

©І. К. ВЕНГЕР, І. В. ФАРИНА

Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України

### Предиктори реперфузійно-реоксигенаційного синдрому в пацієнтів з атеросклеротичною оклюзією аорто-стегнового басейну

**Мета роботи:** визначити основні фактори ризику розвитку реперфузійно-реоксигенаційного синдрому для покращення результатів лікування пацієнтів з атеросклеротичною оклюзією аорто-стегнового басейну.

**Матеріали і методи.** Проведено аналіз історій хвороб пацієнтів з атеросклеротичним ураженням магістральних артерій нижніх кінцівок, які знаходились на стаціонарному лікуванні в судинному відділенні Тернопільської університетської лікарні протягом 2013–2019 рр.

Проаналізовано 172 історії хвороби пацієнтів, із яких у 58 діагностовано облітеруючий атеросклероз аорти та магістральних артерій нижніх кінцівок при хронічній ішемії кінцівок ІІб ст. (за класифікацією Фонтейна).

Отримані результати, з метою оптимізації прогнозування ризику розвитку ускладнень у післяопераційному періоді, піддані нейромережевій кластеризації з використанням надбудови NeuroXL Classifier для програми Microsoft Excel. Опрацьовані складові кожного блоку внесені у таблицю сукупної бальної системи оцінювання ризику розвитку ускладнень.

**Результати досліджень та їх обговорення.** У 172 пацієнтів проведено визначення величини ризику розвитку післяопераційних ускладнень. Базуючись на отриманих розрахунках, середній вік пацієнтів у 57,4 року можна віднести до предикторів ризику розвитку реперфузійно-реоксигенаційного синдрому.

Хронічна критична ішемія в пацієнтів виділеної групи розвинулася в період від 5 до 3 тижнів до госпіталізації.

Короткий анамнез в середньому у 8,8 року можна віднести до предикторів ризику розвитку реперфузійно-реоксигенаційного синдрому в пацієнтів при атеросклеротичній оклюзії аорто-стегнового басейну.

Із 172 пацієнтів із атеросклеротичною оклюзією аорто-стегнового басейну у 92 виявили стенотичне атеросклеротичне ураження екстракраніальних артерій. Стенотичний атеросклеротичний процес екстракраніальних артерій діагностували у 52 хворих із атеросклеротичною оклюзією аорто-стегнового басейну і у 40 пацієнтів із ризиком розвитку реперфузійно-реоксигенаційного синдрому. Серед лабораторних показників слід зазначити, що у 31 (77,50 %) пацієнтів із ризиком розвитку реперфузійно-реоксигенаційного синдрому виявлено підвищений рівень лейкоцитозу в крові, збільшений показник вмісту моноцитів та незрілих нейтрофілів, підвищений рівень СРБ, прогресуючий некорегований атеросклеротичний процес, який зумовлений високим рівнем атерогенних ліпопротеїдів, а також вміст в крові показників, що вказує на активацію синдрому запальної відповіді. Сукупність представлених показників можна об'єднати у предиктори ризику розвитку реперфузійно-реоксигенаційного синдрому.

**Ключові слова:** облітеруючий атеросклероз; реперфузійно-реоксигенаційний синдром; предиктори.

**Постановка проблеми і аналіз останніх досліджень та публікацій.** Оклюзійно-стенотичні ураження артерій нижніх кінцівок складають близько 20 % всіх проявів патології системи кровообігу [1, 8]. Відновлення кровообігу в тривало ішемізованій нижній кінцівці супроводжується розвитком складного комплексу взаємопов'язаних біохімічних, фізіологічних і морфологічних реакцій [2], що призводять до парадоксального постішемічного погіршення перфузії тканин з їх подальшим реперфузійним ураженням. Операційне лікування пацієнтів із атеросклеротичною оклюзією аорто-стегнаної зони в умовах загрози розвитку реперфузійно-реоксигенаційного синдрому одна із невирішених проблем судинної хірургії [3, 9, 10]. Розвиток реперфузійно-реоксигенаційного синдрому є однією з основних причин несприятливих наслідків реконструкції аорто-стегно-підколінного сегмента [4]. На даний момент достеменно не встановлені всі основні фактори прогнозування виникнення реперфузійно-реоксигенаційного синдрому та розвитку при цьому післяопераційних ускладнень [5]. Визначення предикторів розвитку

реперфузійно-реоксигенаційного синдрому на доопераційному етапі дасть змогу проводити більш поглиблене обстеження пацієнтів, що необхідно для визначення оптимального об'єму передопераційної підготовки у хворих із атеросклеротичною оклюзією аорто-стегнового басейну [6, 7].

**Мета роботи :** визначити основні фактори ризику розвитку реперфузійно-реоксигенаційного синдрому для покращення результатів лікування пацієнтів з атеросклеротичною оклюзією аорто-стегнового басейну.

**Матеріали і методи.** Проведено аналіз історій хвороб пацієнтів із атеросклеротичним ураженням магістральних артерій нижніх кінцівок, які знаходились на стаціонарному лікуванні у судинному відділенні Тернопільської університетської лікарні протягом 2013–2019 рр. Увагу приділили пацієнтам із атеросклеротичною оклюзією аорто-стегнового басейну в умовах хронічної критичної ішемії нижніх кінцівок, яким проведено реваскуляризацію аорто-клубового сегмента та артерій інфраінгвінальної зони. Звертали увагу на

### З ДОСВІДУ РОБОТИ

причини можливого розвитку ранніх післяопераційних ускладнень та характер ранніх післяопераційних ускладнень реконструкції магістрального артеріального русла нижньої кінцівки.

Проаналізовано 172 історії хвороби пацієнтів, із яких у 58 діагностовано облітеруючий атеросклероз аорти та магістральних артерій нижніх кінцівок при хронічній ішемії кінцівок II ст. (за класифікацією Фонтейна), у 76 виявлено облітеруючий атеросклероз аорти та магістральних артерій нижніх кінцівок при хронічній ішемії кінцівок III ст., у 38 встановлено облітеруючий атеросклероз аорти та магістральних артерій нижніх кінцівок при хронічній ішемії кінцівок IV ст. Слід вказати, що хронічна ішемія контрлатеральної нижньої кінцівки у 93 пацієнтів була на рівні II ст., у 61 – IIб ст., у 18 – III ст..

У характеристиці історій хвороби виділили три блоки: важливі для перебігу патології анамнестичні дані, результати дослідження гемостазіологічного та біохімічного стану пацієнта, результати інструментальних методів дослідження (ультрасонографічне дослідження магістральних артерій нижніх кінцівок, томографічне дослідження (ТГ) аорти та магістральних артерій нижніх кінцівок). Сумарна кількість кожної із складових анамнезу пацієнтів, показників дослідження гомеостазіологічного та біохімічного стану хворих, сумарна

кількість кожного із симптомів інструментальних методів дослідження пацієнтів піддані аналізу та встановленню поєднаних взаємозв'язків між показниками кожного блоку характеристики історії хвороби. Отримані результати, з метою оптимізації прогнозування ризику розвитку ускладнень у післяопераційному періоді, піддані нейромережевій кластеризації з використанням надбудови NeuroXL Classifier для програми Microsoft Excel. Програма NeuroXL Classifier (розробка компанії AnalyzerXL) реалізує самоорганізаційні нейромережі, які опрацьовують категоріювання шляхом встановлення трендів та взаємозв'язків всередині досліджуваних груп. При цьому ключовими перевагами використання NeuroXL Classifier є простота при опануванні і використанні; необов'язковість поглиблених знань у галузі нейромереж, інтеграція з Microsoft Excel, надання обґрунтованої нейромережевої технології для високоточної класифікації, визначення взаємозв'язків та трендів, які неможливо визначити традиційними методами. Згодом кожен показник з кластерного аналізу анамнестичних, лабораторних, показників інструментальних досліджень введени в програму NeuroXL Classifier з метою визначення їх бальних значень. Опрацьовані складові кожного блоку внесені у таблицю сукупної бальної системи оцінювання ризику розвитку ускладнень (табл. 1).

**Таблиця 1. Сукупна бальна система оцінювання ризику розвитку ускладнень**

Показник	Бал
1	2
Анамнестичні показники	
Вік ≥ 65 років	0,7
Шкідливі звички	0,3
ІМТ ≥ 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
Інсульт в анамнезі	0,4
Інфаркт міокарда в анамнезі	0,3
Дихальна недостатність	2,8
Легенева гіпертензія	0,3
ІХС атеросклеротичний кардіосклероз, ССН	0,3
Серцева недостатність зі зниженою фракцією викиду лівого шлуночка ≤ 49 %	0,3
Патологія шлунково-кишкового тракту	0,3
Онкологічні захворювання в анамнезі	0,3

### З ДОСВІДУ РОБОТИ

Продовження табл. 1

1	2
Лабораторні показники	
Еритроцити $\geq 4,5$	0,4
Моноцити $\geq 3,6$	0,8
Креатинін $\geq 79,3$	0,4
Сечовина $\geq 6,6$	0,1
АСТ $\geq 25,2$	2,6
АЛТ $\geq 24,6$	2,5
Білірубін $\geq 11,3$	1,9
К $\geq 5,0$	0,2
ЛПНЩ $\geq 3,4$	0,5
Холестерин $\geq 4,7$	0,4
Протромбін за Квіком $\geq 99,3$	0,2
Показники УЗД-дослідження симптомної кінцівки	
Незначний стеноз на рівні аорто/клубового сегмента	0,4
Значимий стеноз/оклюзія на рівні аорто-клубового сегмента	0,4
Прохідність стегнового сегмента	5,3
Прохідність глибокої артерії стегна	0,4
Прохідність підколінного сегмента	0,4
Задня великогомілкова артерія	0,7
Передня великогомілкова артерія	0,8
Малогомілкова артерія	0,4
КПІ $\leq 0,53$	0,8
sPO <sub>2</sub> до операції $\leq 83,4$	0,4
Показники УЗД-дослідження контрлатеральної кінцівки	
Незначний стеноз на рівні аорто/клубового сегмента	0,4
Значимий стеноз/оклюзія на рівні аорто-клубового сегмента	0,4
Прохідність стегнового сегмента	5,3
Прохідність глибокої артерії стегна	0,4
Прохідність підколінного сегмента	0,4
Задня великогомілкова артерія	0,7
Передня великогомілкова артерія	0,8
Малогомілкова артерія	0,4
КПІ $\leq 0,53$	0,8
sPO <sub>2</sub> до операції $\leq 83,4$	0,4

#### Результати досліджень та їх обговорення.

У 172 пацієнтів проведено визначення величини ризику розвитку післяопераційних ускладнень. З них у 47 він був на рівні 21,7–24,4 бала, у 92 – на рівні 25,1–28,2 бала, у 33 – на рівні 28,6–32,3 бала. У 40 пацієнтів, з яких у 7 діагностовано високий (25,1–28,2 бала), а у 33 – дуже високий (28,6–32,3) ступінь ризику розвитку операційних ускладнень, встановлений діагноз: облітеруючий атеросклероз аорти та магістральних артерій нижніх кінцівок, ХІНК ІV ст. з високим ризиком розвитку реперфузійно-реоксигенаційного синдрому.

До предикторів ризику розвитку реперфузійно-реоксигенаційного синдрому в пацієнтів із атеросклеротичною оклюзією аорто-стегнового басейну можна віднести пацієнтів із високим і дуже високим ризиком розвитку операційних ускладнень (за бальною системою оцінювання ризику операційних ускладнень Сельського Б. П. та співавт. 2022 р.), а у інших 132 пацієнтів із атеросклеротичною оклюзією аорто-стегнового басейну встановлено, що у 47 помірний, а у 85 високий ризик розвитку операційних ускладнень.

Пацієнти (40 осіб) із підозрою на розвиток реперфузійно-реоксигенаційного синдрому були віком 55–67 років, середній вік складав 57,4 року; інші 132 хворих із атеросклеротичною оклюзією аорто-стегнової зони займали вікову зону у 59–78 років, середній вік становив 64,8 роки. Отже, у пацієнтів із підозрою на розвиток реперфузійно-реоксигенаційного синдрому середній вік був меншим на 7,4 роки порівняно з хворими, у яких патологія перебігала без підозри на розвиток наведеного ускладнення. Базуючись на отриманих розрахунках, середній вік пацієнтів у 57,4 року можна віднести до предикторів ризику розвитку реперфузійно-реоксигенаційного синдрому.

Із 172 пацієнтів можна виділити групу в 40 осіб віком 55–66 років, середній вік складав 58,4 року. Захворювання серед хворих виділеної групи тривало 7–10 років, що у середньому менше на 3,7 року, ніж загалом у досліджуваній групі. Розвиток хронічної критичної ішемії у пацієнтів виділеної групи відбувалось в період від 5 до 3 тижнів до госпіталізації, що можна віднести до предикторів ризику розвитку реперфузійно-реоксигенаційного синдрому.

Клінічні прояви захворювання у 40 пацієнтів із підозрою 11 років, в середньому 8,8 року. Анамнез у інших хворих із атеросклеротичною оклюзією аорто-стегнового басейну складав від 12 до 17 років. Отже, такий короткий анамнез в середньому

у 8,8 року можна віднести до предикторів ризику розвитку реперфузійно-реоксигенаційного синдрому в пацієнтів при атеросклеротичній оклюзії аорто-стегнового басейну.

У 40 пацієнтів із ризиком розвитку реперфузійно-реоксигенаційного синдрому виявлено високий рівень в сироватці крові ЛПНЩ та холестерину при зниженому рівні ЛПНЩ, які формують високий коефіцієнт атерогенності (3,9–4,7 ум.од.). Відносно нетривалий анамнез патології, швидке формування ХКІНК – наслідок прогресуючого некорегованого атеросклеротичного процесу. Прогресуючий некорегований атеросклеротичний процес, який зумовлений високим рівнем атерогенних ліпопротеїдів, які формують коефіцієнт атерогенності, можна визнати у пацієнтів із облітеруючим атеросклерозом аорти та магістральних артерій нижніх кінцівок.

Із 172 пацієнтів із атеросклеротичною оклюзією аорто-стегнового басейну у 92 виявили стенотичне атеросклеротичне ураження екстракраніальних артерій. Стенотичний атеросклеротичний процес екстракраніальних артерій діагностували у 52 хворих із атеросклеротичною оклюзією аорто-стегнового басейну і у 40 пацієнтів із ризиком розвитку реперфузійно-реоксигенаційного синдрому. У наведених групах окремі пацієнти перенесли ішемічний інсульт: 3 (5,77 %) спостереження серед осіб із атеросклеротичною оклюзією аорто-стегнового басейну, один (2,50 %) випадок серед хворих із ризиком розвитку реперфузійно-реоксигенаційного синдрому.

Всім пацієнтам проводили ТГ обстеження аорти і магістральних артерій нижньої кінцівки. І тільки у хворих (40 осіб), у яких запідозрено ризик розвитку реперфузійно-реоксигенаційного синдрому, виявили, окрім оклюзійного ураження аорто-клубового басейну, багаторівневий стенотично-оклюзивний атеросклеротичний процес інфраінгвінального артеріального русла нижніх кінцівок. Одночасно встановлено бідну або ж відсутню артеріальну колатеральну сітку на різних сегментах нижньої кінцівки. Отримані результати ТГ обстеження аорти та магістральних артерій нижньої кінцівки у пацієнтів дають право віднести їх до предикторів ризику розвитку реперфузійно-реоксигенаційного синдрому.

Серед лабораторних показників слід відміти, що у 31 (77,50 %) пацієнтів із ризиком розвитку реперфузійно-реоксигенаційного синдрому виявлено підвищений рівень лейкоцитозу в крові, збільшений показник вмісту моноцитів та незрілих нейтрофілів, підвищений рівень СРБ, а також

вміст в крові показників, що вказує на активацію синдрому запальної відповіді. Сукупність представлених показників можна об'єднати у предиктори ризик розвитку реперфузійно-реоксигенаційного синдрому.

**Обговорення.** При аналізі важливих для перебігу патології анамнестичних даних, результатів дослідження гемостазіологічного та біохімічного стану пацієнта, результатів інструментальних методів дослідження у 40 пацієнтів із атеросклеротичною оклюзією аорто-стенового басейну встановлено, що вказаній групі хворих притаманний ризик розвитку реперфузійно-реоксигенаційного синдрому. До такого висновку призводять предиктори, що певною мірою вказують на можливий ризик розвитку реперфузійно-реоксигенаційного синдрому. Саме у вказаній групі хворих встановлено у 7 осіб високий ступінь (25,1–28,2 бала) ризику розвитку ускладнень, а у 33 – дуже високий (28,6–32,3) ступінь ризику розвитку післяопераційних ускладнень.

Пацієнти із ризиком розвитку реперфузійно-реоксигенаційного синдрому були віком 58,4 року, а клінічні прояви захворювання тривали в середньому 8,8 років, розвиток ХКІНК у них відбувався в період від 5 до 3 тижнів до госпіталізації. Такий, відносно нетривалий анамнез патології, швидке формування ХКІНК – наслідок прогресуючого некорегованого атеросклеротичного процесу. Оскільки у пацієнтів виділеної групи виявлено високий рівень холестерину-ліпідного обміну, який і формує високий коефіцієнт атерогенності (4,1–4,9 ум.од).

Некорегований атеросклеротичний процес у відносно нетривалий період уразив всі басейни артеріальної системи пацієнтів. Останнє підтверджується перенесеним хворими в анамнезі ішемічного інсульту: 3 (5,77 %) спостереження серед осіб із атеросклеротичною оклюзією аорто-стенового басейну, один (2,50 %) випадок серед хворих із ризиком розвитку реперфузійно-реоксигенаційного синдрому; інфаркту міокарду – у 4 (2,32 %) спостереженнях.

Одночасно некорегований атеросклеротичний процес сприяв поряд із ураженням екстракраніальних судин, серцево-судинної системи формуванню оклюзії аорто-клубового басейну, багаторівневого стенотично-оклюзивного атеросклеротичного ураження інфраінгвінального артеріального русла

нижніх кінцівок. При цьому виявлено бідну або ж відсутню артеріальну колатеральну сітку на різних сегментах нижньої кінцівки.

Формування ХКІНК у короткий (5–3 тижні) сприяє наростанню рівня лейкоцитозу в крові, підвищенню показників вмісту моноцитів та незрілих нейтрофілів, зростанню рівня СРБ, а також вміст в крові показників, що вказує на активацію синдрому запальної відповіді, дає право запідозрити розвиток реперфузійно-реоксигенаційного синдрому після ревазуляризації атеросклеротичної оклюзії аорто-стенового басейну.

Підсумовуючи представлені предиктори реперфузійно-реоксигенаційного синдрому в пацієнтів з атеросклеротичною оклюзією аорто-стенового басейну, слід до операційного лікування визначити оптимальну тактику ревазуляризації атеросклеротичної оклюзії аорто-стенового басейну та багаторівневого стенотично-оклюзивного атеросклеротичного ураження інфраінгвінального артеріального русла нижніх кінцівок. Водночас оперативному лікуванню пацієнта повинно передувати проведення патогенетично обґрунтованої підготовки.

**Висновки.** 1. У пацієнтів із атеросклеротичною оклюзією аорто-стенового басейну і ризиком розвитку реперфузійно-реоксигенаційного синдрому встановлено високий і дуже високий ризик розвитку післяопераційних ускладнень.

2. Предиктори розвитку реперфузійно-реоксигенаційного синдрому такі, як: встановлений високий і дуже високий ризик розвитку післяопераційних ускладнень; високий рівень холестерину-ліпідного обміну, який формує високий коефіцієнт атерогенності (4,1–4,9 ум.од.); некорегований атеросклеротичний процес у відносно нетривалий період уражає всі басейни артеріальної системи; формування ХКІНК у короткий (5–3 тижні) період; артеріальна система нижньої кінцівки з бідною або ж із відсутньою колатеральною сіткою у різних сегментах нижньої кінцівки; наростання лейкоцитозу, підвищення показників вмісту в крові моноцитів та незрілих нейтрофілів, зростанню рівня СРБ, а також вміст у крові показників, що вказує на активацію синдрому запальної відповіді характерні для пацієнтів із атеросклеротичною оклюзією аорто-стенового басейну і високим ризиком розвитку реперфузійно-реоксигенаційного синдрому.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гардубей Є. Ю. Диференціальний підхід до лікування пацієнтів з атеросклеротичним оклюзійно-стенотичним ураженням аорто-клубового сегмента / Є. Ю. Гардубей, І. С. Полінчук, Ю. В. Сидорко // *Серце і судини*. – 2014. – № 1. – С. 119–123.
2. A reproducible method for biochemical, histological and functional assessment of the effects of ischaemia–reperfusion syndrome in the lower limbs / I. Cearra, B. Herrero de la Parte, D. I. Moreno-Franco, I. García-Alonso // *Scientific Reports*. – 2021. – Vol. 11 (1). – P. 1–11.
3. Генік С. М. Реперфузійний синдром після ревазуляризації ішемії нижніх кінцівок / С. М. Генік, А. В. Симчич // *Серце і судини*. – 2016. – № 3. – С. 106–108.
4. Системна запальна відповідь у розвитку реперфузійного синдрому при реконструкції атеросклеротичного ураження аорто-стегно-підколінного сегмента / І. К. Венгер, О. А. Якимчук, С. Я. Костів, А. С. Адарбех // *Вісник Вінницького національного медичного університету*. – 2010. – № 1. – С. 87–88.
5. Kaźmierski R. Ultrasound-based markers of carotid atherosclerosis correlate well with the number of classical atherosclerotic risk factors / R. Kaźmierski, S. Michalak, W. Kozubski // *Neurologia i Neurochirurgia Polska*. – 2011. – Vol. 45 (4). – P. 317–327.
6. Прогнозування ризику ускладнень після оперативних втручань на магістральних артеріях нижніх кінцівок на основі застосування багатопараметричної нейромережової кластеризації / Б. П. Сельський, С. Я. Костів, П. І. Нікульников [та ін.] // *Клінічна хірургія*. – 2021. – № 88. – С. 11–12.
7. Никоненко А. А. Кардиоваскулярний ризик у больних при аневризме брюшної частини аорти / А. А. Никоненко // *Клінічна хірургія*. – 2014. – № 3. – С. 31–33.
8. Pathophysiology of atherosclerosis / S. Jebari-Benslaiman, U. Galicia-García, A. Larrea-Sebal [et al.] // *International Journal of Molecular Sciences*. – 2022. – Vol. 23 (6). – P. 3346.
9. Криворучко І. А. Результати лікування хворих на хронічну критичну ішемію нижніх кінцівок / І. А. Криворучко, К. Т. Гоні, І. М. Лодяна // *Науковий вісник Ужгородського університету, серія: "Медицина"*. – 2014. – 1 (49) – С. 115–117.
10. Proximal Superficial Femoral Artery Occlusion, Collateral Vessels, and Walking Performance in Peripheral Artery Disease / M. McDermott, T. Carroll, M. Kibbe [et al.] // *JACC : Cardiovascular Imaging*. – 2013. – Vol. 6 (6). – P. 687–694. DOI : 10.1016/j.jcmg.2012.10.024.

### REFERENCES

1. Gardubey, E.Yu., Polinchuk, I.C., & Sidorko, Yu.V. (2014). Dyferentsialnyy pidkhdid do likuvannya patsiyentiv z aterosklerotychnym oklyuziyno-stenotychnym urazhennyam aorto-klubovoho sehmenta [Differential approach to the treatment of patients with atherosclerotic occlusive-stenotic lesions of the aorto-iliac segment]. *Sertse i sudyny – Heart and Vessels*, 1, 119-123 [in Ukrainian].
2. Cearra, I., Herrero de la Parte, B., Moreno-Franco, D. I., & García-Alonso, I. (2021). A reproducible method for biochemical, histological and functional assessment of the effects of ischaemia–reperfusion syndrome in the lower limbs. *Scientific Reports*, 11(1), 1-11.
3. Henyk, S.M., & Simchich, A.V. (2016). Reperfuziyniy syndrom pislia revaskulyaryzatsii ishemii nyzhnikh kintsivok. [Reperfusion syndrome after revascularization of ischemia of the lower extremities]. *Sertse i sudyny – Heart and Vessels*, 3, 106-108 [in Ukrainian].
4. Venger, I.K., Yakymchuk, O.A., Kostiv, S.Ya., & Adar-bekh, A.S. (2010). Systemna zapalna vidpovid u rozvytku reperfuziynoho syndromu pry rekonstruktsii ateosklerotychnoho urazhennia aorto-stehno-pidkolinnoho sehmenta. [Systemic in-flammatory response in the development of reperfusion syndrome in the reconstruction of atherosclerotic lesions of the aorto-femoral-popliteal segment]. *Visnyk Vinnytskoho natsionalnoho medychnoho universytetu – Bulletin of Vinnytsia National Medical University*, 1, 87-88 [in Ukrainian].
5. Kaźmierski, R., Michalak, S., & Kozubski, W. (2011). Ultrasound-based markers of carotid atherosclerosis correlate well with the number of classical atherosclerotic risk factors. *Neurologia i Neurochirurgia Polska*, 45(4), 317-327.
6. Selsky, B.P., Kostiv, S.Ya., Nikulnikov, P.I., Venher, I.K., & Selsky, P.R. (2021). Prohnozuvannya ryzyku uskladnen pislya operatyvnykh vtruchan na mahistralnykh arteriyakh nyzhnikh kintsivok na osnovi zastosuvannya bahatoparametrychnoyi neyromerezhevoyi klasteryzatsiyyi. *Klinichna khirurhiya – Clinical Surgery*, 3, 31-33 [in Russian].
7. Niconenko, A.A. (2014). Kardiovaskulyarnyy risk u bolnykh pri anevrizme bryushnoy chasti aorty [Cardiovascular risk in patients with abdominal aortic aneurysm]. *Klinichna khirurhiya – Clinical Surgery*, 3, 31-33 [in Russian].
8. Jebari-Benslaiman, S., Galicia-García, U., Larrea-Sebal, A., Olaetxea, J.R., Alloza, I., Vandebroek, K., & Martín, C. (2022). Pathophysiology of atherosclerosis. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(6), 3346.
9. Kryvoruchko, I.A., Honi, K.T., & Lodyana, I.M. (2014). Rezultaty likuvannya khvorykh na khronichnu krytychnu ishemiyu nyzhnikh kintsivok [Results of treatment of patients with chronic critical ischemia of the lower extremities]. *Naukovyy visnyk Uzhhorodskoho universytetu, seriya: «Medytsyna» – Scientific Bulletin of Uzhhorod University, series: "Medicine"*, 1(49), 115-117 [in Ukrainian].
10. McDermott, M., Carroll, T., Kibbe, M., Kramer, C., Liu, K., & Guralnik, J. (2013). Proximal Superficial Femoral Artery Occlusion, Collateral Vessels, and Walking Performance in Peripheral Artery Disease. *JACC: Cardiovascular Imaging*, 6(6), 687-694. DOI: 10.1016/j.jcmg.2012.10.024.

Отримано 30.09.2022

Електронна адреса для листування: faryna\_ivol@tdmu.edu.ua

I. K. VENHER. I. V. FARYNA

I. Horbachevsky Ternopil National Medical University

### **PREDICTORS OF REPERFUSION-REOXYGENATION SYNDROME IN PATIENTS WITH ATHEROSCLEROTIC OCCLUSION OF THE AORTO-FEMORAL SEGMENT**

**The aim of the work:** to determine the main risk factors for the development of reperfusion-reoxygenation syndrome in order to improve the results of treatment of patients with atherosclerotic occlusion of the aorto-femoral segment.

**Materials and Methods.** An analysis of the disease histories of patients with atherosclerotic lesions of the main arteries of the lower extremities, who were undergoing in patient treatment in the vascular department of the Ternopil University Hospital during 2013–2019 years, was carried out.

172 medical histories of patients were analyzed, of which 58 were diagnosed with atherosclerosis of the aorta and main arteries of the lower extremities with chronic limb ischemia of the IIb stage (according to Fontaine's classification).

The obtained results, in order to optimize the prediction of the risk of developing complications in the postoperative period, were subjected to neural network clustering using the NeuroXL Classifier add-on for the Microsoft Excel program. The elaborated components of each block are included in the table of the aggregate point system for assessing the risk of developing complications.

**Results and Discussion.** In 172 patients, the risk of developing postoperative complications was determined. Based on the obtained calculations, the average age of patients at 57.4 years can be attributed to the risk predictors of the development of reperfusion-reoxygenation syndrome.

The development of chronic critical ischemia in patients of the selected group occurred between 5 and 3 weeks before hospitalization. A short history of an average of 8.8 years can be attributed to predictors of the risk of developing reperfusion-reoxygenation syndrome in patients with atherosclerotic occlusion of the aorto-femoral segment.

Among 172 patients with atherosclerotic occlusion of the aorto-femoral segment, stenotic atherosclerotic lesions of extracranial arteries were found in 92. Stenotic atherosclerotic process of extracranial arteries was diagnosed in 52 patients with atherosclerotic occlusion of the aorto-femoral segment and in 40 patients with a risk of developing reperfusion-reoxygenation syndrome. Among the laboratory indicators, it should be noted that in 31 (77.50 %) patients with a risk of developing reperfusion-reoxygenation syndrome, an increased level of leukocytosis in the blood, an increased indicator of the content of monocytes and immature neutrophils, an increased level of CRP, a progressive uncorrected atherosclerotic process, which is caused by a high the level of atherogenic lipoproteins, as well as the content of indicators in the blood indicating the activation of the inflammatory response syndrome. The set of presented indicators can be combined into predictors of the risk of developing reperfusion-reoxygenation syndrome.

**Key words:** atherosclerosis; reperfusion-reoxygenation syndrome; predictors.