

Вплив подразнення передньої поясної закрутки і мигдалевидних ядер на секреторну діяльність слинних і шлункових залоз

П. Г. Богач і Нгуен Дінх Зау

Відділ фізіології травлення і кровообігу Інституту фізіології Київського університету ім. Т. Г. Шевченка

Дослідження останніх років показують, що важливе значення в регуляції вегетативних функцій організму належить структурам мозку, що об'єднуються під назвою лімбічна система. Зокрема є дані про участь структур орбітальної і поясної закруток, гіпокамп та мигдалевидних ядер в регуляції діяльності травного апарата [1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14]. Проте, літературні дані про вплив подразнень структур лімбічної системи на секрецію шлункових і слинних залоз суперечливі. За даними Сена і Ананда [8, 14], одержаними в хронічних дослідках на кішках, подразнення різних структур лімбічної системи викликали секрецію слини і шлункового соку, тоді як в працях Асатіані [1], Бакурадзе та ін. [2] подразнення поясної закрутки у собак не викликало секреції шлункового соку, а спостерігалось лише виділення невеликої кількості нейтрального шлункового слизу. Видалення передньої частини поясної закрутки в дослідженнях Гуляєвої [5] призводило до збільшення виділення шлункового соку, підвищення його кислотності та травної сили.

В нашій лабораторії останнім часом вивчають значення різних структур лімбічної системи (поясна закрутка, гіпокамп, мигдалевидні ядра та ін.) в регуляції секреції і моторної функції різних відділів травного апарата. Ця праця присвячена викладу результатів дослідження впливу подразнень передньої поясної закрутки і мигдалевидних ядер на секреторну діяльність шлункових і слинних залоз.

Методика досліджень

Досліди провадилися на дев'яти собаках з виведеними протоками змішаних слинних залоз за Павловим—Глінським і фістулами шлунка за Басовим.

В надколінну частину поясної закрутки і в мигдалевидні ядра піддослідним тваринам вживляли чотириполюсні електроди за методикою, розробленою в нашій лабораторії. Подразнення передньої поясної закрутки і мигдалевидних ядер провадились синусоїдальним струмом від звукогенератора типу ГЗ-33. Для подразнення передньої поясної закрутки застосовували струм силою від 0,1 до 0,8 ма і в частині експериментів від 1 до 1,5 ма, а для подразнення мигдалевидних ядер струм від 0,1 до 0,7 ма (частота 40—60 гц). Тривалість одного подразнення становила 1—2 або 3 хв. Для вивчення залежності слиновидільних ефектів від частоти і сили подразнення мигдалевидних ядер вживали струм частотою від 20 до 200 гц і силою від 0,1 до 0,7 ма. Застосовували уніполярне і в деяких дослідках — біполярне подразнення.

Після операції місце розташування вживлених електродів перевіряли рентгенологічно, а після закінчення досліджень — макроскопічно на серійних зрізах структур мозку. Слину і виділення шлунка (сік, слиз) збирали в спеціальні мірні пробірки порціями через кожні 15 хв до подразнення і протягом 2 год після подразнення структур

мозку. Слину збирали новиділення. Визначали кількість органічних і неорганічних слизу за методом передньої поясної реакціями піддослідних

Ре:

Подразнення тваринах електричним стимулювання. Його не спостерігали при силі 1—1,5 ма. Але при подразненні слизу (рис. 1) з на

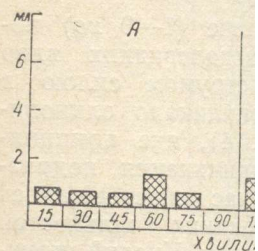


Рис. 1. Шлункова секреція передньої частини ки. Собака Лев, дослід. Заштриховані стовпчики — слизу в мл (по вертикалі), А — до подразнення

7,7). При подразненні в більших кількостях. Коли до подразнення сік, подразнення цієї частини починалось в нову реакцією.

Результати наших досліджень [8, 14] про збудження слинних і шлункових залоз Бакурадзе та ін. [2]. Воднення поясної закрутки припустити, і в шлункових залоз. Серію дослідів з шлункової секреції кислого шлунка

Гістамін, введення досить інтенсивну шлункового соку припадає на досить висхідність секреції після

Цікаво було про шлункову секрецію на секреторному етапі, у фазу найбільш активної шлункової секреції проводили вивчення за ходом секреторної діяльності

Результати наших досліджень передньої поясної закрутки

мозку. Слину збирали під час подразнення і після нього до повного припинення слиновиділення. Визначали кількість секрету, показник рефракції, сухий залишок, кількість органічних і неорганічних речовин, а також лізоцимну активність слини і шлункового слизу за методикою, розробленою в лабораторії Ермолаєвої [6]. При подразненні передньої поясної закрутки і мигдалевидних ядер сліdkували за поведінковими реакціями піддослідних тварин, реакціями зіниць тощо.

Результати дослідів та їх обговорення

Подразнення передньої частини поясної закрутки в різних її точках електричним струмом силою 0,1—0,8 *ма* не викликало слиновиділення. Його не спостерігалось і при збільшенні сили подразнення до 1—1,5 *ма*. Але при цьому значно посилювалось виділення шлункового слизу (рис. 1) з нейтральною або слабко лужною реакцією (рН 6,7—

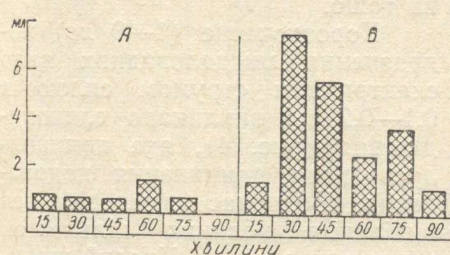


Рис. 1. Шлункова секреція при подразненні передньої частини поясної закрутки. Собака Лев, дослід від 13.XI 1964 р. Заштриховані стовпчики — кількість виділюваного слизу в мл (по вертикалі) за 15 хв (по горизонталі). А — до подразнення, Б — після подразнення.

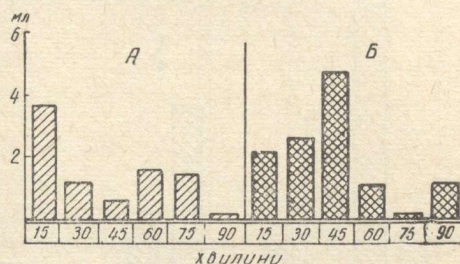


Рис. 2. Шлункова секреція при подразненні передньої частини поясної закрутки. Собака Лев. Дослід від 12.XI 1964 р. Косо заштриховані стовпчики — кількість шлункового соку в мл за 15 хв, заштриховані навхрест — кількість шлункового слизу за 15 хв. А — до подразнення, Б — після подразнення.

7,7). При подразненні струмом в 1—1,5 *ма* шлунковий слиз виділявся в більших кількостях, ніж при подразненні струмом силою 0,3—0,8 *ма*. Коли до подразнення поясної закрутки виділявся кислий шлунковий сік, подразнення цієї ділянки мозку припиняло секрецію соку і замість нього починалось виділення шлункового слизу (рис. 2) з слабко лужною реакцією.

Результати наших дослідів не підтверджують даних Сена і Ананда [8, 14] про збудливий вплив подразнень поясної закрутки на секрецію слинних і шлункових залоз і узгоджуються з спостереженнями Бакурдзе та ін. [2]. Водночас експерименти на собаках, у яких до подразнення поясної закрутки виділявся кислий шлунковий сік, давали підстави припустити, що вказане подразнення гальмує секреторну діяльність шлункових залоз. Для перевірки цього припущення здійснили серію дослідів з подразненням передньої поясної закрутки на фоні секреції кислого шлункового соку, викликаного гістаміном.

Гістамін, введений собакам підшкірно в дозах 0,1 *мг/кг*, викликає досить інтенсивну шлункову секрецію. Максимум виділення шлункового соку припадає на другі 15 хв після введення гістаміну, а потім інтенсивність секреції поступово знижується (рис. 3).

Цікаво було прослідкувати, як впливає подразнення поясної закрутки на секреторну діяльність шлункових залоз, викликану гістаміном, у фазу найбільшої її інтенсивності. Тому подразнення поясної закрутки проводили відразу після перших 15 хв дії гістаміну і сліdkували за ходом секреції протягом 1,5 год.

Результати наших досліджень показали, що подразнення передньої поясної закрутки різко гальмує гістамінову секрецію (рис. 3) і

ділення. Найефективнішою виявилась сила в 0,3—0,5 *ма*. Дальше збільшення сили струму не приводило до збільшення слиновиділення. Одержані результати в основному збігаються з раніше описаними нами даними про залежність слиновидільних ефектів від тривалості, сили і частоти подразнення гіпоталамуса синусоїдним струмом [4].

Залежно від сили і частоти струму змінюється також вміст сухого залишку і органічних речовин у виділюваній слині. Вміст сухого залишку і неорганічних речовин були найбільшими при силі струму 0,4—0,5 *ма* і частоті 40—60 *гц*, а кількість органічних речовин — при силі — від 0,3 до 0,6 *ма* і частоті — від 30 до 60 *гц*. Показник рефракції слини

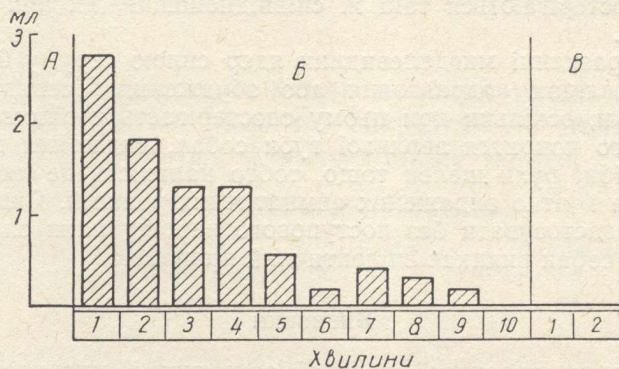


Рис. 4. Слиновиділення змішаних слинних залоз при тривалому подразненні мигдалевидних ядер синусоїдальним струмом. Собака Сірій, дослід від 27.V 1965 р. А — до подразнення, Б — під час подразнення, В — після припинення подразнення.

змінювався незначно, але досягав максимуму при силі струму 0,4—0,5 *ма* і частоті — 40—60 *гц*.

Були проведені також досліді для з'ясування впливу подразнення структур мигдалевидних ядер на шлункову секрецію при застосуванні струму силою 0,5—0,7 *ма* (частота 40 *гц*, тривалість подразнення 1—2 *хв*).

Якщо подразнення мигдалевидних ядер струмом силою 0,1—0,2 *ма* при дуже повільному і переривистому її збільшенні в наших дослідіх спричиняло лише виділення слини і шлункового слизу з рН 7,06—7,94, при подразненні цих ядер струмом 0,5—0,7 *ма* в переважній більшості дослідів спостерігалось виділення кислого шлункового соку, причому в перші 15 *хв* після подразнення виділювався шлунковий слиз і рідко суміш слизу і кислого соку. В другі і треті 15 *хв* після подразнення спостерігалось виділення кислого шлункового соку, а надалі (в четверті і п'яті 15 *хв*) — суміш соку і слизу. Кислий шлунковий сік мав рН від 1,3 до 4,5. Якщо рН шлункового соку становила 1,3—2, то травна сила соку дорівнювала 2—6 *мм* за Меттом, але частіше — 3—4 *мм*. Якщо рН соку була 2,5—4,5, то травна сила соку становила 0,5—2,5 *мм*, при виділенні суміші соку і слизу з рН 5,0—6,6 травна сила падала до нуля.

Отже, подразнення мигдалевидних ядер викликає інші ефекти секреторних залоз, ніж подразнення передньої поясної закрутки. Подібність ефектів спостерігається лише у впливі подразнення обох цих структур на виділення шлункового слизу. Наявність збуджувальних впливів слабких подразнень мигдалевидних ядер на секрецію слини і більш сильних — на секрецію слини і кислого шлункового соку, мабуть,

пояснюється тим, що мигдалевидні ядра тісно пов'язані з гіпоталамічними механізмами збудження секреції слинних і шлункових залоз, а також з механізмами, що мають відношення до виділення шлункового слизу, а структури передньої поясної закрутки в більшій мірі — з гальмівними механізмами секреції соку і слини і механізмами стимуляції виділення шлункового слизу, які характеризують наявність зв'язку з симпатичною іннервацією. Відомо, що передня поясна закрутка має зв'язки з мамілярними тілами гіпоталамуса. Слід відзначити, що для одержання шлункового соку при подразненні мигдалевидних ядер необхідна значно більша сила струму, ніж для одержання слиновиділення, тобто спостерігаються такі ж співвідношення, як при подразненні гіпоталамуса.

При подразненні мигдалевидних ядер силою струму 0,5—0,7 ма в хронічних дослідах подразнення або збудження, очевидно, охоплює значні ділянки, оскільки при цьому спостерігається піломоторна реакція волосяного покриття верхньої губи собак, виділення густої слини, жувальноподібні рухи щелеп тощо, тобто наявність не лише парасимпатичних, але і чітко виражених симпатичних реакцій. Якщо таку силу подразнення застосувати без поступового нарощування сили струму, у піддослідних собак виникає епілептичний припадок.

Висновки

1. Структури передньої поясної закрутки і мигдалевидних ядер беруть участь в регуляції секреторної функції слинних і шлункових залоз, а також секреції шлункового слизу.

2. Подразнення передньої поясної закрутки гальмує секреторну діяльність шлункових залоз, знижуючи кількість виділюваного соку і вміст у ньому вільної і зв'язаної соляної кислоти, збуджує виділення шлункового слизу і не викликає секреції слинних залоз.

3. Слабке подразнення мигдалевидних ядер спричиняє виділення значної кількості слини і шлункового слизу з високою лізоцимною активністю.

4. Короткочасне подразнення мигдалевидних ядер струмом значної сили (0,5—0,7 ма) приводить до виділення слини і кислого шлункового соку з високою ферментативною активністю. Кислий шлунковий сік виділяється після припинення подразнення з максимумом виділення в проміжку між 15-ю і 45-ю хв після подразнення.

5. Слиновидільні реакції, що виникають при подразненні мигдалевидних ядер залежать від тривалості, сили і частоти застосованого струму. Найбільші слиновидільні ефекти і найвищий вміст органічних речовин в слині спостерігається при частоті струму 40—60 гц і силі 0,3—0,5 ма. Тривале подразнення синусоїдальним струмом викликає найбільше слиновиділення в перші хвилини, а далі воно поступово знижується і через 10—11 хв — припиняється.

Література

1. Асатиани А. В. — Сообщ. АН ГрузССР, 1961, 26, 4, 447.
2. Бакурадзе А. Н., Датешидзе М. Г., Салуквадзе Н. А. — Тез. докл. в кн.: Физиология и патология пищеварения. Львов, 1965, 7.
3. Беллер Н. Н. — Докл. на симп. в Киеве: Моторная функция желудочно-кишечного тракта, Киев, 1965, 3.
4. Богач П. Г., Косенко А. Ф. — Бюлл. exper. биол. и мед., 1964, 2, 16.
5. Гуляева Л. Н. — в кн.: Материалы научной конференции по проблеме «Функциональные взаимоотношения между различными системами организма в норме и патологии», Иваново, 1962, 392.

6. Ермолаева З. В.
7. Коваль Л. А., Н
8. Anand B. K. — Ind
9. Anand B. K. and
10. Babkin B. P. an
11. Babkin B. P. an
12. Eliasson S. — Act
13. Kaada B. R. — Acta
14. Sen R. N. and An

Влияни и миндалевид сл

Отдел физиологии
Киш

Изучение влияний
ядер на секрецию слюнных
девяи собаках с фистул
тулами желудка по Бас
в надколенную часть пер
по разработанной автор
синусоидальным током с
до 0,7 ма (частота тока
ных реакций от продолж
током, частоты тока в пр
менялось униполярное и
электродов предваритель
тов — макроскопически на
Раздражение различ
слюнных желез даже при
раздражение поясной изв
значительных количеств
извилины наблюдалось вы
ка прекращало секрецию
дражение резко тормозил
свободную и общую кисло
ней поясной извилины не
ность желудочных желез
Слабое раздражение
чительных количеств слюн
активность. Усиление разд
лудочного сока и больш
наблюдался в промежутке
ющийся желудочный сок
тельные реакции, возника
лы и частоты раздражаю
слюноотделительные эффек
слоне наблюдаются при ча

6. Ермолаева З. В.— Усп. совр. биол., 1938, 9, 72.
7. Коваль Л. А., Нгуен Динь Зау— Тез. докл. в кн.: Физиология и патология пищеварения, Львов, 1965, 122.
8. Anand B. K.— Ind. Jour. Med. Res., 1963, 51, 175.
9. Anand B. K. and Dua S.— Ind. Jour. Med. Res., 1956, 44, 125.
10. Babkin B. P. and Kite W. C.— J. Neurophysiol., 1950, 13, 321.
11. Babkin B. P. and Speakman T. J.— J. Neurophysiol., 1950, 13, 55.
12. Eliasson S.— Acta physiol. scandinav., 1952, 26, suppl., 95.
13. Kaada B. R.— Acta physiol. scandinav., 1951, 24, suppl., 83.
14. Sen R. N. and Anand B. K.— Ind. Jour. Med. Res., 1957a, 45, 515.

Надійшла до редакції
10.IV 1966 р.

Влияние раздражения поясной извилины и миндалевидных ядер на секреторную деятельность слюнных и желудочных желез

П. Г. Богач и Нгуен Динь Зау

Отдел физиологии пищеварения и кровообращения Института физиологии
Киевского университета им. Т. Г. Шевченко

Резюме

Изучение влияний раздражения передней поясной извилины и миндалевидных ядер на секрецию слюнных и желудочных желез проводилось в хронических опытах на девяти собаках с фистулами смешанных слюнных желез по Павлову—Глинскому и фистулами желудка по Басову. Подопытным собакам вживлялись платиновые электроды в надколенную часть передней поясной извилины и в структуры миндалевидных ядер по разработанной авторами методике. Раздражение поясной извилины производилось синусоидальным током силой от 0,1 до 1,5 *ма*, а миндалевидных ядер — током от 0,1 до 0,7 *ма* (частота тока — 40—60 *гц*). Изучалась также зависимость слюноотделительных реакций от продолжительности раздражения миндалевидных ядер синусоидальным током, частоты тока в пределах от 20 до 200 *гц* и силы тока — от 0,1 до 0,7 *ма*. Применялось униполярное и в части опытов — биполярное раздражение. Место положения электродов предварительно проверялось рентгенологически, а после окончания опытов — макроскопически на серийных срезах мозга.

Раздражение различных точек передней поясной извилины не вызывало секреции слюнных желез даже при увеличении силы раздражающего тока до 1—1,5 *ма*. Однако раздражение поясной извилины током силой от 0,3 до 1,5 *ма* приводило к выделению значительных количеств желудочной слизи. Когда до раздражения передней поясной извилины наблюдалось выделение кислого желудочного сока, раздражение этого участка прекращало секрецию сока и вызывало выделение желудочной слизи. Такое раздражение резко тормозило гистаминовую секрецию желудочного сока и снижало его свободную и общую кислотность. Это дает основание считать, что раздражение передней поясной извилины не вызывает слюноотделения, тормозит секреторную деятельность желудочных желез и возбуждает выделение желудочной слизи.

Слабое раздражение (0,1—0,2 *ма*) миндалевидных ядер вызывает выделение значительных количеств слюны и желудочной слизи, которая имеет высокую лизоцимную активность. Усиление раздражения до 0,5—0,7 *ма* приводит к выделению кислого желудочного сока и больших количеств слюны. Максимум желудочного сокоотделения наблюдался в промежутке времени между 15 и 45 *мин* после раздражения. Выделяющийся желудочный сок имеет высокую ферментативную активность. Слюноотделительные реакции, возникающие при раздражении миндалевидных ядер, зависят от силы и частоты раздражающего тока и продолжительности раздражения. Наибольшие слюноотделительные эффекты и наиболее высокое содержание органических веществ в слюне наблюдаются при частоте 40—60 *гц* и силе — 0,3—0,5 *ма*. Длительное раздраже-

