

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ  
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ І.Я. ГОРБАЧЕВСЬКОГО МОЗ УКРАЇНИ

ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ І.Я. ГОРБАЧЕВСЬКОГО МОЗ УКРАЇНИ

Кваліфікаційна наукова  
праця на правах рукопису

**КОВАЛЬСЬКИЙ ДМИТРО ВОЛОДИМИРОВИЧ**

УДК 616.137.9-004.6-089.819.5

**ДИСЕРТАЦІЯ**

**ФОРМУВАННЯ ШЛЯХІВ ВІДТОКУ У ГОМІЛКОВОМУ СЕГМЕНТІ  
ПРИ ВІДКРИТІЙ, ГІБРИДНІЙ ТА ЕНДОВАСКУЛЯРНІЙ  
РЕВАСКУЛЯРИЗАЦІЇ АТЕРОСКЛЕРОТИЧНОГО СТЕНОТИЧНО-  
ОКЛЮЗИВНОГО ПРОЦЕСУ ІНФРАІНГВІНАЛЬНОГО  
АРТЕРІАЛЬНОГО РУСЛА В УМОВАХ СТЕНОТИЧНО-  
ОКЛЮЗИВНОГО УРАЖЕННЯ ГОМІЛКОВИХ АРТЕРІЙ**

222 «Медицина»

22 «Охорона здоров'я»

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,  
результатів і текстів інших авторів має посилання на відповідне джерело

\_\_\_\_\_ Д.В. Ковальський

Науковий керівник – Венгер Ігор Касянович, доктор медичних наук,  
професор

Тернопіль – 2023

## АНОТАЦІЯ

*Ковальський Д.В.* Формування шляхів відтоку у гомілковому сегменті при відкритій, гібридній та ендovasкулярній реваскуляризації атеросклеротичного стенотично-оклюзивного процесу інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного ураження гомілкових артерій. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 222 «Медицина» (22 «Охорона здоров'я»). – Тернопільський національний медичний університет імені І.Я. Горбачевського МОЗ України, Тернопіль, 2023.

Тернопільський національний медичний університет імені І.Я. Горбачевського МОЗ України, Тернопіль, 2023.

Дисертаційна робота присвячена покращенню результатів відкритої, гібридної та ендovasкулярної реваскуляризації атеросклеротичного стенотично-оклюзивного стегно-дистального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного ураження гомілкових артерій шляхом формування функціонально здатних шляхів відтоку у гомілковому сегменті.

Дисертаційна робота заснована на аналізі обстеження та хірургічного лікування 230 пацієнтів із атеросклеротичним стенотично-оклюзивним процесом інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного ураження артерій гомілкового сегмента, що перебували на стаціонарному лікуванні у відділенні судинної хірургії КНП «Тернопільська обласна клінічна лікарня» ТОР упродовж 2016–2021 років.

Виділено три групи пацієнтів, яким виконували реваскуляризуючі оперативні втручання на інфраінгвінальному артеріальному руслі при стенотично-оклюзивному ураженні гомілкових артерій: I група хворих – 95 осіб, яким виконували відкриті реваскуляризуючі оперативні втручання; II група – 74 особи, яким виконали гібридні оперативні втручання; III група – 61 особа, яким виконано ендovasкулярні реваскуляризаційні втручання.

Дослідження гемокоагуляційної системи крові встановило, що реваскуляризація стегно-дистального артеріального русла нижньої кінцівки супроводжується поступовим підвищенням гіперкоагулятивного стану, який набуває максимального рівня у перші години раннього поопераційного періоду. Подібне відбувається на фоні низької активності фібринолітичної системи крові при підвищенні активності агрегаційної здатності крові.

Помічена різниця у показниках, які характеризують гемокоагулятивний та агрегатний стан крові між пацієнтами трьох груп. У пацієнтів, яким здійснено гібридну або ендovasкулярну реваскуляризацію, встановлено на всіх етапах інтраопераційного періоду більш інтенсивніше зростання не тільки вмісту в крові фібриногену, але й достовірне підвищення вмісту в крові розчинних комплексів мономерів фібрину, фібринопептиду А, продукту деградації фібрину при незначному зниженні фібринолітичної активності крові та вкороченні часу рекальцифікації плазми крові. Виявлено достовірно вищу швидкість агрегації тромбоцитів та вищуступінь агрегації тромбоцитів при значно вкороченому часі агрегації тромбоцитів у пацієнтів, які перенесли ендovasкулярні методи реваскуляризації, в порівнянні із показниками агрегатної системи крові пацієнтів, які перенесли відкриту реваскуляризацію.

Враховуючи наведені результати дослідження гемокоагуляційної системи крові, запропоновано оптимальну схему тромбопрофілактики.

Реваскуляризуючі відкриті оперативні втручання на інфраінгвінальному артеріальному руслі при стенотично-оклюзивному ураженні гомілкових артерій проведено у 95 пацієнтів. Згідно класифікації за Fontaine (1954) ступенів хронічної артеріальної недостатності у 46 пацієнтів встановлено II<sup>б</sup> ступінь хронічної артеріальної недостатності, у 20 пацієнтів – III ступінь, у 29 хворих – IV ступінь хронічної артеріальної недостатності, у них же виявлено трофічні зміни на пальцях стопи і стопи.

Критеріями включення пацієнтів для відкритих методів реваскуляризації були хворі із стенотично-оклюзивним процесом стегно-

підколінно-гомількового артеріального русла при збереженій прохідності однієї із гомількових артерій. При обстеженні встановлено багатоповерховість атеросклеротичного ураження інфраінгвінального артеріального русла нижніх кінцівок.

На 30 добу раннього післяопераційного періоду у 92 (96,61 %) пацієнтів була збережена нижня кінцівка при задовільному функціонуванні аутовенозного шунта. Під кінець 36 місячного спостереження збереження нижньої кінцівки склало 76 (91,57 %) спостережень, а збережена прохідність сегмента реконструкції – у 72 (86,75 %) спостережень.

Критеріями включення пацієнтів для проведення ендovasкулярної реваскуляризації було багаторівневе стенотично-оклюзивне ураження стегно-дистального артеріального русла при стенотично-оклюзивному процесі гомількових артерій. Згідно класифікації за Fontaine (1954) ступінь ХАН у 24 хворих була II ст., ХАН у 29 хворих – III ст., ХАН у 8 хворих – IV ступінь ХАН.

На 30 добу раннього післяопераційного періоду у 59 (93,44 %) пацієнтів була збережена прохідність сегмента реконструкції і нижня кінцівка. За період 36 місячного спостереження у 16 (28,07 %) пацієнтів відмітили поступове припинення кровоплину в сегменті реконструкції. Встановлено, що під кінець трьохрічного спостереження збереження нижньої кінцівки у пацієнтів склало 53 (92,98 %), а прохідність сегмента реконструкції – 49 (85,98 %).

Критеріями включення пацієнтів для проведення гібридного методу реваскуляризації було атеросклеротичне стенотично-оклюзивне ураження стегно-підколінного артеріального русла та стенотично-оклюзивний процес гомількових артерій. Згідно класифікації за Fontaine (1954) у 26 хворих була II ст. ХАН, у 34 пацієнтів – III ст., у 14 спостереженнях – IV ст. ХАН.

По закінченню 30-добового раннього післяопераційного періоду у 72 (97,57 %) пацієнтів була збережена прохідність сегмента реконструкції та нижня кінцівка. При 36 місячному спостереженні збереження нижньої

кінцівки складо 65 (91,55 %), а збережена прохідність сегмента реконструкції – у 63 (88,73 %) спостереженнях.

Аналізуючи результати різних типів реваскуляризації можна стверджувати, що при застосуванні зазначених оперативних втручаннях, без особливої відмінності між ними, отримані хороші і задовільні результати як у ранньому, так і у віддаленому періодах спостереженнях. При цьому післяопераційні ускладнення як по структурі ускладнень, так і по частоті їх розвитку суттєво не відрізняється від методу реваскуляризації. Наведене забезпечується формуванням шляху відтоку у гомілковому сегменті: при відкритій реваскуляризації формування дистального анастомозу аутовенозного шунта із єдиною прохідною артерією гомілки, надаючи перевагу дистальному її сегменту; при гібридній та ендovasкулярній реваскуляризації – ендovasкулярна ангіопластика двох артерій гомілки. Вказані методи формування шляху відтоку при реваскуляризації багаторівневого стенотично-оклюзивного ураження стегно-дистального артеріального русла дало можливість при трьохрічному спостереженні зберегти нижні кінцівки на рівні 91,57–92,98 %, а зберегти прохідність сегмента реконструкції – на рівні 85,98–88,73 %.

*Наукова новизна отриманих результатів.* Отримані результати наукового пошуку дозволили доповнити вивчення проблеми хронічної артеріальної ішемії, що загрожує втраті нижньої кінцівки, у пацієнтів із атеросклеротичним стенотично-оклюзивним процесом інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного ураження гомілкових артерій та запропонувати комплексну діагностично-лікувальну тактику.

Вперше встановлено перевагу у ефективному та тривалому функціонуванні шляхів відтоку при реваскуляризації атеросклеротичного стенотично-оклюзивного процесу інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного ураження гомілкових артерій методом формування дистального анастомозу аутовенозного шунта із єдиною прохідною артерією гомілки, надаючи перевагу її дистальному сегменту.

Вперше встановлено перевагу у ефективному та тривалому функціонуванні шляхів відтоку при реваскуляризації атеросклеротичного стенотично-оклюзивного процесу інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного ураження гомілкових артерій шляхом ендovasкулярної реваскуляризації двох артерій гомілки у порівнянні із реваскуляризацією тільки однієї із гомілкових артерій.

Вперше встановлено, що у пацієнтів, яким проведено гібридну або ендovasкулярну реваскуляризацію артеріального русла нижньої кінцівки, формування на інтраопераційному етапі гіперкоагулятивного синдрому крові відбувається більш інтенсивніше у порівнянні із пацієнтами, яким виконано відкриту реваскуляризацію інфраінгвінального артеріального русла.

Вперше встановлено, що у пацієнтів, у котрих при реваскуляризації стегно-дистального артеріального русла застосували гібридні та ендovasкулярні методи оперативного лікування, на інтраопераційному етапі хірургічного втручання достовірно вища швидкість агрегації тромбоцитів, ступінь агрегації тромбоцитів при значному вкороченні часу агрегації тромбоцитів порівняно із пацієнтами, яким виконано відкриту реваскуляризацію інфраінгвінального артеріального русла.

*Практичне значення отриманих результатів.* Для ефективного і тривалого функціонування шляхів відтоку при проведенні реваскуляризації відкритим методом у пацієнтів із атеросклеротичним стенотично-оклюзивним процесом інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного ураження гомілкових артерій слід проводити формування шляхів відтоку шляхом реваскуляризації дистальної частини єдиної прохідної артерії гомілки, надаючи перевагу її дистальному сегменту.

Для ефективного і тривалого функціонування шляхів відтоку при проведенні реваскуляризації гібридним або ендovasкулярним методом у пацієнтів із атеросклеротичним стенотично-оклюзивним процесом інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного ураження гомілкових артерій артерії гомілки слід проводити формування

шляхів відтоку шляхом ендovasкулярної реваскуляризації двох артерій гомілки.

Спосіб тромбопрофілактики при реконструктивних втручаннях у пацієнтів із атеросклеротичним стенотично-оклюзивним процесом інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного ураження гомілкових артерій повинен розпочинатись відразу по закінченню оперативного втручання призначенням довенно введенням першої дози НФГ із продовженням його застосування в наступні 7-9 діб (контроль АЧТЧ) раннього післяопераційного періоду. Інша схема передбачає призначення НФГ відразу по закінченню оперативного втручання із продовженням його застосування до 12–24 год. раннього післяопераційного періоду. А з 12–24 год. продовжується тромбопрофілактика НМГ.

Результати дисертаційного дослідження впроваджено в лікувальну практику хірургічних відділень стаціонару КНП «Тернопільська комунальна міська лікарня № 2», КНП «Тернопільська міська комунальна лікарня швидкої допомоги», відділення судинної хірургії КНП «Тернопільська обласна клінічна лікарня» ТОР, відділення судинної хірургії КНП «Рівненська обласна клінічна лікарня ім. Ю. Семенюка» РОР. Результатами впровадження є покращення результатів хірургічного лікування атеросклеротичного стенотично-оклюзивного процесу інфра-інгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного ураження гомілкових артерій.

*Ключові слова:* облітеруючий атеросклероз, стенотично-оклюзивне ураження інфраінгвінального артеріального русла, відкрита реваскуляризація, гібридна та ендovasкулярна реваскуляризація, тромбопрофілактика.

## ANNOTATION

*Kovalsky D. V.* Formation of outflow pathways in the tibio-peroneal segment during open, hybrid and endovascular revascularization of the atherosclerotic stenotic-occlusive process of the infrainguinal arterial bed in conditions of stenotic-occlusive lesion of the lower leg arteries. – Qualifying scientific work with manuscript copyrights.

The dissertation for the scientific degree of Doctor of Philosophy on specialty 222 «Medicine» (22 «Health Care»). – Ivan Horbachevsky Ternopil National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine, Ternopil, 2023.

Ivan Horbachevsky Ternopil National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine, Ternopil, 2023.

The dissertation is devoted to the improvement of the results of open, hybrid and endovascular revascularization of atherosclerotic lesion of femoral-distal arterial bed in the conditions of stenotic-occlusive lesion of the tibial arteries by forming functionally capable outflow pathways in the tibioperoneal region.

The dissertation is based on the analysis of examination and surgical treatment of 230 patients with atherosclerotic stenotic-occlusive process of infrainguinal arterial bed in conditions of stenotic-occlusive lesions of the tibioperoneal arteries, who were hospitalized in the Department of Vascular Surgery during years 2016-2021.

There are three groups of patients who underwent revascularization surgery on the infrainguinal arterial bed with stenotic-occlusive lesions of the tibioperoneal arteries: I group of 95 persons who underwent open revascularization surgery; II group of 74 persons treated by hybrid surgical interventions; III group of 61 person – by endovascular revascularization interventions.

A study of the blood hemocoagulation system found that revascularization of the femoral-distal arterial bed of the lower extremity is accompanied by a gradual increase in hypercoagulable state, which reaches its maximum level in the first hours of the early postoperative period. This occurs on the background of low



activity of the blood fibrinolytic system and increased activity of the blood aggregation capacity.

There was a difference in the blood hemocoagulation and aggregation indicators between patients of the three groups. In patients who underwent hybrid or endovascular revascularization, more intensive increase was found at all stages of the intraoperative period not only in the content of blood fibrinogen, but also soluble complexes of fibrin monomers, fibrinopeptide A, fibrin degradation products with a slight decrease in fibrinolytic activity of blood and shortening the time of recalcification of blood plasma. There was a significantly higher rate and degree with a significantly reduced time of platelet aggregation in patients who underwent endovascular revascularization compared to the patients who underwent open revascularization.

Given the results of the blood hemocoagulation system study, an optimal thromboprophylaxis approach was suggested.

Revascularizing open surgical interventions on the infrainguinal arteries with stenotic-occlusive lesions of the tibioperoneal arteries were performed in 95 patients. According to the Fontaine classification (1954) of chronic arterial insufficiency in 46 patients IIb degree of chronic arterial insufficiency was established, in 20 patients – III degree, in 29 patients – IV degree. In the latter trophic changes on fingers and feet were found.

The criteria for including the patients for open methods of revascularization were stenotic-occlusive process of the femoral-popliteal-tibial artery and preserved bloodflow in one of the tibial arteries. The examination revealed multi-storey atherosclerotic lesions of the infrainguinal arterial bed of the lower extremities.

On the 30th day of the early postoperative period in 92 (96.61 %) patients the lower extremity was preserved with satisfactory functioning of the autovenous shunt. At 36 months of follow-up, the preservation of the lower extremity amounted 76 (91.57 %) of observations, and the preserved patency of the reconstruction segment – 72 (86.75 %) of observations.

Criteria for including patients for endovascular revascularization was multilevel stenotic-occlusive lesion of the femoral-distal arterial bed in terms of stenotic-occlusive process of the tibial arteries. According to the Fontaine classification (1954), the degree of CAI in 24 patients was IIb, in 29 patients – III, in 8 patients – IV.

On the 30th day of the early postoperative period in 59 (93.44 %) patients the patency of the reconstruction segment and the lower extremity were preserved. During 36 months of the observation period, 16 (28.07 %) patients have noted a gradual cessation of blood flow in the reconstruction segment. Thus, at the end of the three-year follow-up, it was found that the preservation of the lower extremity in patients was 53 (92.98 %), and the patency of the reconstruction segment – 49 (85.98 %).

Criteria for including patients for the hybrid method of revascularization were atherosclerotic stenotic-occlusive lesion of the femoral-popliteal artery and stenotic-occlusive process of the tibial arteries. According to the Fontaine classification (1954), 26 patients had IIb CAI, 34 patients – CAI III, 14 persons – CAI IV.

At the end of the 30-day early postoperative period in 72 (97.57 %) patients the patency of the reconstruction segment and the lower extremity were preserved. During the three-year follow-up, it was found that the preservation of the lower extremity was 65 (91.55 %), and the patency of the reconstruction segment was preserved in 63 (88.73 %).

Analyzing the results of using different revascularizing methods, we can say that the use of these surgeries, without much difference between them, obtained good and satisfactory results in both early and remote stages. At the same time both on structure of postoperative complications and frequency of their development essentially do not differ in all methods of revascularization. The above is provided by the formation of the outflow path in the tibial segment: in open revascularization by formation of the distal anastomosis of the autovenous shunt with a single artery of the tibia, giving preference to the distal segment; in

hybrid and endovascular revascularization –by endovascular angioplasty of two tibial arteries. These methods of forming the outflow path during revascularization of multilevel stenotic-occlusive lesion of the femoral-distal arterial bed made it possible to maintain the lower extremities in 91.57–92.98 % of cases and maintain patency of the reconstruction segment in 85.98–88.73 % cases.

*Scientific novelty of the obtained results.* The obtained results of the scientific search contributed to the study of the problem of chronic arterial ischemia that threatens the loss of the lower limb, in patients with atherosclerotic stenotic-occlusive process of the infrainguinal arterial bed in the conditions of stenotic-occlusive lesion of the tibial arteries and to propose a complex diagnostic and treatment tactic.

For the first time, an advantage was established in the effective and long-term functioning of the outflow tracts during revascularization of the atherosclerotic stenotic-occlusive process of the infrainguinal arterial bed in conditions of stenotic-occlusive lesions of the tibial arteries by the method of forming a distal anastomosis of an autovenous shunt with a single functioning artery of the shin, giving preference to its distal segment.

For the first time, an advantage was established in the effective and long-term functioning of the outflow tracts during revascularization of the atherosclerotic stenotic-occlusive process of the infrainguinal arterial bed in the conditions of stenotic-occlusive lesion of the tibial arteries by means of endovascular revascularization of two arteries of the shin in comparison with revascularization of only one of the tibial arteries.

For the first time, it was established that in patients who underwent hybrid or endovascular revascularization of the arterial bed of the lower limb, the formation of hypercoagulable blood syndrome at the intraoperative stage occurs more intensively compared to patients who underwent open revascularization of the infrainguinal arterial bed.

For the first time, it was established that in patients who underwent hybrid and endovascular surgical treatment methods during the revascularization of the

femoral-distal arterial bed, at the intraoperative stage of surgery, the speed of platelet aggregation was significantly higher, the degree of platelet aggregation with a significant reduction in the time of platelet aggregation was compared with patients who underwent open revascularization of the infrainguinal arterial channel.

*Practical significance of the obtained results.* For the effective and long-term functioning of outflow tracts during open revascularization in patients with an atherosclerotic stenotic-occlusive process of the infrainguinal arterial bed in conditions of stenotic-occlusive lesions of the tibial arteries, the formation of outflow tracts should be carried out by revascularization of the distal part of the single functioning artery of the shin, giving preference to its distal segment.

For effective and long-term functioning of the outflow tracts during revascularization by the hybrid or endovascular method in patients with atherosclerotic stenotic-occlusive process of the infrainguinal arterial bed in conditions of stenotic-occlusive lesion of the tibial arteries, outflow tracts should be formed by endovascular revascularization of two arteries of the shin.

The method of thromboprophylaxis during reconstructive interventions in patients with an atherosclerotic stenotic-occlusive process of the infrainguinal arterial bed in the conditions of stenotic-occlusive lesion of the tibial arteries should be started immediately after the end of the surgical intervention by prescribing the first dose of UFH and continuing its use for the next 7-9 days of the early postoperative period. Another scheme provides for the appointment of UFH immediately after the end of the surgical intervention with the continuation of its use for 12-24 hours of the early postoperative period. And from 12 to 24 hours LMWH thromboprophylaxis continues.

The results of the dissertation research have been introduced into the medical practice of the surgical departments of the Ternopil Municipal City Hospital № 2, Ternopil City Municipal Ambulance Hospital, the Department of Vascular Surgery of the Ternopil Regional Clinical Hospital and the Department of Vascular Surgery of Rivne Regional Clinical Hospital. The result of the

implementation is the improvement of the results of surgical treatment of atherosclerotic stenotic-occlusive process of the infra-inguinal arterial bed in the conditions of stenotic-occlusive lesion of the tibial arteries.

*Key words:* atherosclerosis, stenotic-occlusive lesion of the infrainguinal arterial bed, open revascularization, hybrid and endovascular revascularization, thromboprophylaxis.

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

*Наукові праці, в яких опубліковано основні результати дисертації*

1. Повторна реваскуляризація рецидиву хронічної артеріальної недостатності після реконструкції аорто/клубово-стегнового сегмента / І. К. Венгер, М. О. Гусак, Д. В. Ковальський, С. Я. Костів, А. Р. Вайда, Н. І. Герасимюк. *Шпитальна хірургія. Журнал імені Л. Я. Ковальчука*. 2019. № 4 (88). С. 78–82.
2. Endovascular technologies and reconstructive interventions on profound femoral artery at revascularization of multilevel stenotic-occlusive process of infrainguinal arterial channel / N. I. Herasymiuk, M. O. Husak, I. K. Venher, D. V. Kovalskyu, I. I. Loyko, B. P. Selskyu. *Journal of Education, Health and Sport*. 2020. Vol. 11, № 1. P. 153–162.
3. Хірургічне лікування хронічної ішемії, що загрожує втраті нижньої кінцівки, у хворих із оклюзивно-стенотичним ураженням гомілкових артерій / І. К. Венгер, С. Я. Костів, Д. В. Ковальський, Б. П. Сельський, Д. В. Хвалибога,. *Шпитальна хірургія. Журнал імені Л. Я. Ковальчука*. 2021. № 1. С. 44–49.
4. Венгер І. К., Ковальський Д. В. Тромбоз сегмента реконструкції після реваскуляризації аорто/клубово-стегнового артеріального басейну. *Шпитальна хірургія. Журнал імені Л. Я. Ковальчука*. 2022. № 1 (97). С. 62–66.
5. Стан мікроциркуляторної і ендотеліальної систем при реваскуляризації магістрального артеріального русла в умовах хронічної

артеріальної недостатності / І. К. Венгер, І. В. Фарина, Д. В. Ковальський, С. Я. Костів, Б. П. Сельський, М. П. Орлов. *Здобутки клінічної і експериментальної медицини*. 2022. № 1 (49). С. 50–56.

6. Levels of coagulation factors during intraoperative state of patients treated with open and endovascular revascularization of occluded tibial arteries / I. Venher, S. Kostiv, B. Selskiy, I. Faryna, M. Orlov, N. Tsiupryk, D. Kovalskiy. *Georgian Medical News*. 2022. № 2 (323). P. 11–17. **(SCOPUS)**

7. Ковальський Д. В., Цюприк Н. І. Гемокоагуляційна система у пацієнтів при відкритій та ендovasкулярній ревазуляризації багаторівневого атеросклеротичного стенотично-оклюзивного процесу інфраінгвінального артеріального русла. *Здобутки клінічної і експериментальної медицини*. 2023. № 4. С. 110–115.

8. Венгер І. К., Гусак М. О., Добрянський Т. О., Герасимюк Н. І., Ковальський Д. В., Павлишин А. В. Спосіб прогнозування ефективності ревазуляризації підколінно-гомількового артеріального русла : пат. на корисну модель № 144327, МПК А61В 5/01, А61В 5/00. № u2020 01541 ; заявл. 04.03.2020; опубл. 25.09.2020, Бюл. № 18.

*Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертаційної роботи:*

9. Ендovasкулярна ангіопластика гомількових артерій при повторній ревазуляризації інфраінгвінального артеріального русла нижніх кінцівок / І. К. Венгер, Д. В. Ковальський, С. Я. Костів, Н. І. Герасимюк, А. Р. Вайда, І. І. Лойко. *Науковий вісник Ужгородського університету : серія: Медицина*. 2020. Вип. 1 (61). С. 20–24.

10. Гібридні хірургічні втручання при атеросклеротичній оклюзії інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного процесу гомількових артерій / І. К. Венгер, Д. В. Ковальський, С. Я. Костів, Б. П. Сельський, Н. І. Герасимюк, О. І. Пелешок. *Науковий вісник Ужгородського університету : серія: Медицина*. 2021. Вип. 1 (63). С. 15–22.

11. Ковальський Д. Гібридні хірургічні втручання на інфраренальному артеріальному руслі при стенотично-оклюзивному ураженні артерій гомілки. *Матеріали XXV міжнар. медичного конгресу студентів та молодих вчених, 12-14 квітн. 2021 р. Тернопіль, 2021. С. 120.*

## ЗМІСТ

Перелік умовних скорочень	19
Вступ	21
Розділ 1 Сучасний стан проблем хронічної ішемії при дистальних формах атеросклеротичного ураження артеріального русла (огляд літератури)	29
1.1 Хірургічне лікування атеросклеротичного стенотично-оклюзивного ураження артеріального русла нижніх кінцівок	30
1.2 Вибір методу реваскуляризації атеросклеротичного стенотично-оклюзивного ураження артеріального русла нижніх кінцівок	45
Розділ 2 Матеріал та методи дослідження	55
2.1 Клінічна характеристика хворих	55
2.2 Методи дослідження	59
2.2.1 Інструментальні методи	59
2.2.2 Лабораторні методи	63
2.2.3 Статистичні методи	64
Розділ 3 Гемостазіологічна характеристика пацієнтів із стенотично-оклюзивним процесом інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного процесу гомілкових артерій	65
3.1 Інтраопераційні особливості гемокоагуляційної системи у пацієнтів із стенотично-оклюзивним атеросклеротичним процесом інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного процесу гомілкових артерій	66
3.2 Тромбопрофілактика після реваскуляризації стенотично-оклюзивного процесу інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного процесу гомілкових артерій	74



Розділ 4 Реваскуляризуючі оперативні втручання при стенотично-оклюзивному ураженні інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного процесу артерій гомілки	79
4.1 Відкриті реваскуляризуючі хірургічні втручання на інфраінгвінальному артеріальному руслі при стенотично-оклюзивному ураженні артерій гомілки	80
4.2 Гібридні хірургічні втручання на інфраінгвінальному артеріальному руслі при стенотично-оклюзивному ураженні артерій гомілки	86
4.3 Ендоваскулярні втручання на інфраінгвінальному артеріальному руслі при стенотично-оклюзивному ураженні артерій гомілки	93
4.4 Хірургічне лікування трофічних змін дистальних сегментів стоп в умовах ревакуляризації стегно-дистального артеріального русла нижньої кінцівки	98
Розділ 5 Безпосередні результати реваскуляризації інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного процесу артерій гомілкового сегмента	105
5.1 Безпосередні результати прямої реваскуляризації інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного процесу гомілкового сегмента	106
5.2 Безпосередні результати гібридної реваскуляризації інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного процесу артерій гомілкового сегмента	108
5.3 Безпосередні результати ендоваскулярної реваскуляризації інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного процесу гомілкових артерій	111

Розділ 6 Віддалені результати реваскуляризації стегно-дистального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного процесу гомілкових артерій	116
6.1 Віддалені результати відкритих реваскуляризуючих хірургічних втручань при стенотично-оклюзивному ураженні інфраінгвінального артеріального русла в умовах атеросклеротичного ураження артерій гомілки	116
6.2 Віддалені результати гібридних реваскуляризуючих хірургічних втручань при стенотично-оклюзивному ураженні інфраінгвінального артеріального русла в умовах атеросклеротичного ураження артерій гомілки	120
6.3 Віддалені результати ендovasкулярних реваскуляризуючих хірургічних втручань при стенотично-оклюзивному ураженні інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного процесу артерій гомілки	124
6.4 Аналіз результатів трьохрічного спостереження за пацієнтами, що перенесли реваскуляризацію стенотично-оклюзивного ураження інфраінгвінального артеріального русла в умовах атеросклеротичного процесу артерій гомілки	129
Розділ 7 Аналіз та узагальнення результатів дослідження.	133
Висновки	159
Список використаних джерел	162
Додатки	200

**ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ**

АСК – ацетилсаліцилова кислота

АТ III – антитромбін III

АЧТЧ – активований частковий тромбопластиновий час

ВКА – внутрішня клубова артерія

ВПВ – велика підшкірна вена

ГАС – глибока артерія стегна

ДА – дистальний анастомоз

ЗВГА – задня великогомілкова артерія

ЗАС – загальна артерія стегна

ЗКА – зовнішня клубова артерія

ІХС – ішемічна хвороба серця

КІ – кісточковий індекс

КІНК – критична ішемія нижніх кінцівок

МГА – малогомілкова артерія

МПВ – мала підшкірна вена

НФГ – нефракціонований гепарин

НМГ – низькомолекулярні гепарини

ОААНК – облітеруючий атеросклероз артерій нижніх кінцівок

ПА – проксимальний анастомоз

ПАС – поверхнева артерія стегна

ПВГА – передня великогомілкова артерія

ПГ – плазміноген

ПДФ – продукт деградації фібрину

ПкА – підколінна артерія

ПЛ – плазмін

РОТ – ревазуляризуєча остеотрепанція

РФМК – розчинні фібрин-мономерні комплекси

САТ – ступінь агрегації тромбоцитів

СФА – сумарна фібринолітична активність

ТПА – тромбопластинова активність крові

ТПС – тівіо-перонеальний стовбур

УЗС – ультразвукове сканування

ФАК – фібринолітична активність крові

ФВ – фактор Віллебранда

ФГ – фібриноген

ФСФ – фібринстабілізуючий фактор

ФПА – фібринопептид А

ХАН – хронічна артеріальна недостатність

ЦД – цукровий діабет

ЧАТ – час агрегації тромбоцитів

ЧЛЕЗ – час лізису еуглобінових згустків

ЧРП – час рекальцифікації плазми

ШАТ – швидкість агрегації тромбоцитів

ШВЛ – штучна вентиляція легень

## ВСТУП

**Актуальність теми.** У структурі серцево-судинних захворювань стенотично-оклюзивні ураження артеріального русла нижніх кінцівок займають друге місце, поступаючись тільки ішемічній хворобі серця [163, 165]. Їх частота складає 300 спостережень на 1 млн. населення в рік і за останнє десятиріччя кількість хворих із атеросклеротичною патологією артерій нижніх кінцівок зросла у півтора рази і досягла 5-8 % [206].

Згідно результатів дослідження Guideline on the Management of Patients With Lower Extremity Peripheral Artery Disease від 2016 року від всієї кількості пацієнтів з атеросклеротичним ураженням артеріального русла нижніх кінцівок ішемічні прояви захворювання виявляють у 10-15% хворих [175]. При цьому оклюзивно-стенотичні ураження стегно-дистального артеріального русла призводять до розвитку критичної ішемії нижніх кінцівок у 35-64,7 % спостережень [71]. Лише у половини пацієнтів вдається зберегти ішемізовану кінцівку, а первинна ампутація вже на першому році спостереження виконується у 25 – 35,2 % [31, 87].

Лікування пацієнтів із багаторівневим атеросклеротичним ураженням артеріального русла нижніх кінцівок залишається достатньо складною і в багатьох випадках невирішеною проблемою. Особливо це стосується вибору хірургічної тактики при атеросклеротичному ураженні декількох анатомічних зон магістральних артерій. А ураження дистального артеріального русла розцінюється, в багатьох випадках, як неблагоприємний фактор, що знижує вірогідність успішного виконання реконструктивного оперативного втручання [17, 18, 86]. За наявності у пацієнтів багаторівневого ураження інфраінгвінального артеріального русла при ураженні дистального артеріального русла в присутності трофічних змін пальців стопи, ще у більшій ступені знижує вірогідність успішного виконання реконструктивного оперативного втручання [83, 84, 181].

Відкриті реконструктивні втручання продовжують займати провідне місце при реваскуляризації багаторівневого атеросклеротичного ураження артеріального русла нижньої кінцівки [46, 113, 117]. Особливо це має значення при реваскуляризації артеріального русла нижче коліна в умовах хронічної критичної ішемії [186, 263]. При цьому встановлено перевагу використання відкритої реваскуляризації артерій гомілки порівняно із більш проксимальними реконструкціями [146, 148]

Одним із способів вирішення проблеми хірургічного лікування хворих із багаторівневим ураженням артеріального русла нижніх кінцівок є застосування гібридної технології реваскуляризації, тобто ендovasкулярна ангіопластика одного артеріального сегмента в поєднанні із шунтуванням іншого [52, 59, 90]. Ряд дослідників вважають, що при застосуванні гібридних технологій реваскуляризації відкрились можливості не тільки повноцінно відновити кровоплин в ішемізованій нижній кінцівці, але й знизити ризик розвитку ускладнень, що виникають після відкритих і ендovasкулярних втручань [99, 111, 135, 136, 145].

За переконанням деяких дослідників, ендovasкулярна ангіопластика стегново-дистального артеріального русла і особливо гомілкових артерій при хронічній критичній ішемії залишається єдиним шансом відтермінувати або уникнути ампутації нижньої кінцівки [22, 36-39, 54, 55]. За даними ряду дослідників, результати ендovasкулярної реваскуляризації стегно-підколінного сегмента артеріального русла у хворих із критичною ішемією нижніх кінцівок співставимі із такими, що отримані при відкритій реваскуляризації [48, 66, 102, 114].

В той же час, застосування запропонованих методів реваскуляризації (відкритий, гібридний, ендovasкулярний) атеросклеротичного стенотично-оклюзивного процесу стегно-дистального артеріального русла викликає в 1/3 первинних оперативних втручань необхідність проведення повторного хірургічного втручання або ампутації, сприяє в 6-32 % спостережень розвиток тромбозу сегмента реконструкції, відсутність ефекту

реваскуляризації, рестеноз сегмента оперативного втручання [10, 67-69, 91, 100, 106, 194]. Ряд ускладнень можна було б попередити, якщо б реваскуляризація стенотично-оклюзивного стегно-дистального артеріального русла була б спрямована на формування функціонально здатних шляхів відтоку у гомілковому артеріальному сегменті.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.**

Дисертаційна робота виконана згідно із планом НДР Тернопільського національного медичного університету імені І.Я. Горбачевського МОЗ України і є фрагментом НДР кафедри хірургії № 2 факультету іноземних студентів «Тромбози системи нижньої порожнистої вени: профілактика, діагностика, лікування» (0119U002806).

**Мета дослідження** – покращити результати відкритої, гібридної та ендovasкулярної реваскуляризації атеросклеротичного стенотично-оклюзивного процесу інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного ураження гомілкових артерій шляхом формування функціонально здатних шляхів відтоку у гомілковому сегменті.

**Завдання дослідження:**

1. Запропонувати метод формування функціонально здатного шляху відтоку у гомілковому сегменті при застосуванні відкритої реваскуляризації атеросклеротичного стенотично-оклюзивного процесу інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного ураження гомілкових артерій.

2. Запропонувати метод формування функціонально здатного шляху відтоку у гомілковому сегменті при гібридній, ендovasкулярній реваскуляризації атеросклеротичного стенотично-оклюзивного процесу інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного ураження гомілкових артерій.

3. Вивчити особливості інтраопераційного стану гемокоагулятивної системи крові у пацієнтів при застосуванні різних методів реваскуляризації атеросклеротичного стенотично-оклюзивного процесу інфраінгвінального

артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного ураження артерій гомілки і на цій основі запропонувати систему післяопераційної тромбопрофілактики.

4. Оцінити безпосередню ефективність застосування методів формування функціонально здатного шляху відтоку у гомілковому сегменті при відкритій, гібридній та ендоваскулярній реваскуляризації атеросклеротичного стенотично-оклюзивного ураження інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного ураження гомілкових артерій.

5. Провести аналіз віддалених результатів відкритої, гібридної та ендоваскулярної реваскуляризації атеросклеротичного стенотично-оклюзивного ураження інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного ураження гомілкових артерій.

*Об'єкт дослідження* – хронічна артеріальна ішемія, що загрожує втраті нижньої кінцівки, яка обумовлена атеросклеротичним стенотично-оклюзивним процесом інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного ураження гомілкових артерій.

*Предмет дослідження* – клінічні прояви хронічної артеріальної ішемії, що загрожують втраті нижньої кінцівки, у пацієнтів із атеросклеротичним стенотично-оклюзивним ураженням інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного ураження гомілкових артерій, ультразвукові та томографічні результати дослідження артеріальної системи нижніх кінцівок, тактичні підходи до проведення відкритої, гібридної та ендоваскулярної реваскуляризації інфраінгвінального артеріального русла, післяопераційні ускладнення.

*Методи дослідження:* клінічні (для встановлення ступеня хронічної артеріальної недостатності, відповідності пацієнтів критеріям включення у дослідження, розподілу їх на однорідні групи дослідження), лабораторні (для визначення показників зсідальної, фібринолітичної та агрегантної систем крові), інструментальні (для діагностики оклюзійно-стенотичних уражень



аорти та магістральних артерій нижніх кінцівок, а також встановлення характеру атеросклеротичного ураження, ступеня стенотично-оклюзивного процесу і оцінки стану гемодинаміки), статистичні (для обробки одержаних даних).

**Наукова новизна отриманих результатів.** Отримані результати наукового пошуку дозволили доповнити вивчення проблеми хронічної артеріальної ішемії, що загрожує втраті нижньої кінцівки, у пацієнтів із атеросклеротичним стенотично-оклюзивним процесом інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного ураження гомілкових артерій та запропонувати комплексну діагностично-лікувальну тактику.

Вперше встановлено перевагу у ефективному та тривалому функціонуванні шляхів відтоку при реваскуляризації атеросклеротичного стенотично-оклюзивного процесу інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного ураження гомілкових артерій методом формування дистального анастомозу аутовенозного шунта із єдиною прохідною артерією гомілки, надаючи перевагу її дистальному сегменту.

Вперше встановлено перевагу у ефективному та тривалому функціонуванні шляхів відтоку при реваскуляризації атеросклеротичного стенотично-оклюзивного процесу інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного ураження гомілкових артерій шляхом ендovasкулярної реваскуляризації двох артерій гомілки у порівнянні із реваскуляризацією тільки однієї із гомілкових артерій.

Вперше встановлено, що у пацієнтів, яким проведено гібридну або ендovasкулярну реваскуляризацію артеріального русла нижньої кінцівки, формування на інтраопераційному етапі гіперкоагулятивного синдрому крові відбувається більш інтенсивніше у порівнянні із пацієнтами, яким виконано відкриту реваскуляризацію інфраінгвінального артеріального русла.

Вперше встановлено, що у пацієнтів, у котрих при реваскуляризації стегно-дистального артеріального русла застосували гібридні та ендovasкулярні методи оперативного лікування, на інтраопераційному етапі

хірургічного втручання достовірно вища швидкість агрегації тромбоцитів (ШАТ), ступінь агрегації тромбоцитів (САТ) при значному вкороченні часу агрегації тромбоцитів (ЧАТ) у порівнянні із пацієнтами, яким виконано відкриту реваскуляризацію інфраінгвінального артеріального русла.

**Практичне значення отриманих результатів.** Для ефективного і тривалого функціонування шляхів відтоку при проведенні реваскуляризації відкритим методом у пацієнтів із атеросклеротичним стенотично-оклюзивним процесом інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного ураження гомілкових артерій слід проводити формування шляхів відтоку шляхом реваскуляризації дистальної частини єдиної прохідної артерії гомілки, надаючи перевагу її дистальному сегменту.

Для ефективного і тривалого функціонування шляхів відтоку при проведенні реваскуляризації гібридним або ендovasкулярним методом у пацієнтів із атеросклеротичним стенотично-оклюзивним процесом інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного ураження гомілкових артерій артерії гомілки слід проводити формування шляхів відтоку шляхом ендovasкулярної реваскуляризації двох артерій гомілки.

Спосіб тромбопрофілактики при реконструктивних втручаннях у пацієнтів із атеросклеротичним стенотично-оклюзивним процесом інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного ураження гомілкових артерій повинен розпочинатись відразу по закінченню оперативного втручання призначенням доведеного введенням першої дози НФГ із продовженням його застосування в наступні 7–9 діб (контроль АЧТЧ) раннього післяопераційного періоду.

Інша схема тромбопрофілактики виглядає наступним чином: призначення НФГ відразу по закінченню оперативного втручання із продовженням його застосування до 12 – 24 год. раннього післяопераційного періоду. А з 12–24 год. продовжується тромбопрофілактика НМГ. Поєднання

НФГ і НМГ дає можливість одночасного впливу на всі фактори згортальної системи і попередити ризик розвитку тромбоемболічних ускладнень.

Результати дисертаційного дослідження впроваджено в лікувальну практику хірургічних відділень стаціонару КНП «Тернопільська комунальна міська лікарня № 2», КНП «Тернопільська міська комунальна лікарня швидкої допомоги», відділення судинної хірургії КНП «Тернопільська обласна клінічна лікарня» ТОР та відділення судинної хірургії КНП «Рівненська обласна клінічна лікарня імені Ю. Семенюка» РОР. Результатами впровадження є покращення результатів хірургічного лікування атеросклеротичного стенотично-оклюзивного процесу інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного ураження гомілкових артерій.

**Особистий внесок здобувача.** Дисертаційна робота є особистою науковою працею автора. За участю наукового керівника була сформульована ідея наукової праці, визначена мета та завдання наукового дослідження. Автору належить обґрунтування та виконання дисертаційної роботи, здійснено літературний пошук. Самостійно проведено аналіз історій хвороби пацієнтів, пролікованих у період 2016-2021 р.р. Автору належить поглиблене вивчення клінічного матеріалу, участь у діагностичному та лікувальному процесі пацієнтів із атеросклеротичним ураженням стегно-дистального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного ураження гомілкових артерій. Приймав безпосередню участь у обстеженні, лікуванні та спостереженні 230 пацієнтів із атеросклеротичним стенотично-оклюзивним процесом інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного ураження артерій гомілкового сегмента, що перебували на стаціонарному лікуванні у відділенні судинної хірургії КНП «Тернопільська обласна клінічна лікарня» ТОР упродовж 2016–2021 років. У 51,3 % з них хірургічне лікування здійснено за його участю. Здобувач самостійно опрацював і систематизував отримані результати дослідження, провів їх аналіз та узагальнення і написав всі розділи дисертаційної роботи.

**Апробація результатів дисертації.** Основні наукові положення та результати досліджень оприлюднені на конгресі Асоціації судинних хірургів, флебологів та ангіологів України «Сухаревські читання» (Ужгород, 2020, 2021); XXV Міжнародному медичному конгресі студентів та молодих вчених (Тернопіль, 2021).

**Публікації.** За матеріалами дисертації опубліковано 11 наукових праць, зокрема 2 статті у закордонних наукових журналах, один з яких індексується міжнародною наукометричною базою Scopus, 5 статей у фахових виданнях, рекомендованих МОН України, 1 патент України на корисну модель, 3 публікації у матеріалах конгресу та конференцій.

**Структура і обсяг дисертації.** Дисертаційна робота викладена на 210 сторінках, ілюстрована 19 таблицями і 8 рисунками, складається з вступу, огляду літератури, опису матеріалів і методів дослідження, чотирьох розділів власних досліджень, аналізу та узагальнення результатів дослідження, висновків, практичних рекомендацій, списку використаних літературних джерел, що містить 321 наукову працю (89 – кирилицею, 232 – латиницею), додатків. Бібліографічний опис використаних джерел та додатки викладено на 48 сторінках.

## РОЗДІЛ 1

### СУЧАСНИЙ СТАН ПРОБЛЕМ ХРОНІЧНОЇ ІШЕМІЇ ПРИ ДИСТАЛЬНИХ ФОРМАХ АТЕРОСКЛЕРОТИЧНОГО УРАЖЕННЯ АРТЕРІАЛЬНОГО РУСЛА (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

Облітеруючий атеросклероз магістральних судин складає більше 20 % від всієї серцево-судинної патології, а це приблизно 2-3 % від загальної кількості населення [249, 300]. Особливість даної патології полягає в невинному прогресуванні, що характеризується наростанням клінічних проявів.

В середньому, частота загальної поширеності облітеруючих уражень артерій нижніх кінцівок коливається в межах 3-10 %, серед пацієнтів старше 70 років 15-20 % [277, 298]. Такий високий показник можна пояснити тим фактом, що початок даного захворювання є безсимптомним. Згідно з даними декількох досліджень, поширеність асимптомних форм зазвичай в три або чотири рази перевищує кількість симптомних. Так, дослідження Edinburgh Artery Study виявило в 1/3 обстежених безсимптомних пацієнтів ураження магістральних артерій нижніх кінцівок [151].

На думку багатьох дослідників, найбільш інформативним неінвазивним тестом виявлення ураження артерій нижніх кінцівок є вимірювання КІ. Рекомендується вимірювання КІ пацієнтам з переміжною кульгавістю, хворим у віці 50-59 років, у яких є фактори ризику і всім пацієнтам старіших за 70 років [171]. В інших дослідженнях продемонстрована кореляція між показниками КІ і летальністю. Чим нижчі цифри КІ, тим вищий ризик виникнення серцево-судинних ускладнень. Метааналіз 15 досліджень показав, що КІ <0,9 корелював з летальністю [267]. Таким чином, пацієнти з КІ нижче 0,9 знаходяться в групі високого ризику виникнення серцево-судинних ускладнень [171, 267].

З часом у 15–77,8 % пацієнтів із оклюзійними захворюваннями артерій нижніх кінцівок розвивається хронічна ішемія, з них при ураженні стегново-

підколінно-гомількового сегмента – у 15–75 % випадків. У 17 – 70 % хворих із хронічною ішемією, внаслідок ураження дистального судинного русла, немає умов до виконання реконструкційних операцій, що обумовлює високу частоту первинної ампутації кінцівки – до 25–90 % [53, 123, 126]. При операційному лікуванні дистальних оклюзій лише у 17–58 % хворих вдається добитися ефективного лікування, а смертність при хронічній ішемії досягає 15–47 % та залишається високою навіть після операційного втручання, сягаючи 10–31,6 % у ранньому післяопераційному періоді, 60 % – через 5 років. При цьому навіть після успішних реконструкційно-відновних операцій у стегново-підколінно-гомільковому сегменті у ранні терміни виконують ампутацію у 10–59,6 % пацієнтів, а через 2–5 років у 25–50 % пацієнтів виникає критична ішемія контрлатеральної кінцівки [181, 186, 263]. Кількість випадків КІНК складає від 50 до 100 на кожні 100 тис. населення популяції Європейських держав та США [298].

В 1954 була представлена класифікація Fontaine. У 1977 р. А.В. Покровський її модифікував і запропонував клінічну класифікацію оклюзійних захворювань черевного відділу аорти, де враховано їх етіологію і локалізацію, а також оцінка порушень регіонарної гемодинаміки та проявів ішемії, особливості ураження черевної частини аорти (оклюзія, стеноз), що досі не втрачає своєї актуальності.

### 1.1 Хірургічне лікування атеросклеротичного стенотично-оклюзивного ураження артеріального русла нижніх кінцівок

Консервативна терапія в більшості випадків малоефективна і показана за наявності серйозних протипоказів до операційного лікування, які можуть загрожувати життю пацієнта або при невисоких стадіях ішемії кінцівки (не вище ІА ступеню ХАН за класифікацією Fontaine). Проте, у деяких пацієнтів вона може приводити до відносно тривалого покращення якості життя [26, 153]. В переважній більшості випадків консервативна терапія дозволяє

призупинити прогресування захворювання, дати можливість розвитку колатерального кровообігу, знизити імовірність розвитку тромбозу [2-5, 7].

Стратегія сучасного оперативного лікування оклюзійно-стенотичних уражень магістральних артерій нижніх кінцівок спрямована на усунення гемодинамічно значущих стенозів і сегментарних оклюзій на всіх рівнях, від термінального відділу аорти до артерій стопи. У пацієнтів із КІНК для досягнення кращих результатів прохідності артеріального русла в найближчому та віддаленому періодах, необхідним є реваскуляризація артерій привідного (проксимального) та відвідного (дистального) кровотоку. Це може бути досягнуто у поєднанні ендovasкулярних багаторівневих реваскуляризацій, у використанні розширених відкритих артеріальних реконструкцій або у гібридних (поєднанні ендovasкулярних та відкритих реваскуляризацій) в одну або декілька сесій [183, 192, 193].

Для вибору об'єму реваскуляризації запропонована класифікація ураження артеріального русла в рамках трансатлантичного консенсусу (TASC) [303], яка була в 2007 році модифікована і доповнена – TASC II [207]: ТИП А: унілатеральний або білатеральний стеноз загальної клубової артерії, унілатеральний або білатеральний єдиний короткий (<3 см) стеноз зовнішньої клубової артерії; ТИП В: короткий (<3 см) стеноз інфраренального відділу аорти, унілатеральна оклюзія і стенози зовнішньої клубової артерії 3-10 см, унілатеральна оклюзія зовнішньої клубової артерії, не поширюється в устя ВКА або ЗСА; ТИП С: білатеральна оклюзія ЗКА, білатеральні стенози ЗКА 3-10 см, не розповсюджуються в ЗСА, унілатеральні стенози ЗКА, які поширюються в ЗСА, унілатеральні оклюзії ЗКА, які поширюються в устя ВКА і/або ЗСА, виражений кальциноз; ТИП D: оклюзія інфраренального відділу аорти, дифузний стеноз аорти і клубових артерій з двох сторін, дифузне стенозування ЗКА, ЗКА і ЗСА, унілатеральна оклюзія ЗКА і ЗКА, білатеральна оклюзія ЗКА, стенози клубових артерій, у пацієнтів з аневризмою черевного відділу аорти, які потребують реконструктивного втручання.

Від вибору оптимального методу реваскуляризації артеріального русла у пацієнтів з хронічною ішемією нижніх кінцівок залежить не тільки клінічне покращення стану кінцівки, але і якість життя пацієнта. Перевага базується на балансі двох факторів – це ризик конкретного втручання і тривалість очікуваного результату покращення. Для цього дослідники рекомендують перед операцією оцінювати локалізацію і характер враження. Крім анатомічних факторів, на результат операції впливають клінічні фактори – наявність цукрового діабету, патологія печінки, ниркова недостатність, куріння, важкість ішемії [88, 110, 196, 197, 204].

При атеросклеротичному стенотично-оклюзивному процесі магістральних артерій нижніх кінцівок використовують шунтування, протезування, ендартеректомію. Особливу увагу при цьому приділяють шляхам відтоку: стегно-підколінному сегменті та гомілковим артеріям [169, 180].

Питання про проведення операції на артеріях інфраінгвінального артеріального русла достатньо складне, і вимагає розгляду всіх факторів ризику, які обов'язково слід враховувати при плануванні відкритої реваскуляризації. Проте для більшості пацієнтів з наявністю вираженої супутньої патології велика операція під загальним знеболенням з використанням ШВЛ носить вкрай високий ризик [133, 174, 187, 235].

У Європі та США ендovasкулярні операції при атеросклеротичному враженні артерій отримали широке застосування у зв'язку з достатньою простотою і малою травматичністю, відсутньою потребою у застосуванні загальної анестезії [54, 55, 57, 61, 159-162].

Також широкої популярності набули методи реваскуляризації артеріального русла нижніх кінцівок, що передбачають доповнення відкритих втручань ендovasкулярними методами ангіопластики [232, 270].

При однакових результатах ендovasкулярного і хірургічного методів лікування враженого сегмента, перевага надається ендovasкулярному методу [259, 288, 289]. Летальність при проведенні ендovasкулярних втручань на



інфраінгвінальному руслі в 4 рази менша, ніж при виконанні прямої реконструкції, і не перевищує 0,14-0,5 % [94, 98, 177, 210]. Дослідження проведене в США показало, що вартість рентген-хірургічного лікування складає 16 % вартості стандартного хірургічного лікування при враженнях інфраінгвінального сегмента [107, 141].

Проте балонна ангіопластика артерій не завжди дозволяє отримати очікуваний результат. Це, перш за все, пов'язано з так званою «еластичною відповіддю» судини після дилатації, суть якої полягає у відновленні попереднього стенозу. В деяких випадках виникає дисекція атеросклеротичної бляшки, що призводить до тромбозу судини і необхідністю термінового повторного втручання [276, 313]. Застосування внутрішньосудинних стентів дало хірургам можливість ефективно боротись з цим ускладненням.

Дещо гірші результати проведення реканалізації оклюзійних вражень [283]. При ангіопластиці протяжних оклюзій клубових артерій технічний успіх не перевищує 80-85 % [292, 295]. Удосконалення ендovasкулярних інструментів при тотальних оклюзіях приводить до збільшення числа успішних реканалізацій [122, 127].

Віддалені результати застосування ендovasкулярних втручань при стенотичних враженнях інфраінгвінального артеріального русла можна порівняти з результатами хірургічних втручань [114, 235]. Так, 5-ти річна прохідність судин після ангіопластики складає 72 % [142]. Rutherford і Durham повідомляють про схожу 5 річну прохідність – 70 % [271]. Недавні повідомлення про первинну прохідність після імплантації стентів у 74 % через 8 років дозволяють стверджувати той факт, що ця процедура є досить ефективною [142-144].

На думку деяких вчених, на прохідність стентів впливає стан шляхів відтоку, вираженість вихідної ішемії і протяжність враженого сегмента. Також було висунуто припущення, що приналежність до жіночої статі також негативно впливає на прохідність стентованих ділянок артерій [108, 167].

Ускладнення, пов'язані з ангіопластиком, багато авторів [111, 135, 194, 313] розділяють на малі і великі. До малих відносять підшкірні гематоми, інфільтрати в ділянці пункції, дистальні емболії, які не потребують хірургічної корекції. До великих – перфорація судинної стінки, гематоми, створення псевдоаневризми в місці пункції артерії, виникнення артеріо-венозної нориці, гострі тромбози, які неможливо ліквідувати ендovasкулярно.

При ендovasкулярному лікуванні стенотичних уражень інфраінгвінального сегмента у всіх дослідженнях технічний і клінічний успіх > 95 % [168, 222, 223]. Покращення результатів реканалізації тотальних оклюзій > 85 % сприяло виникненню нових пристроїв, таких як гідрофільні провідники і субінтимальні методики реканалізації [295].

Згідно з результатами [297] аналізу результатів балонної ангіопластики ураженого стегно-підколінного сегмента, прохідність стенозів через 1 рік становила 77 %, через 3 роки – 61 %, і через 5 років – 55 % відповідно, оклюзій – через 1 рік – 65 %, 3 роки – 48 % і через 5 років прохідність в середньому не перевищувала 42 %.

Ефективність стентування стегно-підколінного сегмента проаналізована в трьох рандомізованих дослідженнях. При стенозі річна і трьохрічна прохідність складає 75 % і 66 % відповідно. Прохідність оклюзії протягом року і трьох років дещо нижча і складає 73 % і 64 % відповідно [290, 292, 317].

Багаточисленними дослідженнями було виявлено, що незалежними факторами ризику рестенозів і реоклюзій є вихідний рівень ішемії, довжина ураження і стан шляхів відтоку [138, 320].

Статистично значимих відмінностей в результатах виживання, прохідності, збереження кінцівки між двома групами пацієнтів після ангіопластики і шунтуючих операцій на протязі 4 років спостережень не знайдено [124]. Тільки однорічна кумулятивна первинна прохідність після шунтуючих операцій протяжних уражень стегно-підколінного сегмента була вища і складала 82 % (порівняно з ангіопластиком – 43 %) [125].

Більшість авторів вважають, що балонна ангіопластика вражених артерій гомілки є методом вибору у пацієнтів з критичною ішемією. Стентування артерій гомілок на сьогодні не рекомендують виконувати в якості первинного втручання через велику кількість рестенозів, однак багато авторів застосовують стентування при ускладненнях балонної ангіопластики (дисекція бляшки) або залишковому стенозі після балонної ангіопластики, а також при поодиноких локальних (<4 см) враженнях артерій гомілок [112, 115, 131, 134, 284-287].

У зв'язку із удосконаленням інструментів і техніки виконання, покази до ендovasкулярного лікування артерій гомілки розширюються, і при ураженнях типу C і D балонна ангіопластика стала можливою [118, 121].

В деяких випадках ендovasкулярні втручання можуть виконуватись інтраопераційно і поєднуватись з реконструктивними операціями, при цьому можуть бути різні комбінації [90, 145, 192, 193].

Незважаючи на великий досвід застосування ендovasкулярних втручань, єдиної точки зору у питаннях протипоказів немає. До них відносять кальциноз враженого сегмента артерії, гострий артеріальний тромбоз, оклюзія артерій на всьому протязі, екстремичні стенози, дифузні, численні враження судин [62, 65, 211].

Спроба пояснити механізм дилатації і її ефективність почалась з самого початку її застосування. Спочатку вважали, що збільшення просвіту артерії відбувається за рахунок відцентрової компресії і перерозподіл атероматозного і тромботичного матеріалу. Вважалось також, що стиснення атероматозної бляшки відбувається за рахунок витискання з неї ліпідів. Подальші експерименти і патологоанатомічні дослідження показали, що в області дилатації після балонної ангіопластики під дією дилатаційного балона виникають тріщини в атеросклеротичній бляшці, утворюються великі щілини між інтимою і медією, порушується цілісність інтими з її фрагментацією, відбувається розтягнення медії. Збільшення просвіту артерії

після балонної ангіопластики виникає за рахунок відділення медії і адвентиції від інтими [173, 176, 203, 216].

Kinney T.V. et al. експериментально показали, що в механізмі дилатації 86-93 % – це розрив атеросклеротичної бляшки і інтими артерії, 6-12 % припадає на витискання ліпідів з атеросклеротичної бляшки і тільки 1-1,5 % – на стиснення бляшки.

В подальшому відбувається заживлення тріщин і розривів. Згідно з даними Pasternak et al. і C.Zollinkofer et al., цей процес відбувається за рахунок утворення неоінтими. Механізм заживлення інтими і медії за рахунок утворення неоінтими і рубцевої тканини аналогічний механізму, який має місце в артерії після успішної ендартеректомії.

Інколи після балонної ангіопластики просвіт артерії продовжує розширюватись. Це можна пояснити процесами фагоцитозу поверхневих елементів бляшки і додатковим розтягненням медії і адвентиції, за рахунок підсилення кровотоку при фізичному навантаженні [225, 238, 255].

Знання і подальше вивчення морфологічних змін, які відбуваються в артерії під час дилатації і після неї допоможуть уникнути численних ускладнень, пов'язаних з балонною ангіопластикою [56].

Інколи виконання балонної ангіопластики артерій гомілки звичайними доступами (через підколінний антеградний, іпсілатеральний і контрлатеральний трансфеморальний) може бути ускладненим, тому деякі автори пропонують використовувати ретроградний доступ через задню великогомілкову артерію [173]. Перевага даного доступу полягає в реканалізації тотальних оклюзій тібіальних артерій і можливості відновлення інших артерій нижніх кінцівок.

Більшість авторів рекомендує проводити медикаментозну терапію до і після операції. Одні дослідники за добу до ендоваскулярного втручання пацієнтам призначають аспірин (100 мг/добу), інші клопідогрель (75-300 мг/добу). Під час операції практично всі інтервенціоністи внутрішньоартеріально вводять від 5000 до 10000 ОД гепарину, в залежності

від важкості ураження артерій і ваги пацієнта. Для контролю використовують показник активованого часткового тромбoplastичного часу (АЧТЧ 60-80 секунд). Якщо процедура затягується, то вводиться додаткова доза гепарину [41, 44, 155, 291, 294].

В дослідженні CAPRIE [95, 96] засвідчується, що клопідогрель у поєднанні з аспірином ефективніший, ніж прийом одного лише аспірину. У пацієнтів, що отримували аспірин (100 мг) і клопідогрель (75 мг), ризик розвитку повторних серцево-судинних ускладнень (інсульт, інфаркт і смерть) нижчий на 8,7 % за аналогічний показник у пацієнтів, що приймали лише аспірин (375 мг). При аналізі ефективності лікування у пацієнтів різних груп було встановлено, що у пацієнтів з захворюваннями периферичних судин перевага профілактичної ефективності клопідогрелю була очевидна. Крім того, було продемонстровано переваги клопідогрелю порівняно з аспірином в плані попередження неблагоприємних результатів у пацієнтів з атеросклерозом і супутнім цукровим діабетом.

Після балонної ангіопластики важких дифузних уражень або після стентування деякі дослідники призначають більш агресивну антитромботичну терапію – низькомолекулярний гепарин, протягом 2-14 днів і комбінацію з аспірином (50-350 мг щоденно) і клопідогрелем (300 мг стартова доза і далі 75 мг щоденно) [27, 29, 72, 92]. Час, на який призначаються препарати, у різних авторів різний – від 3 днів і до пожиттєвого прийому [103-105].

Попри необхідність профілактики тромбоутворення в післяопераційному періоді, деякі автори вказують на небезпеку виникнення ускладнень, пов'язаних з застосуванням антиагрегантної і антикоагулянтної терапії як в місці пункції, так і в місці дилатації [132, 149, 152].

Артерії гомілки, як і коронарні артерії, схильні до спазму, тому більшість авторів пропонують вводити до і під час втручання судинорозширюючі препарати. З цією метою часто призначають безпосередньо перед процедурою ніфедипін в дозі 10 мг. Одні хірурги перед і

одразу після дилатації в/а вводять 100-200 мг нітрогліцерину для попередження ангіоспазму. У випадках неефективності нітрогліцерину і збереженні ангіоспазму рекомендують селективне введення через катетер 30 мг папаверину, розведеного з новокаїном 20 мл [244, 274].

Технічний успіх балонної ангіопластики артерій гомілки за різними даними складає 78-100 % [140, 299, 312]. Первинна прохідність коливається в діапазоні між 13-81 % через 1 рік і 48-78 % через 2 роки [243, 251, 266]. Проте показники збереження кінцівки вище і складають протягом року 77-89 % [271, 292, 293, 301]. В одному із досліджень збереження кінцівки досягнуто в 94 % випадків через 3 роки [297].

Невідповідність між результатами артеріальної прохідності і клінічним успіхом говорять про те, що зменшення симптомів ішемії або запобігання ампутації не корелює на 100 % з віддаленою прохідністю реканалізованих артерій [317]. Ця особливість більш помітна у пацієнтів з трофічними розладами, ніж у пацієнтів з болями в спокої. Як пояснюють деякі автори, заживання трофічних виразок зменшує потребу тканин в кисні. В результаті, після заживання виразки для нормального харчування кінцівки потрібно менша кількість крові, ніж для кінцівки з трофічною виразкою. Тому колатеральний кровообіг може бути достатнім для збереження кінцівки, доки не з'явиться нова трофічна виразка [186, 263].

Збереження кінцівки після дистальних шунтуючих операцій складає, за різними даними, 81-88 % через 1 рік [113, 117], 88 % через 2 роки [146] і 80 % через 3 роки [169, 180]. Проте близько 1/3 пацієнтів після реконструктивних втручань потребують повторних втручань для відновлення прохідності шунтів і збереженням кінцівки [10, 67, 69]. В дослідженні, що охопило більше 500 пацієнтів після дистальних реконструктивних операцій, було помічено, що через 1 рік менше половини пацієнтів з спроможними шунтами залишились живими без ампутації і без симптомів ішемії або з помірними симптомами [245].

Nicolloff et. al. (2002) також повідомляють, що тільки у 14 % пацієнтів реконструктивні операції з метою збереження кінцівки мали ідеальний результат: зменшувались симптоми ішемії, зберігалась функція кінцівки і не було необхідності у виконанні повторних операцій.

Порівняння результатів балонної ангіопластики артерій гомілок досить складне, тому що у більшості досліджень пацієнтів з критичною ішемією були включені пацієнти з переміжною кульгавістю, а також не завжди вказуються дані про протяжність враження і стан шляхів відтоку.

Деякі автори пишуть про ефективність балонної ангіопластики крупних колатеральних гілок гомілки [172, 190, 198-201]. Graziani L. et. al. в 2008 році виконали балонну ангіопластику колатеральних гілок магістральних артерій гомілки на рівні щиколотки у 24 пацієнтів з цукровим діабетом і критичною ішемією нижніх кінцівок. В результаті, ангіографічний успіх отримано у всіх втручаннях, ускладнення не зустрічались, збереження кінцівок через 2-4 роки склало 96 % і 86 %. Дослідження показало, що балонна ангіопластика може бути виконана не тільки на магістральних артеріях гомілки, але і на крупних колатералях на рівні нижче щиколотки [305].

Більшість хірургів виконує стентування артерій гомілки при ускладненнях балонної ангіопластики (дисекція чи тромбоз) або її неефективності (стеноз 59 %) [212, 242, 245, 246]. Peregrin J.H. et. al. в 2008 році виконали стентування 16 гомілкових артерій після невдалої спроби балонної ангіопластики, в результаті отриманий технічний успіх в 100 % випадків. Через 1 рік прохідність складала 78 %, що всього лише на 4 % менше, ніж віддалений результат після успішної балонної ангіопластики артерій гомілки [276]. Kickuth R. et. al. в 2007 році повідомили про стентування артерій гомілок 35 пацієнтів з хронічною ішемією нижніх кінцівок. Імплантовано 13 нітінолових стентів «XPERT» в тибіальні артерії. Ангіографічний успіх – 100 %, прохідність через 6 місяців 82 %, клінічний успіх 85 %, і в підсумку, кінцівка збережена протягом 6 місяців спостереження у всіх оперованих пацієнтів [203].

Особливої уваги заслуговує дослідження ефективності встановлення стентів з лікувальним покриттям в артерії гомілки, які показують прекрасні результати при імплантації їх в коронарні артерії. В 2008 році Grant A.G. et. al. імплантували 17 стентів з лікувальним покриттям в артерії гомілки 10 пацієнтам з хронічною ішемією нижніх кінцівок. Середня протяжність стенотично-оклюзійного процесу гомілкових артерій становила 25 мм, середня довжина стента 38 мм, діаметр – 2,8 мм. В результаті, через 1 рік тільки в одному випадку (10 %) виник тромбоз стента. Проте, на думку авторів, отримані результати не виправдовують матеріальні затрати на операцію [200].

Більшість вчених вважають, що стенози і короткі перешкоди варто реканалізувати через істинний просвіт (інтралюмінально), а при протяжних оклюзіях більше 5 см застосовується субінтимальна техніка реканалізації [283-287]. При стійких оклюзіях можуть застосовуватись новіші методи, наприклад вібраційна або лазерна ангіопластика [214, 219].

Vraux H. et. al. [318] в 2006 році опублікували результати субінтимальної ангіопластики уражень 50 гомілкових артерій у 46 пацієнтів. В 78 % випадків протяжність ураження була більше 10 см, цукровим діабетом хворіло більше половини пацієнтів (66 %) і в 36 % операції виконувались на рівні щиколоток. Технічна невдача спостерігалась у 18 % випадків. В 14 % випадків спостерігались ускладнення: 4 гематоми, 2 емболії, і 1 перфорація. Однорічні результати первинної і вторинної прохідності склали 46 % і 55 % відповідно, а клінічне покращення відмічено у 63 % пацієнтів. Збереження кінцівки на протязі 1 і 2 року досягло 87 % і виживання пацієнтів – 74 % і 64 % відповідно. Не дивлячись на високий відсоток технічних невдач і ускладнень, автори вважають, що дана методика є найбільш цінною у пацієнтів з протяжними оклюзіями на фоні критичної ішемії.

Слід відмітити, що 30 денна летальність після балонної ангіопластики артерій гомілок – менше 1,7 %, що значно нижче порівняно з



реконструктивними операціями, периопераційна смертність при яких складає 1,8-6 % [279, 283].

У більшості досліджень у пацієнтів з цукровим діабетом заживання ран на стопі і частота збереження кінцівки нижча, ніж у пацієнтів без діабету [88, 110, 247, 264, 265]. Одні автори пов'язують це з прогресуючим погіршенням кровопостачання в дистальній частині гомілки, не дивлячись на успішне відновлення прохідності артерій гомілки в проксимальному відділі [88, 110]. Інші автори вважають, що сам цукровий діабет є предиктором поганого клінічного результату [247, 264].

До несприятливих факторів балонної ангіопластики також відносять ниркову недостатність [196, 197], високий рівень (30 мг/мл) ліпопротеїду «А» [157], наявність трофічної виразки або гангрени [15, 87] і поганий ангіографічний результат балонної ангіопластики в зоні найбільшої ішемії [194]. Згідно з деякими даними, розповсюджений атеросклероз також має неблагоприятний вплив на результат операції [101].

На думку багатьох вчених, шляхи відтоку впливають на результати віддаленої прохідності балонної ангіопластики і реконструктивних операцій [172, 189]. Пацієнт з 2-3 прохідними магістральними артеріями гомілки має значно кращі віддалені результати прохідності після балонної ангіопластики артерій стегно-підколінного сегмента, ніж пацієнти з 0-1 прохідними артеріями відтоку. В таких випадках балонна ангіопластика артерій гомілки вважається виправданою навіть у пацієнтів з перемірною кульгавістю для покращення віддалених результатів прохідності стегно-підколінних шунтів [253, 275, 295]. Деякі дослідники вважають, що протяжність, характер ураження і рівень шляхів відтоку не є предикторами поганого результату [200-202].

Багато дослідників вважають, що для досягнення клінічного успіху необхідно відновити магістральний кровотік на одній чи більше артерій гомілки до стопи, відновлення враженої тільки в проксимальному відділі і

залишення в дистальному відділі недостатньо для збереження кінцівки у пацієнтів з критичною ішемією нижніх кінцівок [245, 246, 279].

Soder et. al. в своєму дослідженні виявили, що балонна ангіопластика артерій гомілки, призводить до появи артерій в зоні максимальної ішемії або виразки, є більш важливою, ніж відновлення магістрального кровотоку однієї артерії на всьому протязі. Вони виявили, що реканалізація оклюзій у верхній чи середній третині гомілкової артерії часто буває достатньою для компенсації, особливо при відновленні двох або трьох артерій гомілки [242]. Крім того, стан плантарної дуги стопи є надзвичайно важливим у визначенні результату ангіопластики артерій гомілки, і втручання на ній повинно стати етапом операції. Близько 20 % пацієнтів з критичною ішемією мають важкі ураження плантарної дуги стопи, що негативно впливає на результат будь-якої реваскуляризуючої операції [215, 232, 237].

Як і всі інвазивні втручання, балонна ангіопластика уражень артерій гомілки може супроводжуватись ускладненнями [111, 135, 136, 194].

Дані про частоту ускладнень на думку різних авторів відрізняються, і можуть складати від 2 % до 6 %. До найбільш частих ускладнень, описаних в літературі, відносять постпункційну гематому і тромбоз артерії [276].

Постпункційна гематома може загрожувати життю пацієнта, особливо в старечому віці, тому пацієнти після операції мають знаходитись під спостереженням. Для профілактики постпункційних гематом розроблені спеціальні пристрої, які закривають місце пункції.

Тромбоз артерії частіше за все виникає внаслідок вираженого ангіоспазму або дисекції інтими. Тому для попередження ангіоспазму під час операції деякі автори рекомендують вводити судинорозширюючі препарати. При виникненні тромбозу негайно виконується тромбектомія або селективний тромболізис або стентування [51].

Емболія дистального русла фрагментами атеросклеротичної бляшки або тромботичними масами в більшості випадків не призводить до серйозних порушень кровотоку і перебігає безсимптомно, не потребує операційного

втручання. В деяких окремих випадках може бути потреба в тромбаспірації або емболектомії [43].

Перфорація стінки артерії в зоні пластики зустрічається до 3,7 % випадків, зазвичай у старечому віці і у діабетиків [247]. Перфорація артерії гомілки зазвичай не потребує активного втручання, але інколи потрібна тампонада одним роздутим балон-катетером або навіть емболізація артерії.

Можливості лазерної ангіопластики у відновленні прохідності стенотично-оклюзійного процесу артерій гомілок продемонстровані в дослідженні LACI 2006 р. [219]. Медикаментозна терапія дає гірші результати порівняно з лазерною ангіопластиком у пацієнтів з високим хірургічним ризиком. Консервативно проліковані пацієнти перебували в стаціонарі приблизно на 10 днів довше, ніж пацієнти групи LACI. Збереження кінцівки в консервативній групі на 10 % нижче, ніж у групі LACI. Смертність протягом 6 місяців значно коливалась, і виявилась нижчою, ніж у групі LACI в одному дослідженні, і вищою в двох інших.

Шунтуючі втручання, які вважались «золотим стандартом» лікування пацієнтів з критичною ішемією, – не кращий метод лікування для пацієнтів групи LACI, але в той же час стратегія LACI дозволила досягнути хорошого результату по збереженню кінцівки, як і при реконструктивно-відновних операціях, без збільшення частоти ускладнень. Лазерна ангіопластика не поступається балонній ангіопластиці при лікуванні пацієнтів з критичною ішемією, не дивлячись на те, що в дослідження LACI були включені пацієнти зі значно важчим враженням артерій гомілок. Атеректомічний метод ангіопластики застосовується в реканалізації протяжних і кальцифікованих оклюзій, коли балонна ангіопластика може бути неефективною і ризик ускладнень високий.

Атеректомічні прилади типу AtheroCath (Simpson) і AtheroTrack (Peripheral System Group) добре зарекомендували себе, але обмежені в застосуванні на артеріях, які в діаметрі менше 4 мм. Спеціально для периферичних артерій був запропонований новий атеректомічний прилад –

катетер Silverhawk (Fox Hollow), який дає можливість ендovasкулярним хірургам реканалізувати артерії діаметром до 2 мм.

В 2007 р. Zeller T. et. al. [309] повідомили про атеректомії 43 артерій гомілок у 36 пацієнтів за допомогою приладу Silverhawk. Середня протяжність враження 48 мм. В 33 % випадків була потрібна попередня балонна дилатація. В 2 % атеректомію не вдалось виконати. Після успішної атеректомії додаткова балонна ангіопластика була необхідна у 39 %, стентування у 4 %. Серйозних ускладнень при виконанні процедури не спостерігалось. Віддалена первинна прохідність після операції через 1 і 2 роки складала 67 % і 60 % відповідно, а вторинна – 91 % і 80 %. Виживання пацієнтів (Kaplan-Meier) через 1 і 2 роки була 58 % і 46 %. Не дивлячись на отримані результати, автори вважають, що методика є багатообіцяючою. Дослідження доказують, що прилад не слід використовувати субінтимально через високий ризик перфорації.

Ріжучі балони містять 3 або 4 мікрохірургічних леза, вмонтованих на поверхні балона. Вони надрізають по боках атеросклеротичну бляшку, і тим самим полегшують розширення просвіту при меншому нагнітанні тиску в балоні. Ці балони ефективно використовуються в коронарній ангіопластиці при виражених кальцифікуючих стенотично-оклюзійних враженнях і рестенозах стентів.

Ansel et. al., в 2004 році [141] застосували ріжучу балонну ангіопластику на артеріях гомілки у 73 пацієнтів з критичною ішемією. Ангіографічний успіх – 96 %, в 20 % випадків виникли ускладнення, які не потребували екстрених реконструктивних втручань. Периоперційна смертність – 1,5 %. Збереження кінцівки через 1 рік – 89,5 %.

Дослідження Siablis D., et. al. (2005 р.) [281] показало, що 6 місячна прохідність стентів без покриття була нижчою (68,1 %) порівняно з групою Sirolimus-eluting stents (92 %). Проте результати збереження кінцівки не показали різниці – і в тому, і в іншому випадку воно становило 100 %.

Інші дослідники [241, 130] повідомляють про 1 річні результати імплантації Sirolimus-eluting стентів. Два дослідження демонструють можливість застосування, безпеку експлуатації і ефективність імплантації стентів з лікувальним покриттям в артерії дистального русла у пацієнтів з критичною ішемією нижніх кінцівок і незадовільними шляхами відтоку. Тим не менш, немає даних, які б доказували переваги стентів з покриттям в лікуванні облітеруючих захворювань артерій гомілок при хронічній ішемії нижніх кінцівок.

Одним із недоліків стентування є те, що його можна застосовувати при поодиноких і коротких враженнях артерій, що обмежує його застосування у пацієнтів з критичною ішемією, так як у них часто зустрічаються дифузні і протяжні враження.

Нові технології ангіопластики – брахітерапія (внутрішньосудинна радіація) і кріопластика на артеріях стегно-підколінного сегментів показали досить хороші результати [139], але даних про їх застосування на артеріях гомілки і стопи на сьогоднішній день не існує.

## 1.2 Вибір методу реваскуляризації атеросклеротичного стенотично-оклюзійного ураження артеріального русла нижніх кінцівок

Оцінку результатів хірургічного лікування пацієнтів прийнято проводити за такими критеріями: прохідність зони реконструкції, збереження оперованої кінцівки, відсутність рецидиву ішемії нижньої кінцівки. Клінічний успіх оцінюється за критеріями: зменшення або зникнення больового синдрому, поява пульсації на артеріях дистальніше зони реконструкції, збільшення дистанції безбольової ходьби, динаміка приросту КШ (не менше на 0,1). Проаналізовано результати використання різних методик лікування КІНК та сформовано інтегральний показник у балах за шкалою Rutherford (від +3 до -1) [113, 145, 209, 272]. В усіх випадках контроль прохідності зони реконструкції і загального стану пацієнта

здійснювали за допомогою клінічного огляду з використанням ультразвукового дуплексного сканування [215, 233, 237].

Аналіз показав, що клінічний успіх проведеного лікування (+2 і +3 за шкалою Rutherford) досягнуто у 88,4 % хворих із 4187, яким проводилось дослідження.

При оцінюванні характеру і частоти ранніх післяопераційних ускладнень хворих на КІНК, лікування яким проводилось різними методами, до уваги брали такі ускладнення як: кровотеча, тромбоз зони реконструкції, загоєння вторинним натягом, наявність гематоми. Найменша кількість ускладнень виявилась у групі III – близько 20 %. У той час як в групі I кількість ускладнень була 22,8 %, а в групі II – досягла 26,82 %. Із даних, наведених вище, частота виникнення ускладнень у ранньому післяопераційному періоді в усіх групах не мала статистично достовірних відомостей ( $p > 0,05$ ).

Важливими критеріями оцінки ефективності проведеного операційного лікування є частота повернення симптомів критичної ішемії і відсоток збереження кінцівки. Згідно з проведеним аналізом, у I групі, де виконувались тільки відкриті реконструкції, в перший місяць після операції прохідність сегмента реконструкції збереглась у 87,8 % пацієнтів. Тромбоз шунта і повернення симптомів критичної ішемії був у 12,2 % прооперованих, із них 9,09 % була проведена ампутація нижньої кінцівки. У терміни до 1 місяця померло 1,52 % хворих від наслідків гострого інфаркту міокарда.

Під час оцінки найближчих результатів ендovasкулярного лікування пацієнтів з КІНК, встановлено, що прохідність зони реконструкції в перший місяць збереглась у 80 %. Тромбоз у зоні втручання, який виник у 20 % пацієнтів, у всіх випадках призводив до рецидиву симптомів критичної ішемії. Високу ампутацію було проведено у 11 % пацієнтів. Померло 3 % пацієнтів, в основному від наслідків гострого порушення мозкового кровообігу та через прогресування серцевої недостатності.

Відомо, що використання гібридних методик лікування КІНК дозволяє поєднати переваги «закритих» та «відкритих» реконструктивних операцій [99, 183, 192, 193]. Аналіз результатів у даній групі показав, що прохідність зони реконструкції мала місце близько в 90 %. Критичну ішемію не вдалося ліквідувати або настав тромбоз сегмента реконструкції у 10 %. Проте ампутація в цій групі була проведена тільки у 6 % пацієнтів. Померли протягом 1-го місяця після операційного лікування 8 % пацієнтів, від наслідків гострих: інфаркту міокарда – 2 %, порушення мозкового кровообігу – 2 %, печінково-ниркової недостатності – 1 % і від прогресування серцевої недостатності – 3 %.

За результатами аналізу післяопераційних ускладнень встановлено, що дисекція артерії частіше зустрічалась під час виконання одномоментних гібридних операцій – 25,71 % проти 20 %. Всі 11,4 % випадків кровотеч відбулись під час поєднання відкритого і ендоваскулярного етапів операційного втручання. Тромбоз зони реконструкції в першій групі виник у 8,6 % пацієнтів, а у другій у 6,67 %. Слід зазначити, що 83 % пацієнтів, які померли, операція проводилась одномоментно.

Очевидним є частіше виникнення ускладнень після гібридної операції виконаної одномоментно – 51,4%, ніж за відтермінованого виконання одного з етапів – 26,6% (точний критерій Фішера,  $p = 0,0949$ ).

Під час порівняння досліджуваних груп за показником прохідності сегмента реконструкції виявлено, що в I і III групах результати практично однакові (87,8 % і 90 % відповідно). У II групі кількість функціонуючих реконструкцій – 80,2 % – є нижчою, проте відмінності є статистично незначущими ( $p = 0,261$ ). Рецидив КІНК у перший місяць після операції мав місце в 19,72 % пацієнтів II-ої групи, для I і III груп показник становить 12,12 % і 10 %. Число ампутацій було найвищим у III групі – 6 %, в групах I і II склало 9,09 % і 11,27 % [106, 138, 202].

У проміжку до 30 днів після операції, більше пацієнтів – 8 % померло в III групі, в порівнянні з I – 1,52 % і II – 2,82 % групами.

За кількістю смертей у групах значущих відмінностей не виявлено (точний критерій Фішера,  $p = 0,16590$ ). Отримані результати співпадають з даними інших досліджень [102, 122, 292].

Аналіз найближчих результатів хірургічного лікування хворих у трьох досліджуваних групах показав, що висока частота досягнення клінічного успіху спостерігається під час використання всіх трьох методик прямої реваскуляризації периферичного русла артерій нижніх кінцівок. Дещо нижчі результати за цим показником у другій групі можна пояснити формуванням в процесі ангіопластики значно більшої за протяжністю тромбогенної поверхні всередині судини, яку реконструюють, відповідно і виникає вищий ризик тромбозу, порівняно з відкритими і гібридними методиками, особливо у випадку використання у якості трансплантата аутовени, що відрізняється низькою тромбогенною активністю [208, 218, 250]. У всіх досліджуваних групах тромбоз сегмента реконструкції призводив до рецидиву КІНК. Знаючих відмінностей між групами за цим показником не було виявлено ( $p = 0,44$ ). Цей факт можна пояснити вкрай низькими компенсаторними можливостями кровотоку в умовах ураження двох і більше артерій гомілки у досліджуваних групах [245, 246, 283]. У деяких випадках рецидив симптомів критичної ішемії нижньої кінцівки вдалося ліквідувати адекватною консервативною терапією [26, 153]. Однак частіше доводилось виконувати повторну реконструкцію. Частота ампутацій практично не залежала від обраної методики ( $p = 0,61$ ). Причиною смерті пацієнтів у ранньому післяопераційному періоді були в основному ускладнення зі сторони серцево-судинної системи. Кількість летальних випадків була вищою в групах, що перенесли гібридні операційні втручання, хоча статистично значущих відмінностей між групами немає ( $p = 0,16$ ). Очевидно, що збільшення обсягу і часу виконання операції під час застосування гібридної методики, обов'язково призводить до зростання операційного ризику [145, 183, 232]. Цей факт потрібно враховувати в ході планування хірургічного втручання і використовувати такі технології лише за умови неможливості



досягнути позитивного результату реконструкції без розділення відкритого і ендovasкулярного етапів гібридної операції [174, 259].

Під час одномоментного виконання етапів гібридного операційного втручання виявлено тенденцію до виникнення більшої частоти післяопераційних ускладнень ( $p = 0,0949$ ). Аналізом встановлено, що практично всі випадки смертності спостерігались серед пацієнтів, яким відкритий і ендovasкулярний етап операції проводили в один день. Поділ у часі окремих частин гібридного втручання дозволяє знизити ризик післяопераційних ускладнень без ризику погіршити ефект реvascularизації.

Очевидними перевагами використання відкритої методики є можливість: визначити стан стінки судини та характер атеросклеротичної бляшки, оцінити ретроградний кровотік за обмежених можливостей відновлення кровотоку в артеріях гомілки [146, 148, 183].

Ендovasкулярну методику можна назвати найменш агресивною для пацієнта. Проте повнота реvascularизації і тривалість функціонування сегмента реконструкції після її використання більш обмежені [112, 176, 225].

Гібридна методика поєднує переваги відкритої та ендovasкулярної ангіопластик, але в той же час збільшує тривалість і об'єм операційного лікування, що в окремих випадках негативно впливає на ступінь післяопераційного ризику [90, 99, 192].

Аналіз віддалених результатів проведеного лікування вивчався в пацієнтів у проміжку від 6 місяців до 5 років після операції. Середній час спостереження триває близько 350 днів, максимальний – 1810 днів. Проте, дані наслідків лікування для пацієнтів першої і другої груп є в сотні разів більшими, ніж у третій, через порівняно недавнє впровадження в практику гібридних операцій [193, 232, 270]. ( $p < 0,05$ ). Тому автори вирішили обмежити період віддаленого спостереження до трьох років після втручання, тобто терміном, максимально можливим для пацієнтів III групи, бо масштабність використання гібридних технологій прослідковується лише в

останні 3-4 роки. Таким чином, час спостереження в різних групах значуще не відрізнявся ( $p=0,55$ ).

Згідно з проведеним аналізом, у період спостереження до 3 років з моменту операції, рецидиву симптомів КІНК, у загальному по трьох групах, уникло близько 53,3 %. У групі I, де виконували відкриті реконструкції, кінцівки без ознак критичної ішемії збережено майже в 59 % пацієнтів, для гібридних операцій (група III) цей показник становив 66,0 %. Проте після ендоваскулярних втручань (група II) без ознак критичної ішемії залишились лише 39 % пацієнтів. За позитивним результатом очевидно є подібність між I і III групами ( $p>0,05$ ) і їх значуща відмінність від результатів II групи ( $p = 0,0031$ ).

Подальшим аналізом встановлено, що переважна більшість пацієнтів, яким була необхідна ампутація, викликана рецидивом симптомів критичної ішемії, належала до I групи – 26 %, у II і III групах таких пацієнтів було 17,4 % і 14,2 %. Значимо більша кількість пацієнтів із рецидивом КІНК, більше 43,5 %, яким не було необхідно виконувати ампутацію у віддаленому післяопераційному періоді, належала до групи, де використовували ендоваскулярну методику відновлення прохідності артеріального русла нижніх кінцівок (точний критерій Фішера,  $p = 0,0038$ ). Достовірних відмінностей за тим же критерієм між групами, де виконали відкриті реконструкції (5,2 %), і де була застосована гібридна операційна методика (17,8 %), виявлено не було (точний критерій Фішера,  $p = 0,79$ ). Для оцінки результатів операційного лікування за різними методиками на основі методу Каплана-Мейєра були побудовані кумулятивні криві частоти рецидиву КІНК та частоти збереження кінцівки у пацієнтів після операційного лікування [10, 254].

Частота рецидиву КІНК значимо різнилась між пацієнтами з досліджуваних груп (критерій ХІ-квадрат,  $p = 0,038$ ). До 6 місяців спостереження найгірший результат встановлено у пацієнтів, яким провели ендоваскулярне лікування [118, 121]. До 1 року найкращим був ефект у

пацієнтів після відкритого операційного лікування [117, 148, 180]. Через 2-3 роки після втручання результати лікування пацієнтів I і III груп, за цим показником вирівнялись, в той час, як у пацієнтів із II групи частота рецидиву КІНК значно зросла (критерій ХІ- квадрат,  $p = 0,0556$ ).

З аналізу даних встановлено, що до 6 місяців спостереження найбільше число збережених кінцівок виявлено у хворих, яких лікували за гібридними методиками. Станом на кінець 1-го року результати за показником збереження кінцівки практично однакові у всіх трьох досліджуваних групах. До 2-ох років кращим виявився результат у пацієнтів після відкритих операційних втручань. За результатами спостереження після трьох років з моменту проведення операційного втручання частота збереження кінцівки у пацієнтів I групи (65 %) і III групи (55 %) результати виявились значно кращими, ніж в II групі (31%).

Оцінку первинної прохідності зон реконструкції провели за допомогою побудови кумулятивних кривих згідно методу Каплана-Мейера.

У результаті проведеного аналізу помічено значиму відмінність показника прохідності зони реконструкції (критерій ХІ-квадрат  $p = 0,01811$ ) у залежності від виду операційного лікування. Згідно з цими даними, після 1-го року спостереження тромбоз сегмента реконструкції найчастіше спостерігався після ендovasкулярного втручання (критерій ХІ-квадрат  $p = 0,0386$ ).

Отримані результати оцінки прохідності сегмента артеріальної реконструкції в клінічних спостереженнях демонструють, що частота тромбозу зон реконструкції у пацієнтів після відкритого і гібридного методів хірургічного лікування практично однакова (критерій ХІ-квадрат  $p = 0,9497$ ).

Методом Каплана-Мейера було оцінено тривалість збереження кінцівки в кожній з досліджуваних груп. Встановлено, що середня тривалість збереження кінцівки в групі I (відкриті реконструкції) так само, як і функціонування сегмента відновленого кровотоку, виявилась вищою ((451 ± 66) днів), ніж в групах II і III ((203 ± 47) днів і (204 ± 49) днів).

Достовірних відмінностей за описаними показниками отримано не було (критерій Манна-Уїтні,  $p = 0,818$ ).

Оцінюючи частоту виконання повторних оперативних втручань у досліджуваних групах, було виявлено, що значно більшу кількість повторних операцій проведено пацієнтам II групи – близько 41 % (критерій ХІ-квадрат,  $p = 0,00014$ ), в порівнянні з I групою – 6,5 % та III групою – 11 %.

Аналіз віддалених результатів лікування досліджених груп показав, що хірургічний метод лікування КІНК на сьогоднішній день є основним методом вибору в боротьбі за збереження кінцівки [102, 114, 235, 259]. За 3 роки спостереження майже у половини пацієнтів (близько 53 %) вдалося уникнути ампутації. Під час порівняльного аналізу віддалених результатів у досліджуваних групах нова «гібридна» технологія виконання хірургічних втручань на артеріях нижніх кінцівок на перший погляд не показала очевидних переваг перед традиційною «відкритою» хірургічною операцією. Це стосується, в першу чергу, частоти виникнення рецидиву КІНК майже 32 % в III групі проти 31 % в I групі і частоти прохідності зони артеріальної реконструкції 53,5 % – I група, проти 52 % – III група. Статистично значущої різниці між цими двома групами при цьому не виявлено ( $p = 0,432$ ). У той же час, обидві методики вигідно відрізняються за вказаними показниками від групи II, де повернення симптомів КІНК і прохідність сегмента реконструкції склали 61 % і 33 % відповідно ( $p_{1,2} = 0,0284$ ,  $p_{2,3} = 0,0031$ ). Ситуацію, що склалася у групі прооперованих пацієнтів за ендоваскулярною методикою, можна пояснити розвитком гіперплазії інтими, котра виникає у відповідь на асептичне запалення внаслідок травми значно більшої за розміри ураженої ділянки судинної стінки, а також, в окремих випадках, імплантацією чужорідного тіла, що не завжди нівелюється навіть застосуванням сучасної дезагрегантної і протизапальної терапії [132, 149].

Відомо, що далеко не завжди оклюзія зони реконструкції веде до рецидиву КІНК і необхідності ампутації. Це пов'язано з формуванням нових колатеральних гілок, збільшенням їх діаметра і адаптації тканин кінцівки до

нових умов кровообігу [137, 139, 178, 257]. У виконаному нами аналізі найбільший відсоток ампутацій під час рецидиву симптомів КІНК встановлено для групи «відкритих» операцій і склав 26 %. У той же час, із застосуванням ендovasкулярної методики як основної або на додаток до «відкритої», необхідність виконання ампутації зменшилась: у групі II – до 17,4 %, а в групі III – до 14,2 %. Це пояснюється тим, що в разі відкритої операції у хворого на КІНК практично весь кровотік по шунту йде найчастіше в єдину прохідну судину на гомілці. Якщо ж вона тромбується, то виникає ішемія кінцівки, яка дуже важко піддається медикаментозному лікуванню чи повторній операції [14, 69]. За використання ендovasкулярної технології, як правило, під час операції створюється кілька альтернативних шляхів відтоку на гомілці, і в разі закриття одного з них є ймовірність, що будуть працювати інші.

Проведений аналіз показав, що тривалість функціонування зони артеріальної реконструкції вища серед хворих, яким виконували «відкриті» операції (в середньому сегмент реконструкції функціонує 450 днів), в той час як в II і III групах вона склала 200 і 203 дні (критерій Манна-Уїтні,  $p = 0,818$ ). Повторні операції значимо частіше проводилися в II групі (критерій ХІ-квадрат,  $p = 0,00014$ ), що пов'язано не лише з необхідністю відновлення оклюзивної ділянки артерії, а й з технічними можливостями проведення повторних ендovasкулярних втручань, а так само їх малою травматичністю у порівнянні з відкритими і гібридними втручаннями [187, 235, 259, 288, 289].

Підводячи підсумок представлених літературних наукових досліджень вчених країн Європи, Американського континенту, України, слід вказати, що в них висвітлено результати застосування відкритих, гібридних та ендovasкулярних методів реваскуляризації артеріального русла нижніх кінцівок, особливості їх проведення, покази до проведення кожного із вказаних методів при відновленні кровоплину інфраінгвінального артеріального русла. Представлені переваги того чи іншого методу реваскуляризації при багатоповерховому ураженні артеріального русла

нижньої кінцівки, можливі ускладнення як підчас оперативного втручання, так і у ранньому та віддаленому поопераційному періоді, деякі шляхи їх попередження.

Поряд із наведеним, має місце достатня мала частка досліджень, які присвячені реваскуляризації шляхів відтоку – артеріям гомілкового сегмента, особливо при стенотично-оклюзивному атеросклеротичному ураженні артерій гомілки. Слід відмітити роботу професора Кобзи І.І. та співавт. (2014), який пропонує відкриту реваскуляризацію стенотично-оклюзивного атеросклеротичного ураження артерій гомілки [46]. При цьому вони дотримуються умови: успішність оперативного втручання досягається за наявності прохідності хоча б однієї із гомілкових артерій. У більшості спостережень діагностується стенотично-оклюзивне ураження всіх артерій гомілки [52]. Деякі автори вказують, що при стенотично-оклюзивному процесі в гомілкових артеріях реваскуляризація артеріального русла інфраінгвінального русла приречена на отримання негативного післяопераційного результату [198-201, 242, 245]. Одночасно, деякі дослідники вказують на те, що ендоваскулярні методи реваскуляризації гомілкового сегмента можуть вберегти або відтермінувати розвиток КІНК, ампутацію нижньої кінцівки [58]. Отже, слід спрямувати дослідження на розпрацювання методів реваскуляризації шляхів відтоку у гомілковому сегменті в умовах стенотично-оклюзивного атеросклеротичного ураження артерій гомілки.

## РОЗДІЛ 2

### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

#### 2.1 Клінічна характеристика хворих

Проведено аналіз обстеження та хірургічного лікування 230 пацієнтів із атеросклеротичним стенотично-оклюзивним процесом інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного ураження артерій гомілкового сегмента, що перебували на стаціонарному лікуванні у відділенні судинної хірургії КНП«Тернопільська обласна клінічна лікарня»ТОР упродовж 2016–2021 років.

Обстеженню піддано пацієнтів із атеросклеротичним стенотично-оклюзивним процесом інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного ураження артерій гомілкового сегмента віком 46 до 75 років, чоловіки – 199 (86,52 %) осіб, жінки – 31 (13,48 %) особа. Середній вік хворих склав  $(68,13 \pm 5,49)$  років. Більшість досліджуваних були віком 50 – 59 років (33,05 %) і 60 – 69 років (40,00 %) (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 – Розподіл пацієнтів за віком та статтю

Групи	40–49 років		50–59 років		60–69 років		70–79 років	
	абс. к-сть	%	абс. к-сть	%	абс. к-сть	%	абс. к-сть	%
Чоловіки (n=199)	20	10,01	62	31,16	75	37,69	42	21,11
Жінки (n=31)	-	-	14	45,16	17	54,24	-	-
Всього (n=230)	20	8,69	76	33,05	92	40,00	42	22,65

У пацієнтів виявлена супутня патологія, яка представлена у таблиці 2.2. Найчастіше у хворих було виявлено ішемічну хворобу серця (80,00 %),

артеріальну гіпертензію (67,65 %), хронічну обструктивну хворобу легень (43,91 %), цукровий діабет (29,13 %).

Таблиця 2.2 – Супутня патологія пацієнтів із атеросклеротичним стенотично-оклюзивним процесом інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного ураження артерій гомілкового сегмента

Супутня патологія	К-сть	%
Ішемічна хвороба серця	184	80,00
Артеріальна гіпертонія	155	67,65
Атеросклеротичне ураження брахіоцефальних артерій	43	18,69
Хронічна обструктивна хвороба легень	101	43,91
Хронічна ниркова недостатність	23	10,00
Захворювання шлунково-кишкового тракту	62	22,61
Цукровий діабет	67	29,13
Деформуючий артроз кульшових суглобів	9	3,91

Відбір пацієнтів здійснювали враховуючи такі критерії включення у дослідження: дистальна форма атеросклеротичного ураження артеріального русла; стенотично-оклюзійні процеси стегново-підколінно-гомілкового артеріального русла при збереженій прохідності однієї із гомілкових артерій; стенотично-оклюзійні процеси стегново-підколінно-гомілкового артеріального русла із стенотично-оклюзивним процесом гомілкових артерій при збереженій прохідності аорто-клубового сегмента. Критеріями включення хворих була наявність у них ступенів хронічної артеріальної недостатності за Fontaine (1954) IIb, III, IV при збереженій прохідності аорто-клубового сегмента.

В дослідженні дотримані принципи Хельсінської декларації з біомедичних досліджень (1974), адаптованої на 41-й Міжнародній асамблеї у Гонконгу (1989), а також принципи відношення до осіб, які виступають



суб'єктами обстеження, викладені у Белмонтській доповіді (1979). Дотримання біоетичних вимог у науковому дослідженні підтверджено експертним висновком комісії з біоетики Тернопільського національного медичного університету імені І.Я. Горбачевського МОЗ України, що викладений в протоколі № 66 від 01 листопада 2021 року.

Клінічне обстеження включало збір скарг хворого – “переміжна кульгавість“, болі в нижніх кінцівках у стані спокою, наявність трофічного процесу на стопах. При обстеженні пацієнта визначали симетрично на обох нижніх кінцівках пульсацію на артеріях стопи, підколінній артерії, на стегні, пульсову симптоматику магістральних артерій.

Таблиця 2.3 – Клінічні прояви патології у пацієнтів із атеросклеротичним стенотично-оклюзивним процесом інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного ураження артерій гомілкового сегмента

Клінічні прояви патології	К-сть хворих			Заг. к-сть, %
	I група	II група	III група	
“Переміжна кульгавість”	95	74	61	100,00
Біль у спокої, хворий опускає ногу (ноги) донизу				
- 3–4 рази за ніч	29	32	20	35,22
- більше 4 разів за ніч	20	16	16	22,61
Малі некрози пальців, ступні	21	11	6	16,52
Великі некрози (> 20 % площі стопи)	8	3	2	5,65

Переміжну кульгавість відмічали всі хворі, біль у спокою – 133 (57,83 %).

Виділено три групи пацієнтів: I група хворих чисельністю у 95 осіб, яким було виконано відкриті методи реваскуляризації стегно-дистального

артеріального русла нижньої кінцівки, II група пацієнтів у кількості 74 особи, яким проведено гібридні методи реваскуляризації стегно-дистального артеріального русла нижньої кінцівки, III група пацієнтів чисельністю у 61 особу, які перенесли ендovasкулярні методи реваскуляризації інфраінгвінального артеріального сегмента та гомілкових артерій.

Реваскуляризуючі відкриті оперативні втручання на інфраінгвінальному артеріальному руслі при стенотично-оклюзивному ураженні гомілкових артерій проведено у 95 пацієнтів. Згідно класифікації за Fontaine (1954) ступенів хронічної артеріальної недостатності у 46 пацієнтів встановлено IIb ступінь хронічної артеріальної недостатності, у 20 пацієнтів – III ступінь хронічної артеріальної недостатності, у 29 хворих – IV ступінь хронічної артеріальної недостатності, у них же виявлено трофічні зміни на пальцях стопи і стопи.

Гібридні оперативні втручання на інфраінгвінальному артеріальному руслі при стенотично-оклюзивному ураженні гомілкових артерій проведено у 74 пацієнтів. Згідно класифікації за Fontaine (1954) ступенів хронічної артеріальної недостатності у 26 хворих встановлено IIb ст. ХАН, у 34 пацієнтів – III ступінь ХАН, у 14 пацієнтів із IV ступенем ХАН виявлено трофічні зміни на пальцях стопи.

Ендovasкулярні реваскуляризаційні втручання на інфраінгвінальному артеріальному руслі при стенотично-оклюзивному ураженні гомілкових артерій проведено у 61 пацієнта. Згідно з класифікацією за Fontaine (1954) ступенів хронічної артеріальної недостатності у 24 хворого встановлено IIb ст. ХАН, у 29 хворих – III ступінь ХАН, у 8 хворих із IV ступенем ХАН виявлено трофічні зміни на пальцях стопи.

Результати операцій у клінічних групах оцінювали як добрі, задовільні та незадовільні. При прямій, гібридній та ендovasкулярній реваскуляризації *добрими* результатами оперативного втручання вважали ліквідацію ознак хронічної артеріальної ішемії, яка загрожувала втраті нижньої кінцівки, збільшення дистанції ходи більше 50 м, загоєння виразки або дефекту після

ампутації пальців протягом 1–2 місяців; *задовільними* – коли повністю зникав або істотно зменшувався больовий синдром, регенеративний процес тривав більше 2 місяців; *незадовільними* – якщо відмічали подальше прогресування критичної ішемії нижніх кінцівок, яке вимагало виконання ампутації кінцівки.

Критеріями добрих результатів після реконструктивно-відновних операцій вважали відновлення пульсації на периферійних судинах, зниження рівня регіонарної гіпоксії тканин кінцівки (збільшення дистанції ходьби до 500 м, загоєння некротичних ран), збільшення швидкості об'ємного кровоплину в нижніх кінцівках. Задовільними результати вважали у випадку збереження пульсації на реконструйованих судинах, зменшення ішемії тканин (збільшення дистанції ходьби до 200 – 300 м), зникнення болю у спокої, наявності тенденції до загоєння ран. Якщо після операції не зникали або наростали симптоми ішемії, показники регіонарної гемодинаміки не зростали більш ніж на 10% від їх значень до госпіталізації, то результати вважали незадовільними. Таким хворим, як правило, виконували високу ампутацію на рівні стегна. Результати оперативних втручань оцінювали на госпітальному етапі та після виписки хворого з стаціонару.

## 2.2 Методи дослідження

### 2.2.1 Інструментальні методи

“Золотим стандартом” у діагностиці оклюзійно-стенотичних уражень магістральних артерій залишається рентгенконтрастна аорто/ангіографія, що проводилася у модифікації S. Seldinger на інтервенційній ангіографічній системі Infinix-I Core+ INFX-8000V (Toshiba Medical Systems, Японія). Для діагностики оклюзійно-стенотичних уражень аорти та магістральних артерій нижніх кінцівок застосовували комп'ютерну томографію із ангіопідсиленням на апараті Philips Brilliance CT64 (Philips Medical Systems, Нідерланди).

*Ультразвукову доплерографію артеріального русла нижніх кінцівок* здійснювали апаратом Siemens Acuson S2000 (Siemens Medical Solutions, Сполучені Штати Америки), використовуючи лінійний датчик з частотою 7 МГц та конвексний датчик з частотою 3,5 МГц. Змінюючи положення та кут нахилу датчика, виявляли сигнал максимальної амплітуди та реєстрували криву кровоплину аудіовізуально, а при потребі – графічно. Лінійну швидкість кровоплину реєстрували в стегновій, підколінній та артеріях стопи. Крива швидкості магістрального кровоплину складалась із швидкого підйому та спуску, чіткого піку та виступаючої зворотної фази. При наявності стенозу вище місця вимірювання лінійна швидкість зростає, а при наявності оклюзії – різко зменшується із відповідними змінами кривої кровоплину.

Вимірювання сегментарних систолічних тисків проводили на рівні верхньої та нижньої третин стегна, під коліном та над кісточками. У зв'язку із залежністю сегментарного тиску від системного, вираховували індекси регіонарного систолічного тиску. Останні становлять відношення систолічного тиску обстежуваного сегменту до систолічного тиску, виміряного на плечі.

Для виключення помилкових результатів, пов'язаних з порушенням кровообігу рук, попередньо оцінювали кровоплин по артеріях верхніх кінцівок. Також, перед початком кожного обстеження перевіряли герметичність вимірювальної системи, для чого надували манжету сфігмоманометра до припинення кровоплину і вичікували 10 секунд. Якщо за цей час спад тиску не перевищував 0,27 кПа (2 мм рт. ст.), а дистальний кровоплин не визначався, вважали, що герметичність не порушена.

Вимірювання тиску розпочинали з накладання манжети сфігмоманометра навколо обстежуваного сегменту. Змінюючи положення та кут нахилу зонда в проекції однієї із дистальних артерій, фіксували його позицію при отриманому сигналі кровоплину максимальної амплітуди. Швидко надуваючи манжету, досягали тиску, який перевищував

припиняючий кровоплин на 2,67-4,01 кПа (20-30 мм рт. ст.). Повільно випускаючи з манжети повітря, фіксували момент появи сигналу кровоплину. Отриманий показник сфігмоманометра вказував на величину сегментарного систолічного тиску.

У контрольній групі з 22 здорових осіб отримали наступні показники: стегновий індекс –  $1,37 \pm 0,22$ ; гомілковий індекс –  $1,25 \pm 0,21$ ; кісточковий індекс –  $1,10 \pm 0,09$ . Ураження артерій нижніх кінцівок діагностували при стегновому індексі  $< 1,1$ ; гомілковому індексі  $< 1,05$ ; кісточковому індексі  $< 1,0$ .

Оцінювали градієнти сегментарних тисків як однієї, так і протилежних кінцівок. У здорових осіб різниця між систолічними тисками, виміряними на стегні та гомілці, не перевищувала 5,34 кПа (40 мм рт. ст.), а між гомілковим та кісточковим – 4,01 кПа (30 мм рт. ст.). Градієнт систолічних тисків, вимірянних на симетричних сегментах протилежних кінцівок, сягав 2,67 кПа (20 мм рт. ст.).

*Дуплексне УЗС.* Обстеження проводили на ультрасонографі Siemens Acuson S2000 (Siemens Medical Solutions, Сполучені Штати Америки). Дуплексне УЗС об'єднує дві методики: зображення в реальному часі у В-режимі та УЗДГ. Дослідження у В-режимі дозволяє візуалізувати обстежувану артерію, оцінити анатомічні особливості, характер ураження і скерувати сигнал доплерівського датчика в центр потоку крові по судині. Характеристики кровоплину виводяться на екран у вигляді графічного зображення спектрального аналізу форми хвилі з відображенням часу по горизонтальній осі, швидкості кровоплину по вертикальній осі та амплітуди відтінками сірого кольору. Потенційно, дуплексне УЗС здатне забезпечити не тільки анатомічну, але й функціональну інформацію, включаючи параметри кровоплину.

При кольоровому дуплексному УЗС здійснюється кодування кольором різних фізичних характеристик рухомих складових кровоплину з накладенням на двомірне зображення в сірій шкалі в реальному часі.

Червоний спектр відповідає кровоплину, скерованому до датчика, синій – у протилежному напрямі, а турбулентному потоку відповідає суміш плям червоного та синього кольору. Допплерівський зсув частот, який вказує на швидкість потоку, кодується як насичення кольору. Відповідно, втрата кольору рівнозначна відсутності кровоплину. Кодування напрямку та швидкості потоку тонами різного кольору дозволяє швидко диференціювати судини, простежити їх анатомічні особливості та оцінити напрямок і характер порушення кровоплину.

Реєстрований спектр кровоплину в нормі складається з трьох компонентів. Перший – систолічний пік з крутим підйомом і спуском, зумовлений прямим антеградним кровоплином під час систоли. Наступний компонент – діастолічний пік, який відповідає періоду зворотного кровоплину на початку діастоли і не перевищує 1/3 систолічного. Третій компонент – низькоамплітудна хвиля антеградного кровоплину під час пізньої діастоли.

Кількісна оцінка спектру кровоплину виконується на основі формули Допплера, згідно з якою лінійна швидкість кровоплину прямопропорційна зсуву частот між відісланим та отриманим ультразвуковим сигналом за формулою:

$$V = \lambda f \cdot C / 2 \cdot f \cdot \cos \alpha, \quad (2.1)$$

де  $M$  – лінійна швидкість кровоплину,

$C$  – швидкість поширення ультразвуку в крові (1570 м/с),

$f$  – частота відісланого сигналу,

$\lambda f$  – зсув частот,

$\alpha$  – кут між напрямком сигналу та віссю потоку.

Об'ємна швидкість кровоплину відповідає об'єму крові, який протікає через поперечний переріз судини за одиницю часу згідно з формулою:

$$Q = V \cdot A = V \cdot \pi \cdot r^2, \quad (2.2)$$

де  $Q$  – об'ємна швидкість кровоплину,

$V$  – лінійна швидкість кровоплину,

$A$  – площа поперечного перерізу,  $r$  – радіус судини.

Визначали відносні параметри, величина яких не залежить від причин, які спотворюють значення швидкості кровоплину, а саме пульсаційний індекс (PI) та індекс резистентності (RI) згідно з формулами:

$$PI=(V_{\max}-V_{\min})/V_{\text{avg}} \quad (2.3)$$

$$RI=(V_{\max}-V_{\min})/V_{\max}, \quad (2.4)$$

де  $V_{\max}$  – максимальна систолічна швидкість,

$V_{\min}$  – мінімальна діастолічна швидкість,

$V_{\text{avg}}$  – середня швидкість за серцевий цикл.

Дуплексне УЗС аорти, аорто/клубово-стегнового протеза та артерій нижніх кінцівок проводили натще при кімнатній температурі 22-24 °С у горизонтальному положенні хворих із застосуванням конвексного або секторного датчика з частотою 3,5-5 МГц для аорто-стегнової зони та лінійного датчика з частотою 5-7,5 МГц для периферійних судин. Правильну ультразвукову картину отримували поліпозиційним скануванням у анатомічній проекції досліджуваної судини з особливою увагою до анастомотичних зон.

### 2.2.2 Лабораторні методи

Лабораторне обстеження включало загальний аналіз крові, сечі, біохімічний аналіз крові. Виявлення гомеореологічних та гемокоагуляційних факторів ризику формування тромбозу визначали величину гематокриту та показників згортальної і фібринолітичної системи.

Рівень показників згортальної і фібринолітичної систем здійснювали наступним чином: фібриноген (ФГ) – ваговою методикою: гравіметричним методом за Р.А. Рутбергом (1964); активність фібриностабілізуючого фактору (ФСФ) – за допомогою „набору для визначення фактора XIII” науково-виробничої фірми „SIMKO Ltd” (Львів); тромбопластичну активність крові (ТПА) – за методом Б. А. Кудряшова и П. Д. Улитиной; час рекальцифікації плазми (ЧРП) – за методом Бергергоф і Рока; плазмін (ПЛ),

плазміноген (ПГ), сумарна фібринолітична активність (СФА) – за методом В.А. Монастирського та співавт. (1988); час лізису еуглобінових згустків (ЧЛЕЗ) – застосовуючи „Набір для визначення фібринолітичної активності плазми крові” науково-виробничої фірми „SIMKO Ltd” (Львів); активність антитромбіну III визначали методом Morbet і Wiltertein у модифікації Кацадзе Ю.Л., Котовщикової М.А. (1982); дослідження агрегаційних властивостей тромбоцитів вивчали із застосуванням АДФ в концентрації 2,5 мкмоль/л із записом агрегатограм на аналізаторі AP 2110 «Солар»; час лізису еуглобінових згустків (ЧЛЕЗ) – застосовуваши „Набір для визначення фібринолітичної активності плазми крові ” науково-виробничої фірми „SIMKO Ltd” (Львів); D-димер вивчали за імуноаналітичним методом за допомогою куагулометра; визначення розчинних фібринмономерних комплексів (РФМК) проводили планшетним методом; фактор Вілебранда (ФВ) вивчали за методикою Баркаган З.С., (1988).

### 2.2.3 Статистичні методи

Статистичне опрацювання первинної інформації виконували за допомогою пакету електронних таблиць Microsoft Excel 2000. Варіаційно-статистичне опрацювання анамнестичних, клінічних, лабораторно-біохімічних даних і результатів додаткових та спеціальних досліджень здійснювали на персональному комп’ютері за допомогою пакетів прикладної програми для статистичного аналізу даних медико-біологічних обстежень “Instat” (Graph Pad Software Inc., 1993). Достовірність отриманих результатів оцінювали ґрунтуючись на розрахунках критерію Стьюдента, низки параметричних і непараметричних тестів (Fisher,  $\chi^2$ ). Статистичну обробку одержаних результатів виконували за допомогою пакетів прикладних програм STATISTICA 7 (StatSoft), SPSS for Windows 16,0 (SPSS inc.) на персональному ІВМ-сумісному комп’ютері.



**РОЗДІЛ 3**  
**ГЕМОСТАЗИОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПАЦІЄНТІВ**  
**ІЗ СТЕНОТИЧНО-ОКЛЮЗИВНИМ ПРОЦЕСОМ**  
**ІНФРАІНГВІНАЛЬНОГО АРТЕРІАЛЬНОГО РУСЛА В УМОВАХ**  
**СТЕНОТИЧНО-ОКЛЮЗИВНОГО ПРОЦЕСУ**  
**ГОМІЛКОВИХ АРТЕРІЙ**

Піддано дослідженню 91 пацієнта із стенотично-оклюзивним процесом інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного процесу гомілкових артерій.

До складу I групи досліджуваних включено 37 осіб, із котрих у 17 осіб, згідно з класифікацією за Fontaine (1954) ступенів хронічної артеріальної недостатності, встановлено IIb ступінь ХАН, у пацієнтів – III ступінь ХАН. У наведеній групі пацієнтів проведено відкриту реваскуляризацію стегно-дистального артеріального русла і гомілкового сегмента.

II група пацієнтів у складі 28 осіб, котрим, згідно з класифікацією за Fontaine (1954) ступенів хронічної артеріальної недостатності, у 13 хворих встановлено IIb ступінь ХАН, у 15 пацієнтів – III ступінь ХАН. Пацієнтам II групи проведено гібридну реваскуляризацію стегно-дистального артеріального русла і гомілкових артерій.

III група пацієнтів у кількості 26 осіб, котрим, згідно з класифікацією за Fontaine (1954) ступенів хронічної артеріальної недостатності, у 14 хворих встановлено IIb ступінь ХАН, у 12 пацієнтів – III ступінь ХАН. Пацієнти третьої групи перенесли ендовакулярні методи реваскуляризації стегно-дистального артеріального русла і гомілкових артерій. Виділено контрольну групу пацієнтів у кількості 22 осіб, які за віковими, статевими, супутньою патологією не відрізнялись від пацієнтів досліджуваної групи.

3.1 Інтраопераційні особливості гемокоагуляційної системи у пацієнтів із стенотично-оклюзивним атеросклеротичним процесом інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного процесу гомілкових артерій.

В дослідження включено 91 пацієнта із стенотично-оклюзивним атеросклеротичним процесом інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного процесу гомілкових артерій, з яких виділено дві групи. В основу поділу пацієнтів на групи покладено метод реваскуляризації інфраінгвінального артеріального русла. У першу групу увійшли хворі, яким реваскуляризація стенотично-оклюзивного ураження інфраінгвінального артеріального русла та стенотично-оклюзивного ураження гомілкових артерій здійснювалася відкритим методом – 37 пацієнтів. У другу групу включено 54 хворих, яким реваскуляризація стенотично-оклюзивного ураження інфраінгвінального артеріального русла та стенотично-оклюзивного ураження гомілкових артерій здійснювалася гібридним та ендоваскулярними методами реваскуляризації.

*Згортальна система.* На доопераційному етапі відмічено підвищений рівень коагулятивної активності крові у обох досліджуваних групах хворих. Так, при характеристиці показників згортальної системи крові пацієнтів встановлено, що рівень фібриногену у крові достовірно вищий за аналогічний показник осіб контрольної групи. Подібне спостерігалось із сторони вмісту в крові розчинних комплексів мономерів (РМКФ), фібринолітичної активності крові (ФАК), продукту деградації фібрину (ПДФ), фібринопептиду А (ФПА): їх показники достовірно перевищували рівень аналогічних показників осіб контрольної групи. Поряд із наведеними результатами дослідження коагулятивної системи крові рівень антитромбіну III (АТ III) та часу рекальцифікації плазми (ЧРП) у хворих на доопераційному етапі залишались в межах рівня, відповідно –

(92,46 ± 7,69) с, (93,59 ± 4,63) %, що відповідав показникам пацієнтів контрольної групи (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 – Передопераційний стан гемокоагуляції у пацієнтів із стенотично-оклюзивним атеросклеротичним процесом інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного процесу гомілкових артерій

Показники	Рівень контролю	Доопераційний період
Фібриноген, г/л	3,68 ± 0,41	5,54 ± 0,47*
Розчинні комплекси мономерів (РМКФ), од.екст.	0,46 ± 0,06	0,69 ± 0,13*
Фібринопептид А (ФПА), нг/мл	1,89 ± 0,38	2,66 ± 0,34 *
Продукт деградації фібрину (ПДФ), мкг/мл	4,78 ± 1,45	7,74 ± 1,66*
Фібринолітична активність крові (ФАК), %	56,18 ± 4,52	56,18 ± 4,52
Антитромбін III (АТ III),%	82,41 ± 6,71	85,46 ± 7,69
Час рекальцифікації плазми (ЧРП), с	105,58 ± 4,86	93,59 ± 4,63
Примітка. * – p < 0,05 порівняно із показниками контрольної групи.		

Реваскуляризація стегно-дистального артеріального русла нижньої кінцівки вносить значні зміни в систему гемокоагуляції – сприяє підвищенню її активності. Це помітно вже у перші 1,5-2 год. проведення оперативного втручання. Так, при утриманні на доопераційному рівні вмісту в крові фібриногену на межах (5,54 ± 0,47) г/л, то в період 1,5-2 год операційного процесу вміст в крові фібриногену зростає до рівня (5,76 ± 0,57) г/л, а на 3-4 год. – до рівня (6,63 ± 0,64) г/л. Одночасно відмічено достовірне зростання вмісту в крові розчинних комплексів мономерів фібрину (РМКФ), Фібринопептиду А(ФПА), продукту деградації фібрину (ПДФ), мкг/мл. Поряд із вказаним спостерігається, що вміст в крові таких складових гемокоагулятивної

системи як фібринолітична активність крові (ФАК), антитромбін III (АТ III) та час рекальцифікації крові (ЧРП) знаходяться на доопераційному рівні або ж незначно знижуються (табл. 3.2).

Таблиця 3.2 – Інтраопераційний стан гемокоагуляційної системи у пацієнтів із стенотично-оклюзивним процесом інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного процесу гомілкового артеріально сегмента

Показники	До операції	Інтраопераційний етап		
		1,5-2 год. опер.	3-4 год. опер.	3 год. п/опер.
Фібриноген, г/л	5,54 ± 0,47	5,76 ± 0,57	6,63 ± 0,64	6,81 ± 0,61
Розчинні комплекси мономерів фібрину (РКМФ), од.екст	0,69 ± 0,13	0,85 ± 0,15*	1,21 ± 0,18*	1,23 ± 0,21*
Фібринопептид А(ФПА), нг/мл	2,66 ± 0,34	4,23 ± 0,32*	5,89 ± 0,31*	6,32 ± 0,30*
Продукт деградації фібрину (ПДФ), мкг/мл	7,74 ± 1,66	11,34 ± 2,45*	15,51 ± 2,43*	16,43 ± 4,57*
Фібринолітична активність крові (ФАК), %	55,38 ± 4,63	51,45 ± 4,39	49,51 ± 3,66*	46,72 ± 3,81*
Антитромбін III (АТ III), %	85,46 ± 7,69	85,76 ± 6,59	87,92 ± 6,46	87,72 ± 6,75
Час рекальцифікації крові (ЧРП), с	93,59 ± 4,63	83,35 ± 5,64	81,83 ± 6,24*	84,78 ± 6,28

Примітка. \* $p < 0,05$  – достовірна різниця між показниками на інтраопераційних етапах дослідження та показниками на доопераційному етапі.

Максимальної активності коагулятивна система крові набуває в наступні 3–4 год. операційного процесу. Саме у вказаний період вміст в крові фібриногену досягає рівня у (6,63 ± 0,64) г/л. Одночасно відмічено підвищення в 1,8 ( $p < 0,05$ ) рази вмісту в крові РКМФ, в 2,2 ( $p < 0,05$ ) рази фібринопептиду А, в 2,0 ( $p < 0,05$ ) рази продуктів деградації фібрину у порівнянні із доопераційним рівнем наведених складових згортальної

системи. Подібне відбувається на фоні зниження, майже на 9,0 %, фібринолітичної активності крові (ФАК), деякому зростанню вмісту в крові антитромбіну III та вкороченні на 12,5 % часу рекальцифікації плазми (ЧРК) у порівнянні із показниками доопераційного періоду (див. табл. 3.2).

При спостереженні в наступні години раннього післяопераційного періоду (3 год. п/опер) встановлено незначне зростання вмісту крові фібриногену, фібринопептиду А, продукту деградації фібрину (ПДФ) та часу рекальцифікації крові (ЧРП). Все це відбувається при зниженій фібринолітичній активності крові (ФАК) та ще більшому вкороченні часу рекальцифікації плазми (ЧРК) в порівнянні із показниками доопераційного періоду.

При поглибленому дослідженні гемокоагулятивної системи крові виявлено, що існує різниця у показниках, які характеризують гемокоагулятивний стан крові, між пацієнтами, яким проведено відкриту реваскуляризацію, і хворими, які перенесли гібридну і ендоваскулярну реваскуляризацію артеріального русла нижньої кінцівки. У пацієнтів, яким здійснено гібридну або ендоваскулярну реваскуляризацію, встановлено на всіх інтраопераційних етап хірургічного втручання більш інтенсивніше зростання не тільки вмісту в крові фібриногену, але й достовірне збільшення вмісту в крові РКМФ, ФПА, ПДФ при незначному зниженні фібринолітичної активності крові (ФАК) та вкороченні часу рекальцифікації крові (ЧРП) у порівнянні із показниками хворих, які перенесли відкриту реваскуляризацію (табл. 3.3).

*Фібринолітична система.* Рівень активності фібринолітичної системи у пацієнтів на доопераційному періоді знаходився в межах контрольних параметрів. Реваскуляризація артеріального русла сприяла зміні стану протизгортальної системи. Так, протягом перших 1,5 – 2 год. операційного процесу рівень плазміну в сироватці крові підвищився на 12,3 %, а час лізису еуглобулінових згустків подовжився майже у 1,5 рази ( $p < 0,05$ ) у порівнянні із подібними показниками доопераційного періоду.

Таблиця 3.3 – Особливості інтраопераційного стану гемокоагуляційної системи у пацієнтів, які перенесли відкриту і гібридну або ендovasкулярну реваскуляризацію

Показники	До операції	Інтраопераційний етап					
		1,5–2 год. операції		3–4 год. операції		3 год. п/операції	
		відкр. реваск.	ендов. реваск..	відкр. реваск.	ендов. реваск..	відкрита реваскул	ендоваск. реваскул.
Фібриноген, г/л	5,54 ± 0,47	5,74 ± 0,55	5,97 ± 0,56	6,38 ± 0,61	6,85 ± 0,63	6,53 ± 0,58	6,96 ± 0,60
Розчинні комплекси мономерів фібрину (РКМФ), од.екст	0,69 ± 0,13	0,81 ± 0,11*	0,89 ± 0,12*	0,93 ± 0,17	1,28 ± 0,19*	1,02 ± 0,19	1,31 ± 0,21*
Фібринопептид А(ФПА), нг/мл	2,66 ± 0,34	3,85 ± 0,31	4,57 ± 0,31*	5,31 ± 0,28	6,45 ± 0,30*	5,78 ± 0,34	6,85 ± 0,39*
Продукт деградації фібрину (ПДФ), мкг/мл	7,74 ± 1,66	9,69 ± 2,36	12,95 ± 2,51*	14,42 ± 2,37	16,61 ± 2,56*	14,86 ± 4,41	17,79 ± 4,72*
Фібринолітична активність крові (ФАК), %	55,38 ± 4,63	52,19 ± 4,17	50,68 ± 4,61	50,67 ± 3,51	47,83 ± 3,72	47,55 ± 3,74	45,87 ± 3,85
Антитромбін III (АТ III), %	85,46 ± 7,69	86,17 ± 6,48	85,19 ± 6,57	85,14 ± 6,38	83,13 ± 6,53	86,46 ± 6,64	88,97 ± 6,75
Час рекальцифікації крові (ЧРП), с	93,59 ± 4,63	84,15 ± 5,59	82,55 ± 5,69	82,47 ± 6,26	81,14 ± 6,19	82,24 ± 6,03	84,31 ± 6,53
Примітка. *p < 0,05 – достовірна різниця між показниками у пацієнтів, які перенесли відкриту реваскуляризацію, та показниками хворих, яким проводили гібридну або ендovasкулярну реваскуляризацію.							

Подібне відбувається за рахунок зменшення в 1,6 раза ( $p < 0,05$ ) вмісту в сироватці крові рівня плазміногену, що сприяє зниженню в 1,3 раза сумарної фібринолітичної активності (табл. 3.4).

Таблиця 3.4 – Інтраопераційна активність фібринолітичної ланки гемостазу у пацієнтів із стенотично-оклюзивним процесом інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного процесу гомілкових артерій

Показники	Плазмін, %	Плазміноген, %	Сум. фібринолітична активність, %	Час лізису еуглобулінових згустків, хв.
До операції	99,37 ± 1,95	102,82 ± 1,26	116,43 ± 2,48	151,92 ± 2,55
1,5-2 год. операції	119,53 ± 1,75	85,79 ± 1,17*	98,87 ± 2,06*	183,56 ± 2,47*
3-4 год. операції	136,43 ± 1,86*	84,36 ± 1,08*	99,72 ± 2,31*	181,76 ± 2,74*
3 год. п/операції	121,35 ± 2,04	86,58 ± 1,86	96,39 ± 2,30*	179 ± 2,38*

Примітка. \* $p < 0,05$  – достовірна різниця між показниками на інтраопераційних етапах дослідження та показниками на доопераційному етапі.

Активність фібринолітичної системи в наступні години операційного процесу поступово наростає. Так, під час продовження оперативного процесу рівень плазміну в сироватці крові підвищувався у 1,4 ( $p < 0,05$ ) раза, що впливало на подовження часу лізису еуглобулінових згустків. Подібне відбувається за рахунок зниження вмісту в сироватці крові плазміногену і утримання на попередньому рівні сумарної фібринолітичної активності ((99,72 ± 2,31) %).

При аналізі показників активності фібринолітичної ланки гемостазу у ранньому післяопераційному періоді (3 год. п/опер.) було виявлено, що всі параметри, які характеризують фібринолітичну ланку гемостазу, збережені без суттєвих змін і відповідають показникам, які були отримані на 3–4 год. операційного процесу.

*Агрегаційний стан крові.* Результати дослідження агрегаційного стану крові пацієнтів із стенотично-оклюзивним процесом інфраінгвінального артеріального русла визначали за показниками кількості тромбоцитів, швидкості агрегації тромбоцитів та ступеня агрегації тромбоцитів, часу агрегації тромбоцитів.

На доопераційному етапі дослідження не встановлено видимої різниці між показниками агрегаційної системи крові контрольної групи та пацієнтів. Реваскуляризація стегно-дистального артеріального русла сприяє активації агрегаційної системи крові. Так, на 1,5-2 год. операційного процесу зростає у 1,3 раза ( $p < 0,05$ ) ШАТ та незначно підвищується САТ при одночасному пришвидшенні на 12,42 % ЧАТ.

Слід відмітити, що в процесі операційного втручання зростає рівень вмісту тромбоцитів в крові. Так, на 3-4 год. операційного процесу його рівень збільшився маже у 1,3 рази в порівнянні із доопераційним періодом.

Більш помітні зміни у стані агрегаційної системи крові спостерігались на 3-4 год. операційного процесу. Так, на вказаний період відмічено незначне в порівнянні із попереднім періодом підвищення ШАТ та зростання на 17,1 % САТ при одночасному пришвидшенні ЧАТ (табл. 3.5). Наведені зміни агрегаційного стану крові, за винятком ЧАТ, утримувались до кінця 3 год. раннього післяопераційного періоду. А що стосується ЧАТ, то час агрегації тромбоцитів ще більше пришвидшувався, досягаючи рівня ( $7,68 \pm 0,75$ ) хв.

При проведенні аналізу отриманих результатів стану агрегаційної системи крові встановлено, що існує різниця у показниках її стану на інтраопераційних етапах хірургічного лікування між пацієнтами, які оперовані різними методами реваскуляризації артеріального русла нижньої кінцівки. Так, у пацієнтів, у котрих для реваскуляризації застосовували гібридні та ендоваскулярні методи оперативного лікування, достовірно вища ШАТ, САТ при значно вкороченні ЧАТ, ніж це спостерігається у пацієнтів, яким проведено відкриті методи реваскуляризації (табл. 3.6).



Таблиця 3.5 – Інтраопераційний стан агрегаційної системи крові у пацієнтів із стенотично-оклюзивним процесом інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного процесу гомілкових артерій

Показники	К-сть тромбоцитів, $\times 10^9/\text{л}$	Швидкість агрегації тромбоцитів (ШАТ), хв	Ступінь агрегації тромбоцитів (САТ), %	Час агрегації тромбоцитів (ЧАТ), хв
До операції	301,56 $\pm$ 14,06	14,17 $\pm$ 1,58	74,56 $\pm$ 0,62	10,15 $\pm$ 0,68
1,5-2 год. операції	336,97 $\pm$ 13,23	18,58 $\pm$ 1,44*	79,48 $\pm$ 0,79	8,95 $\pm$ 0,83
3-4 год. операції	371,46 $\pm$ 12,74	19,36 $\pm$ 1,63*	90,27 $\pm$ 0,95*	8,03 $\pm$ 0,91*
3 год. п/ операції	354,96 $\pm$ 15,19	18,71 $\pm$ 1,76*	87,61 $\pm$ 0,83*	7,68 $\pm$ 0,75*

Примітка. \* $p < 0,05$  – достовірна різниця між показниками на інтраопераційних етапах дослідження та показниками на доопераційному етапі.

Таблиця 3.6 – Особливості інтраопераційного стану агрегатної системи крові у пацієнтів, які перенесли відкриту і гібридну або ендovasкулярну реваскуляризацію

Показники	К-сть тромбоцитів, $\times 10^9/\text{л}$		Швидкість агрегації тромбоцитів (ШАТ), хв		Ступінь агрегації тромбоцитів (САТ), %		Час агрегації тромбоцитів (ЧАТ), хв	
	відкр. реваск.	ендовас. реваск.	відкр. реваск.	ендовас. реваск.	відкр. реваск.	ендовас. реваск.	відкр. реваск.	ендовас. реваск.
До операції	301,56 $\pm$ 14,06		14,17 $\pm$ 1,58		74,56 $\pm$ 0,62		10,15 $\pm$ 0,68	
1,5-2 год. операц.	321,26 $\pm$ 13,68	352,68 $\pm$ 15,42	15,63 $\pm$ 1,56	19,48 $\pm$ 1,82*	77,16 $\pm$ 0,86	82,36 $\pm$ 0,89*	9,52 $\pm$ 0,83	8,36 $\pm$ 0,81
3-4 год. операц.	329,46 $\pm$ 12,78	383,45 $\pm$ 14,51	17,09 $\pm$ 1,77	21,18 $\pm$ 1,94*	90,41 $\pm$ 1,14	93,43 $\pm$ 1,19*	8,41 $\pm$ 0,84	7,75 $\pm$ 0,91
3 год. п/операц.	331,19 $\pm$ 13,92	378,73 $\pm$ 15,24	16,83 $\pm$ 2,16	20,53 $\pm$ 2,21*	83,82 $\pm$ 1,11	90,26 $\pm$ 0,88*	8,02 $\pm$ 0,83	7,66 $\pm$ 0,86

Примітка. \* $p < 0,05$  – достовірна різниця між показниками у пацієнтів, які перенесли відкриту реваскуляризацію, та показниками хворих, яким проводили гібридну або ендovasкулярну реваскуляризацію.

Аналізуючи отримані результати дослідження інтраопераційного стану гемокоагуляційної системи у пацієнтів із стенотично-оклюзивним процесом

інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного процесу гомілкових артерій встановлено, що реваскуляризація супроводжується наростанням гіперкоагулятивного стану, який набуває максимального рівня у перші години раннього поопераційного періоду. Подібне відбувається на фоні низької активності фібринолітичної системи крові, але наростаючої активності агрегаційної здатності крові. В той же час, існує різниця у показниках, які характеризують гемокоагулятивний та агрегативний стан крові між пацієнтами, яким проведено відкриту реваскуляризацію, і хворими, які перенесли гібридну або ендovasкулярну реваскуляризацію артеріального русла нижньої кінцівки. У пацієнтів, яким здійснено гібридну або ендovasкулярну реваскуляризацію, встановлено на всіх етапах інтраопераційного періоду більш інтенсивніше зростання не тільки вмісту в крові фібриногену, але й достовірне збільшення вмісту в крові РКМФ, ФПА, ПДФ при незначному зниженні фібринолітичної активності крові (ФАК) та вкороченні часу рекальцифікації крові (ЧРП), крім того встановлено достовірно вищу ШАТ, САТ при значно вкороченні ЧАТ, ніж це спостерігається у пацієнтів, яким проведено відкриті методи реваскуляризації, у порівнянні із показниками хворих, які перенесли відкриту реваскуляризацію інфраінгвінального артеріального русла. Таким чином, по закінченню оперативного втручання формуються умови до розвитку тромботичного процесу як у зоні оперативного втручання, так і у венозній системі, що вимагає проведення у ранньому післяопераційному періоді тробопрфілактичних заходів.

3.2 Тромбопрфілактика після реваскуляризації стенотично-оклюзивного процесу інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного процесу гомілкових артерій

Дослідженнями встановлено, що реваскуляризація інфраінгвінального артеріального русла на інтраопераційному етапі оперативного втручання супроводжується наростанням гіперкоагулятивної здатності системи крові

[33, 36]. Це відбувається на фоні низької активності фібринолітичної системи крові, але при поступовому наростанні активності агрегаційної здатності крові. Встановлено, що рівень маркерів згортальної системи крові підвищуються протягом перших годин оперативного втручання, досягаючи максимальних значень по закінченню реваскуляризації. Гіперкоагулятивний синдром формується за рахунок зростання вмісту в крові фібриногену. Одночасно суттєво підвищується рівень розчинних комплексів мономерів фібрину (РКМФ), що засвідчує зростання вмісту в сироватці крові рівня тромбіну. Підтвердженням вказаного слугує високий вміст в плазмі крові фібринопептиду А (ФПА) та підвищена деградація продукту фібрину (ПДФ). Вказаному процесу сприяє зниження фібринолітичної активності крові (ФАК) та пришвидшений час рекальцифікації плазми (ЧРП).

Подібні зміни у стані згортальної системи крові, зростання вмісту фібриногену, підвищення рівня РКМФ, зростання рівня тромбіну, високий вміст ФПА та підвищена деградація ПДФ, вказують на активність Па фактору гемокоагулятивного каскаду. Враховуючи вказаний факт, з метою попередження розвитку гіперкоагулятивного стану крові вже на етапі завершення оперативного втручання слід призначити антикоагулянт, який би проявляв цілеспрямований вплив на Па фактор гемокоагулятивного каскаду. Серед НМГ відсутні препарати, які б проявляли переважаючий вплив на Па фактор. Серед НМГ не вдається виявити такого антикоагулянта. Дія НМГ переважно спрямована на Ха фактор. Їх активність характеризується співвідношенням анти-Ха/анти-Па і знаходиться на рівні 8/1.9 – 3,2 ум од. В той же час нефракціонований гепарин (НФГ) проявляє цілеспрямований вплив на Па фактор, який активує маркери гіперкоагуляції саме на інтраопераційному етапі хірургічного втручання: формування гіперкоагулятивного синдрому за рахунок поступового зростання вмісту крові фібриногену, підвищення рівня РКМФ, зростання в сироватці крові рівня тромбіну, високого вмісту в плазмі крові фібринопептиду А та підвищення ПДФ.

Слід підкреслити, що на інтраопераційному етапі оперативного втручання першим проявляє свою активність Па фактор гемокоагулятивного каскаду. Підтвердженням цього може слугувати те, що саме у вказаний час починає формуватись гіперкоагулятивний синдром за рахунок зростання вмісту в крові фібриногену, підвищення рівня РКМФ, зростання в сироватці крові рівня тромбіну, високого вмісту в плазмі крові фібринопептиду А та підвищення ПДФ. Активність Ха фактора гемокоагулятивного каскаду починає проявлятися вже на кінцевих етапах оперативного втручання та раннього поопераційного періоду, що підтверджується ще вищими показниками гіперкоагулятивного синдрому.

Отже, з вище наведених результатів дослідження способів тромбопрофілактики при реконструктивних втручаннях на магістральних артеріях нижньої кінцівки повинен виглядати наступним чином: відразу по закінченню оперативного втручання призначається довенне введення першої дози НФГ із продовженням його застосовувати в наступні 7 – 9 діб (контроль АЧТЧ) раннього післяопераційного періоду. Інша схема тромбопрофілактики виглядає наступним чином: призначення НФГ відразу по закінченню оперативного втручання із продовженням його застосування до 12 – 24 год. раннього післяопераційного періоду. А з 12 – 24 год. продовжується тромбопрофілактика НМГ. Поєднання НФГ і НМГ дає можливість одночасного впливу на всі фактори згортальної системи і попередити ризик розвитку тромбоемболічних ускладнень.

Одночасно для профілактики тромботичних ускладнень у зв'язку із активацією на інтраопераційному етапі агрегатної системи крові, керуючись рекомендаціями Європейського товариства судинних хірургів (ESVS) (2017 р.) та рекомендаціями Європейського товариства судинної медицини (ESVM) (2019 р.), призначали подвійну антитромбоцитарну терапію: клопідогрель, ацетилсаліцилова кислота на місяць – другий або більше післяопераційного періоду. При необхідності у подовженні профілактики тромботичних ускладнень більше трьох місяців призначали тільки клопідогрель.

Поряд із тромбопрофілактикою НФГ, НМГ, подвійної антитромбоцитарної терапії застосовували простагландин E1.

Дослідженнями VOYAGER PAD (2020 р.) рекомендують з профілактичною метою у післяопераційному періоді призначати Ривароксабан по 2,5 мг двічі на добу і аспірин по 100 мг один раз добу [294].

Підсумовуючи отримані результати дослідження, можна стверджувати, що гемокоагуляційна система крові пацієнтів із стенотично-оклюзивним процесом інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного процесу гомілкових артерій на доопераційному етапі знаходиться в активному стані. На інтраопераційному етапі реваскуляризації стегно-дистального артеріального русла у пацієнтів спостерігається поступове наростання гемокоагулятивних властивостей крові за рахунок активації Па фактора гемокоагуляційного каскаду, що проявляється підвищенням вмісту в плазмі крові РКМФ, рівня тромбіну, вмісту фібринопептиду А (ФПА), фібриногену та підвищеним рівнем деградації продукту фібрину (ПДФ) при запізнілій активності Ха фактора (6 год. післяопераційного періоду), максимальний рівень гемокоагулятивного стану крові спостерігається на 3 год. раннього післяопераційного періоду.

Поряд із наведеним виявлено, що у пацієнтів, яким здійснено гібридну або ендovasкулярну реваскуляризацію, на інтраопераційному етапові більш інтенсивно зростає не тільки вміст в крові фібриногену, але й достовірно збільшується вміст в крові РКМФ, ФПА, ПДФ при незначному зниженні фібринолітичної активності крові (ФАК) та вкорочується час рекальцифікації крові (ЧРП) у порівнянні із показниками хворих, які перенесли відкриту реваскуляризацію. Одночасно встановлено, що існує різниця у показниках стану агрегатної системи крові на інтраопераційних етапах хірургічного лікування між пацієнтами, які оперовані різними методами реваскуляризації артеріального русла нижньої кінцівки. Так, у пацієнтів, у котрих при реваскуляризації застосовували гібридні та ендovasкулярні методи оперативного лікування, достовірно вища швидкість агрегації тромбоцитів

(ШАТ), ступінь агрегації тромбоцитів (САТ) при значно вкороченні часу агрегації тромбоцитів (ЧАТ), ніж це спостерігається у пацієнтів, яким проведено відкриті методи реваскуляризації.

Формування гіперкоагулятивного синдрому на інтраопераційному етапі оперативного втручання при одночасному посиленні агрегатної здатності крові вимагає проведення тромбопрофілактики відразу по закінченню оперативного втручання призначенням НФГ, а з 12 або 24 год. раннього післяопераційного періоду тромбопрофілактику слід продовжувати призначенням НМГ, а також застосування подвійної антитромбоцитарної терапії: клопідогрель, АСК.

Результати, які висвітлено у розділі, опубліковано у наукових працях автора [11, 47, 314].

**РОЗДІЛ 4**  
**РЕВАСКУЛЯРИЗУЮЧІ ОПЕРАТИВНІ ВТРУЧАННЯ**  
**ПРИ СТЕНОТИЧНО-ОКЛЮЗИВНОМУ УРАЖЕННІ**  
**ІНФРАІНГВІНАЛЬНОГО АРТЕРІАЛЬНОГО РУСЛА**  
**В УМОВАХ СТЕНОТИЧНО-ОКЛЮЗИВНОГО**  
**ПРОЦЕСУ АРТЕРІЙ ГОМІЛКИ**

У структурі серцево-судинних захворювань оклюзивно-стенотичні ураження артерій нижніх кінцівок займають друге місце, поступаючись тільки ішемічній хворобі серця [163]. Більше ніж у 55 % пацієнтів виявляють атеросклеротичне ураження стегново-дистальних артеріальних сегментів [101, 172]. Оклюзивно-стенотичні ураження інфраінгвінального артеріального русла у 35-65 % спостережень призводять до розвитку хронічної критичної ішемії [87, 181]. Хірургічне лікування хворих із інфраінгвінальним атеросклеротичним ураженням артеріального русла в ряді спостережень складає важке завдання [65, 87]. Складність оперативних втручань на стегно-дистальній артеріальній зоні обумовлена багаторівневим атеросклеротичним ураженням артеріального русла, поширенням ураження на прилеглі артеріальні басейни, колатеральні артеріальні басейни та станом шляхів відтоку – гомілкових артерій. В той же час, реваскуляризуючі хірургічні втручання на стегново-дистальному артеріальному руслі і особливо на гомілкових артеріях при хронічній критичній ішемії залишаються єдиним шансом уникнути ампутації нижньої кінцівки [245, 246, 254]. У зв'язку із вказаним, слід продовжувати пошук і апробацію оптимальних методів реваскуляризуючих оперативних втручань на інфраінгвінальному артеріальному руслі прицільно на стенотично-оклюзивне ураження артерій гомілкового сегмента.

#### 4.1 Відкриті реваскуляризуючі хірургічні втручання на інфраінгвінальному артеріальному руслі при стенотично-оклюзивному ураженні артерій гомілки

Реваскуляризуючі відкриті оперативні втручання на інфраінгвінальному артеріальному руслі при стенотично-оклюзивному ураженні гомілкових артерій проведено у 95 пацієнтів. Згідно класифікації за Fontaine (1954) ступенів хронічної артеріальної недостатності у 46 пацієнтів встановлено II ступінь хронічної артеріальної недостатності, у 20 пацієнтів – III ступінь хронічної артеріальної недостатності, у 29 хворих – IV ступінь хронічної артеріальної недостатності, у останніх виявлено трофічні зміни на пальцях стопи.

Критеріями включення пацієнтів до групи для відкритих методів реваскуляризації були хворі із стенотично-оклюзивним процесом стегно-підколінно-гомілкового артеріального русла при збереженій прохідності однієї із гомілкових артерій. Перед оперативним втручанням проводили ультрасонографічну оцінку прохідності гомілкової артерії у пацієнтів із стенотично-оклюзивним атеросклеротичним ураженням інгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного процесу гомілкових артерій при збереженій прохідності однієї із них (табл. 4.1).

Таблиця 4.1 – Критерії прохідності артерій гомілки

Показники	Прохідні артерії гомілки	
	ЗВГА	ПВГА
V <sub>ps</sub> , см/с	12,11 ± 1,87	10,83 ± 1,73
V <sub>ed</sub> , см/с	2,17 ± 1,05	2,07 ± 0,91
PI, ум.од	3,89 ± 1,67	3,53 ± 1,65
Vol, мл/хв	3,46 ± 1,31	3,04 ± 0,69



Після отримання результатів (див. табл. 4.1) ультразвукової характеристики прохідності окремих артерій гомілки в умовах стенотично-оклюзивного ураження інфраінгвінального артеріального русла при стенотично-оклюзивному процесі гомілкових артерій можна зробити висновок, що існують оптимальні умови для проведення відкритої ревазуляризації артеріального русла нижньої кінцівки у вигляді стегно – ПВГА або –ЗВГА аутовенозного шунтування. При аналізі величин  $V_{ps}$ ,  $V_{ed}$ ,  $Vol$  звертає на себе увагу їх переважання при дослідженні ультрасонографічних характеристик ЗВГА над ПВГА. Останнє вказує на магістральну функціональну здатність ЗВГА у гомілковому сегменті, тоді як ПВГА має більшу значимість як артерія для здійснення компенсаторного кровопостачання сегментів стопи. Подібний висновок підтверджується показником  $PI$ , який значно нижчий на ПВГА, ніж на ЗВГА, що вказує на значно кращі колатеральні зв'язки ПВГА.

У 65 пацієнтів при обстеженні встановлено прохідність однієї із гомілкових артерій: ЗВГА – 34 спостереження, ПВГА – 23 випадки, МАГ – 8 спостережень. У 16 спостереженнях було виявлено прохідність тібіоперинеального стовбура із прохідними, але стенозованими ПВГА і МАГ. У 6 спостереженнях виявлено стенотичне ураження гомілкових артерій при задовільній прохідності стопних артерій.

Крім стенотично-оклюзивного процесу гомілкових артерій, стенотично-оклюзивний процес був виявлений у 21 (22,11 %) випадку на рівні загальної артерії стегна (ЗАС), у 40 (42,11 %) – на рівні поверхневої артерії стегна (ПАС) (рис. 4.1), у 9 (9,48 %) – на рівні підколінної артерії (ПкА). У 25 (26,32 %) спостереженнях встановлено поєднання стенотично-оклюзивного процесу двох артеріальних сегментів: у 23 (24,21 %) – поширення процесу із загальної артерії стегна на поверхневу артерію стегна (ЗСА пош. ПАС), у 2 (2,11 %) – поширення процесу із поверхневої артерії стегна на підколінну артерію (ПАС пош. ПкА).



Рисунок 4.1 – Хворий П., історія хвороби № 06016, аутовенозне шунтування, дистальний анастомоз із ЗВГА

При ультразвуковому дуплексному скануванні у 29 (30,53 %) спостереженнях встановлено стеноз в межах 53 – 71 % гирла (I порція) ГАС. Потрібно відмітити, що стенозуючий процес гирла ГАС виявлено у випадках локалізації стенотично-оклюзивного процесу на рівні ЗАС і при поширенні стенотично-оклюзивного процесу із ЗАС на ПСА.

Результати лікування у пацієнтів із стенотично-оклюзивним ураженням гомілкових артерій знаходяться в прямій залежності від рівня формування дистального анастомозу аутовенозного шунта із дистальним чи проксимальним сегментом гомілкових артерій, що залежить від протяжності та рівня оклюзивного процесу гомілкових артерій. При шунтуванні використовували аутовену (ВПВ, МПВ), вени верхньої кінцівки, комбінацію синтетичного протеза із аутовеною.

У майже половині спостережень ( $44,21 \pm 2,02$ ) дистальний анастомоз шунта формували із задньою великогомілковою артерією (ЗВГА), причому у 11 випадках – на рівні проксимального її сегмента, а у 31 – на рівні дистального (див. рис. 4.1). У 23 ( $24,21 \pm 1,96$ ) пацієнтів дистальний анастомоз шунта формували із передньою великогомілковою артерією

(ПВГА): у 7 випадках – на рівні проксимального її сегмента, а у 16 – на рівні дистального. У 16 ( $16,84 \pm 1,65$ ) спостереженнях дистальний анастомоз шунта формували на рівні тібіоперинеального стовбура, у 8 ( $8,42 \pm 1,41$ ) – із МАГ, у 6 ( $6,32 \pm 1,29$ ) пацієнтів провели стопне шунтування: у 4 – із задньою стопною артерією, у 2 – із передньою стопною артерією.

53 (55,79 %) випадки дистального анастомозу аутовенозного шунта припадає на анастомози, сформовані на рівні дистальних сегментів гомілкових артерій і стопних артерій. У всіх спостереженнях дистальний анастомоз формували по типу “кінець в кінець“. 42 (44,21 %) випадки дистального анастомозу аутовенозного шунта припадає на анастомози сформовані на рівні проксимальних сегментів гомілкових артерій та ТПС і МГА. У всіх спостереженнях дистальний анастомоз формували по типу “кінець в кінець“ (табл. 4.2).

Таблиця 4.2 – Рівень формування дистального анастомозу аутовенозного шунта

Рівень формування дистального анастомозу	Локалізація дистального анастомозу	Абс. к-сть	%
Задня великогомілкова Артерія	прокс. сегмент	11	11,67
	дист. сегмент	31	32,61
Передня великогомілкова артерія	прокс. сегмент	7	7,37
	дист. сегмент	16	16,84
Тібіоперинеальний стовбур	–	16	16,84
малогомілкова артерія	–	8	8,42
Стопні артерії	задня стопна артерія	4	4,21
	передня стопна артерія	2	2,11

Після формування дистального анастомозу аутовенозного шунта здійснювали його проведення анатомічно по каналу вздовж судинно-нервового пучка або у 23 спостереженнях екстраанатомічно на стегні по латеральній

поверхні, або на гомілці під фасцією. Після наведеної маніпуляції формували проксимальний анастомоз аутовенозного шунта по типу “кінець-в-бік“ або рідше “кінець-в-кінець“ із обраною стегною артерією.

Проксимальний анастомоз аутовенозного шунта у 21 (22,11 %) спостереженні формували на рівні ЗАС, у 23 (24,21 %) – на рівні ЗАС при поширенні процесу на ПАС. У більшій половині наведеного рівня формування проксимального анастомозу, 29 (65,91 %) спостережень, формування прокси-мального анастомозу передувало проведення профундопластики (табл. 4.2). У 40 (42,11 %) спостереженнях проксимальний анастомоз формували на рівні ПАС: у 18 (45,0 %) випадках – у проксимальному її сегменті і у 22 (55,0 %) – у дистальному сегменті ПАС. У 11 (11,58 %) хворих проксимальний анастомоз формували на рівні підколінної артерії (ПкА): у 7 спостереженнях – на рівні вище колінної щілини ПкА, а у 4 випадках – нижче колінної щілини ПкА (табл. 4.3).

Таким чином, проксимальний анастомоз аутовенозного шунта у 44 (46,32 %) спостереженнях був сформований на рівні ЗАС, у 40 (42,11 %) випадках – на рівні ПАС і тільки у 11 (11,58 %) хворих – на рівні ПкА. При чому проксимальний анастомоз у 18 (18,95 %) спостереженнях був сформований на рівні проксимального сегмента ПАС, а у 22 (23,16 %) випадках – на рівні дистального сегмента ПАС. Тільки у 11 (11,58 %) хворих проксимальний анастомоз шунта сформували на рівні ПкА, з яких у 7 (7,37 %) спостереженнях – вище колінної щілини ПкА, а у 4 (4,21 %) – нижче колінної щілини. У 33 (34,74 %) спостереженнях проксимальний анастомоз аутовенозного шунта формували по типу «кінець-в-кінець». Проксимальний анастомоз аутовенозного шунта на рівні ПкА у 11 (11,58 %) спостереженнях було застосовано при формуванні ДА аутовенозного шунта із стопними артеріями. Позиціонували шунти екстраанатомічно у нижній третині гомілки. Виконано 6 стопних шунтів, серед яких 4 із задньою стопною артерією і 2 із передньою стопною артерією.

Таблиця 4.3 – Рівень формування дистального та проксимального анастомозів аутовенозного шунта із гомілковими артеріями

Артерія прокс./ Артерія дистал.	ЗАС		ЗАСпош.ПАС		ПАС,пр.сегм.		ПАС,дис.сегм.		ПкА,вищ.кол.		ПкА,ниж.кол.	
	Абс. к-ть	P ± m, %	Абс. к-ть	P ± m, %	Абс. к-ть	P ± m, %	Абс. к-ть	P ± m, %	Абс. к-ть	P ± m, %	Абс. к-ть	P ± m, %
ЗВГА, прок.сег.	9	22,86 ± 8,16	3	3,04 ± 0,74	-	-	2	9,09 ± 2,47	-	-	-	-
ЗВГА,дист.сег.	12	17,14 ± 10,57	12	12,18 ± 9,57	-	-	4	18,18 ± 4,73	1	14,29 ± 1,49	-	-
ПВГА,прок.сег.	-	-	2	3,04 ± 0,74	4	18,89 ± 8,57	2	13,64 ± 3,59	1	14,29 ± 1,49	1	25,00 ± 3,59
ПВГА, дис.сег.	-	-	4	3,15 ± 0,81	7	12,22 ± 5,37	3	13,64 ± 3,59	-	-	-	-
ТПС	-	-	5	21,30 ± 5,13	5	17,78 ± 9,73	6	27,27 ± 8,56	1	14,29 ± 1,49	-	-
МАГ	-	-	-	-	2	11,11 ± 2,63	4	18,18 ± 4,73	4	57,14 ± 11,72	1	25,00 ± 3,59
Стопна задня	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Стопна перед.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	50,00 ± 5,13

Серед 95 пацієнтів, які перенесли відкриті методи реваскуляризації, у 29 пацієнтів із IV ступенем хронічної артеріальної недостатності виявлено трофічні зміни дистальних сегментів стоп нижніх кінцівок. З них у 13 спостереженнях виявлена поверхнева виразка, у 10 випадках – глибока виразка, де у процес було втягнуто підшкірно-жирова тканина, сухожилля та м'язи, у 6 спостереженнях – глибока виразка, де у процес було втягнуто підшкірно-жирова тканина, сухожилки, м'язи із ураженням кістки. По закінченню реваскуляризаційних маніпуляцій на інфраінгвінальному артеріальному руслі здійснювали хірургічне лікування трофічних змін дистальних сегментів стоп нижніх кінцівок (див. 4.4 розділ).

4.2 Гібридні хірургічні втручання на інфраінгвінальному артеріальному руслі при стенотично-оклюзивному ураженні артерій гомілки

Гібридна реваскуляризація інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного ураження гомілкових артерій проведена 74 пацієнтам. Згідно класифікації за Fontaine (1954) ступенів хронічної артеріальної недостатності у 26 хворих встановлено II ст. ХАН, у 34 пацієнтів – III ступінь ХАН, у 14 пацієнтів із IV ступенем ХАН виявлено трофічні зміни на пальцях стопи.

Критеріями включення пацієнтів у групу для проведення гібридного методу реваскуляризації інфраінгвінального артеріального русла було атеросклеротичне стенотично-оклюзивне ураження стегно-дистального артеріального русла в умовах ураження стенотично-оклюзивним процесом гомілкових артерій.

Враховуючи наведене, ураження артеріального русла, особливо гомілкового сегмента, існує необхідність у формуванні шляхів відтоку у гомілковому сегменті для забезпечення задовільних результатів реваскуляризації стегно-дистального артеріального русла. Подібне можна здійснити шляхом проведення ендovasкулярної ангіопластики гомілкових артерій. Для формування функціонально здатного шляху відтоку при гібридній і

ендовакулярній реваскуляризації багаторівневого стенотично-оклюзивного атеросклеротичного ураження інфраінгвінального артеріального русла необхідно здійснити ендovasкулярну ангіопластику двох артерій гомілки.

Проведення ендovasкулярної ангіопластики двох гомілкових артерій формує функціонально здатний шлях відтоку у гомілковому сегменті і попереджує ряд ускладнень:

а) ендovasкулярна ангіопластика однієї із гомілкових артерій (інтралюмінальна або субінтимальна із наступним стентуванням) не в силі, в ряді спостережень, повноцінно відновити діаметр гомілкової артерії по всій її протяжності [162]. При звуженому діаметрі гомілкова артерія не може у повній мірі виконувати функцію «шляху відтоку». Крім того, зменшений просвіт артерії сприяє підвищенню периферичного судинного опору і провокує розвиток тромбозу;

б) ендovasкулярна ангіопластика (інтралюмінальна або субінтимальна із наступним стентуванням) може сприяти появі дисекції атеросклеротичної бляшки судини, що може призвести до критичного звуження діаметру судини або ж до її оклюзії, що також сприяє розвитку тромбозу [135];

в) при ендovasкулярній ангіопластичі однієї із гомілкових артерій у ранньому поопераційному періоді у 12% – 28 % спостережень розвивається тромбоз артерії [122].

Проведено дослідження кровоплину на підколінній артерії у пацієнтів, які перенесли гібридну реваскуляризацію інфраінгвінального артеріального русла, при якій здійснено ендovasкулярну ангіопластику окремих гомілкових артерій. При цьому встановлено, що рівень Vps на підколінній артерії у спостереженнях із ендovasкулярною ангіопластикою тільки однієї гомілкової артерії (ЗВГА або ПВГА) достовірно нижчий, ніж рівень Vps при ангіопластичі двох артерій гомілки (табл. 4.4).

Отримані показники рівня Vps і Ved дали можливість визначити індекс периферичного судинного опору (RI), який у пацієнтів із ендovasкулярною ангіопластикою однієї гомілкової артерії утримувався на рівні  $(0,88 \pm 0,09)$  –

( $0,86 \pm 0,10$ ) ум.од., тоді як RI у пацієнтів із ендоваскулярною ангіопластикою двох гомілкових артерій – ( $0,67 \pm 0,13$ ) ум.од. (табл. 4.4), що нижче в 1,3 рази за RI при ендоваскулярній ангіопластиці однієї гомілкової артерії.

Таблиця 4.4 – Ультрасонографічна характеристика кровоплину у підколінній артерії при ендоваскулярній ревазуляризації окремих гомілкових артерій

Показники	Підколінна артерія		
	ендов. ангіопласт. ЗВГА	ендов. ангіоплас. ПВГА	ендов. ангіопласт. двох гоміл.артер.
Vps, см/с	$28,61 \pm 4,15^*$	$30,45 \pm 4,13^*$	$43,25 \pm 5,43$
Ved, см/с	$4,84 \pm 0,88^*$	$5,01 \pm 0,92$	$6,53 \pm 1,04$
RI, ум.од.	$0,88 \pm 0,09^*$	$0,86 \pm 0,10^*$	$0,67 \pm 0,13$
Vol, мл/хв	$33,81 \pm 7,37$	$34,63 \pm 7,89$	$56,35 \pm 8,05$
Примітка. * $p < 0,05$ – достовірна різниця між показниками при ендовакулярній ангіопластиці двох артерій гомілки і при ендовакулярній ангіопластиці однієї артерії гомілки.			

Наведені результати дослідження кровоплину на підколінній артерії при ендоваскулярній ангіопластиці двох гомілкових артерій формують задовільні умови функціонування шляху відтоку при ревазуляризації багаторівневого стенотично-оклюзивного процесу інфраінгвінального артеріального русла нижньої кінцівки.

Атеросклеротичне ураження артерій гомілкового сегмента носило пристінковий характер із поширенням процесу по всій протяжності артерії, який в у всіх спостереженнях звужує їх просвіт і призводить до сегментарної оклюзії. Оклюзовані сегменти у гомілкових артеріях мали протяжність 3,2 – 4,5 см. При цьому оклюзивний процес у одній судині був виявлений тільки у 6 (81,08 %) випадках при стенотичному ураженні двох інших гомілкових артерій. У переважній більшості спостережень – 59 (79,73 %) – виявлено



оклюзивний процес двох гомілкових артерій. У 9 (21,16 %) випадках оклюзивний процес встановлено одночасно у всіх артеріях гомілки.

Крім стенотично-оклюзивного процесу гомілкових артерій, у 17 (22,97 %) спостереженнях оклюзія поширювалася із рівня біфуркації загальної артерії стегна на поверхневу артерію стегна (ЗСА пош. ПАС), у 38 (51,35 %) випадках була уражена ПАС, у 7 (9,46 %) спостереженнях атеросклеротичний процес поширювався із початку середньої третини ПАС до рівня коліної щілини ПкА, у 12 (16,22 %) – виявлено поширення процесу із початку середньої третини ПАС до ПкА. При ультразвуковому дуплексному обстеженні у 17 (22,97 %) спостереженнях встановлено стеноз на рівні 44 – 68 % гирла ГАС (I порція).

Гібридне оперативне втручання – поєднання відкритої та ендovasкулярної реваскуляризації артеріального русла нижньої кінцівки проведено у 74 пацієнтам. Перший етап – відкрита реконструкція стегно-підколінного сегмента, другий – ендovasкулярна ангіопластика артерій гомілки.

Оперативне лікування пацієнтів із стенотично-оклюзивним процесом стегно-дистального артеріального русла у поєднанні із стенотично-оклюзивним ураженням гомілкових артерій розпочинали із виділення стегнових артерій та підколінної артерії в типових для них доступах. У 12 (16,22 %) випадках дистальний анастомоз аутовенозного шунта формувалася на рівні дистального сегмента ПкА, у 62 (83,78 %) спостереженнях – на рівні середнього сегмента ПкА. У 63 (85,14 %) спостереженнях дистальний анастомоз формували по типу кінець аутовени в кінець ПкА. Подібне формування дистального анастомозу аутовенозного шунта сприяло вільному проведенню балонного катетера до гомілкових артерій.

Після формування дистального анастомозу аутовенозний шунт переміщали анатомічно по каналу вздовж судинно-нервового джмута до вибраного рівня стегнової артерії. Проксимальний анастомоз аутовенозного шунта у 17 (22,97 %) спостереженнях формували на рівні біфуркації ЗАС. У вказаних спостереженнях формування проксимального анастомозу передувало прове-

денню профундопластики. У 57 (77,03 %) спостереженнях проксимальний анастомоз формували на рівні ПАС: у 38 (66,67 %) випадках – на рівні верхньої третини ПАС, у 19 (33,33 %) – на рівні середньої третини ПАС.

Наступний етап ревазуляризації інфраінгвінального артеріального русла при стенотично-оклюзивному ураженні артерій гомілки здійснювали за допомогою ендovasкулярної технології. Перед завершенням першого етапу ревазуляризації стегно-дистального артеріального русла в зоні проксимального анастомозу аутовенозного шунта у венозну куксу вставляли інтродюсер. Подібне досягається наступним чином: аутовена при формуванні проксимального анастомозу береться у проксимальному спрямуванні із надлишком довжиною у 3-4 см. Із надлишку аутовени формується кукса, у яку вводиться інтродюсер, який фіксується турнікетом з наступним його проведенням через прокол шкіри на відстані до 5 см. від краю її рани (рис. 4.2).



Рисунок 4.2 – Хворий І., історія хвороби № 06811, інтраопераційна картина: інтродюсер заведено у венозну куксу

Застосування венозної кукси для введення інтродюсера із подальшим здійсненням ендovasкулярних маніпуляцій використано у 65 спостереженнях. У 9 випадках інтродюсер проводили на рівні

проксимального анастомоза через венозну гілку аутовенозного шунта. В подальшому венозна гілка разом з інтродюсером фіксується турнікетом і з наступним проведенням інтродюсера через прокол шкіри на відстані до 5 см. від краю рани шкіри і фіксується (рис. 4.3).



Рисунок 4.3 – Хворий Г., історія хвороби № 07026, інтраопераційна картина: інтродюсер проведено на рівні проксимального анастомоза через венозну гілку аутовенозного шунта

У венозну норицю або венозну гілку ауто венозного шунта вводиться інтродюсер 6F. Для забезпечення зміни балонного катетера і вільного введення контрасту використовували інтродюсери Check-Flo Performer виробництва Cook Incorporated (USA) або Balton (EU). Під час ендovasкулярного етапу гібридного оперативного втручання здійснили інтралюмінальну ангіопластику гомілкових артерій, а у 32 – субінтимальну ангіопластику із наступним стентуванням. У всіх спостереженнях застосували довгі балони (80-150 мм) Armada 35 LL виробництва Abbott Vascular (USA) і Amphirion Deep (Medtronic) Coyote (Boston Scientific), стенти CompleteSE (Medtronic) – 19, Smart (Cordis) – 13.

Проведено 122 ендovasкулярні ангіопластики артерій гомілки (табл. 4.5). З них ангіопластику тільки однієї із гомілкових артерій здійснено

у 26 (35,13 %) спостереженнях, одночасно двох судин – у 48 (64,87 %) випадках. Ендоваскулярній ангіопластиці піддано по одній із гомілкових артерій: ПВГА – 15 випадків, ЗВГА – 11 спостережень; по дві гомілковій артерії: ПВГА + ЗВГА – 21 випадків, ПВГА + МАГ – 12 спостережень, ЗВГА + МАГ – 15 випадків. Найчастіше були піддані ендоваскулярним маніпуляціям: ПВГА у 43 випадках, ЗВГА – у 52 спостереженнях, рідше МАГ – у 27 випадках.

Таблиця 4.5 – Ендоваскулярна реваскуляризація гомілкових артерій

Гомілкова артерія	Ангіопластика однієї артерії	Ангіопластика двох артерій
Передня великогомілкова артерія	15	-
Задня великогомілкова артерія	11	-
Передня + задня великогомілкові артерії	-	21
Передня великогомілкова + мала гомілкова артерія	-	12
Задня великогомілкова + мала гомілкова артерія	-	15

Із 74 пацієнтів, яким проведено гібридні реваскуляризуючі оперативні втручання, у 14 пацієнтів із IV ступенем ХАН виявлено трофічні зміни на пальцях стопи. Із 14 випадків із трофічними змінами у 9 спостереженнях виявлено поверхневу виразку, у 4 випадках – глибоку виразку, у якій у процес втягнуті підшкірно-жирова тканина, сухожилля та м'язи, у одному спостереженні – глибоку виразку, у якій у процес втягнуті підшкірно-жирова тканина, сухожилки, м'язи і один випадок ураження кістки. По закінченню реваскуляризаційних маніпуляцій на інфраінгвінальному артеріальному руслі здійснювали хірургічне лікування виявлених трофічних змін дистальних сегментів стоп нижніх кінцівок (див. підрозділ 4.4).

### 4.3 Ендоваскулярні втручання на інфраінгвінальному артеріальному руслі при стенотично-оклюзивному ураженні артерій гомілки

Ендоваскулярні реваскуляризаційні втручання на інфраінгвінальному артеріальному руслі при стенотично-оклюзивному ураженні гомілкових артерій проведено у 61 пацієнта. Згідно класифікації за Fontaine (1954) ступінь хронічної артеріальної недостатності у 24 хворого встановлено ІІ ст. ХАН, у 29 хворих – ІІІ ст. ХАН, у 8 хворих – ІV ступінь ХАН, у них же виявлено трофічні зміни пальців стоп.

Критеріями включення пацієнтів для проведення ендоваскулярної реваскуляризації інфраінгвінального артеріального русла було атеросклеротичне стенотично-оклюзивне ураження стегно-дистального артеріального русла в умовах ураження стенотично-оклюзивним процесом гомілкових артерій.

При обстеженні у 61 пацієнта виявлено багатопверховість стенотично-оклюзивного ураження стегнового сегмента (табл. 4.6).

Таблиця 4.6 – Багатопверховість оклюзивного процесу стегнового сегмента

Локалізація стенотично або оклюзивного процесу	К- сть	%
Єдина оклюзія або стеноз протяжністю <10 см	38	62,29
Множинні ураження, кожне з яких <5 см, будь-які ураження за відсутності прохідності гомілкових артерій <5 см	17	27,29
Множинне ураження протяжністю >15 см, без або з кальцинозом	5	8,19
Хронічна тотальна оклюзія більше 20 см із поширенням на підколінну артерію	1	1,64

Атеросклеротичне ураження артерій гомілкового сегмента носило пристінковий характер із поширенням процесу по всій протяжності артерії, який звужує її просвіт і призводить до сегментарної оклюзії. Оклюзовані

сегменти у гомілкових артеріях мали протяжність у 2,7 – 3,5 см. При цьому оклюзивний процес у одній судині був виявлений тільки у 6 (9,83 %) випадках при стенотичному ураженні двох інших гомілкових артерій. У переважній більшості спостережень – 42 (68,85 %) – виявлено оклюзивний процес двох гомілкових артерій при стенотичному ураженні третьої із гомілкових артерій. У 9 (14,76 %) випадках оклюзивний процес встановлено одночасно у всіх артеріях гомілки. В 4 (6,56 %) спостереженнях виявлено оклюзію ТПС (табл.4.7).

Таблиця 4.7 – Оклюзивне ураження гомілкових артерій

Атеросклеротичний процес артерій	Абс. к-сть	%
ПВГА	2	3,28
ЗВГА	4	9,7
ПВГА + ЗВГА	13	18,3
ПВГА + МАГ	15	21,1
ЗВГА + МАГ	14	16,9
ПВГА +МАГ +ЗВГА	9	14,76
ТПС	4	6,56

Основою вибору хірургічного лікування стенотично-оклюзивного процесу інфраінгвінального артеріального русла нижньої кінцівки служать рекомендації міжнародної класифікації TASK-2 (2007 р.) і Європейські рекомендації по веденню пацієнтів із ураженням аорто/клубово-стегново-підколінного артеріального русла (2014 р.). Згідно з останніми: ТИП А: єдиний стеноз або єдина оклюзія стегнового сегмента протяжністю до 10 см – 38 спостережень;

ТИП В: множинні ураження стегнового сегмента, кожне з яких <5 см, одиноке ураження <5 см вище щілини колінного суглобу, будь-які ураження за відсутності прохідності гомілкових артерій <5 см, одинокі стенози підколінної артерії – 17 спостережень;

ТИП С: множинні ураження стегнового сегмента протяжністю >15 см, без або з кальцинозом, рестеноз або реоклюзія після двох ендovasкулярних втручань – 5 спостережень;

ТИП D: хронічний стенотично-оклюзивний процес стегнового сегмента більше 20 см із поширенням на підколінну артерію, хронічна тотальна оклюзія підколінної артерії і її трифуркації – 1 спостережень.

Усім пацієнтам перед ендovasкулярною операцією призначали подвійну дезагрегантну терапію – препарати АСК (160-300 мг/д) і препарати тієперидинового ряду (клопідогрель 75 мг/д). За годину до операції призначали наркотичну премедикацію. Найчастіше призначали промедол 2 % – 1,0 мл внутрішньом'язево або за 30-40 хв. внутрішньом'язево ін'єкцію sol. Relanii або sol. Seduxeni 2.0.

Ендovasкулярні втручання виконували під місцевою анестезією: 20,0–40,0 мл 0,5% розчину новокаїну. Перед початком операції, після виконання доступу вводиться розчин гепарину із розрахунку 70–80 ОД / 1 кг маси тіла пацієнта (5000–7500 ОД). Для профілактики артеріального спазму артерій гомілки ефективним є призначення ніфедіпіну 10 мг під язик за 15-20 хв. в комбінації із в/а введенням 2,0 мл 2 % р-ну папаверину під контролем артеріального тиску.

Для ендovasкулярних маніпуляцій на стегно-підколінно-гомілковому артеріальному руслі застосовували ретроградний трансфеморальний доступ. Місце пункції розміщували на 2-3 см нижче пахової складки. Згодом через інтродюсер 6F проводяться ендovasкулярні маніпуляції на артеріях стегно-підколінного сегмента. Ендovasкулярну ангіопластику стегнового сегмента виконували балон-катетерами Pan Medical (PEKICO) – 26 спостережень, OPTA PRO (Cordis) – 35 спостережень. Після балонної ангіопластики у 8 випадках застосовували саморозкриваючі стенти Smart Control (Cordis), у 9 спостереженнях – Carbostent (Flype), у 7 випадках – Vascular stent (BARD) (рис. 4.4, рис. 4.5).



Рисунок 4.4 – Хворий С., історія хвороби № 06455, балонна  
ангіопластика ПАС

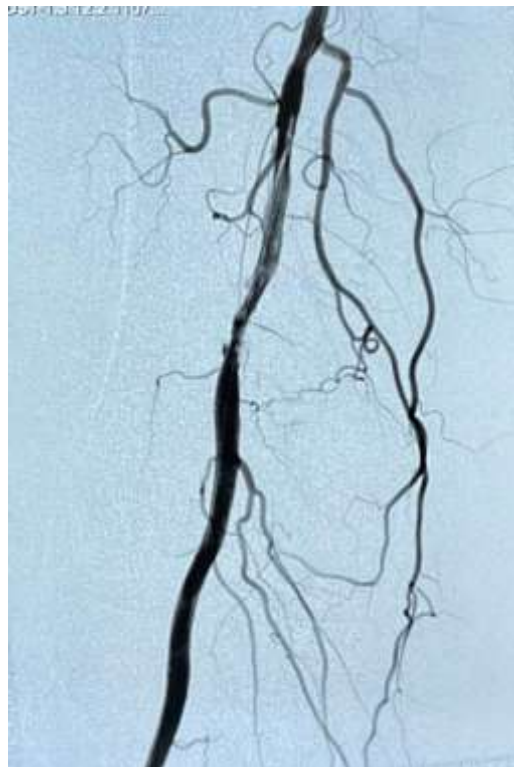


Рисунок 4.5 – Хворий К., історія хвороби № 06478, балонна  
ангіопластика ПКА



Під час другого етапу ендovasкулярної реvascularизації у 48 випадках здійснили інтралюмінальну ангіопластику гомілкових артерій, а у 18 – субінтимальну ангіопластику із наступним стентуванням (рис. 4.6). У всіх спостереженнях застосували довгі балони (80-150мм) Armada 35 LL виробництва Abbott Vascular (USA) і Amphirion Deep (Medtronic) Coyote (Boston Scientific), стенти CompleteSE (Medtronic), Smart (Cordis).



Рисунок 4.6 – Хворий П., історія хвороби № 06016, балона ангіопластика ПВГА

У зв'язку із тим, що атеросклеротичне ураження артерій гомілкового сегмента носило пристінковий характер поширення процесу, що значно зменшувало діаметр прохідних артерій, ендovasкулярній дилатації піддавали і умовно прохідні артерії. У 6 спостереженнях здійснили ендovasкулярну дилатацію тільки однієї із гомілкових артерій. При цьому ендovasкулярній маніпуляції було піддано у 2 випадках ПВГА, у 4 – ЗВГА. У 4 спостереженнях здійснено ендovasкулярну дилатацію ТПС. У 38 (74,51 %) спостереженнях, при оклюзивному процесі у 2 або 3 гомілкових артерій, здійснювали ендovasкулярну дилатацію двох артерій. У 13 (25,47 %)

спостереженнях провели ендovasкулярну ангіопластику тільки однієї із стенотично-оклюзивних гомілкових артерій.

Після балонної ангіопластики і стентування артерій стегно-гомілкового артеріального русла призначали антикоагулянтну терапію. У післяопераційному періоді обов'язково продовжували введення НФГ через Infusomat протягом наступних 5-7 діб із розрахунку 70 – 80 ОД/1 кг маси тіла пацієнта під контролем АЧТЧ. Також призначали дезагрегантну терапію препаратами АСК 100 мг/д і препаратами типу клопідогрелю 75 мг/д.

Серед 61 пацієнта, що перенесли ендovasкулярні методи реваасуляризації, у 8 (13,15 %) хворих із IV ступенем ХАН виявлено трофічні зміни на пальцях стопи. Із 8 випадків із трофічними змінами дистальних сегментів стоп нижніх кінцівок у 5 спостереженнях виявлено поверхневу виразку, у 2 випадках – глибоку виразку, у якій у процес втягнуті підшкірно-жирова тканина, сухожилля та м'язи, а у одному спостереженні – глибоку виразку, у якій у процес втягнуті підшкірно-жирова тканина, сухожилки, м'язи з ураженням кісткової тканини. По закінченню реваасуляризаційних маніпуляцій на інфраінгвінальному артеріальному руслі здійснювали хірургічне лікування виявлено трофічних змін дистальних сегментів стоп нижніх кінцівок.

4.4 Хірургічне лікування трофічних змін дистальних сегментів стоп в умовах реваасуляризації стегно-дистального артеріального русла нижньої кінцівки

Реваасуляризації стенотично-оклюзивного процесу інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного процесу гомілкових артерій піддано 230 пацієнтів. З них у 95 (41,3 %) хворих реваасуляризацію здійснено відкритими методами відновлення прохідності артеріального русла нижньої кінцівки. У 74 (30,4 %) пацієнтів для реваасуляризації артеріального русла нижньої кінцівки використано гібридні методи оперативного

втручання. У 61 (26,5 %) особи для реваскуляризації стегно-дистального артеріального русла застосовано ендovasкулярні методи відновлення кровотоку у стегно-дистальному артеріальному руслі.

Серед 230 пацієнтів, які були піддані реваскуляризації різними методами стегно-дистального артеріального русла, у 51 (22,52 %) було виявлено трофічні зміни на пальцях стопи. У всіх пацієнтів, у яких виявлено трофічні зміни на пальцях стопи, діагностовано IV ступінь ХАН.

Серед 95 пацієнтів, які перенесли відкриті методи реваскуляризації стегно-дистального артеріального русла, у 29 (30,53 %) пацієнтів із IV ступенем ХАН виявлено трофічні зміни дистальних сегментів стоп нижніх кінцівок. Із них у 13 спостереженнях виявлено поверхневу виразку пальців стопи, 10 випадках – глибоку виразку, де у процес були втягнуті підшкірно-жирова тканина, сухожилля та м'язи, у 6 спостереженнях – виявлено глибоку виразку, де у процес було втягнуто підшкірно-жирову тканину, сухожилки, м'язи із ураженням кістки.

Із 74 пацієнтів, яким проведено гібридні реваскуляризуючі оперативні втручання на стегно-дистальному артеріальному руслі, у 14 (18,92 %) з них із IV ступенем ХАН виявлено трофічні зміни дистальних сегментів стоп нижніх кінцівок. Із них у 9 спостереженнях виявлено поверхневу виразку пальців стопи, у 4 випадках – глибоку виразку, де у процес було втягнуто підшкірно-жирову тканину, сухожилля та м'язи, у одному спостереженні – глибоку виразку, де у процес було втягнуто підшкірно-жирову тканину, сухожилки, м'язи із ураженням кістки.

Серед 61 пацієнта, що перенесли ендovasкулярні методи реваскуляризації стегно-дистального артеріального русла, у 8 (13,11 %) спостереженнях виявлено трофічні зміни дистальних сегментів стоп нижніх кінцівок. Із них у 5 спостереженнях виявлено поверхневу виразку, у 2 випадках – глибоку виразку, у якій у процес втягнуто підшкірно-жирову тканину, сухожилля та м'язи, у одному спостереженні – глибоку виразку, у

якій у процес втягнуто підшкірно-жирову тканину, сухожилки, м'язи з ураженням кісткової тканини.

Таким чином, серед 230 пацієнтів із стенотично-оклюзивним ураженням інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного процесу артерій гомілки у 51 (22,52 %) хворого виявлено трофічні зміни дистальних сегментів стоп нижніх кінцівок. З них у 27 (52,94 %) спостереженнях встановлено наявність поверхневої виразки, у 16 (31,37 %) осіб – глибоку виразку, де у процес втягнуто підшкірно-жирову тканину, сухожилля та м'язи, у 8 (14,04 %) випадках – глибоку виразку, де у процес було втягнуто підшкірно-жирову тканину, сухожилки, м'язи із ураженням кістки (табл. 4.8).

Таблиця 4.8 – Трофічні зміни дистальних сегментів стоп нижніх кінцівок

Глибина трофічних змін	Метод реваскуляризації артеріального русла			Всього
	Відрита реваскуляризація	Гібридна реваскуляризація	Ендоваскулярна реваскуляризація	
Поверхнева виразка	13	9	5	27/52,94 %
Глибока виразка без ушкодження кістки	10	4	2	16/31,37 %
Глибока виразка із ушкодженням кістки	6	1	1	8/14,04 %
Всього	29	14	8	51

По закінченню реваскуляризації стегно-дистального артеріального русла нижньої кінцівки, незалежно від застосованого методу реваскуляризації, приступали до хірургічного лікування трофічних змін дистальних сегментів стоп.

Так, у 8 спостереженнях, у яких була виявлена глибока виразка, у якій у процес було втягнуто підшкірно-жирову тканину, сухожилки, м'язи із

ураженням кістки, яка охоплювала 3, а у 2 спостереженнях – 4 пальці стопи, і процес поширювався на дистальні сегменти плюсна, проведено метатарзальну резекцію стопи (рис. 4.7).



Рисунок 4.7 – Хворий І., історія хвороби № 06095, трофічні зміни в дистальних сегментах плюсна. Операція – трансметатарзальна резекція стопи

У 10 спостереженнях при локалізації глибокої виразки, у якій у процес втягнуто підшкірно-жирову тканину, сухожилля та м'язи, на одному (8 випадків) і 2 (2 випадки) пальцях, проведено ампутацію уражених пальців стопи.

У всіх інших спостереженнях: 2 випадки глибокої виразки, у якій у процес втягнуто підшкірно-жирову тканину, сухожилля та м'язи, із локалізацією на одному пальці, та 33 випадки поверхневої виразки піддані консервативним методам лікування.

При спостереженні протягом перших двох місяців післяопераційного періоду відмічено заживлення всіх поверхневих виразок. А зі сторони глибоких виразок спостерігалось їх очищення від некротичних тканин, виповнення ран свіжими грануляціями та значне зменшення розмірів рани. У пацієнтів, яким проведено метатарзальну резекцію стопи, відмічено

зживлення кукси в межах 9-13 діб післяопераційного періоду, що засвідчує про задовільне відновлення кровопостачання стопи в результаті проведеної реваскуляризації.

Підводячи підсумки результатів дослідження, що представлені у розділі, можна стверджувати, що основної мети реваскуляризації інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного ураження артерій гомілки було досягнуто – формування ефективного і тривалого функціонально придатного шляху відтоку у гомілковому сегменті.

Так, при застосуванні відкритих методів реваскуляризації результати хірургічного лікування у пацієнтів із стенотично-оклюзивним ураженням гомілкових артерій знаходились в прямій залежності від рівня формування дистального анастомозу аутовенозного шунта: із дистальним чи проксимальним сегментом гомілкової артерії. У половині спостережень ( $44,21 \pm 2,02$ ) дистальний анастомоз шунта формували із ЗВГА, при чому у 11 випадках – на рівні проксимального її сегмента, а у 31 – на рівні дистального. У 23 ( $24,21 \pm 1,96$ ) пацієнтів дистальний анастомоз аутовенозного шунта формували із ПВГА: у 7 випадках – на рівні проксимального її сегмента, а у 16 – на рівні дистального. У 16 ( $16,84 \pm 1,65$ ) спостереженнях дистальний анастомоз шунта формували на рівні тібіоперинеального стовбура, у 8 ( $8,42 \pm 1,41$ ) – із МАГ, у 6 ( $6,32 \pm 1,29$ ) пацієнтів провели стопне шунтування: у 4 – із задньою стопною артерією, у 2 – із передньою стопною артерією.

Таким чином, 47 (49,47 %) випадків дистального анастомозу аутовенозного шунта припадає на анастомози, сформовані на рівні дистальних сегментів гомілкових артерій і стопних артерій, а 42 (44,21 %) випадки дистального анастомозу аутовенозного шунта припадає на анастомози, що сформовані на рівні проксимальних сегментів гомілкових артерій та ТПС і МАГ. У всіх спостереженнях дистальний анастомоз формували по типу «кінець-в-кінець».

Проводячи гібридну реваскуляризацію інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного ураження артерій гомілки, стегно-підколінне (62 випадки) і стегно-гібіоперинеальне (12 випадків) аутовенозне шунтування передувало наступному етапові реваскуляризації стегно-дистального артеріального русла – ендovasкулярній ангіопластиці стенотично-оклюзованих гомілкових артерій. Проведено 74 ендovasкулярні оперативні втручання на гомілкових артеріях. З них ангіопластику тільки однієї із гомілкових артерій здійснено у 26 (35,13 %) спостереженнях, одночасно двох судин – у 48 (64,87 %) випадках. Ендovasкулярній ангіопластиці піддано по одній із гомілкових артерій: ПВГА – 15 випадків, ЗВГА – 11 спостережень; по дві гомілковій артерії: ПВГА + ЗВГА – 13 випадків, ПВГА + МАГ – 16 спостережень, ЗВГА + МАГ – 19 випадків.

Ендovasкулярну реваскуляризацію інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного ураження артерій гомілки здійснювали одномоментно у два етапи. Після ендovasкулярної ангіопластики оклюзивних процесів стегно-підколінного сегмента на другому етапі проводили ангіопластику гомілкових артерій балон-катетерами. У зв'язку із тим, що атеросклеротичне ураження артерій гомілкового сегмента носило в ряді спостережень пристінковий характер поширення процесу, що значно зменшувало діаметр прохідних артерій, то ендovasкулярній дилатації піддавали і «умовно» прохідні артерії. У 7 спостереженнях здійснили ендovasкулярну дилатацію тільки однієї із гомілкових артерій. При цьому ендovasкулярній маніпуляції було піддано у 3 випадках ПВГА, у 4 – ЗВГА. У 4 спостереженнях здійснено ендovasкулярну дилатацію ТПС. У 50 (81,97) спостереженнях при стенотично-оклюзивному процесі 2 або 3 гомілкових артерій здійснювали ендovasкулярну дилатацію двох артерій.

Таким чином, у 230 пацієнтів із стенотично-оклюзивним ураженням інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного

процесу артерій гомілки за рахунок формування дистальних анастомозів аутовенозного шунта із проксимальними і дистальними сегментами гомілкових артерій при відкритих методах реваскуляризації та проведення ендovasкулярної ангіопластики двох гомілкових артерій при гібридних і ендovasкулярних методах реваскуляризації у переважній більшості спостережень забезпечило задовільні умови функціонування шляхів відтоку у гомілковому сегменті.

Результати, які висвітлено у розділі, опубліковано у наукових працях автора [9, 12, 13, 15, 16, 185].



**РОЗДІЛ 5**  
**БЕЗПОСЕРЕДНІ РЕЗУЛЬТАТИ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦІЇ**  
**ІНФРАІНГВІНАЛЬНОГО АРТЕРІАЛЬНОГО РУСЛА В УМОВАХ**  
**СТЕНОТИЧНО-ОКЛЮЗИВНОГО ПРОЦЕСУ АРТЕРІЙ**  
**ГОМІЛКОВОГО СЕГМЕНТА**

До сьогодні висвітлюють різні думки щодо вибору методу реваскуляризації інфраінгвінального артеріального русла нижньої кінцівки – відкритий, ендovasкулярний чи гібридний [62, 65, 86, 114, 187, 235]. Відкриті оперативні втручання пов'язують із підвищеним травматизмом зони реваскуляризації, високим ризиком розвитку раневої інфекції, потенціонуванням важкості супутньої патології. Ряд дослідників вказують на те, що післяопераційні ускладнення частіше зустрічаються у пацієнтів після відкритих реконструктивних операцій в порівнянні із ендovasкулярними [117, 146, 148, 169]. Поряд із наведеним, Brooke V.S. et al. (2014), Caitlin W. Hicks et al. (2017) наводять дослідження, у яких вказують, що відкриті реконструктивні оперативні втручання при лікуванні пацієнтів із проявами критичної ішемії мають перевагу у збереженні прохідності зони реканалізації, збереженні нижньої кінцівки у строки, більші за 2 роки, перед ендovasкулярними втручаннями [187, 197]. Подібне сприяє тому, що при лікуванні хронічної ішемії, що загрожує втраті нижньої кінцівки, на практиці залишається достатньо велика кількість спостережень, при яких відкриті реконструктивні операції залишаються безальтернативними для вказаної категорії хворих [113, 180]. В той же час, частіше зустрічаються роботи, в яких результати ендovasкулярного лікування стегно-підколінного сегмента у хворих із хронічною ішемією, що загрожує втраті нижньої кінцівки, відповідають таким при відкритому шунтуванні [102, 114].

### 5.1 Безпосередні результати прямої реваскуляризації інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного процесу гомілкового сегмента

Безпосередні результати прямої реваскуляризації інфраінгвінального артеріального русла у 95 хворих оцінювали згідно із показниками реконструкції протягом 30 діб після оперативного втручання.

На 3, 4 і 5 добу післяопераційного періоду діагностували 4 тромбози сегмента реконструкції. У одному випадку причиною розвитку тромбозу була деформація проксимального анастомозу стегно-ПВГА аутовенозного шунта, у трьох інших розвинувся тромбоз стегно-ЗВГА (2 спостереження) аутовенозного шунта і тромбоз стегно-МАГ аутовенозного шунта..

У всіх спостереженнях розвинулась клініка гострої артеріальної недостатності. При Іа-ІІб ступеню ГАН (за класифікацією В.С. Савельєва) було проведено невідкладне хірургічне лікування. У трьох спостереженнях здійснено відкриту ліквідацію тромбозу. Відкрите оперативне лікування проводилось наступним шляхом: видалення первинного аутовенозного шунта, тромбектомія зондом Фогарті із гомілкової артерії, повторне аутовенозне стегно-ЗВГА (2) і МАГ шунтування. В двох випадках для шунтування використано комбінований шунт.

У пацієнта із повторним стегно-МАГ аутовенозним шунтом на другу добу поопераційного періоду розвинувся тромбоз сегмента реконструкції. Призначена тромболітична та інтенсивна консервативна терапія не мали успіху і при наростанні ішемії було проведено ампутацію нижньої кінцівки.

Пацієнту із тромбозом аутовенозного стегно-ПВГА шунта в одному випадку причиною розвитку тромбозу була деформація прок, як результат деформації дистального анастомозу, за невідкладними показами проведено відкрите оперативне втручання. Було здійснено видалення первинного

аутовенозного шунта, тромбектомія зондом Фогарті із ПВГА, повторне аутовенозне стегно-ПВГА шунтування.

У 2 (2,11 %) пацієнтів після реваскуляризації стегно-дистального артеріального русла відзначили збереження і прогресування ішемії, яку відмітили вже у перші дні раннього післяопераційного періоду. В обох випадках діагностовано відсутність функціонування аутовенозного шунта, дистальний анастомоз якого був сформований на рівні проксимальних сегментів ЗВГА і ПВГА. В обох випадках кісточковий індекс (КІ) утримувався на рівні 0,4–0,5 ум. од. У пацієнтів були відсутні умови для повторної реваскуляризації нижньої кінцівки. Післяопераційна інтенсивна консервативна терапія дозволила субкомпенсувати ішемічні прояви у одного пацієнта, КІ у нього на 3 післяопераційну добу зріс до рівня 0,6. Але із наступної доби прогресування ішемії посилилось, що призвело до виконання ампутації нижньої кінцівки.

У іншого пацієнта із збереженою та прогресуючою післяопераційною ішемією інтенсивна консервативна терапія не мала успіху і на 6 добу післяопераційного періоду при наростанні проявів ішемії виконано ампутацію нижньої кінцівки.

Таким чином, у ранньому післяопераційному періоді у 4 пацієнтів розвинувся тромбоз сегмента реконструкції, який у трьох спостереженнях вдалось ліквідувати. У двох хворих було встановлено збереження і прогресування ішемії нижніх кінцівок, яку не вдалось компенсувати, що призвело до ампутації нижньої кінцівки. Подібне призвело до того, що у ранньому післяопераційному періоді було проведено 3 (3,16 %) ампутації нижньої кінцівки. В результаті цього, на 30 добу раннього післяопераційного періоду у 92 (96,61 %) пацієнтів була збережена нижня кінцівка при функціонуванні аутовенозного шунта.

## 5.2 Безпосередні результати гібридної реваскуляризації інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного процесу артерій гомілкового сегмента

Безпосередні результати гібридних оперативних втручань у 74 хворих із стенотично-оклюзивним процесом інфраінгвінального артеріального русла при стенотично-оклюзивному ураженні артерій гомілки оцінювали згідно із показниками реваскуляризації протягом 30 діб раннього післяопераційного періоду.

Тромбоз зони реконструкції гомілкового сегмента діагностовано на 3 і 4 добу раннього післяопераційного періоду у 5 (6,76 %) спостереженнях. У трьох пацієнтів клінічні прояви ГАН відповідали Іа ступеню (за класифікацією В.С. Савельєва), а у двох – ГАН Іб ступеню. У 4 спостереженнях тромбоз розвинувся у випадках, при яких ендovasкулярну ангіопластику проведено тільки однієї із гомілкових артерій, а в одному спостереженні – двох гомілкових артерій.

Для тромбектомії у пацієнтів із тромбозом підколінно-гомілкового сегмента застосували малоінвазивний метод тромбектомії – реологічна тромбекстракція апаратом для реологічної тромб екстракції Angiojet (Possies, USA). Система рекомендована FDA для видалення тромбів із коронарних артерій, коронарних шунтів, периферичних артерій і вен, артеріовенозних шунтів (рис. 5.1).

Принцип функціонування реологічної системи для тромбекстракції Angiojet полягає у створенні ефекту вакууму при поступленні у просвіт судини під високим тиском гепаринізованого розчину. Сам катетер розміром 5 F не має рухомих складових. Тромбектомія здійснюється безпосередньо на кінчику робочого катетера. Для руйнації і видалення тромба використовується високошвидкісний струмінь ізотонічного розчину, який спрямований із дистальної частини кінчика катетера у проксимальному напрямку. Тиск розчину при поступленні із катетера складає 170 атм., що

дозволяє можливість поширювати розчин із швидкістю 138 м/с. Високошвидкісний струмінь розчину формує зону розрідження в безпосередній близькості від катетера. Струмінь розчину тягне за собою у відвідний просвіт катетера тромботичні маси, руйнуючи при цьому сам тромб. Суміш зруйнованої тромба і розчину видаляється роликівим насосом у спеціальний градуйований пакет.



Рисунок 5.1 – Апарат для реологічної тромбекстракції Angiojet (Possies, USA)

Для реологічної тромбекстракції системою Angiojet застосували ретроградний трансфеморальний доступ. Після пункції загальної артерії стегна по інтродюсеру ретроградно вводили катетер Angiojet. Під рентгенологічним контролем катетер проводили через дистальний анастомоз стегно-підколінного аутовенозного шунта у просвіт останнього і підводиться до сегмента тромботичної оклюзії. В подальшому здійснюється непряма тромбектомія.

У чотирьох пацієнтів реологічна тромбекстракція системою Angiojet здійснена успішно. А у одного хворого наступної доби після реологічної тромб екстракції розвинувся ретромбоз не тільки сегмента тромб екстракції, але і стегно-підколінного шунта. Тромболітична та інтенсивна консервативна терапія не дозволили компенсувати прогресуючу ішемію і на 8 добу проведено ампутацію нижніх кінцівок.

У одного (1,35 %) пацієнта після виконання гібридного оперативного втручання відзначили збереження, а з третьої доби раннього післяопераційного періоду – прогресування ішемії нижніх кінцівок (КІ = 0,4). У пацієнта при виконанні первинної гібридної реваскуляризації багаторівневого стенотично-оклюзивного ураження інфраінгвінального артеріального русла було здійснено ендovasкулярну ангіопластику тільки однієї гомілкової артерії – ПВГА (МК № 08310). У хворого були відсутні умови до повторного оперативного втручання. Інтенсивна консервативна терапія протягом 9 днів не дозволила зупинити прогресування ішемії, що призвело до виконання ампутації нижньої кінцівки.

Таким чином, у 5 (6,76 %) пацієнтів у ранньому післяопераційному періоді розвинувся тромбоз сегмента реконструкції. У чотирьох з них невідкладна непряма тромбектомія дала можливість відновити кровоплин. У одному спостереженні невідкладна непряма тромбектомія ускладнилась розвитком ретромбозу на другу добу після оперативного втручання, а тромболітична та інтенсивна консервативна терапія не зупинила прогресування ішемії, що спонукало до проведення ампутації нижньої кінцівки.

У одного (1,35 %) пацієнта гібридна реваскуляризація інфраінгвінального артеріального русла при стенотично-оклюзивному ураженні артерій гомілки не мала успіху. Після оперативного втручання відзначили збереження і прогресування ішемії нижньої кінцівки. Інтенсивна консервативна терапія протягом 9 днів не дозволила зупинити прогресування ішемії, що призвело до виконання ампутації нижньої кінцівки.

Таким чином, по закінченню 30-добового раннього післяопераційного періоду у 72 (97,57 %) пацієнтів була збережена прохідність сегментів реконструкції та нижня кінцівка.

5.3 Безпосередні результати ендovasкулярної реваскуляризації інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного процесу гомілкових артерій

Прослідковано протягом 30-денного післяопераційного періоду безпосередні результати ендovasкулярної реваскуляризації стенотично-оклюзивного процесу стегно-підколінного сегмента в умовах стенотично-оклюзивного процесу гомілкових артерій у 61 пацієнта.

У 5 (8,20 %) пацієнтів на 3 і 5 добу раннього післяопераційного періоду діагностовано тромбоз сегмента реконструкції: у 4 з них – тромбоз підколінно-гомілкового сегмента, а у одного – тромбоз стегно-підколінного сегмента. У 3 пацієнтів клінічні прояви ГАН відповідали Іа ступеню (за класифікацією

В.С. Савельєва), у одному спостереженні – Іб ступеню ГАН. Слід відмітити, що подібне відбулось саме у випадках, коли у 4 хворих на другому етапі ендovasкулярної реваскуляризації стегно-дистального артеріального русла ендovasкулярну ангіопластику здійснили тільки однієї із гомілкових артерій. У 3 пацієнтів вказаної групи клінічні прояви ГАН відповідали Іа ст. (за класифікацією В.С. Савельєва), у двох спостереженнях – Іб ст. ГАН.

У одного пацієнта (МК №02/65236) на 3 добу раннього післяопераційного періоду діагностували тромбоз на рівні стегно-підколінного сегмента. При клінічних проявах ГАН Іб ст. пацієнту було запропоновано оперативне втручання, яке передбачало ліквідацію тромбозу стегно-підколінного сегмента та гомілкової артерії. Саме у вказаному сегменті у передопераційному періоді було виявлено множинні ураження протяжністю >15 см (тип С) із включеннями кальцинозу. І при первинній

ендоваскулярній реваскуляризації стегнового сегмента виконано балонну ангіопластику балон-катетером Pan Medical (PEKICO) із наступною постановкою стента, застосовуючи саморозкриваючий стент Vascular stent (DARD), і проведення другого етапу – ендovasкулярної балонної ангіопластики (двох) гомілкових артерій. Враховуючи обширність тромботичного ураження (тромбоз стегно-підколінного сегмента) та об'єм первинної реваскуляризації, вирішили провести відкрите стегно-підколінне аутовенозе шунтування із тромбектомією із гомілкового сегмента. Післяопераційний період пройшов без особливостей, хворий на 10 добу після повторного оперативного втручання виписаний на амбулаторне лікування.

Тромбекстракції системою Angiojet піддано тромбоз підколінно-гомілкового сегмента у 4 пацієнтів. У 3 хворих клінічні прояви ГАН відповідали Па ст. (за класифікацією В.С. Савельєва), а у одного – Пб ст. (за класифікацією В.С. Савельєва). Для ліквідації тромбозу підколінно-гомілкового сегмента у 4 пацієнтів застосовано реологічну тромбекстракцію системою Angiojet. При вирішенні вказаної проблеми застосували ретроградний трансфеморальний доступ. Після пункції загальної артерії стегна по інтродюсеру ретроградно вводиться катетер Angiojet. Під рентгенологічним контролем катетер проводили через стеговий сегмент, прохідність якого забезпечена первинною ангіопластикою, до сегмента тромботичної оклюзії. У трьох пацієнтів оперативне втручання проведено без будь-яких ускладнень. А у одному спостереженні наступної доби після реологічної тромбекстракції розвинувся ретромбоз. Тромболітична та інтенсивна консервативна терапія не дозволили компенсувати прогресуючу ішемію і на 8 добу проведено ампутацію нижніх кінцівок.

У одного (1,64 %) пацієнта після виконання ендovasкулярного оперативного втручання відзначили збереження і поступове прогресування ішемії нижніх кінцівок ( $KI = 0,4$ ). Умов до повторного оперативного втручання не було. Інтенсивна консервативна терапія не дозволила зупинити



прогресуючу ішемію, що у подальшому спонукало до виконання ампутації нижньої кінцівки.

Таким чином, на 30 добу раннього післяопераційного періоду у 59 (93,44 %) пацієнтів була збережена прохідність сегментів реконструкції і нижня кінцівка.

При аналізі безпосередніх результатів різних методів реваскуляризації хворих із стенотично-оклюзивним атеросклеротичним процесом інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного процесу артерій гомілкового сегмента, враховували збереження реваскуляризованої нижньої кінцівки, прохідність сегмента реконструкції, рецидив ішемії. При цьому клінічний успіх проведеного лікування вважали досягнутим при зниженні або відсутності больового синдрому, збільшенні дистанції безбольової ходьби, появу пульсації артерій в зоні реконструкції або дистальніше останньої, при динаміці приросту у післяопераційному періоді КІ не менше, ніж на 0,2-0,3 ум.од. На основі наведених величин формували інтегральний показник в балах Рутерфорда (від +3 до -3) [264]. Моніторинг прохідності сегмента реконструкції здійснювали за допомогою проведення ультрасонографії апаратом Siemens Acuson S2000 (Siemens Medical Solutions, USA).

Аналіз показав, що клінічного успіху в результаті проведеного оперативного лікування (+2 і +3 за шкалою Рутерфорда) досягнуто у 224 (95,21 %) із 230 хворих, які були включені у дослідження. В той же час існувала певна різниця клінічного успіху (за шкалою Рутерфорда) серед груп пацієнтів, що оперовані різними методами реваскуляризації. Найвищий рівень клінічного успіху – 3,0–2,8 – був досягнутий серед хворих, у яких застосували відкриті методи реваскуляризації, дещо нижчий – 2,9–2,7 – серед пацієнтів, у яких реваскуляризація здійснювалась гібридним і ендоваскулярним методом.

При аналізі частоти та характеру післяопераційних ускладнень у пацієнтів встановлено, що найчастіше, у 14 (6,09 %) спостереженнях,

діагностували тромбоз сегмента реконструкції. Частоту розвитку тромбозу сегмента реконструкції діагностували у 4 (4,21 %) спостереженнях при проведенні відкритих методів реваскуляризації і незначно частіше при застосуванні гібридних і ендovasкулярних методів реваскуляризації, відповідно, 5 (6,76 %) і 5 (8,19 %) спостережень.

У 11 (78,51 %) спостереженнях при тромбозі сегмента реваскуляризації відновлено кровоплин в ураженому сегменті. Значна доля (9 спостережень) у відновленні кровоплину при тромбозі сегмента реконструкції припадає на застосування малоінвазивного методу тромбектомії – реологічну тромбекстракцію апаратом для реологічної тромбекстракції Angiojet (Possies, USA). У 5 спостереженнях (35,71 %) для ліквідації тромбозу сегмента реконструкції застосували відкриті методи відновлення кровотоку. Слід відмітити, що в одному із випадків тромбозу сегмента реконструкції застосовано відкритий метод відновлення кровоплину – відкрите стего-підколінне аутовенозе шунтування із тромбектомією із гомілкового сегмента, у пацієнта, який первинно переніс дворівневу ендovasкулярну ангіопластику інфраінгвінального артеріального русла.

Тромбоз сегмента реконструкції у ранньому післяопераційному періоді після застосування гібридних і ендovasкулярних методів реваскуляризації у 8 спостереженнях розвинувся після ендovasкулярної ангіопластики однієї із гомілкових артерій.

У 4 спостереженнях після реваскуляризуючих оперативних втручань у ранньому післяопераційному періоді відмічено збереження та прогресування ішемії нижньої кінцівки. Застосування інтенсивної консервативної терапії у вказаних спостереженнях не мали успіху, що призвело до проведення ампутації нижньої кінцівки.

При аналізі результатів реваскуляризаційних оперативних втручань впродовж першого місяця раннього післяопераційного періоду можна засвідчити, що досягнуто високий клінічний рівень успіху при застосуванні різних методів реваскуляризації стенотично-оклюзивного процесу

інфраінгвінального судинного русла при атеросклеротичному ураженні артерій гомілкового сегмента. Найвищий рівень збереження прохідності сегмента реконструкції і збереження нижньої кінцівки отримано при застосуванні прямих та гібридних методів реваскуляризації, відповідно, 96,61 % і 97,57 %. Дещо нижчий рівень збереження прохідності сегмента реконструкції і збереження нижньої кінцівки отримали при виконанні ендovasкулярних реваскуляризаційних втручань (93,44 %).

Результати, які висвітлено у розділі, опубліковано у наукових працях автора [12, 13, 47, 67, 185].

**РОЗДІЛ 6**  
**ВІДДАЛЕНІ РЕЗУЛЬТАТИ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦІЇ СТЕГНО-**  
**ДИСТАЛЬНОГО АРТЕРІАЛЬНОГО РУСЛА В УМОВАХ**  
**СТЕНОТИЧНО-ОКЛЮЗИВНОГО ПРОЦЕСУ**  
**ГОМІЛКОВИХ АРТЕРІЙ**

6.1 Віддалені результати відкритих реваскуляризуючих хірургічних втручань при стенотично-оклюзивному ураженні інфраінгвінального артеріального русла в умовах атеросклеротичного ураження артерій гомілки

Прослідковано протягом 36 місяців післяоперативного періоду результати відкритого хірургічного лікування стенотично-оклюзивного процесу інфраінгвінального артеріального русла в умовах атеросклеротичного ураження гомілкових артерій у 83 пацієнтів. У дослідження не включено 9 пацієнтів із 92, які перенесли відкриту реваскуляризацію стегно-дистального артеріального русла і були спрямовані під нагляд сімейного лікаря, але через певний період часу покинули попереднє місце проживання, що і було причиною виключення їх із дослідження.

Встановлено, що в залежності від локалізації анастомозів аутовенозного шунта (дистальний, проксимальний), існує різниця у тривалості періоду збереження і його функціонування. Так, тривалість періоду збереження і функціонування проксимальних анастомозів знаходилась в межах, відповідно,  $(23,92 \pm 1,71)$  і  $(20,51 \pm 5,1)$  місяця, а тривалість періоду збереження і функціонування дистальних анастомозів складав  $(16,96 \pm 3,44)$  і  $(12,46 \pm 2,62)$  місяця, що, відповідно, є в 1,4 і 1,6 рази коротшим терміном збереження і функціонування дистальних анастомозів аутовенозного шунта.

Процеси заживлення та прогресування атеросклеротичного процесу сприяють вкороченню тривалості функціонування анастомозів. Особливо це помітно при дослідженні тривалості функціонування дистальних анастомозів

аутовенозного шунта (табл. 6.1). Тривалість періоду збереження і функціонування проксимальних анастомозів в 1,4 раза ( $p < 0,05$ ) довша за тривалість періоду збереження і функціонування дистальних анастомозів. При цьому функціонування дистальних анастомозів продовжувалось  $704,3 \pm 94,8$  діб.

Таблиця 6.1 – Період збереження та період функціонування анастомозів стегно-дистального аутовенозного шунта

Локалізація анастомозу	Абс. к-сть	Період збереження		Період функціонування	
		М	$\pm m$	М	$\pm m$
Прокс. анастомоз ЗАС ЗАС п. ПАС ПАС. п/с	57	29,06	2,23	26,62	3,22
Прокс. анастомоз ПАС, д/с ПКА, в/к	27	28,51	1,94	25,75	2,43
Прокс. анастомоз ПКА, н/к	7	26,57	2,43	24,32	2,33
Дист. анастомоз ЗВГА, п/с ПВГА, п/с ТПС	43	26,71	2,41	23,94	2,27
Дист. анастомоз ЗВГА, д/с ПВГА, д/с МАГ	42	25,18	2,32	24,17	2,33
Дист. анастомоз стопн. задн. стоп. перед.	6	18,47	3,31	21,34	4,87

Припинення функції дистального аутовенозного шунта діагностовано у 24 (28,92 %) спостереженнях. У переважній більшості (16 випадків) з них протягом першого року після перенесеної ревазуляризації відмітили поступове наростання проявів хронічної ішемії до рівня, в 11 спостереженнях до рівня Іа ст. ХАН, а в 5 – рівня Ів ст. ХАН (за класифікацією Fontaine).

Ще у 8 пацієнтів відбулось припинення функції аутовенозного шунта в період 9-13 і 16-19 місяців віддаленого післяопераційного періоду. У них наступило поступове наростання проявів ХАН: у 5 спостереженнях – до III ступеню ХАН, у 3 випадках – до IV ступеню ХАН (за класифікацією Fontaine).

10 пацієнтам із припиненою функцією аутовенозного шунта при клінічних проявах ХАН IIa ступеню виконання повторного оперативного втручання не планували. Їм запропоновано диспансерний нагляд та консервативна терапія із повторним оглядом та корекцією лікувальної тактики кожні наступні 6 місяців.

5 пацієнтам із припиненою функцією аутовенозного шунта із ХАН IIb ст. із тенденцією до неухильного посилення проявів ішемії нижньої кінцівки проведено курс повноцінного консервативного лікування. Консервативна терапія не дала бажаного ефекту – відмічено наростання проявів ХАН у вигляді вкорочення шляху безбольової ходьби. У зв'язку із припиненою функцією первинних аутовенозних шунтів та відчутним прогресуванням проявів ішемії було запропоновано проведення повторного оперативного втручання. Трьом з них здійснено повторну реваскуляризацію у вигляді стегно-ЗВГА (2 спостереження) аутовенозного шунтування, одного стегно-ПВГА аутовенозного шунтування, а четвертому хворому виконано підколінно-задньостопне аутовенозне шунтування. Дистальний анастомоз стегно-ЗВГА і стегно-ПВГА шунта у трьох спостереженнях формували на рівні дистальних сегментів гомілкових артерій. При виконанні операції використали аутовену контрлатеральної нижньої кінцівки, а у одному спостереженні застосували комбінований шунт.

У одного пацієнта із припиненою функцією аутовенозного шунта із ХАН IIb ст. і тенденцією до неухильного посилення проявів ішемії нижньої кінцівки можливостей до повторної реваскуляризації не виявлено. Вирішено провести операцію ROT на фоні інтенсивного консервативного лікування. Через 3 доби після оперативного втручання на фоні нефункціонуючого

стегно-ПВГА аутовенозного шунта розвинувся тромбоз сегмента реконструкції. Призначено тромболітична та інтенсивну консервативну терапію. При наростанні проявів ішемії нижньої кінцівки на 7 добу проведено ампутацію нижньої кінцівки.

Трьом пацієнтам із припиненою функцією аутовенозного шунта при клінічних проявах ХАН III ст. та пацієнту із ХАН IV ст. здійснено повторну відкриту реваскуляризацію: одне підколінно-задньостопне аутовенозне шунтування та три аутовенозних шунтування, при яких у двох спостереженнях дистальний анастомоз сформовано на рівні дистального сегмента ПВГА, а в іншому – на рівні дистального сегмента ЗВГА. Первинні аутовенозні шунти не видаляли. У одному спостереженні для шунтування використано аутовену із контрлатеральної нижньої кінцівки, а у трьох інших – комбінований шунт.

У пацієнта при ХАН IV ст. після повторної відкритої реваскуляризації на другу добу післяопераційного періоду розвинувся тромбоз сегмента реконструкції. Тромболітична та інтенсивна консервативна терапія у вказаному випадку не мали успіху, що і призвело до здійснення ампутації нижньої кінцівки.

У двох пацієнтів із припиненою функцією аутовенозного шунта при клінічних проявах ХАН III ст. умов до повторної реваскуляризації не було. Потрібно вказати, що у групу увійшли пацієнти, яким було проведено відкриті оперативні втручання з приводу тромбозу сегмента реконструкції у ранньому післяопераційному періоді. У них інтенсивну консервативну терапію доповнили проведенням операції РОТ. Через два і три місяці після проведених операцій у них відмітили посилення проявів ішемії, а згодом розвиток тромбозу сегмента реваскуляризації. Інтенсивна консервативна терапія, тромболітична терапія не мали успіху і при наростанні ішемії, появи вираженого больового синдрому проведено ампутацію нижньої кінцівки.

Два пацієнти із припиненою функцією аутовенозного шунта при клінічних проявах ХАН IV ст. госпіталізовані через 6 і 7 місяців з моменту

появи болю при ходьбі на відстань до 150-200 м. Поступово відстань безбольової ходьби зменшувалась і через 3,5–4 місяці біль став постійним. Крім того, за 2 місяці до госпіталізації були помічені трофічні зміни на пальцях стоп, які поширились на дистальний сегмент стопи. При обстеженні у стаціонарних умовах встановлено, що умови до повторної реваскуляризації відсутні. Проводилась інтенсивна консервативна терапія, яка не мала успіху, що і спонукало до проведення згодом ампутації нижньої кінцівки.

Підводячи підсумок результатам протікання віддаленого післяопераційного періоду відкритої реваскуляризації інфраінгвінального артеріального русла в умовах атеросклеротичного ураження гомілкових артерій, у 83 пацієнтів встановлено, що при 36 місячному спостереженні у 24 (28,92 %) хворих діагностували припинення функції сегмента реконструкції, із яких у 11 спостереженнях не відновлювали прохідність сегмента реконструкції, функцію сегмента реваскуляризації вдалось відновити у 7 спостереженнях, а у 6 пацієнтів проведено ампутацію нижньої кінцівки.

Таким чином, під кінець 36 місячного спостереження збереження нижньої кінцівки склало 76 (91,57 %) спостережень, а збережена прохідність сегмента реконструкції – 72 (86,75 %) спостереження.

6.2 Віддалені результати гібридних реваскуляризуючих хірургічних втручань при стенотично-оклюзивному ураженні інфраінгвінального артеріального русла в умовах атеросклеротичного ураження артерій гомілки

Прослідковано протягом 36 місяців післяопераційного періоду результати гібридних реваскуляризуючих оперативних втручань у 71 пацієнта із стенотично-оклюзивним ураженням інфраінгвінального артеріального русла в умовах атеросклеротичного ураження артерій гомілки.

Встановлено, що залежно від локалізації анастомозів стегно-підколінного аутовенозного шунта в умовах гібридної реваскуляризації (дистальний, проксимальний), існує різниця у тривалості періоду його



збереження і функціонування. Так, тривалість періоду збереження і функціонування проксимальних анастомозів знаходилась в межах, відповідно,  $27,17 \pm 2,36$  і  $23,97 \pm 2,59$  місяця, а тривалість періоду збереження і функціонування дистальних анастомозів складав, відповідно,  $21,66 \pm 3,08$  і  $17,37 \pm 3,38$  місяця. При цьому тривалість періоду функціонування проксимальних анастомозів в 1,3 раза довша за тривалість періоду функціонування дистальних анастомозів. Тривалість функціонування дистальних анастомозів склала  $562,3 \pm 92,4$  доби (табл. 6.2).

Таблиця 6.2 – Період збереження та період функціонування анастомозів стегно-дистального аутовенозного шунта

Локалізація анастомозу аутовенозного шунта	Абс. к-сть	Період збереження		Період функціонування	
		М	$\pm m$	М	$\pm m$
Проксим. анастомоз ЗАС ПАС, пр./сегм ПАС, дис./сегм.	26	28,57	1,98	25,43	2,39
	27	27,78	2,51	25,05	2,73
	16	25,16	2,59	24,44	2,65
Дистал. анастомоз	59	24,77	2,46	21,85	2,46
ПкА					
ТПС	10	18,35	3,71	16,89	4,31

При трьохрічному спостереженні виявлено 16 (22,53 %) випадків припинення функції дистального анастомозу стегно-підколінного аутовенозного шунта. Подібне відбувається як результат поступового відновлення оклюзії реваскуляризованої гомілкової артерії, що спричиняє сповільнення, а згодом припинення кровотоку у стегно-підколінному аутовенозному шунті. Вперше припинення функції дистального анастомозу встановлено (2 спостереження) через 13 місяців після оперативного втручання на стегно-дистальному артеріальному руслі. Згодом подібні випадки зустрічались на 15

місяці (2 випадок), на 19 і 21 місяці (по 1 і 3 спостереження), на 24 і 27 місяці (по 2 і 3 випадки) і три спостереження на 32 місяці віддаленого післяопераційного періоду. Припинення функції дистального анастомозу характеризувалось повільним наростанням проявів ХАН і на час госпіталізації вона була на рівні ІІб ст. у 8 пацієнтів, на рівні ІІІ ст. ХАН у 6 хворих і у двох осіб – ІV ст. ХАН (за класифікацією Fontaine). Потрібно вказати, що у групу пацієнтів із припиненою функцією дистального анастомозу стегно-підколінного аутовенозного шунта увійшли 9 випадків із ендовакулярною ангіопластиком тільки однієї із гомілкових артерій і тільки три випадки, у яких ендоваскулярну ангіопластику здійснили на двох артеріях гомілки. Крім того, у групу увійшли 4 пацієнти, які у ранньому післяопераційному періоді перенесли реологічну тромбекстракцію системою Angiojet.

4 пацієнтам із припиненням функції анастомозів при клінічних проявах ХАН ІІб ст. запропонована консервативна терапія. А 4 пацієнтам із проявами ХАН ІІб ст. консервативну терапію доповнили проведенням операції POT. Спостереження у наступі 9 місяців виявили поступове зниження прояву ХАН: у пацієнтів із консервативною терапією під кінець 9-місячного спостереження відстань безбольового проходження досягала 350-400 м, а у хворих із POT на фоні консервативної терапії – 400-450 м.

6 пацієнтам із припиненням функції анастомозів при клінічних проявах ХАН ІІІ ст. і одному пацієнту із припиненням функції анастомозів при клінічних проявах ХАН ІV ст. проведено ендоваскулярну реваскуляризацію. Для оперативного втручання використали трансфеморальний доступ у типовому місці на стегні, через який вводили інтродюсер 6F. Для забезпечення зміни балонного катетера і вільного введення контрасту використовували інтродюсер Check-Flo Performer виробництва Cook Incorporated (USA) розміром 4-7 Fr. Катетери проводили із інтродюсера через проксимальний анастомоз стегно-підколінного аутовенозного шунта у аутовену і підводили до стенозованого сегмента. Виконували дилатацію артерій гомілки із використанням довгих балонів (80-

150 мм) Armada 35 LL виробництва Abbott Vascular (США). У 3 спостереженнях проведено ендovasкулярну ангіопластику ЗВГА, у 4 – ПВГА. Потрібно відмітити, що у 3 випадках ендovasкулярну ангіопластику провели саме тих гомілкових артерій, які були піддані ендovasкулярним маніпуляціям при первинному оперативному втручанні. При повторній ендovasкулярній ангіопластиці вказаних гомілкових артерій здійснювали субінтимальну ангіопластику із наступним використанням стента Smart (Cordis).

У трьох пацієнтів, серед яких хворий із ХАН IV ст., на другу добу після оперативного втручання розвинувся тромбоз сегмента повторної реконструкції із поширенням на аутовенозний шунт. Інтенсивна тромболітична та консервативна терапія не мали успіху і на 7 добу післяопераційного періоду при наростанні явищ ішемії проведено ампутацію нижньої кінцівки.

У одного пацієнта із припиненням функції анастомозів при клінічних проявах ХАН IV ст. через відсутність умов для оперативного втручання проводилась інтенсивна консервативна терапія. Остання не мала успіху і при наростанні проявів ішемії було здійснено ампутацію нижньої кінцівки.

У 6 (8,45 %) пацієнтів після гібридної реваскуляризації багаторівневого стенотично-оклюзивного процесу стегно-дистального артеріального русла розвинувся тромбоз підколінно-гомілкового сегмента. Тромботичний процес діагностовано на 2 місяць віддаленого післяопераційного періоду у 3 хворих, на 3 і 4 місяці віддаленого періоду спостереження у, відповідно, 2 і одного хворого. Потрібно вказати, що тромбоз сегмента реконструкції у 5 спостереженнях розвинувся у випадку ендovasкулярної ангіопластики тільки однієї із гомілкових артерій і тільки у одному випадку – при ендovasкулярній ангіопластиці двох артерій гомілки.

Оперативні втручання (6 спостережень) із ліквідації тромбозу сегмента реконструкції виконані в перші 6-9 годин від моменту появи клініки тромбозу при Іа ст. ГАН у 4 пацієнтів і при Ів ст. ГАН у двох хворих (за класифікацією

В.С. Савельєва). Для ліквідації тромбозу підколінно-гомількового сегмента застосовано реологічну тромбекстракцію системою Angiojet. При вирішенні вказаної проблеми застосували ретроградний трансфеморальний доступ. Після пункції загальної артерії стегна по інтродюсеру ретроградно вводили катетер Angiojet. Під рентгенологічним контролем катетер проводили через проксимальний анастомоз аутовенозного шунта у аутовенозний шунт із подальшим підведенням його до тромботичного сегмента. У 3 пацієнтів оперативне втручання проведено без ускладнень. У 3 інших на другу і третю добу після оперативного втручання розвинувся тромбоз сегмента повторної реконструкції. Інтенсивна тромболітична та консервативна терапія не мали успіху і на 6-8 добу післяопераційного періоду при наростанні явищ ішемії проведено ампутацію нижніх кінцівок.

Провівши аналіз протікання віддаленого післяопераційного періоду гібридної реваскуляризації інфраінгвінального артеріального русла в умовах атеросклеротичного ураження гомількових артерій встановлено, що при 36 місячному спостереженні збереження нижньої кінцівки склало 65 (91,55 %), а збережена прохідність реконструкції – 63 (88,73 %) спостереження.

6.3 Віддалені результати ендovasкулярних реваскуляризуючих хірургічних втручань при стенотично-оклюзивному ураженні інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного процесу артерій гомілки

Прослідковано протягом 36 місяців результати ендovasкулярної реваскуляризації інфраренального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного процесу гомількових артерій у 57 пацієнтів.

За період спостереження у 16 (28,07 %) пацієнтів помітили поступове припинення кровоплину в сегменті реконструкції. Припинення кровоплину в сегменті реконструкції у 2 випадках виявили на 9 місяці віддаленого післяопераційного періоду, у 4 спостереженнях – впродовж 13-15 місяця, у 4

спостережень – протягом 18-21 місяця, ще у 3 випадках – впродовж 26-27 місяця віддаленого післяопераційного періоду. Припинення кровотоку в сегменті реконструкції призвело до поступового наростання ХАН і на момент госпіталізації у 9 пацієнтів вона була на рівні ІІв ст. у 5 - на рівні ІІІ ст., у 2 – на рівні ІV ст. (за класифікацією Fontaine).

Пацієнтам (9 спостережень) із припиненим кровоплином в сегменті реконструкції при ХАН ІІв ступеню була запропонована консервативна терапія, яка передбачала застосування препаратів для покращення мікроциркуляції, гемокоагуляційних та агрегаційних властивостей крові та корекцію холестерино-ліпідного обміну. 7 пацієнтам із групи на фоні консервативної терапії проведено РОТ. Слід вказати, що у групу увійшли 3 пацієнти, у яких у ранньому післяопераційному періоді розвинувся тромбоз підколінно-гомількового сегмента, а для відновлення кровоплину у сегменті застосовано реологічну тромбекстракцію системою Angiojet.

Після закінчення курсу консервативної терапії пацієнти виписані із рекомендаціями щодо подальшого амбулаторного лікування. Прослідковано їх стан в наступні 6 місяців: 2 спостереження із ХАН ІІв ст. після курсу консервативної терапії, 7 випадків після курсу консервативної терапії із операцією РОТ. Виявлено, що у 7 хворих під кінець 6-місячного спостереження клінічні прояви ХАН набули тенденції до зниження її прояву: відстань безболевого подолання шляху у пацієнтів на кінець спостереження збільшилась до 480-550 м і тільки у одного залишилась на попередньому рівні.

У одного хворого із групи із проведеним РОТ на фоні консервативної терапії під кінець 3 місяця спостереження на фоні значного фізичного навантаження розвинувся гострий артеріальний тромбоз. За медичною допомогою пацієнт звернувся через 62 години від моменту проявів патології при цьому встановлено тромбоз стегно-підколінно-гомількового сегмента при ГАН ІІІа ст. (за класифікацією В.С. Савельєва). Невідкладно здійснено малоінвазивний метод тромбекстракції, застосувавши реологічну

тромбекстракцію системою Angiojet. Оперативне втручання не мало успіху. Прояви ішемії не вдавалось компенсувати тромболітичною та інтенсивною консервативною терапією. При значному наростанні ішемії, посиленні больового синдрому проведено ампутацію нижньої кінцівки.

Чотирьом пацієнтам із припиненим кровоплином у сегменті реконструкції з ХАН III ст. та хворому із ХАН IV ст. для відновлення кровоплину запропоновано ендovasкулярну ангіопластику. Для ендovasкулярних маніпуляцій застосовували ретроградний трансфemorальний доступ. У трансфemorальний доступ вводиться інтродюсер 6F. А для забезпечення зміни балонного катетера і вільного введення контрасту використовували інтродюсери Check-Flo Performer виробництва Cook Incorporated (USA). Стегновий сегмент прохідний. Під час ендovasкулярного етапу здійснювали інтралюмінальну ангіопластику гомілкових артерій у 2 спостереженнях, а у 3 – субінтимальну ангіопластику із наступним стентуванням. У всіх спостереженнях застосували довгі балони (80-150 мм) Armada 35 LL виробництва Abbott Vascular (USA) та стенти Smart (Cordis).

У 4 спостереженнях при повторній ендovasкулярній ангіопластиці післяопераційний період проходив без зауважень. У одного пацієнта при ХАН IV ст. (за класифікацією Fontaine) у першу добу післяопераційного періоду розвинувся тромбоз гомілково-підколінного сегмента. Слід вказати, що тромбоз гомілково-підколінного сегмента розвинувся у випадках проведення субінтимальної ангіопластики гомілкових артерій, тоді як при первинній ангіопластиці у цих же пацієнтів здійснили інтралюмінальну ангіопластику. Тромболітична та інтенсивна консервативна терапія не мала успіху. При наростанні явищ ішемії, вираженому больовому синдрому на 6 добу післяопераційного періоду проведено ампутацію нижньої кінцівки.

Пацієнт із припиненим кровоплином у сегменті реконструкції (на момент госпіталізації діагностовано ХАН IV ступеню), ускладненою трофічною виразкою пальців стопи. Поверхнева виразка локалізувалась на першому та другому пальцях стопи. Поступив у відділення на 26 місяці

пізнього післяопераційного періоду. Погіршення стану оперованої нижньої кінцівки пацієнт відмітив 10 місяців до госпіталізації. А трофічні виразки з'явилися 3.5–4 місяці до звернення у стаціонар. Весь цей період не звертався до лікарів. Проведена спроба ендovasкулярної ангіопластики стегно-підколінно-гомількового артеріального русла, яку технічно із-за поширеного стенотично-оклюзивного процесу артеріального русла не було можливо провести. Невдала спроба оперативного лікування пацієнтів сприяла поширенню тромбозу підколінно-гомількового сегмента на ПАС. Тромболітична та інтенсивна консервативна терапія не мали успіху. При наростанні явищ ішемії, вираженому больовому синдромі на 6 добу післяопераційного періоду проведено ампутацію нижньої кінцівки.

У 5 пацієнтів у віддаленому післяопераційному періоді після перенесеної ендovasкулярної реваасуляризації стенотично-оклюзивного ураження інфраінгвінального артеріального русла розвинувся тромбоз сегмента реконструкції. У 4 випадках тромбоз підколінно-гомількового сегмента виявлено на 2-3 місяці віддаленого післяопераційного періоду, а у одного тромбоз на рівні ПАС – на 4 місяці віддаленого післяопераційного періоду. Останні проявились раптовим болем, похолоданням шкірних покривів нижніх кінцівок. У 2 хворих діагностовано ГАН Іа ст., а 3 – ГАН Ів ст. (за класифікацією В.С. Савельєва).

Пацієнт (МК №03213) із тромботичним процесом ПАС із поширенням на ПА при ГАН Ів ст. піддано оперативному лікуванню за невідкладними показами. При первинній ендovasкулярній реваасуляризації оклюзії ПАС протяжністю до 20 см. (тип D) було здійснено ангіопластику балон-катетером Rap Medical (PEKICO) із наступним стентуванням саморозкриваючим стентом Vascular stent (DARD). У зв'язку із тромботичним процесом ПАС із поширенням на ПА і за наявності стента було вирішено провести відкрите стегно-підколінне аутовенозе шунтування, тромбектомію із гомількового сегмента. Післяопераційний період пройшов без особливостей.

У 4 пацієнтів при тромбозі підколінно-гомількового сегмента при ГАН Па і Пв ст. для ліквідації тромбозу підколінно-гомількового сегмента застосовано реологічну тромбекстракцію системою Angiojet. При вирішенні вказаної проблеми застосували ретроградний трансфemorальний доступ. Після пункції загальної артерії стегна по інтродюсеру ретроградно вводили катетер Angiojet. Під рентгенологічним контролем катетер проводили через стегновий сегмент, прохідність якого забезпечена первинною ангіопластиком, до сегмента тромботичної оклюзії. У трьох пацієнтів оперативне втручання проведено без ускладнень. А у одному спостереженні наступної доби після реологічної тромбекстракції розвинувся ретромбоз. Тромболітична та інтенсивна консервативна терапія не дозволили компенсувати прогресуючу ішемію і на 7 добу проведено ампутацію нижніх кінцівок.

При аналізі віддалених результатів ендovasкулярної реваскуляризації інфраренального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного процесу гомількових артерій встановлено, що у 16 (28,07 %) пацієнтів було діагностовано припинення кровоплину в сегменті реконструкції. З них у чотирьох спостереженнях оперативним шляхом методом повторної ендovasкулярної ангіопластики вдалось відновити кровоплин в сегменті реконструкції, у 2 випадках повторне відновлення кровоплину ускладнилось ретромбозом із наступною ампутацією нижньої кінцівки. Із 10 пацієнтів із припиненим кровотоком у сегменті реваскуляризації при консервативній терапії у двох було проведено ампутацію.

У 5 пацієнтів у віддаленому післяопераційному періоді розвинувся тромбоз сегмента ендovasкулярної реконструкції. У 4 спостереженнях вдалось ліквідувати тромбоз сегмента реконструкції: в одному випадку шляхом проведення відкритого стегново-підколінного аутовенозного шунтування і тромбектомії із гомількового сегмента, у 3 випадках проведено відновлення кровотоку методом реологічної тромбекстракції системою Angiojet. У одному спостереженні повторне оперативне втручання методом



застосування реологічної тромбекстракції системою Angiojet закінчилось ампутацією нижньої кінцівки.

Таким чином встановлено, що протягом трьохрічного спостереження збереження нижніх кінцівок у пацієнтів, які перенесли ендovasкулярну реваскуляризацію інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного процесу гомілкових артерій, склало 53 (92,98 %), а прохідність реконструкції – 49 (85,98 %).

6.4 Аналіз результатів трьохрічного спостереження за пацієнтами, що перенесли реваскуляризацію стенотично-оклюзивного ураження інфраінгвінального артеріального русла в умовах атеросклеротичного процесу артерій гомілки

Провівши аналіз результатів трьохрічного спостереження за пацієнтами (211 спостережень), що перенесли відкриту, гібридну та ендovasкулярну реваскуляризацію стенотично-оклюзивного ураження інфраінгвінального артеріального русла, встановлено, що незалежно від методу реваскуляризації артеріального русла нижньої кінцівки, збереження нижніх кінцівок та прохідність сегмента реконструкції під кінець 36 місячного віддаленого післяопераційного періоду знаходяться майже на одному рівні. Так, при відкритому методі реваскуляризації рівень збереження нижніх кінцівок та прохідність сегмента реконструкції знаходився в межах, відповідно, 92,77 % і 86,75 %, при гібридному методі реваскуляризації – на рівні, відповідно, 92,96 % і 88,73 %, при ендovasкулярному методі реваскуляризації – в межах, відповідно, 92,98 % і 85,98 %. Подібних результатів вдалось досягнути завдяки формуванню дистального анастомозу аутовенозного шунта при відкритому методі реваскуляризації артеріального русла нижньої кінцівки із єдиною прохідною артерією гомілки, надаючи перевагу її дистальному сегменту, а при застосуванні гібридного і ендovasкулярного методів реваскуляризації – надаючи перевагу ендovasкулярній

ангіопластиці двох гомілкових артерій. Немалу роль у цьому відіграли повторні ендоваскуляризаційні оперативні втручання та метод реологічної тромбекстракції системою Angiojet. Саме малоінвазивний метод тромбекстракції дав можливість відновити, у великому відсоткові спостережень, кровоплин на рівні гомілкових артерій.

При трьохрічному спостереженні у 56 (25,57 %) пацієнтів у віддаленому післяопераційному періоді виявили припинення кровоплину у сегменті реконструкції. Подібне діагностували із різною частотою у групах пацієнтів із різними методами реваскуляризації. Так, серед 83 пацієнтів, які перенесли відкриті методи реваскуляризації стегно-дистального артеріального русла, припинення кровоплину у сегменті реконструкції виявили у 24 (28,92 %) спостереженнях. Серед 71 пацієнта, яким застосовано гібридні способи реваскуляризації інфраінгвінального артеріального русла, припинення кровоплину у сегменті реконструкції виявили у 16 (22,54 %) спостереженнях. Серед 57 пацієнтів, яким виконано ендоваскулярні методи реваскуляризації інфраінгвінального артеріального русла, припинення кровоплину у сегменті реконструкції виявлено у 16 (28,07 %) спостереженнях.

У 16 (28,57 %) спостереженнях із 56 із припиненим кровоплином у сегменті реконструкції вдалось оперативним шляхом відновити кровоплин у сегментах його припинення. Потрібно вказати, що відновлення кровотоку у сегментах його припинення вдалось досягти шляхом проведення повтального оперативного втручання і, в переважній більшості спостережень, із застосуванням методів ендоваскулярної ангіопластики. У 12 (21,43 %) спостереженнях відновити кровоплин у сегменті його припинення не вдалось і спроби закінчились проведенням ампутації нижньої кінцівки. У 27 (48,21 %) спостереженнях із проявами ХАН ІІв ст. застосування консервативної терапії та виконання на її фоні операції РОТ вдалось стабілізувати процес і знизити прояви хронічної ішемії нижньої кінцівки.

У віддаленому післяопераційному періоді реваскуляризації багаторівневого стенотично-оклюзивного процесу стегно-дистального артеріального русла розвиток тромбозу сегмента реконструкції діагностували у 11 (5,02 %) спостереженнях. Слід вказати, що тромбоз сегмента реваскуляризації виявляли у пацієнтів, які перенесли гібридну і ендovasкулярну реваскуляризацію. Процес гострого припинення кровотоку у сегменті реваскуляризації діагностували у перші 2-4 місяці віддаленого періоду спостереження. У 7 (63,63 %) спостереженнях успішно проведено малоінвазивний метод тромбекстракції системою Angiojet, а у 4 (36,35 %) оперативне втручання не було успішним – проведено ампутацію нижньої кінцівки.

Аналіз віддалених результатів хірургічної реваскуляризації стегно-дистального артеріального русла хворих засвідчив, що оперативне лікування стенотично-оклюзивного процесу інфраінгвінального артеріального русла в умовах атеросклеротичного ураження гомілкових артерій є методом вибору, забезпечуючи у значній кількості спостережень збереження нижньої кінцівки. Аналіз результатів віддаленого післяопераційного періоду засвідчив, що при хірургічному лікуванні стенотично-оклюзивного процесу інфраінгвінального артеріального русла в умовах атеросклеротичного ураження гомілкових артерій, застосовуючи відкритий, гібридний та ендovasкулярний методи реваскуляризації, можна досягнути хороших та задовільних результатів оперативного втручання.

При порівняльному аналізі віддалених результатів хірургічного лікування стенотично-оклюзивного процесу інфраінгвінального артеріального русла в умовах атеросклеротичного ураження гомілкових артерій при використанні різних методів реваскуляризації не виявлено очевидних переваг у їх застосуванні. Так, при трьохрічному спостереженні у пацієнтів, яким проведено різні методи реваскуляризації, збереження нижньої кінцівки було на рівні 91,57–92,98 %, а збереження прохідності сегмента реконструкції – на рівні 85,98–88,73 %.

Не маючи особливих переваг при застосуванні різних методів реваскуляризації інфраінгвінального артеріального русла, кожний із методів має свої особливості, які забезпечують задовільне функціонування шляхів відтоку. Так, при застосуванні відкритого методу реваскуляризації кращі результати спостерігаються при реваскуляризації дистального сегмента єдиної прохідної артерії гомілки, при цьому перевага надається дистальним сегментам гомілкових артерій. При використанні гібридного методу реваскуляризації одномоментно забезпечується адекватний магістральний кровотік по стено-підколінному шунту і максимально повне відновлення шляху відтоку у гомілковому сегменті при реваскуляризації двох артерій гомілки. При застосуванні ендovasкулярних методів реваскуляризації одномоментно відновлюється магістральний кровоплин у стено-підколінному сегменті із відновленням кровоплину по двох артеріях гомілки. Із наведеного видно, що особливості кожного із методів реваскуляризації спрямовані на найбільш повне відновлення кровоплину шляхів відтоку – гомілкових артерій.

Результати, які висвітлено у розділі, опубліковано у наукових працях автора [10, 11, 13, 14, 47, 185].

## РОЗДІЛ 7

### АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Лікування пацієнтів із багаторівневим атеросклеротичним ураженням артеріального русла нижніх кінцівок залишається достатньо складною і в багатьох випадках невирішеною проблемою. Особливо це стосується вибору хірургічної тактики при атеросклеротичному ураженні декількох анатомічних зон магістральних артерій. А ураження дистального артеріального русла у наведених спостереженнях розцінюється як неблагоприємний фактор, що знижує вірогідність успішного виконання реконструктивного оперативного втручання [46, 58].

Науково-дослідна робота спрямована на розпрацювання способів чи методів реваскуляризації стегно-дистального і, особливо, гомілкового сегмента, які б запобігали або знижували рівень розвитку післяопераційного тромбозу, відсутності ефекту оперативного втручання, рестенозу сегмента реваскуляризації. Одним із напрямків наукового пошуку є формування функціонально здатних шляхів відтоку у гомілковому артеріальному сегменті при стенотично-оклюзивному процесі артеріального русла гомілкового сегменту.

Метою дослідження було покращити результати відкритої, гібридної та ендоваскулярної реваскуляризації атеросклеротичного стенотично-оклюзивного процесу інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного ураження гомілкових артерій шляхом формування функціонально здатних шляхів відтоку у гомілковому артеріальному сегменті.

Для досягнення мети та виконання поставлених завдань науково-дослідної роботи було проведено аналіз обстеження та хірургічного лікування 230 пацієнтів із атеросклеротичним стенотично-оклюзивним процесом інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного ураження артерій гомілкового сегмента, що перебували на

стаціонарному лікуванні у відділенні судинної хірургії КНП«Тернопільська обласна клінічна лікарня» ТОР упродовж 2016–2021 років.

Виділено три групи пацієнтів: I група хворих у 95 осіб, яким було виконано відкриті методи реваскуляризації стегно-дистального артеріального русла нижньої кінцівки; II група пацієнтів у 74 особи, яким проведено гібридні методи реваскуляризації стегно-дистального артеріального русла нижньої кінцівки; III група пацієнтів у 61 особу, які перенесли ендovasкулярні методи реваскуляризації інфраінгвінального артеріального сегмента та гомілкових артерій.

При дослідженні гемокоагуляційної, фібринолітичної та агрегаційної ланок крові встановлено, що гемокоагуляційна система крові у пацієнтів із багаторівневим стенотично-оклюзивним процесом інфраінгвінального артеріального русла на доопераційному етапі знаходиться у підвищеному стані активності. На інтраопераційному етапі реваскуляризації спостерігається поступове посилення гемокоагулятивних властивостей крові. Подібне відбувається за рахунок активації Па фактора гемокоагуляційного каскаду і проявляється підвищенням вмісту в плазмі крові РКМФ, рівня тромбіну, вмісту фібринопептиду А, фібриногену та високим рівнем деградації продукту фібрину при запізнілій активності Ха фактора. Максимальний рівень гемокоагулятивного стану крові спостерігається вже на 3 год. раннього післяопераційного періоду. Подібне відбувається при незначному реагуванні фібринолітичної ланки крові, але вираженому підвищенні агрегатної здатності крові пацієнтів.

Поряд із наведеним виявлено, що у пацієнтів, яким здійснено гібридну або ендovasкулярну реваскуляризацію, на інтраопераційному етапі, більш інтенсивно зростає не тільки вміст в крові фібриногену, але й достовірне збільшення вмісту в крові РКМФ, ФПА, ПДФ при незначному зниженні фібринолітичної активності крові та вкороченні часу рекальцифікації крові у порівнянні із показниками хворих, які перенесли відкриту реваскуляризацію.

Одночасно встановлено, що формується різниця на інтраопераційному етапі хірургічного лікування у показниках рівня агрегатної системи крові у пацієнтів, які оперовані різними методами реваскуляризації артеріального русла. Так, у хворих, у котрих при реваскуляризації застосовували гібридні та ендovasкулярні методи оперативного лікування, достовірно вища швидкість агрегації тромбоцитів, ступінь агрегації тромбоцитів при значному вкороченні часу агрегації тромбоцитів, ніж це спостерігалось у пацієнтів, яким проведено відкриті методи реваскуляризації.

Спосіб тромбoproфілактики при реконструктивних втручаннях на магістральних артеріях нижньої кінцівки виконується наступним чином: відразу по закінченню оперативного втручання призначається довенне введення першої дози НФГ із продовженням його застосування у наступні 7-9 діб (контроль АЧТЧ) раннього післяопераційного періоду. Інша схема тромбoproфілактики виглядає наступним чином: призначення НФГ відразу по закінченню оперативного втручання із продовженням його застосування до 12–24 год. раннього післяопераційного періоду. А з 12-24 год. продовжується тромбoproфілактика НМГ. Поєднання НФГ і НМГ дає можливість одночасного більш повного на інтраопераційному етапі реваскуляризації впливу на всі фактори згортальної системи і, тим самим, більш ефективно попередити ризик розвитку тромбоемболічних ускладнень.

Одночасно для профілактики тромботичних ускладнень, керуючись рекомендаціями Європейського товариства судинних хірургів (ESVS) (2017 р.) та рекомендаціями Європейського товариства судинної медицини (ESVM) (2019 р.) призначали подвійну антитромбоцитарну терапію: клопідогрель, АСК на місяць – другий або більше післяопераційного періоду. При необхідності у продовженні профілактики тромботичних ускладнень більше трьох місяців призначали тільки клопідогрель.

*Реваскуляризуючі відкриті оперативні втручання на інфраінгвінальному артеріальному руслі при стенотично-оклюзивному ураженні гомілкових артерій проведено у 95 пацієнтів. Згідно з*

класифікацією за Fontaine (1954) ступенів хронічної артеріальної недостатності (ХАН) у 46 пацієнтів встановлено ІІ ступінь ХАН, у 20 пацієнтів – ІІІ ступінь ХАН, у 29 хворих – ІV ступінь ХАН, у останніх виявлено трофічні зміни на пальцях стопи.

Критеріями включення пацієнтів до групи для відкритих методів реваскуляризації були хворі із багатоповерховим стенотично-оклюзивним процесом стегно-дистального артеріального русла при збереженій прохідності однієї із гомілкових артерій.

Крім стенотично-оклюзивного процесу гомілкових артерій – 95 спостережень, стенотично-оклюзивний процес був виявлений у 21 (22,11 %) випадку на рівні ЗАС, у 40 (42,11 %) – на рівні ПАС, у 9 (9,48 %) – на рівні ПКА. У 25 (26,32 %) спостереженнях встановлено поєднання стенотично-оклюзивного процесу суміжних сегментів: у 23 (24,21 %) – поширення процесу із ЗСА на ПСА, у 2 (2,11 %) – поширення процесу із ПАС на ПКА. У 29 (30,53 %) пацієнтів виявлено стеноз у 53 – 71 % гирла (І порція) ГАС.

У майже половині спостережень ( $44,21 \pm 2,02$ ) дистальний анастомоз шунта формували із ЗВГА, при чому у 11 випадках – на рівні її проксимального сегмента, а у 31 – на рівні дистального. У 23 ( $24,21 \pm 1,96$ ) пацієнтів дистальний анастомоз шунта формували із ПВГА: у 7 випадках – на рівні проксимального її сегмента, а у 16 – на рівні дистального. У 16 ( $16,84 \pm 1,65$ ) спостереженнях дистальний анастомоз шунта формували на рівні тібіоперинеального стовбура, у 8 ( $8,42 \pm 1,41$ ) – із МАГ, у 6 ( $6,32 \pm 1,29$ ) пацієнтів провели стопне шунтування: у 4 – із задньою стопною артерією, у 2 – із передньою стопною артерією.

Проксимальний анастомоз аутовенозного шунта у 44 (46,32 %) спостереженнях був сформований на рівні ЗАС, у 40 (42,11 %) випадках – на рівні ПАС і тільки у 11 (11,58 %) хворих – на рівні ПКА. При чому проксимальний анастомоз у 18 (18,95 %) спостереженнях був сформований на рівні проксимального сегмента ПАС, а у 22 (23,16 %) випадках – на рівні дистального сегмента ПАС. Тільки у 11 (11,58 %) хворих проксимальний



анастомоз шунта сформували на рівні ПкА, з яких у 7 (7,37 %) спостереженнях – вище колінної щілини ПкА, а у 4 (4,21 %) – нижче колінної щілини.

Серед 95 пацієнтів, які перенесли відкриті методи реваскуляризації, у 29 (21,05 %) пацієнтів із III ст. ХАН і IV ст. ХАН виявили трофічні зміни на пальцях стопи. З них у 13 спостереженнях виявлена поверхнева виразка, у 10 випадках – глибока виразка, де у процес було втягнуто підшкірно-жирову тканину, сухожилля та м'язи, у 6 спостереженнях – глибока виразка, де у процес було втягнуто підшкірно-жирову тканину, сухожилки, м'язи із ураженням кістки. По закінченню реваскуляризаційних маніпуляцій на інфраінгвінальному артеріальному руслі у 16 пацієнтів було проведено хірургічне лікування трофічних змін дистальних сегментів стопи нижньої кінцівки.

Безпосередні результати прямої реваскуляризації інфраінгвінального артеріального русла оцінювали у 95 хворих згідно із показниками реконструкції протягом 30 діб після оперативного втручання. У ранньому післяопераційному періоді у 4 пацієнтів розвинувся тромбоз сегмента реконструкції, який у трьох спостереженнях вдалось ліквідувати. У двох хворих було виявлено збереження і прогресування ішемії нижніх кінцівок, яку не вдалось компесувати, що призвело до ампутації нижньої кінцівки. Подібне призвело до того, що у ранньому післяопераційному періоді було проведено 3 (3,16 %) ампутації нижньої кінцівки. В результаті цього, на 30 добу раннього післяопераційного періоду у 92 (96,61 %) пацієнтів була збережена нижня кінцівка при функціонуючому аутовенозному шунті.

Подальше спостереження за 83 пацієнтами, які перенесли відкриту реваскуляризацію інфраінгвінального артеріального русла, продовжували протягом 36 місяців післяопераційного періоду.

Встановлено, що в залежності від локалізації анастомозів аутовенозного шунта (дистальний, проксимальний), існує різниця у тривалості періоду їх збереження і функціонування. Так, тривалість періоду

збереження і функціонування проксимальних анастомозів знаходилась в межах, відповідно,  $(23,92 \pm 1,71)$  і  $(20,51 \pm 51)$  місяця, а тривалість періоду збереження і функціонування дистальних анастомозів складала  $(16,96 \pm 3,44)$  і  $(12,46 \pm 2,62)$  місяця, відповідно термін збереження і функціонування дистальних анастомозів аутовенозного шунта був в 1,4 і 1,6 раза коротший.

Припинення функції дистального аутовенозного шунта діагностовано у 24 (26,37 %) спостереженнях. У 16 випадках з них через рік після перенесеної реваскуляризації відмітили поступове наростання проявів хронічної ішемії до рівня ІІ ступеню ХАН (за класифікацією Fontaine), у 5 спостереженнях – до ІІІ ступеню ХАН, у 3 випадках – до ІV ступеню ХАН (за класифікацією Fontaine).

11 пацієнтам із припиненою функцією аутовенозного шунта при клінічних проявах ХАН ІІ ступеню виконання повторного оперативного втручання не планували. Їм запропоновано диспансерний нагляд та консервативна терапія.

5 пацієнтам із припиненою функцією аутовенозного шунта із ХАН ІІ ст. і тенденцією до посилення проявів ішемії нижньої кінцівки після проведеного курсу консервативної терапії була запропоновано проведення повторного оперативного втручання. У двох спостереженнях здійснено повторне підколінно-задньостопне аутовенозне шунтування. Трьом іншим проведено РОТ.

У двох пацієнтів із вище наведеної групи, яким здійснено РОТ, на другу і третю добу після оперативного втручання розвинувся тромбоз сегмента реконструкції. Тромболітична та інтенсивна консервативна терапія не принесли позитивного результату і при наростанні явищ ішемії 8 і 10 добу післяопераційного періоду проведено ампутацію нижньої кінцівки.

2 пацієнтам із припиненням функції аутовенозного шунта при клінічних проявах ХАН ІІІ ст. (2 випадки) та пацієнту із ХАН ІV ст. (1 випадок) здійснено повторну відкриту реваскуляризацію: одне підколінно-задньостопне аутовенозне шунтування, два аутовенозних шунтування, при

якому його дистальний анастомоз в одному спостереженні сформовано на рівні дистального сегмента ПВГА, а в іншому – на рівні дистального сегмента ЗВГА. Первинні аутовенозні шунти не видаляли. У двох пацієнтів після повторної відкритої реваскуляризації гомілкового сегмента на другу добу раннього післяопераційного періоду розвинувся тромбоз сегмента реконструкції. Тромболітична терапія не мала успіху, що і привело до здійснення ампутації нижньої кінцівки.

У трьох пацієнтів із припиненою функцією аутовенозного шунта при клінічних проявах ХАН III ст. умов до повторної реваскуляризації не було. У них інтенсивну консервативну терапію доповнили проведенням операції РОТ. Через два з половиною–три тижні після проведення операції у двох з них відмітили наростання проявів хронічної ішемії, розвиток тромбозу сегмента реваскуляризації. Інтенсивна консервативна терапія, тромболітична терапія не мали успіху і при наростанні ішемії, появи вираженого больового синдрому проведено ампутацію нижньої кінцівки.

Два пацієнти із припиненням функції аутовенозного шунта при клінічних проявах ХАН IV ступеню були госпіталізовані через 6 – 7 місяців, коли відмітили появу болю при ходьбі на відстань до 300 м. При обстеженні у стаціонарних умовах встановлено, що умов до повторної реваскуляризації немає. Проводилась інтенсивна консервативна терапія, яка не мала успіху, що і спонукало до проведення ампутації нижньої кінцівки.

У 10 (10,99 %) пацієнтів у продовж 36 місячного спостереження діагностували тромбоз сегмента реконструкції. Найчастіше (4 випадки), він був виявлений в період 4-5 місяця віддаленого післяопераційного періоду. Ще 6 випадків діагностували в період 7-13 місяця віддаленого післяопераційного періоду спостереження.

У трьох спостереження із тромбозом сегмента реконструкції проведено повторну відкриту реваскуляризацію гомілкового сегмента, при якій, не видаляючи первинний тромбований аутовенозний шунт, формували аутовенозний шунт між ПАС (н/3 ПАС) і ЗВГА (2 випадки), ПВГА (1

випадок). У вказаних спостереженнях дистальний анастомоз аутовенозного шунта формували на рівні дистального сегмента гомілкових артерій, які не були первинно оперовані, але були стенозовані на рівні проксимального сегмента.

У одному спостереженні із тромбозом сегмента реконструкції проведено повторну реваскуляризацію гомілкового сегмента, при якій, не видаляючи первинного тромбованого аутовенозного шунта, було нашіто повторний аутовенозний шунт, який провели під фасцією, і дистальний анастомоз був сформований із передньою стопною артерією.

У інших 6 спостереженнях із тромбозом сегмента реконструкції були спроби відновити кровотік, але всі вони не мали успіху. Інтенсивна тромболітична та консервативна терапія також були безуспішними, що і призвело до ампутації нижньої кінцівки у всіх випадках.

Підводячи підсумок результатам протікання віддаленого післяопераційного періоду у 83 пацієнтів встановлено, що під кінець 36 місячного спостереження збереження нижньої кінцівки склало 91,57 % спостережень, а збережена прохідність сегмента реконструкції – 86,75 % спостережень.

*Гібридні оперативні втручання на інфраінгвінальному артеріальному руслі* при стенотично-оклюзивному ураженні гомілкових артерій проведено у 74 пацієнтів. Згідно класифікації за Fontaine (1954) ступенів хронічної артеріальної недостатності у 26 хворих встановлено II ст. ХАН, у 34 пацієнтів – III ступінь ХАН, у 14 пацієнтів із IV ступенем ХАН виявлено трофічні зміни на пальцях стопи.

Критеріями включення пацієнтів у групу для проведення гібридного методу реваскуляризації інфраінгвінального артеріального артеріального русла було атеросклеротичне стенотично-оклюзивне ураження стегно-дистального артеріального русла в умовах ураження стенотично-оклюзивним процесом гомілкових артерій.

Стенотично-оклюзивний атеросклеротичний процес у гомілкових артеріях у всіх спостереженнях носив пристінковий характер звуження просвіту, який сегментарно спричиняв оклюзію артерій. Крім стенотично-оклюзивного процесу гомілкових артерій, атеросклеротичне ураження у 17 (22,97 %) спостереженнях поширювалося із рівня біфуркації загальної артерії стегна на поверхневу артерію стегна (ЗСА пош. ПАС), у 38 (51,35 %) випадках була уражена поверхнева артерія стегна (ПАС), у 7 (9,46 %) спостереженнях атеросклеротичний процес поширювався із початку середньої третини ПАС до рівня коліної щілини ПкА (підколінна артерія), у 12 (16,22 %) – поширення процесу із початку середньої третини ПАС до ПкА.

При ультразвуковому дуплексному скануванні у 17 (22,97 %) спостереженнях встановлено стеноз на рівні 54 – 68 % гирла (I порція) ГАС.

Проводили двоетапне оперативне лікування. На першому етапі хірургічне лікування пацієнтів розпочинали із виділення стегових артерій та підколінної артерії в типових для них доступах. У 12 (16,22 %) випадках дистальний анастомоз аутовенозного шунта формувалася на рівні переходу дистального сегмента ПкА на тібіоперинеальний стовбур (ТПС), у 62 (83,78 %) спостереженнях – із ПкА. У всіх спостереженнях дистальний анастомоз формували по типу кінець аутовени в кінець ПкА або ТПС.

Після формування дистального анастомозу аутовенозний шунт переміщали анатомічно по каналу вздовж судинно-нервового джмута до вибраного рівня стегової артерії. Проксимальний анастомоз аутовенозного шунта у 17 (22,97 %) спостереженнях формували на рівні ЗАС. У вказаних спостереженнях формування проксимального анастомозу передувало проведенню профундопластики. У 57 (77,03 %) спостереженнях проксимальний анастомоз формували на рівні ПАС: у 38 (66,67 %) випадках – на межі верхнього краю середньої третини ПАС, у 19 (33,33 %) – на межі нижнього краю середньої третини ПАС.

Наступний етап реваскуляризації інфінгвінального артеріального русла при стенотично-оклюзивному ураженні артерій гомілки здійснювали за

допомогою ендovasкулярної технології. Перед завершенням першого етапу реваасуляризації інфраренального артеріального русла в зоні проксимального анастомозу стегно-підколінного аутовенозного шунта у сформовану куксу вставляли інтродюсер. В 4 випадках інтродюсер проводили на рівні проксимального анастомоза через венозну гілку аутовенозного шунта.

Для забезпечення зміни балонного катетера і вільного введення контрасту використовували інтродюсери Check-Flo Performer виробництва Cook Incorporated (USA) і Balton (EU), розміром 4-7 Fr. Під час ендovasкулярного етапу проводили балонну ангіопластику для реканалізації артерій гомілки. Всім пацієнтам виконували дилатацію артерій гомілки із використанням довгих балонів (80-150 мм) Armada 35 LL виробництва Abbott Vascular (США) і Amphirion Deep виробництва Invatec (Італія)

Проведено 74 ендovasкулярні оперативні втручання на гомілкових артеріях. З них ангіопластику тільки однієї із гомілкових артерій здійснено у 26 (35,13 %) спостереженнях, одночасно двох судин – у 64 (64,87 %) випадках. Ендovasкулярну ангіопластику здійснено тільки однієї із гомілкових артерій: ПВГА – 15 випадків, ЗВГА – 11 спостережень; двох гомілкових артерій: ПВГА + ЗВГА – 13 випадків, ПВГА + МАГ – 16 спостережень, ЗВГА + МАГ – 19 випадків. Найбільш часто були піддані ендovasкулярним маніпуляціям ПВГА у 44 випадках, ЗВГА – у 53 спостереженнях, рідше МГА – у 35 випадках.

Із 74 пацієнтів, яким проведено гібридні реваасуляризуючі оперативні втручання, у 14 пацієнтів із IV ступенем ХАН виявлено трофічні зміни на пальцях стопи. Із 14 випадків із трофічними змінами у 9 спостереженнях виявлено поверхневу виразку, у 4 випадках – глибоку виразку, у якій у процес втягнуто підшкірно-жирова тканину, сухожилля та м'язи, у одному спостереженні – глибоку виразку, у якій у процес втягнуто підшкірно-жирова тканину, сухожилки, м'язи та кістка. По закінченню реваасуляризаційних маніпуляцій на інфраінгвінальному артеріальному руслі здійснювали

хірургічне лікування виявлених трофічних змін дистальних сегментів стоп нижніх кінцівок.

Безпосередні результати гібридних оперативних втручань у 74 хворих із стенотично-оклюзивним процесом інфраінгвінального артеріального русла при стенотично-оклюзивному ураженні артерій гомілки оцінювали згідно із показниками реваскуляризації протягом 30 діб раннього післяопераційного періоду.

Тромбоз зони реконструкції гомілкового сегмента діагностовано на 3 і 4 добу раннього післяопераційного періоду у 5 (6,76 %) спостереженнях. У трьох пацієнтів клінічні прояви ГАН відповідали Іа ступеню (за класифікацією В.С. Савельєва), а у двох – ГАН Іб ступеню. У 4 спостереженнях тромбоз розвинувся у випадках, при яких ендоваскулярну ангіопластику проведено тільки однієї із гомілкових артерій, а в одному спостереженні – двох гомілкових артерій.

Для тромбектомії у пацієнтів із тромбозом підколінно-гомілкового сегмента застосували малоінвазивний метод тромбектомії – реологічну тромбекстракцію апаратом для реологічної тромбекстракції Angiojet (Possies, USA).

У чотирьох пацієнтів реологічна тромбекстракція системою Angiojet здійснена успішно. А у одного хворого наступної доби після реологічної тромбекстракції розвинувся ретромбоз не тільки сегмента тромб екстракції, але і стегно-підколінного шунта. Тромболітична та інтенсивна консервативна терапія не дозволили компенсувати прогресуючу ішемію і на 8 добу проведено ампутацію нижніх кінцівок.

У одного (1,35 %) пацієнта після виконання гібридного оперативного втручання відзначили збереження, а з третьої доби раннього післяопераційного періоду – прогресування ішемії нижніх кінцівок (КІ = 0,4). У пацієнта при виконанні первинної гібридної реваскуляризації багаторівневого стенотично-оклюзивного ураження інфраінгвінального артеріального було здійснено ендоваскулярну ангіопластику тільки однієї

гомількової артерії – ПВГА (МК №03652). У хворого були відсутні умови до повторного оперативного втручання. Інтенсивна консервативна терапія протягом 9 днів не дозволила зупинити прогресування ішемії, що призвело до виконання ампутації нижньої кінцівки.

Таким чином, у 5 (6,76 %) пацієнтів у ранньому післяопераційному періоді розвинувся тромбоз сегмента реконструкції. У чотирьох з них невідкладна непряма тромбектомія дала можливість відновити кровоплин. У одному спостереженні невідкладна непряма тромбектомія ускладнилась розвитком ретромбозу на другу добу після оперативного втручання, а тромболітична та інтенсивна консервативна терапія не зупинила прогресування ішемії, що спонукало до проведення ампутації нижньої кінцівки.

У одного (1,35 %) пацієнта гібридна реваскуляризація інфраінгвінального артеріального русла при стенотично-оклюзивному ураженні артерій гомілки не мала успіху. Після оперативного втручання відзначили збереження і прогресування ішемії нижньої кінцівки. Інтенсивна консервативна терапія протягом 9 днів не дозволила зупинити прогресування ішемії, що призвело до виконання ампутації нижньої кінцівки.

Таким чином, по закінченню 30-добового раннього післяопераційного періоду у 72 (97,57 %) пацієнтів була збережена прохідність сегментів реконструкції та нижня кінцівка.

Прослідковано протягом 36 місяців післяопераційного періоду результати гібридних реваскуляризуючих оперативних втручань у 71 пацієнта із стенотично-оклюзивним ураженням інфраінгвінального артеріального русла в умовах атеросклеротичного ураження артерій гомілки.

Встановлено, що в залежності від локалізації анастомозів стегно-підколінного аутовенозного шунта в умовах гібридної реваскуляризації (дистальний, проксимальний), існує різниця у тривалості періоду його збереження і функціонування. Так, тривалість періоду збереження і функціонування проксимальних анастомозів знаходилась в межах,



відповідно,  $(27,17 \pm 2,36)$  і  $(23,97 \pm 2,59)$  місяця, а тривалість періоду збереження і функціонування дистальних анастомозів складав, відповідно,  $(21,66 \pm 3,08)$  і  $(17,37 \pm 3,38)$  місяця. При цьому тривалість періоду функціонування проксимальних анастомозів в 1,3 рази довша за тривалість періоду функціонування дистальних анастомозів. Функціонування дистальних анастомозів продовжувалось  $(562,3 \pm 92,4)$  доби.

При трьохрічному спостереженні виявлено 16 (22,53 %) випадків припинення функції дистального анастомозу. Вперше припинення функції дистального анастомозу встановлено (2 спостереження) через 13 місяців після оперативного втручання на стегно-дистальному артеріальному руслі. Згодом подібні випадки зустрічались на 15 місяці (2 випадок), на 19 і 21 місяці (по 1 і 3 спостереження), на 24 і 27 місяці (по 2 і 3 випадки) і три спостереження на 32 місяці віддаленого післяопераційного періоду. Припинення функції дистального анастомозу характеризувалось повільним наростанням проявів ХАН і на час госпіталізації вона була на рівні ІІ ст. у 8 пацієнтів, на рівні ІІІ ст. ХАН у 6 хворих і у двох осіб - ІV ст. ХАН (за класифікацією Fontaine). У групу пацієнтів із ІІІ ст. ХАН увійшли 4 пацієнти, які у ранньому післяопераційному періоді перенесли реологічну тромбекстракцію системою Angiojet.

4 пацієнтам із припиненою функцією анастомозів при клінічних проявах ХАН ІІ ст. запропонована консервативна терапія. А 4 пацієнтам із проявами ХАН ІІ ст. консервативну терапію доповнили проведенням операції РОТ. Спостереження у наступі 9 місяців виявили поступове зниження прояву ХАН: у пацієнтів із консервативною терапією під кінець 9-місячного спостереження відстань безбольового проходження досягла 350-400 м, а у хворих із РОТ на фоні консервативної терапії – 400-450 м.

6 пацієнтам із припиненням функції анастомозів при клінічних проявах ХАН ІІІ ст. і одному пацієнту із припиненням функції анастомозів при клінічних проявах ХАН ІV ст. проведено ендovasкулярну реваскуляризацію. Потрібно відмітити, що у 3 випадках провели ендovasкулярну ангіопластику

саме тих гомілкових артерій, які були піддані ендоваскулярним маніпуляціям при первинному оперативному втручанні. При повторній ендоваскулярній ангіопластиці вказаних гомілкових артерій здійснювали субінтимальну ангіопластику із наступним використанням стента Smart (Cordis).

У одного пацієнта, серед яких хворий із ХАН IV ступеня, на другу добу після оперативного втручання розвинувся тромбоз сегмента повторної реконструкції із поширенням на аутовенозний шунт. Інтенсивна тромболітична та консервативна терапія не мали успіху і на 7 добу післяопераційного періоду при наростанні явищ ішемії проведено ампутацію нижньої кінцівки.

У одного пацієнта із припиненням функції анастомозів при клінічних проявах ХАН IV ст. через відсутність умов для оперативного втручання проводилась інтенсивна консервативна терапія. Остання не мала успіху і при наростанні проявів ішемії було здійснено ампутацію нижньої кінцівки.

У 6 (8,45 %) пацієнтів після гібридної реваскуляризації багаторівневого стенотично-оклюзивного процесу стегно-дистального артеріального русла розвинувся тромбоз підколінно-гомілкового сегмента. Тромботичний процес діагностовано на 2 місяць віддаленого післяопераційного періоду у 3 хворих, на 3 і 4 місяці віддаленого періоду спостереження у, відповідно, 2-х і одного хворого. Потрібно вказати, що тромбоз сегмента реконструкції у 5 спостереженнях розвинувся у випадку ендоваскулярної ангіопластики тільки однієї із гомілкових артерій і тільки у одному випадку – при ендоваскулярній ангіопластиці двох артерій гомілки.

Оперативні втручання (6 спостережень) із ліквідації тромбозу сегмента реконструкції виконані в перші 6-9 годин від моменту появи клініки тромбозу при Іа ст. ГАН у 4 пацієнтів і при Ів ст. ГАН у двох хворих (за класифікацією В.С. Савельєва). Для ліквідації тромбозу підколінно-гомілкового сегмента застосовано реологічну тромбекстракцію системою Angiojet. У 3 пацієнтів оперативне втручання проведено без ускладнень. У 3 інших на другу і третю добу після оперативного втручання розвинувся

тромбоз сегмента повторної реконструкції. Інтенсивна тромболітична та консервативна терапія не мали успіху і на 6-8 добу післяопераційного періоду при наростанні явищ ішемії проведено ампутацію нижніх кінцівок.

Провівши аналіз протікання віддаленого післяопераційного періоду гібридної реваскуляризації інфраінгвінального артеріального русла в умовах атеросклеротичного ураження гомілкових артерій встановлено, що при 36-місячному спостереженні збереження нижньої кінцівки склало (66) 92,96 %, а збереження прохідності реконструкції – (63) 88,73 % спостережень.

*Ендоваскулярні реваскуляризаційні втручання на інфраінгвінальному артеріальному руслі* при стенотично-оклюзивному ураженні гомілкових артерій проведено у 61 пацієнта. Згідно з класифікацією за Fontaine (1954) ступенів хронічної артеріальної недостатності у 24 хворого встановлено II ст. ХАН, у 29 хворих – III ступінь ХАН, у 8 хворих із IV ступенем ХАН виявлено трофічні зміни пальців стоп.

Критеріями включення пацієнтів у групу для проведення гібридного методу реваскуляризації інфраінгвінального артеріального русла було атеросклеротичне стенотично-оклюзивне ураження стего-дистального артеріального русла в умовах ураження стенотично-оклюзивним процесом гомілкових артерій.

Оклюзивний процес у одній судині був виявлений тільки у 6 (9,83 %) випадках, а у переважній більшості виявлено ураження двох артерій – у 42 (68,85 %) спостереженнях. У 9 (14,76 %) випадках оклюзивний процес встановлено одночасно у всіх артеріях гомілки. В 4 (6,56 %) спостереженнях виявлено оклюзію ТПС.

Основою вибору хірургічного лікування стенотично-оклюзивного процесу інфраінгвінального артеріального русла нижньої кінцівки служили рекомендації міжнародної класифікації TASK-2 (2007 р.) і Європейські рекомендації по веденню пацієнтів із ураженням аорто/клубово-стегово-підколінного артеріального русла (2014 р.). Згідно з останніми: ТИП А:

єдиний стеноз або єдина оклюзія стегнового сегмента протяжністю до 10 см. – 38 (62,29 %) спостережень;

ТИП В: множинні ураження стегнового сегмента, кожне з яких < 5 см, одиноке ураження < 5 см вище щілини колінного суглобу, будь-які ураження за відсутності прохідності гомілкових артерій < 5 см, одинокі стенози підколінної артерії – 17 (27,29 %) спостережень;

ТИП С: множинні ураження стегнового сегмента протяжністю > 15 см, без або з кальцинозом, рестеноз або реоклюзія після двох ендovasкулярних втручань – 6 (8,19 %) спостережень;

ТИП D: хронічний стенотично-оклюзивний процес стегнового сегмента більше 20 см із поширенням на підколінну артерію, хронічна тотальна оклюзія підколінної артерії і її трифуркації – 1 (1,64 %) спостереження.

Для ендovasкулярних маніпуляцій на стегно-підколінно-гомілковому артеріальному руслі застосовували ретроградний трансфеморальний доступ. Місце пункції розміщували на 2-3 см нижче пахової складки. Через інтродюсер 6F проводили ендovasкулярні маніпуляції на артеріях стегно-підколінного сегмента. Ендovasкулярну ангіопластику стегно-підколінного сегмента виконували балон-катетерами Pan Medical (PEKICO) – 21 випадок, OPTA PRO (Cordis) – 50 спостережень. При стентуванні у стегно-підколінному сегменті застосовували саморозкриваючі стенти: Smart Control (Cordis) – 5 випадків, Carbostent (Flype) – 4 спостереження, Vascular stent (BARD) – 7 випадків.

Другим етапом ендovasкулярного втручання на стегно-підколінно-гомілковому артеріальному руслі була балонна ангіопластика гомілкових артерій. Виконували дилатацію артерій гомілки із використанням довгих балонів (80-150 мм) Armada 35 LL виробництва Abbott Vascular (США) і Amphirion Deer виробництва Invatec (Італія).

У зв'язку із тим, що атеросклеротичне ураження артерій гомілкового сегмента носило пристінковий характер поширення процесу, що значно зменшувало діаметр прохідних артерій, ендovasкулярній дилатації піддавали

і умовно прохідні артерії. У 7 спостереженнях здійснили ендovasкулярну дилатацію тільки однієї із гомілкових артерій. У 4 спостереженнях здійснено ендovasкулярну дилатацію ТПС. У 50 (81,97) спостереженнях, при оклюзивному процесі 2 або 3 гомілкових артерій, здійснювали ендovasкулярну дилатацію двох артерій. При цьому ендovasкулярній ангіопластиці піддавали оклюзовану артерію і стенозовану судину.

Серед 61 пацієнта, що перенесли ендovasкулярні методи реvascularизації у 8 (13,15 %) хворих із IV ступенем ХАН виявлено трофічні зміни на пальцях стопи. Із 8 випадків із трофічними змінами дистальних сегментів стоп нижніх кінцівок у 5 спостереженнях виявлено поверхневу виразку, у 2 випадках – глибоку виразку, у якій у процес було втягнуто підшкірно-жирову тканину, сухожилля та м'язи, а у одному спостереженні – глибоку виразку, у якій у процес втягнуто підшкірно-жирову тканину, сухожилки, м'язи з ураженням кісткової тканини. По закінченню реvascularизаційних маніпуляцій на інфраінгвінальному артеріальному руслі здійснювали хірургічне лікування виявлених трофічних змін дистальних сегментів стоп нижніх кінцівок.

Прослідковано протягом 30-денного післяопераційного періоду безпосередні результати ендovasкулярної реvascularизації стенотично-оклюзивного процесу стегно-підколінного сегмента в умовах стенотично-оклюзивного процесу гомілкових артерій у 61 пацієнта.

У 5 (8,20 %) пацієнтів на 3 і 5 добу раннього післяопераційного періоду діагностовано тромбоз сегмента реконструкції: у 4 з них – тромбоз підколінно-гомілкового сегмента, а у одного – тромбоз стегно-підколінного сегмента. У 3 пацієнтів клінічні прояви ГАН відповідали ІІа ступеню (за класифікацією В.С. Савельєва), у одному спостереженні – ІІб ступеню ГАН. Слід відмітити, що подібне відбулось саме у випадках, коли у 4 хворих на другому етапі ендovasкулярної реvascularизації стегно-дистального артеріального русла здійснили ендovasкулярну ангіопластику тільки однієї із гомілкових артерій. У 3 пацієнтів вказаної групи клінічні прояви ГАН

відповідали Па ст. (за класифікацією В.С. Савельєва), у двох спостереженнях – Пб ст. ГАН.

У одного пацієнта (МК №02/65236) на 3 добу раннього післяопераційного періоду діагностували тромбоз на рівні стегно-підколінного сегмента. При клінічних проявах ГАН Пб ст. пацієнту було запропоновано оперативне втручання, яке передбачало ліквідацію тромбозу стегно-підколінного сегмента та гомілкової артерії. Вирішили провести відкрите стегно-підколінне аутовенозне шунтування із тромбектомією із гомілкового сегмента. Післяопераційний період пройшов без особливостей.

Тромбекстракції системою Angiojet піддано тромбоз підколінно-гомілкового сегмента у 4 пацієнтів. У 3 хворих клінічні прояви ГАН відповідали Па ст., а у одного – Пб ст. (за класифікацією В.С. Савельєва). У трьох пацієнтів оперативне втручання проведено без будь-яких ускладнень. А у одному спостереженні наступної доби після реологічної тромбекстракції розвинувся ретромбоз. Тромболітична та інтенсивна консервативна терапія не дозволили компенсувати прогресуючу ішемію і на 8 добу проведено ампутацію нижніх кінцівок.

У одного (1,64 %) пацієнта після виконання ендоваскулярного оперативного втручання відзначили збереження і поступове прогресування ішемії нижніх кінцівок ( $KI = 0,4$ ). Умов до повторного оперативного втручання не було. Інтенсивна консервативна терапія не дозволила зупинити прогресуючу ішемію, що у подальшому спонукало до виконання ампутації нижньої кінцівки.

Таким чином, на 30 добу раннього післяопераційного періоду у 59 (93,44 %) пацієнтів була збережена прохідність сегментів реконструкції і нижня кінцівка.

Прослідковано протягом 36 місяців результати ендоваскулярної реваскуляризації інфраренального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного процесу гомілкових артерій у 57 пацієнтів.

За період спостереження у 16 (28,07 %) пацієнтів помітили поступове припинення кровоплину в сегменті реконструкції. Припинення кровоплину в сегменті реконструкції у 2 випадках виявили на 9 місяці віддаленого післяопераційного періоду, у 4 спостереженнях – впродовж 13-15 місяця, у 4 спостереженнях – протягом 18-21 місяця, ще у 3 випадках – впродовж 26-27 місяця віддаленого післяопераційного періоду. Припинення кровотоку в сегменті реконструкції призвело до поступового наростання ХАН і на момент госпіталізації у 9 пацієнтів вона була на рівні ІІ ст. у 5 - на рівні ІІІ ст., у 2 – на рівні ІV ст. (за класифікацією Fontaine).

Пацієнтам (9 спостережень) із припиненим кровоплином в сегменті реконструкції при ХАН ІІ ступеню була запропонована консервативна терапія, яка передбачала застосування препаратів для покращення мікроциркуляції, гемокоагуляційних та агрегаційних властивостей крові та корекцію холестерино-ліпідного обміну. 7 пацієнтам із групи на фоні консервативної терапії проведено РОТ. Слід вказати, що у групу увійшли 3 пацієнти, у яких у ранньому післяопераційному періоді розвинувся тромбоз підколінно-гомількового сегмента, а для відновлення кровоплину у сегменті застосовано реологічну тромбекстракцію системою Angiojet.

Після закінчення курсу консервативної терапії пацієнти виписані із рекомендаціями щодо подальшого амбулаторного лікування. Прослідковано їх стан в наступні 6 місяців: 2 спостереження із ХАН ІІ ст. після курсу консервативної терапії, 7 випадків після курсу консервативної терапії із операцією РОТ. Виявлено, що у 7 хворих під кінець 6-місячного спостереження клінічні прояви ХАН набули тенденції до зниження її прояву: відстань безболевого подолання шляху у пацієнтів на кінець спостереження збільшилась до 480-550 м і тільки у одного залишилась на попередньому рівні.

У одного хворого із групи із проведеною РОТ на фоні консервативної терапії під кінець 3 місяця спостереження на фоні значного фізичного навантаження розвинувся гострий артеріальний тромбоз. За медичною

допомогою пацієнт звернувся через 62 години від моменту проявів патології, при цьому встановлено тромбоз стегно-підколінно-гомількового сегмента із ГАН IIIa ст. (за класифікацією В.С. Савельєва). Невідкладно здійснено малоінвазивний метод тромбекстракції, застосувавши реологічну тромбекстракцію системою Angiojet. Оперативне втручання не мало успіху. Прояви ішемії не вдавалось компенсувати тромболітичною та інтенсивною консервативною терапією. При значному наростанні ішемії, посиленні больового синдрому проведено ампутацію нижньої кінцівки.

Чотирьом пацієнтам із припиненим кровоплином у сегменті реконструкції із ХАН III ст. та хворому із ХАН IV ст. для відновлення кровоплину запропоновано ендovasкулярну ангіопластику. У 4 спостереженнях при повторній ендovasкулярній ангіопластиці післяопераційний період проходив без зауважень. У одного пацієнта при ХАН IV ст. (за класифікацією Fontaine) у першу добу післяопераційного періоду розвинувся тромбоз гомільково-підколінного сегмента. Слід вказати, що тромбоз гомільково-підколінного сегмента розвинувся у випадках проведення субінтимальної ангіопластики гомількових артерій, тоді як при первинній ангіопластиці у цих же пацієнтів здійснили інтралюмінальну ангіопластику. Тромболітична та інтенсивна консервативна терапія не мала успіху. При наростанні явищ ішемії, вираженому больовому синдрому на 6 добу післяопераційного періоду проведено ампутацію нижньої кінцівки.

Пацієнтові із припиненим кровоплином у сегменті реконструкції на момент госпіталізації діагностовано ХАН IV ступеню, ускладнену трофічною виразкою пальців стопи. Проведена спроба ендovasкулярної ангіопластики стегно-підколінно-гомількового артеріального русла, яку технічно через поширений стенотично-оклюзивний процес артеріального русла не вдалось закінчити. Невдала спроба оперативного лікування сприяла поширенню тромбозу підколінно-гомількового сегмента на ПАС. Тромболітична та інтенсивна консервативна терапія не мали успіху. При наростанні явищ



ішемії, вираженому больовому синдрому на 6 добу післяопераційного періоду проведено ампутацію нижньої кінцівки.

У 5 пацієнтів у віддаленому післяопераційному періоді після перенесеної ендovasкулярної реvascularизації стенотично-оклюзивного ураження інфраінгвінального артеріального русла розвинувся тромбоз сегмента реконструкції. У 4 випадках тромбоз підколінно-гомількового сегмента виявлено на 2-3 місяці віддаленого післяопераційного періоду, а у одного тромбоз на рівні ПАС – на 4 місяці віддаленого післяопераційного періоду. У 2 хворих діагностовано ГАН Па ст., а 3 – ГАН Пб ст. (за класифікацією В.С. Савельєва).

Пацієнт (МК № 65236) із тромботичним процесом ПАС із поширенням на ПА при ГАН Пб ст. піддано оперативному лікуванню за невідкладними показами. У зв'язку із тромботичним процесом ПАС із поширенням на ПА і за наявності стента було вирішено провести відкрите стегно-підколінне аутовенозне шунтування, тромбектомію із гомількового сегмента. Післяопераційний період пройшов без особливостей.

У 4 пацієнтів при тромбозі підколінно-гомількового сегмента при ГАН Па і Пб ст. для ліквідації тромбозу підколінно-гомількового сегмента застосовано реологічну тромбекстракцію системою Angiojet. У трьох пацієнтів оперативне втручання проведено без ускладнень. А у одному спостереженні наступної доби після реологічної тромбекстракції розвинувся ретромбоз. Тромболітична та інтенсивна консервативна терапія не дозволили компенсувати прогресуючу ішемію і на 7 добу проведено ампутацію нижньої кінцівки.

Таким чином встановлено, що протягом трьохрічного спостереження збереження нижніх кінцівок у пацієнтів, які перенесли ендovasкулярну реvascularизацію інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного процесу гомількових артерій, склало 53 (92,98 %) випадки, а прохідність реконструкції – 49 (85,98 %).

Провівши аналіз результатів трьохрічного спостереження за пацієнтами (211 спостережень), що перенесли відкриту, гібридну та ендovasкулярну реваскуляризацію стенотично-оклюзивного ураження інфраінгвінального артеріального русла, встановлено, що незалежно від методу реваскуляризації артеріального русла нижньої кінцівки, збереження нижніх кінцівок та прохідність сегмента реконструкції під кінець 36 місячного віддаленого післяопераційного періоду знаходились на одному рівні. Так, при відкритому методі реваскуляризації рівень збереження нижніх кінцівок та прохідності сегмента реконструкції знаходився в межах, відповідно, 92,77 % і 86,75 %, при гібридному методі реваскуляризації – на рівні, відповідно, 92,96 % і 88,73 %, при ендovasкулярному методі реваскуляризації – в межах, відповідно, 92,98 % і 85,98 %. Подібних результатів вдалось досягнути завдяки формуванню дистального анастомозу аутовенозного шунта із єдиною прохідною артерією гомілки, надаючи перевагу її дистальному сегменті при відкритому методі реваскуляризації артеріального русла нижньої кінцівки, а при застосуванні гібридного і ендovasкулярного методів реваскуляризації – надаючи перевагу ендovasкулярній ангіопластиці двох гомілкових артерій. Немалу роль у цьому відіграли повторні ендореваскуляризаційні оперативні втручання та метод реологічної тромбекстракції системою Angiojet. Саме малоінвазивний метод тромбекстракції дав можливість відновити, у великому відсоткові спостережень, кровоплин на рівні гомілкових артерій.

При трьохрічному спостереженні у 56 (25,57 %) пацієнтів у віддаленому післяопераційному періоді виявили припинення кровоплину у сегменті реконструкції. Подібне діагностували із різною частотою у групах пацієнтів із різними методами реваскуляризації. Так, серед 83 пацієнтів, які перенесли відкриті методи реваскуляризації стегно-дистального артеріального русла припинення кровоплину у сегменті реконструкції виявили у 24 (28,92 %) спостереженнях. Серед 71 пацієнта, яким застосовано гібридні способи реваскуляризації інфраінгвінального артеріального русла,

припинення кровоплину у сегменті реконструкції виявили у 16 (22,54 %) спостереженнях. Серед 57 пацієнтів, яким виконано ендоваскулярні методи реваскуляризації інфраінгвінального артеріального русла, припинення кровоплину у сегменті реконструкції виявлено у 16 (28,07 %) спостереженнях.

У 16 (28,57 %) спостереженнях із 56 із припиненим кровоплином у сегменті реконструкції вдалось оперативним шляхом відновити кровоплин у сегментах його припинення. Потрібно вказати, що відновлення кровотоку у сегментах його припинення вдалось досягти шляхом проведення повторного оперативного втручання і в переважній більшості спостережень застосуванням методів ендоваскулярної ангіопластики. У 12 (21,43 %) спостереженнях відновити кровоплин у сегменті його припинення не вдалось і спроби закінчились проведенням ампутації нижньої кінцівки. У 27 (48,21 %) спостереженнях із проявами ХАН ІІв ст. застосування консервативної терапії та виконання на її фоні операції РОТ дозволило стабілізувати процес і знизити прояви хронічної ішемії нижньої кінцівки.

У віддаленому післяопераційному періоді реваскуляризації багаторівневого стенотично-оклюзивного процесу стегно-дистального артеріального русла розвиток тромбозу сегмента реконструкції діагностували у 11 (5,02 %) спостереженнях. Слід вказати, що тромбоз сегмента реваскуляризації виявляли у пацієнтів, які перенесли гібридну і ендоваскулярну реваскуляризацію. Процес гострого припинення кровотоку у сегменті реваскуляризації діагностували у перші 2-4 місяці віддаленого періоду спостереження. У 7 (63,63 %) спостереженнях успішно проведено малоінвазивний метод тромбекстракції системою Angiojet, а у 4 (36,35 %) оперативне втручання не було успішним – проведено ампутацію нижньої кінцівки.

Аналіз віддалених результатів хірургічної реваскуляризації стегно-дистального артеріального русла хворих засвідчив, що оперативне лікування стенотично-оклюзивного процесу інфраінгвінального артеріального русла в

умовах атеросклеротичного ураження гомілкових артерій є методом вибору. А у значної частини пацієнтів забезпечило збереження нижньої кінцівки. Аналіз результатів віддаленого післяопераційного періоду засвідчив, що при хірургічному лікуванні стенотично-оклюзивного процесу інфраінгвінального артеріального русла в умовах атеросклеротичного ураження гомілкових артерій, застосовуючи відкритий, гібридний та ендovasкулярний методи реваскуляризації, можна досягнути хороших та задовільних результатів оперативного втручання.

При порівняльному аналізі віддалених результатів хірургічного лікування стенотично-оклюзивного процесу інфраінгвінального артеріального русла в умовах атеросклеротичного ураження гомілкових артерій при використанні різних методів реваскуляризації не виявлено очевидних переваг у їх застосуванні. Так, при трьохрічному спостереженні у пацієнтів, яким проведено різні методи реваскуляризації, збереження нижньої кінцівки було на рівні 91,57–92,98 %, а збереження прохідності сегмента реконструкції – на рівні 85,98–88,73 %.

Не маючи особливих переваг при застосуванні у реваскуляризації інфраінгвінального артеріального русла, кожний із методів має свої особливості, які забезпечують задовільне функціонування шляхів відтоку. Застосовуючи різні методи – відкрита, гібридна, ендovasкулярна реваскуляризація – було отримано у ранньому післяопераційному періоді порівняно однакові результати оперативного лікування. Ендovasкулярний метод реваскуляризації найлегше переноситься організмом хворого, але об'єм реваскуляризації і тривалість функціонування сегмента реконструкції при його застосуванні дещо обмежені [28-31, 202, 208, 266]. Гібридний метод реваскуляризації поєднує переваги і певні труднощі відкритого і ендovasкулярного методів, що в ряді випадків дає можливість досягати успіху при реконструкції артеріального русла [43, 50, 83, 92, 176, 184]. Так, при застосуванні відкритого методу реваскуляризації кращі результати спостерігаються при реваскуляризації дистального сегмента єдиної прохідної

артерії гомілки, з наданням переваги дистальним сегментам гомілкових артерій. При використанні гібридного методу реваскуляризації одномоментно забезпечується адекватний магістральний кровотік по стено-підколінному шунту і максимально повне відновлення шляху відтоку у гомілковому сегменті при реваскуляризації двох артерій гомілки. При здійсненні ендovasкулярних методів реваскуляризації одномоментно відновлюється магістральний кровоплин у стегно-підколінному сегменті із відновленням кровоплину по двох артеріях гомілки. Із наведеного видно, що особливості кожного із методів реваскуляризації спрямовані на найбільш повне відновлення кровоплину шляхів відтоку – гомілкових артерій.

Найбільша відмінність вказаних методів реваскуляризації лежить у способі формування шляху відтоку у гомілковому сегменті при стенотично-оклюзивному ураженні гомілкових артерій. Формуючи шляхи відтоку у гомілковому сегменті при відкритій реваскуляризації інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного процесу артерій гомілкового сегмента шляхом формування дистального анастомозу аутовенозного шунта із єдиною прохідною гомілковою артерією, в переважній більшості із її дистальним сегментом або провівши ангіопластику двох артерій гомілки при гібридній і ендovasкулярній методах реваскуляризації, вдалось знизити частоту тромбозу сегмента реконструкції у ранньому післяопераційному періоді, що дало можливість досягнути прохідності сегмента реваскуляризації на рівні, відповідно, 86,75 %, 88,73 % і 85,98 %.

Аналізуючи результати реваскуляризації багаторівневого стенотично-оклюзивного ураження стегно-дистального артеріального русла відкритим, гібридним і ендovasкулярним методом можна стверджувати, що при застосуванні зазначених оперативних втручаннях, без особливої відмінності між ними, отримані хороші і задовільні результати як у ранньому, так і у віддаленому періодах спостереженнях. При цьому післяопераційні ускладнення як по структурі ускладнень, так і по частоті їх розвитку суттєво

не відрізняється залежно від методу реваскуляризації. Наведене забезпечується формуванням шляху відтоку у гомілковому сегменті: при відкритій реваскуляризації формування дистального анастомозу аутовенозного шунта із єдиною прохідною артерією гомілки, з наданням переваги дистальному її сегменту; при гібридній та ендоваскулярній реваскуляризації – ендоваскулярна ангіопластика двох артерій гомілки. Вказані методи формування шляху відтоку при реваскуляризації багаторівневого стенотично-оклюзивного ураження стегно-дистального артеріального русла дали можливість при трьохрічному спостереженні зберегти нижні кінцівки на рівні 91,57–92,98 %, а зберегти прохідність сегмента реконструкції – на рівні 85,98–88,73 %.

## ВИСНОВКИ

У дисертації наведено теоретичне узагальнення та нове вирішення актуального наукового завдання щодо покращення результатів відкритої, гібридної та ендovasкулярної реvascularизації атеросклеротичного стенотично-оклюзивного процесу інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного ураження гомілкових артерій шляхом формування функціонально здатних шляхів відтоку у гомілковому сегменті.

1. При відкритій реvascularизації формування дистального анастомозу аутовенозного шунта із єдиною прохідною артерією гомілки, надаючи перевагу дистальному її сегменту, дає можливість зберегти нижню кінцівку та прохідність сегмента реконструкції під кінець раннього післяопераційного періоду на рівні, 96,61 %, а збереження нижньої кінцівки та прохідності сегмента реконструкції під кінець 36 місячного спостереження на рівні, відповідно, 91,57 % і 86,75 %.

2. Формування функціонального здатного шляху відтоку, шляхом здійснення ендovasкулярної ангіопластики двох артерій гомілки при гібридній або ендovasкулярній реvascularизації дає можливість зберегти нижню кінцівку та прохідність сегмента реконструкції під кінець раннього післяопераційного періоду на рівні, відповідно, 97,57 % та 93,44 %, а збереження нижньої кінцівки та прохідності сегмента реконструкції під кінець 36 місячного спостереження на рівні, відповідно, 91,57 % і 92,98 % і 85,98 % і 88,73 %.

3. На інтраопераційному етапі реvascularизації стегно-дистального артеріального русла спостерігається поступове підвищення гемокоагулятивних властивостей крові за рахунок активації Іа фактора гемокоагуляційного каскаду, що проявляється підвищенням вмісту в плазмі крові РКМФ, рівня тромбіну, вмісту фібринопептиду А, фібриногену та

підвищення рівня продуктів деградації фібрину при запізній активності Ха фактора. Подібне відбувається при незначному реагуванні фібринолітичної ланки крові, але вираженому підвищенні агрегантної здатності крові пацієнтів. У пацієнтів, яким здійснено гібридну або ендovasкулярну реваскуляризацію, на інтраопераційному етапі значно інтенсивніше зростає вміст в крові фібриногену, достовірно збільшується вміст в крові РКМФ, ФПА, ПДФ при незначному зниженні фібринолітичної активності крові (ФАК) та вкороченні часу рекальцифікації плазми (ЧРП) у порівнянні із показниками хворих, які перенесли відкриту реваскуляризацію. Одночасно встановлено, що при застосуванні гібридної або ендovasкулярної реваскуляризації ШАТ, САТ є достовірно вищими при значно вкороченому ЧАТ у порівнянні з показниками, отриманими у пацієнтів, яким проведено відкриті методи реваскуляризації. Спосіб тромбопрофілактики здійснюється наступним чином: відразу по закінченню оперативного втручання призначається довічне введення першої дози НФГ із продовженням його застосування в наступні 7 – 9 діб. Інша схема тромбопрофілактики – призначення НФГ відбувається відразу по закінченню оперативного втручання із продовженням його застосування до 12-24 год. раннього післяопераційного періоду. А з 12-24 год. продовжується тромбопрофілактика НМГ. Одночасно призначається подвійна антитромбоцитарна терапія: клопідогрель, ацетилсаліцилова кислота до трьох місяців післяопераційного періоду. За необхідності у подовженні профілактики тромботичних ускладнень більше трьох місяців призначали тільки клопідогрель.

4. Застосування ендovasкулярної та гібридної реваскуляризації у ранньому післяопераційному періоді у рази знижує частоту розвитку тромбозу сегмента реваскуляризації і у віддаленому післяопераційному періоді у рази знижує частоту припинення кровотоку у сегменті реваскуляризації в порівнянні із спостереженнями, у яких проводили ендovasкулярну ангіопластику тільки однієї гомілкової артерії.



5. Переваг у отриманих результатах застосування відкритої, гібридної і ендovasкулярної реваскуляризації багаторівневого інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного ураження немає. Їх відмінність становить метод виконання реваскуляризації і формування шляху відтоку.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Антощук Р. Я., Дзюбановський І. Я., Продан А. М. Ангіо-сонографічні паралелі діагностики ураження артеріальної системи у пацієнтів з гнійно-некротичними ускладненнями синдрому діабетичної стопи. *Вісник медичних і біологічних досліджень*. 2020. № 3. С. 6–10.
2. Боднар П. Я. Структурні зміни скелетних м'язів при тромбозі глибоких вен нижніх кінцівок у хворих на рак. *Науковий вісник Ужгородського університету*. Серія: «Медицина». 2019. № 2. С. 57–62.
3. Боднар П. Я. Оцінка якості життя онкогінекологічних хворих після проведеної гістероварієктомії, асоційованої з тромботичними ускладненнями. *Український журнал медицини, біології та спорту*. 2021. № 3. С. 156–161.
4. Боднар П. Я. Ризик виникнення тромбозів онкогінекологічних хворих з різною локалізацією пухлинного процесу на фоні профілактичної терапії. *Актуальні проблеми сучасної медицини*. 2021. № 2. С. 8–12.
5. Боднар П. Я. Роль м'язової системи у патогенезі тромботичних ускладнень нижніх кінцівок у хворих на рак. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна*. Серія: «Медицина». 2021. № 42. С. 24–34.
6. Боднар П. Я., Боднар Я. Я. Порівняльна характеристика системної запальної реакції у хворих, оперованих методами прямої та непрямой реваскуляризації нижньої кінцівки. *Здобутки клінічної і експериментальної медицини*. 2012. № 2. С. 163.
7. Боднар П. Я. Патоморфологічні аспекти ретромбозу при посттромбофлебітичному синдромі. *Українські медичні вісті*. 2014. № 11. С. 256.
8. Венгер І. К., Герасимюк Н. І., Костів С. Я. Клініко-лабораторна характеристика хворих на облітеруючий атеросклероз артерій нижніх кінцівок при ША-Б – IV ступені хронічної артеріальної недостатності і

ризикі розвитку реперфузійно-реоксигенаційного синдрому. *Шпитальна хірургія. Журнал імені Л. Я. Ковальчука*. 2018. № 4. С. 95–100.

9. Венгер І. К., Гусак М. О., Добрянський Т. О., Герасимюк Н. І., Ковальський Д. В., Павлишин А. В. Спосіб прогнозування ефективності реваскуляризації підколінно-гомількового артеріального русла : пат. на корисну модель № 144327, МПК А61В 5/01, А61В 5/00. № u2020 01541 ; заявл. 04.03.2020; опубл. 25.09.2020, Бюл. № 18.

10. Венгер І. К., Гусак М. О., Ковальський Д. В., Костів С. Я., Вайда А. Р., Герасимюк Н. І. Повторна реваскуляризація рецидиву хронічної артеріальної недостатності після реконструкції аорто/клубово-стегнового сегмента. *Шпитальна хірургія. Журнал імені Л. Я. Ковальчука*. 2019. № 4 (88). С. 78–82.

11. Венгер І. К., Ковальський Д. В. Тромбоз сегмента реконструкції після реваскуляризації аорто/клубово-стегнового артеріального басейну. *Шпитальна хірургія. Журнал імені Л. Я. Ковальчука*. 2022. № 1 (97). С. 62–66.

12. Ендоваскулярна ангіопластика гомількових артерій при повторній реваскуляризації інфраінгвінального артеріального русла нижніх кінцівок / І. К. Венгер, Д. В. Ковальський, С. Я. Костів, Н. І. Герасимюк, А. Р. Вайда, І. І. Лойко. *Науковий вісник Ужгородського університету : серія: Медицина*. 2020. Вип. 1 (61). С. 20–24.

13. Венгер І. К., Ковальський Д. В., Костів С. Я., Сельський Б. П., Герасимюк Н. І., Пелешок О. І. Гібридні хірургічні втручання при атеросклеротичній оклюзії інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного процесу гомількових артерій. *Науковий вісник Ужгородського університету : серія: Медицина*. 2021. Вип. 1 (63). С. 15–22.

14. Венгер І. К., Костів С. Я., Гусак М. О., Герасимюк Н. І., Вайда А. Р., Колотило О. Б., Ковальський Д. В. Повторна реваскуляризація рецидиву хронічної артеріальної недостатності у пацієнтів після реконструкції аорто/клубово-стегнової зони. *Вісник медичних і біологічних досліджень*. 2019. № 1. С. 9–15.

15. Венгер І. К., Костів С. Я., Ковальський Д. В., Сельський Б. П., Хвалибога Д. В. Хірургічне лікування хронічної ішемії, що загрожує втраті нижньої кінцівки, у хворих із оклюзивно-стенотичним ураженням гомілкових артерій. *Шпитальна хірургія. Журнал імені Л. Я. Ковальчука*. 2021. № 1. С. 44–49.

16. Венгер І. К., Фарина І. В., Ковальський Д. В., Костів С. Я., Сельський Б. П., Орлов М. П. Стан мікроциркуляторної і ендотеліальної систем при реваскуляризації магістрального артеріального русла в умовах хронічної артеріальної недостатності. *Здобутки клінічної і експериментальної медицини*. 2022. № 1 (49). С. 50–56.

17. Вибір методу лікування при атеросклеротичному ураженні стегново-підколінно-гомілкового сегменту / В.О. Губка, О. В. Губка, Д. А. Буга та ін. *Практична медицина*. 2012. Т. 14, № 5. С. 44–47.

18. Вибір методу та об'єм стегново-підколінних та стегново-(бі)тібіальних шунтувань в реконструкції атеросклеротичної оклюзії стегново-гомілкового сегмента / Л. Я. Ковальчук, І. К. Венгер, А. В. Левицький та ін. *Шпитальна хірургія*. 2003. № 1. С. 6–11.

19. Віддалені результати хірургічного лікування критичної ішемії нижніх кінцівок після одномоментної прямої і непрямой реваскуляризації / М. М. Лопіт, В. І. Русин, П. А. Болдіжар та ін. *Клінічна хірургія*. 2021. Т. 88, № 3–4. С. 28–34.

20. Гощинський В. Б., Луговий О. Б., П'ятничко О. З. PRP- терапія як складова хірургічного лікування критичної ішемії нижніх кінцівок. *Клінічна анатомія та оперативна хірургія*. 2019. № 2. С. 115–119.

21. Гощинський В. Б., Кохан Р. С., Борис Р. М., Луговий О. Б. До питання причин післяопераційного рецидиву варикозної хвороби нижніх кінцівок *Здобутки клінічної і експериментальної медицини*. 2016. № 2. С. 37–42.

22. Гощинський В. Б., Луговий О. Б., Ольховик В. В. Про ефективність різних методів ендоваскулярної ревазуляризації при хронічній ішемії нижніх кінцівок. *Шпитальна хірургія*. 2015. № 4. С. 26–30.

23. Гощинський В. Б., Мігенько Б. О., Свідерський Ю. Ю. Застосування rgr та rpf технологій у підготовці до виконання радіочастотної абляції вен у хворих на варикозну хворобу нижніх кінцівок, ускладнену трофічною виразкою. *Клінічна та експериментальна медицина*. 2019. № 2. С.99–104.

24. Гощинський В. Б., Пятничка О. З., Мігенько Б. О. Місце терапевтичного неоангіогенезу в лікуванні критичної ішемії нижніх кінцівок. *Art of Medicine*. 2018. №4. С. 44–47.

25. Гудз І. М., Гудз О. І. Застосування аутологічного матеріалу в периферійній реконструктивній хірургії: що слід врахувати для покращення результатів операції. *Клінічна флебологія*. 2017. Т. 10, № 1. С. 167–168.

26. Гудз І. М., Гудз О. І. Вплив цилостазолу на віддалені результати ендоваскулярних та реконструктивних втручань на магістральних артеріях. *Серце і судини*. 2015. № 1. С. 116–120.

27. Гудз І. М., Гудз О. І. Проблема рецидиву тромбозу глибоких вен нижніх кінцівок у світлі доказової медицини. *Галицький лікарський вісник*. 2016. Т. 23, № 3(1). С. 72–74.

28. Гудз І. М., Ткачук-Григорчук О. О. Ефективність імпульсної плантарної компресії як методу профілактики післяопераційних венозних тромбозів. *Шпитальна хірургія*. 2014. № 1. С. 104.

29. Гудз І. М., Ткачук-Григорчук О. О. Порівняння ефективності різних способів профілактики тромбоемболічних ускладнень при лапароскопічних хірургічних втручаннях. *Галицький лікарський вісник*. 2013. Т. 20, № 1. С. 20–23.

30. Гудз І. М., Ткачук-Григорчук О. О., Балан У. В. Маркери ендотеліальної дисфункції як предиктори розвитку післяопераційних тромботичних ускладнень після лапароскопічних операцій. *Архів клінічної медицини*. 2016. № 1. С. 35–38.

31. Гудз І. М., Гнатищак О. І Медико-соціальні аспекти високих ампутацій у хворих на облітеруючий атеросклероз нижніх кінцівок. *Галицький лікарський вісник*. 2014. Т. 21, № 4. С. 119–121.

32. Гудз О. І., Ткачук О. Л., Гудз І. М. Стан агрегації тромбоцитів як один із чинників ризику під час виконання дистальних артеріальних реконструкцій. *Серце і судини*. 2015. № 3. С. 86–91.

33. Гусак М. О., Венгер І. К. Причини тромбозу віддаленого післяопераційного періоду реконструкції аорто-клубово-стегнового артеріального басейну. *Вісник медичних і біологічних досліджень*. 2020. № 3. С. 42–46.

34. Діагностика та хірургічне лікування варикотромбофлебиту у хворих з хронічною венозною недостатністю в стадії декомпенсації / В. І. Русин, В. В. Корсак, В. В. Русин та ін. *Харківська хірургічна школа*. 2017. № 1. С. 89–95.

35. Дзюбановський І. Я., Продан А. М. Результати лікування варикозної хвороби нижніх кінцівок, асоційованої з дисплазією сполучної тканини, з використанням ендовенозної лазерної коагуляції. *Клінічна хірургія*. 2018. № 85 (1). С. 41–44.

36. Ендоваскулярна ревазуляризація у хворих з критичною ішемією нижніх кінцівок за наявності ураження артерій клубово-стегнового сегменту / О. Л. Нікишін, І. В. Альтман та ін. *Збірник наукових праць співробітників НМАПО ім. П. Л. Шупика*. 2016. Вип. 25. С. 509–515.

37. Ендоваскулярна черезшкірна балонна ангіопластика при хронічній артеріальній недостатності нижніх кінцівок / В. І. Русин, В. В. Корсак, Я. М. Попович та ін. *Науковий вісник Ужгородського університету. Сер. : Медицина*. – 2013. Вип. 1. С. 104–107.

38. Ендоваскулярні втручання з приводу критичної ішемії нижніх кінцівок / В. І. Русин, В. В. Корсак, Я. М. Попович, В. В. Русин. *Клінічна хірургія*. 2013. № 3. С. 35–39.

39. Ендоваскулярні оперативні втручання для корекції критичної ішемії нижніх кінцівок при синдромі стопи діабетика / В. П. Польовий, Білел Кхоршані, О. Й. Хомко та ін. *Шпитальна хірургія. Журнал імені Л. Я. Ковальчука*. 2020. №4. С. 85–88.

40. Ефективність сучасних методів хірургічного лікування гострого тромбозу в системі нижньої порожнистої вени / В. В. Бойко, В. О. Прасол, І. А. Тарабан та ін. *Клінічна хірургія*. 2016. № 11. С. 67-70.

41. Забезпечення інтраопераційного гемостазу при реваскуляризуючих втручаннях / І. К. Венгер, С. Я. Костів, О. Б. Колотило та ін. *Клінічна хірургія*. 2017. № 1. С. 33–35.

42. Значение предшественников карнитина в лечении больных с критической ишемией нижних конечностей / В. В. Бойко, В. А. Прасол, К. В. Мясоєдов, А. Н. Корнейко. *Кровообіг та гемостаз*. 2013. № 2. С. 63–67.

43. Значення ендартеректомії в лікуванні хворих на критичну ішемію нижніх кінцівок з мультифокальним ураженням судинного русла / В. В. Бойко, В. О. Прасол, Б. В. Гільов, К. В. М'ясоєдов. *Медицина сьогодні і завтра*. 2016. № 1. С. 42–47.

44. Інтраопераційний стан гемокоагуляційної системи крові в пацієнтів із віддаленими ускладненнями операційного лікування атеросклеротичної оклюзії аорто/клубово-стегнової зони / І. К. Венгер, С. Я. Костів, М. О. Гусак та ін. *Шпитальна хірургія. Журнал імені Л. Я. Ковальчука*. 2020. № 3. С. 29–35.

45. Клинический случай сочетанного аневризматического поражения подвздошных и бедренных артерий с ложной посттравматической аневризмой и артериовенозным соустьем, тромбозом глубоких вен / В. А. Прасол, Ю. В. Иванова, И. С. Пуляева и др. *Серце і судини*. 2017. № 1. С. 84-90.

46. Кобза І. І., Ярема Я. І., Жук Р. А. Реконструктивні операції на гомілкових артеріях у лікуванні критичної ішемії нижніх кінцівок. *Клінічна флебологія*. 2014. Т. 7, № 1. С. 155–156.

47. Ковальський До. Гібридні хірургічні втручання на інфраренальному артеріальному руслі при стенотично-оклюзивному ураженні артерій гомілки. *Матеріали XXV міжнар. мед.конгр. студентів та молодих вчених*, 12-14 квітн. 2021 р. Тернопіль, 2021. С. 120.

48. Ковальчук Л. Я., Боднар П. Я. Ремоделювання артерій нижніх кінцівок при хронічній критичній ішемії. *Здобутки клінічної і експериментальної медицини*. 2012. № 1. С. 62–64.

49. Кохан Р. С., Гоцинський В. Б., Пятничко О. З. Застосування сучасних технологій у лікуванні хворих із декомпенсованою формою варикозної хвороби нижніх кінцівок. *Український журнал хірургії*. 2017. № 1 (32). С. 46–50.

50. Криворучко І. А., Прасол В. О., Гоні С.-К. Т. Перші результати лікування хворих на хронічну критичну ішемію нижніх кінцівок із дистальною формою ураження методом стимуляції ангиогенезу. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія : Медицина*. 2015. Вип. 2. С. 49–50.

51. Критерии эффективности катетер-управляемого тромболитика у пациентов с острым проксимальным флеботромбозом / В. В. Бойко, В. А. Прасол, И. А. Тарабан та ін. *Харківська хірургічна школа*. 2012. № 6. С. 20–24.

52. Место гибридной хирургии при лечении критической ишемии нижних конечностей / В. И. Русин, В. В. Корсак, Я. М. Попович, В. В. Русин. *Новости хирургии*. 2014. Т. 22, № 2. С.244–225.

53. Методика обробки кукси після виконання високої трансметатарзальної ампутації стопи за Шопаром / Ю. М. Футуйма, А. Д. Беденюк, А. В. Павлишин, П. Я. Боднар. *Здобутки клінічно та експериментальної медицини*. 2019. № 2. С. 162–65.

54. Місце ендovasкулярних операцій у лікуванні хронічної критичної ішемії нижніх кінцівок / В. Б. Гоцинський, О. Б. Луговий, С. О. Луговий, Ю. М. Герасимець. *Харківська хірургічна школа*. 2020. № 2. С. 94–98.



55. Можливості ендovasкулярної хірургії у хворих із синдромом Леріша / І. М. Гудз, В. Р. Гінчицький, І. Я. Мельник, О. І. Гудз, І. В. Дмитрів. *Шпитальна хірургія. Журнал імені Л. Я. Ковальчука*. 2020. № 1. С. 152–155.

56. Морфологічні зміни венозної стінки за умов експериментальної неопластичної інтоксикації / П. Я. Боднар, Я. Я. Боднар, Т. В. Боднар, Л. П. Боднар. *Вісник Вінницького національного медичного університету*. 2021. №2. С. 205–207.

57. Непрямая реваскуляризація у больных с критической ишемией нижних конечностей на фоне сахарного диабета / Ю. В. Иванова, И. А. Криворучко, В. А. Прасол и др. *Клінічна хірургія*. 2021. Т. 88, № 3-4. С. 21–27.

58. Никоненко О. С., Волошин О. М. Ефективність PRP-терапії у хворих з оклюзією стегново-підколінно-гомількового сегмента. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: Медицина*. 2012. № 2. С. 83–85.

59. Никульников П. И., Быцай А. Н., Яцунко А. И. Гибридные оперативные вмешательства при облитерирующем атеросклерозе артерий нижних конечностей. *Клінічна хірургія*. 2014. № 11. 2. С. 84–85.

60. Опыт лечения больных с острыми и хроническими заболеваниями системы нижней полой вены / В. А. Прасол, Н. Л. Битчук, В. И. Трояни др. *Харківська хірургічна школа*. 2011. № 1. С. 105–111.

61. Осипов Н. Г. Оценка эффективности рентгеноэндovasкулярной дилатации в реконструктивной хирургии магистральных артерий нижних конечностей : автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.00.19; 14.00.27 / НИИ онкологии и радиологии. Ташкент, 1990. 19 с.

62. Особенности хирургической тактики при многоуровневых окклюзионно-стенотических поражениях бедренно-берцового артериальных сегментов / П. И. Никульников, А. Н. Быцай, А. В. Ратушнюк, А. В. Ликсунов. *Харківська хірургічна школа*. 2013. № 3. С. 148–151.

63. Особливості хірургічної тактики при тромбозі глибоких вен нижніх кінцівок / В. В. Бойко, В. О. Прасол, І. А. Тарабан та ін. *Клінічна хірургія*. 2018. Т. 85, № 6. С. 67–71.

64. Патогенетичне обґрунтування профілактики та корекції реперфузійно-реоксигенаційного синдрому при реваскуляризації артеріального русла в умовах хронічної критичної ішемії нижніх кінцівок / І. К. Венгер, Н. І. Герасимюк, С. Я. Костів та ін. *Вісник наукових досліджень*. 2019. № 2. С. 19–23.

65. Пітик О. І., Прасол В. А., Бойко В. В. Вибір методу реваскуляризації у хворих за критичної ішемії нижніх кінцівок. *Клінічна хірургія*. 2013. № 4. С. 48–51.

66. Пітик О. І., Прасол В. О., Бабинкін А. Б. Порівняльна оцінка ефективності ендovasкулярної і хірургічної реваскуляризації при гострій ішемії нижніх кінцівок. *Хірургія України*. 2019. № 2. С. 51–55.

67. Ковальський Д. В., Цюприк Н. І. Гемокоагуляційна система у пацієнтів при відкритій та ендovasкулярній реваскуляризації багаторівневого атеросклеротичного стенотично-оклюзивного процесу інфраінгвінального артеріального русла. *Здобутки клінічної і експериментальної медицини*. 2023. № 4. С. 110–115.

68. Прасол В. А. Катетер-управляемый тромболитис при острых тромбозах в системе нижней полой вены. *Проблеми екологічної та медичної генетики і клінічної імунології*. 2010. Вип. 6. С. 483-491.

69. Прасол В. А., Бежуашвили І. Г., Коновалова Е. А. Выбор оперативной тактики повторных вмешательств после бедренно-подколенного шунтирования при поражении берцового сегмента. *Міжнародний медичний журнал*. 2016. Т. 22, № 4. С. 24–27.

70. Прасол В. А., Мишенина Е. В., Оклей Д. В. Тактика ведения пациентов при продолжающемся острым тромбозе глубоких вен. *Клінічна хірургія*. 2015. № 3. С. 36–38.

71. Прасол В. А., Мясоєдов К. В., Гилёв Б. В. Прогностические маркеры течения критической ишемии нижних конечностей. *Харківська хірургічна школа*. 2015. № 6. С. 14–22.

72. Прасол В. О., Мясоєдов К. В., Шапринський В. В. Доцільність використання цилостазолу у хворих із хронічною загрозливою ішемією нижніх кінцівок. *Art of medicine*. 2020. № 4. С. 108–113.

73. Прасол В. О., Оклеї Д. В., Тарабан І. А. Аналіз ефективності різних методів лікування хворих з гострим тромбозом у системі нижньої порожнистої вени. *Харківська хірургічна школа*. 2020. № 5–6. С. 26–30.

74. Прасол В. О., Руденко К. О., М'ясоєдов К. В. Тактика діагностики та лікування варикозної хвороби нижніх кінцівок з урахуванням флебогемодинаміки. *Науковий вісник Ужгородського університету. Сер. : Медицина*. 2012. Вип. 3. С. 73–76.

75. Профилактика реперфузионных повреждений у пациентов, оперированных по поводу острой ишемии нижних конечностей / В. В. Бойко, В. А. Прасол, О. А. Зарудный, Ю. В. Иванова, Б. В. Гилёв. *Буковинський медичний вісник*. 2019. Т. 23, № 1. С. 18–25.

76. Профілактика та лікування реперфузійного пошкодження тканин при реконструкції артеріального русла аорто-стегно-підколінного сегмента в умовах хронічної критичної ішемії / І. К. Венгер, О. Б. Колотило, С. Я. Костів та ін. *Шпитальна хірургія. Журнал імені Л. Я. Ковльчука*. 2018. № 3. С. 75–80.

77. Реваскуляризація аорто-стегно-підколінного сегмента в пацієнтів із високим ризиком розвитку реперфузійного синдрому / І. К. Венгер, О. Б. Колотило, С. Я. Костів та ін. *Шпитальна хірургія. Журнал імені Л. Я. Ковльчука*. 2017. № 2. С. 26–29.

78. Реваскуляризація нижніх кінцівок в умовах високого ризику розвитку реперфузійних ускладнень / О. Б. Колотило, І. К. Венгер, С. Я. Костів, І. М. Козловська. *Клінічна хірургія*. 2018. Т. 85, № 5. С. 33–35.

79. Реконструкція каротидного басейну в умовах розвитку пізніх ускладнень після ревазуляризації аорто-клубово-стегнового сегмента /

І. К. Венгер, С. Я. Костів, А. Р. Вайда, Б. П. Сельський. *Вісник медичних і біологічних досліджень*. 2020. № 3. С. 11–15.

80. Реперфузійно-реоксигенаційний синдром при реваскуляризації артеріального русла в умовах хронічної критичної ішемії нижніх кінцівок / І. К. Венгер, О. Б. Колотило, С. Я. Костів та ін. *Art of medicine*. 2018. № 4. С. 31–34.

81. Роль кросектомії в рецидиві варикозної хвороби / І. М. Гудз, В. З. Лавринець, О. І. Гудз та н. *Серце і судини*. 2012. № 4. С. 63–68.

82. Стан згортальної системи плазми крові при неопластичній інтоксикації на фоні експериментального флеботромбозу. / П. Я. Боднар, І. М. Кліщ, Я. Я. Боднар та ін. *Здобутки клінічно та експериментальної медицини*. 2021. № 2. С. 42–45.

83. Сучасні інвазивні методи діагностики стенотичного ураження артерій клубового сегменту / Д. О. Кірієнко, В. В. Бойко, В. О. Прасол, О. І. Пітик. *Український журнал медицини, біології та спорту*. 2018. Т. 3, № 7. С. 107–111.

84. Характеристика кровопостачання нижньої кінцівки при оклюзійно-стенотичних ураженнях дистального артеріального русла / В. І. Русин, В. В. Корсак, В. В. Русин та ін. *Харківська хірургічна школа*. 2015. № 4. С. 95–102.

85. Характеристика морфологічних змін стінки артерії після її дезоблітерації у хворих із хронічною критичною ішемією нижніх кінцівок / В. В. Бойко, В. О. Прасол, Г. І. Губіна-Вакулик, К. В. М'ясоєдов. *Серце і судини*. 2017. № 1. С. 44–49.

86. Хірургічна тактика при поєднаному стенотично-оклюзивному ураженні екстракраніальних артерій та аорто/клубово-стегнової зони / І. К. Венгер, О. Б. Колотило, С. Я. Костів та ін. *Шпитальна хірургія. Журнал імені Л. Я. Ковальчука*. 2019. № 3. С. 19-23.

87. Хірургічне лікування оклюзійно-стенотичного ураження екстракраніальних артерій та аорто-клубово-стегового сегмента в умовах

хронічної критичної ішемії / І. К. Венгер, С. Я. Костів, А. Р. Вайда та ін. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія : Медицина*. 2018. Вип. 1. С. 35–38.

88. Хірургічне лікування пацієнта з критичною ішемією нижніх кінцівок на фоні цукрового діабету: клінічний випадок / А. Д. Беденюк, П. Я. Боднар, Т. В. Боднар та ін. *Шпитальна хірургія. Журнал імені Л. Я. Ковальчука*. 2019. № 4. С. 119–122.

89. Хірургічне лікування поєданого оклюзійно-стенотичного ураження екстракраніальних артерій та аорто/клубово-стегнового сегмента в умовах високого ризику розвитку реперфузійно-реоксигенаційних ускладнень / І. К. Венгер, Н. І. Герасимюк, С. Я. Костів та ін. *Шпитальна хірургія. Журнал імені Л. Я. Ковальчука*. 2019. № 1. С. 10–14.

90. «One-stop hybrid procedure» in the treatment of vascular injury of lowel extremity / Н. Tan, L. Y. Zhang, Q. S. Guo et al. *Indian Journal of Surgery*. 2015. Vol. 77, № 1. P. 75–78.

91. A 1-year follow-up quality of life study after hemodynamically successful or unsuccessful surgical revascularization of lower limb ischemia / R. Klevsgard, B. O. Risberg, M. B. Thomsen et al. *Journal of Vascular Surgery*. 2001. Vol. 33. P. 114–122.

92. A clinical trial comparing three antithrombotic-drug regimens after coronary-artery stenting: Stent Anticoagulation Restenosis Study Investigators / M. B. Leon, D. S. Baim, J. J. Popma et al. *New England Journal of Medicine*. 1998. Vol. 339. P. 1665–1675.

93. A new study demonstrates the efficacy of naftidrofuryl in the treatment of intermittent claudication. Findings of the Naftidrofuryl Clinical Ischemia Study (NCIS) / E. Kieffer, A. Bahnini, X. Mouren, S. Gamand. *International Angiology*. 2001. Vol. 20, № 1. P. 58e65.

94. A prospective randomised trial comparing the safety and efficacy of three commercially available closure devices (angioseal, vasoseal and duett) /

L. K. Michalis, M. R. Rees, D. Patsouras et al. *CardioVascular and Interventional Radiology*. 2002. Vol. 25. P. 423–429.

95. A randomised, blinded, trial of clopidogrel versus aspirin in patients at risk of ischaemic events (CAPRIE). CAPRIE Steering Committee. *Lancet*. 1996. Vol. 348, № 9038. P. 1329–1339.

96. A randomized, blinded trial of clopidogrel versus aspirin in patients at risk of ischemic events (CAPRIE). *Lancet*. 1996. Vol. 348. P. 1329–1339.

97. ACC/AHA 2005 guidelines for the management of patients with peripheral arterial disease (lower extremity, renal, mesenteric, and abdominal aortic) / A. T. Hirsch, Z. J. Haskal, N. R. Hertzler et al. *Journal of the American College of Cardiology*. 2006. Vol. 47. P. 1239–1312.

98. Ahn S. S., Concepcion B. Indications and results of arterial stents for occlusive disease. *World Journal of Surgery*. 1996. Vol. 20. P. 644–648.

99. Aho P. S., Venermo M. S. Hybrid procedures as a novel technique in the treatment of critical limb ischemia. *Journal of Surgery*. 2012. Vol. 101 P. 107–113.

100. Alfkell H. Long-term results after infrapopliteal. CIRSE. 2006. 174 p.

101. American Diabetes Association. Peripheral arterial disease in people with diabetes. *Diabetes Care*. 2003. № 12. P. 3333–3341.

102. Angiosome Targeted PTA is More Important in Endovascular Revascularisation than in Surgical Revascularisation: Analysis of 545 Patients with Ischaemic Tissue Lesions. / K. Spillerova, N. Settembre, F. Biancari et al. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 2017. Vol. 53, № 4. P. 567–575.

103. Antiplatelet agents for preventing thrombosis after peripheral arterial bypass surgery / J. Dorffler-Melly, M. M. Koopman, D. J. Adam et al. *Cochrane Database Syst Rev*. 2003. № 3. P. CD000535.

104. Antithrombotic agents for preventing thrombosis after peripheral bypass surgery / J. Dorffler-Melly, H. Buller, M. Koopman et al. *Cochrane Database Syst Rev*. 2003. P. CD000536.

105. Antithrombotic therapy in peripheral arterial disease: The Seventh ACCP Conference on antithrombotic and thrombolytic therapy / P. Clagett, M. Sobel, M. Jackson et al. *Chest*. 2004. Vol. 126. P. S609–S626.

106. Aortic and iliac stenoses: follow-up results of stent placement after insufficient balloon angioplasty in 118 cases / D. Vorwerk, R. W. Gunther, K. Schurmann, G. Wendt. *Radiology*. 1996. Vol. 198. P. 45–48.

107. Aortoiliac insufficiency: long-term experience with stent placement for treatment / P. Murphy, S. Ariaratnam, W. I. Carney Jr. et al. *Radiology*. 2004. Vol. 231, № 1. P. 243–249.

108. Aronow W.S., Ahn C. Prevalence of coexistence of coronary artery disease, peripheral arterial disease, and atherothrombotic brain infarction in men and women > or = 62 years of age. *American Journal of Cardiology*. 1994. Vol. 74, № 1. P. 64–65.

109. Arterial Biology for the Investigation of the Treatment Effects of Reducing Cholesterol (ARBITER) 2: a double-blind, placebocontrolled study of extended-release niacin on atherosclerosis progression in secondary prevention patients treated with statins / A. J. Taylor, L. E. Sullenberger, H. J. Lee. *Circulation*. 2004. Vol. 110, № 23. P. 3512–3517.

110. Arterial lesions of the foot vessels in diabetic and non-diabetic patients undergoing lower limb revascularisation / S. Karacagil, B. Almgren, S. Bowald, I. Eriksson. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 1989. Vol. 3. P. 239–244.

111. Arterial perforation during infrainguinal lower limb angioplasty does not worsen outcome: results from 1409 patients / P. D. Hayes, A. Chokkalingam, R. Jones et al. *Journal of Endovascular Therapy*. 2002. Vol. 9. P. 422–427.

112. Bakal C. W., Cynamon J., Sprayregen S. Infrapopliteal percutaneous transluminal angioplasty: what we know. *Radiology* 1996. Vol. 200. P. 36–43.

113. Ballard J. L., Killeen J. D., Smith L. L. Popliteal-tibial bypass grafts in the management of life-threatening ischemia. *Archives of Surgery*. 1993. Vol. 128. P. 976–980.

114. Balloon angioplasty combined with primary stenting versus balloon angioplasty alone in femoropopliteal obstructions: A comparative randomized study / D. Vroegindeweij, L. D. Vos, A. V. Tielbeek et al. *CardioVascular and Interventional Radiology* 1997. Vol. 20, № 6. P. 420–425.
115. Balloon angioplasty versus implantation of nitinol stents in the superficial femoral artery /M. Schillinger, S. Sabeti, C. Loewe et al. *New England Journal of Medicine*. 2006. Vol. 354, № 18. P. 1879–1888.
116. Balloon dilation and stent implantation for treatment of femoropopliteal arterial disease: meta-analysis / G. Muradin, J. Bosch, T. Stijnen, M. Hunink. *Radiology*. 2001 Vol. 221, № 1. P. 137–145.
117. Baum S., Pentecost M. J. Infrapopliteal revascularization. *Abrams angiography interventional radiology*. 2-nd ed. 2006. P. 348–261.
118. Becker G. J., Katzen B. T., Dake M. D. Noncoronary angioplasty. *Radiology*. 1989. Vol. 170. P. 921–940.
119. Bocalon H., Lehert P., Mosnier M. Effect of naftidrofuryl on physiological walking distance in patients with intermittent claudication. *Ann CardiolAngeiol (Paris)*. 2001. Vol. 50, № 3. P. 175–182.
120. Bodnar P. Ya. Structural features of the limb deep vein remodeling as a morphologic component in the pathogenesis of pulmonary thromboembolism in cancer patients. *Reports of morphology*. 2019. Vol. 25, № 4. P. 11–16
121. Bosch J. L., Hunink M. G. M. Metaanalysis of the results of percutaneous transluminal angioplasty and stent placement for aortoiliac occlusive disease. *Radiology*. 1997. Vol. 204. P. 87–96.
122. Bosch J. L., van der Graaf Y., Hunink M. G. Health-related quality of life after angioplasty and stent placement in patients with iliac artery occlusive disease: results of a randomized controlled clinical trial. The Dutch Iliac Stent Trial Study Group. *Circulation*. 1999. Vol. 99. P. 3155–3160.
123. Brodsky J. W. Amputations on the foot and ankle. *Surgery of the foot and ankle* / ed.: Mann R. A., Coughlin M. J. 6-th edn. St Louis : Mosby Year Book, 1993. P. 959–990.



124. Bypass versus Angioplasty in Severe Ischaemia of the Leg (BASIL) trial: Analysis of amputation free and overall survival by treatment received / A. W. Bradbury, D. J. Adam, J. Bell et al. *Journal of Vascular Surgery*. 2010. Vol. 51, № 5. P. 5S–68S.

125. Bypass versus angioplasty in severe ischaemia of the leg (BASIL): multicentre, randomised controlled trial / D. J. Adam, J. D. Beard, T. Cleveland et al. *Lancet*. 2005. Vol. 366, № 9501. P. 1925–1934.

126. Changes in the management of critical limb ischemia / K. Varty, S. Nydahl, P. Butterworth et al. *British Journal of Surgery*. 1996. Vol. 83. P. 953–956.

127. Chronic critical lower-limb ischemia: prospective trial of angioplasty with 1-36 months follow-up / P. Matsi, H. I. Manninen, M. T. Suhonen et al. *Radiology*. 1993. Vol. 188. P. 381–387.

128. Clinical outcome and prognostic factors for ischaemic ulcers treated with PTA in lower limbs / W. Mlekusch, M. Schillinger, S. Sabeti et al. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 2002. Vol. 24. P. 176–81.

129. Closure antegrade femoral artery access sites in patients who have received full anticoagulation therapy / S. H. Duda, J. Wikirchen, M. Erb et al. *Radiology*. 1999. Vol. 21. P. 47–52.

130. Commeau P., Barragan P., Roquebert P. O. Sirolimus for below the knee lesions: mid-term results of SiroBTKstudy. *Catheterization and Cardiovascular Interventions*. 2006. Vol. 68, № 5. P. 793–798.

131. Comparing patency rates between external iliac and common iliac artery stents / E. S. Lee, C. C. Steenson, K. E. Trimble et al. *Journal of Vascular Surgery*. 2000. Vol. 31. P. 889–894.

132. Comparison of antiplatelet effects of aspirin, ticlopidine, or their combination after stent implantation / H. J. Rupprecht, H. Darius, U. Borkowski et al. *Circulation*. 1998. Vol. 97. P. 1046–1052.

133. Comparison of hybrid procedure and open surgical revascularization for multilevel infrainguinal arterial occlusive disease / M. Zhou, D. Huang, C. Liu *Clinical Interventions in Aging*. 2014. Vol. 9. P.1595–1603.

134. Complex endovascular treatment for critical limb ischemia in poor surgical candidates: a pilot study / B. H. Gray, J. R. Laird, G. M. Ansel, J. W. Shuck. *Journal of Endovascular Therapy*. 2003. Vol. 9. P. 599–604.

135. Complications of iliac artery stent deployment / J. L. Ballard, S. R. Sparks, F. C. Taylor et al. *Journal of Vascular Surgery*. 1996. Vol. 24. P. 545–555.

136. Complications of transluminal angioplasty / G. Gardiner, M. Meyerovitz, K. Stokes et al. *Radiology*. 1986. Vol. 159. P. 201-8.

137. Concise review: hitting the right spot with mesenchymal stromal cells / J. Tolar, K. Le Blanc, A. Keating, B. R. Blazar. *Stem Cells*. 2010. Vol. 28. P. 1446–1455.

138. Cost-effectiveness of pharmacological interventions for smoking cessation: a literature review and a decision analytic analysis / F. Song, J. Raftery, P. Aveyard et al. *Medical Decision Making*. 2002. Vol. 22, № 1. P. S26–S37.

139. Cryoplasty for the treatment of femoropopliteal arterial disease: extended follow-up results / J. R. Laird, G. Biamino, T. McNamara et al. *Journal of Endovascular Therapy*. 2006. Vol. 13, № 2. P. 1152–1159.

140. Cutteridge W., Torrie E. P., Galland R. B. Cumulative risk of bypass, amputation or death following percutaneous transluminal angioplasty. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 1997. Vol. 14. P. 134–139.

141. Cutting balloon angioplasty of the popliteal and infrapopliteal vessels for symptomatic limb ischemia / G. M. Ansel, N. S. Sample, C. F. Botti III Jr. et al. *Catheterization and Cardiovascular Interventions*. 2004. Vol. 61, № 1. P. 1–4.

142. Darling R. C, Linton R. R. Durability of femoropopliteal reconstructions. *American Journal of Surgery*. 1972. Vol. 123. P. 472–479.

143. De Vries S., Hunink M. Results of aortic bifurcation grafts for aortoiliac occlusive disease: a meta-analysis. *Journal of Vascular Surgery*. 1997. Vol. 26, № 4. P. 558–569.

144. Distal popliteal and tibioperonealtransluminal angioplasty: long-term follow-up / P. G. Bull, H. Mendel, M. Hold et al. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*. 1992. Vol. 3. P. 45–53.

145. Does stent placement improve the results of ineffective or complicated iliac artery angioplasty? / G. S. Treiman, P. A. Schneider, P. F. Lawrence et al. *Journal of Vascular Surgery* 1998 Vol. 28. P. 104–114.

146. Donaldson M. C., Mannick J. A., Whittemore A. D. Femoral-distal bypass with insitu greater saphenous vein: long-term results using the Mills valvulotome. *Annals of Surgery*. 1991. Vol. 213. P. 457–465.

147. Dormandy J. A., Murray G. D. The fate of the claudicant: a prospective study of 1969 claudicants. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 1991. Vol. 5. № 2. P. 131–133.

148. Dorsalis pedis arterial bypass: durable limb salvage for foot ischemia in patients with diabetes mellitus / F. B. Pomposelli, E. J. Marcaccio, G. W. Gibbons et al. *Journal of Vascular Surgery*. 1995. Vol. 21. P. 375–384.

149. Double-blind study of the safety of clopidogrel with and without a loading dose in combination with aspirin compared with ticlopidine in combination with aspirin after coronary stenting : the clopidogrel aspirin stent international cooperative study : Classics Investigators / M. E. Bertrand, H. J. Rupprecht, P. Urban, A. H. Gershlick. *Circulation*. 2000. Vol. 102, № 6. P. 624–629.

150. Determination of transcutaneous oxygen tension for evaluating the degree of ischemia in patients with diabetic foot syndrome / I. Ya. Dzubanovskiy, R. Ya. Antoschuk, S. S. Kurach, V. A. Tanovetskiy. *Journal of Education, Health and Sport*. 2020. Vol. 10, № 8. P. 542–548.

151. Edinburgh Artery Study: prevalence of asymptomatic and symptomatic peripheral arterial disease in the general population / F. G. Fowkes,

E. Housley, E. H. Cawood et al. *International Journal of Epidemiology*. 1991. Vol. 20, 2. P. 384–392.

152. Edoxaban for venous thromboembolism in patients with cancer: results from a non-inferiority subgroup analysis of the Hokusai-VTE randomised, double-blind, double-dummy trial. *The Lancet Haematology*. 2016. Vol. 3, № 8. P. e379–e387.

153. Effect of cilostazol on treadmill walking, community based walking ability, and health-related quality of life in patients with intermittent claudication due to peripheral arterial disease: meta-analysis of six randomized controlled trials / J. Regensteiner, J. J. Ware, W. McCarthy et al. *J Am Geriatr Soc*. 2002. Vol. 50, № 12. P. 1939–1946.

154. Efficacy of modern methods of surgical treatment of an acute thrombosis in system of vena cava inferior / V. V. Boyko, V. O. Prasol, I. A Taraban et al. *Клінічна хірургія*. 2016. № 11. P. 67–70.

155. Effectiveness of clopidogrel and aspirin versus ticlopidin and aspirin in preventing stent thrombosis after coronary stent implantation / I. Moussa, M. Oetgen, G. Roubin et al. *Circulation*. 1999. Vol. 99. P. 2364–2366.

156. Effects of perioperative iloprost on patency of femorodistal bypass grafts. The Iloprost Bypass International Study Group. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 1996. Vol. 12. P. 363–371.

157. Efficacy and safety of cholesterol-lowering treatment: prospective meta-analysis of data from 90,056 participants in 14 randomised trials of statins / C. Baigent, A. Keech, P. M. Kearney et al. *Lancet*. 2005. Vol. 366, № 9493. P. 1267–1278.

158. Endarterectomy for symptomatic carotid stenosis in relation to clinical subgroups and timing of surgery / P. M. Rothwell, M. Eliasziw, S. A. Gutnikov et al. *Lancet*. 2004. Vol. 363, № 9413. P. 915–924.

159. Endovascular first as "preliminary approach" for critical limb ischemia and diabetic foot / C. Setacci, P. Sirignano, G. Galzerano et al. *Journal of Cardiovascular Surgery (Torino)*. 2013. Vol. 54, № 6. P. 679–684.

160. Endovascular surgery for chronic lower limb ischemia. Factors predicting immediate outcome on the basis of a nationwide vascular registry / E. Vainio, J. P. Salenius, M. Lepantalo et al. *Annales chirurgiae et gynaecologiae* 2001 Vol. 90. P. 86–91.

161. Endovascular therapy of iliac arteries: routine application of intraluminal stents does not improve clinical patency / R. A. Cambria, M. M. Farooq, M. W. Mewissen, et al. *Annals of Vascular Surgery*. 1999 .Vol. 13. P. 599–605.

162. Endovascular treatment of external iliacartery stenosis for claudication with systematic stenting / B. Maurel, J. Lancelevee, D.Jacobi et al. *Annals of Vascular Surgery*. 2009. Vol. 23, № 6. P. 722–728.

163. Epidemiology of peripheral disease and critical limb ischemia in an insured national population / M. R. Nehler, S. Duval, L. Diao et al. *Journal of Vascular Surgery*. 2014. Vol. 60, № 3. P.686–695.

164. ESH/ESC. 2003 European Society of Hypertension-European Society of Cardiology uidelines for the management of arterial hypertension. *Journal of Hypertension*. 2003. Vol. 21, № 6. P. 1011–1053.

165. Ethnicity and peripheral arterial disease: the San Diego Population Study / M. H. Criqui, V. Vargas, J. O. Denenberg et al. *Circulation*. 2005. Vol. 112, № 17. P. 2703–2707.

166. Extensive use of peripheral angioplasty, particularly infrapopliteal, in the treatment of ischaemic diabetic foot ulcers. P. clinical results of a multicentric study of 221 consecutive diabetic subjects / E. Faglia, M. Mantero, M. Caminiti et al. *Journal of Internal Medicine*. 2002. Vol. 252, № 3. P. 225–232.

167. External iliac and common iliac artery angioplasty and stenting in men and women / C. H. Timaran, S. L. Stevens, M. B. Freeman, M. H. Goldman. *Journal of Vascular Surgery*. 2001. Vol. 34, № 3. P. 440–446.

168. Fate of patients undergoing transluminal angioplasty for lower-limb ischemia / W. D. Jeans, S. Armstrong, S. E..A Cole, et al. *Radiology*. 1990. Vol. 177. P. 559–564.

169. Fichelle J.-M. Ischemia critique chez le melade age: a ttensisme ou agressivite chirurgic a leruisonnee? *Journal des Maladies Vasculaires*. 2012. Vol. 37. P. 124–31.

170. Findings of the Naftidrofuryl in Quality of Life (NIQOL) European study program / F. Spengel, D. Clément, H. Boccalon et al. *International Angiology*. 2002. Vol. 21, № 1. P. 20–27.

171. Fowkes F., Lee A, Murray G. On behalf of the ABI collaboration. Ankle-brachial index as an independent indicator of mortality in fifteen international population cohort studies. *Circulation*. 2005. Vol. 112. P. 3704.

172. Fraser S. C. A., Al-Kutoubi M. A., Wolfe J. H. N. Percutaneous transluminal angioplasty of the infrapopliteal vessels: the evidence. *Radiology*. 1996. Vol. 200. P. 33–43.

173. Fusaro M., Dalla P. L., Biondi-Zoccai G. G. Retrograde posterior tibial artery access for below-the-knee percutaneous revascularization by means of sheathless approach and double wire technique. *Minerva Cardiology and Angiology*. 2006. Vol. 54, № 6. P. 773–777.

174. Gentile F., Lundberg G., Hultgren R. Outcome for Endovascular and Open Procedures in Infrapopliteal Lesions for Critical Limb Ischemia: Registry Based Single Center Study. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 2016. Vol. 52, № 5. P. 643–649.

175. Gerhard-Herman M. D. AHA/ACC Lower Extremity PAD Guideline : Executive Summary, 2016. P. 25.

176. Goshchynsky V. B., Luhovyi O. B., Honcharuk O. A. The use of endovascular surgical interventions in the treatment of patients with critical limb ischemia. *Ascience and Life : proceedings of articles the international scientific conference, Karlovy Vary – Kyiv, 22 December 2017*. Karlovy Vary: Skleněný Můstek, 2017. C. 28–37.

177. Goshchynsky V. B., Lugovyj O. B., Lugovyj S. O., Herasimets U. M. The place of endovascular surgical interventions in patients with critical ischemia of the lower extremities. *Kharkiv Surgical School*. 2020. № 2. P. 94–98.

178. Goshchynsky V. B., Migenko B. O., Luhovyi O. B., Migenko L. M. Perspectives on using platelet-rich plasma and platelet-rich fibrin for managing patients with critical lower limb ischemia after partial foot amputation. *Journal of Medicine and Life*. 2020. Vol. 13, № 1. P. 45–49.

179. Goshchynsky V., Migenko B., Svidersky Y. Radiofrequency monoablation with delayed ultrasound-guided sclerotherapy of collateral veins as a method, selected for outpatient treatment of saphenous venous disease of lower extremities. *Trends in the development of medicine, biology and pharmacy : collective monograph*. Boston : Primediae Launch, 2021. P. 26–30.

180. Grigg M. J., Nicolaides A. N., Wolfe J. H.N. Femorodistal vein bypass graft stenoses. *British Journal of Surgery*. 1988. Vol. 75. P. 737–40.

181. Haimovici H. Patterns of arteriosclerotic lesions of the lower extremity. *Archives of Surgery*. 1967. Vol. 95. P. 918–33.

182. Hallett J. W. Jr. Back to the future of vascular surgery: why certain procedures become obsolete. *Journal of Vascular Surgery*. 1997. Vol. 25. P. 791–795.

183. Hamsho A., Nott D., Harris P. L. Prospective randomised trial of distal arteriovenous fistula as an adjunct to femoro-infrapopliteal PTFE bypass. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 1999 Vol. 17, № 3. P. 197–201.

184. Heintzen M. P., Strauer B. E. Peripheral arterial complications after heart catheterization. *Herz*. 1998. Vol. 23. P. 4–20.

185. Herasymiuk N. I., Husak M. O., Venher I. K., Kovalskyy D. V., Loyko I. I., Selskyy B. P. Endovascular technologies and reconstructive interventions on profound femoral artery at revascularization of multilevel stenotic-occlusive process of infrainguinal arterial channel. *Journal of Education, Health and Sport*. 2020. Vol. 11, № 1. P. 153–162.

186. Hiatt W. R., Hoag S., Hamman R. F. Effect of diagnostic criteria on the prevalence of peripheral arterial disease. The SanLuisValley Diabetes Study. *Circulation*. Vol. 91, № 5. P. 1472–1479.

187. Hicks Below-knee endovascular interventions have better outcomes compared to open bypass for patients with critical limb ischemia / C. W Hicks, A. Najafian, A. Farber et al. *Vascular Medicine*. 2017. Vol. 22, № 1. P. 28–34.

188. Histologic comparison of vibrating guidewire with conventional guidewire technique in an experimental coronary in vivo model / C. S. Katsouras, L. K. Michalis, V. D. Malamou-Mitsi et al. *CardioVascular and Interventional Radiology*. 2003. Vol. 26. P. 454–458.

189. Histological changes in muscles during the lower extremities thrombosis in individuals with gastrointestinal tract cancer / P. Bodnar, Ya. Bodnar, T. Bodnar et al. *International Journal of Pharmaceutical Research and Allied Sciences*. 2021. Vol. 10, № 3. P. 15–19.

190. Horvath W., Oertl M., Haidinger D. Percutaneous transluminal angioplasty of crural arteries. *Radiology*. 1990. Vol. 177. P. 565–569.

191. HPSG. MRC/BHF Heart Protection Study of cholesterol lowering with simvastatin in 20,536 high-risk individuals: a randomized placebo-controlled trial. *Lancet*. 2002 Vol. 360, № 9326. P. 7–22.

192. Hybrid procedures for patients with critical limb ischemia and severe common femoral artery atherosclerosis / M. Matsagkas, G. Kouvelos, E. Arnaoutoglou et al. *Annals of Vascular Surgery*. 2011. Vol. 25, № 8. P.1063–1069.

193. Hybrid Revascularization for Aorto-Iliac Occlusive Disease with Common Femoral Artery Involvement: Early Outcomes of a Single Centre / O. Gudz, I. Gudz, V. Gintchitsky et al. *Annals of Vascular Surgery*. 2022. Vol. 80. P. 180–186.

194. Iliac artery stenosis or obstruction after unsuccessful balloon angioplasty: treatment with a self-expandable stent / R. W. Gunther, D. Vorwerk, F. Antonucci et al. *American Journal of Roentgenology*. 1991. Vol. 156. P. 389–393.



195. Iliac artery stent placement with the Palmaz stent: follow-up study / K. D. Murphy, C. E. Encarnacion, V. A. Le, J. C. Palmaz. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*. 1995. Vol. 6. P. 321–329.

196. Impact of increasing comorbidity on infrainguinal reconstruction: a 20 year perspective / M. Conte, M. Belkin, G. Upchurch et al. *Annals of Surgery*. 2001. Vol. 233. P. 445–452.

197. Improving outcomes for diabetic patients undergoing revascularization for critical limb ischemia: does the quality of outpatient diabetic care matter? / B. S. Brooke, L. W. Kraiss, D. H. Stone et al. *Annals of Vascular Surgery*. 2014. Vol. 28, № 7. P.1719–1728.

198. Infrapopliteal angioplasty for limb salvage / T. M. Buckenham, A. Loh, J. A. Dormandy, R. S. Taylor. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 1993. Vol. 7. P. 21–25.

199. Infrapopliteal angioplasty: long-term follow-up / K. T. Brown, E. D. Moore, G. I. Getrajdman, S. Saddekni. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*. 1993. Vol. 4. P. 139–44.

200. Infrapopliteal drug-eluting stents for chronic limb ischemia / A. G. Grant, C. J. White, T. J. Collins et al. *Catheterization and Cardiovascular Interventions*. 2008. Vol. 71, № 1. P. 112–113.

201. Infrapopliteal percutaneous transluminal angioplasty for limb salvage / L. Boyer, T. Therre, J. M. Garcier et al. *Acta Radiologica*. 2000. Vol. 41. P. 73–77.

202. Infrapopliteal percutaneous transluminal angioplasty: a safe and successful procedure / K. Varty, A. Bolia, A. R. Naylor et al. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 1995. Vol. 9. P. 341–345.

203. Initial clinical experience with the 4-Fself-expanding XPERTstent system for infrapopliteal treatment of patients with severe claudication and critical limb ischemia / R. Kickuth, H. H. Keo, J. Triller et al. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*. 2007. Vol. 18, № 6. P. 703–708.

204. Intensive blood pressure control reduces the risk of cardiovascular events in patients with peripheral arterial disease and type 2 diabetes / P. S. Mehler, J. R. Coll, R. Estacio et al. *Circulation*. 2003. Vol. 107, № 5. P. 753–756.

205. Intermittent claudication. Incidence in the Framingham Study / W. B. Kannel, J. J. Skinner jr, M. J. Schwartz, D. Shurtleff. *Circulation*. 1970. Vol. 41, № 5. P. 875–883.

206. International prevalence, recognition, and treatment of cardiovascular risk factors in outpatients with atherothrombosis / D. Bhatt, P. Steg, E. Ohman et al. *Journal of the American Medical Association*. 2006. Vol. 295. P. 180–189.

207. Intersociety consensus for the management of peripheral arterial disease (TASC II). / L. Norgren, W. R. Hiatt, J. A. Dormandy et al. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 2007. Vol. 33. P. S5–S75.

208. Is duplex surveillance of value after leg vein bypass grafting? Principal results of the Vein Graft Surveillance Randomised Trial (VGST) / A. H. Davies, A. J. Hawdon, M. R. Sydes, S. G. Thompson. *Circulation*. 2005. Vol. 112, № 13. P. 1985–1991.

209. Issue loss, early primary graft occlusion, female gender, and a prohibitive failure rate for secondary infrainguinal arterial reconstruction / P. K. Henke, M. C. Proctor, P. J. Zajkowski et al. *Journal of Vascular Surgery*. 2002. Vol. 35. P. 902–909.

210. Johnston K. W. Iliac arteries: reanalysis of results of balloon angioplasty. *Radiology*. 1993. Vol. 186. P. 207–212.

211. Kinlay S. Management of Critical Limb Ischemia. *Circ. Cardiovasc. Interv.* 2016. .Vol. 9, № 2. P. e001946

212. Kissing Balloon Technique for Angioplasty of Popliteal and Tibio-Peroneal Arteries Bifurcation / M. Gargiulo, F. Maioli, G. L. Faggioli et al. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 2008. Vol. 36 № 2 P. 197–202.

213. Kissing stent reconstruction of the aortoiliac bifurcation / M. J. Sharafuddin, J. J. Hoballah, T. F. Kresowik, W. J. Sharp. *Perspectives in Vascular Surgery and Endovascular Therapy*. 2008. Vol. 20, № 1. P. 50–60.

214. Laserangioplasty. Results of a prospective, multicenter study at 3-year follow-up / J. Lammer, E. Pilger, F. Karnel et al. *Radiology*. 1991. Vol. 178. P. 335–337.

215. Leg strength in peripheral arterial disease: associations with disease severity and lower-extremity performance / M. M. McDermott, M. H. Criqui, P. Greenland et al. *Journal of Vascular Surgery*. 2004. Vol. 39, № 3. P. 523–530.

216. Lenti A. F. Endovascular treatment of long lesions of the superficial femoral artery: Results from a multicenter registry of a spiral, covered polytetrafluoroethylene stent. *Journal of Vascular Surgery*. 2007. Vol. 45. P. 32–39.

217. Limb salvage after successful pedal bypass grafting is associated with improved long-term survival / M. Kalra, P. Gloviczki, T. C. Bower et al. *Journal of Vascular Surgery*. 2001. Vol. 33. P. 6–16.

218. Limb salvage following infrainguinal bypass graft failure / Z. K. Baldwin, B. J. Pearce, M. A. Curi et al. *Journal of Vascular Surgery*. 2004. Vol. 39. P. 951–957.

219. Limb salvage following laser-assisted angioplasty for critical limb ischemia: results of the LACImulticenter trial / J. R. Laird, T. Zeller, B. H. Gray et al. *Journal of Endovascular Therapy*. 2006. Vol. 13, № 1. P. 1–11.

220. Lin P. H., Weahley S. M., Koungias P. How to interpret data from superficial femoral artery stenting trials and registries. *Seminars in Vascular Surgery*. 2013. Vol. 23. P. 138–147.

221. Lipoprotein profile in men with peripheral vascular disease. Role of intermediate density lipoproteins and apolipoprotein E phenotypes / M. Sentí, X. Nogués, J. Pedro-Botet et al. *Circulation*. 1992. Vol. 85, № 1. P. 30–36.

222. Long term cardiovascular morbidity, mortality, and reintervention after endovascular treatment in patients with iliacartery disease: The Dutch Iliac

Stent Trial Study / M. Kleinw, Y. Vandergraaf, J. Seegers et al. *Radiology*. 2004. Vol. 232, № 2. P. 491–498.

223. Long-term outcome of infra-inguinal endovascular surgery for critical ischemia / J. Marzelle, R. Raffoul, T. Mekouar et al. *Chirurgie*. 1998. Vol. 123. P. 162–167.

224. Lower extremity vascular reconstruction and endovascular surgery without preoperative angiography / R. Sarkar, K. M. Ro, D. I. Obrand, S. S. Ahn. *American Journal of Surgery*. 1998. Vol. 176. P. 203–207.

225. Menard M. The role of endovascular therapy in the treatment of critical limb ischemia. *Angiology and Vascular Surgery*. 2014. Vol. 20. P. 53–59.

226. Meta-analysis of polytetrafluoethylene bypass grafts to infrapopliteal arteries / M. Albers, V. Battistella, M. Romiti et al. *Journal of Vascular Surgery*. 2003. Vol. 37. P. 1263–1269.

227. Meta-analysis: glycosylated hemoglobin and cardiovascular disease in diabetes mellitus / E. Selvin, S. Marinopoulos, G. Berkenblit et al. *Ann Intern Med*. 2004. Vol. 141, № 6. P. 421–431.

228. Microscope-aided pedal bypass is an effective and low-risk operation to salvage the ischemic foot (review) / P. Gloviczki, T. C. Bower, B. J. Toomey et al. *American Journal of Surgery*. 1994. Vol. 168. P. 76–84.

229. Multislice CT angiography in the evaluation of great saphenous vein for suitability as arterial bypass: Are CT angiography data sufficient for planning autologous reconstruction? / I. M. Gudz, U. D. Ivasyuk, O. I. Yakibtschuk et al. *Gefasschirurgie*. 2015. Vol. 20. № 8. P. 576–580.

230. Naftidrofuryl in intermittent claudication: a retrospective analysis / P. Lehert, S. Comte, S. Gamand, T. M. Brown. *Journal of Cardiovascular Pharmacology*. 1994. Vol. 23. № 3. P. S48–S52.

231. Nakayama M., Sakamoto F. Proximal direct endarterectomy combined with simultaneous distal endovascular therapy for chronic full-length occlusion of the superficial femoral artery in elderly patients. *Asian Journal of Surgery*. 2013. № 36. P. 104–110.

232. Nd: YAG laser with sapphire Tipp combined with balloon angioplasty in peripheral arterial occlusions. Long term results. / E. Pilger, J. Lammer, H. Bertuch et al. *Circulation*. 1991. Vol. 83. P. 141–147.

233. Norgren L. Definition, incidence and epidemiology. *Critical leg ischemia: its pathophysiology and management* ; ed.: J. A. Dormandy, G. Stock. Berlin : Springer, 1990. P. 7–13.

234. Novel intravascular ultrasound-guided method to create transintimal arterial communications: initial experience in peripheral occlusive disease and aortic dissection / R. R. Saket, M. K. Razavi, A. Padidar et al. *Journal of Endovascular Therapy*. 2004. Vol. 11, № 3. P. 274–280.

235. Patency results of percutaneous and surgical revascularizations for femoropopliteal arterial disease / M. G. Hunink, J. B. Wong, M. C. Donaldson et al. *Medical Decision Making*. 1994. Vol. 14. P. 71–81.

236. Patient recovery after infrainguinal bypass grafting for limb salvage /A. D. Nicoloff, L. M. J. Taylor, R. B. McLafferty. *Journal of Vascular Surgery*. 1998. Vol. 27. P. 256–66.

237. Peculiarities of morphological changes of endotelyocytes and remodeling of the arteries under the experimental hypercholesterolemia / I. I. Yuryk, Ya. Ya. Bodnar, S. V. Trach-Rosolovska, O. I. Hladii, P. Ya. Bodnar, V. D. Voloshyn. *Wiadomości Lekarskie*. 2019. T. 72, № 5. cz II. S. 972–977.

238. Percutaneous transluminal angioplasty for lower-limb critical ischaemia / N. J. London, K. Varty, R. D. Sayers et al. *British Journal of Surgery*. 1995. Vol. 82. P. 1232–1235.

239. Percutaneous transluminal angioplasty for management of critical ischemia in arteries below the knee / C. Brillu, J. Piquet, F. Villapadierna et al. *Annals of Vascular Surgery* 2001. Vol. 15. P. 175–181.

240. Percutaneous transluminal angioplasty for the treatment of limb threatening ischemia: do the results justify an attempt before bypass grafting? / R. E. Parsons, W. D. Suggs, J. J. Lee et al. *Journal of Vascular Surgery*. 1998. Vol. 28. P. 1066–1071.

241. Percutaneous transluminal angioplasty for treatment of "below-the-knee" critical limb ischemia: early outcomes following the use of sirolimus-eluting stents / M. Bosiers, K. Deloose et al. *Journal of Cardiovascular Surgery (Torino)*. 2006. Vol. 47, № 2. P. 171–176.

242. Percutaneous transluminal angioplasty of crural arteries: diabetes and other factors influencing outcome / G. Danielsson, U. Albrechtsson, L. Norgren et al. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 2001. Vol. 21. P. 432–436.

243. Percutaneous transluminal angioplasty of the arteries of the lower limbs: a 5 year follow-up / A. Gallino, F. Mahler, P. Probst, B. Nachbar. *Circulation*. 1984. Vol. 70. P. 619–623.

244. Percutaneous transluminal angioplasty of the infrapopliteal arteries: results in 53 patients / C. W. Bakal, S. Sprayregen, K. Scheinbaum et al. *American Journal of Roentgenology*. 1990. Vol. 154. P. 171–174.

245. Percutaneous transluminal angioplasty of the tibial arteries / U. M. Sivanathan, T. F. Browne, P. J. Thorley, M. R. Rees. *British Journal of Surgery*. 1994. Vol. 81. P. 1282–1285.

246. Percutaneous transluminal angioplasty of the tibial arteries / U. M. Sivanathan, T. F. Browne, P. J. Thorley, MR.Rees. *British Journal of Surgery*. 1995. Vol. 82, № 2. P. 280.

247. Percutaneous transluminal angioplasty of tibial arteries for limb salvage in the high-risk diabetic patient / J. R. Durham, J. D. Horowitz, J. G. Wright, W. L.Smead. *Annals of Vascular Surgery*. 1994. Vol. 8, № 1. P. 48–53.

248. Percutaneous transluminal angioplasty of tibial arteries for limb salvage / M. H. Saab, D. C. Smith, P. K. Aka et al. *CardioVascular and Interventional Radiology*. 1992. Vol. 15. P. 211–216.

249. Peripheral arterial disease detection, awareness, and treatment in primary care / A. Hirsch, M. Criqui, D. Treat-Jacobson et al. *Journal of the American Medical Association*. 2001. Vol. 286, № 11. P. 1317–1324.

250. Popliteal-to-distal bypass grafts for critical leg ischemia / F. Biancari, I. Kantonen, A. Alback et al. *Journal of Cardiovascular Surgery (Torino)*. 2000. Vol. 41. P. 281–286.

251. Postoperative and late survival outcomes after major amputation: findings from the Department of Veterans Affairs National Surgical Quality Improvement Program / J. Feinglass, W. H. Pearce., G.J. Martin et al. *Journal of Vascular Surgery*. 2001. Vol. 34. P. 283–290.

252. Predicting outcome of angioplasty and selective stenting of multisegment iliac artery occlusive disease / R. J. Powell, M. Fillinge, D. B. Walsh et al. *Journal of Vascular Surgery*. 2000. Vol. 32. P. 564–569.

253. Prospective randomized multicenter comparison of in situ and reversed vein infrapopliteal bypasses / K. R. Wengerter, J. VeithF, S. K. Gupta et al. *Journal of Vascular Surgery*. 1991. Vol. 13. P. 189–199.

254. Prospective study of 713 below-knee amputations for ischaemia and the effect of a prostacyclin analogue on healing. Hawaii Study Group / J. Dormandy, G. Belcher, P. Broos et al.. *British Journal of Surgery*. 1994. Vol. 81, № 1. P. 33–37.

255. Prospective trial of infrapopliteal artery balloon angioplasty for critical limb ischemia: angiographic and clinical results / H. K. Soder, H. I. Manninen, P. Jaakkola et al. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*. 2000. Vol. 11. P. 1021–1031.

256. PTA versus Palmaz stent placement in femoropopliteal artery obstructions: a multicenter prospective randomized study / M. Cejna, S. Thurnher, H. Illiasch et al. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*. 2001. Vol. 12, № 1. P. 23e31.

257. Pyatnychka O.Z., The Place of PRP and PRF Methods for Trophic Ulcers Treatment in Patients with Decompensation Stages of Varicose Veins in Combination with RFA / V. B. Goshchynsky, O. B. Luhovyi, B. O. Migenko, T. V. Pyatnychka. *Stem Cell & Regenerative Medicine*. 2018. Vol. 2, № 2. C. 1–3.

258. Radhakasabai R., Kapil M., Makkathai K. Composite sequential bypass using profunda vein hitchhike. *Journal of Vascular Surgery*. 2016. Vol. 64. № 2. P. 526–529.

259. Randomised comparison of primary stent placement versus primary angioplasty followed by selective stent placement in patients with iliac-artery occlusive disease. Dutch Iliac Stent Trial Study Group / E. Tetteroo, Y. Van Der Graaf, J. L. Bosch et al. *Lancet*. 1998. Vol. 351, № 9110. P. 1153–1159.

260. Randomized clinical trial of distal anastomotic interposition vein cuff in infrainguinal polytetrafluoethylene bypass grafting / C. Griffith, J. Nagy, D. Black, P. Stonebridge. *British Journal of Surgery*. 2004. Vol. 91. P. 560.

261. Randomized study to compare PTA alone versus PTA with Palmaz stent placement for femoropopliteal lesions / J. Grimm, S. Muller-Hulsbeck, T. Jahnke et al. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*. 2001. Vol. 12, № 8. P. 935–942.

262. Randomized trials for endovascular treatment of infrainguinal arterial disease: systematic review and metaanalysis (Part 2: Below the knee) / S. Jens, A. P. Conijn, M. J. Koelemay et al. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 2014. Vol. 47, № 5. P. 536–544.

263. Recommended standards for reports dealing with lower extremity ischemia: revised version / R. B. Rutherford, D. Baker, C. Ernst et al. *Journal of Vascular Surgery*. 1997. Vol. 26. P. 517–538.

264. Reduced primary patency rate in diabetic patients after percutaneous intervention results from more frequent presentation with limb-threatening ischemia / B. G. DeRubertis, M. Pierce, E. J. Ryer et al. *Journal of Vascular Surgery*. 2008. Vol. 47. № 1. P. 101–108.

265. Relationship between HbA1c level and peripheral arterial disease / P. Muntner, R. P. Wildman, K. Reynolds et al. *Diabetes Care*. 2005. Vol. 28, № 8. P. 1981–1987.



266. Relationship of femorodistal bypass patency to clinical outcome / H. R. Watson, T. V. Schroeder, M. H. Simms et al. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 1999. Vol. 17. P. 77–83.

267. Relationship of high and low ankle brachial index to all-cause and cardiovascular disease mortality: the Strong Heart Study / H. E. Resnick, R. S. Lindsay, M. M. McDermott et al. *Circulation*. 2004. Vol. 109, № 6. P. 733–739.

268. Risk factors for autogenous infrainguinal bypass occlusion in patients with prosthetic inflow grafts / E. Lam, G. Landry, J. Edwards et al. *Journal of Vascular Surgery*. 2004. Vol. 39. P. 336–342.

269. Rivaroxaban in peripheral artery disease after revascularization / M. P. Bonaca, R. M. Bauersachs, S. S. Anand et al. *New England Journal of Medicine*. 2020. Vol. 382, № 21. P. 1994–2004.

270. Role of simple and complex hybrid revascularization procedures for symptomatic lower extremity occlusive disease. / H. H. Dosluoglu, P. Lall, G. S. Cherr et al. *Journal of Vascular Surgery*. 2010. Vol. 51, № 6. P. 1425–1435.

271. Rutherford R, Durham J. Percutaneous balloon angioplasty for arteriosclerosis obliterans: long term results. *Techniques in Vascular Surgery*. Philadelphia : Saunders, 1992. P. 329–345.

272. Rutherford's Vascular Surgery. 7-th ed. Philadelphia : Saunders, 2010. 2448 p.

273. Schneider P. A., Andros G. Role of balloon angioplasty and stents in the management of failed arterial reconstructions. *Seminars in Vascular Surgery*. 1994. Vol. 7. P. 178–182.

274. Schwarten D. E., Cutcliff W. B. Arterial occlusive disease below the knee: treatment with percutaneous transluminal angioplasty performed with low-profile catheters and steerable guidewires. *Radiology*. 1988. Vol. 169. P. 71–4.

275. Schweiger H., Klein P., Lang W. Tibial bypass grafting for limb salvage with ringed polytetrafluoroethylene prostheses: results of primary and secondary procedures. *Journal of Vascular Surgery*. 1993. Vol. 18. P. 867–874.

276. Self-Expandable Stent Placement in Infrapopliteal Arteries After Unsuccessful Angioplasty Failure: One-Year Follow-up / J. H. Peregrin, S. Smírová, B. Kožnar et al. *CardioVascular and Interventional Radiology*. 2008. Vol. 31, № 5. P. 860–864.

277. Selvin E., Erlinger T. P. Prevalence of and risk factors for peripheral arterial disease in the United States: results from the National Health and Nutrition Examination Survey, 1999–2000. *Circulation*. 2004. Vol. 110, № 6. P. 738–743.

278. Seventh report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure / A. V. Chobanian, G. L. Bakris, H. R. Black et al. *Hypertension*. 2003. Vol. 42, № 6. P. 1206–1252.

279. Should percutaneous transluminal angioplasty be recommended for treatment of infragenicular popliteal artery or tibioperoneal trunk stenosis? / G. S. Treiman, R. L. Treiman, L. Ichikawa, R. Van Allan. *Journal of Vascular Surgery*. 1995. Vol. 22. P. 457–465.

280. Siriwardena G. J., Bertrand P. V. Factors influencing rehabilitation of arteriosclerotic lower limb amputees. *Journal of Rehabilitation Research and Development*. 1991. Vol. 28, № 3. P. 35–44.

281. Sirolimus-eluting versus bare stents for bailout after suboptimal infrapopliteal angioplasty for critical limb ischemia: 6-month angiographic results from a nonrandomized prospective single-center study / D. Siablis, P. Kraniotis, D. Karnabatidis et al. *Journal of Endovascular Therapy*. 2005. Vol. 12, № 6. P. 685–695.

282. Strecker stent implantation in iliac arteries: patency and predictive factors for long-term success / A. L. Long, M. R. Sapoval, B. M. Beyssen et al. *Radiology*. 1995. Vol. 194. P. 739–744.

283. Subintimal and intraluminal recanalization of occluded crural arteries by percutaneous balloon angioplasty / A. Bolia, R. D. Sayers, M. M. Thompson, P. R. F. Bell. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 1994. Vol. 8. P. 214–221.

284. Subintimal angioplasty of femoropopliteal artery occlusions: the long-term results / N. London, R. Srinivasan, A. Naylor et al. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 1994. Vol. 8. № 2. P. 148e155.

285. Subintimal angioplasty of isolated infragenicular vessels in lower limb ischemia: long-term results / H. Ingle, A. Nasim, A. Bolia et al. *Journal of Endovascular Therapy*. 2002. Vol. 9. P. 411–416.

286. Subintimal angioplasty of tibial vessel occlusions in the treatment of critical limb ischemia: mid-term results /H. Vraux, F. Hammer, R. Verhelst et al. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 2000 Vol. 20. P. 441–446.

287. Subintimal angioplasty: feasible and durable / P. Desgranges, M. Boufi, M. Lapeyre et al. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 2004. Vol. 28, № 2. P. 138–141.

288. Surgery for chronic lower extremity ischemia in patients eighty or more years of age: operative results and assessment of postoperative independence / M. R. Nehler, G. L. Moneta, J. M. Edwards et al. *Journal of Vascular Surgery*. 1993. Vol. 18. P. 18–26.

289. Surgery or balloon angioplasty for peripheral vascular disease: a randomized clinical trial. Principal investigators and their Associates of Veterans Administration Cooperative Study Number 199 / G. L. Wolf, S. E. Wilson, A. P. Cross et al. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*. 1993. Vol. 4, № 5. P. 639–648.

290. Surgical transluminal iliacangioplasty with selective stenting: long-term results assessed by means of duplex scanning / J. P. Becquemin, E. Allaire, P. Qvarfordt et al. *Journal of Vascular Surgery*. 1999. Vol. 29. P. 422–429.

291. Systematic review of randomized controlled trials of aspirin and oral anticoagulants in prevention of graft occlusion and ischemic events after infrainguinal bypass surgery / M. J. Tangelder, J. A. Lawson, A. Algra, B. C. Eikelboom. *Journal of Vascular Surgery*. 1999. Vol. 30. P. 701–709.

292. Ten-year patency and factors causing restenosis after endovascular treatment of iliacartery lesions / A. Koizumi, H. Kumakura, H. Kanai et al. *Circulation Journal*. 2009. Vol. 73. 5. P. 860–866.

293. The acute outcome of tibioperoneal vessel angioplasty in 417 cases with claudication and critical limb ischemia / G. Dorros, M. R. Jaff, K. J. Murphy, L. Mathiak. *Catheterization and Cardiovascular Diagnosis*. 1998. Vol. 45. P. 251–256.

294. The antiaggregating and antithrombotic activity of clopidogrel is potentiated by aspirin in several experimental models in the rabbit / J. M. Herbert, Dol F., Bernat A. et al. *ThrombHaemost*. 1998. Vol. 80. P. 512–518.

295. The benefits of secondary interventions in patients with failing or failed pedal bypass grafts / J. M. Rhodes, P. G. Ioviczki, T. C. Bower et al. *American Journal of Surgery*. 1999. Vol. 178. P. 151–155.

296. The consequences of a failed femoropopliteal bypass grafting: comparison of saphenous vein and PTFE grafts / M. R. Jackson, T. P. Belott, T. Dickason et al. *Journal of Vascular Surgery*. 2000. Vol. 32, № 3. P. 498–505.

297. The final outcome of primary infrainguinal percutaneous transluminal angioplasty in 100 consecutive patients with chronic critical limb ischemia / T. Jansen, H. Manninen, H. Tulla, P. Matsi. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*. 2002. Vol. 13. P. 455–463.

298. The prevalence of peripheral arterial disease in a defined population / M. H. Criqui, A. Fronek, E. Barrett-Connor et al. *Circulation*. 1985. Vol. 71, № 3. P. 510e551.

299. The use of below-knee percutaneous transluminal angioplasty in arterial occlusive disease causing chronic critical limb ischemia / A. M. Lofberg, L. E. Lorelius, S. Karacagil et al. *CardioVascular and Interventional Radiology*. 1996. Vol. 19. P. 317–322.

300. The Vascular Surgical Society of Great Britain and Ireland. Critical limb ischemia: management and outcome. Report of a national survey. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 1995. Vol. 10. P. 108–113.

301. Tibioperoneal (outflow lesion) angioplasty can be used as primary treatment in 235 patients with critical limb ischemia: five year follow-up / G. Dorros, M. R. Jaff, A. M. Dorros et al. *Circulation*. 2001. Vol. 104. P. 2057–2062.

302. Total Ischemic Event Reduction With Rivaroxaban After Peripheral Arterial Revascularization in the VOYAGER PAD Trial / R. M. Bauersachs, M. Szarek, M. Brodmann, I. Gudz et al. *Journal of the American College of Cardiology*. 2021. Vol. 78, № 4. P. 317–326.

303. Transatlantic Intersociety Consensus (TASC) document on management of peripheral arterial disease. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 2007. Vol. 1. P. 63–65.

304. Transluminal angioplasty of isolated cruralarterial lesions in diabetics with critical limb ischemia / F. Sigala, Ch. Menenakos, P. Sigalas et al. *Vasa*. 2005. Vol. 34, № 3. P. 186–91.

305. Transluminal angioplasty of peroneal artery branches in diabetics: initial technical experience / L. Graziani, A. Silvestro, L. Monge et al. *CardioVascular and Interventional Radiology*. 2008. Vol. 31, № 1. P. 49–55.

306. Treatment of diabetic arteriopathy. Importance of transluminal angioplasty / J. P. Melki, M. Fermand, M. C. Riche et al. *Journal des Maladies Vasculaires*. 1993. Vol. 18, № 1. P. 37–41.

307. Tsetis D., Belli A.M. The role of infrapopliteal angioplasty. *British Journal of Radiology*. 2004. Vol. 77, № 924. P. 1007–1015.

308. Tunis S. R., Bass E. B., Steinberg E. P. The use of angioplasty, bypass surgery, and amputation in the management of peripheral vascular disease. *New England Journal of Medicine*. 1991. Vol. 325, № 8. P. 556–562.

309. Two-year results after direction lather ectomy of infrapopliteal arteries with the Silver Hawk device / T. Zeller, S. Sixt, U. Schwarzwälder et al. *Journal of Endovascular Therapy*. 2007. Vol. 14, № 2. P. 232–240.

310. Use of Catheter-Controlled Thrombolysis in the Treatment of Patients with Acute Thrombosis of Deep Veins of the Lower Extremities / V. V. Boyko,

I. A. Taraban, V. O. Prasol, D. V. Okley. *Biomedical. Journal of Scientific & Technical Research*. 2019. Vol. 19, № 2. P.14215–14216.

311. Value of stent placement during percutaneous transluminal angioplasty of the iliac arteries / R. Hassen-Khodja, F. Sala, S. Declémy et al. *Journal of cardiovascular surgery*. 2001. Vol. 42. P. 369–374.

312. Variants of endovascular lower limbs revascularization with critical ischemia do to extensive atherosclerosis and assessment of their effectiveness / V. Goshchynsky, O. Lugoviy, P. Goshchynsky et al. *Georgian Medical News*. 2018. № 10. C. 10–15.

313. Vascular inflammation and percutaneous transluminal angioplasty of the femoropopliteal artery: association with restenosis / M. Schillinger, M. Exner, W. Mlekusch et al. *Radiology*. 2002. Vol. 225, № 1. P. 21–26.

314. Venher I., Kostiv S., Selskiy B., Faryna I., Orlov M., Tsiupryk N., Kovalskiy D. Levels of coagulation factors during intraoperative state of patients treated with open and endovascular revascularization of occluded tibial arteries. *Georgian Medical News*. 2022. № 2 (323). P. 11–17.

315. Very distal bypass for salvage of the severely ischemic extremity / W. J. Quinones-Baldrich, M. D. Colburn, S. S. Ahn et al. *American Journal of Surgery*. 1993. Vol. 166. P. 117–123.

316. Vibrational angioplasty in the treatment of chronic infrapopliteal arterial occlusions: preliminary experience / D. K. Tsetis, L. K. Michalis, M. R. Rees et al. *Journal of Endovascular Therapy* 2002. Vol. 9. P. 889–895.

317. Vorwerk D. , Gunther R. W. Stent placement in iliac arterial lesions: three years of clinical experience with the Wallstent. *CardioVascular and Interventional Radiology* 1992. Vol. 15. P. 285–290.

318. Vraux H., Bertoncello N. Subintimal angioplasty of tibial vessel occlusions in critical limb ischaemia: a good opportunity? *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 2006. Vol. 32, № 6. P. 663–667.

319. When is a technically successful peripheral angioplasty effective in preventing above-the-ankle amputation in diabetic patients with critical limb

ischaemia? / Faglia, G. Clerici, J. Clerissi et al. *Diabet Med.* 2007. Vol. 24, № 8. P. 823–829.

320. Widmer L., Biland L. Risk profile and occlusive peripheral arterial disease. *Proceedings of 13th International Congress of Angiology.* 1985. P. 28.

321. Worse limb prognosis for indirect versus direct endovascular revascularization only in patients with critical limb ischemia complicated with wound infection and diabetes mellitus / O. Iida, M. Takahara, Y. J. Soga et al. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery.* 2013. Vol. 46. P. 575–582.

## ДОДАТОК А

1. Повторна реваскуляризація рецидиву хронічної артеріальної недостатності після реконструкції аорто/клубово-стегнового сегмента / І. К. Венгер, М. О. Гусак, Д. В. Ковальський, С. Я. Костів, А. Р. Вайда, Н. І. Герасимюк. *Шпитальна хірургія. Журнал імені Л. Я. Ковальчука*. 2019. № 4 (88). С. 78–82.

2. Endovascular technologies and reconstructive interventions on profound femoral artery at revascularization of multilevel stenotic-occlusive process of infrainguinal arterial channel / N. I. Herasymiuk, M. O. Husak, I. K. Venher, D. V. Kovalskyy, I. I. Loyko, B. P. Selskyy. *Journal of Education, Health and Sport*. 2020. Vol. 11, № 1. P. 153–162.

3. Хірургічне лікування хронічної ішемії, що загрожує втраті нижньої кінцівки, у хворих із оклюзивно-стенотичним ураженням гомілкових артерій / І. К. Венгер, С. Я. Костів, Д. В. Ковальський, Б. П. Сельський, Д. В. Хвалибога,. *Шпитальна хірургія. Журнал імені Л. Я. Ковальчука*. 2021. № 1. С. 44–49.

4. Венгер І. К., Ковальський Д. В. Тромбоз сегмента реконструкції після реваскуляризації аорто/клубово-стегнового артеріального басейну. *Шпитальна хірургія. Журнал імені Л. Я. Ковальчука*. 2022. № 1 (97). С. 62–66.

5. Стан мікроциркуляторної і ендотеліальної систем при реваскуляризації магістрального артеріального русла в умовах хронічної артеріальної недостатності / І. К. Венгер, І. В. Фарина, Д. В. Ковальський, С. Я. Костів, Б. П. Сельський, М. П. Орлов. *Здобутки клінічної і експериментальної медицини*. 2022. № 1 (49). С. 50–56.

6. Levels of coagulation factors during intraoperative state of patients treated with open and endovascular revascularization of occluded tibial arteries / I. Venher, S. Kostiv, B. Selskiy, I. Faryna, M. Orlov, N. Tsiupryk, D. Kovalskiy. *Georgian Medical News*. 2022. № 2 (323). P. 11–17.



7. Ковальський Д. В., Цюприк Н. І. Гемокоагуляційна система у пацієнтів при відкритій та ендovasкулярній ревааскуляризації багаторівневого атеросклеротичного стенотично-оклюзивного процесу інфраінгвінального артеріального русла. *Здобутки клінічної і експериментальної медицини*. 2023. № 4. С. 110–115.

8. Венгер І. К., Гусак М. О., Добрянський Т. О., Герасимюк Н. І., Ковальський Д. В., Павлишин А. В. Спосіб прогнозування ефективності ревааскуляризації підколінно-гомількового артеріального русла : пат. на корисну модель № 144327, МПК А61В 5/01, А61В 5/00. № u2020 01541 ; заявл. 04.03.2020; опубл. 25.09.2020, Бюл. № 18.

9. Ендovasкулярна ангиопластика гомількових артерій при повторній ревааскуляризації інфраінгвінального артеріального русла нижніх кінцівок / І. К. Венгер, Д. В. Ковальський, С. Я. Костів, Н. І. Герасимюк, А. Р. Вайда, І. І. Лойко. *Науковий вісник Ужгородського університету : серія: Медицина*. 2020. Вип. 1 (61). С. 20–24.

10. Гібридні хірургічні втручання при атеросклеротичній оклюзії інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного процесу гомількових артерій / І. К. Венгер, Д. В. Ковальський, С. Я. Костів, Б. П. Сельський, Н. І. Герасимюк, О. І. Пелешок. *Науковий вісник Ужгородського університету : серія: Медицина*. 2021. Вип. 1 (63). С. 15–22.

11. Ковальський Дмитро. Гібридні хірургічні втручання на інфраренальному артеріальному руслі при стенотично-оклюзивному ураженні артерій гомілки. *Матеріали XXV міжнар. медичного конгресу студентів та молодих вчених*, 12-14 квітн. 2021 р. Тернопіль, 2021. С. 120.

## ДОДАТОК Б

### **Відомості про апробацію результатів дисертації:**

- Конгрес Асоціації судинних хірургів, флебологів та ангіологів України "Сухаревські читання" (м. Ужгород, 26-27 березня 2020 р.) *(стендова доповідь, публікація)*;
- Конгрес Асоціації судинних хірургів, флебологів та ангіологів України "Сухаревські читання" (м. Київ, 9-10 вересня 2021 р.) *(публікація)*;
- XXV Міжнародний медичний конгрес студентів та молодих вчених (м. Тернопіль, 12–14 квітня 2021 р.) *(публікація)*.

## ДОДАТОК В.1

підприємство, організація  
Ідентифікаційний  
код ДРЗОУпо УКУД

Типова  
форма № Р-1  
Мінстату України  
від 24.03.95 №79



«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
Директор комунального  
некомерційного підприємства  
«Тернопільська міська комунальна лікарня спеціалізованої допомоги»  
Тернопільської міської ради  
Яцько Найківський  
20.09.2021



## АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

- 1. Назва пропозиції для впровадження:** Спосіб прогнозування ефективності реваскуляризації підколінно-гомількового артеріального русла
- 2. Заклад, що розробив, його поштова адреса:** «Тернопільський національний медичний університет ім. І.Я. Горбачевського МОЗ України, м. Тернопіль, Майдан Волі, 1, 46000.
- 3. Прізвище, ім'я, по-батькові авторів:** Венгер Ігор Касьянович, Гусак Михайло Олегович, Добрянський Тарас Олегович, Герасимюк Назар Іллєч, Ковальський Дмитро Володимирович, Павлишин Андрій Володимирович
- 4. Джерело інформації:** Патент 144327 Україна. Спосіб прогнозування ефективності реваскуляризації підколінно-гомількового артеріального русла / Венгер І. К., Гусак М. О., Добрянський Т.О., Герасимюк Н.І., Ковальський Д.В., Павлишин А.В.
- 5. Назва лікувального закладу:** КНП «ТМКЛШД» м. Тернопіль, вул. Шпитальна 2.
- 6. Термін впровадження:** 09.2020-09.2021.
- 7. Загальна кількість спостережень:** 3.

**8. Ефективність впровадження:**

За даними	Організації, що впроваджує
Авторів	Організації, що впроваджує
Використання способу оптимізує діагностику спроможності протоків артеріального підколінно-гомількового русла, що дає можливість більш чітко спрогнозувати ефективність реконструктивних операцій на артеріальних судинах, а саме ауто венозне шунтування або ендovasкулярна ангіопластика гомількових артерій.	Використання способу оптимізує діагностику спроможності протоків артеріального підколінно-гомількового русла, що дає можливість більш чітко спрогнозувати ефективність реконструктивних операцій на артеріальних судинах, а саме ауто венозне шунтування або ендovasкулярна ангіопластика гомількових артерій.

**9. Зауваження та пропозиції організації, що впровадила розробку:** рекомендувати до загальноприйнятого алгоритму діагностики оклюзії інфраінгвінального артеріального сегменту при стенотично-оклюзивному процесі, з метою оптимізації діагностики спроможності шляхів відтоку.

**10. Відповідальний за впровадження:**  
Члени комісії

Зав. Відділення хірургії КНП «ТМКЛШД»

20 вересня 2021 р.

Д. В. Осадчук

## ДОДАТОК В.2

Типова  
форма № Р-1підприємство, організація Міністерства України  
Ідентифікаційний від 24.03.95 №79  
код ДРЗОУпо УКУД

«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
Директор комунального  
Некомерційного підприємства  
«Тернопільська міська какомунальна лікарня нижніх кінцівок допомоги»  
Тернопільська міська рада  
Я.Ф. Чайківський  
20.09.2021

## АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

**1. Назва пропозиції для впровадження:** Формування шляхів відтоку крові з дистального сегмента при відкритій, гібридній та ендоваскулярній ревазуляризації атеросклеротичного стенотично-оклюзивного ураження інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного ураження гомілкових артерій.

**2. Заклад, що розробив, його поштова адреса:** «Тернопільський національний медичний університет ім. І.Я. Горбачевського МОЗ України, м. Тернопіль, Майдан Волі, 1, 46000.

**3. Прізвище, ім'я, по-батькові авторів:** Венгер Ігор Касьянович, Ковальський Дмитро Володимирович, Костів Святослав Ярославович, Герасимюк Назар Ілліч, Вайда Андрій Романович, Лойко Ігор Ігорович.

**4. Джерело інформації:** Науковий вісник Ужгородського університету серія медицина випуск 1(61) Ужгород 2020р. Стаття УДК 616.137.9-089.844 Ендоваскулярна ангіопластика гомілкових артерій при повторній ревазуляризації інфраінгвінального артеріального русла нижніх кінцівок / Венгер І. К., Ковальський Д.В., Костів С. Я., Герасимюк Н.І., Вайда А.Р., Лойко І.І. ;26-27 березня 2020р.

**5. Назва лікувального закладу:** КНП «ТМКЛШД» м. Тернопіль, вул. Шпитальна 2.

**6. Термін впровадження:** 09.2020-09.2021.

**7. Загальна кількість спостережень:** 5.

**8. Ефективність впровадження:**

За даними	Організації, що впроваджує
Авторів	Організації, що впроваджує
Спосіб дає можливість попередити розвиток ранніх та пізніх ускладнень ревазуляризації. Забезпечити задовільні результати реконструктивних операцій інфраінгвінального артеріального русла артерій нижніх кінцівок з приводу хронічної артеріальної недостатності.	Спосіб дає можливість попередити розвиток ранніх та пізніх ускладнень ревазуляризації. Забезпечити задовільні результати реконструктивних операцій інфраінгвінального артеріального русла артерій нижніх кінцівок з приводу хронічної артеріальної недостатності.

**9. Зауваження та пропозиції організації, що впровадила розробку:** рекомендувати до загальноприйнятого алгоритму оперативного втручання при стенотично оклюзивному процесі інфраінгвінального артеріального русла артерій нижніх кінцівок.

**10. Відповідальний за впровадження:**

Члени комісії

Зав. Відділення хірургії КНП «ТМКЛШД»

Д.В. Осадчук

20 вересня 2021р.



## ДОДАТОК В.3

Типова  
форма № Р-1підприємство, організація Міністерства України  
Ідентифікаційний від 24.03.95 №79  
код ДРЗОУ по УКУД

«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
Директор комунального  
Некомерційного підприємства  
Тернопільська університетська лікарня  
Тернопільської обласної ради  
В.С. Бліхар  
20.09.2021



## АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

- 1. Назва пропозиції для впровадження:** Спосіб прогнозування ефективності реваскуляризації підколінно-гомількового артеріального русла
- 2. Заклад, що розробив, його поштова адреса:** «Тернопільський національний медичний університет ім. І.Я. Горбачевського МОЗ України, м. Тернопіль, Майдан Волі, 1, 46000.
- 3. Прізвище, ім'я, по-батькові авторів:** Венгер Ігор Касьянович, Гусак Михайло Олегович, Добрянський Тарас Олегович, Герасимюк Назар Ілліч, Ковальський Дмитро Володимирович, Павлишин Андрій Володимирович
- 4. Джерело інформації:** Патент 144327 Україна. Спосіб прогнозування ефективності реваскуляризації підколінно-гомількового артеріального русла / Венгер І. К., Гусак М. О., Добрянський Т.О., Герасимюк Н.І., Ковальський Д.В., Павлишин А.В.
- 5. Назва лікувального закладу:** КНП ТУЛ ТОР м. Тернопіль вул. Клінічна 1.
- 6. Термін впровадження:** 09.2020-09.2021.
- 7. Загальна кількість спостережень:** 3.

**8. Ефективність впровадження:**

За даними	
Авторів	Організації, що впроваджує
Використання способу оптимізує діагностику спроможності протоків артеріального підколінно-гомількового русла, що дає можливість більш чітко спрогнозувати ефективність реконструктивних операцій на артеріальних судинах, а саме ауто венозне шунтування або ендovasкулярна ангіопластика гомількових артерій.	Використання способу оптимізує діагностику спроможності протоків артеріального підколінно-гомількового русла, що дає можливість більш чітко спрогнозувати ефективність реконструктивних операцій на артеріальних судинах, а саме ауто венозне шунтування або ендovasкулярна ангіопластика гомількових артерій.

**9. Зауваження та пропозиції організації, що впровадила розробку:** рекомендувати до загальноприйнятого алгоритму діагностики оклюзії інфраінгвінального артеріального сегменту при стенотично-оклюзивному процесі, з метою оптимізації діагностики спроможності шляхів відтоку.

**10. Відповідальний за впровадження:**Члени комісіїЗав. Відділення судинної хірургії КНП ТУЛ ТОР

В.М. Сергєєв

20 вересня 2021р.

## ДОДАТОК В.4

Типова  
форма № Р-1підприємство, організація Мінстату України  
Ідентифікаційний від 24.03.95 №79  
код ДРЗОУ по УКУД

«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
Директор комунального  
Некомерційного підприємства  
«Тернопільська університетська лікарня»  
Тернопільської обласної ради  
В.С. Бліхар  
20.09.2021



## АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

**1. Назва пропозиції для впровадження:** Формування шляхів відтоку гомілкового сегмента при відкритій, гібридній та ендovasкулярній реvascularизації атеросклеротичного стенотично-оклюзивного ураження інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного ураження гомілкових артерій.

**2. Заклад, що розробив, його поштова адреса:** «Тернопільський національний медичний університет ім. І.Я. Горбачевського МОЗ України, м. Тернопіль, Майдан Волі, 1, 46000.

**3. Прізвище, ім'я, по-батькові авторів:** Венгер Ігор Касьянович, Ковальський Дмитро Володимирович, Костів Святослав Ярославович, Герасимюк Назар Ілліч, Вайда Андрій Романович, Лойко Ігор Ігорович.

**4. Джерело інформації:** Науковий вісник Ужгородського університету серія медицина випуск 1(61) Ужгород 2020р. Стаття УДК 616.137.9-089.844 Ендovasкулярна ангіопластика гомілкових артерій при повторній реvascularизації інфраінгвінального артеріального русла нижніх кінцівок / Венгер І. К., Ковальський Д.В., Костів С. Я., Герасимюк Н.І., Вайда А.Р., Лойко І.І. ;26-27 березня 2020р.

**5. Назва лікувального закладу:** КНП ТУЛ ТОР м. Тернопіль вул. Клінічна 1.

**6. Термін впровадження:** 09.2020-09.2021.

**7. Загальна кількість спостережень:** 5.

**8. Ефективність впровадження:**

За даними	Авторів	Організації, що впроваджує
Спосіб дає можливість попередити розвиток ранніх та пізніх ускладнень реvascularизації. Забезпечити задовільні результати реконструктивних операцій інфраінгвінального артеріального русла артерій нижніх кінцівок з приводу хронічної артеріальної недостатності.	Спосіб дає можливість попередити розвиток ранніх та пізніх ускладнень реvascularизації. Забезпечити задовільні результати реконструктивних операцій інфраінгвінального артеріального русла артерій нижніх кінцівок з приводу хронічної артеріальної недостатності.	Спосіб дає можливість попередити розвиток ранніх та пізніх ускладнень реvascularизації. Забезпечити задовільні результати реконструктивних операцій інфраінгвінального артеріального русла артерій нижніх кінцівок з приводу хронічної артеріальної недостатності.

**9. Зауваження та пропозиції організації, що впровадила розробку:** рекомендувати до загальноприйнятого алгоритму оперативного втручання при стенотично оклюзивному процесі інфраінгвінального артеріального русла артерій нижніх кінцівок.

**10. Відповідальний за впровадження:**

Члени комісії

Зав. Відділення судинної хірургії КНП «ТУЛ» ТОР



V.M. Сергєв

20 вересня 2021р.

## ДОДАТОК В.5

Типова  
форма № Р-1підприємство, організація Міністерства України  
Ідентифікаційний від 24.03.95 №79  
код ДРЗОУ по УКУД«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
Директор комунального  
Некомерційного підприємства  
«Тернопільська комунальна міська лікарня №2»  
Р.Д. Левчук  
20.09.2021

## АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

**1. Назва пропозиції для впровадження:** Спосіб прогнозування ефективності ревааскуляризації підколінно-гомількового артеріального русла**2. Заклад, що розробив, його поштова адреса:** «Тернопільський національний медичний університет ім. І.Я. Горбачевського МОЗ України, м. Тернопіль, Майдан Волі, 1, 46000.**3. Прізвище, ім'я, по-батькові авторів:** Венгер Ігор Касьянович, Гусак Михайло Олегович, Добрянський Тарас Олегович, Герасимюк Назар Ілліч, Ковальський Дмитро Володимирович, Павлишин Андрій Володимирович**4. Джерело інформації:** Патент 144327 Україна. Спосіб прогнозування ефективності ревааскуляризації підколінно-гомількового артеріального русла / Венгер І. К., Гусак М. О., Добрянський Т.О., Герасимюк Н.І., Ковальський Д.В., Павлишин А.В.**5. Назва лікувального закладу:** КНП ТКМЛ №2, м. Тернопіль, вул. Р. Купчинського, 14.**6. Термін впровадження:** 09.2020-09.2021.**7. Загальна кількість спостережень:** 3.**8. Ефективність впровадження:**

За даними		
Авторів	Організації, що впроваджує	
Використання способу оптимізує діагностику спроможності потоків артеріального підколінно-гомількового русла, що дає можливість більш чітко спрогнозувати ефективність реконструктивних операцій на артеріальних судинах, а саме ауто венозне шунтування або ендovasкулярна ангіопластика гомількових артерій.	Використання способу оптимізує діагностику спроможності потоків артеріального підколінно-гомількового русла, що дає можливість більш чітко спрогнозувати ефективність реконструктивних операцій на артеріальних судинах, а саме ауто венозне шунтування або ендovasкулярна ангіопластика гомількових артерій.	

**9. Зауваження та пропозиції організації, що впровадила розробку:** рекомендувати до загальноприйнятого алгоритму діагностики оклюзії інфраінгвінального артеріального сегменту при стенотично-оклюзивному процесі, з метою оптимізації діагностики спроможності шляхів відтоку.**10. Відповідальний за впровадження:**  
Члени комісії/ Зав. Хірургічним відділенням КНП ТКМЛ №2 В.В. Паничев  
20 вересня 2021р.

## ДОДАТОК В.6

Типова  
форма № Р-1підприємство, організація Мінстату України  
Ідентифікаційний від 24.03.95 №79  
код ДРЗОУ по УКУД«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
Директор комунального  
Некомерційного підприємства  
«Тернопільська комунальна міська лікарня №2»  
Тернопільської міської ради  
Р.Д. Левчук  
20.09.2021

## АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

**1. Назва пропозиції для впровадження:** Формування шляхів відтоку гомілкового сегмента при відкритій, гібридній та ендovasкулярній реvascularизації атеросклеротичного стенотично-оклюзивного ураження інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного ураження гомілкових артерій.

**2. Заклад, що розробив, його поштова адреса:** «Тернопільський національний медичний університет ім. І.Я. Горбачевського МОЗ України, м. Тернопіль, Майдан Волі, 1, 46000.

**3. Прізвище, ім'я, по-батькові авторів:** Венгер Ігор Касьянович, Ковальський Дмитро Володимирович, Костів Святослав Ярославович, Герасимюк Назар Ілліч, Вайда Андрій Романович, Лойко Ігор Ігорович.

**4. Джерело інформації:** Науковий вісник Ужгородського університету серія медицина випуск 1(61) Ужгород 2020р. Стаття УДК 616.137.9-089.844 Ендovasкулярна ангіопластика гомілкових артерій при повторній реvascularизації інфраінгвінального артеріального русла нижніх кінцівок / Венгер І. К., Ковальський Д.В., Костів С. Я., Герасимюк Н.І., Вайда А.Р., Лойко І.І. ;26-27 березня 2020р.

**5. Назва лікувального закладу:** КНП ТКМЛ №2, м. Тернопіль, вул. Р. Купчинського, 14.

**6. Термін впровадження:** 09.2020-09.2021.

**7. Загальна кількість спостережень:** 5.

**8. Ефективність впровадження:**

За даними	Авторів	Організації, що впроваджує
Спосіб дає можливість попередити розвиток ранніх та пізніх ускладнень реvascularизації. Забезпечити задовільні результати реконструктивних операцій інфраінгвінального артеріального русла артерій нижніх кінцівок з приводу хронічної артеріальної недостатності.	Спосіб дає можливість попередити розвиток ранніх та пізніх ускладнень реvascularизації. Забезпечити задовільні результати реконструктивних операцій інфраінгвінального артеріального русла артерій нижніх кінцівок з приводу хронічної артеріальної недостатності.	Спосіб дає можливість попередити розвиток ранніх та пізніх ускладнень реvascularизації. Забезпечити задовільні результати реконструктивних операцій інфраінгвінального артеріального русла артерій нижніх кінцівок з приводу хронічної артеріальної недостатності.

**9. Зауваження та пропозиції організації, що впровадила розробку:** рекомендувати до загальноприйнятого алгоритму оперативного втручання при стенотично оклюзивному процесі інфраінгвінального артеріального русла артерій нижніх кінцівок.

**10. Відповідальний за впровадження:**

Члени комісії

Зав. Відділення хірургії КНП ТКМЛ №2

20 вересня 2021р.



В.В. Паничев



## ДОДАТОК В.7

Типова  
форма № Р-1підприємство, організація Міністерства України  
Ідентифікаційний від 24.03.95 №79  
код ДРЗОУ по УКУД«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
Директор комунального підприємства  
«Рівненська обласна клінічна лікарня ім. Ю. Семенюка»  
Рівненської обласної ради  
В.О. Ткач  
30.11.2021

## АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

- 1. Назва пропозиції для впровадження:** Спосіб прогнозування ефективності реваскуляризації підколінно-гомількового артеріального руслу
- 2. Заклад, що розробив, його поштова адреса:** «Тернопільський національний медичний університет ім. І.Я. Горбачевського МОЗ України, м. Тернопіль, Майдан Волі, 1, 46000.
- 3. Прізвище, ім'я, по-батькові авторів:** Венгер Ігор Касьянович, Гусак Михайло Олегович, Добрянський Тарас Олегович, Герасимюк Назар Ілліч, Ковальський Дмитро Володимирович, Павлишин Андрій Володимирович
- 4. Джерело інформації:** Патент 144327 Україна. Спосіб прогнозування ефективності реваскуляризації підколінно-гомількового артеріального руслу / Венгер І. К., Гусак М. О., Добрянський Т.О., Герасимюк Н.І., Ковальський Д.В., Павлишин А.В.
- 5. Назва лікувального закладу:** КП «РОКЛ ім. Ю. Семенюка» РОР м. Рівне вул. Київська 78-г.
- 6. Термін впровадження:** 09.2020-09.2021.
- 7. Загальна кількість спостережень:** 3.
- 8. Ефективність впровадження:**

За даними	Організації, що впроваджують
Авторів	Організації, що впроваджують
Використання способу оптимізує діагностику спроможності потоків артеріального підколінно-гомількового руслу, що дає можливість більш чітко спрогнозувати ефективність реконструктивних операцій на артеріальних судинах, а саме ауто венозне шунтування або ендovasкулярна ангіопластика гомількових артерій.	Використання способу оптимізує діагностику спроможності потоків артеріального підколінно-гомількового руслу, що дає можливість більш чітко спрогнозувати ефективність реконструктивних операцій на артеріальних судинах, а саме ауто венозне шунтування або ендovasкулярна ангіопластика гомількових артерій.

**9. Зауваження та пропозиції організації, що впровадила розробку:** рекомендувати до загальноприйнятого алгоритму діагностики оклюзії інфраінгвінального артеріального сегменту при стенотично-оклюзивному процесі, з метою оптимізації діагностики спроможності шляхів відтоку.

**10. Відповідальний за впровадження:**

Члени комісії

Зав.обласного центру планової хірургії

та трансплантології КП «РОКЛ ім. Ю. Семенюка» РОР

30 листопада 2021р.



А.П.Жилінський

## ДОДАТОК В.8

Типова  
форма № Р-1підприємство, організація Міністерства України  
Ідентифікаційний від 24.03.95 №79  
код ДРЗОУпо УКУД

«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
Директор комунального підприємства  
«Рівненська обласна клінічна лікарня ім. Ю. Семенюка»  
Рівненської обласної ради  
В.О. Ткач  
30.11.2021



## АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

**1. Назва пропозиції для впровадження:** Формування шляхів відтоку гомілкового сегмента при відкритій, гібридній та ендоваскулярній реваскуляризації атеросклеротичного стенотично-оклюзивного ураження інфраінгвінального артеріального русла в умовах стенотично-оклюзивного ураження гомілкових артерій.

**2. Заклад, що розробив, його поштова адреса:** «Тернопільський національний медичний університет ім. І.Я. Горбачевського МОЗ України, м. Тернопіль, Майдан Волі, 1, 46000.

**3. Прізвище, ім'я, по-батькові авторів:** Венгер Ігор Касьянович, Ковальський Дмитро Володимирович, Костів Святослав Ярославович, Герасимюк Назар Ілліч, Вайда Андрій Романович, Лойко Ігор Ігорович.

**4. Джерело інформації:** Науковий вісник Ужгородського університету серія медицина випуск 1(61) Ужгород 2020р. Стаття УДК 616.137.9-089.844 Ендоваскулярна ангіопластика гомілкових артерій при повторній реваскуляризації інфраінгвінального артеріального русла нижніх кінцівок / Венгер І. К., Ковальський Д.В., Костів С. Я., Герасимюк Н.І., Вайда А.Р., Лойко І.І. ;26-27 березня 2020р.

**5. Назва лікувального закладу:** КП «РОКЛ ім. Ю. Семенюка» РОР м. Рівне вул. Київська 78-г.

**6. Термін впровадження:** 09.2020-09.2021.

**7. Загальна кількість спостережень:** 5.

**8. Ефективність впровадження:**

За даними	Авторів	Організації, що впроваджує
Спосіб дає можливість попередити розвиток ранніх та пізніх ускладнень реваскуляризації. Забезпечити задовільні результати реконструктивних операцій інфраінгвінального артеріального русла артерій нижніх кінцівок з приводу хронічної артеріальної недостатності.	Спосіб дає можливість попередити розвиток ранніх та пізніх ускладнень реваскуляризації. Забезпечити задовільні результати реконструктивних операцій інфраінгвінального артеріального русла артерій нижніх кінцівок з приводу хронічної артеріальної недостатності.	Спосіб дає можливість попередити розвиток ранніх та пізніх ускладнень реваскуляризації. Забезпечити задовільні результати реконструктивних операцій інфраінгвінального артеріального русла артерій нижніх кінцівок з приводу хронічної артеріальної недостатності.

**9. Зауваження та пропозиції організації, що впровадила розробку:** рекомендувати до загальноприйнятого алгоритму оперативного втручання при стенотично оклюзивному процесі інфраінгвінального артеріального русла артерій нижніх кінцівок.

**10. Відповідальний за впровадження:**

Члени комісії

Зав.обласного центру планової хірургії

та трансплантології КП «РОКЛ ім. Ю. Семенюка» РОР

30 листопада 2021р.

А.П. Жилинський