

УДК 616.137.83/9-004.6-036.12-089-073.75  
**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭНДОВАСКУЛЯРНОЙ КОРРЕКЦИИ ВЫРАЖЕННЫХ СТЕПЕНЕЙ  
ХРОНИЧЕСКИХ ОБЛИТЕРИРУЮЩИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ  
ПРИ МНОГОУРОВНЕВЫХ ПОРАЖЕНИЯХ**

*С. Ю. Гороховский<sup>1,2</sup>, А. А. Лызиов<sup>1</sup>, М. Л. Каплан<sup>1</sup>, В. Е. Тихманович<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Учреждение образования

«Гомельский государственный медицинский университет»

г. Гомель, Республика Беларусь

<sup>2</sup>Учреждение

«Гомельский областной клинический кардиологический центр»

г. Гомель, Республика Беларусь

**Цель:** оценить эффективность и объем эндоваскулярной реваскуляризации у пациентов с многоуровневым поражением при хронических облитерирующих заболеваниях артерий нижних конечностей.

**Материал и методы.** Проанализированы исходы рентгенэндоваскулярной коррекции при многоуровневых поражениях артерий нижних конечностей у 10 пациентов.

**Результаты.** На фоне лечения отмечалось статистически достоверное изменение (рост значения) лодыжечно-плечевого индекса (ЛПИ) ( $p = 0,001$ ). Значение ЛПИ после оперативного вмешательства в группе составило 0,81 (0,71; 0,87), что сопряжено с удовлетворительным прогнозом у таких пациентов. Результатом вмешательств по установленным критериям стало уменьшение степени хронической артериальной недостаточности ( $p < 0,01$ ), все пациенты выписаны с разрешением клинических проявлений критической ишемии нижних конечностей и уменьшением выраженности перемежающей хромоты.

**Заключение.** Большинство пациентов с клинически выраженной ишемией нижних конечностей страдает многоуровневым поражением (число пораженных сегментов превышает два), что влечет необходимость множественных коррекций у одного пациента. При этом оценка результата вмешательства возможна только в послеоперационном периоде по косвенным признакам. Таким образом, возникает необходимость разработки метода объективной интраоперационной оценки объема и эффективности выполненной коррекции поражений сосудов посегментно в ходе операции.

**Ключевые слова:** перемежающая хромота, критическая ишемия нижних конечностей, хроническая артериальная недостаточность, многоуровневое поражение, реваскуляризация.

**Objective:** to evaluate the efficiency and extent of endovascular revascularization in patients with multisegment lesions in chronic obliterating diseases of the lower limb arteries.

**Material and methods.** The outcomes of the endovascular correction of multisegment lesions of the lower limb arteries were analyzed in 10 patients.

**Results.** After the treatment the patients revealed a statistically significant change (increase of the value) of the ankle-brachial index (ABI) ( $p = 0.001$ ). The ABI value after the surgical intervention amounted to 0.81 (0.71; 0.87), which was connected with a favourable prognosis for such patients. According to the established criteria, the outcomes of the interventions comprised the decrease of the degree of chronic arterial insufficiency ( $p < 0.01$ ), all the patients were discharged having no clinical manifestations of critical lower limb ischemia or decreased evidence of intermittent claudication.

**Conclusion.** The majority of patients with clinically evident ischemia of the lower limbs suffer from multisegment arterial lesion (the number of the segments exceeds 2), which entails the need of multiple corrections in one patient. Meanwhile, the evaluation of the treatment results is possible only in the postoperative period according to the indirect criteria. Therefore, during the operation there arises the need to develop a method of the objective intraoperative evaluation of the extent and efficiency of the performed correction of arterial lesions on each segment.

**Key words:** intermittent claudication, critical lower limb ischemia, chronic arterial insufficiency, multisegment lesion, revascularization.

**S. Yu. Gorokhovskiy, A. A. Lyzikov, M. L. Kaplan, V. E. Tihmanovich**  
**Efficiency of the Endovascular Correction of Clinically Evident Degrees of Chronic Obliterating Lower Limb Diseases in Multisegment Lesions**  
**Problemy Zdorov'ya i Ekologii. 2020 Jan-Mar; Vol 63 (1): 14–20**

### **Введение**

Течение хронических облитерирующих заболеваний артерий нижних конечностей (ХО-ЗАНК) может иметь различные клинические варианты, отличаясь у пациентов даже с весьма схожими анатомическими характеристиками поражения сосудистого русла. Стадийность разви-

тия хронической артериальной недостаточности (ХАН) конечностей отражена в классификациях Fontaine и Rutherford [3, 4] и чаще используемой в Республике Беларусь и странах СНГ классификации А. В. Покровского [5] (таблицы 1 и 2). Очевидным их различием является то, что классификация Rutherford учитывает изменения ге-

динамики в нижних конечностях, развивающиеся по мере прогрессирования заболевания и нарастания клинической симптоматики — от асимптомных форм и легкой перемежающей хромоты, когда гемодинамические изменения могут быть выявлены только на фоне реактивной гиперемии, до ишемии покоя с трофическими

нарушениями, которые выражаются в объективных критериях: значениях лодыжечного артериального давления и парциального давления кислорода, полученных при транскутанном измерении (tcpO<sub>2</sub>). В то же время классификации Fontaine и А. В. Покровского преимущественно сфокусированы на клинических проявлениях.

Таблица 1 — Стадии хронической ишемии нижних конечностей по Fontaine и Rutherford [3, 4]

Fontaine	Rutherford	Клиническое описание	Объективные критерии
<b>I</b>	<b>0</b>	Асимптомная	Нормальный тредмил-тест или тест с реактивной гиперемией
<b>IIa</b>	<b>1</b>	Легкая перемежающаяся хромота	Выполнен тредмил-тест, лодыжечное АД после нагрузки > 50 мм рт. ст., но, как минимум, на 20 мм рт. ст. ниже, чем до нагрузки
<b>IIb</b>	<b>2</b>	Умеренная перемежающаяся хромота	Между категориями 1 и 3
	<b>3</b>	Тяжелая перемежающаяся хромота	Невозможно завершение тредмил-теста, АД лодыжечное после нагрузки < 50 мм рт. ст.
<b>III</b>	<b>4</b>	Ишемическая боль в покое	АД лодыжечное в покое < 30–50 мм рт. ст., пульсовая кривая на лодыжке или на плюсне плоская или едва пульсирующая, пальцевое АД < 30 мм рт. ст.
<b>IV</b>	<b>5</b>	Небольшие трофические изменения	АД лодыжечное < 50–70 мм рт. ст., пульсовая кривая на лодыжке или на плюсне плоская или едва пульсирующая, пальцевое АД < 40 мм рт. ст. (без сахарного диабета), < 50 мм рт. ст. у диабетиков, tcpO <sub>2</sub> < 30 мм рт. ст.
	<b>6</b>	Значительные трофические изменения	То же, что Rutherford 5

Таблица 2 — Соответствие стадий хронической ишемии нижних конечностей в классификациях Fontaine, А. В. Покровского и Rutherford [6]

Клиническое описание	Fontaine	Классификации А. В. Покровского	Rutherford	
			степень	категория
Асимптомная	I	I	0	0
Невыраженная — легкая перемежающаяся хромота (ПХ)	IIa	IIa (200–1000 м)	I	1
Умеренная ПХ	IIb	IIb (менее 200 м)	I	2
Выраженная ПХ		III	I	3
Боль в покое	III		II	4
Начальные небольшие трофические нарушения	IV	IV	III	5
Язва или гангрена			IV	6

Асимптомная стадия представляет собой состояние, когда ХОЗАНК определяется по данным неинвазивных тестов, но не имеет клинических проявлений. Это может быть обусловлено как недостаточной для дефицита кровотока степенью выраженности стеноза, коллатеральной компенсацией, так и недостаточным уровнем активности пациента [7]. Несмотря на отсутствие клинических проявлений ишемии нижних конечностей, для этих пациентов характерно увеличение кардиоваскулярного риска — более чем пятикратное увеличение риска смерти от кардиоваскулярных причин [8].

Перемежающаяся хромота (ПХ) — это клинический синдром, характеризующийся болью в ногах при физической нагрузке и проходящей в покое. Физикальное исследование, дан-

ные неинвазивных тестов позволяют провести дифференциальный диагноз с неврогенными, скелетно-мышечными, суставными и другими причинами болей в ногах. Мышечные группы, вовлеченные в ишемию при перемежающейся хромоте, зависят от уровня поражения. Проксимальные включают ягодичные и бедренные группы мышц, дистальные — группы мышц голени. Первые, как правило, страдают при поражении аорто-подвздошного сегмента, вторые — бедренно-подколенного сегмента. Тибиопедальные поражения чаще перемежающейся хромотой не сопровождаются. Естественное течение перемежающейся хромоты — медленное прогрессирование в виде сокращения дистанции безболевого ходьбы, что при адекватном контроле факторов риска редко приводит к критической ишемии [9].

Ишемия, угрожающая конечности, или критическая ишемия. Термин «критическая ишемия» нижних конечностей (КИНК) был введен для выделения группы пациентов с постоянными болями в покое, требующими обезболивания в течение двух недель и более, либо с наличием трофической язвы или гангрены пальцев или стопы, которые возникли на фоне хронической артериальной недостаточности нижних конечностей [10]. Согласно определению TASC (Transatlantic Inter Society Consensus) и Российского консенсуса по КИНК, основными признаками хронической критической ишемии нижних конечностей являются:

- 1) постоянная боль в покое, требующая обезболивания более двух недель;
- 2) наличие трофических язв или гангрены пальца или стопы;
- 3) лодыжечное артериальное давление менее 50 мм рт. ст.;
- 4) пальцевое давление менее 30–50 мм рт. ст. [6];
- 5)  $TcPO_2$  на стопе менее 30 мм рт. ст., что соответствует III-IV степени Fontaine и 4-6 Rutherford [4].

КИНК представляет собой наиболее редкое проявление хронической ишемии, встречаемость которого оценивается как 1 % от общего числа пациентов с ОЗАНК [11]. Многие из этих пациентов до развития симптомов ишемии, угрожающей потерей конечности, не имели классических проявлений перемежающей хромоты, и КИНК стала первым проявлением ОЗАНК. Это обусловлено локализацией поражения (как правило, тибιο-педальный сегмент), сопутствующей периферической нейропатией, ограниченной мобильностью пациентов в связи с коморбидными факторами. Риск больших ампутаций при КИНК обратно пропорционален значениям лодыжечно-плечевого индекса (ЛПИ). По данным Marston и др., при значениях ЛПИ более 0,50 только у 15 % пациентов с КИНК без реваскуляризации в течение года потребовалась высокая ампутация конечности, прогноз для конечности оказался негативным у 34 % пациентов со значением ЛПИ ниже 0,50 [12]. Таким образом, неблагоприятное естественное течение послужило основанием для включения случаев КИНК в перечень показаний для реваскуляризации (класс I C) [2]. Прогноз для конечности у таких пациентов определяется многими факторами, такими как наличие боли в покое, распространенность трофических нарушений и наличие инфекции.

Лечебная тактика при перемежающей хромоте. Консервативная терапия включает дозированную тренировочную ходьбу (ДТХ) и ряд препаратов для улучшения дистанции ходьбы помимо антиагрегантов и статинов, такие как цилостазол, пентоксифиллин и др. В

отличие от собственно медикаментозной терапии, направленной на купирование симптомов заболевания, ДТХ является доказано эффективным методом увеличения дистанции безболевого ходьбы и улучшения качества жизни. В метаанализе, включившем 1816 пациентов, принявших участие в 30 рандомизированных клинических исследованиях, показано, что ДТХ на беговой дорожке вызвала увеличение дистанции безболевого ходьбы на 5 мин. в сравнении со стандартной терапией, при этом отмечено улучшение качества жизни [13]. Руководство инструктора имеет большое значение для увеличения эффективности данного метода [14].

Существует значительная доказательная база, поддерживающая эффективность медикаментозной терапии в сравнении с эндоваскулярным лечением. В исследовании CLEVER контролируемая ДТХ сравнивалась с первичным стентированием по поводу перемежающей хромоты, обусловленной поражением аорто-подвздошного сегмента. При оценке результатов лечения в течение 6 месяцев изменения, выраженные во времени безболевого ходьбы, были наибольшими в группе ДТХ, промежуточными - в группе стентирования и минимальными у пациентов, получавших медикаментозную терапию. При этом оценка качества жизни показала значительное улучшение как в группе ДТХ, так и в группе стентирования с преимуществом в пользу последней [15]. Таким образом, начальной стратегией лечения пациентов с ПХ в большинстве случаев является консервативная, включающая вышеуказанные мероприятия. Вместе с тем наибольшей проблемой последней может быть низкая эффективность вследствие недостаточного комплайнса и наличия противопоказаний к медикаментозной терапии. Это является причиной достаточного эффекта терапии только у 30 % пациентов [16]. Несмотря на то, что реваскуляризация оказывается в основном инструментом, влияющим на качество жизни, а не на прогноз, хирургическая тактика в сочетании с ДТХ может быть рассмотрена, если заболевание существенно ограничивает активность пациента (IIa,B) [2].

Лечебная тактика при КИНК. Как отмечалось выше, КИНК характеризуется ишемическими болями покоя или наличием тканевых дефектов, как правило, длящимися более двух недель, что сопровождается снижением АД на лодыжке менее 50 мм рт. ст. В определении термин «критический» означает необходимость в экстренной терапии для спасения конечности, вместе с тем риски ампутации определяются не только наличием ишемии и низким перфузионным давлением, но и тем, что 50–70 % язв на стопе имеют нейро-ишемическую природу,

связаны с сахарным диабетом и часто сопровождаются раневой инфекцией, что в комплексе определяет вероятность потери конечности и лечебную тактику [1, 2]. Все пациенты с КИНК должны получать базовую терапию, направленную на контроль основных факторов риска, как в случае пациентов с сахарным диабетом, когда контроль гликемии необходим для улучшения прогноза и исходов реваскуляризации [17]. Вместе с тем у большинства пациентов реваскуляризация имеет значительные преимущества в сравнении с медикаментозным лечением [18]. При принятии решения о выполнении реваскуляризации выбор варианта (эндоваскулярное лечение, открытая операция либо гибридное вмешательство) осуществляется на основании ангиографической оценки сосудистого русла с учетом анатомических характеристик поражения и состояния пациента.

Показаниями к эндоваскулярному лечению являются поражения аорто-подвздошного сегмента протяженностью менее 5 см, бедренно-подколенного — менее 25 см, а также поражения берцовых артерий и ситуации с большим распространением процесса у пациентов с высоким хирургическим риском, при вовлечении общей бедренной артерии может рассматриваться гибридная тактика [2].

#### **Цель исследования**

Оценить эффективность и объем эндоваскулярной реваскуляризации у пациентов с многоуровневым поражением при хронических облитерирующих заболеваниях артерий нижних конечностей.

#### **Материал и методы**

Проанализированы исходы рентгенэндоваскулярной коррекции при многоуровневых поражениях артерий нижних конечностей у 10 пациентов, находившихся на лечении в отделении хирургии сосудов Гомельского областного клинического кардиологического центра в течение 2019 г. Характеристика пациентов представлена в таблице 3. У всех пациентов с клиническими признаками ПХ или КИНК была оценена степень ХАН с использованием классификации Покровского-Fontaine, им было выполнено дуплексное сканирование артерий ног с определением лодыжечно-плечевого индекса (ЛПИ), для определения объема и способа реваскуляризации — КТ-ангиография. Объем поражения, протяженность и предпочтительная методика реваскуляризации определялись с учетом действующих рекомендаций TASC и Европейской ассоциации кардиологов. Непосредственно перед выполнением реконструктивного вмешательства выполнялась цифровая субтракционная ангиография. Реконструктивные эндоваскулярные вмешательства

выполнены по стандартной методике, необходимость имплантации стента при поражении бедренно-подколенного и берцового сегментов оценивалась после ангиографического контроля эффективности баллонной ангиопластики, при поражениях подвздошного сегмента выполнялось первичное стентирование. При гибридном подходе эндоваскулярный и хирургический этапы выполнялись в различных операционных одномоментно, очередность планировалась исходя из особенностей хирургического и эндоваскулярного доступа и характеристики поражений.

Пациентам было выполнено 10 интервенционных вмешательств — ангиопластика и стентирование 15 различных сегментов при многоуровневых поражениях (подвздошный, бедренно-подколенный, берцовый сегменты в различных комбинациях), требующих оперативного лечения. В 2 случаях выполнены гибридные вмешательства: сочетание интервенционного и оперативного подхода (петлевая эндартерэктомия из ПБА в сочетании с ангиопластикой берцовых артерий и эндартерэктомия из ОБА с профундопластикой в сочетании со стентированием наружной подвздошной артерии).

Контроль эффективности процедуры оценивался на вторые сутки после оперативного лечения на основании клинических данных и определения ЛПИ. Для сравнительного анализа количественных параметров до и после эндоваскулярного хирургического лечения использовался Wilcoxon Matched Pairs Test с указанием уровня статистической значимости  $p$ .

#### **Результаты и обсуждение**

Результатом выполненных вмешательств у данной группы пациентов с многоуровневыми поражениями стала реваскуляризация 15 сегментов, у 70 % пациентов выполнена баллонная ангиопластика, в 30 % случаев — стентирование пораженных сегментов, у 20 % пациентов выполнены гибридные вмешательства. Оперативные вмешательства выполнены с оптимальным ангиографическим результатом, послеоперационных осложнений не отмечалось. Результатом вмешательств по установленным критериям стало уменьшение степени ХАН ( $p < 0,01$ ), все пациенты выписаны с разрешением клинических проявлений КИНК и уменьшением выраженности ПХ. Лечебная тактика и результаты отражены в таблице 4.

На фоне лечения отмечалось статистически достоверное изменение (рост значения) ЛПИ ( $p = 0,001$ ), что отражено на рисунке 1. Значение ЛПИ после оперативного вмешательства в группе составило 0,81 (0,71; 0,87), что сопряжено с удовлетворительным прогнозом у таких пациентов.

Таблица 3 — Характеристика пациентов

Возраст, лет	57 (54; 67,3)	Количество пациентов	10
Мужчины (%)	7 (70)	Количество сегментов	21
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	25,5 (23,8; 27,6)	Перемежающая хромота, %	3 (30)
Гипертензия, %	9 (90)	КИНК, %	7 (70)
СД, %	6 (60)	ЛПИ до вмешательства	0,5 (0,41; 0,58)
Инсулин, %	3 (30)	ХАН до операции (по Покровскому-Fontaine)	
Курение, %	7 (70)	1 (%)	0
ИБС, %	6 (60)	2a (%)	1 (10)
ХНМК, %	4 (40)	2b (%)	2 (20)
Нарушение функции почек, %	4 (40)	3 (%)	5 (50)
		4 (%)	2 (20)
Характеристика поражений			
TASC (подвздошный сегмент)		TASC (бедренно-подколенный сегмент)	
TASC A (%)	5 (50)	TASC A (%)	1 (10)
TASC B (%)	0	TASC B (%)	2 (20)
TASC C (%)	0	TASC C (%)	4 (40)
TASC D (%)	5 (50)	TASC D (%)	2 (30)

Таблица 4 — Лечебная тактика и результаты лечения

Количество пациентов		10	
Количество пораженных сегментов до вмешательства		21	
Количество сегментов, подвергнутых реваскуляризации		15	
Ангиопластика, %		7 (70)	
Средняя длина сегментов, подвергнутых ангиопластике, мм		160 ± 77	
Стентирование, %		3 (30)	
Гибридные вмешательства, %		2 (20)	
ЛПИ после вмешательства		0,81 (0,71; 0,87),	
ХАН до операции (по Покровскому-Fontaine)		ХАН после операции (по Fontaine)	
1 (%)	0	1 (%)	2 (20)
2a (%)	1 (10)	2a (%)	7 (70)
2b (%)	2 (20)	2b (%)	1 (10)
3 (%)	5 (50)	3 (%)	0
4 (%)	2 (20)	4 (%)	0
Осложнения		0	

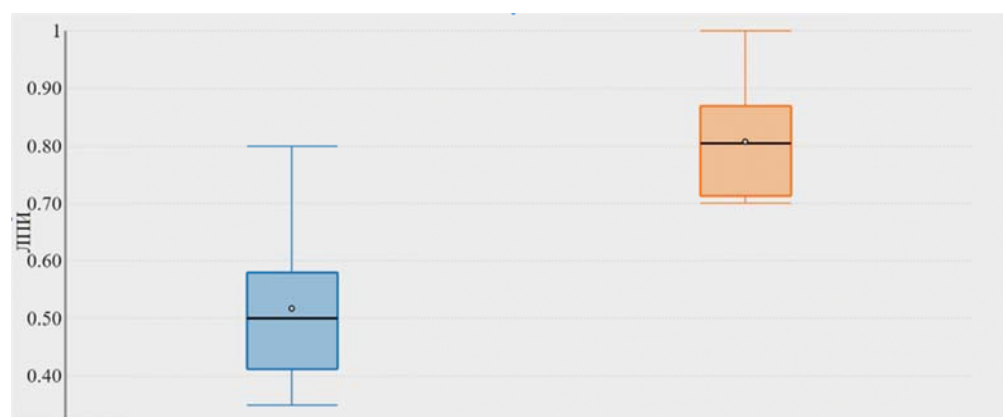


Рисунок 1 — Динамика ЛПИ до (слева) и после вмешательства (справа) (Wilcoxon Matched Pairs Test)

### Заключение

Большинство пациентов с клинически выраженной ишемией нижних конечностей страдает многоуровневым поражением (число пораженных сегментов превышает два), что вле-

чет необходимость множественных коррекций у одного пациента. При этом, оценка результата вмешательства возможна только в послеоперационном периоде по косвенным признакам. Таким образом, возникает необходимость

разработки метода объективной интраоперационной оценки объема и эффективности выполненной коррекции поражений сосудов по-сегментно в ходе операции.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Aboyans V, Ricco JB, Marie-Louise EL, Bartelink, Bjorck M, Brodmann M Cohnert T, Collet JP, Czerny M, De Carlo M, Debus S, Espinola-Klein C, Kahan T, Kownator S, Mazzolai L, Naylor A, Roffi M, Rother J, Sprynger M, Tendera M, Tepe G, Venermo M, Vlachopoulos C, Desormais I. 2017 ESC Guidelines on the Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Diseases, in collaboration with the European Society for Vascular Surgery (ESVS) – Web Addenda. *Eur Heart J*. 2017;(00):1-22. [cited 2019 Feb 2]. Available from: <https://academic.oup.com/eurheartj/article/39/9/763/4095038#117576840/html>
2. Aboyans V, Ricco JB, Marie-Louise Bartelink, Bjorck M, Brodmann M, Cohnert T, Collet JP, Czerny M, De Carlo M, Debus S, Espinola-Klein C, Kahan T, Kownator S, Mazzolai L, Naylor A, Roffi M, Rother J, Sprynger M, Tendera M, Tepe G, Venermo M, Vlachopoulos C, Desormais I. 2017 ESC Guidelines on the Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Diseases, in collaboration with the European Society for Vascular Surgery (ESVS) *Eur Heart J*. 2018;(39):772-99. [cited 2019 Feb 2]. Available from: <https://www.escardio.org/Guidelines/Clinical-Practice-Guidelines/Peripheral-Artery-Diseases-Diagnosis-and-Treatment-of>
3. Rutherford RB, Baker JD, Ernst C, Johnston KW, Porter JM, Ahn S, Jones DN. Recommended standards for reports dealing with lower extremity ischemia: revised version. *J Vasc Surg*. 1997;26(3):517-38. [https://doi.org/10.1016/s0741-5214\(97\)70045-4](https://doi.org/10.1016/s0741-5214(97)70045-4)
4. 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>
5. Покровский АВ. Заболевания аорты и ее ветвей. Москва, РФ, Медицина; 1979. 324 с.
6. Покровский АВ, Абугов СА, Алесян БГ, Аракелян ВС, Белов ЮВ и др. Национальные рекомендации по ведению пациентов с заболеваниями артерий нижних конечностей. Российский согласительный документ. Москва, РФ; 2013. с. 1-74. [http://www.angiolsurgery.org/recommendations/2013/recommendations\\_LLA.pdf](http://www.angiolsurgery.org/recommendations/2013/recommendations_LLA.pdf)
7. McDermott M, Guralnik MM, Ferrucci JM, Luigi T, Lu L, Kiang L, Green R, Sufit D, Hoff F, Nishida T, Sharma L, Pearce W, Schneider JR, Criqui M. Asymptomatic peripheral arterial disease is associated with more adverse lower extremity characteristics than intermittent claudication. *Circulation*. 2008;(117):2484-91. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.107.736108>
8. Criqui N, Langer D, Fronek A, Feigelson HS, Klauber ML et al. Mortality over a period of 10 years in patients with peripheral arterial disease. *Engl Med* 1992;326(6):381-86. doi: 10.1056/NEJM1992063260605
9. Dormandy J, Heeck L, Vig S. The natural history of claudication: risk to life and limb. *Semin Vasc Surg*. 1999;(12):123-37. [cited 2019 Jan 19]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10777239>
10. Bell PRF, Charlesworth D, De Palma RG. The definition of critical ischemia of a limb. *Brit J Sur*. 1982;69(2):2.
11. Dormandy JA, Rutherford RB. The Trans Atlantic Inter-Society Consensus on the management of peripheral arterial disease. *J Vasc Surg*. 2000;(31):1-296. [cited 2019 Jan 19]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10666287>
12. Marston WA, Davies SW, Armstrong B, Farber MA, Mendes RC, Fulton JJ, Keagy BA. Natural history of limbs with arterial insufficiency and chronic ulceration treated without revascularization. *J Vasc Surg*. 2006;(44):108. doi: 10.1016/j.jvs.2006.03.026
13. Lane R, Ellis B, Watson L, Leng GC. Exercise for intermittent claudication. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;(7):CD000990. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD000990.pub3>
14. Fokkenrood HJ, Bendermacher BL, Lauret GJ, Willigen-dael EM, Prins MH, Teijink JA. Supervised exercise therapy versus non-supervised exercise therapy for intermittent claudication. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013;(8):CD005263. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD005263.pub3>
15. Murphy T, Cutlip ED, Regensteiner JG, Mohler ER, Cohen DJ, Reynolds MR, Massaro JM. Supervised exercise versus primary stenting for claudication resulting from aortoiliac peripheral artery

disease: six-month outcomes from the claudication: exercise versus endoluminal revascularization (CLEVER) study. *Circulation*. 2012;(125):130-39. doi: 10.1016/j.jacc.2014.12.043

16. Simons JP, Shanzer A. Lower Extremity Arterial Disease: Decision Making and Medical Treatment. In: Rutherford's Vascular Surgery. 8th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2014. 1688 p.

17. Singh S, Armstrong EJ, Sherif W, Alvandi B, Westin GG, Singh GD, Amsterdam EA, Laird JR. Association of elevated fasting glucose with lower patency and increased major adverse limb events among patients with diabetes undergoing infrapopliteal balloon angioplasty. *Vasc Med*. 2014; (19):307-14. doi: 10.1177/1358863X14538330

18. Kalbaugh CA, Taylor SM, Cull DL, Blackhurst DW, Gray BH, Langan III EM, Dellinger MB. Invasive treatment of chronic limb ischemia according to the Lower Extremity Grading System (LEGS) score, a 6-month report. *J Vasc Surg*. 2004;(39):1268-76. doi: 10.1016/j.jvs.2004.02.009

#### REFERENCES

1. Aboyans V, Ricco JB, Marie-Louise EL, Bartelink, Bjorck M, Brodmann M Cohnert T, Collet JP, Czerny M, De Carlo M, Debus S, Espinola-Klein C, Kahan T, Kownator S, Mazzolai L, Naylor A, Roffi M, Rother J, Sprynger M, Tendera M, Tepe G, Venermo M, Vlachopoulos C, Desormais I. 2017 ESC Guidelines on the Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Diseases, in collaboration with the European Society for Vascular Surgery (ESVS) – Web Addenda. *Eur Heart J*. 2017;(00):1-22. [cited 2019 Feb 2]. Available from: <https://academic.oup.com/eurheartj/article/39/9/763/4095038#117576840/html>
2. Aboyans V, Ricco JB, Marie-Louise Bartelink, Bjorck M, Brodmann M, Cohnert T, Collet JP, Czerny M, De Carlo M, Debus S, Espinola-Klein C, Kahan T, Kownator S, Mazzolai L, Naylor A, Roffi M, Rother J, Sprynger M, Tendera M, Tepe G, Venermo M, Vlachopoulos C, Desormais I. 2017 ESC Guidelines on the Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Diseases, in collaboration with the European Society for Vascular Surgery (ESVS) *Eur Heart J*. 2018;(39):772-99. [cited 2019 Feb 2]. Available from: <https://www.escardio.org/Guidelines/Clinical-Practice-Guidelines/Peripheral-Artery-Diseases-Diagnosis-and-Treatment-of>
3. Rutherford RB, Baker JD, Ernst C, Johnston KW, Porter JM, Ahn S, Jones DN. Recommended standards for reports dealing with lower extremity ischemia: revised version. *J Vasc Surg*. 1997;26(3):517-38. [https://doi.org/10.1016/s0741-5214\(97\)70045-4](https://doi.org/10.1016/s0741-5214(97)70045-4)
4. 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>
5. Pokrovskiy AV. Zabollevaniya aorty i ee vetvei. Moskva, RF, Meditsina; 1979. 324 p. (In Russ.)
6. Pokrovskiy AV, Abugov SA, Alekseyan BG, Arakelyan VS, Belov YuV i dr. Natsional'nye rekomendatsii po vedeniyu patsientov s zabollevaniyami arteriy nizhnikh konechnostey. Rossiyskiy soglasitel'nyy dokument. Moskva, RF; 2013. p. 1-74. [data obrashcheniya: 2019 Yanv 18]. [http://www.angiolsurgery.org/recommendations/2013/recommendations\\_LLA.pdf](http://www.angiolsurgery.org/recommendations/2013/recommendations_LLA.pdf) (In Russ.)
7. McDermott M, Guralnik MM, Ferrucci JM, Luigi T, Lu L, Kiang L, Green R, Sufit D, Hoff F, Nishida T, Sharma L, Pearce W, Schneider JR, Criqui M. Asymptomatic peripheral arterial disease is associated with more adverse lower extremity characteristics than intermittent claudication. *Circulation*. 2008;(117):2484-91. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.107.736108>
8. Criqui N, Langer D, Fronek A, Feigelson HS, Klauber ML et al. Mortality over a period of 10 years in patients with peripheral arterial disease. *Engl Med* 1992;326(6):381-86. doi: 10.1056/NEJM1992063260605
9. Dormandy J, Heeck L, Vig S. The natural history of claudication: risk to life and limb. *Semin Vasc Surg*. 1999;(12):123-37. [cited 2019 Jan 19]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10777239>
10. Bell PRF, Charlesworth D, De Palma RG. The definition of critical ischemia of a limb. *Brit J Sur*. 1982;69(2):2.
11. Dormandy JA, Rutherford RB. The Trans Atlantic Inter-Society Consensus on the management of peripheral arterial disease. *J Vasc Surg*. 2000;(31):1-296. [cited 2019 Jan 19]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10666287>
12. Marston WA, Davies SW, Armstrong B, Farber MA, Mendes RC, Fulton JJ, Keagy BA. Natural history of limbs with arterial insufficiency and chronic ulceration treated without revascularization. *J Vasc Surg*. 2006;(44):108. doi: 10.1016/j.jvs.2006.03.026

13. Lane R, Ellis B, Watson L, Leng GC. Exercise for intermittent claudication. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014;(7):CD000990. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD000990.pub3>

14. Fokkenrood HJ, Bendermacher BL, Lauret GJ, Willigen dael EM, Prins MH, Teijink JA. Supervised exercise therapy versus non-supervised exercise therapy for intermittent claudication. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013;(8):CD005263. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD005263.pub3>

15. Murphy T, Cutlip ED, Regensteiner JG, Mohler ER, Cohen DJ, Reynolds MR, Massaro JM. Supervised exercise versus primary stenting for claudication resulting from aortoiliac peripheral artery disease: six-month outcomes from the claudication: exercise versus endoluminal revascularization (CLEVER) study. *Circulation.* 2012;(125):130-39. doi: 10.1016/j.jacc.2014.12.043.

16. Simons JP, Shanzer A. Lower Extremity Arterial Disease: Decision Making and Medical Treatment. In: Rutherford's Vascular Surgery. 8th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2014. 1688 p.

17. Singh S, Armstrong EJ, Sherif W, Alvandi B, Westin GG, Singh GD, Amsterdam EA, Laird JR. Association of elevated fasting glucose with lower patency and increased major adverse limb events among patients with diabetes undergoing infrapopliteal balloon angioplasty. *Vasc Med.* 2014;(19):307-14. doi: 10.1177/1358863X14538330

18. Kalbaugh CA, Taylor SM, Cull DL, Blackhurst DW, Gray BH, Langan III EM, Dellinger MB. Invasive treatment of chronic limb ischemia according to the Lower Extremity Grading System (LEGS) score, a 6-month report. *J Vasc Surg.* 2004;(39):1268-76. doi: 10.1016/j.jvs.2004.02.009

#### Адрес для корреспонденции

246046, Республика Беларусь,  
г. Гомель, ул. Медицинская, 4,  
Учреждение «Гомельский областной клинический кардиологический центр», рентгенооперационная.  
Тел./факс: (0232) 43-48-01, 49-19-72  
Тел. моб.: +375 29 3075203,  
e-mail: s.gorokhovsky@mail.ru  
Гороховский Сергей Юрьевич

#### Сведения об авторах

Гороховский С.Ю., врач-рентгенэндоваскулярный хирург (заведующий) рентгенооперационной учреждения «Гомельский областной клинический кардиологический центр».  
<https://orcid.org/0000-0002-0596-1391>

Лызикив А.А., заведующий кафедрой хирургических болезней №1 с курсом сердечно-сосудистой хирургии, д.м.н., профессор, УО «Гомельский государственный медицинский университет».

<https://orcid.org/0000-0003-0639-121X>

Каплан М.Л., доцент кафедры хирургических болезней №1 с курсом сердечно-сосудистой хирургии, к.м.н., доцент, УО «Гомельский государственный медицинский университет».

<https://orcid.org/0000-0001-7782-3281>

Тихманович В.Е., ассистент кафедры хирургических болезней №1 с курсом сердечно-сосудистой хирургии, УО «Гомельский государственный медицинский университет».

<https://orcid.org/0000-0002-3486-9113>

#### Address for correspondence

4 Meditsinskaya Street, 246046,  
Gomel, Republic of Belarus,  
Gomel Regional Clinical Cardiology Center, Interventional Radiology Ward.  
Tel./fax: (0232) 43-48-01, 49-19-72  
Tel. mob.: +375 29 3075203,  
e-mail: s.gorokhovsky@mail.ru  
Gorokhovskiy Sergey Yuryevich

#### Information about authors

Gorokhovskiy S.Yu., roentgen-endovascular surgeon (head) at the Interventional Radiology Ward of the institution "Gomel Regional Clinical Cardiology Center".

<https://orcid.org/0000-0002-0596-1391>

Lyzikov A.A., Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Surgery No.1 with the course of Cardiovascular Surgery, EI "Gomel State Medical University".

<https://orcid.org/0000-0003-0639-121X>

Kaplan M.L., Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Surgery No.1 with the course of Cardiovascular Surgery, EI "Gomel State Medical University".

<https://orcid.org/0000-0001-7782-3281>

Tihmanovich V.E., MD, assistant lecturer at the Department of Surgery No.1 with the course of Cardiovascular Surgery, EI "Gomel State Medical University".

<https://orcid.org/0000-0002-3486-9113>

Поступила 11.02.2020

УДК 616.6-007-053.1-053.2-089.5

## РОЛЬ КАУДАЛЬНОЙ БЛОКАДЫ В МОДУЛЯЦИИ СТРЕСС-ОТВЕТА ПРИ ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ ВРОЖДЕННЫХ ПОРОКОВ РАЗВИТИЯ НИЖНИХ ОТДЕЛОВ МОЧЕПОЛОВОЙ СИСТЕМЫ У ДЕТЕЙ

А. М. Карамышев

Учреждение образования  
«Гомельский государственный медицинский университет»  
г. Гомель, Республика Беларусь

**Цель:** оценить эффективность и безопасность анестезиологического пособия у детей при хирургической коррекции врожденных пороков развития нижних отделов мочеполовой системы путем проведения сравнительного анализа лабораторных и гемодинамических показателей, а также течение раннего послеоперационного периода и возникновение неблагоприятных событий, отмеченных в ходе анестезии.

**Материалы и методы.** В зависимости от вида анестезии все пациенты (127 мальчиков) были разделены на 3 клинические группы: оперированные под многокомпонентной сбалансированной ингаляционной анестезией (1-я группа, n = 37), под общей ларингеально-масочной анестезией в сочетании с каудальной блокадой 0,25 % раствором бупивакаина (2-я группа, n = 45), под общей ларингеально-масочной анестезией с каудальной блокадой комбинацией 0,25 % раствора бупивакаина и адыюванта 0,1 % раствора морфина (3-я группа, n = 45).

**Результаты.** Проведенный нами сравнительный анализ показателей гемодинамики, уровня кортизола, глюкозы, лактата и интерлейкина-6 (ИЛ-6), а также качества и длительности обезболивания, глубины анестезии и потребности в ингаляционном анестетике, оценка осложнений и неблагоприятных событий выявили статистически значимые отличия, которые свидетельствовали о более эффективной блокаде проведения болевой импульсации при сочетании общей и регионарной анестезии.

**Заключение.** Наибольшую эффективность и безопасность показала методика сочетанной анестезии с применением комбинации 0,25 % раствора бупивакаина и адыюванта 0,1 % раствора морфина при опера-