

М.О. Олійник¹
Л.В. Журавльова¹
М.М. Нессонова²

¹Харківський національний
 медичний університет

²Національний
 фармацевтичний
 університет, Харків

ВПЛИВ МЕТАБОЛІЧНИХ ПОРУШЕНЬ НА ВИРАЖЕНІСТЬ РЕНТГЕНОЛОГІЧНИХ ЗМІН ТА СПОСІБ ЇХ ПРОГНОЗУВАННЯ У ХВОРИХ НА ОСТЕОАРТРОЗ І ЦУКРОВИЙ ДІАБЕТ II ТИПУ

Ключові слова: остеоартроз,
 метаболічний синдром,
 рентгенографічне
 дослідження, математична
 модель.

***Мета дослідження.** Вивчення впливу показників метаболічного синдрому на рентгенологічні прояви остеоартрозу та розробка математичної моделі визначення вираженості рентгенологічних змін залежно від метаболічних показників. **Об'єкт і методи.** Обстежено 63 хворих на остеоартроз (14 чоловіків та 49 жінок), середній вік становив $58,00 \pm 0,82$ року. **Результати та обговорення.** Встановлено зв'язок між показниками вуглеводного, ліпідного обміну, абдомінального ожиріння і тривалістю цукрового діабету II типу з вираженістю рентгенологічних змін. **Висновки.** Отримані дані дозволили розробити математичну модель визначення ступеня вираженості рентгенологічних змін у хворих на остеоартроз із використанням певних метаболічних показників, що має високу точність, специфічність і чутливість.*

На сьогодні остеоартроз (ОА) та цукровий діабет (ЦД) II типу — дуже поширені серед дорослого населення, частота яких невпинно зростає. ОА значно знижує якість життя і становить серйозну соціально-економічну проблему у зв'язку з тим, що є однією із провідних причин інвалідизації населення [1]. За даними ревматологів Європи та США, ця патологія становить до 70% усіх ревматичних хвороб. На жаль, статистика не відображає реального стану речей, оскільки справжнє поширення захворювання важко оцінити внаслідок того, що пацієнти звертаються до лікаря лише за умов появи симптомів артропатії [2]. Частота ОА підвищується у 2–10 разів за період від 30 до 65 років і продовжує зростати з віком.

Водночас ЦД — одна з найважливіших проблем медицини. Поширеність ЦД II типу зростає в усіх вікових групах — як у чоловіків, так і у жінок. ЦД II типу входить до трійки нозологій, що спричиняють найвищу інвалідизацію та смертність. На сьогодні ЦД II типу часто розглядають у контексті метаболічного синдрому (МС) [3]. У варіанті, запропонованому G.M. Reaven, МС, окрім ЦД II типу або порушеної толерантності до вуглеводів, включає абдомінальне ожиріння, артеріальну гіпертензію (АГ) та атерогенну дисліпідемію. Об'єднуючим патогенетичним фактором для кожної складової МС є інсулінорезистентність (ІР) [4, 5]. Проведені дослідження демонструють, що високовуглеводний характер харчування і зниження фізичної активності є головними причинами того, що захворюваність на МС набуває характеру епідемії. МС діагностують у близько 25% населення розвинених країн [6–8]. Виділяють так званий метаболічний варіант ОА, який розвивається у пацієнтів з ожирінням, атеросклерозом, іншими метаболічними розладами і в більшості випадків є відображенням системних порушень метаболізму, що через прозапальні медіатори реалізується в суглобі [1].

Основною причиною розвитку ОА є травми, дисплазії (вроджені особливості, які супроводжуються незадовільною біомеханікою суглоба), а також запалення (найчастіше внаслідок аутоімунних захворювань). Серед факторів ризику ОА слід виокремити спадкову схильність (високий індекс успадкування захворювання 0,39–0,65), надмірну масу тіла, похилий вік, деякі специфічні професії [9]. Протягом останніх років все більшої уваги набуває проблема коморбідності. Відзначають високу частоту перебігу поєднаної патології — ОА та ЦД II типу, особливо у старшій віковій групі. Крім того, до станів, що значно поширені й мають соціальне значення, крім ОА та ЦД II типу, можна віднести й ожиріння [10]. Необхідно відзначити, що кожна складова МС негативно впливає на перебіг ОА.

При ОА відзначають патологічні зміни, до яких відносять деградацію суглобового хряща, зміни субхондральної кістки з утворенням остеофітів, персистуюче, різнорівневе запалення синовіальної оболонки, дегенерацію зв'язок і менісків, гіпертрофію суглобової капсули. Водночас у періартикулярних тканинах (м'язах, нервах, зв'язках, жировій тканині) спостерігаються зміни, які сприяють формуванню типової клінічної картини перебігу ОА. Продемонстровано, що активація одних і тих самих медіаторів запалення і білкових молекул призводить до залучення в патологічний процес і хряща, і синовіальної оболонки, і субхондральної кістки [11]. Є думка, що й ІР, ключова ланка МС, завдяки збільшенню продукції глі-

кірованих з'єднань, викликає оксидативний стрес, який, у свою чергу, провокує ендотеліальну дисфункцію [12]. Підвищене утворення кисневих радикалів та кінцевих продуктів глікірування впливають на дисфункцію хондроцитів, а також деструкцію субхондральної кістки [13]. Тобто можна припустити, що ІР може бути ключовою патогенетичною ланкою не лише при ЦД II типу і АГ, а й при ОА [14]. Вважається, що пошкодження, викликані вільними радикалами, вносять істотний внесок у розвиток як атеросклерозу, так і захворювань суглобів. Виявлено тісну кореляцію між вмістом тригліцеридів (ТГ) і здатністю фагоцитів синтезувати фактор некрозу пухлини- α , місцева продукція якого у вогнищі запалення забезпечує хемотаксис нейтрофілів, їх дегрануляцію, продукцію та секрецію ними активних форм кисню, посилення фагоцитозу. Важливу роль дисліпідемії у розвитку ОА доводить високий рівень ТГ у хворих із повною втратою хряща за даними артроскопії та його кореляція з циркулюючими імунними комплексами. Виявлено взаємозв'язок між дисліпідемією і окисним стресом з ерозивними змінами у хрящі [15, 16]. З урахуванням вищезазначеного, вивчення впливу метаболічних змін на перебіг ОА є перспективним напрямком.

Мета дослідження — вивчення впливу показників МС на рентгенологічні прояви ОА та розробка математичної моделі визначення вираженості рентгенологічних змін залежно від метаболічних проявів.

ОБ'ЄКТ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

В умовах ревматологічного та ендокринологічного відділень КЗОЗ «Обласна клінічна лікарня — центр екстреної медичної допомоги та медицини катастроф» м. Харкова обстежено 63 хворих на ОА (14 чоловіків та 49 жінок) із різним фенотипом. Середній вік хворих становив $58,0 \pm 0,82$ року. До контрольної групи увійшли 20 практично здорових осіб.

Клінічне обстеження пацієнтів включало аналіз скарг, збір анамнезу, фізикальний огляд та оцінку антропометричних показників — зросту, маси тіла, окружності талії (ОТ), окружності стегон (ОС), визначення індексу маси тіла:

$$ІМТ = \frac{\text{маса тіла (кг)}}{\text{зріст (м)}^2}$$

та співвідношення ОТ/ОС. Відповідно до загальноприйнятих критеріїв при визначенні $ОТ > 94$ см у чоловіків та > 80 см у жінок констатовано абдомінальне ожиріння. Згідно з індексом Кетле, діагноз «ожиріння» встановлювали хворим при $ІМТ \geq 30$ кг/м².

Діагноз ОА встановлювали на основі скарг, анамнезу, результатів клініко-лабораторних та інструментальних досліджень згідно з діагностичними критеріями наказу МОЗ України від 12.10.2006 р. № 676 та American College of Rheumatology (ACR, 1991) [3]. Проводили клінічне та інструментальне обстеження пацієнтів. Дослідження суглобів включало огляд, пальпацію, об'єктивну оцінку болю у спокої та при рухах за ВАШ (100-мм візуальна аналогова шкала). Рентгенологічне обстеження виконували за допомогою рентгенологічного обладнання КРД-50 Індіаком-02 та РУМ-20-2П2. Рентгеноло-

гічні стадії ОА оцінювали відповідно до класифікації J.H. Kellgren та J.S. Lawrens.

Рентгенологічні зміни I стадії виявляли у 5 (8%) пацієнтів досліджуваної вибірки, II стадії — у 37 (58,7%) та III стадії — у 21 (33,3%) пацієнта. Враховуючи невелику кількість пацієнтів із рентгенологічними змінами I стадії модель розроблялася при розподілі пацієнтів на дві групи: 1-ша — пацієнти з менш вираженими рентгенологічними змінами (I та II стадія за Kellgren) і 2-га — пацієнти з найтяжчими рентгенологічними змінами (III ступеня тяжкості за Kellgren).

Діагноз ЦД встановлювали згідно з наказом МОЗ України від 21.12.2012 р. № 1118. Верифікацію діагнозу «цукровий діабет 2-го типу» проводили на основі «Уніфікованого клінічного протоколу спеціалізованої медичної допомоги: ЦД 2-го типу» (2012). Проводили вимірювання концентрації глюкози в сироватці крові натще (ГКН), рівня глікозильованого гемоглобіну (HbA1c) та рівня імунореактивного інсуліну (ІРІ). Оцінку рівня ІР проводили за допомогою НОМА (homeostasis model assessment) — моделі оцінки гомеостазу з розрахуванням індексу ІР (НОМА-ІР) за формулою:

$$НОМА-ІР = \frac{\text{інсулін (мкОД/мл)} \cdot \text{глюкоза (ммоль/л)}}{22,5}$$

При значенні НОМА-ІР $> 2,77$ діагностували наявність ІР.

Показники ліпідного спектра сироватки крові (рівень загального холестерину (ЗХС) і ТГ) визначали ензиматичним колориметричним методом. Вміст холестерину ліпопротеїдів низької щільності (ХС ЛПНЩ) розраховували за формулою W.T. Friedewald:

$$ХС ЛПНЩ = ЗХС - \left(ХС ЛПВЩ - \frac{ТГ}{2,2} \right)$$

Рівень ХС ліпопротеїдів дуже низької щільності (ЛПДНЩ) визначали за допомогою формули:

$$ХС ЛПДНЩ = \frac{ТГ}{2,18}$$

Відбір показників — характеристик МС, включених у модель, здійснено на підставі їх клінічної значущості, а також статистичної значущості відмінностей їх значень у двох групах пацієнтів із рентгенологічними змінами різного ступеня тяжкості. Цими показниками стали: рівень ГКН (ммоль/л), HbA1c (%), ХС ЛПНЩ (ммоль/л), ОТ (см) і тривалість ЦД II типу.

Для визначення статистичної значущості розбіжностей кількісних показників у двох досліджуваних групах пацієнтів використовували критерій Уїлкоксона — Манна — Уїтні [17], зважаючи на невелику кількість спостережень у групах і відсутність нормальності розподілу. З тією ж метою для якісних показників застосовували критерій χ^2 максимальної правдоподібності [18]. Обчислення критеріїв проводили за довірчої ймовірності 95%. Діапазони значень виділяли таким чином показників розбивали на інтервали, притаманні тому чи іншому ступеню тяжкості рентгенологічних змін. Ці інтервали розглядали як елементарні правила, що описують кожен зі ступенів тяжкості. Для знаходження вагових коефіцієнтів (важливості) кожного з описуючих елементарних правил при визначенні різних ступенів тяжкості

рентгенологічних змін застосовано метричний підхід до карти взаємозв'язків між ними, яку отримано методом множинного кореспондентського аналізу [19]. Застосування цього методу дозволило знизити вимірність вихідного простору представлення класів ступенів рентгенологічних змін і ознак, що їх описують, при цьому максимально зберігши існуючі між ними взаємозв'язки, а також отримати візуалізацію цих взаємозв'язків у вигляді карти у просторі зниженої вимірності, яка наочно відображає ступінь впливу кожного з описуючих показників на приналежність пацієнта до того чи іншого класу. Вагові коефіцієнти кожного з описуючих елементарних правил розраховували на підставі близькості точок на отриманій карті: чим ближче точка-правило до точки-ступеня тяжкості, тим більше значення надається цьому правилу у визначенні даного ступеня тяжкості рентгенологічних змін. У побудованій моделі близькість точок визначали на основі евклідових відстаней між ними. Модель класифікатора формувалася у вигляді зваженої суми бінарних характеристичних функцій описуючих елементарних правил [20].

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Значення вибраних показників МС у двох групах пацієнтів із рентгенологічними змінами різного ступеня тяжкості показані на діаграмах розмаху (рис. 1–5).

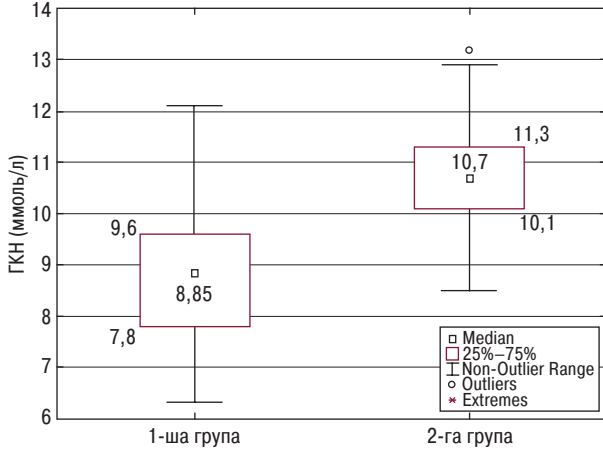


Рис. 1. Рівень ГКН (ммоль/л) у досліджуваних групах

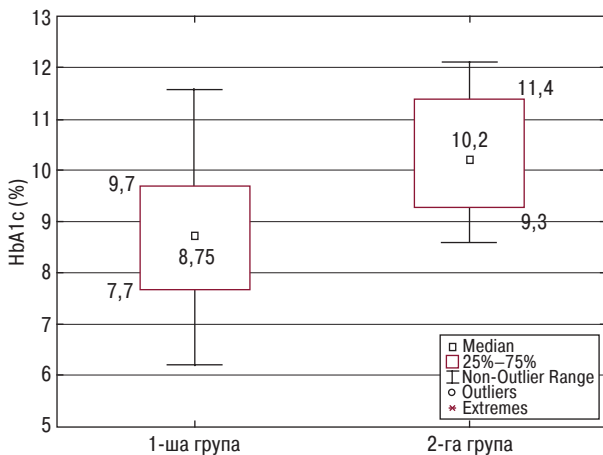


Рис. 2. Рівень HbA1c (%) у досліджуваних групах

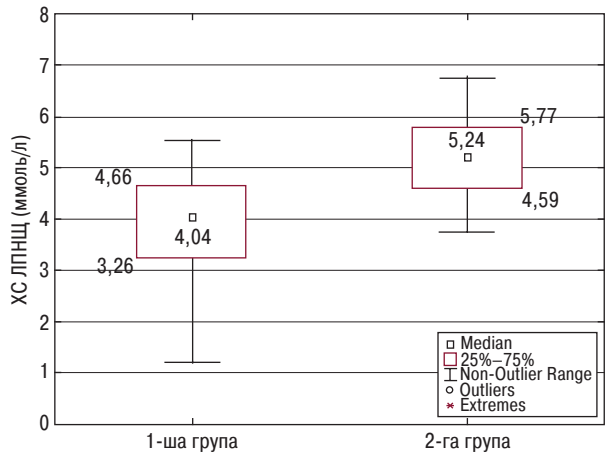


Рис. 3. Рівень ХС ЛПНЩ (ммоль/л) у досліджуваних групах

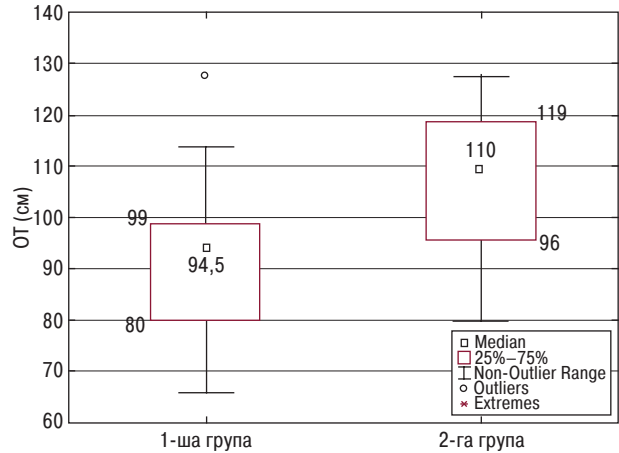


Рис. 4. ОТ (см) у досліджуваних групах

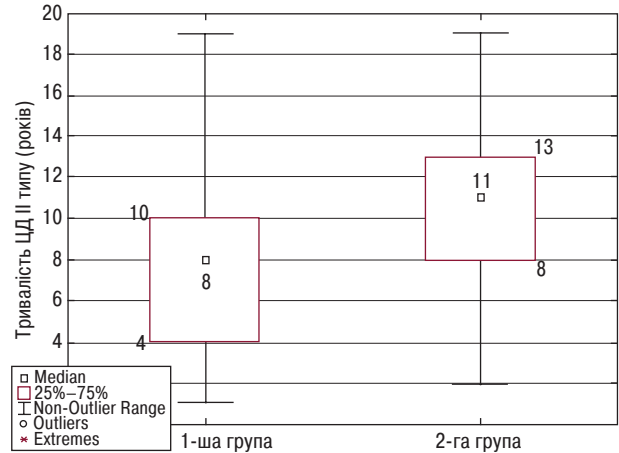


Рис. 5. Тривалість (років) ЦД II типу у досліджуваних групах

Для кожного з виділених показників оцінені діапазони значень, які були характерні для рентгенологічних змін різного ступеня тяжкості. Таким чином, кожна група пацієнтів отримала свій опис у вигляді елементарних правил, що становлять порівняння окремих показників із деякими пороговими значеннями (табл. 1).

Наступний етап побудови моделі полягав у визначенні того, наскільки кожне з виділених елементарних правил є важливим (тобто яка частка внеску кожного з елементарних правил) при визна-

Таблиця 2

Вагові коефіцієнти діапазонів значень метаболічних показників

№ (i)	Показник	Діапазон значень	№ (j)	Група		Коефіцієнт у моделі (α _{i,j})
				1-ша	2-га	
1	Тривалість ЦД II типу, років	<8	1	7,47	6,22	-12,53
		8-10	2	6,13	6,98	8,49
		>10	3	5,62	9,56	39,43
2	ОТ, см	<100	1	16,67	7,36	-93,07
		≥100	2	5,62	13,41	77,89
3	ГКН, ммоль/л	<10	1	17,87	7,29	-105,81
		≥10	2	5,33	13,97	86,36
4	HbA1c, %	<9,7	1	11,02	8,14	-28,75
		≥9,7	2	6,35	9,18	28,29
5	ХС ЛПНЩ, ммоль/л	≤4,6	1	11,76	7,65	-41,11
		>4,6	2	6,15	10,23	40,80

Важливість показників МС, які використовували для визначення стадій рентгенологічних змін, представлено на рис. 7.

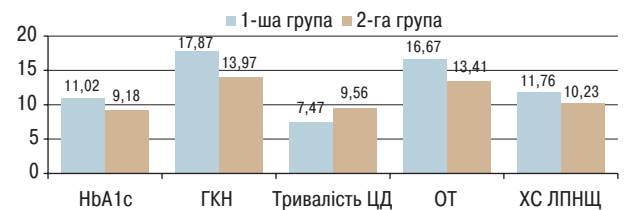


Рис. 7. Змінні, використовувані для побудови конфігурації взаємозв'язків, та їх важливість у моделі

Вагові коефіцієнти використовують у математичній моделі визначення ступеня рентгенологічних змін за Kellgren на підставі значень п'яти показників МС, в якій пропонується обчислити так званий індекс вираженості рентгенологічних змін I_{виражен.} за формулою:

$$I_{\text{виражен.}} = \sum_i \sum_j \alpha_{i,j}$$

де коефіцієнти наведені в останній колонці (див. табл. 2), i = 1,...,5 — номер показника, j = 1,2,3 — номер діапазона його значень. Відповідно до побудованої моделі при визначеному значенні I_{виражен.} >0 ступінь рентгенологічних змін у пацієнта визначається як виражений (III ступінь), при I_{виражен.} <0 — як менш виражений, тобто I або II ступінь.

За допомогою запропонованої математичної моделі ступінь рентгенологічних змін за Kellgren був правильно визначений у 55 із 63 пацієнтів, тобто загальна точність моделі становила 87,30%. При цьому рентгенологічні зміни III ступеня діагностовано правильно у 18 із 21 пацієнта, тобто чутливість моделі становить 85,71%. Менш виражені рентгенологічні зміни (I та II ступеня) діагностовано правильно у 37 із 42 пацієнтів, тобто специфічність моделі — 88,10%.

ПРИКЛАДИ ВИКОРИСТАННЯ МОДЕЛІ

Клінічний випадок № 1. Пацієнт М., 55 років, із поєднаним перебігом ОА, ЦД II типу та ожирінням II ступеня. Хворіє на ЦД II типу протягом 8 років. При об'єктивному дослідженні визначено ОТ 96 см. За даними лабораторних досліджень: рівень ГКН

ченні того чи іншого ступеня рентгенологічних змін. Для цього методом множинного кореспондентського аналізу отримано просторове представлення взаємозв'язків між ступенями вираженості рентгенологічних змін елементарними правилами, які описують їх.

Таблиця 1

Діапазони значень показників по групах

Показник	Група	
	1-ша	2-га
ОТ, см	<100	≥100
ГКН, ммоль/л	<10	≥10
HbA1c, %	<9,7	≥9,7
ХС ЛПНЩ, ммоль/л	<4,6	>4,6
Тривалість ЦД II типу, років	<8	8-10
	8-10	>10

Наочно вплив кожного з елементарних правил на приналежність пацієнта до групи, відповідної рентгенологічним змінам тієї чи іншої стадії, можна представити у вигляді карти (рис. 6). Аналіз даного графічного представлення дозволяє зробити висновок, що до віднесення пацієнта до групи з найбільш вираженими рентгенологічними змінами (тобто 2-ї) найбільшу роль відіграватимуть значення ГКН не менше 10 ммоль/л, тривалість ЦД II типу >10 років і ОТ не менше 100 см. До віднесення пацієнта до 1-ї групи — найбільше важать значення ГКН <10 ммоль/л, ХС ЛПНЩ — не більше 4,6 ммоль/л і ОК ≤100 см.

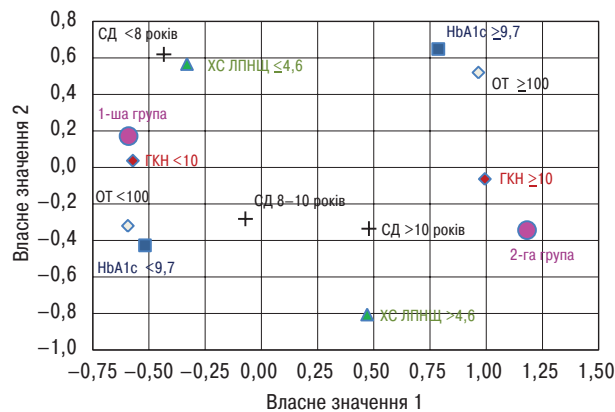


Рис. 6. Двовимірна проекція простору остаточної конфігурації взаємозв'язків між ступенями рентгенологічних змін за Kellgren і характеристиками МС, які їх описують

Розраховано вагові коефіцієнти для уточнення сили впливу метаболічних показників на ступінь вираженості рентгенологічних змін і отримання її кількісної характеристики, що представлено у табл. 2.

Значення коефіцієнтів дозволяють ранжувати показники за валідністю для визначення того чи іншого ступеня рентгенологічних змін. Так, при визначенні ступеня III найбільшу вагу мають значення ГКН від 10 ммоль/л, ОТ >100 см, ХС ЛПНЩ >4,6 ммоль/л, тривалість ЦД 8-10 років, рівень HbA1c >9,7%. При визначенні рентгенологічних змін I та I ступеня найвагоміші значення ГКН <10 ммоль/л, ОТ ≤100 см, ХС ЛПНЩ ≤4,6 ммоль/л, рівень HbA1c ≤9,7% і тривалість ЦД <8 років.

становить 9,1 ммоль/л, HbA1c — 9,3%, ХС ЛПНЩ — 5,07 ммоль/л.

Для визначення ступеня рентгенологічних змін пацієнта скористаємося побудованою моделлю. Знаходимо коефіцієнти індексу $I_{\text{виражен.}}$ (див. табл. 3):

- Тривалість перебігу ЦД II типу становить 8 років, отже, $\alpha_{1,2} = 8,49$, $\alpha_{1,1} = \alpha_{1,2} = 0$.
- ОТ дорівнює 96 см, тобто < 100 см, отже, $\alpha_{2,1} = -93,07$, $\alpha_{2,2} = 0$.
- Рівень ГКН дорівнює 9,1 ммоль/л, тобто < 10 ммоль/л, отже, $\alpha_{3,1} = -105,81$, $\alpha_{3,2} = 0$.
- Рівень HbA1c дорівнює 9,3%, тобто < 9,7%, отже, $\alpha_{4,1} = -28,75$, $\alpha_{4,2} = 0$.
- Рівень ХС ЛПНЩ = 5,07 ммоль/л, тобто > 4,6 ммоль/л, отже, $\alpha_{5,2} = 40,80$, $\alpha_{5,1} = 0$.

Розраховуємо значення індексу вираженості рентгенологічних змін:

$$I_{\text{виражен.}} = \sum_i \sum_j \alpha_{i,j} = \alpha_{1,2} + \alpha_{2,1} + \alpha_{3,1} + \alpha_{4,1} + \alpha_{5,2} = 8,49 - 93,07 - 105,81 - 28,75 + 40,80 = -178,33 < 0$$

$I_{\text{виражен.}} < 0$, отже, відповідно до побудованої моделі ступінь вираженості рентгенологічних змін у пацієнта слід прогнозувати як I або II.

У пацієнта на рентгенограмі визначено крайове загострення замикальних пластин, міжвиросткових піднесень великогомілкових кісток, що відповідає I–II стадії рентгенологічних змін за Kellgren (рис. 8).

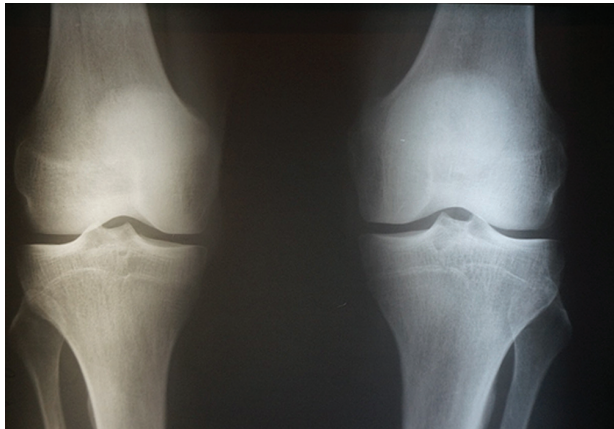


Рис. 8. Рентгенологічне дослідження суглобів пацієнта М.

Таким чином, отриманий прогноз на основі значень метаболічних показників за допомогою математичної моделі правильний.

Клінічний випадок № 2. Пацієнтка Б., 56 років; хворіє на ОА, ЦД II типу з нормальною масою тіла. Тривалість перебігу ЦД II типу 15 років. При об'єктивному дослідженні визначено ОТ 91 см. За даними лабораторних досліджень: рівень ГКН становить 10,9 ммоль/л, HbA1c — 9,2%, ХС ЛПНЩ — 6,13 ммоль/л.

Для визначення ступеня рентгенологічних змін пацієнтки скористаємося побудованою моделлю. Знаходимо коефіцієнти індексу (див. табл. 2):

- Тривалість перебігу ЦД II типу становить 15 років > 10, отже, $\alpha_{1,3} = 39,43$, $\alpha_{1,1} = \alpha_{1,2} = 0$.
- ОТ дорівнює 91 см < 100 см, отже, $\alpha_{2,1} = -93,07$, $\alpha_{2,2} = 0$.

- Рівень ГКН дорівнює 10,9 ммоль/л, тобто > 10 ммоль/л, отже, $\alpha_{3,1} = 0$, $\alpha_{3,2} = 86,36$.
- Рівень HbA1c дорівнює 9,2%, тобто < 9,7%, отже, $\alpha_{4,1} = -28,75$, $\alpha_{4,2} = 0$.
- Рівень ХС ЛПНЩ 6,13 ммоль/л, тобто > 4,6 ммоль/л, отже, $\alpha_{5,2} = 40,80$, $\alpha_{5,1} = 0$.

Розраховуємо значення індексу вираженості рентгенологічних змін:

$$I_{\text{виражен.}} = \sum_i \sum_j \alpha_{i,j} = \alpha_{1,3} + \alpha_{2,1} + \alpha_{3,2} + \alpha_{4,1} + \alpha_{5,2} = 39,43 - 93,07 + 86,36 - 28,75 + 40,80 = 44,79 > 0$$

$I_{\text{виражен.}} > 0$, отже, відповідно до побудованої моделі ступінь вираженості рентгенологічних змін у пацієнтки слід прогнозувати як III.

У пацієнтки на рентгенограмі виявлено склероз, масивні крайові кісткові розростання замикальних пластин великогомілкових кісток, рентгеновські суглобові щілини різко звужені, що відповідає III стадії рентгенологічних змін за Kellgren (рис. 9).

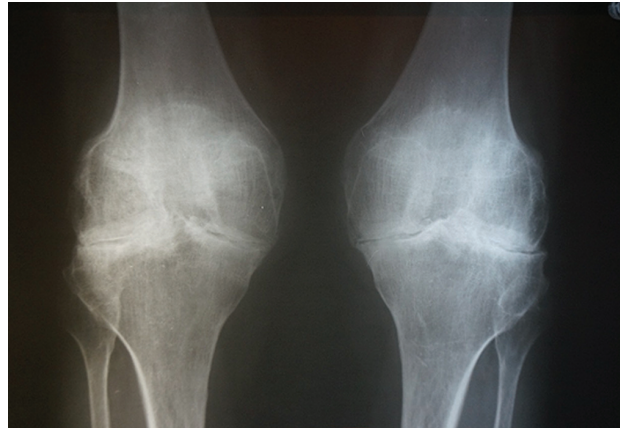


Рис. 9. Рентгенологічне дослідження суглобів пацієнтки Б.

Таким чином, отриманий прогноз на основі значень метаболічних показників за допомогою математичної моделі є правильним і в цьому випадку.

ВИСНОВКИ

1. Проведені дослідження підтвердили існування взаємозв'язку між характеристиками МС і ступенем тяжкості рентгенологічних змін у пацієнтів із поєднаним перебігом ОА і ЦД II типу.

2. У досліджених хворих на ОА найбільшу значущість серед метаболічних показників, пов'язаних зі ступенем вираженості рентгенологічних змін, мають рівень ГКН, HbA1c, ХС ЛПНЩ, ОТ і тривалість ЦД II типу.

3. Поглиблений аналіз взаємозв'язків між метаболічними показниками та рентгенологічними змінами в суглобах дозволив розробити математичну модель визначення ступеня вираженості рентгенологічних змін із використанням певних показників метаболічних змін, яка має високу точність, специфічність і чутливість.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Коваленко В.М., Шуба Н.М. (ред.) (2013) Національний підручник з ревматології. 672 с.: іл., табл., бібліогр.

2. Коваленко В.М. (2012) Ревматичні захворювання в Україні: стан проблеми та шляхи вирішення. Укр. ревматол. журн., 3(49): 84–87.
3. Руюткина Л.А., Ломова А.В. (2012) Состояние костной ткани у женщин с сахарным диабетом 2 типа в зависимости от функционального состояния яичников. Med. Educat. Siberia, № 1 (http://ngmu.ru/cozo/mos/eng/article/text_full.php?id=627).
4. Мамедов М.Н. (2007) Значимость метаболического синдрома в клинической практике: диагностические основы и пути медикаментозной коррекции. Міжнар. ендокринол. журн., 2(8): 100–103.
5. Shoelson S.E., Lee J., Goldfine A.V. (2006) Inflammation and insulin resistance. J. Clin. Invest., 116: 1793–1801.
6. Васильева Л.В., Лахин Д.И. (2012) Остеоартроз и метаболический синдром – современное видение проблемы. Вестн. новых мед. технол., XIX(4): 40.
7. Демидова Т.Ю., Круглова Е.Л. (2009) Ожирение, как ключевая и модифицируемая причина развития сахарного диабета 2 типа. Рус. мед. журн., 17(7): 450.
8. Jordan K.M., Arden N.K., Doherty M. (2003) EULAR recommendations 2003: an evidence based approach to the management of knee osteoarthritis: report of a task force of the Standing Committee for International Clinical Studies Including Therapeutic Trials (ESCISIT). Ann. Rheum. Dis., 62(12): 1145–1155.
9. Насонова В.А. (2010) Когда разрушаются хрящи. Новая аптека, 8: 56–58.
10. Skurk T., Alberti-Huber C., Herder C., Hauner H.J. (2007) Relationship between adipocyte size and adipokine expression and secretion. Clin. Endocrinol. Metab., 92(3): 1023–1033.
11. Yoshimura N., Muraki S., Oka H. et al. (2012) Accumulation of metabolic risk factors such as overweight, hypertension, dyslipidaemia, and impaired glucose tolerance raises the risk of occurrence and progression of knee osteoarthritis: a 3-year follow-up of the ROAD study. Osteoarthr. Cartil., 20(11): 1217–1226.
12. Berenbaum F. (2011) Diabetes-induced osteoarthritis: from a new paradigm to a new phenotype. Ann. Rheum. Dis., 70: 1354–1356.
13. Gabriel Sh.E., Michaud K. (2009) Review Epidemiological studies in incidence, prevalence, mortality and comorbidity of the rheumatic diseases. J. Arthr. Res. Ther., 11: 229.
14. Zhuo Q., Yang W., Chen J. et al. (2012) Metabolic syndrome meets osteoarthritis. Nat. Rev. Rheumatol., 8: 729–737.
15. Eaton C.B., Sayeed S.M., Roberts M. et al. (2013) Metabolic syndrome, advanced glycation end products and knee osteoarthritis progression: a report from OAI. Osteoarthr. Cartil., 21(11): 165–166.
16. Зборовский А.Б., Заводовский Б.В., Никитина Н.В., Яшина Ю.В. и др. (2010) Клинико-патогенетическое значение нарушений липидного обмена у больных с остеоартрозом. Вестн. Волгоград. гос. мед. ун-та, 3: 69–71.
17. Кобзарь А.И. (2012) Прикладная математическая статистика: 2-е изд., испр. ФИЗМАТЛИТ, Москва, 816 с.
18. Трошин Л.И., Балаш В.А., Балаш О.С. (2001) Статистический анализ нечисловой информации. Москов. гос. ун-тет экономики, статистики и информатики, Москва, 67 с.
19. Greenacre M. (2007) Correspondence Analysis in Practice, 2nd edition. London: Chapman & Hall/CRC, 274 p.
20. Нессонова М.Н. (2015) Модели и методы оценки степени тяжести состояния пациентов для поддержки принятия решений врача: дис. ... канд. тех. наук: спец. 05.13.09 «Медицинская и биологическая информатика и кибернетика» / Нессонова Марина Николаевна; Международный науч.-образ. центр информ. технол. и систем. Киев, 188 с.

ВЛИЯНИЕ МЕТАБОЛИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ НА ВЫРАЖЕННОСТЬ РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ И СПОСОБ ИХ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ У БОЛЬНЫХ ОСТЕОАРТРОЗОМ И САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ II ТИПА

М.А. Олейник, Л.В. Журавльова,
М.Н. Нессонова

Резюме. *Цель исследования.* Изучение влияния показателей метаболического синдрома на рентгенологические проявления остеоартроза и разработка математической модели определения выраженности рентгенологических изменений в зависимости от метаболических показателей. *Объект и методы.* Обследовано 63 больных остеоартрозом (14 мужчин и 49 женщин), средний возраст составил $58,0 \pm 0,82$ года. *Результаты и обсуждение.* Установлена связь между показателями углеводного, липидного обмена, абдоминального ожирения, продолжительностью сахарного диабета II типа и выраженностью рентгенологических изменений. *Выводы.* Полученные данные позволили разработать математическую модель определения степени выраженности рентгенологических изменений у больных остеоартрозом с использованием определенных метаболических показателей, которая обладает высокой точностью, специфичностью и чувствительностью.

Ключевые слова: остеоартроз, метаболический синдром, рентгенографическое исследование, математическая модель.

THE INFLUENCE OF METABOLIC DISORDERS ON CLINICAL MANIFESTATIONS OF OSTEOARTHRITIS AND THE METHOD FOR PREDICTING OF ITS COURSE

M.O. Oliinyk, L.V. Zhuravlyova,
M.M. Nessonova

Summary. *The purpose of the present study was to study the parameters of metabolic disorders and its influence on the X-ray changes and to develop the mathematical model of determine X-ray changes depending on components of the metabolic disorders. Materials and methods.* 63 patients (14 men and 49 women), mean age was 58.0 ± 0.82 years with osteoarthritis were examined. *Results and discussion.* The relationship between X-ray changes and carbohydrate, lipid metabolism, abdominal obesity, duration of type 2 diabetes mellitus was determined. *Conclusions.* The data obtained allow to develop the mathematical model of determin of X-ray changes depending on components of the metabolic disorders in patients with osteoarthritis.

Key words: osteoarthritis, metabolic syndrome, X-ray, mathematical model.

Адреса для листування:
Олійник Марія Олександрівна
61000, Харків, просп. Науки, 4