

## РАННЯЯ ИЛИ ОТСРОЧЕННАЯ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИЯ ПРИ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ АРТЕРИАЛЬНОЙ БОЛЕЗНИ: КАК СДЕЛАТЬ ПРАВИЛЬНЫЙ ВЫБОР?

Арутюнян С.О.\*<sup>1</sup>, Жданович К.В.<sup>1</sup>, Пуздряк П.Д.<sup>2</sup>, Гусинский А.В.<sup>1</sup>, Шломин В.В.<sup>1</sup>, Кучеренко В.С.<sup>1</sup>, Фионик О.В.<sup>1</sup>

DOI: 10.25881/20728255\_2024\_19\_3\_54

<sup>1</sup> ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр имени В.А. Алмазова», Санкт-Петербург

<sup>2</sup> СПб ГБУЗ «Городская многопрофильная больница №2», Санкт-Петербург

**Резюме.** Реконструктивные вмешательства на периферических артериях нижних конечностей могут выполняться как на стадии клаудикации, так и при хронической ишемии, угрожающей потерей конечности (ХИУПК). Пациенты с ХИУПК имеют более позднюю стадию атеросклероза и страдают тяжелыми сопутствующими заболеваниями, по сравнению с пациентами на стадии клаудикации, и подвергаются повышенному риску ампутации и летальному исходу после реваскуляризации ишемизированной нижней конечности. Сравнение частоты выполнения первичных вмешательств и их результатов на стадиях клаудикации и ХИУПК недостаточно полно отражено в литературных источниках. Различные суждения о временном подходе к выполнению реконструктивной операции и выборе той или иной техники хирургического лечения периферической артериальной болезни стали основанием для выполнения настоящего исследования, цель которого изучение результатов реваскуляризации на разных стадиях хронической ишемии нижней конечности.

**Материалы и методы:** в исследование включено 88 пациентов, перенесших артериальные реконструкции. Из них 44 оперированы на стадии ХИУПК и 44 на стадии клаудикации. В группах выполнялись однотипные реваскуляризирующие процедуры как в конвенциональном варианте (шунтирование, эндартеректомия), так и в виде эндоваскулярных воздействий (ангиопластика, стентирование). Изучены результаты реваскуляризации в первые 30 суток после операции.

**Результаты:** положительный клинический эффект после вмешательства регистрировался чаще в группе клаудикации 93% и 75% – на стадии ХИУПК. Общее количество осложнений в группе ХИУПК регистрировалось в 5 раз чаще (59%), чем у лиц с перемежающейся хромотой (9%).

**Выводы:** своевременно выполненная реваскуляризация ишемизированной конечности у лиц с быстро прогрессирующим течением периферического атеросклероза позволяет значительно снизить число негативных осложнений и ампутаций и достичь максимального положительного клинического эффекта.

**Ключевые слова:** периферический атеросклероз, реваскуляризация, клаудикация, хроническая ишемия, угрожающая потери конечности, трофические изменения.

### Введение

Существуют разные точки зрения в отношении оптимального времени выполнения, выбора показаний и способа хирургического лечения периферического атеросклероза, начиная с II Б стадии хронической ишемии по классификации А.В. Покровского. Сторонники поздних операций считают, что клаудикация не всегда прогрессирует ускоренными темпами [1]. В то же время ряд специалистов считают, что операции на стадии перемежающейся хромоты позволяют избежать значительного числа осложнений, в том числе инфекционных, ассоциированных с хронической ишемией угрожающей потерей конечности (ХИУПК) [2]. При ХИУПК с тро-

### EARLY OR DELAYED REVASCULARIZATION IN PATIENTS WITH PERIPHERAL ARTERIAL DISEASE: HOW TO MAKE THE RIGHT CHOICE?

Arutyunyan S.O.\*<sup>1</sup>, Zhdanovich K.V.<sup>1</sup>, Puzdryak P.D.<sup>2</sup>, Gusinkiy A.V.<sup>1</sup>, Shlomin V.V.<sup>1</sup>, Kucherenko V.S.<sup>1</sup>, Fionik O.V.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Almazov National Medical Research Center, St. Petersburg

<sup>2</sup> Municipal Multi-Specialty Hospital №2, St. Petersburg

**Abstract.** Peripheral artery bypass surgery can be performed both in patients at the stage of claudication or in those who is suffering from critical limb ischemia (CLI). Patients with CLI have more severe stages of atherosclerosis and comorbidities as compared with patients at the stage of claudication, and tend to have a higher risk of amputation and death following revascularization of the lower limb. No comparison of primary surgery outcomes performed at the stages of claudication and CLI has been conducted so far. This study was based on different approaches to timing and techniques of peripheral artery bypass surgery and aimed at studying the results of revascularization procedures performed in patients with various stages of chronic lower limb ischemia.

**Materials and methods.** The study included 88 patients who had undergone surgical revascularization. In 44 cases, the surgical procedures were performed at the CLI stage and 44 cases – at the stage of claudication. Similar techniques of revascularization were used in both groups, including conventional (bypass surgery, endarterectomy) and endovascular procedures (angioplasty or stenting). The outcomes of revascularization procedures were evaluated within the first 30 days after the surgery.

**Results.** Clinical improvement after the surgery was more commonly observed in the claudication group (93%) compared with the CLI group (75%). The rate of complications in the CLI group (59%) was in 5 times more than in the claudication group (9%).

**Conclusions.** Timely performed surgical revascularization for limb ischemia in patients with rapidly progressing peripheral arterial disease can contribute to lower rate of complications and amputations and better clinical outcomes.

**Keywords:** Peripheral arterial disease, revascularization, claudication, chronic limb-threatening ischemia, trophic changes.

фическими изменениями боль в покое обычно связана с многоуровневым поражением, включая как приток (подвздошные, общие бедренные или поверхностные бедренные артерии), так и отток (подколенная и берцовые артерии). Однако ишемическая боль потенциально уходит после реваскуляризации притока. Пациенты с трофическими изменениями и гангреной нуждаются в более полной реваскуляризации путем восстановления прямого артериального русла к ране, что снижает сроки реабилитации, риск инфицирования послеоперационных ран, риск развития инфаркта миокарда на фоне выраженного болевого синдрома. При выполнении артериальных реконструкций на стадии дисбазии реже

\* e-mail: samo.harutyunyan056@gmail.com

диагностируются тяжелые многоуровневые поражения с одномоментным генерализованным атеросклерозом, поражающим коронарное русло и каротидный бассейн, что снижает риск осложнений от вмешательства на данной стадии заболевания [3].

### Материалы и методы

В исследование включено 88 пациентов: 44 с II Б стадией ишемии по классификации А.В. Покровского и 44 – с ХИУПК. Всем больным выполнялись первичные реконструктивные вмешательства на артериях подвздошно-бедренного и бедренно-подколенного сегментов, что явилось критерием включения в исследование. Критерии исключения – отказ от участия или диагностированный неопластический процесс.

Перед оперативным лечением осуществлялась оценка почечной функции по креатинину крови, степень выраженности метаболических нарушений (липидный спектр и уровень глюкозы крови). Диагноз сахарного диабета (СД) устанавливали согласно критериям ВОЗ, гипертонической болезни (ГБ) по клиническим рекомендациям «Артериальная гипертензия у взрослых» (Scardio, 2020). Диагноз хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) устанавливался по классификации GOLD (2021). Хроническая сердечная недостаточность (ХСН) диагностировалась по критериям NYHA, стенокардия классифицировалась по функциональным классам согласно рекомендациям Канадского кардиологического общества. Изучали наличие перенесенного инфаркта миокарда, острого нарушения мозгового кровообращения (ОНМК).

По классификации рисков, угрожающих потерей конечности: стратификация риска в основе раны, ишемии, инфекции стопы – Wifl (Wound, Ischemia and foot Infection) оценивалась тяжесть поражения кожи и подлежащих тканей нижних конечностей на стадии ХИУПК, для обеспечения более значимого анализа исходов у пациентов с высоким риском потери конечности с трофическими изменениями (Рис. 1).

С помощью КТ-ангиографии и дуплексного ангиосканирования определяли локализацию, протяженность и тип атеросклеротического поражения периферических артерий согласно международной классификации TASC II.

Для оценки результатов выполненных реконструкций изучали продолжительность вмешательства, величину кровопотери, лодыжечно-плечевого индекса (ЛПИ), продолжительность пребывания в стационаре и отделении реанимации (ОРИТ). Анализировали признаки гемодинамической нестабильности, частоту сохранения конечности, клинического успеха, первичную проходимость оперированного сегмента и осложнения. Характеристика клинических групп представлена в таблице 1.

В обеих группах выполнялись однотипные реваскуляризирующие процедуры как в конвенциональном



Рис. 1. Трофические нарушения кожного покрова стопы – сухой некроз кожи и сухая гангрена 1 пальца (фотографии из личного архива автора).

Табл. 1. Характеристика пациентов, включенных в исследование

Анализируемый признак	Группа №1 Дисбазия n = 44	Группа №2 ХИУПК n = 44	P
Мужской пол, n (%)	33 (74,7 %)	34 (77,0 %)	н. д.
возраст старше 60 лет, n (%)	29 (65,9 %)	32 (72,7 %)	н. д.
курение, n (%)	39 (88,6 %)	41 (93,1 %)	н. д.
ГБ II–III, n (%)	36 (81,8 %)	32 (72,2 %)	н. д.
стенокардия, n (%)	6 (13,6 %)	10 (22,7 %)	<0,05
ОНМК в анамнезе, n (%)	12 (27,2 %)	11 (25,0 %)	н. д.
СД II типа, n (%)	13 (29,5 %)	12 (27,2 %)	н. д.
ХОБЛ, n (%)	27 (61,3 %)	28 (63,6 %)	н. д.
ХБП, n (%)	–	1 (2,3 %)	н. д.

Примечание: н. д. – нет достоверных различий, ГБ – гипертоническая болезнь, СД – сахарный диабет, ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения, ХБП – хроническая болезнь почек, ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь легких.

Табл. 2. Выполненные реконструктивные вмешательства

Вариант реконструкции	Группа №1 Дисбазия	Группа №2 ХИУПК	P
Петлевая эндартерэктомия из ПБА	12 (27,3 %)	21 (47,7 %)	<0,05
Бедренно-подколенное (тибиальное) шунтирование	16 (36,4 %)	10 (22,7 %)	н. д.
ФПП	2 (4,5 %)	–	н. д.
Эндартерэктомия из НПА	7 (15,9 %)	4 (9,1 %)	н. д.
Стентирование ПА	1 (2,3 %)	3 (6,8 %)	н. д.
Ангиопластика и стентирование ПБА	6 (13,6 %)	6 (13,7 %)	н. д.

Примечание: ПБА – поверхностная бедренная артерия, ФПП – феморопрофундопластика, НПА – наружная подвздошная артерия, ПА – подвздошная артерия, н. д. – нет достоверных различий.

варианте (шунтирование, эндартерэктомия), так и в виде эндоваскулярных воздействий (ангиопластика, стентирование – таблица 2).

В связи с преобладанием многоуровневого варианта атеросклеротического поражения группе ХИУПК несколько чаще использовались дистальные шунтирующие воздействия.

### Статистическая обработка

Результаты выполненного исследования были занесены по шкале среднеарифметических воздействий (mean)  $\pm$  стандартные отклонения (SD).

Для изучения нормальности распределения количественных данных использовали критерий Колмогорова-Смирнова. Сопоставление групп средних арифметических воздействий было выполнено при помощи непараметрического критерия Манна-Уитни. Различия в категориальных переменных было проанализировано посредством  $\chi^2$  Пирсона и критерия Фишера. Различия считались статистически значимыми при  $P < 0,05$ . Математическая обработка проводилась с использованием пакета программы «Statistica 10».

### Результаты

Среди пациентов, оперированных на стадии дисбазии, удалось добиться увеличения безболевого и максимальной дистанции ходьбы в 93% случаев. В то же время у пациентов с ХИУПК в ряде случаев не регистрировался положительный клинический эффект от реконструкции и, более того, в 13,6% наблюдений пришлось выполнить ампутации.

Одной из причин калечащих вмешательств в группе ХИУПК явилось отсутствие заживления послеоперационных ран и трофических изменений на фоне сохраняющейся ишемии (Рис. 2).

Среди причины ампутации следует назвать и переязку сосуда на протяжении в случае арозивных кровотечений у больных с инфекцией области оперативного вмешательства (ИОХВ), что встречалось с большей частотой в группе критической ишемии (Рис. 3).

Еще одной из основных причин ампутации после попытки реваскуляризации является тромбоз оперированного сегмента. Подобные осложнения почти не встречались в группе клаудикации, что нельзя сказать про пациентов с хронической ишемией угрожающей потери конечности (Рис. 4).

Общее количество осложнений среди пациентов с ХИУПК остается очень значительным. В результате тех или иных причин в данной группе выполнено шесть калечащих операций в первые 30 суток после реконструкции, тогда как среди пациентов с клаудикацией, ампутаций в раннем послеоперационном периоде не было.

### Обсуждение

Решение вопроса о сроках операции реконструктивного свойства наталкивается на возможное принятие решения об оптимальной консервативной терапии, которая может быть эффективной у определенной части пациентов [1].

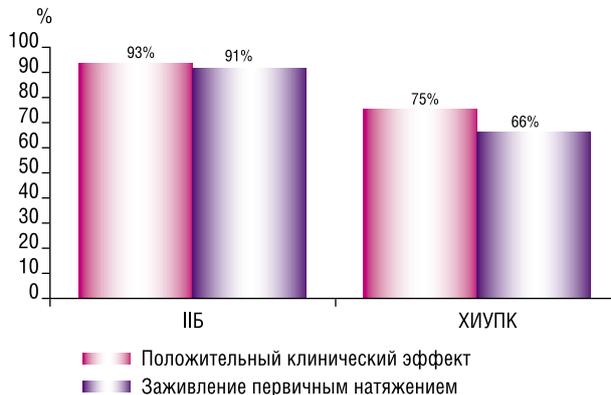


Рис. 2. Эффект и частота заживленных ран первичным натяжением (в процентах по оси ординат).

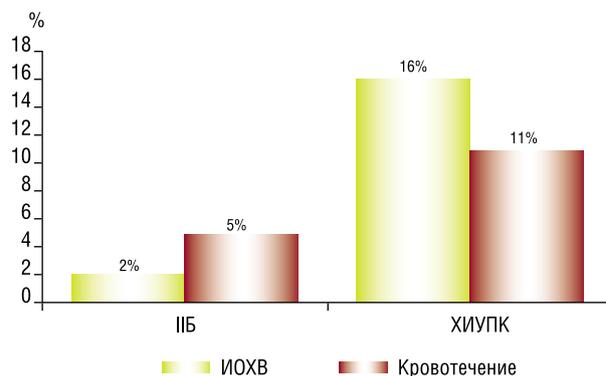


Рис. 3. Кровотечение и ИОХВ (в процентах по шкале ординат) в послеоперационном периоде.

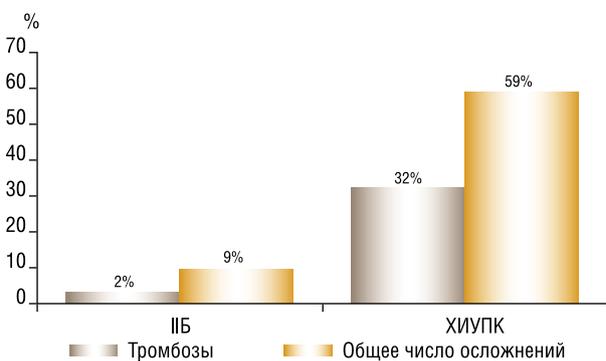


Рис. 4. Встречаемость тромбозов оперированного сегмента и общего числа осложнений (в процентах по оси ординат).

Отсрочка с реваскуляризацией при быстро прогрессирующем варианте окклюзионно-стенозирующего поражения с высокой угрозой острого нарушения кровообращения может оказаться опасной, в т.ч. по причине развития трофических нарушений и значительной вероятностью ИОХВ [2].

В настоящее время осуществляются многочисленные попытки прогнозирования разновидности течения периферического атеросклероза (агрессивное, быстро

прогрессирующее или субклиническое), однако реально существующие возможности для надежного прогноза в руках клиницистов отсутствуют [3].

Следует отметить, что у пациентов с проявлением ХИУПК чаще встречается многоуровневая периферическая артериальная болезнь с выраженными изменениями дистального сосудистого русла, а также поражением других сосудистых бассейнов (коронарного, каротидного), что в значительной степени повышает риск сосудистых реконструкций и сказывается на частоте послеоперационных осложнений [4].

В выполненном исследовании показано, что на высоте ХИУПК общее количество осложнений достигает 48%, что вряд ли можно назвать удовлетворительным результатом [5; 7].

Отсутствие возможности во всех случаях ХИУПК восстановить адекватный приток и отток приводит к тому, что у каждого десятого больного из группы ХИУПК наблюдается тромбоз оперированного сегмента со значительной вероятностью потери конечности в раннем послеоперационном периоде, что может играть ключевую роль в отношении качества жизни оперированных лиц [6].

Осуществленные исследования показали, что в группе дисбазии реконструктивные воздействия позволили избежать калечащих процедур, тогда как на фоне ХИУПК ампутация выполнена у каждого седьмого пациента.

Отдельного внимания заслуживает обсуждение инфекционных осложнений, поскольку именно в случае развития трофических W2 I3 Fi2 (WIFI) изменений у больных ХИУПК резко возрастает риск ИОХВ с учетом транслокации или резистентной флоры на уровне послеоперационной раны [1; 7; 8].

В выполненном исследовании у больных из группы ХИУПК развитие ИОХВ наблюдалось в восемь раз чаще, чем на фоне дисбазии. Ограничением настоящего исследования следует считать неполное совпадение в анализируемых группах числа тех или иных оперативных воздействий, что связано с тенденцией к дистальному варианту поражения в группе ХИУПК [9; 10].

## Выводы

Безуспешное осуществление оптимальной консервативной терапии с проявлением прогрессирования ишемии конечности должно приводить к выполнению реконструктивных вмешательств уже на стадии клаудикации.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов (The authors declare no conflict of interest).**

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Rates of Intervention for Claudication versus Chronic Limb-Threatening Ischemia in Canada and United States. Li B, Rizkallah P, Eisenberg N, Forbes TL, Roche-Nagle G. *Ann Vasc Surg.* 2022; 82: 131-143. doi: 10.1016/j.avsg.2021.10.068.
2. Mohamedali A, Kiwan G, Kim T, Zhang Y, Zhuo H, Tonnessen B, Dardik A, Chaar CIO. Reinterventions in Patients with Claudication and Chronic Limb Threatening Ischemia. *Ann Vasc Surg.* 2022; 79: 56-64. doi: 10.1016/j.avsg.2021.07.050.
3. Mehdi HS, Christopher JW, Bruce HG, et al. Critical Limb Ischemia: An Expert Statement, Journal of the American College of Cardiology. 2016; 68(18): 2002-2015.
4. Santema TB, Stoekenbroek RM, van Loon J, Koelemay MJ, Ubbink DT. Not All Patients with Critical Limb Ischaemia. Require Revascularisation. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2017; 53(3): 371-379.
5. Глушков Н.И., Иванов М.А., Артемова А.С. и др. Инфекция в сосудистой хирургии и метаболический синдром: совпадение или взаимосвязь? // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. – 2017. – Т.10. – №1. – С.56-61. [Glushkov NI, Ivanov MA, Artemova AS, et al. Infekciya v sodustoj hirurgii i metabolicheskij sindrom: sovpadenie ili vzaimosvyaz'? *Kardiologiya i serdechno-sosudistaya hirurgiya.* 2017; 10(1): 56-61. (In Russ.)]
6. Пуздряк П.Д., Шломин В.В., Шлойдо Е.А., Иванов М.А. и др. Гибридное хирургическое лечение многоуровневого поражения артерий нижних конечностей // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2018. – №24. – С.80-88. [Puzdryak PD, Shlomin VV, Shlojdo EA, Ivanov MA, et al. Gibridnoe hirurgicheskoe lechenie mnogourovnevnogo porazheniya arterij nizhnih konechnostej. *Angiologiya i sosudistaya hirurgiya.* 2018; 24: 80-88. (In Russ.)]
7. Глушков Н.И. Итоги различных методов реваскуляризации у пациентов с критической ишемией нижних конечностей на фоне периферического атеросклероза // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. – 2017. – №3. – С.50-56. [Glushkov N.I. Itogi razlichnyh metodov revaskulyarizacii u pacientov s kriticheskoj ishemiej nizhnih konechnostej na fone perifericheskogo ateroskleroza. *Kardiologiya i serdechno-sosudistaya hirurgiya.* 2017; 3: 50-56. (In Russ.)]
8. Казаков Ю.И., Лукин И.Б., Соколова Н.Ю., Страхов М.А. Оценка хирургического риска у больных с хронической критической ишемией нижних конечностей // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2016. – №22. – С.139-144. [Kazakov YUI, Lukin IB, Sokolova NYU, Strahov MA. Ocenka hirurgicheskogo riska u bol'nyh s hronicheskoj kriticheskoj ishemiej nizhnih konechnostej. *Angiologiya i sosudistaya hirurgiya.* 2016; 22: 139-144. (In Russ.)]
9. Steunenbergh SL, de Vries J, Raats JW, Thijsse WJ, et al. Quality of life and mortality after endovascular, surgical or conservative treatment of elderly patients suffering from critical limb ischemia. *Annals of Vascular Surgery.* 2018; 51: 95-105.
10. Быков А.В., Корневский Н.А., Родионова С.Н., Цымбал Е.В. Метод и нечеткая модель оценки динамики развития критической ишемии нижних конечностей // Вестник новых медицинских технологий. – 2018. – Т.25. – №4. – С.251-257. [Bykov AV, Korenevskij NA, Rodionova SN, Cymbal EV. Metod i nechetkaya model' ocenki dinamiki razvitiya kriticheskoj ishemii nizhnih konechnostej. *Vestnik novyh medicinskih tekhnologij.* 2018; 25(4): 251-257. (In Russ.)]