

Модифікований спосіб пришивлення дозрівання артеріовенозної фістули за допомогою техніки венозної компресії

Мета роботи: вивчити клінічну ефективність модифікованого методу контрольованої венозної компресії у пацієнтів із хронічною хворобою нирок термінальної стадії, визначити його вплив на гемодинаміку артеріовенозних фістул і порівняти зі стандартними методами пришивлення дозрівання судинного доступу.

Матеріали і методи. Проведено одноцентрове проспективне дослідження, яке включало спостереження за 128 пацієнтами із хронічною хворобою нирок 5 стадії, яким сформовано первинні радіоцефалічні артеріовенозні фістули (АВФ) на верхній кінцівці у нижній третині передпліччя. Обстежених поділили на три групи: I, контрольна (n=39) – пацієнти, які не виконували допоміжних вправ для пришивлення дозрівання судинного доступу; II, дослідна (n=43) – проводили стандартні вправи з еспандером упродовж 5-ти хв 3 рази на добу; III, дослідна (n=46) – застосовували модифікований спосіб контрольованої венозної компресії (20 с компресії / 55 с розслаблення 2–3 рази на добу). Вправи проводили з 10-ї доби після формування судинного доступу.

Результати. Встановлено, що у пацієнтів із II групи приріст швидкості кровотоку перевищував значення у контрольній групі через 1, 3 та 6 місяців відповідно на 10,19, 12,40 та 11,95 % (p<0,05), а приріст діаметра АВФ на головній вені був найбільшим (20,83 %, p<0,05) через 3 місяці після формування судинного доступу. В III групі найбільший приріст швидкості кровотоку (на 29,79 %, p<0,05) і діаметра АВФ (на 37,21 %, p<0,05) щодо контрольної групи зареєстровано через місяць після початку виконання вправ, що характеризує раннє дозрівання фістули. Важливо, що у пацієнтів із III групи спостерігали найменшу кількість ускладнень (26,08 %), тоді як у II – 30,20 % і контрольній – 35,90 %.

Висновки. Використання контрольованої венозної компресії є доцільним на післяопераційному етапі створення судинного доступу та може підвищити функціональну ефективність і тривалість використання АВФ.

Ключові слова: артеріовенозна фістула (анастомоз); дозрівання судинного доступу; вправи для пришивлення дозрівання артеріовенозної фістули; хронічна хвороба нирок.

Постановка проблеми й аналіз останніх досліджень. Хронічна хвороба нирок (ХХН) є однією з найактуальніших глобальних проблем охорони здоров'я, що охоплює від 11 до 15 % (понад 843 млн) населення планети. В Україні поширеність ХХН складає більше 18 %. Водночас від даної патології зростає смертність, зменшується тривалість життя, особливо в країнах із середнім і низьким рівнями соціально-економічного розвитку [1, 2]. Зважаючи на такі тенденції та збільшення кількості пацієнтів, які потребують програмного гемодіалізу, пріоритетним залишається пошук ефективних і доступних методів покращення життєздатності судинного доступу, зокрема пришивлення дозрівання артеріовенозної фістули (АВФ).

Сучасні результати досліджень у цьому напрямку зосереджуються на двох підходах: перший – тренувальні програми для верхньої кінцівки (ізометричні / ізотонічні вправи для кисті) та другий – неінвазивна інтермітуюча компресія проксимальних вен. За настановами KDOQI, «пра-

вила 6» (діаметр ≥ 6 мм, глибина ≤ 6 мм, потік ≥ 600 мл/хв) залишаються орієнтиром для УЗ-ознак дозрівання судинного доступу, але окреслюють лише мету, а не шлях її досягнення [3]. Проте післяопераційні вправи з використанням кистьового еспандера показують неоднорідні результати. У рандомізованому дослідженні за участю пацієнтів із радіоцефалічними фістулами на зап'ясті приросту діаметра / потоку та частоти зрілості судинного доступу на 14–90 доби при виконанні різних режимів вправ не виявлено. Водночас за результатами метааналізу і систематичного огляду відзначено, що фізичні вправи на плечі / передпліччі загалом можуть покращувати ультразвукові показники нових АВФ, особливо дистальних. Проте доказовість таких досліджень доволі обмежена, що потребує подальшого проведення якісних рандомізованих клінічних досліджень [4]. Привертають увагу результати застосування інтермітуючої пневмокомпресії. Раннє використання методики після створення АВФ демонструє безпеку та збільшення проксимального венозного діаметра, що інтер-

претується як допоміжний чинник дозрівання судинного доступу [5, 6].

Аналіз наукових публікацій результатів клінічних досліджень свідчить, що застосування фізичних вправ може сприяти дозріванню АВФ, однак їх ефективність суттєво залежить від локалізації та типу судинного доступу. Натомість кероване циклічне венозне навантаження за допомогою пневмокомпресії має чітке фізіологічне обґрунтування, є доволі безпечним, проте потребує стандартизації режимів і порівняльного аналізу з традиційними методиками. Враховуючи потребу в якісному судинному доступі, актуальним і важливим у галузі судинної хірургії та нефрології залишається поглиблене вивчення й з'ясування ефективності модифікованої контрольованої венозної компресії у пацієнтів зі сформованим судинним доступом.

Мета роботи: вивчити клінічну ефективність модифікованого методу контрольованої венозної компресії у пацієнтів із хронічною хворобою нирок термінальної стадії, визначити його вплив на гемодинаміку артеріовенозних фістул і порівняти зі стандартними методами пришвидшення дозрівання судинного доступу.

Матеріали і методи. Проведено одноцентрове проспективне дослідження, що включало обстеження 128 пацієнтів із ХХН 5 стадії віком від 32 до 65 років, яким сформовано первинні АВФ на верхній кінцівці. Обстеженим проводили сеанси програмного гемодіалізу з 2023 р. до 2025 р. Тип судинного анастомозу в усіх пацієнтів був радіоцефалічний у нижній третині передпліччя. Критерії виключення: уремична кальцинуюча хвороба судин, артеріальна гіпоензія та атеросклероз артерій верхніх кінцівок [7, 8]. За характером післяопераційного ведення сформовано три групи: без проведення будь-яких спеціальних вправ (І, контрольна, $n=39$); виконання вправ з еспандером (ІІ, дослідна група, $n=43$); проведення контрольованої венозної компресії (ІІІ, дослідна група, $n=46$). Виконання вправ розпочинали з 10-ї доби післяопераційного періоду після зняття швів. Пацієнти із ІІ групи виконували вправи з еспандером тричі на добу протягом 5-ти хв. Обстежені з ІІІ групи застосовували модифікований протокол, згідно з яким фіксували манжетку тонометра на плечі на стороні АВФ (проксимальніше анастомозу, на рівні середньої третини плеча), створювали тиск у манжеті близько 60 мм рт. ст. (не вище систолічного мінус 20 мм рт. ст. для уникнення артеріальної компресії), повторювали цикли 20 с компресії / 55 с розслаблення. Тривалість сесії складала 15–20 хв 2–3 рази/добу. Пацієнтів інструктували щодо

«стоп-сигналів» (у разі виникнення болю чи оніміння кисті, поблідіння, зникнення тремору фістули, вираженого набряку) [9, 10]. Усім обстеженим виконували контрольне УЗД АВФ через 1, 3 та 6 місяців виконання вправ. Ультразвукову оцінку проводили лінійним датчиком високої частоти Phillips Lumify L12-4 (≈ 7 –15 МГц, Німеччина) за стандартним протоколом: вимірювали внутрішній діаметр венозного сегмента (на відстані 5–10 см від анастомозу), глибину залягання, наявність стенозу / тромботичних мас; об'ємний кровоплин (визначали за доплерівським методом на відстані 7 см проксимальніше від судинного анастомозу). Оцінювали динаміку розвитку діаметра на головній вені, швидкість кровотоку [11, 12], а також наявність ускладнень (гемодинамічно значущого стенозу, тромбозу).

Усі процедури дослідження із залученням пацієнтів відповідали етичним стандартам щодо клінічної практики і Гельсінській декларації (2008).

Статистичний аналіз даних проводили з використанням комп'ютерної програми Excel пакета Microsoft Office 365 ProPlus. Для оцінки вірогідності різниці результатів у порівнюваних вибірках застосовували t -критерій Стьюдента. Статистично вірогідною вважали різницю при $p < 0,05$.

Результати. У результаті дослідження встановили, що у контрольній групі середня швидкість кровотоку через 1 місяць після формування судинного доступу не відповідала нижній межі рекомендованих значень для функціональної зрілості АВФ і складала $(524,81 \pm 142,12)$ мл/хв [3]. Водночас уже на цьому етапі зафіксовано чотири випадки тромбозів та один критичний стеноз (10,26 і 2,56 % відповідно), що свідчить про відносно високий рівень ранніх ускладнень (рис. 1). Через 3 місяці швидкість кровотоку мала тенденцію до зростання, досягаючи $(646,23 \pm 158,09)$ мл/хв, однак частота ускладнень залишалася значною (три тромбози, 7,69 %). Через 6 місяців швидкість кровотоку була найбільшою за весь період спостереження $(748,40 \pm 192,11)$ мл/хв, а кількість ускладнень зросла до 15,38 % (шість випадків) тромбозів. Виявлені особливості узгоджуються з літературними даними, згідно з якими частина фістул у стандартних умовах не досягає повноцінної зрілості або втрачає прохідність упродовж перших 6-ти місяців [3].

У ІІ групі (пацієнти виконували вправи з еспандером) приріст швидкості кровотоку вже через місяць спостереження був вищий за контрольні значення (на 10,19 %, $p < 0,05$), що свідчить про позитивний вплив фізичних тренувань на розвиток венозного русла (рис. 2). Проте рання частота

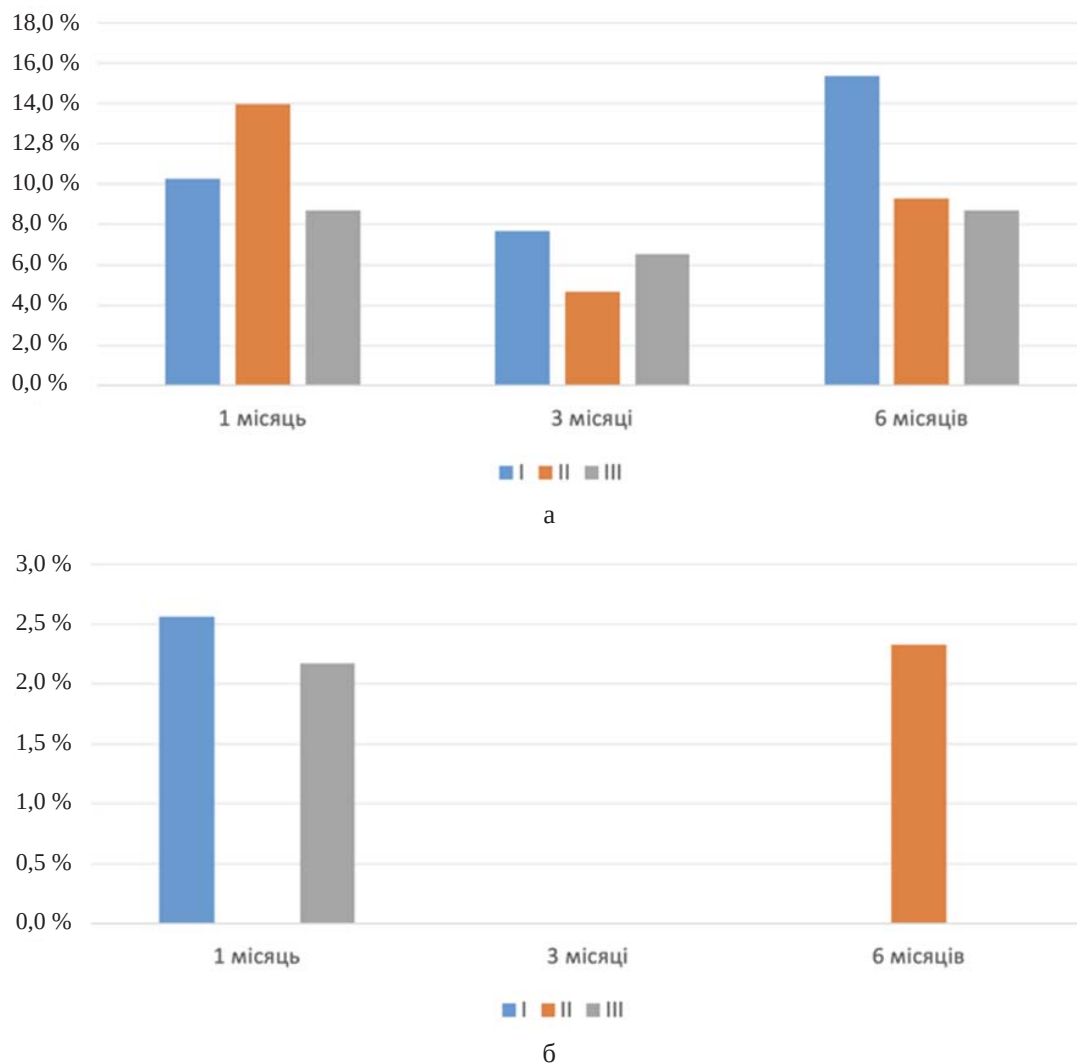


Рис. 1. Частота розвитку ускладнень: а – тромбозів, б – критичних стенозів через 1, 3 та 6 місяців після формування артеріовенозної фістули у пацієнтів без виконання вправ (I, контрольна група, n=39); виконання вправ з еспандером (II, дослідна група, n=43); проведення контрольованої венозної компресії (III, дослідна група, n=46) (% від загальної кількості сформованих артеріовенозних фістул у групі).

тромбозів була також більшою за значення у контрольній групі й складала 13,95 % (шість випадків) (див. рис. 1), що можна пояснити надмірною локальною травматизацією судин або нестабільністю потоку крові. Надалі гемодинамічні показники мали позитивну динаміку, що відображає зростання приросту швидкості кровотоку (на 12,40 %, $p < 0,05$ щодо контрольної групи) на тлі зменшення ускладнень (розвиток двох тромбозів, 4,65 %) через 3 місяці спостережень. У цей період зафіксували найбільший приріст діаметра головної вени АВФ (20,83 % щодо контрольної групи, $p < 0,05$) (рис. 3). Через 6 місяців швидкість кровотоку зберігала тенденцію до зростання (приріст швидкості перевищив контрольні значення на 11,95 %, $p < 0,05$), однак у пацієнтів за період від трьох до шести місяців спостереження виникли чотири тромбози (9,30 %) та розвинувся один критичний стеноз судинного доступу (2,33 %). Отже, застосування еспандера сприяло пришвидшенню дозрівання АВФ, але не усунуло ризик розвитку тромботичних подій.

Найвираженіший позитивний ефект був у пацієнтів із III групи, яким застосовували методику контрольованої венозної компресії за допомогою тонометричної манжети. Уже через 1 місяць виконання вправ приріст швидкості кровотоку та діаметра головної вени перевищили значення контрольної групи на 29,79 і 37,21 % ($p < 0,05$) відповідно (див. рис. 2, 3). Варто акцентувати на

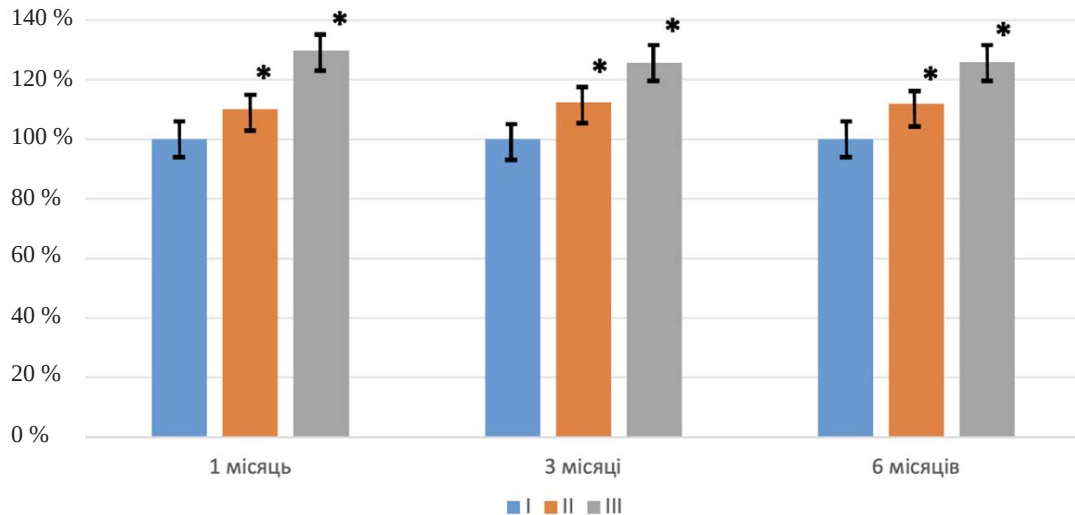


Рис. 2. Зміни швидкості кровотоку через 1, 3 та 6 місяців після формування артеріовенозної фістули у пацієнтів без виконання вправ (I, контрольна група, n=39); виконання вправ з еспандером (II, дослідна група, n=43); проведення контрольованої венозної компресії (III, дослідна група, n=46) (% від контрольної групи).

Примітка. Тут і на рисунку 3: * – $p < 0,05$ – вірогідна різниця щодо контрольної групи.

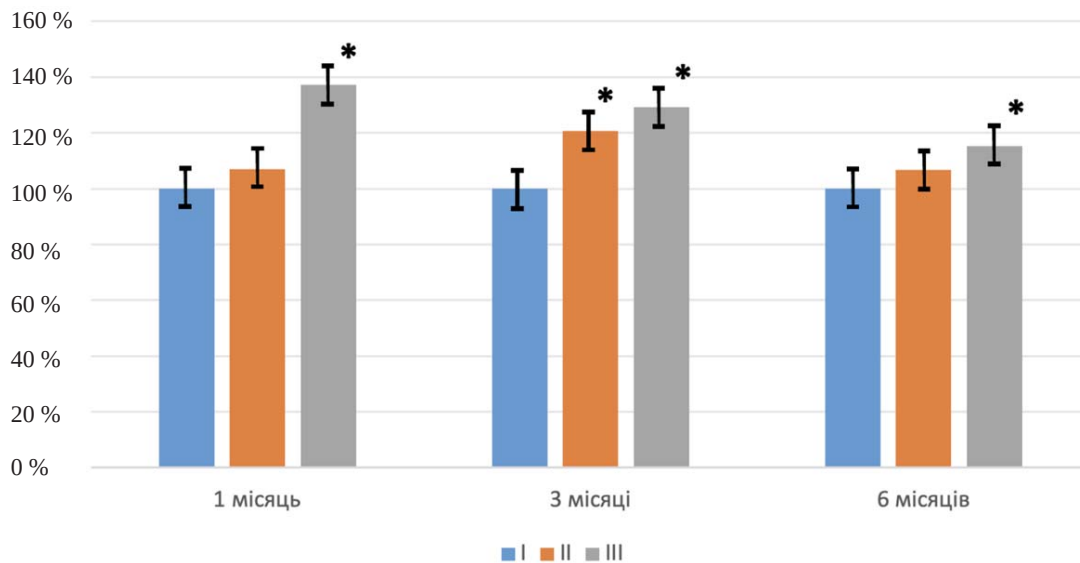


Рис. 3. Зміни діаметра головної вени через 1, 3 та 6 місяців після формування артеріовенозної фістули у пацієнтів без виконання вправ (I, контрольна група, n=39); виконання вправ з еспандером (II, дослідна група, n=43); проведення контрольованої венозної компресії (III, дослідна група, n=46) (% від контрольної групи).

збільшенні приросту діаметра *v. cephalica* вже після місяця виконання вправ. При цьому була низькою і частота ускладнень (чотири тромбози, 8,70 % та один стеноз, 2,17 %, див. рис. 1). Через 3 місяці спостереження на тлі зростання швидкості кровотоку (на 25,67 %, $p < 0,05$) зафіксовано лише 6,52 % ускладнень (три тромбози). Через 6 місяців показники гемодинаміки досягли найвищих зна-

чень серед усіх груп, при цьому кількість ускладнень була мінімальною (8,70 %, чотири тромбози при відсутності критичних стенозів, див. рис. 2, 3). Однією із ланок генезу досягнутих результатів може бути збільшення м'язової маси за допомогою вправ, що може посилити видимість вен і зменшувати підшкірну клітковину [13]. Така динаміка свідчить, що застосування контрольованої веноз-

ної компресії не лише сприяє швидшому дозріванню фістули, але й знижує ризик структурно-функціональних ускладнень у віддаленому періоді. Незважаючи на позитивну динаміку гемодинамічних показників на тлі виконання техніки венозної компресії, кількість пацієнтів із ранніми та пізніми післяопераційними ускладненнями залишається значною. Тому варто удосконалювати методику для уточнення оптимальних режимів компресії та визначення віддалених результатів.

Таким чином, запропонована методика контрольованої венозної компресії продемонструвала кращі результати щодо швидкості дозрівання та стабільності функціонування АВФ у перші шість місяців спостереження. Порівняно зі стандартними вправами, вона дозволяє отримати більше прогнозований гемодинамічний ефект, водночас мінімізуючи ризики гіпердинамічного навантаження чи тромботичних ускладнень. Це свідчить про доцільність подальшого вивчення та впровадження методу в практику як альтернативи стандартним фізичним вправам для пришвидшення дозрівання судинних доступів.

Обговорення. Виконання післяопераційних вправ для пришвидшення дозрівання судинного доступу в пацієнтів на замісній нирковій терапії методом програмного гемодіалізу залишається актуальним, але вивченим недостатньо.

Клінічне дослідження I. T. González та співавт. поставило за мету довести ефективність фізичних вправ у пацієнтів після формування первинної АВФ [14]. Згідно з отриманими даними, продемонстровано покращення ультразвукових гемодинамічних показників судинного доступу, зокрема тенденцію збільшення діаметра вени та швидкості кровотоку, а також значно вищу частку дозрілих АВФ на ранніх термінах спостереження порівняно зі стандартною тактикою ведення пацієнтів. Результати цього дослідження підтверджують, що фізичні вправи є важливим компонентом підготовки АВФ до практичного використання, й узгоджуються з нашими даними, особливо при застосуванні методики комплексу вправ контрольованої венозної компресії.

Окремої уваги заслуговує рандомізоване дослідження S. Nantakool та співавт., у якому продемонстровано переваги ізометричних вправ над ізотонічними, що підтверджено змінами важливих ультразвукових показників (збільшення середнього діаметра вени, зростання швидкості кровотоку). При цьому кількість пацієнтів, у яких АВФ досягла критеріїв зрілості за даними ультразвукової діагностики, становила 72 і 54 % у групах із застосуванням ізометричних та ізото-

нічних вправ відповідно [15]. Ці результати демонструють вплив статичного навантаження на механізм розширення вен та пришвидшення кровотоку за досліджуваних умов. Перевагами модифікованого комплексу вправ контрольованої венозної компресії, який ми використали у дослідженні, є поєднання ізометричних (тиск манжети тонометра на проксимальну частину венозної системи) та ізотонічних (праця з грушею тонометра під час нагнітання повітря в манжету) фізичних навантажень.

У клінічному дослідженні, проведеному A. I. Saucó та співавт., оцінювали ефект передопераційних ізометричних вправ на збільшення діаметра судин та зв'язок із подальшим формуванням дистальних АВФ. Пацієнти виконували вправи протягом 8-ми тижнів, що призвело до стійких тенденцій збільшення діаметра головної вени і променевої артерії, зростання швидкості кровотоку на *a. radialis* щодо контрольних значень [16]. Функціональні зміни АВФ за умов застосування фізичних вправ дозволили збільшити кількість пацієнтів, яким вдалося сформувати дистальні радіоцефалічні АВФ, з 50,8 % у контрольній до 75,0 % – у дослідній групі. Такі дані привертають увагу до важливості проведення фізичних тренувань не лише в післяопераційному періоді, а й з метою передопераційної підготовки до формування судинного доступу.

Окремо необхідно відзначити ймовірну роль застосованих вправ у зменшенні післяопераційного набряку, механізм яких пов'язаний з активацією м'язової помпи, котра, у свою чергу, пришвидшує лімфатичний і венозний відтік, стимулює артеріальний притік і зменшує венозний гемостаз, покращує мікроциркуляторні процеси [17].

Результати нашого дослідження вказують на високу ефективність методу модифікованої венозної компресії для пришвидшення функціональних змін у венах на стороні сформованої АВФ. Оцінюючи дані останніх публікацій, можна стверджувати, що запропонована методика слугує ефективною альтернативою сучасним стандартним вправам, а за доступністю та простотою виконання може мати значну перевагу в клінічній практиці. Застосування модифікованого методу контрольованої венозної компресії дозволяє стимулювати венозний сегмент і підвищити частоту ультразвукових критеріїв зрілості АВФ. З огляду на безпечність, економічну доступність та ефективність, цей метод має перспективу для широкого впровадження як у післяопераційний, так і в передопераційний періоди підготовки пацієнтів до програмного гемодіалізу.

Висновки. Вплив контрольованої венозної компресії шляхом проведення вправ із використанням механічного тонометра є ефективним механізмом розвитку зрілості АВФ, що обґрунтовує зростання приросту швидкості кровотоку та діаметра судини. Можна стверджувати, що використання контрольованої венозної компресії є доцільним на післяопераційному етапі створення судинного доступу та може підвищити його функціональну ефективність і тривалість використання.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Джерела фінансування. Зовнішні джерела фінансування і підтримки не залучалися. Гонорари або інші компенсації не виплачувалися.

Внесок авторів. Воронич В. О. – огляд літератури, збір матеріалу, аналіз отриманих результатів, підготовка тексту статті та оформлення ілюстрацій. Попадюк О. Я. – ідея, концепція та дизайн дослідження.

Перспективи подальших досліджень. Удосконалення оптимальних режимів венозної компресії та дослідження віддалених результатів ефективності функціонування судинного доступу.

REFERENCES

- Guo J, Jiao W, Xia S, Xiang X, Zhang Y, Ge X et al. The global, regional, and national patterns of change in the burden of chronic kidney disease from 1990 to 2021. *BMC Nephrology*. 2025; 26:136. DOI: 10.1186/s12882-025-04028-z.
- Matsushita K, Ballew SH, Wang AY, Kalyesubula R, Schaeffner E, Agarwal R. Epidemiology and risk of cardiovascular disease in populations with chronic kidney disease. *Nature Reviews Nephrology*. 2022; 18:696-707. DOI: 10.1038/s41581-022-00616-6.
- Lok CE, Huber TS, Lee T, Shenoy S, Yevzlin AS, Abreo K et al. KDOQI clinical practice guideline for vascular access: 2019 update. *American Journal of Kidney Diseases*. 2020; 75(4):S1-S164. DOI: 10.1053/j.ajkd.2019.12.001.
- Chen JW, Fu HY, Hii IH, Tseng HW, Chang PY, Chang CH et al. A Randomized Trial of Postoperative Handgrip Exercises for Fistula Maturation in Patients With Newly Created Wrist Radiocephalic Arteriovenous Fistulas. *Kidney International Reports*. 2022; 8(3):566-74. DOI: 10.1053/j.ajkd.2019.12.001.
- Desai S, Mitra A, Arkans E, Singh TM. Early application of an intermittent pneumatic compression device is safe and results in proximal arteriovenous fistula enlargement. *The Journal of Vascular Access*. 2013; 14(3):239-44. DOI: 10.5301/jva.5000123.
- Salimi F, Majd Nassiri G, Moradi M, Keshavarzian A, Farajzadegan Z, Saleki M et al. Assessment of effects of upper extremity exercise with arm tourniquet on maturity of arteriovenous fistula in hemodialysis patients. *The Journal of Vascular Access*. 2013; 14(3):239-44. DOI: 10.5301/jva.5000123.
- Vazquez-Padron RI, Allon M. New Insights into Dialysis Vascular Access: Impact of Preexisting Arterial and Venous Pathology on AVF and AVG Outcomes. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*. 2016; 11(8):1495-503. DOI: 10.2215/CJN.01860216.
- Langer S, Paulus N, Koeppl TA, Greiner A, Buhl A, Krombach GA et al. Cardiovascular remodeling during arteriovenous fistula maturation in a rodent uremia model. *The Journal of Vascular Access*. 2011; 12(3):215-23. DOI: 10.5301/JVA.2010.6066.
- Nantakool S, Srisuwan T, Reanpang T, Rerkasem K, Prasannarong M. A randomized controlled trial of the effect of postoperative hand exercise training on arteriovenous fistula maturation in patients with chronic kidney disease. *Journal of Vascular Surgery*. 2022; 75(1):230-7. DOI: 10.1016/j.jvs.2021.07.124.
- Cao MC, Jia RF, Wang YF, Pan KL, Hu J. The effects of health education and exercise style changes on the maturation of autologous arteriovenous fistula in hemodialysis patients: A randomized controlled trial. *The Journal of Vascular Access*. 2023; 26(1):271-9. DOI: 10.1177/11297298231214572.
- Liu J, Guo X, You Q, Wang J, Lin L, Zhang H et al. The “Rule of 4” ultrasound diagnostic criteria at 6 weeks postoperatively was more appropriate for clinical determination of arteriovenous fistula maturation. *Vascular*. 2024; 0: 17085381241308128. DOI: 10.1177/17085381241308128.
- Zhang H, Lu H, Li W, Jiang G, Zou H. Expert consensus on the establishment and maintenance of native arteriovenous fistula. *Chronic Diseases and Translational Medicine*. 2021; 7(4):235-53. DOI: 10.1016/j.cdtm.2021.05.002.
- Fontseré N, Mestres G, Yugueros X, López T, Yuguero A, Bermudez P, Gomez F, Riambau V, Maduell F, Campistol JM. Effect of a postoperative exercise program on arteriovenous fistula maturation: A randomized controlled trial. *Hemodial Int*. 2016 Apr; 20(2):306-14. Epub 2015 Oct 20. PMID: 26486682. DOI: 10.1111/hdi.12376.
- González IT, Simó VE, Pallares SI, Guzman FM, Nicolás MF, Gallego VD et al. Upper limb isometric exercise protocolled programme and arteriovenous fistula maturation process. *Clinical Kidney Journal*. 2021; 14(2):688-95 DOI: 10.1093/ckj/sfz194.
- Nantakool S, Srisuwan T, Reanpang T, Rerkasem K, Prasannarong M. A randomized controlled trial of the effect of postoperative hand exercise training on arteriovenous fistula maturation in patients with chronic kidney disease. *Journal of Vascular Surgery*. 2022; 75(1):230-7 DOI: 10.1016/j.jvs.2021.07.124.
- Sauco AI, Hevia C, Grossi MS, Amezcua Y, Macias N, Caldes S et al. Effect of preoperative exercise on vascular caliber and maturation of arteriovenous fistula: the physicalfav trial, a randomized controlled study. *Journal of Nephrology*. 2021; 34(3):763-71. DOI: 10.1007/s40620-020-00907-w.
- Meng L, Zhang T, Ho P. Effect of exercises on the maturation of newly created arteriovenous fistulas over distal and proximal upper limb: A systematic review and meta-analysis. *The Journal of Vascular Access*. 2022; 25(1):40-50. DOI: 10.1177/11297298221100446.

Отримано 31.08.2025

Електронна адреса для листування: Voronich_Vi@ifnmu.edu.ua

V. O. VORONYCH, O. YA. POPADYUK

Ivano-Frankivsk National Medical University, Ivano-Frankivsk, Ukraine

MODIFIED METHOD OF ACCELERATING ARTERIOVENOUS FISTULA MATURATION USING VENOUS COMPRESSION TECHNIQUE

The aim of the work: to investigate the clinical efficacy of a modified method of controlled venous compression in patients with terminal stage of chronic kidney disease, determination of its effect on the haemodynamics of arteriovenous fistulas, and comparison with standard methods of accelerating vascular access "maturation".

Materials and Methods. A single-centred prospective study was conducted, which included observation of 128 patients with the 5th stage of chronic kidney disease whom primary radiocephalic arteriovenous fistulas (AVF) were formed on the upper limb in the lower third of the forearm. The examined were divided into three groups: group I, control (n=39) – patients who did not perform auxiliary exercises to accelerate the maturation of vascular access; group II experimental (n=43) – performed standard exercises with an expander for 5 minutes 3 times a day; group III experimental (n=46) – used a modified method of controlled venous compression (20 s of compression / 55 s of relaxation 2–3 times a day). The exercises were performed from the 10th day after the formation of vascular access.

Results. It was found that in patients of group II, increased blood flow velocity exceeded the control values after 1, 3 and 6 months by 10.19, 12.40 and by 11.95 % $p<0.05$, respectively, and the growth of the AVF diameter on the main vein was the greatest (20.83 %, $p<0.05$) 3 months after the vascular access formation. In group III, the highest growth of blood flow velocity (by 29.79 %, $p<0.05$) and diameter (by 37.21 %, $p<0.05$) compared to the control was registered one month after the beginning of the exercises, which characterises early fistula maturation. It is important that in patients of group III the lowest number of complications (26.08 %) was observed, while in group II and the control, this number was 30.20 % and 35.90 %, respectively.

Conclusions. The use of controlled venous compression is advisable in the postoperative stage of vascular access creation and can increase the functional effectiveness and duration of AVF use.

Key words: arteriovenous fistula (anastomosis); maturation of vascular access; exercises for acceleration the maturation of arteriovenous fistula; chronic kidney disease.

Відомості про авторів

Воронич В. О. – асистент кафедри загальної та судинної хірургії закладу вищої освіти, Івано-Франківський національний медичний університет, Івано-Франківськ, Україна, e-mail: Voronych_Vi@ifnmu.edu.ua.

Попадюк О. Я. – доктор медичних наук, професор, професор кафедри загальної та судинної хірургії закладу вищої освіти, Івано-Франківський національний медичний університет, Івано-Франківськ, Україна, e-mail: opopadyuk@ifnmu.edu.ua.

Information about the authors

Voronych V. O. – Assistant Professor, Department of General and Vascular Surgery, Ivano-Frankivsk National Medical University, Ivano-Frankivsk, Ukraine, e-mail: Voronych_Vi@ifnmu.edu.ua.

Popadyuk O. Ya. – DSc (Medicine), Professor, Professor of the Department of General and Vascular Surgery, Ivano-Frankivsk National Medical University, Ivano-Frankivsk, Ukraine, e-mail: opopadyuk@ifnmu.edu.ua.