

## Критерії ризику розвитку ускладнень у пацієнтів із багаторівневим стенотично-оклюзивним ураженням стегно-дистального артеріального русла

**Мета роботи:** встановити рівень ризику розвитку ускладнень у пацієнтів із багаторівневим стенотично-оклюзивним ураженням інфраінгвінального артеріального русла для визначення об'єму передопераційної підготовки, вибору методу анестезіологічного забезпечення та методу і способу хірургічного лікування патології.

**Матеріали і методи.** У дослідження включено 164 пацієнти. Критеріями включення пацієнтів (164 особи) у дослідження та проведення ендovasкулярних методів реваасуляризації було одиночне або множинне атеросклеротичне стенотично-оклюзивне ураження стегно-підколінного артеріального русла при стенотично-оклюзивному ураженні гомілкових артерій. Серед пацієнтів, яким планували провести дворівневу ендovasкулярну ангіопластику, гемодинамічно незначимий стеноз клубового сегмента, у симптомній (10) і у контрлатеральній нижній кінцівці (6), виявлено у 21,92 % спостережень.

У пацієнтів, яким планували проведення гібридного методу реваасуляризації, у 20 (21,98 %) спостереженнях виявили стеноз >71 %/оклюзію термінального сегмента ЗАС симптомної нижньої кінцівки, яка поширювалась на початковий сегмент ПАС.

У всіх пацієнтів, яким планували дворівневу ендovasкулярну ангіопластику артеріального русла нижньої кінцівки, було встановлено стеноз > 60 %/оклюзію ПАС симптомної нижньої кінцівки.

У пацієнтів, яким запропоновано проведення гібридного методу реваасуляризації, у 51 (56,04 %) спостережень діагностували стеноз > 60 %/оклюзію ПАС і у 25 (26,80 %) випадках стеноз>60 %/оклюзію ПАС, що поширювалась на ПА симптомної нижньої кінцівки. В обох групах серед критеріїв включення пацієнтів для проведення дворівневої ендovasкулярної ангіопластики та гібридних методів реваасуляризації багаторівневого стенотично-оклюзивного процесу стегно-дистального артеріального русла нижньої кінцівки мало бути КПП  $\leq 0,53$  і  $sPO_2 \leq 40,0$  мм рт. ст.

**Результати досліджень та їх обговорення.** Для встановлення рівня ризику розвитку ускладнень при застосуванні ендovasкулярних методів реваасуляризації у пацієнтів із багаторівневим атеросклеротичним стенотично-оклюзивним ураженням стегно-дистального артеріального русла використали методику прогнозування ризику розвитку ускладнень.

Запропоновано ряд шкал та класифікацій для визначення частоти ускладнень хірургічного лікування пацієнтів. Водночас їх значна кількість спрямована на конкретну патологію або сукупність подібних захворювань для визначення ризику ускладнень їх при виконанні хірургічного втручання. Інші спрямовані на визначення ускладнень та можливості їх попереджень при застосуванні деяких методів та способів підготовки до операційного втручання, його проведення, застосування ряду хірургічних втручань та їх модифікації, підвищення виконання операційних втручань. У кожній з них відсутній комплексний підхід до визначення ризику розвитку ускладнень операційного лікування.

Шкала стратифікації ризику розвитку ускладнень операційного лікування магістральних артерій нижніх кінцівок враховує мультифакторність клініко-анамнестичних та лабораторно-інструментальних досліджень кожного пацієнта. При цьому враховується поєднання факторів, які характеризують функціональний стан органів та систем організму пацієнта, їх взаємний вплив і формування сукупної відповіді на оперативну агресію.

При аналізі результатів визначення рівня ризику розвитку ускладнень реваасуляризації артеріального русла у пацієнтів із багаторівневим атеросклеротичним стенотично-оклюзивним процесом стегно-дистального артеріального русла встановлено, що у 69,51 % спостережень помірний рівень ризику розвитку ускладнень, у 26,84 % випадків високий рівень. У другу групу за кількістю пацієнтів увійшли хворі із високим рівнем ризику розвитку ускладнень (24,66–28,57 %).

**Ключові слова:** стенотично-оклюзивне ураження; ризику ускладнень; прогнозування.

**Постановка проблеми і аналіз останніх досліджень та публікацій.** У структурі серцево-судинної патології атеросклеротичне ураження артеріального русла нижніх кінцівок посідає друге місце, поступаючись ішемічній хворобі серця [15]. При цьому оклюзивно-стенотичні ураження стегно-дистального артеріального русла виявляють у 46–65 % хворих і у 35–64,7 % з них розвивається критична ішемія нижніх кінцівок [16]. Лікування пацієнтів із багаторівневим атеросклеротичним ураженням артерій нижньої кінцівки залишається у багатьох випадках складною проблемою [17].

Ураження дистального артеріального русла в багатьох спостереженнях знижує вірогідність успішного виконання реваасуляризуючого втручання, а після його проведення в ряді спостережень розвиваються ускладнення, які потребують проведення ампутації нижньої кінцівки [18]. Все вищенаведене вимагає проведення пошуку методів та способів, що б запобігали і знижували розвиток післяопераційних ускладнень.

**Матеріали і методи.** У дослідження включено 164 пацієнти. Обстеженню та хірургічному

лікуванню піддано 138 (84,15 %) чоловік та 26 (15,85 %) жінок. Середній вік пацієнтів складав (62,91±6,43) року. При цьому середній вік жінок склав (65,33±5,54) року, майже на п'ять років перевищував середній вік чоловіків – (59,47±6,23) року.

Критеріями включення пацієнтів (164 особи) у дослідження та проведення ендovasкулярних методів реваасуляризації було одиночне або множинне атеросклеротичне стенотично-оклюзивне ураження стегно-підколінного артеріального русла при стенотично-оклюзивному ураженні гомілкових артерій.

Серед пацієнтів із багаторівневим атеросклеротичним стенотично-оклюзивним процесом інфраінгвінального артеріального русла у 99 згідно з класифікацією WIFI (2014 р.), встановлено 2 клін. ст. (W0I1f0 – 33 особи, W0I1f1 – 34 пацієнти, W0I2f0/1 – 21 хворий, W0I2f1 – 11 випадків), у 124 – 3 клінічну стадію (W0I1f1 – 28 пацієнтів, W0I1f1 – 11 хворих, W0I3f1/2 – 35 спостережень, W0I2f1 – 29 осіб, W0I1/2f1/2 – 22 випадки), у 19 – 4 клінічну стадію (W1I1/3f2 – 5 пацієнтів, W1I2/3f2 – 9 хворих, W2I3f2 – 5 спостережень) [15, 16].

Загальноклінічне обстеження пацієнтів включало встановлення анамнестичних відомостей, вивчення скарг пацієнтів. Усім хворим виконували загальний аналіз крові та сечі, визначення рівня глюкози та гліколізованого гемоглобіну (HbA1c), глікемічний профіль за показаннями. Біохімічний аналіз крові, поряд з іншими показниками, включав визначення загального білірубину та його фракцій, активність сироваткових цитологічних факторів, рівень сечовини, креатиніну, мікроелементів. Здійснювали визначення показників згортальної, фібринолітичної та агрегатної систем.

З інструментальних методів дослідження застосовували УЗД апарат SonoScape S8 Exp (Italy) та томографічне комп'ютерне дослідження Siemens Brilliance CT64 (Germany) із контрастуванням судинного русла, а також ангіографію судин нижніх кінцівок в умовах ендovasкулярної рентген-операційної (ангіограф Siemens Axiom Artis (Germany)).

*Анамнестична характеристика пацієнтів.* Середній вік хворих був на рівні (62,91 ± 6,43) року. У 84,76 % госпіталізованих виявили шкідливі звички, а у 33,47 % пацієнтів підвищений індекс маси тіла.

Цукровий діабет у стадії компенсації частіше у 35,62 % спостереженнях виявляли серед пацієнтів, яким планували провести дворівневу ендovasкулярну ангіопластику. А у групі пацієнтів, яким планували здійснити гібридну реваасуляризацію інфраінгвінального артеріального русла, цукровий діабет у стадії компенсації діагностували у

30,78 % спостереженнях, а у 3 (3,29 %) випадках – цукровий діабет в стадії субкомпенсації [2].

Серед госпіталізованих виявили значний відсоток стенотичного ураження екстракраніальних артерій: в 1 групі – 38,35 %, в 2 групі – 40,66 %. Серед них у 40 (61,54 %) спостереженнях діагностували негемодинамічно значимий атеросклеротичний стеноз екстракраніальних артерій, з них у 19 (47,50 %) – двобічне негемодинамічно значимий атеросклеротичний стеноз екстракраніальних артерій. У 25 (38,46 %) випадках діагностували гемодинамічно значимий (51–70 %) однобічний атеросклеротичний стеноз ВСА. В анамнезі 4 (2,45 %) хворих перенесли ішемічний інсульт.

У всіх пацієнтів діагностовано ІХС, атеросклеротичний кардіосклероз, СН 0-III, що спричинило розвиток інфаркту міокарда у 4 (2,45 %) спостереженнях. У 23 (14,03 %) хворих виявлено дихальну недостатність I–III ст.

Серед пацієнтів встановлено високий рівень (38,36–37,45 %) захворювання органів черевної порожнини і найчастіше діагностували патологію підшлункової залози, порушення функціональної діяльності печінки та сечовидільних шляхів.

*Гемостазіологічна та біохімічна характеристика пацієнтів.* Більшість показників як гемостазіологічного, так і біохімічного дослідження крові знаходились в межах фізіологічної норми. Водночас слід відмітити, що у пацієнтів спостерігався підвищений рівень лейкоцитів (11,36±0,51 – 13,75±0,47·10<sup>9</sup>/л) у крові при збільшеній частці у лейкоцитарному пулі паличкоядерних лейкоцитів (7,95±0,50 – 8,37±0,76), але зниженій частці лімфоцитів (20,81±1,13 – 21,32±1,37).

У пацієнтів виявлено підвищений вміст в сироватці крові ЛПНЩ (3,61±0,21 – 3,53±0,23 ммоль/л), холестерину (5,48±0,21 – 5,95±0,17 ммоль/л), що вказувало на високий рівень активності атеросклеротичного процесу. Слід відмітити, що тільки 71 (43,29 %) хворому в анамнезі призначали статини.

У 16 (9,79 %) спостереженнях після госпіталізації виявили підвищений рівень креатиніну та сечовини, що вимагало відповідного дослідження та їх корекції, перш за все, для можливого проведення ТГ комп'ютерного із контрастуванням дослідження артеріальної системи.

При дослідженні згортальної системи крові у пацієнтів встановлено підвищений рівень коагулятивної активності крові. Так, тільки вміст фібриногену у крові був на рівні (5,97±0,33) – (5,85±0,41) г/л.

*Ультрасонографічне та ТГ дослідження магістрального артеріального русла нижніх кінці-*

вок. Виявлено, що у пацієнтів має місце гемодинамічно незначний стеноз (51–70 %) клубового сегмента. Частіше (32,96 %), у симптомній (18) і у контрлатеральній нижній кінцівці (12), він зустрічався серед хворих, яким було запропоновано гібридний метод ревазуляризації. Серед пацієнтів, яким планували провести дворівневу ендovasкулярну ангіопластику, гемодинамічно незначний стеноз клубового сегмента, у симптомній (10) і у контрлатеральній нижній кінцівці (6) виявлено у 21,92 % спостережень.

У пацієнтів, яким планували проведення гібридного методу ревазуляризації, у 20 (21,98 %) спостереженнях виявили стеноз >71 %/оклюзію термінального сегмента ЗАС симптомної нижньої кінцівки, яка поширювалась на початковий сегмент ПАС. Крім того, стеноз/оклюзія ЗАС симптомної нижньої кінцівки у 20 (21,98 %) випадках супроводжувалась стенозом > 60 %/оклюзією гирла ГАС. Одночасно стеноз > 60 %/оклюзію гирла ГАС діагностували у 7 (7,69 %) хворих, яким планували проведення гібридного методу ревазуляризації, контрлатеральної нижньої кінцівки.

У всіх пацієнтів, яким планували дворівневу ендovasкулярну ангіопластику артеріального русла нижньої кінцівки, було встановлено стеноз > 60 %/оклюзію ПАС симптомної нижньої кінцівки. У наведеній групі хворих було діагностовано 16 (23,92 %) випадків стенозу > 60 %/оклюзії ПАС, у 2 (2,74 %) випадках поширювалась на ПА контрлатеральної нижньої кінцівки.

У пацієнтів, яким запропоновано проведення гібридного методу ревазуляризації, у 51 (56,04 %) спостереженнях діагностували стеноз > 60 %/оклюзію ПАС і у 25 (26,80 %) випадках стеноз > 60 %/оклюзію ПАС, що поширювалась на ПА симптомної нижньої кінцівки. Одночасно у вказаній групі хворих у 29 (31,87 %) спостереженнях виявили стеноз > 60 %/оклюзію ПАС, яка 7 (7,74 %) випадках поширювалась на ПА контрлатеральної нижньої кінцівки.

Стеноз/оклюзію гомілкових артерій симптомної нижньої кінцівки діагностували у всіх пацієнтів, яким пропонували проведення дворівневої ендovasкулярної ангіопластики інфраренального артеріального русла. У тих же хворих у 11 (15,07 %) спостереженнях виявили стеноз/оклюзію ЗВГА, у 10 (13,68 %) випадках стеноз/оклюзію ПВГА, у 6 (8,22 %) випадках стеноз/оклюзію МАГ контрлатеральної нижньої кінцівки [13].

Стеноз/оклюзію гомілкових артерій симптомної нижньої кінцівки діагностували у всіх пацієнтів, яким було запропоновано проведення гібридного методу ревазуляризації інфраренального

артеріального русла. У вказаній групі хворих у 15 (16,48 %) спостереженнях виявили стеноз/оклюзію ЗВГА, у 19 (20,88 %) випадках стеноз/оклюзію ПВГА, у 6 (6,59 %) випадках стеноз/оклюзію МАГ контрлатеральної нижньої кінцівки.

В обох групах серед критеріїв включення пацієнтів для проведення дворівневої ендovasкулярної ангіопластики та гібридних методів ревазуляризації багаторівневого стенотично-оклюзивного процесу стегно-дистального артеріального русла нижньої кінцівки мало бути КПІ  $\leq 0,53$  і  $sPO_2 \leq 40,0$  мм рт. ст. [9].

### Результати досліджень та їх обговорення.

Для встановлення рівня ризику розвитку ускладнень при застосуванні ендovasкулярних методів ревазуляризації у пацієнтів із багаторівневим атеросклеротичним стенотично-оклюзивним ураженням стегно-дистального артеріального русла використали методику прогнозування ризику розвитку ускладнень. Методика прогнозування розвитку ускладнень операційних втручань враховує мультифакторність клініко-анамнестичних, лабораторних та інструментальних методів дослідження пацієнта і шляхом застосування багатопараметричної нейромережевої кластеризації з використанням програмної надбудови NeuroXL Classifier розпрацьовує шкалу стратифікації ризику післяопераційних ускладнень (140) [12].

Кожний показник клініко-анамнестичних, лабораторних та інструментальних досліджень отримав свій вимір та частку у бальній системі. Показник окремого пацієнта вводиться у таблицю сукупної бальної шкали оцінювання ризику розвитку післяопераційних ускладнень, що дає можливість вирахувати рівень ризику розвитку ускладнень (табл. 1).

При аналізі результатів визначення рівня ризику розвитку ускладнень ревазуляризації артеріального русла в пацієнтів із багаторівневим атеросклеротичним стенотично-оклюзивним процесом стегно-дистального артеріального русла встановлено у (69,89–69,23 %) пацієнтів обох груп помірний рівень ризику розвитку ускладнень, у (24,66–28,57 %) спостережень – високий рівень ризику розвитку ускладнень (табл. 2).

Обговорення. Запропоновано ряд шкал та класифікацій для визначення частоти ускладнень хірургічного лікування пацієнтів. Їх значна кількість спрямована на конкретну патологію або сукупність подібних захворювань для визначення ризику їх ускладнень при виконанні хірургічного втручання [1, 2]. Інші спрямовані на визначення ускладнень та можливості їх запобігання при застосуванні

## ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

**Таблиця 1. Сукупна бальна шкала оцінювання ризику розвитку післяопераційних ускладнень**

Показник		Бал
Анамнестичні показники		
Вік $\geq$ 65 років		0,7
Шкідливі звички		0,3
ІМТ $\geq$ 22,6		0,3
Ураження екстракраніальних артерій		1,6
Цукровий діабет (в стадії компенсації)		0,3
Цукровий діабет (в стадії суб- та декомпенсації)		1,8
Інсулт в анамнезі		0,4
Інфаркт міокарда в анамнезі		0,3
Дихальна недостатність		2,8
Легенева гіпертензія		0,3
Захворювання серцево-судинної системи (ІХС, кардіоклероз, СН I–II ст.)		0,3
Серцева недостатність зі зниженою фракцією викиду лівого шлуночка $\leq$ 49 %		0,3
Патологія шлунково-кишкового тракту		0,3
Онкологічні захворювання в анамнезі		0,3
Лабораторні показники		
Показник		Бал
Еритроцити $\geq$ $4,5 \cdot 10^{12}/л$		0,4
Моноцити $\geq$ 3,6 %		0,8
Креатинін $\geq$ 79,3 мкмоль/л		0,4
Сечовина $\geq$ 6,6 ммоль/л		0,1
АСТ $\geq$ 25,2 од/л		2,6
АЛТ $\geq$ 24,6 од/л		2,5
Білірубін $\geq$ 11,3 мкмоль/л		1,9
К $\geq$ 5,0 ммоль/л		0,2
ЛНЩ $\geq$ 3,4 ммоль/л		0,5
Холестерин $\geq$ 4,7 ммоль/л		0,4
Ультрасонографічне дослідження артерій нижньої кінцівки		
Показник	Симптоматич. н/кінців.	Контрлатер. н/кінців.
	бал	бал
Стеноз 51–70 % аорто/клубового сегмента	0,1	0,1
Стеноз $\geq$ 71 % / оклюзія аорто-клубового сегмента	0,1	0,1

Показник	Симптоматич. н/кінців.	Контрлатер. н/кінців.
	бал	бал
Стеноз $\geq$ 71 %/ оклюзія заг. стегнов. артерії	3,4	3,4
Стеноз $\geq$ 71 %/оклюзія глибокої артерії стегна	0,1	0,1
Стеноз $\geq$ 71 %/оклюзія поверхн. стегнов. артерії	3,0	3,0
Стеноз $\geq$ 71 %/оклюзія підколінної артерії	0,2	0,2
Стеноз/оклюзія задньої великогомілкової артерії	0,9	0,9
Стеноз/оклюзія передн. великогомілкової артерії	1,0	1,0
Стеноз/оклюзія малоогомілкової артерії	0,8	0,8
Кісточково-плечовий індекс $\leq$ 0,53	0,3	0,3
SPO <sub>2</sub> до операції $\leq$ 40,4	0,1	0,1

**Таблиця 2. Рівень ризику розвитку ускладнень у пацієнтів із багаторівневим стенотично-оклюзивним ураженням стегно-дистального артеріального русла**

Рівень ризику розвитку ускладнень	Ендоваскулярна реваскуляризація	Гібридна реваскуляризація
Низький	4 (5,48 %)	–
Помірний	51 (69,89 %)	63 (69,23 %)
Високий	18 (24,66 %)	26 (28,57 %)
Дуже високий	–	2 (2,20 %)

деяких методів [3, 5, 8] та способів підготовки до операційного втручання [4, 7], його проведення [4, 5, 6], застосування ряду хірургічних втручань та їх модифікації [10, 11], підвищення виконання операційних втручань [9]. У кожній з них відсутній комплексний підхід до визначення ризику розвитку ускладнень операційного лікування.

Шкала стратифікації ризику розвитку ускладнень операційного лікування магістральних артерій нижніх кінцівок [12] враховує мультифакторність клініко-анамнестичних та лабораторно-інструментальних досліджень кожного пацієнта. При цьому враховується поєднання факторів, які характери-

зують функціональний стан органів та систем організму пацієнта, їх взаємний вплив і формування сукупної відповіді на оперативну агресію. Саме подібний підхід до визначення рівня ризику розвитку ускладнень дає можливість планувати об'єм обстеження, відповідну передопераційну підготовку, вибір методу анестезіологічного забезпечення та об'єм і спосіб хірургічного лікування патології.

При аналізі результатів визначення рівня ризику розвитку ускладнень реваскуляризації артеріального русла у пацієнтів із багаторівневим атеросклеротичним стенотично-оклюзивним процесом стегно-дистального артеріального русла встановлено,



що у 69,51 % спостережень встановлено помірний рівень ризику розвитку ускладнень, у 26,84 % випадків високий рівень. У другу групу за кількістю пацієнтів увійшли хворі із високим рівнем ризику розвитку ускладнень (24,66–28,57 %).

**Висновки.** Критерії ризику розвитку ускладнень при ендовакуляричних методах ревазуляризації, до яких відносять показники клініко-анамнестич-

них та лабораторно-інструментальних методів дослідження пацієнта, в сукупності формують рівень ризику розвитку післяопераційних ускладнень.

У 114 (69,12 %) пацієнтів із багаторівневим атеросклеротичним стенозично-оклюзивним ураженням стегно-дистального артеріального русла рівень ризику розвитку ускладнень знаходиться на помірному, у 44 (26,89 %) спостереженнях – на високому рівні.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Chae K. J. Is angiosome-targeted angioplasty effective for limb salvage and wound healing in diabetic foot? / K. J. Chae, J. Y. Shin // *A meta-analysis. PLoS One.* – 2016. – 11.
- American Diabetes Association. Glycemic Targets: Standards of Medical Care in Diabetes // *Diabetes Care.* – 2018. – Vol. 41 (1). – P. S55–64.
- Society for Vascular Surgery Wound, Ischemia, foot Infection (WIFI) score correlates with the intensity of multimodal limb treatment and patient-centered outcomes in patients with threatened limbs managed in a limb preservation center / W. P. Robinson, L. Loretz, C. Hanesian [et al.] // *J. Vasc. Surg.* – 2017. – Vol. 66. – P. 488–498.
- Angiosome-directed revascularization in patients with critical limb ischemia / H. Percen Jongsma, J. A. Bekken, G. P. Akkersdijk [et al.] // *J. Vasc. Surg.* – 2017. – Vol. 65. – P. 1208–1219.
- A systematic review and meta-analysis of off-loading methods for diabetic foot ulcers / T. Elraiyah, G. Prutsky, J. P. Domecq [et al.] // *J. Vasc. Surg.* – 2016. – Vol. 63. – P. 59S–68S.
- Predictive ability of the Society for Vascular Surgery Wound, Ischemia, and foot Infection (WIFI) classification system after first-time lower extremity revascularizations / J. D. Darling, J. C. McCallum, P. A. Soden [et al.] // *J. Vasc. Surg.* – 2017. – Vol. 65. – P. 695–704.
- Use of the wound, ischemia, foot Infection classification system in hemodialysis patients after endovascular treatment for critical limb ischemia / T. Tokuda, K. Hirano, Y. Sakamoto [et al.] // *J. Vasc. Surg.* – 2018. – Vol. 67. – P. 1762–1768.
- Comparison of ankle pressure, systolic toe pressure, and transcutaneous oxygen pressure to predict major amputation after 1 year in the COPART cohort / P. Salaun, I. Desormais, F. X. Lapébie [et al.] // *Angiology.* – 2019. – Vol. 3319718793566.
- Characteristics and clinical outcomes of repeat endovascular therapy after infrapopliteal balloon angioplasty in patients with

- critical limb ischemia / N. Kobayashi, K. Hirano, M. Yamawaki [et al.] // *Catheter Cardiovasc. Interv.* – 2018. – Vol. 91. – P. 505–514.
- Population-based study of incidence, risk factors, outcome, and prognosis of ischemic peripheral arterial events: implications for prevention / D. P. Howard, A. Banerjee, J. F. Fairhead [et al.] // *Circulation.* – 2015. – Vol. 132. – P. 1805–1815.
- Genetic determinants of the ankle-brachial index: a meta-analysis of a cardiovascular candidate gene 50K SNP panel in the candidate gene association resource (CARE) consortium / S. K. Ganesh, C. Lamina, V. Nambi [et al.] // *Atherosclerosis.* – 2012. – Vol. 222. – P. 138–147.
- Прогнозування ризику операційних ускладнень після оперативних втручань на магістральних артеріях на основі застосування багатопараметричної нейромережевої класифікації. / Б. П. Сельський, С. Я. Костів, П. І. Нікульников [та ін.] // *Клінічна хірургія.* – 2021. – № 88. – С. 40–46.
- The Society for Vascular Lower Extremity Threatened Limb Classification System: risk stratification based on wound, ischemia, and foot infection (WIFI) / J. I. Mills, M. S. Conte, D. G. Armstrong // *J. Vasc. Surg.* – 2014. – Vol. 59. – P. 220–234.
- Рекомендації із ведення пацієнтів із хронічною ішемією нижніх кінцівок / За ред. П. І. Нікульнікова, І. М. Гудза, Ю. Г. Орла, А. В. Ратушнюка // *Здоров'я України.* – 2021. – № 1(43). – С. 8–18.
- Gentile F. Outcome for endovascular and open procedures in infrapopliteal lesions for critical limb ischemia: Registry based single center / F. Gentile, G. Lundberg, R. Hultgren // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* – 2016. – Vol. 52 (5). – P. 643–649.
- Кобза І. І. Реконструктивні операції на гомілкових артеріях у лікуванні критичної ішемії нижніх кінцівок / І. І. Кобза, Я. І. Ярема, Р. А. Жук // *Клінічна флебологія.* – 2014. – № 7 (1). – С. 155–56.

## REFERENCES

- Chae, K.J., & Shin, J.Y. (2016). Is angiosome-targeted angioplasty effective for limb salvage and wound healing in diabetic foot? A meta-analysis. *PLoS One*, 11 (7), e0159523.
- American Diabetes Association. (2018). 6. Glycemic targets: standards of medical care in diabetes 2018. *Diabetes care*, 41 (Suppl. 1), S55-S64.
- Robinson, W.P., Loretz, L., Hanesian, C., Flahive, J., Bostrom, J., Lunig, N., ... & Messina, L. (2017). Society for vascular surgery wound, ischemia, foot infection (WIFI) score correlates with the intensity of multimodal limb treatment and patient-centered outcomes in patients with threatened limbs managed in a limb preservation center. *Journal of Vascular Surgery*, 66 (2), 488-498.

- Jongsma, H., Bekken, J.A., Akkersdijk, G.P., Hoeks, S.E., Verhagen, H.J., & Fioole, B. (2017). Angiosome-directed revascularization in patients with critical limb ischemia. *Journal of Vascular Surgery*, 65 (4), 1208-1219.
- Elraiyah, T., Prutsky, G., Domecq, J.P., Tsapas, A., Nabhan, M., Frykberg, R.G., ... & Murad, M.H. (2016). A systematic review and meta-analysis of off-loading methods for diabetic foot ulcers. *Journal of Vascular Surgery*, 63 (2), 59S-68S.
- Darling, J.D., McCallum, J.C., Soden, P.A., Guzman, R.J., Wyers, M.C., Hamdan, A.D., ... & Schermerhorn, M.L. (2017). Predictive ability of the Society for Vascular Surgery Wound, Ischemia, and foot Infection (WIFI) classification system after

- first-time lower extremity revascularizations. *Journal of Vascular Surgery*, 65 (3), 695-704.
7. Tokuda, T., Hirano, K., Sakamoto, Y., Mori, S., Kobayashi, N., Araki, M., ... & Ito, Y. (2018). Use of the wound, ischemia, foot infection classification system in hemodialysis patients after endovascular treatment for critical limb ischemia. *Journal of Vascular Surgery*, 67 (6), 1762-1768.
  8. Salaun, P., Desormais, I., Lapebie, F.X., Riviere, A.B., Aboynans, V., Lacroix, P., ... & Boulon, C. (2019). Comparison of ankle pressure, systolic toe pressure, and transcutaneous oxygen pressure to predict major amputation after 1 year in the COPART cohort. *Angiology*, 70 (3), 229-236.
  9. Kobayashi, N., Hirano, K., Yamawaki, M., Araki, M., Sakai, T., Sakamoto, Y., ... & Ito, Y. (2018). Characteristics and clinical outcomes of repeat endovascular therapy after infrapopliteal balloon angioplasty in patients with critical limb ischemia. *Catheterization and Cardiovascular Interventions*, 91 (3), 505-514.
  10. Howard, D.P., Banerjee, A., Fairhead, J.F., Hands, L., Silver, L.E., & Rothwell, P.M. (2015). Population-based study of incidence, risk factors, outcome, and prognosis of ischemic peripheral arterial events: implications for prevention. *Circulation*, 132 (19), 1805-1815.
  11. Wassel, C.L., Lamina, C., Nambi, V., Coassin, S., Mukamal, K.J., Ganesh, S. K., ... & Murabito, J.M. (2012). Genetic determinants of the ankle-brachial index: a meta-analysis of a cardiovascular candidate gene 50K SNP panel in the candidate gene association resource (CARE) consortium. *Atherosclerosis*, 222 (1), 138-147.
  12. Selsky, B.P., Kostiv, S.Ya., Nikulnikov, P.I., Venher, I.K., Selsky, P.R. (2021). Prohnozuvannya ryzyku uskladnen pislia operatyvnykh vtruchan na mahistralnykh arteriiakh nyzhnykh kintsivok na osnovi zastosuvannya bahatoparametrychnoi neiromerzhevoi klasteryzatsii [Prediction of the risk of operative complications after operative interventions on main arteries based on the application of multiparametric neural network clustering]. *Klinichna khirurhiia – Clinical Surgery*, 88, 40-46 [in Ukrainian].
  13. Mills, Sr., J.L., Conte, M.S., Armstrong, D.G., Pomposelli, F.B., Schanzer, A., Sidawy, A.N., ... & Society for Vascular Surgery Lower Extremity Guidelines Committee. (2014). The society for vascular surgery lower extremity threatened limb classification system: risk stratification based on wound, ischemia, and foot infection (WIFI). *Journal of Vascular Surgery*, 59 (1), 220-234.
  14. Nikulnikov, P.I., Hudz, I.M., Orel, Yu.H., Ratushnyuk, A.V. (Eds.). (2021). Rekomendatsii iz vedennia patsientiv iz khronichnoiu ishemieiu nyzhnykh kintsivok [Recommendations for the management of patients with chronic ischemia of the lower extremities]. *Zdorovia Ukrainy – Health of Ukraine*, 1 (43), 8-18 [in Ukrainian].
  15. Gentile, F., Lundberg, G., & Hultgren, R. (2016). 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*, 52 (5), 643-649.
  16. Kobza, I.I., Yarema, Ya.I., & Zhuk, R.A. (2014). Rekonstruktyvni operatsii na homilnykh arteriiakh u likuvanni krytychnoi ishemii nyzhnykh kintsivok [Reconstructive operations on tibial arteries in the treatment of critical ischemia of the lower extremities]. *Klinichna flebologhiia – Clinical Phlebology*, 7 (1), 155-156.

Отримано 26.12.2022

Електронна адреса для листування: tsyupryk\_cnad@tdmu.edu.ua

I. K. VENHER., M. P. ORLOV, S. Y. KOSTIV, N. I. TSIUPRYK

I. Horbachevsky Ternopil National Medical University

## RISK CRITERIA FOR THE DEVELOPMENT OF COMPLICATIONS IN PATIENTS WITH MULTILEVEL STENOTIC-OCCLUSIVE LESIONS OF THE FEMORAL-DISTAL ARTERIAL BED

**The aim of the study** – to establish the level of risk of developing complications in patients with multilevel stenotic-occlusive lesions of the infrainguinal arterial bed to determine the volume of preoperative preparation, the choice of the method of anesthetic support and the method of surgical treatment of the pathology.

**Materials and Methods.** 164 patients were included in the study. The criteria for the inclusion of patients (164 people) in the study and endovascular methods of revascularization were single or multiple atherosclerotic stenotic-occlusive lesions of the femoral-popliteal arterial bed with stenotic-occlusive lesions of the tibial arteries. Among patients who were scheduled to undergo two-level endovascular angioplasty, hemodynamically insignificant stenosis of the iliac segment, in the symptomatic (10) and in the contralateral lower limb (6), was found in 21.92 % of observations [9].

In patients who were planned to undergo a hybrid method of revascularization, in 20 (21.98 %) observations, stenosis >71 %/occlusion of the terminal segment of femoral artery of the symptomatic lower limb, which extended to the initial segment of the femoral artery, was revealed. All patients who were scheduled for two-level endovascular angioplasty of the arterial bed of the lower extremity had stenosis > 60 %/superficial femoral artery occlusion of the symptomatic lower extremity [3,10].

In this case, in which we propose to perform a hybrid method of revascularization, in 51 (56.04 %) observations, stenosis > 60 %/occlusion of superficial femoral artery was diagnosed and in 25 (26.80 %) cases of stenosis >60 %/occlusion of superficial femoral artery, which extended to the symptom superficial femoral artery lower extremity.

In both groups, among the inclusion criteria of the need for two-level endovascular angioplasty and hybrid methods of revascularization of the multi-level stenotic-occlusive process of the femoral-distal arterial bed of the lower extremity should be  $ABI \leq 0.53$  and  $sPO_2 \leq 40.0$  mmHg.

**Results and Discussion.** To establish the level of risk of developing complications when using endovascular methods of revascularization in patients with multilevel atherosclerotic stenotic-occlusive lesions of the femoral-distal arterial bed, the technique of predicting the risk of developing complications was used.

## ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

A number of scales and classifications are proposed for determining the frequency of complications of surgical treatment of patients. At the same time, a significant number of them are aimed at a specific pathology or a set of similar diseases to determine the risk of their complications during surgical intervention. Others are aimed at determining complications and the possibility of their prevention when using some methods and methods of preparation for surgical intervention, its implementation, the use of a number of surgical interventions and their modifications, increasing the performance of operative interventions. None of them has a comprehensive approach to determining the risk of developing complications of surgical treatment [12].

The scale of risk stratification of the development of complications of operative treatment of the main arteries of the lower extremities takes into account the multifactorial nature of the clinical and anamnestic and laboratory and instrumental studies of each patient. At the same time, a combination of factors that characterize the functional state of the patient's organs and systems, their mutual influence and the formation of a collective response to operative aggression are taken into account.

When analyzing the results of determining the level of risk of developing complications of revascularization of the arterial bed in patients with multilevel atherosclerotic stenotic-occlusive process of the femoral-distal arterial bed, it was established that in 69.51 % of observations a moderate level of risk of developing complications was established, in 26.84 % of cases a high level of the second group in terms of the number of patients included patients with a high risk of developing complications (24.66–28.57 %).

**Key words:** stenotic-occlusive lesion; risk of complications; prognosis.