

МОТОРНА ДІЯЛЬНІСТЬ ШЛУНКА І КИШЕЧНИКА ПРИ ВВЕДЕННІ СЕРОТОНІНУ В ГІПОТАЛАМУС

П. Г. Богаць, Л. О. Коваль

Інститут фізіології Київського університету

Дослідження можливої ролі одного з найважливіших біогенних амінів — серотоніну як проміжної ланки в центральному рефлекторно-му механізмі регуляції моторної діяльності травного тракту надзвичайно актуальне. Останнім часом серотоніну надають значення медіатора центральних нейронів; вказано на важливу роль серотоніну в передачі збудження з парасимпатичних нервів на мускулатуру шлунково-кишкового тракту [23]; показано, що він стимулює моторику травного тракту [4, 8, 13, 17 — 20].

Встановлено, що серотонін виробляється в ентерохромафінних клітинах кишечника і шлунка [7, 21]. Його кількість у тканинах травної трубки значно більша, ніж у крові [3, 5, 10, 12, 15, 22, 24, 25].

Травний тракт має більш високу чутливість до серотоніну в порівнянні з іншими системами організму [16], і збільшення його концентрації в крові виявляє помітний збуджувальний ефект на моторику шлунка і кишечника. При дальшому збільшенні концентрації серотоніну в крові до моторної реакції приєднується гальмівна, в результаті чого реакція набуває хвилеподібного характеру [1, 2].

В літературі є відомості, що серотонін бере участь у центральній нервово-гуморальній регуляції моторної періодичної діяльності шлунка і кишечника [6]. Беручи до уваги дані про те, що серотонін проникає крізь гемато-енцефалічний бар'єр [11, 14, 26], можна припустити, що підвищений вміст серотоніну в крові може вести до збільшення концентрації серотоніну і в гіпоталамусі. Для з'ясування ролі концентрації серотоніну в гіпоталамусі в регуляції моторної діяльності травного тракту ми вивчали вплив серотоніну на моторну діяльність шлунка і кишечника при безпосередньому його введенні в гіпоталамус.

Методика досліджень

Досліди проведені на семи собаках в хронічному експерименті з вживленими канюлями в гіпоталамус за нашою методикою [9] та фістулами шлунка і тонкого кишечника. Реєстрацію моторної діяльності травного тракту здійснювали балонно-графічним методом. Ємкість шланга від канюлі на поверхню голови дорівнювала 0,05—0,03 мл. Серотонін вводили в дозі 0,03—0,65 мг (об'єм 0,1—0,15 мл). Протягом дослідження проведено не більше двох введення у різні моменти періодичної моторної діяльності травного тракту. Розтин тварин показав, що кінчики канюль були розташовані в III шлуночку, дорсомедіальному, вентромедіальному і задньому гіпоталамічних ядрах.

Результати досліджень та їх обговорення

Результати дослідів показали, що в період спокою шлунка і кишечника серотонін у малих дозах (0,03 мг) при введенні в порожнину III шлуночка веде до незначного посилення моторної діяльності як шлунка,

так і кишечника. Латентний період моторної реакції становить 5—6 хв (рис. 1, а). Зі збільшенням дози (0,1 мг) посилення моторики шлунка не відзначено, хоч тривалість періоду спокою зменшується і через 30 хв після введення настає черговий період роботи. Моторна активність тонкої кишки при цьому збільшується. Латентний період зменшується до 1—2 хв. При введенні серотоніну в період роботи травного тракту вини-

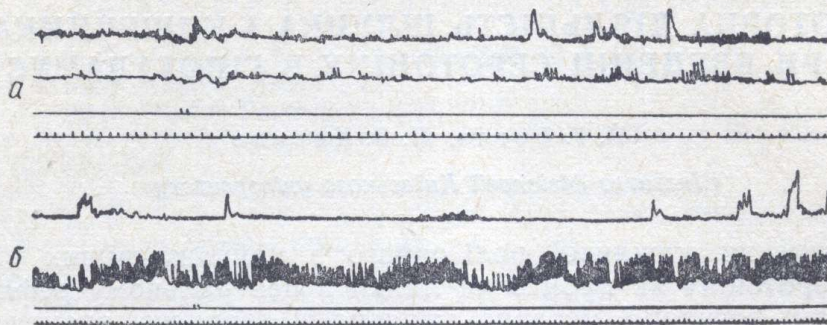


Рис. 1. Вплив серотоніну в дозі 0,03 мг (а) і 0,1 мг (б) при введенні в III шлуночок мозку на моторику шлунка і кишечника.

Зверху вниз: моторика шлунка, моторика кишечника, відмітка подразнення, відмітка часу (один інтервал дорівнює 15 сек).

кає гальмування моторики шлунка від 5 хв у перші дослідні дні до 20 хв — в більш пізні дні дослідження (рис. 1, б). Моторна активність кишечника в цей час іноді трохи ослаблена.

При введенні серотоніну в дорсомедіальний гіпоталамус, на відміну від введення у III шлуночок, спостерігається рефлекс Горнера, іноді блювання. Відзначається також скорочення періодів спокою шлунка: черговий період роботи виникав через 11—23 хв після введення аміну, а загальна тривалість спокою шлунка становила 40—55 хв (рис. 2, а). Зі збільшенням введеної дози серотоніну моторна реакція кишечника збільшувалась (рис. 2). Латентний період реакції становив 15—60 сек. Спазматичне скорочення шлунка, яким починається перша фаза при внутрішньому введенні серотоніну, при ін'єкціях у гіпоталамус завжди відсутня. Введення серотоніну в дорсомедіальний гіпоталамус у період роботи травного тракту приводить до гальмування діяльності шлунка і не змінює моторики кишечника. Для виключення механічного компонента в описаних реакціях проведені дослідження з введенням у гіпоталамус фізіологічного розчину в таких же кількостях, як і розчину серотоніну. При введенні фізіологічного розчину змін у моториці травного тракту не відзначено.

Введення серотоніну у вентромедіальний гіпоталамус також веде до скорочення періодів спокою шлунка, проте посилення рухової діяльності кишечника виражене менш чітко. При введенні серотоніну під час роботи шлунково-кишкового тракту помітних змін у його моториці не відзначено.

Після введення серотоніну в задне гіпоталамічне ядро чітко виражених реакцій з коротким латентним періодом не виникало. Проте в перші дні дослідження введення серотоніну приводило до порушення моторики травного тракту в бік її гіперфункції до появи суцільної рухової діяльності шлунка і кишечника протягом 6 год, при цьому відзначався рідкий ритм скорочень кишки. Після п'ятиденної перерви у введеннях розчину згаданої речовини моторика шлунка і кишечника відновлюва-

лась. Ці дані становлять інтерес у зв'язку з відомостями Вайса [27] про участь серотоніну в патогенезі виразки шлунка і порушеннях моторної активності тонкого кишечника. При введенні серотоніну в задній гіпоталамус також виникав рефлекс Горнера.

Порівняння результатів дослідів при введенні серотоніну в середній і задній гіпоталамус показує в останньому випадку менший вплив на моторику шлунково-кишкового тракту, ніж при введенні в середній

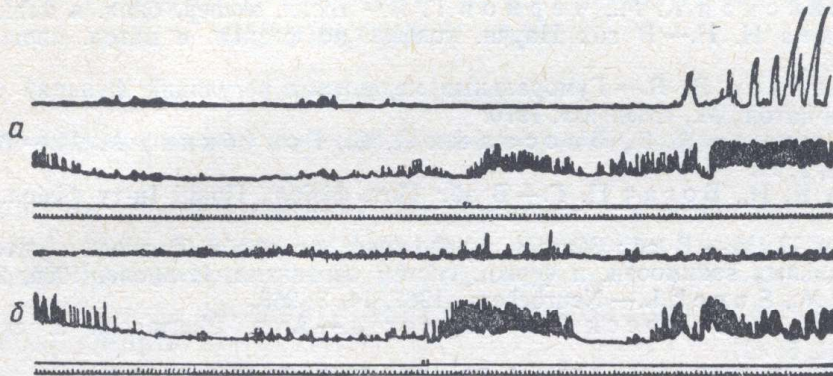


Рис. 2. Вплив серотоніну в дозі 0,1 мг (а) і 0,2 мг (б) при введенні в дорсомедіальний гіпоталамус на моторику шлунка і кишечника. Інші позначення див. рис. 1.

гіпоталамус. Це узгоджується з численними літературними даними про переважний парасимпатичний вплив подразнення переднього і середнього гіпоталамуса на відміну від впливів подразнення заднього гіпоталамуса. Дещо відмінні моторні ефекти травного тракту при введенні серотоніну в гіпоталамус від реакцій шлунка і кишечника при внутрішньому введенні цієї речовини [1, 2] свідчать про різні механізми або шляхи впливу серотоніну на моторику шлунково-кишкового тракту при безпосередньому його впливі на клітини гіпоталамуса і при дії через кров. Відсутність спазматичного скорочення шлунка і кишечника при введенні серотоніну в гіпоталамус вказує на те, що цей ефект є результатом безпосередньої дії серотоніну на гладку мускулатуру. Третя фаза (збудження) дії внутрішньо введеного серотоніну, очевидно, виникає в результаті того, що серотонін крізь гемато-енцефалічний бар'єр проникає з крові в гіпоталамус і, впливаючи на клітини гіпоталамуса, викликає збудження моторики кишечника. Скорочення періодів спокою шлунка з 90—160 до 40—55 хв, при тривалості періодичного циклу 70—90 хв, під впливом введеного в гіпоталамус серотоніну є важливим фактом, який слід брати до уваги при розгляді механізмів періодичної діяльності травного тракту.

Висновки

1. Серотонін, введений в середній гіпоталамус, в основному збуджує моторику шлунка і тонкого кишечника. При його введенні в задній гіпоталамус чітких моторних реакцій не виявлено, але в перші дні таких введень порушується періодична моторна діяльність шлунково-кишкового тракту до повного зникнення періодів спокою.

2. Реакція травного тракту на введення серотоніну в одні й ті ж ділянки гіпоталамуса залежать від вихідного стану моторної діяльності шлунково-кишкового тракту.

3. Підвищення концентрації серотоніну в гіпоталамусі веде до скорочення періодичного циклу моторної діяльності шлунка і кишечника.

Література

1. Богач П. Г., Коваль Л. А.—В сб.: Реферат. информ. о законченных работах в вузах УССР, К., 1974, 22.
2. Богач П. Г., Коваль Л. А., Чабан В. И.—В сб.: Матер. научн. конфер. по физиол. и патол. пищевар. Кишинев, 1972, 7.
3. Громов Л. О.—Укр. біохім. журн., 1972, 44, 1, 108.
4. Дедашев Я. П.—В сб.: Тез. докл. IX конф. по физиол. пищевар., Одесса, 1967, I, 83.
5. Знаменская К. М., Чернов Г. А.—Бюлл. exper. биол. и мед., 1969, 6, 67.
6. Лебедев Н. Н.—В сб.: Научн. конфер. по физиол. и патол. пищевар., Львов, 1965, 154.
7. Меньшиков В. В.—Гуморальные механизмы регуляций функций организма в норме и патол., М., «Медгиз», 1970.
8. Меньшиков В. В., Бассалык Л. С., Голубкина М. П.—Терап. архив, 1968, 40, 2, 11.
9. Несен К. И., Богач П. Г.—В зб.: Пит. фізіол., Праці Ін-ту фізіол. КДУ, 1963, 13, 35.
10. Хазен И. М.—В сб.: Матер. научн. конф. по пробл. физиол. и патол. кортико-висцеральных взаимоотнош. и функц. систем организма, Иваново, 1965, 2, 428.
11. Bulet M., Supek L.—Neurochem., 1967, 14, 3, 265.
12. Burger A., Lembeck F., Wagner J.—Arch. Pharmacol. u. exptl. Pathol., 1968, 261, 5, 421.
13. Debray C., Besançon F.—J. Physiol. (France), 1961, 53, 3, 525.
14. Fernstrom J., Wurtman R.—Science, 1971, 173, 3992, 149.
15. Garattini S., Valzelli L.—Els. Publ. Company. Amsterdam-London-N. Y., 1965.
16. Haverbach, Davidson—цит. за [7].
17. Kedziorzka L.—Arch. immunol. et ther. exp., 1970, 18, 2, 232.
18. Lambert—Gastro-gia, 1965, 105, 365.
19. Misiewicz J., Waller S., Eisner M.—Gut. J. Brit. Soc. Gastroenterol., 1966, 7, 3, 208.
20. Murrell T., Wangel A., Deller D.—Gastroenterology, 1966, 51, 1, 656.
21. Penttilä A., Lempinen M.—Gastroenterology, 1968, 54, 3, 375.
22. Rosenberg J.—Surgery, 1964, 56, 2, 388.
23. Singh I., Sing S., Malhorta C., Sarma T.—Arch. internat. pharmacodyn., 1961, 134, 1—2, 131.
24. Tobe T., Fujiwara M., Tanaka C.—Amer. J. Gastroenterol., 1966, 46, 1, 34.
25. Thompson J.—Irish J. Med. Sci., 1966, 490, 411.
26. Welch K., Meyer J., Kwant S.—J. Neurochem., 1972, 19, 4, 1079.
27. Wise L.—Surgery, 1973, 74, 3, 452.

Надійшла до редакції
11.IX 1974 р.

MOTOR ACTIVITY OF STOMACH AND INTESTINE WITH INJECTION OF SEROTONIN INTO HYPOTHALAMUS

P. G. Bogach, L. A. Koval

Institute of Physiology, State University, Kiev

Summary

In the chronic experiments on 7 dogs with fistulas of stomach and small intestine and canules implanted into hypothalamus it was shown that the serotonin injection into medial hypothalamus, in general, had a stimulating influence on gastrointestinal motility. In this case the functional state of effector organs in the moment of injection was of great significance. The posterior hypothalamic injection of serotonin didn't produce the clear motor reactions but during the first days of these injections the periodical motility of digestive tract is disturbed including the complete disappearance of immobility periods. An increase in the serotonin concentration in hypothalamus produced the shortening of periodical cycles in motility of stomach and small intestine.