

Електричні потенціали поздовжнього і кільцевого шарів гладких м'язів тонкого кишечника

Г. М. Чайченко

Інститут фізіології Київського держуніверситету ім. Т. Г. Шевченка

Електрична активність гладких м'язів тонкого кишечника складається з повільних коливань електричного потенціалу (повільних хвиль) і пікових потенціалів дії [1, 15, 16]. Потенціали дії виникають тільки при м'язовому скороченні, а повільні хвилі можуть реєструватись і при відсутності рухової діяльності кишок.

Щодо джерела виникнення повільних хвиль існують дві точки зору — нейрогенна і міогенна. На думку деяких дослідників [4, 11, 12, 20, 24], джерелом виникнення повільних хвиль є добре розвинена інтрамуральна нервова система тонкого кишечника або нервова сітка. Інша група дослідників вважає, що повільні хвилі мають міогенну природу [3, 7, 14, 16—19], тобто виникають в гладких м'язах кишечника.

Крім того, нема єдиного погляду щодо локалізації цієї електричної активності. Якщо переважна більшість дослідників вважає, що в подовжньому шарі гладких м'язів виникають і повільні хвилі, і потенціали дії, то щодо електричної активності кільцевого шару м'язів існують суперечливі дані. За даними деяких дослідників [13, 22, 23, 26], у кільцевому шарі гладких м'язів тонкого кишечника не реєструються повільні хвилі, а тільки потенціали дії.

Метою цього дослідження було вивчення електричних потенціалів (одночасно з руховою діяльністю) ізольованих препаратів поздовжнього та кільцевого шарів м'язів тонкого кишечника, які відрізняються за своєю інтрамуральною іннервацією.

Методика досліджень

Досліди проводились на ізольованих препаратах поздовжнього та кільцевого шарів м'язів тонкого кишечника кроликів і морських свинок. Препарати кільцевого шару м'язів одержували шляхом повного зняття з сегмента кишечника поздовжнього шару м'язів [10]; для одержання препаратів поздовжнього шару відрізок кишечника вивертати повністю знімали кільцевий шар, а потім препарат знову вивертати назовні.

Препарати окремих шарів м'язів кріпили на пластмасовому стрижні і вміщували у вологу камеру з розчином Кребса [25], температуру якого підтримували на рівні 39–40°С. Фізіологічний розчин у камері аерувався шляхом пропускання через фільтр Шотта дрібних пухирців повітря.

Інтрамуральна іннервація кишкового тракту у кроликів і морських свинок має деякі особливості. У кроликів аурербахівське сплетення приростає до поздовжнього шару м'язів і залишається на ньому після зняття його з кишкового тракту [10]. В тонкому кишково-му морських свинок аурербахівське сплетення залишається на кільцевому шарі м'язів після зняття поздовжнього [21]. Таким чином, ми мали можливість вивчати електричну і рухову активність м'язових препаратів кільцевого шару м'язів тонкого кишкового тракту кроликів і поздовжнього шару м'язів — морських свинок, в яких дуже мало гангліозних клітин, а також гангліонарних препаратів поздовжнього шару м'язів тонкого кишкового тракту кроликів і кільцевого шару — морських свинок.

Електричну активність ре-
них дрітятих електродів діаме-
рана двопробенового осцилогра-
тонічними м'язовими скорочен-
розробленою нами методикою [

Результаты

Наші раніше проведені експерименти авторів показали, що сповільнення руху тонкого кишечника кролика

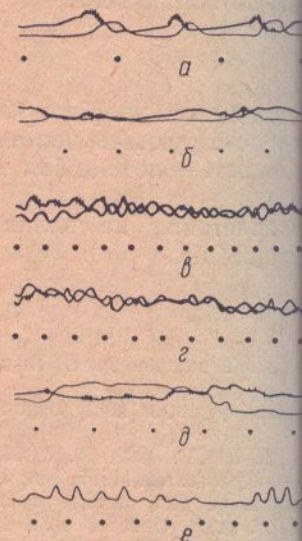


Рис. 1. Електрична і рухливість гладких м'язів кінця шлунка та верхнього шару кишенника морської свинки (*a*, *b*) і кролика (*в*). Верхня крива на кожній осі — електричні реакції, нижня ві. Відхилення вершини промру означає появу позитивного тивним електродом. Відмітки вигляді точок) — через кожні 0,5 с. Справа від осцилограм — калібрувальний сигнал.

а—г). Але дуже часто р м'язів дванадцятипалої кістки при скороченні виникали «серія скорочень» (рис. 1, е). В кільцевому м'язі при скороченні цих скорочень, могли виникати «серії скорочень» (рис. 1, д). Таким чином, результатом сумарної діяльності м'язів кисті, при скороченні, виникали «серії скорочень».

В препаратах поздов-
ауербахівським сплетення
хвилі і потенціали дії (рис.
ки повільні хвилі (рис. 2,

На рис. 2, д видно, що препарати поздовжнього порівнює приблизно 18 за соти скорочень ізольовані

Слід також відзначити поздовжнього шару м'язів

Електричну активність реєстрували монополярно за допомогою срібних хлоридних дрітних електродів діаметром 0,2 мм. Електричні потенціали реєстрували з екрана двопроменевого осцилографа (постійна часу підсилювача 4 сек) одночасно з ізо-тонічними м'язовими скороченнями (за допомогою підсилювача постійної напруги) за розробленою нами методикою [6].

Результати досліджень та їх обговорення

Наші раніше проведені дослідження [1—3, 5] і дані ряду інших авторів показали, що спонтанна електрична активність гладких м'язів тонкого кишечника кроликів і морських свинок при різних типах киш-

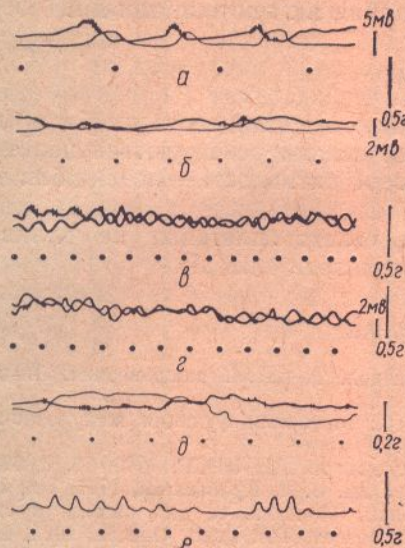


Рис. 1. Електрична і рухова активність гладких м'язів кільцевого шару кишечника морської свинки (а, б) і кролика (в—д).

Верхня крива на кожній осцилограмі — електричні реакції, нижня — рухові. Відхилення верхнього променя вгору означає появу позитивності під активним електродом. Відмітки часу (у вигляді точок) — через кожні 5 сек. Справа від осцилограм — калібрівка напруги і сили.

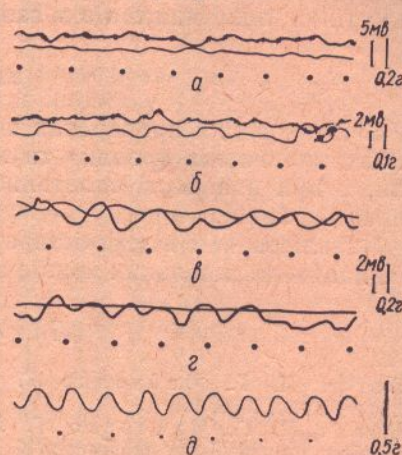


Рис. 2. Електрична і рухова активність поздовжнього шару м'язів тонкого кишечника морської свинки (а, б) і кролика (в—д). Позначення такі ж, як і на рис. 1.

кових скорочень представлена повільними хвилями і піковими потенціалами дії.

В препаратах кільцевого шару м'язів тонкого кишечника (з аурербахівським сплетенням або без нього) також реєструються повільні хвилі і потенціали дії (рис. 1,

а—г). Але дуже часто ритмічна моторна активність кільцевого шару м'язів дванадцятипалої кишки кролика була порушеною і ритмічні скорочення виникали «серіями» з різною тривалістю періодів спокою (рис. 1, е). В кільцевому шарі м'язів кишечника кроликів, крім ритмічних скорочень, могли виникати і перистальтичні скорочення, які були результатом сумачії кількох ритмічних (рис. 1, д).

В препаратах поздовжнього шару м'язів тонкого кишечника (з аурербахівським сплетенням або без нього) реєструвались повільні хвилі і потенціали дії (рис. 2, а—в), а при відсутності скорочень — тільки повільні хвилі (рис. 2, г).

На рис. 2, д видно, що частота ритмічних скорочень ізольованого препарату поздовжнього шару м'язів дванадцятипалої кишки кролика дорівнює приблизно 18 за 1 хв і лише незначно відрізняється від частоти скорочень ізольованих сегментів кишечника [1, 2].

Слід також відзначити, що тільки невелика частина препаратів поздовжнього шару м'язів тонкого кишечника кролика і морської свин-

ки була спонтанно активною, частіше ж скорочення швидко припинялись і реєструвались тільки повільні хвилі (рис. 2, 2).

Таким чином, наші досліді по одночасній реєстрації електричної активності та рухової діяльності ізольованих препаратів поздовжнього і кільцевого шарів м'язів свідчать про виникнення повільних хвиль і потенціалів дії, що супроводжуються м'язовими скороченнями, як у поздовжньому, так і в кільцевому шарі м'язів тонкого кишечника. Наявність або відсутність аурбахівського сплетення не впливає на появу повільних хвиль. Тим самим наші дані свідчать на користь точки зору, що повільні хвилі виникають не в нервовій системі або нервовій сітці стінки кишечника, а в м'язовій тканині, як і потенціали дії.

Висновки

В ізольованих препаратах поздовжнього і кільцевого шарів м'язів тонкого кишечника кролика та морської свинки реєструються повільні хвилі, а при наявності спонтанної рухової активності — потенціали дії та повільні хвилі.

Наявність або відсутність аурбахівського сплетення не впливає на виникнення повільних хвиль, а також потенціалів дії.

Література

1. Богач П. Г., Чайченко Г. М. — Физиол. и патол. пищеварения. Тезисы докл. Львов, 1965, 15.
2. Богач П. Г., Чайченко Г. М. — В сб.: Моторная функция желудочно-кишечного тракта. Докл. на симпозиум, К., 1965, 12.
3. Богач П. Г., Чайченко Г. М. — Физиол. журн. АН УРСР, 1966, 12, 6, 57.
4. Полетаев П. В. — Труды Томск. гос. ун-та им. В. В. Куйбышева, 1957, 143, 161.
5. Чайченко Г. М. — Научн. конфер., посвящ. 100-летию со дня выхода в свет труда И. М. Сеченова «Рефлексы головного мозга». Тез. докл. Одесса, 1963, 224.
6. Чайченко Г. М. — VII з'їзд Укр. фізіол. тов.-а. Тези доп., К., 1964, 469.
7. Шуба М. Ф. — Физиол. журн., АН УРСР, 1963, 9, 1, 48.
8. Шуба М. Ф. — В сб.: Протоплазматические мембраны и их функциональная роль, К., 1965, 90.
9. Ambache N. — J. Physiol., 1947, 106, 2, 139.
10. Ambache N. — J. Physiol., 1954, 125, 2, 53.
11. Armstrong H. I. O., Milton G. W. a. Smith A. W. M. — J. Physiol., 1956, 131, 147.
12. Berkson J. — Am. J. Physiol., 1933, 104, 1, 67.
13. Bortoff A. — Am. J. Physiol., 1965, 206, 6, 1254.
14. Bülbring E. — Physiol. Revs., 1962, 42, part 2, 160.
15. Burnstock G., Holman M. E. a. Prosser C. L. — Physiol. Revs., 1963, 43, 3, 482.
16. Daniel E. E. a. Chapman K. M. — Amer. J. Digest. Dis., 1963, 8, 1, 54.
17. Daniel E. E., Wachter B. T., Honour A. J. a. Bogoch A. — Can. J. Biochem. Physiol., 1960, 38, 777.
18. Evans D. H. L. a. Schild H. O. — J. Physiol., 1953, 119, 4, 376.
19. Holaday D. A., Volk H. a. Mandell J. — Am. J. Physiol., 1958, 195, 505.
20. Hukuhara T., Nakayama H. — XXIII Intern. congr. of physiol. sci. (abstr. of papers), Tokyo, 1965, 206.
21. Irwin D. A. — Am. J. Anat., 1931, 49, 1, 141.
22. Prosser C. L. a. Sperlakis N. — Am. J. Physiol., 1956, 187, 3, 536.
23. Prosser C. L., Kobayashi M., Tamai T. a. Nahai T. — XXIII Intern. congress of physiol. sci., Tokyo, 1965, 351.
24. Puestow C. B. — Am. J. Physiol., 1933, 106, 3, 682.
25. Schatzmann H. J. — Pflüg. Arch. ges. Physiol., 1961, 274, 3, 295.
26. Sperlakis N. a. Prosser C. L. — Am. J. Physiol., 1959, 196, 4, 850.

Надійшла до редакції
27.III 1967 р.

Типи «голодної» моторики (за даними електродуоскопії)

Клініка госпітальної терапії

Вивченню періодичної діяльності численні експериментальні спостереження над людьми, моторики, ще мало вивчені.

Ми досліджували паралельно моторику, секрецію і тонус дванадцятипалої кишки (58 чоловіків і 76 жінок віком 143 — на гастрит. З них у 19 гіперацидний, у 31 — гіпаацидний, у 55 осіб були виразки шлунка, у 24 — жовтяниця, у решти 72 хворих були інші захворювання). Вік хворих був в середньому 1—20 років.

ЕП реєстрували безперервною спеціальною установкою з електродами, які не поляризувалися на принципі компенсації, який мав форму двох електродів, вводили в дванадцятипалу кишку прикладали до чола дослідного.

Моторику кишки записували на електрокардіографічному ленті роздували 50—60 мл повітря, вимірювали за манометром тиск у фракції (визначали лірубін за Богомолівим, титрували за Лямбеком).

Одержані нами варіанти ЕДГ і МДГ залежно від частоти, їх ритму, а також стійкості в кілька типів.

Перший тип — нормомоторика з мірно сильними скороченнями.

Спостерігався нормомоторика з закономірною зміною частоти з $43 \pm 1,2$ хвилинними періодами «спокою». В свою чергу, періоди «спокою» були абсолютні. Під час абсолютної припинялися, а на ЕДГ — лише трішкишкоровий тиск на 2—4 довірнював 9—13), припинялися.

Відносні періоди «спокою» характеризувалися невеликими, але частими коливаннями на МДГ-грамі — поодинокими, або гру-