ХІРУРГІЧНЕ ЛІКУВАННЯ ГОСТРОГО ТРОМБОЗУ АРТЕРІЙ ПІДКОЛІННО-ГОМІЛКОВОГО СЕГМЕНТУ

Ю. М. Гупало¹, О. І. Наболотний¹, Б. Л. Куліковський¹, О. Є. Швед¹, В. В. Шапринський¹, А. В. Шамрай-Сас¹, О. А. Голяченко¹, Д. А. Маківчук¹, В. Г. Гур'янов²

¹ Державна наукова установа «Науково-практичний центр профілактичної та клінічної медицини» Державного управління справами, м.Київ, Україна

² Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м.Київ, Україна

Резюме

Мета дослідження: проаналізувати результати хірургічного лікування гострого тромбозу артерій підколінно-гомількового сегменту при різних етіологічних факторах його виникнення. Проведений аналіз хірургічного лікування 40 пацієнтів із гострим тромбозом артерій підколінно-гомількового сегменту за період 2014-2020 років. В залежності від патогенезу виникнення гострого тромбозу артерій підколінно-гомількового сегменту пацієнти були поділені на три групи: група 1-17 (42,5%) пацієнтів із гострим артеріальним тромбозом підколінно-гомількового сегменту, який виник внаслідок емболії або тромбозу на фоні стенотично-оклюзійних захворювань судин нижніх кінцівок. Група 2-15 (37,5%) пацієнтів із гострим артеріальним тромбозом підколінно-гомількового сегменту на фоні облітеруючого тромбангіїту нижніх кінцівок (хвороба Бюргера). Група 3-8 (20%) пацієнтів із гострим артеріальним тромбозом підколінно-гомількового сегменту на фоні аневризми підколінної артерії. Терміном спостереження 2 місяці, в групі 1 ретромбоз та ампутація нижньої кінцівки становила 5,9% та 5,9% відповідно. В групі 2 ретромбоз та ампутація нижньої кінцівки становила 73,3% та 40,0% відповідно. В групі 3 ретромбоз та ампутація нижньої кінцівки становила 12,5% та 12,5% відповідно.

Висновки. У пацієнтів із гострим артеріальним тромбозом підколінно-гомількового сегменту на фоні емболії або стенотично-оклюзійних захворювань при виконанні комбінованих ендovasкулярних або гібридних оперативних втручань ретромбоз та ампутації не діагностовано, у пацієнтів, яким виконували відкриту тромбектомію ретромбоз та ампутації діагностовано у 14,3% спостережень. У пацієнтів із облітеруючим тромбангіїтом нижніх кінцівок проведення регіонарного катетер спрямованого тромболізу показало кращі ($p=0,04$) результати в порівнянні із відкритою тромбектомією та ендovasкулярними втручаннями, при яких ретромбоз та ампутації діагностовано у 90% та 100% спостережень відповідно. У пацієнтів із аневризмою підколінної артерії, яким виконували відкриті оперативні втручання або регіонарний катетер спрямований тромболізис – ретромбоз та ампутації не діагностовано, у пацієнтів із ендovasкулярними втручаннями – ретромбоз та ампутації діагностовано у 50% спостережень.

Ключові слова: тромбоз артерій, емболія підколінної артерії, облітеруючий тромбангіїт, хвороба Бюргера, аневризма підколінної артерії.

ВСТУП

Гострий тромбоз артерій підколінно-гомількового (infrapopliteal) сегменту є важкою патологією, оскільки відсоток ампутацій в даній групі пацієнтів значно вищий, ніж при тромбозах інших артеріальних сегментів нижніх кінцівок [1, 2]. Основними при-

чинами виникнення гострого тромбозу підколінно-гомількового сегменту є емболія підколінної артерії [3], облітеруючий тромбангіїт (хвороба Бюргера) [4, 5, 6] та аневризма підколінної артерії [7, 8]. Вибір методу лікування та його результат безпосередньо залежить від виявлення етіології виникнення тромбозу. Ще більшої актуальності дана проблема набула в час

пандемії COVID-19, який часто ускладнюється тромбозами судин [9, 10]. Сучасна медицина має в своєму арсеналі різні способи вирішення даної проблеми. Це і традиційні відкриті втручання, новітні ендоваскулярні технології, гібридні та тромболітичні методи лікування [11, 12, 13, 14]. В даній статті ми проаналізували власний досвід застосування різних методів лікування при різних етіологічних причинах гострого тромбозу артерій підколінно-гомількового сегменту, їх ефективність та результат.

МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ

Проаналізувати результати хірургічного лікування гострого тромбозу артерій підколінно-гомількового сегменту при різних етіологічних факторах його виникнення.

МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ

Проведений аналіз хірургічного лікування 40 пацієнтів із гострим тромбозом артерій підколінно-гомількового сегменту за період 2014–2020 років. Середній вік хворих становив $59,0 \pm 17,7$ років, в статевій структурі — 28 (70%) чоловіків та 12 (30%) жінок. Первинна госпіталізація з діагнозом гострий артеріальний тромбоз була у 34 (85%) пацієнтів, вторинна із ретромбозом, першу операцію яким було виконано в іншій клініці (результат хірургічного лікування оцінювали ретроспективно) — 6 (15%) пацієнтів.

Критерії включення становили пацієнти із гострим артеріальним тромбозом підколінно-гомількового сегменту, тривалістю захворювання до 2 тижнів. Критеріями виключення становили пацієнти із онкологічними захворюваннями. Ступінь гострої ішемії нижньої кінцівки визначали за допомогою класифікації Rutherford (1986, 1997). Результат лікування оцінювали за наступними критеріями — ретромбоз в ранньому післяопераційному періоді та висока ампутація нижньої кінцівки (на рівні гомілки або стегна). Термін спостереження становив 2 місяці.

При проведенні аналізу результатів був використаний статистичний пакет MedCalc v. 19.5 (MedCalc Software Inc, Broekstraat, Бельгія). Для представлення кількісних даних розраховувалося середнє значення показника ($\bar{X}$) та стандартне відхилення ($\pm SD$). Для оцінки ефективності лікування було розраховано частоту ретромбозу та ампутацій (%). При проведенні порівняння частот використано критерій χ^2 -квадрат, для парного порівняння використано точний критерій Фішера з урахуванням поправки Бонферроні. Критичний рівень значимості прийнято рівним 0,05.

В залежності від патогенезу виникнення гострого тромбозу артерій підколінно-гомількового сегменту пацієнти були поділені на три групи:

Група 1-17 (42,5%) пацієнтів із гострим артеріальним тромбозом підколінно-гомількового сегменту, який виник внаслідок емболії або тромбозу на фоні стенотично-оклюзійних захворювань судин нижніх кінцівок. Середній вік пацієнтів становив $67,4 \pm 16,0$ роки. Чоловіків було 7 (41,2%), жінок — 10 (58,8%). В пацієнтів супутніми захворюваннями були: фібриляція передсердь у 9 (52,9%) спостереженнях, цукровий діабет у 4 (23,6%) спостереженнях, ревматична хвороба та фібриляція передсердь у 3 (17,6%) спостереженнях, цукровий діабет та фібриляція передсердь у 1 (5,9%) спостереженні. Усі пацієнти були госпіталізовані вперше із гострою ішемією нижньої кінцівки II-a, II-b категорій (Rutherford).

Група 2-15 (37,5%) пацієнтів із гострим артеріальним тромбозом підколінно-гомількового сегменту на фоні облітеруючого тромбангіїту нижніх кінцівок (хвороба Бюргера). Середній вік пацієнтів становив $43,9 \pm 8,9$ років. Чоловіків було 14 (93,3%), жінок — 1 (6,7%). Первинна госпіталізація була у 9 (60%) спостереженнях, повторна госпіталізація із ретромбозом — у 6 (40%) спостереженнях. Пацієнти зверталися зі ступенем гострої ішемії II-a та II-b категорій (Rutherford).

Група 3-8 (20%) пацієнтів із гострим артеріальним тромбозом підколінно-гомількового сегменту на фоні аневризми підколінної артерії. Середній вік пацієнтів становив $69,5 \pm 14,3$ років. Чоловіків було 7 (87,5%), жінок — 1 (12,5%). Усі пацієнти були госпіталізовані вперше із гострою ішемією нижньої кінцівки II-a, II-b категорій (Rutherford).

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Пацієнтам групи 1 ($n=17$) виконували відкриті оперативні втручання у 7 (41,2%) спостереженнях, ендоваскулярні втручання — 7 (41,2%) спостереженнях, регіонарний катетер спрямований тромболізис — 2 (11,7%) та гібридне оперативне втручання в 1 (5,9%) спостереженні (таблиця 1).

Серед відкритих оперативних втручань виконували тромбектомію із підколінно-гомількового сегменту в 7 (41,2%) спостереженнях. В ранньому післяопераційному періоді діагностовано ретромбоз, який після серії неуспішних операцій призвів до ампутації нижньої кінцівки в 1 (14,3%) спостереженні.

Серед ендоваскулярних втручань виконували аспіраційну тромбектомію, регіонарний катетер спрямований тромболізис та рентгенендоваскулярну дилатацію (РЕД) причинних стенозів та субоклюзій в 4 (23,5%) спостереженнях. Ендоваскулярну механічну тромбектомію Rotarex, регіонарний катетер спрямований тромболізис та рентгенендоваскулярну дилатацію (РЕД) підколінно-гомількового сегменту в 2 (11,8%) спостереженнях. Аспіраційну тромбектомію та рентгенендоваскулярну дилатацію (РЕД) причинних стенозів та субоклюзій в 1 (5,9%) спостереженні. В пацієн-

ентів із гострим тромбозом підколінно-гомількового артеріального сегменту, яким було виконано ендovasкулярні втручання та ендovasкулярні втручання поєднані із тромболізом ретромбозів та ампутацій

терміном спостереження 2 місяці не було (статистично значимої відмінності від частоти ретромбозу у пацієнтів, яким були виконані відкриті оперативні втручання не виявлено, $p > 0,05$).

Таблиця 1

Види та результат оперативних втручань виконаних пацієнтам групи 1

операція	група 1 (n=17)	ретромбоз	ампутація
тромбектомія із підколінно-гомількового сегменту	7 (41,2%)	1 (14,3%)	1 (14,3%)
тромбектомія + РЕД підколінно-гомількового сегменту	1 (5,9%)	-	-
аспіраційна тромбектомія + тромболізис + РЕД підколінно-гомількового сегменту	4 (23,5%)	-	-
аспіраційна тромбектомія + РЕД підколінно-гомількового сегменту	1 (5,9%)	-	-
Rotarex + тромболізис + РЕД підколінно-гомількового сегменту	2 (11,8%)	-	-
регіонарний катетер спрямований тромболізис	2 (11,8%)	-	-
Всього	17 (100%)	1 (5,9%)	1 (5,9%)

Пацієнтам, яким виконували регіонарний катетер спрямований тромболізис в 2 (11,8%) спостереженнях та гібридні оперативні втручання – тромбектомію поєднану з рентгенендоваскулярною дилатацією (РЕД) підколінно-гомількового сегменту – 1 (5,9%) спостереження, ретромбозів та ампутацій не було (статистично значимої відмінності від частоти ретромбозу у пацієнтів, яким були виконані відкриті оперативні втручання не виявлено, $p > 0,05$).

Загалом, в групі 1 ретромбоз та ампутація нижньої кінцівки становила 5,9% та 5,9% відповідно, терміном спостереження 2 місяці.

Пацієнтам групи 2 (n=15) виконували відкриті оперативні втручання у 10 (66,7%) спостереженнях, регіонарний катетер спрямований тромболізис – 3 (20,0%) та ендovasкулярні втручання в 2 (13,3%) спостереженнях (таблиця 2).

Таблиця 2

Види та результат оперативних втручань виконаних пацієнтам групи 2

операція	група 2 (n=15)	ретромбоз	ампутація
тромбектомія із підколінно-гомількового сегменту	8 (61,5%)	7 (87,5%)	3 (37,5%)
тромбектомія із гомількового сегменту, стегново-задньогомілкове шунтування	2 (15,4%)	2 (100%)	2 (100%)
аспіраційна тромбектомія + РЕД підколінно-гомількового сегменту	2 (15,4%)	2 (100%)	1 (50,0%)
регіонарний катетер спрямований тромболізис	3 (20,0%)	-	-
Всього	15 (100%)	11 (73,3%)	6 (40,0%)

Серед відкритих оперативних втручань, виконували тромбектомію із підколінно-гомількового сегменту у 8 (61,5%) спостереженнях. В ранньому післяопераційному періоді виник ретромбоз у 7 (87,5%) спостереженнях, який призвів до ампутації нижньої кінцівки у 3 (37,5%) пацієнтів терміном спостереження 2 місяці. Тромбектомію із гомількових артерій поєднану із стегново-задньогомілковим аутовенозним шунтуванням було виконано у 2 (15,4%) спостереженнях. В ранньому післяопераційному періоді діагностовано тромбоз шунта у 2 (100%) спостереженнях, який призвів до ампутації нижньої кінцівки у 2 (100%) пацієнтів терміном спостереження 2 місяці. Відповідно, у пацієнтів, яким було виконано відкриті оперативні втручання ретромбоз діагностовано у 90% спостережень.

У пацієнтів, яким виконували регіонарний катетер спрямований тромболізис в 3 (20,0%) спостереженнях, прогресування ішемії та ампутації нижньої кінцівки терміном спостереження 2 місяці не було (відмінність від час-

тоти ретромбозу у пацієнтів, яким були виконані відкриті оперативні втручання статистично значима, $p = 0,04$).

Серед ендovasкулярних втручань виконували аспіраційну тромбектомію та рентгенендоваскулярну дилатацію (РЕД) у 2 спостереженнях. Ретромбоз діагностовано у 2 (100%) спостереженнях, який призвів до ампутації нижньої кінцівки в 1 (50%) пацієнта терміном спостереження 2 місяці (статистично значимої відмінності від частоти ретромбозу у пацієнтів, яким були виконані відкриті оперативні втручання не виявлено, $p > 0,05$).

Загалом, в групі 2 ретромбоз та ампутація нижньої кінцівки становила 73,3% та 40,0% відповідно, терміном спостереження 2 місяці.

Пацієнтам групи 3 (n=8) виконували відкриті оперативні втручання в 3 (37,5%) спостереженнях, регіонарний катетер спрямований тромболізис – 3 (37,5%) та ендovasкулярні втручання – 2 (25,0%) спостереження (таблиця 3).

Таблиця 3

Види та результат оперативних втручань виконаних пацієнтам групи 3

операція	група 3 (n=8)	ретромбоз	ампутація
тромбектомія з гомілкового сегменту + протезування підколінної артерії	3 (37,5%)	-	-
аспіраційна тромбектомія + РЕД підколінно-гомілкового сегменту	1 (12,5%)	1 (100%)	1 (100%)
аспіраційна тромбектомія + РЕД гомілкового сегменту + ендопротезування підколінної артерії Viabahn	1 (12,5%)	-	-
регіонарний катетер спрямований тромболізис	3 (37,5%)	-	-
Всього	8 (100%)	1 (12,5%)	1 (12,5%)

Серед відкритих оперативних втручань, виконували тромбектомію із гомілкових артерій та аутовенозне протезування підколінної артерії – у 3 (37,5%) спостереженнях. Ретромбозу та ампутації нижньої кінцівки терміном спостереження 2 місяці не було.

У пацієнтів, яким було виконано регіонарний катетер спрямований тромболізис у 3 (37,5%) спостереженнях ретромбозу та ампутації нижньої кінцівки терміном спостереження 2 місяці не було.

Серед ендоваскулярних втручань виконували аспіраційну тромбектомію та рентгенендоваскулярну дилатацію (РЕД) підколінно-гомілкового сегменту в 1 (12,5%) спостереженні, після якої в ранньому післяопераційному періоді діагностовано ретромбоз та виконано ампутацію нижньої кінцівки. Також, було виконано аспіраційну тромбектомію, рентгенендоваскулярну дилатацію (РЕД) гомілкового сегменту та ендопротезування підколінної артерії Viabahn в 1 (12,5%) спостереженні з позитивним результатом. Відповідно, у пацієнтів, яким було виконано ендоваскулярні втручання ретромбоз діагностовано у 50% спостережень (статистично значимої відмінності між підгрупами не виявлено, $p > 0,05$).

Загалом, в групі 3 ретромбоз та ампутація нижньої кінцівки становила 12,5% та 12,5% відповідно, терміном спостереження 2 місяці.

ВИСНОВКИ

1. У пацієнтів із гострим артеріальним тромбозом підколінно-гомілкового сегменту на фоні емболії або стенотично-оклюзійних захворювань, яким виконували комбіновані ендоваскулярні або гібридні оперативні втручання ретромбозу та ампутації не діагностовано, у пацієнтів із відкритою тромбектомією ретромбоз та ампутації діагностовано у 14,3% спостережень.
2. У пацієнтів із гострим артеріальним тромбозом підколінно-гомілкового сегменту на фоні облітеруючого тромбангіїту нижніх кінцівок проведення регіонарного катетер спрямованого тромболізу показало кращі ($p = 0,04$) результати в порівнянні із відкритою тромбектомією та ендоваскулярними втручаннями, при яких ретромбоз та ампутації діагностовано у 90% та 100% спостережень відповідно.

3. У пацієнтів із гострим артеріальним тромбозом підколінно-гомілкового сегменту на фоні аневризми підколінної артерії, яким виконували відкриті оперативні втручання або регіонарний катетер спрямований тромболізис ретромбозу та ампутації не діагностовано, у пацієнтів із ендоваскулярними втручаннями, ретромбоз та ампутації діагностовано у 50% спостережень.

ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для покращення результатів лікування пацієнтів із гострим тромбозом артерій підколінно-гомілкового сегменту потрібно розробити чіткий алгоритм діагностики та вибору методу хірургічного втручання. Також, складними, але перспективними є імунологічні дослідження виникнення та розвитку облітеруючого тромбангіїту, що дасть можливість впливати на неспецифічне запалення судин, як причину виникнення тромбозу артерій.

ФІНАНСУВАННЯ

Робота виконувалася відповідно до дисертаційного дослідження здобувача Б. Куліковського.

Фінансової підтримки з боку компаній-виробників лікарських препаратів і виробів медичного призначення автори не отримували.

КОНФЛІКТ ІНТЕРЕСІВ

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

СХВАЛЕННЯ КОМІТЕТУ З ЕТИКИ

Клінічне дослідження схвалено на засіданні комісії з питань етики ДНУ «Науково-практичний центр профілактичної та клінічної медицини» ДУС.

ЛІТЕРАТУРА

1. Efficacy of intra-arterial catheter-directed thrombolysis for popliteal and infrapopliteal acute limb ischemia. / Lian W. S. Et al. *J Vasc Surg.* 2020 Jan. 71(1). P. 141-148. DOI: 10.1016/j.jvs.2019.03.081 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31327613/>
2. Management of Buerger's Disease in Endovascular Era. / Ghoneim B. M. *Int J Angiol.* 2019. Sep. 28(3). P. 173-181. DOI: 10.1055/s-0039-1685200 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31452585/>
3. Segmental renal artery and popliteal artery embolism in an adult patient with rheumatic heart disease and atrial fibrillation: A case report / Parajuli P. et al. *Int J Surg Case Rep.* 2020. 77. P. 602-604. DOI: 10.1016/j.ijscr.2020.11.097 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33395855/>
4. Milestones in thromboangiitis obliterans. A position paper of the VAS-European Independent Foundation in Angiology. *Vascular Medicine* / Fazeli B. et al.. *Int Angiol.* 2021 Jul 8., P. 45-51. DOI: 10.23736/S0392-9590.21.04712-X <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34236154/>
5. Royson J Dsouza. Patterns of arterial involvement and feasibility of revascularization in thromboangiitis obliterans: a tertiary care centre experience. *ANZ J Surg.* 2020 Dec, 90(12), P. 2506-2509. DOI: 10.1111/ans.16417 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33176048/>
6. The incidence, prevalence, and survival rate of thromboangiitis obliterans in Korea: a retrospective population-based study / Choi B. *Cardiovasc Diagn Ther.*, 2020 Oct, 10(5), P. 1238-1244. DOI: 10.21037/cdt-20-582 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33224747/>
7. Thrombosed Popliteal Aneurysm / Longwolf K. J. et al.. *StatPearls Publishing.* 2021 Jan. P. 86-92. URL: NBK541115 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31082159/>
8. A systematic review and meta-analysis of treatment and natural history of popliteal artery aneurysms / Beuschel B., *J Vasc Surg.* 2021. May 29. *Journal of vascular surgery.* DOI: 10.1016/j.jvs.2021.05.023 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34058308/>
9. Systemic Thrombolysis as Initial Treatment of COVID-19 Associated Acute Aortoiliac and Lower Extremity Arterial Thrombosis / Patel P., et al. *Ann Vasc Surg.* 2021. 70. P. 297-301. DOI: 10.1016/j.avsg.2020.08.083 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32861850/>
10. Multiple arterial thromboemboli after COVID-19 / Spreadbury M., et al.. *Tidsskr Nor Laegeforen.* 2021 Jul. 45. P. 546. DOI: 10.4045/tidsskr.21.0289 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34423945/>
11. Endovascular Treatment of Critical Limb Ischemia in Buerger Disease (Thromboangiitis Obliterans) With Midterm Follow-Up: A Viable Option When Bypass Surgery Is Not Feasible / Uyan k S. A., et al. *AJR Am J Roentgenol.* 2021. Feb. 216(2). P. 421-427. DOI: 10.2214/AJR.20.23023 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33325735/>
12. Urgent Mechanical Thrombectomy by Indigo System in Acute Thrombosed Popliteal Artery Aneurysms: A Report of Two Cases / Mansour W., et al. *Ann Vasc Surg.* 2020 Feb. 63. P. 458. DOI: 10.1016/j.avsg.2019.08.100 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31648033/>
13. Hybrid Approach to Popliteal Artery Aneurysm with Thromboembolic Symptoms. A Pilot Study / Zamboni M. *Ann Vasc Surg.* 2021 Apr. 72. P. 270-275. DOI: 10.1016/j.ejvs.2015.03.026 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25911500/>
14. Outcome of catheter directed thrombolysis for popliteal or infrapopliteal acute arterial occlusion / Abdelaty M. H. et al. *Cardiovasc Interv Ther.* 2021 Oct. 36(4). P. 498-505. DOI: 10.1007/s12928-020-00702-1 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32894432/>

REFERENCES

1. Lian, WS, Das, SK, Hu, XX, Zhang, XJ, Xie, XY, Li, MQ (2020). Efficacy of intra-arterial catheter-directed thrombolysis for popliteal and infrapopliteal acute limb ischemia. *J Vasc Surg.*, 71(1), P. 141-148. DOI: 10.1016/j.jvs.2019.03.081 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31327613/>
2. Ghoneim, B.M., Karmota, A.G., Abuhadema, A.M., Shaker, A.A., Abdelmawla, H.M., Nasser, M.M., Elmahdy, H.Y., Mostafa, H.A., Khairy, H.M. (2019). Management of Buerger's Disease in Endovascular Era. *Int J Angiol.*, 28(3), 173-181. DOI: 10.1055/s-0039-1685200 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31452585/>
3. Parajuli, P., Luitel, B.R., Chapagain, S., Pradhan, M.M., Gnyawali, D., Sigdel, P.R., Pandit, D., Guragain, B., Chudal, S., Verma, R., Poudyal, S., Chalise, P.R., Sharma, U.K. (2020). Segmental renal artery and popliteal artery embolism in an adult patient with rheumatic heart disease and atrial fibrillation: A case report. *Int J Surg Case Rep.*, 77, 602-604. DOI: 10.1016/j.ijscr.2020.11.097 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33395855/>
4. Fazeli, B. et al. (2021). Milestones in thromboangiitis obliterans. A position paper of the VAS-European Independent Foundation in Angiology. *Vascular*

- Medicine. *Int Angiol.*, 45-51. DOI: 10.23736/S0392-9590.21.04712-X <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34236154/>
5. Royson, J Dsouza (2020). Patterns of arterial involvement and feasibility of revascularization in thromboangiitis obliterans: a tertiary care centre experience. *ANZ J Surg.*, 90(12), 2506-2509. DOI: 10.1111/ans.16417 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33176048/>
 6. Cho, i B., Jang, S.Y., Kim, S.K., Kim, N., Kim, K., Kim, D.K. (2020). The incidence, prevalence, and survival rate of thromboangiitis obliterans in Korea: a retrospective population-based study. *Cardiovasc Diagn Ther.*, 10(5), 1238-1244. DOI: 10.21037/cdt-20-582 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33224747/>
 7. Longwolf, K.J., et al. (2021). Thrombosed Popliteal Aneurysm. *StatPearls Publishing*. P. 86-92. Retrieved from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31082159/>
 8. Beuschel, B., Nayfeh, T., Kunbaz, A., Haddad, A., Alzuabi, M., Vindhya, S., Farbe, A., Murad, M.H. (2021). A systematic review and meta-analysis of treatment and natural history of popliteal artery aneurysms. *Journal of vascular surgery*. DOI: 10.1016/j.jvs.2021.05.023 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34058308/>
 9. Patel, P., et al. (2021). Systemic Thrombolysis as Initial Treatment of COVID-19 Associated Acute Aortoiliac and Lower Extremity Arterial Thrombosis. *Ann Vasc Surg.*, 70, 297-301. DOI: 10.1016/j.avsg.2020.08.083 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32861850/>
 10. Spreadbury, M., et al. (2021). Multiple arterial thromboemboli after COVID-19. *Tidsskr Nor Laegeforen*, 45, 546. DOI: 10.4045/tidsskr.21.0289 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34423945/>
 11. Uyan k, S.A., et al. (2021). Endovascular Treatment of Critical Limb Ischemia in Buerger Disease (Thromboangiitis Obliterans) With Midterm Follow-Up: A Viable Option When Bypass Surgery Is Not Feasible. *AJR Am J Roentgenol.*, 216(2), 421-427. DOI: 10.2214/AJR.20.23023 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33325735/>
 12. Mansour, W., et al. (2020). Urgent Mechanical Thrombectomy by Indigo System in Acute Thrombosed Popliteal Artery Aneurysms: A Report of Two Cases. *Ann Vasc Surg.*, 63, 458. DOI: 10.1016/j.avsg.2019.08.100 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31648033/>
 13. Zamboni, M., Scrivere, P., Silvestri, A., Vit, A., Pellegrin, A., Sponza, M., Frigatti, P. (2021). Hybrid Approach to Popliteal Artery Aneurysm with Thromboembolic Symptoms. A Pilot Study. *Ann Vasc Surg.*, 72, 270-275. DOI: 10.1016/j.ejvs.2015.03.026 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25911500/>
 14. Abdelaty, M.H., et al. (2021). Outcome of catheter directed thrombolysis for popliteal or infrapopliteal acute arterial occlusion. *Cardiovasc Interv Ther.*, 36(4), 498-505. DOI: 10.1007/s12928-020-00702-1, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32894432/>

*Резюме***ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ОСТРОГО ТРОМБОЗА АРТЕРИЙ ПОДКОЛЕННО-БЕРЦОВОГО СЕГМЕНТА****Ю. М. Гупало¹, О. И. Наболотный¹, Б. Л. Куликовский¹, О. Е. Швед¹, В. В. Шапринский¹,
А. В. Шамрай-Сас¹, О. А. Голяченко¹, Д. А. Макивчук¹, В. Г. Гурьянов²**¹ Государственное научное учреждение «Научно-практический центр профилактической и клинической медицины»
Государственного управления делами, г. Киев, Украина² Национальный медицинский университет имени А. А. Богомольца, г. Киев, Украина

Цель исследования. Проанализировать результаты хирургического лечения острого тромбоза артерий подколенно-берцового сегмента при различных этиологических факторах его возникновения.

Проведен анализ хирургического лечения 40 пациентов с острым тромбозом артерий подколенно-берцового сегмента за период с 2014 по 2020 год. В зависимости от патогенеза возникновения острого тромбоза артерий подколенно-берцового сегмента пациенты были разделены на три группы: группа 1-17 (42%) пациентов с острым артериальным тромбозом подколенно-берцового сегмента, возникшим вследствие эмболии или тромбоза на фоне стенозно-окклюзионных заболеваний сосудов нижних конечностей; группа 2-15 (37,5%) пациентов с острым артериальным тромбозом подколенно-берцового сегмента на фоне облитерирующего тромбангиита нижних конечностей (болезнь Бюргера); группа 3-8 (20%) пациентов с острым артериальным тромбозом подколенно-берцового сегмента на фоне аневризмы подколенной артерии. В течение срока наблюдения 2 месяца в группе 1 частота ретромбоза и ампутации нижней конечности составила 5,9% и 5,9% соответственно. В группе 2 частота ретромбоза и ампутации нижней конечности составила 73,3% и 40,0% соответственно. В группе 3 частота ретромбоза и ампутации нижней конечности составила 12,5% и 12,5% соответственно.

Выводы. У пациентов с острым артериальным тромбозом подколенно-берцового сегмента на фоне эмболии или стенозно-окклюзионных заболеваний проведения комбинированных эндоваскулярных или гибридных оперативных вмешательств показали лучшие результаты по сравнению с открытой тромбэктомией, при которой ретромбоз диагностирован у 14,3% случаев наблюдений. У пациентов с облитерирующим тромбангиитом нижних конечностей проведения регионарного катетер-направленного тромболизиса показали лучшие ($p=0,04$) результаты по сравнению с открытой тромбэктомией и эндоваскулярными вмешательствами, при которых ретромбоз диагностирован у 90% и 100% случаев наблюдений соответственно. У пациентов с аневризмой подколенной артерии выполнения открытых оперативных вмешательств или регионарного катетер-направленного тромболизиса показали лучшие результаты по сравнению с эндоваскулярными вмешательствами, при которых ретромбоз диагностирован у 50% случаев наблюдений.

Ключевые слова: тромбоз артерий, эмболия подколенной артерии, облитерирующий тромбангиит, болезнь Бюргера, аневризма подколенной артерии.

*Summary***SURGICAL TREATMENT OF ACUTE THROMBOSIS ARTERIES OF INFRAPOPLITEAL SEGMENT**

Y. Hupalo¹, O. Nabolotnyi¹, B. Kulikovskiy¹, O. Shved¹, V. Shaprynskiy¹, A. Shamrai-Sas¹, O. Holiachenko¹, D. Makivchuk¹, V. Gurianov²

¹ State Institution of Science «Research and Practical Center of Preventive and Clinical Medicine» State Administrative Department, Kyiv, Ukraine

² Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

Aim of the study was to analyze the outcomes of surgical treatment of acute thrombosis of the popliteal-tibial segment arteries with various etiological factors of its occurrence.

The analysis of the surgical treatment of 40 patients with acute thrombosis of the popliteal-tibial segment arteries was carried out for the period from 2014 to 2020. Depending on the pathogenesis of acute thrombosis of the popliteal-tibial segment arteries, the patients were divided into three groups: Group 1-17 (42.5%) patients with acute arterial thrombosis of the popliteal-tibial segment caused by embolism or thrombosis in the background of stenotic-occlusive diseases of the lower extremities vessels; Group 2-15 (37.5%) patients with acute arterial thrombosis of the popliteal-tibial segment in the background of thromboangiitis obliterans of the lower extremities (Buerger's disease); Group 3-8 (20%) patients with acute arterial thrombosis of the popliteal-tibial segment in the background of popliteal artery aneurysm. During the follow-up period of 2 months, the incidence of rethrombosis and amputation of the lower limb in the patients of Group A was 5.9% and 5.9%, respectively. In Group B, the incidence of rethrombosis and amputation of the lower limb was 73.3% and 40.0%, respectively. In group C, the incidence of rethrombosis and amputation of the lower limb was 12.5% and 12.5%, respectively.

Conclusions. In patients with acute arterial thrombosis of the popliteal-tibial segment in the background of embolism or stenotic-occlusive diseases, combined endovascular or hybrid surgical interventions showed better results compared to open thrombectomy, in which rethrombosis was diagnosed in 14.3% of cases. In patients with thromboangiitis obliterans of the lower extremities, regional catheter-directed thrombolysis showed better ($p=0.04$) results compared to open thrombectomy and endovascular interventions, in which rethrombosis was diagnosed in 90% and 100% of cases, respectively. In patients with popliteal artery aneurysm, open surgical interventions or regional catheter-directed thrombolysis showed better results compared to endovascular interventions, in which rethrombosis was diagnosed in 50% of cases.

Keywords: arterial thrombosis, popliteal artery embolism, thromboangiitis obliterans, Buerger's disease, popliteal artery aneurysm.

Інформація про авторів знаходиться на сайті <http://www.cp-medical.com>.

Дата надходження до редакції – 22.10.2021 р.