

*В.А. Туманова*

## **КЛИНИКО-ЛАБОРАТОРНЫЕ ПРЕДИКТОРЫ КРИТИЧЕСКОЙ ИШЕМИИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ**

*Научные руководители: канд. мед. наук, доц. С.Н. Чепелев,  
канд. мед. наук, доц. Н.А. Роговой*

*Кафедра патологической физиологии*

*Кафедра общей хирургии*

*Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск*

*V.A. Tumanova*

## **CLINICAL AND LABORATORY PREDICTORS OF CRITICAL ISCHEMIA OF THE LOWER LIMB**

*Tutors: PhD associate professor S.N. Chepelev,*

*PhD associate professor N. A. Rogovoy*

*Department of Pathological Physiology*

*Department of General Surgery*

*Belarusian State Medical University, Minsk*

**Резюме.** Целью данной работы являлось выявление гематологических предикторов критической ишемии нижних конечностей, которая нередко приводит к необходимости реваскуляризирующих вмешательств и проведения ампутации.

**Ключевые слова:** критическая ишемия нижних конечностей, гематологические индикаторы, хроническая артериальная недостаточность, сахарный диабет.

**Resume.** The purpose of this work was to identify hematological indicators of routine blood tests indicating the development of critical ischemia of the lower extremities, which often leads to the need for revascularization interventions and amputation.

**Keywords:** critical ischemia of the lower limb, hematological indicators, chronic arterial insufficiency, diabetes mellitus.

**Актуальность.** Хроническая артериальная недостаточность (ХАН) затрагивает более чем 237 миллионов человек по всему миру и продолжает оставаться одной из значительных причин инвалидности, зачастую ведя к ампутации нижних конечностей. Сахарный диабет (СД), как известный фактор риска, является одной из ключевых причин развития критической ишемии нижних конечностей (КИНК), что подтверждено множеством исследований [1]. Согласно статистическим данным, через год после постановки диагноза СД 50% пациентов нуждаются в высокой ампутации нижней конечности, при этом 20% из них не доживают до двухлетнего срока после диагноза [2]. Современные исследования подчеркивают, что ранняя диагностика и профилактические меры могут значительно снизить уровень ампутаций и смертности среди данной группы пациентов. Однако недостаточность индикаторов ранней диагностики КИНК остается серьезной проблемой. Использование неинвазивных методов визуализации, таких как ультразвуковая доплерография и магнитно-резонансная ангиография, в сочетании с биомаркерами, может значительно улучшить выявление заболевания на ранних стадиях [3, 4]. Также стоит обратить внимание на достижения в области

генетических исследований, которые открывают новые горизонты для понимания механизмов развития ХАН и КИНК. Например, установленная взаимосвязь между генетическими полиморфизмами и предрасположенностью к сосудистым заболеваниям может способствовать созданию персонализированных подходов к лечению и профилактике данной патологии. Несмотря на наличие высоких технологий и новых методов диагностики, не хватает системного подхода к обучению медицинских работников методам раннего выявления и интерпретации полученных данных. Это подчеркивает необходимость детального и комплексного исследования проблем ранней диагностики КИНК с целью повышения качества жизни пациентов и снижения нагрузки на систему здравоохранения.

**Цель:** выявить всевозможные гематологические индикаторы методом сравнения показателей рутинных анализов крови пациентов с КИНК в пред- и постоперационный период, исходя из данных электронных стационарных карт пациентов.

**Задачи:**

1. Сравнить показатели анализов крови до и после лечения КИНК;
2. Выявить индикаторы развития КИНК;
3. Проанализировать частоту встречаемости КИНК у пациентов разного пола.

**Материалы и методы.** В данном исследовании был проведён ретроспективный анализ медицинских карт 100 пациентов (табл. 1), находившихся на стационарном лечении в отделении сосудистой хирургии УЗ «4-я городская клиническая больница им. Н. Е. Савченко» в Минске за период с января 2022 года по декабрь 2023 года, с диагнозом хронической артериальной недостаточности (ХАН) 3 и 4 степени.

**Табл. 1.** Демографические характеристики исследуемых пациентов

Показатель	Группа	
	ХАН 3 (N=28)	ХАН 4 (N=72)
Возраст (лет)	69 [65,5; 76 ]	68 [63,75; 71]
Женщины, n (%)	7 (25)	18 (25)
Мужчины, n (%)	21 (75)	54 (75)

Все исследования проводились в соответствии с нормами биомедицинской этики, включая защиту врачебной тайны и конфиденциальности личной информации пациентов.

Статистическая обработка данных осуществлялась с использованием критерия Манна–Уитни для сравнения непрерывных переменных. Результаты представлены в виде медианы (Me) и интерквартильного интервала, включая 25-й и 75-й процентиля [Q1, Q3]. Статистическая значимость определялась при значении  $p < 0,05$ . Для анализа данных использовался программный пакет STATISTICA 10.0 (StatSoft, Inc.). Также следует отметить, что перед анализом была проведена проверка на

соответствие нормальному распределению с использованием теста Шапиро-Уилка. При наличии значительных отклонений от нормальности применялись непараметрические методы статистики.

**Результаты и их обсуждение.** В ходе анализа показателей общего анализа крови у пациентов, перенёвших реваскуляризацию, были выявлены статистически значимые изменения в распределении эритроцитов, уровнях гемоглобина и гематокрита, что подтверждено данными, представленными в таблице 2.

**Табл. 2.** Данные лабораторных показателей общего анализа крови исследуемых пациентов до и после реваскуляризации

Лабораторный показатель	До операции	После операции	p-значение
Эритроциты (*10 <sup>12</sup> /л)	4,44 [3,91; 4,83]	3,955 [3,442; 4,3975]	0,00034
Гемоглобин (г/л)	135 [116; 147]	112,5 [100,25; 135,75]	0,00051
Гематокрит (%)	40,7 [35,7; 44,3]	35,3 [31,425; 40,7]	0,00065

Снижение указанных показателей является типичным для постоперационного периода и свидетельствует о ожидаемых интраоперационных кровопотерях. Эти данные подтверждают степень гемодинамического риска у пациентов с ХАН, подчеркивая необходимость мониторинга уровня гематологических показателей в послеоперационном периоде.

Данные биохимического анализа крови также продемонстрировали изменения, представленные в таблице 3. Зафиксировано снижение общего белка, альбуминов и общего билирубина, а также повышение уровня МВ-КФК в постоперационном периоде.

**Табл. 3.** Данные лабораторных показателей биохимического анализа крови исследуемых пациентов до и после реваскуляризации

Лабораторный показатель	До операции	После операции	p-значение
Общий белок (г/л)	65,53 [61,8; 69,72]	63,48 [59,5575; 66,3825]	0,00086
Альбумин (г/л)	37,32 [34,07; 39,57]	35,84 [31,95; 39,055]	0,02123
Общий билирубин (мкмоль/л)	9,4 [6,75; 12,25]	9 [6,65; 11,2]	0,02241
МВ-КФК (ед./л)	10,295 [8,38; 15,95]	14,9 [11,6; 25,1]	0,01132

Снижение уровней общего белка и альбумина может указывать на потерю белков во время операции, тогда как повышение МВ-КФК потенциально свидетельствует о стрессовой нагрузке на миокард, что требует дальнейшего наблюдения пациентов за сердечно-сосудистой функцией в послеоперационный период.

Анализ гемостазиограммы, представленный в таблице 4, показал повышение уровня активированного частичного тромбопластинового времени (АЧТВ) и уровня фибриногена после операции.

**Табл. 4.** Данные лабораторных показателей гемостазиограммы исследуемых пациентов до и после реваскуляризации

Лабораторный показатель	До операции	После операции	p-значение
АЧТВ (сек)	28,95 [26,3; 32,9]	29,75 [27,5; 34,5]	0,04213
Фибриноген (г/л)	6,06 [5,13; 7,215]	6,347 [5,47; 7,5125]	0,00724

Повышение АЧТВ может быть связано с применением антикоагулянтной и антиагрегантной терапии, что подтверждает необходимость тщательного контроля за гемостазом у данной группы пациентов.

**Выводы.** Исследование показало, что женщины в три раза реже страдают от критической ишемии нижних конечностей, что может быть ассоциировано с низкой распространённостью вредных привычек среди этой группы. Рутинные показатели анализов крови не продемонстрировали значительных изменений, указывающих на развитие критической ишемии, а следовательно, их нельзя считать определяющими критериям для данной патологии. Это подчеркивает необходимость дальнейшего изучения реологических свойств крови и дополнительных клинических факторов, содействующих развитию критической ишемии нижних конечностей, что благоприятно скажется на методах диагностики и лечения.

#### Литература

1. Risk Factors for Major Amputation in Chronic Limb-Threatening Ischemia Patients Classified as Wound, Ischemia, and Foot Infection Stage 4 following Infrainguinal Revascularization / K. Morisaki, A. Guntani, D. Matsuda [et al.] // *Ann Vasc Surg.* – 2023. – Vol. 94. – P. 246-252.
2. Behrendt, C.A. Rund um die periphere arterielle Verschlusskrankheit (PAVK) / C.A. Behrendt, U. Rother // *Gefäßchirurgie.* – 2023. – Vol. 28. – P. 171–174.
3. Espinola-Klein, C. Periphere arterielle Verschlusskrankheit (pAVK): Epidemiologie, Pathophysiologie / C. Espinola-Klein // *DGIM Innere Medizin.* Springer Reference Medizin. Springer, Berlin, Heidelberg. – 2023. – P. 1–4.
4. Voll, B. Periphere arterielle Verschlusskrankheit: Amputationsrate ist ein Desaster / B. Voll // *Deutsches Ärzteblatt.* – 2019. – Vol. 116, № 42. – P. 19–27.