

УДК 616.61-036.12:616-056.52-06

DOI: <https://doi.org/10.22141/2307-1257.13.3.2024.464>Денова Л.Д.¹ , Іванов Д.Д.² ¹Національний університет охорони здоров'я імені П.Л. Шупика, м. Київ, Україна²м. Київ, Україна

Вплив ожиріння на перебіг і розвиток ускладнень хронічної хвороби нирок за даними дослідження уромодуліну крові і сечі

For citation: *Роски. 2024;13(3):181-202. doi: 10.22141/2307-1257.13.3.2024.464*

Резюме. Актуальність. Ожиріння має вагомий вплив на перебіг хронічної хвороби нирок (ХХН), оскільки сприяє виникненню оксидантного стресу, запалення та активації ренін-ангіотензин-альдостеронової системи. Механізми впливу ожиріння на ХХН до кінця не вивчені. Потрібний новий підхід до оцінки статусу ожиріння у пацієнтів з ХХН. **Мета** дослідження: дослідити зв'язок між надмірною масою тіла або ожирінням у пацієнтів з ХХН I–III стадії та перебігом і розвитком ускладнень ХХН за даними профілю уромодуліну. **Матеріали та методи.** Проспективне рандомізоване когортне дослідження ROLUNT (uROModuLin, UbiquinoNe, glutaThione), у якому взяли участь 123 пацієнти у 2021–2023 рр. Дослідження ROLUNT проводилося у ТОВ «BETA-ПЛЮС», ТОВ «Нефрологічна клініка професора Дмитра Іванова» та КДЦ Броварської багатoproфільної клінічної лікарні, що є клінічними базами кафедри нефрології та НЗТ Національного університету охорони здоров'я України імені П.Л. Шупика. Пацієнтів було поділено на 3 групи: 1-ша група (n = 21) — пацієнти з ХХН I–III ст. та індексом маси тіла (ІМТ) < 25 кг/м², 2-га група (n = 58) — пацієнти з ХХН I–III ст. та ІМТ 25–29,9 кг/м² і 3-тя група (n = 44) — пацієнти з ХХН I–III ст. та ІМТ > 30 кг/м². **Результати.** Середній вік пацієнтів, які взяли участь у дослідженні, — 49–50 р., чоловіків 44 (35,77 %), жінок 79 (64,23 %). За віком і статтю всі групи не мали статистично значимих відмінностей. У структурі ХХН переважну більшість становив тубулоінтерстиціальний нефрит невідомої етіології — 27 пацієнтів (29,67 %). При УЗД нирок значну частку мав сечосольовий діатез — у 55 пацієнтів (44,72 %). Медіани значень ІМТ 1, 2, 3-ї груп були 22,1; 27,6 і 32,9 кг/м² відповідно. Середні значення уромодуліну сечі (uUmod), добової екскреції уромодуліну (uUmod24), альбуміну сечі (uAlb), сироваткового уромодуліну (sUmod) для 1-ї групи становлять 25,06; 56,18; 17,95; 47,22 відповідно, медіани значень цих показників для 2-ї і 3-ї груп — відповідно 26,2 та 26,15; 57 та 53,75; 26,7 та 28,55; 47,65 та 49,4. Кореляційний аналіз в 1-й групі (n = 21) виявив статистично значимі сильні прямі кореляційні зв'язки між uUmod і uUmod24, uUmod/sUmod, між uUmod24 і uUmod, uUmod/sUmod, uUmod/pШКФ, між sUmod та uUmod/pШКФ. Кореляційний аналіз в 2-й групі (n = 58) виявив статистично значимий сильний прямий кореляційний зв'язок між uUmod24 і uUmod/pШКФ, між uUmod і sUmod, pШКФ. Кореляційний аналіз в 3-й групі (n = 44) виявив статистично значимий сильний прямий кореляційний зв'язок між uUmod і uUmod/sUmod, між uUmod24 і uUmod/pШКФ. **Висновки.** Статистичний аналіз показав, що в усіх 3 групах uUmod має значну пряму сильну кореляцію з індексом концентрації uUmod/sUmod. В усіх 3 групах uUmod24 має значну пряму сильну кореляцію з індексом uUmod/pШКФ. Але лише в 2-й групі спостерігається значима сильна пряма кореляція між uUmod та pШКФ та значима сильна обернена кореляція між uUmod та uAlb/креатинін сечі, фракційною екскрецією уромодуліну, сечовиною сироватки, азотом сечовини, сироватковим креатиніном.

Ключові слова: хронічна хвороба нирок; ультразвукове дослідження нирок; індекс маси тіла; надмірна маса тіла; ожиріння; уромодулін

© 2024. The Authors. This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License, CC BY, which allows others to freely distribute the published article, with the obligatory reference to the authors of original works and original publication in this journal.

Для кореспонденції: Денова Лідія Данилівна, Національний університет охорони здоров'я України імені П.Л. Шупика, вул. Дорогожицька, 9, м. Київ, 04112, Україна; e-mail: marbua18@gmail.com; Українська асоціація нефрологів; Міжнародне товариство нефрології (ISN)

For correspondence: Lidiya D. Denova, graduate student, Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Dorohozhytska st., 9, Kyiv, 04112, Ukraine; e-mail: marbua18@gmail.com; Ukrainian Association of Nephrologists; International Society of Nephrology (ISN)

Full list of authors information is available at the end of the article.

Вступ

Як показали останні дослідження, цитокіни, про-стагландини, дисліпідемія чинять пряму дію на ендотелію судин нирки та на саму нирку. Вищезгадані медіатори, як відомо, виробляються адипоцитами [1–5]. Доведено, що поєднання високого рівня лептину в крові з порушенням ліпідного профілю має зв'язок з порушенням функції нирок [1]. Отже, можна стверджувати, що ожиріння — це модифікований чинник ризику ініціації і/або прогресування хронічної хвороби нирок (ХХН) до термінальної стадії, незалежно від етіологічного чинника виникнення ХХН [4, 6, 7]. Ожиріння може прямо впливати на нирки через запалення, окисланти стрес, збільшення об'ємів жиру в ниркових синусах та паранефрального жирового депо, клубочкову гіперфільтрацію (КГ) тощо та опосередковано — через високий ризик розвитку цукрового діабету, метаболічного синдрому та артеріальної гіпертензії [3, 4, 6, 8–17].

Механізм КГ при ожирінні включає гіперінсулінемію, тривалу активацію реабсорбції натрію, олігонекрофілію тощо. Підвищення реабсорбції натрію в каналцях (у висхідній частині петлі Генле) через зворотний каналцево-клубочковий зв'язок з опосередкованою дилатацією аферентних артеріол (гіперінсулінемія індукує зменшення опору аферентної артеріоли клубочка) сприяє підвищенню внутрішньоклубочкового тиску та розрахункової швидкості клубочкової фільтрації (рШКФ) [1, 18].

Пошкодження нирок при ожирінні здійснюється переважно шляхом ендотеліальної дисфункції, тривалої КГ нирок, активації ренін-ангіотензин-альдостеронової системи, каскаду прозапальних цитокінів тощо [1]. Як правило, зміни нирок при ожирінні характеризуються вираженою гіперплазією і/або гіпертрофією функціонуючих нефронів з КГ і, як наслідок, розвитком гломерулосклерозу з хронічною нирковою недостатністю. Але механізми впливу ожиріння на ХХН ще мало вивчені [5, 6].

Згідно з проведеним дослідженням, існує U-подібна залежність між показником індексу маси тіла (ІМТ) та показниками серцево-судинної і загальної смертності — так званий парадокс ожиріння [19, 20]. Під «парадоксом ожиріння» мається на увазі, що пацієнти з ІМТ від 25 до 34,9 кг/м² мають менший показник частоти розвитку серцево-судинних ускладнень та кращі показники виживання порівняно з пацієнтами, які мають ІМТ < 18,5 кг/м² або > 35 кг/м². Причина виникнення цього парадоксу і досі невідома [19].

Кількість жирової тканини (ЖТ) у пацієнтів з ХХН найчастіше оцінюють за допомогою ІМТ, який, хоч простий і зручний у використанні, але не зовсім точний, оскільки не враховує м'язову масу і затримку рідини в ЖТ. Більш точно оцінити об'єм ЖТ допомагає додаткове вимірювання окружності талії, співвідношення талії та стегон і товщина шкірної складки трицепса [21, 22].

Пацієнти з ХХН у поєднанні з вісцеральним ожирінням, як правило, мають атерогенний ліпідний про-

філь, який характеризується підвищенням рівнів загального холестерину (sChol) (за рахунок підвищення концентрації холестерину ліпопротеїнів дуже низької щільності (VLDL)), тригліцеридів (sTrig) та зниженням холестерину ліпопротеїнів високої щільності (HDL) у поєднанні з підвищеним рівнем лептину, порушенням толерантності до глюкози, низькою активністю лецитин-холестерин-ацилтрансферази та порушенням периферичної рециркуляції ліпопротеїнів низької щільності (LDL) [1, 22, 23]. На низьку активність лецитин-холестерин-ацилтрансферази вказує зниження рівня аполіпопротеїну А2 та збільшення кількості аполіпопротеїну А3 [1].

Також італійськими вченими (Amato M.C. et al., 2010) був запропонований новий гендерно-специфічний показник (маркер дисфункції вісцеральної ЖТ) — індекс вісцерального ожиріння (ІВО) (Visceral Adiposity Index — VAI), який вираховується за формулами М. Amato et al. [15, 22, 24–29].

Процентний вміст ЖТ (%ЖТ) можна також оцінювати за допомогою рівняння Deurenberg.

Мета дослідження: дослідити зв'язок між надмірною масою тіла або ожирінням пацієнтів з ХХН I–III стадії та перебігом і розвитком ускладнень ХХН за даними профілю уромодуліну.

Дизайн дослідження. У період з листопада 2021 року по лютий 2023 року у ТОВ «БЕТА-ПЛЮС», ТОВ «Нефрологічна клініка професора Дмитра Іванова» та КДЦ Броварської багатопрофільної клінічної лікарні, що є клінічними базами кафедри нефрології та НЗТ Національного університету охорони здоров'я України імені П.Л. Шупика, було проведено проспективне рандомізоване когортне дослідження ROLUNT (uROmoduLin, UbiquinoNe, glutaThione), у якому взяли участь 123 пацієнти.

Матеріали та методи

Критеріями включення хворих у дослідження ROLUNT були: наявність результатів лабораторно-інструментальних обстежень, вік від 18 до 64 років, згода пацієнта на участь у дослідженні, здатність до адекватної співпраці в процесі дослідження.

Критеріями виключення з дослідження ROLUNT були відмова пацієнта, психічні розлади, декомпенсація хронічних захворювань, гострі невідкладні стани, тяжкі захворювання печінки, онкологія.

Усі пацієнти власноруч підписали інформовану згоду на участь у дослідженні, усі дані дослідження були знеособлені.

Пацієнтів було поділено на 3 групи: 1-ша група (n = 21) — пацієнти з ХХН I–III ст. та ІМТ < 25 кг/м², 2-га група (n = 58) — пацієнти з ХХН I–III ст. та ІМТ 25–29,9 кг/м² і 3-тя група (n = 44) — пацієнти з ХХН I–III ст. та ІМТ > 30 кг/м².

Усі пацієнти обстежені лабораторно. Загальноклінічні та біохімічні лабораторні дослідження виконувалися в лабораторії ТОВ «БЕТА-ПЛЮС» на автоматизованому біохімічному аналізаторі XL 180 (Erba diagnostics Mannheim) за стандартною методикою, на

підставі ліцензії МОЗ на медичну практику № 637 від 01.10.2015 р.

Забір крові для дослідження проводився натщесерце о 09:00 годині ранку, збирання сечі і доставка в лабораторію здійснювалися пацієнтами самостійно, згідно із загальноприйнятими вимогами.

У пацієнтів досліджувались наступні показники: стать, вік, маса тіла, зріст, окружність талії (Окр. талії), уромодулін сечі (uUmod), добова екскреція уромодуліну (uUmod24), альбумін сечі (uAlb), креатинін сечі (uCrea), сироватковий уромодулін (sUmod), сироватковий креатинін (sCrea), сечовина сироватки (sUrea), азот сечовини (BUN), гемоглобін (Hb), sChol, HDL, LDL, VLDL, sTrig, систолічний артеріальний тиск (САТ), діастолічний артеріальний тиск (ДАТ), пульс (PS), довжина (Довж), товщина (Товщ), ширина (Шир) нирок, довжина (Довж н.с.), товщина (Товщ н.с.), ширина ниркового синуса (Шир н.с.) нирок, індекс резистентності (IR) а. renalis.

Також розраховувалися похідні показники, як-от: IMT, uAlb/uUmod [30], uAlb/uCrea, uUmod/uCrea, uUmod/sUmod, uUmod/pШКФ_{CKD}, фракційна екскреція уромодуліну (FeUmod), BUN/sCrea, sUrea/sCrea, pШКФ_{CKD}, індекс атерогенності плазми (AIP), загальний об'єм (Об'єм заг.), об'єм ниркового синуса (Об'єм н.с.) і об'єм паренхіми нирок (Об'єм пар.).

У всіх пацієнтів визначено IMT за формулою Кетле: $IMT = \text{маса тіла (кг)}/\text{зріст (м)}^2$. У нормі цей індекс визначається в межах 18,5–24,9 кг/м². Якщо менше за 18,5 кг/м², вважається, що у пацієнта дефіцит маси тіла. Якщо більше за 24,9, але менше за 30 кг/м² — надмірна маса, більше за 30 кг/м² — ожиріння.

Окр. талії вимірювали в вертикальному положенні пацієнта, у ділянці між нижнім ребром і crista iliaca. Окр. талії > 90 см у чоловіків та > 80 см у жінок вказує на підвищений ризик серцево-судинних захворювань, а Окр. талії > 90 см у жінок та > 100 см у чоловіків — на високий ризик серцево-судинних захворювань.

ІВО розраховується за наступною формулою:

для чоловіків:

$$IBO = \text{Окр. талії}/(39,68 + (1,88 \times IMT)) \times (sTrig/1,03) \times (1,31/HDL);$$

для жінок:

$$IBO = \text{Окр. талії}/(36,58 + (1,89 \times IMT)) \times (sTrig/0,81) \times (1,52/HDL).$$

У людей з нормальним IMT, ліпідограмою та розподілом ЖТ ІВО дорівнює 1.

%ЖТ оцінювали за допомогою рівняння Deurenberg:

$$\%ЖТ = 1,2 \times IMT + 0,23 \times \text{Вік} - 10,8 \times \text{Стать} - 5,4,$$

де Стать — коефіцієнт, який дорівнює 1 для чоловіків і 0 — для жінок. У нормі у чоловіків %ЖТ в організмі становить близько 15–20 %, у жінок — 25–30 %. При ожирінні ці показники будуть перевищувати 25 % у чоловіків та 33 % — у жінок.

У всіх пацієнтів було визначено індекс коморбідності. Індекс Charlson запропонований для оцінки віддаленого прогнозу коморбідних хворих у 1987 році вченим М.Е. Charlson. Цей індекс оцінює в балах (від 0 до 40) наявні супутні захворювання, а також додається

один бал на кожні десять років життя у пацієнта старше від 40 років (тобто 50 років — 1 бал, 60 років — 2 бали і т.д.). За індексом Charlson можна визначити летальність пацієнтів, яка за відсутності коморбідності становить 12 %, при 1–2 балах — 26 %, при 3–4 балах — 52 %, а при сумі понад 5 балів — 85 % [31, 32].

АТ вимірювали на правій руці сидячи або в горизонтальному положенні після 5 хвилин у спокої за допомогою автоматичного монітора для вимірювання АТ (PANACARE, Німеччина). АТ вимірювався за допомогою манжети відповідного розміру з інтервалом 60–90 с три рази. Артеріальна гіпертензія встановлювалася на підставі раніше діагностованої гіпертензії і/або виявлення середнього САТ ≥ 140 мм рт.ст. і/або середнього ДАТ ≥ 90 мм рт.ст. або при прийомі пацієнтом антигіпертензивних ліків [32].

Ступені артеріальної гіпертензії відповідно до критеріїв Міжнародної асоціації гіпертензії та ВООЗ (1999):

— I ступінь — САТ 140–159 мм рт.ст., ДАТ 90–99 мм рт.ст.;

— II ступінь — САТ 160–179 мм рт.ст., ДАТ 100–109 мм рт.ст.;

— III ступінь — САТ > 180 мм рт.ст., ДАТ > 110 мм рт.ст.

pШКФ у нормі становить 95 ± 20 мл/хв/1,73 м² у жінок і 125 мл/хв/1,73 м² у чоловіків (до 30 років). Щорічно після 30 років pШКФ знижується на 1 мл/хв/1,73 м² (Levey et al., 2011). pШКФ оцінювали за допомогою формули конвертації рівня sCrea Співробітництва епідеміології ХХН (Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration (CKD-EPI)) [32].

Наявність анемії визначалася за критеріями European Dialysis and Transplant Association — European Renal Association (EDTA-ERA) (1999):

— для жінок у пременопаузі та пацієнтів у препубертаті — Hb < 110 г/л;

— для чоловіків і жінок у постменопаузі — Hb < 120 г/л [31, 32].

Протеїн Umod (90 кДа) утворюється виключно епітеліальними нирковими клітинами, які вистилають товстий висхідний відділ петлі Генле і дистальні каналіці. При нормальній функції нирок Umod виводиться із сечею зі швидкістю 30–60 мг/добу, у сироватці діапазон Umod менш вивчений і становить 30–500 нг/мл [33, 34].

Методика визначення рівня uUmod така. Зразки сечі (середня порція), зібраної вранці, відразу після отримання розподіляли в пробірки (1,5 мл). Усі зразки сечі зберігалися при температурі -20 °C. uUmod вимірювали за допомогою комерційно доступного набору для імуноферментного аналізу (ELISA) (OriGene Technologies GmbH, Герфорд, Німеччина). Надані виробником характеристики ІФА: назва — високочутливий сендвіч-набір ELISA для кількісного визначення Umod людини (Human Uromodulin/umod ELISA Kit); 96 лунок зі стріпами; чутливість < 10 пг/мл; діапазон виявлення 312–20 000 пг/мл; при 4 °C — зберігання протягом 6 місяців, при -20 °C — протягом 12 місяців.

Рівень uUmod вимірювали за допомогою фотометра при довжині хвилі 450 нм і еталонній довжині хвилі 620 нм. Дослідження проводилось на імуноферментному аналізаторі RT-6100 (Rayto Life And Analytical Sciences Co., Ltd., Китайська Народна Республіка).

Калібрована крива відповідає діапазону і нормам виробника даного реактиву та наведеному ним прикладу стандартної кривої, яка входила до реактиву: Human Uromodulin/umod ELISA Kit (EA102492). Приклад стандартної кривої подано на рис. 1.

Найвищий О.Д. значення може бути вищим або нижчим, ніж у прикладі. Результат експерименту є статистично значущим, якщо найвищий О.Д. значення не менше за 1,0. Концентрація 0/312/625/1250/2500/5000/10 000/20 000 (пг/мл), О.Д. 0,124/0,166/0,196/0,291/0,436/0,676/1,158/2,017. На підставі цих даних можна стверджувати, що реактив робочий і якість дослідження висока [31].

Дослідження проводилось в ТОВ «BETA-ПЛЮС», яке є клінічною базою НУОЗУ імені П.Л. Шупика, на стаціонарному УЗ-апараті Toshiba (Canon) Aplio 300 (Японія), з конвексним датчиком Toshiba PVT-375BT (3,75 МГц).

УЗД нирок проводилось одним лікарем для всіх пацієнтів згідно зі стандартним протоколом. На сонограмах (з максимальною довжиною осі) вимірювалися в горизонтальному положенні пацієнта, на спині: Довж, Шир, Товщ кожної нирки. ІR а. renalis вимірювався в горизонтальному положенні пацієнта, на спині, в межах центрального ехокомплексу [35, 36].

У пацієнтів досліджувались наступні показники: Довж правої нирки (ПН), Товщ ПН, Шир ПН, Об'єм заг. ПН, Довж н.с. ПН, Товщ н.с. ПН, Шир н.с. ПН, Об'єм н.с. ПН, Об'єм пар. ПН, ІR а. renalis ПН, Довж лівої нирки (ЛН), Товщ ЛН, Шир ЛН, Об'єм заг. ЛН, Довж н.с. ЛН, Товщ н.с. ЛН, Шир н.с. ЛН, Об'єм н.с. ЛН, Об'єм пар. ЛН, ІR а. renalis ЛН.

Об'єм нирок розраховувався за формулою: Об'єм заг. нирки (см³) = Довж (см) × Шир (см) × Товщ (см) × 0,523.

Артеріальний ІR розраховувався наступним чином: $IR = (V_{max} - V_{min}) / V_{mid}$, де V_{max} — систолічна швидкість кровотоку в а. renalis, V_{min} — діастолічна швид-

кість кровотоку в а. renalis, V_{mid} — середня швидкість кровотоку в нирковій а. renalis; значення ~ 0,6 (0,5–0,7) вважається нормальним (для ниркових алотрансплантатів верхня межа 0,8–0,9).

Об'єм заг. нирок розраховувався за формулою: Об'єм заг. нирки (см³) = Довж (см) × Шир (см) × Товщ (см) × 0,523.

Об'єм н.с. нирок розраховувався за формулою: Об'єм н.с. нирки (см³) = Довж н.с. (см) × Шир н.с. (см) × Товщ н.с. (см) × 0,523.

Об'єм пар. нирок розраховувався за формулою: Об'єм пар. нирки (см³) = Об'єм заг. нирки (см³) – Об'єм н.с. нирки (см³).

Як правило, довжина нирки дорослої людини в нормі знаходиться в межах 10–12 см, але допускається і більш широкий діапазон від 7 до 14 см, якщо функція нирок у нормі. Товщина нирки зазвичай не більше 3,5–4,5 см. Ширина нирки у нормі трохи більша за 4,5.

Усі пацієнти заповнювали анкету Голландського опитувальника харчової поведінки (Dutch Eating Behavior Questionnaire, DEBQ) на прийомі у лікаря в ТОВ «BETA-ПЛЮС».

Харчову поведінку пацієнтів оцінювали за допомогою DEBQ, що має 33 пункти, які об'єднані у 3 шкали: перші 10 запитань — обмежувальна харчова поведінка (DEBQ обм.); з 11-го по 23-тє запитання — емоційно-генна лінія поведінки (DEBQ емоц.); з 24-го по 33-тє запитання — екстернальна харчова поведінка (DEBQ екс.). Кожне питання має 5 варіантів відповіді, за кожен пункт нараховується від 1 до 5 балів. За відповідь «ніколи» — 1 бал, «рідко» — 2 бали, «іноді» — 3 бали, «часто» — 4 бали, «дуже часто» — 5 балів, за виключенням 31-го пункту, де за відповідь «ніколи» — 5 балів, «рідко» — 4 бали, «іноді» — 3 бали, «часто» — 2 бали, «дуже часто» — 1 бал [37]. Див. табл. 1.

Для оцінки розподілу даних для вибірки ($n > 50$) використовувався критерій Колмогорова — Смирнова (тест Лілліфорса), для вибірки ($n < 50$) — критерій Шапіро — Уїлка. Дані з нормальним розподілом були наведені як середнє ± стандартне відхилення (дані наведені як $M \pm SD$), а дані, розподіл яких відрізнявся від нормального, — як медіана (нижній кuartиль, верхній кuartиль) (дані наведені як $Me (Q2) (Q1, Q3)$). Викривлені дані перед аналізом були логарифмічно перетворені. Категорійні дані подані у відсотках. Лінійну регресію проводили із залежною змінною та незалежними змінними. Кореляційний аналіз і аналіз множинної регресії проводили за коефіцієнтом кореляції Пірсона (r). Р-значення $< 0,05$ вважалося статистично значущим. Математичний аналіз і статистична обробка результатів здійснювались за допомогою програми SPSS Statistica 29.0.

Дослідження було схвалено комісією з питань етики Національного університету охорони здоров'я України імені П.Л. Шупика.

При проведенні дослідження ROLUNT дотримувались правил безпеки для збереження життя, здоров'я і прав пацієнтів, морально-етичних норм і канонів людської гідності згідно з Гельсінською декларацією

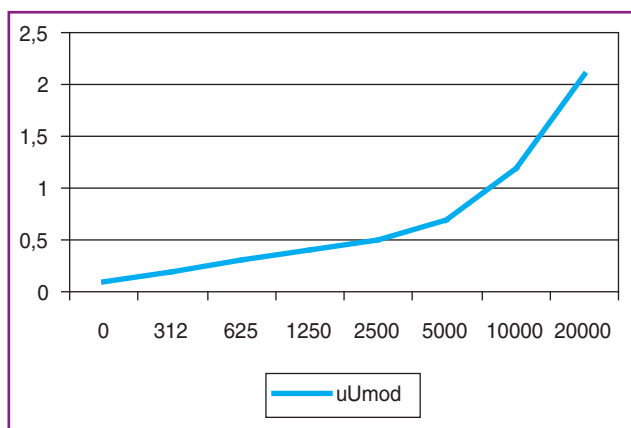


Рисунок 1. Стандартна крива uUmod

Всесвітньої медичної асоціації (етичні принципи проведення наукових медичних досліджень за участю людини (1964–2008 рр.)), основних положень конвенції Ради Європи про права людини та біомедицину (від 04.04.1997), Етичного кодексу вченого України (2009) і наказу МОЗ України № 690 від 23.09.2009 (зі змінами, внесеними згідно з наказом МОЗ України № 523 від 12.07.2012).

Результати

Середній вік пацієнтів 49–50 р., чоловіків 44 (35,77 %), жінок 79 (64,23 %). За віком і статтю всі групи не мали статистично значимих відмінностей. Див. табл. 2.

У структурі ХХН переважну більшість становив тубулоінтерстиціальний нефрит невідомої етіології — 27 пацієнтів (29,67 %), гіпертензивна не-

Таблиця 1. DEBQ

№	Запитання	Відповіді	Бали
1	2	3	4
1	Якщо ви набрали вагу, ви їсте менше, ніж зазвичай?	Ніколи	1
		Рідко	2
		Іноді	3
		Часто	4
		Дуже часто	5
2	Чи намагаєтесь ви їсти менше, ніж вам хотілося б, під час звичайного прийому їжі?	Ніколи	1
		Рідко	2
		Іноді	3
		Часто	4
		Дуже часто	5
3	Чи часто ви відмовляєтесь від запропонованої їжі чи напоїв через те, що турбуєтесь про свою вагу?	Ніколи	1
		Рідко	2
		Іноді	3
		Часто	4
		Дуже часто	5
4	Чи стежите ви за тим, що саме їсте?	Ніколи	1
		Рідко	2
		Іноді	3
		Часто	4
		Дуже часто	5
5	Ви навмисно вживаєте продукти, які сприяють схудненню?	Ніколи	1
		Рідко	2
		Іноді	3
		Часто	4
		Дуже часто	5
6	Якщо ви з'їли занадто багато, чи їсте ви менше, ніж зазвичай, у наступні дні?	Ніколи	1
		Рідко	2
		Іноді	3
		Часто	4
		Дуже часто	5
7	Чи намагаєтесь ви їсти менше, щоб не погладшати?	Ніколи	1
		Рідко	2
		Іноді	3
		Часто	4
		Дуже часто	5

Продовження табл. 1

1	2	3	4
8	Як часто ви намагаєтеся не їсти між прийомами їжі, тому що стежите за своєю вагою?	Ніколи	1
		Рідко	2
		Іноді	3
		Часто	4
		Дуже часто	5
9	Як часто ввечері ви намагаєтеся не їсти, тому що стежите за своєю вагою?	Ніколи	1
		Рідко	2
		Іноді	3
		Часто	4
		Дуже часто	5
10	Чи має значення ваша маса, коли ви їсте?	Ніколи	1
		Рідко	2
		Іноді	3
		Часто	4
		Дуже часто	5
11	Чи є у вас бажання їсти, коли ви роздратовані?	Ніколи	1
		Рідко	2
		Іноді	3
		Часто	4
		Дуже часто	5
12	Чи є у вас бажання їсти, коли вам нічого робити?	Ніколи	1
		Рідко	2
		Іноді	3
		Часто	4
		Дуже часто	5
13	Чи є у вас бажання їсти, коли ви пригнічені чи збентежені?	Ніколи	1
		Рідко	2
		Іноді	3
		Часто	4
		Дуже часто	5
14	Чи є у вас бажання поїсти, коли вам самотньо?	Ніколи	1
		Рідко	2
		Іноді	3
		Часто	4
		Дуже часто	5
15	Чи є у вас бажання їсти, коли вас хтось підводить?	Ніколи	1
		Рідко	2
		Іноді	3
		Часто	4
		Дуже часто	5
16	Чи виникає у вас бажання їсти, коли вам щось перешкоджає, встає на вашому шляху?	Ніколи	1
		Рідко	2
		Іноді	3

Продовження табл. 1

1	2	3	4
		Часто	4
		Дуже часто	5
17	Чи виникає у вас бажання їсти, коли наближається щось неприємне?	Ніколи	1
		Рідко	2
		Іноді	3
		Часто	4
		Дуже часто	5
18	Чи виникає у вас бажання їсти, коли ви хвилюєтесь чи напружені?	Ніколи	1
		Рідко	2
		Іноді	3
		Часто	4
		Дуже часто	5
19	Чи є у вас бажання їсти, коли справи йдуть проти вас?	Ніколи	1
		Рідко	2
		Іноді	3
		Часто	4
		Дуже часто	5
20	Чи є у вас бажання їсти, коли ви налякані?	Ніколи	1
		Рідко	2
		Іноді	3
		Часто	4
		Дуже часто	5
21	Чи виникає у вас бажання їсти, коли ви розчаровані?	Ніколи	1
		Рідко	2
		Іноді	3
		Часто	4
		Дуже часто	5
22	Чи виникає у вас бажання їсти, коли ви схвильовані чи засмучені?	Ніколи	1
		Рідко	2
		Іноді	3
		Часто	4
		Дуже часто	5
23	Чи є у вас бажання їсти, коли вам нудно?	Ніколи	1
		Рідко	2
		Іноді	3
		Часто	4
		Дуже часто	5
24	Якщо їжа вам смакує, ви їсте більше, ніж зазвичай?	Ніколи	1
		Рідко	2
		Іноді	3
		Часто	4
		Дуже часто	5
25	Якщо їжа добре пахне і виглядає, ви їсте більше, ніж зазвичай?	Ніколи	1

Закінчення табл. 1

1	2	3	4
		Рідко	2
		Іноді	3
		Часто	4
		Дуже часто	5
26	Якщо ви бачите або відчуваєте запах смачної їжі, чи є у вас бажання це з'їсти?	Ніколи	1
		Рідко	2
		Іноді	3
		Часто	4
		Дуже часто	5
27	Якщо у вас є щось смачне, ви їсте це відразу?	Ніколи	1
		Рідко	2
		Іноді	3
		Часто	4
		Дуже часто	5
28	Якщо ви проходите повз пекарню, у вас виникає бажання купити щось смачне?	Ніколи	1
		Рідко	2
		Іноді	3
		Часто	4
		Дуже часто	5
29	Якщо ви проходите повз закусочну або кафе, у вас є бажання купити щось смачне?	Ніколи	1
		Рідко	2
		Іноді	3
		Часто	4
		Дуже часто	5
30	Якщо ви бачите, як їдять інші, чи виникає у вас бажання їсти?	Ніколи	1
		Рідко	2
		Іноді	3
		Часто	4
		Дуже часто	5
31	Чи можете ви встояти перед смачною їжею?	Дуже часто	1
		Часто	2
		Іноді	3
		Рідко	4
		Ніколи	5
32	Ви їсте більше, ніж зазвичай, коли бачите, як інші їдять?	Ніколи	1
		Рідко	2
		Іноді	3
		Часто	4
		Дуже часто	5
33	Готуючи їжу, ви схильні щось з'їсти?	Ніколи	1
		Рідко	2
		Іноді	3
		Часто	4
		Дуже часто	5

фрозопатія — 22 пацієнти (24,17 %), діабетична нефрозопатія була у 16 пацієнтів (17,58 %), 12 пацієнтів із сечокам'яною хворобою (СКХ) (13,19 %), пацієнти з хронічною інфекцією сечовивідних шляхів (ІСВШ) — 10 осіб (10,99 %), подагрична нефрозопатія — 2 (2,2 %), 1 пацієнт з полікістозом нирок (1,1 %), з хронічним гломерулонефритом — 1 (1,1 %). Див. рис. 2.

При УЗД нирок значну частку мав сечосольовий діатез — у 55 пацієнтів (44,72 %), нефролітіаз — у 12 (9,76 %), кісти нирок були у 38 пацієнтів (30,89 %), ангіоліптома — у 18 (14,63 %), дрібні гіперехогенні вклю-

чення (кальцифікати, склероз паренхіми та ін.) — у 23 (18,7 %). Див. рис. 3.

Медіани значень ІМТ 1, 2, 3-ї груп — 22,1; 27,6 і 32,9 відповідно. Середні значення $uUmod$, $uUmod_{24}$, $uAlb$, $sUmod$ для 1-ї групи становлять 25,06; 56,18; 17,95; 47,22 відповідно, медіани значень цих показників для 2-ї і 3-ї груп відповідно — 26,2 та 26,15; 57 та 53,75; 26,7 та 28,55; 47,65 та 49,4. Див. табл. 2.

Медіани значень ІР правої і лівої нирок були наступні: 0,61 для 1-ї групи, 0,66 і 0,65 — для 2-ї групи, 0,67 та 0,66 — для 3-ї групи. Див. табл. 3.

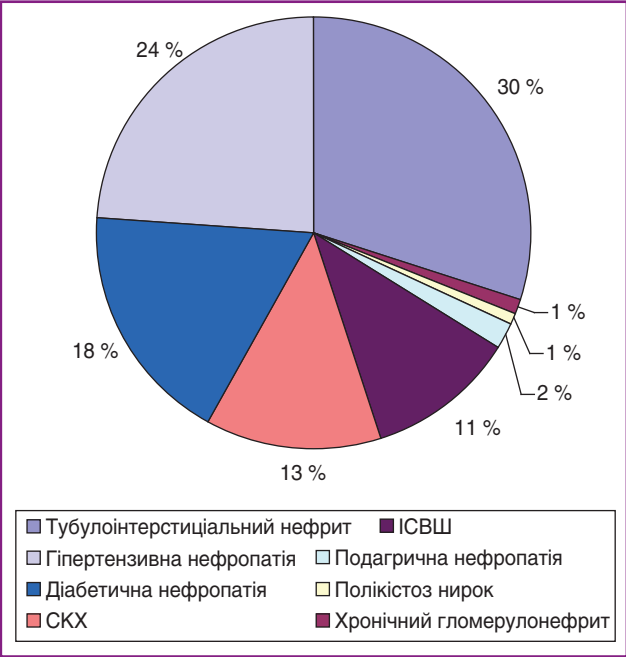


Рисунок 2. Питова вага пацієнтів залежно від діагнозу ХХН



Рисунок 3. Розподіл УЗД-знахідок у пацієнтів (n = 123)

Таблиця 2. Результати лабораторно-інструментального дослідження пацієнтів з ХХН І–ІІІ ст. (n = 123)							
Показник	1-ша група (n = 21)	2-га група (n = 58)	3-тя група (n = 44)	Показник	1-ша група (n = 21)	2-га група (n = 58)	3-тя група (n = 44)
1	2	3	4	5	6	7	8
Стать, Ж/Ч [n (%)]/[n (%)]	17 (80,95)/4 (19,05)	31 (53,45)/27 (46,55)	31 (70,45)/13 (29,55)	sUrea	5,55 ± 1,33	6,69 (5,34, 7,37)	6,20 ± 1,63
Вік	37,43 ± 13,04	51 (39, 55)	54 (44, 59)	BUN	15,55 ± 3,74	18,33 ± 4,73	17,35 ± 4,56
Зріст	169,50 ± 7,27	168 (162, 178)	165,5 (162, 174,5)	BUN/sC	19,00 ± 4,09	20,05 (17,59, 21,5)	19,44 (16,6, 21,16)
ІМТ	22,1 (21,6, 22,4)	27,6 (25,9, 29,1)	32,9 (30,85, 35,3)	sUrea/sC	76,75 ± 16,55	80,97 (71,07, 86,87)	78,5 (67,06, 85,51)
Маса	62,69 ± 7,41	79,93 ± 9,47	90 (84,5, 103)	pШКФ	100,40 ± 18,87	86,61 ± 19,52	83,57 ± 18,47
Окр. талії	66,14 ± 4,6	80,85 ± 6,90	88,5 (85, 97)	Hb	125,00 ± 12,26	133,10 ± 16,47	135,39 ± 13,21
uUmod	25,06 ± 6,23	26,2 (21,4, 29,8)	26,15 (20,55, 29,35)	sChol	4,27 (3,94, 4,48)	5,93 ± 1,03	6,19 ± 1,01

Закінчення табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8
uUmo24	56,18 ± 8,68	57 (52, 64)	53,75 (50,6, 60,45)	HDL	1,18 (0,86, 1,22)	1,08 ± 0,17	1,06 (0,88, 1,17)
uAlb	17,95 ± 8	26,7 (19, 31,7)	28,55 (20,05, 33,2)	LDL	2,52 (2,2, 2,79)	3,62 (3,08, 4,19)	3,80 ± 0,76
uCrea	5,8 (5,2, 7)	6,72 (4,2, 9,1)	5,35 (4, 7,88)	VLDL	0,73 (0,55, 0,88)	1,21 ± 0,38	1,36 ± 0,37
sUmod	47,22 ± 4,35	47,65 (46,2, 51,1)	49,4 (47,5, 54,15)	sTrig	1,55 ± 0,30	1,73 (1,65, 1,83)	1,81 (1,75, 1,9)
uAl/uU	0,6 (0,51, 0,94)	1,04 (0,72, 1,56)	1,15 (0,79, 1,43)	AIP	2,88 (2,36, 3,98)	4,66 ± 1,38	4,86 (3,98, 6,39)
uAl/uCre	2,7 (1,94, 3,35)	4,37 (2,1, 7,14)	4,21 (2,78, 8,02)	CAT	134,95 ± 13,38	141,09 ± 15,91	142,98 ± 14,23
uUm/uC	4,52 ± 1,87	3,65 (2,34, 5,15)	4,81 (2,53, 6,07)	ДАТ	78,67 ± 7,79	84,28 ± 10,52	87,5 (80, 92)
uUm/sU	572,1 (469,1, 616,5)	548,2 (452,1, 613,1)	487,8 (388,25, 583,95)	PS	78 (75, 83)	79,36 ± 9,83	79,5 (74, 88,5)
uU/ШК	0,58 (0,46, 0,63)	0,65 (0,58, 0,79)	0,67 (0,56, 0,88)	DEBQ обм.	23 (22, 24)	33,83 ± 7,41	33,7 ± 8,21
FeUmod	1,14 (1,02, 1,39)	1,21 (0,87, 1,89)	1,41 (0,93, 1,94)	DEBQ емоц.	24,71 ± 2,43	35 (31, 43)	37,5 (32,5, 41)
sCrea	71 (65, 78,3)	79,07 (72,54, 91)	81,1 (71,78, 88,55)	DEBQ екс.	25,33 ± 2,67	35,02 ± 6,17	31,59 ± 7,21
IBO	2,16 ± 0,66	2,14 (1,85, 2,75)	2,82 ± 0,86	%ЖТ	27,27 ± 5,15	35,04 (28,18, 38,99)	45,2 (39,11, 48,2)

Примітки: дані наведені як $Me (Q_2) (Q_1, Q_3)$, де $Me (Q_2)$ — медіана, Q_1 — нижній кuartиль, Q_3 — верхній кuartиль, або як $M \pm SD$, де M — середнє, а SD — стандартне відхилення.

Таблиця 3. Результати УЗД нирок пацієнтів з ХХН I–III ст. (n = 123)

Показник	1-ша група (n = 21)		2-га група (n = 58)		3-тя група (n = 44)	
	ПН	ЛН	ПН	ЛН	ПН	ЛН
Довж	106 (103,5, 108)	107,83 ± 4,22	112,25 (108, 117)	113,88 ± 4,39	115,5 (113, 120)	118 (114, 124)
Товщ	42,95 ± 1,32	43,21 ± 2,12	44 (43, 46)	45 (44, 46)	45,5 (45, 48)	46,75 (45, 49,75)
Шир	53,29 ± 1,81	53,69 ± 2,03	55 (54, 57)	56 (54,5, 57,5)	56,75 (55, 59)	58 (56, 61)
Довж н.с.	54,90 ± 1,81	55,52 ± 2,08	57,75 (56, 60,5)	58,25 (57, 60)	59,5 (58, 62)	61 (58,75, 63,75)
Товщ н.с.	10,86 ± 2,71	11,17 ± 3,31	14,75 (13, 16)	15 (13, 17)	16,5 (14,75, 18,75)	17,5 (15,5, 20)
Шир н.с.	37,48 ± 2,17	37,86 ± 2,48	40 (38,5, 42)	41 (39, 43)	42,25 (40,25, 44)	43 (42, 45,75)
IR	0,61 (0,6, 0,65)	0,61 (0,6, 0,65)	0,66 (0,63, 0,67)	0,65 (0,63, 0,67)	0,67 (0,65, 0,68)	0,66 (0,64, 0,68)
Об'єм заг.	128,04 ± 11,76	131,37 ± 15,23	142,85 (132,37, 160,44)	147,94 (138,53, 158,29)	153,13 (147,26, 180,32)	166,63 (151,2, 197,84)
Об'єм н.с.	11,87 ± 3,75	12,59 ± 4,98	17,77 (14,47, 20,56)	17,54 (14,66, 22,22)	22,26 (18,47, 26,14)	23,77 (20,29, 29,82)
Об'єм пар.	116,04 (108,89, 117,68)	118,78 ± 11,53	125,32 (116,32, 137,28)	131,26 (122,83, 137,8)	132,62 (126,39, 153,66)	143,14 (130,6, 169,8)

Примітки: дані наведені як $Me (Q_2) (Q_1, Q_3)$, де $Me (Q_2)$ — медіана, Q_1 — нижній кuartиль, Q_3 — верхній кuartиль, або як $M \pm SD$, де M — середнє, а SD — стандартне відхилення.

Н-критерій Крускала — Уолліса показав, що в переважній більшості існує значна різниця в залежній змінній між різними групами, за винятком наступних залежних змінних (незначна різниця в залежній змінній між різними групами): uUmod, uUmod24, uCrea, uAlb/uCrea, uUmod/uCrea, uUmod/sUmod, PS, зріст, CAT, BUN/sCrea, sUrea/sCrea, sUrea, BUN, HDL, FeUmod. Див. табл. 4.

Кореляційний аналіз в 1-й групі (n = 21) виявив статистично значимі сильні прямі кореляційні зв'язки між uUmod і uUmod24, uUmod/sUmod, статистично значимий середній прямий кореляційний зв'язок між uUmod і sUmod, статистично значимі середні обернені кореляційні зв'язки між uUmod і sChol, sTrig, LDL. Див. рис. 4–9, табл. 5.

Кореляційний аналіз в 1-й групі (n = 21) виявив статистично значимі сильні прямі кореляційні зв'язки між uUmod24 і uUmod, uUmod/sUmod, uUmod/pШКФ, статистично значимі середні прямі кореляційні зв'язки між uUmod і sUmod, uAlb. Див. рис. 10–14, табл. 6.

Кореляційний аналіз в 1-й групі (n = 21) виявив статистично значимий сильний прямий кореляційний зв'язок між sUmod та uUmod/pШКФ, статистично значимі середні прямі кореляційні зв'язки між sUmod і uUmod, uUmod24. Див. рис. 15–17, табл. 7.

Кореляційний аналіз в 2-й групі (n = 58) виявив статистично значимий сильний прямий кореляційний зв'язок між uUmod24 і uUmod/pШКФ, статистично значимі середні прямі кореляційні зв'язки між uUmod24 і uUmod, uUmod/sUmod, DEBQ емоц., статистично значимий малий обернений кореляційний зв'язок між uUmod24 і FeUmod. Див. рис. 18–22, табл. 8.

Кореляційний аналіз в 2-й групі (n = 58) виявив статистично значимий середній обернений кореляційний зв'язок між sUmod і uUmod/sUmod, статистично значимий малий обернений кореляційний зв'язок між sUmod і DEBQ екс. Див. рис. 23, 24, табл. 9.

Кореляційний аналіз в 2-й групі (n = 58) виявив статистично значимі сильні прямі кореляційні зв'язки між uUmod і sUmod, pШКФ, статистично значимі середні прямі кореляційні зв'язки між uUmod і uUmod24, uUmod/uCrea, uCrea, статистично значимі сильні обернені кореляційні зв'язки між uUmod і uAlb/uCrea, FeUmod, sUrea, BUN, sCrea, статистично значимі середні обернені кореляційні зв'язки між uUmod та uAlb/uUmod, VLDL, статистично значимий малий обернений кореляційний зв'язок між uUmod та IR ПН. Див. рис. 25–37, табл. 10.

Кореляційний аналіз в 3-й групі (n = 44) виявив статистично значимий сильний прямий кореляційний

Таблиця 4. Порівняння 1, 2, 3-ї груп одна з одною (Н-критерій Крускала — Уолліса)

Показник	p	N	η^2	$\chi^2(2)$	Сер. бал рангу 1-ї групи (n = 21)	Сер. бал рангу 2-ї групи (n = 58)	Сер. бал рангу 3-ї групи (n = 44)
1	2	3	4	5	6	7	8
Стать	0,045*	6,1817	0,035	6,18	51,71	68,63	58,17
Вік	< 0,001**	16,2868	0,12	16,29	34,98	63,53	72,88
Зріст	0,495	1,4074	-0,0049	1,41	66,19	64,29	56,98
ІМТ	< 0,001***	14,7788	0,055	103,05	11	50,5	101,5
Маса	< 0,001***	66,9535	0,54	66,95	15,12	56,87	91,14
Окр. талії	< 0,001***	69,8688	0,57	69,87	12,98	57,71	91,06
uUmod	0,833	0,3652	-0,014	0,37	63,52	63,42	59,4
uUmo24	0,667	0,8112	-0,0099	0,81	60,5	65	58,76
uAlb	< 0,001**	13,9973	0,1	14	35,88	65,42	69,95
uCrea	0,626	0,9368	-0,0089	0,94	60,83	65,17	58,38
sUmod	0,023****	7,572	0,046	7,57	49,79	57,92	73,2
uAlb/uUmod	0,002**	12,7004	0,089	12,7	37,81	63,84	71,11
uAlb/uCrea	0,099	6,264	0,036	4,62	76,14	56,63	62,33
uUmod/uCrea	0,394	1,8622	-0,0011	1,86	66,57	57,36	65,93
uUmod/sUmod	0,117	4,29	0,019	4,29	70,33	65,53	53,38
uUmod/pШКФ	0,020**	7,8094	0,048	7,81	42,36	65	67,42
FeUmod	0,5	1,3865	-0,0051	1,39	55,69	60,93	66,42
sCrea	0,008**	9,7357	0,064	9,74	40,19	68,04	64,44
sUrea	0,052	5,9271	0,033	5,93	46,12	68,19	61,42
BUN	0,052	5,9271	0,033	5,93	46,12	68,19	61,42

Закінчення табл. 4

1	2	3	4	5	6	7	8
BUN/sCrea	0,942	0,1185	−0,016	0,12	61,21	63,16	60,84
sUrea/sCrea	0,943	0,1164	−0,016	0,12	61,19	63,16	60,86
pШКФ	0,004**	11,1307	0,076	11,13	84,24	60,9	52,84
Hb	0,014****	8,5506	0,055	8,55	42,36	63,2	69,8
sChol	< 0,001**	26,2629	0,2	26,26	26,5	66,01	73,66
HDL	0,404	1,8126	−0,0016	1,81	69,02	63,35	56,86
LDL	< 0,001**	25,6451	0,2	25,65	26,6	66,78	72,6
VLDL	< 0,001**	24,1414	0,18	24,14	29,83	62,85	76,23
sTrig	0,003****	11,5707	0,08	11,57	43,67	58,99	74,72
AIP	< 0,001**	22,7151	0,17	22,72	29,43	64,84	73,8
CAT	0,097	4,6585	0,022	4,66	48,19	62	68,59
ДАТ	0,033****	6,8156	0,04	6,82	44,24	63,45	68,57
PS	0,709	0,6875	−0,011	0,69	59,6	60,17	65,56
Довж ПН	< 0,001***	44,6795	0,36	44,68	22,21	59,09	84,83
Товщ ПН	< 0,001***	32,8631	0,26	32,86	29,14	58,63	82,13
Шир ПН	< 0,001***	37,5655	0,3	37,57	26,6	58,55	83,44
Довж н.с. ПН	< 0,001***	45,8401	0,37	45,84	21,52	59,23	84,97
Товщ н.с. ПН	< 0,001***	38,7802	0,31	38,78	23,57	60,6	82,18
Шир н.с. ПН	< 0,001***	42,208	0,34	42,21	23,98	58,65	84,57
IR ПН	0,001**	1,6012	−0,0016	13,16	37,29	64,26	70,82
Об'єм заг. ПН	< 0,001***	41,0141	0,33	41,01	24,17	58,92	84,11
Об'єм пар. ПН	< 0,001***	33,1569	0,26	33,16	28,14	59,09	81,99
Довж ЛН	< 0,001***	42,9564	0,34	42,96	23,64	58,57	84,83
Товщ ЛН	< 0,001***	27,3646	0,21	27,36	33,95	57,41	81,43
Шир ЛН	< 0,001***	35,1691	0,28	35,17	28,17	58,27	83,07
Довж н.с. ЛН	< 0,001***	9,6437	0,041	44,42	22,98	58,56	85,16
Товщ н.с. ЛН	< 0,001***	24,2972	0,17	41,82	24,67	58,28	84,73
Шир н.с. ЛН	< 0,001***	26,5413	0,15	44,17	24	57,83	85,64
IR ЛН	0,002**	1,954	−0,00019	12,58	38,4	63,28	71,57
Об'єм заг. ЛН	< 0,001***	3,6115	0,0067	38,15	26,62	58,11	84,01
Об'єм пар. ЛН	< 0,001***	2,8987	0,0037	30,89	30,21	58,46	81,84
Об'єм н.с. ПН	< 0,001***	44,5467	0,35	44,55	21,62	59,64	84,39
Об'єм н.с. ЛН	< 0,001***	16,7336	0,061	45,38	23,02	58,75	86,36
DEBQ обм.	< 0,001**	25,9866	0,2	25,99	25,93	69,72	69,05
DEBQ емоц.	< 0,001**	33,4014	0,26	33,4	21,17	69,33	71,83
DEBQ екс.	< 0,001***	32,7539	0,26	32,75	25,9	77,4	58,93
IBO	< 0,001*****	14,2711	0,1	14,27	47,93	55,02	77,92
%ЖТ	< 0,001***	59,1669	0,48	59,17	24,57	52,52	92,36

Примітки: *p* — значення ймовірності (асимптотична значимість), *N* — непараметричний *H*-критерій Краскела — Уолліса, η^2 — розмір спостережуваного ефекту, $\chi^2(2)$ — критерій хі-квадрат при порівнянні 3 груп, * — існує значна різниця в залежній змінній між різними групами; ** — тест *post-hoc* Данна (скоригованого Бонферроні альфа 0,017) показав, що середні ранги наступних пар значно відрізняються: *x*1-*x*2, *x*1-*x*3; *** — тест *post-hoc* Данна (скоригованого Бонферроні альфа 0,017) показав, що середні ранги наступних пар значно відрізняються: *x*1-*x*2, *x*1-*x*3, *x*2-*x*3; **** — тест *post-hoc* Данна (скоригованого Бонферроні альфа 0,017) показав, що середні ранги наступних пар значно відрізняються: *x*1-*x*3; ***** — тест *post-hoc* Данна (скоригованого Бонферроні альфа 0,017) показав, що середні ранги наступних пар значно відрізняються: *x*1-*x*3, *x*2-*x*3.

зв'язок між $uUmod$ і $uUmod/sUmod$, статистично значимі середні прямі кореляційні зв'язки між $uUmod$ і $uUmod24$, $uUmod/uCrea$, $uUmod/pШКФ$, статистично значимий середній обернений кореляційний зв'язок між $uUmod$ та $uAlb/uUmod$. Див. рис. 38–42, табл. 11.

Кореляційний аналіз в 3-й групі ($n = 44$) виявив статистично значимий сильний прямий кореляційний зв'язок між $uUmod24$ і $uUmod/pШКФ$, статистично значимий середній прямий кореляційний зв'язок між $uUmod24$ і $uUmod$. Див. рис. 43, 44, табл. 12.

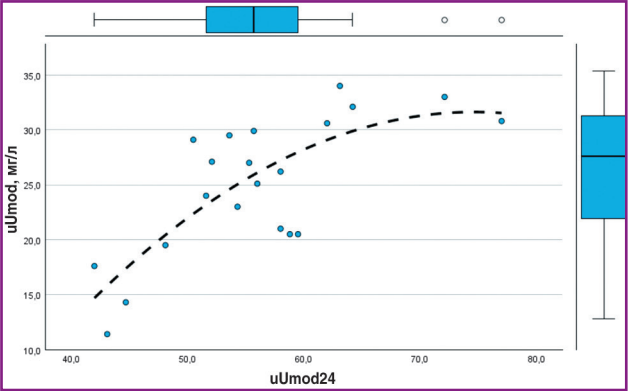


Рисунок 4. Графік регресії між $uUmod$ і $uUmod24$ (1-ша група)

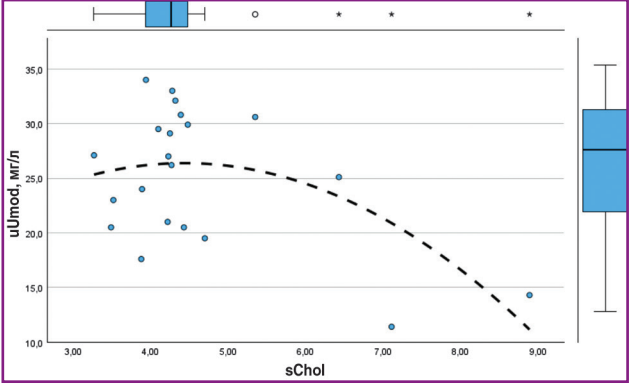


Рисунок 7. Графік регресії між $uUmod$ і $sChol$ (1-ша група)

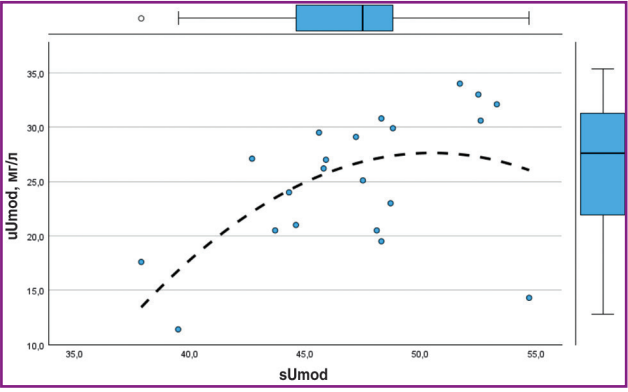


Рисунок 5. Графік регресії між $uUmod$ і $sUmod$ (1-ша група)

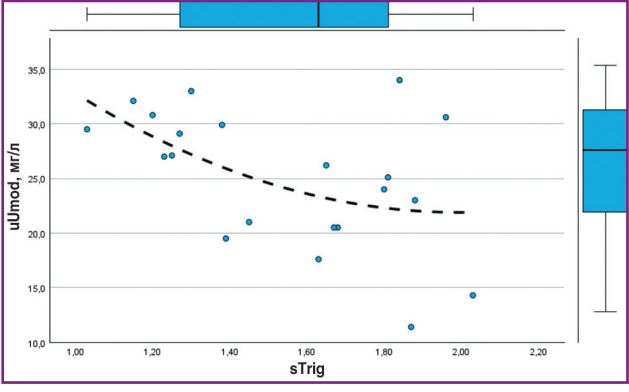


Рисунок 8. Графік регресії між $uUmod$ і $sTrig$ (1-ша група)

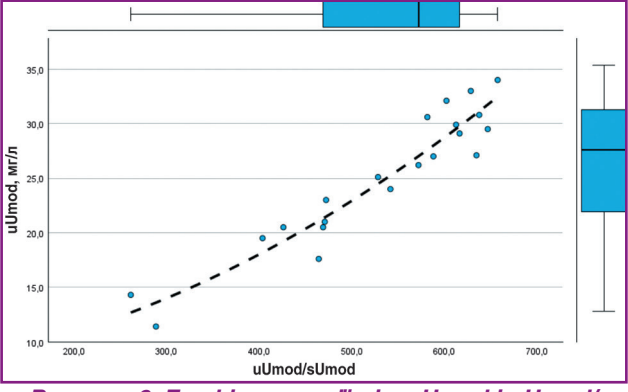


Рисунок 6. Графік регресії між $uUmod$ і $uUmod/sUmod$ (1-ша група)

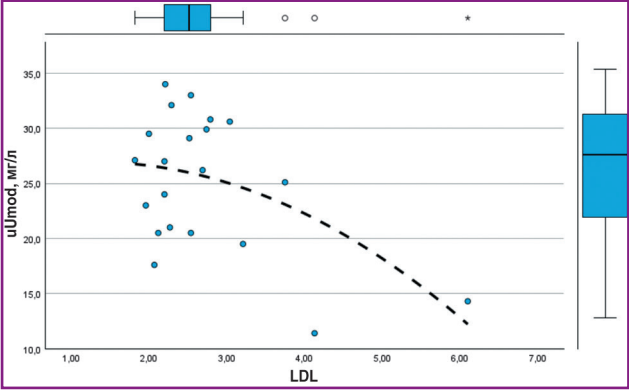


Рисунок 9. Графік регресії між $uUmod$ і LDL (1-ша група)

Таблиця 5. Кореляційна матриця $uUmod$ (1-ша група)

Показник	$uUmod24$	$sUmod$	$uUmod/sUmod$	$sChol$	$sTrig$	LdL
p	$< 0,001$	0,029	$< 0,001$	0,025	0,026	0,023
r	0,72	0,477	0,944	-0,487	-0,485	-0,493

Примітки: p — значення ймовірності (асимптотична значимість), r — коефіцієнт множинної кореляції.

Кореляційний аналіз в 3-й групі ($n = 44$) виявив статистично значимий малий обернений кореляційний зв'язок між sU_{mod} і uU_{mod}/sU_{mod} . Див. рис. 45, табл. 13.

Обговорення

Статистичний аналіз показав, що для 1-ї групи існує значима сильна пряма кореляція uU_{mod} з індексом концентрації uU_{mod}/sU_{mod} та $uU_{mod}24$; між $uU_{mod}24$ та uU_{mod}/sU_{mod} , $uU_{mod}/pШКФ$; між sU_{mod} та $uU_{mod}/pШКФ$. Для 2-ї групи існує значима сильна пряма кореляція між uU_{mod} та індексом концентрації uU_{mod}/sU_{mod} ; між $uU_{mod}24$ та $uU_{mod}/pШКФ$.

У доступній літературі ми не знайшли подібних досліджень, але описано багато цікавих фактів про вплив ІМТ та ожиріння на перебіг ХХН.

Найцікавіший факт, безперечно, це U-подібний зв'язок ІМТ із смертністю у пацієнтів з ХХН [6],

Таблиця 6. Кореляційна матриця $uU_{mod}24$ (1-ша група)

Показник	uU_{mod}	sU_{mod}	uU_{mod}/sU_{mod}	$uU_{mod}/pШКФ$	$uAlb$
p	< 0,001	0,023	0,004	0,016	0,044
r	0,72	0,494	0,604	0,521	0,444

Примітки: p — значення ймовірності (асимптотична значимість), r — коефіцієнт множинної кореляції.

Таблиця 7. Кореляційна матриця sU_{mod} (1-ша група)

Показник	$uU_{mod}24$	uU_{mod}	$uU_{mod}/pШКФ$
p	0,023	0,029	0,001
r	0,494	0,477	0,654

Примітки: p — значення ймовірності (асимптотична значимість), r — коефіцієнт множинної кореляції.

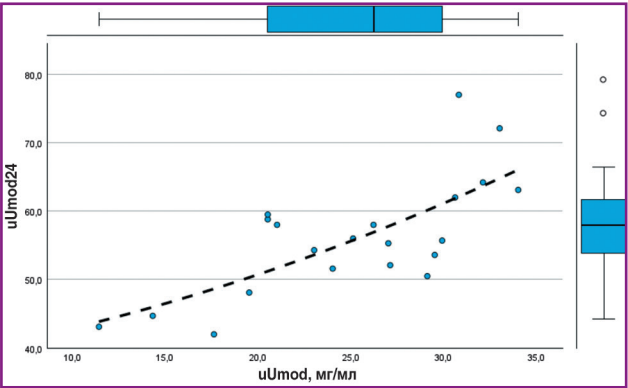


Рисунок 10. Графік регресії між $uU_{mod}24$ і uU_{mod} (1-ша група)

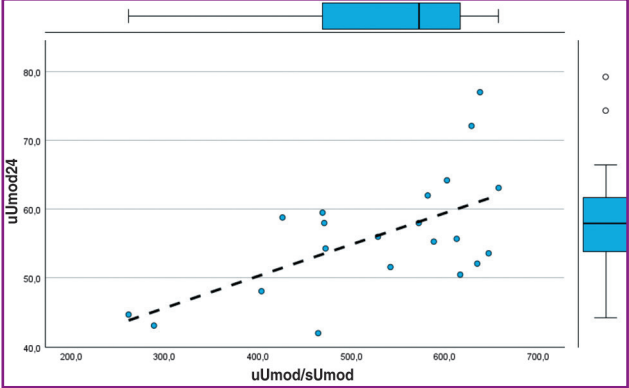


Рисунок 12. Графік регресії між $uU_{mod}24$ і uU_{mod}/sU_{mod} (1-ша група)

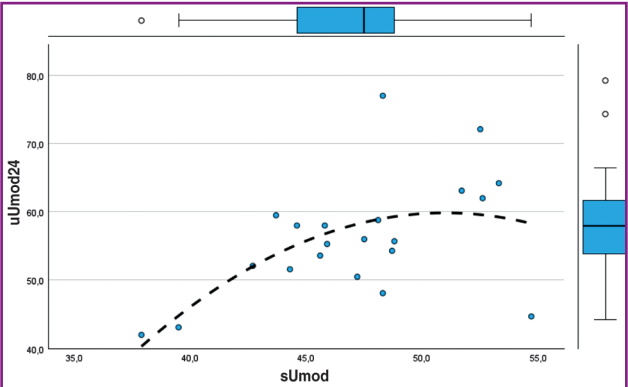


Рисунок 11. Графік регресії між $uU_{mod}24$ і sU_{mod} (1-ша група)

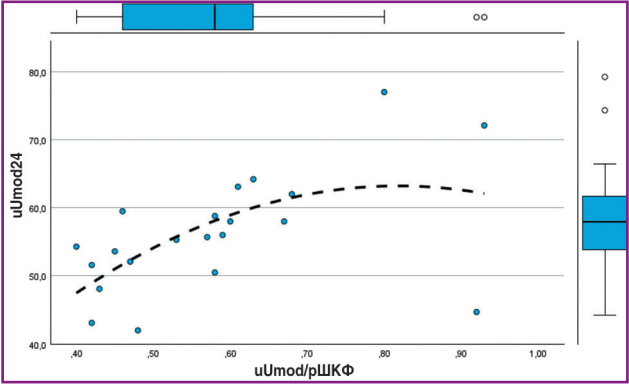


Рисунок 13. Графік регресії між $uU_{mod}24$ і $uU_{mod}/pШКФ$ (1-ша група)

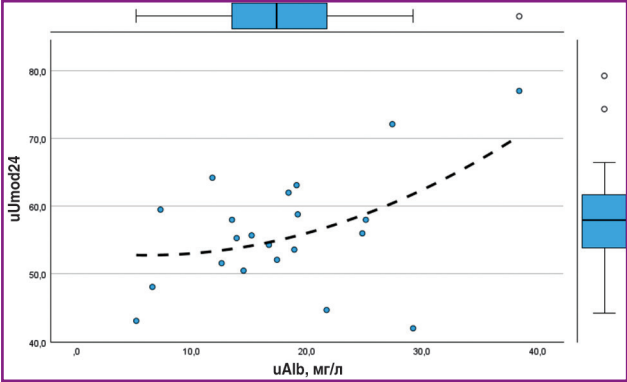


Рисунок 14. Графік регресії між uUmod24 і uAlb (1-ша група)

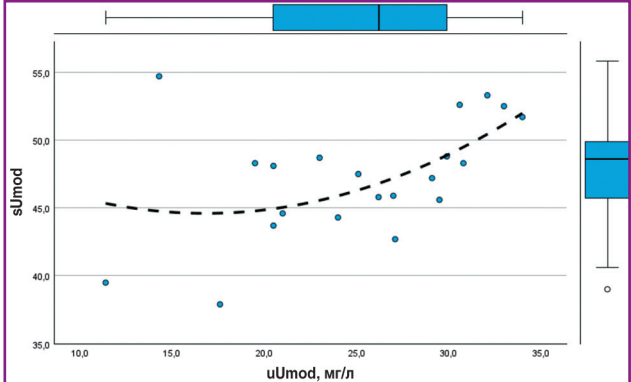


Рисунок 16. Графік регресії між sUmod і uUmod (1-ша група)

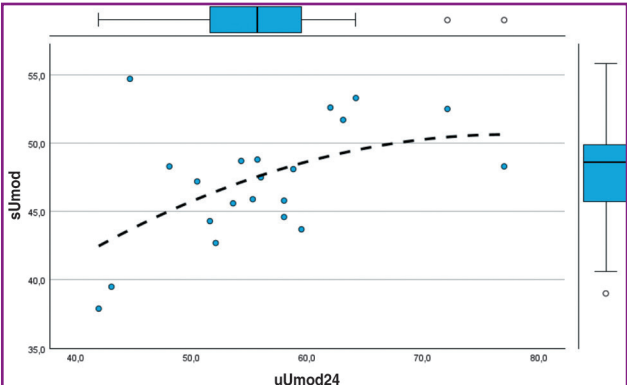


Рисунок 15. Графік регресії між sUmod і uUmod24 (1-ша група)

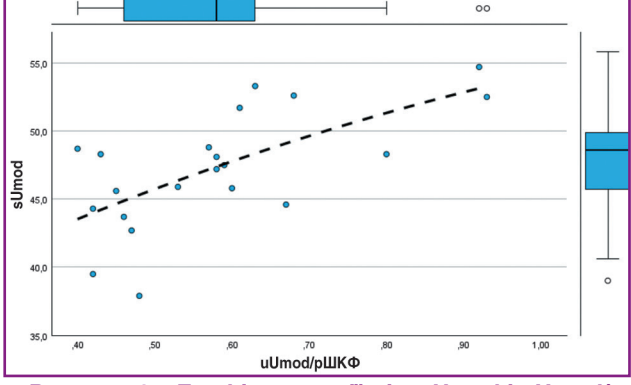


Рисунок 17. Графік регресії між sUmod і uUmod/рШКФ (1-ша група)

Таблиця 8. Кореляційна матриця uUmod24 (2-га група)

Показник	uUmod	FeUmod	uUmod/sUmod	uUmod/pШКФ	DEBQ емоц.
p	0,007	0,05	< 0,001	< 0,001	0,015
r	0,37	−0,273	0,445	0,961	0,336

Примітки: p — значення ймовірності (асимптотична значимість), r — коефіцієнт множинної кореляції.

Таблиця 9. Кореляційна матриця sUmod (2-га група)

Показник	uUmod/sUmod	DEBQ екс.
p	0,007	0,041
r	−0,369	−0,284

Примітки: p — значення ймовірності (асимптотична значимість), r — коефіцієнт множинної кореляції.

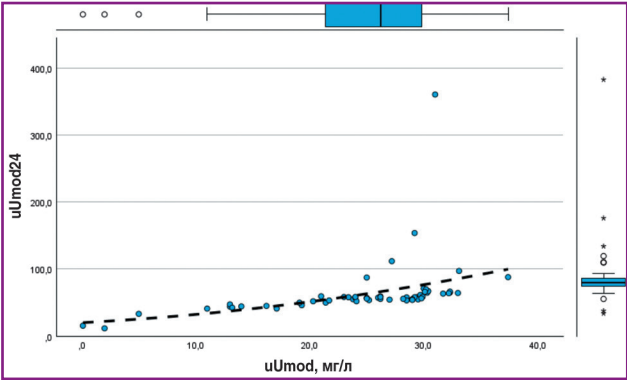


Рисунок 18. Графік регресії між uUmod24 і uUmod (2-га група)

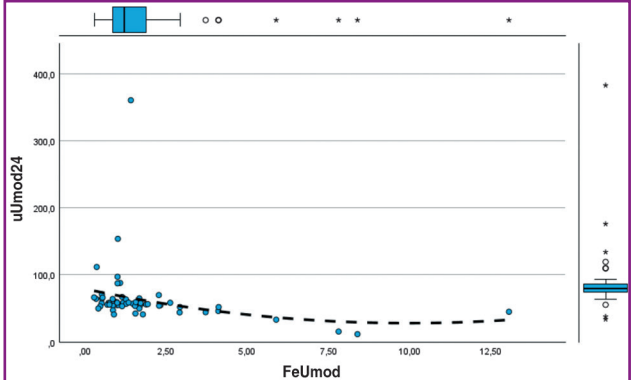


Рисунок 19. Графік регресії між uUmod24 і FeUmod (2-га група)

Таблиця 10. Кореляційна матриця uUmod (2-га група)

Показник	uUmod24	uAlb/uCrea	uAlb/uUmod	FeUmod	uUmod/sUmod	uUmod/uCrea	uCrea
p	0,007	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,024	0,005
r	0,37	−0,626	−0,495	−0,754	0,946	0,313	0,383
Показник	VLDL	sUrea	BUN	sCrea	pШКФ	IR ПН	
p	0,015	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,033	
r	−0,336	−0,512	−0,512	−0,603	0,51	−0,297	

Примітки: p — значення ймовірності (асимптотична значимість), r — коефіцієнт множинної кореляції.

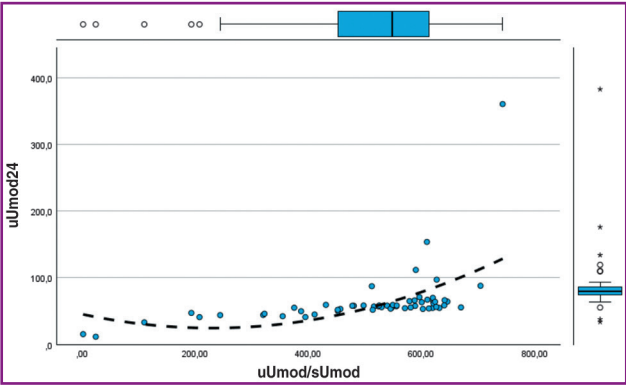


Рисунок 20. Графік регресії між uUmod24 і uUmod/sUmod (2-га група)

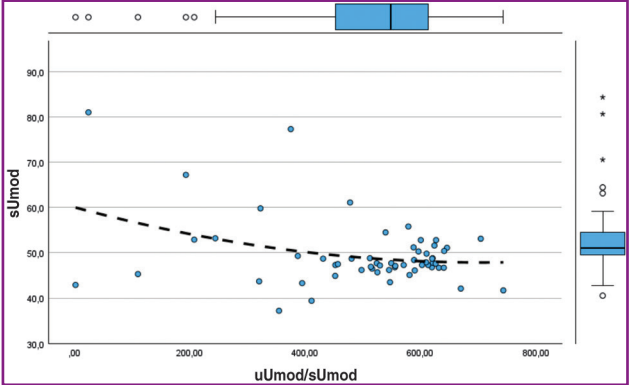


Рисунок 23. Графік регресії між sUmod і uUmod/sUmod (2-га група)

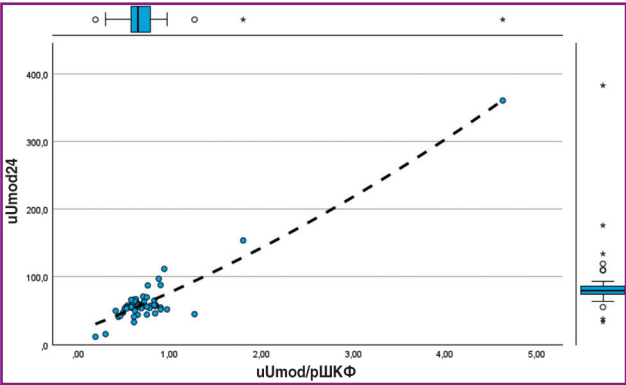


Рисунок 21. Графік регресії між uUmod24 і uUmod/pШКФ (2-га група)

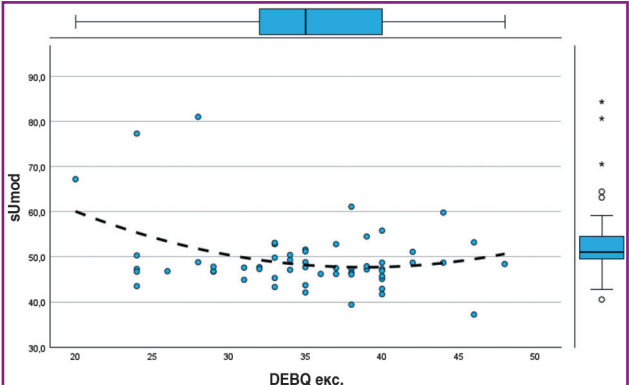


Рисунок 24. Графік регресії між sUmod і DEBQ екс. (2-га група)

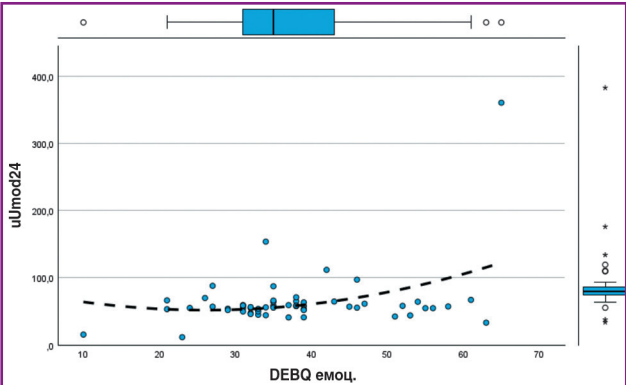


Рисунок 22. Графік регресії між uUmod24 і DEBQ емоц. (2-га група)

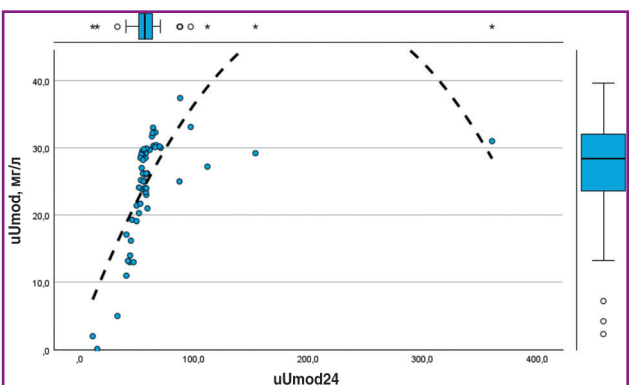


Рисунок 25. Графік регресії між uUmod і uUmod24 (2-га група)

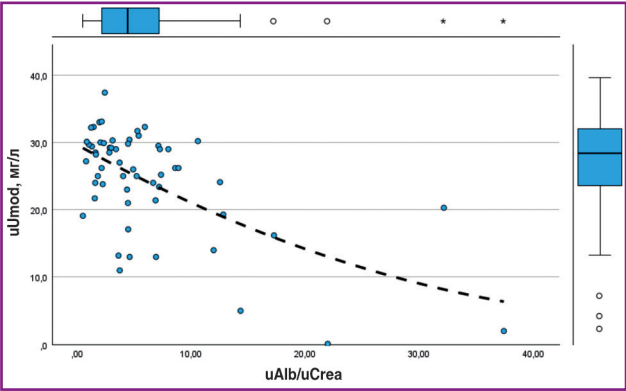


Рисунок 26. Графік регресії між $uUmod$ і $uAlb/uCrea$ (2-га група)

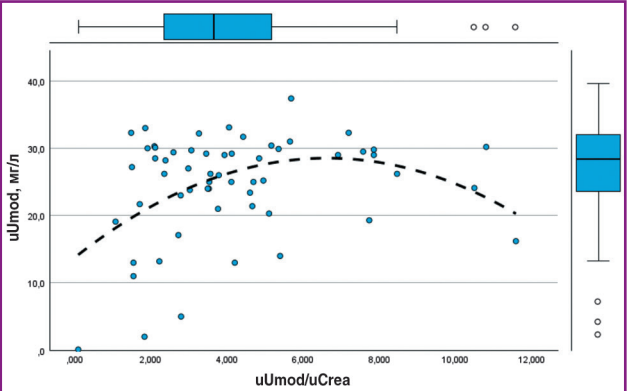


Рисунок 30. Графік регресії між $uUmod$ і $uUmod/uCrea$ (2-га група)

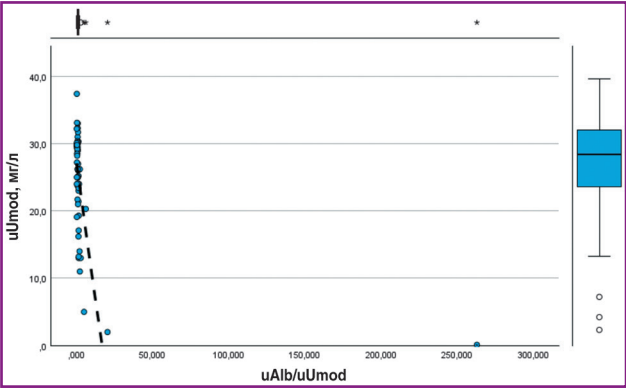


Рисунок 27. Графік регресії між $uUmod$ і $uAlb/uUmod$ (2-га група)

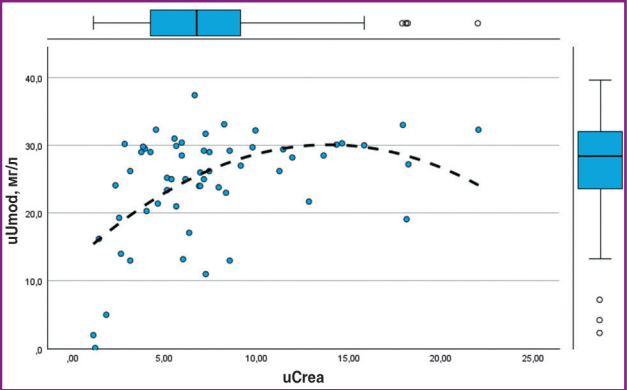


Рисунок 31. Графік регресії між $uUmod$ і $uCrea$ (2-га група)

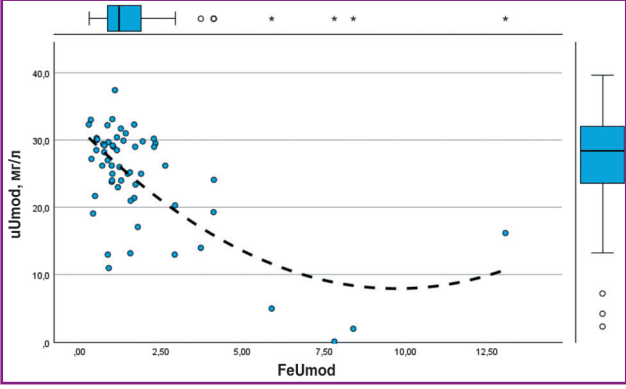


Рисунок 28. Графік регресії між $uUmod$ і $FeUmod$ (2-га група)

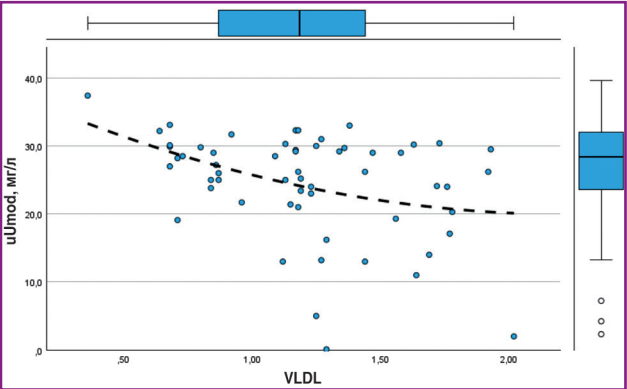


Рисунок 32. Графік регресії між $uUmod$ і $VLDL$ (2-га група)

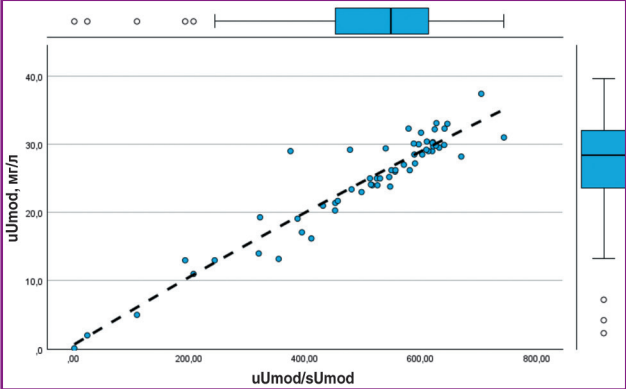


Рисунок 29. Графік регресії між $uUmod$ і $uUmod/sUmod$ (2-га група)

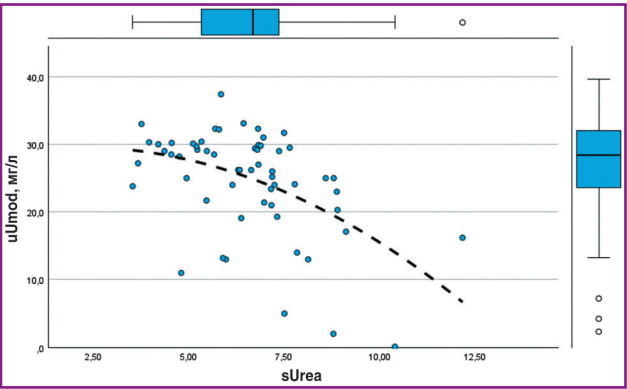


Рисунок 33. Графік регресії між $uUmod$ і $sUrea$ (2-га група)

про який вже згадувалося в цій статті вище. Велике дослідження, у якому брали участь пацієнти з додіалізною ХХН, виявило U-подібний зв'язок ІМТ із ризиком смерті [6]. А дослідження, у якому брали участь пацієнти з ХХН 1–3-ї стадії, показало U-подібний

зв'язок між ІМТ та серцево-судинною смертністю [6]. Інші дослідження показали зв'язок між низьким ІМТ та смертністю, а ожиріння 3-го ступеня у пацієнтів з ХХН 1–4-ї стадії асоціювалося з більш високим показником смертності [6].

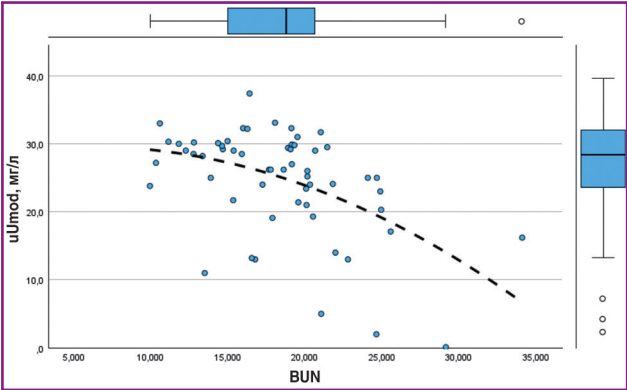


Рисунок 34. Графік регресії між uUmod і BUN (2-га група)

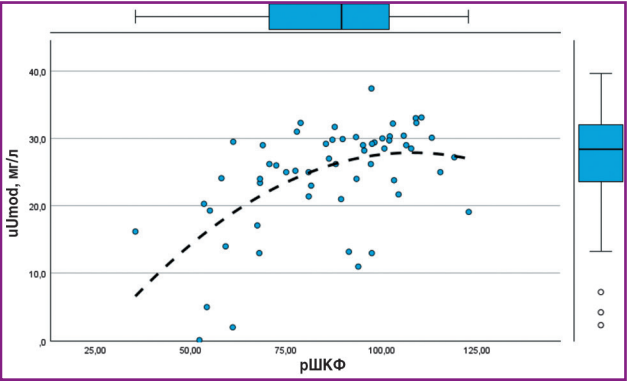


Рисунок 36. Графік регресії між uUmod і рШКФ (2-га група)

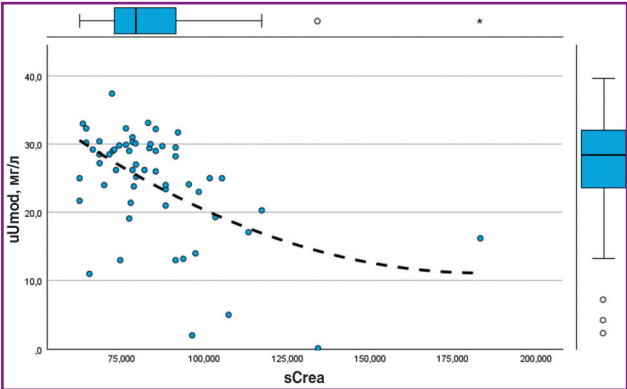


Рисунок 35. Графік регресії між uUmod і sCrea (2-га група)

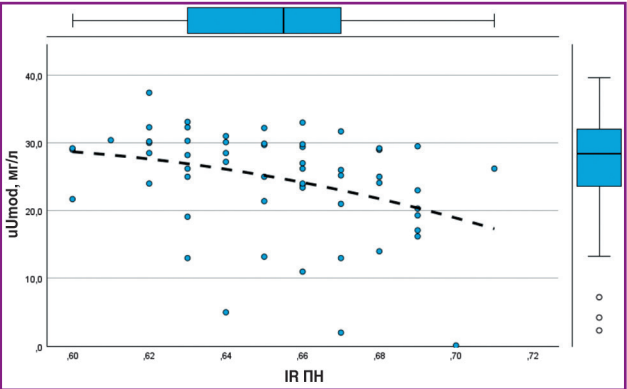


Рисунок 37. Графік регресії між uUmod і ІР ПН (2-га група)

Таблиця 11. Кореляційна матриця uUmod (3-тя група)

Показник	uUmod24	uAlb/uUmod	uUmod/uCrea	uUmod/sUmod	uUmod/рШКФ
p	0,024	0,003	0,037	< 0,001	0,011
r	0,34	–0,437	0,316	0,877	0,38

Примітки: p — значення ймовірності (асимптотична значимість), r — коефіцієнт множинної кореляції.

Таблиця 12. Кореляційна матриця uUmod24 (3-тя група)

Показник	uUmod	uUmod/рШКФ
p	0,024	< 0,001
r	0,34	0,829

Примітки: p — значення ймовірності (асимптотична значимість), r — коефіцієнт множинної кореляції.

Таблиця 13. Кореляційна матриця sUmod (3-тя група)

Показник	uUmod/sUmod
p	0,049
r	–0,298

Примітки: p — значення ймовірності (асимптотична значимість), r — коефіцієнт множинної кореляції.

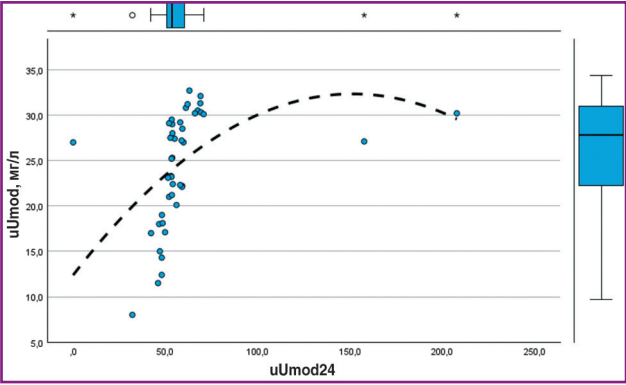


Рисунок 38. Графік регресії між $uUmod$ і $uUmod24$ (3-тя група)

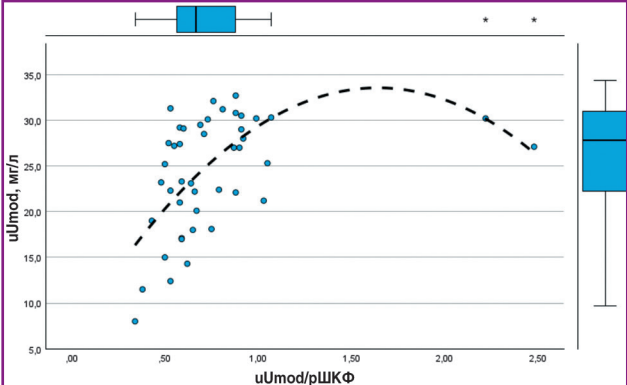


Рисунок 42. Графік регресії між $uUmod$ і $uUmod/pШКФ$ (3-тя група)

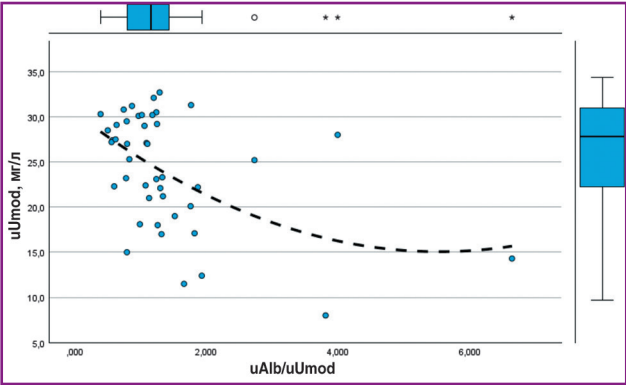


Рисунок 39. Графік регресії між $uUmod$ і $uAlb/uUmod$ (3-тя група)

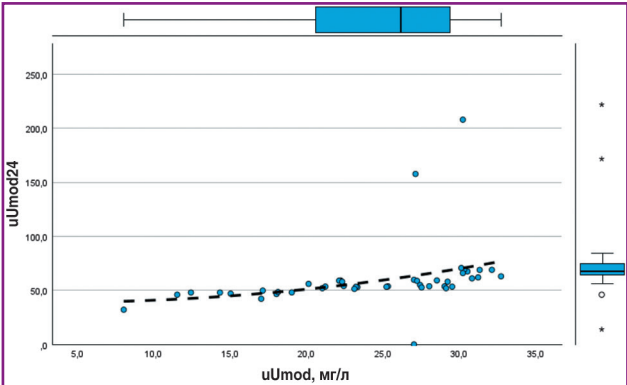


Рисунок 43. Графік регресії між $uUmod24$ і $uUmod$ (3-тя група)

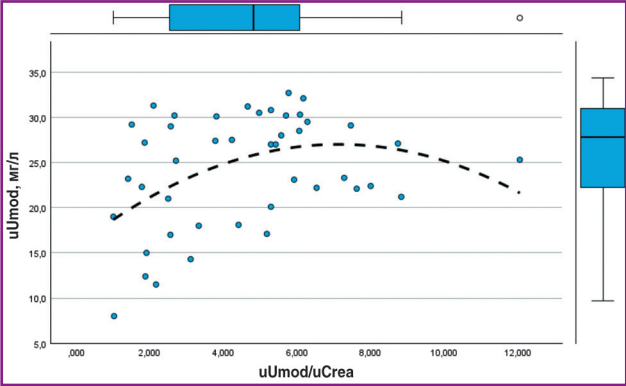


Рисунок 40. Графік регресії між $uUmod$ і $uUmod/uCrea$ (3-тя група)

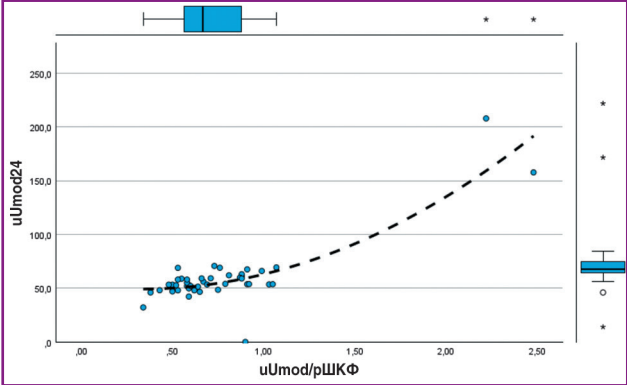


Рисунок 44. Графік регресії між $uUmod24$ і $uUmod/pШКФ$ (3-тя група)

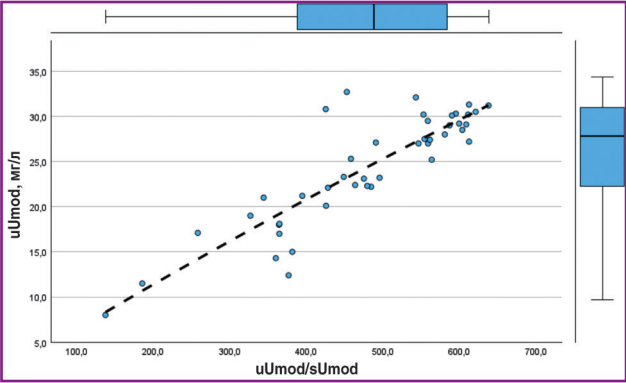


Рисунок 41. Графік регресії між $uUmod$ і $uUmod/sUmod$ (3-тя група)

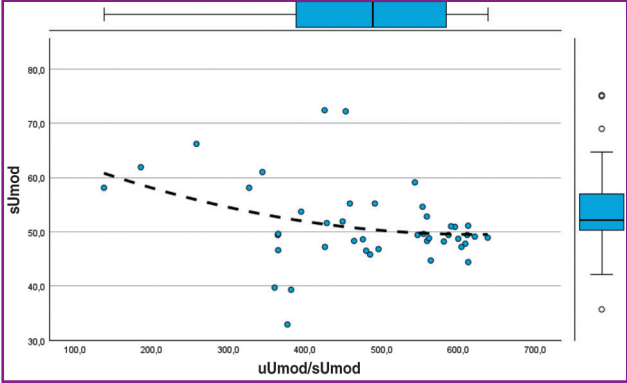


Рисунок 45. Графік регресії між $sUmod$ і $uUmod/sUmod$ (3-тя група)

Ще один цікавий факт про зміну маси/ІМТ у пацієнтів з термінальною стадією ХХН, які отримують діалізну терапію: втрата або збільшення маси/ІМТ має сильний зв'язок з вищими показниками смертності або виживання [6]. Втрата маси більше ніж 5 % за рік у пацієнтів з ХХН та рШКФ нижче за 35 мл/хв/1,73 м² мала зв'язок з вищим ризиком смерті (на 54 %) на початку діалізної терапії порівняно з тими пацієнтами, у яких річне коливання маси становило менше ніж 5 % (Е. Ку та ін., 2018) [6].

Але слід зазначити також, що має значення, як показали деякі дослідження, чи є втрата маси «нависною» або «ненависною». «Ненависна» втрата маси більше ніж 10 % мала значний зв'язок з вищим ризиком смертності порівняно з «нависною» втраченою маси, при якій подібний зв'язок не спостерігався (Bansal S. та ін., 2018) [6].

Підсумовуючи вищесказане, ми також згодні з іншими науковцями, що ІМТ не ідеальний маркер для пацієнтів з ХХН та супутнім ожирінням. Але з огляду на значний вплив жирової тканини на розвиток, перебіг і смертність пацієнтів з ХХН потрібно продовжувати дослідження в цьому напрямку для пошуку нових маркерів для поліпшення інструментів превентивної нефрології.

Висновки

Статистичний аналіз показав, що в усіх 3 групах uUmod має значну пряму сильну кореляцію з індексом концентрації uUmod/sUmod. В усіх 3 групах uUmod24 має значну пряму сильну кореляцію з індексом uUmod/рШКФ. Але лише в 2-й групі спостерігається значима сильна пряма кореляція між uUmod та рШКФ та значима сильна обернена кореляція між uUmod та uAlb/uCrea, FeUmod, sUrea, BUN, sCrea. Потрібні подальші дослідження щодо формування остаточних знань з цієї проблеми.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів та власної фінансової зацікавленості при підготовці даної статті.

Інформація про фінансування. Стаття є фрагментом науково-дослідної роботи аспіранта кафедри нефрології та НЗТ Національного університету охорони здоров'я України імені П.Л. Шупика за темою «Екскреція уромодуліну і його клініко-лабораторна оцінка, значення в ранній діагностиці, ренопротекції і оптимізації лікування ХХН на фоні молекулярного стресу», у рамках НДР кафедри за темами: «Розроблення технології збереження функції нирок у пацієнтів з ХХН та гіперурикемією» (2021–2022 рр.), номер державної реєстрації 0121U100446, та «Вивчення впливу гіпоурикемічної терапії у пацієнтів з ХХН та обґрунтування оптимальної терапії» (2019–2023 рр.), № 0119U101718.

Внесок авторів. Денова Л.Д. — збір та аналіз інформації, написання статті, пошук та опрацювання фахової літератури за темою, підготовка рукопису до друку; Іванов Д.Д. — концептуалізація, методологія.

References

1. Chernyshov VA, Nesen AA. Obesity as a risk factor for chronic kidney disease: a contemporary view on the problem. Review. *Ukrainian Therapeutical Journal*. 2023;(3):62–70. doi: 10.30978/UTJ2023-3-62.
2. Miyamoto S, Sharma K. Adipokines protecting CKD. *Nephrol Dial Transplant*. 2013 Nov;28(Suppl 4):iv15–22. doi: 10.1093/ndt/gft261.
3. Navaneethan SD, Kirwan JP, Remer EM, et al. Adiposity, Physical Function, and Their Associations With Insulin Resistance, Inflammation, and Adipokines in CKD. *Am J Kidney Dis*. 2021 Jan;77(1):44–55. doi: 10.1053/j.ajkd.2020.05.028.
4. Arabi T, Shafqat A, Sabbah BN, et al. Obesity-related kidney disease: Beyond hypertension and insulin-resistance. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2023 Jan 16;13:1095211. doi: 10.3389/fendo.2022.1095211.
5. Serrano E, Shenoy P, Martinez Cantarin MP. Adipose tissue metabolic changes in chronic kidney disease. *Immunometabolism (Cobham)*. 2023 Apr 27;5(2):e00023. doi: 10.1097/IN9.000000000000023.
6. Hojs R, Ekart R, Bevc S, Vodošek Hojs N. Chronic Kidney Disease and Obesity. *Nephron*. 2023;147(11):660–664. doi: 10.1159/000531379.
7. Lockhart Pastor P, Amin A, Galvan D, Negrete Vasquez O, Almandoz JP, Lingvay I. Approach to weight management in patients with advanced chronic kidney disease in a real-life clinical setting. *Obes Sci Pract*. 2024 May 5;10(3):e755. doi: 10.1002/osp4.755.
8. Gai Z, Wang T, Visentin M, Kullak-Ublick GA, Fu X, Wang Z. Lipid Accumulation and Chronic Kidney Disease. *Nutrients*. 2019 Mar 28;11(4):722. doi: 10.3390/nu11040722.
9. Stasi A, Cosola C, Caggiano G, et al. Obesity-Related Chronic Kidney Disease: Principal Mechanisms and New Approaches in Nutritional Management. *Front Nutr*. 2022 Jun 24;9:925619. doi: 10.3389/fnut.2022.925619.
10. Kono T, Maimaituxun G, Tanabe H, et al. Role of perirenal adiposity in renal dysfunction among CKD individuals with or without diabetes: a Japanese cross-sectional study. *BMJ Open Diabetes Res Care*. 2024 Mar 11;12(2):e003832. doi: 10.1136/bmjdr-2023-003832.
11. Nawaz S, Chinnadurai R, Al-Chalabi S, et al. Obesity and chronic kidney disease: A current review. *Obes Sci Pract*. 2022 Jul 19;9(2):61–74. doi: 10.1002/osp4.629.
12. Moreno-Pérez O, Reyes-García R, Modrego-Pardo I, López-Martínez M, Soler MJ. Are we ready for an adipocentric approach in people living with type 2 diabetes and chronic kidney disease? *Clin Kidney J*. 2024 Feb 21;17(4):sfae039. doi: 10.1093/ckj/sfae039.
13. Sarzani R, Landolfo M, Di Pentima C, et al. Adipocentric origin of the common cardiometabolic complications of obesity in the young up to the very old: pathophysiology and new therapeutic opportunities. *Front Med (Lausanne)*. 2024 Apr 8;11:1365183. doi: 10.3389/fmed.2024.1365183.
14. Inokuchi Y, Takashina T, Hayashi Y, Sakihara J, Uematsu M, Kurosaki H. An Evaluation of Renal Sinus Fat Accumulation Using the Anteroposterior Diameter of the Renal Sinus on a Computed Tomography Axial Image. *Cureus*. 2024 Apr 10;16(4):e58006. doi: 10.7759/cureus.58006.
15. Fahmy AM, El Shall N, Kabbash I, El Ahwal L, Selim A. Lipid accumulation product and visceral adiposity index: two indices

to predict metabolic syndrome and insulin resistance in chronic kidney disease patients. *Endocr Regul.* 2023 May 15;57(1):99-105. doi: 10.2478/enr-2023-0012.

16. Kuma A, Kato A. Lifestyle-Related Risk Factors for the Incidence and Progression of Chronic Kidney Disease in the Healthy Young and Middle-Aged Population. *Nutrients.* 2022 Sep 14;14(18):3787. doi: 10.3390/nu14183787.

17. Denova LD, Ivanov DD. Influence of oxidative, carbonyl, and nitrosative stresses on the course of CKD. *Počki.* 2022; 11(1):57-65. doi: 10.22141/2307-1257.11.1.2022.360.

18. Jiang Z, Wang Y, Zhao X, et al. Obesity and chronic kidney disease. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 2023 Jan 1;324(1):E24-E41. doi: 10.1152/ajpendo.00179.2022.

19. Zimmermann S, Mathew A, Schöppe R, et al. Fat tissue quantity, waist circumference or waist-to-hip ratio in patients with chronic kidney disease: A systematic review and meta-analysis. *Obes Res Clin Pract.* 2024 Mar-Apr;18(2):81-87. doi: 10.1016/j.orcp.2024.03.007.

20. Moriconi D, D'Alessandro C, Giannese D, Panichi V, Cupisti A. Diagnosis, Prevalence and Significance of Obesity in a Cohort of CKD Patients. *Metabolites.* 2023 Jan 28;13(2):196. doi: 10.3390/metabo13020196.

21. Zhu P, Herrington WG, Haynes R, et al. Conventional and Genetic Evidence on the Association between Adiposity and CKD. *J Am Soc Nephrol.* 2021 Jan;32(1):127-137. doi: 10.1681/ASN.2020050679.

22. Yu P, Meng X, Kan R, Wang Z, Yu X. Association between metabolic scores for visceral fat and chronic kidney disease: A cross-sectional study. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2022 Dec 5;13:1052736. doi: 10.3389/fendo.2022.1052736.

23. Chen HF, Xiao BJ, Chen LY, et al. Lipid parameters, adipose tissue distribution and prognosis prediction in chronic kidney Disease patients. *Lipids Health Dis.* 2024 Jan 8;23(1):5. doi: 10.1186/s12944-024-02004-4.

24. Fang T, Zhang Q, Wang Y, Zha H. Diagnostic value of visceral adiposity index in chronic kidney disease: a meta-analysis. *Acta Diabetol.* 2023 Jun;60(6):739-748. doi: 10.1007/s00592-023-02048-5.

25. Qin Z, Chen X, Sun J, Jiang L. The association between visceral adiposity index and decreased renal function: A population-based study. *Front Nutr.* 2023 Mar 10;10:1076301. doi: 10.3389/fnut.2023.1076301.

26. Xiao H, Xiong C, Shao X, et al. Visceral Adiposity Index and Chronic Kidney Disease in a Non-Diabetic Population: A Cross-Sectional Study. *Diabetes Metab Syndr Obes.* 2020 Feb 4;13:257-265. doi: 10.2147/DMSO.S231656.

27. Peng W, Han M, Xu G. The association between visceral adiposity index and chronic kidney disease in the elderly: A cross-sectional analysis of NHANES 2011-2018. *Prev Med Rep.* 2023 Jun 28;35:102306. doi: 10.1016/j.pmedr.2023.102306.

28. Bullen AL, Katz R, Kumar U, et al. Lipid accumulation product, visceral adiposity index and risk of chronic kidney disease. *BMC Nephrol.* 2022 Dec 15;23(1):401. doi: 10.1186/s12882-022-03026-9.

29. Xu Y, Wang XY, Liu H, et al. A novel clinical diagnostic marker predicting the relationship between visceral adiposity and renal function evaluated by estimated glomerular filtration rate (eGFR) in the Chinese physical examination population. *Lipids Health Dis.* 2023 Mar 4;22(1):32. doi: 10.1186/s12944-023-01783-6.

30. Denova LD, Ivanov DD. Method for assessing the risk of rapid progression of chronic kidney disease in patients with pre-dialysis chronic kidney disease. Patent UA № 155375 U, 2024. Ukrainian.

31. Denova LD, Ivanov DD. Quality of life of patients with pre-dialysis chronic kidney disease, its relationship with oxidant stress and uromodulin excretion. *Počki.* 2023;12(1):12-20. Ukrainian. doi: 10.22141/2307-1257.12.1.2023.389.

32. Denova LD, Ivanov DD. Evaluation of the index of resistance and excretion of uromodulin in patients with predialysis chronic kidney disease, taking into account the index of comorbidity. *Počki.* 2023;12(2):26-41. Ukrainian. doi: 10.22141/2307-1257.12.2.2023.403.

33. Denova LD. Uromodulin as a potential candidate marker for predicting the course of CKD. *Počki.* 2021;10(4):71-77. Ukrainian. doi: 10.22141/2307-1257.10.4.2021.247898.

34. Denova LD. Development of renal fibrosis in patients with chronic kidney disease: mechanisms, biomarkers, and clinical implications. *Ukr J Nephrol Dial.* 2023;(79):54-67. Ukrainian. doi: 10.31450/ukrjnd.3(79).2023.08.

35. Krasniuk IV, Denova LD, Karpenko OV. Modern paradigm in the diagnosis of cystic diseases of the kidneys. *Počki.* 2024;13(1):77-84. Ukrainian. doi: 10.22141/2307-1257.13.1.2024.444.

36. Denova LD, Ivanov DD, Shukht OY. Retrospective renal sonographic study: assessment of renal volume and resistance index. *Počki.* 2024;13(2):27-38. Ukrainian. doi: 10.22141/2307-1257.13.2.2024.453.

37. Denova LD. The effect of antioxidant therapy on the course of predialysis CKD in a patient with comorbidity. *Počki.* 2023;12(3):45-51. Ukrainian. doi: 10.22141/2307-1257.12.3.2023.420.

Отримано/Received 02.08.2024

Рецензовано/Revised 12.08.2024

Прийнято до друку/Accepted 21.08.2024 ■

Information about authors

Lidiia D. Denova, graduate student, Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Kyiv, Ukraine; e-mail: marbua18@gmail.com; Ukrainian Association of Nephrologists; International Society of Nephrology (ISN); <https://orcid.org/0000-0002-5678-5885>

Dmytro D. Ivanov, MD, DSc, PhD, Professor, Kyiv, Ukraine; e-mail: ivanovdd@ukr.net; Head of the Ukrainian Association of Nephrologists, Head of the Ukrainian Association of Pediatric Nephrologists, International Society of Nephrology (ISN); <https://orcid.org/0000-0003-2609-0051>

Conflicts of interests. Authors declare the absence of any conflicts of interests and own financial interest that might be construed to influence the results or interpretation of the manuscript.

Information about funding. The article is a fragment of the research work of a graduate student of the Department of Nephrology and NRT of the National University of Health Care of Ukraine named after P.L. Shupyk on the topic "Excretion of uromodulin and its clinical and laboratory evaluation, significance in early diagnosis, renoprotection and optimization of treatment of CKD against the background of molecular stress", within the framework of the department's R&D on the topics: "Development of technology to preserve kidney function in patients with CKD and hyperuricemia" (2021-2022), state registration No. 0121U100446 and "Study of the impact of hypouricemic therapy in patients with CKD and justification of optimal therapy" (2019-2023), No. 0119U101718.

Authors' contribution. L.D. Denova — collection and analysis of information, writing an article, searching and processing specialized literature on the topic, preparing the manuscript for publication; D.D. Ivanov — conceptualization, methodology.

L.D. Denova¹, D.D. Ivanov²

¹Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Kyiv, Ukraine

²Kyiv, Ukraine

The influence of obesity on the course and development of complications of chronic kidney disease according to the study of the blood and urine uromodulin

Abstract. Background. Obesity has a significant impact on the course of chronic kidney disease (CKD), as it contributes to the occurrence of oxidative stress, inflammation and activation of the renin-angiotensin-aldosterone system. The mechanisms of obesity influence on CKD are not fully understood. A new approach is needed to assess obesity status in patients with CKD. The purpose of the study: to investigate the relationship between overweight or obesity in patients with CKD stage I–III and the course and development of CKD complications depending on uromodulin levels. **Materials and methods.** A prospective randomized cohort study ROLUNT (uROmoduLin, UbiquinoNe, glutaThione), in which 123 patients participated in 2021–2023. It was conducted at VETA-PLUS LLC, Professor Dmytro Ivanov Nephrology Clinic LLC and CDC of Brovary Multidisciplinary Clinical Hospital, which are the clinical bases of the Department of Nephrology and Renal Replacement Therapy of the Shupyk National Healthcare University of Ukraine. Participants were divided into 3 groups: group 1 (n = 21) — patients with CKD stage I–III and body mass index (BMI) < 25 kg/m², group 2 (n = 58) — those with CKD stage I–III and BMI of 25–29.9 kg/m², and group 3 (n = 44) — patients with CKD I–III stage and BMI > 30 kg/m². **Results.** The average age of participants is 49–50 years, there were 44 men (35.77 %), 79 women (64.23 %). All groups had no statistically significant differences in age and gender. In the structure of CKD, the most common pathology was tubulointerstitial nephritis of unknown etiology — 27 patients (29.67 %). During kidney ultrasound, a significant share belonged to urinary salt diathesis —

in 55 patients (44.72 %). The median BMI in groups 1, 2, and 3 were 22.1, 27.6, and 32.9 kg/m², respectively. The average values of urinary uromodulin (uUmod), daily excretion of uromodulin (uUmod24), urinary albumin (uAlb), serum uromodulin (sUmod) for group 1 are 25.06, 56.18, 17.95, 47.22, respectively, the median values of these indicators for groups 2 and 3 are 26.2 and 26.15; 57 and 53.75; 26.7 and 28.55; 47.65 and 49.4, respectively. Correlation analysis in group 1 revealed statistically significant strong direct relationship between uUmod and uUmod24, uUmod/sUmod, uUmod24 and uUmod, uUmod/sUmod, uUmod/estimated glomerular filtration rate (eGFR), sUmod and uUmod/eGFR. Correlation analysis in group 2 demonstrated a statistically significant strong direct relationship between uUmod24 and uUmod/eGFR, uUmod and sUmod, eGFR. Correlation analysis in group 3 revealed a statistically significant strong direct relationship between uUmod and uUmod/sUmod, uUmod24 and uUmod/eGFR. **Conclusions.** Statistical analysis showed that in all 3 groups, uUmod has a significant direct strong correlation with the uUmod/sUmod concentration index. In all 3 groups, uUmod24 has a significant direct strong correlation with the uUmod/eGFR index. But only in group 2, there is a significant strong direct correlation between uUmod and eGFR and a significant strong inverse correlation between uUmod and uAlb/urinary creatinine, fractional excretion of uromodulin, serum urea, urea nitrogen, serum creatinine.

Keywords: chronic kidney disease; kidney ultrasound; body mass index; overweight; obesity; uromodulin