

# ФАКТОРЫ ИШЕМИИ У ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКИМИ ОБЛИТЕРИРУЮЩИМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ АРТЕРИЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

*Маркова А.В.*

*Белорусский государственный медицинский университет, Минск, Беларусь  
markova.alina029@gmail.com*

**Введение.** Эндотелиальная дисфункция (ЭД) возникает при дисбалансе в продукции или биодоступности оксида азота(ОА), вырабатываемого эндотелием, что приводит к снижению вазодилататорной реакции, протромботическому и провоспалительному эндотелию. В настоящее время определены различные маркеры ЭД, которые могут выступать показателями как тяжести заболевания, так и эффективности проводимого лечения, а также определены способы их оценки. Поэтому возрастает интерес к поиску новых биомаркеров, которые помогают предотвратить ЭД и снизить риск развития атеросклероза и его осложнений [1].

**Цель исследования.** Оценить концентрацию факторов ишемии (ФИ) в плазме периферической венозной крови у пациентов с хроническими облитерирующими заболеваниями артерий нижних конечностей (ХОЗНК).

**Материалы и методы исследования.** Проведен анализ лечения 46 пациентов с ХОЗНК, находившихся на стационарном лечении в отделении сосудистой хирургии УЗ «4-я городская клиническая больница им. Н.Е. Савченко» г. Минска в период мая 2024 г. по апрель 2025 г. (таблица 1).

**Таблица 1** – Данные, характеризующие пол и возраст, в исследуемой группе

Показатель	Исследуемая группа
Количество пациентов, n (%)	46 (100,0)
Количество пациентов мужского пола, n (%)	36 (78,26)
Количество пациентов женского пола, n (%)	10 (21,74)
Возраст пациентов, лет (Me [Q1;Q3])	68[65;73,75]

Хроническая артериальная недостаточность(ХАН) нижних конечностей (НК) по Фонтейну-Покровскому 2б стадии наблюдалось у 20(43,48%) пациентов (группа 1), 3-ей – у 21(45,65%) (группа 2), 4-ой – у 5(10,87%)(группа 3). Поражение артерий НК справа обнаружено у 22(47,83%) пациентов, слева – у 21 (45,65%), двустороннее – у 1 (6,52%).

При проведении анализа учитывались демографические данные пациентов (пол, возраст), хирургические вмешательства по поводу лечения ХОЗНК, результаты лабораторных исследований (общеклинические, концентрация ОА, фактора роста эндотелия сосудов (VEGF-A), E-selectin, фактора роста фибробластов 2(FGF-2), фактора, индуцируемого гипоксией 1-альфа(HIF1-A)), осложнения, исход заболевания.

Определение концентрации ФИ выполнялось путем исследования плазмы периферической венозной крови. Производился забор периферической венозной крови в день поступления пациентов до начала консервативной терапии (КТ). Используемый консервант – ЭДТА (этилендиаминтетрауксусная кислота) 3% в объеме 200 мкг/л на 10 мл биологического материала (венозная кровь). Пробирки с биоматериалом доставлялись в лабораторию «Биохимических методов исследования» Белорусского государственного медицинского университета, где кровь центрифугировали и подвергали криоконсервации до -800 С. Концентрации VEGF-A, E-selectin, FGF-2 («Cloud-Clone Corp.», США), HIF1-A («FineTest», КНР), OA («BT Lab», КНР) определяли в плазме периферической крови методом твердофазного иммуноферментного анализа с использованием коммерческих тест-систем в соответствии с протоколами производителя. Результаты регистрировались спектрофотометрически с использованием микропланшетного фотометра Multiskan SkyHigh («Thermo Scientific», Финляндия).

Статистическая обработка данных проводилась с применением программы Microsoft Excel и программного пакета STATISTICA 10.0 StatSoft, Inc. Статистические данные представлены в виде медианы (Me) и интерквартильных размахов 25-й и 75-й перцентилей [Q1; Q3].

**Результаты исследования.** КТ проведена 14 (30,43%) пациентам, хирургические вмешательства в сочетании с КТ – 32(69,57%), из которых эндоваскулярные вмешательства проводились 12(26,09%) пациентам, открытые оперативные вмешательства – 19(41,30%), гибридное оперативное вмешательство – 1(2,18%). Сравнительная характеристика содержания ФИ с рефрактерными значениями в исследуемой группе представлена в таблице 2.

**Таблица 2** – Сравнительная характеристика содержания ФИ с рефрактерными значениями в исследуемой группе

Показатель	OA, $\mu\text{моль/л}$	VEGF-A, пг/мл	E-selectin, пг/мл	FGF-2, пг/мл	HIF1-A, нг/мл
Общее количество	58,49 [48,61; 74,83]	6,65 [5,23; 9,48]	539,55 [489,98; 638,13]	829,60 [695,37; 917,30]	0,26 [0,15; 0,40]
Рефрактерные значения	50-200	50-100	<30	50-100	0,5-4,1
Диапазон концентраций	2-600	15,6-1000	39-2500	12,35-1000	0,156-10

Средняя концентрация OA составила 58,49  $\mu\text{моль/л}$ , что соответствует нижней границы рефрактерного значения, VEGF-A – 6,65 пг/мл (в 7,52 раза ниже нормы), E-selectin – 539,55 пг/мл (в 18 раз превышает норму), FGF-2 – 829,6 пг/мл (в 8,3 раза выше нормального значения), HIF1-A – 0,26 нг/мл (в 1,9 раза ниже нормы). Сравнительная характеристика содержания ФИ по полу в исследуемой группе представлена в Таблице №3.

**Таблица 3** – Сравнительная характеристика содержания ФИ по полу в исследуемой группе

Показатель	ОА, $\mu$ моль/л	VEGF-A, пг/мл	E-selectin, пг/мл	FGF-2, пг/мл	HIF1-A, нг/мл
Общее количество	58,49 [48,61; 74,83]	6,65 [5,23; 9,48]	539,55 [489,98; 638,13]	829,60 [695,37; 917,30]	0,26 [0,15; 0,40]
Мужчины	59,69 [49,34; 72,46]	7,2 [5,43; 10,88]	543,1 [490,33; 654,45]	823,9 [687,89; 918,0]	0,21 [0,14; 0,35]
Женщины	51,24 [45,82; 93,65]	5,6 [4,68; 6,65]	526,55 [492,2; 597,88]	863,10 [729,38; 911,98]	0,46 [0,33; 0,61]
Критерий соответствия, p	p=0,921	p=0,023	p=0,393	p=0,825	p=0,030

Достоверные различия между мужчинами и женщинами установлены в показателе VEGF-A ( $p=0,023$ ) и HIF1-A ( $p=0,030$ ). Сравнительная характеристика содержания ФИ в зависимости от степени ХАН НК представлена в таблице № 4.

**Таблица 4** – Сравнительная характеристика содержания ФИ в зависимости от степени ХАН НК в исследуемой группе

Группа	Показатель	ОА, $\mu$ моль/л	VEGF-A, пг/мл	E-selectin, пг/мл	FGF-2, пг/мл	HIF1-A, нг/мл
1 (ХАН 2 Б)	Общее количество, n=20	59,67 [50,69; 74,36]	7,56 [5,64; 14,66]	507,25 [484,2; 548,38]	814,60 [740,83; 904,08]	0,2 [0,15; 0,31]
2 (ХАН 3)	Общее количество, n=21	52,39 [44,70; 63]	6,23 [4,54; 7,07]	591,6 [489,8; 658,2]	886,6 [741,2; 919,4]	0,33 [0,18; 0,40]
2 (ХАН 3)	Общее количество, n=5	71,18 [59,45; 83,78]	7,34 [5,5; 8,6]	601,2 [563,3; 679,6]	671,3 [490,2; 693,42]	0,28 [0,13; 0,35]

Достоверные отличия между группами в зависимости от степени ХАН НК не установлены. По результатам оценки данных общеклинических лабораторных анализов достоверных различий не установлено.

**Выводы.** Установлено, повышение уровня E-selectin выше нормы в 18 раз, FGF-2 – в 8,3 раза, снижение HIF1-A – в 1,9 раза, VEGF-A – в 7,5 раз. При сравнении показателей факторов ишемии значимые различия между мужчинами и женщинами установлены в показателе VEGF-A ( $p=0,023$ ) и HIF1-A ( $p=0,030$ ). Достоверные отличия между группами в зависимости от степени ХАН НК не установлены. Значительные изменения концентраций факторов ишемии на поздних стадиях облитерирующих заболеваний артерий с ХАН НК по Фонтейну-Покровскому 2б-4 стадиях указывают на дисфункцию эндотелия. Определение концентрации факторов ишемии на ранних стадиях

заболевания может способствовать ранней коррекции данного патологического процесса.

### *Литература*

1. Самолук, М. О. Оценка эндотелиальной дисфункции и возможности ее коррекции на современном этапе у больных сердечно-сосудистыми заболеваниями / М. О. Самолук, Н. Ю. Григорьева // Кардиология. – 2019. – Т. 59, № 3S. – С. 4–9.

## **ISCHEMIA FACTORS OF PATIENTS WITH CHRONIC LIMB-THREATENING ISCHEMIA**

*Markova A. V.*

*Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus  
markova.alina029@gmail.com*

The analysis of the treatment of 46 patients with chronic limb-threatening ischemia (CLTI) who were undergoing inpatient treatment at the Department of Vascular Surgery of the 4th City Clinical Hospital named after N.E. Savchenko in Minsk in the period from May 2024 to April 2025 was carried out. The PH concentration was determined by peripheral venous blood plasma studies.

## **АНЕМИЯ КАК ВЕДУЩЕЕ СИСТЕМНОЕ ОСЛОЖНЕНИЕ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ КИШЕЧНИКА**

*Масюк О.В.*

*Гродненский государственный медицинский университет, Гродно, Беларусь  
dismalfoxx@gmail.com*

**Введение.** Воспалительные заболевания кишечника (ВЗК), к которым относятся болезнь Крона и язвенный колит, представляют собой хронические рецидивирующие состояния, характеризующиеся иммуноопосредованным повреждением слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта. Однако патологическое влияние ВЗК выходит далеко за пределы кишечника, приводя к многочисленным системным осложнениям. В педиатрической практике особенностью ВЗК является более агрессивное течение и высокий риск развития осложнений [1].

Железодефицитная анемия (ЖДА) является наиболее частым внекишечным осложнением воспалительных заболеваний кишечника у детей, достигая распространенности 70-90%. Анемия при ВЗК не является самостоятельным диагнозом, а служит индикатором тяжести основного процесса и напрямую коррелирует с повышенной частотой госпитализаций, хирургических вмешательств и значительным снижением качества жизни, включая усталость и когнитивные нарушения [2].

Патогенез анемии при ВЗК многокомпонентный. Ведущую роль играет железодефицитная анемия, обусловленная хронической кровопотерей из