До питання про неорганічний склад секрету орбітальної слинної залози собаки

В. Д. Сокур

Крім визначення сухого залишку в слині коловушної і мішаних залоз, численні дослідники (Вертер, 1886; Грегерсен і Інголс, 1931; Бір і Вілсон, 1932; Бекстер, 1933; Ємченко, 1949, та ін.) вивчали питання про вміст і особливості секреції цими залозами окремих неорганічних складових частин слини. В численних дослідах доведено, що виділення не всіх неорганічних складових частин слини залежить від швидкості секреції, як вважав Гейденгайн (1868), а лише деяких з них. Так, концентрація хлоридів і бікарбонатів натрію в слині коловушної і мішаних залоз залежить від швидкості секреції (Вертер, 1886; Бекстер, 1933; Ємченко, 1949), а концентрація солей калію і кальцію в слині цих самих залоз від швидкості секреції не залежить.

Вивчаючи секреторну діяльність орбітальної залози собаки, ми, зокрема, з'ясували питання про концентрацію і особливості секреції кальцію, калію, хлоридів і бікарбонатів цією поки що мало вивченою залозою.

Методика досліджень

Для вивчення концентрації кальцію, калію, хлоридів і бікарбонатів у слині орбітальної слинної залози було проведено 726 досліджень.

Кількість кальцію в слині визначали за методикою, описаною А. І. Ємченком (1949), калію — за методикою Крамера і Тісдаля (1921). При визначенні концентрації бікарбонатів і хлоридів були застосовані методики Ван-Слайка (1922, 1923).

Для визначення згаданих неорганічних речовин збирали слину при рефлекторному слиновиділенні і при введенні 0,4 *мл* однопроцентного розчину пілокарпіну.

Як збудники рефлекторного слиновиділення були застосовані харчові (хліб, сухарі, м'ясо, м'ясний порошок, молоко) і нехарчові подразники (0,15-н. розчин HCl, 0,1-н. розчин NaOH, 1,83-н. розчин NaCl; 2,08-н. розчин Na_2CO_3).

Для здобування слини були використані дві собаки з хронічними фістулами орбітальної і коловушної (Дружок) та орбітальної і мішаних (Пірат) залоз.

Експериментальні дані

Нами встановлено, що незалежно від виду подразника кількість кальцію в слині орбітальної залози собаки Дружок коливається в межах від 11,3 до 15,5 *мг*%, а у собаки Пірат — від 15,8 до 20,3 *мг*%. У обох собак у переважній більшості досліджень кількість кальцію в слині цієї залози становила 15—17 *мг*%.

Мішані залози при аналогічних умовах досліду у цього самого собаки (Пірат) сецернують менше кальцію (8,2—14 *мг*%), а коловушна залоза (Дружок) — значно більше (27,4—29,9 *мг*%).

Вид подразника не впливає на вміст кальцію в слині орбітальної залози, як і в слині інших слинних залоз: і на харчові і на нехарчові подразники слинні залози сецернують однакову кількість кальцію.

Таблиця 1

Концентрація кальцію в слині собак на харчові і нехарчові подразники
(середні величини)

Показники \ Подразники	Плазма крові	Хліб	Сухарі	М'ясний порошок	М'ясо	Молоко	HCl	NaOH	NaCl	Na_2CO_3
Собака Пірат — орбітальна залоза										
Швидкість секреції в *мл/хв*	—	0,20	0,20	0,17	0,11	0,18	0,24	0,11	0,23	0,29
Кальцій в *мг%* .	8,1	15,8	18,4	16,8	17,5	17,6	17,2	20,3	18,4	17,3
Собака Пірат — мішані залози										
Швидкість секреції в *мл/хв*	—	1,69	1,75	2,18	0,96	1,21	2,05	1,10	2,57	2,67
Кальцій в *мг%* .	8,1	12,7	12,3	13,2	15,2	14,6	9,7	9,3	8,6	8,2
Собака Дружок — орбітальна залоза										
Швидкість секреції в *мл/хв*	—	0,24	0,23	0,14	0,08	0,19	0,47	0,21	0,44	0,49
Кальцій в *мг%* .	8,1	13,3	14,4	15,3	15,5	13,7	11,3	14,1	12,1	13,9
Собака Дружок — коловушна залоза										
Швидкість секреції в *мл/хв*	—	1,95	2,75	3,01	0,95	0,70	3,65	1,25	3,35	3,40
Кальцій в *мг%* .	8,1	28,6	27,4	29,9	28,3	29,1	29,2	29,0	28,6	28,4

Оскільки подразники, застосовані в наших дослідах, викликали різну швидкість секреції, ми мали змогу перевірити, чи існує залежність між вмістом кальцію в орбітальній слині і швидкістю секреції. Результати дослідів показали, що концентрація кальцію в слині орбітальної залози не залежить від швидкості секреції.

Аналогічні дані були одержані в гострих (Вертер, 1886) і хронічних (Бекстер, 1933; А. І. Ємченко, 1949) дослідах щодо коловушної і мішаних залоз.

Щождо калію, то його вміст в слині орбітальної залози майже такий, як і в слині мішаних залоз, і трохи менший, ніж в слині коловушної залози.

Вміст калію в слині орбітальної залози на харчові подразники коливається від 34 до 41 *мг%*; на нехарчові подразники в слині міститься більше калію — від 44 до 55 *мг%* (табл. 2).

Підвищення концентрації калію в слині орбітальної залози при застосуванні нехарчових подразників і особливо 0,15-н. розчину HCl спостерігалось у переважній більшості дослідів.

У діяльності коловушної (Дружок) і мішаних (Пірат) залоз такої закономірності не спостерігалось.

Концентрація калію, як і концентрація кальцію, в слині орбітальної залози не залежить від швидкості секреції. Так, в орбітальній слині на 0,15-н. розчин HCl і 0,1-н. розчин NaOH міститься однакова кількість калію, в той час як швидкість секреції на кислоту вдвоє більша, ніж на розчин лугу в зазначеній концентрації.

За концентрацією хлоридів у слині орбітальна залоза дуже відрізняється від інших слинних залоз. Вміст хлоридів у слині орбітальної залози коливається від 349 до 494 *мг%*, в слині мішаних залоз — від 184 до 266 *мг%* і коловушної — від 106 до 171 *мг%* (табл. 3).

У собаки Пірат високий процент хлоридів був виявлений в слині орбітальної залози на хліб (442 *мг%*), сухарі (432 *мг%*) і 2,08-н. розчин

Таблиця 2

Концентрація калію в слині на харчові і нехарчові подразники
(середні величини)

Подразники / Показники	Плазма крові	Хліб	Сухарі	М'ясний порошок	М'ясо	Молоко	HCl	NaOH	NaCl	Na_2CO_3
Собака Пірат — орбітальна залоза										
Швидкість секреції в *мл/хв* . . .	—	0,20	0,20	0,17	0,11	0,18	0,24	0,11	0,23	0,29
Калій в *мг%* . .	18,8	41	40	40	34	39	55	55	50	46
Собака Пірат — мішані залози										
Швидкість секреції в *мл/хв*	—	1,69	1,75	2,18	0,96	1,21	2,05	1,10	2,57	2,67
Калій в *мг%* . .	18,8	50	—	—	—	51	56	45	44	54
Собака Дружок — орбітальна залоза										
Швидкість секреції в *мл/хв*	—	0,24	0,23	0,14	0,08	0,19	0,47	0,21	0,44	0,49
Калій в *мг%* . .	18,8	36	34	35	—	34	50	45	44	47
Собака Дружок — коловушна залоза										
Швидкість секреції в *мл/хв*	—	1,95	2,75	3,01	0,95	0,70	3,65	1,25	3,35	3,40
Калій в *мг%* . .	18,8	—	65	—	—	62	63	—	—	65

Таблиця 3

Концентрація хлоридів у слині на харчові і нехарчові подразники
(середні величини)

Подразники / Показники	Плазма крові	Хліб	Сухарі	М'ясний порошок	М'ясо	Молоко	HCl	NaOH	NaCl	Na_2CO_3
Собака Пірат — орбітальна залоза										
Швидкість секреції в *мл/хв*	—	0,20	0,20	0,17	0,11	0,18	0,24	0,11	0,23	0,29
Хлориди в *мг%* .	402	442	432	419	349	416	423	384	406	428
Собака Пірат — мішані залози										
Швидкість секреції в *мл/хв*	—	1,69	1,75	2,18	0,96	1,21	2,05	1,10	2,57	2,67
Хлориди в *мг%* .	402	225	224	236	184	204	266	255	231	239
Собака Дружок — орбітальна залоза										
Швидкість секреції в *мл/хв*	—	0,24	0,24	0,14	0,08	0,19	0,47	0,21	0,44	0,49
Хлориди в *мг%* .	402	462	446	444	373	494	451	438	449	458
Собака Дружок — коловушна залоза										
Швидкість секреції в *мл/хв*	—	1,95	2,75	3,01	0,95	0,70	3,65	1,25	3,35	3,40
Хлориди в *мг%* .	402	151	167	171	—	106	174	146	160	168

Na_2CO_3 (428 *мг*%). Швидкість секреції слини при цьому відповідно становила: 0,20 *мл/хв.*, 0,20 *мл/хв.* і 0,29 *мл/хв.*

При застосуванні таких слабких подразників, як м'ясо і 0,1-н. розчин NaOH, концентрація хлоридів у слині різко зменшується. Так, в слині орбітальної залози на м'ясо в середньому міститься 349 *мг*% хлоридів, на 0,1-н. розчин NaOH — 384 *мг*%. Швидкість секреції в обох випадках становила лише 0,11 *мл/хв.*

Отже, вміст хлоридів у слині орбітальної залози, як і в слині коловушної та мішаних залоз, залежить від швидкості секреції, проте у коловушній та мішаних залозах ця залежність проявляється чіткіше.

Вивчаючи неорганічні складові речовини секрету коловушної і мішаних залоз, Бекстер і А. І. Ємченко визначили концентрацію бікарбонатів у секреті цих залоз і констатували, що вона залежить від швидкості секреції. В діяльності орбітальної слинної залози ми не спостерігали такої закономірності: і при слабкій і при інтенсивній секреції в орбітальній слині міститься майже однакова кількість бікарбонатів (табл. 4).

Таблиця 4

Концентрація бікарбонатів у слині на харчові і нехарчові подразники

(середні величини)

Подразники / Показники	Плазма крові	Хліб	М'ясний порошок	М'ясо	Молоко	HCl	NaOH	Na_2CO_3
Собака Пірат — орбітальна залоза								
Швидкість секреції в *мл/хв*	—	0,20	0,17	0,11	0,18	0,24	0,11	0,29
Бікарбонати в об.% CO_2 . . .	45	48	42	42	41	49	47	48
Собака Пірат — мішані залози								
Швидкість секреції в *мл/хв*	—	1,69	2,18	0,96	1,21	2,05	1,10	2,67
Бікарбонати в об.% CO_2 . . .	45	53	56	—	44	54	—	56
Собака Дружок — орбітальна залоза								
Швидкість секреції в *мл/хв*	—	0,24	0,14	0,08	0,19	0,47	0,21	0,49
Бікарбонати в об.% CO_2 . . .	45	35	32	30	30	37	31	32
Собака Дружок — коловушна залоза								
Швидкість секреції в *мл/хв*	—	1,95	3,01	0,95	0,70	3,65	1,25	3,40
Бікарбонати в об.% CO_2 . . .	45	—	88	76	73	91	83	—

Концентрація бікарбонатів у слині орбітальної залози не залежить від різновидності подразника (крім 0,15-н. розчину HCl). Вміст бікарбонатів у слині на харчові подразники коливається від 30 до 48 об.% CO_2. Майже такі самі межі коливань концентрації бікарбонатів і в слині на нехарчові подразники — від 31 до 49% CO_2.

При застосуванні такого збудника секреції слинних залоз, як 0,15-н.

розчин HCl в слині орбітальної залози міститься бікарбонатів більше, ніж в слині цієї самої залози на всі інші харчові і нехарчові подразники. Вміст бікарбонатів в орбітальній слині менший, ніж в слині коловушної і мішаних залоз.

В плазмі крові кальцій і калій містяться в меншій концентрації, ніж в слині орбітальної залози, а бікарбонати — в такій самій. Концентрація хлоридів в орбітальній слині на всі подразники, крім м'яса і 0,1-н. розчину NaOH, більша, ніж в плазмі крові.

При збудженні секреторних клітин орбітальної залози пілокарпіном концентрація кальцію і калію в слині різко зменшується (табл. 5).

Таблиця 5

Концентрація кальцію і калію в *мг*% в слині на пілокарпін і молоко
(середні величини)

Збудники секреції	Собака Пірат		Собака Дружок	
	Кальцій	Калій	Кальцій	Калій
	Орбітальна залоза			
Пілокарпін	9,8	24	7,9	23
Молоко	17,6	39	13,7	34
	Мішані залози		Коловушна залоза	
Пілокарпін	6,2	32	12,4	27
Молоко	14,6	51	29,1	62

Для порівняння з вмістом кальцію і калію в слині при рефлекторному слиновиділенні наводимо результати аналізу слини на молоко. Концентрація кальцію і калію в слині орбітальної залози на молоко в 1,5 раза вища, ніж у слині на подразнення пілокарпіном.

Висновки

1. Орбітальна залоза здатна концентрувати кальцій і калій: кількість їх в секреті цієї залози більша, ніж в плазмі крові. Вміст кальцію і калію в секреті цієї залози не залежить від швидкості секреції. Виділення в порівняно великій кількості кальцію і калію секреторними клітинами орбітальної залози, мабуть, має значення для перебігу деяких обмінних процесів у ротовій порожнині і для регуляції діяльності залози.

2. У відповідь на введення пілокарпіну, що безпосередньо впливає на клітини залози, орбітальна залоза продукує секрет з низьким вмістом кальцію і калію. Більша концентрація солей кальцію і калію в орбітальній слині при рефлекторному збудженні залози, мабуть, пов'язана з передачею збудження з нерва на клітини залози.

3. Концентрація бікарбонатів у секреті орбітальної залози на відміну від коловушної і мішаних залоз не залежить від швидкості секреції. Орбітальна залоза сецернує бікарбонати в меншій кількості, ніж мішані й особливо коловушна залоза. Той факт, що 0,15-н. розчин HCl стимулює виділення бікарбонатів у більшій кількості, ніж інші подразники, свідчить про захисне значення бікарбонатів у ротовій порожнині при дії кислоти.

4. Секрет орбітальної слинної залози містить значно більше хлоридів, ніж секрет інших слинних залоз. Вміст хлоридів в орбітальній слині залежить від швидкості секреції.

ЛІТЕРАТУРА

Емченко А. И., Труды института физиологии животных и человека Киевского гос. университета, 5, 171, 1949.
Baxter, Journ. biol. Chem., 102, 203, 1933.
De Beer a. Wilson D., Journ. biol. Chem., 95, 671, 1932.
Gregersen M. a. Ingolls E., Amer. Journ. Physiol., 98, 441, 1931.
Heidenhain R., Stud. Physiol. Inst, Breslau, 4, I, 88, 1868.
Kramer B. a. Tisdall F., Journ. biol. Chem., 47, 48, 223, 1921.
Werther M., Pflügers. Arch. ges. Physiol., 38, 293, 1886.
Van Slyke, Journ. biol. Chem., 52, 495, 1922.
Van Slyke, Biochem. Zeitschr., 558, 523, 1923.

Кафедра фізіології тварин і людини Київського
держ. університету ім. Т. Г. Шевченка

К вопросу о неорганическом составе секрета орбитальной слюнной железы собаки

В. Д. Сокур

Резюме

При изучении секреторной деятельности орбитальной слюнной железы собаки нас интересовал также вопрос о содержании в секрете этой железы кальция, калия, хлоридов и бикарбонатов. Секрецию железы в одной серии опытов возбуждали рефлекторно, применяя такие раздражители, как хлеб, сухари, мясной порошок, мясо, молоко, 0,15-н. раствор HCl, 0,1-н. раствор NaOH, 1,83-н. раствор NaCl и 2,08-н. раствор Na_2CO_3.

В другой серии опытов возбудителем слюноотделения служил пилокарпин.

В результате проведенной работы было установлено, что в слюне орбитальной железы кальций и калий содержатся в большем количестве, чем в плазме крови. Концентрация кальция и калия в орбитальной слюне не зависит от скорости секреции. При возбуждении слюноотделения с помощью пилокарпина концентрация кальция и калия в слюне резко падает. Повидимому, повышение концентрации кальция и калия в слюне при рефлекторном слюноотделении связано с передачей возбуждения с нерва на клетку.

По содержанию хлоридов орбитальная железа резко отличается от остальных слюнных желез. В отдельных опытах в слюне этой железы было обнаружено до 500 *мг*% хлоридов. Концентрация хлоридов в слюне орбитальной железы зависит от скорости секреции, но эта зависимость не выражена так четко, как в околоушной и смешанных железах.

Концентрация бикарбонатов в секрете орбитальной железы в отличие от околоушной и смешанных желез не зависит от скорости секреции. В секрете орбитальной железы содержится меньше бикарбонатов, чем в секрете околоушной и смешанных желез, и почти такое же количество, как в плазме крови.

Содержание основных неорганических составных частей орбитальной слюны в большем количестве, чем в плазме крови, еще раз подтверждает, что секреция этих веществ является результатом активной деятельности клеток слюнной железы.