



В. Г. Мішалов, О. В. Кузьменко, Л. Ю. Маркулан, А. О. Бурка  
Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, Київ

## ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕНДОВЕНОЗНОЇ ЛАЗЕРНОЇ КОАГУЛЯЦІЇ ВЕЛИКОЇ ПІДШКІРНОЇ ВЕНИ ЗАЛЕЖНО ВІД ЇЇ ДІАМЕТРА ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ТОРЦЕВОГО СВІТЛОВОДА

**Мета роботи** — визначити найбільший діаметр сафенофеморального співустя (СФС) для результативної абляції великої підшкірної вени (ВПВ) із застосуванням діодного лазера з довжиною хвилі 1470 нм і торцевого світловода.

**Матеріали і методи.** У проспективне дослідження було залучено 112 хворих (81 (72,3 %) жінка та 31 (27,7 %) чоловік віком від 20 до 67 років, середній вік —  $(39,03 \pm 0,45)$  року) з варикозною хворобою нижніх кінцівок та класом хронічного захворювання вен II–VI за CEAP. Остіальний рефлюкс у 71 (63,4 %) хворого поширився до нижньої третини стегна, у 24 (21,4 %) — до верхньої третини гомілки, у 14 (15,1 %) — був тотальним. Діаметр СФС — від 5 до 21 мм, у середньому —  $(11,5 \pm 0,3)$  мм. Тяжкість хронічного захворювання вен за класифікацією VSS у середньому оцінено  $(10,72 \pm 0,57)$  бала. Довжина сегмента ВПВ, обробленого із допомогою ендовенозної лазерної коагуляції (ЕВЛК), становила від 7 до 96 см, медіана — 38 см. Термін спостереження за хворими — 1 рік.

**Результати та обговорення.** Реканалізація ВПВ виникла у 14 (12,5 %) хворих: у 3 випадках — на відстані до 5 см від СФС, в 11 — на відстані від 7 до 21 см (у середньому  $(13,6 \pm 1,3)$  см). Ризик реканалізації ВПВ після ЕВЛК у хворих з діаметром СФС понад 16 мм у 12,2 разу перевищував такий у хворих з діаметром СФС  $\leq 16$  мм (відносний ризик — 12,2; 95 % довірчий інтервал — 5,2—28,9). Тяжкість хронічного захворювання вен у хворих з діаметром СФС  $\leq 16$  мм зменшилася у 6,35 разу, а з діаметром понад 16 мм — у 1,39 разу.

**Висновки.** За даними логістичного регресійного аналізу, граничний (найбільший) діаметр СФС для результативної абляції ВПВ із застосуванням діодного лазера з довжиною хвилі 1470 нм і торцевого світловода становить 16 мм. Річна кумулятивна частота реканалізації ВПВ після ЕВЛК у хворих із діаметром СФС  $\leq 16$  см дорівнювала 5,9 % (з протяжністю рецидивного рефлюксу до 5 см), із діаметром понад 16 мм — 72,7 % (з протяжністю рецидивного рефлюксу понад 5 см), а сумарний показник шкали VSS зменшився в 6,35 та 1,39 разу відповідно.

■

**Ключові слова:** ендовенозна лазерна коагуляція, торцевий світловод, велика підшкірна вена, варикозна хвороба.

Симптомне варикозне розширення вен нижніх кінцівок негативно впливає на якість життя хворого, яка може бути поліпшена шляхом усунення вертикального та горизонтального рефлюксів і варикозно змінених вен [7]. Термічна ендовенозна абляція вен за допомогою лазера (ендовенозна лазерна коагуляція (ЕВЛК)) та радіочастотна абляція стають провідними методами хірургічного лікування варикозної хвороби нижніх кінцівок (ВХНК). Терапевтична мета цих методик — досягнення облітерації обробленої ділянки вени завдяки термічному пошкодженню венозної стінки. В США за останнє десятиріччя використання методів термічної абляції вен збільшилося у 450

разів [13]. Застосування термічної ендовенозної абляції як першої лінії терапії ВХНК рекомендують Асоціація судинних хірургів і Американський венозний форум [9], а також Національний інститут охорони здоров'я та спостереження за передовим досвідом (Велика Британія) [22].

Хоча термічна ендовенозна абляція, зокрема ЕВЛК, є високоефективною, рецидив ВХНК, оцінений за класифікацією REVAS (Recurrent varices after surgery) [15], у терміни щонайменше 2 роки виникає у 8,4—19,6 % (за даними ультразвукового дуплексного сканування (УЗДС)) та у 9,5—23,0 % (за клінічними даними) випадків [14]. Частка хворих з рецидивом захворювання збільшується

з часом. За даними L. Rasmussen та співавт. [17], через 5 років вона дорівнює 17,9% за даними УЗДС та 46,6% за клінічними даними.

Найчастішою причиною рецидиву згідно з даними систематичного огляду, проведеного T. F. O'Donnell та співавт. [14], є реканалізація великої підшкірної вени (ВПВ), частота якої протягом року після процедури може становити 10% [6, 16, 18].

Реканалізація ВПВ після ЕВЛК залежить від багатьох чинників, одним із найважливіших є діаметр ВПВ. S.K. Vander Velden та співавт. [21], за результатами мультиваріантного аналізу даних рандомізованих клінічних досліджень щодо предикторів реканалізації після ЕВЛК, дійшли висновку, що у хворих із діаметром вени 8 мм відношення шансів щодо реканалізації ВПВ протягом року в 1,8 разу більше, ніж у хворих із діаметром ВПВ 6 мм. Незважаючи на встановлену роль діаметра ВПВ у виникненні реканалізації ВПВ і рецидиву ВХНК після ЕВЛК, кількість досліджень, в яких оцінено ризик цих подій залежно від діаметра вени за різних технологій ЕВЛК, незначна. Зазвичай автори, якщо і вказують частоту реканалізації ВПВ, не наводять дані щодо діаметра вени.

Діаметр ВПВ понад 10 мм деякі автори вважають протипоказанням для виконання ЕВЛК [1, 5]. С. В. Кадочников [4] довів, що ЕВЛК з низьким ступенем ймовірності рецидиву може бути виконана при діаметрі просвіту ВПВ у зоні сафенофemorального співустя (СФС) менше за 10,1 мм за умови використання лазера з довжиною хвилі 980 нм, який генерує потужність 10–16 Вт.

В. Месе та співавт. [21] показали, що застосування лазера з довжиною хвилі 1470 нм і радіального світловода у 60 хворих з діаметром ВПВ понад 10 мм (у середньому — 11,3 мм) не привело до реканалізації вени в жодному випадку. Застосування ЕВЛК за аналогічних умов при діаметрі ВПВ до 20 мм [2] та 22 мм [3] у всіх випадках забезпечило облітерацію в терміни спостереження від 1 міс до 1 року. Деякі автори не рекомендують виконувати ЕВЛК із зазначеними характеристиками лазера при діаметрі вени понад 20 мм [10]. При застосуванні торцевого світловода і довжині хвилі лазерного випромінювання 1560 нм, та у разі енер-

гії випромінювання 90 Дж/см у хворих із середнім діаметром СФС (21,0 ± 3,4) мм V. Starodubtsev та співавт. відзначали реканалізацію ВПВ у 13,3% випадків [20].

Визначення ймовірності реканалізації ВПВ залежно від її діаметра після ЕВЛК з різними параметрами процедури — важливе науково-практичне завдання.

**Мета роботи** — визначити найбільший діаметр сафенофemorального співустя для результативної абляції великої підшкірної вени із застосуванням діодного лазера з довжиною хвилі 1470 нм і торцевого світловода.

#### МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

У проспективне дослідження, проведене в 2014–2015 рр. на базі Олександрівської клінічної лікарні м. Києва, було залучено 112 хворих з ВХНК. Серед пацієнтів переважали жінки — 81 (72,3%). Вік хворих — від 20 до 67 років, середній вік — (39,03 ± 0,45) року.

#### Критерії залучення у дослідження:

- вік понад 18 років;
- клас хронічних захворювань вен (ХЗВ) за СЕАР — II–VI;
- оперативне втручання на одній нижній кінцівці;
- ураження ВПВ.

#### Критерії вилучення з дослідження:

- тромбофлебіт;
- тяжка супутня патологія;
- пригирлова мальформація СФС;
- вагітність;
- онкологічні захворювання;
- ураження малої підшкірної вени.

Дані щодо класу ХЗВ за класифікацією СЕАР наведено в табл. 1.

Усім хворим виконано ЕВЛК ділянки ВПВ, розташованої у компартменті, з використанням коагулятора лазерного універсального «Лікахірург» виробництва «Фотоніка Плюс» (м. Черкаси, Україна) з довжиною хвилі 1470 нм, потужність опромінення — 15 Вт. Дистальна точка введення світловода у ВПВ відповідала межі вертикального рефлюксу. До рівня СФС світловод проводили антеградно і встановлювали відразу після впадіння першої притоки. Тумесцентну анестезію виконували 0,05% розчином Кляйна. Тракцію світловода здійснювали механічно зі швидкістю 0,7–1,2 мм/с таким чином, щоб загальна енергія випромінювання дорівнювала 80 Дж/см. Притоки ВПВ залежно від діаметра і глибини залягання обробляли методом міні-флебектомії за Мюллером крізь проколи шкіри лезом для скальпеля № 11. Перев'язку перфорантних вен проводили у разі діаметра перфорантів понад 3,5 мм. У післяопераційний період пацієнти отримували компресійну терапію 2-го класу компресії цілодобово протягом 3 діб. У наступні 4 тиж рекомендували носіння компресійного трикотажу в денний час доби.

Т а б л и ц я 1  
Розподіл хворих за класом СЕАР (n = 112)

Клас СЕАР	Кількість
II	37 (33,0%)
III	30 (26,8%)
IV	25 (22,3%)
V	16 (14,3%)
VI	4 (3,6%)

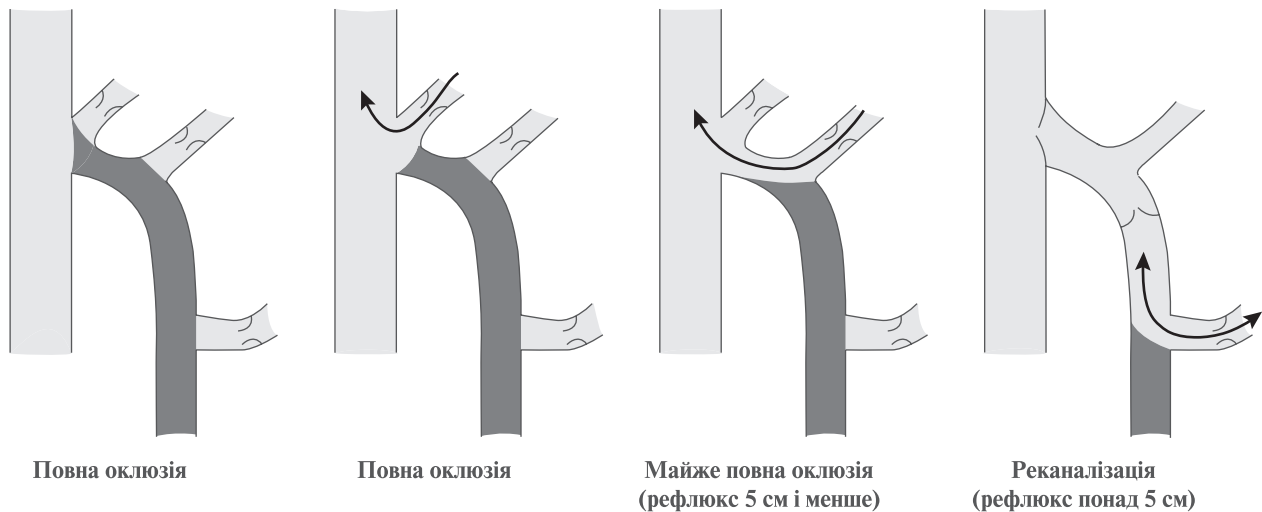


Рис. 1. Критерії ефективності ендовенозної лазерної коагуляції великої підшкірної вени за R. F. Merchant та співавт. [11]

Усім хворим проводили УЗДС венозного руслу нижніх кінцівок на апараті Ajile (Kontron Medical, Франція). Оцінювали протяжність остіального релюксу, стан поверхневих магістральних вен, їх приток, перфорантних вен (діаметр просвіту вен, стан їх стінок, напрямок кровотоку та наявність рефлюксів). УЗДС виконували до операції, на наступну добу після операції, через 2 тиж, 1, 3, 6 і 12 міс.

Діаметр вени вимірювали на відстані 3 см від СФС згідно з консенсусом щодо вимірювання діаметра ВПВ [8].

Об'єктивну оцінку тяжкості ХЗВ проводили із застосуванням системи оцінки тяжкості венозної патології (venous severity scoring; VSS) [19].

Реканалізацію ВПВ оцінювали згідно з рекомендаціями R. F. Merchant та співавт. (рис. 1) [11].

Повна та майже повна оклюзія свідчила про відсутність реканалізації. Виникнення рефлюксу на відрізку завдовжки 3–5 см розглядали як початкову дезоблітерацію (реканалізацію) ділянки ВПВ, яку було коагульовано, а на відрізку завдовжки понад 5 см вважали реканалізацією, яка відбулася. В нашому дослідженні обидва останні стани вважали ускладненнями ЕВЛК і відносили до аксіальної реканалізації. Виділяли також сегментарну реканалізацію ВПВ, яка виникає внаслідок горизонтального рефлюксу з неспроможних перфорантних вен та великих гілок інших венозних басейнів.

Статистичну обробку отриманих даних здійснювали з використанням методів описової статистики, регресійного аналізу (логістична регресія), параметричних (t-критерій Стюдента) та непараметричних (U-критерій Манна—Уїтні) методів порівняння середніх значень змінних залежно від їх типу. Розраховували відносний ризик (ВР) подій. Порівняльну оцінку змінних, відображених у номінальній або ординарній шкалах проводили за допомогою  $\chi^2$ -тесту Пірсона.

Кумулятивну частоту реканалізації ВПВ визначали за методом Каплана—Мейєра. Нульову гіпотезу рівності змінних відкидали при  $p < 0,05$ . Аналіз даних проводили з використанням пакетів статистичного аналізу SPSS 22.

#### РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

У всіх хворих відзначено неспроможність остіального клапана ВПВ з остіальним рефлюксом: у 71 (63,4%) — до нижньої третини стегна, у 24 (21,4%) — до верхньої третини гомілки, у 14 (15,1%) — тотальним. Протяжність компартмента, в якому проходила ВПВ, у більшості випадків поширювалася до нижньої третини стегна — 64 (57,1%) спостереження (табл. 2).

Діаметр СФС становив від 5 мм до 21 мм, у середньому —  $(11,5 \pm 0,3)$  мм (рис. 2).

Неспроможні перфорантні вени виявлено у 75 (67,0%) хворих на стегні та у 112 (100,0%) на гомілці, варикозно змінені венозні притоки стовбура ВПВ (від 2 до 12 вен, у середньому —  $(4,9 \pm 0,8)$  вени) — у всіх хворих.

Середня оцінка клінічної тяжкості венозної патології (venous clinical severity score; VCSS) до

Таблиця 2  
Протяжність компартмента, в якому проходила велика підшкірна вена (n = 112)

Протяжність компартмента	Кількість
Верхня третина стегна	6 (5,4%)
Середня третина стегна	17 (15,2%)
Нижня третина стегна	64 (57,1%)
Стегно та верхня третина гомілки	15 (13,4%)
Стегно та гомілка	10 (8,9%)

операції дорівнювала ( $7,31 \pm 0,47$ ) бала, анатомічного рахунку (сегментарний рахунок рефлюксу; venous segmental disease score; VSDS) — ( $2,33 \pm 0,02$ ) бала, фізичної активності (venous disability score; VDS) — ( $1,07 \pm 0,08$ ) бала. Таким чином, середню тяжкість захворювання ВХНК за класифікацією

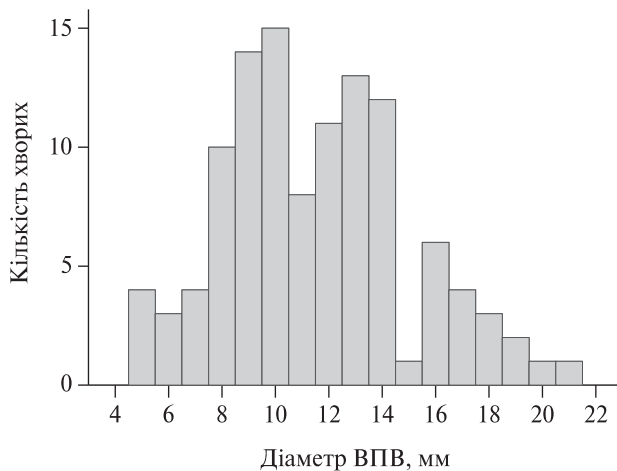


Рис. 2. Розподіл хворих за діаметром сафенофеморального стівуся

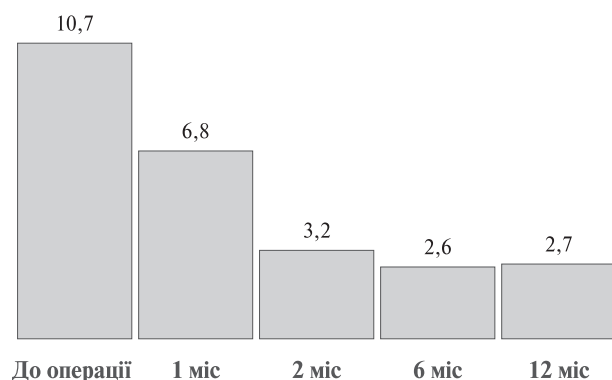


Рис. 3. Тяжкість хронічних захворювань вен за шкалою VSS у динаміці післяопераційного періоду, бали

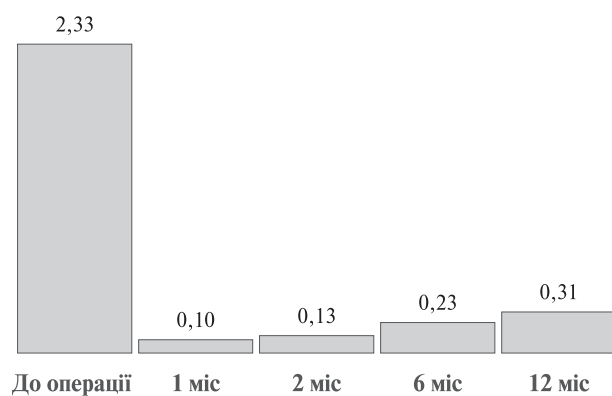


Рис. 4. Показники анатомічного рахунку (сегментарний рахунок рефлюксу) за шкалою VSDS у динаміці післяопераційного періоду, бали

VSS (VCSS + VSDS + VDS) оцінено в середньому ( $10,72 \pm 0,57$ ) бала.

Довжина сегмента ВПВ, обробленого з допомогою ЕВЛК, становила від 7 см до 96 см, медіана — 38 см.

Через 1 міс після операції відзначено статистично значуще ( $p < 0,05$ ) зниження тяжкості захворювання за класифікацією VSS в 1,57 разу, через 3 міс — у 3,34 разу, через 6 міс — у 4,11 разу. В подальшому (до 12 міс) не зафіксовано суттєвих змін середніх показників шкали VSS щодо попереднього терміну спостереження (рис. 3).

Оскільки усунення рефлюксу є пріоритетним завданням лікування ВХНК, проведено оцінку динаміки анатомічного рахунку (сегментарний рахунок рефлюксу) VSDS (рис. 4).

ЕВЛК забезпечила статистично значуще зниження середнього значення показника VSDS через рік після операції у 7,52 разу. Привертає увагу той факт, що середні значення показника в період від 1 до 12 міс поступово збільшувалися, причому різниця між його значеннями через 3 і 12 міс після операції була статистично значущою. Це пов'язано із аксіальною реканалізацією ВПВ у 14 (12,5%) хворих та сегментарною реканалізацією внаслідок горизонтального рефлюксу з неспроможних перфорантів або великих приток інших венозних басейнів (3 випадки). З 14 хворих з рецидивом вертикального рефлюксу в 3 він поширювався на відстані до 5 см від СФС, тобто спостерігалася початкова дезоблітерація, в 11 відзначено реканалізацію на відстані понад 5 см (від 7 до 21 см, у середньому — ( $13,6 \pm 1,3$ ) см).

Рецидив вертикального рефлюксу виникав переважно у перші 4 міс після операції (рис. 5).

Через 6 міс після операції зафіксовано лише один випадок рецидиву рефлюксу.

Проведений логістичний регресійний аналіз показав, що ймовірність реканалізації зростає зі збільшенням діаметра СФС. Критичний найбільший

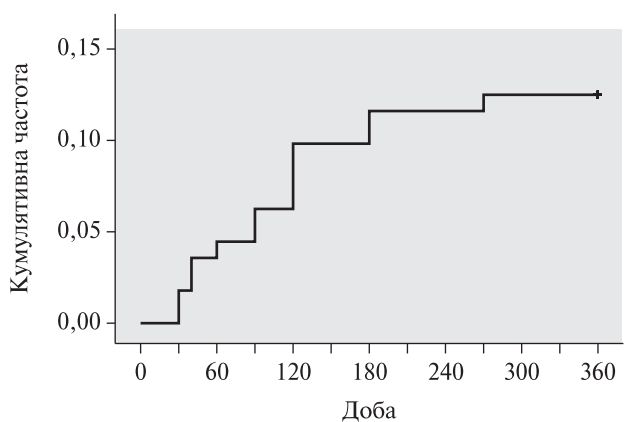


Рис. 5. Кумулятивна частота рецидивного вертикального рефлюксу протягом року після операції (за методом Каплана—Мейєра)

діаметр СФС, за якого ймовірність рецидиву вертикального рефлюксу перевищує 50 %, — 16 мм (рис. 6).

Таким чином, ЕВЛК з низьким ступенем імовірності реканалізації може бути виконана при діаметрі просвіту СФС 16 мм і менше. Кумулятивна частота реканалізації ВПВ у хворих із діаметром ВПВ понад 16 мм становила 72,7 %, а з діаметром СФС 16 см і менше — 5,9 % ( $p < 0,001$ ). При цьому в усіх хворих із діаметром СФС 16 см і менше протяжність рецидивного рефлюксу не перевищувала 5 см (рис. 7).

Ризик реканалізації ВПВ після ЕВЛК у хворих із діаметром СФС понад 16 мм у 12,2 разу перевищує такий порівняно з хворими із діаметром СФС 16 мм та менше (ВР — 12,2; 95 % довірчий інтервал — 5,2—28,9).

Доопераційний діаметр СФС також впливав на результати операції через рік, оцінені за показниками шкали VSS (табл. 3).

Тяжкість ВХНК за шкалою VSS у хворих з діаметром СФС понад 16 мм була статистично значуще більшою за всіма показниками шкали порівняно з хворими з діаметром СФС 16 мм та менше. Усі показники перевищували середні значення, розраховані для всіх хворих до операції. У пацієнтів з діаметром вени понад 16 мм середні показники шкали VSS до операції були статистично значуще більшими, ніж через рік після ЕВЛК: (18,14 ± 1,08) і (13,09 ± 2,33) бала (зокрема VCSS — (13,73 ± 1,01) та (1,82 ± 0,35) бала, VSДС — (2,50 ± 0,01) і (1,45 ± 0,28) бала). Отже, процедура ЕВЛК у цих хворих дала позитивний ефект, незважаючи на виявлену під час УЗДС реканалізацію. Тяжкість ХЗВ зменшилася у 1,39 разу, тоді як у хворих з діаметром СФС 16 мм та менше — у 6,35 разу (з (9,91 ± 0,56) до (1,56 ± 0,33) бала).

Лікування ВХНК із застосуванням термічної ендовенозної абляції, зокрема ЕВЛК, у комбінації з міні-флебектомією і пінною склеротерапією поступово стає методом вибору. З'являються лазерні пристрої з більшою довжиною хвилі («водяні» лазери) та світловоди нових типів. Це забезпечує поглинання випромінювання безпосередньо стінкою вени і рівномірний розподіл енергії у просвіті судини, що суттєво розширює можливості методики, але збільшує її собівартість. Наявність в арсеналі хірурга різних за характеристиками пристроїв потребує визначення терапевтичних можливостей для кожного з них. У літературі наведено суперечливі дані щодо найбільшого діаметра вени, зокрема СФС, за якого можлива результативна абляція, — від 10 до 30 мм [1—5, 10, 12, 20]. Незважаючи на принципову важливість цього питання [21], таких досліджень бракує.

Нами проведено дослідження впливу діодного лазера з довжиною хвилі 1470 нм і застосуванням торцевого світловода на абляцію ВПВ різного діаметра (від 5 до 21 мм) у хворих з різними класами ХЗВ за СЕАР (від II до VI). Отримані протягом року після операції дані свідчать, що ЕВЛК забез-

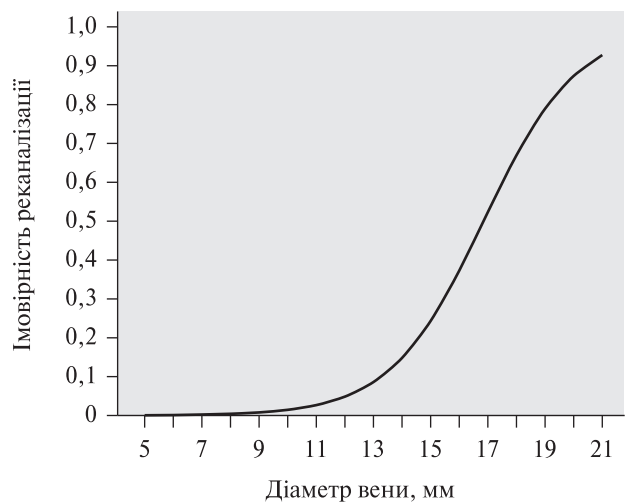


Рис. 6. Ймовірність реканалізації великої підшикріної вени протягом року після операції залежно від діаметра сафенофemorального співустя

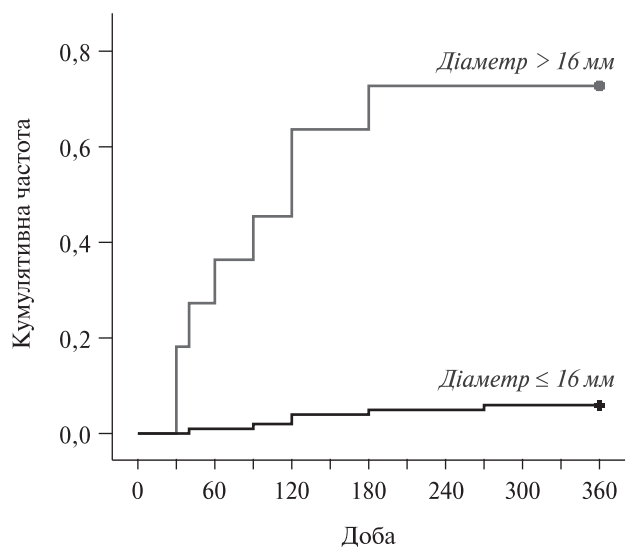


Рис. 7. Кумулятивна частота рецидивного вертикального рефлюксу протягом року після операції залежно від діаметра сафенофemorального співустя (за методом Каплана–Мейєра)

Таблиця 3  
Оцінка результатів ендовенозної лазерної коагуляції за шкалою VSS залежно від діаметра сафенофemorального співустя, бали (M ± m)

Показник шкали VSS	≤ 16 мм (n = 101)	> 16 мм (n = 11)	P
VCSS	1,33 ± 0,25	9,82 ± 1,74	< 0,01
VSДС	0,15 ± 0,06	1,82 ± 0,35	< 0,01
VDS	0,09 ± 0,04	1,45 ± 0,28	< 0,01
Сумарний показник	1,56 ± 0,33	13,09 ± 2,33	< 0,01

пече позитивний ефект у всіх хворих. За даними логістичної регресії, у разі діаметра СФС понад 16 мм є велика ймовірність реканалізації ВПВ (понад 50%). У хворих з таким діаметром ефективність лікування через рік після операції за шкалою VSS виявилася суттєво меншою, ніж у хворих із діаметром вени до 16 мм, а ВР реканалізації ВПВ становив 12,2 (95% довірчий інтервал — 5,2—28,9).

Отримані дані свідчать про високу ефективність ЕВЛК за допомогою лазера з довжиною хвилі 1470 нм, потужністю опромінення 15 Вт і торцевого світловода у хворих із діаметром СФС 16 мм та менше. У разі діаметра СФС понад 16 мм ефективність ЕВЛК суттєво зменшується.

*Конфлікту інтересів немає.*

*Участь авторів: концепція і дизайн дослідження — В. М., О. К.; збір матеріалу, написання тексту — О. К.; обробка матеріалу, статистичне опрацювання даних — О. К., Л. М.; редагування тексту — О. К., А. Б.*

## ВИСНОВКИ

За даними логістичного регресійного аналізу найбільший діаметр сафенофemorального співустя для результативної абляції великої підшкірної вени із застосуванням діодного лазера з довжиною хвилі 1470 нм і торцевого світловода становить 16 мм. Річна кумулятивна частота реканалізації великої підшкірної вени після ендовенозної лазерної коагуляції у хворих із діаметром сафенофemorального співустя 16 см та менше становила 5,9% (з протяжністю рецидивного рефлюксу до 5 см), понад 16 мм — 72,7% (з протяжністю рецидивного рефлюксу понад 5 см), сумарний показник шкали VSS зменшився в 6,35 та 1,39 разу відповідно.

## Література

1. Бабажанов А. С., Тоиров А. С., Ахмедов А. И. и др. Определение показаний к эндовазальной лазерной коагуляции (ЭВЛК) магистральных подкожных вен при варикозной болезни. — 2016. — Т. 3, № 6. — С. 25—28.
2. Воробей А. В. и др. Анализ эффективности эндовенозной лазерной коагуляции 1470 нм и радиальным световодом с учетом диаметра ствола ВПВ и МПВ // Материалы Междунар. конгресса «Славянский венозный форум», г. Витебск, 28—29 мая 2015 г. — Витебск: ВГМУ, 2015. — С. 14.
3. Жук С. А. Опыт применения эндовенозной лазерной коагуляции в комбинированном лечении пациентов с варикозной болезнью нижних конечностей // Материалы Междунар. конгресса «Славянский венозный форум», г. Витебск, 28—29 мая 2015 г. — Витебск: ВГМУ, 2015. — С. 24.
4. Кадочников С. В. Результаты эндовенозной лазерной коагуляції у пацієнтів з різним діаметром приустьового відділу великої підшкірної вени // Серце і судини. — 2011. — № 2 (34). — С. 89—94.
5. Чехлов М. В., Дубинина В. Г., Четвериков С. Г. и др. Сравнение эндовенозной лазерной коагуляции и традиционного стриппинга в лечении варикозной болезни нижних конечностей // Хірургія України. — 2013. — № 3. — С. 77—80.
6. Viemans A. A., Kockaert M., Akkersdijk G. P. et al. Comparing endovenous laser ablation, foam sclerotherapy, and conventional surgery for great saphenous varicose veins // J. Vasc. Surg. — 2013. — Vol. 58. — P. 727—734.
7. Blomgren L., Johansson G., Bergqvist D. Quality of life after surgery for varicose veins and the impact of preoperative duplex: results based on a randomized trial // Ann. Vasc. Surg. — 2006. — Vol. 20. — P. 30—34.
8. Coleridge-Smith P., Labropoulos N., Partsch H. et al. Duplex ultrasound investigation of the veins in chronic venous disease of the lower limbs — UIP consensus document. Part I. Basic principles // Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. — 2006. — Vol. 31. — P. 83—92.
9. Glowiczki P., Comerota A. J., Dalsing M. C. et al. The care of patients with varicose veins and associated chronic venous diseases: clinical practice guidelines of the Society for Vascular Surgery and the American Venous Forum // J. Vasc. Surg. — 2011. — Vol. 53 (suppl). — P. 2S—48S.
10. Jibiki M., Miyata T., Futatsugi S. et al. Effect of the wide-spread use of endovenous laser ablation on the treatment of varicose veins in Japan: a large-scale, single institute study // Laser Ther. — 2016. — Vol. 25 (3). — P. 171—177.
11. Merchant R. F., DePalma R. G., Kabnick L. S. Endovascular obliteration of saphenous reflux: A multicenter study // Vasc. Surg. — 2002. — Vol. 35 (6). — P. 1190—1196.
12. Mese B., Bozoglan O., Eroglu E. et al. A comparison of 1,470-nm endovenous laser ablation and radiofrequency ablation in the treatment of great saphenous veins 10 mm or more in size // Ann. Vasc. Surg. — 2015. — Vol. 29 (7). — P. 1368—1372.
13. O'Donnell T. F. Vein disease management for arterial surgeons: a waste of time? // Vasc. Dis. Mgt. — 2007. — Vol. 4. — P. 1—6.
14. O'Donnell T. F., Balk E. M., Dermody M. et al. Recurrence of varicose veins after endovenous ablation of the great saphenous vein in randomized trials // J. Vasc. Surg. Venous Lymphat. Disord. — 2016. — Vol. 4 (1). — P. 97—105.
15. Perrin M. R., Guex J. J., Ruckley C. V. et al. Recurrent varices after surgery (REVAS), a consensus document // Cardiovasc. Surg. — 2000. — Vol. 8. — P. 233—245.
16. Pronk P., Gauw S. A., Mooij M. C. et al. Randomised controlled trial comparing a pheno-femoral ligation and stripping of the great saphenous vein with endovenous laser ablation (980 nm) using local tumescent anaesthesia: one year results // Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. — 2010. — Vol. 40. — P. 649—656.
17. Rasmussen L., Lawaetz M., Bjoern L. et al. Randomized controlled trial comparing endovenous laser ablation and stripping of the great saphenous vein with clinical and duplex outcomes at five years // J. Vasc. Surg. — 2013. — Vol. 58. — P. 421—426.
18. Rass K., Frings N., Glowacki P. et al. Comparable effectiveness of endovenous laser ablation and high ligation with stripping of the great saphenous vein: two year results of a randomized clinical trial (RELACS study) // Arch Dermatol. — 2012. — Vol. 148. — P. 49—58.
19. Rutherford R. B., Padberg F. T. Jr., Comerota A. J. et al. Venous severity scoring: An adjunct to venous outcome assessment // J. Vasc. Surg. — 2000. — Vol. 31, N. 6. — P. 1307—1312.
20. Starodubtsev V., Lukyanenko M., Karpenko A., Ignatenko P. Endovenous laser ablation in patients with wide diameter of the proximal segment of the great saphenous vein: Comparison of methods // Phlebology. — 2015. — Vol. 30 (10). — P. 700—705.
21. Van der Velden S. K., Lawaetz M., De Maeseneer M. G. et al., Members of the Predictors of Endovenous Thermal Ablation Group. Predictors of recanalization of the great saphenous vein in randomized controlled trials 1 year after endovenous thermal ablation // Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. — 2016. — Vol. 52 (2). — P. 234—241.
22. Varicose veins in the legs. The diagnosis and management of varicose veins. Issued July 2013. NICE Clinical Guideline 168. Available at: Guidance.NICE.org.uk/cg/168. Accessed July 14, 2013

**В. Г. Мішалов, О. В. Кузьменко, Л. Ю. Маркулан, А. А. Бурка**

Национальный медицинский университет имени А. А. Богомольца, Киев

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭНДОВЕНОЗНОЙ ЛАЗЕРНОЙ КОАГУЛЯЦИИ БОЛЬШОЙ ПОДКОЖНОЙ ВЕНЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЕЕ ДИАМЕТРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТОРЦЕВОГО СВЕТОВОДА

**Цель работы** — определить наибольший диаметр сафенофеморального соустья (СФС) для результативной абляции большой подкожной вены (БПВ) с применением диодного лазера с длиной волны 1470 нм и торцевого световода.

**Материалы и методы.** В проспективное исследование включено 112 больных (81 (72,3%) женщину и 31 (27,7%) мужчину в возрасте от 20 до 67 лет, средний возраст —  $(39,03 \pm 0,45)$  года) с варикозной болезнью нижних конечностей и классом хронического заболевания вен II–VI по CEAP. Остиальный рефлюкс у 71 (63,4%) распространялся до нижней трети бедра, у 24 (21,4%) — до верхней трети голени, у 14 (15,1%) — был тотальным. Диаметр СФС — от 5 до 21 мм, в среднем —  $(11,5 \pm 0,3)$  мм. Тяжесть хронического заболевания вен по шкале VSS составила  $(10,72 \pm 0,57)$  балла. Длина сегмента БПВ, обработанного с помощью эндовенозной лазерной коагуляции (ЭВЛК), составляла от 7 до 96 см, медиана — 38 см. Срок наблюдения за больными — 1 год.

**Результаты и обсуждение.** Реканализация БПВ возникла у 14 (12,5%) больных: в 3 случаях на расстоянии до 5 см от СФС, в 11 — на расстоянии от 7 до 21 см, в среднем —  $(13,6 \pm 1,3)$  см. Риск реканализации БПВ после ЭВЛК у больных с диаметром СФС более 16 мм в 12,2 раза превышал таковой у больных с диаметром СФС  $\leq 16$  мм (относительный риск — 12,2; 95% доверительный интервал — 5,2–28,9). Тяжесть хронического заболевания вен у больных с диаметром СФС  $\leq 16$  мм уменьшилась в 6,35 раза, а с диаметром более 16 мм — в 1,39 раза.

**Выводы.** По данным логистического регрессионного анализа, предельный (наибольший) диаметр СФС для результативной абляции БПВ с применением диодного лазера с длиной волны 1470 нм и торцевого световода составляет 16 мм. Годовая кумулятивная частота реканализации БПВ после ЭВЛК у больных с диаметром СФС  $\leq 16$  мм — 5,9% (с протяженностью рецидивирующего рефлюкса до 5 см), с диаметром более 16 мм — 72,7% (с протяженностью рецидивирующего рефлюкса более 5 см), а суммарный показатель шкалы VSS уменьшился в 6,35 и 1,39 раза соответственно.

**Ключевые слова:** эндовенозная лазерная коагуляция, торцевой световод, большая подкожная вена, варикозная болезнь.

**V. G. Mishalov, O. V. Kuzmenko, L. Yu. Markulan, A. O. Burka**

O. O. Bogomolets National Medical University, Kyiv

## EFFICIENCY OF ENDOVENOUS LASER COAGULATION WITH END-FACE FIBER FOR GREAT SAPHEOUS VEIN DEPENDING ON ITS DIAMETER

**The aim** — to determine the largest diameter of the saphenous-femoral anastomosis (SFA) for effective ablation of a great saphenous vein (GSV) using a diode laser with a wavelength of 1470 nm and an end-face fiber.

**Materials and methods.** The prospective study included 112 patients (81 (72.3%) women and 31 (27.7%) men aged 20 to 67 years, mean age  $39.03 \pm 0.45$ ) with lower limbs varicose veins and a chronic venous disease II–VI class according to the CEAP. Ostial reflux in 71 (63.4%) spread to the lower third of the thigh, in 24 (21.4%) — to the upper third of the calf, in 14 (15.1%) — was total. The diameter of the SFA is from 5 to 21 mm, on average —  $11.5 \pm 0.3$  mm. The severity of chronic venous disease according to the VSS classification was estimated as  $10.72 \pm 0.57$  points. The length of the GSV segment treated with endovenous laser coagulation (EVLC) was from 7 to 96 cm, the median was 38 cm. The observation period for patients was 1 year.

**Results and discussion.** Recanalization of GSV occurred in 14 (12.5%) patients: in 3 cases at up to 5 cm from SFA, in 11 — 7 to 21 cm, on average —  $13.6 \pm 1.3$  cm. GSV recanalization risk after EVLC in patients with a SFA diameter of more than 16 mm was 12.2 times greater than that in patients with SFA diameter  $\leq 16$  mm (relative risk: 12.2; 95% confidence interval: 5.2 to 28.9). The severity of the chronic venous disease in patients with SFA diameter  $\leq 16$  mm decreased by 6.35 times, and with a diameter of more than 16 mm — by 1.39 times.

**Conclusions.** According to the logistic regression analysis, the limiting (largest) SFA diameter for effective GSV ablation with a diode laser with a wavelength of 1470 nm and an end-face fiber is 16 mm. The annual cumulative GSV recanalization incidence after EVLC in patients with SFA diameter  $\leq 16$  cm is 5.9% (with a length of relapsing reflux up to 5 cm), with a diameter of more than 16 mm — 72.7% (with a length of relapsing reflux more than 5 cm) And the CAD scale index was reduced by 6.35 and 1.39 times, respectively.

**Key words:** endovenous laser coagulation, end-face fiber, great saphenous vein, varicose veins.