# АНОТАЦІЯ

*Геращенко Р. А*. Ендовенозне електрозварювання (ЕВЕЗ) у лікуванні гострого висхідного тромбофлебіту (ГВТФ) великої підшкірної вени.(ВПВ) – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії в галузі знань 22 – Охорона здоров'я за спеціальністю 222 – Медицина (спеціалізація 14.01.03 – Хірургія). – Національний університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика, МОЗ України, м. Київ, 2021.

Гострий висхідний тромбофлебіт (ГВТФ) поверхневих вен нижніх кінцівок є найпоширенішим ургентним судинним захворюванням і зустрічається в 3 – 11% загальної кількості населення.

Гострий висхідний тромбофлебіт (ГВТФ) виникає у 20 - 60 % хворих на хронічні захворювання вен нижніх кінцівок (ХЗВНК). Найбільш часто ГВТФ локалізується в великій підшкірній вені (ВПВ) – 50 - 60 %, в малій підшкірній вені (МПВ) – 11 - 15%, в притоках ВПВ / МПВ – 30 - 40 %.

У 6 – 44 % хворих ГВТФ супроводжується тромбозом глибоких вен (ТГВ), а у 1,5 – 33% хворих, зафіксовані більш серйозні ускладнення такі як тромбоемболія легеневої артерії (ТЕЛА).

Найбільш небезпечний варіант клінічного перебігу ГВТФ виникає тоді, коли тромботичний процес має висхідний характер по ВПВ, тромб поширюється до сафено-феморального зпіусття (СФЗ) або вже переходить на глибоку венозну систему кінцівки і виникає реальна загроза ТЕЛА.

Незважаючи на успіхи, досягнуті у флебології в останні десятиліття, до теперішнього часу відсутня єдина тактика, яку слід обрати для запобігання розповсюдження тромботичного процесу на глибокі вени. Низка авторів віддають перевагу радикальному лікуванню ГВТФ, але, в той же час, серед прихильників хірургічного лікування також не існує єдиного консенсусу стосовно обсягу і термінів проведення хірургічної операції.

Одна група авторів рекомендує проводити хірургічне лікування в два етапи: на першому – операція Троянова-Тренделенбурга, метою якої є упередження поширення тромботичного процесу на глибоку венозну систему, а через 1,5 – 2 місяці після стихання запального процесу проводиться другий етап лікування, вже на реканалізованих варикозно змінених підшкірних венах.

Така тактика ефективно запобігає поширенню тромбозу в глибоку венозну систему і ТЕЛА, однак, залишені тромбовані варикозні вени навіть при призначенні консервативної терапії все ж таки тривалий час знаходяться в стані запалення і вимагають в майбутньому виконання повторних операцій.

Інша група авторів рекомендує радикальну флебектомію при ГВТФ, що усуває не тільки тромбофлебіт і можливість поширення тромботичного процесу на глибоку венозну систему, а й його першопричину – варикозну хворобу. Не викликає сумнівів, що стандартна флебектомя патогенетично спрямована і високоефективна операція, але вона не прийнятна у пацієнтів похилого та старечого віку внаслідок високої травматичності самої операції, необхідності застосування ендотрахеального наркозу.

Таким чином, велика розповсюдженість тромботичних ускладнень, безсимптомний їх перебіг більше ніж у половини хворих, реальна загроза для життя при виникненні ТЕЛА свідчать про те, що пошук нових методів лікування і профілактики даного захворювання є актуальною проблемою сучасної медицини.

Наведені дані також показують, що існує необхідність пошуку оптимального малотравматичного методу хірургічного лікування ГВТФ, який дозволив би не тільки ефективно запобігти тромбозу глибоких вен і ТЕЛА, а й швидко усунути місцеві симптоми гострого висхідного тромбофлебіт, скоротити терміни перебування в стаціонарі, прискорити післяопераційну реабілітацію, усунути можливість рецидиву захворювання і, в той же час, покращити косметичний ефект від проведеного лікування.

Для досягнення мети потрібно виконати наступні завдання дослідження:

1. На основі морфологічних даних вивчити особливості біофізичного впливу ендовенозного електрозварювання на тромбовану велику підшкірну вену.
2. Визначити і морфологічно обгрунтувати оптимальні параметри для проведення ЕВЕЗ тромбованої великої підшкірної вени.
3. На основі ультрасонографічних даних провести оцінку стабільності оклюзії, облітерації і абляції після ЕВЕЗ великої підшкірної вени у визначених параметрах.
4. На підставі морфологічних, ультразвукових та клінічних даних удосконалити та визначити ефективність методу хірургічного лікування гострого висхідного тромбофлебіту великої підшкірної вени з застосуванням ЕВЕЗ.
5. Провести порівняльний аналіз найближчих та віддалених результатів лікування гострого висхідного тромбомлебіту методом ЕВЕЗ і традиційної флебектомії та обгрунтувати переваги ЕВЕЗ над стандартним методом.

Об’єкт дослідження: гострий висхідний тромбофлебіт великої підшкірної вени.

Предмет дослідження: ЕВЕЗ тромбованої ВПВ, морфологічні зміни у стінці сегментів вен до та після ЕВЕЗ, ультразвукові зміни в тромбованій вені до та після впливу високочастотного електрозварювання.

Відповідно до визначених завдань даного дослідження використані методи дослідження: загальноклінічні, морфологічні, ультразвукові, лабораторні, статистичні методи обчислення отриманих результатів.

Для усунення тромбованої великої підшкірної вени ми застосували один із сучасних малоінвазивних термічних методів електрозварювання живих тканин (ЕЗЖТ), модифікований для проведення ЕВЕЗ. Завдяки цьому стінки судини з'єднуються, що отримало назву «зварювання». Механізм «зварювання» полягає в тому, що під дією високочастотного електричного струму виникає денатурація білка, який знаходиться в клітинах

і міжклітинному просторі живої тканини. Високочастотний електричний струм подається від апарату на тканини. Це приводить до їх нагрівання, часткової руйнації мембрани клітин, денатурації білкових молекул, яка виражається в розпрямленні молекул білка і їх переплутуванні – коагуляції. Система для ЕВЕЗ включала апарат ЕК 300М (СВАРМЕД, Україна) та спеціалізований ендовенозний інструмент (СЕІ), що представляє собою ендовенозний електрозварювальний катетер (ЕЗК) оригінальної конструкції з різними калібрами робочої частини. За даними патоморфологічних та гістохімічних досліджень нами було доведено, що при дії різних режимів впливу ЕВЕЗ на тромбовану велику підшкірну вену в стінці вени виникали різні патоморфологічні зміни – від часткового руйнування тканин до повної деструкції венозних і паравазальних структур. Отже, за даними патоморфологічних та гістохімічних досліджень нами було встановлено, що при лікуванні ГВТФ ВПВ найбільш ефективною є експозиція дії ЕВЕЗ протягом 15 секунд, при якій наступає виражений спазм стінки вени, дезорганізація еластичних волокон, запускаються незворотні зміни у вигляді гомогенізації та коагуляції всіх шарів венозної стінки, що в подальшому призводить до фіброзної трансформації стінки вени без ускладнень з боку оточуючих тканин. Статистичні розрахунки порівнянь площі оптично порожніх бульозних структур в стінці вени ($\mu m^2$*) для різних робочих режимів впливу ЕВЕЗ на стінку вени відповідають рівню значущості 0,05.

Застосування в доопераційному періоді ретельного ультразвукового дуплексного обстеження дало нам можливість визначати показання до застосування ЕВЕЗ при ГВТФ та побудувати індивідуальний план хірургічної операції для кожного хворого. Він залежав від поширеності тромботичного процесу по магістральних підшкірних венах, їх притоках, залучення до тромботичного процесу перфорантних вен.

Оцінку безпосередніх та віддалених результатів ЕВЕЗ тромбованої великої підшкірної вени ми проводили за даними ультразвукового дуплексного дослідження. Нами було встановлено, що середній діаметр

тромбованої великої підшкірної вени до впливу ЕВЕЗ складав 9,6 ± 0,4 мм. В просвіті вени візуалізувалися множинні тромботичні маси підвищеної ехогенності. На перший день після ЕВЕЗ діаметр стовбура ВПВ був збільшений в 1,3 рази і в середньому складав 12,2 ± 0,4 мм ($p < 0,05$). Діаметр вени збільшувався за рахунок набряку венозної стінки після впливу ЕВЕЗ. Через 1 місяць вена значуще зменшувалася в діаметрі в порівнянні з попереднім показником і в середньому її діаметр склав 7,4± 0,5 мм ($p < 0,05$), просвіт вени мав гіпоехогенний характер. В термін 3 місяці в порівнянні з терміном 1 місяць після впливу ЕВЕЗ, діаметр вени продовжував зменшуватися до 4,7 ± 0,5 мм($p < 0,05$). Просвіт ставав ехогенним, що свідчило про активний розвиток фіброзного процесу в звареній вені. Через 6 місяців з моменту впливу ЕВЕЗ діаметр вени в порівнянні з терміном 3 місяці був ще більш зменшеним – 2,4 ± 0,4 мм ($p<0,05$). В термін 1 рік і більше ультразвукового дуплексного сканування (УЗДС) картина свідчила про завершення процесу облітерації повною абляцією вени.

Ефективність застосування методу ЕВЕЗ в хірургічному лікуванні ГВТФ ВПВ ми вивчили шляхом оцінки якості життя (ЯЖ) за допомогою клінічного опитувальника Chronic Insufficiency Venous International Questions (CIVIQ 20). Для визначення ефективності лікування було використано Т-критерій Wilcoxon для залежних вибірок з незначною кількістю порівнюваних пар. При спостережені та порівнянні результатів пацієнтів виявлено провідну роль больового, соціального та психологічного чинника ЯЖ хворих на ГВТФ ВПВ, для яких визначалась достовірна різниця у рівнях залежної змінної до лікування і в кожний з термінів спостеження після операції з застосуванням ЕВЕЗ ($p<0,05$). Аналіз результатів лікування показав значні відмінності в термінах перебування в стаціонарі. Мала травматичність ЕВЕЗ в більшості випадків дозволила виписати зі стаціонару хворих I групи через 2 – 5 днів після операції. Якщо в I групі післяопераційний ліжко-день склав 3,2 ± 0,2 дня, то у II групі термін перебування хворого в стаціонарі коливалася від 6 до 10 днів і склав в середньому 7,8 ± 0,8 дня ($p<0,001$).

Таким чином, порівняння результатів лікування ГВТФ ВПВ методом ЕВЕЗ з традиційною флебектомією показало, що застосування ЕВЕЗ має значні переваги над традиційною флебектомією, оскільки істотно зменшує травматичність операції, підвищує її ефективність, скорочує терміни лікування без втрати радикальності самої операції.

**Ключові слова**: тромбофлебіт, морфологія вен, електрозварювання живих тканин, ультразвукове дослідження.

# ANNOTATION

*Herashchenko R.A.* Endovascular electric welding in the medical treatment of ascending thrombophlebitis of the great saphenous vein. – Qualifying scientific paper, manuscript.

Dissertation for obtaining a scientific degree of a Ph.D. degree in in the field of knowledge 22 – Health care in specialty 222 – Medicine (specialization 14.01.03 – Surgery). – Shupyk national healthcare university of Ukraine, the Ministry of Healthcare of Ukraine, Kyiv city, 2021.

Acute ascending thrombophlebitis (AATP) of the superficial veins of the lower extremities is the most common urgent vascular disease and occurs in 3 - 11% of the total population.

Acute ascending thrombophlebitis (AATP) occurs in 20-60% of patients with chronic venous disease of the lower extremities (CVDLE). Most often acute ascending thrombophlebitis (AATP) is localized in the great saphenous vein (GSV) - 50 - 60%, in the small saphenous vein (SSV) - 11 - 15%, in the inflows of GSV / SSV - 30 - 40%.

6 - 44% of patients with AATP is accompanied by deep venous thrombosis (DVT), and 1.5 - 33% of patients more serious complications such as thromboembolia of the pulmonary artery (PATE) have been registered.

The most dangerous option of the clinical course of AVTP occurs when the thrombotic process is ascending along the GSV, the thrombus spreads to the saphenofemoral junction (SFJ) or already passes into the deep venous system of the limb and there is a real threat of PATE.

Despite the progress made in phlebology in recent decades, to date there is no common strategy that should be selected to prevent the spread of the thrombotic process in the deep veins. A number of authors prefer the radical treatment of AVTP, but, at the same time, there is also no common consensus among the supporters of surgical treatment regarding the scope and timing of surgery.

One group of authors recommends surgical treatment in two stages: at the first - the Troianov-Trendelenburg operation, the purpose of which is to prevent the spread of thrombotic process to the deep venous system, and 1.5 - 2 months after the inflammatory process subsides, the second stage of treatment is performed on recanalized varicose changed saphenous veins.

Such tactic effectively prevents the spread of thrombosis into the deep venous system and PATE, however, thrombosed varicose veins left, even with the appointment of conservative therapy still in a state of inflammation for a long time and require re-operations in the future.

Another group of authors recommends a radical phlebectomy for AATP, which eliminates not only thrombophlebitis and the possibility of spreading the thrombotic process to the deep venous system, but also its ultimate cause - varicose vein disease. There is no doubt that standard phlebectomy is a pathogenetically directed and highly effective operation, but it is not acceptable for elderly and senile patients due to the high trauma of the operation itself, necessity of endotracheal anesthesia.

Thus, the high prevalence of thrombotic complications, their asymptomatic course in more than half of patients, the real threat to life in the occurrence of PATE testify that the search for new treatments and prevention of this disease is an genuine concern of modern medicine.

Represented data also show that there is a need to find the optimal minimally invasive method of surgical treatment of AATP, which would not only effectively prevent deep vein thrombosis and PATE, but also quickly eliminate local symptoms of acute ascending thrombophlebitis, reduce the length of hospital stay, accelerate postoperative rehabilitation, eliminate the possibility of recurrence of the disease and, at the same time, improve the cosmetic effect of the treatment.

To achieve the goal it is needed to complete the following tasks:

1. On the basis of morphological data to study the features of the biophysical effect of endovenous electric welding on the thrombosed great saphenous vein.

2. To determine and morphologically substantiate the optimal parameters for conducting of HFEEW of thrombosed great saphenous vein.

3. On the basis of ultrasonographic data to assess the stability of occlusion, obliteration and ablation after HFEEW of the great saphenous vein in certain parameters.

4. On the basis of morphological, ultrasound and clinical data to improve and determine the effectiveness of the method of surgical treatment of acute ascending thrombophlebitis of the great saphenous vein with the use of HFEEW.

5. To conduct a comparative analysis of the short-term and long-term results of treatment of acute ascending thrombomlebitis by HFEEW method and traditional phlebectomy and to substantiate the advantages of HFEEW over the standard method.

Object of study: acute ascending thrombophlebitis of the great saphenous vein.

Subject of study: EEW of a thrombosed GSV, morphological changes in the wall of venous segments before and after EEW, ultrasound changes in the thrombosed vein before and after exposure to high-frequency electric welding.

According to the defined tasks of this research the following methods of research were used: general clinical, morphological, ultrasonic, laboratory, statistical methods of calculation of the received results.

To eliminate the thrombosed great saphenous vein, we used one of the modern minimally invasive thermal methods of electric welding of living tissues (EWLT), modified for EEW. Due to this, the walls of the vessels are connected, which is called "welding".

The mechanism of "welding" is that under the influence of high-frequency electric current denaturation of the protein occurs, which is located in the cells and the intercellular space of the living tissue. High-frequency electric current is supplied from the device to the tissues through the electrodes between which the tissues are clamped. This leads to their heating, partial destruction of the cell membrane, denaturation of protein molecules, which is expressed in the

straightening of protein molecules and their entanglement - coagulation. The system for EEW included the device EK 300M (SWARMED, Ukraine) and a specialized endovenous instrument (SEI), which is an endovenous electric welding catheter (EWC) of original design with different calibers of the working part. According to pathomorphological and histochemical studies, we proved that under the action of different modes of influence of EEW on the thrombosed great saphenous vein in the vein wall there were various pathomorphological changes - from partial tissue destruction to complete destruction of venous and paravasal structures. Thus, according to pathomorphological and histochemical studies, we found that in the treatment of AVTP of GSV is the most effective exposure of EEW action for 15 seconds, at which there is a pronounced spasm of the vein wall, disorganization of elastic fibers, irreversible changes are triggered in the form of homogenization and coagulation of all layers of the venous wall. The main trophic structures at exposure for 15 seconds remain intact, which subsequently leads to fibrous transformation of the vein wall without complications from the surrounding tissues. Statistical calculations of comparisons of the area of optically empty bullous structures in the vein wall ($\mu m^2$*) for different operating modes of EEW impact on the vein wall correspond to the significance level of 0.05.

The use of a thorough ultrasound duplex examination in the preoperative period gave us the opportunity to determine the indications for the use of EEW in AATP and to build an individual plan of surgery for each patient. It depended on the prevalence of the thrombotic process in the main subcutaneous veins, their tributaries, involvement in the thrombotic process of perforating veins.

We evaluated the immediate and long-term results of EEW of thrombosed great saphenous vein according to the data of ultrasound duplex examination. There we found that the average diameter of the thrombosed great saphenous vein before exposure of EEW was 9.6 ± 0.4 mm. Multiple thrombotic masses of increased echogenicity were visualized in the lumen of the vein. On the first day after EEW, the diameter of the GSV's trunk was increased in 1.3 times and averaged 12.2 ± 0.4 mm ($p < 0.05$). The diameter of the vein increased due to edema of the venous wall

after exposure to EEW. After 1 month, the vein decreased significantly in diameter compared to the previous figure and on average its diameter was 7.4 ± 0.5 mm ($p < 0,05$), the lumen of the vein was hypoechoic in nature. Within 3 months compared with term of 1 month after exposure of EEW, the diameter of the vein continued to decrease to 4.7 ± 0.5 mm ($p < 0.05$). The lumen became echogenic, which indicated the active development of the fibrotic process in the welded vein. After 6 months from the time of exposure of EEW, the diameter of the vein was even reduced compared to the period of 3 months - 2.4 ± 0.4 mm ($p < 0.05$). For a period of 1 year or more of ultrasound duplex scanning (USDS) picture showed the completion of the obliteration process by complete ablation of the vein.

There were studied the effectiveness of the EEW method in the surgical treatment of AATP of GSV by assessing the quality of life (QL) using the clinical questionnaire Chronic Insufficiency Venous International Questions (CIVIQ 20). To determine the effectiveness of treatment, Wilcoxon rank sum test was used for dependent samples with a small number of comparable pairs. The observation and comparison of the results of patients revealed the leading role of pain, social and psychological factors of QL in patients with AATP of GSV, for which a significant difference in the levels of the dependent variable before treatment and in each of the follow-up after surgery with EEW ($p < 0.05$) . Analysis of treatment results showed significant differences in the length of stay in the hospital. Low injury rate of EEW in most of cases allowed to discharge from the hospital patients of the group I in 2 - 5 days after surgery. If in the group I the postoperative bed-day was 3.2 ± 0.2 days, then in group II the length of stay of the patient in the hospital ranged from 6 to 10 days and averaged 7.8 ± 0.8 days ($p < 0.001$).

As a result, the comparison of the results of treatment of AATP of GSV by EEW method with traditional phlebectomy showed that the use of EEW has significant advantages over traditional phlebectomy, as it significantly reduces the trauma of a surgical operation, increases its effectiveness, reduces treatment time without losing the radicality of the operation.

**Keywords:** thrombophlebitis, morphology of veins, electric welding of living tissues, ultrasonic scanning.

## Список публікацій за темою дисертаційної роботи


1. Дядик ОО, Саволюк СІ, Геращенко РА, Ходос ВА, Козлова К.С. Морфологічне обґрунтування вибору оптимальних параметрів ендовенозного електрозварювання для лікування висхідного тромбофлебіту великої підшкірної вени. Art of medicine. 2018:7(3): 49-53.
2. Саволюк СІ, Ходос ВА, Геращенко РА, Горбовець ВС. Перший досвід використання ендовенозного електрозварювання в комплексному хірургічному лікуванні гострого висхідного тромбофлебіту великої підшкірної вени. Хірургія України. 2018:67(3):63-7.
3. Саволюк СІ, Ходос ВА, Геращенко РА, Горбовець ВС. Віддалені результати після дії високочастотного ендовенозного електрозварювання на тромбовані магістральні підшкірні вени нижніх кінцівок за даними морфологічних і ультразвукових досліджень. Хірургія України. 2019;71(3):46-50.
4. Dyadyk OO, Savolyuk SI, Herashchenko RA, Khodos VA, Horbovets VS. Development of obliteration in the great saphenous vein after influence of high-frequency endovenous welding by data of morphological and ultrasonic studies. Wiad Lek. 2019;31;72(8):1447-52.
5. Дядик ОО, Саволюк СІ, Геращенко РА, Ходос ВА, Горбовець ВС, Козлова КС. Розвиток облітерації в тромбованій великій підшкірній вені після впливу ендовенозного електрозварювання. Світ медицини та біології. 2019;69(3):181-4.
6. Саволюк СІ, Ходос ВА, Геращенко РА, Горбовець ВС. Ультразвукові зміни в тромбованій великій підшкірній вені до та після впливу ендовенозного високочастотного електрозварювання. Вісник Вінницького нац. мед. ун-ту [Інтернет]. 2018;22(3):489-93. DOI: 10.31393/reports-vnmedical-2018-22(3)-19.

7. Savolyuk SI, Gerashchenko RA, Khodos VA, Gorbovets VS. Comparative evalution of the results of surgical treatment of acute ascending thrombophlebitis of the great saphenous vein using the endovascular high-frequency welding technique and traditional technique. Wia. Lek. [Internet]. 2020;73(4):638-41. DOI: 10.36740/WLek202004 103.
8. Savolyuk S, Gerashchenko R, Khodos V, Gorbovets V. Assessment of quality of life in patients after the treatment of acute ascending thrombophlebitis of the great saphenous vein with of high-frequency endovenous welding. Georgian Med. News. 2020;298;(1):13-6.
9. Саволюк СІ, Горбовець ВС, Дембіцький АР, Геращенко РА. Ендовенозна електрозварка у лікуванні варикозної хвороби нижніх кінцівок та їїускладнень. В: Матеріали XVI міжнар. наук.-практ. конф. Зварювання та термічна обробка живих тканин. Теорія. Практика. Перспективи; 2019 Лист. 29; Київ. Київ: ІЕЗ ім. Є. О. Патона НАН України; 2019, с. 21.
10. Саволюк СІ, Ходос ВА, Геращенко РА, Горбовець ВС. Використання методу ендовенозного електрозварювання в комплексному хірургічному лікуванні гострого висхідного тромбофлебіту великої підшкірної вени. В: Матеріали XIII наук.-практ. конф. Зварювання та термічна обробка живих тканин. Теорія. Практика. Перспективи. 2018 Лист-Груд 30-01; Київ. Київ: ІЕЗ ім. Є. О. Патона НАН України; 2018, с. 93.
11. Саволюк СІ, Геращенко РА, Горбовець ВС. Лікування варикозної хвороби нижніх кінцівок, ускладненої тромбофлебітом, з використанням ендовазальної електрозварювальної облітерації. В: Матеріали XI наук.-практ. конф. Зварювання та термічна обробка живих тканин. Теорія. Практика. Перспективи. 2016 Лист. 25-26; Київ. Київ: ІЕЗ ім. Є. О. Патона НАН України; 2016, с. 63-4.
12. Саволюк СІ, Ходос ВА, Геращенко РА, Горбовець ВС. Динаміка ультразвукових змін в тромбованій великій підшкірній вені до та після

лікування гострого висхідного тромбофлебіта методом ендовенозного високочастотного електрозварювання. Клінічна флебологія. 2019; 11(1):41-2.

13. Саволюк СІ, Ходос ВА, Геращенко РА, Горбовець ВС. Застосування ендовенозного електрозварювання в лікуванні гострого висхідного тромбофлебіту [CD]. В: Матеріали III наук.-практ. конф. Актуальні питання флебології. 2018 Лип 05-07; Яремче. Яремче: Івано-Франківський національний медичний університет; 2018. 1 CD зі збірником тез.
14. Саволюк СІ, Ходос ВА, Геращенко РА, Горбовець ВС, Глаголєва АЮ. Оцінка ефективності та безпечності ендовенозного електрозварювання при гострому тромбофлебіті великої підшкірної вени. В: Матеріали IV наук.-практ. конф. Актуальні питання флебології: венозний тромбоемболізм та його наслідки [CD]. 2019 Лип 04-06; Яремче. Яремче: Івано-Франківський національний медичний університет; 2019. 1 CD зі збірником тез.
15. Саволюк СІ, Ходос ВА, Геращенко РА, Горбовець ВС, винахідник. Геращенко Роман Анатолійович, патентовласник. Спосіб хірургічного лікування гострого висхідного тромбофлебіту великої підшкірної вени. Пат. України на корисну модель № 128122. 2018 Верес 10.
16. Саволюк СІ, Ходос ВА, Горбовець ВС, Музь МІ, Геращенко РА. Інноваційні малоінвазивні технології в хірургічному лікуванні хронічних захворювань вен нижніх кінцівок. Київ - Вінниця: ПП Балюк І. Б.; 2020. 146 с.