

**Key words:** physical rehabilitation, ischemic heart disease, bicycle ergometry.

**Відомості про авторів:**

**Куртян Тетяна Володимирівна** — кандидат медичних наук, асистент кафедри медичної реабілітації, фізіотерапії і спортивної медицини Національної медичної академії післядипломної освіти імені П. Л. Шупика. Адреса: м. Київ, вул. Дорогожицька, 9.

**Полянська Оксана Степанівна** — доктор медичних наук, професор кафедри внутрішньої медицини, фізичної реабілітації та спортивної медицини; Вищий державний навчальний заклад України «Буковинський державний медичний університет», м. Чернівці. Адреса: м. Чернівці, Театральна площа, 2.

**Амеліна Тетяна Миколаївна** — доцент кафедри внутрішньої медицини, фізичної реабілітації та спортивної медицини; Вищий державний навчальний заклад України «Буковинський державний медичний університет», м. Чернівці. Адреса: м. Чернівці, Театральна площа, 2.

**Олексенко Ігор Миколайович** — кандидат медичних наук, асистент кафедри медичної реабілітації, фізіотерапії і спортивної медицини Національної медичної академії післядипломної освіти імені П. Л. Шупика. Адреса: м. Київ, вул. Дорогожицька, 9.

УДК 616.12.-008.331.1:616.136.7-07

## **ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ЕНДОТЕЛІАЛЬНОЇ ДИСФУНКЦІЇ З РАННІМИ МАРКЕРАМИ УРАЖЕННЯ НИРОК ПРИ ЕСЕНЦІАЛЬНІЙ АРТЕРІАЛЬНІЙ ГІПЕРТЕНЗІЇ**

**Л. С. Тимощук**

**Національна медична академія післядипломної освіти  
імені П. Л. Шупика, м. Київ**

**Вступ.** В статті наведено результати визначення впливу абдомінального ожиріння на функціональний нирковий резерв (ФНР) у хворих на есенціальну артеріальну гіпертензію (ЕАГ) I стадії та досліджено взаємозв'язок між функціональним станом судин і функцією нирок.

**Мета** дослідження полягала у визначенні функціонального стану судин при ЕАГ (у хворих з та без ожиріння центрального (абдомінального) типу) та виявити зв'язок із функціональним станом нирок.

**Матеріали та методи.** В дослідженні взяли участь 50 осіб зі встановленим діагнозом ЕАГ I стадії. Серед обстежених: 14 (28 %) жінок, середній вік —  $46,57 \pm 2,23$  років, 37 (74 %) чоловіків, середній

вік —  $39,27 \pm 1,70$  років. Середня тривалість ЕАГ  $5,34 \pm 1,34$  років. Всім пацієнтам проводились наступні обстеження: клінічний огляд, загальноклінічні аналізи крові та сечі, біохімічне дослідження крові (загальний білок, сечовина, креатинін, глюкоза, ліпідограма); добовий моніторинг АТ (ДМАТ), ЕКГ, Ехо-КГ та УЗД сонних артерій, офтальмоскопія; та визначення функціонального ниркового резерву (ФНР). Розраховували індекс маси тіла (ІМТ), швидкість клубочкової фільтрації (ШКФ). Визначали ендотелій незалежну вазодилатацію (ЕНВД) плечової артерії. Статистичну обробку отриманих даних проводили при використанні програми Microsoft Excel 2016.

**Результати.** При визначенні ІМТ хворих на ЕАГ було виявлено, що більша половина мали зайву вагу або ожиріння. Абдомінальне ожиріння виявлено у 4 (23,5 %) хворих з надлишковою вагою, у 7 (87,5 %) хворих з ожирінням I ступеня, у 6 (85,7 %) хворих з ожирінням II ступеня і у 1 (100 %) хворого з ожирінням III ступеня.

У хворих з абдомінальним ожирінням ІМТ був вищим і частіше спостерігалось ожиріння I ступеня порівняно з хворими 2-ї групи. Також серед хворих 3-ї групи II ступінь АГ виявлялась частіше і розрахункова ШКФ (рШКФ) була вища, але гіперфільтрація не спостерігалась. ФНР був збережений у хворих 1-ї і 2-ї групи, але зниженим у хворих 3-ї групи. Середні значення ЕНВД достовірно відрізнялись між 1-ю ( $18,12 \pm 1,8$  %) та 3-ю ( $13,17 \pm 0,82$ ) групами ( $p < 0,05$ ), що вказує на тенденцію до розвитку ендотеліальної дисфункції (ЕД) у даної категорії хворих.

Максимальні значення ФНР  $30,03 \pm 4,79$  % спостерігалися у хворих без проявів ЕД, в порівнянні з хворими з ЕД, ФНР —  $12,65 \pm 1,28$  % ( $p < 0,05$ ). За результатами проведеного кореляційного аналізу виявлено прямий взаємозв'язок між ФНР і станом судинної стінки ( $r=0,4$ ;  $p < 0,05$ ).

**Висновки.** Збільшення ступеня ожиріння при АГ супроводжується розвитком абдомінального ожиріння, яке впливає на функціональний стан нирок. Враховуючи, що гіперфільтрацію та знижений ФНР частіше виявлялась у хворих 3-ї групи, можна сказати, що додатковим фактором ризику пошкодження нирок при АГ є абдомінальне ожиріння. Абдомінальне ожиріння у хворих з АГ супроводжується значним підвищенням АТ, що призводить до порушення функціонального стану ендотелію. У хворих на ЕАГ ендотеліальна дисфункція супроводжувалась зниженим ФНР, що вказує на ризик розвитку та прогресування ураження нирок.

**Ключові слова:** функціональний нирковий резерв, артеріальна гіпертензія, ендотеліальна дисфункція, абдомінальне ожиріння.

**Вступ.** Lilitkarntakul та ін. (2011р.) [8, с.223] показали, що у хворих з хронічною хворобою нирок (ХХН) високий артеріальний тиск

## НА ДОПОМОГУ ПРАКТИЧНОМУ ЛІКАРЮ

---

(АТ), а не порушення функції нирок, була основним фактором, що визначає артеріальну жорсткість. Інші дослідники також не виявили ніякого зв'язку між жорсткістю аорти в популяції хворих з ХХН. Однак в цих дослідженнях, жорсткість сонної артерії була незалежно пов'язана зі стадіями ХХН, тим самим припускаючи, що склерозування судин може прогресувати по-іншому в цій групі населення.

У хворих ХХН часто супроводжується ураженням судин атеросклерозом. Оскільки багато пацієнтів з термінальною хронічною нирковою недостатністю (ТХНН) майже завжди мають серйозні судинні пошкодження перед початком замісної терапії, і, в багатьох генералізований атеросклероз може бути основною причиною ниркової недостатності, тому залишається предметом дискусій, що спричинює прискорення атерогенеза. Проте, особливості атеросклеротичних бляшок у хворих з ТХНН, відрізняються від загальної популяції внаслідок високої поширеності і в більшості бляшки кальциновані [4]. Однак дані зміни вже незворотні і хвороба має тенденцію до прогресування. Тому необхідно виявити ранні маркери, які вказують на початок захворювання, що дозволить їх вчасно попередити і призупинити прогресування. Гіперфільтрація вважається раннім маркером ураження нирок як при ЕАГ [10, с.1709]. В дослідженнях було показано, що гіперфільтрація пов'язана зі змінами в периферичних судинах, в тому числі низькою жорсткістю артерій і ендотеліальною дисфункцією. Тому було запропоновано, що стан гіперфільтрації відображає узагальнену картину мікросудинних і макросудинних функціональних змін.

Попередні дослідження показали, що функція великих артерій пов'язана з функцією нирок. У 305 гіпертоніків, які не отримували лікування (рівень креатиніну у сироватці крові  $<120$  мкмоль/л, ШКФ  $106-117$  мл/хв/1,73м<sup>2</sup>), гіперфільтрація негативно корелювала зі швидкістю поширення пульсової хвилі на відстані судин від сонної до стегнової артерії, навіть після поправки на вік і середній АТ. Крім того, у 70 хворих на ЕАГ із загальної кількості, швидкість поширення пульсової хвилі позитивно корелював з рівнем альбумінурії. Клубочкова гіперфільтрація є проявом підвищеного капілярного тиску в нефроні, і передуює появі мікроальбумінурії і зниженню ШКФ у осіб на ранніх стадіях гіпертонічної хвороби (ГХ) та цукрового діабету (ЦД). Відповідно, гіперфільтрація є ранньою і оборотною стадією пошкодження нирок і є маркером для подальшого прогресування нефропатії [6, с. 567–571].

На сучасному етапі розвитку медицини показники, які характеризують стан судинної стінки, схильні до впливу багатьох різноманітних факторів, але найголовнішим з яких є АТ. При ГХ, коли хвороба пройшла етап становлення і міцно закріпилась важко визначити, що

слугувало первинною причиною підвищенню ригідності судин: функціональне розтягнення судинної стінки, структурне патологічне ремоделювання чи атеросклероз.

Висловлене припущення, що концепція єдиного патогенетичного фактора не достатня для того, щоб пояснити різке падіння ренальної функції тільки гіперфільтрацією. Швидше за все, воно викликається множинними факторами, у зв'язку з чим була сформована так звана, багатударна гіпотеза (multi-hit) гіперфільтрації. Такими факторами можуть бути: літній вік, ожиріння, генетична схильність, ЦД, ЕАГ, зниження кількості нефронів, високий рівень екскреції альбуміну з сечею та ін. [1, с.19].

Дослідження RENIS-T6, 2016р.(Renal Iohexol Clearance Survey in Tromsø 6), яке складалось з репрезентативної вибірки 1627 осіб 50–62 років, без ЦД, серцево-судинних захворювань та ХХН, показало що гіперфільтрація пов'язана з ожирінням за центральним (абдомінальним) типом, а не з високим ІМТ. Але в більшості попередніх досліджень гіперфільтрація позитивно корелювала тільки з високим ІМТ та ожирінням [11]. Хоча гіперфільтрація частіше зустрічається при ЦД і АГ, ніж у здорових людей, стимули, що провокують такі зміни в ранній стадії діабетичної або гіпертензивної нирки залишаються неясними[10]. Так як було сказано вище, для її розвитку необхідна багатфакторна дія. Тому цікавим і відкритим залишається питання значення центрального ожиріння на розвиток гіперфільтрації при ЕАГ порівняно з хворими без ожиріння.

**Мета** дослідження полягала у визначенні функціонального стану судин при ЕАГ (у хворих з та без ожиріння центрального (абдомінального) типу) та виявити зв'язок із функціональним станом нирок.

**Матеріали та методи.** Дослідження проведено на кафедрі сімейної медицини НМАПО імені П. Л. Шупика на базі КЗ КОР «Київський обласний кардіологічний диспансер» та КЗ КОР «Київська обласна клінічна лікарня». в 2015–2017 рр. В дослідженні взяли участь 50 осіб зі встановленим діагнозом ЕАГ I стадії згідно діагностичних критеріїв Всесвітньої організації охорони здоров'я/Міжнародного товариства з артеріальної гіпертензії (ВООЗ/МТАГ 2003р.) та Наказу МОЗ України № 384 від 24.05.2012 р. [3, 7, 12]. Серед обстежених: 14 (28 %) жінок, середній вік —  $46,57 \pm 2,23$  років, 37 (74 %) чоловіків, середній вік —  $39,27 \pm 1,70$  років. Середня тривалість ЕАГ  $5,34 \pm 1,34$  років. Критеріями не включення були: симптоматична артеріальна гіпертензія, клапанні вади серця, порушення ритму, хронічна серцева недостатність, хронічна хвороба нирок, цукровий діабет, ішемічна хвороба серця, лихоманка та прийом антигіпертензивних препаратів.

Всім пацієнтам проводились наступні обстеження: клінічний огляд, загально-клінічні аналізи крові та сечі, біохімічне дослідження

## НА ДОПОМОГУ ПРАКТИЧНОМУ ЛІКАРЮ

---

крові (загальний білок, сечовина, креатинін, глюкоза, ліпідограма); ДМАТ, ЕКГ, Ехо-КГ та УЗД сонних артерій, офтальмоскопія; та визначення ФНР за методикою водно-сольового навантаження (згідно патенту України № 42860) [2]. ДМАТ проводили на моніторі АВРМ-50, (Великобританія, 2015). Результати були проаналізовані за допомогою програмного забезпечення АВРМ50.

ІМТ розраховували по формулі Кетле: маса тіла (кг)/зріст (м<sup>2</sup>). Визначення ступеня ожиріння проводилось відповідно рекомендацій ВООЗ (1997 р.). Надмірну масу тіла діагностували при ІМТ 25,0–29,9 кг/м<sup>2</sup>, ожиріння I ступеня при ІМТ 30,0–34,9 кг/м<sup>2</sup>, ожиріння II ступеня — 35,0–39,9 кг/м<sup>2</sup> та ожиріння III ступеня — понад 40 кг/м<sup>2</sup>. Вимірювали зріст, вагу, окружність талії (ОТ) та окружність стегон (ОС) звичайними методами за допомогою ростоміру, вагів та сантиметрової стрічки. Абдомінальне ожиріння діагностували при співвідношенні ОТ/ОС у чоловіків вище 1,0, а у жінок — вище 0,85. ШКФ розраховували за допомогою формули СКД-ЕРІ (ChronicKidneyDisease-EpidemiologyCollaboration) 2009 рік.

Оцінку ЕНВД плечової артерії проводили в умовах проби з нітрогліцерином описаною D.Celermajer та ін. (1992р.)[5, с.1112]. одилися в тихій кімнаті постійної температури (22°C-23°C). Пацієнти утримувалися від кофеїну і паління в день дослідження. Дослідження проводилось на на ультразвуковому апараті “UltimaPro-30” лінійним датчиком з частотою 5–10 МГц. Досліджувана рука була розташована на стороні пацієнта трохи вище рівня серця Відносний приріст діаметра плечової артерії після прийому нітрогліцерину ( $\Delta D$ , %) показує здатність судини реагувати на екзогенний релаксуючий фактор, тобто, характеризує ендотелій незалежну вазодилатаційну здатність судини. Для розрахунку використовували формулу:

$$\Delta D(\%) = 100 \times \frac{D_1 - D_0}{D_0}$$

де  $D_0$  — вихідний діаметр плечової артерії,  $D_1$  — діаметр артерії після прийому нітрогліцерину;  $\Delta D\%$  — відношення зміни діаметра плечової артерії після прийому нітрогліцерину до вихідного діаметра артерії без нітрогліцерину.

Статистичну обробку отриманих даних проводили при використанні програми Microsoft Excel 2016. Враховуючи характер розподілу даних, використовували не параметричні методи статистики — кількісні ознаки представлені у вигляді медіани  $M \pm m$  та оцінку вірогідності за нормального розподілу згідно з парним t-критерієм Стьюдента або парним не параметричним U-критерієм Манна-Уїтні. Аналіз взаємозв'язків між показниками вибірок проводили методом кореляційного

аналізу Пірсона — R. Статистично достовірні відмінності результатів досліджень визначали при значенні  $p < 0,05$ .

**Результати.** Серед обстежених 50 хворих на ЕАГ було відзначено переважання чоловіків, при чому в більш молодого віку в порівнянні з жінками ( $p < 0,003$ ). Середня тривалість ЕАГ складала  $5,34 \pm 1,34$  років. Загальна характеристика обстежених пацієнтів із ЕАГ наведена у таблиці 1.

Таблиця 1

**Загальна характеристика хворих на ЕАГ в залежності від ІМТ та абдомінального ожиріння**

Показник	1-а група (хворі на АГ з нормальною вагою тіла за ІМТ) N=19(38 %)	2-а група (хворі на АГ з ІМТ >25 без абдомінально- го ожиріння) N=12(24 %)	3-а група (хворі на АГ з ІМТ >25 з абдомінальний ожирінням) N=19(38 %)
Вік, роки	46,6,14±2,02	40,92±3,70	41,6±1,98
Кількість жінок та чоловіків, ж/ч	11/9	1/11	2/16
ІМТ, кг/м <sup>2</sup> .	23,63±0,30*	28,43±0,90 <sup>¥</sup>	32,78±1,07
Окружність талії, см	86,76±2,19*#	98,54±4,15 <sup>¥</sup>	111,13±0,05
ОТ/ОС	0,86±0,02*#	0,92±0,02	1,13±0,05
Глюкоза натще, ммоль/л	4,70±0,21	4,56±0,37	4,72±0,17
ІАКС, мг/ммоль	1,09±0,51	1,28±0,36	1,75±0,13
Креатинін, μмоль/л	82,87±4,07*	90,19±4,70	93,68±4,1
рШКФ за СКД-ЕРІ, мл/ хв/1,73м <sup>2</sup>	95±3,02*	99±2,09 <sup>¥</sup>	116±2,5
САТ, мм.рт.ст.	147,41±4,48*	153,56±3,08 <sup>¥</sup>	167,25±2,01
ДАТ, мм.рт.ст.	93,55±1,47*	98,6±2,78	101,5±3,48
ЕД, %	18,12±1,8*	15,17±3,13	13,17±0,82
ФНР, %	20,6±3,51*	15,6±3,63	10,4±2,51

Примітка: \*р—різниця між 1-ю та 3-ю групами достовірна ( $p < 0,05$ ); #р — різниця між 1-ю та 2-ю групами достовірна ( $p < 0,05$ ); <sup>¥</sup> — різниця між 2-ю та 3-ю групами достовірна ( $p < 0,05$ ); <sup>1</sup>АКС — альбумін-креатинін співвідношення.

При визначенні ІМТ хворих на ЕАГ було виявлено, що більше половини мали зайву вагу або ожиріння. Дані наведені на рис. 1. Абдомінальне ожиріння мали 4 (23,5 %) хворих з надлишковою вагою, 7 (87,5 %) хворих з ожирінням I ступеня, 6 (85,7 %) хворих з ожирінням

## НА ДОПОМОГУ ПРАКТИЧНОМУ ЛІКАРЮ

II ступеня і 1 (100 %) хворий з ожирінням III ступеня. Щоб визначити функціональний стан нирок у хворих на АГ з чи без ожиріння та вплив абдомінального ожиріння, хворі були поділені на три групи. В 1-шу групу входили хворі з нормальною вагою, в 2-гу з ІМТ >25, але без абдомінального ожиріння, в 3-тю з ІМТ>25, але з абдомінальним ожирінням.



Рис. 1. Розподіл хворих з АГ в залежності від ІМТ

Таким чином, з таблиці 1 можемо бачити, що надмірну вагу та абдомінальне ожиріння мали більше чоловіки, а ніж жінки. Вікової різниці між групами не спостерігалось. Порушення вуглеводного обміну у всіх групах хворих не було виявлено і різниці рівня глюкози не спостерігалось. У 3-й групі хворих з абдомінальним ожирінням ІМТ був вищим і частіше спостерігалось ожиріння I ступеня порівняно з хворими 2-ї групи. Також серед хворих 3-ї групи II ступінь АГ виявлялась частіше. При визначенні функціонального стану нирок було виявлено, що рШКФ була вища серед пацієнтів 3-ї групи, але гіперфільтрація не спостерігалась (гіперфільтрація при рШКФ >120 мл/хв/1,73м<sup>2</sup>). Хоча за даними дослідження Okada і ін. (2014р.) [9], гіперфільтрація визначалась при значенні рШКФ >100 мл/хв/1,73м<sup>2</sup>. Також показано, що граничні рівні гіперфільтрації з віком знижуються. Так, граничні рівні гіперфільтрації (95-ї перцентилі) для чоловіків віком 40–49 років визначається при рівні рШКФ >103 мл/хв/1,73м<sup>2</sup>, а для жінок — при рівні рШКФ >106 мл/хв/1,73м<sup>2</sup> [1, с 4].

Для більш детального визначення функціонального стану нирок на доклінічній стадії їх ураження, хворим проведено визначення ФНР. Як відомо, зниження або втрата ниркою її резерву вказує на те, що нефрони працюють в режимі гіперфільтрації і подальші стимули

не можуть викликати зростання клубочкової фільтрації. Щоб визначити взаємозв'язок між функціонального станом ендотелію та ФНР було проведено співставлення даних. Хворі були поділені в залежності від значення ЕНВД на дві підгрупи. В I-шу підгрупу входили 39 (78 %) хворих, які мали збережений функціональний стан ендотелію, тобто ЕНВД >10 %, середні значення складали (17,88±0,88 %), а в II-гу -11 (22 %) хворих з ЕД, ЕНВД <10 % середні значення складали 8,34±0,79 %.

Таблиця 2

**Функціональний стан нирок в залежності від значення функціонального стану ендотелію у хворих з ЕАГ**

Показник	I-а підгрупа (хворі з ЕД >10 %) N=39(78 %)	II-а підгрупа (хворі ЕД<10 %) N=11(22 %)
рШКФ, мл/хв/м <sup>2</sup>	90,45±2,66	88,99±6,16
ФНР, %	30,03±4,79*	12,65±1,28

Примітка: \*— різниця між I-ю та II-ю підгрупою статистично достовірна,  $p < 0,05$ .

Таким чином, максимальні значення ФНР спостерігалися у хворих без проявів ЕД, в порівнянні з хворими II підгрупи. ( $p < 0,05$ ). Середні значення рШКФ не відрізнялась між підгрупами.

За результатами проведеного кореляційного аналізу виявлено взаємозв'язок між ФНР і станом судинної стінки ( $r=0,4$ ;  $p < 0,05$ ). Тобто, це підтверджує, що ЕД є одним із проявів гемодинамічної адаптації нирок при АГ, яка вказує на прогресуючий характер їх пошкодження. Так, важливо відмітити, що ФНР залишається збереженим, але спостерігалась тенденція до зниження, зважаючи на той факт, що у даної підгрупи хворих є прояви ЕД. Ці субклінічні відхилення можуть мати особливе діагностичне значення у даної категорії хворих, які відносяться до підвищеного ризику розвитку мікроальбумінурії.

**Висновки.** Збільшення ступеня ожиріння при АГ супроводжується розвитком абдомінального ожиріння, яке впливає на функціональний стан нирок. Враховуючи, що гіперфільтрацію та знижений ФНР частіше виявлялась у хворих 3-ї групи, можна сказати, що додатковим фактором ризику пошкодження нирок при АГ є абдомінальне ожиріння. Абдомінальне ожиріння у хворих з АГ супроводжується значним підвищенням АТ, що призводить до порушення функціонального стану ендотелію. У хворих ЕД супроводжувалась зниженим ФНР, що вказує на ризик розвитку та прогресування ураження нирок.



### ЛІТЕРАТУРА

1. Вельков В. В. Диабетическая нефропатия в трех измерениях: гиперфльтрация, альбумин, креатинин // Лабораторная диагностика. — 2012. — №. 4. — С. 62.
2. Гоженко А.І. Пат. № 42860 Україна, МПК (2009) А61В 5/20. Спосіб визначення функціонального ниркового резерву / Гоженко А. І., Хамініч А. В., Лебедева Т. Л.
3. Наказ МОЗ України № 384 від 24.05.2012 «Про затвердження та впровадження медико-технологічних документів зі стандартизації медичної допомоги при артеріальній гіпертензії»: Офіційний сайт [Електронний ресурс] // Міністерство охорони здоров'я України. — Режим доступу: <http://www.moz.gov.ua/ua>
4. Briet M. [et al.] Arterial stiffness and pulse pressure in CKD and ESRD //Kidney international. — 2012. — Т. 82. — №. 4. — С. 388–4.
5. Celermajer D. S. [et al]. Non-invasive detection of endothelial dysfunction in children and adults at risk of atherosclerosis // The lancet. — 1992. — Т. 340. — №. 8828. — P. 1111–1115.
6. Fesler P, Mourad G, du Cailar G, Ribstein J, Mimran A. Arterial stiffness: an independent determinant of adaptive glomerular hyperfiltration after kidney donation. // Am. J. Physiol. Renal Physiol. — 2015. — 308. — P.567–571.
7. Guidelines Committee. 2003 World Health Organization (WHO)/ International Society of Hypertension (ISH) statement on management of hypertension // J. Hypertens. — 2003.- 21: 1983–1992.
8. Lilitkartakul P., Dhaun N., Melville V., [et al].Blood pressure and not uraemia is the major determinant of arterial stiffness and endothelial dysfunction in patients with chronic kidney disease and minimal co-morbidity. // Atherosclerosis. —2011.-216. — P. 217–225.
9. Okada R, Yasuda Y, Tshushita K, Wakai K, Hamajima N, Matsuo S. The number of metabolic syndrome components is a good risk indicator for both early- and late-stage kidney damage. // Nutrition, metabolism, and cardiovascular diseases: NMCD. -2014. -24(3). — P. 277–285.
10. PalatiniP. Glomerular hyperfiltration: a marker of early renal damage in pre-diabetes and pre-hypertension // Nephrology Dialysis Transplantation. — 2012. — Т. 27. — №. 5. — P. 1708–1714.
11. Stefansson V. T. N. [et al]. Central obesity associates with renal hyperfiltration in the non-diabetic general population: a cross-sectional study // BMC nephrology. — 2016. — Т. 17. — №. 1. — P. 172.
12. 1999 World Health Organization-International Society of Hypertension Guidelines for the Management of Hypertension. Guidelines Subcommittee // J. Hypertens. — 1999. — 17. — P. 151–183.

## **Взаимосвязь эндотелиальной дисфункции с ранними маркерами поражения почек при эссенциальной артериальной гипертензии**

**Л. С. Тимошук**

**Национальная медицинская академия последипломного образования имени П. Л. Шупика, г. Киев**

**Введение.** В статье приведены результаты определения влияния абдоминального ожирения на функциональный почечный резерв (ФПР) у больных эссенциальной артериальной гипертензией (ЭАГ) I стадии и исследована взаимосвязь между функциональным состоянием сосудов и функции почек.

**Цель** исследования заключалась в определении функционального состояния сосудов при ЭАГ (у больных с и без ожирения центрального (абдоминального) типа) и выявить взаимосвязь с функциональным состоянием почек.

**Материалы и методы.** В исследовании приняли участие 50 человек с установленным диагнозом ЭАГ I стадии. Среди обследованных: 14 (28 %) женщин, средний возраст —  $46,57 \pm 2,23$  лет, 37 (74 %) мужчин, средний возраст —  $39,27 \pm 1,70$  лет. Средняя продолжительность ЭАГ  $5,34 \pm 1,34$  лет. Всем пациентам проводились следующие обследования: клинический осмотр, общеклинические анализы крови и мочи, биохимическое исследование крови (общий белок, мочеви́на, креатинин, глюкоза, липидограмма) суточный мониторинг АД (СМАД), ЭКГ, Эхо-КГ, УЗИ сонных артерий, офтальмоскопия и определение ФПР. Рассчитывали индекс массы тела (ИМТ), скорость клубочковой фильтрации (СКФ). Определяли эндотелий независимую вазодилатации (ЭНВД) плечевой артерии. Статистическую обработку полученных данных проводили при использовании программы Microsoft Excel 2016.

**Результаты.** При определении ИМТ больных с ЭАГ было выявлено, что большая половина имели лишний вес или ожирение. Абдоминальное ожирение выявлено у 4 (23,5 %) больных с избыточным весом, у 7 (87,5 %) больных с ожирением I степени, у 6 (85,7 %) больных с ожирением II степени и 1 (100 %) больного с ожирением III степени.

У больных с абдоминальным ожирением ИМТ был выше и чаще наблюдалось ожирение I степени по сравнению с больными 2-й группы. Также среди больных 3-й группы II степень АГ оказывалась чаще и расчетная СКФ (рСКФ) была выше, но гиперфильтрацию не отмечено. ФПР был сохранен у больных 1-й и 2-й группы, но был сниженным у больных 3-й группы. Средние значения ЭНВД достоверно отличались между 1-й ( $18,12 \pm 1,8$  %) и 3-й ( $13,17 \pm 0,82$ ) группами ( $p < 0,05$ ), что указывает на тенденцию к развитию эндотелиальной дисфункции (ЭД) у данной категории больных.

Максимальные значения ФПР  $30,03 \pm 4,79$  % наблюдались у больных без проявлений ЭД, по сравнению с больными с ЭД, ФПР —  $12,65 \pm 1,28$  % ( $p < 0,05$ ). По результатам проведенного корреляционного анализа выявлена прямая взаимосвязь между ФПР и состоянием сосудистой стенки ( $r = 0,4$ ;  $p < 0,05$ ).

**Выводы.** Увеличение степени ожирения при АГ сопровождается развитием абдоминального ожирения, которое влияет на функциональное состояние почек. Учитывая, что гиперфильтрация и сниженный ФПР чаще оказывалась у больных 3-й группы, можно сказать, что дополнительным фактором риска повреждения почек

при АГ является абдоминальное ожирение. Абдоминальное ожирение у больных с АГ сопровождается значительным повышением АД, что приводит к нарушению функционального состояния эндотелия. У больных с ЭД сопровождалась пониженным ФПР, что указывает на риск развития и прогрессирования поражения почек.

**Ключевые слова:** функциональный почечный резерв, артериальная гипертензия, эндотелиальная дисфункция, абдоминальное ожирение.

### **Interconnection of endothelial dysfunction with early markers of kidney damage in case of essential hypertension**

*L. S. Timoshchuk*

**Shupyk National Medical Academy of Postgraduate Education, Kyiv**

**Introduction.** The article presents the results of determining the effect of abdominal obesity on the renal functional reserve (RFR) in patients with essential hypertension (EH) I stage and the relationship between the functional state of the vessels and the kidney function was investigated.

**The aim** of the study was to determine the functional state of the blood vessels at EH (in patients with and without central obesity (abdominal type) and identify the relationship of renal function.

**Materials and methods.** The study involved 50 people with the established diagnosis EH of I stage. Among the examined: 14 (28 %) women, the average age —  $46.57 \pm 2.23$  years, 37 (74 %) men, the average age —  $39.27 \pm 1.70$  years. The average duration of the EH is  $5.34 \pm 1.34$  years. All patients underwent the following examinations: clinical examination, general clinical blood and urine tests, biochemical blood test (total protein, urea, creatinine, glucose, lipidogram) 24-hour BP monitoring, ECG, ECHO-CG, ultra sound of carotid arteries, ophthalmoscopy and the definition of RFR. The body mass index (BMI), the glomerular filtration rate (GFR) was calculated. Endothelium-independent vasodilation of the brachial artery was determined. Statistical processing of the data was carried out using Microsoft Excel 2016.

**Results.** Indetermining the BMI of patients with EH, it was found that a large half were overweight or obese. Abdominal obesity was revealed in 4 (23.5 %) patients with overweight, in 7 (87.5 %) patients with obese class I, in 6 (85.7 %) patients with obese class II and 1 (100 %) patient with obese class III.

In patients with abdominal obesity, BMI was higher and obese class I was observed more often than in patients with 2nd group. Also among the patients of the 3rd group, the 2nd degree of EH was more frequent and the estimated GFR (eGFR) was higher, but there was no hyperfiltration.

RFR was preserved in patients of the 1st and 2nd group, but was reduced in patients of the 3rd group. The average values of endothelium-independent vasodilation were significantly different between the 1st ( $18.12 \pm 1.8\%$ ) and the 3rd ( $13.17 \pm 0.82$ ) groups ( $p < 0.05$ ), indicating a trend towards endothelial dysfunction in this category of patients.

The maximum values of RFR of  $30.03 \pm 4.79\%$  were observed in patients without manifestations of endothelial dysfunction, in comparison with patients with endothelial dysfunction, RFR —  $12.65 \pm 1.28\%$  ( $p < 0.05$ ). Based on the results of the correlation analysis, a direct relationship between the RFR and the state of the vascular wall was revealed ( $r = 0.4$ ,  $p < 0.05$ ).

**Conclusions.** An increase in the degree of obesity in hypertension is accompanied by the development of abdominal obesity, which affects the functional state of the kidneys. Taking into account that hyperfiltration and decreased RFR were more frequent in patients of the 3-rd group, it can be said that an additional risk factor for kidney damage in hypertension is abdominal obesity. Abdominal obesity in patients with EH is accompanied by a significant increase in blood pressure, which leads to a violation of the functional state of the endothelium. Patients with endothelial dysfunction were accompanied by a decreased RFR, which indicates a risk of development and progression of kidney damage.

**Key words:** renal functional reserve, arterial hypertension, endothelial dysfunction, abdominal obesity.

***Відомості про автора:***

***Тимошук Лілія Сергіївна*** — очний аспірант кафедри сімейної медицини Національної медичної академії післядипломної освіти імені П. Л. Шупика. Адреса: м. Київ, вул. Багговутівська 1, тел.: (044) 483-04-35.

УДК 616.127-005.4-085.272:615.275:547.495.9:615.036.8

**ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ L-АРГІНІНУ  
ТА ЙОГО ВПЛИВ НА ФУНКЦІЮ КЛІТИН У ХВОРИХ  
З ІШЕМІЧНОЮ ХВОРОБОЮ СЕРЦЯ**

***Н.М. Шуба, А. Г. Дубкова, Т. Д. Воронова, О. С. Залуцька,  
Г. І. Метеньканич, А. С. Крилова***

**Національна медична академія післядипломної освіти  
імені П. Л. Шупика, м. Київ**

**Вступ.** У цій роботі проведено оцінку ефективності L-аргініну у хворих на ішемічну хворобу серця.