

---

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ**

---

Державне підприємство Український науково-дослідний інститут  
медицини транспорту

***ВІСНИК***

***МОРСЬКОЇ МЕДИЦИНИ***

Науково-практичний журнал  
Виходить 4 рази на рік

Заснований в 1997 році. Журнал є фаховим виданням для публікації основних  
результатів дисертаційних робіт у галузі медичних наук  
(Наказ Міністерства освіти і науки України № 886 (додаток 4) від 02.07.2020 р.)  
Свідоцтво про державну реєстрацію  
друкованого засобу масової інформації серія КВ № 18428-7228ПР

**№ 2 (103)**  
**(квітень - червень)**

---

Одеса 2024

---

## РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Головний редактор **А. І. Гоженко**

*О. М. Ігнат'єв (заступник головного редактора), Н. А. Мацегора (відповідальний секретар), Н. С. Бадюк, Є. П. Белобров, Р. С. Вастьянов, В. С. Гойдик, М. І. Голубятніков, А. А. Гудима, Ю. І. Гульченко, О. М. Левченко, Г. С. Манасова, В. В. Огоренко, Т. П. Опаріна, И. В. Савицький, С. М. Пасічник, Е. М. Псядло, Н. Д. Філінець, В. В. Шухтін*

## РЕДАКЦІЙНА РАДА

*Х. С. Бозов (Болгарія), Денисенко І. В. (МАММ), В. А. Жуков (Польща), С. Іднані (Індія), А. Г. Кириченко (Днепр), М. О. Корж (Харків), І. Ф. Костюк (Харків), М. М. Корда (Тернопіль), Н. Ніколіч (Хорватія), М. Г. Проданчук (Київ), М. С. Регеда (Львів), А. М. Сердюк (Київ), К. О. Талалаєв (Одеса)*

Адреса редакції

65039, ДП УкрНДІ медицини транспорту  
м. Одеса, вул. Канатна, 92  
Телефон/факс: (0482) 753-18-01; 42-82-63  
e-mail [nymba.od@gmail.com](mailto:nymba.od@gmail.com)  
Наш сайт - [www.medtrans.com.ua](http://www.medtrans.com.ua)

Редактор Н. І. Єфременко

Здано до набору 24.06.2024 р.. Підписано до друку 28.06.2024 р. Формат 70×108/164  
Папір офсетний № 2. Друк офсетний. Умов.-друк.арк. .  
Зам № 2/9/15 Тираж 100 прим.

ISSN 2707-1324

©Міністерство охорони здоров'я України, 1999  
©Державне підприємство Український науково-дослідний інститут медицини транспорту, 2005

---

**MINISTRY OF HEALTH CARE OF UKRAINE**

---

State enterprise Ukrainian Research Institute of Transport  
Medicine

***JOURNAL OF MARINE MEDICINE***

Scientific and practical journal  
It is published 4 times a year

Founded in 1997. The magazine is a professional publication of the main results of thesis's and  
works in the field of medical sciences

(Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine No. 886 (Appendix 4)  
dated July 2, 2020)

Certificate of state registration of printed mass media series KV No. 18428-7228PR

**No. 2 (103)**  
**(April - June)**

---

Odessa 2024

---

## EDITORIAL BOARD

**Chief editor A. I. Gozhenko**

*O. M. Ignatiev (deputy editor-in-chief), N. A. Matsegora (responsible secretary), N. S. Badiuk, E. P. Belobrov, R. S. Vastyanov, V. S. Hoydyk, M. I. Golubyatnikov, A. A. Gudyma, G. S. Manasova, V. V. Ogorenko, T. P. Oparina, I. V. Savitsky, S. M. Pasichnyk, E. M. Psiadlo, N. D. Filipets, V. V. Shukhtin*

## EDITORIAL COUNCIL

*H. S. Bozov (Bulgaria), I. V. Denysenko (IMHA), V. A. Zhukov (Poland), S. Idnani (India), A. G. Kyrychenko (Dnipro), M. O. Korzh (Kharkiv), I. F. Kostyuk (Kharkiv), M. M. Korda (Ternopil), N. Nikolic (Croatia), M. G. Prodanchuk (Kyiv), M.S. Regeda (Lviv), A. M. Serdyuk (Kyiv), K. O. Talalaev (Odeca)*

---

Address of the editorial office

---

Address of the editorial office  
65039, SE UkrNDI for medicine of transport  
Odessa, str. Kanatna, 92  
e-mail [nymba.od@gmail.com](mailto:nymba.od@gmail.com)

Our website - [www.medtrans.com.ua](http://www.medtrans.com.ua); [herald.org.ua](http://herald.org.ua)

---

Editor N. I. Yefremenko

Submitted for typing on 06/24/2024. Signed for printing on 06/28/2024. Format 70×108/164  
Offset paper No. 2. Offset printing. Terms and conditions - print sheet. .  
Deputy No. 2/9/15 Circulation 100 approx.

---

ISSN 2707-1324 ©Ministry of Health Care of Ukraine, 1999

©State enterprise Ukrainian Research Institute for Medicine of Transport, 2005

## СТАН МІНЕРАЛЬНОЇ ЩІЛЬНОСТІ КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ І ФОСФОРНО-КАЛЬЦІЄВОГО ОБМІНУ ПРИ ХРОНІЧНІЙ СЕРЦЕВІЙ НЕДОСТАТНОСТІ

Одеський національний медичний університет

### Authors' Information

Ігнат'єв О.М.: ORCID 0000-0002-7538-2854

Прутіян Т. Л.: ORCID 0000-0002-8567-0294

Панюта О. І.: ORCID 0000-0003-4710-8441

Опаріна Т. П.: ORCID 0000-0002-1998-8288

Турчін М. І. ORCID 0000-0001-6421-6407

Добровольська О. О.: ORCID 0000-0003-4980-1995

**Summary.** Ignatyev O. M., Prutiian T. L., Paniyta O. I., Oparina T. P., Dobrovolska O. O. **STATE OF BONE MINERAL DENSITY AND PHOSPHOROUS-CALCIUM METABOLISM IN CHRONIC HEART FAILURE** – Odessa National Medical University; e-mail: [profpat@ukr.net](mailto:profpat@ukr.net). **The aim:** to assess the state on mineral density on the cystict issue and phosphorus-calcium metabolism on chronic cardiac failure. **Materials and methods.** 109 patients aged 65 - 74 y. o. (average -  $67.4 \pm 2.7$ ) were examined. 86 patients had chronic heart failure and moderately reduced ejection fraction, and 23 were practically healthy. Depending on the treatment, the patients were divided into 2 groups: I group (n=41) – received basic CHF therapy; Group II (n=45) – basic CHF therapy and loop diuretics. The examination included collection on complaints, anamnesis, anthropometric measurements, laboratory (25-hydroxyvitamin D, parathyroid hormone, phosphorus, total and ionized calcium), instrumental – ultrasound examination on the heart and ultrasound densitometry. **The results.** The results on the study showed that on patients with CHF, a violation on bone remodeling processes with a predominance on bone resorption and a slow down on bone formation was detected ( $p < 0.05$ ). Significantly ( $p < 0.05$ ) pronounced disorders were found on the group on patients who were on basic CHF therapy on combination with loop diuretics compared to the group on patients who received only basic CHF therapy. In patients with CHF and a reduced ejection fraction, a higher ( $p < 0.05$ ) deficiency and insufficiency on vitamin D, the level on parthormone, and a low level on phosphorus were found, which indicates the presence on animbalance on the system on hormonal regulation on calcium homeostasis. **Conclusions.** Disorders on bone remodeling processes with predominance on bone tissue resorption against the background on slowed bone formation were found on patients with CHF ( $p < 0.05$ ). The frequency on osteoporosis and osteopenia in patients with arterial hypertension and coronary heart disease complicated by CHF, who were on basic therapy and took. Loop diuretics was 46.3% and 43.9%, respectively, on patients who were only on basic therapy – 33.4% and 53.3%, respectively. Vitamin D deficiency is on independent risk factor for severe CHF and requires timely diagnosis and correction. Basic CHF therapy on combination with loop diuretics for a long time has a negative effect on the state on bone mineral density and phosphorus-calcium metabolism.

**Key words:** bone mineral density, phosphorus-calcium metabolism, vitamin D, ejection fraction, chronic heart failure

**Реферат.** Ігнат'єв О.М., Прутіян Т.Л., Панюта О. І., Опаріна Т.П., Добровольська О.О.  
**СТАН МІНЕРАЛЬНОЇ ЩІЛЬНОСТІ КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ ТА ФОСФОРНО-КАЛЬЦІЄВОГО ОБМІНУ ПРИ ХРОНІЧНІЙ СЕРЦЕВІЙ НЕДОСТАТНОСТІ. Мета роботи** – оцінити стан мінеральної щільності кісткової тканини та фосфорно-кальцієвого обміну при хронічній серцевій недостатності. **Матеріали та методи.** Обстежено 109 пацієнтів віком від 65 до 74 років (середній вік – 67,4±2,7 роки). Хронічну серцеву недостатність та помірно знижену фракцію викиду мали 86 пацієнтів та 23 були практично здорові. Взаємності від лікування пацієнти були розділені на 2 групи: I група (n=41) – отримували базову терапію ХСН; II група (n=45) – базову терапію ХСН та петльові діуретики. Обстеження включало збір скарг, анамнезу, антропометричні вимірювання, лабораторні (25-гідроксивітаміну D, паратгормону, фосфору, кальцій загальний та іонізований), інструментальне – ультразвукове дослідження серця та ультразвукова денситометрія. **Результати.** Результати дослідження показали, що у пацієнтів з ХСН виявлено порушення процесів кісткового ремоделювання з переважанням кісткової резорбції та сповільненням кісткоутворення ( $p<0,05$ ). Достовірно ( $p<0,05$ ) виражені порушення виявлені у групі хворих, які перебували на базовій терапії ХСН в поєднанні із петльовими діуретинами порівняно з групою хворих, які приймали лише базову терапію ХСН. У хворих із ХСН та зниженою фракцією викиду виявлені більш високий ( $p<0,05$ ) дефіцит та недостатність вітаміну D, рівень паратгормону та низький рівень фосфору, що свідчить про наявність дисбалансу у системі гормональної регуляції кальцієвого гомеостазу. **Висновки.** У хворих із ХСН виявлено порушення процесів кісткового ремоделювання з переважанням резорбції кісткової тканини на тлі уповільненого кісткоутворення ( $p<0,05$ ). Частота остеопору та остеопенії у хворих із артеріальною гіпертензією та ішемічною хворобою серця ускладнені ХСН, які знаходились на базовій терапії та приймали петльові діуретики склала 46,3 % та 43,9 % відповідно, у хворих, які знаходились лише базовій терапії – 33,4 % та 53,3 % відповідно. Дефіцит вітаміну D виступає незалежним фактором ризику важкого перебігу ХСН та потребує своєчасної діагностики і корекції. Базова терапія ХСН в поєднанні з петльовими діуретиками протягом тривалого часу чинить негативний вплив на стан мінеральної щільності кісткової тканини та фосфорно-кальцієвого обміну.

**Ключові слова:** мінеральна щільність кісткової тканини, фосфорно-кальцієвий обмін, вітамін D, фракція викиду, хронічна серцева недостатність

**Актуальність.** Успіхи сучасної медицини призвели до збільшення тривалості життя населення та одночасно посприяли розповсюдженню вік-асоційованих захворювань, які є глобальним тягарем для системи охорони здоров'я [1]. Низка спільних патофізіологічних механізмів розвитку цих хвороб суттєво впливає на важкість перебігу захворювань, підвищуючи ризик розвитку ускладнень та збільшуючи показники інвалідності, що спонукає лікарів розглядати кожен клінічний випадок з позиції коморбідної патології.

У розвинених країнах світу поширеність хронічної серцевої недостатності (ХСН) серед дорослого населення в цілому складає 1,5–5,5 % [2]. З віком ХСН має тенденцію до прогресивного зростання та у осіб старше 70 років складає 10 % і більше [3].

Україна залишається одним із світових лідерів щодо смертності від серцево-судинних захворювань (ССЗ) серед осіб чоловічої статі та становить 772,1 випадків на 100 000 населення, а п'ятирічна смертність хворих із маніфестною ХСН сягає майже 50% [4]. Це пов'язано з більшою схильністю чоловіків до макросудинної ІХС та інфаркту міокарда і більшим ризиком ХСН зі зниженою фракцією викиду (ФВ) лівого шлуночка порівняно з жінками [5]. Прогноз виживання для хворих з ХСН погіршується з прогресуванням цього захворювання, що спонукає проводити лікування ХСН, у тому числі й діуретиками, якомога раніше [6].

Нині відмічається збільшення кількості пацієнтів із ХСН, що поєднана з множинною супутньою патологією [7, 8, 9]. Порушення метаболізму кісткової тканини (КТ) у літніх людей займає особливе місце у сполученні з ХСН, що пов'язано із спільними патофізіологічними механізмами розвитку, а також подібними соціальними, економічними і

медичними наслідками [10].

У ряді досліджень продемонстрований зв'язок між ССЗ та високим ризиком втрати кісткової маси і розвитком низькоенергетичних переломів, як результат зниженої фізичної активності, тривалого прийому вазоактивних препаратів і діуретиків [11, 12]. Остеопоротичні переломи посідають 2-ге місце узагальній структурі захворюваності, інвалідності та смертності. Так, близько 20 % осіб із переломом шийки стегнової кістки вмирають у перші півроку, майже 50 % хворим необхідна стороння допомога та близько 25 % пацієнтів втрачають здатність до самообслуговування [13].

У ретроспективному дослідженні Fang Y. та співавт. (2018) авторами був виявлений значний кореляційний зв'язок між показником Т-критерію та класами функціональної класифікації Нью-Йоркської Асоціації Кардіологів (НУНА). За результатами дослідження вчені рекомендують проводити скринінгове дослідження МЩКТ всім пацієнтам із ХСН, для своєчасного виявлення порушень кісткової тканини та проведення комплексної профілактики та лікування [14].

Дозозалежний зв'язок між застосуванням петльових діуретиків та зниженням МЩКТ був показаний у декількох дослідженнях [15, 16]. Також, дослідження демонструють прямий зв'язок між регулярним вживанням діуретиків і зростанням ризику переломів майже на 15% [17].

Однак, враховуючи неоднорідність когорт пацієнтів, суперечливість отриманих даних щодо впливу окремих діуретиків на метаболізм КТ та стан фосфорно-кальцієвого обміну з великим розсіюванням отриманих результатів в залежності від особливостей хворих на ХСН та наявності супутньої патології, задача контролю стану КТ залишається не вирішеною.

**Мета роботи** – оцінити стан мінеральної щільності кісткової тканини і фосфорно-кальцієвого обміну у пацієнтів із хронічною серцевою недостатністю.

**Матеріали та методи дослідження.** Проведено клініко-лабораторне обстеження 109 пацієнтів чоловічої статі віком від 65 до 74 років (середній вік –  $67,4 \pm 2,7$ ), із них 86 хворих мали ХСН стадії «С» з помірно зниженою ФВ лівого шлуночка ФКПІ за НУНА, що виникла на тлі ішемічної хвороби серця (ІХС) та артеріальної гіпертензії (АГ) та були розділені на групи: до I групи увійшов 41 пацієнт, які отримували постійно базову терапію ХСН; II групу склали 45 пацієнтів, які знаходились на постійній базовій терапії ХСН та застосовували петльові діуретики протягом останнього року.

Контрольна або III група складалась із 23 пацієнтів, які не мали скарг та клінічних відхилень з боку серцево-судинної та кісткової систем.

Верифікацію діагнозу ХСН, визначення стадії та функціонального класу (ФК) проводили на підставі клініко-анамнестичного, лабораторного та інструментального досліджень відповідно до настанови щодо діагностики та лікування гострої та хронічної серцевої недостатності розробленої у 2021 році Європейським товариством кардіологів та Асоціацією серцевої недостатності [19].

Усім пацієнтам було проведено повне клінічне обстеження, що включало: збір скарг, анамнез (захворювання та життя), антропометричне обстеження (вимірювання зросту, маси тіла, розрахунок індексу маси тіла (ІМТ)), об'єктивне обстеження згідно із загальноприйнятою методикою: вимірювання АТ і частоти пульсу.

Інструментальне дослідження: ультразвукове дослідження серця (ЕхоКГ) на стаціонарному апараті типу «Canon Toshiba Aplio 500», Японія; ультразвукова денситометрія (УЗД) із застосуванням кісткового денситометра на апараті AOS-100NW, Алока (Японія).

У відповідності до критеріїв BOOЗ (1994) значення Т-критерію до « $-1$  SD» відповідає нормальному показнику МЩКТ; від « $-1$  SD» до « $-2,5$  SD» – свідчить про наявність остеопенії (Оп); більше « $-2,5$  SD» вказує на ОП.

Оцінку показників фосфорно-кальцієвого обміну проводили шляхом визначення у сироватці крові загального та іонізованого кальцію, фосфору, паратгормону (ПТГ), 25-гідроксивітаміну D25(OH)D.

У відповідності до класифікації Міжнародного інституту медицини та Комітету ендокринологів зі створення настанов із клінічної практики, дефіцит вітаміну D (ДВД)

діагностували за рівнем 25(OH)D нижче 20 нг/мл, тяжкий ДВД – нижче 10 нг/мл, недостатність вітаміну D (HBD) – за рівня 20–30 нг/мл, оптимальний (OBD) – більше 30 нг/мл [25].

Критерії включення до дослідження: пацієнти чоловічої статі хворі на артеріальну гіпертензію та ішемічну хворобу серця, що ускладнені ХСН стадії «С» з помірно зниженою ФВ лівого шлуночка ФК ІІІ за NYHA, що надали письмову інформаційну згоду на участь у дослідженні.

Критеріями виключення були: ХСН з ФВ  $\geq 50$  та  $\leq 40$  %, гостра серцева недостатність, гострий інфаркт міокарда, цукровий діабет, хронічні хвороби нирок та печінки, захворювання щитоподібної залози, цукровий діабет, онкологічна патологія, аутоімунні захворювання, прийом препаратів, що впливають на метаболізм кісткової тканини (глюкокортикоїди, замісна гормональна терапія, антиконвульсанти, препарати для лікування остеопорозу).

Комп'ютерна база результатів клінічного дослідження була створена у системі Microsoft Office Excel. Статистичну обробку результатів дослідження проводили з використанням програмного пакета Statistica 10.0 за допомогою параметричних методів описової статистики, t-критерія Стюдента (статистично достовірними вважались результати при  $p < 0,05$ ), кореляційного і регресійного аналізів.

**Результати дослідження та їх обговорення.** Середній вік хворих І групи склав (68,7 $\pm$ 2,8) року, ІІ групи – (68,1 $\pm$ 2,1) року, ІІІ групи – (67,9 $\pm$ 2,4) року. Отже, за віковими показниками всі групи обстежених чоловіків були однорідними ( $p > 0,05$ ).

За результатами аналізу факторів ризику щодо розвитку та прогресування ХСН у групах дослідження були встановлені наступні фактори: АГ, ІХС, ожиріння, надмірна маса тіла, дисліпідемія, постійна форма фібриляції передсердь, порушення толерантності до глюкози.

Середній рівень систолічного (САТ) і діастолічного артеріального тисків (ДАТ) в групах дослідження достовірно ( $p < 0,05$ ) не відрізнявся: у І групі САТ був (155 $\pm$ 1,9) мм рт. ст. і ДАТ (89 $\pm$ 2,3) мм рт. ст. проти (158 $\pm$ 2,3) мм рт. ст і (91 $\pm$ 2,53) мм рт. ст. у хворих ІІ групи. Індекс маси тіла був достовірно нижчим ( $p < 0,01$ ) у пацієнтів І групи 28,3 $\pm$ 1,6 кг/м<sup>2</sup> порівняно з ІІ групою – (31,7 $\pm$ 1,4)кг/м<sup>2</sup>.

За тривалістю АГ та/або ІХС групи хворих достовірно не відрізнялися ( $p > 0,05$ ). Тривалість АГ та/або ІХС в І групі становила (18,2 $\pm$ 2,7) року, ІІ групи – (19,5 $\pm$ 2,3) року; 14 (31,1 %) хворих І групи мали тривалість АГ та/або ІХС до 10 років, 19 (42,2 %) – від 10 до 20 років та у 12 (26,7 %) АГ та/або ІХС тривала більше 20 років. У 12 (29,7 %) хворих ІІ групи тривалість АГ та/або ІХС становила до 10 років, у 19 (45,9 %) пацієнтів – від 10 до 20 років та у 10 (24,4 %) більше 20 років.

Фракція викиду лівого шлуночка у хворих обох груп із ХСН була достовірно нижчою ( $p < 0,05$ ) порівняно з групою контролю: у І групі склала (40,1 $\pm$ 2,3) % ( $p < 0,05$ ), у ІІ групі – (46,9 $\pm$ 1,9) % ( $p < 0,05$ ), в групі контролю – (59,3 $\pm$ 2,8) %. Також достовірно нижчим ( $p < 0,05$ ) був показник ФВ у чоловіків І групи порівняно з чоловіками ІІ групи, (рис.1).

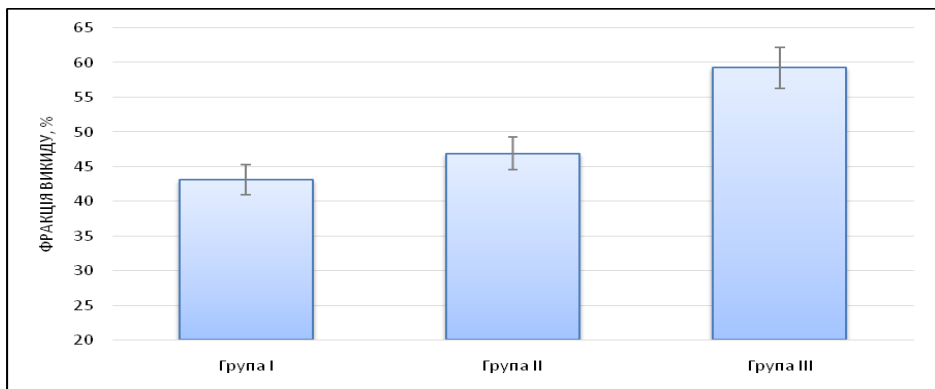


Рис. 1 Показники фракції викиду в групах дослідження



Середній показник Т-критерію в групі контролю складав  $(-0,78 \pm 0,12)$  SD. В I групі був достовірно нижчим ( $p < 0,05$ ) порівняно з II групою:  $(-2,72 \pm 0,10)$  SD проти  $(-2,54 \pm 0,12)$  SD відповідно.

Показник Т-критерію у 19 (46,3 %) I групи склав  $(-2,83 \pm 0,09)$  SD, що відповідало ОП, у 18 (43,9 %) – Т-критерій був  $(-2,35 \pm 0,08)$  SD, що свідчило про наявність Оп у 4 (9,8%) хворих МЩКТ відповідала нормальному показнику  $(-0,92 \pm 0,08)$  SD. В II групі у 15 (33,4%) хворих з ОП Т-критерій був  $(-2,69 \pm 0,07)$  SD, у 24 (53,3 %) чоловіків Т-критерій відповідав Оп  $(-2,04 \pm 0,11)$  SD і у 6 (13,3 %) МЩКТ була в нормі (Т-критерій  $(-0,81 \pm 0,09)$  SD), (табл. 1).

Таблиця 1

Стан мінеральної щільності кісткової тканини в групах дослідження

	Остеопороз ( $> -2,5$ SD)		Остеопенія ( $> -2,5$ SD – $< -1,0$ SD)		Норма ( $< -1$ SD)	
	абс.	%	Абс.	%	абс.	%
I група, (n=41)	19	46,3	18	43,9	4	9,8
II група, (n=45)	15	33,4	24	53,3	6	13,3
III група, (n=23)	-	-	-	-	23	100

Середній рівень 25(OH)Dв I групі склав  $(13,1 \pm 1,4)$  нг/мл, ( $p < 0,05$ ), в II групі –  $(16,3 \pm 1,2)$  нг/мл, ( $p < 0,05$ ), в III групі –  $(30,5 \pm 2,1)$  нг/мл. Рівень 25(OH)D в I клінічній групі, що відповідав ДВД був у 41 (100 %) хворого. У II групі ДВД був зареєстрований у 42 (93,3 %) хворих, НВД мали 3 (6,7 %) чоловіків. У групі контролю 6 (26,1 %) чоловіків мали НВД та 17 (73,9 %) чоловіків – ОВД, (табл. 2).

Таблиця 2

Частота дефіциту та недостатності вітаміну D у групах дослідження

	Дефіцит вітаміну D «до 20 нг/мл»		Недостатність вітаміну D «від 20 до 30 нг/мл»		Оптимальний рівень вітаміну D «більше 30 нг/мл»	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
I група, (n=41)	41	100	-	-	-	-
II група, (n=45)	42	93,3	3	6,7	-	-
III група, (n=23)	-	-	6	26,1	17	73,9

Рівень ПТГ був достовірно вищим в групах хворих із ХСН: I група –  $(49,7 \pm 1,6)$  пг/мл, ( $p < 0,05$ ), в II групі –  $(47,7 \pm 1,5)$  нг/мл, ( $p < 0,05$ ) порівняно з III групою –  $(32,740 \pm 1,5)$  пг/мл. Однак в обох групах дослідження достовірно не відрізнявся ( $p > 0,05$ ).

Дослідження показників фосфорно-кальцієвого обміну не виявило достовірного ( $p > 0,05$ ) підвищення рівня загального та іонізованого кальцію в сироватці крові хворих із АГ та ІХС ускладнених ХСН. Вміст загального кальцію у I групі становив  $(2,26 \pm 0,03)$  ммоль/л ( $p > 0,05$ ), у II групі –  $(2,24 \pm 0,02)$  ммоль/л ( $p > 0,05$ ), у III групі –  $(2,29 \pm 0,02)$  ммоль/л. Кальцій іонізований у I групі –  $(1,23 \pm 0,02)$  ммоль/л ( $p > 0,05$ ), у II групі –  $(1,22 \pm 0,01)$  ммоль/л ( $p > 0,05$ ), у III групі –  $(1,25 \pm 0,02)$  ммоль/л.

Рівень фосфору у хворих I та II груп був достовірно знижений ( $(0,84 \pm 0,01)$  ммоль/л ( $p > 0,05$ ) та  $(0,96 \pm 0,02)$  ммоль/л ( $p > 0,05$ ) відповідно) порівняно з III групою –  $(1,12 \pm 0,02)$  ммоль/л. Виявлена достовірна різниця між рівнем фосфору в I та II групах ( $p < 0,05$ ), більш низький рівень фосфору реєструвався у чоловіків I групи.

Проведений кореляційний аналіз дозволяє вважати, що показник ФВ має достовірний прямий дуже сильний вплив на рівень 25(OH)D у обстежених пацієнтів, про що свідчить індекс кореляції ( $r = 0,876$ ;  $p = 0,01$ ). Цей зв'язок можна виразити у вигляді лінійної регресії, графік якої зображено на рис.2. За значенням  $R^2 = 0,7703$  можна сказати, що це рівняння регресії достатньо відображає залежність рівня 25(OH)D від ФВ, оскільки  $R^2 > 0,5$ .

З метою дослідження впливу ФВ на стан МЩКТ було встановлено наявність достовірного помірного прямого зв'язку, про що свідчить індекс кореляції ( $r = 0,613$ ;  $p = 0,014$ ). За значенням  $R^2 = 0,4008$  можна сказати, що це рівняння регресії не достатньо відображає залежність показника Т-критерія від показника ФВ, оскільки  $R^2 < 0,5$ . Графік

лінійної регресії цього зв'язку зображений на рис 3.

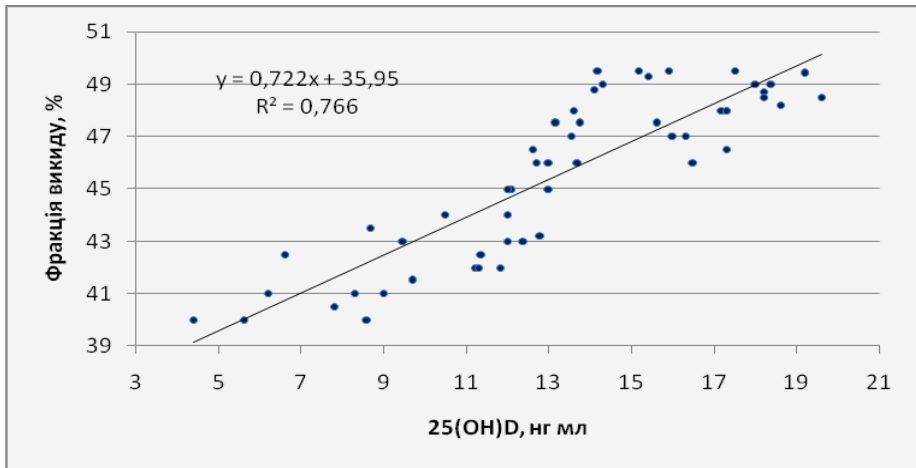


Рис. 2 Лінійна регресія залежності фракції викиду та рівня 25-гідроксिवітаміну Ду хворих із хронічною серцевою недостатністю

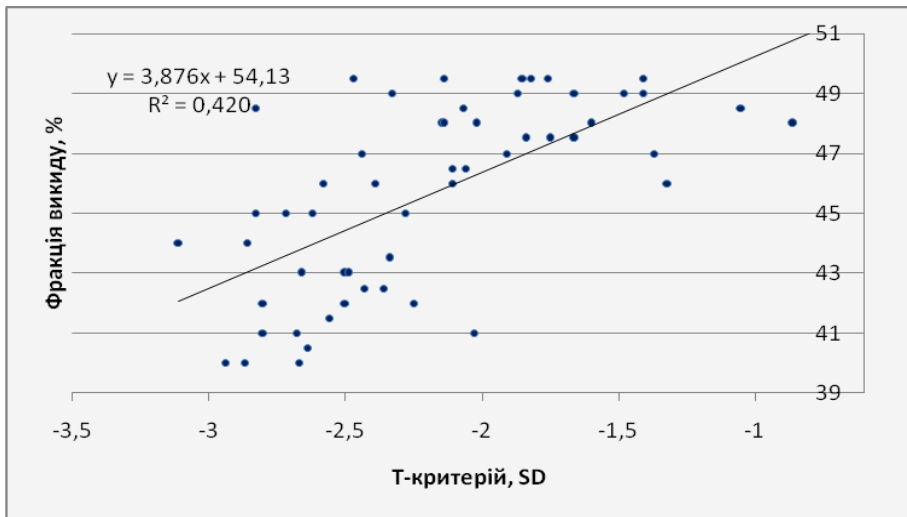


Рис. 3 Лінійна регресія залежності фракції викиду та показника Т-критерію у хворих із хронічною серцевою недостатністю

Таким чином, у чоловіків із АГ та ІХС, що ускладнені ХСН стадії «С» з помірно зниженою ФВ лівого шлуночка ФК ІІІ за НУНА виявлено порушення процесів кісткового ремоделювання з переважанням кісткової резорбції на тлі сповільненого формування КТ ( $p < 0,05$ ). Причому достовірно ( $p < 0,05$ ) виражені зміни виявлені у групі хворих, які знаходились на базовій терапії з приводу ХСН та приймали петльові діуретики порівняно з групою хворих, які отримували лише базову терапію ХСН. Отримані результати можуть свідчити про негативний вплив діуретиків на стан МЦКТ та процеси кісткового ремоделювання.

Частота ОП у хворих І групи була достовірно вищою порівняно з ІІ групою – 46,3 % та 33,4 % ( $p < 0,05$ ) відповідно та достовірно нижчою частота Оп – 43,9 % та 53,3 % ( $p < 0,05$ ) відповідно, що вказує на більш низькі показники МЦКТ у хворих, які приймали базову терапію та петльові діуретики.

Наявність помірного кореляційного зв'язку між показником ФВ та Т-критерієм

( $r=0,613$ ;  $p=0,014$ ) свідчить про негативний вплив ХСН на стан МЩКТ.

Дефіцит вітаміну D та HbD, достовірно вищий ( $p<0,05$ ) рівень ПТГ та низький рівень фосфору демонструють наявність порушень фосфорно-кальцієвого обміну і свідчать про наявність дисбалансу в системі гормональної регуляції кальцієвого гомеостазу у хворих із АГ та ІХС ускладнених ХСН.

У хворих із АГ та ІХС ускладнені ХСН встановлені значний прямий кореляційний зв'язок між рівнем 25(OH)D та показником ФВ ( $r=0,876$ ;  $p=0,01$ ), що вказує на несприятливий вплив низького рівня 25(OH)D на стан ССС, де ДВД виступає незалежним фактором ризику важкого перебігу ХСН.

**Висновки.** У хворих із хронічною серцевою недостатністю виявлено порушення процесів кісткового ремоделювання з переважанням резорбції кісткової тканини на тлі уповільненого кісткоутворення ( $p<0,05$ ).

Частота остеопорозу та остеопенії у хворих із артеріальною гіпертензією та ішемічною хворобою серця ускладнені хронічною серцевою недостатністю, які знаходились на базовій терапії та приймали петльові діуретики складала 46,3 % та 43,9 % відповідно, у хворих, які знаходились лише базовій терапії – 33,4 % та 53,3 % відповідно.

Дефіцит вітаміну D виступає незалежним фактором ризику важкого перебігу хронічної серцевої недостатності та потребує своєчасної діагностики і корекції.

Базова терапія хронічної серцевої недостатності в поєднанні з петльовими діуретиками протягом тривалого часу чинить негативний вплив на стан мінеральної щільності кісткової тканини та фосфорно-кальцієвого обміну.

#### Література:

1. Lapteva ES, Ariev AL, Tsutsunava MR, Arieva GT, Dyachkova-Gertseva DS. *Adv Gerontol.* 2021;34(3):336-344.
2. Špinar J, Špinarová L, Vítovec J. Pathophysiology, causes and epidemiology of chronic heart failure. *Patofyziologie, příčiny a epidemiologie chronického srdečního selhání. VnitřLek.* 2018;64(9):834-838.
3. Roger VL. Epidemiology of Heart Failure: A Contemporary Perspective. *Circ Res.* 2021;128(10):1421-1434. doi:10.1161/CIRCRESAHA.121.318172
4. Коваленко ВМ, Лутай МІ, Сіренко ЮМ, Сичов ОС, редактори. Серцево-судинні захворювання. Класифікація, стандарти діагностики та лікування. 3-є вид. Київ: МОПОН; 2018. 223 с.
5. Carolyn SPLam, Clare Amott, Beale AL, et al. Sex differences in heart failure. *Eur Heart J.* 2019 Dec 14; 40(47):3859-3868. Doi: 10.1093/eurheartj/ehz835
6. Chioncel O, Lainscak M, Seferovic PM, Anker SD, Crespo-Leiro MG, Harjola VP, Parissis J, Laroche C, Piepoli MF, Fonseca C, Mebazaa A, Lund L, Ambrosio GA, Coats AJ, Ferrari R, Ruschitzka F, Maggioni AP, Filippatos G. Epidemiology and one-year outcomes in patients with chronic heart failure and preserved, mid-range and reduced ejection fraction: analysis of the ESC Heart Failure Long-Term Registry. *Eur J Heart Fail.* 2017 Dec;19(12):1574-1585. doi: 10.1002/ejhf.813. Epub 2017 Apr 6. PMID: 28386917
7. Paolillo S, Scardovi AB, Campodonico J. Role of comorbidities in heart failure prognosis Part I: Anaemia, iron deficiency, diabetes, atrial fibrillation. *Eur J PrevCardiol.* 2020;27(2\_suppl):27-34. doi:10.1177/2047487320960288
8. Zhang Y, Zhang J, Ni W, et al. Sarcopenia in heart failure: a systematic review and meta-analysis. *ESC Heart Fail.* 2021;8(2):1007-1017. doi:10.1002/ehf2.13255
9. Воронков ЛГ, Березін ОЕ, Жарінов ОЙ та ін. Коморбідність при хронічній серцевій недостатності. Рекомендації Всеукраїнської асоціації кардіологів України та Всеукраїнської асоціації фахівців із серцевої недостатності. Серцева недостатність. Клінічна практика. №2. Вид. Київ «АРТ СТУДІЯ ДРУКУ»; 2020 (2). 72 с. <https://www.researchgate.net/publication/346463261>
10. Loncar G, Cvetinovic N, Lainscak M, Isaković A, von Haehling S. Bone in heart failure. *J Cachexia Sarcopenia Muscle.* 2020;11(2):381-393. doi:10.1002/jcsm.12516
11. Bhatta L, Cepelis A, Vikjord SA, et al. Bone mineral density and risk of cardiovascular disease in men and women: the HUNT study. *Eur J Epidemiol.* 2021;36(11):1169-1177.

doi:10.1007/s10654-021-00803-y

12. Fohntung RB, Brown DL, Koh WJ, Bartz TM, Carbone LD, Civitelli R, Stein PK, Chaves PH, Kestenbaum BR, Kizer JR. Bone Mineral Density and Risk of Heart Failure in Older Adults: The Cardiovascular Health Study. *J Am Heart Assoc.* 2017 Mar 13;6(3):e004344. doi: 10.1161/JAHA.116.004344. PMID: 28288973; PMCID: PMC5523996.

13. Поворознюк ВВ, Григор'єва НВ, Корж МО, Страфун СС, Вайда ВМ, Климовицький ФВ, та ін. Епідеміологія переломів проксимального відділу стегнової кістки в Україні: результати дослідження стоп (система реєстрації остеопоротичних переломів). *Травма.* 2016;17(5):14–20.

14. Fang Y, Wang L, Xing W, et al. Bone mineral density in older patients with chronic heart failure is related to NYHA classification: a retrospective study. *Eur Geriatr Med.* 2018;9(2):183-189. doi:10.1007/s41999-018-0027-5

15. Velliou M, Sanidas E, Zografou A, Papadopoulos D, Dalianis N, Barbetseas J. Antihypertensive Drugs and Risk of Bone Fractures. *Drugs Aging.* 2022;39(7):551-557. doi:10.1007/s40266-022-00955-w

16. LaiSW, ChengKC, LinCL, LiaoKF. Furosemide use and acute risk of hip fracture in older people: A nationwide case-control study in Taiwan. *Geriatr Gerontol Int.* 2017 Dec;17(12):2552-2558. doi: 10.1111/ggi.13087. Epub 2017 Jul 14. PMID: 28707364

17. Xiao F, Qu X, Zhai Z, Jiang C, Li H, Liu X, Ouyang Z, Gu D. Association between loop diuretic use and fracture risk. *Osteoporos Int.* 2015 Feb;26(2):775-84. doi: 10.1007/s00198-014-2979-8. Epub 2014 Dec 10. PMID: 25491766.

Персональний внесок авторів статті «Стан мінеральної щільності кісткової тканини і фосфорно–кальцієвого обміну при хронічній серцевій недостатності»

Ігнат'єв О.М.: Критична перевірка наукових положень і висновків. Фінальний перегляд статті.

Прутіян Т.Л.: Концепція і дизайн дослідження. Участь у клінічному і УЗД-обстеженні пацієнтів. Написання статті

Панюта О.І.: Концепція і дизайн дослідження. Написання статті

Опаріна Т.П.: Обробка і інтерпретація даних.

Турчін М.І.: Критична перевірка результатів.

Добровольська О.О.: Участь у виконанні лабораторних досліджень. Обробка і інтерпретація даних.

Робота надійшла в редакцію 27.05.2024 року.

Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування

Біляков А. М., Франчук В. В.  
Сокол В. К.  
**ЗНАЧЕННЯ КАТЕХОЛАМІНОВИХ  
УРАЖЕНЬ МОКАРДУ В ГЕНЕЗИ  
СМЕРТІ ВІД МЕХАНІЧНОЇ АСФІКСІЇ  
ВНАСЛІДОК ПОВІШЕННЯ**  
.....50

Biliakov A. M., Franchuk V. V.  
Sokol V. K.  
**THE SIGNIFICANCE OF  
CATECHOLAMINES LESION TO  
THE MYOCARDIUM IN THE GENESIS  
OF DEATH FROM MECHANICAL  
ASPHYXIA DUE TO HANGING** ..... 50

**НОВІ МЕДИЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ**

**NEW MEDICAL TECHNOLOGIES**

Павличко Ю. Ю.  
**ЛІКУВАННЯ БАГАТОФРАГМЕНТАР-  
НИХ ПЕРЕЛОМІВ ПРОКСИМАЛЬНО-  
ГО ВІДДІЛУ ПЛЕЧОВОЇ КІСТКИ**....55

Pavlychko Yu. Yu.  
**TREATMENT OF MULTIFRAGMENT  
FRACTURES OF THE PROXIMAL  
PART OF THE SHOULDER BONE**.....55

**КЛІНІЧНА МЕДИЦИНА**

**CLINICAL MEDICINE**

Носенко О. М., Мартиновська О. В.  
**ДИНАМІКА СИРОВАТКОВИХ РІВНІВ  
ПРОЛАКТИНУ, ЛЮДСЬКОГО  
ПЛАЦЕНТАРНОГО ЛАКТОГЕНУ,  
НЕКОН'ЮГОВАНОГО ЕСТРИОЛУ ТА  
РЕЗУЛЬТАТИ ВАГІТНОСТІ У ЖІНОК  
З ВИЛІКУВАНИМ БЕЗПЛІДДЯМ,  
ОБУМОВЛЕНИМ СИНДРОМОМ  
ГІПЕРПРОЛАКТИНЕМІЇ ПУХЛИН-  
НОГО ТА НЕПУХЛИННОГО ГЕНЕЗУ**  
.....60

Nosenko O. M., Martynovskaya O. V.  
**DYNAMICS OF SERUM LEVELS OF  
PROLACTIN, HUMAN PLACENTAL  
LACTOGEN, UNCONJUGATED  
ESTRIOL AND PREGNANCY RESULTS  
IN WOMEN WITH CURED  
INFERTILITY CAUSED BY  
HYPERPROLACTINEMIA SYNDROME  
OF TUMOR AND NON-TUMOR  
GENESIS**  
.....60

Сагалеви́ч І. А. Форостина С. П.  
**АНАЛІЗ УСКЛАДНЕНЬ ПРИ ВИКО-  
НАННІ БІПОЛЯРНОЇ ТРАНСУРЕТРА-  
ЛЬНОЇ РЕЗЕКЦІЇ У ХВОРИХ НА  
ДОБРОЯКІСНУ ГІПЕРПЛАЗІЮ  
ПЕРЕДМІХУРОВОЇ ЗАЛОЗИ**.....70

Sahalevych A. I., Forostyna S. P.  
**ANALYSIS OF COMPLICATIONS  
DURING BIPOLAR TRANSURETHRAL  
RESECTION IN PATIENTS WITH  
BENIGN PROSTATIC HYPERPLASIA**  
.....70

Ігнат'єв О.М., Прутіян Т.Л.  
Панюта О. І., Опаріна Т.П.  
Добровольська О.О.  
**СТАН МІНЕРАЛЬНОЇ ЩІЛЬНОСТІ  
КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ ТА  
ФОСФОРНО-КАЛЬЦІЄВОГО ОБМІНУ  
ПРИ ХРОНІЧНІЙ СЕРЦЕВІЙ  
НЕДОСТАТНОСТІ** .....81

Ignatyev O. M., Prutiian T. L.  
Paniyta O. I., Oparina T. P.  
Dobrovolska O. O.  
**STATE OF BONE MINERAL DENSITY  
AND PHOSPHOROUS-CALCIUM  
METABOLISM IN CHRONIC HEART  
FAILURE**  
.....81

Огоренко В. В., Макарова І. І.  
**ЕФЕКТИВНІСТЬ КОРЕКЦІЇ  
ПОРУШЕНЬ СНУ ПРИ  
СОМАТОФОРМНИХ РОЗЛАДАХ** ...89

Ogorenko V. V., Makarova I. I.  
**SLEEP DISTURBANCES CORRECTION  
EFFICIENCY IN SOMATOFORM  
DISORDERS** .....89