

РОЗПОДІЛ ЖИРОВОЇ ТКАНИНИ І СТАН ВУГЛЕВОДНОГО ОБМІНУ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ДОБОВОГО РИТМУ АРТЕРІАЛЬНОГО ТИСКУ У ХВОРИХ НА ЦУКРОВИЙ ДІАБЕТ 2 ТИПУ З ОЖИРІННЯМ І АРТЕРІАЛЬНОЮ ГІПЕРТЕНЗІЄЮ*

Зуєв К. О., Когут Д. Г., Юзвенко Т. Ю., Сінгх К.

*Український науково-практичний центр ендокринної хірургії, трансплантації ендокринних органів і тканин МОЗ України, м. Київ
endolika@gmail.com*

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ

АГ — артеріальна гіпертензія
АТ — артеріальний тиск
ДІ — добовий індекс
ДМ — добовий моніторинг
ДРА — двофотонна рентгенівська абсорбціометрія

ДРАТ — добовий ритм АТ
ЖТ — жирова тканина
ІМТ — індекс маси тіла
ОЖ — ожиріння
ЦД — цукровий діабет
ІРІ — імунореактивний інсулін
НbA_{1c} — глікозильований гемоглобін

Цукровий діабет (ЦД) 2 типу — захворювання, яке істотно впливає на тривалість і якість життя пацієнтів. Рання смертність пацієнтів із ЦД 2 типу залежить від розвитку і прогресування макро- і мікрovasкулярних ускладнень цієї хвороби [1]. ЦД є причиною більш ніж двократного збільшення частоти макросудинних ускладнень (інфаркту міокарда, інсульту, облітеруючого атеросклерозу артерій нижніх кінцівок) [2].

Переважає більшість пацієнтів із ЦД 2 типу мають надмірну вагу або ожиріння (ОЖ) [3], а також підвищений артеріальний тиск (АТ) [4]. Поєднання ожиріння із ЦД

2 типу та артеріальною гіпертензією (АГ) призводить до істотного підвищення кардіо-васкулярної смертності [5].

Підвищення маси тіла, як таке, є істотним чинником ризику виникнення серцево-судинних та інших захворювань [6]. Проте у багатьох дослідженнях доведено, що жирова тканина (ЖТ) у різних частинах тіла не однакова за своєю метаболічною активністю [7]. Багато дослідників підкреслюють, що збільшення кількості ЖТ в абдомінальній ділянці (вісцеральне ОЖ) завдяки багатьом патофізіологічним механізмам є причиною утворення чисельних «хибних кіл»,

*Роботу виконано в межах планової наукової тематики Українського науково-практичного центру ендокринної хірургії, трансплантації ендокринних органів і тканин МОЗ України «Розробка, вдосконалення та впровадження методів диференційної діагностики форм ожиріння та асоційованих із ним метаболічних порушень, оптимізація терапевтичного та хірургічного лікування» (державний реєстраційний № 0111U004095). Установою, що фінансує дослідження, є МОЗ України.

Автор гарантує відповідальність за все, що опубліковано в статті.

Автор гарантує відсутність конфлікту інтересів та власної фінансової зацікавленості при виконанні роботи та написанні статті.

Рукопис надійшов до редакції 26.02.2015

які провокують ураження органів-мішеней на шляху прогресування серцево-судинного континууму [8]. Хворим на ЦД 2 типу, як правило, притаманне ОЖ з переважним відкладенням жиру саме в абдомінальній ділянці [9].

Інсулінорезистентність і пов'язана з нею гіперінсулінемія внаслідок надмірного накопичення ЖТ в абдомінальній ділянці відіграють одну з провідних ролей у розвитку і прогресуванні макроваскулярних ускладнень ЦД 2 типу. Гіперінсулінемія на тлі інсулінорезистентності належить до чинників, які стимулюють атерогенез в артеріях на всіх його етапах [10], а також є фактором, що призводить до підвищення АТ [11], згортваності крові [12]. Гіперінсулінемія призводить до розвитку АГ через активацію симпатико-адреналової системи, збільшення ниркової реабсорбції Na^+ і води, стимуляцію фактора клітинного росту (в міокарді, судинній стінці), порушення трансмембранних іон-обмінних механізмів (Na^+ -Н; Na^+ - K^+ -АТФазний; Ca^{2+} -АТФазний трансмембранні насоси) з підвищенням вмісту внутрішньоклітинного кальцію, ремоделюванням артерій з потовщенням медії [13].

До особливостей перебігу АГ у хворих на ЦД 2 типу можна віднести також часту зустрічальність добового ритму АТ (ДРАТ) із відсутністю фізіологічного зниження АТ в пасивний період доби, т.з. ДРАТ типу

non-dipper [14]. Доведений чіткий зв'язок між виразністю інсулінорезистентності, рівнем зниження адипокіну адипонектину, гіперкатехоламінемією та ступенем нічного не зниження АТ [15, 16]. Порушення добового ритму АТ мають істотний вплив на серцево-судинну захворюваність і смертність. Так, частота інсульту статистично значуще збільшується у осіб із відсутністю зниження АТ в нічний час (non-dipper) порівняно з особами з нормальним зниженням АТ в нічний час (dipper) і є найбільшою у осіб із підвищенням АТ в нічний час (night-peaker) [17]. В той же час, особи з надмірним зниженням АТ в нічний час (over-dipper) частіше страждають від ішемічного інсульту [18].

Не дивлячись на те, що асоціація між ОЖ, зокрема між абдомінальним відкладенням жиру, та розвитком АГ добре відома, проте особливості перебігу гіпертонічної хвороби залежно від ступеня ОЖ, характеру розподілу ЖТ, ступеня компенсації вуглеводного обміну залежно від параметрів ДРАТ у хворих на ЦД 2 типу з ОЖ та АГ потребують подальшого вивчення.

Метою даного дослідження було вивчити ступінь ожиріння, особливості розподілу жирової тканини, ступінь порушень вуглеводного обміну в залежності від добового ритму артеріального тиску у хворих на цукровий діабет 2 типу з ожирінням та артеріальною гіпертензією.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

В дослідження було включено 100 пацієнтів (45 чоловіків і 55 жінок) у віці ($55,9 \pm 2,15$ років) з ЦД 2 типу, гіпертонічною хворобою I–II стадії 2 ступеня ($179 \geq \text{САТ} \geq 140$ і $109 \geq \text{ДАТ} \geq 90$ мм рт.ст. або із наявністю антигіпертензивної терапії на момент включення в дослідження) [19] та ожирінням I–III ступенів ($45 \geq \text{ІМТ} \geq 30$ кг/м²), які перебували на амбулаторному та/або стаціонарному лікуванні у відділі профілактики ендокринних захворювань Українського науково-практичного центру ендокринної хірургії, трансплантації ендокринних органів і тканин МОЗ України.

Діагноз ЦД 2 типу встановлювали згі-

дно критеріїв ВООЗ (2007). Діагноз АГ встановлювали згідно рекомендацій Української асоціації кардіологів 2008 р. [19]. АГ у всіх досліджуваних хворих відповідала I і II ступеням (м'яка й помірна АГ).

Визначення ступеня ОЖ проводилося у відповідності до рекомендацій ВООЗ (1997 р.) з розрахунком індексу маси тіла (ІМТ) за формулою:

$$\text{ІМТ} = \frac{\text{маса тіла}}{\text{зріст}^2, \text{ кг/м}^2}.$$

Надлишкову вагу тіла визначали при ІМТ від 25 до 29,9 кг/м², ОЖ I ступеня — при ІМТ від 30,0 до 34,9 кг/м², ОЖ II і III ступенів встановлювали при значен-

нях цього показника від 35,0 до 39,9 кг/м² та понад 40 кг/м² відповідно.

Визначення антропометричних показників: зросту й ваги пацієнта з подальшим розрахунком ІМТ здійснювали звичайним методом за допомогою ростоміру та вагів. Крім того, проводили визначення структури тіла методом двофотонної рентгенівської абсорбціометрії (ДРА) на апараті Lunar Prodigy Primo фірми General Electric (США) [20].

У своїй роботі ми визначали показники загальної кількості ЖТ в організмі (МЖТз), а також в окремих ділянках: абдомінальній (android fat mass або МЖТа) та глютеофеморальній (gynoid fat mass або МЖТг) (див. рис. 1).

Андроїдна ЖТ, згідно інструкції виробника до приладу, включала в себе ЖТ у найнижчій 20% ділянці регіону обмеженого нижньою межею шиї і лінією, яка умовно проведена по верхній частині гребенів обох клубових кісток. Гіноїдна ЖТ визначалася у ділянці, обмеженою умовною лінією, проведеною через верхні частини гребенів обох клубових кісток, і нижньою лінією, проведеною перпендикулярно стегнам на відстані, яка дорівнює двом

відстаням від лінії проведеної через верхні частини гребенів обох клубових кісток до лінії, проведеної між обома trochanter major пацієнта. Також розраховували співвідношення МЖТа/МЖТг для визначення переважного відкладання ЖТ в абдомінальній ділянці. При МЖТа/МЖТг > 1 констатували андроїдний або абдомінальний тип ожиріння, а при значенні показника МЖТа/МЖТг < 1 – гіноїдний тип ожиріння.

Вимірювання офісного АТ для відбору хворих проводили на апараті фірми Omron НЕМ-907 (Японія). Вимірювання проводили в положенні сидячи після п'ятнадцяти хвилин відпочинку тричі на плечовій артерії на стороні, де показник АТ був вищим, з подальшим обчисленням середнього арифметичного з трьох показників.

ДМАТ проводили на апараті Cardio Tens фірми Meditech (Угорщина). Під час ДМАТ визначали такі показники: середньодобовий систолічний АТ (САТ_{сер.}, мм рт.ст.), середньодобовий діастолічний АТ (ДАТ_{сер.}, мм рт.ст.), систолічний АТ максимальний (САТ_{макс.}, мм рт.ст.), систолічний АТ мінімальний (САТ_{мін.}, мм рт.ст.), діастолічний

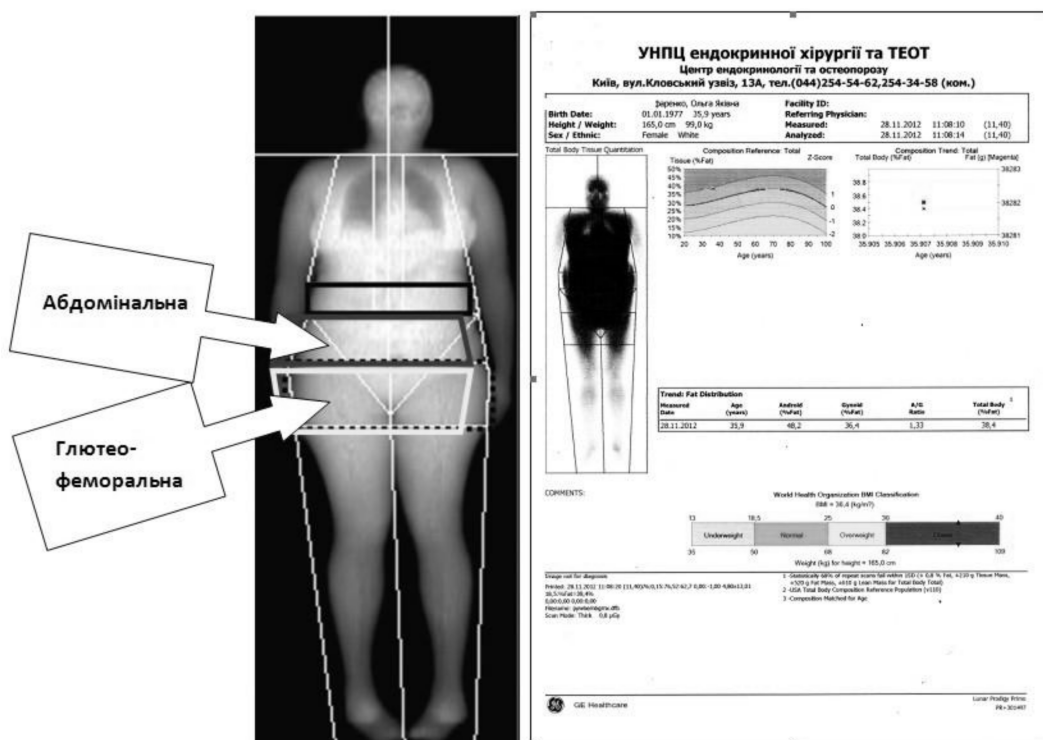


Рис. 1. Визначення маси жирової тканини в абдомінальній та глютео-феморальній ділянках людини методом двофотонної рентгенівської абсорбціометрії.

АТ максимальний (ДАТ_{макс}, мм рт. ст.), діастолічний АТ мінімальний (ДАТ_{мін}, мм рт. ст.), а також індекс терміну гіпертензії (%) та гіпотензії (%). Індекс гіпертензії визначали як кількість гіпертензивних епізодів поділений на загальну кількість вимірювань, а індекс гіпотензії — як кількість гіпотензивних епізодів поділений на загальну кількість вимірювань.

Аналізували також показник ДІ. ДІ — розрахунковий показник співвідношення середнього АТ впродовж активного періоду доби до середнього АТ в пасивний період доби. Таким чином, він характеризує фізіологічні коливання АТ в залежності від часу доби. При цьому, нормальним вважається фізіологічне зниження АТ в нічний час, за допомогою чого створюються умови для «відпочинку» серцево-судинної системи. На підставі оцінки ДІ визначали приналежність обстежених хворих до певного ДРАТ: хворі з ДІ $\geq 10\%$ та $\leq 20\%$ (dipper) із достатнім зниженням АТ в пасивний період, хворі з ДІ $< 10\%$ (non-dipper) — із недостатнім зниженням АТ в пасивний період, хворі з ДІ < 0 (night-peaker) зі стійким збільшенням АТ в пасивний період, а також хворі із ДІ $\geq 20\%$ (over-dipper) із стійким надмірним зниженням АТ в пасивний період доби [21].

Всі вимірювання проводили з дотриманням усіх вимог до такого роду вимірювань, а також із дотриманням вимог виробників апаратури для отримання вірогідних резуль-

татів. Дослідження проводили як відкрите, неінтервенційне. Усі пацієнти перед участю в дослідженні підписали інформовану згоду на участь в дослідженні з дотриманням принципів Гельсінської декларації.

Глікозильований гемоглобін (HbA_{1c}) визначали хроматографічним методом на апараті D-10 (BIORAD, США) за допомогою реактиву Hemoglobin Testing System (Dual Program Recorder Pack, Франція), глюкозу плазми крові натще визначали колориметричним методом на автоматичному біохімічному аналізаторі Sapphire-400 (Tokio Boek L.T.D. Elitech diagnostics виробництва Seppin S.A.S., Франція). Рівень імунореактивного інсуліну (ІРІ) в сироватці крові визначали імуноферментним методом за допомогою реактивів фірми DRG (Німеччина) на автоматичному аналізаторі iEMS Reader MF (ThermoLabsystems, Фінляндія).

Порівняння незалежних вибірок здійснювали за допомогою дисперсійного аналізу. При статистичному аналізі даних спочатку проводили перевірку розподілу кількісних ознак на відповідність закону Гаусса. В залежності від типу розподілу даних використовували параметричний критерій Фішера або непараметричний критерій Крускала-Уолліса. Статистичні характеристики антропометричних вимірювань та показники, отримані за допомогою методу ДРА, представлено у вигляді середнього арифметичного і стандартної похибки ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$), а також 95% довірчого інтервалу (95% СІ).

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

За результатами ДМАТ в залежності від показника ДІ досліджувані нами пацієнти з ЦД 2 типу, ОЖ і АГ були віднесені до одного з 4-х типів ДРАТ. При цьому, у 55% з них (n=55) спостерігався тип ДРАТ dipper, у 9% (n=9) — over-dipper, у 25% (n=25) — non-dipper, у 11% (n=11) — night-peaker (див. табл. 1).

За результатами дисперсійного аналізу під час ДМАТ середньодобовий а також максимальний рівень САТ у пацієнтів із різними типами ДРАТ статистично значуще не відрізнялися. Мінімальний рівень САТ у досліджуваних пацієнтів із типом ДРАТ

over-dipper був нижче ($p < 0,01$) порівняно з цим показником у пацієнтів іншими типами ДРАТ.

Середньодобовий рівень ДАТ у пацієнтів із типом ДРАТ non-dipper був вище ($p < 0,05$) порівняно з таким показником у пацієнтів із типом ДРАТ over-dipper. Максимальний рівень ДАТ у пацієнтів із різними типами ДРАТ не відрізнявся, а мінімальний рівень ДАТ у пацієнтів з типом ДРАТ over-dipper був нижче ніж у пацієнтів із типом ДРАТ dipper ($p < 0,05$) і non-dipper ($p < 0,01$).

Порівняльний аналіз індексу гіпертензії

у досліджуваних групах пацієнтів показав, що за сумарною тривалістю гіпертензивних станів пацієнти з різними типами ДРАТ статистично значуще не відрізнялися. В той же час у пацієнтів з типом ДРАТ over-dipper був відмічений самий високий індекс гіпотензії, який перевищував цей показник у пацієнтів з типом ДРАТ dipper і non-dipper ($p < 0,01$).

З метою перевірити можливий вплив розподілу ЖТ і ступеня ОЖ на тип ДРАТ

у досліджуваних пацієнтів був проведений дисперсійний аналіз, результати якого представлені в табл. 2.

В ході аналізу було виявлено, що МЖТз у пацієнтів з типом ДРАТ over-dipper і night-peaker більше ніж у пацієнтів із типом dipper ($p < 0,01$). МЖТз у пацієнтів із типом ДРАТ over-dipper також перевищувала середні значення однойменного показника у пацієнтів із типом ДРАТ non-dipper ($p < 0,05$).

Дисперсійний аналіз, виконаний з ура-

Таблиця 1

Показники добового моніторування артеріального тиску у пацієнтів з цукровим діабетом 2 типу з ожирінням та артеріальною гіпертензією ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$, 95 % CI)

Показник	Тип добового ритму артеріального тиску			
	dipper (n = 55)	over-dipper (n = 9)	non-dipper (n = 25)	night-peaker (n = 11)
САТ _{сер} , мм рт. ст.	135,8 ± 2,27	126,6 ± 5,48	138,2 ± 3,39	130,1 ± 5,0
ДАТ _{сер} , мм рт. ст.	78,3 ± 1,78	69,8 ± 4,29	82,2 ± 2,66	77,1 ± 3,9
САТ _{макс} , мм рт. ст.	168,4 ± 2,86	171,8 ± 6,9	170,2 ± 4,28	167,3 ± 6,3
ДАТ _{макс} , мм рт. ст.	106,4 ± 3,38	113,2 ± 8,16	108,9 ± 5,06	110,5 ± 7,44
САТ _{мін} , мм рт. ст.	106,8 ± 2,38	79,0 ± 5,73	108,9 ± 5,06	110,5 ± 7,44
ДАТ _{мін} , мм рт. ст.	56,4 ± 1,99	44,6 ± 4,8	59,6 ± 2,97	51,9 ± 4,38
ДІ, %	14,8 ± 0,57	26,4 ± 1,38	6,8 ± 0,86	-3,0 ± 1,26
Індекс гіпертензії, %	37,6 ± 4,86	30,2 ± 11,71	40,9 ± 7,26	28,6 ± 10,69
Індекс гіпотензії, %	4,5 ± 1,42	14,2 ± 3,43	2,4 ± 2,12	9,9 ± 3,12

Таблиця 2

Характеристики розподілу жирової тканини у пацієнтів з цукровим діабетом 2 типу з різними типами добового ритму артеріального тиску ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$, 95 % CI)

Показник	Тип добового ритму артеріального тиску			
	dipper (n = 55)	over-dipper (n = 9)	non-dipper (n = 25)	night-peaker (n = 11)
МЖТз, %	37,7 ± 1,56	48,8 ± 3,64	39,2 ± 2,35	46,2 ± 3,32
МЖТ _а , %	46,3 ± 1,09	52,2 ± 2,63	49,4 ± 1,63	52,5 ± 2,4
МЖТ _г , %	38,3 ± 1,67	48,1 ± 4,02	43,5 ± 2,49	47,8 ± 3,67
Індекс МЖТ _а /МЖТ _г	1,25 ± 0,03	1,1 ± 0,08	1,15 ± 0,05	1,1 ± 0,07
ІМТ, кг/м ²	33,7 ± 0,79	38,6 ± 1,9	34,3 ± 1,18	39,2 ± 1,74
НьА _{1с} , %	8,0 ± 0,25	8,0 ± 0,6	9,42 ± 0,37	8,65 ± 0,55
Глюкоза плазми крові натще, ммоль/л	9,66 ± 0,52	8,86 ± 1,2	11,8 ± 0,78	12,4 ± 1,15
ІРІ, мкОд/мл	22,3 ± 2,47	12,8 ± 5,59	33,9 ± 3,69	25,3 ± 5,4

хуванням локалізації ЖТ, показав (див. табл. 2), що пацієнти з типом ДРАТ over-dipper і night-peaker мали найвищий відсоток ЖТ, локалізованої в абдомінальній ділянці ($p < 0,01$), пацієнти з типом non-dipper також відрізнялись від пацієнтів із типом ДРАТ dipper ($p < 0,05$).

Порівняння груп пацієнтів із різними типами ДРАТ за МЖТ_Г виявило подібні закономірності. У пацієнтів із типом ДРАТ over-dipper і night-peaker вміст ЖТ в глютео-феморальній ділянці був вище, ніж у пацієнтів із типом ДРАТ dipper ($p < 0,01$).

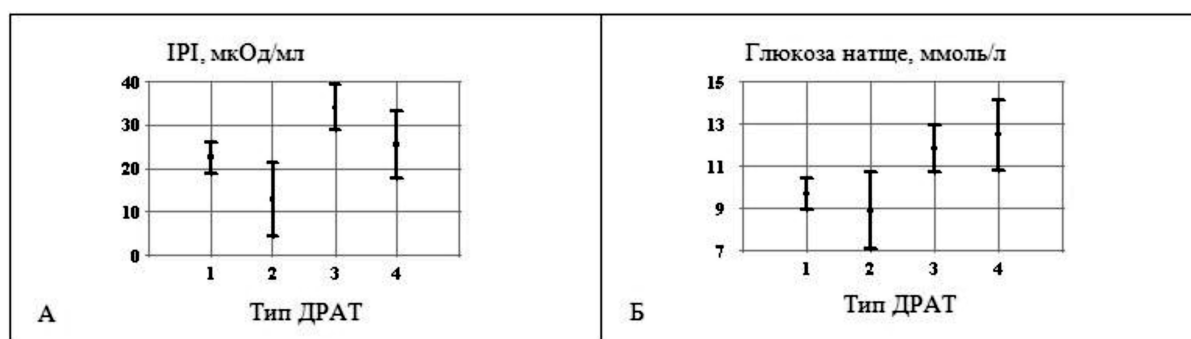
Поряд з цим, індекс співвідношення МЖТ_А / МЖТ_Г у пацієнтів із типом ДРАТ dipper перевищував середні значення цього показника у групах пацієнтів із типами ДРАТ non-dipper, over-dipper та night-peaker ($p < 0,05$).

На підставі проведеного аналізу можна зробити висновок, що у пацієнтів із ЦД 2 типу з ОЖ і АГ, у яких відмічається тип ДРАТ over-dipper із надмірним зниженням АТ в нічний час і збільшенням загальної тривалості гіпотензивних епізодів АТ (за індексом гіпотензії), а також пацієнти з типом ДРАТ night-peaker, для яких характерне підвищення АТ в нічний час доби, мають більш важкий ступінь ОЖ, (ІМТ > 38 кг/м²) і більшу загальну кількість ЖТ (МЖТ_з > 43 %). Переважна локалізація ЖТ у пацієнтів із типами ДРАТ over-dipper та night-peaker не має принципового значення, бо співвідношення МЖТ_А/МЖТ_Г наближується до 1. Пацієнти з типом ДРАТ non-dipper не відрізнялись

від пацієнтів із типом ДРАТ dipper ні за ІМТ, а ні за МЖТ_з.

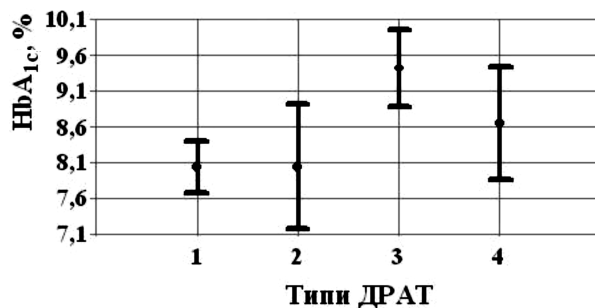
Для з'ясування взаємозв'язку типів ДРАТ з особливостями вуглеводного обміну в пацієнтів із ЦД 2 типу був проведений дисперсійний аналіз рівня глюкози крові натще, рівня ІРІ натще і НbA_{1c}. Було виявлено, що у пацієнтів із типом ДРАТ non-dipper і night-peaker спостерігалася гіперінсулінемія (рівень ІРІ становив $33,9 \pm 3,69$ і $25,3 \pm 5,4$ мкОд/мл, відповідно) (див. рис. 2А). У пацієнтів з типом ДРАТ non-dipper спостерігався статистично значуще більш високий ($p < 0,01$) середній рівень ІРІ порівняно з пацієнтами з типом ДРАТ dipper і over-dipper ($22,3 \pm 2,47$ і $12,8 \pm 5,59$ мкОд/мл, відповідно) (див. рис. 2А). Рівні глюкози крові натще у пацієнтів з типами ДРАТ non-dipper та night-peaker не відрізнялися ($11,8 \pm 0,78$ і $12,4 \pm 1,15$ ммоль/л, відповідно) і були статистично значуще вищими ($p < 0,05$), ніж у пацієнтів з типом ДРАТ dipper і over-dipper ($9,66 \pm 0,52$ і $8,86 \pm 1,2$ ммоль/л, відповідно) (див. рис. 2Б).

Аналіз показника НbA_{1c} показав, що у пацієнтів із типами ДРАТ non-dipper і night-peaker контроль глікемії впродовж останніх двох-трьох місяців (рівень НbA_{1c} $9,42 \pm 0,37$ % і $8,65 \pm 0,55$ %, відповідно) був набагато гіршим порівняно із пацієнтами з типом ДРАТ dipper і over-dipper (рівень НbA_{1c} $8,0 \pm 0,25$ % і $8,0 \pm 0,6$ %, відповідно) (рис. 3).



П р и м і т к а. Типи ДРАТ: 1 — dipper, 2 — over-dipper, 3 — non-dipper, 4 — night-peaker.

Рис. 2. Рівень імунореактивного інсуліну (А) і глюкози плазми крові натще (Б) у хворих із різними типами добового ритму артеріального тиску.



Примітка. Типи ДРАТ: 1 — dipper, 2 — over-dipper, 3 — non-dipper, 4 — night-peaker.

Рис. 3. Рівень глікозильованого гемоглобіну у хворих із різними типами добового ритму артеріального тиску.

ВИСНОВКИ

1. Пацієнти з типом добового ритму артеріального тиску dipper, мали абдомінальний тип ожиріння з загальною масою жирової тканини, яка не перевищувала 45% загальної маси тіла, і помірний ступінь глікемії натще, рівень імунореактивного інсуліну в межах норми.
2. Пацієнти з типом добового ритму артеріального тиску over-dipper, характеризувалися важким ступенем ожиріння (індекс маси тіла понад 38 кг/м²) з загальною масою жирової тканини вище 45% загальної маси тіла, мали помірне підвищення глікемії й низький рівень імунореактивного інсуліну натще.
3. Пацієнти з типом добового ритму артеріального тиску non-dipper характеризувалися абдомінальним типом ожиріння з загальною масою жирової тканини, яка не перевищувала 45% загальної маси тіла, поганим глікемічним контролем діабету, а також станом гіперглікемії на фоні гіперінсулінемії.
4. Пацієнти з типом добового ритму артеріального тиску night-peaker характеризувалися важким ступенем ожиріння з загальною масою жирової тканини вище 45% загальної маси тіла, поганим глікемічним контролем на фоні гіперінсулінемії.
5. Враховуючи той факт, що типи добового ритму артеріального тиску non-dipper, night-peaker і over-dipper є факторами ризику розвитку серцево-судинних ускладнень, можна зазначити, що асоційовані з цими типами добового ритму артеріального тиску порушення вуглеводного обміну, зміни маси жирової тканини та її розподілу можуть також розглядатися як несприятливі прогностичні фактори, які впливають на серцево-судинну систему у пацієнтів з цукровим діабетом 2 типу з ожирінням та артеріальною гіпертензією.

ЛІТЕРАТУРА (REFERENCES)

1. Bertoni AG, Krop JS, Anderson GF, et al. *Diabetes Care* 2002; 25(3):471-475.
2. Diabetes and Cardiovascular Disease. *Circulation* 1999; 100:1134-1146.
3. Daousi N, Casson IF, Gill GV, et al. *Postgrad Med J* 2006; 82:280-284.
4. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, et al. *Hypertension* 2003; 42:1206-1252.
5. Grundy SM. *J Clin Endocrinol Metab* 2004; 89:2595-2600.
6. Seidell JC, Verschuren WM, van Leer EM, et al. *Arch Intern Med* 1996; 156(9):958-963.
7. Bastard JP, Antuna-Puente B, Fève B, et al. *Diabetes Metab* 2008; 34(1):2-11.
8. Bosello O, Zamboni M. *Obes Rev* 2000;1:47-56.

9. Després JP, Lemieux I, Bergeron J, et al. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2008; 28:1039-1049.
10. Reddy KJ, Singh M, Bangit JR, et al. *J Cardiovasc Med* 2010; 11:633-647.
11. Sowers JR. *Am J Physiol Heart Circ Physiol* 2004; 286:1597-1602.
12. Vaidyula VR, Rao AK, Mozzoli M, et al. *Diabetes* 2006; 55:202-208.
13. Zimin JuV. *Kardiologija* 1998; 6:71-81.
14. Perk G, Mekler J, Ben Ishay D, et al. *J Hum Hypertens* 2002; 16(6):435-438.
15. Tartan Z, Uyarel H, Kasikcioglu H, et al. *Tohoku J Exp Med* 2006; 210(1):57-66.
16. Krieger DR, Landsberg L. *Am J Hypertens* 1988; 1: 84-90.
17. Shimada K, Kawamoto A, Matsubayashi K, et al. *J Hypertens* 1992;10(8):875-878.
18. Kario K, Matsuo T, Kobayashi H, et al. *Hypertension* 1996; 27:130-135.
19. Рекомендації Українсь'кої Асоціації кардіологів з профілактики та лікування артеріальної гіпертензії. Посібник до Національного програми профілактики і лікування артеріальної гіпертензії, *Київ*, 2008: 80 р.
20. Albanese CV, Diesel E, Genant HK. *J Clin Densit* 2003; 6:161-172.
21. O'Brien E, Sheridan J, O'Malley K. *Lancet* 1988; 2:397.

РОЗПОДІЛ ЖИРОВОЇ ТКАНИНИ І СТАН ВУГЛЕВОДНОГО ОБМІНУ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ДОБОВОГО РИТМУ АРТЕРІАЛЬНОГО ТИСКУ У ХВОРИХ НА ЦУКРОВИЙ ДІАБЕТ 2 ТИПУ З ОЖИРІННЯМ І АРТЕРІАЛЬНОЮ ГІПЕРТЕНЗІЄЮ

Зуєв К. О., Когут Д. Г., Юзвенко Т. Ю., Сінгх К.

Український науково-практичний центр ендокринної хірургії, трансплантації ендокринних органів і тканин МОЗ України, м. Київ
endolikar@gmail.com

В статті проаналізовані особливості розподілу жирової тканини, важкість ожиріння, ступінь порушення вуглеводного обміну у хворих на цукровий діабет 2 типу з ожирінням та артеріальною гіпертензією з різними типами добового ритму артеріального тиску. Обстежено 100 пацієнтів (45 чоловіків) у віці ($55,9 \pm 2,15$ років) з цукровим діабетом 2 типу, ожирінням і артеріальною гіпертензією. Встановлено, що пацієнти з типом добового ритму артеріального тиску *dipper*, мали абдомінальний тип ожиріння з загальною масою жирової тканини $\leq 45\%$ загальної маси тіла і помірний ступінь гіперглікемії натще, рівень імунореактивного інсуліну в межах норми. Пацієнти з типом добового ритму артеріального тиску *over-dipper*, характеризувалися важким ступенем ожиріння (індекс маси тіла $> 38 \text{ кг/м}^2$) з загальною масою жирової тканини $> 45\%$ загальної маси тіла, мали помірну гіперглікемію натще й низький рівень імунореактивного інсуліну натще. Пацієнти з типом добового ритму артеріального тиску *non-dipper* характеризувалися абдомінальним типом ожиріння з загальною масою жирової тканини $\leq 45\%$ загальної маси тіла, поганим глікемічним контролем діабету, станом гіперглікемії на фоні гіперінсулінемії. Пацієнти з типом добового ритму артеріального тиску *night-reaker* характеризувалися важким ступенем ожиріння з загальною масою жирової тканини $> 45\%$ загальної маси тіла, поганим глікемічним контролем на фоні гіперінсулінемії. Таким чином, асоційовані з різними типами добового ритму артеріального тиску порушення вуглеводного обміну, зміни маси жирової тканини та її розподілу можуть розглядатися як несприятливі прогностичні фактори стану серцево-судинної системи у пацієнтів з цукровим діабетом 2 типу з ожирінням та артеріальною гіпертензією.

К л ю ч о в і с л о в а : цукровий діабет, ожиріння, артеріальна гіпертензія, добовий моніторинг артеріального тиску.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЖИРОВОЙ ТКАНИ И СОСТОЯНИЕ УГЛЕВОДНОГО ОБМЕНА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СУТОЧНОГО РИТМА АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ У БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 2 ТИПА С ОЖИРЕНИЕМ И АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ

Зуев К. А., Когут Д. Г., Юзвенко Т. Ю., Сінгх К.

*Український научно-практичний центр ендокринної хірургії, трансплантації ендокринних органів і тканин МОЗ України, м. Київ
endolika@gmail.com*

В статье проанализированы особенности распределения жировой ткани, тяжесть ожирения, степень нарушения углеводного обмена у пациентов с сахарным диабетом 2 типа с ожирением и артериальной гипертензией с различными типами суточного ритма артериального давления. Обследовано 100 пациентов (45 мужчин) в возрасте ($55,9 \pm 2,15$ лет) с сахарным диабетом 2 типа, ожирением и артериальной гипертензией. Показано, что пациенты с типом суточного ритма артериального давления dipper, имели абдоминальный тип ожирения с общей массой жировой ткани $\leq 45\%$ общей массы тела и умеренную гипергликемию натощак, а также уровень иммунореактивного инсулина в пределах нормы. Пациенты с типом суточного ритма артериального давления over-dipper, характеризовались тяжелой степенью ожирения (индекс массы тела $> 38 \text{ кг/м}^2$) с общей массой жировой ткани $> 45\%$ общей массы тела, имели умеренную гипергликемию натощак и низкий уровень ИРИ натощак. Пациенты с типом суточного ритма артериального давления non-dipper характеризовались абдоминальным типом ожирения с общей массой жировой ткани $> 45\%$ общей массы тела, плохим гликемическим контролем диабета, а также состоянием гипергликемии на фоне гиперинсулинемии. Пациенты с типом суточного ритма артериального давления night-peaker характеризовались тяжелой степенью ожирения с общей массой жировой ткани $> 45\%$ общей массы тела, плохим гликемическим контролем на фоне гиперинсулинемии. Таким образом, ассоциированные с разными типами суточного ритма артериального давления нарушения углеводного обмена, изменения массы жировой ткани и её распределения могут рассматриваться как неблагоприятные прогностические факторы состояний сердечно-сосудистой системы у пациентов с сахарным диабетом 2 типа с ожирением и артериальной гипертензией.

Ключевые слова: сахарный диабет, ожирение, артериальная гипертензия, суточный мониторинг артериального давления.

PARTICULARITIES OF ARTERIAL HYPERTENSION DEPENDING ON THE AMOUNT AND DISTRIBUTION OF ADIPOSE TISSUE IN PATIENTS WITH TYPE 2 DIABETES

K. O. Zuiev, D. G. Kogut, T. Yu. Yuzvenko, K. Singh

*Ukrainian Research and Practical Centre of Endocrine Surgery, Transplantation of Endocrine Organs and Tissues of the Ministry of Health of Ukraine, Kyiv
endolika@gmail.com*

In the paper analyzed the peculiarities of the distribution of adipose tissue, the severity of obesity, the degree of glycemic control impairment in patients with diabetes type 2, obesity and arterial hypertension with different types of diurnal blood pressure rhythm. A total of 100 patients (45 men) aged ($55,9 \pm 2,15$ years) with diabetes type 2, obesity and arterial hypertension were enrolled in study. Patients with the type of diurnal blood pressure rhythm dipper, had abdominal type of obesity with a total amount of AT $\leq 45\%$ of the total body weight and moderate fasting hyperglycemia, and the level of immunoreactive insulin in the normal range. Patients with type diurnal blood pressure rhythm over-dipper, characterized by severe degree of obesity ($\text{BMI} > 38 \text{ kg/m}^2$), total amount of adipose tissue $> 45\%$ of total body weight, had moderate fasting hyperglycemia and low fasting insulin. Patients with the type diurnal blood pressure rhythm non-dipper characterized by abdominal obesity with a total mass of adipose tissue, $\leq 45\%$ of total body weight, poor glycemic control of diabetes and hyperglycemic state together with hyperinsulinemia. Patients with diurnal blood pressure rhythm of night-peaker characterized by severe degree of obesity with a total amount of adipose tissue $> 45\%$ of total body weight, poor glycemic control on background hyperinsulinemia. Associated with the different types of diurnal blood pressure rhythm impaired carbohydrate metabolism, disturbances of adipose tissue amount and its distribution can be considered as unfavorable prognostic factors for the cardiovascular system in patients with type 2 diabetes, obesity and arterial hypertension.

Key words: diabetes, obesity, hypertension, ambulatory blood pressure monitoring.