

і у кроликів. Про це свідчить як збільшення концентрації, так і виділення їх валової кількості, що перевищує вихідний рівень майже на 26%. Щодо секреції жовчі, то в умовах введення ферменту кроликам у ворітну вену або в *v. femoralis* вона майже не зазнає ніяких змін.

Одержані результати свідчать про вплив лужної фосфатази на жовчоутворювальну функцію печінки і, зокрема, на синтез жовчних кислот.

Література

1. Романенко В. Д.— Вопросы мед. химии, 1969.
2. Flood C. A., Gutman E. B., Gutman A. B.— Am. J. Physiol., 1937, 120, 696.
3. Leveen H. H., Talbot L. J., Restucia M., Barberio J. R.— J. Lab., Clin. Med., 1950, 36, 2, 192.

Надійшла до редакції
26.VI 1968 р.

ЗМІНИ ВМІСТУ КАЛЬЦІЮ, КАЛІЮ І НАТРІЮ В СЛИЗОВІЙ ОБОЛОНЦІ ШЛУНКА ТА В СИРОВАТЦІ КРОВІ СОБАК В ЗВ'ЯЗКУ З СЕКРЕЦІЄЮ ШЛУНКОВОГО СОКУ

І. Ф. Олійник

Лабораторія біоенергетики Інституту фізіології ім. О. О. Богомольця АН УРСР, Київ

Питання про вміст мінеральних речовин у слизовій оболонці шлунка мало описане в літературі. Між тим, роль, яку відіграють різні іони в процесі збудження та гальмування дає підставу гадати про наявність певних змін іонного складу слизової оболонки шлунка, пов'язаних з секрецією шлункового соку.

З літературних даних відомо, що при переході слизової оболонки шлунка від стану спокою до стану активної діяльності спостерігаються зміни вмісту окремих неорганічних іонів. Так, Дробінцева і Лебедева [2] відзначали збільшення вмісту калію та кальцію і зменшення вмісту натрію в слизовій оболонці дна шлунка у кішок після споживання м'яса або введення гістаміну. При цьому в слизовій оболонці шлунка з пілоричної частини зареєстровано незначне підвищення концентрації калію та натрію і зменшення вмісту кальцію. Мартин [15] у людей спостерігав зниження вмісту калію та натрію і підвищення вмісту фосфору в слизовій оболонці дна та антральної частини шлунка після введення гістаміну. Панасюк [6] відзначав підвищення концентрації хлоридів у слизовій оболонці шлунка після подразнення блукаючого нерва електричним струмом. Відомо також, що в слизовій оболонці шлунка собак міститься більше калію, ніж натрію [3], тоді як у слизовій шлунка кішок концентрація натрію вища, ніж концентрація калію [2]. Цей факт слід пам'ятати при зіставленні даних, одержаних авторами на різних видах тварин. В літературі нема даних про те, як впливає споживання їжі на електролітний склад сироватки крові.

Перед нами була поставлена задача простежити за змінами концентрації кальцію, калію, натрію в слизовій оболонці шлунка та в сироватці крові у першу фазу шлункової секреції.

Досліди пров
менті. Собаку брал
промивали теплою
ки шлунка брали
шлунка. Кров брал
лонки шлунка зді
потенціометра (ЕЕ
зміні температури
крові брали до їд
вої шлунка провод
тобто в латентний
сивної секреції шл
зової шлунка, яке
брали і пробу кров
Концентрацію
ці крові визначали
ляли за методом, о

Експеримен
В результа
та натрію в сир
носною спокою
міститься більш
крові (див. таб.

Концентраці
обо.

Кличка собаки	
Бельчик	Сиро Слиз
Пепічка	Сиро Слиз
Айва	Сиро Слиз

Після уда
годування) спос
вій оболонці шл
дених у таблиці
спостерігається
кальцію та натр
щення концентр
натрію залишає
Наявність р
ка в латентний
змінами в елект
ріод. Проведені

Методика досліджень

Досліди провадили на гастро-езофаготомованих собаках у хронічному експерименті. Собаку брали на дослід через 22 год після останньої годівлі. Спочатку шлунок промивали теплою водою, а потім собаку ставили в станок. Кусочки слизової оболонки шлунка брали методом прижиттєвої біопсії за допомогою конхотома через фістулу шлунка. Кров брали з латеральної підшкірної вени. Запис температури слизової оболонки шлунка здійснювали з допомогою термоопору та електронного автоматичного потенціометра (ЕЕП-09 М1). Біопсію слизової шлунка проводили відповідно періодам зміни температури її, встановленим Путіліним [7]. Перші проби слизової шлунка та крові брали до їди — в період спокою клітин слизової шлунка. Другу біопсію слизової шлунка проводили в першу фазу зміни температури слизової оболонки шлунка, тобто в латентний період секреції. Третю пробу слизової шлунка брали під час інтенсивної секреції шлункового соку (на максимумі першого підвищення температури слизової шлунка, яке слідувало за її зниженням у латентному періоді). В цей же час брали і пробу крові.

Концентрацію кальцію, калію і натрію в слизовій оболонці шлунка та в сироватці крові визначали методом полум'яної фотометрії. Слизову оболонку шлунка обробляли за методом, описаним Сопочинською та Шуба [8].

Результати досліджень

Експерименти проведені на трьох собаках.

В результаті проведених нами визначень вмісту кальцію, калію та натрію в сироватці крові і слизовій оболонці шлунка в період відносного спокою — натще встановлено, що в слизовій оболонці шлунка міститься більше калію, кальцію і менше натрію, ніж у сироватці крові (див. таблицю).

Концентрація кальцію, калію та натрію в сироватці крові і в слизовій оболонці шлунка до їди та після удаваного годування

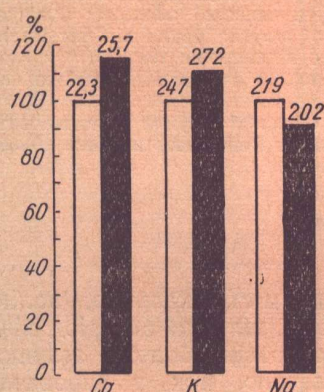
Кличка собаки	Досліджувані субстрат	Концентрація в мг%					
		Ca		K		Na	
		$M \pm m$		$M \pm m$		$M \pm m$	
Бельчик	Сироватка крові	До їди	9,6 0,2	18,2 0,3		319,1	4,3
		Після їди	10,9 0,3	16,4 0,1		339,8	4,2
	Слизова шлунка	До їди	25,2 1,5	226,5 9,0		186,8	9,0
		Після їди	20,8 1,0	292,0 7,4		155,2	5,6
Пепічка	Сироватка крові	До їди	8,8 0,5	19,2 0,6		350,3	9,1
		Після їди	10,6 0,9	15,9 0,9		352,1	9,1
	Слизова шлунка	До їди	22,5 0,9	259,6 6,7		220,7	5,4
		Після їди	18,5 1,3	294,3 6,1		191,0	8,1
Айва	Сироватка крові	До їди	9,2 0,3	19,7 0,5		364,0	8,8
		Після їди	10,6 0,4	18,8 0,5		326,7	10,3
	Слизова шлунка	До їди	20,6 0,7	251,4 9,4		216,5	8,1
		Після їди	17,5 1,0	273,5 7,4		165,4	10,5

Після удаваного годування (приблизно через 30 хв від початку годування) спостерігаються зміни електролітного складу як у слизовій оболонці шлунка, так і в сироватці крові. Як видно з даних, наведених у таблиці, в слизовій шлунка в розпал секреції шлункового соку спостерігається підвищення вмісту калію і зниження концентрації кальцію та натрію. В сироватці крові в цей період відзначено підвищення концентрації кальцію, зниження вмісту калію, при цьому вміст натрію залишається майже незмінним.

Найявність різкого зниження температури слизової оболонки шлунка в латентний період секреції викликала необхідність простежити за змінами в електролітному складі слизової оболонки шлунка в цей період. Проведені нами визначення концентрації іонів кальцію, калію та

натрію в слизовій оболонці шлунка через 2 хв після початку удаваного годування показали, що в латентний період секреції після удаваного годування в слизовій оболонці шлунка спостерігається підвищення концентрації кальцію і калію та зменшення вмісту натрію (див. рисунок). Більш значні зрушення при цьому виявлені в концентрації кальцію та калію.

Слід відзначити, що ми в своїх дослідях проводили удаване годування собак м'ясом і молоком. Виявилось, що в дослідях із застосу-



Вміст кальцію, калію та натрію в слизовій оболонці шлунка у собак у період спокою (натще) та в латентний період шлункового соковиділення (середні дані).

Умовні позначення: білі стовпці — прийнятий за 100% вміст електролітів у слизовій оболонці шлунка натще; чорні стовпці — вміст електролітів у слизовій оболонці шлунка в латентний період соковиділення; цифри над стовпчиками — середні величини в мг% концентрації кальцію, калію та натрію в слизовій оболонці шлунка.

ванням м'яса як харчового подразника згадані закономірності зрушень електролітного складу в слизовій оболонці шлунка були більш значними, ніж у дослідях з удаваним годуванням молоком. Це ми пояснюємо тим, що м'ясо є більш сильним подразником шлункової секреції, ніж молоко.

Обговорення результатів досліджень

Зіставляючи зміни електролітного складу сироватки крові та слизової оболонки шлунка, які настають при переході шлункових залоз від спокою до активної діяльності, можна побачити, що в зв'язку з переходом шлункових залоз в активний стан відбувається перерозподіл іонів кальцію і калію між секреторними клітинами шлунка та кров'ю. При цьому іони калію переходять з крові до клітин слизової оболонки шлунка, а іони кальцію залишають клітини слизової оболонки шлунка і переходять у кров.

Незважаючи на те, що роль окремих іонів, зокрема іонів кальцію, калію та натрію в секреторному процесі ще не з'ясована, але, судячи з тих змін електролітного складу в слизовій оболонці шлунка, які настають при переході шлункових залоз від спокою до активної діяльності, ми можемо припустити, що ці зміни пов'язані з секреторним процесом у шлунку і спрямовані на забезпечення цього процесу. На користь такого припущення свідчать дані авторів [1, 5, 12], які встановили, що тканинний фермент аденозинтрифосфатаза підвищує свою активність у присутності іонів кальцію. Проведені співробітницею нашої лабораторії Л. М. Старицькою визначення активності аденозинтрифосфатази в слизовій оболонці шлунка до і після удаваного годування показали, що активність цього ферменту змінюється синхронно зі змінами концентрації кальцію в цій тканині. Тому, можливо, що одні іони потрібні для створення оптимального рН, підтримання ізоосмотії в залозистій тканині, а інші, змінюючи активність тканинних

ферментів, впливають на процес секреції, який на підставі прийшов до висновку, що соляної кислоти тиску в оболонці констатували педини в початку даних зробили ми залозами пми, які підсилюють Ташев та співробітників факторів шлунка. Толмач торними процесами ку автора, пов'язаною та Лебедєв участь у секреторній діяльності.

Деякі клінічні зв'язки між функціями обміном в організмі, що зміни в порушенні функцій [11] і Толмач [9] цих патологічних

1. В слизовій оболонці міститься секреторна активність.
2. У слизовій оболонці шлунка спостерігається зниження концентрації кальцію та калію.
3. В латентний період секреції в слизовій оболонці шлунка спостерігається зниження концентрації кальцію та калію.
4. У розпал секреторної діяльності в слизовій оболонці шлунка спостерігається підвищення концентрації кальцію та калію.
5. Можливо, що зміни в слизовій оболонці шлунка пов'язані з процесом секреції.

1. Вихалемм Т. Тяхепильд. 1967, 1, 49.
2. Дробинцев. 5, 49.
3. Колпаков А. 1, 132.
4. Кулемин В. отн. и функцион.
5. Линд Х. П.—

ферментів, впливають на швидкість та спрямованість перебігу секреторного процесу. З цього питання є висловлювання Девенпорта [13], який на підставі експериментів з слизовою оболонкою шлунка жаби прийшов до висновку, що іони калію беруть участь у процесі секреції соляної кислоти, а функція натрію полягає в підтриманні осмотичного тиску в обкладових клітинах шлункових залоз. Мартин та співр. [16] констатували підвищення концентрації калію в шлунковому соку людини в початковий період секреції соляної кислоти і на підставі цих даних зробили припущення, що підвищення секреції калію шлунковими залозами пов'язано з якимись пусковими метаболічними процесами, які підсилюють секрецію соляної кислоти з шлунковим соком. Ташев та співр. [18] підкреслюють роль кальцію та калію, як гуморальних факторів, що впливають на секреторну та моторну діяльність шлунка. Толмач [9] відзначає зв'язок між обміном натрію та секреторними процесами в слизовій оболонці шлунка; обмін калію, на думку автора, пов'язаний з моторною функцією шлунка. З статті Дробинцевої та Лебедевої [2] також випливає, що іони калію і натрію беруть участь у секреції соляної кислоти слизовою оболонкою шлунка.

Деякі клініцисти висловлюють думку про те, що існує тісний зв'язок між функцією шлунково-кишкового тракту та мінеральним обміном в організмі. Так, Герніксон [14], Стрітен та Вільямс [17] гадають, що зміни вмісту калію в крові можуть самі по собі привести до порушення функції шлунково-кишкового тракту. Кулемін [4], Цизіна [11] і Толмач [9] спостерігали порушення мінерального обміну при різних патологічних станах шлунка, печінки та 12-палої кишки.

Висновки

1. В слизовій оболонці шлунка собак у стані спокою калію і кальцію міститься більше, а натрію менше, ніж у сироватці крові.
2. У слизовій оболонці шлунка при переході від стану спокою до активної діяльності спостерігаються зміни електролітного складу.
3. В латентний період шлункового соковиділення в слизовій оболонці шлунка спостерігається підвищення концентрації кальцію, калію та зниження концентрації натрію.
4. У розпал секреції шлункового соку, викликаній удаванням годуванням, відбувається підвищення концентрації калію і зниження концентрації кальцію та натрію в слизовій оболонці шлунка. В сироватці крові у цей період підвищується концентрація кальцію, знижується вміст калію і майже незмінним лишається рівень натрію.
5. Можливо, що зміни вмісту кальцію, калію та натрію в слизовій оболонці шлунка, які спостерігаються при зміні функціонального стану її, пов'язані з участю іонів кальцію, калію та натрію в секреторному процесі шлункових залоз.

Література

1. Вихалемм Т. Э., Калликорм А. П., Кэнгесепп А. О., Линд Х. П., Тяхепыльд Л. Я.— Тез. докл. IX конфер. по физиол. пищеварения, Одесса, 1967, 1, 49.
2. Дробинцева А. В. и Лебедева З. Н.— Бюлл. exper. биол. и мед., 1952, 5, 49.
3. Колпаков А. А.— Тез. докл. IX конфер. по физиол. пищеварения, Одесса, 1967, 1, 132.
4. Кулемин В. В.— Матер. конфер. по физиол. и патол. кортико-висцер. взаимоотнош. и функцион. систем организма. Иваново, 1965, 521.
5. Линд Х. П.— Биохимия, 1967, 32, 1, 38.