

## ОСОБЛИВОСТІ ТА СТРУКТУРА УСКЛАДНЕНЬ ЕНДОВЕНОЗНОЇ ЛАЗЕРНОЇ КОАГУЛЯЦІЇ

**О. Ю. Атаманюк**

*Івано-Франківський національний медичний університет;  
76018, м. Івано-Франківськ, вул. Галицька, 2;  
тел: 0979765113, e-mail: atamanjuk.oleg5@gmail.com*

*Мета роботи: проаналізувати структуру, частоту та особливості розвитку ускладнень після ендовенозної лазерної коагуляції у пацієнтів з варикозною хворобою нижніх кінцівок. Проведено відкрите, проспективне дослідження, до якого включено 208 послідовних пацієнтів з варикозною хворобою нижніх кінцівок. Усім хворим проведена ендовенозна лазерна коагуляція варикозно змінених магістральних вен та досліджено структуру та особливості розвитку післяопераційних ускладнень. Патологічний рефлюкс крові у басейні великої підшкірної вени нижньої кінцівки діагностовано у 206 випадках, ізольований рефлюкс у басейні малої підшкірної вени спостерігався на 24 (10,4 %) кінцівках, у 16 хворих ендовенозна лазерна коагуляція проведена одночасно в басейні малої та великої підшкірних вен. Про одне, або більше небажаних явищ, впродовж перших 2 тижнів після лікування повідомляли 94 пацієнти (45,2 %). Біль був найбільш частим симптомом у досліджуваних хворих на який подавали скарги 82 (39,4 %) хворих із середнім значенням показника візуальної аналогової шкали 2,2, визначеного безпосередньо після лікування. Друге за частотою ускладнення ендовенозної лазерної коагуляції, належить екхімозу, яке розвинулось на 44 (19,1 %) кінцівках. Індурація тканин та гіперпигментація за ходом коагульованої вени спостерігались у 5,2 % та 3,9 % відповідно. Прояви транзиторної парестезії та інфікування ран спостерігались у 0,4 % випадків, у 2 (0,9 %) хворих після проведення ЕВЛК у басейні великої підшкірної вени, у післяопераційному періоді, розвинулись серйозні небажані явища, такі як ЕНІТ II та у 3 (1,4 %) випадках безсимптомний дистальний тромбоз глибоких вен. Ендовенозна лазерна коагуляція є ефективним методом лікування варикозної хвороби нижніх кінцівок з високим профілем безпеки. Чітка стандартизація методики виконання процедури та післяопераційного моніторингу, дозволить мінімізувати ризики післяопераційних ускладнень та вчасно їх ліквідувати.*

**Ключові слова:** *варикозна хвороба, ендовенозна лазерна коагуляція, ускладнення.*

---

## Постановка проблеми

Впровадження ендовенозних методів започаткувало справжню революцію у лікуванні варикозної хвороби нижніх кінцівок (ВХНК). З моменту опублікування у 1999 році С. Воне повідомлення про перший успішний клінічний досвід використання ендовенозної лазерної коагуляції діодним лазером з довжиною хвилі 810 нм, пройшло уже понад 20 років і ендовенозна лазерна коагуляція (ЕВЛК) замінила оперативну сафенектомію як процедуру вибору для лікування варикозної хвороби нижніх кінцівок [1]. Ця зміна, ймовірно, відбулася через мінімально інвазивну природу та прийнятну безпеку ендовенозних методик, залишаючись при цьому такою ж ефективною та довговічною, як традиційне хірургічне лікування з кросектомією та стріпінгом [2].

Методика ендовенозної лазерної коагуляції варикозно змінених магістральних стовбурів вен з моменту запровадження пройшла низку трансформацій, які пов'язані як з використанням різної довжин хвилі лазерного випромінювання: гемоглобінових лазерів (810, 940 980 нм) та водневих лазерів (1320, 1470, 1900 нм), так і з використання самих волокон різних розмірів та конструкцій [2, 3]. Питома вага ендовенозних методів лікування варикозної хвороби нижніх кінцівок у світі постійно зростає проте, інформація про кількість і структуру ускладнень після проведення ЕВЛК за даними літератури, суттєво різниться [4]. Оскільки, парадигма лікування варикозної хвороби змінилася, змінилося й уявлення про структуру ускладнення пов'язаних з використанням цих методів лікування. Саме тому, аналіз особливостей та структури ускладнення у лікуванні варикозної хвороби нижніх кінцівок за допомогою ЕВЛК є актуальною проблемою сучасної флебології.

## Методика проведення досліджень

Для реалізації поставленої мети, на клінічній базі кафедри хірургії післядипломної освіти, Івано-Франківського національного медичного університету, з 2015 по 2021 роки, проведено відкрите, проспективне дослідження, до якого включено 208 послідовних пацієнтів з варикозною хворобою нижніх кінцівок. Усім хворим проведена ендовенозна лазерна коагуляція варикозно змінених магістральних вен. Середній вік пацієнтів склав  $46 \pm 6.4$  роки, жінок включено до дослідження 146 (70,2 %), чоловіків – 62 (29,8 %). У 22 (10,6 %) хворих операція виконана на обох нижніх кінцівках одномоментно. Критеріями включення у дослідження були, діагностовані клінічні прояви ВХНК С2-С6 за класифікацією CEAP [6], вік пацієнтів старше 18 років, надання інформованої згоди. Критеріями виключення були: наявність в анамнезі тромбозу глибоких вен, тромбофілія, тяжкі системні захворювання (рак, серцево-судинні захворювання у стадії декомпенсації, важка ниркова, печінкова недостатність, облітеруючі захворювання артерій нижніх кінцівок), а також, вагітність та годування груддю.

Розподіл клінічного класу оперованих кінцівок згідно класифікації CEAP наведено на рис.1.

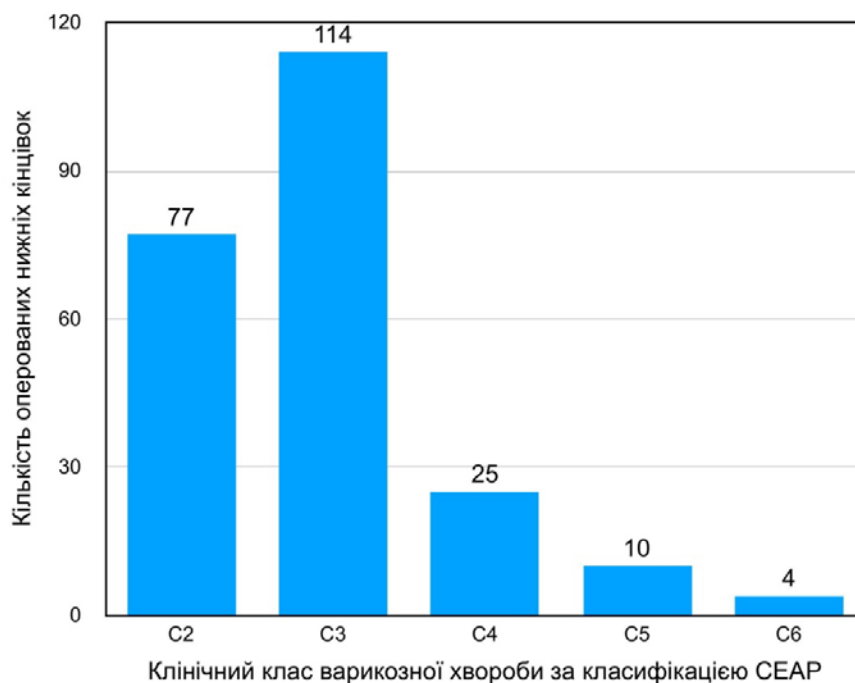


Рис. 1. Розподіл оперованих кінцівок згідно клінічного класу CEAP

Оперативні втручання виконували в умовах операційної використовуючи 80 Вт лазерну систему Dornier Medilas D Multi Beam (Dornier Med Tech, Germany) з довжиною хвилі 940 нм та системою захисту світловодів Lightguide Protection System. Пункція головного стовбура ураженої вени, проводили під ультразвуковим контролем у місці дистального рефлюксу, використовуючи голку 18 G та комплект інтродюсера 6 F. Кінець оптичного лазерного волокна розташовували за 1 см від сафено-фemorального зчленування. Після чого, пацієнту надавали положення Тренделенбурга з розташуванням ніг на 15-30° вище від головного кінця операційного столу. Тумесцентну анестезію проводили розчином Klein [7], з розрахунку 10 мл на 1 см вени, використовували диспенсер NOUVAG Dispenser DP30 (Goldach, Switzerland), оснащений інфузійним набором у зборі, та спінальною голкою 22 G. Після проведення тумесцентної анестезії ЕВЛК проводили використовуючи потужності лазерного випромінювання 15 Вт, шляхом подачі 3-4 імпульсів на кожен сегмент вени довжиною 1 см. Процедуру абляції доповнювали мініфлебектомією варикозно змінених притоків малої чи великої підшкірних вен. Після операції, впродовж 1 місяця, використовували еластичні вироби (панчохи, колготи) II компресійного класу.

---

Післяопераційне спостереження за пацієнтами проводилося за допомогою клінічного огляду та ультразвукового сканування апаратом Philips Affiniti 70, яке виконувалося впродовж перших 48 годин, через 1 тиждень, 1 та 6 місяців після операції, надалі щороку. Біль оцінювали за допомогою візуальної аналогової шкали (VAS) впродовж перших 14 днів після лікування.

Статистичний аналіз одержаного цифрового матеріалу обробляли у програмному пакеті Stat Plus (Analyst Soft, USA, 2021) ліцензія № 2-2405609903.

### **Результати дослідження**

Патологічний рефлюкс крові у басейні великої підшкірної вени мав місце у 206 випадках. За результатами ультразвукового обстеження венозної системи нижніх кінцівок проведеного у відповідності до рекомендацій Міжнародного союзу флебологів [8] середній діаметр великої підшкірної вени на рівні 3 см дистальніше від сафено-феморального зчленування склав  $8,34 \pm 4,31$  мм, а тривалість рефлюксу  $2,06 \pm 0,81$  відповідно. Ізольований рефлюкс у басейні малої підшкірної вени спостерігався на 24 (10,4 %) кінцівках, при чому середній діаметр малої підшкірної вени на рівні сафено-поплітеального зчленування склав  $7,44 \pm 2,56$  мм, а тривалість рефлюксу  $1,96 \pm 0,78$  с – відповідно. Шістнадцятьом пацієнтам проведена ЕВЛК одночасно в басейні малої та великої підшкірних вен.

Про одне, або більше небажаних явищ, впродовж перших 2 тижнів після лікування повідомляли 94 пацієнти (45,2 %). Біль був найбільш частим побічним ефектом у досліджуваних хворих на який подавали скарги 82 (39,4 %) хворих із середнім значенням показники VAS 2,2, визначеного безпосередньо після лікування. Проте, інтенсивність больових відчуттів до 14 доби післяопераційного періоду зменшувалась до показника 0,2. Для корекції больового синдрому використовували нестероїдні протизапальні середники у стандартному дозуванні впродовж 3 діб.

Друге місце за частотою розвитку ускладнень ендовенозної лазерної коагуляції належить екхімозу, який діагностовано на 44 (19,1 %) кінцівках. Однак, поява екхімозів пов'язаний не лише з ЕВЛК, але і з проведенням тумесцентної анестезії. Розвиток даного типу ускладнення жодним чином не впливав на самопочуття пацієнтів та не потребував специфічної терапії.

Індурація тканин та гіперпігментація за ходом коагульованої вени спостерігалися у 5,2 % та 3,9 % відповідно. Ендовенозну лазерну коагуляцію патологічно зміненого стовбура магістральної вени, проводили виключно у сегментах, які знаходяться у сафеновому компартменті. У всіх випадках, розвиток зазначених ускладнень спостерігався за ходом великої підшкірної вени та був обумовлений близькістю розташування опрацьованого сегменту вени до шкіри, спричиненого астенічним типом конституції з слабким розвитком підшкірної жирової клітковини. Інду-

рація тканин та гіперпігментація не вимагали призначення медикаментозного лікування та самостійно зникали у термін від 1 до 6 місяців.

Прояви транзиторної парестезії спостерігали у однієї пацієнтки, якій проведена ЕВЛК у басейні малої підшкірної вени, не потребували специфічної терапії та самостійно зникли через 1 місяць після оперативного лікування.

Інфікування ран спостерігалось у 0,4% випадків, клінічні прояви з'явилися на 5 добу післяопераційного періоду, та були кореговані санацією ран розчином антисептика та призначенням пероральної антибіотикотерапії (ципрофлоксацин 500 мг) впродовж 5 діб з позитивним клінічним ефектом.

Незважаючи на стратифікацію ризику венозного тромбоемболізму та адекватну фармакопрофілактику тромботичних ускладнень, все ж, у 2 (0,9 %) хворих після проведення ЕВЛК у басейні великої підшкірної вени, у післяопераційному періоді, розвинулись серйозні небажані явища, такі як ЕНІТ ІІ (ендовенозний тромб індукований термальною енергією) за класифікацією L. Kabnick [9] та у 3 (1,4 %) випадках діагностований при проведенні ультразвукового моніторингу безсимптомний дистальний тромбоз глибоких вен. Пацієнтам призначено препарати групи новітніх оральних антикоагулянтів у лікувальній дозі на термін 45 днів, з позитивною сонографічною картиною. Клінічних проявів тромбоемболії легеневої артерії не спостерігалось у жодного хворого.

Впродовж останніх 20 років відбувся значний прогрес у лікуванні варикозної хвороби нижніх кінцівок. Витіснивши традиційну відкриту хірургію малоінвазивні ендовенозні методи на сьогодні є методом вибору у лікуванні ВХНК, проте і вони не позбавлені ускладнень [10, 11].

У проведеному дослідженні найбільш вагомим ускладненням є розвиток у 3 (1,4 %) випадках безсимптомного дистального тромбозу глибоких вен. За даними ретроспективного дослідження 3300 хворих з ВХНК, наявність симптомного тромбозу глибоких вен, діагностовано у 0,15 %, а клінічну симптоматичну емболію легеневої артерії у 0,06 % усіх випадків. На відміну від наявних ретроспективних звітів, у проспективних обсерваційних дослідженнях, коли всім хворим з ВХНК у післяопераційному періоді рутинно виконували сонографічне дослідження, було задокументовано набагато вищий рівень тромбозу глибоких вен. Так у групі з 377 пацієнтів, яким проводили видалення підшкірних вен та флебектомію, у 5,3 % діагностовано тромбоз глибоких вен [12].

Специфічним ускладненням термічних методів лікування ВХНК є розвиток ЕНІТ. Так, за даними літератури, ендовенозний тромб індукований термальною енергією діагностують від 0,8 до 7,5% [13]. У нашому дослідженні у 0,9 % хворих після проведення ЕВЛК у басейні великої підшкірної вени, у післяопераційному періоді діагностовано ЕНІТ ІІ та призначено антикоагулянтну терапію з позитивною динамікою.

Частота розвитку больового синдрому у післяопераційному періоді після ЕВЛК за даними літератури складає 14-18 % та залежить від терміну огляду пацієнтів і методу оцінки інтенсивності больового синдрому [13]. У нашому дослідженні 82 (39,4 %) хворих скаржились на больові відчуття, очевидно такий результат обумовлений визначенням показника одразу безпосередньо після лікування, проте вираженість симптоматики була не інтенсивною із середнім значенням показника VAS 2,2.

### **Висновки**

Ендовенозна лазерна коагуляція є ефективним методом лікування варикозної хвороби нижніх кінцівок з високим профілем безпеки. Чітка стандартизація методики виконання процедури та післяопераційного моніторингу, дозволить мінімізувати ризики післяопераційних ускладнень та вчасно їх ліквідувати у випадку розвитку.

### **Перспективи подальших досліджень у даному напрямку**

Поява на флебологічному ринку нових лазерних апаратів з довжиною хвилі 1900 нм та більше, розвиток нових модифікацій лазерного волокна спонукає до проведення подальших досліджень для встановлення ефективності, безпечності та потенційних ризиків розвитку ускладнень у післяопераційному періоді при використанні лазерних апаратів нового покоління.

### *Література*

1. Siribumrungwong B, Noorit P, Wilasrusmee C. A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials comparing endovenous ablation and surgical intervention in patients with varicose vein. *Eur J Vasc Endovasc Surg.*2012;44(2):214–23.
2. Marsden G, Perry M, Bradbury AW, Hickey N, Kelley K, Trender H, et al. Acost-effectiveness analysis of surgery, endothermal ablation, ultrasound-guided foam sclerotherapy and compression stockings for symptomatic varicose veins. *Eur J Vasc Endovasc Surg.*2015; 50:794–801. doi: [10.1016/j.ejvs.2015.07.034](https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2015.07.034).
3. Yamamoto T, Sakata M. Influence of fibers and wavelengths on the mechanism of action of endovenous laser ablation. *J Vasc Surg Venous LymphatDisord*2014;2(1):61–9.
4. Vuylsteke M, Thomis S, Mahieu P. Endovenous laser ablation of the great saphenous vein using a bare fibre vs a tulip fibre. A randomised clinical trial. *Eur J Vasc Endovasc Surg.*2012; 44:587–92.
5. Dexter D, Kabnick L, Berland T, Jacobowitz G, Lamparello P, Maldonado T. Complications of endovenous lasers. *Phlebology* 2012; 27 Suppl 1:40–45. DOI:10.1258/phleb.2012.012S18.
6. Lurie F, Passman M, Meisner M, Dalsing M, Masuda E, Welch H, Bush RL et al. CEAP classification system and reporting standard, revision 2020.

- 
- Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders. 2020;doi:10.1016/j.jvsv.2019.12.075.
7. Nyamekye IK. A practical approach to tumescent local anaesthesia in ambulatory endovenous thermal ablation. *Phlebology*. 2018; 0(0): 1-8. doi:10.1177/0268355518800191.
  8. De Maeseneer M, Pichot O, Cavezzi A, Earnshaw J, Rij A, Lurie F, et al. Duplex Ultrasound Investigation of the Veins of the Lower Limbs after Treatment for Varicose Veins e UIP Consensus Document. *Eur J VascEndovasc Surg* (2011) 42, 89e102. doi:10. 1016/j.ejvs.2011.03.013.
  9. 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 This Practice Guidelines document has been co-published in *Phlebology*. 2021 Feb;36(1):8-25. doi: 10.1177/0268355520953759.
  10. American College of Phlebology. Practice guidelines: super-ficial venous disease. Available at: <http://www.phlebology.org/member-resources/clinical-guidelines>. Accessed March 1, 2019.
  11. Wittens C, Davies AH, Bækgaard N, Broholm R, Cavezzi A, Chastanet S, et al. Editor's choicedmanagement of chronic venous disease. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2015; 49:678-737.
  12. 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.org/10.3390/jcm9123970.
  13. Sufian S, Arnez A, Labropoulos N, Lakhanpal S. Endovenous heat-induced thrombosis after ablation with 1470 nm laser: Incidence, progression, and risk factors. *Phlebology*.2015; 30(5):325-330. <http://doi.org/10.1177/0268355514526588>
  14. Cavallini A, Mercer D, Ferrari Ruffino S. Endovenous ablation of incompetent saphenous veins with a new 1540-nanometer diode laser and ball-tipped fiber. *Ann Vasc Surg*. 2014; 28(3):686-694.

*Стаття надійшла до редакційної колегії 20.09.2021 р.*

## **FEATURES AND STRUCTURE OF THE COMPLICATIONS OF ENDOVENOUS LASER ABLATION**

**O. Yu. Atamaniuk**

*Ivano-Frankivsk National Medical University;  
76018, Ivano-Frankivsk, Galyts'ka Str., 2;  
ph: 0979765113, e-mail: atamanyuk.oleg5@gmail.com*

---

*The aim of the research work: to analyze the structure, frequency and features of complications after endovenous laser ablation in patients with varicose veins of the lower extremities. An open, prospective study was conducted, which included 208 consecutive patients with varicose veins of the lower extremities. All patients underwent endovenous laser ablation of varicose veins and investigated the structure and features of the development of postoperative complications. Pathological reflux of blood in the trunk of the great saphenous vein of the lower extremity was diagnosed in 206 cases, isolated reflux in the trunk of the small saphenous vein was observed in 24 (10.4 %) limbs, in 16 patients EVLA was performed simultaneously in the small and large saphenous veins). One or more adverse events were reported by 94 patients (45.2%) during the first 2 weeks after treatment, and pain was the most common symptom in the study patients, with complaints reported by 82 (39.4 %) patients with a mean value immediately after treatment). The second most common complication of endovenous laser ablation was ecchymosis, which developed in 44 (19.1% extremities). Tissue induration and hyperpigmentation along the coagulated vein were observed in 5.2% and 3.9%, respectively. Manifestations of transient paresthesia and wound infection were observed in 0.4% of cases, in 2 (0.9 %) patients after EVLA in the great saphenous vein. In the postoperative period serious adverse events developed, such as EHIT II and in 3 (1.4 %) cases asymptomatic distal deep vein thrombosis. Endovenous laser ablation is an effective method of treating varicose veins of the lower extremities with a high safety profile. Clear standardization of the procedure and postoperative monitoring will minimize the risks of postoperative complications and eliminate them in a timely manner.*

**Key words:** *varicose veins, endovenous laser ablation, complications.*