

Том 7, №3(37)2022

УКРАЇНСЬКИЙ ЖУРНАЛ медицини біології та спорту

ISSN 2415-3060
ISSN 2522-4972

УКРАЇНСЬКИЙ ЖУРНАЛ

медицини, біології та спорту



ISSN 2415-3060

9 772415 306008 >

Том 7
№3(37)
2022

Акпербекова С. А. Symptoms and Duration of the Menstrual Cycle and Vaccination against Coronavirus Disease (COVID-19)	92	Акпербекова С. А. Симптоми та тривалість менструального циклу та вакцинація проти коронавірусної хвороби (COVID-19)
Alizada Sevda Aydin, Aliyeva Kamila Ali Agha, Musayev Shirkhan Aftandil, Rasulov Elkhan Mammed Rasul Genetics of Mucopolysaccharidosis Type IV (Morquio Disorder) in Patients from Azerbaijan	99	Алізаде С. А., Алієва К. А., Мусаєв Ш. А., Расулов Е. М. Генетика мукополісахаридозу IV типу (хвороба Моркіо) у пацієнтів з Азербайджану
Akhundova Y. M. Vitamin D Levels in Pregnant Women with Metabolic Syndrome in the First Trimester of Pregnancy	106	Ахундова Е. М. Рівень вітаміну D у вагітних жінок із метаболічним синдромом у першому триместрі вагітності
Janbakhishov T. G., Aliyeva E. M., Gurbanova F. A., Bayramova E. V., Ahmedzadeh V. A. Impact of Immunization Prophylaxis on the Course of Pregnancy in Rh-Negative Women	114	Джанбахишов Т. Г., Алієва Е. М., Гурбанова Ф. Ф., Байрамова Е. В., Ахмедзаде В. А. Вплив профілактики імунізації на перебіг вагітності у жінок з резус негативною кров'ю
Dorofieieva V., Borysenko T., Fedota O. Diagnosis of Liver Cirrhosis on the Background of Mutations H63D of the <i>HFE</i> Gene and H1069Q of the <i>ATP7B</i> Gene in associated with Hemochromatosis and Wilson's Disease (Clinical Case)	120	Дорофєєва В. Р., Борисенко Т. В., Федота О. М. Діагностика цирозу печінки на тлі мутацій H63D гена <i>HFE</i> та H1069Q гена <i>ATP7B</i> , пов'язаних з гемохроматозом та хворобою Вільсона (клінічний випадок)
Іваницька Т. А., Петров Є. Є., Бурмак Ю. Г., Іваницький І. В., Трибрат Т. А. Зміни деяких показників тромбоемболічного ризику та активності запалення як маркерів тяжкості перебігу та прогнозу захворювання у пацієнтів з COVID-19 та коморбідною есенціальною гіпертензією	127	Ivanytska T. A., Petrov Ye. Ye., Burmak Yu. G., Ivanytskyi I. V., Trybrat T. A. Changes in Some Indicators of Thrombosis and Inflammatory Activity as Markers of Severity and Prognosis in COVID-19 Patients and Comorbid Essential Hypertension
Isaev I. A., Mammadov A. Sh., Matiev I. I. Surgical Treatment of Closed Fractures of Long Bones of Extremities with Polytrauma	134	Ісаєв І. А., Мамедов А. Ш., Матієв І. І. Хірургічне лікування закритих переломів довгих кісток кінцівок при політравмі
Ismayilova S. J. Importance of Combinations of Risk Factors in the Development of Necrotizing Enterocolitis in Newborn Children	139	Ісмайлова С. Д. Значення поєднань факторів ризику в розвитку некротичного ентероколіту у новонароджених дітей
Kamilova N. M., Gasymov O. K., Alieva U. G. Comparative Assessment of Hormonal, Echographic and Spectral Parameters in Chronic Endometritis and Chronic Salpingo-Oophoritis	143	Камілова Н. М., Гасимов О. К., Алієва У. Г. Порівняльна оцінка гормональних, ехографічних та спектральних параметрів при хронічному ендометриті та хронічному сальпінгоофориті
Koteliukh M. Yu. Relationship between Biomarkers of Carbohydrate, Energy and Adipokine Metabolism in Patients with Acute Myocardial Infarction and Type 2 Diabetes Mellitus	147	Котелюх М. Ю. Взаємозв'язок між біомаркерами вуглеводного, енергетичного та адипокінового обміну у пацієнтів на гострий інфаркт міокарда та цукровий діабет 2 типу
Літвінова А. М., Пасієшвілі Л. М. Механізми ремоделювання кісткової тканини у осіб молодого віку з остеоартритом, що протікає на фоні ожиріння	153	Litvynova A. M., Pasieshvili L. M. Mechanisms of Bone Tissue Remodeling in Young Persons with Osteoarthritis on the Background of Obesity
Majidova N. B., Gurbanova C. F., Gurbanova F. A. Importance of Cytological Screening in the Diagnosis of Cervical Diseases	159	Меджидова Н. Б., Гурбанова К. Ф., Гурбанова Ф. А. Роль цитологічного скринінгу в діагностиці захворювань шийки матки

DOI: 10.26693/jmbs07.03.153

УДК 616.72-002-053.81-056.257-018.4-078:57.083.3

Літвинова А. М., Пасішвілі Л. М.

МЕХАНІЗМИ РЕМОДЕЛЮВАННЯ КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ У ОСІБ МОЛОДОГО ВІКУ З ОСТЕОАРТРИТОМ, ЩО ПРОТІКАЄ НА ФОНІ ОЖИРІННЯ

Харківський національний медичний університет, Україна

Метою дослідження було визначення вмісту остеопротегерину у сироватці крові хворих на остеоартрит з урахуванням стадії ожиріння та стану мінеральної щільності кісткової тканини.

Матеріали та методи. У дослідженні прийняло участь 75 хворих на остеоартроз, який протікав на фоні зміненого індексу маси тіла ІМТ. Група порівняння була представлена 50 пацієнтами з остеоартрозом та нормальною масою тіла. Вік хворих обох груп був порівнянний, також дотримувалася гендерна рівновага між групами.

Показник остеопротегерину (пг/мл) досліджували у сироватці крові натще імуноферментним аналізом (ІФА) при використанні реагентів FineTest EH0247, Китай.

Поширеність остеопоротичних станів оцінювалася під час проведення двоенергетичної рентгівівської абсорбціометрії (DEXA), апарат HOLOGIC Explorer QDR W Series Bone Densitometer (USA).

Статистичний аналіз проводили за допомогою програмного пакету Statistica 10.0 та Excel 2010. Кількісні та порядкові зміни порівнювали за допомогою критерію Манна-Уїтні. Кореляційний зв'язок розраховували за допомогою рангових кореляцій Спірмена. У всіх процедурах статистичного аналізу рівень значущості p приймали рівним або менше 0,05 ($p < 0,05$).

Результати та обговорення. При вивченні вмісту остеопротегерину у обстежених хворих було встановлено, що як і з при ізольованому перебігу остеоартрозу ($92,29 \pm 1,68$ пг/мл), так і при його поєднанні з ожирінням ($124,03 \pm 3,2$ пг/мл) було зареєстровано підвищення даного показника порівняно з результатами пацієнтів контрольної групи ($65,64 \pm 0,64$, $p < 0,05$). У хворих основної групи з остеопенією вміст остеопротегерину у сироватці крові відповідало $108,43 \pm 0,48$ пг/мл, у групі порівняння – $84,86 \pm 0,87$ пг/мл. При розвитку остеопорозу дана величина перевищувала показники контролю, однак була дещо меншою, ніж при ВП: $99,94 \pm 1,1$ і $73,57 \pm 1,66$ пг/мл відповідно.

Висновки. Течія остеоартриту супроводжується збільшенням продукції остеопротегерину, що вказує на порушення ремоделювання кісткової тканини через посилення процесів її резорбції.

Ключові слова: ожиріння, остеоартрит, остеопротегерин, остеопороз.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дана робота є фрагментом НДР кафедри загальної практики – сімейної медицини та внутрішніх хвороб ХНМУ «Клініко-генетичні, біохімічні та імунні характеристики захворювань внутрішніх органів у хворих з дегенеративними і дисметаболічними артропатіями та шляхи їхньої медикаментозної корекції», № держ. реєстрації 0116U004987.

Вступ. Нормальний фізіологічний процес кісткового ремоделювання включає баланс між резорбцією кістки і кістковим формуванням. Тобто, кісткова тканина є системою, що динамічно змінюється, протягом усього життя людини. Вона представлена трьома складовими, такими як клітини, мінеральні речовини та органічний матрикс. Процеси ремоделювання носять основний характер у підтримці гомеостазу кісткової тканини і залежать від взаємодії основних клітин: остеобластів, остеокластів і остеоцитів. Остеокласти призводять до резорбції кісткової тканини її демінералізації. Остеобласти здійснюють процес становлення нової кісткової тканини [1].

Остеогенез здійснюється за рахунок остеобластів протягом усього зростання організму з 2-го місяця ембріогенезу та в середньому до 25 років життя. У процесі остеогенезу виділяють кілька стадій остеосинтезу, вони супроводжуються підтриманням рівня кальцію в сироватці крові. При порушенні надходжень кальцію аліментарним шляхом його стала концентрація підтримується за рахунок резорбції з кісткової тканини [2]. Кальційдефіцитні стани можуть виникати при ендокринних дисфункціях. Виділяють кілька маркерів, що у регуляції фосфорно-кальцієвого обміну, у тому числі можна назвати остеопротегерин (ОПГ) і кальцитонин [1].

Остеопротегерин (ОПГ) був відкритий у 1997 році W. Simonet та співавт., причому спочатку у кістковій тканині, а потім у судинній стінці, серці, легенях, нирках та плаценті. ОПГ є представником суперродини рецепторів фактора некрозу пухлини- α ; конкурує з активатором рецептора ядерного фактора транскрипції κB (receptor activator of nuclear factor κB - RANK) за зв'язування з його лігандом (RANKL), перешкоджаючи цим дії на клітини, інгібує активацію остеокластів, а також стимулює апоптоз остеокластів in vitro. Передбачається, що

стан кісткової тканини багато в чому визначається локальним співвідношенням RANKL/ОПГ [3, 4].

У 2001 р. в одному з перших проспективних досліджень було показано, що у хворих на цукровий діабет (ЦД) 2-го типу відзначалося підвищення рівня ОПГ і цей показник запропоновано було використовувати для оцінки ролі маркера як індикатор ризику розвитку тяжких серцево-судинних ускладнень.

У водночас роботах А.Ф. Вербового та співавт. [5] проведено вивчення активності ОПГ у хворих з ЦД 2-го типу та абдомінальним ожирінням. При цьому було виявлено підвищення рівня ОПГ та показано, що при ожирінні I ступеня вміст цього маркера прямо корелювало з рівнем холестерину (ХС) ліпопротеїдів низької щільності (ЛПНЩ) [6].

У 2004 р. S. Kiechl та співавт. [7] у загальній популяції підтвердили зв'язок ОПГ з віком хворих, наявністю ЦД та куріння, а також біохімічними показниками крові (С-реактивний білок, гомоцистеїн, фібриноген), товщиною комплексу інтима-медіа сонних артерій, рівнями глюкози в крові натще та після їжі, глікованого гемоглобіну, що дозволило розглядати ОПГ як незалежний предиктор розвитку та прогресування атеросклеротичного процесу у загальній популяції.

Метою дослідження було визначення вмісту ОПГ у сироватці крові хворих на остеоартрит з урахуванням стадії ожиріння та стану мінеральної щільності кісткової тканини.

Матеріал та методи дослідження. Під наглядом перебувало 75 хворих, у яких остеоартроз (ОА) протікав на фоні зміненого індексу маси тіла (ІМТ). Група порівняння була представлена 50 пацієнтами з ОА та нормальною масою тіла, згідно з показниками індексу Кетле. Вік хворих обох груп був порівнянний (30,92±0,55 років і 30,95±0,55 років відповідно), також дотримались гендерної рівноваги між групами (основна група - 48 (64%) чоловіків та 27 (36%) жінок) група порівняння 32 (64%) чоловіків та 18 (36%) жінок). Дослідження проводилося на базі ННМК «Університетська клініка» Харківського національного медичного університету.

Залучення хворих до роботи здійснювалося після підписання добровільної згоди на участь у дослідженні відповідно до вимог етичних та морально-правових положень статуту Української асоціації біоетики та норм GCP (1992 р.), Гельсінської декларації (2000 рік) та директив Європейського товариства 86/609 про участі людей у медико-біологічних дослідженнях.

Критеріями виключення з дослідження були: супутня патологія органів травлення, захворювання серцево-судинної та дихальної систем, ендокринна патологія (цукровий діабет, захворювання щитовидної залози), системні захворювання спо-

лучної тканини, захворювання нирок, онкозахворювання, розлади психічної сфери, вагітність.

Діагноз ОА встановлювали з урахуванням наказу МОЗ України від 12.10.2006 року «Про надання медичної допомоги хворим на остеоартроз», уніфікованих діагностичних критеріїв Асоціації ревматологів України (2004) та критеріїв Американської колегії ревматологів.

Наявність та тяжкість ожиріння (Ож) оцінювалися згідно з критеріями International Diabetes Federation (IDF, 2005) на підставі розрахунку індексу маси тіла (ІМТ) за формулою Кетле: $IMT = \text{маса тіла (кг)} / \text{зростання м}^2$.

Показник остеопротегерину (пг/мл) (глікопротеїну кісткової тканини) досліджували в сироватці крові натще імуноферментним аналізом (ІФА) при використанні реагентів FineTest EH0247, Китай.

Поширеність остеопоротичних станів оцінювалася під час проведення двоенергетичної рентгівівської абсорбціометрії (DEXA), апарат HOLOGIC Explorer QDR W Series Bone Densitometer (USA).

Статистичний аналіз проводили за допомогою програмного пакету Statistica 10.0 та Excel 2010. Для кількісної оцінки ознак результату були надані у вигляді медіани (Me) з міжквартильним інтервалом [Q25%; Q75 %] з огляду на відсутність нормального розподілу. Кількісні та порядкові зміни порівнювали за допомогою критерію Манна-Уїтні. Кореляційний зв'язок розраховували за допомогою рангових кореляцій Спірмена. У всіх процедурах статистичного аналізу рівень значущості p приймали рівним або менше 0,05 ($p < 0,05$).

Результати дослідження та їх обговорення. З урахуванням ІМТ усі хворі основної групи були розподілені на 3 підгрупи. Так, зміну маси тіла реєстрували у 75 пацієнтів із ОА (основна група). 1-ша стадія ожиріння була встановлена у 31 хворого (42%); 2-а – у 22 пацієнтів (29%) та надмірну масу тіла мали 22 пацієнти (29%) з ОА.

При вивченні вмісту ОПГ у обстежених хворих було встановлено, що як при ізольованому перебігу ОА ($92,29 \pm 1,68$ пг/мл), так і при його поєднанні з ожирінням ($124,03 \pm 3,2$ пг/мл) було зареєстровано підвищення даного показника порівняно з результатами пацієнтів контрольної групи ($65,64 \pm 0,64$, $p < 0,05$).

Одночасно проведено дослідження остеопротегерину у сироватці крові хворих на ОА з урахуванням стадії ожиріння (**табл. 1**).

З метою вивчення стану мінеральної щільності кісткової тканини (МЩКТ) у пацієнтів з ОА проводилося денситометричне дослідження за допомогою подвійної енергетичної рентгівівської абсорбціометрії – DEXA (апарат «Expert 1188», Lunar, США), що дозволило діагностувати остеопоротичні стани. Так, ознаки остеопенії (ОПе) були

Таблиця 1 – Вміст остепротегерину у сироватці крові хворих з урахуванням ІМТ

Групи хворих	ОПГ, пг/мл
Контрольна (n=37)	65,64±0,64'
Порівняння (n=50)	92,29±1,68*
З підвищеною МТ(n=22)	111,4±1,45*'
Ожиріння 1 ст. (n= 31)	110,58 ±2,41**
Ожиріння 2ст. (n=22)	155,61 ±6,54**^Λ"

Примітки: p <0,001* - достовірно значуща ймовірність групи контролю; p <0,001 - достовірно значуща ймовірність по групі хворих на ОА с надмірною масою тіла; p <0,001" – достовірно значуща ймовірність по групі хворих на ОА та ожирінням 1 ст.; p <0,005' - достовірно значуща ймовірність групи порівняння.

встановлені у 11 хворих (15%) основної та 8 осіб (16%) групи порівняння. Прояви остеопорозу (ОП) були виявлені у 18 (24%) та 5 осіб (10%) відповідно.

Проведено оцінку змісту ОПГ з урахуванням стану МЩКТ. Так, у хворих основної групи з ОП вміст ОПГ у сироватці крові відповідало 108,43±0,48 пг/мл, у групі порівняння – 84,86±0,87 пг/мл. При розвитку ОП дана величина перевищувала показники контролю, однак була дещо меншою, ніж при ОП: 99,94±1,1 і 73,57±1,66 пг/мл відповідно.

Таблиця 2 – Показник остепротегерину сироватки крові у хворих на остеоартрит з урахуванням стадії ожиріння та стану МЩКТ

Групи пацієнтів	Зміст ОПГ у сироватці крові, пг/мл		Достовірність різниці між групами	
	остеопенія	остеопороз		
Порівняння	84,86±0,87	73,57±1,66	p1,2 <0,05	p2,6 <0,05
З підвищеною масою тіла	109,06±0,52	102,88±0,8	p1,3 <0,05	p3,4 <0,05
Ожиріння 1 ст.	107,68±0,78	98,6±1,5	p1,4=0,07	p3,5 <0,05
Ожиріння 2 ст.	-	101,3	p1,5 <0,05	p3,6 <0,05
			p1,6 <0,05	p4,5 <0,05
			p2,3=0,1	p4,6 <0,05
			p2,4 <0,05	p5,6 <0,05.
			p2,5 <0,05	

Примітки: p <0,05 – достовірно суттєва різниця. p1,2 – різниця між групою пацієнтів з остеоартритом на тлі ожиріння 1 ст та остеопенією та групою пацієнтів з остеоартритом на тлі ожиріння 1 ст та остеопорозом; p1,3 – різниця між групою пацієнтів з остеоартритом на фоні ожиріння 1 ст та остеопенією та групою пацієнтів з остеоартритом на фоні підвищеної маси тіла та остеопорозом; p1,4 – різниця між групою пацієнтів з остеоартритом на фоні ожиріння 1 ст та остеопенією та групою пацієнтів з остеоартритом на фоні підвищеної маси тіла та остеопенією; p1,5 – різниця між групою пацієнтів з остеоартритом на тлі ожиріння 1 ст та остеопенією та групою порівняння з остеопорозом; p1,6 – різниця між групою пацієнтів з остеоартритом на тлі ожиріння 1 ст та остеопенією та групою порівняння з остеопенією; p2,3 – різниця між групою пацієнтів з остеоартритом на фоні ожиріння 1 ст та остеопорозом та групою пацієнтів з остеоартритом на фоні підвищеної маси тіла та остеопорозом; p2,4 – різниця між групою пацієнтів з остеоартритом на тлі ожиріння 1 ст та остеопорозом та групою пацієнтів з остеоартритом на тлі підвищеної маси тіла та остеопенією; p2,5 – різниця між групою пацієнтів з остеоартритом на фоні ожиріння 1 ст та остеопорозом та групою порівняння з остеопорозом; p2,6 – різниця між групою пацієнтів з остеоартритом на тлі ожиріння 1 ст та остеопорозом та групою порівняння з остеопенією; p3,4 – різниця між групою пацієнтів з остеоартритом на фоні підвищеної маси тіла та остеопорозом та групою пацієнтів з остеоартритом на фоні підвищеної маси тіла та остеопенією; p3,5 – різниця між групою пацієнтів з остеоартритом на тлі підвищеної маси тіла та остеопорозом та групою порівняння з остеопорозом; p3,6 – різниця між групою пацієнтів з остеоартритом на тлі підвищеної маси тіла та остеопорозом та групою порівняння з остеопенією; p4,5 – різниця між групою пацієнтів з остеоартритом на тлі підвищеної маси тіла та остеопенією та групою порівняння з остеопорозом; p4,6 – різниця між групою пацієнтів з остеоартритом на тлі підвищеної маси тіла та остеопенією та групою порівняння з остеопенією; p5,6 – різниця між групою порівняння з остеопорозом та групою порівняння з остеопенією.

Рівень остепротегерину в сироватці крові досліджували з урахуванням стадії ожиріння та МЩКТ (табл. 2).

Аналіз літератури показав, що дані стосовно остепротегерину залишаються суперечливі. Так, в роботі Mirzaii-Dizgah et. al. було виявлено, що середній рівень ОПГ в сироватці крові хворих на ОА колінного суглоба був нижчий порівняно з контрольною групою [8]. Проте в більшій кількості досліджень відмічалось саме підвищення концентрації даного глікопротеїну кісткової тканини на початкових стадіях ОА різних суглобів [9, 10, 11]. Це дає підстави припустити, що ОПГ можна розглядати як ранній маркер виявлення ОА [9] та як цінний біологічний маркер для прогнозування важкості ОА колінного суглоба, за результатами роботи Min et. al. [10].

За думкою представників французької ревматологічної спільноти підвищення рівнів остепротегерину може пояснити та передбачити появу як остеопоротичних переломів, так і серцево-судинних катастроф [12].

У дослідженні Krajewska-Włodarczyk виявлено, що при ревматоїдному артриті відмічається зниження мінеральної щільності кісток та посилення кальцифікації судин, що може бути пов'язано

з підвищенням в плазмі крові концентрації остеопротегерину [13].

Таким чином, дане дослідження показало, що перебіг остеоартриту супроводжується достовірним підвищенням вмісту остеопротегерину сироватки крові, показники якого корелюють з мінеральною щільністю кісткової тканини і залежать від ІМТ – одного з основних факторів, що модифікуються, ризику розвитку серцево-судинних захворювань.

Крім того, порушення процесів ремоделювання кісткової тканини є основною ланкою патогенезу захворювань кісткової системи. При цьому достовірне збільшення продукції остеопротегерину порівняно з групою контролю доводить обтяження процесів резорбції кісткової тканини.

Таким чином, втрата кісткової маси може спричинити морфологічні та функціональні порушення у кістковій системі, а виявлена остеопатія асоціюється з прискоренням кісткового обміну, підвищенням клітинного регулятора резорбції ОПГ та

вказує на порушення балансу між процесами формування та резорбції кістки при ОА.

Висновки. Течія остеоартриту супроводжується збільшенням продукції остеопротегерину, що вказує на порушення ремоделювання кісткової тканини через посилення процесів її резорбції.

Рівень остеопротегерину сироватки крові у хворих на остеоартрит має достовірне збільшення при підвищенні маси тіла і його максимальне значення відзначається у хворих з 2 ст. ожиріння.

У хворих з остеоартритом спостерігається формування остеопоротичних станів (остеопенії або остеопорозу), одним з маркерів яких можна розглядати збільшення вмісту глікопротеїну остеопротегерину – цитокіну, якому притаманне пригнічення виробництва остеокластів.

Перспективи подальших досліджень. В подальшому планується визначити клінічне та прогностичне значення остеопротегерину у хворих на остеоартроз та ожиріння.

References

1. Nurullina GM, Akhmadullyna GM. Kostnoe remodelirovaniye v norme y pry pervychnom osteoporozе: znachenye markerov kostnogo remodelirovaniya [Bone remodeling in normal conditions and in primary osteoporosis: the significance of bone remodeling markers]. *Arkhyv vnutrenney medytsyny*. 2018;2(40):100-110. [Russian]. doi: 10.20514/2226-6704-2018-8-2-100-110
2. Kargyna YG. Kompleks osteoprotegeryn-kaltsytonyn v systeme osteogeneza pry rakhyte [Osteoprotegerin-calcitonin complex in the system of osteogenesis in rickets]. *Sovremennye problemy nauky i obrazovaniya*. 2019;5:103-103. [Russian]
3. Verbovoy AF, Tsanova YA, Mytroshyna EV, Sharonova LA. Osteoprotegeryn-noviy marker serdechno-sudystykh zabolevaniy [Osteoprotegerin - a new marker of cardiovascular disease]. *Terapevticheskiy arkhiv*. 2017;89(4):91-94. [Russian]. PMID: 28514407. doi: 10.17116/terarkh201789491-94
4. Ueland T, Odgren PR, Yndestad A, Godang K, Schreiner T, Marks Jr SC, et al. Growth hormone substitution increases gene expression of members of the IGF family in cortical bone from women with adult onset growth hormone deficiency-relationship with bone turn-over. *Bone*. 2003;33(4):638-645. doi: 10.1016/S8756-3282(03)00240-0
5. Verbovoy AF, Sharonova LA, Verbovaya NY, Akymova DV. Soderzhaniye vytamyna D3 y Pokazately metabolizma kostnoy tkany u muzhchyn s sakharnym dyabetom 2 tipa. [Vitamin D 3 and Bone Metabolism in Men with Type 2 Diabetes] *Osteoporoz i osteopatyy*. 2014);1:8-10. [Russian]. doi: 10.14341/osteo201418-10
6. Boyadzhieva M, Hristozov K, Georgiev S, Yordanov R, Chervenkov T. High osteoprotegerin serum levels in newly-diagnosed type 2 diabetic males without known coronary artery disease. *Scripta Scientifica Medica*. 2013;45(3):65-68. doi: 10.14748/ssm.v45i3.308
7. Kiechl S, Schett G, Wenning G, Redlich K, Oberhollenzer M, Mayr A, et al. Osteoprotegerin is a risk factor for progressive atherosclerosis and cardiovascular disease. *Circulation*. 2004;109(18):2175-2180. PMID: 15117849. doi: 10.1161/01.CIR.0000127957.43874.BB
8. Mirzaii-Dizgah MR, Mirzaii-Dizgah MH, Mirzaii Dizgah I, Karami M, Forogh B. Osteoprotegerin changes in saliva and serum of patients with knee osteoarthritis. *Revista Espanola de Cirugia Ortopedica y Traumatologia*. 2022;66(1):T47–T51. doi: 10.1016/j.recot.2021.02.008
9. Naik S, Sahu S, Bandyopadhyay D, Tripathy S. Serum levels of osteoprotegerin, RANK-L & vitamin D in different stages of osteoarthritis of the knee. *Indian J Med Res*. 2021;154(3):491–496.
10. Min S, Wang C, Lu W, Xu Z, Shi D, Chen D, et al. Serum levels of the bone turnover markers dickkopf-1, osteoprotegerin, and TNF- α in knee osteoarthritis patients. *Clin Rheumatol*. 2017;36(10):2351–2358. PMID: 28676900. doi: 10.1007/s10067-017-3690-x
11. Gladkova EV, Gladkova YK, Ulyanov VY. (2021). Bone Tissue Metabolism in Dynamics of Experimental Knee Osteoarthrosis Induced by Dexamethasone and Talcum. *Bulletin Exp Biol Med*. 2021;170(6):734–736. PMID: 33893944. doi: 10.1007/s10517-021-05143-1

12. Laroche M, Pécourneau V, Blain H, Breuil V, Chapurlat R, Cortet B, et al. GRIIO scientific committee. Osteoporosis and ischemic cardiovascular disease. *Joint Bone Spine*. 2017;84(4):427–432. PMID: 27838246. doi: 10.1016/j.jbspin.2016.09.022
13. Krajewska-Włodarczyk M, Stompór T. Osteoporoza i kalcyfikacja naczyń w reumatoidalnym zapaleniu stawów – rola osteoprotegeryny i sklerostyny [Osteoporosis and vascular calcification in rheumatoid arthritis - the role of osteoprotegerin and sclerostin]. *Polski Merkuriusz Lekarski. Organ Polskiego Towarzystwa Lekarskiego*. 2017;43(253):41–47. [Polish]

UDC 616.72-002-053.81-056.257-018.4-078:57.083.3

Mechanisms of Bone Tissue Remodeling in Young Persons with Osteoarthritis on the Background of Obesity

Litvynova A. M., Pasiieshvili L. M.

Abstract. *The purpose of the study* was to determine the content of osteoprotegerin in the blood serum of patients with osteoarthritis, based on the stage of obesity and the state of bone mineral density.

Materials and methods. Under surveillance there were 75 patients with osteoarthritis, which proceeded against the background of an altered body mass index. The comparison group consisted of 50 patients with osteoarthritis and normal body weight. The age of patients in both groups was comparable, and gender balance was observed between groups. The osteoprotegerin index (pg/ml) was studied in fasting blood serum by enzyme immunoassay (ELISA) using of the FineTest EH0247 reagents, China. The prevalence of osteoporotic conditions was assessed using dual-energy x-ray absorptiometry (DEXA), HOLOGIC Explorer QDR W Series Bone Densitometer (USA). Statistical analysis was performed using the software package Statistics 10.0 and Excel 2010. Cardinal and ordinal changes were compared using the Mann-Whitney test. Correlation was calculated using Spearman's rank correlations. In all statistical analysis procedures, the level of significance p was taken equal to or less than 0.05 ($p < 0.05$).

Based on body mass index, all patients in the main group were divided into 3 subgroups. Thus, changes in body weight were recorded in 75 patients with osteoarthritis (main group). 1st stage of obesity was found in 31 patients (42%); 2nd – 22 patients (29%) and 22 patients (29%) with osteoarthritis were overweight.

Results and discussion. When studying the content of osteoprotegerin in the examined patients, it was found that both in the isolated course of osteoarthritis (92.29 ± 1.68 pg/ml) and in its combination with obesity (124.03 ± 3.2 pg/ml), there was an increase in this indicator when compared with the results of patients in the control group (65.64 ± 0.64 , $p < 0.05$). In order to study the state of bone mineral density in patients with osteoarthritis, a densitometric study was performed using double energy X-ray absorptiometry – DEHA (device “Expert 1188”, Lunar, USA), which allowed to diagnose osteoporotic conditions. Thus, signs of osteopenia were found in 11 patients (15%) of the main and 8 people (16%) of the comparison group. Manifestations of osteoporosis were found in 18 (24%) and 5 people (10%), respectively.

In patients of the main group with osteopenia, the content of osteoprotegerin in the blood serum corresponded to 108.43 ± 0.48 pg/ml, in the comparison group – 84.86 ± 0.87 pg/ml. With the development of osteoporosis, this value exceeded the control values, however, it was somewhat lower than with osteopenia: 99.94 ± 1.1 and 73.57 ± 1.66 pg/ml, respectively.

Conclusion. The course of osteoarthritis is accompanied by an increase in the production of osteoprotegerin, which indicates a violation of bone tissue remodeling through increased processes of its resorption.

The level of blood serum osteoprotegerin in patients with osteoarthritis has a significant increase with weight gain and its maximum value is observed in patients with 2nd stage of obesity.

In patients with osteoarthritis, the formation of osteoporotic conditions (osteopenia or osteoporosis) is observed, one of the markers of which can be considered an increase in the content of osteoprotegerin glycoprotein – cytokine, which is characterized by inhibition of osteoclast production.

Keywords: obesity, osteoarthritis, osteoprotegerin, osteoporosis.

ORCID and contributionship:

Anastasiia M. Litvynova : 0000-0002-4229-3871 ^{B,C,D}

Ludmila M. Pasiieshvili : 0000-0001-7527-782X ^{A,E,F}

A – Work concept and design, B – Data collection and analysis,
C – Responsibility for statistical analysis, D – Writing the article,
E – Critical review, F – Final approval of the article

CORRESPONDING AUTHOR

Anastasiia M. Litvynova

Kharkiv National Medical University,
General Practice – Family Medicine Department
4, Nauky Ave., Kharkiv 61022, Ukraine
tel. +380956861076, e-mail: n.litvynova@gmail.com

The authors of this study confirm that the research and publication of the results were not associated with any conflicts regarding commercial or financial relations, relations with organizations and/or individuals who may have been related to the study, and interrelations of coauthors of the article.

Стаття надійшла 21.04.2022 р.

Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування