

ДИНАМІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ МОТОРНОЇ ФУНКЦІЇ ШЛУНКА У ХВОРИХ НА ЦУКРОВИЙ ДІАБЕТ 2 ТИПУ

Т.Л. Можина, О.О. Крахмалова

Інститут терапії імені Л.Т. Малої АМН України, Харків

Ключові слова: спорожнювання шлунка, цукровий діабет, діабетичний гастропарез, моторика шлунка, мозаприд.

Вивчення моторної функції органів шлунково-кишкового тракту (шлунка, жовчного міхура, тонкої та товстої кишок) є однією з найдавніших проблем гастроентерології. Розуміння процесу акомодатії шлунка та його спорожнювання є ключовим механізмом у розумінні патофізіології функціональної диспепсії, діабетичної гастропатії та інших захворювань, що супроводжуються порушенням рухової активності шлунка (патологія щитоподібної залози, пептична виразка шлунка або дванадцятипалої кишки, гастрит або дуоденіт, постопераційний період після оперативного втручання на органах шлунково-кишкового тракту). Нині є значна кількість методів для оцінки акомодатії та евакуаторної функції шлунка — баростат, рентгенографія, магнітно-резонансна томографія, скінтиграфія, капсульна відеоендоскопія, ¹³C-октаноевий дихальний тест, ультрасонографія [5, 7, 8, 11]. Але небагато з них можна назвати ефективними та безпечними. Вважається, що ідеальний метод дослідження моторної функції шлунка повинен відповідати таким вимогам:

1) бути неінвазивним (введення зонда у просвіт шлунка або дванадцятипалої кишки значно змінює нормальний ритм скорочень будь-якого з цих органів);

2) бути загальнодоступним (невисокої собівартості) та зручним (не провокувати емоційного стресу в пацієнта під час обстеження);

3) бути максимально безпечним (супроводжуватися мінімальною кількістю іонізуючого випромінювання);

4) бути динамічним, починаючи з прийому тестового сніданку (з урахуванням того, що після їди шлунок у перші хвилини збільшується у розмірі і тільки потім починає своє скорочення);

5) максимально наближатися до фізіологічних умов (невеликий об'єм тестового сніданку — 300—500 мл);

6) оцінювати скорочення шлунка слід з урахуванням стану сусідніх органів шлунково-кишкового тракту (дванадцятипалої кишки, жовчного міхура).

Ці вимоги здебільшого зумовлені фізіологією процесу акомодатії та скорочення шлунка, а також соціально-економічними чинниками.

За умов нормального фізіологічного акту ковтання або при езофагеальній стимуляції відбувається рефлекторна активація вагусу, що зумовлює рецептивну релаксацію проксимального відділу шлунка — дилатацію корпусу та фундального відділу шлунка [1]. Подразнення їжею барорецепторів шлунка призводить до адаптивної релаксації шлунка, тобто до збільшення об'єму шлунка без відповідного підвищення внутрішньошлункового тиску на тлі ваговагального рефлексу. Таким чином відбувається процес акомодатії шлунка. Перистальтичні скорочення дна шлунка спричинюють просування вмісту проксимального відділу у дистальну частину шлунка, де здійснюється перемішування та здрібнення їжі. Далі вже пропульсивна перистальтика антрума забезпечує евакуацію їжі з порожнини шлунка за умови достатнього відкриття пілоричного замка. Таким чином, ідеальний метод дослідження спорожнювання шлунка не повинен змінювати або порушувати процеси акомодатії чи евакуації.

Соціально-економічними вимогами до ідеального методу дослідження є економічна та технічна доступність. Оскільки він повинен бути простим, точним, швидким та високого ступеня безпеки, такі методи дослідження, як фотоно-емісійна комп'ютерна томографія (різновид скінтиграфії), магнітно-резонансна томографія, ¹³C-октаноевий дихальний тест мають деякі недоліки.

Так, дослідження спорожнювання шлунка за допомогою скінтиграфії («золотого стандарту») можливе тільки з науковою метою у високоспеціалізованих медичних закладах. Це пояснюється незначною кількістю спеціалізованих радіоізотопних лабораторій, що мають належне обладнання, дорожчею радіоізотопних фармпрепаратів, високою собівартістю дослідження, а також значним іонізуючим навантаженням.

¹³C-октаноевий дихальний тест («золотий стандарт» для вивчення спорожнювання шлунка у практичній медицині) поки що не дістав поширення у нашій країні через високу вартість дослідження та малу кількість сертифікованих лабораторій.

Магнітно-резонансна томографія дає потенційну можливість оцінити анатомію шлунка, диференціювати спожиту їжу, повітря та шлунковий секрет під час обстеження. Але цей метод рідко використовують для вивчення спорожнювання шлунка через значну собівартість.

Ультразвукове дослідження (УЗД) моторно-евакуаторної функції шлунка не має таких недоліків, оскільки характеризується відносно низькою вартістю апаратури, незначним променевим навантаженням, відсутністю протипоказань до проведення дослідження, не потребує спеціальної підготовки хворого. До того ж дані ультразвукового дослідження можна порівняти зі «золотим стандартом» діагностики порушень спорожнювання шлунка — сцинтиграфією [5, 7, 8]. Крім того, цей метод жодним чином не впливає на процес акомодатії шлунка та евакуування їжі з порожнини шлунка [9].

Отже, ультрасонографія відповідає сучасним вимогам до ідеального методу дослідження моторної функції шлунка.

Мета роботи — оцінити спорожнювання шлунка за допомогою ультрасонографії у хворих на цукровий діабет (ЦД) 2 типу, а також ефективність корекції затриманого спорожнювання шлунка за допомогою нового селективного агоніста 5-HT₄ рецепторів — мозаприду.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

УЗД спорожнювання шлунка проведено у 65 хворих на ЦД 2 типу віком від 45 до 68 років, що перебували на амбулаторному або стаціонарному лікуванні.

Діагноз ЦД 2 типу встановлено ендокринологом амбулаторно за місцем проживання хворого, підтверджено результатами детального клініко-анамнестичного й інструментального обстеження пацієнта за критеріями Комітету експертів ВООЗ [3] та верифіковано в умовах стаціонару.

У дослідження не включали хворих на ЦД 2 типу з порушеннями моторики шлунка за рахунок інших хвороб, а саме: пептичної виразки, гастроезофагеальної рефлюксної хвороби, ниркової та печінкової недостатності у стадії декомпенсації, патології сполучної тканини (системний червоний вовчак, дерматоміозит, системна склеродермія), ендокринних порушень (гіпо- або гіперфункція щитоподібної залози), нейроп'язової патології (міотонія, м'язова дистрофія, пухлина центральної нервової системи) або анорексії неврогенного генезу. Жоден з обстежених пацієнтів не мав в анамнезі життя даних щодо оперативного втручання на органах шлунково-кишкового тракту (за винятком апендектомії). У дослідження не включали хворих на ЦД 2 типу, в яких рівень глюкози в крові натще перевищував 13,9 ммоль/л та показ-

ник глікозильованого гемоглобіну був більшим ніж 9%, а також тих пацієнтів, що приймали антагоністи кальцію, неселективні β-блокатори та антихолінергічні препарати з приводу супутньої патології, або мали в анамнезі життя дані щодо зловживання спиртними напоями.

Також критерієм виключення із дослідження була надлишкова маса тіла, а саме ожиріння II—III ступенів. Це пов'язано з тим, що ультразвукова візуалізація шлунка значно утруднюється, якщо шар підшкірної основи надмірний.

У роботі використовували ультразвуковий апарат «Logiq5» (виробництва General Electric, США) з абдомінальним датчиком 3,5 МГц. УЗД спорожнювання шлунка проводили з 10.00 до 11.00, за допомогою косих, поперечних та поздовжніх перетинів у положенні пацієнта лежачи на спині при нормальному неглибокому диханні. В разі потреби дослідження продовжували у положенні хворого сидячи або лежачи на лівому боці. У день дослідження моторно-евакуаторної функції шлунка пацієнтам забороняли курити протягом 8 год до початку дослідження та під час.

Як тестовий сніданок використовували гомогенну деаеровану їжу — 500 мл напіврідкого плодово-ягідного киселю кімнатної температури з додаванням мінімальної кількості картопляного крохмалю (щоб запобігти декомпенсації стану ЦД 2 типу). Приготований у такий спосіб тестовий сніданок давали особам контрольної групи для вивчення моторики шлунка та хворим на ЦД 2 типу.

Моторну функцію досліджували у 30 здорових добровольців (контрольна група). Спочатку намагалися одержати ехогастрограму натще, після чого волонтер споживав тестовий сніданок. Часом початку дослідження вважали закінчення споживання їжі. У пацієнтів контрольної групи гастросонографію проводили відразу після тестового сніданку та через кожні 20 хв протягом 1 год. З метою отримання тих самих сканів антрального відділу шлунка як внутрішніх орієнтирів використовували ліву частку печінки та черевну аорту, при цьому вимірювали поздовжній (D₁) і передньо-задній (D₂) діаметри антруму. В умовах такого доступу антральний відділ шлунка мав вигляд кола або еліпса, що давало змогу обчислити площу поперечного перетину антруму за формулою:

$$S_a = \pi \times D_1 \times D_2 / 4, \quad (1)$$

де S_a — площа поперечного перетину антруму, см²;
 $\pi = 3,14$;

D_1 — поздовжній діаметр антрального відділу шлунка, см;

D_2 — передньо-задній діаметр антрального відділу шлунка, см.

За результатами гастросонографії оцінювали моторику шлунка непрямим методом — за динамікою зміни площі антрального відділу. Ключовим параметром, що відображає моторно-евакуаторну функцію шлунка, вважали швидкість спорожнювання шлунка (ШСШ). Цей показник розраховува-

ли як відсоток зменшення площі поперечного перетину антруму від початку дослідження до кінця 20, 40 і 60 хв та обчислювали за формулою:

$$\text{ШСШ} = [(Sa\ t': Sa\ t_0) - 1] \times 100\%, \quad (2)$$

де ШСШ — швидкість спорожнювання шлунка, %;
Sa t' — площа поперечного перетину антрального відділу шлунка через 20, 40 і 60 хв від початку дослідження, см²;

Sa t₀ — площа поперечного перетину антрального відділу шлунка безпосередньо після споживання тестового сніданку, см².

За допомогою зазначеного показника визначали *T*₅₀ — тимчасову точку, у якій фіксували евакуацію 50% первісного об'єму шлунка. Отримані в такий спосіб значення ШСШ і *T*₅₀ в осіб контрольної групи прийняли за нормативні показники евакуації тестового сніданку.

Розрахунок нормативного значення *T*₅₀ у осіб контрольної групи дав змогу проводити гастроскопію хворим на ЦД 2 типу тільки 2 рази: безпосередньо після їди та по закінченні нормативного часу напіввиведення тестового сніданку (60 хв).

УЗД моторики шлунка у хворих на ЦД 2 типу проводили за ідентичними принципами (заборона куріння, проведення дослідження у ранкові години, використання зазначеного тестового сніданку, вимірювання тих же розмірів антрального відділу шлунка). ШСШ у хворих на ЦД 2 типу розраховували за формулою 2, в якій показник *Sa t'* замінено на *Sa t₆₀* — площа поперечного перетину антрального відділу шлунка через 60 хв від початку дослідження (см²).

Перистальтичні хвилі шлунка (амплітуда, швидкість їхнього поширення та інші подібні параметри) не оцінювали, оскільки, за даними літератури, ці показники не можуть надати точні дані щодо спорожнювання шлунка [7].

За результатами УЗД моторики шлунка усі хворі на ЦД 2 типу були розподілені на групи залежно від ШСШ. 1-шу групу становили 14 осіб, у яких не було діагностовано змін у спорожнюванні шлунка (ШСШ коливалась від 45 до 55%). До 2-ї групи увійшли 17 пацієнтів із прискореним спорожнюванням шлунка (ШСШ перевищувала 55%). Хворі, в яких ШСШ не досягала 45% (34 особи), представили 3-тю групу. Згодом пацієнтів 3-ї групи було додатково розподілено на дві підгрупи: 3а (26 хворих зі ШСШ 35—45%) та 3б (8 хворих зі ШСШ менше ніж 35%).

Пацієнтам 3-ї групи, що мали потребу в прискоренні спорожнювання шлунка, було призначено прокінетик мозаприд. Мозаприд — це новий селективний агоніст 5-НТ₄ та частковий антагоніст 5-НТ₃ серотонінових рецепторів. Він стимулює гастроінтестинальну моторику шляхом вивільнення ацетилхоліну з холінергічних нервових закінчень, що розташовані у гастроінтестинальній стінці, та частково пригнічує блювотний центр. Кілька досліджень засвідчили відсутність у мозаприду значних побічних ефектів [4, 6, 10, 12], що пояснювалося селективністю дії препарату.

У цьому дослідженні використано генеричний препарат мозаприду, одна таблетка якого містить 2,5 або 5 мг мозаприду. Добова доза прокінетика залежала від ступеня уповільнення моторики шлунка. Так, у хворих групи 3а добова доза мозаприду становила 7,5 мг за 3 рази. У пацієнтів групи 3б добову дозу мозаприду збільшували до 15 мг за 3 рази.

Контрольне УЗД моторної функції шлунка у пацієнтів 3-ї групи проводили через 1 міс від моменту призначення препарату.

У процесі роботи використано електронні таблиці Microsoft Office Excel 2003. Для статистичної обробки застосовано непараметричні критерії — одно- та двохвибірковий критерії Вілкоксона [2]. Всі отримані результати представлено у вигляді *M* ± *m*, де *M* — медіана, *m* — довірчий інтервал.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХНЕ ОБГОВОРЕННЯ

Серед обстежених хворих на ЦД 2 типу в усіх групах переважали жінки — 64,2%. Кілька пацієнтів 2-ї та 3-ї груп скаржилися на відрижку повітрям або з'їденим (23,5 та 32,3% відповідно). Незначна частина пацієнтів 3-ї групи вказували на відчуття «затримки» їжі у надчеревній ділянці після споживання звичайної (17,6%) або невеликої кількості їжі (11,8%), а також здуття чи бурчання у животі (14,7%). Ці скарги були неспецифічними та спостерігались у небагатьох пацієнтів.

Перед початком ультрасонографічного дослідження спорожнювання шлунка у всіх хворих на ЦД 2 типу намагалися дістати ехогастрограму шлунка натще. Але в жодного хворого не вдалося візуалізувати антральний відділ шлунка до тестового сніданку, тобто вони не мали виявів клінічно значущого (декомпенсованого) гастропарезу. Досліджуючи моторну функцію шлунка, оцінювали розташування шлунка, форму антрального відділу та звертали увагу на товщину його стінки. У всіх хворих 1, 2 та 3-ї груп антральний відділ шлунка візуалізувався в надчеревній ділянці та мав овальну або грушоподібну форму, товщина стінки шлунка не перевищувала нормативних значень (3—7 мм) та була структурно незміненою за будовою.

Перед початком роботи, з огляду на пануючу в літературі думку, ми очікували виявлення практично у всіх хворих на ЦД 2 типу явищ затриманого спорожнювання шлунка різного ступеня вираження. Але серед обстежених це спостерігалось у трохи більше половини пацієнтів (34 особи).

Так, у хворих 1-ї групи спорожнювання шлунка було дуже схожим із таким у здорових волонтерів (таблиця). Через 60 хв, часу напівспорожнювання шлунка у контрольної групи, реєстрували зменшення площі поперечного перетину антрального відділу шлунка приблизно вдвічі, тобто ШСШ становила близько 50%. Таким чином, ці пацієнти мали незмінене, нормальне спорожнювання шлунка.

У хворих 2-ї групи після закінчення нормативного часу напіввиведення тестового сніданку значно зменшувався антральний відділ шлунка. Площа його поперечного перетину скорочувалася більш ніж у два рази, при цьому ШСШ становила 69,2%,

Таблиця. Дані УЗД моторики шлунка в обстежених

Показник спорожнювання шлунка	Контрольна група (n = 30)	1-ша група (n = 14)	2-га група (n = 17)	3-тя група (n = 34)
Sa t ₀ , см ²	47,3 ± 3,9	54,6 ± 7,8	61,0 ± 9,9	47,5 ± 4,8
Sa t ₆₀ , см ²	24,0 ± 2,0	26,3 ± 3,4	16,8 ± 2,8	29,6 ± 3,0*
ШСШ, %	50,8 ± 2,2	53,1 ± 1,5	69,2 ± 3,5	39,0 ± 1,6*

Примітка. * Статистично достовірні дані порівняно з контролем (P < 0,05).

тобто в цих пацієнтів було діагностовано прискорене спорожнювання шлунка.

У пацієнтів 3-ї групи спостерігали повільну евакуацію тестового сніданку з порожнини шлунка протягом дослідження. Середня ШСШ у 3 групі становила 39,0%, але у хворих був різний ступінь сповільнення моторики шлунка. Так, в осіб 3а групи під час повторного вимірювання площі поперечного перетину антрального відділу шлунка через 60 хв від моменту спожиття тестового сніданку реєстрували незначне зменшення розмірів антрального відділу. При цьому ШСШ дорівнювала (39,9 ± 0,9) %, тобто ці хворі мали помірне сповільнення спорожнювання шлунка.

Хворі 3б групи мали виражене сповільнення ШСШ — (32,3 ± 8,5) %. Слід зауважити, що в 7 осіб цієї групи ШСШ становила незначний відсоток від належного: (33,1 ± 6,0) %. І в 1 хворого з 3б групи наприкінці дослідження ми спостерігали практично незмінений у розмірах антральний відділ шлунка — площа його поперечного перетину незначно відрізнялась від початкових розмірів: 48,1 та 37,2 см² відповідно. Під час отримання повторної ехогастрограми в цього хворого не було перистальтичних хвиль ні у проксимальному відділі шлунка, ні у антральному, ШСШ — 22,7%. Оскільки їжа з порожнини шлунка не евакуювалася протягом 60 хв, у цього хворого діагностовано діабетичний гастропарез.

Контрольне УЗД моторики шлунка у хворих 3-ї групи після одномісячного курсу лікування мозапридом засвідчило достовірні позитивні зміни у спорожнюванні шлунка. Так, у хворих 3а групи ШСШ зростала від (39,9 ± 0,9) до (53,6 ± 5,1) % (розрахункове значення Т-критерію Вілкоксона більше від критеріального значення: 0,99 та -4,45 відповідно). Прийом мозаприду сприяв підвищенню ШСШ і у хворих 3б групи: від (32,3 ± 2,9) до (76,9 ± 3,9) % (розрахункове значення Т-критерію Вілкоксона більше від критеріального значення: 0,99 та -2,5 відповідно) (рисунок). Таким чином, за нормальної апроксимації отримане значення вірогідності більше від рівня значущості, тобто прийом мозаприду достовірно поліпшував спорожнювання шлунка у хворих як 3а, так і 3б груп.

Як видно з графіка, у хворих 3б групи до призначення мозаприду більше виражене сповільнення моторики шлунка порівняно з хворими 3а гру-

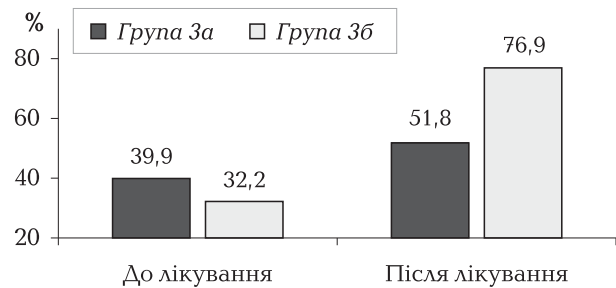


Рисунок. Динаміка змін спорожнювання шлунка на тлі лікування мозапридом

пи. Незважаючи на початкове виражене сповільнення моторики шлунка, наприкінці дослідження саме у пацієнтів 3б групи реєстрували вищу ШСШ — (76,9 ± 3,8) %. Тобто, мозаприд у більшому дозуванні (15 мг на добу) сильніше прискорює процес спорожнювання шлунка, ніж призначення цього препарату у невеликій дозі (7,5 мг на добу). Але, як у 3б групі, так і в 3а групі, призначення мозаприду сприяло відновленню моторно-евакуаторної функції шлунка, що практично досягло нормативних показників контрольної групи (W-критерій Вілкоксона був у межах верхнього та нижнього критичного значення, як для 3а, так і для 3б групи: 621 < 674,5 < 1089 та 101 < 465 < 1069 відповідно).

На тлі прийому мозаприду частина пацієнтів 3 групи (26,5%) вказувала на нормалізацію випорожнень, інших побічних дій цього селективного агоніста 5-HT₄ рецепторів не спостерігалося в жодному випадку.

ВИСНОВКИ

1. За даними ультрасонографічного дослідження затримане спорожнювання шлунка властиве майже 50% хворим на ЦД 2 типу.

2. Призначення мозаприду хворим на ЦД 2 типу сприяє нормалізації моторної функції шлунка.

3. Дозозалежний ефект препарату мозаприд дає змогу підібрати адекватну терапію при різних ступенях сповільнення спорожнювання шлунка.

4. Перспективи подальшого розробок у цьому напрямку полягають у вивченні стану компенсації ЦД 2 типу у хворих із порушеною моторною функцією шлунка.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Ганог В.Ф. Фізіологія людини.— Львів, 2002.— 767 с.
2. Лапач С.Н., Губенко А.В., Бабич П.Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel.— К.: Морион, 2000.— 320 с.
3. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus provisional report of a WHO consultation // *Diabet. Med.*— 1998.— N 15 (7).— P. 539—553.
4. Endo J., Nomura M., Morishita S. et al. Influence of mosapride citrate on gastric motility and autonomic nervous function: evaluation by spectral analyses of heart rate and blood pressure variabilities, and by electrogastrigraphy // *J. Gastroenterol.*— 2002.— № 37 (11).— P. 888—895.
5. Horowitz M., O'Donovan D., Jones K.L. et al. Gastric emptying in diabetes: clinical significance and treatment // *Diabet Med.*— 2002.— N 19 (3).— P.177—194.
6. Liu Z., Sakakibara R., Odaka T. et al. Mosapride citrate, a novel 5-HT₄ agonist and partial 5-HT₃ antagonist, ameliorates constipation in parkinsonian patients // *Mov. Disord.*— 2005.— N 20 (6).— P. 680—686.
7. Parkman H. Overview of the Epidemiology, Clinical Aspects, Diagnosis and Economic Burden of Gastroparesis. [www document] URL http://www.niddk.nih.gov/federal/ddicc/minutes_4—2—04.pdf.
8. Perusicova J. Gastrointestinal complications in diabetes mellitus // *Vnitř Lek.*— 2004.— N 50 (5).— P.338—343.
9. Schwizer W., Steingotter A., Fox M. et al. Non-invasive measurement of gastric accommodation in humans // *Gut.*— 2002.— N 51.— P. 59—62.
10. Skold A.C., Danielsson C., Linder B., Danielsson B.R. Teratogenicity of the I (Kr)-blocker cisapride: relation to embryonic cardiac arrhythmia // *Reprod. Toxicol.*— 2002.— N 16 (4).— P. 333—342.
11. Stassen M.P., Clinique A. Renard, Herstal. Diabetic gastroparesis // *Rev. Med. Liege.*— 2005.— N 60 (5-6).— P. 509—515.
12. The Effect of Mosapride on Quality of Life in Functional Dyspepsia // *Korean J. Gastroenterol.*— 2004.— N 43.— P. 160—167.

ДИНАМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МОТОРНОЙ ФУНКЦИИ ЖЕЛУДКА У БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 2 ТИПА

Т.Л. Можина, Е.О. Крахмалова

Проведено динамическое исследование моторной функции желудка у 65 больных сахарным диабетом 2 типа в возрасте от 45 до 67 лет (14 мужчин и 51 женщина). В качестве контрольной группы было обследовано 30 здоровых волонтеров. Опорожнение желудка от полужидкой пищи (500 мл киселя) изучали в течение 1 ч от момента приема тестового завтрака при помощи ультрасонографии. Пациенты с замедленным опорожнением желудка получали мозаприд в суточной дозе 7,5 или 15 мг перорально в течение 1 мес. Скорость опорожнения желудка была измерена повторно после 4 нед наблюдения. Наши данные свидетельствуют, что применение мозаприда у лиц с сахарным диабетом 2 типа может улучшить замедленное опорожнение желудка.

DYNAMIC INVESTIGATION OF THE GASTRIC MOTOR FUNCTION IN PATIENTS WITH TYPE 2 DIABETES MELLITUS

T.L. Mojina, O.O. Krachmalova

The dynamic investigation of the gastric motor function in 65 patients with type 2 diabetes mellitus at the age from 45 to 68 years (14 males and 51 females) was carried out in the process of the work. 30 healthy volunteers were chosen as control subjects. Gastric emptying of a semi-fluid meal (500 mL of kissel) was assessed 1 hour after dosing by ultrasonography. Patients with delay gastric emptying were given mosapride 7,5 or 15 mg per os for 1 months. Gastric emptying rate were measured after a 4-week follow-up period. Our findings suggest that mosapride may improve delay gastric emptying in patients with type 2 diabetes mellitus.