

УДК 612.323

РОЗПОДІЛ ЛІПІДІВ, ГЛІКОГЕНУ ТА АТФ-АЗИ В СЛИЗОВІЙ ОБОЛОНЦІ ТІЛА І ПІЛОРИЧНОГО ВІДДІЛУ ШЛУНКА

Д. Г. Наливайко, К. М. Танцюра

Кафедра нормальної фізіології, кафедра патологічної анатомії
та ЦНДЛ Київського медичного інституту

Структура і функції секреторних полів шлунка різні. У слизовій оболонці пілоричного відділу майже повністю відсутні обкладові клітини [1, 22], утворюється секрет лужного характеру [3, 17, 23].

При порівнянні біохімічного складу слизової оболонки тіла і пілоричного відділу шлунка встановлено, що в слизовій оболонці тіла міститься більше фосфорних сполук, хлору [2], сульфгідрильних груп [9], РНК [10, 14], вища активність багатьох ферментів [5, 7, 16, 28, 32]. У слизовій оболонці пілоричного відділу виявлено значну кількість ШИК-позитивних речовин [15], цукру, особливо галактози і фруктози [30].

Особливості перебігу енергетичних процесів у різних відділах слизової оболонки шлунка вивчені ще недостатньо. В раніше проведених дослідженнях [11, 12] ми вивчали вміст основних джерел енергії — глікогену та ліпідів у слизовій оболонці тіла та пілоричного відділу шлунка. Встановлено, що істотної відмінності в кількості глікогену нема, але загальних ліпідів значно більше в слизовій оболонці тіла шлунка.

Важливо було дослідити розподіл цих сполук, а також АТФ-аз (що відіграє важливу роль в енергетичних процесах) у різних елементах слизової оболонки тіла та пілоричного відділу шлунка.

Методика досліджень

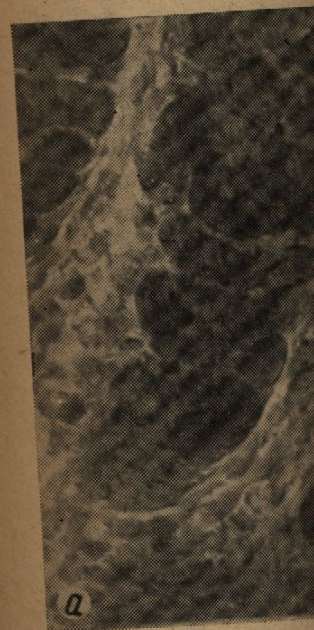
Досліди проведені на 10 собаках через 20 год після останнього годування. Під морфійно-гексеналовим наркозом резектували шлунок і відділяли слизову оболонку передньої стінки тіла та пілоричного відділу шлунка. Враховуючи дані про те, що область розповсюдження пілоричних залоз досить варіабельна [25], ми уточнювали структуру слизової оболонки гістологічними методами (фарбування гематоксилінеозином та за Ван-Гізеном).

Загальні ліпіди фарбували суданом III—IV [4] з дофарбуванням частини препаратів гематоксиліном для ідентифікації клітин. Для дослідження локалізації глікогену застосовували ШИК-реакцію з наступним контролем амілазою слини [4]. В деяких дослідах також дофарбовували препарати гематоксиліном. Активність АТФ-аз виявляли за методом Менгвін — Девіса [13].

Результати досліджень та їх обговорення

При вивченні препаратів слизової оболонки тіла шлунка встановлено, що в покривному та ямковому епітелії вільні ліпіди виявляються в невеликій кількості. У додаткових клітинах шийного відділу, в головних клітинах залоз міститься також невелика кількість жиру. Основна маса вільних ліпідів зосереджена в цитоплазмі обкладових клітин, де вони дифузно профарбовуються суданом. Лише в окремих дослідах поряд

з дифузним профарбуванням високодисперсного жиру (В покривному та ямковому епітелії майже не виявляються залози. В цитоплазмі пілоричних клітин або помірній кількості, в тілі шлунка у вигляді дифузного забарвлення).



а — тіла шлунка, переважна частина залоз, рівномірний розподіл ліпідів, глікогену та АТФ-аз

У лімфоїдних фолікулах виявляються.

В покривному і ямковому епітелії міститься багато ШИК-позитивних речовин в цитоплазмі клітин. В відділі покривного епітелію зменшується.

В головних клітинах менша, вони відзначаються розподіляються рівномірно, слабку ШИК-позитивність. ШИК-позитивні речовини.

В покривному і ямковому епітелії багато ШИК-позитивних речовин в залозах їх трохи менше, в ямковому зменшується незначно (рис. 2, б, в).

Отже, ШИК-позитивні речовини в покривному і ямковому епітелії, в залозах їх трохи менше, в ямковому зменшується незначно.

УДК 612.323

АТФ-ази В СЛИЗОВІЙ ВІДДІЛУ ШЛУНКА

анціора

патологічної анатомії
Інституту

шлунка різні. У слизовій
тію відсутні обкладові клі-
арактеру [3, 17, 23].
зової оболонки тіла і піло-
з слизовій оболонці тіла
[2], сульфгідрильних груп
ферментів [5, 7, 16, 28, 32].
виявлено значну кількість
ливо галактози і фрукто-

ресів у різних відділах сли-
тньо. В раніше проведених
снвних джерел енергії —
тіла та пілоричного відділу
юсті в кількості глікогену
в слизовій оболонці тіла

сполук, а також АТФ-ази
процесах) у різних елемен-
відділу шлунка.

ень

після останнього годування. Під
нок і відділяли слизову оболонку
ка. Враховуючи дані про те, що
варіабільна [25], ми уточнювали
дами (фарбування гематоксилін-

з дофарбуванням частини пре-
для дослідження локалізації гліко-
ролем амілазою слини [4]. В дея-
натоксиліном. Активність АТФ-ази

х обговорення

лонки тіла шлунка встанов-
ії вільні ліпіди виявляються
ах шийного відділу, в голов-
их кількість жиру. Основна
лазмі обкладових клітин, де
іше в окремих дослідах поряд

з дифузним профарбуванням відзначається більше або менше крапель
високодисперсного жиру (рис. 1, а).

В покривному та ямковому епітелії пілоричного відділу шлунка
ліпіди майже не виявляються, незначна їх кількість і в шийному відді-
лі залоз. В цитоплазмі пілоричних залоз ліпіди містяться в незначній
або помірній кількості, виявляючись при профарбуванні суданом лише
у вигляді дифузного забарвлення її у ясно-жовтий колір (рис. 1, б).

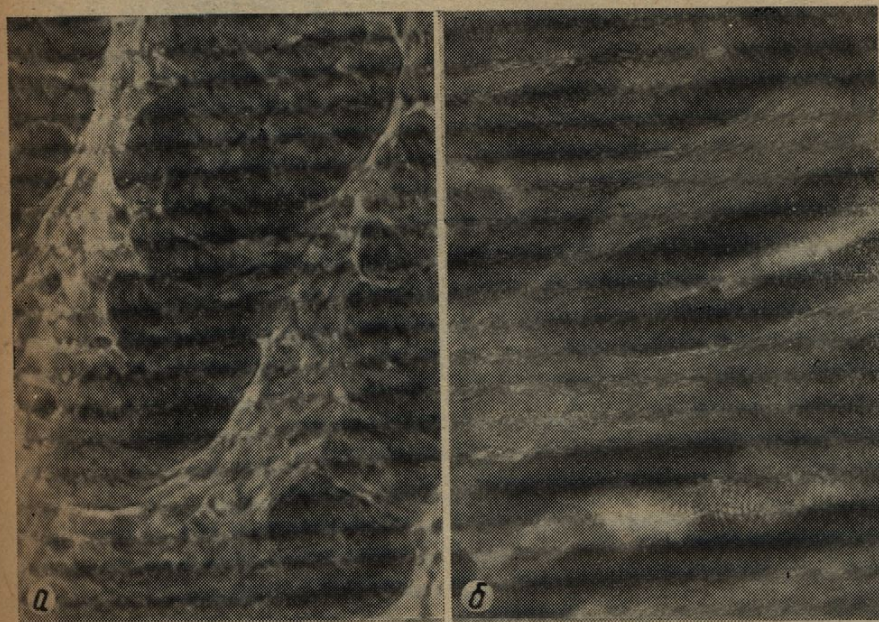


Рис. 1. Слизова оболонка

а — тіла шлунка, переважна локалізація вільних ліпідів в обкладових клітинах; б — пілоричного
відділу шлунка, рівномірний розподіл вільних ліпідів в епітелії пілоричних залоз. Су-
дан III — IV, $\times 250$.

У лімфодних фолікулах і стромі слизової оболонки ліпіди не ви-
являються.

В покривному і ямковому епітелії слизової оболонки тіла шлунка
міститься багато ШИК-позитивних речовин, які розміщуються дифу-
зно в цитоплазмі клітин або у вигляді крупних включень в апікальному
відділі покривного епітелію. При контролі з амілазою їх кількість
зменшується.

В головних клітинах кількість ШИК-позитивних речовин дещо
менша, вони відзначаються переважно у вигляді дрібних гранул, які
розподіляються рівномірно у цитоплазмі. Обкладові клітини дають
слабку ШИК-позитивну реакцію (рис. 2, а). При контролі з амілазою
ШИК-позитивні речовини в цих клітинах майже повністю зникають.

В покривному та ямковому епітелії пілоричного відділу шлунка
багато ШИК-позитивних речовин; в шийному відділі, в пілоричних
залозах їх трохи менше. При контролі з амілазою кількість цих речо-
вин зменшується незначно переважно в епітелії пілоричних залоз
(рис. 2, б, в).

Отже, ШИК-реакція в головних клітинах залоз зумовлена в ос-
новному глікогеном, в клітинах покривного та залозистого епітелію



З наших досліджень витікає, що основні джерела енергії — глікоген та ліпіди розподіляються нерівномірно в елементах слизової оболонки тіла шлунка: в обкладових клітинах міститься велика кількість ліпідів і відсутній глікоген, проте значна кількість глікогену міститься в головних клітинах, його менше в покривному, ямковому епітелії, в додаткових клітинах, де ШИК-реакція зумовлюється в основному мукополісахаридами та сіаломукоїдами. Ліпідів у цих відділах немає або їх кількість незначна.

Розподіл ліпідів і глікогену в слизовій оболонці тіла (I)
та пілоричного відділу шлунка (II)

Характер епітелію	Забарвлення		
	судан III-IV	ШИК-реакція	ШИК-реакція з амілазою
I			
Покривний епітелій	—	++++	++
Ямковий епітелій	—	++++	++
Шийний відділ	— або +	+++	+
Головні клітини	+ або ++	++ або +++	+ або —
Обкладові клітини	++ або +++	+ або —	—
II			
Покривний епітелій	— або +	++++	+++
Ямковий епітелій	+ або —	++++	+++
Шийний відділ	+ або —	+++	++
Пілоричні залози	+ або ++	+++	+

Ці дослідження узгоджуються з літературними даними [21], в яких показано, що обкладові клітини містять обмежену кількість глікогену. В покривному, ямковому епітелії, в головних клітинах спостерігається виражена ШИК-позитивна реакція, в обкладових клітинах ця реакція негативна [8]. Можливо, що пепсиноутворювальна функція слизової оболонки шлунка пов'язана в основному з енергією розщеплення вуглеводів.

Утворення соляної кислоти обкладовими клітинами потребує значних затрат енергії. Обкладові клітини належать до клітин тіла з найбільш інтенсивним обміном речовин [20].

Вивчення розподілу ферментів в слизовій оболонці шлунка показало, що в обкладових клітинах найбільш висока активність дегідрогенази, цитохромоксидази, АТФ-ази, ди- та трифосфопіридиннуклеотиддіафори, ферментів циклу Кребса та переносу електронів в дихальному ланцюзі [5, 16, 26, 27, 29, 31, 33].

Це свідчить про активність окисно-відновлювальних ферментів та високий рівень енергетичних процесів.

У головних клітинах активність цих ферментів незначна, однак, спостерігається більша активність кислої фосфатази та неспецифічної естерази.

Значна кількість ліпідів в обкладових клітинах дозволяє припустити, що основним джерелом енергії для утворення HCl є ліпіди, які вивільнюються при окисленні значно більше енергії, ніж вуглеводи.

Останнім часом встановлено, що в тканинах, які потребують значної кількості енергії, велику роль у процесах обміну речовин відіграють ліпіди. Це має місце в міокарді, в нирках, в скелетних м'язах під час тривалої, напруженої діяльності [6, 18, 19].

Таким чином, можливо, що основним джерелом енергії для утворення HCl є ліпіди, а для утворення пепсиногену — вуглеводи, і го-

Слизова оболонка.

а, ШИК-реакція різко позитивна, у ямковому епітелії, слабше виражена в головних клітинах залоз; б — слизовий пілоричного відділу шлунка, різко позитивна в покривному епітелії та епітелії залоз; в — той самий препарат (амілаза-гель). ШИК-реакція. $\times 63$.

аридами і сіаломукої-

і.

боких шарів слизової оболонки. Дещо менша її кількість в обкладових клітинах порівняно з покривним, ямковим епітелієм. Кількість АТФ-ази не вияв-

ловні та обкладові клітини не конкурують між собою за джерела енергії.

В пілоричному відділі шлунка ШИК-позитивні речовини містяться в різних елементах слизової оболонки. Кількісний і якісний склад вуглеводів у слизовій оболонці тіла та пілоричного відділу шлунка майже не відрізняються [30]. Ліпіди містяться в помірній кількості в цитоплазмі пілоричних залоз, значення їх поки що не з'ясоване.

Висновки

1. В покривному, ямковому епітелії слизової оболонки тіла шлунка, в додаткових клітинах шийного відділу, в головних клітинах залоз міститься невелика кількість вільних ліпідів. Основна маса їх зосереджена в цитоплазмі обкладових клітин. В елементах слизової оболонки пілоричного відділу шлунка міститься незначна кількість ліпідів.

2. ШИК-реакція в головних клітинах зумовлена в основному вмістом глікогену, в клітинах покривного та залозистого епітелію пілоричного відділу вона зумовлена в основному нейтральними мукополісахаридами та сіаломукоїдами.

3. Активність АТФ-ази висока в капілярах глибоких шарів слизової оболонки шлунка, менша — в залозистих базальних мембранах, обкладових клітинах та клітинах строми. В головних клітинах, у покривному, ямковому епітелії, в епітелії пілоричних залоз активність АТФ-ази не виявлена.

4. Висловлюється припущення, що для утворення HCl обкладовими клітинами та пепсиногену головними клітинами використовуються різні джерела енергії — ліпіди та глікоген.

Література

1. Бабкин Б. П. — Секреторный механизм пищеварит. желез, Л., 1960.
2. Васюточкин В. М. — Матер. о механ. образ. соляной кислоты желуд. сока, Л., 1940.
3. Давыдов Г. М. — Секретор. поля желудка и их взаимосвязи. Архангельск, 1950.
4. Елисеев В. Г. и др. — Основы гистологии и гистол. техники, М., 1967.
5. Крампе Р. А. — В сб.: Пробл. функц. морфол., Рига, 1962, 1, 53.
6. Лешкевич Л. Г. — Укр. біохім. журн., 1964, 5, 726.
7. Линд Я. Д., Линд Х. П., Тяхепыльд Л. Я. — В сб.: Уч. зап. Тартуского ун-та, Тарту, 1966, 191, 76.
8. Лисочкин Б. Г. — Архив АГЭ, 1966, 51, 7, 109.
9. Мартинсон Э. Э., Линд Х. П. — Бюлл. эксп. биол. и мед., 1957, 43, 2, 55.
10. Моренков Э. Д., Трохимчук Л. Ф., Хрипкова А. Г. — В сб.: Матер. научн. конфер. «Физиол. и патол. пищевар.», Львов, 1965, 184.
11. Наливайко Д. Г. — В сб.: Уч. зап. Тартуского ун-та, Тарту, 1968, 215, 75.
12. Наливайко Д. Г. — В сб.: Вопросы профилактик., диагн. и лечения органов пищевар., К., 1969, 67.
13. Пирс Э. — Гистохимия, М., 1962.
14. Свистун Т. И. — В сб.: Матер. докл. III Укр. конфер. по физиол. и патол. пищевар. посвящ. 120-летию со дня рожд. И. П. Павлова, Одесса, 1969, 157.
15. Хрипкова А. Г., Трохимчук Л. Ф. — В сб.: Физиол. и патол. органов пищевар., К., 1968, 169.
16. Цодиков Г. В. — В кн.: Вопр. кардиол. и гастроэнтерол., М., 1967, 63.
17. Шемякин А. И. — Физиол. привратниковой части желудка собаки, СПб., Дисс., 1901.
18. Barak-Nieto M., Cohen J. — Amer. J. Physiol., 1968, 215, 1, 98.
19. Gold M., Spitzer J. — Amer. J. Physiol., 1964, 206, 1, 154.
20. Grane E., Davies R. — The bioch. journ., 1951, 49, 2, 169.
21. Deutsch E. — Amer. J. Gastroent., 1964, 41, 467.
22. Grossman M. — Gastroenterol., 1958, 34, 1159.
23. Ivy A., Oyama Y. — Amer. J. Physiol., 1921, 57, 51.

24. Kay W., Whitehe
25. Kenny P. — Med. J.
26. Niemi M. et al. —
27. Padykula H. — Ar
28. Planteydt H., W
29. Ragins H., Dittl
30. Schrayner J., Oat
31. Staffels G. et al
32. Theodory U., Ge
33. Wang J. — Chinese

DISTRIB IN MUC

D.

Department of No
and Central

The investigations
stomach was resected, th
separated.

Distribution of total
shed to be non-uniform.
cells. Other elements of
of lipids. Glycogen is four

On the basis of th
glycogen, an assumption
HCl and pepsinogen (lipi

ють між собою за джерела

К-позитивні речовини містяться
Кількісний і якісний склад вуг-
ричного відділу шлунка майже
помірній кількості в цитоплазм-
не з'ясоване.

елії слизової оболонки тіла
йного відділу, в головних
кількості вільних ліпідів. Основна
кладових клітин. В елементах
у шлунка міститься незнач-

нах зумовлена в основному
та залозистого епітелію піло-
ному нейтральними мукополі-

ілярах глибоких шарів слизо-
нистих базальних мембранах,
я. В головних клітинах, у по-
пілоричних залоз активність

я утворення HCl обкладовими
инами використовуються різні

еварит. желез, Л., 1960.
з. соляной кислоты желуд. сока, Л.,

а и их взаимосвязи. Архангельск,

и гистол. техники, М., 1967.

бол., Рига, 1962, 1, 53.

5, 726.

Л. Я.— В сб.: Уч. зап. Тартусского

109.

сп. биол. и мед., 1957, 43, 2, 55.

Гришкова А. Г.— В сб.: Матер.

вов, 1965, 184.

кого ун-та, Тарту, 1968, 215, 75.

акт., диагн. и лечения органов пи-

р. конфер. по физиол. и патол. пи-

П. Павлова, Одесса, 1969, 157.

б.: Физиол. и патол. органов пище-

астроэнтерол., М., 1967, 63.

асти желудка собаки, СПб., Дисс.,

биол., 1968, 215, 1, 98.

4, 206, 1, 154.

1, 49, 2, 169.

7, 51.

24. Kay W., Whitehead R.— J. Path. Bact., 1941, 53, 279.
25. Kenny P.— Med. J. Austr., 1968, 2, 45.
26. Niemi M. et al.— Acta path. microbiol. scand., 1960, 48, 323.
27. Padykula H.— Amer. J. Anat., 1952, 91, 107.
28. Planteydt H., Willighagen R.— J. Path. Bact., 1960, 80, 317.
29. Ragins H., Dittbrenner M.— Gut., 1965, 6, 357.
30. Schrayner J., Oates M.— Bioch. J., 1968, 106, 523.
31. Staffels G. et al.— Gut., 1966, 7, 624.
32. Theodory U., Gentilini P.— Gastroenterol., 1965, 103, 351.
33. Wang J.— Chinese J. Physiol., 1950, 17, 317.

Надійшла до редакції
30.IV 1970 р.

DISTRIBUTION OF LIPIDS, GLYCOGEN AND ATPase IN MUCOSA OF STOMACH BODY AND PYLORUS

D. G. Nalivaiko, E. M. Tantsyura

Department of Normal Physiology, Department of Pathological Anatomy
and Central Research Laboratory of Medical Institute, Kiev

Summary

The investigations were carried out with dogs. Under morphine-hexenal narcosis stomach was resected, the mucosa of stomach body and pyloric part of stomach was separated.

Distribution of total lipids, glycogen and ATPase in stomach mucosa was established to be non-uniform. The basic mass of lipids concentrated in cytoplasm of parietal cells. Other elements of the stomach body and pylorus mucosa contain a small amount of lipids. Glycogen is found in main cells of stomach body mucosa.

On the basis of different localization of basic energetic substances — lipids and glycogen, an assumption is advanced that different energy sources are used to produce HCl and pepsinogen (lipids — to produce HCl, glycogen — pepsinogen).