

Радіочастотна абляція як метод вибору лікування варикозної хвороби нижніх кінцівок

О. Ю. Атаманиук^{ID}*A,B,C,D,F, В. Д. Скрипко^{ID}E,F, В. М. Атаманиук^{ID}B,C,D

Івано-Франківський національний медичний університет, Україна

A – концепція та дизайн дослідження; B – збір даних; C – аналіз та інтерпретація даних; D – написання статті; E – редагування статті; F – остаточне затвердження статті

Ключові слова:

варикозна хвороба, радіочастотна абляція, протокол виконання.

Key words:

varicose veins, radiofrequency ablation, treatment protocol.

Надійшла до редакції / Received: 25.04.2023

Після доопрацювання / Revised: 08.05.2023

Схвалено до друку / Accepted: 11.05.2023

Конфлікт інтересів: відсутній.

Conflicts of interest: authors have no conflict of interest to declare.

*E-mail: atamanyuk.oleg5@gmail.com

Мета роботи – удосконалити протокол здійснення радіочастотної абляції для мінімізації рецидиву захворювання та покращення якості життя пацієнтів із варикозною хворобою нижніх кінцівок (ВХНК).

Матеріали та методи. Здійснили відкрите проспективне дослідження ефективності модифікованого протоколу радіочастотної абляції (РЧА) для лікування 210 послідовних пацієнтів із ВХНК клінічного класу C2–C6. Ефективність і безпечність процедури оцінювали за анатомічним успіхом облітерації вени, динамікою тяжкості венозної патології за шкалою VCSS, параметрами якості життя, визначеними за допомогою опитувальника AVVQ-UA, та виникненням післяопераційних ускладнень.

Результати. Сонографічний контроль у перші 48 годин, через 7 днів і 1 місяць після процедури РЧА зафіксував 100 % оклюзію оброблених сегментів великої підшкірної вени, підтвердивши у пригирлової зони ефект «радіочастотної кросектомії». Через 6 місяців і 1 рік спостереження у 208 (99,1 %) пацієнтів визначили повну оклюзію вени, у 2 (0,9 %) – часткову оклюзію вени протягом 1 см від сафено-фemorального співустя без патологічного рефлюксу. Через 2 роки часткову оклюзію діагностували в 4 (1,9 %) хворих. Впродовж перших 2 тижнів після лікування 64 (30,5 %) пацієнти повідомили про ускладнення, які були незначними та не потребували специфічного лікування. Однак у 2 (0,9 %) випадках діагностовано безсимптомний дистальний тромбоз глибоких вен, в 1 (0,5 %) хворого – EHIT II. Пацієнтам призначено антикоагулянтну терапію, що мала позитивний ефект. Через 6 місяців після РЧА та в наступних періодах дослідження спостерігали регрес клінічної симптоматики зі статистично значущою різницею показника VCSS ($p < 0,001$). Використання запропонованого протоколу РЧА дало змогу статистично значущо покращити показник якості життя уже через 1 місяць після лікування ($3,36 \pm 0,81$, $p < 0,001$) з наступною позитивною динамікою впродовж усього терміну спостереження.

Висновки. Запропонований протокол радіочастотної абляції в пацієнтів із варикозною хворобою нижніх кінцівок має хороший профіль безпеки, дає змогу мінімізувати рецидиви захворювання, забезпечуючи ефект «радіочастотної кросектомії», позитивно впливає на регрес клінічної симптоматики і поліпшення показників якості життя.

Сучасні медичні технології. 2023. № 2(57). С. 27-33

Radiofrequency ablation as a method of choice for the treatment of lower extremity varicose veins disease

O. Yu. Atamaniuk, V. D. Skrypko, V. M. Atamaniuk

The aim of the work is to improve the radiofrequency ablation (RFA) protocol in order to minimize disease recurrence and to improve the life quality of patients with lower extremity varicose veins disease (LEVVD).

Materials and methods. An open-label, prospective study of the effectiveness of a modified RFA protocol for the treatment of 210 consecutive patients with clinical grade C2–C6 of LEVVD was conducted. The effectiveness and safety of the procedure were evaluated by the anatomical success of vein obliteration, the dynamics of the severity of venous pathology according to the VCSS scale, quality of life indicators determined using the AVVQ-UA questionnaire, and development of postoperative complications.

Results. Sonographic control was conducted in the first 48 hours, 7 days and 1 month after the RFA procedure and recorded 100 % occlusion of the great saphenous vein, obtaining the effect of “radiofrequency crossectomy” in the jugular area. After 6 months and 1 year of follow-up, 208 (99.1 %) patients experienced vein occlusion and 2 (0.9 %) patients had partial vein occlusion within 1 cm of the sapheno-femoral junction without pathological reflux. After 2 years the partial occlusion was diagnosed in 4 (1.9 %) patients.

During the first 2 weeks after treatment, 64 (30.5 %) patients reported complications, which didn't require treatment. However, in 2 (0.9 %) cases asymptomatic distal DVT and in 1 (0.5 %) EHIT II were diagnosed. Anticoagulant therapy was prescribed. Regression of clinical symptoms with a statistically significant difference in the VCSS score ($p < 0.001$) was observed 6 months after RFA. The application of the proposed RFA protocol

made it possible to statistically significantly improve the quality of life indicators 1 month after treatment by 3.36 ± 0.81 ($p < 0.001$) with further positive dynamics.

Conclusions. The application of the proposed RFA protocol in patients with LEVVD has a good safety profile, allows to minimize disease recurrences, performing the effect of "radiofrequency crossectomy", and has a positive effect on the regression of clinical symptoms and quality of life indicators.

Modern medical technology. 2023;(2):27-33

Тактика лікування варикозної хвороби нижніх кінцівок (ВХНК) впродовж останніх десятиліть радикально змінилась. Сучасні вимоги до оперативного втручання передбачають не тільки повну ліквідацію патологічних рефлюксів, але й отримання мінімальної операційної травми, можливість виконання процедури в амбулаторних умовах, швидку реабілітацію пацієнтів і хороши естетичний ефект [1]. Впровадження ендовенозних методів започаткувало справжню революцію в лікуванні ВХНК і суттєво покращило його результати.

За даними міжнародних клінічних настанов, техніки термічної абляції визначають як лікування першого вибору в пацієнтів із хронічними захворюваннями вен [2,3]. З часу схвалення у 1999 році здійснено кілька рандомізованих досліджень, де порівнювали радіочастотну абляцію (РЧА) з хірургічним стріпінгом або ендовенозною лазерною коагуляцією варикозно змінених підшкірних вен, склеротерапією чи нетермальними методиками. Усі вони показали, що РЧА має зрівняні або кращі результати [1,4,5].

Анатомічний успіх ендовенозних процедур залежить від надійної облітерації вени, саме тому важливим є використання достатньої енергії для досягнення мети лікування. Для ефективного здійснення ендовенозної лазерної коагуляції густина енергії в обробленій вені є вирішальним чинником, і більшість досліджень базуються або на лінійній ендовенозній густині енергії (виміряній у Дж/см), або на внутрішньовенному еквіваленті флюенсу (у Дж/см²), який враховує діаметр обробленої вени [6]. Втім, для здійснення процедури РЧА виробником передбачено використання стандартного протоколу без урахування діаметра й товщини стінки вени [7]. Використання такого підходу не завжди дає змогу досягти анатомічного успіху в віддаленому періоді, оскільки спричиняє реканалізацію основного стовбура вени у 10–15 % пацієнтів і рецидив варикозної хвороби у 11–12 % хворих у басейні передньої додаткової підшкірної вени, погіршує клінічні прояви захворювання та якість життя пацієнтів [8].

Мета роботи

Удосконалити протокол здійснення радіочастотної абляції для мінімізації рецидиву захворювання та покращення якості життя пацієнтів із варикозною хворобою нижніх кінцівок.

Матеріали і методи дослідження

Для реалізації поставленої мети на клінічній базі кафедри хірургії післядипломної освіти Івано-Франків-

ського національного медичного університету здійснили відкрите проспективне дослідження ефективності запропонованого протоколу радіочастотної абляції для лікування ВХНК (2018–2022 рр.).

У дослідженні взяли участь 210 послідовних пацієнтів. Критерії залучення – діагностовані клінічні прояви ВХНК С2–С6 за класифікацією CEAP [9] з патологічним рефлюксом у басейні великої підшкірної вени, вік пацієнтів понад 18 років, надання письмової інформованої згоди. Критерії виключення – наявність в анамнезі тромбозу глибоких вен, тромбофілія, тяжкі системні захворювання (рак, серцево-судинні захворювання у стадії декомпенсації, тяжка ниркова, печінкова недостатність, облітеруючі захворювання артерій нижніх кінцівок), вагітність і годування груддю. Усі пацієнти були поінформовані про деталі дослідження, переваги та ризики запропонованого лікування та заповнили інформовану згоду для участі. Клінічну характеристику хворих наведено в *таблиці 1*.

Радіочастотну абляцію виконували в умовах операційної, використовуючи генератор Closure RFG та ClosureFast™ Catheter (Medtronic, San Jose, CA, USA) з робочою частиною катетера 7 см. Пункцію головного стовбура ураженої вени проводили під ультразвуковим супроводом у місці дистального рефлюксу, використовуючи голку 18 G та комплект інтродюсера 7 F, через який вводили ClosureFast катетер. Після цього пацієнту надавали положення Тренделенбурга з розташуванням ніг на 15–30° вище від головного кінця операційного столу та проводили тумесцентну анестезію розчином Klein із розрахунку 10 мл на 1 см вени, використовуючи для введення диспенсер NOUVAG Dispenser DP30 (Goldach, Switzerland), обладнаний інфузійним набором у зборі, голкою Sterican 21 G (B Braun, Melsungen, Germany) зі швидкістю потоку на рівні 60–70 % залежно від відчуттів пацієнта.

Зміни методики РЧА, що запропонували, полягали у розташуванні кінця радіочастотного катетера на відстані 0,5 см від сафено-фemorального зчленування та виконанні процедури радіочастотної абляції, спираючись на потік енергії та імпеданс тканин. Успішною вважали абляцію, коли показник потоку енергії після радіочастотного циклу становив 12 W і менше, тільки після досягнення цього значення переходили до обробки наступного сегмента вени.

Ефективність процедури оцінювали за анатомічним успіхом облітерації вени, що визначали за допомогою ультразвукового сканування апаратом Philips Affiniti 70, яке здійснювали впродовж перших 48 годин після

процедури та через 7 днів, 1, 6, 12 і 24 місяці. Рівень оклюзії головного стовбура вени оцінювали в трьох точках: проксимальній (сафено-феморальне зчленування), медіальній (на середині стегна) та дистальній (найнижча точка завершення патологічного рефлюксу). Оклюзію визначали як відсутність потоку в усіх трьох точках вимірювання. Якщо в одній або двох точках вимірювання був сегмент стовбура, який зазнавав компресії з потоком або без нього, то визначали часткову оклюзію. Якщо оброблена велика підшкірна вена повністю відкрита в усіх трьох точках вимірювання, таку сонографічну картину класифікували як відсутність оклюзії та невдачу лікування.

Паралельно оцінювали клінічну ефективність за шкалою тяжкості венозної патології (VCSS) [10], параметри якості життя визначали за допомогою україномовної версії опитувальника AVVQ-UA [11]. Фіксували виникнення післяопераційних ускладнень.

Статистичний аналіз результатів здійснили в програмному пакеті StatPlus (AnalystSoft, USA, 2021), ліцензія № 2-2405609903. Дані наведені як середнє арифметичне та стандартне відхилення ($M \pm m$), абсолютне значення та відсоток (n (%)). Для встановлення залежностей застосували кореляційний аналіз. Статистично значущим рівнем достовірності вважали $p < 0,05$.

Результати

Передопераційне ультрасонографічне обстеження венозної системи нижніх кінцівок – невід’ємний етап передопераційної діагностики пацієнтів із ВХНК. Разом з ідентифікацією джерела патологічного рефлюксу та шляхів його поширення у венозній системі нижніх кінцівок, не менш важливим є діаметр власне самої патологічно зміненої вени, адже спираючись на ці критерії, обирають метод ендовенозного лікування, а страхові компанії здійснюють відшкодування за проліковані випадки варикозної хвороби, враховуючи діаметр вен.

У результаті передопераційного ультразвукового обстеження визначили такі сонографічні параметри венозного русла нижніх кінцівок: довжина патологічно зміненого сегмента великої підшкірної вени у пацієнтів становила $38,40 \pm 2,64$ см, середній діаметр вени, визначений у місці сафено-феморального зчленування, – $12,0 \pm 1,2$ мм, діаметр вени, визначений на 3 см дистальніше від сафено-феморального зчленування, – $8,90 \pm 1,34$ мм, діаметр вени у середній третині стегна – $9,10 \pm 1,41$ мм. Оцінювання показників діаметра великої підшкірної вени на різних рівнях показало статистично значущу відмінність із середнім рівнем кореляції ($r = 0,398$, $p = 0,0016$) між діаметром великої підшкірної вени, визначеним у ділянці сафено-феморального зчленування, та у зонах обстеження, передбачених консенсусними документами. Врахування доведених статистичних відмінностей діаметра великої підшкірної вени на різних рівнях підкреслює необхідність диференційованого за-

Таблиця 1. Клінічна характеристика хворих, залучених у дослідження

Показник, одиниці вимірювання	Значення
Кількість пацієнтів	210
Вік, роки	$48,20 \pm 2,51$
Стать, ч / ж	70 / 140
ІМТ, кг/м ²	$26,80 \pm 0,52$
С клас (CEAP)	
C2, n (%)	73 (34,8 %)
C3, n (%)	96 (45,7 %)
C4a, n (%)	16 (7,6 %)
C4b, n (%)	10 (4,8 %)
C5, n (%)	11 (5,2 %)
C6, n (%)	4 (1,9 %)
Кінцівки, права / ліва	126 / 84

стосування інтенсивності потоку радіочастотної енергії для досягнення повної оклюзії вени.

Виконання запропонованого протоколу радіочастотної абляції зумовлює необхідність ретельного підходу до тумесцентної анестезії. Особливу увагу потрібно приділити інфільтрації розчину анестетика в зоні сафено-феморального зчленування: до кінця робочої частини ClosureFast катетера підводили кінець інфільтраційної голки, досягаючи в такий спосіб сонографічного ефекту «поцілунку», після цього інфільтрували зону під головним стовбуром вени для досягнення повної компресії дистальної частини вени. Незважаючи на те, що здійснили більшу кількість циклів, ніж рекомендовано за протоколом виробника, середня тривалість процедури радіочастотної абляції становила $5,30 \pm 0,51$ хв, виконали $16,10 \pm 0,89$ циклу РЧА.

Сонографічний контроль у перші 48 годин, через 7 днів і 1 місяць після процедури РЧА зафіксував 100 % оклюзію оброблених сегментів великої підшкірної вени, підтвердивши у пригирловій зоні ефект «радіочастотної кросектомії» (рис. 1).

Через 6 місяців у 208 (99,1 %) пацієнтів спостерігали повну оклюзію вени, у 2 (0,9 %) – часткову оклюзію вени в 1 см від сафено-феморального співустя без патологічного рефлюксу. Така тенденція зберігалася й у терміні спостереження 1 рік. Через 2 роки після процедури у 4 (1,9 %) хворих визначили куку проксимального сегмента до 1 см від сафено-феморального співустя, але без патологічного кровотоку.

Проведення РЧА off-label протоколу виробника особливо акцентує на фіксації можливих ускладнень у післяопераційному періоді. Так, про одне або більше небажаних явищ впродовж перших 2 тижнів після лікування повідомляли 64 (30,5 %) хворих. Найбільша

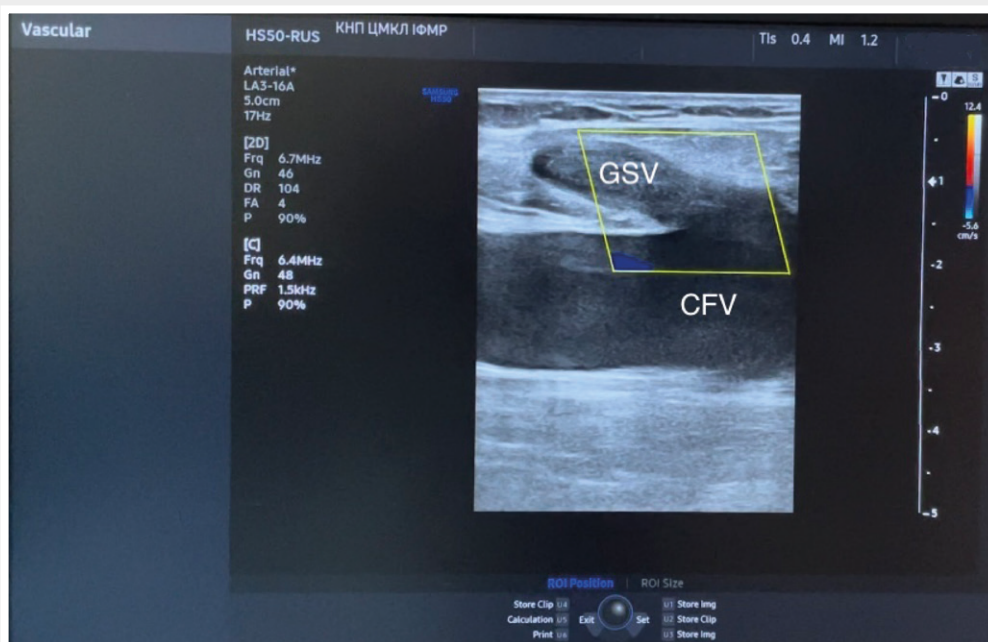


Рис. 1. Ультрасонографічна картина «радіочастотної кросектомії».

питома вага припадала на незначні ускладнення, як-от екхімози за ходом головного стовбура вени, що виявили у 40 (19,1 %) хворих, хоча це ускладнення, імовірно, пов'язане з власне пошкодженням голкою дрібних судин під час тумесцентної анестезії. Індурацію та гіперпігментацію виявили у 12 (5,7 %) і 8 (3,8 %) хворих відповідно, вони не потребували специфічного лікування. В однієї хворої (0,5 %) визначили парастезії в проекції медіальної поверхні голілки, що минули впродовж місяця після процедури. Щодо загрозливих ускладнень, то під час ультразвукового моніторингу у 2 (0,9 %) випадках діагностовано безсимптомний дистальний тромбоз глибоких вен, в 1 (0,5 %) – ЕНІТ (endothelial heat-induced thrombosis) II. Очевидно, це може бути пов'язано з великим діаметром вени (2,4 см) у ділянці сафено-феморального співустья. Цим пацієнтам призначено ривароксабан у дозі 10 мг на добу впродовж 30 днів із позитивною сонографічною картиною. Клінічні прояви тромбоемболії легеневої артерії не зафіксували в жодного хворого.

Оцінювання ефективності регресу клінічної симптоматики, визначеної за шкалою VCSS, показало такі результати: через 1 місяць після РЧА великої підшкірної вени виявлена позитивна динаміка показника VCSS (від $7,8 \pm 1,4$ до лікування до $6,1 \pm 2,7$ після нього), але статистично не значуща. Імовірно, це можна пояснити процесами відновлення в післяопераційному періоді. Через 6 місяців зафіксували позитивну динаміку за регресом клінічної симптоматики зі статистично значущою різницею показника VCSS – $4,4 \pm 1,9$ ($p < 0,001$). Така тенденція зберігалася до 12 ($4,1 \pm 1,6$) і 24 ($4,3 \pm 1,4$) місяців спостереження.

Якість життя визначають як критичний показник в охороні здоров'я, оскільки вона враховує самооцінюван-

ня пацієнтом стану здоров'я. Саме тому особливу увагу в процесі дослідження приділено аналізу показників якості життя, що отримали за допомогою спеціалізованого флебологічного опитувальника AVVQ-UA. Середнє значення доопераційного показника AVVQ становило $9,36 \pm 0,98$. Використання запропонованого протоколу РЧА дало змогу статистично значущо покращити показник якості життя уже через 1 місяць після лікування ($3,36 \pm 0,81$, $p < 0,001$). Аналіз показників AVVQ, визначених через 6 і 12 місяців після РЧА, показав позитивну динаміку, яку пацієнти визначали і через 24 місяці після лікування ($2,18 \pm 0,82$). Динаміку показників VCSS та AVVQ наведено на рис. 2.

Обговорення

З часу винайдення та впровадження першого пристрою генерації радіочастотної енергії у флебологічну практику відбулися значні зміни в конструкції обладнання [6]. Сучасний сегментарний абляційний катетер, який використовують для радіочастотної оклюзії вен, підтримує петлю зворотного зв'язку з температурою і так контролює подачу енергії та імпеданс тканин, що дає змогу ретельно контролювати температурний діапазон, аби уникнути небажаних наслідків перегрівання (кипіння, коагуляція, випаровування та карбонізація тканин). На моніторі радіочастотного генератора показано температуру на стінці вени та необхідна потужність (W). Стандартний протокол, запропонований виробником, передбачає здійснення двох циклів термоабляції в першому сегменті магістральної вени і по одному циклу в наступних опрацьованих венозних сегментах [7].

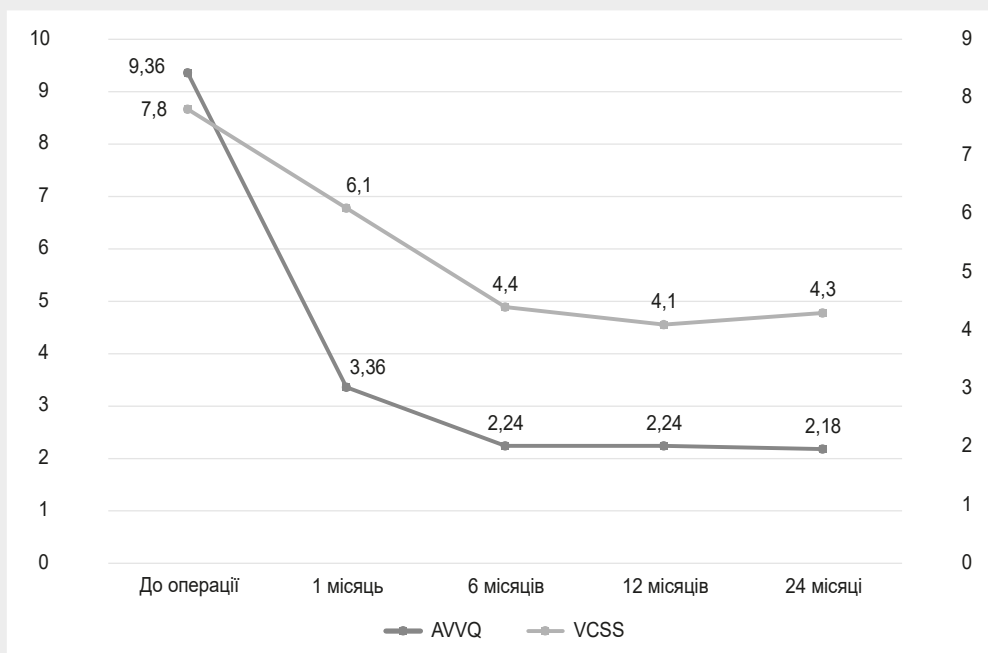


Рис. 2. Динаміка показників VCSS та AVVQ у процесі лікування.

Втім, очевидно, що різні діаметри вени й товщина стінки не можуть бути ефективно опрацьовані однотипною подачею енергії. Це підтверджують протоколи виконання ендовенозної лазерної коагуляції, де враховують густину енергії в обробленій вені, що базуються або на лінійній ендовенозній густині енергії, або на внутрішньовенному еквіваленті флюенсу [6]. Саме тому, на нашу думку, використання однотипного протоколу РЧА не може бути однаково ефективним у пацієнтів із різними діаметрами та товщиною стінки вени. Так, за результатами міжнародних досліджень ефективності радіочастотної абляції у лікуванні ВХНК, через 5 років після процедури РЧА тільки у 91,9 % пацієнтів визначили оклюзію обробленої вени [1,12]. За результатами нашого дослідження, у 98,1 % хворих, лікування яких здійснили за розробленим протоколом, зафіксували повну облітерацію вени.

Використання стандартного протоколу РЧА з проведнням першого циклу на 2 см дистальніше від сафено-фemorального співюстя, за даними фахової літератури, є причиною рецидиву ВХНК у 12 % випадків у басейні передньої додаткової підшкірної вени [8]. Виконання запропонованої нами «радіочастотної кросектомії» мінімізує ризик виникнення цього ускладнення, що підтверджено результатами дослідження.

Крім оцінювання ефективності запроваджених змін методики РЧА, особливу увагу в дослідженні приділили аналізу ускладнень, що виникли в післяопераційному періоді. Так, найбільша питома вага припадала на незначні ускладнення: екхімози – у 40 (19,1 %) пацієнтів, індурацію – у 12 (5,7 %), гіперпигментацію – у 8 (3,8 %) хворих. Ці прояви самостійно регресували та не потребували специфічного лікування. Безпечність процедури

РЧА з виникненням мінімальних ускладнень у післяопераційному періоді підтверджена низкою наукових робіт [1,13], результати яких збігаються з тими, що одержали у цьому дослідженні.

Розташування робочої частини катетера у безпосередній близькості від сафено-фemorального співюстя та збільшення дози теплової енергії насамперед можуть спричинити виникнення ЕНІТ, класифікацію якого розробили L. Kabnick et al. [14]. Зареєстровані показники ЕНІТ після ендовенозної абляції становлять 0–3 %, він має безсимптомний перебіг, діагноз зазвичай встановлюють під час рутинного дуплексного ультразвукового обстеження, асоціюється з рідкісними випадками ТЕЛА [15]. Врахування особливостей тумесцентної анестезії дало змогу мінімізувати виникнення таких ускладнень, адже, за результатами нашого дослідження, ЕНІТ II зареєстрували тільки у 0,5 % хворих.

Під час ультразвукового моніторингу у 2 (0,9 %) пацієнтів, залучених у дослідження, діагностували безсимптомний дистальний тромбоз глибоких вен. Ці дані корелюють із результатами низки попередніх досліджень, де показано: ризик виникнення тромбозу глибоких вен після РЧА не перевищує 1 % [12,13]. Втім, проспективні дослідження вказують на частоту розвитку тромбозу глибоких вен у післяопераційному періоді в 5,3 % пацієнтів [16].

За результатами нашого дослідження, показники клінічної тяжкості перебігу ВХНК і параметри якості життя мають тенденцію до суттєвого покращення, починаючи з першого місяця після операції, зберігають цю позитивну динаміку до 24 місяців спостереження. Такі висновки корелюють із результатами попередніх досліджень [1,4,13].

Впровадження запропонованого підходу до процедури РЧА показало ефективність і безпечність, однак для

його ухвалення як основи алгоритму потрібні наступні дослідження.

Висновки

1. Використання модифікованого протоколу радіочастотної абляції у пацієнтів із варикозною хворобою нижніх кінцівок дає змогу досягти ефекту «радіочастотної кросектомії» та мінімізувати відсоток рецидиву захворювання, адже у 98,1 % пацієнтів впродовж 24 місяців спостерігали повну облітерацію вени.

2. Запропоновані особливості методики радіочастотної абляції в пацієнтів із варикозною хворобою нижніх кінцівок показали високу ефективність і безпечність, забезпечують статистично значуще ($p < 0,001$) покращення якості життя уже через 1 місяць після лікування, позитивно впливають на регрес клінічної симптоматики, оскільки через 6 місяців після лікування зафіксували

статистично значуще ($p < 0,001$) зниження показника тяжкості клінічних проявів захворювання за шкалою VCSS.

3. Незважаючи на те, що в 30,5 % пацієнтів зафіксували небажані явища в післяопераційному періоді, дотримання цього протоколу має хороший профіль безпеки, оскільки ускладнення були незначущими та не потребували специфічного лікування. Однак для профілактики поширення термальної енергії на глибоку венозну систему з виникненням проявів венозного тромбоемболізму виконання запропонованого протоколу потребує ретельної тумесцентної анестезії пригрислової зони.

Перспективи подальших досліджень. Необхідні багаточентрові клінічні дослідження для вивчення ефективності та безпечності запропонованих змін виконання протоколу радіочастотної абляції в пацієнтів із варикозною хворобою нижніх кінцівок і в найближчій перспективі, й у віддаленому періоді після лікування.

Фінансування

Дослідження виконане в рамках НДР Івано-Франківського національного медичного університету «Стратегія прискореного відновлення у післяопераційному періоді при малоінвазивних операціях на органах черевної порожнини, передньої черевної стінки та венах нижніх кінцівок», держреєстрація 0121U109258.

Відомості про авторів:

Атаманиук О. Ю., канд. мед. наук, доцент каф. хірургії післядипломної освіти та урології, Івано-Франківський національний медичний університет, Україна.

ORCID ID: 0000-0002-6400-6896

Скрипко В. Д., д-р мед. наук, професор каф. хірургії післядипломної освіти та урології, Івано-Франківський національний медичний університет, Україна.

ORCID ID: 0000-0002-1555-2030

Атаманиук В. М., канд. мед. наук, асистент каф. травматології, ортопедії і невідкладної військової хірургії, Івано-Франківський національний медичний університет, Україна.

ORCID ID: 0000-0003-0229-0374

Information about authors:

Atamaniuk O. Yu., MD, PhD, Associate Professor of the Department of Surgery of Postgraduate Education and Urology, Ivano-Frankivsk National Medical University, Ukraine.

Skrypko V. D., MD, PhD, DSc, Professor of the Department of Surgery of Postgraduate Education and Urology, Ivano-Frankivsk National Medical University, Ukraine.

Atamaniuk V. M., MD, PhD, Assistant of the Department of Traumatology, Orthopedics and Emergency Surgery, Ivano-Frankivsk National Medical University, Ukraine.

References

- Morrison N, Gibson K, Vasquez M, Weiss R, Jones A. Five-year extension study of patients from a randomized clinical trial (VeClose) comparing cyanoacrylate closure versus radiofrequency ablation for the treatment of incompetent great saphenous veins. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2020;8(6):978-89. doi: 10.1016/j.jvsv.2019.12.080.
- Masuda E, Ozsvath K, Vossler J, Woo K, Kistner R, Lurie F, et al. The 2020 appropriate use criteria for chronic lower extremity venous disease of the American Venous Forum, the Society for Vascular Surgery, the American Vein and Lymphatic Society, and the Society of Interventional Radiology. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2020;8(4):505-25.e4. doi: 10.1016/j.jvsv.2020.02.001.
- De Maeseneer MG, Kakkos SK, Aherne T, Baekgaard N, Black S, Blomgren L, et al. Editor's Choice - European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2022 Clinical Practice Guidelines on the Management of Chronic Venous Disease of the Lower Limbs. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2022;63(2):184-267. doi: 10.1016/j.ejvs.2021.12.024.
- Lawaetz M, Serup J, Lawaetz B, Bjoern L, Blemings A, Eklof B, et al. Comparison of endovenous ablation techniques, foam sclerotherapy and surgical stripping for great saphenous varicose veins. Extended 5-year follow-up of a RCT. *Int Angiol.* 2017;36(3):281-8. doi: 10.23736/S0392-9590.17.03827-5.
- Bozoglan O, Mese B, Eroglu E, Ekerbiçer HC, Yasim A. Comparison of Endovenous Laser and Radiofrequency Ablation in Treating Varices in the Same Patient. *J Lasers Med Sci.* 2017;8(1):13-6. doi: 10.15171/jlms.2017.03.
- Gloviczki P. Handbook of venous and lymphatic disorders. 4th ed. Broken Sound Parkway NW: Taylor & Francis Group; 2017.
- Medtronic Instructions for use: ClosureFAST catheter (commercially available), <http://medtronicendovenous.com/professionals/closurefast-procedure/> (accessed 18 September 2018).
- De Hert S, De Baerdemaeker L, De Maeseneer M. What the phlebologist should know about local anesthetics. *Phlebology.* 2014;29(7):428-41. doi: 10.1177/0268355513501303.
- Lurie F, Passman M, Meisner M, Dalsing M, Masuda E, Welch H, et al. The 2020 update of the CEAP classification system and reporting standards. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2020;8(3):342-52. doi: 10.1016/j.jvsv.2019.12.075.
- Vasquez MA, Munschauer CE. Venous Clinical Severity Score and quality-of-life assessment tools: application to vein practice. *Phlebology.* 2008;23(6):259-75. doi: 10.1258/phleb.2008.008018.

- [11] Atamaniuk OYu, Skrypko VD, Atamaniuk VM, Trombola OV. Transcultural adaptation and validation of the Ukrainian version of the specialized phlebological questionnaire for quality of life assessment. *Art of Medicine*. 2022;1(21):9-13. Ukrainian. doi: 10.21802/artm.2022.1.21.9.
- [12] Andercou O, Stancu B, Coman HF, Cucuruz B, Noppene T, Marian D. Radiofrequency Thermal Ablation for the Treatment of Chronic Insufficiency of the Saphenous Vein-A Comparative Retrospective Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2023;20(4):3308. doi: 10.3390/ijerph20043308.
- [13] De A, Roy P, Kumar S. Efficacy and safety of radiofrequency ablation for lower limb varicose veins. *Int Surg J*. 2018;5(11), 3676. doi: 10.18203/2349-2902.isj20184643.
- [14] Kabnick LS, Sadek M, Bjarnason H, Coleman DM, Dillavou ED, Hingorani AP, et al. Classification and treatment of endothermal heat-induced thrombosis: Recommendations from the American Venous Forum and the Society for Vascular Surgery. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2021;9(1):6-22. doi: 10.1016/j.jvsv.2020.06.008.
- [15] Healy DA, Kimura S, Power D, Elhaj A, Abdeldaim Y, Cross KS, et al. A Systematic Review and Meta-analysis of Thrombotic Events Following Endovenous Thermal Ablation of the Great Saphenous Vein. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2018 Sep;56(3):410-24. doi: 10.1016/j.ejvs.2018.05.008.
- [16] Wołkowski K, Wołkowski M, Urbanek T. Venous Thromboembolism Prophylaxis and Thrombotic Risk Stratification in the Varicose Veins Surgery-Prospective Observational Study. *J Clin Med*. 2020;9(12):3970. doi: 10.3390/jcm9123970.