

## Вплив високочастотних електромагнітних коливань на моторну функцію шлунка людини

Є. Л. Ревуцький

Відділ клінічної фізіології Інституту фізіології  
ім. О. О. Богомольця Академії наук УРСР, Київ

Вивчення впливу електромагнітних коливань високих частот на моторну функцію шлунка людини необхідно для розробки принципів раціонального застосування їх з лікувальною метою при захворюваннях органів травлення.

Результати нечисленних експериментальних і клінічних досліджень з цього питання дуже суперечливі. В дослідях на тваринах П. Ф. Фролов [7], Є. І. Горельникова [2] при невеликих інтенсивностях впливу електромагнітними коливаннями метрового діапазону спостерігали посилення періодичної рухової діяльності шлунка.

За даними А. М. Гребешечникової [3] вплив хвиль дециметрового діапазону пригнічує періодичну діяльність шлунка.

При впливі електромагнітних коливань метрового діапазону на підгрудинну ділянку у людей деякі дослідники [9, 11, 12] відзначали зниження рухової активності шлунка, інші [8, 10] — підвищення.

Причина відмінностей в результатах досліджень різних авторів полягає, видимо, в неоднакових умовах впливу високочастотним електромагнітним полем, у різній методиці дослідження рухової діяльності шлунка, недостатньому урахуванні її вихідного стану, на фоні якого здійснювали опромінення.

Ми вивчали рухову діяльність шлунка людини натще і під час травлення при опроміненні підгрудинної ділянки високочастотним електромагнітним полем.

### Методика досліджень

Рухову діяльність шлунка поза травленням натще вивчали балоно-кімографічним методом. Закріплений на кінці тонкого зонда, гумовий балон об'ємом близько 12 мл вводили в ділянку склепіння або в антральний відділ шлунка (в цьому випадку здійснювали рентгенологічний контроль положення балона). Електрогастрографічні дослідження рухової діяльності шлунка провадили за допомогою вітчизняного електрогастрографа ЕГС-3. Ми користувалися загальноприйнятою методикою електрогастрографії [1, 4, 5]. Ці дослідження дозволяють вивчати вплив високочастотних електромагнітних хвиль на моторику шлунка під час травлення.

Як джерела високочастотних електромагнітних коливань були використані медичний апарат індуктотермії з робочою частотою 13,56 мггц, апарати УВЧ з частотою 39 і 41 мггц і апарат для мікрохвильової терапії ЛУЧ-58 з частотою 2375 мггц.

Дослідження провадили у хворих на хронічний гастрит з різним станом секреторної функції шлунка, а також у кількох практично здорових людей. Високочастотними коливаннями опромінювали підгрудинну ділянку. Інтенсивність впливу відповідала середньому тепловому дозуванню, застосовуваному у фізіотерапевтичній практиці. У 44 осіб дослідження проводили натще і у 42 під час травлення.

При до  
поля на по  
діяльності  
час періоду  
і сила скор  
УВЧ іноді  
термії або У  
рідко спосте  
Певний  
вань на діял

Балон введ

Передусім  
ни шлунка лк  
них, як це вид  
ремі досить е  
скорочення бу  
періодами так  
шлунка, спост  
реєстрували н  
реважно з дих  
Вплив інд  
ка був досить  
тотермії харак  
сеансу на фон  
ритмічні її ско  
час видно дуго  
протягом десят  
цього знову з'я  
Аналогічні  
відділу шлунка  
пояснював їх п  
дванадцятипало  
Ми провели  
ролем балон, п  
шлунка в двана  
наведена на рис  
Потім зонд з ба  
з'явилися окре  
пові скорочення  
рухової діяльнос  
рентгенологічний  
верхнього вигину



### Результати досліджень

При дослідженні натще, вплив високочастотного електромагнітного поля на початку або в середині періоду відносного спокою рухової діяльності не відбивався на її характері. Якщо вплив здійснювали під час періоду енергійної рухової діяльності шлунка, то його тривалість і сила скорочень не зменшувались, а при застосуванні індуктотермії і УВЧ іноді навіть збільшувались. У тих випадках, коли вплив індуктотермії або УВЧ здійснювався наприкінці періоду відносного спокою, нерідко спостерігався період енергійної рухової діяльності шлунка.

Певний інтерес становило вивчення впливу високочастотних коливань на діяльність пілоричної частини шлунка.

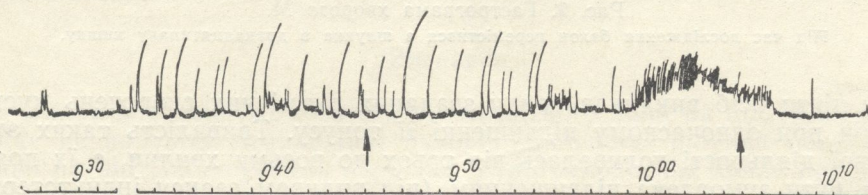


Рис. 1. Гастрограма хворого К.

Балон введений в антральний відділ шлунка. Початок і закінчення сеансу індуктотермії позначено стрілками.

Передусім слід спинитися на характері моторики пілоричної частини шлунка людини, яку ми реєструємо натще. У більшості досліджуваних, як це видно на наведеній на рис. 1 гастрограмі, спостерігались окремі досить енергійні скорочення шлункової мускулатури. Звичайно ці скорочення були поодинокими, іноді мали вигляд групових. Поряд з періодами таких енергійних скорочень мускулатури пілоричної частини шлунка, спостерігались також періоди відносного спокою, під час яких реєстрували невеликі коливання внутрішшлункового тиску, пов'язані переважно з дихальними рухами.

Вплив індуктотермії і УВЧ на моторику пілоричної частини шлунка був досить однотипним. Як видно з рис. 1, на початку сеансу індуктотермії характер рухової діяльності шлунка не змінився. Наприкінці сеансу на фоні загального підвищення тону мускулатури з'явилися ритмічні її скорочення з частотою 11 на хвилину. На гастрограмі в цей час видно дугоподібний підйом, що тривав близько семи хвилин. Потім протягом десяти хвилин скорочень мускулатури шлунка не було і після цього знову з'явилися окремі більш енергійні її скорочення.

Аналогічні зміни гастрограми при реєстрації моторики пілоричного відділу шлунка поза травленням спостерігав А. Г. Тетельбаум [6], який пояснював їх проходженням балона через пілорус в початкову частину дванадцятипалої кишки.

Ми провели дослідження, під час яких під рентгенологічним контролем балон, що служив для реєстрації моторики, переміщувався з шлунка в дванадцятипалу кишку. Прикладом може бути гастрограма, наведена на рис. 2. На початку запису балон був у ділянці тіла шлунка. Потім зонд з балоном на кінці був введений глибше. На гастрограмі з'явилися окремі більш сильні скорочення, а після 9 год 40 хв — групові скорочення з інтервалами в одну-півтори хвилини, характерні для рухової діяльності дванадцятипалої кишки. Проведений о 9 год 45 хв рентгенологічний контроль показав, що балон знаходиться в ділянці верхнього вигину дванадцятипалої кишки. Отже, в даному випадку, як



і під час інших аналогічних досліджень, проходження балона через пілорус не супроводжувалось будь-якими типовими змінами гастрोगрамі. Водночас вплив високочастотними або ультрависокочастотними електромагнітними коливаннями на підгрудинну ділянку під час досліджень, які супроводжувались реєстрацією моторики пілоричної частини шлунка

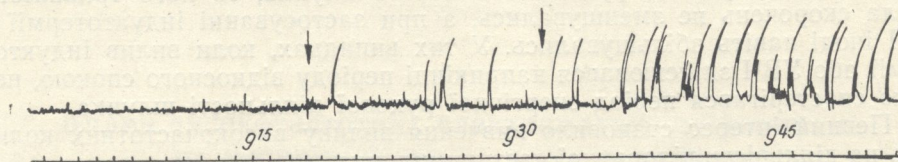


Рис. 2. Гастрограма хворого М.

Під час дослідження балон перемістився з шлунка в дванадцятипалу кишку.

ка, у п'яти осіб викликав появу згаданих ритмічних скорочень мускулатури при одночасному підвищенні її тону. Тривалість таких змін рухової діяльності коливалась від трьох до восьми хвилин, а їх поява може бути зумовлена підвищенням (під впливом сеансу індуктотермії

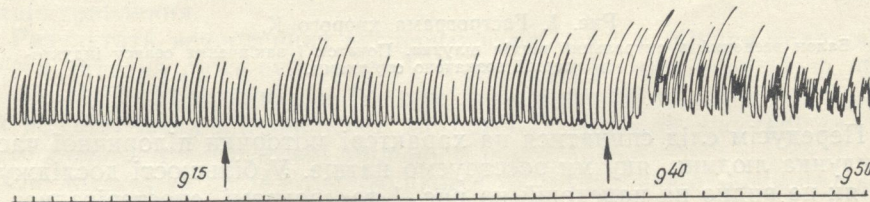


Рис. 3. Гастрограма хворого Л.

Балон введений в антральний відділ шлунка. Початок і кінець сеансу індуктотермії позначено стрілками.

або УВЧ) чутливості пілоричної частини шлунка до механічних подразнень навіть такого маленького балона, як застосований нами. В дослідженнях А. Г. Тетельбаума [6], видно, був застосований більший балон і механічне подразнення пілоричної частини шлунка було більш значним.

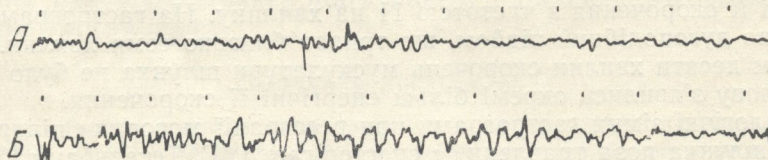


Рис. 4. Електрогастрограми хворого Б., зареєстровані після стандартного сніданку.

А — контрольне дослідження, Б — дослідження після двадцятихвилинного сеансу індуктотермії.

Під час кількох досліджень при введенні балона в антральний відділ шлунка ми реєстрували сильні, ритмічні скорочення шлункової мускулатури, які йшли один за одним з частотою близько трьох на хвилину (рис. 3). У цих випадках під впливом індуктотермії або УВЧ не спостерігалось зменшення сили скорочень, а після закінчення впливу сила окремих скорочень і тонус мускулатури шлунка навіть дещо збільшувались.

Проведення сніданку окремо також і в своїх розмаїх гастрोगрамах зменшення амплітуди були зареєстровані. Аналогічні спостереження випадків ціалів, а в п'яти не змінився.

Вплив високочастотного поля на порожнину шлунка не порушує його функції. Значення теплового або вкорочення рухової моторики пілоричної частини шлунка його чутливості. Результати свідчать про те, що під впливом окремих коротких впливів.

1. Белоусов А.
2. Горельник
3. Гребешечни
- 1962, с. 17.
4. Красильни
5. Собакін М.
6. Тетельбаум
7. Фролов П. Ф.
8. Вауер Н., Мил
9. Lordan M., A
10. Mahlo, Dtsch.
11. Neidhardt K.
12. Wolf H., The Pr



Проведення двадцятихвилинного сеансу індуктотермії перед стандартним сніданком в 11 випадках супроводжувалось збільшенням амплітуди окремих коливань на електрогастрограмі (рис. 4). Подовжувалась також і період, протягом якого були зареєстровані більш значні за своїм розмахом коливання. У п'яти випадках помітних змін електрогастрограми не наставало, а в чотирьох — спостерігалось навіть деяке зменшення амплітуди коливань або вкорочення періоду, протягом якого були зареєстровані коливання більш значної амплітуди.

Аналогічні, але менш чітко виражені зміни електрогастрограми спостерігались при впливі мікрохвилями. Під час цих досліджень в десяти випадках спостерігалось збільшення коливань електричних потенціалів, а в п'яти — зменшення і в семи — характер електрогастрограми не змінився.

### Висновки

Вплив високочастотного електромагнітного поля на підгрудинну ділянку не порушує періодичної рухової діяльності шлунка поза травлення натще. Застосування коротких і ультракоротких хвиль при слабо тепловому або тепловому дозуванні в деяких випадках супроводжується вкороченням періодів відносного спокою, посиленням періодів енергичної рухової діяльності шлунка. Спостережувані при цьому зміни в моториці пілоричної частини шлунка можуть бути зумовлені підвищенням його чутливості до подразного впливу балона.

Результати проведених нами електрогастрографічних досліджень свідчать про посилення рухової діяльності шлунка під час травлення під впливом опромінення підгрудинної ділянки електромагнітним полем коротких хвиль. СВЧ спричиняло аналогічний, але менш чіткий вплив.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Белоусов А. С., Клин. мед., № 8, 1962, с. 55.
2. Горельникова Э. И., В кн. «Вопр. курорт. и физиотер.», Томск, 1961, с. 48.
3. Гребешечникова А. М., Вopr. биол. действ. СВЧ электрополя, Тезисы, Л., 1962, с. 17.
4. Красильников Л. Г., Сов. мед., № 3, 1960, с. 107.
5. Собакин М. А., в кн. «Вопр. физиол. и патол. пищевар.», М., 1958, с. 141.
6. Тетельбаум А. Г., Тр. VIII Всесоюзн. съезда терапевт., Л., 1926, с. 246.
7. Фролов П. Ф., V Укр. съезд терапевтов. Тезисы, 1941, с. 73.
8. Bauer H., Münch. med. Wschr., N 11, 1936, S. 453.
9. Lordan M., Arch. Verdauungskr., B61, H3/4, 1937, S. 129.
10. Mahlo, Dtsch. med. Wschr., N 11, 1934, S. 403.
11. Neidhardt K., Schlinke H., Balneologe, N 7, 1937, S. 305.
12. Wolf H., The Practice of Physical Medicine. N. Y., 1947.

Надійшла до редакції  
1.VI 1964 р.



## Влияние высокочастотных электромагнитных колебаний на моторную функцию желудка человека

Е. Л. Ревуцкий

Отдел клинической физиологии Института физиологии им. А. А. Богомольца Академии наук УССР, Киев

### Резюме

Воздействие высокочастотным электромагнитным полем на подложечную область не нарушает периодическую двигательную деятельность желудка вне пищеварения натошак. Применение коротких и ультракоротких волн при слабо-тепловой или тепловой дозировке воздействия в ряде случаев сопровождается укорочением периодов относительного покоя и удлинением периодов энергичной двигательной деятельности желудка. Наблюдаемые при этом изменения в моторике пилорической части желудка могут быть обусловлены повышением его чувствительности к механическому раздражению баллоном.

Проведенные электрогастрографические исследования свидетельствуют об усилении двигательной деятельности желудка во время пищеварения под влиянием воздействия на подложечную область электромагнитным полем коротких волн. Воздействие полем СВЧ оказывало аналогичное, но менее выраженное действие.

Полученные данные имеют значение для разработки принципов применения высокочастотной электротерапии при заболеваниях желудка.

## Effect of High-frequency Electromagnetic Vibrations on the Motor Function of the Human Stomach

E. L. Revutsky

Department of clinical physiology of the A. A. Bogomoletz Institute of Physiology of the Academy of Sciences of the Ukrainian SSR, Kiev

### Summary

The action of a high-frequency electromagnetic field on the epigastric region does not disturb the periodic motor activity of the stomach outside of digestion on an empty stomach. The application of short and ultrashort waves with weakly thermal or thermal dosage of the action is attended in a number of cases by contraction of the periods of relative dormancy and lengthening of the periods of energetic motor activity of the stomach. The changes observed in this case in the motor activity of the pyloric part of the stomach may be due to a rise in its sensitivity to mechanical irritation with a bulb.

The electrogastrographic investigations indicate intensification of the motor activity of the stomach during digestion under the effect of an electromagnetic short-wave field acting on the epigastric region. The effect of a superhigh-frequency field had a similar, but less pronounced, effect.

These data are of importance for elaboration of the principles of applying high-frequency electrotherapy in stomach diseases.

Роз  
при

Інтенсив  
1,5—0,8 мвт/с  
5—3,5 мвт/см  
кають підвищ  
теплового ефе  
кажучи, погли  
навколишнього  
регуляторного  
чайно, при тій  
На ці фа  
(Солсбері, Кл  
1951—1952; Ш  
Пресман, 1956,  
Більшість  
ділянки при її  
або кровопоста  
від опроміненн  
при впливі ене  
нини тварини (  
Було показано,  
теплового ефект  
В праці Во  
рювання темпер  
обігом при місц  
При порушен  
ня температури  
кровообігом при  
Для НВЧ-п  
водили. Відомо,  
міліметрах ткан  
1962 а, б) та, й  
не проникає. Од  
при загальному  
0,2 вт/см<sup>2</sup> темпер  
рини, недоступни  
вообіг в даному  
цього питання і п