УДК 616.147.3-007.64+616.379-008.64
https://doi.org/10.31612/2616-4868.1.2025.02

ХІРУРГІЧНА ПРОФІЛАКТИКА ТРОМБОЗУ ЗОНИ АРТЕРІАЛЬНОЇ РЕКОНСТРУКЦІЇ У ХВОРИХ НА ЦУКРОВИЙ ДІАБЕТ ІЗ ЗАГРОЗЛИВОЮ ІШЕМІЄЮ НИЖНЬОЇ КІНЦІВКИ

Сергій М. Діденко[1], Віталій. Ю. Субботін[1], Юрій М. Гупало[2], Андрій В. Ратушнюк[3], Олександр М. Орлич[4], Людмила І. Галієнко[5]

[1]Клінічна лікарня «ФЕОФАНІЯ» Державного управління справами, м. Київ, Україна
[2]Державна наукова установа «Центр інноваційних технологій охорони здоров'я» Державного управління справами, м. Київ, Україна
[3] Державна установа «Національний інститут хірургії та трансплантології ім. О. О. Шалімова Національної Академії медичних наук України», м. Київ, Україна
[4]Комунальне некомерційне підприємство «Київська міська клінічна лікарня № 1», м. Київ, Україна
[5]Національний медичний університет ім. О. О. Богомольця, м. Київ, Україна

Резюме

Вступ. Захворювання артерій нижніх кінцівок зазвичай вражає стегново-підколінний сегмент і охоплює низку клінічних проявів, котрі пов'язані зі зниженням функціональної здатності пацієнтів та їх якості життя.
Мета. Дослідження ефективності та проведення оцінки результатів повторних та попереджуючих тромбоз операцій у пацієнтів з цукровим діабетом та загрозливою ішемією нижньої кінцівки і розробка діагностичного алгоритму шляхом чіткої структуризації показань до виконання операцій попереджуючих тромбоз зони артеріальної реконструкції.
Матеріали та методи. Результати хірургічного лікування 110 пацієнтів з цукровим діабетом і загрозливою ішемією нижньої кінцівки та стенотично-оклюзійним ураженням артерій підколінно-гомілкового сегмента, яким було проведено відкриті, ендоваскулярні або гібридні реконструктивні хірургічні втручання на артеріях нижніх кінцівок з метою відновлення кровопостачання та ліквідації явищ загрозливої ішемії нижньої кінцівки.
Результати. Результати операцій, які запобігають тромбозу достовірно ($p<0,05$) ефективніші аніж результати повторних оперативних втручань. Попереджуючі тромбоз операції направлені не лише на профілактику тромбозу зони артеріальної реконструкції, та достовірно ($p<0,05$) призводять до клінічного поліпшення. Зважаючи на значний відсоток ампутацій кінцівок після проведених повторних реконструктивних операцій (25% через 1 рік), нами обґрунтовано доцільність використання протоколу обстеження пацієнтів після проведеного первинного оперативного втручання з урахуванням наявності у таких пацієнтів факторів ризику розвитку стенотично-оклюзійних уражень і тромбозу зони артеріальної реконструкції в шляхах припливу і відтоку.
Висновки. Отже, попереджуюча операція в значно більшій мірі, ніж повторна, подовжує час збереження кінцівки і покращує якість життя оперованих хворих. Урахування факторів ризику тромбозу зони артеріальної реконструкції згідно розробленого алгоритму дозволяє своєчасно здійснювати відповідні обстеження у хворих з групи високого ризику та вчасно проводити оперативні втручання, котрі попереджують тромбоз зони артеріальної реконструкції. На підставі розробленого діагностичного алгоритму сформульовані показання до виконання попереджуючих тромбоз операцій.

Ключові слова: **цукровий діабет, загрозлива ішемія нижніх кінцівок, ендоваскулярна операція, гібридна операція, повторна операція, попереджуюча тромбоз операція**

ВСТУП

Захворювання артерій нижніх кінцівок зазвичай вражає стегново-підколінний сегмент і охоплює низку клінічних проявів, котрі пов'язані зі зниженням функціональної здатності пацієнтів та їх якості життя. Лікування пацієнта з хронічною ішемією нижніх кінцівок включає консервативні заходи, які в основному складаються з модифікації факторів ризику розвитку атеросклеротичних уражень, фізичних вправ і специфічних втручань, спрямованих на полегшення симптомів і збереження кінцівки.

На сьогодні, зважаючи на стійку світову тенденцію до старіння населення та зростання поширеності цукрового діабету, глобальний тягар важкої ішемії нижніх кінцівок, імовірно, значно зросте, і в майбутньому очікується збільшення кількості оперативних втручань з цього приводу.

Відкриті, ендоваскулярні та гібридні втручання є основними напрямками лікування для пацієнтів з ішемією нижньої кінцівки та стенотично-оклюзійним ураженням артерій підколінно-гомілкового сегмента.

Різні думки щодо вибору оперативної тактики стали поштовхом до проведення досліджень з метою порівняння клінічної ефективності цих методів лікування.

Результати відновних оперативних втручань на артеріях інфрапоплітеального сегмента на сьогодні все ще залишаються незадовільними, особливо у пацієнтів з ЦД із загрозливою ішемією нижньої кінцівки [1, 2]. До теперішнього часу остаточно не визначені стандартизовані методики в лікуванні пацієнтів з поєднаним ураженням ПСА (поверхневої стегнової артерії) та інших артерій ПГС [3]. Незважаючи на достатню кількість методів оперативних втручань на артеріях ПГС, не існує чітко сформульованих показань щодо вибору одного з них, при цьому мають місце значні тактичні та технічні розбіжності при описі таких методик [4, 5].

Окрім цього, на сьогодні, остаточно невирішеним є питання щодо післяопераційного спостереження за цими пацієнтами в динаміці [6]. Така ситуація, певною мірою, спричинена тим, що досі остаточно не структуровано показання до проведення оперативних втручань, що попереджують тромбоз при розвитку стенозів ЗАР та/або погіршенні шляхів припливу чи відтоку. Аналогічна ситуація спостерігається й при повторних реконструкціях у випадку тромбозу ЗАР у післяопераційному періоді [7, 8].

МЕТА

Метою нашої роботи є дослідження ефективності та проведення оцінки результатів повторних і попереджуючих тромбоз операцій у хворих на цукровий діабет із загрозливою ішемією нижньої кінцівки та розробка діагностичного алгоритму шляхом чіткої структуризації показань до виконання операцій, попереджуючих тромбоз зони артеріальної реконструкції.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Узагальнений досвід хірургічного лікування 110 хворих на ЦД із ЗІНК та СОУ артерій підколінно-гомілкового сегмента (ПГС), котрі отримували медичне обслуговування у Клінічній лікарні «Феофанія» Державного управління справами та у Київській міській клінічній лікарні № 1 (термін перебування на лікуванні – з 2016 по 2023 рр.). Усім пацієнтам були виконані відкриті, ендоваскулярні та гібридні реконструктивні оперативні втручання на артеріях нижніх кінцівок з метою відновлення/покращення кровопостачання та ліквідації явищ ЗІНК. Вік пацієнтів становив від 54 до 89 років, в середньому 66,3±7,4 років, за статевим розподілом у дослідження включено результати лікування 65 (59,1%) чоловіків та жінок – 45 (40,9%).

Усі пацієнти, включені у дослідження, були розподілені на дві групи:

– група А – 41 пацієнт з СОУ артерій ПГС у поєднанні з СОУ артерій ПСА;

– група Б – 69 пацієнтів, у яких діагностовано ізольоване СОУ артерій ПГС.

Підходи до розподілу пацієнтів за характером проведених оперативних втручань наведено в Таблиці 1.

Таблиця 1

Розподіл пацієнтів за характером виконаних оперативних втручань

Групи	Підгрупи	Характер оперативних втручань	К-сть пацієнтів
А (n=41)	А 1	Ізольована реконструкція поверхневої стегнової артерії	15
	А 2	Дворівнева відкрита артеріальна реконструкція	9
	А 3	Гібридна артеріальна реконструкція	17
Б (n=69)	Б 1	Відкрита реконструкція артерій з формуванням дистального анастомозу на рівні гомілкових або стопових артерій	31
	Б 2	Балонна ангіопластика артерій підколінно-гомілково-стопового сегмента	38

Діагностичний алгоритм для усіх пацієнтів, включених у дослідження був наступним:

1. Збір анамнезу;

2. Клініко-лабораторне обстеження: тривалість основного захворювання, наявність/відсутність переміжної кульгавості, больові відчуття у стані спокою, наявність і характер некрозів, наявність пульсації на магістральних артеріях, проведення аналізу лабораторних показників та перебігу супутніх захворювань;

3. Визначення на артеріях стопи індексу регіонарного систолічного тиску (ІРСТ) із застосуванням портативного ультразвукового апарата «Super Dopplex» (Китай);

4. Проведення ультразвукової доплерографії (УЗДГ) судин нижніх кінцівок із застосуванням апарата «Flexfocus» («BK Medical», Данія), проведення ультразвукового дослідження серця та артерій каротидного басейну із застосуванням апарата «EUB 7500» («Hitachi», Японія);

5. Проведення транскутанного визначення в тканинах стопи парціального тиску кисню ($TcpO_2$) із застосуванням апарата «TCM-4 Series» («Radiometer Copenhagen», Данія);

6. Проведення ангіографії із застосуванням мобільної ангіографічної системи «Euroampli ALIEN» («EUROCOLUMBUS SRL», Італія) та ангіографічної системи «Integris Allura» («Philips», Нідерланди).

РЕЗУЛЬТАТИ

Упродовж першого року спостереження, після 110 первинних операцій у хворих на ЦД із загрозливою ішемією нижньої кінцівки та стенотично-оклюзійним ураженням артерій підколінно-гомілкового сегмента нами було виконано 16 (14,6%) повторних операцій.

Для проведення детального аналізу ефективності проведених оперативних втручань нами було розділено пацієнтів групи А на три підгрупи, а пацієнтів групи Б – на дві підгрупи в залежності від вибору хірургічної тактики (Табл. 2).

Таблиця 2

Повторні операції

Підгрупа	Тромбоз ЗАР	Втручання на СС	Втручання на артеріях ПГС	Відновлення кровообігу	Висока ампутація
А1 (n=15)	5 (33,34%)	Тромбектомія, реконструкція анастомозів 2; решунтування 1	Тромбектомія+БАП 2	2	1
			Тромбектомія 3	2	2
А2 (n=9)	1 (11,1%)	Тромбектомія, реконструкція анастомозів 1.	Тромбектомія 1	1	0
А3 (n=17)	3 (5,1%)	Тромбектомія, реконструкція анастомозів 2; решунтування 1	Тромбектомія+БАП 3	3	0
Б1 (n=31)	2 (6,2%)	-	Тромбектомія, реконструкція анастомозів 2; решунтування 0.	1	1
Б2 (n=38)	5 (13,1%)	-	Тромбектомія+БАП 5	4	0

Упродовж першого року із 16 пацієнтів, у яких виник тромбоз зони артеріальної реконструкції, у 4 пацієнтів (25%) проведено високу ампутацію нижньої кінцівки.

З огляду на значний відсоток ампутацій після повторних реконструктивних оперативних втручань нами обґрунтовано доцільність впровадження діагностичного алгоритму обстеження пацієнта після первинної операції з урахуванням наявності у них ФР СОУ та тромбозу зони артеріальної реконструкції в шляхах припливу і відтоку.

При проведенні детального аналізу даних анамнестичного та клінічного обстеження пацієнтів ми можемо зробити висновок про те, що, високий ризик розвитку тромбозу ЗАР, найбільш вірогідний у тих пацієнтів, котрі мають найпоширеніші фактори ризику: високий показник периферичного опору (за Rutherford), паління, високий ІМТ, інфаркт міокарда/або інсульт в анамнезі, важкий перебіг основного захворювання (ЦД), некориговану миготливу аритмію та тромбоз ЗАР в ранньому післяопераційному періоді.

Для кожного з перелічених факторів запропоновано бальну оцінку, в залежності від вираженості (Табл. 3).

Таблиця 3

ФР розвитку тромбозу ЗАР

Критерій	Кількість балів		
	0	1	2
Ступінь периферичного опору (за Rutherford R. B. et al., 1997)	<5	від 5 до 7	від 8 до 10
Паління	не палив	палив у минулому	продовжує
Індекс маси тіла	<30	30-40	>40
Інфаркт міокарда/або інсульт в анамнезі	не було	одна подія	більше однієї події
Стать		жіноча	чоловіча
Цукровий діабет	стадія компенсації	стадія субкомпенсації	стадія декомпенсації
Миготлива аритмія	відсутня	корегована	некорегована
Тромбоз зони реконструкції в ранньому післяопераційному періоді	не було		був
Виконана реконструктивна операція		в межах одного артеріального сегмента	багаторівнева або гібридна артеріальна реконструкція
Ампутація в анамнезі	не було	в межах стопи	висока

При підрахунку суми балів ми визначали тактику подальшого спостереження та обстеження пацієнтів в післяопераційному періоді:

– при сумі балів меншій за 10 – ризик виникнення тромбозу в післяопераційному періоді низький, рекомендованими дослідженнями для таких пацієнтів є визначення ІРСТ та проведення контрольної УЗДГ через 3, 6 та 12 міс., в подальшому – 2 рази на рік;

– при сумі балів від 11 до 15 включно – ризик виникнення тромбозу в післяопераційному періоді є помірним, рекомендованими дослідженнями для таких пацієнтів є визначення ІРСТ та проведення контрольної УЗДГ щоквартально;

– при сумі балів від 16 до 20 включно – ризик тромбозу в післяопераційному періоді високий, рекомендованими дослідженнями для таких пацієнтів є визначення ІРСТ і контрольна УЗДГ кожні 3 міс. + через 6 міс. контрольна ангіографія та у подальшому – 1 раз на рік проведення контрольної ангіографії.

При умові виявлення ознак СОУ в ЗАР або артеріях припливу чи відтоку, за даними ультразвукових досліджень, доцільним є проведення ангіографічного дослідження.

До СОУ, котрі були виконані як обов'язкова попереджуюча хірургічна корекція, ми відносили:

1. Зміни ЗАР – стенози області ендартеректомії, стенози шунта або/і ангіопластики понад 70%, аневризматичні розширення аутовенозного шунта або анастомозів;

2. Зміни анастомозів – стенози становлять понад 70%, наявні аневризматичні розширення;

3. Стенози становлять понад 70% або є оклюзії в шляхах припливу, котрі, в свою чергу, призводять до зменшення перфузійного тиску та швидкості кровотоку в ЗАР;

4. Стенози становлять понад 70% або є оклюзії артерій сприймаючого русла, котрі, в свою чергу, призводять до збільшення периферичного опору.

Упродовж усього періоду спостереження 15 особам, включеним до групи порівняння, були виконані попереджуючі операції в з'вязку зі змінами ЗАР у 8 (53,3%), ці оперативні втручання проводили після первинних артеріальних реконструкцій, в т.ч. ЕВ і гібридних.

Іншими показаннями до проведення оперативних втручань були СОУ артерій припливу у 2 (13,3%) та СОУ артерій відтоку у 5 (33,3%) пацієнтів. У 7 (46,7%) пацієнтів СОУ, котрі виникли в післяопераційному періоді та вимагали попереджуючого оперативного втручання, не мали типових клінічних проявів і були виявлені під час проведення скринінгу. У 8 (53,3%) пацієнтів ми відмічали симптоми артеріальної недостатності.

При аналізі факторів ризику тромбозу ЗАР (згідно Таблиці 3) пацієнти, котрим була виконана попереджуюча тромбоз операція, набрали в середньому 18,2 ± 3,7 балів, тобто відносилися до групи пацієнтів з високим ризиком розвитку тромбозу ЗАР у післяопераційному періоді.

Із 15 пацієнтів, яким були виконані попереджуючі тромбоз операції, у 9 (60%) осіб ми провели ендоваскулярні втручання, 3 (20%) пацієнтам було виконане відкрите хірургічне втручання і 3 (20%) – гібридна реконструкція. На госпітальному етапі летальних випадків не було.

Після повторних операцій у 4 (25,0%) пацієнтів упродовж першого року проведено високу ампутацію нижньої кінцівки, після попереджуючих тромбоз операцій погіршення спостерігалося лише у 2 (13,3%) пацієнтів, а висока ампутація виконана у 1 (6,7%). Після повторних операцій поліпшення клінічного стану відмічене у 10 із 16 (62,5%) пацієнтів, після попереджуючих – у 13 із 15 (86,7%) пацієнтів.

Кумулятивний рівень показників збереження кінцівки через 1 рік та через 3 роки після проведення попереджуючих тромбоз оперативних втручань становив, відповідно, 93,3% та 86,7%, що є значно вищим за аналогічні показники після проведених повторних реконструктивних операцій – 75,0% упродовж першого року та 43,8% через три роки.

ОБГОВОРЕННЯ

На думку більшості дослідників, топографія стенотично-оклюзійних уражень артерій нижніх кінцівок у хворих на облітеруючий атеросклероз та на ЦД суттєво відрізняється. Характерним для хворих на ЦД є медіакальциноз інфраінгвінальних артерій, особливо різко виражений в артеріях гомілки і стопи. Для хворих з ЦД притаманне ураження інфраінгвінальних артерій, особливо підколінно-гомілково-стопового сегмента. Артеріальні оклюзії при ЦД, зазвичай, мають полісегментарний, двосторонній і дифузний характер [10, 11].

Виявлення проявів СОУ на ранніх етапах, до виникнення тромбозу ЗАР, та проведення попереджуючих оперативних втручань, призводить не лише до безпосереднього клінічного покращення прогнозу для пацієнтів, але й значно поліпшує віддалені результати первинної реконструктивної операції. Досягнення такого клінічного ефекту стало можливим завдяки регулярним оглядам та проведенню обстежень пацієнтів, котрі були прооперовані, згідно розробленого алгоритму, а також впровадженню адаптивної хірургічної тактики стосовно виявлених стенотично-оклюзійних уражень, котрі, в свою чергу, призводять до розвитку тромбозу зони артеріальної реконструкції [12-14].

Складність проведення повторних реконструкцій є значною, тому ризик виникнення гірших результатів став однією із підстав для розширення показань до проведення попереджуючих тромбоз оперативних втручань при функціонуючій ЗАР [15-17].

Отже, попереджуючі тромбоз оперативні втручання, в значно більшій мірі, аніж повторні, дають змогу продовжити термін збереження кінцівки та покращують показники якості життя пацієнтів. Урахування факторів ризику виникнення тромбозу ЗАР, згідно розробленого алгоритму, дозволяє своєчасно провести відповідні обстеження у пацієнтів із групи високого ризику та вчасно приймати клінічне рішення щодо необхідності проведення оперативного втручання, що попереджує тромбоз ЗАР.

Таким чином, до теперішнього часу залишаються важливими питання обрання методики реваскуляризації кінцівок у хворих на ЦД з ХКІНК, обумовленої ураженням артерій підколінно-гомілково-стопового сегмента, існуючі методики потребують удосконалення і уточнення показань до їх виконання. Також потребує подальшого розвитку питання обрання лікувальної тактики у хворих з високим хірургічним ризиком і при відсутності умов для реваскуляризації кінцівки.

ВИСНОВКИ

Отже, ми можемо зробити висновок про те, що кумулятивний рівень збереження кінцівки після повторних операцій через 1 і 3 роки склав – 75,0% і 43,8% відповідно, а кумулятивний рівень збереження кінцівки після попереджуючих тромбоз операцій склав через 1 і 3 роки – 93,3% і 86,7% відповідно, що достовірно ($p<0,05$) перевищує аналогічні показники після повторних операцій.

Попереджуючі тромбоз операції направлені не лише на профілактику тромбозу ЗАР, проте вони достовірно ($p<0,05$) у більшого відсотка хворих призводять до клінічного поліпшення, яке спостерігалося у 86,7% пацієнтів, тоді як після повторних операцій цей показник склав 62,5%.

Саме на підставі цих висновків та у зв'язку з великим відсотком ампутацій після повторних реконструктивних операцій (25% через 1 рік та 66,2% через 3 роки) нами і був запропонований протокол післяопераційного обстеження хворих, з огляду на наявність у них факторів ризику СОУ і тромбозу в шляхах припливу і відтоку та ЗАР.

Перспективи подальших досліджень полягають у впровадженні розробленого авторами протоколу післяопераційного обстеження хворих, з огляду на наявність у них факторів ризику СОУ і тромбозу в шляхах припливу і відтоку та ЗАР, в клінічну практику.

ДОТРИМАННЯ ЕТИЧНИХ НОРМ

Дослідження проводилися відповідно до Гельсінської Декларації та по узгодженню з комісією з біоетики Державної наукової установи «Центр інноваційних технологій охорони здоров'я» Державного управління справами.

ФІНАНСУВАННЯ ТА КОНФЛІКТ ІНТЕРЕСІВ

Конфлікту інтересів немає. Автори гарантують, що вони не отримували жодних винагород у будь-якій формі, здатних вплинути на результати роботи. Стаття фінансована власним коштом авторів.

ВНЕСОК АВТОРІВ

Діденко С.М. [A, B, D]
Субботін В.Ю. [A, B, C]
Гупало Ю.М. [A, C]
Ратушнюк А.В. [B, C, D]
Орлич О.М. В, [C, E, F]
Галієнко Л.І. [B, C]

REFERENCES

1. Zilinyi RS, Alsaloum M, Snyder DJ, Raja A, Mintz AJ, Sethi SS, Bajakian D, Parikh SA. (2024). Surgical and Endovascular Therapies for Below-the-Knee Peripheral Arterial Disease: A Contemporary Review. J Soc Cardiovasc Angiogr Interv., Jan 29, 3(3Part A), 101268. doi: 10.1016/j.jscai.2023.101268. eCollection 2024 Mar.
2. Altable García M, Chiriboga Granja JI, Reviriego Eíros M, Zaragozá García JM, Plaza Martinez Á, Martinez Perelló I, Gómez Palonés FJ. (2021). Could prior endovascular interventions affect the results of lower extremity below the knee autologous vein bypasses? Int Angiol., 40(4), 315-322. doi: 10.23736/S0392-9590.21.04542-9.
3. Zenunaj G, Acciarri P, Baldazzi G, Cosacco AM, Gasbarro V, Traina L. (2023). Endovascular Revascularisation versus Open Surgery with Prosthetic Bypass for Femoro-Popliteal Lesions in Patients with Peripheral Arterial Disease. J Clin Med., 15, 12(18), 5978. doi: 10.3390/jcm12185978.
4. Steiner S, Schmidt A. (2021). Repeat BTK revascularization: when, how and what are the results? J Cardiovasc Surg (Torino), 62(2), 118-123. doi: 10.23736/S0021-9509.21.11679-9.
5. Zilinyi RS, Alsaloum M, Snyder DJ, Raja A, Mintz AJ, Sethi SS, Bajakian D, Parikh SA. (2024). Surgical and Endovascular Therapies for Below-the-Knee Peripheral Arterial Disease: A Contemporary Review. J Soc Cardiovasc Angiogr Interv, 29, 3(3Part A), 101268. doi: 10.1016/j.jscai.2023.101268.
6. Teraa M, Conte MS, Moll FL, Verhaar MC. (2016). Critical limb ischemia: current trends and future directions. J Am Heart Assoc., 5(2), e002938. Available from: https://www.ahajournals.org/doi/full/10.1161/JAHA.115.002938. doi: 10.1161/JAHA.115.002938
7. Shaprynskyi VV, Shaprynskyi YV. (2022). Clinical outcomes and complications of endovascular surgery in patients with chronic limb-threatening ischemia. Wiad Lek., 75(11 pt 1), 2635-2639. doi: 10.36740/WLek202211115.PMID: 36591746
8. Cleman J, Sierra JG, Romain G, Capuano B, Scierka L, Callegari S, Jacque F, Peri-Okonny P, Nagpal S, Smolderen KG, Mena-Hurtado C. (2024). Comparison of mortality and amputation after lower extremity bypass versus peripheral vascular intervention in patients with chronic limb-threatening ischemia and comorbid chronic kidney disease. J Vasc Surg., 80(2), 480-489.e5. doi: 10.1016/j.jvs.2024.04.016.
9. Patohenetychni aspekty antybiotykoterapiyi za khirurhichnoyi infektsiyi [Pathogenetic aspects of antibiotic therapy for surgical infection] / Za red. V. V. Boyko, V. P. Pol′ovoho. Kharkiv-Chernivtsi: Meduniversytet, 2018. 283 c.
10. Patent Ukrayiny № 143289U A61B 17/00 Pol′ovyy V.P., Bilel Kkhorshani, Sydorchuk R. I., Palyanytsya A. S. Sposib khirurhichnoho likuvannya syndromu stopy diabetyka [Palyanitsa Method of surgical treatment of diabetic foot syndrome]. Byul. № 4 vid 27.07.2020
11. Alahdab F., Wang A. T., Elraiyah T. A., et al. (2015). A systematic review for the screening for peripheral arterial disease in asymptomatic patients. J. Vasc. Surg., 61, 42S53S.
12. Lejay A., Paradis S., Lambert A., et al. (2018). NAcetyl Cysteine Restores Limb Function, Improves Mitochondrial Respiration, and Reduces Oxidative Stress in a Murine Model of Critical Limb Ischaemia. Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg., 56(5), 730738.
13. Pfaff M.J., Mukhopadhyay S., Hoofnagle M., Chabasse C., Sarkar R. (2018). Tumor suppressor protein p53 negatively regulates ischemia induced angiogenesis and arteriogenesis. J. Vasc. Surg., 68(6S), 222S233S.
14. Hudz O.I. (2019). Mozhlyvosti vdoskonalennya dystal′nykh avtolohichnykh rekonstruktsiy u patsiyentiv iz khronichnoyu krytychnoyu ishemiyeyu nyzhnikh kintsivok [Possibilities of improving distal autologous reconstructions in patients with chronic critical ischemia of the lower extremities]. Zaporizhia honey. journal, 21(112), 4954.
15. Sydorchuk R.I., Sydorchuk I. R., Sydorchuk L. P., Sydorchuk I. I., Sydorchuk A. R., Stepan V. T., Vladychenko K. A. (2017). The malicious economics of sepsis: the longterm outcome is significantly worse than immediate financial burden. Infection, 45(Suppl.1), S56.
16. Teague H.L., Ahlman M. A., Alavi A., et al. (2017). Unraveling Vascular Inflammation. J. Am. Coll. Cardiology., 70 (11), 14031412.

Abstract

SURGICAL PROPHYLAXIS OF THROMBOSIS IN THE ARTERIAL RECONSTRUCTION ZONE IN PATIENTS WITH DIABETES MELLITUS AND THREATENING LOWER LIMB ISCHEMIA

Sergii M. Didenko[1], Vitalii Y. Subbotin[1], Yurii M. Hupalo[2], Andrii V. Ratushniuk[3], Oleksandr M. Orlych[4], Liudmyla I. Haliienko[5]

[1]Clinical Hospital «Feofaniya» State Administrative Department, Kyiv, Ukraine
[2]State Institution of Science «Center of innovative healthcare technologies» State Administrative Department, Kyiv, Ukraine
[3]State Institution «National Scientific Center of Surgery and Transplantation named after O. O. Shalimov of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine
[4]Kyiv City Clinical Hospital № 1, Kyiv, Ukraine
[5]Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

Introduction. Arterial disease of the lower extremities usually affects the femoral-popliteal segment and includes a number of clinical manifestations that are associated with a decrease in the patients' functional capacity and their quality of life.
Aim. To study the effectiveness and evaluate the results of repeated and thrombotic-preventive operations in diabetic patients with threatening lower limb ischemia and to develop a diagnostic algorithm by clearly structuring the indications for performing operations to prevent thrombosis in the arterial reconstruction zone.
Materials and methods. Results of surgical treatment of 110 patients with diabetes mellitus and threatening lower limb ischemia and stenotic-occlusive lesions of the popliteal-tibial segment, who underwent open, endovascular and hybrid reconstructive operations on the arteries of the lower limbs in order to improve blood supply and eliminate the phenomena of threatening lower limb ischemia.
Results. The results of operations that prevent thrombosis are significantly ($p<0.05$) better than the results of repeated operations. Preventive thrombosis operations are aimed not only at preventing thrombosis in the arterial reconstruction zone but also at significantly improving clinical outcomes ($p<0.05$). Given the significant percentage of amputations after repeated reconstructive operations (25% after 1 year), we proposed a protocol for examining patients after the primary operation, taking into account the presence of risk factors for systemic obstructive arterial lesions and thrombosis of the arterial circulation and in the inflow and outflow tracts.
Conclusions. Thus, preventive surgery, to a much greater extent than repeated surgery, prolongs the time of limb preservation and improves the quality of life of operated patients. Taking into account the risk factors for thrombosis of the arterial reconstruction zone according to the developed algorithm allows for timely examination of patients from the high-risk group and timely raising the question of performing surgical intervention that prevents thrombosis of the arterial reconstruction zone. Based on the developed diagnostic algorithm, indications for performing thrombosis-preventive operations were formulated.

Keywords: **diabetes mellitus, threatening ischemia of the lower extremities, endovascular surgery, hybrid surgery, reoperation, thrombosis-preventive surgery**

Received: 17 September 2024
Accepted: 29 November 2024