

Енергетичні зміни слизової оболонки шлунка в другій фазі шлункової секреції

А. Г. Загороднёва

Лабораторія фізіології травлення Інституту фізіології
ім. О. О. Богомольця Академії наук УРСР, Київ

Процес збудження і перебігу другої фази шлункової секреції — дуже складний і мало вивчений. Головну роль у збудженні другої фази шлункової секреції відіграє пілоричний відділ шлунка. Під впливом хімічних збудників (продуктів перетравлення їжі) пілоричний відділ шлунка виділяє особливий гормон гастрин, який збуджує у фундальному відділі шлунка другу фазу секреції [6, 7]. Друга фаза шлункової секреції починається тоді, коли шлункові залози вже збуджені рефлекторною фазою шлункової секреції. Отже, труднощі вивчення закономірностей перебігу другої фази шлункової секреції пов'язані з необхідністю досліджувати впливи на фундальну частину шлунка тільки ізольовано з пілоричної частини шлунка.

Метою нашого дослідження було з'ясування механізму нервових і гуморальних трофічних впливів на другу фазу шлункової секреції. В процесі розвитку шлункової секреції спостерігаються характерні зміни в коливаннях температури його слизової оболонки [3, 4]. Зміни температури органів під час їх діяльності пов'язані зі змінами трофічних процесів у них [1, 2, 3].

Методика досліджень

Операцію ізольованого пілоруса ми здійснили двома способами: 1) із збереженням іннервації ізольованого пілоруса; 2) без збереження його іннервації.

Безперервність проходження їжі по шлунково-кишковому тракту забезпечували за допомогою анастомозу між шлунком і дванадцятипалою кишкою або між шлунком і тонкою кишкою. В ізольований пілорус і в фундальну частину шлунка вставляли фістули.

При вивченні закономірностей перебігу другої фази шлункової секреції ми реєстрували зміни температури слизових оболонок фундальної і пілоричної частин шлунка, досліджували кількісний і якісний склад секрету, виділюваного обома цими частинами шлунка. Запис температурних змін в слизовій оболонці шлунка здійснювався термопарами (мідь-константан) з допомогою дзеркальних гальванометрів на фотопапері, або мікротермісторами МТ-54 і записувався багатоканальним електронним потенціометром ЕПП-09 [1]. Чутливість установки становила — $0,004^{\circ}\text{C/мм}$. Закономірності зміни температури слизової оболонки при цих двох методах реєстрації були однаковими. Дослід проводився натще. Другу фазу шлункової секреції збуджували введенням в ізолюваний пілорус таких хімічних речовин: 15—20%-ний розчин пептону або м'ясний бульйон (представники хімічних збудників шлункової секреції, які містяться в харчових продуктах тваринного походження). Крім того вживали капустяний сік (представник хімічних збудників рослинного походження). Збудник вводили в ізолюваний пілорус у невеликих кількостях (10—15 мл). Вводжуваній розчин підігрівали до температури тіла.

Дослідження проведені на восьми собаках в умовах хронічного експерименту. Записано 144 термограми. У двох піддослідних собак ізольований пілорус був денервований, у інших — в ізольованому пілорусі іннервація була збережена.

Якщо фундамент
ного спокою, тобт
лень кислої реак
становили $0,06^{\circ}\text{C}$.

Пілорична ча
лужного слизу. Ін
су виділяє від 0,5
білкової палички.
кової палички. Де
слизу: за годину в

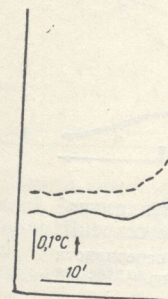


Рис. 1. Зміни
ної частини ш

Суцільна лінія — температурного соку, стрілка білкової

У відповідь на або м'ясного бульйону шлунка починалося збільшувалися з пілоруса, шлуночки великі кількості шлукотності соку створюючи сила коливалася. Під кінцем спостерігалось деяке

Відзначені характерні шлук на 1—2 хв раніше, ніж спостерігалось підвищення температури — $0,287^{\circ}$ сить стійким. Такий д

В деяких дослідах
30 хв і потім змінюва
Температура знижува
В пілоричному ві

Результати досліджень

Якщо фундальна частина шлунка перебувала в стані функціонального спокою, тобто коли з фундальної частини шлунка не було виділень кислої реакції, то коливання температури протягом 20—30 хв становили $0,06^{\circ}\text{C}$.

Пілорична частина шлунка безперервно виділяє певну кількість лужного слизу. Іннервованій пілорус за десятихвилинні проміжки часу виділяє від 0,5 до 2,0 мл слизу з перетравлюючою силою 1—4 мм білкової палички. Інколи перетравлююча сила досягала 5—6 мм білкової палички. Денервованій пілорус виділяв значно меншу кількість слизу: за годину виділено 1—1,5 мл. Перетравлююча сила цього слизу

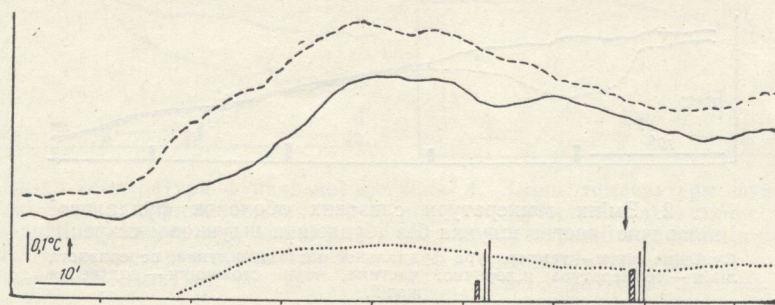


Рис. 1. Зміни температури слизових оболонок фундальної і пілоричної частини шлунка при збудженні шлункової секреції введенням в пілорус розчину пептону.

Суцільна лінія — температура фундальної частини шлунка, переривиста лінія — температура пілоричної частини, крапками позначено виділення шлункового соку, стрілками — моменти введення та виділення розчину пептону з пілоруса. Заштриховані стовпчики внизу — перетравлююча сила соку в мм білкової палички, тоненькі чорні стовпчики — кислотність соку.

становила 1,5—3 мм білкової палички. Відхилення температури слизової оболонки пілоричної частини не перевищувала в середньому $0,055^{\circ}\text{C}$ (незалежно від іннервації пілоруса).

У відповідь на введення в ізольований пілорус розчину пептону або м'ясного бульйону виділення кислого соку з фундального відділу шлунка починалось тільки через 8 хв. Секреція і кислотність соку одночасно збільшувались. Через деякий час після того, як розчин випускали з пілоруса, шлункова секреція знижувалась. Виділялись досить великі кількості шлункового соку (до 20 мл за 10 хв). Найвища вільна кислотність соку становила 0,25% і загальна — 0,58%. Перетравлююча сила коливалась від 1 до 3—5 мм білкової палички, інколи вона була вищою. Під кінець дослідження, коли секреція знижувалась, часто спостерігалось деяке збільшення перетравлюючої сили соку.

Відзначені характерні зміни температури слизової оболонки фундальної частини шлунка: одночасно з появою шлункової секреції або на 1—2 хв раніше, ніж починалась секреція кислого шлункового соку, спостерігалось підвищення температури. Мінімальний латентний період підвищення температури становив 6—7 хв, середнє підвищення температури — $0,287^{\circ}\text{C}$. Це підвищення температури частіше було досить стійким. Такий дослід наведений на рис. 1.

В деяких дослідах таке підвищення спостерігалось протягом 20—30 хв і потім змінювалось зниженням температури слизової оболонки. Температура знижувалась інколи до вихідного рівня, інколи — нижче.

В пілоричному відділі шлунка під впливом введення розчину пеп-

тону і м'ясного бульйону посилювалось виділення слизу приблизно в 2—3 рази в порівнянні з цими ж показниками до подразнення.

Зміни температури пілоричного відділу були приблизно такими ж, як і зміни температури фундальної слизової оболонки.

При введенні розчину пептону і м'ясного бульйону в ізолюваний денервованний пілорус, секреція кислого шлункового соку фундальними залозами починалась через 7—28 хв. Максимальне виділення шлункового соку за десятихвилинні проміжки часу доходило до 15 мл. Найбільша кислотність соку становила 0,49% (вільна) і 0,57% (загальна). Перетравлююча сила соку — 2—3,5 мм білкової палички. Через 7—25 хв після введення розчину в ізолюваний денервованний пі-

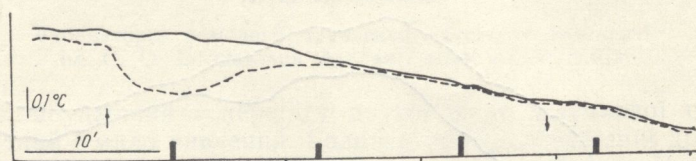


Рис. 2. Зміни температури слизових оболонок фундальної і пілоричної частин шлунка без збудження шлункової секреції. Суцільна лінія — температура фундальної частини шлунка, переривиста лінія — температура пілоричної частини, чорні стовпчики — виділення жовчі.

лорус починала змінюватись температура. Закономірності зміни перебігу температури у фундальній слизовій оболонці шлунка при введенні в денервованний ізолюваний пілорус хімічних збудників були в основному такими ж, як і при введенні їх в іннервованний пілорус.

У одного собаки з іннервованим ізолюваним пілорусом через 4,5 місяці після операції збудження шлункової секреції не викликалось. У відповідь на введення в ізолюваний пілорус такого сильного збудника, як м'ясний бульйон, кислий шлунковий сік зовсім не виділявся, а у шлунку з'явилася жовч (рис. 2). При цьому спостерігалось повільне і стійке зниження температури слизової оболонки шлунка. Зниження температури досягало значних величин — до 0,7°C. Одночасно знижувалась температура слизової оболонки пілоруса.

Були випадки, коли у собаки, яку приводили на дослід, виділявся кислий шлунковий сік, що зумовлювалось залишками їжі в шлунку. В такому разі спостерігалось поступове зниження температури слизових оболонок фундальної і пілоричної частин шлунка. Введення хімічних збудників в ізолюваний пілорус в цей час не викликало підвищення температури слизової оболонки фундальної частини. Тривало зниження температури (рис. 3).

При введенні в ізолюваний пілорус капустяного соку також спостерігаються певні зміни температури фундальної слизової оболонки шлунка.

Виділення соку з фундальної частини шлунка починається через 10—40 хв. Найбільша кількість шлункового соку за десятихвилинний проміжок часу становила 18 мл, найвища кислотність соку — 0,47% (вільна) і 0,53% (загальна), перетравлююча сила соку коливалась від 0,5 до 4—5 мм білкової палички.

Температурні зміни в слизовій оболонці фундальної частини починались через 7—15 хв. Спочатку спостерігалось незначне в середньому до 0,178°C і нетривале (близько 10—15 хв) підвищення температури, яке потім змінювалось стійким зниженням (рис. 4). Зниження

температури до
Закономірно
були такими ж,
При введенні
шлункового соку
ку доходила до
кислотність стан

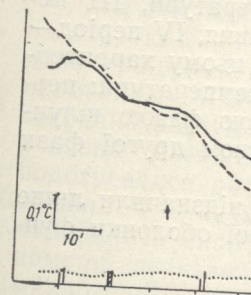


Рис. 3. Зміни температури пілоричної частин шлунка при введенні пептону в пілорус. Секретія від попереднього позначення

сила — 0,5—3,5 мм
слизової оболонки
кими ж, як і у соба

О

Порівняння зм
шлунка з їх функц
початком другої фа
зміни температури ц
При збудженні
слизової оболонки і
слизової оболонки та
реція. Так, при збу
м'ясним бульйоном,
оболонки, яке пов'яз
другої фази шлунков
ротчасне підвищен
потім змінюється її з

За даними Кома
введенням в кров т
через 7—8 хв. В наш
мічними збудниками
не менше 7 хв. Отже,
в наших дослідах пов
ною частиною шлунка.

Ми не відзначили
нервованого ізолюван
оболонки шлунка. Цей
ників [5] про те, що як
ни шлунка виділяють

температури доходило в середньому до $0,33^{\circ}\text{C}$ нижче вихідного рівня.

Закономірності зміни температури в пілоричному відділі шлунка були такими ж, як і у фундальній частині.

При введенні капустяного соку в денервованій пілорус, виділення шлункового соку починалось через 9—40 хв, кількість шлункового соку доходила до 12 мл за десятихвилинні проміжки часу, найбільша кислотність становила 0,43 (вільна) і 0,56% (загальна), перетравлююча

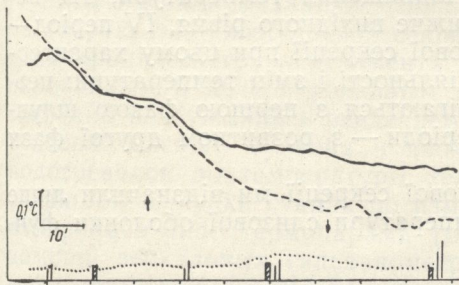


Рис. 3. Зміни температури фундальної і пілоричної частин шлунка. Розчин пептону вводили в пілорус при шлунковій секреції від попереднього годування.

Умовні позначення див. рис. 1.

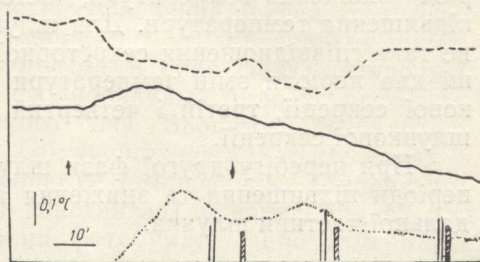


Рис. 4. Зміни температури фундальної і пілоричної частин шлунка при збудженні шлункової секреції введенням в пілорус капустяного соку.

Умовні позначення див. рис. 1.

сила — 0,5—3,5 мм білкової палички. Закономірності змін температури слизової оболонки фундальної частини шлунка були в основному такими ж, як і у собак з іннервованим ізольованим пілорусом.

Обговорення результатів досліджень

Порівняння змін температури слизових оболонок різних частин шлунка з їх функціональним станом показує, що майже одночасно з початком другої фази шлункової секреції спостерігаються характерні зміни температури цих оболонок.

При збудженні другої фази шлункової секреції зміни температури слизової оболонки шлунка залежать від функціонального стану цієї слизової оболонки та його збудника, яким викликається шлункова секреція. Так, при збудженні шлункової секреції розчином пептону та м'ясним бульйоном, спостерігається збільшення температури слизової оболонки, яке пов'язане з появою шлункової секреції. При збудженні другої фази шлункової секреції капустяним соком, спостерігається короткочасне підвищення температури слизової оболонки шлунка, яке потім змінюється її зниженням.

За даними Комарова (1938, 1942) збудження шлункової секреції введенням в кров тварин препарату гормона гастрину, починається через 7—8 хв. В наших дослідах при збудженні шлункової секреції хімічними збудниками латентний період шлункової секреції був також не менше 7 хв. Отже, можна вважати, що початок шлункової секреції в наших дослідах пов'язаний з виділенням гормона гастрину пілоричною частиною шлунка.

Ми не відзначили чіткої різниці у впливі з іннервованого та денервованого ізольованого пілоруса на діяльність фундальної слизової оболонки шлунка. Цей факт збігається з даними Бабкіна і співробітників [5] про те, що як іннервована, так і денервована пілорична частина шлунка виділяють гастрин. Не відзначено також особливої різниці

у закономірностях змін коливання температури у фундальній та пілоричній частинах шлунка.

Як показали наші дослідження, перебіг другої фази шлункової секреції викликає чіткі закономірності коливань температури слизової оболонки фундальної частини шлунка. За даними Путіліна [3], зміни температури при діяльності внутрішніх органів характеризуються наявністю чотирьох періодів, а саме: I період — короточасне зниження температури, II період — значне підвищення температури, III період — зниження температури, часто нижче вихідного рівня, IV період — підвищення температури. Для шлункової секреції при цьому характерне таке співвідношення секреторної діяльності і змін температури: перші два періоди змін температури збігаються з першою фазою шлункової секреції, третій і четвертий періоди — з розвитком другої фази шлункової секреції.

При перебігу другої фази шлункової секреції ми відзначили лише періоди підвищення та зниження температури слизової оболонки фундальної частини шлунка.

Висновки

1. При зміні функціонального стану слизової оболонки фундальної і пілоричної частин шлунка спостерігаються закономірні зміни температурних коливань цих оболонок.

2. Зміни температури слизової оболонки фундального відділу шлунка при розвитку другої фази шлункової секреції залежать від особливостей застосованого збудника секреції: м'ясний бульйон і розчин пептону викликають підвищення температури слизової оболонки, капустаний сік викликає короточасне підвищення температури слизової оболонки, яке потім змінюється зниженням.

3. Зміни температури слизової оболонки пілоричної частини шлунка такі ж, як і в слизовій оболонці фундальної частини.

4. Характерних відмінностей у впливі на зміни температури фундальної слизової оболонки і її секреторну реакцію з іннервованого і денервованого ізольованих пілорусів не відзначено.

ЛІТЕРАТУРА

1. Березовський В. А., Землянський С. В., Фізіол. журн. АН УРСР, т. VII, № 2, 1961, с. 235.
2. Наливайко Д. Г., IX съезд Всесоюз. общ. физиол., биох. и фармак., Минск, 1959, т. I, с. 309.
3. Путилин Н. И., Изменения температур в околоушной слюнной железе собаки, как показатель трофического процесса в ней. Дисс. канд., Харьков, 1939; Изменение температуры внутренних органов, как показатель трофического процесса в них. Автореф. докт. дисс., 1953; Физиология нервных процессов, Изд-во АН УССР, Киев, 1955, с. 337.
4. Ревуцкий Е. Л., Вопросы физиол. № 10, 1954, с. 118; Врач. дело № 12, 1960, с. 62.
5. Babkin B. P., Secretory Mechanism of Digestive Glands, N. Y., 1950.
6. Komarov S. A., Proc. Soc. Exp. Biol., N. Y., 38, 1938, p. 514.
7. Uvnäs B., Acta Physiol. Scand., 6, 1943, p. 117.

Надійшла до редакції
26.V 1963 р.

Энергетическое

Лаборатория
им.

Мы изучали на вторую фазу в хроническом и де- вированным и де- секретии возбужд- пептона, мясного- подогревался до- слизистой желудка- измерялась либо- помощи зеркальной- микротермисторам- ным потенциометром-

В ответ на ве- или мясного буль- одновременно наб- дального отдела ж- нем 0,287° C. В не- сменялось снижени-

Введение в изо- рез 10—40 мин се- такие изменения те- вначале небольшое (15 мин) повышени- температуры ниже исхо-

Нами не отмече- турные изменения- иннервированного и- Изменения тем- желудка были в ос- слизистой фундальн-

Energetics during the

Laboratory of the physiology
of the Aca-

Meat broth, pecto- to the isolated innerva- the secretory activity- the stomach were obse- rature of the fundal m- indicated stimulators- on temperature change- as between innervated-

Энергетические изменения слизистой оболочки желудка во второй фазе желудочной секреции

А. Г. Загороднева

Лаборатория физиологии пищеварения Института физиологии
им. А. А. Богомольца Академии наук УССР, Киев

Резюме

Мы изучали механизм нервных и гуморальных влияний пилоруса на вторую фазу желудочной секреции. Исследование проведено в условиях хронического эксперимента на собаках с изолированным иннервированным и денервированным пилорусом. Вторая фаза желудочной секреции возбуждалась введением в изолированный пилорус растворов пептона, мясного бульона и капустного сока. Вводимый возбудитель подогревался до температуры тела. Об энергетических изменениях в слизистой желудка судили по изменению ее температуры. Температура измерялась либо термопарами (медь-константан) и записывалась при помощи зеркальных гальванометров на фотобумаге, либо измерялась микротермисторами МТ-54 и записывалась многоканальным электронным потенциометром ЭПП-09.

В ответ на введение в изолированный пилорус раствора пептона или мясного бульона начиналась секреция желудочного сока, и почти одновременно наблюдалось повышение температуры слизистой фундального отдела желудка. Повышение температуры составляло в среднем $0,287^{\circ}\text{C}$. В некоторых опытах это повышение через 20—30 мин сменялось снижением температуры.

Введение в изолированный пилорус капустного сока вызывало через 10—40 мин секрецию желудочного сока. При этом наблюдались такие изменения температуры слизистой фундального отдела желудка: вначале небольшое (в среднем до $0,178^{\circ}\text{C}$) и недлительное (10—15 мин) повышение температуры, которое сменялось снижением температуры ниже исходного уровня.

Нами не отмечено существенных отличий во влияниях на температурные изменения и секреторную реакцию фундальной слизистой с иннервированного и денервированного пилоруса.

Изменения температуры слизистой оболочки пилорической части желудка были в основном такими же, как и изменения температуры слизистой фундальной части.

Energetic Changes in the Gastric Mucosa during the Second Phase of Gastric Secretion

A. G. Zagorodnyeva

Laboratory of the physiology of digestion of the A. A. Bogomoletz Institute of Physiology
of the Academy of Sciences of the Ukrainian SSR, Kiev

Summary

Meat broth, peptone solution and cabbage juice were introduced into the isolated innervated or denervated pylorus of dogs. The changes in the secretory activity and the temperature reaction of the fundal part of the stomach were observed. Typical changes were observed in the temperature of the fundal mucosa during excitation of gastric secretion by the indicated stimulators. No essential differences were noted in the effects on temperature changes and the secretory reaction of the fundal mucosa as between innervated and denervated pyloruses.

Ф. Д. Ханжі

Розвиток електроніки і впровадження її в медицину, застосування новітньої апаратури сприяє удосконаленню різних методів кардіальної діагностики, в тому числі і фонокардіографії, яка не лише доповнює дані аускультатії, робить їх об'єктивними, а дозволяє також судити про генез тих або інших звукових явищ серця.

До групи здорових дітей віднесли лише тих, які не виявляли скарг, і в анамнезі яких не було захворювань, що впливають на стан серцево-судинної системи (скарлатина, дифтерія, ревматизм). Дітей, які часто хворіли на ангіну або з хронічними осередками (тонзиліт, карієс зубів, холецистит, пієліт), а також дітей, які перенесли якусь інфекцію цього року, до групи здорових не включали.

Щоб виключити можливу патологію провадили також додаткові дослідження (кров'яного тиску, артеріальної осцилографії, ставили пробу Штанге—Генчі, орто-кліностатичну, динамічну пробу Летунова). Для виявлення різних порушень електричної активності серцевого м'яза, які можуть відбиватися на механічній роботі серця, реєстрували електрокардіограму в трьох класичних відведеннях.

Одночасно з фонокардіограмою записували електрокардіограму в II відведенні, що дозволяло точно визначити, до якої фази серцевої діяльності належать ті або інші звукові явища серія. Ступінь посилення звуку при всіх записах була однаковою. Реєстрацію серцевих звуків здійснювали при затримці дихання, у фазі видиху, для уникнення дихальних шумів.

При аналізі фонокардіограм ми звертали увагу на час появи тонів, їх тривалість та інтенсивність, розщеплення і роздвоєння тонів, наявність додаткових тонів і шумів.

На фонокардіо-
зубців. Основну гру-
високої частоти і а-
тям аортальних кла-
криттям клапанів ле-
кова і кінцева части-
тудними і низькочас-
чатком ізометричною
трикулярних клапанів
початку і наприкінці
відзначені додаткові

Третій тон у здухотвореній аускультативній горизонтальній по-

III тон у дослід середньому вислухуванні у п'яти дітей, навантаження (10 п кардіографічно III у вигляді одного-двотудних і низькочастоту складає 0,20—II тону і визначаєт (42, % $\pm$ 6,8 %), а IV (23 % $\pm$ 5,8 %).

З табл. 1 видно, теї у віці 9—11 років частіше, ніж у старш та реєстрації IV тон шується і досягає най кож і літературні дан

Інтервал між по до 0,18 сек).

Точної залежност