

ГОСТРЕ ПЕРЕНАПРУЖЕННЯ СЕКРЕТОРНОЇ ФУНКЦІЇ ШЛУНКОВИХ ЗАЛОЗ

Л. М. Карпенко

Кафедра нормальної фізіології Львівського медичного інституту

В класичних дослідженнях І. П. Павлова та його послідовників [8, 16 та ін.] були вивчені особливості виділення шлункового соку та його склад при використанні різних харчових речовин. Одержані дані дали можливість висловити думку про адаптацію шлункових залоз до різних подразників.

Згодом питання про функціональну адаптацію секреторного апарата шлунка вирішувалось багатьма авторами в різних аспектах. В перерахунок кількості досліджень зміни секреторної функції шлунка досліджували після одноразового застосування харчових подразників. В наших дослідженнях стан секреторного апарата вивчали при тривалих навантаженнях на травний тракт, що досягалось щогодинним згодовуванням тварині невеликої кількості (60—70 г) хліба, м'яса чи молока на протязі 12 год. При постановці такого експерименту багаторазове харчове збудження на тривалий час приводить у діяльний стан велику кількість секреторних клітин і, внаслідок сумації нервових подразнень, досягається інтенсивне соковиділення протягом усього дванадцятигодинного періоду [12, 18].

В лабораторії Г. В. Фольборта [14, 15] на прикладі вивчення діяльності привушної слинної залози було показано, що при тривалій секреторній діяльності в складі секрету зменшується кількість твердих речовин [6, 17], збільшується вміст молочної кислоти [1]. Період відновлення, що триває п'ять—сім днів, залежить від характеру попередньої діяльності та визначається інтенсивністю роботи, інтервалом між застосуванням подразників [4, 7, 11, 17]. Хронічне (три-чотириденне) виснаження приводить до порушення рівноваги між процесами витрати та відновлення речовин [5].

Я. П. Складовим були детально вивчені закономірності зміни повноцінності функції при тривалій секреторній діяльності шлункових залоз. Відзначено, що тривала секреція супроводжується значним зменшенням загального азоту та вмісту органічних речовин у складі шлункового соку. Нормалізація складу секрету шлункових залоз відбувається протягом наступних п'яти-шести днів, при цьому відзначена певна фазність у перебігу процесу відновлення.

Повторна тривала секреторна діяльність шлункових залоз приводить до того, що повноцінність функції порушується на три-чотири тижні [12]. Тривала секреторна діяльність шлункових залоз супроводжується й значними морфологічними змінами слизової оболонки [2].

Метою наших досліджень було порівняння змін, що відбуваються в складі секрету з тими, що здійснюються в слизовій оболонці шлунка при тривалій секреторній діяльності залозистого апарата.

Досліди проведені на собаках з малими шлуночками за І. П. Павловим та фістулою шлунка. В гомогенатах слизової оболонки шлунка

(яку вирізали на початку та наприкінці досліду) визначали протеолітичну активність [13], вміст твердих речовин ваговим методом, холінестеразну [20] та моноаміноксидазну [19] активність. В окремих дослідках визначали активність гексокінази.

Проведені дослідження виявили виражені зміни досліджуваних показників при перенапруженні секреторної функції шлункових залоз (див. таблицю).

Вміст пепсину та ферментна активність слизової оболонки шлунка при тривалій секреції та в період відновлення

Період дослідження	Кількість соку (в мл за 1 год)	Вміст пепсину, в мг %		Кількість органічних речовин в слизовій, в %	Холінестеразна активність в стандартних одиницях	Моноаміноксидазна активність в стандартних одиницях
		в шлунковому соку	в слизовій оболонці			
Контрольне дослідження	$4,8 \pm 0,3$	$380 \pm 2,3$	$915 \pm 74,2$	$19,2 \pm 1,1$	$85,2 \pm 8,2$	$5,0 \pm 0,3$
Після тривалої секреції	$4,6 \pm 0,4$	$150 \pm 1,8$	$874 \pm 34,6$	$16,4 \pm 0,7$	$120,4 \pm 3,7$	0
Період відновлення (в днях)						
1	$6,6 \pm 1,1$	$250 \pm 1,4$	$437 \pm 21,4$	$18,4 \pm 1,2$	$62,4 \pm 2,8$	0
2	$11,3 \pm 2,0$	$300 \pm 2,2$	$1126 \pm 45,8$	$20,6 \pm 1,6$	158,6	6,3
3	$8,8 \pm 1,2$	$340 \pm 3,1$	$955 \pm 27,4$	19,3	81,1	2,2
4	$7,2 \pm 0,9$	$520 \pm 2,4$	$934 \pm 17,8$	$19,6 \pm 1,5$	132,5	4,0
5	$9,0 \pm 1,4$	$430 \pm 2,6$	$903 \pm 12,7$	$19,8 \pm 1,1$	101,4	3,8
6	$5,4 \pm 0,8$	$390 \pm 1,9$	$927 \pm 13,8$	$19,4 \pm 0,9$	84,6	4,9

Одержані дані свідчать про те, що після тривалої напруженої дванадцятигодинної діяльності помітно змінюється склад секреторної тканини: вміст пепсину зменшується, знижується загальна кількість органічних речовин.

Порівнюючи зміни протеолітичної активності та вмісту органічних речовин у слизовій оболонці та шлунковому соку, ми могли відзначити, що зміни в тканині виявлялись меншою мірою; вже на другий-третій день періоду відновлення вміст пепсину та органічних речовин наближався до показників контрольних дослідів. Нормалізація ж складу шлункового соку відбувалась лише на п'ятий-шостий день періоду відновлення. Таким чином, виявляється, що відновлення в слизовій оболонці кількості пепсину та органічних речовин недостатнє для нормалізації діяльності секреторних механізмів.

Аналізуючи далі зміни холінестеразної та моноаміноксидазної активностей слизової оболонки шлунка, ми зробили висновок, що нормальне функціонування шлункових залоз значною мірою визначається станом систем, що забезпечують ферментативну інактивацію хімічних передатчиків нервового збудження — ацетилхоліну та катехоламінів.

Визначаючи ферментну активність гомогенатів тканини після тривалої секреції шлункових залоз, ми могли відзначити чіткі зміни її, що цілком відрізнялись від змін, спостережуваних нами при природному харчовому (короткочасному) збудженні тварини та дії інших застосовуваних нами рефлекторних подразників. Якщо при короткочасному харчовому збудженні ми відзначали зниження холінестеразної активності, то тривала напружена секреція приводить до закономірного підвищення її. Слід додати, що таку ж спрямованість змін холінестеразної

активності відзначили в нашій лабораторії Назарчук [9] при вивченні напруженої діяльності клітин печінки. Одночасно з підвищенням холінестеразної активності помітно знижується моноамінооксидазна активність гомогенатів слизової оболонки шлунка. Отже, збільшення холінестеразної активності є фактором, що обмежує збуджувальний вплив ацетилхоліну на секреторний апарат. Це в свою чергу сприяє збереженню речовин у слизовій оболонці шлунка. Напружена секреторна діяльність секреторного апарата супроводжується значною витратою речовин, зміною процесів обміну. В зв'язку з цим особливого значення набувають адренергічні механізми, що здійснюють трофічні впливи на діяльність органа. Значне зниження моноамінооксидазної активності після тривалої секреції створює сприятливі умови для здійснення згаданого ефекту під впливом катехоламінів.

Величини ферментної активності гомогенатів секреторної тканини шлунка протягом наступних кількох днів значно відрізняються від вихідних. При цьому характерна нестійкість величин: різкі зниження (часто нижче межі чутливості методу) змінюються значним збільшенням активності. В перші після тривалої секреції дні моноамінооксидазна активність особливо низька, що сприяє перебігу процесів відновлення. Харчове збудження в період відновлення в ряді випадків викликає спрямованість змін ферментної активності, цілком протилежну до змін при контрольних дослідженнях.

Всі ці порушення приводять до того, що крива шлункової секреції на протязі ряду днів після тривалої секреції буває дуже нестійкою, а зміни складу шлункового соку носять фазний характер.

Лише на п'ятий-шостий день, коли поступово відновлюється вихідний рівень ферментної активності, відбувається нормалізація складу шлункового соку.

Наведені дані виявляють чітку детермінованість секреторної реакції шлункових залоз характером цитоплазматичних процесів.

Для більш глибокого аналізу одержаних даних ми вирішили з'ясувати питання про те, з якими субклітинними фракціями зв'язані досліджувані нами холінестеразна та моноамінооксидазна активності, та яку участь ці фракції беруть у здійсненні секреторного процесу. При використанні методу диференціального центрифугування [21] ми могли відзначити, що найбільш високим рівнем холінестеразної активності ($245,6 \pm 76,4$ мод) характеризується фракція гомогенату, що містить дрібнодисперсні субклітинні елементи. Дещо нижчою була активність мітохондріальної фракції ($136,5 \pm 68,7$ мод) та ще меншою — ядерної ($120,3 \pm 58,1$ мод).

При визначенні моноамінооксидазної активності нами одержані найбільш високі показники для фракції, що містить так звану «розчинну» моноамінооксидазу ($38,2 \pm 2,7$ мод). Майже такою ж високою ($37,5 \pm 2,4$ мод) була активність мітохондріальної фракції. Очевидно, фермент, що локалізується в цих фракціях, відіграє основну роль в дезамінуванні катехоламінів. При цьому «розчинна» моноамінооксидаза, згідно з сучасними уявленнями, значно збільшує об'єм амінооксидазного окислення катехоламінів.

Секреція шлункового соку супроводжується спрямованими (про що була мова вище) змінами ферментної активності, при цьому найбільш виражені аміни відзначені нами для тих фракцій, що характеризуються високим вихідним рівнем активності ферментів.

Наші дослідження показали також, що при збудженні шлункових залоз змінюється й активність гексокінази — ферменту, що впливає на інтенсивність використання глюкози клітинами та відіграє важливу

роль в регуляції енергетичного обміну на рівні клітин [10]. При інтенсивному виділенні шлункового соку ми визначали зниження гексокіназної активності гомогенатів слизової оболонки шлунка (з $0,032 \pm 0,009$ до $0,022 \pm 0,007$ од), що можна розглядати як фактор, що сприяє посиленню гліколітичних процесів.

Одержані нами дані свідчать про те, що тривала секреція шлункового соку супроводжується перенапруженням діяльності секреторних механізмів.

Серед інтрагастральних механізмів забезпечення шлункової секреції одне з головних місць посідають ферментні системи, що регулюють швидкість інактивації хімічних передатчиків нервового збудження та інтенсивність енергетичних процесів.

Література

1. Алексенцева Э. И.— В кн.: Физиол. проц. истощ. и восст., Харьков, 1941, 24.
2. Геронтьева М. В.— В сб.: Труды Черновиц. мед. ин-та, 1954, 28.
3. Гофман Е. Н.— В кн.: Физиол. проц. истощ. и восстан., Харьков, 1941, 79.
4. Кагановская М. М.— В кн.: Физиол. проц. утомл. и восст., К., 1951, 53.
5. Караваяев П. Т.— Медикам. тормож. секрец. желудка, Автореф. дисс., К., 1953.
6. Крамова А. А.— В кн.: Физиол. проц. истощ. и восст., Харьков, 1941, 58.
7. Крамова А. А.— В кн.: Физиол. проц. истощ. и восст., Харьков, 1941, 85.
8. Лобасов И. О.— Отделит. работа желудка собаки, Автореф. дисс., СПб, 1896.
9. Назарчук О. Ф.— В сб.: Физиол. и патол. пищеварит., К., 1965, 194.
10. Рэкер Э.— Биоэнергетич. механизмы, М., 1967.
11. Самогит-Коваленко М. П.— Физиол. проц. истощ. и восстан., К., 1941, 90.
12. Скляр Я. П.— В сб.: Матер. к анализу секреторн. функц. желуд. желез. Автореф. дисс., 1948.
13. Туголуков В. Н.— Лаборат. дело, 1962, 3, 3.
14. Фольборт Г. В.— Физиол. процесс истощен. и восстан., Харьков, 1941, 5.
15. Фольборт Г. В.— Природа, 1939, 1934, 10, 43.
16. Хижин П. П.— Отделительн. работа желудка собаки, СПб., Дисс., 1894.
17. Холодный Ю. И.— Физиол. процес. истощен. и восстан., Харьков, 1941, 114.
18. Шлыгин Г. К.— В кн.: К механиз. регуляц. деят. пищевар. желез, К., 1937, 14.
19. Creasey N.— Biochem., J., 1956, 64, 178.
20. Hestrin S.— J. Biol. Chem., 1949, 180, 249.
21. Hogeboom V. et al.— Cancer. Res., 1953, 13, 9.

Надійшла до редакції
23.IX 1974 р.

ACUTE SUPERTENSION IN SECRETORY FUNCTION OF GASTRIC GLANDS

L. N. Karpenko

Department of Normal Physiology, Medical Institute, Lvov

Summary

In the chronic experiments on dogs with small ventriculi by Pavlov and stomach fistula it was established that long stressed activity of the gastric is accompanied by a noticeable decrease in the content of pepsin and organic substances in homogenates of mucosa; in the gastric juice these changes proved to be deeper. Restoration of the initial level of the mentioned indices in the glandular tissue of stomach occurs already on the second-third day of the recovery period whereas normalization of the gastric juice composition is observed only on the fifth-sixth day. To the end of the long experiment the cholinesterase activity increases and the monoaminoxidase one decreases sharply. The recovery period is characterized by a great instability of the enzymic activity indices, the restoration of the initial level occurs to the fifth-sixth day. The method of differential centrifugation reveals the different enzymic activity of some subcellular fractions. The stressed activity of the gastric glands is accompanied also by a decrease in the hexokinase activity in homogenates of the glandular tissue of the stomach.