

Поширеність хронічної хвороби нирок у пацієнтів із метаболічним синдромом в Україні

Н. М. Жердьова, І. М. Тодуров, О. І. Плегута, О. А. Степура, В. О. Кирик

ДНУ «Центр інноваційних медичних технологій НАН України», м. Київ

У статті наведено дані щодо поширеності хронічної хвороби нирок (ХХН) у пацієнтів із метаболічним синдромом в Україні. Було проведено скринінг ХХН у 316 пацієнтів, які приходили на консультативний огляд до ендокринолога.

Мета дослідження: визначення частоти поширеності ХХН у пацієнтів із метаболічним синдромом.

Матеріали та методи. Середній вік пацієнтів становив $61,75 \pm 0,83$ року, індекс маси тіла (ІМТ) – $34,64 \pm 0,28$ кг/м². Жінок було 56,3%, а чоловіків – 43,7%. Серед обстежених пацієнтів в анамнезі мали цукровий діабет 2-го типу 37,3%, артеріальну гіпертензію – 84,8%, ожиріння – 100%, дисліпідемію – 83,6% осіб. За ІМТ отримано такий розподіл: ожиріння I ст. мали 64,6%, II ст. – 25,3%, III ст. – 10,1% осіб. Наявність ХХН визначали за допомогою розрахункової швидкості клубочкової фільтрації (ШКФ) (за рівнем креатиніну за формулою CKD-EPI Creatinine), а також за показником альбумінурії – співвідношенням альбуміну до креатиніну.

Результати. Серед обстежених пацієнтів ХХН I ст. діагностовано у 15,8%, II ст. – у 60,4%, III ст. – у 16,1%, IV ст. – у 6,6% та V ст. – у 0,9% осіб. Співвідношення альбуміну до креатиніну (САК) A1 виявлено у 42,7% випадків, A2 – у 56,6% та A3 – у 0,6% обстежених. При розрахунку ризику розвитку термінальної стадії ХХН у нашому дослідженні низький ризик мали 42,1% обстежених, помірний – 40,5%, високий – 8,9%, дуже високий – 8,5% пацієнтів. Відзначено негативний вплив HbA1c на ШКФ (коефіцієнт регресії B = -0,018; 95% довірчий інтервал (ДІ) [від -0,031 до -0,005], p = 0,008), а також позитивний взаємозв'язок із САК (коефіцієнт регресії B = 12,27; 95% ДІ [4,67–19,88], p = 0,002). За даними регресійного аналізу відзначено позитивний взаємозв'язок між САК та ІМТ (коефіцієнт регресії B = 1,32; 95% ДІ [0,35–2,28], p = 0,08). Отже, збільшення ваги тіла впливає на підвищення САК, але не на ШКФ (коефіцієнт регресії B = 0,002; 95% ДІ [-0,034–0,029], p = 0,89).

Висновки. Серед пацієнтів із метаболічним синдромом ХХН III–V стадії діагностують у 23,6%. Високий і дуже високий ризик термінальної стадії ХХН зафіксовано у 17,4% осіб. Таким пацієнтам необхідно проводити регулярний моніторинг ШКФ та альбумінурії не рідше ніж 3–4 рази на рік та консервативне лікування під наглядом нефролога. Негативним фактором впливу на ШКФ та САК є глікований гемоглобін та ІМТ. З іншими показниками не було виявлено зв'язку.

Ключові слова: хронічна хвороба нирок, метаболічний синдром, ожиріння, ризик термінальної стадії хронічної ниркової недостатності, альбумінурія.

Prevalence of chronic kidney disease in patients with metabolic syndrome in Ukraine

N. M. Zherdova, I. M. Todurov, O. I. Plegutsa, O. A. Stepura, V. O. Kyryk

The article presents data on the frequency of detection of chronic kidney disease (CKD) in patients with metabolic syndrome in Ukraine. CKD screening was conducted in 316 patients who came for a consultative examination to an endocrinologist.

The objective: to determine the prevalence of CKD among patients with metabolic syndrome.

Materials and methods. The average age of the patients was 61.75 ± 0.83 years, body mass index (BMI) – 34.64 ± 0.28 kg/m², among them women – 56.3%, and men – 43.7%. Among the examined patients, 37.3% of persons had a history of type 2 diabetes, 84.8% – arterial hypertension, 100.0% – obesity and 86.3% – dyslipidemia. According to the BMI, the rate of patients with class 1 obesity was 25.3%, class 2 – 25.3 %, class 3 – 10.1 %. The presence of CKD was determined using estimated glomerular filtration rate (GFR) (based on creatinine level according to the CKD-EPI Creatinine formula), as well as determination of albuminuria – the ratio of albumin to creatinine.

Results. Among the examined patients, CKD stage I was diagnosed in 15.8%, stage II – 60.4%, stage III – 16.1%, stage IV – 6.6% and stage V – 0.9%. The urine albumin-creatinine ratio (uACR) A1 was detected in 42.7% of cases, A2 – in 56.6% and A3 – in 0.6% of the examined persons. When calculating the risk of developing the end-stage CKD in our study, 42.1% of the patients had a low risk, 40.5% – a moderate risk, 8.9% – a high risk, and 8.5% of patients had a very high risk.

A negative effect was found between HbA1c on GFR (regression coefficient B = -0.018; 95% confidence interval (CI) [from -0.031 to -0.005], p = 0.008) and also a positive correlation with uACR (regression coefficient B = 12.27; 95% CI [4.67–19.88], p = 0.002). According to the regression analysis, a positive relationship was noted between uACR and BMI (regression coefficient B = 1.32; 95% CI [0.35–2.28], p = 0.08). Therefore, weight gain affects an increase in uACR but not GFR (regression coefficient B = 0.002; 95% CI [-0.034–0.029], p = 0.89).

Conclusions. Among patients with metabolic syndrome, CKD stages III–V are diagnosed in 23.6%. High and very high risk of end-stage CKD was found in 17.4% of people. Such patients need to conduct regular monitoring of GFR and albuminuria at least 3–4 times a year and conservative treatment under the supervision of a nephrologist. A negative factor affecting GFR and uACR is glycated hemoglobin and BMI. No relationship was found with other indicators.

Keywords: chronic kidney disease, metabolic syndrome, obesity, risk of end-stage chronic renal failure, albuminuria.

Хронічна хвороба нирок (ХХН) – це стан, що прогресує та уражує > 10% загальної популяції у світі [1], може розвинути у будь-якому віці. Причинами прогресування ХХН є зростання факторів ризику, як-от ожиріння, цукровий діабет (ЦД), артеріальна гіпертензія, дисліпідемія [2].

Глобальна середня поширеність ХХН III–V стадій у дослідженні, що охопило 6 908 440 пацієнтів, становила 10,6% (9,2–12,2%). Поширеність ХХН за даними метааналізу була такою:

- I стадія (швидкість клубочкової фільтрації (ШКФ) > 90 мл/хв/1,73 м² + співвідношення альбуміну до креатиніну у сечі (САК) > 30): 3,5% (2,8–4,2%);
- II стадія (ШКФ 60–89 мл/хв/1,73 м² + САК > 30): 3,9% (2,7–5,3%);
- III стадія (ШКФ 30–59 мл/хв/1,73 м²): 7,6% (6,4–8,9%);
- IV стадія (ШКФ 15–29 мл/хв/1,73 м²): 0,4% (0,3–0,5%);
- V стадія (ШКФ < 15 мл/хв/1,73 м²): 0,1% (0,1–0,1%).

Отже, ХХН має високу глобальну поширеність, причому більшість припадає на III стадію [3]. Географічне поширення ХХН також відрізняється. Так, у США та Канаді показник становить 14,44%, в Японії – 11,73%, Чилі – 12,1%, Індії – 6,76%, Європі – 11,86% [4]. В Україні, серед хворих на ЦД, ХХН I ст. виявлялась у 26,8%, II ст. – у 42,3%, IIIa ст. – у 21,6%, IIIb ст. – у 8,2%, IV та V ст. – по 0,5%. САК A1 відзначена у 70,6% випадків, A2 – у 21,6% та A3 – у 7,7% обстежених. З них високий та дуже високий ризик розвитку термінальної стадії ХХН зафіксовано у 30,0% обстежених [4].

Раннє виявлення факторів, які призводять до ХХН, може запобігти прогресуванню захворювання. Одним із таких факторів є ожиріння. Поширеність ожиріння та ХХН зростає, попри зменшення встановлених факторів ризику серцево-судинних захворювань (куріння, артеріальна гіпертензія та гіперліпідемія) [2]. Крім того, є значний зв'язок між індексом маси тіла (ІМТ) та ризиком ХХН. Через тісний зв'язок із ЦД та артеріальною гіпертензією ожиріння є вирішальним фактором розвитку захворювань нирок. З ним пов'язані гемодинамічні, структурні та гістологічні зміни нирок. Адипокіни, як-от лептин, адипонектин, фактор некрозу пухлини, хемоатрактантний білок моноцитів, трансформувальний фактор росту та ангіотензин-II, виробляються жировою тканиною [2]. Крім того, високий рівень оксидативного стресу, пов'язаний з ожирінням, призводить до додаткової продукції ангіотензину-II, який підвищує рівень фактора росту пухлини та інгібітора активатора плазміногену-1 і сприяє клубочковому фіброзу. Стимуляція лептином симпатичної нервової системи, гіперінсулінемія та природний синтез ангіотензину через адипоцити зумовлюють розвиток артеріальної гіпертензії при ХХН та ожирінні [2]. Отже, існують докази того, що ожиріння може спричинити прогресування ХХН [5, 6]. Раннє виявлення ХХН в осіб із метаболічним синдромом є пріоритетним напрямком діагностики з метою покращення якості, подовження тривалості життя пацієнтів, зменшення

розвитку ускладнень і коморбідної патології, бюджетного навантаження на систему охорони здоров'я та своєчасного лікування.

Мета дослідження: визначення частоти поширеності хронічної хвороби нирок у пацієнтів із метаболічним синдромом.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

З метою визначення поширеності ХХН в українській популяції, в амбулаторних умовах, на базі ДНУ «Центр інноваційних медичних технологій НАН України» було проведено скринінг ХХН у 316 пацієнтів, які приходили на консультативний огляд до ендокринолога.

Критерієм включення в дослідження був метаболічний синдром, що визначався наявністю щонайменше трьох метаболічних порушень: ожиріння, дисліпідемії, артеріальної гіпертензії та порушення толерантності до вуглеводів [7].

Середній вік пацієнтів становив $61,75 \pm 0,83$ року, ІМТ – $34,64 \pm 0,28$ кг/м². Жінок було – 56,3%, а чоловіків – 43,7%. Серед обстежених пацієнтів в анамнезі мали ЦД 2-го типу 37,3% осіб, артеріальну гіпертензію – 84,8%, ожиріння – 100%, дисліпідемію – 83,6% обстежених. За ІМТ отримали такий розподіл: ожиріння I ст. мали 64,6%, ожиріння II ст. – 25,3%, ожиріння III ст. – 10,1% осіб.

Наявність та стадію ХХН визначали за допомогою розрахункової ШКФ за рівнем креатиніну, за формулою CKD-EPI Creatinine, а також визначали альбумінурію як САК. Згідно з настановами Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) 2024, пацієнти були поділені на групи за ШКФ та САК [8]. За ШКФ пацієнти були поділені на такі категорії: ХХН I ст. із ШКФ ≥ 90 мл/хв/1,73 м², II ст. – 60–89 мл/хв/1,73 м², IIIa ст. – 45–59 мл/хв/1,73 м², IIIb ст. – 30–44 мл/хв/1,73 м², IV ст. – 15–29 мл/хв/1,73 м² та V ст. ≤ 15 мл/хв/1,73 м². Категорія альбумінурії визначали як: A1, якщо САК становило < 30 мг/г, A2 – 30–300 мг/г, A3 – > 300 мг/г. Ступінь ожиріння визначали за ІМТ. Нормальна вага вважалася з ІМТ 20–24,9 кг/м², надмірна вага – з ІМТ 25–29,9 кг/м², ожиріння I ст. – з ІМТ 30–34,9 кг/м², ожиріння II ст. – з ІМТ 35–39,9 кг/м², ожиріння III ст. – з ІМТ > 40 кг/м². Діагноз ХХН встановлювали за умови повторного підтвердження зниження ШКФ нижче ніж 60 мл/хв/1,73 м² [8].

Визначення САК проводили на системі URISCAN Optima (YD Diagnostic, Yongin-si, Південна Корея). Ці пристрої є одними з найбільш використовуваних аналізаторів сечі, і їх точність підтверджена проведеними дослідженнями [9]. У цьому дослідженні використовували свіжі зразки сечі, зібрані в амбулаторних пацієнтів у період із грудня 2023 по червень 2024 року. Зразки не містили консервантів. Для аналізу тест-смужками відводилося не менше 10 мл зразка. Зразки аналізувалися протягом 1 год після забору і доставлення до лабораторії.

Дослідження креатиніну, глікованого гемоглобіну виконували на автоматичному біохімічному аналізаторі закритого типу BS-240 (Mindray, Китай) із використанням оригінальних реагентів виробника ферментативним методом.

Класифікація ХХН (адаптовано за [8])

Класифікація ШКФ, яка базується на: причинах (С), ШКФ (G), альбумінурії (А)				Категорія альбумінурії, мг/г		
				А1	А2	А3
				Нормальне чи м'яке підвищення	Помірне підвищення	Критичне підвищення
				< 30	30–299	≥ 300
Категорія ШКФ (мл/хв/1,73 м ²)	GI	Ураження з нормальною або збільшеною ШКФ	≥ 90	Скринінг 1 (низький ризик)	Лікування 1 (помірний ризик)	Лікування 2 (високий ризик)
	GII	М'яке зниження	60–89	Скринінг 1 (низький ризик)	Лікування 1 (помірний ризик)	Лікування 2 (високий ризик)
	GIIIa	М'яке чи помірне	45–59	Лікування 1 (помірний ризик)	Лікування 2 (високий ризик)	Лікування 3 (дуже високий ризик)
	GIIIb	Помірне чи критичне	30–44	Лікування 2 (високий ризик)	Лікування 3 (дуже високий ризик)	Лікування 3 (дуже високий ризик)
	GIV	Критичне	15–29	Лікування 3 (дуже високий ризик)	Лікування 3 (дуже високий ризик)	Лікування 4+ (дуже високий ризик)
	GV	Ниркова недостатність	< 15	Лікування 4+ (дуже високий ризик)	Лікування 4+ (дуже високий ризик)	Лікування 4+ (дуже високий ризик)

Статистичну обробку результатів дослідження проводили за допомогою програми IBM SPSS Statistics 26.0 для Windows. Описова статистика була проведена для отримання демографічних даних. Демографічні дані наведені як середнє значення $\pm$ середнє відхилення, середня похибка чи відсотки. Для визначення взаємозв'язку між показниками використовували аналіз лінійної регресії та подані дані у вигляді нестандартизованого коефіцієнта В та 95% довірчого інтервалу (95% ДІ) для В. Різниця вважалася статистично значущою при $p < 0,05$. Загальну лінійну модель (UNIANOVA) використовували для порівняння груп. Також для порівняння даних між групами використовували t-критерій Стюдента. Вибіркові параметри наведені далі в таблицях і текстах мають такі позначення: М – вибіркова середня, m – стандартна похибка, n – об'єм вибірки (чисельність групи, яка аналізується), p – досягнутий рівень статистичної значущості. Дослідження затверджене лікувальною етичною комісією ДНУ «Центр інноваційних медичних технологій НАН України».

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ
ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Серед обстежених пацієнтів ХХН I ст. виявлялась у 15,8%, II ст. – у 60,4%, III ст. – у 16,1%, IV ст. – у 6,6%

та V ст. – у 0,9%. САК А1 відзначено у 42,7% випадків, А2 – у 56,6% та А3 – у 0,6% обстежених.

Серед жінок ХХН I ст. діагностовано в 11,2%, II ст. – у 62,4%, III ст. – у 18,0%, IV ст. – у 7,3%, V ст. – у 1,1%. САК А1 виявлялась у 43,8% випадків, А2 – у 55,6% та А3 – у 0,6% обстежених. У чоловіків ХХН I ст. відзначено у 21,7%, II ст. – у 58,0%, III ст. – у 13,8%, IV ст. – у 5,8% та V ст. – у 0,7%. САК А1 виявлялась у 41,3% випадків, А2 – у 58,0% та А3 – у 0,7% обстежених. Отримані дані не показали вірогідної різниці в частоті виявлення ХХН залежно від статі пацієнтів.

Для своєчасного моніторингу та початку лікування ХХН важливим є визначення ризику розвитку термінальної стадії ХХН. Так, відповідно до класифікації ХХН за KDIGO (таблиця) виділяють низький ризик розвитку термінальної стадії ХХН та рекомендують скринінг 1 раз на рік (зелений колір за KDIGO), помірний ризик зі спостереженням 1 раз на рік та початком лікування (жовтий колір за KDIGO), високий ризик зі спостереженням 2 рази на рік та лікуванням (помаранчевий колір за KDIGO), дуже високий ризик з обов'язковим лікуванням і спостереженням 3–4 рази на рік (червоний та темно-червоний колір за KDIGO) [8].

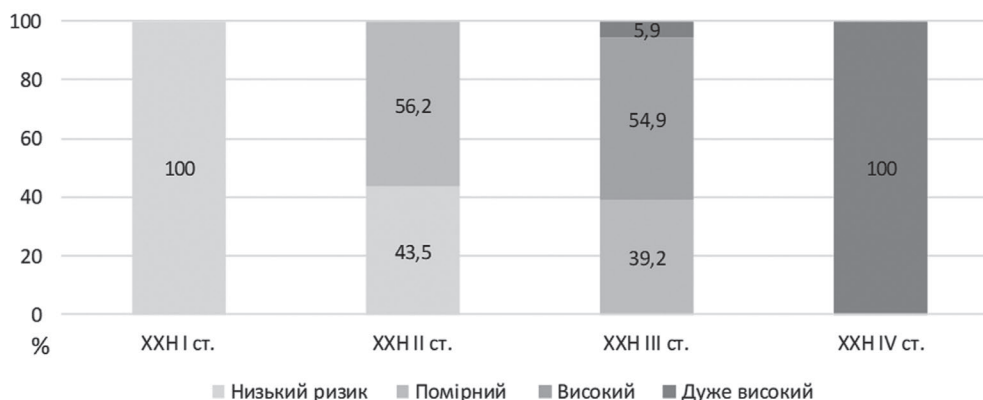


Рис. 1. Ризик розвитку термінальної стадії хвороби нирок залежно від стадії ХХН

При розрахунку ризику в нашому дослідженні низький ризик розвитку мали 42,1% обстежених, помірний – 40,5%, високий – 8,9%, дуже високий – 8,5%. Під час визначення ризику залежно від стадії ХХН (рис. 1) у 100% випадків низький ризик відзначали у пацієнтів із ХХН I ст.; у групі пацієнтів із ХХН II ст. виявлено низький та помірний ризик, тоді як у групі з ХХН III ст. були відсутні пацієнти з низьким ризиком і з'явилися хворі з високим ризиком розвитку термінальної стадії хвороби нирок.

На рис. 2 показано, що в осіб із ХХН I ст. САК A3 відсутня, натомість спостерігаються A1 та A2. Можливо, це пов'язано з тим, що в цій групі наявність артеріальної гіпертензії в анамнезі спостерігається тільки у 18% пацієнтів, тобто в тих осіб, які отримують гіпотензивну терапію, а саме препарати, які могли б зменшити прояви альбумінурії.

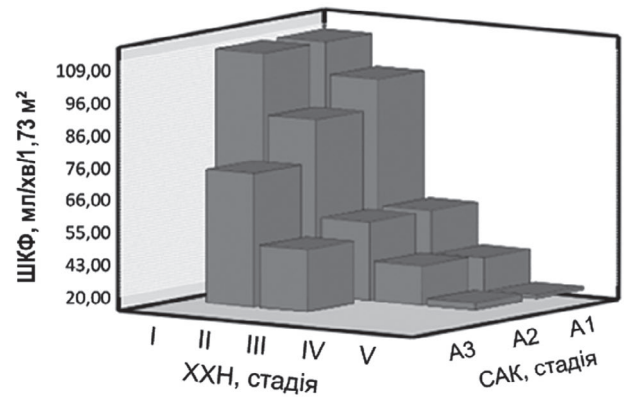


Рис. 2. Частота поширеності альбумінурії в пацієнтів із різним ступенем ХХН

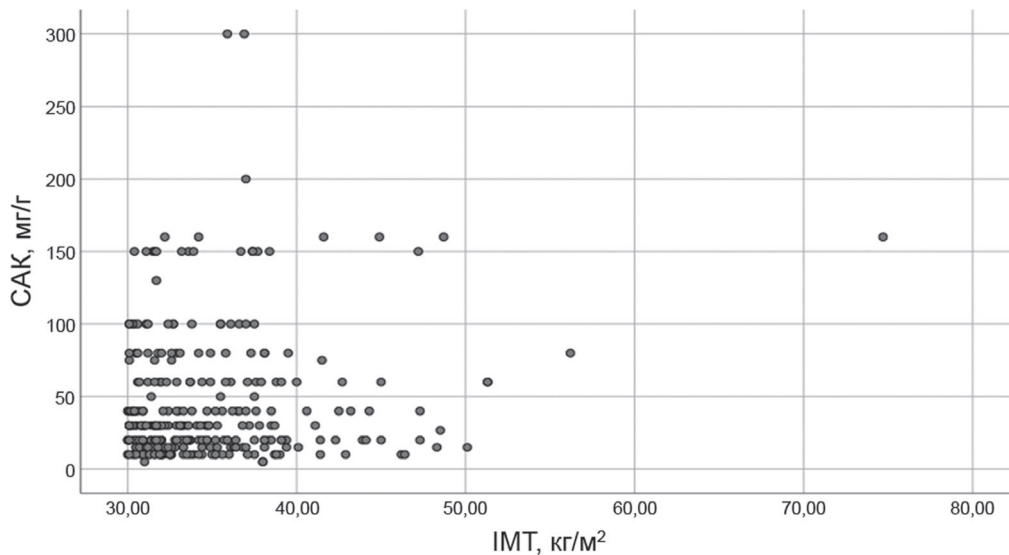


Рис. 3. Взаємозв'язок між ІМТ та САК у пацієнтів із метаболічним синдромом

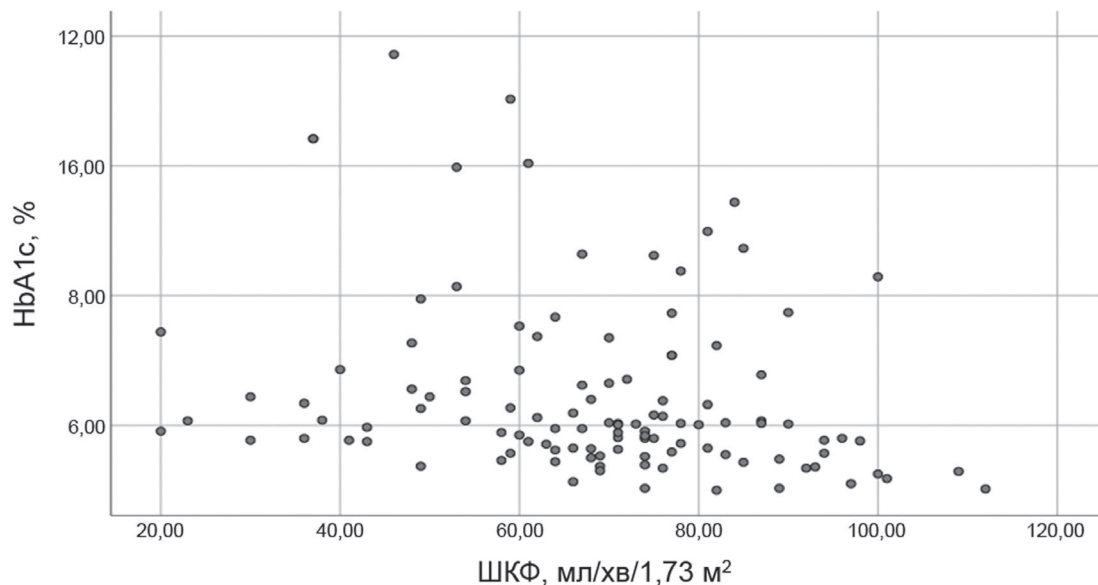


Рис. 4. Взаємозв'язок між HbA1c та ШКФ у пацієнтів із метаболічним синдромом

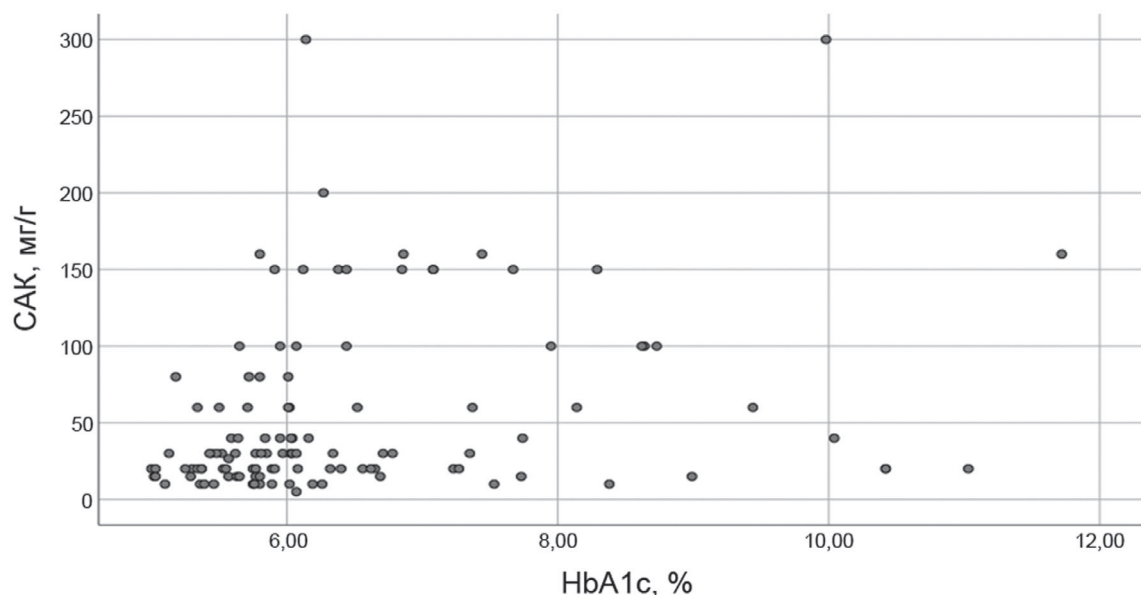


Рис. 5. Взаємозв'язок між HbA1c та САК у пацієнтів із метаболічним синдромом

Під час дослідження впливу факторів на прогресування ХХН було виявлено позитивний взаємозв'язок за даними регресійного аналізу між САК та ІМТ: коефіцієнт регресії $B = 1,32$; 95% ДІ $[0,35-2,28]$, $p = 0,08$ (рис. 3). Отже, збільшення маси тіла впливає на підвищення САК, але не на ШКФ: $B = 0,002$; 95% ДІ $[-0,034-0,029]$, $p = 0,89$.

Що стосується впливу метаболічних показників, зокрема глікованого гемоглобіну, виявлено негативний вплив HbA1c на ШКФ: $B = -0,018$; 95% ДІ $[-0,031 \text{ до } -0,005]$, $p = 0,008$ (рис. 4) та позитивний взаємозв'язок із САК: $B = 12,27$; 95% ДІ $[4,67-19,88]$, $p = 0,002$ (рис. 5).

Отже, підсумовуючи описане вище, ХХН III–V ст. у пацієнтів із метаболічним синдромом у нашому дослідженні виявляється у 23,6% випадків, що перевищує показники США, Канади, Японії, Європи, де відзначено рівень не більше ніж 14,4% [4]. Глобальна поширеність становить 10,6% [3]. На жаль, як ми бачимо, в Україні поширеність ХХН удвічі перевищує показники порівняно з іншими країнами. У дослідженні, проведеному в Україні у хворих на ЦД, поширеність ХХН III–V ст. становила 30,8%, а високий та дуже високий ризик розвитку термінальної стадії ХХН виявлялась у 30,0% випадків. У нашому дослідженні високий і дуже високий ризик становив 17,4%. Це пояснюється тим, що в когорті обстежених пацієнтів ЦД мали 37,3% осіб. Безумовно, рівень глікованого гемоглобіну є фактором ризику розвитку як САК, так і ШКФ за даними регресійного аналізу, але й ІМТ є негативним предиктором виникнення альбумінурії. Ожиріння I ст. в молодому віці вже є негативним фактором ризику розвитку ХХН у майбутньому. Усе починається з чітких ультраструктурних змін клубочків перед розвитком клінічної нефропатії, а потім виникає гломеруломегалія, індукована гіперфільтрацією [10]. Механічне розтя-

гування подоцитів, які більше не здатні покривати велику площу поверхні та справлятися зі збільшеним об'ємом клубочків, призводить до відшарування відростків ніжок від базальної мембрани клубочків, що, своєю чергою, спричиняє вогнищевий та сегментарний гломерулосклероз [11]. У цьому контексті використовується термін «гломерулопатія, пов'язана з ожирінням» [12]. На цій стадії захворювання нирок стає явним і проявляється протеїнурією та/або зниженням ШКФ [13, 14]. Отже, скринінг ХХН необхідно проводити в будь-якому віці, з будь-якою вагою у пацієнтів із метаболічним синдромом. Своєчасна діагностика та виявлення негативних факторів розвитку ХХН допоможе вчасно виявляти, проводити профілактику прогресування та лікувати ХХН.

ВИСНОВКИ

1. Серед пацієнтів із метаболічним синдромом діагностують ХХН III–V ст. у 23,6% випадків.
2. Високий і дуже високий ризик становив 17,4%, помірний ризик розвитку термінальної стадії мали 40,5% хворих.
3. Негативним фактором впливу на зниження ШКФ та виникнення альбумінурії є глікований гемоглобін та ІМТ.
4. Усім пацієнтам із метаболічним синдромом (незалежно від віку та ІМТ) необхідно проводити скринінг на наявність ХХН із метою ранньої діагностики, профілактики й лікування цього загрозливого ускладнення.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів і власної фінансової зацікавленості при виконанні роботи та написанні статті. Роботу виконано за власної ініціативи авторів. Автори гарантують повну відповідальність за все, що опубліковано в статті.

Відомості про авторів

- Жердєва Надія Миколаївна** – ДНУ «Центр інноваційних медичних технологій НАН України», м. Київ; тел.: (067) 185-90-45. *E-mail: nadejda05.1977@gmail.com*
ORCID: 0000-0003-2716-8447
- Тодуров Іван Михайлович** – ДНУ «Центр інноваційних медичних технологій НАН України», м. Київ; тел.: (044) 272-34-03. *E-mail: office@cimt.com.ua*
ORCID: 0009-0000-2134-0301
- Плегуца Олександр Іларійович** – ДНУ «Центр інноваційних медичних технологій НАН України», м. Київ; тел.: (093) 763-97-43. *E-mail: a.plegutsa@gmail.com*
ORCID: 0000-0002-5695-6111
- Степура Олена Адамівна** – ДНУ «Центр інноваційних медичних технологій НАН України», м. Київ; тел.: (067) 177-72-14. *E-mail: olena.stepura@ukr.net*
ORCID: 0000-0003-2445-9927
- Кирик Валентин Олександрович** – ДНУ «Центр інноваційних медичних технологій НАН України», м. Київ; тел.: (050) 530-85-81. *E-mail: kyrykvalentyn@gmail.com*
ORCID: 0009-0007-8540-3608

Information about the authors

- Zherdova Nadiia M.** – SSI “Center for Innovative Medical Technologies of NAS of Ukraine”, Kyiv; tel.: (067) 185-90-45. *E-mail: nadejda05.1977@gmail.com*
ORCID: 0000-0003-2716-8447
- Todurov Ivan M.** – SSI “Center for Innovative Medical Technologies of NAS of Ukraine”, Kyiv; tel.: (044) 272-34-03. *E-mail: office@cimt.com.ua*
ORCID: 0009-0000-2134-0301
- Plegutsa Oleksandr I.** – SSI “Center for Innovative Medical Technologies of NAS of Ukraine”, Kyiv; tel.: (093) 763-97-43. *E-mail: a.plegutsa@gmail.com*
ORCID: 0000-0002-5695-6111
- Stepura Olena A.** – SSI “Center for Innovative Medical Technologies of NAS of Ukraine”, Kyiv; tel.: (067) 177-72-14. *E-mail: olena.stepura@ukr.net*
ORCID: 0000-0003-2445-9927
- Kyryk Valentine O.** – SSI “Center for Innovative Medical Technologies of NAS of Ukraine”, Kyiv; tel.: (050) 530-85-81. *E-mail: kyrykvalentyn@gmail.com*
ORCID: 0009-0007-8540-3608

ПОСИЛАННЯ

- Kovesdy CP. Epidemiology of chronic kidney disease: an update 2022. *Kidney Int Suppl* (2011). 2022;12(1):7-11. doi: 10.1016/j.kisu.2021.11.003.
- Prasad R, Jha RK, Keerti A. Chronic kidney disease: its relationship with obesity. *Cureus*. 2022;14(10):e30535. doi: 10.7759/cureus.30535.
- Hill NR, Fatoba ST, Oke JL, Hirst JA, O'Callaghan CA, Lasserson DS, et al. Global prevalence of chronic kidney disease – a systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2016;11(7):e0158765. doi: 10.1371/journal.pone.0158765.
- Zherdova N, Todurov I, Oryk O, Stepura O, Kosiukhno S, Zenkina L. Epidemiology of chronic kidney disease in patients with type 2 diabetes mellitus in Ukraine. *Probl Endocrine Pathol*. 2024;81(1):15-20. doi: 10.21856/j-PEP.2024.1.02.
- Wang J, Li X, Han X, Yang K, Liu B, Li Y, et al. Serum creatinine levels and risk of metabolic syndrome in a middle-aged and older Chinese population. *Clin Chim Acta*. 2015;440:177-82. doi: 10.1016/j.cca.2014.11.025.
- Johansen KL, Lee C. Body composition in chronic kidney disease. *Curr Opin Nephrol Hypertens*. 2015;24(3):268-75. doi: 10.1097/MNH.0000000000000120.
- Swarup S, Ahmed I, Grigorova Y, Zeltser R. Metabolic Syndrome [Internet]. In: *StatPearls Treasure*. Island (FL): StatPearls Publishing; 2025. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459248/>.
- Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD Work Group. KDIGO 2024 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *Kidney Int*. 2024;105(4S):S117-314. doi: 10.1016/j.kint.2023.10.018.
- Ko K, Kwon MJ, Ryu S, Woo HY, Park H. Performance Evaluation of Three URiSCAN Devices for Routine Urinalysis. *J Clin Lab Anal*. 2016;30(5):424-30. doi: 10.1002/jcla.21874.
- Scurt FG, Ganz MJ, Herzog C, Bose K, Mertens PR, Chatzikyrikou C. Association of metabolic syndrome and chronic kidney disease. *Obes Rev*. 2024;25(1):e13649. doi: 10.1111/obr.13649.
- Zhang X, Lerman LO. The metabolic syndrome and chronic kidney disease. *Transl Res*. 2017;183:14-25. doi: 10.1016/j.trsl.2016.12.004.
- Kambham N, Markowitz GS, Valeri AM, Lin J, D'Agati VD. Obesity-related glomerulopathy: an emerging epidemic. *Kidney Int*. 2001;59(4):1498-509. doi: 10.1046/j.1523-1755.2001.059004.1498.x.
- Kim TB, Ahn SY, Oh J, Bae EH, Chin HJ, Kim MG, et al. The Impact of Obesity on Kidney Disease: Observational Cohort Study Analyzing 14,492 Kidney Biopsy Cases. *J Korean Med Sci*. 2024;39(3):e12. doi: 10.3346/jkms.2024.39.e12.
- Choung HG, Bombardier AS, Stokes MB, Santoriello D, Campenot ES, Batal I, et al. The spectrum of kidney biopsy findings in patients with morbid obesity. *Kidney Int*. 2019;95(3):647-54. doi: 10.1016/j.kint.2018.11.026.

Стаття надійшла до редакції 08.08.2025. – Дата першого рішення 14.08.2025. – Стаття подана до друку 19.09.2025