

Hospital.

The diagnosis is established according to recommendations of the International Agreement on diabetic foot. All patients had medial calcification of arteries foot and lower leg of III-V degree. The degree of medial calcification was evaluated by V.A. Horyelysheva classification. All patients had grade III-V foot lesions classification by Wagner. Patients definition  $tcpO_2$  conducted using the apparatus TCM-2. When amputation of fingers, half-foot amputation  $tcpO_2$  measurements carried out on foot in the rear-II between fingers intervals, the performance measurement of high amputations performed at their level (thigh, lower leg). This was evaluated as a result of these interventions depends on the values  $tcpO_2$ . Measurements were carried out evenly over the area of the capillary bed without large arteries and veins, blemishes or hair.

Amputations were performed at different levels in 39 patients. Reamputations in the early postoperative period, due to the progression of suppurative necrotic process internally were performed in 11 cases. In general, performed 50 amputations and reamputation at different levels.

This has shown that when the amputation level  $tcpO_2 \leq 10$  mm Hg. reamputation in the early postoperative period (due to progression of

suppurative necrotic process at the level of amputation) at higher levels had performed in 4 of 4 cases (100%, 95% CI 39,8-100%) in cases where levels of amputations carried out within the meaning of  $tcpO_2$  10-25 mm Hg. reamputations forced performed in 5 of 25 cases (20% 6,8-40,7%), and the amputation of limbs segments at  $tcpO_2 \geq 25$  mm Hg. have not been performed in any case: 0 of 21 (0.0%; 95% CI 0,0-16,1%).

According to the results, if medial calcification arteries in patients with diabetic foot syndrome amputation of gangrenous limbs modified segments should be at a level where transcutaneous partial pressure of oxygen is greater than 10 mm Hg.

Amputation at  $tcpO_2 \geq 25$  mm Hg. almost always is successful. For values  $tcpO_2$  10-25 mm Hg amputation of fingers is advisable to perform resection relevant to metatarsal bone.

Transcutaneous oximetry of diabetic foot syndrome with medial calcification arteries may be an important, and in many cases the determining factor for optimal level of amputation.

**Key words.** Diabetic foot syndrome, medial calcification, level of amputation, transcutaneous oxygen tension.

УДК: 616.14-007.63/.64-[ 089.819.1:615.849.19]-089.87-089.168-035

## ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ЕНДОВЕНОЗНОГО ЕЛЕКТРОЗВАРЮВАННЯ І ЕНДОВЕНОЗНОЇ ЛАЗЕРНОЇ КОАГУЛЯЦІЇ В ЛІКУВАННІ ВАРИКОЗНОЇ ХВОРОБИ

Саволук С.І., Горбовець В.С., Любченко А.С.

Національна медична академія післядипломної освіти імені П.Л. Шупика, кафедра хірургії та судинної хірургії, м. Київ, Україна

**Резюме.** Ключовим завданням хірургічного лікування варикозної хвороби нижніх кінцівок (ВХ) є усунення основного патогенетичного чинника – рефлюксу по великій підшкірній вені (ВПВ). У теперішній час методом вибору в лікуванні ВХ визнано ЕВЛК, досвід застосування якої продемонстрував поліпшення результатів лікування ВХ за рахунок значного зменшення травматичності втручання, скорочення термінів реабілітації пацієнтів, поліпшення косметичного ефекту. Однак, на тлі позитивних властивостей ЕВЛК залишаються невирішеними питання вибору дозування енергетичного впливу та високої вартості лікування. Вирішення проблеми пошуку нового надійного, безпечного та більш економічного методу ліквідації вертикального рефлюксу може стати запропонований нами метод ендовенозного електрозварювання (ЕВЕЗ), в якому оклюзія ВПВ реалізується шляхом за-

стосування принципово нової технології – електричного зварювання живих тканин (ЕЗЖТ).

**Мета роботи:** провести порівняльний аналіз результатів клінічного застосування ендовенозного електрозварювання та ендовенозної лазерної коагуляції в хірургічному лікуванні варикозної хвороби.

**Матеріали і методи.** Під час дослідження було проаналізовано результати лікування варикозної хвороби С2–С3 клінічних класів у 126 пацієнтів, розподілених на дві репрезентативні групи. В основній групі був застосований метод ЕВЕЗ (62 пацієнти), у групі порівняння – метод ЕВЛК (64 пацієнти). Порівняння виконували за часом проведення оперативного втручання, суб'єктивною оцінкою інтенсивності післяопераційного болювого синдрому, кінцевим анатомічним результатом втручання та ускладненнями.

**Результати та обговорення.** У ре-

зультаті дослідження виявлено, що при застосуванні ЕВЕЗ час операції в середньому скорочувався на 13,1 хвилин. При цьому післяопераційний больовий синдром в основній групі носив більш помірний та нетривалий характер. Частота розвитку оклюзії з фіброзною трансформацією ВПВ через 12 місяців втручання у пацієнтів обох груп дослідження не мала значимих відмінностей. У той час, стійка оклюзія спостерігалася в 6 пацієнтів із основної групи з максимальним діаметром ВПВ стегна від 16,2 до 22,2 мм. Було також відмічено, що частота та тривалість ускладнень у пацієнтів основної групи були нижчими, ніж у пацієнтів групи порівняння.

**Висновки.** Застосування методу ЕВЕЗ у лікуванні ВХ є не менш ефективним, але більш безпечним у порівнянні з ЕВЛК. Порівняно низький температурний режим впливу ЕВЕЗ дозволяє проводити оперативне втручання без застосування тумесцентної анестезії. Переваги ЕВЕЗ у лікуванні варикозної хвороби полягають у більш досконалому алгоритмі керування, ефективному впливі на вену з діаметром більше 20 мм, зменшенні рівня і тривалості післяопераційного больового синдрому, зниженні частоти ускладнень.

**Ключові слова:** варикозна хвороба, ендovenозне електрозварювання, ендovenозна лазерна коагуляція.

**Вступ.** Ключовим завданням хірургічного лікування варикозної хвороби нижніх кінцівок (ВХ) є усунення основного патогенетичного чинника – рефлюксу по великій підшкірній вені (ВПВ) [8]. У теперішній час, згідно з рекомендаціями XVI конгресу Міжнародного Союзу Флебологів, методом вибору в лікуванні ВХ визнано ЕВЛК [4, 17, 18]. Досвід застосування ЕВЛК продемонстрував поліпшення результатів лікування ВХ за рахунок значного зменшення травматичності втручання, скорочення термінів реабілітації пацієнтів, поліпшення косметичного ефекту [5, 9, 15, 19]. Однак, на тлі позитивних властивостей ЕВЛК залишаються невирішеними питання вибору дозування енергетичного впливу та високої вартості лікування. [4, 16].

Вирішення проблеми пошуку нового надійного, безпечного та більш економічного методу ліквідації вертикального рефлюксу може стати запропонований нами метод ендovenозного електрозварювання (ЕВЕЗ), в якому оклюзія ВПВ реалізується шляхом застосування принципово нової технології – електричного зварювання живих тканин (ЕЗЖТ). Технологія ЕЗЖТ ґрунтується на принципі дозованої подачі високочастотного модульованого електричного струму, що генерується автоматично в залежності від конкретного тканинного імпедансу. Зварювальне з'єднання тканин виникає в результаті електротермічної денатурації білків [1, 11]. При цьому зона поширення термічного впливу не перевищує 1–2 мм, не утворюється коагуляційний струп, некроз та не втрачається життєдіяльність тканини [1, 13]. Алгоритм керування оснований на зміні електричного опору

тканин та відбувається безпосередньо в процесі роботи [12, 13]. На теперішній час метод ЕЗЖТ є експериментально досліджений на всіх живих тканинах та широко використовується в різних галузях хірургії [1, 10]. Устаткування та інструментарій для ЕЗЖТ сертифіковано в різних країнах світу. У тому числі, отримано дозволи FDA у США та CEMark Європейського Союзу для застосування в клінічній практиці [14].

Метод ЕВЕЗ був розроблений та впроваджений в клінічну практику на кафедрі хірургії та судинної хірургії Національної медичної академії післядипломної освіти імені П.Л. Шупика [2, 10].

**Мета роботи:** провести порівняльний аналіз результатів клінічного застосування ендovenозного електрозварювання та ендovenозної лазерної коагуляції в хірургічному лікуванні варикозної хвороби.

**Матеріали і методи.** Пристрій для ЕВЕЗ складається з джерела живлення – багатofункціонального апарату для високочастотного зварювання живих тканин ЕК 300 М (Свармед, Україна) та спеціалізованих ендovenозних інструментів (СЕІ) оригінальної конструкції. Пристрій для ЕВЛК складається з генератора – діодної лазерної системи Medilas D Lite Beam + (Dornier MedTech, Німеччина) та лазерних світловодів із торцевим типом емісії (Dornier MedTech, Німеччина). ЕВЕЗ проводили шляхом дискретного переміщення СЕІ у просвіті ВПВ у напрямку екстракції зі швидкістю 0,3–0,5 см/с із застосуванням режиму «зварювання ручне» і потужності 50% [3]. Згідно з актуальними клінічними рекомендаціями, ЕВЛК здійснювали з потужністю 12–15 Вт з ручною тракцією світловоду зі швидкістю 0,5 см/с [6].

Вивчення венозної гемодинаміки виконували за допомогою ультразвукового сканування TOSHIBA Nemio XG (Японія). Характер патологічного рефлюксу, згідно з визначеними межами його розповсюдження, оцінювали наступним чином:

- розповсюджений рефлюкс – до нижньої третини стегна;
- субтотальний рефлюкс – до середньої третини гомілки;
- тотальний рефлюкс – по всій довжині ВПВ.

Моніторинг ендovenозних маніпуляцій та ефективність енерговпливу виконували із застосуванням В-режиму в двох площинах проекції. Ефективність енерговпливу оцінювали за розвитком ознак оклюзії: спазм вени зі зменшенням діаметра, потовщення її стінок, вапоризація крові, утворення гіперехогенного вмісту в просвіті вени.

Безпосередні й поточні результати ендovenозного втручання оцінювали за даними сканування відразу після енерговпливу та через 1, 7 і 14 діб після операції, кінцеві анатомічні результати – через 12 місяців.

Порівняльний аналіз застосування ЕВЕЗ та ЕВЛК проводили на основі визначення наступних показників:

1. Час проведення оперативного втручання.

2. Суб'єктивна оцінка інтенсивності післяопераційного болювого синдрому.
3. Кінцевий анатомічний результат втручання.
4. Ускладнення.

Суб'єктивну оцінку інтенсивності післяопераційного болювого синдрому (ПБС) в ділянці проведення ендовенозного втручання визначали протягом I доби після операції за десятибальною цифровою рейтинговою шкалою (ЦРШ). Шкала градуйована від «0» – біль відсутній, до «10» – максимальний біль. Інтервал 1–3 бали розцінювали як «помірний біль», 4–6 балів – «середній біль», 7–10 балів – «сильний біль».

Оцінку анатомічного результату, який визначали через 12 місяців після втручання, проводили наступним чином:

1. Оклюзія з фіброзною трансформацією – відсутність ознак компресії, кровотоку та відсутність чітких візуальних ознак вени в двох чи більше сегментах ВПВ.
2. Реканалізація – наявність ознак компресії і кровотоку з рефлюксом при проведенні компресійних проб.

Оцінку ускладнень у ділянках ендовенозного втручання визначали за даними огляду на 2, 7 і 14 добу після операції. При цьому відмічали наявність та прояви екхімозів, парестезій, гіперпігментацій, тромбофлебіту.

Відповідно до поставленої мети, були вивчені результати хірургічного лікування 126 пацієнтів з ВХ в період 2015–2016 років. Усі пацієнти мали клінічні прояви ВХ, що відповідали клінічним класам С2–С3 (за класифікацією СЕАР) та патологічний вено-венозний рефлюкс по сафено-феморальному поєднанню (СФП) і стовбуру ВПВ. Пацієнти були розподілені на дві групи: основну та групу порівняння. Основна група (I група) складалася з 62 пацієнтів, у лікуванні яких був застосований метод ЕВЕЗ – 20 чоловіків (32,3%) та 42 жінки (67,7%) у віці від 23 до 65 років (середній вік 44 роки). До складу групи порівняння (II група) входило 64 пацієнти, у яких був застосований метод ЕВЛК – 23 чоловіки (35,9%) та 41 жінка (64,1%) у віці від 19 до 62 років (середній вік 40,5 років). Характеристика пацієнтів груп дослідження представлена в (таб. 1).

Групи дослідження не мали значимих відмінностей за гендерними й віковими показниками, клінічними класами захворювання і характером патологічного рефлюксу. Істотна відмінність між групами дослідження полягала в тому, що 7 пацієнтів з великими діаметрами ВПВ (більше ніж 15 мм) були включені до основної групи. Це було обумовлено обмеженням показань для проведення ЕВЛК при діаметрі ВПВ більшим ніж 15 мм [6].

Для порівняння середніх показників до і після лікування в межах однієї групи та середніх показників двох різних груп використовували параметричний t-критерій Ст'юдента, для перевірки достовірності різниці та порівняння середніх показників двох груп в динаміці – точний критерій Фішера. Різниця між двома

групами вважалася статистично достовірною при критичному рівні значущості  $p \leq 0,05$  (95%) точності.

**Таблиця 1. Характеристика пацієнтів груп дослідження**

Усім пацієнтам виконували загально-

Характеристика	I група	II група
Кількість пацієнтів	62	64
Вік, середній вік (роки)	23–65, 44	19–62, 40,5
Стать		
чоловіча	20 (32,3%)	23 (35,9%)
жіноча	42 (67,7%)	41 (64,1%)
Клінічний клас		
C2	21 (33,9%)	24 (37,5%)
C3	41 (66,1%)	40 (62,5%)
Рефлюкс		
Розповсюджений	22 (35,48%)	24 (37,5%)
Субтотальний	35 (56,45%)	36 (56,25%)
Тотальний	5 (8,06%)	4 (6,25%)

прийнятий обсяг лабораторно-клінічного обстеження, який включав у себе визначення показників крові та сечі, рентгенологічне дослідження та електрокардіографію. Крім того, перед оперативним втручанням за допомогою ультразвукової локації в ортостатичному положенні визначали межу розповсюдження патологічного вено-венозного рефлюксу, розташування розширених притоків і перфорантних вен та виконували відповідну розмітку.

Усі оперативні втручання проводили під місцевою анестезією, яка надавала можливість адекватного знеболення та активізації пацієнтів відразу після закінчення операції. У якості анестетика застосовували ізобаричний 0,125% розчин бупівакаїну [7]. Методика проведення анестезії в основній групі та групі порівняння мала істотні відмінності. В основній групі в зв'язку з порівняно низьким температурним режимом ендовенозного впливу, тумесцентна анестезія не застосовувалася. Знеболення проводилося при виконанні кросектомії, мініфлебектомії та по ходу цільових сегментів ВПВ в загальному обсязі 100–120 мл розчину анестетика. У групі порівняння, крім місцевого знеболення, тумесцентна анестезія була обов'язковою для захисту від термічного ураження та проводилася шляхом інфільтрації паравазальних тканин фізіологічним розчином, охолодженим до температури 6–8 С° в об'ємі 400–600 мл.

Патологічний рефлюкс по СФП вважали одним із патогенетичних чинників, у зв'язку з чим, оперативні втручання включали в себе виконання кросектомії. Після проведення ЕВЕЗ або ЕВЛК виконували видалення варикозно трансформованих притоків і неспроможних перфорантних вен за допомогою методик мініфлебектомії і/або мікропіпної ехо-склеротерації.

Операції завершували еластичною компресією кінцівки панчохою II-го класу з пелот-

ним підсилюванням по ходу ВПВ. Відразу після закінчення операції пацієнтів заохочували до раннього початку рухової активності.

Протягом I доби після втручання, в залежності від інтенсивності больового синдрому, застосовували таблетовані або ін'єкційні форми ненаркотичних анальгетиків і протизапальних препаратів. Також з I доби після втручання призначали препарати мікронізованої очищеної фракції флавоноїдів та еластичну компресію кінцівки терміном до 1 місяця.

**Результати.** У всіх пацієнтів груп дослідження порушень загального стану, вазомоторних порушень і порушень функції ходи в зв'язку з проведенням оперативним втручанням не спостерігалось. Усі пацієнти були виписані зі стаціонару на наступну добу після операції та перебували під амбулаторним спостереженням в умовах денного стаціонару терміном до 14 діб.

Час проведення операцій у пацієнтів першої групи в середньому склав 36,4 (±1,2), а в пацієнтів другої групи – 49,5(±1,3) хвилини. Аналіз протоколів оперативних втручань показав, що за рівних умов розповсюдження рефлюксу, обсягу мініфлебектомії і флебосклерозування при застосуванні ЕВЕЗ час операції в середньому скорочувався на 13,1 хвилини.

Рівень суб'єктивної оцінки інтенсивності ПБС у ділянці проведення ендовенозного втручання за цифровою рейтинговою шкалою (ЦРШ) у пацієнтів обох груп загалом не перевищував 6 балів та мав максимальне значення «середній біль» (табл. 2).

**Таблиця 2. Інтенсивність післяопераційного больового синдрому**

Було відмічено, що більшість пацієнтів

	0 балів Біль відсутній	1–3 бали Помірний біль	4–6 балів Середній біль
I група (n=62)	10 (16,12%)	43 (69,35%)	6 (9,68%)
II група (n=64)	6 (9,37%)	47 (73,43%)	11 (17,18%)

обох груп дослідження відмічали «помірний біль». Також була відсутня різниця в кількості пацієнтів, які характеризували біль як «середній». Однак, кількість пацієнтів, що не відмічали болю після втручання, в основній групі була більшою, ніж у групі порівняння майже на 7%.

Ультразвукові ознаки змін ВПВ, за якими визначали анатомічні результати в різні терміни спостереження в пацієнтів обох груп дослідження, загалом мали подібні риси: зменшення діаметра ВПВ, потовщення її стінок, відсутність компресії судини і наявність у її просвіті ехо-позитивного вмісту. Кінцевим анатомічним результатом ендовенозного втручання в більшості випадків була ліквідація патологічного вено-венозного рефлюксу шляхом терміч-

ної оклюзії ВПВ з подальшою фіброзною трансформацією (табл. 3).

**Таблиця 3. Кінцеві анатомічні результати**

Згідно з отриманими даними, частота розвитку оклюзії з фіброзною трансформацією

Групи дослідження	I	II
Оклюзія з фіброзною трансформацією	58 (93,54%)	59 (92,18%)
Реканалізація	4 (6,45%)	5 (7,81%)

ВПВ через 12 місяців втручання у пацієнтів обох груп дослідження не мала значимих відмінностей. При цьому стійка оклюзія спостерігалася в 6 пацієнтів із I групи з максимальним діаметром ВПВ стегна від 16,2 до 22,2 мм.

Ускладнення, що пов'язані з ятрогенними ушкодженнями, кровотечами, тромбоемболіями та опіками шкіри в обох групах дослідження були відсутні. Однак, у певної кількості пацієнтів обох груп досліджень спостерігалися специфічні ускладнення, які були пов'язані з ендовенозним втручанням (табл. 4).

**Таблиця 4. Частота специфічних ускладнень**

При аналізі специфічних ускладнень від-

Групи	I	II
Екхімози	11 (17,74%)	46 (71,87%)
Парестезії	12 (19,35%)	19 (29,67%)
Гіперпігментації	14 (22,58%)	17 (26,56%)
Тромбофлебіт	3 (4,83%)	5 (7,81%)

мічено, що їх розвиток загалом не вплинув на результати лікування, а їх тривалість не перевищувала 14 діб. Було також відмічено, що частота та тривалість ускладнень у пацієнтів основної групи були нижчими, ніж у пацієнтів групи порівняння.

Гіперпігментації у пацієнтів основної групи виникали на 4% рідше. Більш значимими виявилися відмінності при порівнянні частоти та тривалості екхімозів і парестезій. У пацієнтів основної групи екхімози виникали у 4 рази рідше, ніж у пацієнтів групи порівняння, а парестезії – у 1,6.

Розвиток тромбофлебіту спостерігався тільки у пацієнтів з діаметром ВПВ більше 10 мм. В усіх випадках тромбофлебіт охоплював сегмент ВПВ від верхньої третини гомілки до середньої третини стегна і супроводжувався тромбозом одного або двох притоків у нижній третині стегна. Причинами даного ускладнення в

пацієнтів основної групи могли бути недостатній ендovenзний вплив у ділянці впадіння крупного притоку або помилки у виконанні мініфлебектомії, що призвели до розповсюдження тромбофлебіту у ВПВ із притоку. Розвиток тромбофлебіту в пацієнтів групи порівняння ми пов'язуємо з тим, що при коагуляції вен значного діаметру потужність лазерної енергії виявилася недостатньою для вапоризації крові, руйнування ендотелію і коагуляції сегменту вени. Вивчення розподілу тромбофлебіту в групах дослідження виявило, що після застосування ЕВЕЗ спостерігалось зменшення частоти його розвитку на 2,98%.

Додаткове оперативне втручання з приводу тромбофлебіту було проведене у 1 (1,61%) пацієнта основної групи та 2 (3,12%) пацієнтів групи порівняння. У цих випадках в амбулаторних умовах був виконаний флебоцентез із видаленням тромботичних мас. У решті випадків явища тромбофлебіту регресували після проведення консервативної терапії.

**Обговорення.** Аналіз особливостей проведення оперативних втручання із застосуванням ЕВЕЗ і ЕВЛК виявив певні переваги запропонованого нами методу. Експлуатація пристрою для ЕВЕЗ не вимагає створення в операційній спеціальних умов та додаткових заходів для захисту пацієнтів і медичного персоналу. Виконання ендovenозних маніпуляцій при ЕВЕЗ не викликало технічних труднощів і не супроводжувалося перфораціями вени в жодному випадку. Контроль ендovenозних маніпуляцій і енерговпливу був значно простішим за рахунок більш чіткої ультразвукової локації СЕІ в умовах відсутності тумесцентної анестезії. Керування ендovenозним втручанням та оцінка його безпосередніх результатів відбувалися в режимі реального часу на основі характерних візуальних ознак оклюзії. Алгоритм керування процесом ЕВЕЗ, на відміну від ЕВЛК, в більшій мірі запобігав негативному впливу людського фактору. Було відмічено значне зменшення часу проведення операцій за рахунок відмови від використання тумесцентної анестезії.

Ефективність застосування ЕВЕЗ і ЕВЛК при діаметрі ВПВ до 15 мм не мали значимих відмінностей. Однак, метод ЕВЕЗ мав достовірний ефективний вплив на ВПВ, діаметр яких перевищував 20 мм. При цьому було відмічено, що ПБС після застосування ЕВЕЗ мав більш помірний і нетривалий характер.

Ускладнення в зоні проведення ендovenозних втручань, які спостерігалися у пацієнтів обох груп мали спільну специфіку. При цьому не виявлено значимих відмінностей між групами стосовно частоти розвитку гіперпігментацій шкіри та тромбофлебіту. Порівняння частоти екхімозів і парестезій виявили значимі відмінності на користь методу ЕВЕЗ.

Застосування ЕВЕЗ продемонструвало також інші позитивні властивості методу. СЕІ має багаторазове використання при дотриманні рекомендацій виробника стосовно умов стерилізації. Апарат ЕК 300М у складі з іншими

електрохірургічними інструментами має багатофункціональне призначення, що дозволяє виконувати гемостаз, роз'єднання і з'єднання тканин під час усіх етапів різних оперативних втручань. Застосування апаратури й інструментарію вітчизняного виробництва значно зменшує вартість лікування.

#### **Висновки.**

1. Застосування методу ЕВЕЗ у лікуванні ВХ є не менш ефективним, але більш безпечним у порівнянні з ЕВЛК.
2. Порівняно низький температурний режим впливу ЕВЕЗ дозволяє проводити оперативне втручання без застосування тумесцентної анестезії.
3. Переваги ЕВЕЗ у лікуванні варикозної хвороби полягають у більш досконалому алгоритмі керування, ефективному впливі на вену з діаметром більше 20 мм, зменшення рівня і тривалості післяопераційного больового синдрому, зниження частоти ускладнень.

#### **Література.**

1. Бабий А.М., Шевченко Б.Ф., Ратчик В.М., Кункин Д.Д. Опыт применения отечественной высокочастотной электросваривающей технологии в хирургическом лечении больных с абдоминальной патологией // Гастроэнтерология. – 2014. - № 2 (52). С. 61 – 68.
2. Горбовець В.С., Саволук С.І., Кункин Д.Д. Експериментальне обґрунтування ендovenозного електрозварювання великої підшкірної вени у лікуванні варикозної хвороби // Зб. наук праць спів робіт. НМАПО ім. П. Л. Шупика, Київ. 2016
3. Горбовець В.С., Саволук С.І., Ходос В.А., Герашенко Р.А. Ендovenозне електрозварювання великої підшкірної вени у лікуванні варикозної хвороби // Клінічна хірургія. – 2017. - №1. – С. 29–32.
4. Гудз І.М. Дискусійні питання ендovenозної лазерної абляції при лікуванні хворих на варикозну хворобу // Клінічна флебологія. – 2015. – Т. 8, № 1. – С. 17–18.
5. Калмыков Е.Л., Гаилов А.Д., Иноятов М.С. Эндovenозная лазерная коагуляция в лечении варикозной болезни // Новости хирургии. – Т.21, №5. – 2013. – С.91–100
6. Клініко-практичні рекомендації: Хронічні захворювання вен нижніх кінцівок і тазу: діагностика, терапія, лікарсько-трудова експертиза, профілактика ускладнень // Клінічна флебологія. – 2014. – Т. 7, № 1, С. 6–62.
7. Коломаченко В.И., Кривобок В.И., Фесенко В.С. Бупивакаин для регионарной анестезии: обзор литературы и собственный опыт// Медицина неотложных состояний - №7 (54) – 2013 – С. 75 – 79.
8. Савельев В.С., Гологорский В.А., Кириенко А.И. Флебология: Руководство для врачей. – М.: Медицина, 2001. – 664 с.
9. Соколов А.Л., Лядов К.В., Луценко М.М. Лазерная облитерация вен для практических врачей. М.: ИД «Медпрактика-М», 2011. 136с.
10. Паламарчук В.І., Горбовець В.С., Ходос В.А., Балацький Р.О., Бондаренко Ю.І. Спосіб

облітерації великої підшкірної вени. Патент України на винахід № 113093. МПК (2016.01) А61В 17/00 В23К 13/00 А61В 18 /12 (2006.01). Опубл. 12.12.2016, Бюл.№23.

11. Патон Б.Е. Электрическая сварка мягких тканей в хирургии //Автоматическая Сварка. – 2004. - №9. – с.7–11.

12. Патон Б.Є. та ін. Спосіб з'єднання м'яких біологічних тканин і пристрої на його здійснення. Патент № 44805С2 Україна, МКИ 7А61В17/00. Опубл. 16.09.02, Бюл.№9.

13. Подпрятлов С.С., и др. Биофизические эффекты применения высокочастотной электросварки мягких тканей и перспективы их использования в хирургической практике // Материалы IV семинара с международным участием «Новые направления исследований в области сварки живых мягких тканей». – Киев, 2009. – С. 5–9.

14. Тканесохраняющая высокочастотная электросварочная хирургия. / Под ред. Б.Е. Патона и О.Н. Ивановой – К.: НАНУ, 2009. – 200с.

15. Чернуха Л.М., Шапринський В.В., Юрець С.С., Леванчук С.М., Лазоренко В.Е. Ендовенозна лазерна коагуляція в лікуванні хворих варикозною хворобою вен нижніх кінцівок.// Клінічна флебологія. – 2010.-№ 1 (3). С. 137–141.

16. Carroll C. et al. Clinical effectiveness and cost-effectiveness of minimally invasive techniques to manage varicose veins: a systematic review and economic evaluation. Health Technology Assessment. 2013; 17(48). doi: 10.3310/hta17480.

17. Min R. G. Endovenous laser treatment of saphenous vein reflux: long term results / R. G. Min, N. Khilnani, S. E. Zimmet // J. Vasc. Interv. Radiol. – 2003. – Vol. 14, N 8. – P. 991–996.

18. Proebstle T. M. Endovenous treatment of the great saphenous vein using a 1,320 nm Nd: YAG laser causes fewer side effects than using a 940 nm diode laser / T. M. Proebstle // Dermat. Surg. – 2005. – Vol. 31. – P. 1678–1683.

19. Rassmussen L.H. et al. Randomized clinical trail of the comparing endovenous laser ablation with stripping of the great saphenous vein: clinical outcome and recurrence after 2 yaers // Eur J Vasc Endovasc Surg. – 2010 May. – Vol. 39. N5. – p. 630–635

УДК: 616.14-007.63/.64-[ 089.819.1:615.849.19]-089.87-089.168-035

### **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭНДОВЕНОЗНОЙ ЭЛЕКТРОСВАРКИ И ЭНДОВЕНОЗНОЙ ЛАЗЕРНОЙ КОАГУЛЯЦИИ В ЛЕЧЕНИИ ВАРИКОЗНОЙ БОЛЕЗНИ**

Саволук С.И., Горбовец В.С., Любченко А.С.

Национальная медицинская академия последипломного образования имени П.Л. Шупика, кафедра хирургии и сосудистой хирургии, г. Киев, Украина.

**Актуальность.** Ключевой задачей хирургического лечения варикозной болезни ниж-

них конечностей (ВБ) является устранение основного патогенетического фактора – рефлюкса по большой подкожной вене (БПВ). В настоящее время методом выбора в лечении ВБ признано ЭВЛК, опыт применения которой продемонстрировал улучшение результатов лечения ВБ за счет значительного уменьшения травматичности вмешательства, сокращения сроков реабилитации пациентов, улучшения косметического эффекта. Однако, на фоне положительных свойств ЭВЛК остаются нерешенными вопросы выбора дозы энергетического воздействия и высокой стоимости лечения. Решением проблемы поиска нового надежного, безопасного и более экономичного метода ликвидации вертикального рефлюкса может стать предложенный нами метод эндовенозной электросварки (ЭВЭС), в котором окклюзия БПВ реализуется путем применения принципиально новой технологии – электрической сварки живых тканей (ЭСЖТ).

**Цель работы:** провести сравнительный анализ результатов клинического применения эндовенозной электросварки и эндовенозной лазерной коагуляции в хирургическом лечении варикозной болезни.

**Материалы и методы.** В ходе исследования были проанализированы результаты лечения варикозной болезни С2–С3 клинических классов в 126 пациентов, распределенных на две репрезентативные группы. В основной группе был применен метод ЭВЭС (62 пациента), в группе сравнения – метод ЭВЛК (64 пациента). Сравнение выполняли по времени проведения оперативного вмешательства, субъективной оценке интенсивности послеоперационного болевого синдрома, конечным анатомическим результатам вмешательства и осложнениям.

**Результаты и обсуждение.** В результате исследования выявлено, что при применении ЭВЭС время операции в среднем сокращалось на 13,1 минут. При этом послеоперационный болевой синдром в основной группе носил более умеренный и непродолжительный характер. Частота развития окклюзии с фиброзной трансформацией БПВ через 12 месяцев вмешательства у пациентов обеих групп исследования не имела значимых различий. В то время, стойкая окклюзия наблюдалась у 6 пациентов из основной группы с максимальным диаметром БПВ бедра от 16,2 до 22,2 мм. Было также отмечено, что частота и продолжительность осложнений у пациентов основной группы были ниже, чем у пациентов группы сравнения.

**Выводы.** Применение метода ЭВЭС в лечении ВБ является не менее эффективным, но более безопасным по сравнению с ЭВЛК. Сравнительно низкий температурный режим воздействия ЕВЕЗ позволяет проводить оперативное вмешательство без применения тумесцентной анестезии. Преимущества ЭВЭС в лечении варикозной болезни заключаются в более совершенном алгоритме управления, эффективным воздействием на вену с диаметром более 20 мм, уменьшении уровня и продолжительности по-

слеоперационного болевого синдрома, снижении частоты осложнений.

**Ключевые слова:** варикозная болезнь, эндовенозная электросварка, эндовенозная лазерная коагуляция.

UDC: 616.14-007.63/.64-[ 089.819.1:615.849.19]-089.87-089.168-035

### COMPARATIVE ANALYSIS OF ENDOVENOUS ELECTRIC WELDING AND ENDOVENOUS LASER COAGULATION IN VARICOSE VEIN TREATMENT

S.I. Savolyuk, V.S. Horbovets, F.S. Liubchenko,  
P.L. Shupyk

National Medical Academy of Postgraduate  
Education, Surgery and Vascular Surgery  
Department, Kyiv, Ukraine

**Abstract.** The key task of surgical treatment of varicose vein (VV) is the elimination of the main pathogenetic factor – reflux over the great saphenous vein (GSV). Currently, the method of choice for varicose veins treatment is endovenous laser coagulation (EVLC), the experience of which has demonstrated the improvement of the results of VV treatment due to a significant reduction of the intervention traumatism, shortening the time for patients rehabilitation, and improving the cosmetic effect. However, there are some unresolved questions connected with choice of the dose of energy exposure and the high cost of treatment. Solving the problem of searching for a new reliable, safe and more economical method for eliminating vertical reflux can be the proposed method of endovenous electric welding (EVEW), in which the occlusion of GSV is realized by applying a fundamentally new technology - living tissue electric welding (LTEW)

**Objective:** to perform a comparative analysis of the clinical application results of the EVEW and EVLC in the surgical treatment of VV.

**Materials and methods:** In the course of the study, the results of treatment of varicose vein of C2–C3 clinical classes were analysed in 126 patients, divided into two representative groups. In the main group, the EVEW method (62 patients) has been applied, in the comparison group – the EVLC method (64 patients). The comparison has been performed according to the time of the operative intervention, the subjective evaluation of the intensity of the postoperative pain syndrome, the final anatomical results of the intervention and complications.

**Results and discussion:** As a result of the study, it was revealed that during the use of the EVEW the time of the operation was reduced by an average of 13.1 minutes. The postoperative pain syndrome in the main group was more moderate and had short duration. The incidence of occlusion with fibrotic transformation of GSV after 12 months of intervention in patients of both study groups did not have significant difference. At that time, persistent

occlusion was observed in 6 patients from the main group with a maximum diameter of GSV on the hip from 16.2 to 22.2 mm. It was also noted that the frequency and duration of complications in the patients of the main group were lower than in the comparison group patients.

**Conclusions:** The use of the EVEW method in the treatment of VV is no less effective, but safer in comparison with EVLC. The comparatively low temperature regime of the action of the EVEW allows for an operative intervention without using of tumescent anesthesia. The advantages of EVEW in the treatment of VV consist of a more perfect control algorithm, an effective impact on the vein with a diameter of more than 20 mm, a decrease in the level and duration of postoperative pain syndrome, and a reduction in the incidence of complications.

**Key words:** varicose veins, endovenous electric welding, endovenous laser coagulation.