

УДК 616.137.83/.87-036.12-008.4-089-036.8:33

<https://doi.org/10.51523/2708-6011.2021-18-1-13>

Оценка экономической эффективности применения инвазивного интраоперационного гемодинамического контроля состояния периферической циркуляции при эндоваскулярной либо гибридной реконструкции многоуровневых поражений при хронических облитерирующих заболеваниях артерий нижних конечностей

© С. Ю. Гороховский^{1,2}, А. А. Лызиков¹, Т. В. Лызикова¹,
М. А. Каплан¹, В. Е. Тихманович¹

¹УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Республика Беларусь

²У «Гомельский областной клинический кардиологический центр», г. Гомель, Республика Беларусь

РЕЗЮМЕ

Цель исследования: оценить экономическую эффективность использования инвазивного интраоперационного гемодинамического контроля периферической циркуляции при коррекции многоуровневых поражений у пациентов с хроническим облитерирующим заболеванием артерий нижних конечностей.

Материал и методы. Проведено сравнение стоимости стационарного этапа лечения у пациентов трех сопоставимых групп: в первой группе вмешательства выполнялись под ангиографическим контролем, во второй — под инвазивным интраоперационным гемодинамическим контролем состояния периферической циркуляции в дополнение к ангиографии, пациентам третьей группы инвазивный гемодинамический контроль состояния периферической циркуляции дополнялся проведением фармакологических проб.

Результаты. Использование указанного метода позволило скорректировать объем выполненных процедур реваскуляризации и оценить эффективность этапов операции в реальном времени. Результатом вмешательства в группах с гемодинамическим контролем стало достоверное увеличение значения лодыжечно-плечевого индекса (ЛПИ), $p = 0,0001$ при меньшей протяженности сегментов, подвергнутых реваскуляризации ($p = 0,05$), при этом сокращение объема коррекции позволило достичь удельной экономии в 807 BYN в расчете на один случай.

Заключение. Использование инвазивного интраоперационного гемодинамического контроля позволяет уменьшить объем реконструкции при многоуровневых поражениях с достижением удовлетворительного клинического результата при меньших экономических затратах.

Ключевые слова: периферическая гемодинамика, функциональная оценка, инвазивный гемодинамический контроль, хронические облитерирующие заболевания артерий нижних конечностей, экономическая эффективность.

Вклад авторов: Гороховский С.Ю., Лызиков А.А., Лызикова Т.В., Каплан М.А., Тихманович В.Е.: концепция и дизайн исследования, сбор материала и создание базы данных, получение экспериментальных данных, статистическая обработка, редактирование, обсуждение данных, обзор публикаций по теме статьи, проверка критически важного содержания, утверждение рукописи для публикации.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Источники финансирования: работа выполнялась в рамках финансируемой из средств Гомельского областного исполнительного комитета темы НИР «Разработать метод местного лечения трофических язв сосудистой этиологии с использованием биodeградируемых материалов», госрегистрация № 20192872 от 30.10.2019 г.

Для цитирования: Гороховский СЮ, Лызиков АА, Лызикова ТВ, Каплан МА, Тихманович ВЕ. Оценка экономической эффективности применения инвазивного интраоперационного гемодинамического контроля состояния периферической циркуляции при эндоваскулярной либо гибридной реконструкции многоуровневых поражений при хронических облитерирующих заболеваниях артерий нижних конечностей. *Проблемы здоровья и экологии*. 2021;18(1):94–101. <https://doi.org/10.51523/2708-6011.2021-18-1-13>

Cost-benefit analysis of the use of invasive intraoperative hemodynamic control of the state of peripheral blood flow in endovascular or hybrid reconstruction of multisegment lesions in chronic arterial occlusive disease of the lower extremities

© Sergei Yu. Gorokhovskiy^{1,2}, Alexei A. Lyzиков¹, Tatiana V. Lyzikova¹, Mark L. Kaplan¹, Victor E. Tihmanovich¹

¹Gomel State Medical University, Gomel, Republic of Belarus

²Gomel Regional Clinical Cardiology Center, Gomel, Republic of Belarus

ABSTRACT

Objective: to evaluate the cost-benefit ratio of the use of invasive intraoperative hemodynamic control of peripheral blood flow during correction of multilevel lesions in chronic arterial occlusive disease of the lower extremities.

Material and methods. We compared the cost of the in-hospital period of treatment among patients of 3 comparable groups: the patients of the first group underwent interventions under angiographic control, of the second — under invasive intraoperative hemodynamic control of the state of peripheral blood flow in addition to angiography, and in the patients of the third group invasive hemodynamic control of the state of peripheral blood flow was followed by pharmacological tests.

Results. The use of the given method made it possible to correct the extent of the performed procedures of revascularization and to estimate the efficiency of the phases of the operation in real time. The result of interventions in the groups with hemodynamic control was a reliable increase of the ankle-brachial index (ABI index) values ($p = 0.0001$) in shorter length of segments after revascularization ($p = 0.05$). At the same time, the reduced extent of the correction resulted in saving 807 BYN per case.

Conclusion. The use of invasive intraoperative hemodynamic control allows of reducing the extent of the reconstruction in multisegment lesions with the achievement of satisfactory clinical outcomes with lesser economic costs.

Key words: peripheral hemodynamics, functional assessment, invasive hemodynamic control, chronic arterial occlusive diseases of the lower extremities, cost-benefit.

Author contributions: research concept and design, collecting material and creating a database, obtaining experimental data, statistical data processing, editing, discussing data, reviewing publications on the topic of the article, checking critical content, approving the manuscript for publication.

Conflict of interests: authors declare no conflict of interest.

Funding: the study was conducted under the research project sponsored by the Gomel Regional Executive Committee “To develop a method of local treatment of trophic ulcers of vascular etiology with biodegradable materials” (Registration № 20192872 - 30.10.2019).

For citation: Gorokhovskiy SYu, Lyzиков AA, Lyzikova TV, Kaplan ML, Tihmanovich VE. Cost-benefit analysis of the use of invasive intraoperative hemodynamic control of the state of peripheral blood flow in endovascular or hybrid reconstruction of multisegment lesions in chronic arterial occlusive disease of the lower extremities. *Health and Ecology Issues*. 2021;18(1):94–101. (In Russ.) <https://doi.org/10.51523/2708-6011.2021-18-1-13>

Введение

Хирургическое лечение сердечно-сосудистой патологии относится к разряду высокотехнологичных и является весьма дорогостоящим. Вместе с тем одной из наиболее важных задач любой системы здравоохранения является оптимизация затрат без ущерба для качества. Достижение этой цели осуществляется посредством минимальной степени инвазивности, кратковременности стационарного этапа как самого дорогостоящего в лечебном процессе, особенно при нахождении пациента на койке интенсив-

ной терапии, сокращения этапа реабилитации [1]. При разработке индивидуальной тактики реваскуляризации у пациентов с хроническим облитерирующим заболеванием артерий нижних конечностей (ХОЗАНК) с многоуровневым поражением критически важно выполнение вмешательств, требующих оптимального объема и минимальных экономических затрат для их осуществления при максимальной их эффективности. Реализация этой задачи требует как технологического совершенствования оборудования и расходных материалов, так и поиска

высокоэффективных методик контроля в дополнение к анатомическим инструментам оценки периферической циркуляции на основании гемодинамических измерений в периферическом сосудистом русле, которые будут позволять принимать решение о целесообразности, объеме и модальности реконструкции, оценивать ее эффективность в условиях проведения открытой либо эндоваскулярной реконструкции.

Цель исследования

Оценить экономическую эффективность использования инвазивного интраоперационного гемодинамического контроля периферической циркуляции при коррекции многоуровневых поражений у пациентов с ХОЗАНК.

Материал и методы

Изучены результаты лечения 114 пациентов с мультисегментарным поражением магистрального артериального русла ниж-

них конечностей в возрасте 49–78 лет, поступивших для хирургического лечения в отделение хирургии сосудов учреждения «Гомельский областной клинический кардиологический центр» в 2016–2020 гг. Объем поражения, протяженность и предпочтительная методика реваскуляризации определялись с учетом действующих рекомендаций TASC II [2] и Европейской ассоциации кардиологов [3]. В ходе исследования были сформированы три группы (таблица 1). В первой группе вмешательства выполнялись по стандартной методике на основании ангиографических данных, во второй — под инвазивным интраоперационным гемодинамическим контролем состояния периферической циркуляции, в дополнение к ангиографическому исследованию пациентам третьей группы контроль эффективности и решение об объеме вмешательства осуществлялись на основании ангиографических данных с определением периферического фракционного резерва кровотока (пФРК).

Таблица 1. Характеристика пациентов групп исследования

Показатели	Группа 1 (вмешательства под ангиографическим контролем) (n = 60)	Группа 2 (с гемодинамическим контролем) (n = 40)	Группа 3 (с определением пФРК) (n = 14)
Возраст, лет	62,5 (58; 67)	61 (58,8; 67)	59 (57; 61,5)
Мужчин (%)	38 (63,3)	32 (80)	12 (85,7)
Индекс массы тела (ИМТ), кг/м ²	27,35 (24,95; 30)	26,7 (23; 28,3)	27,6 (27; 29,75)
Артериальная гипертензия (АГ), %	45 (75)	34 (85)	11 (78,6)
Сахарный диабет (СД), %	21 (35)	9 (22,5)	4 (28,6)
Инсулин, %	13(21,7)	4 (10)	1 (7,14)
Курение, %	33(55)	29 (72,5)	10 (71,4)
Ишемическая болезнь сердца (ИБС), %	40 (66,7)	38 (95,0)	8 (57,14)
Хронические нарушения мозгового кровообращения (ХНМК), %	15 (25)	12 (30)	2 (14,3)
Нарушение функции почек, %	13 (21,7)	10 (25)	2 (14,3)
Перемежающая хромота (ПХ), %	60 (100)	40 (100)	14 (100)
Количество пораженных сегментов	2 (2; 2)	2 (2; 2)	2 (2; 2)
Критическая ишемия нижних конечностей (КИНК), %	37 (61,7)	19 (47,5)	0
ЛПИ до вмешательства	0,5 (0,4; 0,6)	0,5 (0,4; 0,6)	0,7 (0,6; 0,7)
Инвазивный ЛПИ до вмешательства		0,5 (0,38; 0,645)	0,7 (0,67; 0,79)
пФРК до вмешательства			0,53 (0,51; 0,58)
Хроническая артериальная недостаточность (ХАН) до операции (по Fontaine-Покровскому)			
2а (%)	2 (3,3)	0	0

Окончание таблицы 1

Показатели	Группа 1 (вмешательства под ангиографическим контролем) (n = 60)	Группа 2 (с гемодинамическим контролем) (n = 40)	Группа 3 (с определением пФРК) (n = 14)
2b (%)	21 (35)	21 (52,5)	14 (100)
3 (%)	27 (45)	11 (27,5)	0
4 (%)	10 (16,7)	8 (20)	0
Характеристика поражений	N = 132 (TASC II = 79)	N = 87 (TASC II = 61)	N = 30 (TASC II = 21)
TASC II A, %	16 (20,2)	12 (19,7)	7 (33,3)
TASC II B, %	6 (7,6)	7 (11,5)	11 (52,3)
TASC II C, %	17 (21,5)	19 (31,1)	3 (14,4)
TASC II D, %	40 (50,7)	23 (37,7)	0

Вторая и третья группы статистически не отличались от первой группы по половому признаку ($p = 0,08$, $p = 0,17$ соответственно), возрасту ($p = 0,17$), наличию ХНМК ($p = 0,648$, $p = 0,5$), наличию нарушений функции почек ($p = 0,8$, $p = 0,72$), а также иным факторам риска заболевания: АГ ($p = 0,31$, $p = 1,0$), СД ($p = 0,27$, $p = 0,76$), по курению ($p = 0,09$, $p = 0,37$). Пациенты второй группы чаще страдали ИБС, чем пациенты первой группы ($p = 0,001$), таких различий не было между пациентами первой и третьей групп ($p = 0,54$). Пациенты первой и третьей групп не имели достоверных различий по клиническим вариантам течения заболевания: ПХ ($p = 0,4$), КИНК ($p = 0,22$), анатомическим характеристикам поражений ($p = 0,38$), в отличие от пациентов третьей группы, куда не включались пациенты с КИНК, соответственно преобладали поражения класса А и В TASC II. Также поражения у пациентов трех групп не отличались по выраженности кальциноза ($p = 0,41$, $p = 0,11$).

Результаты исследования представлены в виде медианы и интерквартильного размаха (Me (Q1; Q3)). Распределение качественных признаков представлено в виде относительных и абсолютных частот. Для сравнения несвязанных групп применялся критерий Краскела-Уоллиса (при сравнении трех групп) и U-критерий Манна-Уитни (при сравнении двух групп), для определения взаимосвязей в связанных группах статистическая обработка выполнялась с использованием критерия Вилкоксона. Уровень статистической значимости p устанавливался при $p < 0,05$. Общая удельная экономия и экономический эффект методики рассчитаны в соответствии с Инструкцией по применению №159-1203 «Методика рас-

четов эффективности медицинских технологий в здравоохранении» [4]. Статистическую обработку результатов исследования проводили с помощью модулей статистических дополнений для Microsoft Excel, Google Spreadsheet, Python 3 (SciPy), Statkingdom, Socstatistics.

Результаты и обсуждение

Во всех группах выполненное лечение привело к статистически значимым ($p = 0,05$) изменениям ЛПИ, что свидетельствует о результативности вмешательств. Значения ЛПИ после оперативного вмешательства в исследуемых группах составили 0,8 (0,75; 0,8), 0,9 (0,8; 1) и 0,9 (0,9; 1) соответственно, что сопряжено с удовлетворительным клиническим результатом лечения и прогнозом заболевания. Указанные результаты вмешательств были достигнуты при наличии статистически достоверной разницы в длине сегментов, подвергнутых ангиопластике в группах (мм): 170 (120; 200), 100 (80; 120) и 130 (115; 155), $p = 0,00007$ и длине стентированных сегментов (мм): 100 (60; 145), 60 (40; 100), 40 (30; 40), $p = 0,00063$.

В группе пациентов, вмешательства которым проводились под ангиографическим контролем, время операции составило 90 (60; 120) мин, в группе с контролем состояния периферической циркуляции — 70 (49; 94) мин и в группе с определением пФРК — 82 (52; 107) мин. Эти различия не являются статистически значимыми ($p = 0,0556$), что свидетельствует о том, что время на выполнение дополнительных манипуляций для налаживания контроля состояния периферической циркуляции и выполнения фармакологических проб в целом компенсируется оптимизацией объема коррекции.

В то же время, если учитывать, что выполнение гибридных операций, предполагающих открытый оперативный этап с соответствующим анестезиологическим пособием, имело место во всех трех группах и внесло значительный вклад во временные затраты при оценке групп в целом, то для оценки влияния мониторинга периферической циркуляции на общее время вмешательства было проведено сравнение времени эндоваскулярных этапов вмешательств без учета открытых. В группе пациентов, вмешательства которым проводились под ангиографическим контролем, время эндоваскулярных этапов операции составило 80 (60; 109) мин, в группе с контролем состояния периферической циркуляции — 65 (45; 90) мин и в группе с определением пФРК — 77 (50; 90) мин. При дисперсионном анализе с использованием критерия Краскела — Уоллиса установлено, что гемодинамический контроль состояния периферической циркуляции с проведением фармакологических тестов и без последних сокращает время вмешательства за счет сокращения объема операции ($p = 0,035$).

Анализ стоимости стационарного этапа лечения пациентов, включавшего расходы, связанные со стационарным пребыванием пациентов, и цену операции, выявил преимущество реконструкций, выполненных

с гемодинамическим контролем состояния периферической циркуляции как с проведением фармакопроб, так и без них. Медианная стоимость лечения в группе пациентов, вмешательства которым проводились с ангиографическим контролем, составила 2586 (1970; 3190) BYN (здесь и далее приведены цены 2020 года), в группе с контролем состояния периферической циркуляции — 1719 (1169; 2056) BYN и 1733 (1257; 2068) BYN — в группе с определением пФРК. Различия оказались статистически достоверными ($p < 0,00001$). Существенный вклад в снижение стоимости процедур внесло снижение расхода контрастного препарата при уменьшении объема коррекции и наличии дополнительной возможности гемодинамической оценки эффективности реваскуляризации в группах с гемодинамическим контролем состояния периферической циркуляции ($p = 0,00169$). Медианный расход контраста в группе пациентов, вмешательства которым проводились под ангиографическим контролем, составил 200 (150; 269) мл, в группе с контролем состояния периферической циркуляции — 150 (100; 200) мл и в группе с определением пФРК — 143 (99; 204) мл. Разброс стоимости стационарного этапа лечения пациентов этих групп представлен на рисунке 1.

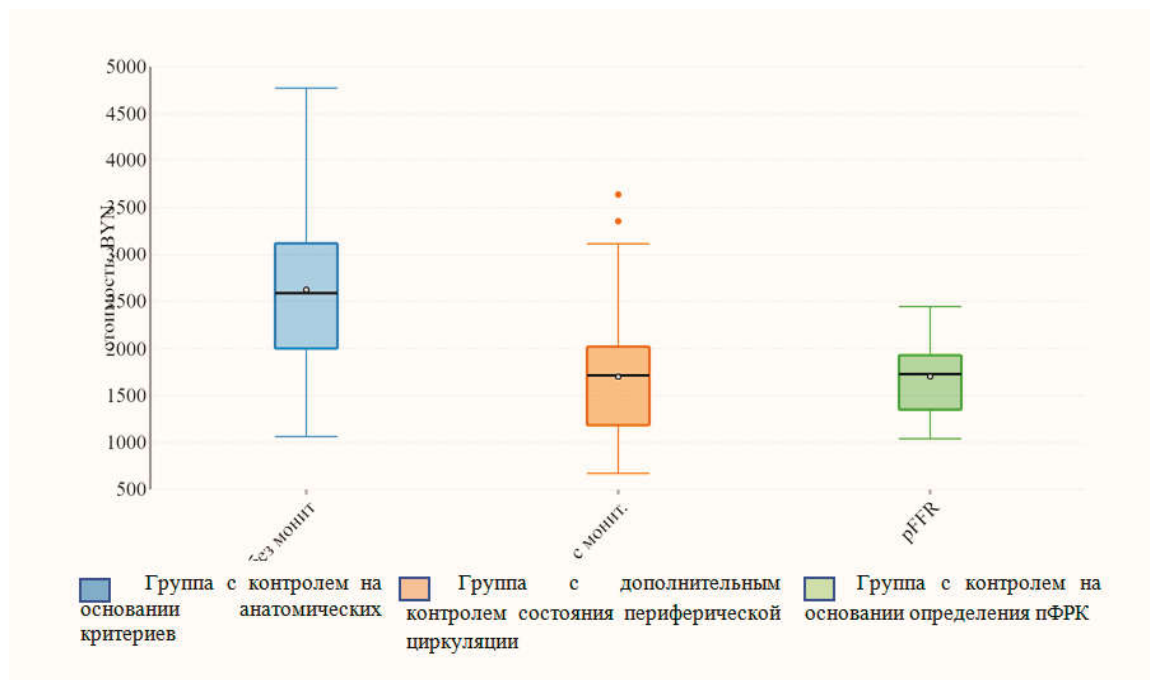


Рисунок 1. Разброс стоимости стационарного этапа лечения в группах

Стоимость лечения пациентов с КИНК оказалась дороже, чем пациентов с ПХ. Медианная стоимость лечения в группе пациентов, вмешательства которым проводились под ангиографическим контролем с КИНК, составила 2813 (2331; 3449) и 2120 (1723; 2806) BYN с ПХ, в группе с контролем состояния периферической циркуляции — 1618 (1162; 1973) и 1733 (1200; 2246) BYN соответственно. Медианная стоимость лечения у пациентов с ПХ, которым выполнялась оценка пФРК, составила 1733 (1257; 2068) BYN. Снижение стоимости лечения в группе пациентов с контролем состояния периферической циркуляции оказалось статистически достоверным как при КИНК ($p = 0,00008$),

так и при ПХ ($p = 0,022$), что обусловлено уменьшением объема коррекции и количества использованного расходного инвентария и контрастного препарата.

В итоге, анализ затрат, связанных со стационарным этапом лечения пациентов с ПХ и КИНК, дал основание сделать вывод, что осуществление гемодинамического контроля состояния периферической циркуляции в ходе процедур реваскуляризации позволило нивелировать рост расходов на выполнение процедур реваскуляризации у пациентов с КИНК (таблица 2) за счет снижения объема реконструкции при сохранении удовлетворительного результата.

Таблица 2. Медианная стоимость стационарного лечения пациентов с КИНК и ПХ, у которых вмешательства проводились с ангиографическим контролем, и в группе с контролем состояния периферической циркуляции

Показатели	ПХ			КИНК			Статистическая значимость (Манн — Уитни)
	Me	Q1	Q3	Me	Q1	Q3	
Группа с ангиографическим контролем	2119.5	1722.75	2806	2812.5	2330.75	3449.25	z-score = 2,00694 p = 0,04444 U = 293
Группа с контролем состояния периферической циркуляции	1732.5	1200.25	2246.75	1618	1162	1973	The z-score = 0,54168 P = 0,5892 U = 179

Продолжительность госпитализации в группах не оказала влияния на стоимость лечения пациентов: медианная продолжительность госпитализации в группе пациентов, вмешательства которым проводились на основании ангиографического контроля, составила 10 (8; 13) дней, в группе с контролем состояния периферической циркуляции — 9 (7; 13) дней и 12 (7; 16) дней. Разница в длительности пребывания пациентов не была статистически достоверной ($p = 0,54$). Таким образом, применение различных способов контроля при выполнении коррекции не влияло на продолжительность госпитализации.

Для оценки общей удельной экономии и экономического эффекта применения метода инвазивного интраоперационного контроля состояния периферической циркуляции нами было выбрано сравнение группы пациентов, реконструкции которым проводились под ангиографическим контролем, и группы пациентов, вмешательства которым выполнялись под инвазивным интраоперационным контролем состояния периферической циркуляции, поскольку обе группы не отлича-

лись между собой по структуре пациентов и соотношению пациентов с КИНК и ПХ.

Общая удельная экономия в расчете на один случай, получаемая при использовании метода инвазивного интраоперационного контроля состояния периферической циркуляции, рассчитана по формуле:

$$\Theta_o = [(\Lambda_x + Y_x + Z_{удк}) - [(\Lambda_y + Y_y + Z_{уду})] \quad [4],$$

где Θ_o — удельная экономия при использовании метода; Λ_x , Λ_y — медианная стоимость лечения в группе реконструкции под ангиографическим контролем и в группе с гемодинамическим контролем состояния периферической циркуляции соответственно; Y_x , Y_y — медианный ущерб в связи с временной утратой трудоспособности и выплаты пособий из Фонда социальной защиты в группе реконструкции под ангиографическим контролем и в группе с гемодинамическим контролем состояния периферической циркуляции соответственно; $Z_{удк}$, $Z_{уду}$ — удельные единовременные затраты на разработку и внедрение базовой и предлагаемой методики в расчете на один случай.

Ввиду отсутствия статистически значимых различий в медианной продолжительности госпитализации между группами пациентов с различными методами контроля и достижении результата реваскуляризации расчет удельной экономии на один случай применения методики инвазивного интраоперационного гемодинамического контроля состояния периферической циркуляции рассчитан по формуле:

$$\mathcal{E}_0 = [(\Lambda_x + 3_{удх}) - (\Lambda_y + 3_{уду})],$$

что составило 807 BYN.

Зуду в случае использования инвазивного интраоперационного гемодинамического контроля состояния периферической циркуляции составили 60 BYN на один случай и представляют собой стоимость дополнительного расходного инструментария, связанного с применением метода.

В расчете на объем внедрения методики эффект от внедрения метода рассчитан по формуле:

$$\mathcal{E} = \mathcal{E} \times C [127],$$

где $\mathcal{E}$ — экономический эффект, C — количество случаев, определяющих объемом внедрения.

При выполнении 40 вмешательств с использованием инвазивного интраоперационного гемодинамического контроля состояния периферической циркуляции экономический эффект составил 32280 BYN.

Выводы

1. Выполнение инвазивного интраоперационного контроля состояния периферической циркуляции не оказывает влияния на длительность процедур реваскуляризации в исследуемых группах ($p = 0,0556$), что свидетельствует о том, что временные затраты на выполнение дополнительных манипуляций в связи с указанным методом в целом компенсируются оптимизацией объема

коррекции. При этом сравнение времени выполнения эндоваскулярных этапов, исключая хирургический этап при гибридных вмешательствах в группах, показало преимущество гемодинамического контроля состояния периферической циркуляции с проведением фармакологических тестов и без последних в аспекте длительности вмешательства за счет сокращения его объема ($p = 0,035$).

2. У пациентов всех трех групп не отмечено статистически достоверных различий в длительности пребывания в стационаре ($p = 0,54$), что позволяет утверждать, что способ контроля при выполнении коррекции не влиял на сроки госпитализации.

3. Уменьшение объема коррекции и наличие дополнительной возможности гемодинамической оценки эффективности реваскуляризации в группах с гемодинамическим контролем состояния периферической циркуляции привело к снижению объема использованных контрастных препаратов ($p = 0,00169$).

4. Стоимость лечения пациентов с КИНК в группе, где вмешательства осуществлялись под ангиографическим контролем, оказалась дороже, чем пациентов с ПХ ($p = 0,04444$). Осуществление гемодинамического контроля состояния периферической циркуляции в ходе процедур реваскуляризации позволило компенсировать рост расходов на выполнение процедур реваскуляризации у пациентов с КИНК ($p = 0,5892$).

5. Коррекция многоуровневых поражений с использованием инвазивного интраоперационного гемодинамического контроля состояния периферической циркуляции с проведением фармакологических проб и без них снижает стоимость реконструкций ($p < 0,00001$) за счет уменьшения их объема. Удельная экономия при использовании метода ($\mathcal{E}_0$) в расчете на один случай составила 807 BYN.

Список литературы

1. Шахрай СВ, Гаин ЮМ, Полумисков ЮЮ, Гаин МЮ, Груша ВВ. Экономическая эффективность применения лазерных технологий в условиях хирургического стационара с краткосрочным пребыванием пациентов. Вестник современной клинической медицины. 2015;8(1):86-93. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22933616>
2. Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA, Nehler MR, Harris KA. Inter-society consensus for the management of peripheral arterial disease (TASC II). J. Vasc. Surg. 2007;(45):5-67. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2006.12.037>

3. Aboyans V, Ricco JB, Bartelink MEL, Björck M, Brodmann M, Cohnert T, et al. ESC Scientific Document Group. 2017 ESC Guidelines on the Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Diseases, in collaboration with the European Society for Vascular Surgery (ESVS): Document covering atherosclerotic disease of extracranial carotid and vertebral, mesenteric, renal, upper and lower extremity arteries Endorsed by: the European Stroke Organization (ESO) The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Diseases of the European Society of Cardiology (ESC) and of the European Society for

Vascular Surgery (ESVS). Eur Heart J. 2018 Mar 1;39(9):763-816. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehx095>

4. Мовчан КА, Глушанко ВС, Плыш АВ. Методики расчетов эффективности медицинских технологий

в здравоохранении. Инструкция по применению. Учрежд.-разраб: Мин-о здравоохран. Респ. Беларусь, Витебский гос. мед. ун-т. Минск, Беларусь; 2003:1-27.

References

1. Shahraj SV, Gain YM, Polumiskov YY, Gain MY, Grusha VV. Ekonomicheskaya effektivnost' primeneniya lazernykh tekhnologiy v usloviyakh hirurgicheskogo stacionara s kratkosrochnym prebyvaniem pacientov. Vestnik Sovremennoj Klinicheskoy Mediciny. (In Russ.). 2015;8(1):86-93. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22933616>

2. Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA, Nehler MR, Harris KA. Inter-society consensus for the management of peripheral arterial disease (TASC II). J. Vasc. Surg. 2007;(45):5-67. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2006.12.037>

3. Aboyans V, Ricco JB, Bartelink MEL, Björck M, Brodmann M, Cohnert T, et al. ESC Scientific Document Group. 2017 ESC Guidelines on the Diagnosis and

Treatment of Peripheral Arterial Diseases, in collaboration with the European Society for Vascular Surgery (ESVS): Document covering atherosclerotic disease of extracranial carotid and vertebral, mesenteric, renal, upper and lower extremity arteries Endorsed by: the European Stroke Organization (ESO) The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Diseases of the European Society of Cardiology (ESC) and of the European Society for Vascular Surgery (ESVS). Eur Heart J. 2018 Mar 1;39(9):763-816. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehx095>

4. Movchan KA, Glushanko VS, Plysh AV. Metodiki raschetov effektivnosti meditsinskikh tekhnologiy v zdravookhraneni. Instruktziya po primeneniyu. Uchrezhd.-razrab: Min-o zdravookhr. Rесп. Belarus', Vitebskiy gos. med. un-t. Minsk, Belarus'; 2003:1-27. (in Russ.)

Информация об авторах / Information About the Authors

Гороховский Сергей Юрьевич, соискатель кафедры хирургических болезней № 1 с курсом сердечно-сосудистой хирургии УО «Гомельский государственный медицинский университет», врач-рентгенэндоваскулярный хирург (заведующий) рентгеноперационной учреждения «Гомельский областной клинический кардиологический центр»; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0596-1391>, e-mail: s.gorokhovsky@mail.ru

Лызики Алексей Анатольевич, заведующий кафедрой хирургических болезней № 1 с курсом сердечно-сосудистой хирургии, д.м.н., профессор, УО «Гомельский государственный медицинский университет»; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0639-121X>

Лызикова Татьяна Владимировна, к.м.н., доцент, заведующий кафедрой анестезиологии и реаниматологии УО «Гомельский государственный медицинский университет»; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6891-7531>

Каплан Марк Львович, доцент кафедры хирургических болезней № 1 с курсом сердечно-сосудистой хирургии, к.м.н., доцент, УО «Гомельский государственный медицинский университет»; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7782-3281>

Тихманович Виктор Евгеньевич, ассистент кафедры хирургических болезней № 1 с курсом сердечно-сосудистой хирургии, УО «Гомельский государственный медицинский университет»; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3486-9113>

Sergei Yu. Gorokhovsky, Applicant at the Department of Surgical Diseases No.1 with the course of Cardiovascular Surgery of the EI «Gomel State Medical University», roentgen-endovascular surgeon (Head) at the Interventional Radiology Ward of the institution «Gomel Regional Clinical Cardiology Center»; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0596-1391>, e-mail: s.gorokhovsky@mail.ru

Alexei A. Lyzikov, Head of the Department of Surgical Diseases No.1 with the course of Cardiovascular Surgery, D.Sc. (Medicine), Professor, EI «Gomel State Medical University»; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0639-121X>

Tatiana V. Lyzikova, Cand. Sc. (Medicine), Associate Professor, Head of the Department of Anesthesiology and Resuscitation Science of the EI «Gomel State Medical University»; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6891-7531>

Mark L. Kaplan, Associate Professor at the Department of Surgical Diseases No.1 with the course of Cardiovascular Surgery, Cand. Sc. (Medicine), Associate Professor, EI «Gomel State Medical University»; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7782-3281>

Victor E. Tihmanovich, Assistant Lecturer at the Department of Surgical Diseases No.1 with the course of Cardiovascular Surgery, EI «Gomel State Medical University»; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3486-9113>

Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

Гороховский Сергей Юрьевич
e-mail: s.gorokhovsky@mail.ru

Sergei Yu. Gorokhovsky
e-mail: s.gorokhovsky@mail.ru

Received / Поступила в редакцию 04.02.2021

Revised / Поступила после рецензирования 05.03.2021

Accepted / Принята к публикации 19.03.2021