

DOI: 10.31393/reports-vnmedical-2019-23(2)-11

УДК: 617. 582/. 584:616.14-007.63-089.27:615.841:615.844.5:615.846

## ДИНАМІКА КЛІНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТА БІОМАРКЕРІВ КОАГУЛЯЦІЙНОГО ГЕМОСТАЗУ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ МЕТОДУ ЕНДОВЕНОЗНОГО ЕЛЕКТРОЗВАРЮВАННЯ З ПРИВОДУ ВАРИКОЗНОЇ ХВОРОБИ НИЖНІХ КІНЦІВОК

Саволук С.І., Глаголева А.Ю.

Національна медична академія післядипломної освіти імені П.Л. Шупика (вул. Дорогожицька, 9, м. Київ, Україна, 04112)

Відповідальний за листування:  
e-mail: savoluk@meta.ua

Статтю отримано 6 березня 2019 р.; прийнято до друку 15 квітня 2019 р.

**Анотація.** У статті представлені результати проспективного поздовжнього дослідження, у якому оцінювали динаміку рівнів фібриногену, D-димеру, кількості тромбоцитів у зіставленні з клініко-інструментальними змінами при лікуванні варикозної хвороби нижніх кінцівок методом ендовенозного електрозварювання (ЕВЕЗ) в автоматичному режимі у 33 пацієнтів. Статистичний аналіз отриманих результатів виконували за допомогою програмного забезпечення SPSS Inc. (Chicago, IL, USA, версія 22.0). Через 1 тиждень після операції повну облітерацію великої підшкірної вени, визначену при ультрасонографії, спостерігали у 26 пацієнтів (78,8%), при цьому у 7 пацієнтів зберігається залишковий простір (21,2%); через 12 місяців - у 100% пацієнтів визначалась повна оклюзія стовбура без ознак реканалізації та прогресування варикозної хвороби. Через 1 тиждень симптоми венозного стазу (набряки, важкість у нижніх кінцівках) зникли у 32 (97%) пацієнтів; в одному випадку набряки зберігались до 12-го дня. Облітерація великої підшкірної вени при застосуванні ЕВЕЗ супроводжувалась змінами коагуляційного гомеостазу, що відображалось на динаміці D-димеру, фібриногену та кількості тромбоцитів. Через 1 тиждень після операції вказані параметри були вищими у пацієнтів з неповною облітерацією, що вказувало на підтримання коагуляційної активності організму як компоненту лікування для завершення процесу виключення неспроможного сегменту вени з кровотоку. Поступове зниження рівня тромбоцитів, як одного з маркерів клітинного апоптозу, вказує на прогресивне зменшення активності запалення венозної стінки. Порушень венозного кровотоку в глибоких венах нижніх кінцівок або тромбофлебітичних змін стовбура великої підшкірної вени або її притоків не виявлено у жодному випадку.

**Ключові слова:** варикозна хвороба нижніх кінцівок, ендовенозне електрозварювання в автоматичному режимі, D-димер, фібриноген.

### Вступ

Варикозне розширення вен є найпоширенішим проявом хронічного захворювання вен, що зустрічається у 25-33% дорослих жінок і 10-20% дорослих чоловіків [10]. Вказана патологія є більш, ніж просто косметична проблема. Окрім дискомфорту відчуттів, таких як важкість, втомлюваність, біль та набряк на нижніх кінцівках, прогресуюча варикозна хвороба може спричинити ряд серйозних ускладнень, включаючи кровотечу, поверхневий тромбофлебіт, тромбоз глибоких вен і виразки [4, 9].

У лікуванні варикозної хвороби на сьогоднішній день застосовують комбінацію консервативних заходів (еластична компресія, фізичні вправи, підвищене положення кінцівок, венотоніки тощо) із ендовенозними / інтервенційними втручаннями (склеро- та лазерна облітерація, радіочастотна абляція) або традиційними хірургічними процедурами (кроссектомія, стріппінг, мікрофлебектомія) [3, 5]. Інвазивні операції на сьогодні застосовуються дедалі менше у зв'язку з підвищеним ризиком розвитку інфекції, виникнення гематом і порезу гомілкових нервів [8]. Поява ендовенозних технік корекції гемодинаміки при варикозній хворобі революційно змінили концепцію лікування даного захворювання із забезпеченням надійного результату як у короткочасному, так і у віддаленому періоді.

Окрім лазерної коагуляції, радіочастотної абляції та

пінної склероблітерації, все більш розповсюдженим у вітчизняній хірургічній практиці стає використання ендовенозного електрозварювання (ЕВЕЗ) [2]. Як джерело високочастотного струму в даній технології використовується апарат високочастотного електричного зварювання живих тканин ЕК300М (ТОВ "Свармед") та зонд, що містить у собі електродний пристрій біполярної конфігурації для подачі високочастотного струму на електроди, розташовані на його кінці. Ендовенозна облітерація здійснюється зондами з діаметром робочої частини 1,8-3,0 мм. Режим "Автоматичне зварювання" забезпечує зворотний зв'язок, завдяки якому апарат аналізує стан тканин при енергетичному впливі та подає звуковий сигнал, коли досягнуті цільові зміни імпедансу, достатні для оклюзії просвіту вени [1]. Однак, незважаючи на широке використання апробованого методу ЕВЕЗ, наразі бракує доказових даних, які б продемонстрували динаміку системної відповіді, параметрів гомеостазу та предикторів якості життя або несприятливого результату після процедури.

D-димер і фібриноген являють собою індикатори активації коагуляції. Фібриноген є розчинним попередником нерозчинного фібрину. При активації фібриногену тромбіном, чотири субодиниці білка видаляються і залишається фібрин-мономер. D-димер - це білковий

фрагмент, що утворюється в результаті розпаду волокон фібрину-мономеру під дією фактора XIIIa. У дослідженнях було встановлено, що рівень фібриногену та D-димеру збільшується після пінної склероблітерації, що може вказувати на активацію коагуляції при склеротерапії, а також на вірогідність тромботичних ускладнень [6]. Окрім того, у дослідженнях виявлено, що при варикозній хворобі, навіть при хронічній венозній недостатності стадії С2а, зростає активність та об'єм тромбоцитів [7]. Після корекції венозної гемодинаміки нижніх кінцівок відмічається зниження рівня вказаних показників.

*Метою* даного проспективного лонгітюдного неконтрольованого дослідження була оцінка динаміки фібриногену, D-димеру, кількості тромбоцитів та інших маркерів у співставленні з клінічними змінами при лікуванні варикозної хвороби нижніх кінцівок методом ЕВЕЗ.

### Матеріали та методи

Вибірка для дослідження була сформована з 33 пацієнтів, у яких на основі клінічних скарг, фізикального обстеження та ультрасонографічних даних (Toshiba NEMIO XG SSA-580A, лінійний датчик 8-14 МГц) була встановлена варикозна хвороба нижніх кінцівок. У всіх означених пацієнтів відмічалась неускладнена форма хвороби, вертикальний рефлюкс в басейні великої підшкірної вени (вище або нижче коліна), тобто  $C_{2s}$ ,  $E_p$ ,  $A_s$ ,  $P_{r2,3}$  за класифікацією CEAP, на одній або обох нижніх кінцівках, сума балів 3-5 за шкалою VCSS (шкала клінічної важкості венозної патології) для кожної кінцівки та сума балів 0-1 за шкалою VDS (шкала зниження працездатності).

Критеріями виключення були трофічні зміни шкіри гомілок (ліподерматосклероз, виразки), гострий або перенесений тромбоз глибоких вен нижніх кінцівок, облітеруючий атеросклероз артерій нижніх кінцівок, випадки прийому пероральних контрацептивів протягом останніх трьох місяців, цукровий діабет, онкологічні захворювання.

Перед хірургічним втручанням (ендовенозне електрозварювання стовбура великої підшкірної вени, мініфлебектомія) та після нього у кожного пацієнта проводився забір крові з ліктьової вени натще для оцінки рівня наступних показників: фібриноген, D-димер, гематокрит, кількість лейкоцитів, тромбоцитів та в'язкість крові. Вказані показники оцінювались одразу після хірургічного втручання, через 1 тиждень та через 12 місяців. Статистичний аналіз отриманих результатів виконували за допомогою програмного забезпечення SPSS Inc. (Chicago, IL, USA, версія 22.0). Безперервні змінні виражали показником "середнє  $\pm$  стандартне відхилення", категоріальні - частотами; при цьому використовувались відповідні параметричні та непараметричні методи для оцінки достовірності різниці між групами. Значення "p" нижче 0,05 розцінювалось як показник значущої різниці.

### Результати

У дослідження були включені 33 пацієнти, серед яких жінок було 25, чоловіків - 8. Середній вік становив 50 років (24-70). Техніка ендовенозного електрозварювання була застосована на одній нозі у 28 пацієнтів (10 на лівій та 18 на правій) та на обох нижніх кінцівках у 18 пацієнтів. Демографічна та клінічна характеристика пацієнтів подана у таблиці 1.

Більшість пацієнтів (78,8%) носили компресійний трикотаж, виготовлений за індивідуальним замовленням, до операції. Найчастішою причиною звернення для проведення хірургічного втручання були біль у литках та набряки гомілок. У 18,2% пацієнтів відмічався тромбофлебіт поверхневих вен, а у 12,1% - кровотеча з варикозно змінених вен в анамнезі, що були проліковані консервативно. Середній діаметр стовбура великої підшкірної вени складав 10 мм (від 8 до 15 мм). За шкалою SF-36 (ментальний та фізичний компоненти) середній бал до операції становив 52,1 (МКІ 50,2 МКІ 57,5 та 47,1 МКІ 35,6 МКІ 56,1 відповідно).

Через 1 тиждень після операції повна облітерація великої підшкірної вени, визначена при ультрасонографії, спостерігалась у 26 пацієнтів (78,8%), при цьому у 7 пацієнтів зберігався залишковий простір (21,2%); через 12 місяців - у 100% пацієнтів визначалась повна оклюзія стовбура без ознак реканалізації та прогресування варикозної хвороби.

При обстеженні через 1 тиждень симптоми веноз-

**Таблиця 1.** Клініко-анамнестичні дані пацієнтів, включених у дослідження.

Характеристика	n	%
ІМТ (кг/м <sup>2</sup> )	27,1 (медіана)	18-32 (МКІ*)
Біль у литках	30	90,9
Набряки, зумовлені варикозною хворобою	31	93,9
Неспроможні перфорантні вени вище коліна	7	21,2
Неспроможні перфорантні вени нижче коліна	20	60,6
Варикозна хвороба в сімейному анамнезі	22	66,7
Перенесений тромбофлебіт поверхневих вен	6	18,2
Кровотеча з варикозно змінених вен в анамнезі	4	12,1
Носіння компресійного трикотажу (гольфи)	16	48,5
Носіння компресійного трикотажу (панчохи)	10	30,3

**Примітка.** \* - міжквартильний інтервал (МКІ).

**Таблиця 2.** Динаміка якості життя пацієнтів, оцінена за ментальним та фізичним компонентами шкали SF-36.

	До лікування (медіана)	Через 1 тиждень	Через 12 місяців	p
Фізичний компонент SF-36	47,1 (35,6-56,1*)	51,4 (41,7-57,3*)	59,4 (46,3-62,1*)	<0,05
Ментальний компонент SF-36	52,1 (50,2-57,5*)	55,6 (52,8-58,8*)	61,2 (56,3-64,3*)	<0,05

**Примітка.** \* - міжквартильний інтервал (МКІ).

**Таблиця 3.** Порівняння між пацієнтами з облітерацією <100% та з облітерацією = 100% через 1 тиждень після операції.

Біомаркери	Облітерація < 100%			Облітерація = 100%			P
	N	Медіана (Q1*-Q3**)	Середнє ± стандартне відхилення	N	Медіана (Q1-Q3)	Середнє ± стандартне відхилення	
Фібриноген (г/л)	7	4,2 (3,2-5,1)	4,4 ± 1,1	26	3,4 (2,1-4,0)	3,5 ± 0,8	<0,05
D-димер (мкг/мл)	7	0,58 (0,4-0,82)	0,7 ± 0,5	26	0,33 (0,2-0,61)	0,48 ± 0,52	<0,05
Тромбоцити, x 10 <sup>9</sup> /л	7	388 (214-425)	374 ± 102	26	312 (190-386)	306 ± 94	<0,05

**Примітки:** двовимірний тест Вілкоксона був використаний для проведення аналізів через малий розмір вибірки та несиметричний розподіл величин біомаркерів. \*Q1 - перший квартиль; \*\*Q3 - третій квартиль.

ного стазу (набряки, важкість у нижніх кінцівках) зникли у 32 (97%) пацієнтів; в одному випадку набряки зберігались до 12-го дня.

Оцінка динаміки якості життя за шкалою SF-36 подана у табл.2. Визначалось суттєве покращення показників ментального та фізичного функціонування через 12 місяців після ендовенозного лікування.

Усі пацієнти після проведеного лікування відзначали значне покращення загального стану, підвищення працездатності та продуктивності праці, менший час для відновлення після фізичного навантаження.

Відносно вихідних показників, через 1 тиждень і через 12 місяців визначалось значуще зниження середніх рівнів маркерів коагуляційного гемостазу (p<0,05). Аналіз біомаркерів крові виявив суттєво нижчий медіанний рівень тромбоцитів, фібриногену та D-димеру через 1 тиждень при повній облітерації в порівнянні з даними у пацієнтів, у яких 100% перекриття просвіту вени досягнуто не було (табл. 3). Суттєвих змін у показниках гематокриту, рівня лейкоцитів та в'язкості крові в динаміці не відмічено.

Неповна облітерація великої підшкірної вени (<100 але > 80%) у 7 пацієнтів не корелювала з клінічною маніфестацією - прогресуванням варикозної хвороби на оперованій кінцівці через 1 тиждень після втручання не спостерігалось у жодному випадку. Зазначений результат може зумовлюватися невідповідним вибором показника ідеального мінімуму опору в режимі автоматичного зварювання відносно діаметру вени. У всіх пацієнтів поверхнева та глибока чутливість, рухи у нижніх кінцівках через 1 тиждень та через 12 міс. після ЕВЕЗ були повністю збережені.

### Обговорення

За результатами нашого дослідження ендовенозне електрозварювання великої підшкірної вени в автоматичному режимі можна вважати безпечним та ефективним методом корекції гемодинамічних порушень при варикозній хворобі. Малоінвазивність процедури нівелиює необхідність тривалого стаціонарного перебування пацієнта та забезпечує швидке відновлення повсякденної активності. Виконання ЕВЕЗ в автоматичному

режимі сприяє швидкому регресуванню симптомів венозного стазу та зростанню якості життя. Описаний метод не супроводжується порушенням венозного кровотоку в глибоких венах нижніх кінцівок або тромбофлебітичними змінами стовбуру великої підшкірної вени або її притоків.

Облітерація великої підшкірної вени при застосуванні ЕВЕЗ асоціювалася зі змінами коагуляційного гомеостазу, що відображалось на динаміці специфічних показників: D-димеру, фібриногену та рівні тромбоцитів. Через 1 тиждень після операції вказані параметри були вищими у пацієнтів з неповною облітерацією, що вказувало на підтримання коагуляційної активності організму як компоненту лікування для завершення процесу виключення неспроможного сегменту вени з кровотоку. Поступове зниження рівня тромбоцитів як одного з маркерів клітинного апоптозу вказує на плавне зменшення активності запалення венозної стінки до його завершення при досягненні повної облітерації просвіту вени.

### Висновки та перспективи подальших розробок

1. Метод ендовенозного електрозварювання в автоматичному режимі забезпечує ефективну гемодинамічну корекцію в басейні великої підшкірної вени при варикозній хворобі без ризику тромботичних або неврологічних ускладнень.

2. D-димер, фібриноген та рівень тромбоцитів корелюють із ступенем оклюзії великої підшкірної вени при застосуванні ендовенозного електрозварювання, причому величина вказаних показників у плазмі поступово знижується разом із зменшенням запальних змін венозної стінки.

3. Ступінь оклюзії великої підшкірної вени у проведеному дослідженні не асоціювався із клінічною динамікою варикозної хвороби нижніх кінцівок.

Необхідно дослідити взаємозв'язок динаміки показників коагуляційного гемостазу із вибором певного ступеня наближення до ідеального мінімуму опору при застосуванні ендовенозного електрозварювання великої підшкірної вени в автоматичному режимі в майбутніх дослідженнях.

тосування автоматичного режиму ендовенозного електрозварювання в лікуванні варикозної хвороби нижніх

### Список посилань

1. Горбовець, В. С., Саволук, С. І., Дядик, О. О., Гвоздяк, М. М., & Герашенко, Р. А. (2018). Розробка та перший досвід зас-

- кінцівок. *Art of Medicine*, 4 (8), 35-43.
- Саволюк, С. І., Горбовець, В. С., Ходос, В. А., & Герашченко, Р. А. (2017). Ендовенозна електрозварювальна облітерація великої підшкірної вени у лікуванні варикозної хвороби. *Клінічна хірургія*, 1, 29-32.
  - Bayer, A., Kahle, B., Horn, M., Recke, A. L., Keck, T., & Kleemann, M. (2019). Modern treatment of varicose veins. *Dtsch Med. Wochenschr.*, 144 (9), 606-623.
  - Branisteanu, D. E., Feodor, T., Baila, S., Mitea, I. A., & Vittos, O. (2019). Impact of chronic venous disease on quality of life: Results of vein alarm study. *Exp. Ther. Med.*, 17 (2):1091-1096. doi: 10.3892/etm.2018.7054.
  - Brittenden, J., Cotton, S. C., Elders, A., Ramsay, C. R., Norrie, J. (2014). A randomized trial comparing treatments for varicose veins. *N. Engl. J. Med.*, 371, 1218-1227.
  - Fabi, S. G., Peterson, J. D., Goldman, M. P., & Guiha, I (2012). An investigation of coagulation cascade activation and induction of fibrinolysis using foam sclerotherapy of reticular veins. *Dermatol. Surg.*, 38 (3), 367-372. doi: 10.1111/j.1524-4725.2011.02184.x.
  - Flore, R., Ponziani, F. R., Gerardino, L., Santoliquido, A., Di Giorgio, A., Lupascu, A., ... Tondi, P. (2015). Biomarkers of low-grade inflammation in primary varicose veins of the lower limbs. *Eur. Rev. Med. Pharmacol. Sci.*, 19 (4), 557-62.
  - Fokin, A. A., Borsuk, D. A., Vasiliev, I. S., & Shaldina, M. V. (2018). Damage to subcutaneous nerves in endovenous laser coagulation of the great saphenous vein. *Angiol. Sosud. Khir.*, 24 (4), 81-87. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30531774>.
  - Rabe, E., Guex, J. J., Puskas, A., Scuderi, A., Fernandez Quesada, F., & Coordinators, V.C.P. (2012). Epidemiology of chronic venous disorders in geographically diverse populations: results from the Vein Consult Program. *Int Angiol.*, 31 (2), 105-15. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22466974>.
  - Rathbun, S., Zander, R., Marlar, R. A., Kota, P., Zhang, Y., Whitsett, T., & Stoner, J. A. (2016). Evaluation of Clinical Characteristics and Biomarkers after Endovenous Foam Sclerotherapy for Venous Disorders. *J. Clin. Trials.*, 6, 263. doi:10.4172/2167-0870.1000263.
  - elektrozvarivannia v likuvanni varykoznoi khvoroby nyzhnikh kintsivok [Development and the first experience of the automatic mode of endovascular electric welding in the treatment of varices of the lower limbs]. *Art of Medicine*, 4 (8), 35-43.
  - Savoliuk, S. I., Horbovets, V. S., Khodos, V. A., & Herashchenko, R. A. (2017). Endovenozna elektrozvarivanna obliterationiia velykoi pidshkirnoi veny u likuvanni varykoznoi khvoroby [Endovascular electric welding abstraction of large subcutaneous veins in the treatment of varicose veins]. *Klinichna khirurgiia - Clinical Surgery*, 1, 29-32.
  - Bayer, A., Kahle, B., Horn, M., Recke, A. L., Keck, T., & Kleemann, M. (2019). Modern treatment of varicose veins. *Dtsch Med. Wochenschr.*, 144 (9), 606-623.
  - Branisteanu, D. E., Feodor, T., Baila, S., Mitea, I. A., & Vittos, O. (2019). Impact of chronic venous disease on quality of life: Results of vein alarm study. *Exp. Ther. Med.*, 17 (2):1091-1096. doi: 10.3892/etm.2018.7054.
  - Brittenden, J., Cotton, S. C., Elders, A., Ramsay, C. R., Norrie, J. (2014). A randomized trial comparing treatments for varicose veins. *N. Engl. J. Med.*, 371, 1218-1227.
  - Fabi, S. G., Peterson, J. D., Goldman, M. P., & Guiha, I (2012). An investigation of coagulation cascade activation and induction of fibrinolysis using foam sclerotherapy of reticular veins. *Dermatol. Surg.*, 38 (3), 367-372. doi: 10.1111/j.1524-4725.2011.02184.x.
  - Flore, R., Ponziani, F. R., Gerardino, L., Santoliquido, A., Di Giorgio, A., Lupascu, A., ... Tondi, P. (2015). Biomarkers of low-grade inflammation in primary varicose veins of the lower limbs. *Eur. Rev. Med. Pharmacol. Sci.*, 19 (4), 557-62.
  - Fokin, A. A., Borsuk, D. A., Vasiliev, I. S., & Shaldina, M. V. (2018). Damage to subcutaneous nerves in endovenous laser coagulation of the great saphenous vein. *Angiol. Sosud. Khir.*, 24 (4), 81-87. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30531774>.
  - Rabe, E., Guex, J. J., Puskas, A., Scuderi, A., Fernandez Quesada, F., & Coordinators, V.C.P. (2012). Epidemiology of chronic venous disorders in geographically diverse populations: results from the Vein Consult Program. *Int Angiol.*, 31 (2), 105-15. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22466974>.
  - Rathbun, S., Zander, R., Marlar, R. A., Kota, P., Zhang, Y., Whitsett, T., & Stoner, J. A. (2016). Evaluation of Clinical Characteristics and Biomarkers after Endovenous Foam Sclerotherapy for Venous Disorders. *J. Clin. Trials.*, 6, 263. doi:10.4172/2167-0870.1000263.

## References

- Horbovets, V. S., Savoliuk, S. I., Diadyk, O. O., Hvozdiak, M. M., & Herashchenko, R. A. (2018). Rozrobka ta pershyi dosvid zastosuvannia avtomatychnoho rezhymu endovenoznoho

## ДИНАМИКА КЛИНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И БИОМАРКЕРОВ КОАГУЛЯЦИОННОГО ГЕМОСТАЗА ПРИ ПРИМЕНЕНИИ МЕТОДА ЭНДОВЕНОЗНОЙ ЭЛЕКТРОСВАРКИ ПО ПОВОДУ ВАРИКОЗНОЙ БОЛЕЗНИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

Саволюк С.И., Глаголева А.Ю.

**Аннотация.** В статье представлены результаты проспективного продольного исследования, в котором оценивали динамику уровней фибриногена, D-димера, количества тромбоцитов в сопоставлении с клинико-инструментальными изменениями при лечении варикозной болезни нижних конечностей методом эндовенозного электросваривания (ЭВЭС) в автоматическом режиме у 33 пациентов. Статистический анализ полученных результатов выполняли с помощью программного обеспечения SPSS Inc. (Chicago, IL, USA, версия 22.0). Через 1 неделю после операции полная облитерация большой подкожной вены, определенная при ультразвуковом исследовании, наблюдалась у 26 пациентов (78,8%), при этом у 7 пациентов сохранялся остаточный просвет (21,2%); через 12 месяцев - у 100% пациентов определялась полная окклюзия ствола без признаков реканализации и прогрессирования варикозной болезни. Через 1 неделю симптомы венозного стаза (отеки, тяжесть в нижних конечностях) исчезли у 32 (97%) пациентов; в одном случае отеки сохранялись до 12-го дня. Облитерация большой подкожной вены при применении ЭВЭС сопровождалась изменениями коагуляционного гомеостаза, что отражалось на динамике D-димера, фибриногена и среднего объема тромбоцитов. Через 1 неделю после операции указанные параметры были выше у пациентов с неполной облитерацией, что указывало на поддержание коагуляционной активности организма как компонента лечения для завершения процесса исключения несостоятельного сегмента вены из кровотока. Постепенное снижение уровня тромбоцитов как одного из маркеров клеточного апоптоза указывает на прогрессивное уменьшение активности воспаления венозной стенки. Нарушений венозного кровотока в глубоких венах нижних конечностей или тромбофлебических изменений в стволе большой подкожной вены или ее притоках не было обнаружено ни в одном случае.

**Ключевые слова:** варикозная болезнь нижних конечностей, эндовенозное электросваривание в автоматическом режиме, D-димер, фибриноген.

**DYNAMICS OF CLINICAL CHARACTERISTICS AND BIOMARKERS OF COAGULATION HEMOSTASIS WITHIN THE APPLICATION OF THE ENDOVENOUS ELECTRIC WELDING FOR VARICOSE DISEASE OF THE LOWER EXTREMITIES**

**Savoliuk S.I., Glagolieva A.Yu.**

**Annotation.** The article presents the results of prospective longitudinal study, in which the dynamics of fibrinogen, D-dimer, the platelet count levels have been evaluated in comparison with clinical changes within the application of endovenous electric welding (EVEW) in automatic mode for varicose vein treatment in 33 patients. The statistical analysis of the results was performed using SPSS Inc. software. (Chicago, IL, USA, version 22.0). One week after the operation, a complete obliteration of the great saphenous vein, as determined by ultrasonography, was observed in 26 patients (78.8%), while in 7 patients, a remaining lumen was registered (21.2%); after 12 months, the complete occlusion of the trunk without signs of recanalization or varicose disease progression was determined in 100% patients. After 1 week, the symptoms of venous stasis (edema, heaviness in the lower extremities) disappeared in 32 (97%) patients; in one case, the edema remained until the day 12. The great saphenous vein occlusion after EVEW application was accompanied by changes in coagulation homeostasis, which reflected in the dynamics of D-dimer, fibrinogen and the platelet count. One week after surgery, these parameters were higher in patients with incomplete occlusion, indicating the maintenance of coagulation activity of the body as a component of treatment aimed to complete the process of insufficient vein obliteration. Gradual decrease in platelet count as one of the markers of cell apoptosis indicates a continuous decrease in the activity of venous wall inflammation. No blood flow impairment in the deep veins of the lower extremities or thrombophlebitic changes in the trunk of the great saphenous vein or its tributaries have been detected.

**Keywords:** Varicose disease of the lower extremities, endovenous electric welding in automatic mode, D-dimer, fibrinogen.

---