОСТИ ОРГАНИЗМА

САК Ж. М., ГУТКОВСКИЙ А. А.,
ГОЛЫШЕВА С. А.

Занимаясь в течение ряда лет изучением механизма действия меди и марганца, сотрудники кафедры физиологии Витебского ветеринарного института пришли к выводу, что важную роль в их действии играют рецепторы, а также наличие антагонизма между отдельными микроэлементами. Представляет интерес изучение гормонального звена в механизме действия микроэлементов, в частности меди и марганца. В литературе имеются отдельные противоречивые данные о влиянии марганца и меди на щитовидную железу и на возникновение эндемического зоба.

Так, одни авторы нашли увеличенное содержание марганца в почвах и растениях эндемических зон (В. П. Камчатов, 1953), а другие — сниженное содержание его по сравнению с неэндемическими по зобу районами (Ю. Г. Антонов, 1958; В. М. Мещенко, В. И. Алексик и М. И. Кастелянская, 1958; В. М. Мещенко, 1969).

Н. В. Вержиковская и И. И. Швайко (1958), вводя в организм большие дозы марганца, отмечали угнетение функции щитовидной железы. В литературе имеются указания и о том, что при недостатке марганца в пище функция щитовидной железы понижается. Так, в опытах Т. С. Самофал (1962) при низкой концентрации йода и марганца в рационе подопытных животных нарушалась функциональная активность щитовидной железы вплоть до атрофии.

В. А. Михайлов (1958) наблюдал угнетение функциональной активности щитовидной железы с уплощением ее фолликулярного эпителия при субокципитальном и других способах введения больших доз марганца.

З. Н. Ризаев (1966) считает, что избыточное поступ-