

ТЕРАПІЯ

УДК 616.12-005.4-056.257-078:57.088.6:577.125/.127

*К.В. Іванова**Харківський національний медичний університет***ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ПОКАЗНИКІВ МІНЕРАЛЬНОГО І ЛІПІДНОГО ОБМІНІВ У ПАЦІЄНТІВ З ІШЕМІЧНОЮ ХВОРОБОЮ СЕРЦЯ І ОЖИРІННЯМ**

Досліджено особливості кальцієво-фосфорного обміну у 98 хворих на ішемічну хворобу серця (ІХС) залежно від індексу маси тіла та встановлено зв'язки між показниками мінерального і ліпідного спектрів крові. Всіх хворих було розподілено на групи залежно від індексу маси тіла. До групи контролю ввійшло 20 практично здорових осіб, порівнянних за статтю та віком із хворими. Всім пацієнтам досліджено показники загального, іонізованого кальцію і фосфору сироватки крові, кальцію і фосфору добової сечі. Найбільш метаболічно активними були хворі на ІХС та ожиріння I–II ступенів: вміст загального та іонізованого кальцію крові, а також кальцію добової сечі у цих групах був достовірно високим. Показники ліпідного спектра крові були прогностично найбільш несприятливими у групах хворих з ІХС та високими ступенями ожиріння. Сукупний перебіг ІХС та ожиріння супроводжується змінами показників мінерального обміну, що проявляється збільшенням рівнів фосфору і кальцію сироватки крові. Ймовірно, зміни показників мінерального обміну в крові спричиняють прискорення розвитку атеросклеротичного ураження судин, тоді як посилене виведення показників кальцій-фосфорного обміну – зниження мінеральної щільності кісткової тканини. Надлишкова маса у хворих на ІХС «забезпечує» протективний ефект щодо розвитку остеопорозу, тоді як ожиріння високих ступенів, навпаки, призводить до формування остеопорозу.

Ключові слова: ішемічна хвороба серця, ожиріння, мінеральний обмін, остеопороз.

Вступ

Щорічно близько 17 млн людей в усьому світі вмирають від серцево-судинних захворювань, зокрема від ішемічної хвороби серця (ІХС). Незважаючи на те, що серцево-судинні катастрофи є головними причинами смертності й інвалідизації населення в усьому світі, 80 % передчасних смертей від цих причин можна уникнути шляхом контролю основних факторів ризику: тютюнопаління, нездорової дієти та недостатньої фізичної активності [1]. Найбільш частою коморбідною патологією ІХС є ожиріння, що, за даними статистики, охоплює більш ніж 20 % дорослого населення України та посідає одне з перших місць серед факторів ризику розвитку атеросклеротичного ураження судин [2].

Іншою, не менш значущою проблемою сучасного суспільства є остеопороз. Зі збільшенням чисельності населення та тривалості життя остеопороз все частіше називають глобальною епідемією XXI сторіччя. На даний час, за оцінками науковців, більше 200 млн людей страждають на остеопороз. Згідно з останніми статистичними даними Міжнародного фонду остеопорозу, в усьому світі одна з трьох жінок старше 50 років і один із п'яти чоловіків зазнають переломи внаслідок остеопорозу [3]. Проблемою цієї патології є відсутність клінічних проявів до безпосередньої події перелому, яка значно знижує якість життя і призводить до інвалідності або смерті.

Тривалий час серцево-судинні захворювання та остеопороз уважали окремими нозо-

© К.В. Іванова, 2017

логічними одиницями, але в останніх численних дослідженнях доведено безпосередній зв'язок цих патологій. Традиційно їхнє співіснування було пов'язано з незалежними процесами, що відбуваються виключно з віком. Проте все більша кількість біологічних і епідеміологічних даних підтверджує зв'язок між цими нозологіями, які, як доведено, поділяють загальні патофізіологічні і генетичні фактори ризику [4–6]. Наприклад, було встановлено, що для осіб з серцево-судинними захворюваннями характерний підвищений ризик втрати кісткової маси і, таким чином, більша схильність до ризику переломів [7]. При цьому з'являється все більше доказів того, що особи з низькою кістковою масою мають вищу смертність при серцево-судинних захворюваннях, ніж пацієнти з серцево-судинними захворюваннями з нормальною кістковою масою. Проте гетерогенні підходи та різні популяції, які вивчались раніше, обмежили інформативність отриманих результатів. Результати досліджень, проведених на моделях тварин, свідчать про те, що кальцифікація судин є дуже складним механізмом, який включає аналогічні шляхи, описані при нормальній кальцифікації кісток [8].

Кальцифікація судин і мінералізація кісток мають загальні анатомічні і патофізіологічні етапи розвитку. Фактично кальцифікація артеріальної тканини – це не просто пасивний процес осадження або поглинання фосфату та кальцію, а і високоорганізований каскад реакцій, який регулюється механізмами, подібними до тих, що беруть участь у мінералізації кісток [9–11]. Існують докази того, що кальцифікація судин тісно пов'язана з рівнем кальцію і фосфору у сироватці крові [12]. Було запропоновано різні механізми пояснення взаємозв'язків між розладами мінерального обміну та кальцифікацією судин:

- пасивний, безпосередній осад кальцію фосфату у судинній системі;
- активний, що викликає стимуляцію генів, пов'язаних з кісткоутворенням, що знаходяться у клітинах гладких м'язів судин та набувають фенотип кісткового формування клітин (остеобластний) [13].

Неоднозначну роль у процесі мінерального обміну і розвитку означених патологій відіграє ожиріння. За даними багатьох досліджень, ожиріння захищає від розвитку остеопорозу, але в останніх епідеміологічних та клінічних

дослідженнях показано, що високий рівень жирової маси може бути фактором ризику розвитку остеопорозу. Більш того, за отриманими результатами, різні компоненти метаболічного синдрому, тобто гіпертензія, збільшення тригліцеридів, зниження холестерину ліпопротеїнів високої щільності, також є потенційними факторами ризику для розвитку мінеральної щільності кісток та остеопорозу [14].

Таким чином, через обмежений обсяг наявних даних необхідні подальші дослідження, щоб з'ясувати основні механізми між остеопорозом та ІХС залежно від ступеня ожиріння, які можуть бути важливими в майбутньому для розробки профілактичних і терапевтичних заходів та подальшої імплементації їх у роботу лікарів практичної ланки.

Мета дослідження – дослідити особливості кальцієво-фосфорного обміну у пацієнтів з ішемічною хворобою серця залежно від індексу маси тіла та оцінити зв'язки між показниками мінерального та ліпідного обмінів.

Матеріал і методи

Обстежено 98 осіб, хворих на ішемічну хворобу серця, яких залежно від індексу маси тіла (ІМТ) було розподілено на чотири групи: у 1-шу групу увійшли 19 пацієнтів із ІХС з нормальною масою тіла; у 2-гу – 24 пацієнти з ІХС з надлишковою масою тіла; у 3-тю – 31 хворий на ІХС та ожиріння I ступеня; у 4-ту – 31 пацієнт з ІХС на тлі ожиріння II ступеня. Середній вік хворих дорівнював (51,80±1,94); (52,40±1,44); (52,20±1,54) та (53,10±1,23) року по групах відповідно. Середня тривалість анамнезу ІХС по групах становила (4,9±1,2); (4,6±1,3); (5,20±1,25) та (4,7±1,2) року відповідно. Гендерні співвідношення були такими: в усіх групах переважали жінки, їхня частка становила 54,8; 52,9; 51,2 та 53,6 % відповідно. Індекс маси тіла розраховували за формулою Кетле: маса (кг) / зріст² (м²). Середній ІМТ по групах дорівнював (23,84±1,16); (28,08±0,95); (32,14±1,16) та (37,22±1,17) кг/м² відповідно.

До групи контролю увійшли 20 практично здорових осіб, порівнянних за статтю і віком з обстеженими хворими.

Верифікацію діагнозів ожиріння та ІХС здійснювали на основі уніфікованих клінічних протоколів медичної допомоги «Ожиріння» та «Стабільна ішемічна хвороба серця» (ВООЗ, 1997; наказ МОЗ України № 152 від 02.03.16 відповідно).

Дослідження показників мінерального обміну у крові та сечі проводилось на базі відділу лабораторної діагностики та імунології ДУ «Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М.І. Ситенка НАМН України». Стан мінерального обміну кісткової тканини оцінювали за вмістом загального й іонізованого кальцію і фосфору сироватки крові та добової сечі.

Показники ліпідного обміну визначали за вмістом загального холестеролу (ЗХС), холестеролу ліпопротеїдів низької (ХС ЛПНЩ), дуже низької (ХС ЛПДНЩ) та високої щільності (ХС ЛПВЩ), тригліцеридів (ТГ) – спектрофотометричним методом з використанням стандартних тест-систем. Індекс атерогенності (ІА) оцінювали за формулою $IA = (ЗХС - ХС ЛПВЩ) / ХС ЛПВЩ$.

Критеріями виключення з дослідження були гострий коронарний синдром, хронічна серцева недостатність IV функціонального класу (за NYHA), цукровий діабет, захворювання щитоподібної залози, гострі та хронічні запальні процеси, дифузні захворювання сполучної тканини, онкологічні захворювання.

Статистичний аналіз проводили за допомогою програмного пакета «Statistica 10.0» та Excel 2010. Для кількісних ознак результати подано у вигляді медіани (Me) з міжквартильним інтервалом [Q25%; Q75%] з урахуванням відсутності нормального розподілу. Кількісні і порядкові зміни порівнювали за допомогою критерію Манна–Уїтні. Кореляційний зв'язок розраховували за допомогою рангових кореляцій Спірмена. В усіх процедурах статистичного аналізу рівень значущості p приймали рівним або меншим ніж 0,05.

Дослідження відповідало морально-етичним нормам і принципам Гельсінської декла-

рації, Конвенції Ради Європи та відповідних законів України щодо дотримання прав людини.

Результати та їх обговорення

У дослідженні кальцієво-фосфорного обміну в крові пацієнтів з ІХС та ожирінням виявлено статистично значущу різницю показників майже в усіх групах по відношенню до контролю (табл. 1). Так, показники фосфору крові не виходили за рамки референтних значень у жодній групі, але були достовірно вищими у хворих 4-ї групи (ІХС з ожирінням II ступеня). Рівні загального кальцію також не перевищували показники норми, але підвищувались у групах хворих з ожирінням I–II ступенів (3-тя–4-та групи). Вміст іонізованого кальцію крові був нижчим у хворих на ІХС з нормальною або надмірною масою тіла, але достовірно підвищувався у пацієнтів з ІХС на тлі ожиріння I–II ступенів. Отримані результати співпадають з даними раніше проведених досліджень, в яких зазначається, що рівень показників мінерального обміну підвищується зі збільшенням ІМТ [12]. У дослідженнях [15–17] було виявлено позитивний зв'язок між нормальним рівнем сироваткового кальцію й атеросклерозом сонних артерій, а також між рівнем кальцію крові та ожирінням.

Вміст фосфору у добовій сечі (табл. 2) у хворих на ІХС із нормальною та надлишковою масою був достовірно нижчим, ніж у осіб групи контролю, тоді як у хворих на ІХС з ожирінням II ступеня був майже у 2 рази вищим. Одночасно було встановлено, що добовий кальцій сечі не виходив за рамки референтних норм тільки у осіб 2-ї групи (ІХС та надлишкова маса тіла). Найвищими показники кальцію сечі були у хворих 3-ї і 4-ї груп (ІХС та ожиріння I–II ступенів) та у 2,3 рази

Таблиця 1. Показники кальцієво-фосфорного обміну крові у хворих на ІХС залежно від ІМТ, ммоль/л

Показник	Контроль (n=20)	Групи хворих на ІХС			
		1-ша (n=19)	2-га (n=24)	3-тя (n=31)	4-та (n=24)
Фосфор	1,44 (1,25; 1,58)	1,5 (1,35; 1,6)	1,4 [^] (1,2; 1,45)	1,5 (1,4; 1,6)	1,7* [^] (1,6; 1,82)
Загальний кальцій	2,39 (2,3; 2,47)	2,4 [^] (2,35; 2,46)	2,4 [^] (2,32; 2,5)	2,5* (2,4; 2,6)	2,5* (2,4; 2,6)
Іонізований кальцій	1,08 (1,06; 1,11)	1,03* [^] (1,01; 1,05)	1,05* [^] (1,01; 1,08)	1,11 (1,05; 1,23)	1,1* (1,05; 1,16)

Примітка. p<0,05, різниця достовірна відносно показника: * контролю; [^] 3-ї групи (хворі на ІХС з ожирінням I ступеня).

Тут і в табл. 2, 3.

Таблиця 2. Показники кальцієво-фосфорного обміну добової сечі у хворих на ІХС залежно від ІМТ

Показник	Контроль (n=20)	Групи хворих на ІХС			
		1-ша (n=19)	2-га (n=24)	3-тя (n=31)	4-та (n=24)
Фосфор, г/добу	1,07 (0,86; 1,45)	0,98* [^] (0,7; 1,12)	0,91* [^] (0,72; 1,06)	1,3 (1,1; 1,47)	2,04* [^] (1,89; 2,27)
Кальцій, мг/добу	195 (158,5; 289)	320* [^] (220; 400)	207,5 [^] (179; 227,5)	450* (390; 510)	377,5* [^] (352,5; 437,5)

перевищували результати групи контролю. Отримані результати спростовують теорію про те, що жирова тканина надає протективний ефект щодо розвитку остеопорозу, але підтверджують дані аналізу китайських науковців, в якому було встановлено, що жінки з ІМТ 25,0–29,9 кг/м² захищені від остеопорозу, однак ІМТ > 30 кг/м² може фактично спричинювати розвиток остеопенічних станів [18].

При аналізі показників ліпідного обміну виявлено достовірне підвищення всіх атерогенних класів порівняно з контрольними результатами (табл. 3). Достовірна різниця показників ЗХС при міжгруповому аналізі хворих на ІХС була встановлена лише у хворих на ІХС з нормальною масою тіла порівняно з показником при I ступені ожиріння. Показники ТГ і ХС ЛПНЩ були достовірно нижчими у групах пацієнтів з ІХС, що мали нормальну та надлишкову масу, тоді як у хворих з ожирін-

Найбільш метаболічно активними, за результатами дослідження, були хворі на ІХС з ожирінням I–II ступенів: показники загального та іонізованого кальцію крові, а також кальцію добової сечі у цих групах були достовірно найвищими. Показники ліпідного спектра крові також були прогностично найбільш несприятливими у групах хворих з ІХС та високими ступенями ожиріння.

При проведенні кореляційного аналізу мінерального і ліпідного обмінів виявлено позитивну кореляцію між показниками загального кальцію крові, ХС ЛПНЩ (r=0,32) та ТГ (r=0,3); фосфору крові, ХС ЛПНЩ (r=0,39) та ТГ (r=0,38); кальцію добової сечі, ХС ЛПНЩ (r=0,43) та ТГ (r=0,47); фосфору добової сечі, ХС ЛПНЩ (r=0,43) та ТГ (r=0,41). Отримані дані підтверджують результати [18] щодо протективного ефекту жирової тканини лише у пацієнтів з ІМТ нижче 30 кг/м².

Таблиця 3. Показники ліпідного спектра крові у хворих на ІХС з урахуванням ІМТ

Показник	Контроль (n=20)	Групи хворих на ІХС			
		1-ша (n=19)	2-га (n=24)	3-тя (n=31)	4-та (n=24)
ЗХС, ммоль/л	4,63 (4,25; 4,79)	5,64* [^] (4,97; 6,0)	6,62* (5,15; 6,11)	6,0* (5,8; 6,24)	5,8* (5,7; 6,15)
ХС ЛПНЩ, ммоль/л	2,73 (2,44; 2,95)	4,24* [^] (3,69; 4,61)	4,18* [^] (3,79; 4,74)	4,4* (4,2; 4,7)	4,25* (4,1; 4,46)
ХС ЛПДНЩ, ммоль/л	0,38 (0,36; 0,41)	0,6 (0,55; 0,64)	0,6 (0,56; 0,67)	0,74* (0,66; 0,86)	0,78* (0,69; 0,95)
ХС ЛПВЩ, ммоль/л	1,4 (1,23; 1,55)	0,81* (0,77; 0,92)	0,81* (0,72; 0,92)	0,8* (0,76; 0,88)	0,79* (0,78; 0,86)
ТГ, ммоль/л	0,82 (0,78; 0,9)	1,32* [^] (1,22; 1,41)	1,32* [^] (1,25; 1,48)	1,64* (1,47; 1,9)	1,72* (1,5; 2,09)
КА	2,29 (1,91; 2,65)	5,63* [^] (5,13; 6,6)	6,3* (5,24; 6,69)	6,45* (5,97; 7,0)	6,3* (5,9; 6,6)

ням I та II ступенів ці показники були найвищими і достовірно не розрізнялись між собою. Ці дані співпадають із раніше отриманими результатами, в яких показано, що характерними потенційно атерогенними показниками ліпідного профілю крові є не стільки підвищений рівень ЗХС, скільки підвищений рівень ТГ і знижений рівень ХС ЛПВЩ [15].

Висновки

Супутній перебіг ішемічної хвороби серця та ожиріння супроводжується змінами показників мінерального обміну, що проявляється підвищенням рівнів фосфору та кальцію сироватки крові.

Підвищення вмісту фосфору та кальцію у сироватці крові, ймовірно, спричинює прискоро-

рення розвитку атеросклеротичного ураження судин, тоді як посилене виведення показників кальцій-фосфорного обміну – зниження мінеральної щільності кісткової тканини.

Надлишкова маса у хворих на ішемічну хворобу серця «забезпечує» протективний ефект щодо розвитку остеопорозу, тоді як

ожиріння високих ступенів, навпаки, призводить до формування остеопорозних станів.

Перспективи подальших досліджень

Планується проведення аналізу інших біохімічних показників метаболізму сполучної тканини у хворих на ішемічну хворобу серця залежно від ступеня і типу ожиріння.

Список літератури

1. Cardiovascular diseases (CVDs) [digital resource] / WHO. – Available from : [http://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](http://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds)).
2. Obesity rank by countries [digital resource]. – Available from : <https://renewbariatrics.com/obesity-rank-by-countries/>.
3. Osteoporosis national foundation [digital resource]. – Available from : <https://www.nof.org/>.
4. Atherosclerosis and osteoporosis: age-dependent degenerative processes or related entities? / P. Anagnostis, A. Karagiannis, A. I. Kakafika [et al.] // *Osteoporos. Int.* – 2009. – Feb. – Vol. 20 (2). – P. 197–207.
5. Relationships between calcified atherosclerotic plaque and bone mineral density in African Americans with type 2 diabetes / J. Divers, T. C. Register, C. D. Langefeld, L. E. Wagenknecht // *J. Bone Miner. Res.* – 2011. – Jul. – Vol. 26 (7). – P. 1554–1560.
6. Bone morphogenetic protein 7 (BMP7) gene polymorphisms are associated with inverse relationships between vascular calcification and BMD: the Diabetes Heart Study / B. I. Freedman, D. W. Bowden, J. T. Ziegler [et al.] // *J. Bone Miner. Res.* – 2009. – Oct. – Vol. 24 (10). – P. 1719–1727.
7. Correlation between osteoporosis and cardiovascular diseases / Delia Sprini, Giovanna Battista Rini, Laura Di Stefano [et al.] // *Clin. Cases Miner. Bone Metab.* – 2014. – May–Aug. – Vol. 11 (2). – P. 117–119.
8. Inhibition of receptor activator of NF-kappaB ligand by denosumab attenuates vascular calcium deposition in mice / S. Helas, C. Goettsch, M. Schoppet [et al.] // *Am. J. Pathol.* – 2009. – Aug. – Vol. 175 (2). – P. 473–478.
9. Взаимосвязь минеральной плотности костей, липидного обмена и эндотелиальной функции у женщин с ИБС и постменопаузальным остеопорозом / И. С. Карпова, Н. А. Манак, О. В. Кошлатая // *Боль. Суставы. Позвоночник.* – 2012. – № 4 (08). – Режим доступа к журн. : <http://www.mif-ua.com/archive/article/34605.>
10. Rubin M. R. Vascular calcification and osteoporosis – the nature of the nexus / M. R. Rubin, S. J. Silverberg // *J. Clin. Endocrinol. Metab.* – 2004. – Sep. – Vol. 89 (9). – P. 4243–4245.
11. Aortic calcification and the risk of osteoporosis and fractures / E. Schulz, K. Arfai, X. Liu [et al.] // *J. Clin. Endocrinol. Metab.* – 2004. – Sep. – Vol. 89 (9). – P. 246–253.
12. Woo Shin Kim. Calcium-phosphorus product concentration is a risk factor of coronary artery disease in metabolic syndrome / Woo Shin Kim, Dong-Hyun Lee, Ho-Joong Youn // *Atherosclerosis.* – 2013. – July. – Vol. 229 (1). – P. 253–257.
13. Covic A. Vascular calcification in chronic kidney disease / A. Covic, M. Kanbay, L. Voroneanu // *Clin. Sci. (Lond.)*. – 2010. – Vol. 119 (3). – P. 111–121.
14. Is obesity in women protective against osteoporosis? / S. Migliaccio, E. A. Greco, R. Fornari, L. M. Donini // *Diabetes Metab. Syndr. Obes.* – 2011. – Vol. 4. – P. 273–282.
15. Взаимосвязь основных показателей кальциевого и липидного обмена с атеросклерозом коронарных артерий / Я. В. Полонская, Е. В. Каргашова, И. С. Мурашев [и др.] // *Атеросклероз и дислипидемии.* – 2015. – № 1. – С. 24–29.
16. Montalcini T. Serum calcium level is related to both intima-media thickness and carotid atherosclerosis a neglect risk factor in obese/overweight subject / T. Montalcini, G. Gorgone, A. Pujia // *Journal of Translational Medicine.* – 2012. – June 6. – Vol. 10. – P. 114. – DOI: 10.1186/1479-5876-10-114.
17. Altered calcium homeostasis is correlated with the presence of metabolic syndrome and diabetes in middle-aged and elderly Korean subjects. The Chungju Metabolic Disease Cohort study (CMC study)

/ Mee Kyoung Kim, Guilsun Kim, Eun Hee Jang [et al.] // *Atherosclerosis*. – 2010. – Vol. 212 (2). – P. 674–681. – DOI: 10.1016/j.atherosclerosis.2010.07.005.

18. Correlation of obesity and osteoporosis: effect of fat mass on the determination of osteoporosis / L. J. Zhao, H. Jiang, C. J. Papanian [et al.] // *J. Bone Miner. Res.* – 2008. – Vol. 23 (1). – P. 17–29.

References

1. WHO. *Cardiovascular diseases (CVDs)* [digital resource]. Retrieved from [http://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](http://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds)).

2. *Obesity rank by countries* [digital resource]. Retrieved from <https://renewbariatrics.com/obesity-rank-by-countries/>.

3. *Osteoporosis national foundation* [digital resource]. Retrieved from <https://www.nof.org/>.

4. Anagnostis P., Karagiannis A., Kakafika A.I., Tziomalos K., Athyros V.G., Mikhailidis D.P. (2009). Atherosclerosis and osteoporosis: age-dependent degenerative processes or related entities? *Osteoporos. Int.*, vol. 20 (2), pp. 197–207.

5. Divers J., Register T.C., Langefeld C.D., Wagenknecht L.E. (2011). Relationships between calcified atherosclerotic plaque and bone mineral density in African Americans with type 2 diabetes. *J. Bone Miner. Res.*, vol. 26 (7), pp. 1554–1560.

6. Freedman B.I., Bowden D.W., Ziegler J.T., Langefeld C.D., Lehtinen A.B. (2009). Bone morphogenetic protein 7 (BMP7) gene polymorphisms are associated with inverse relationships between vascular calcification and BMD: the Diabetes Heart Study. *J. Bone Miner. Res.*, vol. 24 (10), pp. 1719–1727.

7. Delia Sprini, Giovam Battista Rini, Laura Di Stefano, Luisella Cianferotti, Nicola Napoli (2014). Correlation between osteoporosis and cardiovascular diseases. *Clin. Cases Miner. Bone Metab.*, May–Aug., vol. 11 (2), pp. 117–119.

8. Helas S., Goettsch C., Schoppet M., Zeitz U., Hempel U. (2009). Inhibition of receptor activator of NF-kappaB ligand by denosumab attenuates vascular calcium deposition in mice. *Am. J. Pathol.*, Aug., vol. 175 (2), pp. 473–478.

9. Karpova I.S., Manak N.A., Koshlataia O.V. (2012). Vzaimosv'iaz mineralnoi plotnosti kostei, lipidnoho obmena i endotelialnoi funktsii u zhenshchin s IBS i postmenopauzalnym osteoporozom [Interrelation of mineral density of bones, lipid limb and endothelial function in women with coronary heart disease and postmenopausal osteoporosis]. *Bol. Sustavy. Pozvonochnik – Pain. Joints. Vertebral Column*, № 4 (08). Retrieved from <http://www.mif-ua.com/archive/article/34605> [in Russian].

10. Rubin M.R., Silverberg S.J. (2004). Vascular calcification and osteoporosis – the nature of the nexus. *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, vol. 89 (9), pp. 4243–4245.

11. Schulz E., Arfai K., Liu X., Sayre J., Gilsanz V. (2004). Aortic calcification and the risk of osteoporosis and fractures. *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, vol. 89 (9), pp. 4246–4253.

12. Woo Shin Kim, Dong-Hyun Lee, Ho-Joong Youn. (2013). Calcium-phosphorus product concentration is a risk factor of coronary artery disease in metabolic syndrome. *Atherosclerosis*, vol. 229 (1), pp. 253–257.

13. Covic A., Kanbay M., Voroneanu L. (2010). Vascular calcification in chronic kidney disease. *Clin. Sci. (Lond.)*, vol. 119 (3), pp. 111–121.

14. Migliaccio Silvia, Greco Emanuela A., Fornari Rachele, Donini Lorenzo M. (2011). Is obesity in women protective against osteoporosis? *Diabetes Metab. Syndr. Obes.*, vol. 4, pp. 273–282.

15. Polonskaia Ya.V., Kashtanova Ye.V., Murashev I.S., Kurhuzov A.V., Volkov A.M., Kamenskaia O.V. et al. (2015). Vzaimosv'iaz osnovnykh pokazatelei kaltsiievoho i lipidnoho obmena s aterosklerozom koronarnykh arterii [Interrelation of the main parameters of calcium and lipid metabolism with coronary artery atherosclerosis]. *Ateroskleroz i dislipidemii – Atherosclerosis and Dyslipidemia*, № 1, pp. 24–29 [in Russian].

16. Montalcini T., Gorgone G, Pujia A. (2012). Serum calcium level is related to both intima-media thickness and carotid atherosclerosis a neglect risk factor in obese/overweight subject. *Journal of Translational Medicine*, June 6, vol. 10, pp. 11. DOI: 10.1186/1479-5876-10-114.

17. Kim M.K., Kim G., Jang E.H., Kwon H.S., Baek K.H., Oh K.W. et al. (2010). Altered calcium homeostasis is correlated with the presence of metabolic syndrome and diabetes in middle-aged and

elderly Korean subjects: The Chungju Metabolic Disease Cohort study (CMC study). *Atherosclerosis*, vol. 212 (2), pp. 674–681. DOI: 10.1016/j.atherosclerosis.2010.07.005.

18. Zhao L.J., Jiang H., Papasian C.J., Maulik D., Drees B., Hamilton J., Deng H.W. (2008). Correlation of obesity and osteoporosis: effect of fat mass on the determination of osteoporosis. *J. Bone Miner. Res.*, vol. 23 (1), pp. 17–29.

Е.В. Иванова

ВЗАИМОСВЯЗЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МИНЕРАЛЬНОГО И ЛИПИДНОГО ОБМЕНОВ У ПАЦИЕНТОВ С ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА И ОЖИРЕНИЕМ

Исследованы особенности кальциево-фосфорного обмена у 98 пациентов с ишемической болезнью сердца (ИБС) в зависимости от индекса массы тела и установлены связи между показателями минерального и липидного спектров крови. Все больные были разделены на группы в зависимости от индекса массы тела. В группу контроля вошло 20 практически здоровых лиц, сопоставимых по полу и возрасту с больными. Всем пациентам исследованы показатели общего, ионизированного кальция и фосфора сыворотки крови, кальция и фосфора суточной мочи. Наиболее метаболически активными были пациенты с ИБС и ожирением I–II степеней: уровни общего и ионизированного кальция крови, а также кальция суточной мочи в этих группах были достоверно высокими. Показатели липидного спектра крови были прогностически наиболее неблагоприятными в группах больных с ИБС и высокими степенями ожирения. Сочетанное течение ИБС и ожирения сопровождается изменениями показателей минерального обмена, что проявляется увеличением уровней фосфора и кальция сыворотки крови. Можно предположить, что изменения показателей минерального обмена в крови вызывают ускорение развития атеросклеротического поражения сосудов, тогда как усиленное выведение показателей кальций-фосфорного обмена – снижение минеральной плотности костной ткани. Избыточная масса у больных ИБС «обеспечивает» протективный эффект в отношении развития остеопороза, тогда как ожирение высоких степеней, наоборот, приводит к формированию остеопороза.

Ключевые слова: ишемическая болезнь сердца, ожирение, минеральный обмен, остеопороз.

К. V. Ivanova

CORRELATION BETWEEN MINERAL AND LIPID METABOLISM IN PATIENTS WITH CORONARY ARTERY DISEASE AND OBESITY

The features of calcium-phosphorous metabolism have been determined in 98 patients with coronary artery disease (CAD), depending on the body mass index and the correlation between the mineral and lipid metabolism has been evaluated. Patients with CAD were divided into groups depending on the degree of obesity. The control group included 20 healthy people of the same sex and age. The parameters of the mineral metabolism of blood serum were not higher than the reference norms, however they were significantly higher in patients with CAD and obesity I–II in comparison with other groups. The rates of mineral metabolism in daily urine were significantly higher in patients with CAD and obesity II. Consequently, the comorbidity of CAD and obesity is a high risk of developing osteodeficiency states, which is confirmed by early changes in the parameters of calcium-phosphorus metabolism, but overweight in patients with CAD can «provide» a protective effect on the development of osteodeficiency.

Keywords: coronary artery disease, obesity, osteoporosis, mineral metabolism.

Надійшла 17.05.17

Відомості про автора

Иванова Катерина Володимирівна – аспірант кафедри загальної практики – сімейної медицини і внутрішніх хвороб Харківського національного медичного університету.

Адреса: Україна, 61175, м. Харків, вул. Текстильна, 4.

Тел. +38(095)65-75-103.

E-mail: dr.kvivanova@gmail.com.