

К ВОПРОСУ О РОЛИ СИМПАТИЧЕСКОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ В МЕХАНИЗМЕ ДЕЙСТВИЯ КОБАЛЬТА И МАРГАНЦА НА ФУНКЦИЮ СЛЮННЫХ ЖЕЛЕЗ

Действие микроэлементов на организм животных осуществляется различными путями. В работах Ф. Я. Беренштейна, М. М. Кичиной, Ю. Л. Валинчуса (1953), А. У. Шпаковского (1954), М. И. Школьника (1956) отмечается, что действие кобальта, фтора, кадмия, меди и марганца на углеводный обмен происходит через центральную нервную систему. Установлено, что марганец вызывает ваготропный эффект на сердце (Райцис, Ганиткевич, 1959) и повышает содержание никотиновой кислоты в крови животных, тогда как под наркозом снижает ее (Школьник, 1956). М. М. Кичина (1958) установила, что действие кобальта на содержание холинэстеразы в крови зависит от состояния центральной нервной системы. Ж. М. Меньщикова (1957) указывает на важную роль интерорецепторов кровеносных сосудов в снижении кровяного давления под действием марганца и меди.

Некоторые авторы утверждают, что соли кобальта понижают тонус и возбудимость симпатической нервной системы и таким образом влияют на целый ряд физиологических процессов.

Известно, что симпатические нервы являются главным образом трофическими нервами в организме, что хорошо видно при изучении слюноотделения у животных. Эти и другие литературные данные побудили нас провести исследования по выявлению влияния кобальта и марганца на слюноотделение у собак и определить участие в этом симпатической нервной системы.

Опыты проводились на четырех собаках, у которых по методу Глинского были выведены протоки околоуш-

ных и подъязычно-подчелюстных слюнных желез. Слюну получали на сухарный порошок, который скармливали собакам по 10 г (всего 10 порций) с промежутками в 5 минут на протяжении 50 минут. Вначале определялось количество и химический состав слюны, полученной только на сухарный порошок, а затем — на сухарный порошок после предварительного внутривенного введения собакам хлористого кобальта или хлористого марганца в дозе 0,5—1,5 мг на 1 кг веса животных. По окончании этих опытов у трех собак оперативным путем было удалено по одному верхнему шейному симпатическому узлу, через которые проходят симпатические волокна, иннервирующие исследуемые слюнные железы, и повторно проведены аналогичные опыты по определению количества и химического состава слюны. На двух собаках изучали действие хлористого кобальта, на одной — хлористого марганца на секрецию и химический состав слюны.

По окончании опытов собакам, на которых изучали действие хлористого кобальта, был дан двухмесячный отдых, после чего провели дополнительные опыты с хлористым марганцем. В слюне определяли количество кальция методом Де-Ваарда, калия — методом Крамера-Тисдаля, хлора — методом Рушняка, фосфора — ме-

Таблица 1

Влияние хлористого кобальта на слюноотделение у собак, мл

Кличка животного	Слюнная железа	Нормальные железы		Десимпатизированные железы	
		на сухарный порошок	на сухарный порошок + CoCl_2	на сухарный порошок	на сухарный порошок + CoCl_2
Рыжик	Околоушная	27,6	24,0	49,3	50,1
	Подъязычно-подчелюстная .	50,5	49,5	65,9	63,6
Пальма	Околоушная	36,8	39,4	56,6	46,0
	Подъязычно-подчелюстная .	41,5	34,9	50,0	45,5

Таблица 2

Влияние хлористого марганца на слюноотделение у собак, мл

Кличка животного	Слюнная железа	Нормальные железы		Десимпатизированные железы	
		на сахарный порошок	на сахарный порошок + $MnCl_2$	на сахарный порошок	на сахарный порошок + $MnCl_2$
Рекс	Околоушная	23,4	18,1	20,2	23,7
	Подъязычно-подчелюстная .	56,8	50,5	43,2	52,1
Беляк	Околоушная	38,4	29,1	—	—
	Подъязычно-подчелюстная .	54,7	45,7	—	—
Рыжик	Околоушная	27,6	—	38,2	33,7
	Подъязычно-подчелюстная .	50,5	—	53,9	47,1
Пальма	Околоушная	36,8	—	56,2	51,3
	Подъязычно-подчелюстная .	41,5	—	50,2	44,4

тодом Бригса-Юделевича с применением фотоэлектроколориметра, общего белка — методом биуретовой реакции, по Лапину.

Хлористый кобальт и хлористый марганец в дозе 0,5 мг/кг веса при внутривенном введении не вызывали значительных изменений в химическом составе слюны, поэтому данных опытов с этими дозами мы не приводим.

Из приведенных в табл. 1 и 2 данных видно, что кобальт и марганец при внутривенном введении в дозе 1,5 мг/кг веса не вызывают больших изменений в секреции слюны как нормальными, так и десимпатизированными железами. Количество слюны из околоушных и подъязычно-подчелюстных желез после их десимпатизации у большинства собак значительно увеличивалось, хотя с течением времени у некоторых животных оно снова снижалось. Так, у Рыжика до десимпатизации околоушная слюнная железа на сахарный порошок выделяла в среднем 27,6, а подъязычно-подчелюстная — 50,5 мл слюны, то после десимпатизации околоушная

Таблица 3

Влияние хлористого кобальта на содержание кальция в слюне собак

Кличка животного	Слюнная железа	Кальций, мг%			
		Нормальные железы		Десимпатизированные железы	
		на сухарный порошок	на сухарный порошок + CoCl_2	на сухарный порошок	на сухарный порошок + CoCl_2
Рыжик	Околоушная	23,8	30,0	32,4	29,5
	Подъязычно-подчелюстная .	11,2	17,3	16,0	16,1
Пальма	Околоушная	24,7	26,9	29,5	27,1
	Подъязычно-подчелюстная .	10,9	17,5	19,9	16,8

Таблица 4

Влияние хлористого марганца на содержание кальция в слюне собак

Кличка животного	Слюнная железа	Кальций, мг%			
		Нормальные железы		Десимпатизированные железы	
		на сухарный порошок	на сухарный порошок + MnCl_2	на сухарный порошок	на сухарный порошок + MnCl_2
Рекс	Околоушная	24,8	33,0	33,9	32,1
	Подъязычно-подчелюстная .	11,5	17,8	14,9	14,6
Беляк	Околоушная	27,1	33,3	—	—
	Подъязычно-подчелюстная .	12,3	16,2	—	—
Рыжик	Околоушная	23,8	—	27,4	27,0
	Подъязычно-подчелюстная .	11,2	—	17,3	16,6
Пальма	Околоушная	24,7	—	27,7	26,1
	Подъязычно-подчелюстная .	10,9	—	19,3	19,0

Таблица 5

Влияние хлористого кобальта на содержание калия в слюне собак

Кличка животного	Слюнная железа	Калий, мг %			
		Нормальные железы		Десимпатизированные железы	
		на сухарный порошок	на сухарный порошок + CoCl_2	на сухарный порошок	на сухарный порошок + CoCl_2
Рыжик	Околоушная	111,0	135,9	144,9	120,4
	Подъязычно-подчелюстная .	91,9	137,8	143,3	111,4
Пальма	Околоушная	115,2	134,2	150,3	136,5
	Подъязычно-подчелюстная .	109,5	145,7	149,6	121,8

Таблица 6

Влияние хлористого марганца на содержание калия в слюне собак

Кличка животного	Слюнная железа	Калий, мг %			
		Нормальные железы		Десимпатизированные железы	
		на сухарный порошок	на сухарный порошок + MnCl_2	на сухарный порошок	на сухарный порошок + MnCl_2
Рекс	Околоушная	110,0	147,2	156,5	147,7
	Подъязычно-подчелюстная .	101,9	132,5	143,6	112,1
Беяк	Околоушная	117,1	148,3	—	—
	Подъязычно-подчелюстная .	111,2	140,8	—	—
Рыжик	Околоушная	111,0	130,3	123,2	—
	Подъязычно-подчелюстная .	91,9	—	141,5	125,4
Пальма	Околоушная	115,2	—	127,7	117,6
	Подъязычно-подчелюстная .	109,2	—	139,8	129,4

железа стала выделять в среднем 49,3, а подъязычно-подчелюстная — 65,9 мл. Через 3,5 месяца выделение слюны из околоушной железы уменьшилось до 38,2, а из подъязычно-подчелюстной — до 53,9 мл.

Как видно из данных, приведенных в табл. 3 и 4, при внутривенном введении хлористого кобальта и хлористого марганца в слюне из околоушных и подъязычно-подчелюстных желез увеличивалось количество кальция.

Удаление верхнего шейного симпатического узла также влекло за собой увеличение выделения кальция со слюной из околоушных и подъязычно-подчелюстных желез, т. е. действовало аналогично введению солей кобальта и марганца.

Введение собакам солей кобальта и марганца после десимпатизации не оказало существенного влияния на содержание кальция в слюне. Данные табл. 5 и 6 показывают, что при внутривенном введении хлористого кобальта и хлористого марганца в слюне из околоушных и подъязычно-подчелюстных желез увеличивалось количество калия. Его содержание увеличивалось и после десимпатизации желез.

При внутривенном введении хлористых солей кобальта или марганца собакам с десимпатизированными слюнными железами количество калия заметно снижалось.

В табл. 7 и 8 приведены данные о содержании хлора в слюне, полученные до и после удаления верхнего шейного симпатического узла. Из них видно, что удаление симпатического узла не оказало значительного влияния на содержание хлоридов в слюне.

При внутривенном введении хлористых солей кобальта и марганца как при норме, так и после десимпатизации хлориды в слюне имели тенденцию к снижению. Видимо, выделение хлоридов зависит от влияния парасимпатических нервов или каких-то других причин.

В содержании общего белка и неорганического фосфора наблюдались значительные колебания в разные дни опыта как из нормальных, так и из десимпатизированных желез, поэтому от определенных выводов об их изменениях мы пока воздерживаемся.

- Полученные нами экспериментальные данные дают основание считать, что кобальт и марганец при внутривенном введении изменяют химический состав слюны, уве-

Таблица 7

Влияние хлористого кобальта на содержание хлора в слюне собак

Кличка животного	Слюнная железа	Хлор, мг%			
		Нормальные железы		Десимпатизированные железы	
		на сухой порошок	на сухой порошок + CoCl_2	на сухой порошок	на сухой порошок + CoCl_2
Рыжик	Околоушная	266,3	260,5	266,9	221,4
	Подъязычно-подчелюстная .	241,3	232,8	256,9	241,2
Пальма	Околоушная	276,1	245,3	254,8	216,8
	Подъязычно-подчелюстная .	278,9	242,8	266,9	238,2

Таблица 8

Влияние хлористого марганца на содержание хлора в слюне собак

Кличка животного	Слюнная железа	Хлор, мг%			
		Нормальные железы		Десимпатизированные железы	
		на сухой порошок	на сухой порошок + MnCl_2	на сухой порошок	на сухой порошок + MnCl_2
Рекс	Околоушная	276,1	228,7	239,9	185,3
	Подъязычно-подчелюстная .	249,6	234,2	265,3	225,2
Беяк	Околоушная	220,0	204,1	—	—
	Подъязычно-подчелюстная .	228,3	191,6	—	—
Рыжик	Околоушная	266,3	—	245,6	237,2
	Подъязычно-подчелюстная .	241,3	—	234,2	224,3
Пальма	Околоушная	276,1	—	224,3	217,9
	Подъязычно-подчелюстная .	278,9	—	244,9	225,0

личивая в ней содержание кальция и калия. Сходные изменения в составе слюны нами получены также и при десимпатизации слюнных желез без введения в организм микроэлементов.

Результаты наших исследований о влиянии десимпатизации на состав слюны находятся в полном соответствии с результатами опытов Д. Е. Альперна (1935), который показал, что при перерезке симпатических нервов в слюне снижается содержание органических веществ и повышается содержание неорганических. Эти данные впоследствии были подтверждены и другими исследователями (Малкина, Полякова, 1959). В. С. Райцис и др. (1959) установили, что марганец, вызывая ваготропный эффект на сердце, одновременно повышает возбудимость его холинореактивных систем. Можно думать, что и в наших опытах при введении животным кобальта и марганца снижалась функциональная деятельность симпатической нервной системы, что давало возможность активизировать деятельность парасимпатической нервной системе. Сделать нам такое заключение позволяет тот факт, что при введении кобальта и марганца собакам с десимпатизированными слюнными железами количество кальция и калия в слюне не увеличивалось, а несколько снижалось, как и количество хлора.

ВЫВОДЫ

1. При внутривенном введении хлористых солей кобальта и марганца в слюне из околушных и подъязычно-подчелюстных желез увеличивается количество кальция и калия, количество хлора заметно снижается.

2. После десимпатизации слюнных желез увеличивается выделение количества слюны, кальция и калия из околушных и подъязычно-подчелюстных слюнных желез.

3. При внутривенном введении кобальта и марганца в слюне из десимпатизированных желез количество кальция и калия не возрастает.

4. Увеличение количества кальция и калия в слюне при внутривенном введении хлористых солей кобальта и марганца в дозе 1,5 мг на 1 кг веса животного, по-видимому, связано с угнетением симпатических нервов, иннервирующих слюнные железы.

ЛИТЕРАТУРА

Беренштейн Ф. Я., Кичина М. М., Валинчус Ю. Л. 1953. Материалы к вопросу о роли ЦНС в механизме действия некоторых микроэлементов на содержание сахара в крови. Ученые записки Витебского ветеринарного института, т. XII.

Малкина Д. И., Полякова М. М. 1959. О влиянии экстирпации хромофинной ткани надпочечников и иссечения шейного симпатического нерва на слюноотделение, вызванное различными пищевыми веществами. Сб. научных работ Казанского мединститута. Вып. 7.

Меньщикова Ж. М. 1957. К вопросу о роли интероцепции в механизме физиологического действия меди и марганца. Ученые записки Витебского ветеринарного института, т. XV.

Райцис В. С., Ганиткевич Я. В. 1959. Влияние солей меди и марганца на холинореактивные системы сердца. Бюллетень экспериментальной биологии и медицины, № 11.

Школьник М. И. 1956. О влиянии меди и марганца на содержание аскорбиновой кислоты в крови наркотизированных животных. Сб. научных работ Витебского мединститута, вып. 6.

Шпаковский А. У. 1954. Исследование о влиянии солей кадмия на углеводный обмен у животных. Канд. дисс. Витебск.