

DOI: <https://doi.org/10.22263/2312-4156.2025.2.49>

Клинические и социальные факторы риска при хирургическом лечении синдрома диабетической стопы

Ю.С. Ладик, С.Н. Ермашкевич

Учреждение образования «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет», г. Витебск, Республика Беларусь

Вестник ВГМУ. – 2025. – Том 24, №2. – С. 49-62.

Clinical and social risk factors in surgical treatment of diabetic foot syndrome

Y.S. Ladzik, S.M. Yermashkevich

Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University, Vitebsk, Republic of Belarus

Vestnik VGMU. 2025;24(2):49-62.

Резюме.

Цель – определить анамнестические и клинические факторы риска, оказывающие влияние на результаты хирургического лечения синдрома диабетической стопы (СДС).

Материал и методы. Проведен ретроспективный анализ результатов обследования и лечения 452 пациентов с СДС. Оперативная активность составила 60,0%. Локальные вмешательства на стопе были выполнены у 48,2% пациентов, из которых 14,7% потребовалось проведение серии дополнительных локальных вмешательств, а у 6,4% в итоге пришлось прибегнуть к «высокой» ампутации нижней конечности (ВАНК). Первичные ВАНК были использованы в 11,7% случаях, в 26% из них возникли осложнения со стороны культи, по поводу которых пациенты были оперированы.

Результаты. Анамнестическими и клиническими факторами риска выполнения дополнительных операций по поводу местных осложнений локальных вмешательств на стопе при СДС являются: женский пол, возраст >59 лет, отсутствие работы, степень поражения по F.W. Wagner, сопутствующая артериальная гипертензия (АГ). Анамнестическими и клиническими факторами риска выполнения ВАНК после локальных вмешательств на стопе при СДС являются: возраст >63 лет, отсутствие работы, операции по поводу СДС в анамнезе, экстренная госпитализация, степень поражения по F.W. Wagner, сопутствующие хронические болезни легких и ишемическая болезнь сердца (ИБС). Анамнестическими и клиническими факторами риска выполнения ВАНК при СДС являются: возраст >61 года, отсутствие работы, операции по поводу СДС в анамнезе, экстренная госпитализация, ишемическая форма СДС, степень поражения по F.W. Wagner, сопутствующие АГ, ИБС и хронические болезни легких. Анамнестическими и клиническими факторами риска выполнения дополнительных оперативных вмешательств или реампутации после выполнения ВАНК при СДС являются: степень поражения по F.W. Wagner.

Заключение. Полученные сведения могут быть использованы для прогнозирования результатов и определения рациональной тактики хирургического лечения пациентов с СДС.

Ключевые слова: синдром диабетической стопы, хирургическое лечение, локальные вмешательства на стопе, ампутация, реампутация, факторы риска, прогнозирование.

Abstract.

Objectives. To determine anamnestic and clinical risk factors that influence the results of surgical treatment of diabetic foot syndrome (DFS).

Material and methods. A retrospective analysis of examination and treatment results in 452 patients with DFS was performed. The surgical activity was 60.0%. Local interventions on the foot were performed in 48.2% of patients, of which 14.7% required a series of additional local interventions, and 6.4% ultimately had to resort to «high» amputation of the lower limb. Primary «high» amputations of the lower limb were used in 11.7% of cases, 26% of which had complications on the part of the stump, for which the patients underwent surgery.

Results. Anamnestic and clinical risk factors for performing additional surgeries for local complications of local interventions on the foot in case of DFS are the following: female gender, age >59 years, unemployment, the degree of damage according to F.W. Wagner, concomitant arterial hypertension; for performing «high» lower limb amputation after local interventions on the foot in case of DFS they are: age >63 years, unemployment, history of operations for DFS, emergency hospitalization, the degree of damage according to F.W. Wagner, concomitant chronic lung diseases and ischemic heart disease; for performing «high» lower limb amputation in case of DFS are: age >61 years, unemployment, history of operations for DFS, emergency hospitalization, ischemic form of DFS, the degree of damage according to F.W. Wagner, concomitant arterial hypertension, ischemic heart disease and chronic lung diseases; for performing additional surgical interventions or reamputation after performing a «high» amputation of the lower limb in DFS they are: the degree of damage according to F.W. Wagner.

Conclusions. The obtained information can be used to predict the results and determine rational tactics for surgical treatment of patients with DFS.

Keywords: *diabetic foot syndrome, surgery, local interventions on the foot, amputation, reamputation, risk factors, prognosis.*

Введение

Существующие результаты лечения пациентов с синдромом диабетической стопы (СДС) нельзя признать удовлетворительными, поскольку количество ампутаций и послеоперационная летальность при этом остаются высокими и составляют 25-55% и 20-30% соответственно [1-3].

Основной тенденцией в настоящее время является выполнение локальных органосохраняющих операций на уровне стопы, направленных на предотвращение «высоких» ампутаций [4-6]. Такая тактика включает выполнение хирургической санации очага инфекции, сосудистых и органосохраняющих операций, которые позволяют компенсировать трофические нарушения и сохранить опорную функцию конечности. На практике уже доказана возможность предотвращения до 50% «высоких» ампутаций при СДС [7]. К локальным органосохраняющим операциям относятся: хирургическая обработка гнойного очага, некрэктомии, пластическое закрытие ран (пластика свободным расщепленным кожным лоскутом, полнослойным лоскутом, деэпителизированным лоскутом, местными тканями, пластика раны на дерматотензионных швах), резекции участков костей стопы, ампутации пальцев стопы, ампутация стопы по McKittrick. Такой подход в лечении пациентов работоспособного возраста сохраняет возможность реализации профессиональных навыков, а для лиц старших возрастных групп позволяет продлить период сохранения самостоятельной двигательной активности [5-8].

Очень остро стоит проблема успешности локальных операций. Установлено, что консервативно-сдерживающее ведение пациентов с СДС в условиях амбулатории повышает риск любой

ампутации, в том числе и «высокой». Число продолженных некрозов и последующих «высоких» ампутаций после локальных операций составляет 12-48% [9-13].

Не менее важен вопрос о повторных (или так называемых «отсроченных») «высоких» ампутациях. Когда следует прекратить бесперспективные попытки сохранить конечность? Показаниями для повторной «высокой» ампутации являются: прогрессирование некротических изменений мягких тканей более чем на две анатомические области стопы; «неконтролируемая» вторичная инфекция в области послеоперационной раны на фоне ареактивности мягких тканей с нарастающей интоксикацией пациента; наличие некорректируемой субкритической ишемии нижних конечностей и отсутствие тенденции к заживлению послеоперационной раны. Следует также подчеркнуть, что вышеуказанные признаки в сочетании с тяжелым состоянием пациента, особенно при наличии хронической недостаточности кровообращения, сокращают сроки для принятия решения о «высокой» ампутации [14-16].

«Высокие» ампутации у 60,4% пациентов осуществляются на уровне бедра и у 30,1% пациентов – на уровне голени. Выполнение ампутаций ниже коленного сустава сдерживается угрозой возникновения ишемической гангрены культи. Ампутации, выполненные ниже коленного сустава, сопровождаются реампутациями почти в 50% случаев. Ампутация на более высоком уровне повышает вероятность неосложненного заживления раны вследствие лучшего кровотока, сокращает длительность госпитализации. В противном случае увеличивается риск неудач и вероятность реампутации и повторной ампутации. В то же время ампутация на более высоком уровне является го-

раздо более тяжелым вмешательством в сравнении с дистальными ампутациями. При высоком уровне ампутации более быстрому заживлению раны противостоят худшие перспективы реабилитации. Необходим индивидуальный подход к выбору оптимального уровня ампутации у пациентов с критической ишемией нижних конечностей [17].

От 6% до 30% пациентов с сахарным диабетом после ампутации в течение года подвергаются ампутации второй конечности, а в течение 5 лет – 28-51%. Частота реампутаций в течение года после первой операции по данным разных исследователей колеблется от 14 до 26%. В течение 3-х лет после ампутации погибают 35% пациентов, а в течение 5 лет – 75% [18-20].

Таким образом, определение факторов, оказывающих влияние на результаты и исходы различных вариантов хирургического лечения пациентов с СДС и их анализ, могут способствовать выбору оптимальной тактики, что в свою очередь будет способствовать улучшению эффективности оказания помощи данной категории пациентов.

Цель исследования – определить анамнестические и клинические факторы риска, оказывающие влияние на результаты хирургического лечения СДС.

Материал и методы

Проведен ретроспективный анализ данных обо всех 452 пациентах с СДС, находившихся на обследовании и лечении на клинической базе кафедры госпитальной хирургии с курсом ФПК и ПК УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет» в отделении гнойной хирургии УО «Витебская областная клиническая больница» в период с января 2020 г. по декабрь 2022 г. Среди пациентов мужчины составили 263 (58,2%; 95% ДИ: 53,7–62,8), женщины – 189 (41,8%; 95% ДИ: 37,3–46,4), в возрасте от 30 до 92 (Me [LQ; UQ] – 61 [55; 68]) лет.

Пациенты с СДС, включенные в исследование, в зависимости от характера проведенного хирургического лечения и его результатов, были разделены на 6 групп сравнения: I – 181 (40,0%; 95% ДИ: 35,5–44,5) пациент, которым проводили только консервативную терапию и местное лечение (без учета вмешательств на сосудах нижних конечностей); II – 172 (38,1%; 95% ДИ: 33,6–42,6) пациента, которым было выполнено успешное локальное хирургическое вмешательство на стопе; III – 32 (7,1%; 95% ДИ: 4,7–9,5) пациента, которым было выполнено локальное хирургическое вмешательство, по-

сле чего требовалось выполнение дополнительных (исходно не планируемых) локальных операций на стопе по поводу местных осложнений; IV – 14 (3,1%; 95% ДИ: 1,5–4,7) пациентов, которым исходно было выполнено локальное вмешательство на стопе, а затем в связи с его неэффективностью или развитием местных осложнений была произведена «высокая» ампутация; V – 39 (8,6%; 95% ДИ: 6,0–11,2) пациентов, которым была произведена первичная «высокая» ампутация, а послеоперационный период протекал без местных осложнений; VI – 14 (3,1%; 95% ДИ: 1,5–4,7) пациентов, у которых после выполнения «высокой» ампутации для полного заживления культи были необходимы дополнительные оперативные вмешательства или реампутация конечности.

Для сравнительной оценки и поиска факторов, взаимосвязанных с неудовлетворительными результатами хирургического лечения (осложнения локальных вмешательств на стопе, «высокая» ампутация после локальных операций, осложнения «высокой» ампутации), анамнестические и клинические сведения о пациентах в выделенных группах были систематизированы и разбиты на блоки данных:

- социально-демографическая характеристика (пол, возраст, трудовая занятость, наличие инвалидности и ее группа, место жительства);

- характеристика сахарного диабета (тип, стаж и степень компенсации сахарного диабета, способ коррекции гликемии при поступлении) и трофологического статуса (индекс массы тела (ИМТ));

- характеристика СДС (операции по поводу СДС в анамнезе, порядок госпитализации, клиническая форма СДС, степень выраженности поражений тканей стопы в соответствии с классификацией F.W. Wagner [21]);

- характеристика сопутствующей патологии.

Полученные результаты исследования были подвергнуты статистическому анализу с использованием программ Microsoft Excel 2016 (Microsoft Corporation, США), STATISTICA 10.0 (StatSoft Inc., США), MedCalc 23.0.6 (MedCalc Software Ltd, Бельгия). Качественные данные представлены в виде абсолютных величин и процентов с расчетом 95% доверительного интервала (95% ДИ), количественные данные – минимальных и максимальных значений (min–max) с расчетом медианы (Me) и интерквартильного интервала между 25-м и 75-м процентилями [LQ; UQ]. Для дальнейшего анализа применяли непараметрические методы статистики: U-критерий Mann-Whitney, H-тест Kruskal-Wallis, двусторонний точный критерий Fisher,

критерий хи-квадрат (χ^2) по Pearson и критерий χ^2 по Pearson с поправкой Yates (χ^2_{Yates}), r-критерий Spearman (r_s) с расчетом для него 95% ДИ, ROC-анализ. Уровень значимости «р» принимали равным 0,05. При значениях $p \leq 0,05$ различия между исследуемыми показателями считали статистически значимыми, при $0,05 < p \leq 0,1$ – обнаруженными на уровне статистической тенденции.

Результаты и обсуждение

Социально-демографическая характеристика пациентов в группах сравнения представлена в таблице 1.

Было установлено, что у женщин в 2 раза чаще ($p\chi^2=0,0321$) потребовалось выполнение дополнительных операций по поводу местных осложнений локальных вмешательств на стопе, чем у мужчин, а частота случаев «высокой» ампутации после локального вмешательства на стопе у мужчин и женщин статистически значимо не различалась ($p\chi^2_{\text{Yates}}=0,63$). Пол пациента не являлся значимым фактором риска выполнения первичной «высокой» ампутации как для всей выборки ($p\chi^2=0,80$), так и для доли оперированных пациентов ($p\chi^2=0,18$). Частота повторных операций после первичной «высокой» ампутации у мужчин статистически значимо не различалась ($p_{\text{Fisher}}=0,22$). Частота всех «высоких» ампутаций у оперированных мужчин и женщин также статистически значимо не различалась ($p\chi^2=0,12$). В то же время Tseng et al., а также А.М. Яровенко и соавторы в своих работах указывают на мужской пол как один из факторов риска «высокой» ампутации у пациентов с СДС [22, 23].

При анализе возраста статистически значимые различия были определены между пациентами II и III групп ($p_{\text{Mann-Whitney}}=0,05$), II и IV групп ($p_{\text{Mann-Whitney}}=0,002$), а также III и IV групп ($p_{\text{Mann-Whitney}}=0,021$). Возраст пациентов II-IV групп имел прямую корреляцию слабой силы с результатами локальных операций на стопе ($r_s=0,22$ (95% ДИ: 0,09–0,34); $p=0,00084$). Были выявлены статистически значимые различия ($p_{\text{Mann-Whitney}}=0,000032$) между возрастом пациентов, у которых удалось ограничиться вмешательствами на уровне стопы (II-III группы), и возрастом пациентов, итогом лечения которых стала «высокая» ампутация (IV-VI группы). Возраст пациентов II-VI групп имел прямую корреляцию слабой силы с риском выполнения «высокой» ампутации ($r_s=0,25$ (95% ДИ: 0,13–0,36); $p=0,000024$). При этом на уровне статистической тенденции ($p_{\text{Mann-Whitney}}=0,064$) имелись

различия по возрасту между пациентами V и VI групп, т.е. дополнительные вмешательства после первичной «высокой» ампутации были произведены у более молодых пациентов.

Методом ROC-анализа было проведено определение порогового значения возраста для неудовлетворительных результатов локального вмешательства на стопе и риска «высокой» ампутации для оперированных пациентов (рис. 1).

Таким образом, с увеличением возраста пациента возрастает риск неудачи локального вмешательства на стопе и риск «высокой» ампутации. Аналогичные данные представлены в публикациях М.Б. Анциферова и соавторов, К. Van Acker et al., которые относят пожилой возраст пациента к одному из факторов риска выполнения «высокой» ампутации, что обусловлено большей частотой развития СДС с тенденцией к генерализации воспалительного процесса и развитию гангрены у стариков [24, 25]. Напротив, Tseng et al. в своей работе указывают на отсутствие связи между возрастом пациента и риском выполнения «высокой» ампутации [22].

Частота выполнения дополнительных операций по поводу местных осложнений локальных вмешательств на стопе была в 2,8 раз выше у неработающих пациентов ($p\chi^2_{\text{Yates}}=0,0165$), а случаев «высокой» ампутации после локального вмешательства на стопе у них было в 10 раз больше ($p_{\text{Fisher}}=0,01$). Риски выполнения первичной «высокой» ампутации как для всей выборки ($p_{\text{Fisher}}=0,0002$), так и для доли оперированных пациентов ($p_{\text{Fisher}}=0,0000$), были соответственно в 4,7 раза и в 6,8 раза выше у неработающих пациентов. Частота повторных операций после первичной «высокой» ампутации в зависимости от характеристики трудовой занятости статистически значимо не различалась ($p_{\text{Fisher}}=0,28$). Общий риск «высокой» ампутации при лечении был в 1,6 раза выше у неработающих пациентов ($p\chi^2_{\text{Yates}}=0,0000$). Результаты анализа трудовой занятости частично согласуются со сведениями, полученными при изучении возраста пациентов в группах сравнения, так как трудящиеся лица моложе неработающих. Большая прогностическая значимость факта трудоустройства может также объясняться наличием мотивации, обусловленной стремлением врачей сохранить работоспособность пациентов, а у пациентов – вернуться к их труду, сохранить уровень дохода и качество жизни.

Наличие инвалидности и ее группа, место жительства пациентов не оказывали влияние на

Таблица 1 – Социально-демографическая характеристика пациентов в группах сравнения

Анализируемый признак		Группы сравнения						Значимость различий между группами ($P_{\text{Kruskal-Wallis}}$)
		I (N=181)	II (N=172)	III (N=32)	IV (N=14)	V (N=39)	VI (N=14)	
Пол	мужчины	88 (48,6%; 95% ДИ: 41,3–55,9)	121 (70,3%; 95% ДИ: 63,5–77,1)	16 (50%; 95% ДИ: 33–67)	8	20 (51%; 95% ДИ: 35–67)	10	p=0,001
	женщины	93 (51,4%; 95% ДИ: 44,1–58,7)	51 (29,7%; 95% ДИ: 22,9–36,5)	16 (50%; 95% ДИ: 33–67)	6	19 (49%; 95% ДИ: 33–65)	4	
Возраст (полных лет)		64 [56; 70] (33–89)	59 [51; 64] (33–85)	63 [58; 64] (38–82)	68 [64; 72] (48–76)	64 [59; 72] (41–92)	61 [55; 66] (30–68)	p=0,0000
Работающие		34 (18,8%; 95% ДИ: 13,1–24,5)	79 (45,9%; 95% ДИ: 38,5–53,3)	6 (19%; 95% ДИ: 5–33)	1	2 (5%; 95% ДИ: -2...12)	2	p=0,0000
Инвалидность:								
I группы		13 (7,2%; 95% ДИ: 3,4–11,0)	3 (1,7%; 95% ДИ: -0,2...3,6)	–	–	11 (28%; 95% ДИ: 14–42)	1	p=0,14
II группы		42 (23,2%; 95% ДИ: 17,1–29,3)	23 (13,4%; 95% ДИ: 8,3–18,5)	6 (19%; 95% ДИ: 5–33)	2	8 (21%; 95% ДИ: 8–34)	3	
III группы		10 (5,5%; 95% ДИ: 2,2–8,8)	23 (13,4%; 95% ДИ: 8,3–18,5)	6 (19%; 95% ДИ: 5–33)	–	2 (5%; 95% ДИ: -2...12)	3	
Место жительства	город	131 (72,4%; 95% ДИ: 65,9–78,9)	109 (63,4%; 95% ДИ: 56,2–70,6)	22 (69%; 95% ДИ: 53–85)	8	31 (79%; 95% ДИ: 66–92)	9	p=0,26
	село	50 (27,6%; 95% ДИ: 21,1–34,1)	63 (36,6%; 95% ДИ: 29,4–43,8)	10 (31%; 95% ДИ: 15–47)	6	8 (21%; 95% ДИ: 8–34)	5	

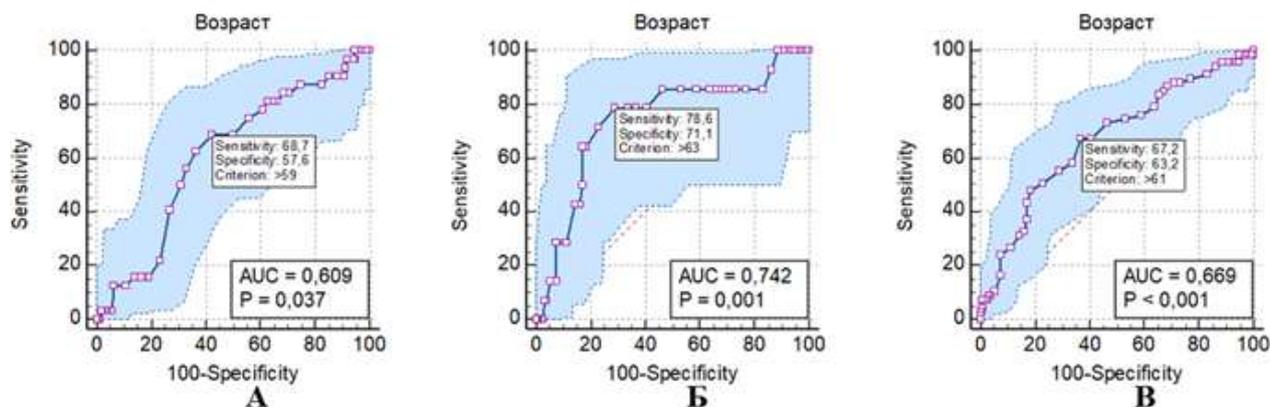


Рисунок 1 – Скриншот программы MedCalc: А – ROC-кривая предиктора необходимости выполнения дополнительных операций на стопе после локального вмешательства для возраста; Б – ROC-кривая предиктора необходимости выполнения «высокой» ампутации нижней конечности после локального вмешательства на стопе для возраста; В – ROC-кривая предиктора риска выполнения «высокой» ампутации нижней конечности среди оперированных пациентов для возраста

выбор хирургической тактики и результаты выполненных хирургических вмешательств. Это обусловлено использованием единообразного подхода к лечению пациентов с инвалидностью и без нее, равной доступностью и качеством медицинской помощи для городского и сельского населения.

Характеристика сахарного диабета и трофологического статуса у пациентов в группах сравнения отражена в таблице 2.

Как следует из анализа данных таблицы 2, тип и стаж сахарного диабета, степень и способ его компенсации при поступлении не имели статистически значимых различий в сравниваемых группах. Это можно объяснить тем, что во всех выделенных группах доминировали пациенты со II типом (91,4% всей выборки) и длительным стажем (стаж более 10 лет был у 68,6% пациентов) сахарного диабета, а в стационаре всем пациентам проводилась адекватная коррекция уровня гликемии и ассоциированных с сахарным диабетом метаболических нарушений, поэтому рассматриваемые признаки не оказали влияние на выбор хирургической тактики, а также результаты выполненных операций. Tseng et al. и А.М. Яровенко и соавторы в своих статьях указывают, что тип сахарного диабета не влияет на риск выполнения «высокой» ампутации [22, 23]. ИМТ пациентов в выделенных группах также не имели статистически значимых различий. Иные данные представлены в работах коллективов авторов Tseng et al. и А.М. Яровенко и соавторов, которые относят более низкий ИМТ к факторам,

определяющим высокий риск ампутации нижней конечности при сахарном диабете [22, 23].

В таблице 3 систематизирована характеристика СДС у пациентов выделенных групп.

Операции по поводу СДС в анамнезе в 1,5 чаще ($p_{\text{Mann-Whitney}}=0,028$) были у оперированных пациентов, чем у тех, кто был пролечен консервативно. На уровне статистической тенденции ($p_{\chi^2_{\text{Yates}}}=0,056$) у лиц, которым после локального вмешательства была выполнена «высокая» ампутация, операции по поводу СДС в анамнезе были в 2 раза чаще, чем в случаях, когда удалось ограничиться вмешательствами на уровне стопы. При этом частота операций по поводу СДС в анамнезе статистически значимо не различалась между пациентами II и III групп ($p_{\chi^2}=0,46$), между пациентами V и VI групп ($p_{\text{Fisher}}=0,75$). А также частота операций по поводу СДС в анамнезе при выполнении первичной «высокой» ампутации не имела статистически значимых различий, как со всей выборкой ($p_{\chi^2}=0,16$), так и с только оперированными пациентами ($p_{\chi^2}=0,47$). На уровне статистической тенденции ($p_{\chi^2}=0,083$) у всех пациентов, которым была выполнена «высокая» ампутация, операции по поводу СДС в анамнезе были в 1,4 раза чаще, чем в случаях, когда удалось ограничиться вмешательствами на уровне стопы.

Экстренный порядок госпитализации не влиял на частоту выполнения дополнительных локальных операций на стопе ($p_{\chi^2_{\text{Yates}}}=0,29$) и повторных операций после первичной «высокой» ампутации ($p_{\text{Fisher}}=1,0$), но в 1,5 раза увеличивал риск «высокой» ампутации после локального

Таблица 2 – Характеристика сахарного диабета и трофологического статуса у пациентов в группах сравнения

Анализируемый признак	Группы сравнения						Значимость различий между группами (P _{Kruskal-Wallis})
	I (N=181)	II (N=172)	III (N=32)	IV (N=14)	V (N=39)	VI (N=14)	
Тип СД:							
I тип	13 (7,2%; 95% ДИ: 3,4–11,0)	17 (9,9%; 95% ДИ: 5,4–14,4)	1 (3%; 95% ДИ: -3...9)	1	2 (5%; 95% ДИ: -2...12)	2	p=0,40
II тип	165 (91,2%; 95% ДИ: 87,1–95,3)	155 (90,1%; 95% ДИ: 85,6–94,6)	31 (97%; 95% ДИ: 91–103)	13	37 (95%; 95% ДИ: 88–102)	11	
панкреатогенный	3 (1,6%; 95% ДИ: -0,2...3,4)	–	–	–	–	1	
Стаж СД:							
впервые выявленный	1 (0,5%; 95% ДИ: -0,5...1,5)	3 (1,7%; 95% ДИ: -0,2...3,6)	–	–	–	–	p=0,95
до 1 года	6 (3,3%; 95% ДИ: 0,7–5,9)	8 (4,6%; 95% ДИ: 1,9–8,4)	–	–	–	–	
1-3 года	13 (7,2%; 95% ДИ: 3,4–11,0)	6 (3,5%; 95% ДИ: 1,5–7,7)	2 (6%; 95% ДИ: -2...14)	–	4 (10%; 95% ДИ: 1–19)	–	
3-10 лет	32 (17,7%; 95% ДИ: 12,1–23,3)	40 (23,3%; 95% ДИ: 17,0–29,6)	9 (28%; 95% ДИ: 12–44)	6	6 (15%; 95% ДИ: 4–26)	6	
более 10 лет	129 (71,3%; 95% ДИ: 64,7–77,9)	115 (66,9%; 95% ДИ: 59,9–73,9)	21 (66%; 95% ДИ: 50–82)	8	29 (75%; 95% ДИ: 61–89)	8	
Степень компенсации СД при поступлении:							
компенсация	15 (8,3%; 95% ДИ: 4,3–12,3)	23 (13,4%; 95% ДИ: 8,3–18,5)	6 (18,5%; 95% ДИ: 5–32)	–	–	–	p=0,55
субкомпенсация	34 (18,8%; 95% ДИ: 13,1–24,5)	22 (12,8%; 95% ДИ: 7,8–17,8)	6 (18,5%; 95% ДИ: 5–32)	2	10 (26%; 95% ДИ: 12–40)	–	
декомпенсация	132 (72,9%; 95% ДИ: 66,4–79,4)	127 (73,8%; 95% ДИ: 67,2–80,4)	20 (63%; 95% ДИ: 46–80)	12	29 (74%; 95% ДИ: 60–88)	14	
Способ коррекции гликемии до госпитализации:							
только диета	7 (3,9%; 95% ДИ: 1,1–6,7)	–	–	–	–	–	p=0,85
пероральные сахароснижающие препараты	74 (40,9%; 95% ДИ: 33,7–48,1)	65 (37,8%; 95% ДИ: 30,6–45,0)	12 (38%; 95% ДИ: 21–55)	6	16 (41%; 95% ДИ: 26–56)	3	
инсулинотерапия	52 (28,7%; 95% ДИ: 22,1–35,3)	61 (35,5%; 95% ДИ: 28,3–42,7)	9 (28%; 95% ДИ: 12–44)	2	16 (41%; 95% ДИ: 26–56)	6	
комбинированная терапия	48 (26,5%; 95% ДИ: 20,1–32,9)	46 (26,7%; 95% ДИ: 20,1–33,3)	11 (34%; 95% ДИ: 18–50)	6	7 (18%; 95% ДИ: 6–30)	5	
ИМТ	29,6 [27,2; 33,2] (17,7–50,4)	30,2 [25,5; 33,2] (19,5–50,8)	30,9 [25,1; 36,1] (19,2–41,6)	30,6 [28,4; 32,9] (24,4–47,3)	27,3 [23,9; 32,1] (16,6–47,3)	28,9 [27,7; 31,7] (20,7–35,5)	p=0,24

Таблица 3 – Характеристика синдрома диабетической стопы у пациентов в группах сравнения

Анализируемый признак	Группы сравнения						Значимость различий между группами (p _{Kruskal-Wallis})
	I (N=181)	II (N=172)	III (N=32)	IV (N=14)	V (N=39)	VI (N=14)	
Операция по поводу СДС в анамнезе:							p=0,047
ХОГО, некрэктомия, кожная пластика	10 (5,5%; 95% ДИ: 2,2–8,8)	11 (6,4%; 95% ДИ: 2,7–10,1)	3 (9%; 95% ДИ: -1...19)	2	4 (10%; 95% ДИ: 1–19)	1	
ампутация пальца/пальцев стопы	20 (11,0%; 95% ДИ: 6,4–15,6)	34 (19,8%; 95% ДИ: 13,8–25,8)	8 (25%; 95% ДИ: 10–40)	6	7 (18%; 95% ДИ: 6–30)	2	
«высокая» ампутация	9 (5,0%; 95% ДИ: 1,8–8,2)	3 (1,7%; 95% ДИ: -0,2...3,6)	–	–	4 (10%; 95% ДИ: 1–19)	1	
Порядок госпитализации:							p=0,046
экстренный	115 (63,5%; 95% ДИ: 56,5–70,5)	115 (66,9%; 95% ДИ: 59,9–73,9)	25 (78%; 95% ДИ: 64–92)	14	29 (74%; 95% ДИ: 60–88)	11	
плановый	66 (36,5%; 95% ДИ: 29,5–43,5)	57 (33,1%; 95% ДИ: 26,1–40,1)	7 (22%; 95% ДИ: 8–36)	–	10 (26%; 95% ДИ: 12–40)	3	
Клиническая форма СДС:							p=0,035
нейропатическая	24 (13,3%; 95% ДИ: 8,4–18,2)	30 (17,4%; 95% ДИ: 11,7–23,1)	2 (6%; 95% ДИ: -2...14)	1	1 (3%; 95% ДИ: -2...8)	2	
ишемическая	82 (45,3%; 95% ДИ: 38,0–52,6)	60 (34,9%; 95% ДИ: 27,8–42,0)	16 (50%; 95% ДИ: 33–67)	8	27 (69%; 95% ДИ: 54–84)	6	
нейроишемическая	75 (41,4%; 95% ДИ: 34,2–48,6)	82 (47,7%; 95% ДИ: 40,2–55,2)	14 (44%; 95% ДИ: 27–61)	5	11 (28%; 95% ДИ: 14–42)	6	
Степень поражения по F.W. Wagner							p=0,0000
1 степень	24 (13,3%; 95% ДИ: 8,4–18,2)	5 (2,9%; 95% ДИ: 0,4–5,4)	1 (3%; 95% ДИ: -3...9)	–	–	–	
2 степень	88 (48,6%; 95% ДИ: 41,3–55,9)	82 (47,7%; 95% ДИ: 40,2–55,2)	10 (31%; 95% ДИ: 15–47)	4	10 (26%; 95% ДИ: 12–40)	4	
3 степень	35 (19,3%; 95% ДИ: 13,6–25,0)	56 (32,6%; 95% ДИ: 25,6–39,6)	8 (25%; 95% ДИ: 10–40)	4	5 (13%; 95% ДИ: 2–24)	3	
4 степень	31 (17,1%; 95% ДИ: 11,6–22,6)	27 (15,7%; 95% ДИ: 10,3–21,1)	9 (28%; 95% ДИ: 12–44)	4	4 (10%; 95% ДИ: 1–19)	–	
5 степень	3 (1,7%; 95% ДИ: -0,2...3,6)	2 (1,1%; 95% ДИ: -0,5...2,7)	4 (13%; 95% ДИ: 1–25)	2	20 (51%; 95% ДИ: 35–67)	7	

вмешательства на стопе ($p_{\text{Fisher}}=0,012$) и на уровне статистической тенденции в 1,2 раза увеличивал риск «высокой» ампутации для всех оперированных пациентов ($p\chi^2=0,06$). Аналогичные результаты представлены в публикации М.И. Боброва и соавторов, которые указывают на то, что при СДС 60,0% пациентов на «высокую» ампутацию поступают по неотложным показаниям, что повышает риск общих и местных осложнений [26].

При анализе данных таблицы можно отметить постепенное увеличение доли ишемической формы СДС от II группы к V с 34,9% до 69% с одновременным снижением частоты нейропатической формы с 17,4% до 3%. Варианты и результаты лечения при разных клинических формах СДС графически представлены на рисунке 2.

Доли пациентов, пролеченных консервативно и оперированных, статистически значимо не различались при разных клинических формах СДС ($p_{\text{Kruskal-Wallis}}=0,93$). В зависимости от клинической формы СДС были получены статистически значимые различия по результатам применения локальных вмешательств на стопе ($p_{\text{Kruskal-Wallis}}=0,049$). Так, при нейропатической форме СДС в 1,3 раза чаще ($p_{\text{Fisher}}=0,014$), а при нейроишемической форме СДС в 1,2 раза чаще ($p\chi^2=0,0098$), чем при ишемической форме СДС, лечение начинали с локального вмешательства на стопе. При этом по данной характеристике пациенты с нейропатической и нейроишемической формами СДС статистически значимо не отличались между собой ($p_{\text{Fisher}}=0,41$). У пациентов

с нейропатической формой СДС локальное вмешательство на стопе в 1,2 раза чаще ($p_{\text{Fisher}}=0,028$), чем при ишемической форме, было успешным. Но по данному параметру нейропатическая и нейроишемическая формы СДС ($p_{\text{Fisher}}=0,28$), а также ишемическая и нейроишемическая форма ($p\chi^2=0,12$) не различались между собой. При ишемической форме СДС на уровне статистической тенденции в 3,2 раза чаще ($p_{\text{Fisher}}=0,094$), чем при нейропатической форме, после локального вмешательства требовались дополнительные операции на стопе. По анализируемому признаку нейропатическая и нейроишемическая формы СДС ($p_{\text{Fisher}}=0,36$), а также ишемическая и нейроишемическая форма ($p\chi^2=0,34$) не различались между собой. Пациенты с разными клиническими формами СДС статистически значимо не отличались между собой по необходимости выполнения «высокой» ампутации после локального вмешательства на стопе ($p_{\text{Kruskal-Wallis}}=0,31$). При ишемической форме СДС в 3,5 раза чаще ($p_{\text{Fisher}}=0,014$), чем при нейропатической форме, и в 2 раза чаще ($p\chi^2=0,0098$), чем при нейроишемической форме, выполняли первичную «высокую» ампутацию. По данной характеристике пациенты с нейропатической и нейроишемической формами СДС статистически значимо не отличались между собой ($p_{\text{Fisher}}=0,41$). Пациенты с разными клиническими формами СДС статистически значимо не различались между собой по необходимости выполнения повторных операций после первичной «высокой» ампутации ($p_{\text{Kruskal-}}$

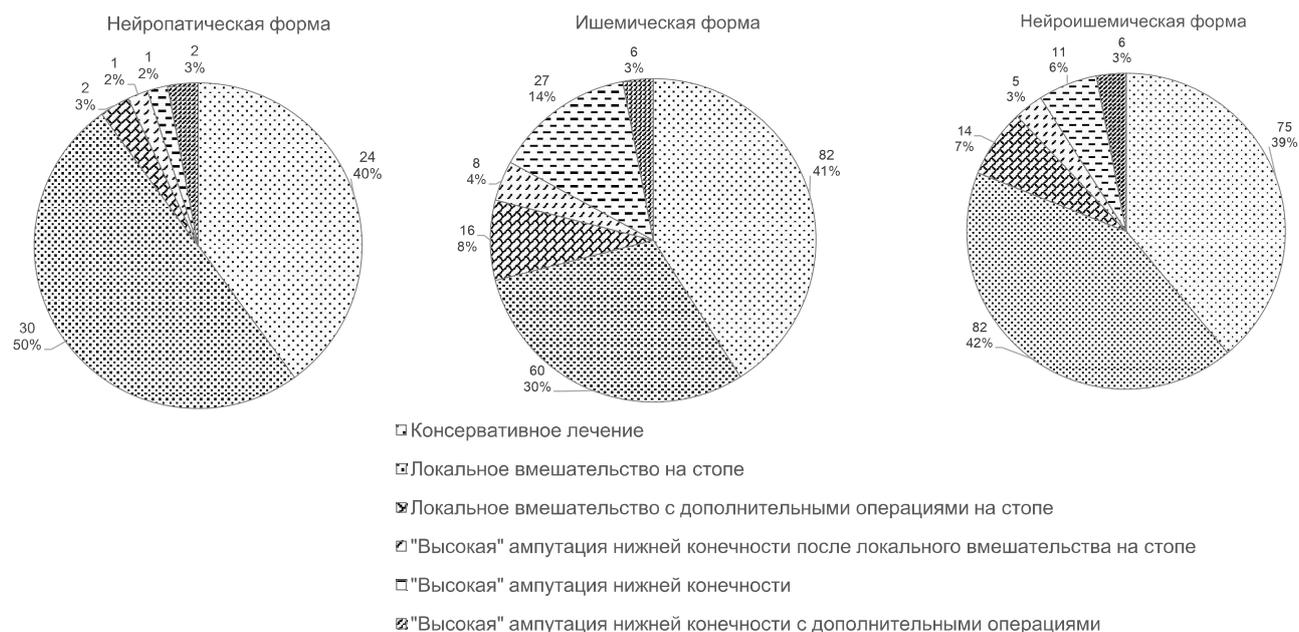


Рисунок 2 – Диаграммы вариантов и результатов лечения при разных клинических формах синдрома диабетической стопы

$=0,12$). Среди оперированных пациентов первичная «высокая» ампутация и «высокая» ампутация после локального вмешательства на стопе при ишемической форме СДС были использованы в 3,2 раза чаще ($p_{\text{Fisher}}=0,0061$), чем при нейропатической форме, и в 1,9 раз чаще ($p\chi^2=0,0045$), чем при нейроишемической форме, при отсутствии различий нейропатической и нейроишемической форм по данному признаку между собой ($p_{\text{Fisher}}=0,45$). Похожие данные представлены и в работе М.И. Боброва и соавторов, которые указывают на то, что при ишемической и нейроишемической формах диабетической стопы количество высоких ампутаций достигает 74,3% всех наблюдений, а при нейропатической – 25,7% [26].

Статистически значимо различалась структура степени поражения по F.W. Wagner между пациентами II и III групп ($p_{\text{Mann-Whitney}}=0,012$), II и IV групп ($p_{\text{Mann-Whitney}}=0,034$), и отсутствовали различия между III и IV группами ($p_{\text{Mann-Whitney}}=0,74$). При этом структура степени поражения по F.W. Wagner статистически значимо ($p_{\text{Mann-Whitney}}=0,049$) различалась между пациентами, у которых в итоге удалось ограничиться вмешательствами на стопе (II и III группы), и теми, кому после локального вмешательства была выполнена «высокая» ампутация. Группы пациентов с первично выполненной «высокой» ампутацией (V и VI) по структуре степени поражения по F.W. Wagner статистически значимо отличались как от всей остальной выборки ($p_{\text{Mann-Whitney}}=0,000000$), так и от оперированных пациентов II-IV групп ($p_{\text{Mann-Whitney}}=0,000000$), при отсутствии различий между собой ($p_{\text{Mann-Whitney}}=0,80$). Варианты и результаты лечения в зависимости от степени поражения по F.W. Wagner представлены в виде диаграмм на рисунке 3.

Тактика лечения и ее результаты статистически значимо отличались при разных степенях поражения по F.W. Wagner ($p_{\text{Kruskal-Wallis}}=0,0000$). Степень поражения по F.W. Wagner имела прямую корреляцию умеренной силы с выбором варианта хирургического лечения и его результатами ($r_s=0,32$ (95% ДИ: 0,23–0,40); $p=0,0000$). С увеличением степени поражения по F.W. Wagner уменьшался процент пациентов, пролеченных консервативно, и возрастала доля пациентов с локальными вмешательствами с дополнительными операциями на стопе, «высокой» ампутацией после локальных вмешательств, первичной «высокой» ампутацией и первичной «высокой» ампутацией с дополнительными операциями. Д.М.

Артикова и соавторы, И.И. Дедов, С.Д. Шаповал и соавторы, U. Riedel et al. также указывают на наличие прямой связи между степенью поражения и прогнозом [27-30].

В таблице 4 представлена характеристика клинически значимых сопутствующих заболеваний у пациентов в группах сравнения.

По частоте сопутствующей АГ были выявлены различия на уровне статистической тенденции между пациентами II и III групп ($p\chi^2_{\text{Yates}}=0,094$). По доле пациентов с АГ V и VI группы ($p_{\text{Fisher}}=0,71$) статистически значимо не различались между собой. Встречаемость АГ у пациентов, у которых удалось ограничиться вмешательствами на уровне стопы (II-III группы), и у тех, кому после локальной операции на стопе была выполнена «высокая» ампутация (IV группа), статистически значимо не различалась ($p_{\text{Fisher}}=0,16$). У пациентов, у которых удалось ограничиться вмешательствами на уровне стопы (II-III группы), АГ была в 1,4 раза реже ($\chi^2=12,15$; $p=0,0005$), чем у тех, у кого в итоге была выполнена «высокая» ампутация (IV-VI группы). Tseng et al. и А.М. Яровенко, напротив, отмечают отсутствие связи между наличием АГ и риском «высокой» ампутации [22, 23].

По доле пациентов с ИБС II и III группы ($p\chi^2=0,41$), V и VI группы ($p\chi^2_{\text{Yates}}=0,87$) статистически значимо не различались между собой. Встречаемость ИБС у пациентов, у которых удалось ограничиться вмешательствами на уровне стопы (II-III группы), на уровне статистической тенденции ($p\chi^2_{\text{Yates}}=0,085$) была в 1,7 раза ниже, чем у тех, кому после локальной операции на стопе была выполнена «высокая» ампутация (IV группа). У пациентов, у которых удалось ограничиться вмешательствами на уровне стопы (II-III группы), ИБС была в 1,8 раза реже ($p\chi^2=0,0000$), чем у тех, у кого в итоге была выполнена «высокая» ампутация (IV-VI группы).

По частоте сопутствующих хронических болезней легких II и III группы ($p\chi^2_{\text{Yates}}=0,73$), V и VI группы ($p\chi^2_{\text{Yates}}=0,44$) статистически значимо не различались между собой. Встречаемость хронических болезней легких у пациентов, у которых удалось ограничиться вмешательствами на уровне стопы (II-III группы), была в 2,9 раз ниже ($p\chi^2_{\text{Yates}}=0,039$) чем у тех, кому после локальной операции на стопе была выполнена «высокая» ампутация (IV группа). У пациентов, у которых удалось ограничиться вмешательствами на уровне стопы (II-III группы), хронические болезни легких были в 2,2 раза реже ($p\chi^2=0,0045$), чем у

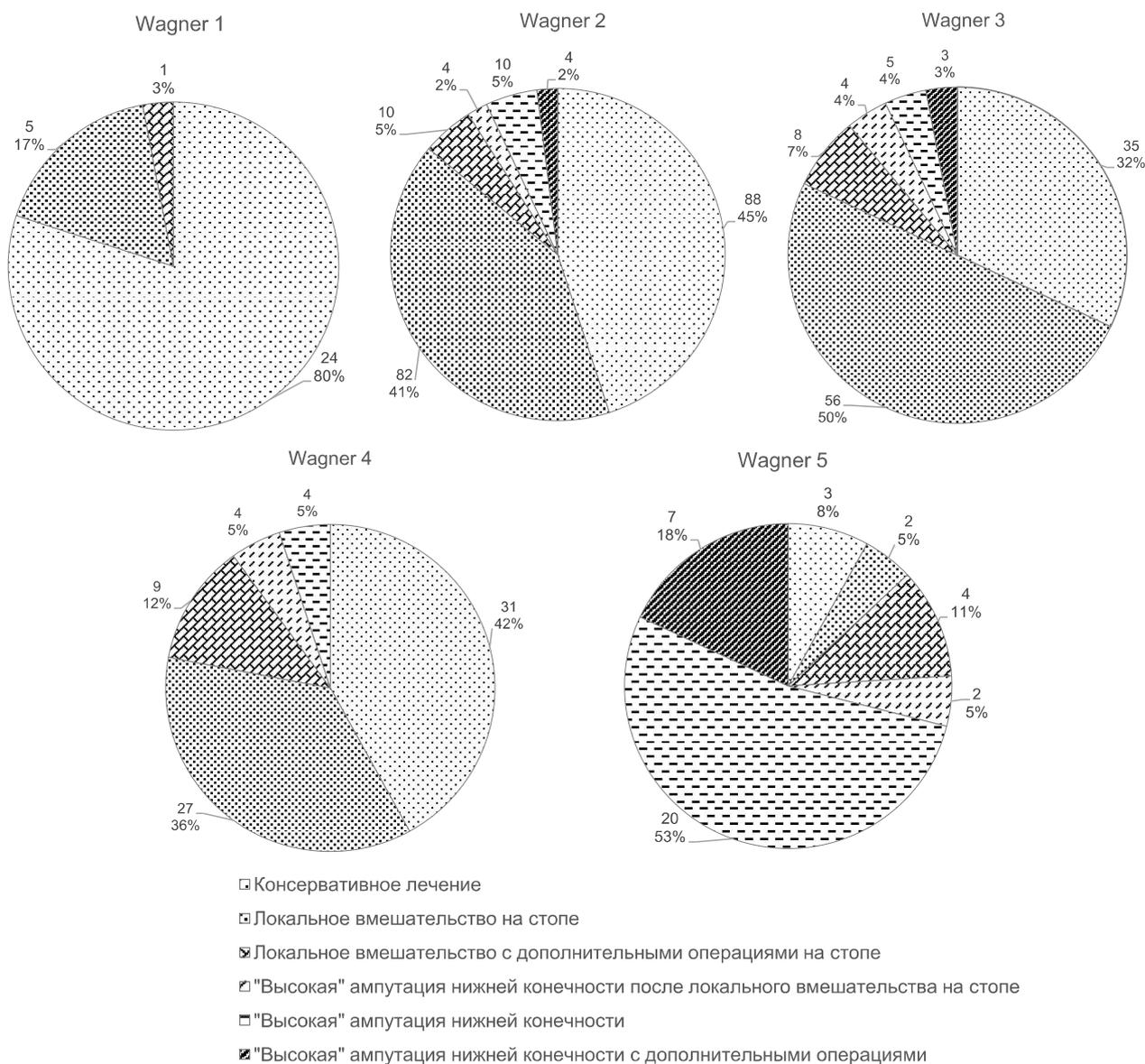


Рисунок 3 – Диаграммы вариантов и результатов лечения в зависимости от степени поражения по F.W. Wagner

тех, у кого в итоге была выполнена «высокая» ампутация (IV-VI группы).

Заключение

Анамнестическими и клиническими факторами риска выполнения дополнительных операций по поводу местных осложнений локальных вмешательств на стопе при СДС являются: женский пол (риск в 2 раза больше, чем у мужчин ($p\chi^2=0,0321$)), возраст >59 лет ($p=0,037$), отсутствие работы (риск в 2,8 раза выше, чем у работающих ($p\chi^2_{Yates}=0,0165$)), степень поражения по F.W. Wagner ($r_s=0,32$ (95% ДИ: 0,23–0,40); $p=0,0000$), сопутствующая АГ ($p\chi^2_{Yates}=0,094$).

Анамнестическими и клиническими факторами риска выполнения «высокой» ампутации после локальных вмешательств на стопе при СДС являются: возраст >63 лет ($p=0,001$), отсутствие работы (риск в 10 раз выше, чем у работающих ($p_{Fisher}=0,01$)), операции по поводу СДС в анамнезе ($p\chi^2_{Yates}=0,056$), экстренная госпитализация (риск в 1,5 раза выше ($p_{Fisher}=0,012$)), степень поражения по F.W. Wagner ($r_s=0,32$ (95% ДИ: 0,23–0,40); $p=0,0000$), сопутствующие хронические болезни легких ($p\chi^2_{Yates}=0,039$) и ИБС ($p\chi^2_{Yates}=0,085$).

Анамнестическими и клиническими факторами риска выполнения «высокой» ампутации при СДС являются: возраст >61 года ($p<0,001$), отсутствие работы (риск в 1,6 выше, чем у работаю-

Таблица 4 – Характеристика сопутствующей патологии у пациентов в группах сравнения

Нозология	Группы сравнения						Значимость различий между группами (P _{Kruskal-Wallis})
	I (N=181)	II (N=172)	III (N=32)	IV (N=14)	V (N=39)	VI (N=14)	
Артериальная гипертензия (АГ)	116 (64,1%; 95% ДИ: 57,1–71,1)	93 (54,1%; 95% ДИ: 46,7–61,5)	23 (72%; 95% ДИ: 56–88)	11	31 (80%; 95% ДИ: 67–93)	12	p=0,006
Ишемическая болезнь сердца (ИБС)	78 (43,1%; 95% ДИ: 35,9–50,3)	62 (36,1%; 95% ДИ: 28,9–43,3)	14 (44%; 95% ДИ: 27–61)	9	26 (67%; 95% ДИ: 52–82)	9	p=0,004
Последствия острого нарушения мозгового кровообращения	18 (9,9%; 95% ДИ: 5,5–14,3)	18 (10,5%; 95% ДИ: 5,9–15,1)	3 (9%; 95% ДИ: -1...19)	–	6 (15%; 95% ДИ: 4–26)	2	p=0,71
Хроническая болезнь почек	38 (21,0%; 95% ДИ: 15,1–26,9)	44 (25,6%; 95% ДИ: 19,1–32,1)	7 (22%; 95% ДИ: 8–36)	4	17 (44%; 95% ДИ: 28–60)	4	p=0,11
Хронические болезни легких	14 (7,7%; 95% ДИ: 3,8–11,6)	20 (11,6%; 95% ДИ: 6,8–16,4)	5 (16%; 95% ДИ: 3–29)	5	8 (21%; 95% ДИ: 8–34)	5	p=0,001
Всего пациентов с сопутствующей патологией	131 (72,4%; 95% ДИ: 65,9–78,9)	118 (68,6%; 95% ДИ: 61,7–75,5)	25 (78%; 95% ДИ: 64–92)	13	36 (92%; 95% ДИ: 83–101)	13	p=0,0097

щих ($p_{\chi^2_{Yates}}=0,0000$), операции по поводу СДС в анамнезе ($p_{\chi^2}=0,083$), экстренная госпитализация ($p_{\chi^2}=0,06$), ишемическая форма СДС (риск в 3,2 раза выше ($p_{Fisher}=0,0061$), чем при нейропатической форме, и в 1,9 раз выше ($p_{\chi^2}=0,0045$), чем при нейроишемической форме), степень поражения по F.W. Wagner ($r_s=0,32$ (95% ДИ: 0,23–0,40); $p=0,0000$), сопутствующие АГ ($p_{\chi^2}=0,0005$), ИБС ($p_{\chi^2}=0,0000$) и хронические болезни легких ($p_{\chi^2}=0,0045$).

Анамнестическими и клиническими факторами риска выполнения дополнительных оперативных вмешательств или реампутации после выполнения «высокой» ампутации при СДС являются: степень поражения по F.W. Wagner ($r_s=0,32$ (95% ДИ: 0,23–0,40); $p=0,0000$).

Полученные сведения могут быть использованы для прогнозирования результатов и определения рациональной тактики хирургического лечения пациентов с СДС.

Литература

1. Дибиров, М. Д. Хирургическое лечение больных пожилого и старческого возраста с хронической ишемией при дистальных окклюзиях / М. Д. Дибиров // Вестник хирургии имени И. И. Грекова. 2000. Т. 159, № 4. С. 85–88.
2. Ангиографическая диагностика, баллонная ангиопластика и стентирование у больных с диабетической стопой / Л. С. Коков, М. А. Зеленов, А. Е. Удовиченко, О. В. Удовиченко // Ангиология и сосудистая хирургия. 2002. Т. 8, № 4. С. 25–32.
3. Кокобелян, А. Р. Синдром диабетической стопы и атеросклероз артерий нижних конечностей / А. Р. Кокобелян, Ю. М. Зигмантович // Вестник хирургии имени И. И. Грекова. 2006. Т. 165, № 3. С. 74–78.
4. Грекова, Н. М. Способ улучшения результатов локальных операций по поводу гнойно-некротических заболеваний стопы при сахарном диабете / Н. М. Грекова, Ю. В. Лебедева, В. Н. Бордуновский // Вестник хирургии имени И. И. Грекова. 2003. Т. 162, № 5. С. 78–81.
5. Ерошкин, С. Н. Синдром диабетической стопы: клиника, диагностика, лечение : пособие / С. Н. Ерошкин, В. П. Булавкин. Витебск : ВГМУ, 2016. 56 с.
6. Косинец, А. Н. Синдром диабетической стопы / А. Н. Косинец, А. А. Зеньков. Витебск : ВГМУ, 2003. 215 с.
7. Игнатович, И. Н. Хирургия диабетической стопы : учеб.-метод. пособие / И. Н. Игнатович, Г. Г. Кондратенко ; М-во здравоохранения Респ. Беларусь, Бел. гос. мед. ун-т. Минск : БГМУ, 2013. 58 с.
8. Строков, И. А. Новые возможности лечения диабетических осложнений / И. А. Строков, А. С. Фокина // Русский медицинский журнал. 2012. № 20. С. 996–1000.
9. Бреговский, В. Б. Анализ специализированной помощи больным с синдромом диабетической стопы в Санкт-Петербурге за 2010–2021 гг. / В. Б. Бреговский, И. А. Карпова // Сахарный диабет. 2022. Т. 25, № 5. С. 477–484. DOI: 10.14341/DM12914
10. Management of patients with peripheral artery disease (complication of 2005 and 2011 ACCF AHA guideline recommendations) / J. L. Anderson, J. L. Halperin, N. M. Albert [et al.] // Circulation. 2013 Apr. Vol. 127, № 13. P. 1425–1443. DOI: 10.1161/CIR.0b013e31828b82aa
11. Бенсман, В. М. Предотвращение ампутаций конечностей у больных с осложнением «диабетической стопы» / В. М. Бенсман, П. А. Галенко-Ярошевский, С. К. Мехта // Хирургия. 1999. № 10. С. 49–52.

12. Иващенко, В. В. Классификация и тактика лечения диабетической ангиопатии нижних конечностей / В. В. Иващенко, В. С. Ковальчук, В. Ф. Ежелев // Клиническая хирургия. 1995. № 7. С. 13–15.
13. Измайлов, Г. А. Комплексное лечение гнойно-некротических поражений мягких тканей и гангрены нижних конечностей у больных сахарным диабетом / Г. А. Измайлов, В. Ю. Терещенко, С. Г. Измайлов // Хирургия. 1998. № 2. С. 39–42.
14. Кузнецов, А. Г. Хирургическое лечение гнойно-некротических поражений стопы при окклюзионных заболеваниях периферических артерий: современные взгляды на проблему / А. Г. Кузнецов // Журнал ГрГМУ. 2007. Т. 20, № 4. С. 137–142.
15. Гостишев, В. К. Хирургическое лечение диабетической остеоартропатии, осложненной гнойно-некротическими поражениями стоп / В. К. Гостишев, А. Н. Афанасьев, А. М. Хохлов // Хирургия. 1999. № 8. С. 40–44.
16. Этиология, патогенез, классификация и хирургическое лечение синдрома диабетической стопы / Н. Н. Чур, И. Н. Гришин, А. А. Казловский, Ю. И. Кокошко // Хирургия. 2003. № 4. С. 42–46.
17. Амбулаторная ангиология / В. Ф. Агафонов, В. В. Андрияшкин, В. Ю. Богачев [и др.]; под общ. ред. А. И. Кириенко, В. М. Кошкина, В. Ю. Богачева. Москва : Литтерра, 2007. 328 с.
18. Risk of Reamputation in Diabetic Patients Stratified by Limb and Level of Amputation: A 10-year observation / Y. Izumi, K. Satterfield, S. Lee, L. B. Harkless // Diabetes care. 2006 Mar. Vol. 29, № 3. P. 566–570. DOI: 10.2337/diacare.29.03.06.dc05-1992
19. Анциферов, М. Б. Синдром диабетической стопы: диагностика, лечение и профилактика / М. Б. Анциферов, Е. Ю. Комелягина. Москва : МИА, 2013. 304 с.
20. Ефимов, А. С. Диабетические ангиопатии / А. С. Ефимов. 2-е изд., перераб. и доп. Москва : Медицина, 1989. 288 с.
21. Wagner, F. W. A classification and treatment program for diabetic neuropathic and dysvascular foot problems / F. W. Wagner // The American Academy of Orthopedic Surgeons instructional : course lectures. St. Louis : Mosby Year Book, 1979. Vol. 28. P. 143–165.
22. Mortality, causes of death and associated risk factors in a cohort of diabetic patients after lower-extremity amputation: a 6,5-year follow-up study in Taiwan / С. Н. Tseng, С. К. Chong, С. Р. Tseng [et al.] // Atherosclerosis. 2008 Mar. Vol. 197, № 1. P. 111–117. DOI: 10.1016/j.atherosclerosis.2007.02.011
23. Ампутации нижних конечностей при синдроме диабетической стопы: вопросы организации раннего выявления и профилактики осложнений (обзор литературы) / А. М. Яровенко, В. С. Ступак, В. В. Люцко [и др.] // Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. 2024. № 1. С. 1115–1134. DOI:10.24412/2312-2935-2024-1-1115-1134
24. Синдром диабетической стопы / М. Б. Анциферов, Г. Р. Галстян, А. Ю. Токмакова, И. И. Дедов // Сахарный диабет. 2001. Т. 4, № 2. С. 2–8. DOI: 10.14341/2072-0351-5654
25. The choice of diabetic foot ulcer classification in relation to the final outcome / K. Van Acker, C. De Block, P. Abrams [et al.] // Wounds: a Compendium of Clinical Research and Practice. 2002. Vol. 14, № 1. P. 16–25.
26. Высокие ампутации нижних конечностей / М. И. Бобров, О. П. Живцов, Д. В. Самойлов [и др.] // Раны и раневые инфекции. Журнал имени проф. Б. М. Костюченка. 2019. Т. 6, № 3. С. 6–23. DOI: 10.25199/2408-9613-2019-6-3-6-23
27. Артикова, Д. М. Эпидемиология, этиологии и патогенез синдрома диабетической стопы / Д. М. Артикова, А. Ф. Артиков // Academic research in educational sciences. 2023. Vol. Special issue, № 1. С. 248–254.
28. Дедов, И. И. Сахарный диабет – опаснейший вызов мировому сообществу / И. И. Дедов // Вестник РАМН. 2012. Т. 67, № 1. С. 7–13.
29. Клиническая классификация осложненного синдрома диабетической стопы / С. Д. Шаповал, Д. Ю. Рязанов, И. Л. Савон [и др.] // Хирургия. Журнал имени Н. И. Пирогова. 2011. № 6. С. 70–74.
30. Wound treatment in diabetes patients and diabetic foot ulcers / U. Riedel, E. Schüßler, D. Härtel [et al.] // Der Hautarzt. 2020 Nov. Vol. 71, № 11. P. 835–842. DOI: 10.1007/s00105-020-04699-9

Поступила 06.03.2025 г.

Принята в печать 14.04.2025 г.

References

1. Dibirov MD. Surgical treatment of elderly and elderly patients with chronic ischemia in distal occlusions. Vestnik Khirurgii imeni II Grekova. 2000;159(4):85-88. (In Russ.)
2. Kokov LS, Zelenov MA, Udovichenko AE, Udovichenko OV. Angiographic diagnosis, balloon angioplasty and stenting in diabetic foot patients. Angiologiya Sosudistaya Khirurgiya. 2002;8(4):25-32. (In Russ.)
3. Kokobelyan AR, Zigmantovich YuM. Diabetic foot syndrome and atherosclerosis of lower limb arteries. Vestnik Khirurgii imeni II Grekova. 2006;165(3):74-78. (In Russ.)
4. Grekova NM, Lebedeva YuV, Bordunovskiy VN. A method of improving the results of local surgeries for purulent-necrotic diseases of the foot in diabetes mellitus. Vestnik Khirurgii imeni II Grekova. 2003;162(5):78-81. (In Russ.)
5. Eroshkin SN, Bulavkin VP. Diabetic foot syndrome: clinic, diagnosis, treatment: posobie. Vitebsk, RB: VGMU; 2016. 56 p. (In Russ.)
6. Kosinets AN, Zenkov AA. Diabetic foot syndrome. Vitebsk, RB: VGMU; 2003. 215 p. (In Russ.)
7. Ignatovich IN, Kondratenko GG; M-vo zdravookhraneniya Resp Belarus', Bel gos med un-t. Diabetic foot surgery: uchebmetod posobie. Minsk, RB: BGMU; 2013. 58 p. (In Russ.)
8. Stokov IA, Fokina AS. New treatment options for diabetic complications. Russkii Meditsinskii Zhurnal. 2012;(20):996-1000. (In Russ.)
9. Bregovskiy VB, Karpova IA. Analysis of specialized care for patients with diabetic foot syndrome in St. Petersburg in 2010-2021. Sakharnyi Diabet. 2022;25(5):477-484. (In Russ.). doi: 10.14341/DM12914
10. Anderson JL, Halperin JL, Albert NM. Management of patients with peripheral artery disease (complication of 2005 and 2011 ACCF AHA guideline recommendations). Circulation. 2013 Apr;127(13):1425-1443. doi: 10.1161/CIR.0b013e31828b82aa

11. Bensman VM, Galenko-Yaroshevskiy PA, Mekhta SK. Prevention of limb amputations in patients with the complication of «diabetic foot». *Khirurgiya*. 1999;(10):49-52. (In Russ.)
12. Ivashchenko VV, Kovalchuk VS, Ezhelev VF. Classification and treatment tactics of diabetic angiopathy of the lower extremities. *Klinicheskaya Khirurgiya*. 1995;(7):13-15. (In Russ.)
13. Izmaylov GA, Tereshchenko VYu, Izmaylov SG. Complex treatment of purulent-necrotic lesions of soft tissues and gangrene of lower extremities in patients with diabetes mellitus. *Khirurgiya*. 1998;(2):39-42. (In Russ.)
14. Kuznetsov AG. Surgical treatment of purulent-necrotic lesions of the foot in peripheral arterial occlusive diseases: modern views on the problem. *Zhurnal GrGMU*. 2007;20(4):137-142. (In Russ.)
15. Gostishev VK, Afanasyev AN, Khokhlov AM. Surgical treatment of diabetic osteoarthropathy complicated by purulent-necrotic lesions of the feet. *Khirurgiya*. 1999;(8):40-44. (In Russ.)
16. Chur NN, Grishin IN, Kazlovskiy AA, Kokoshko YuI. Etiology, pathogenesis, classification and surgical treatment of diabetic foot syndrome. *Khirurgiya*. 2003;(4):42-46. (In Russ.)
17. Agafonov VF, Andriyashkin VV, Bogachev VYu, Bogdanets LI, Gavrilov SG, Kirienko AI; Kirienko AI, Koshkin VM, Bogachev VYu, red. *Outpatient angiology*. Moscow, RF: Litterra; 2007. 328 p.
18. Izumi Y, Satterfield K, Lee S, Harkless LB. Risk of Reamputation in Diabetic Patients Stratified by Limb and Level of Amputation: A 10-year observation. *Diabetes Care*. 2006 Mar;29(3):566-570. doi: 10.2337/diacare.29.03.06.dc05-1992
19. Antsiferov MB, Komelyagina EYu. *Diabetic foot syndrome: diagnosis, treatment and prevention*. Moscow, RF: MIA; 2013. 304 p. (In Russ.)
20. Efimov AS. *Diabetic angiopathies*. 2-e izd, pererab i dop. Moscow, RF: Meditsina; 1989. 288 p. (In Russ.)
21. Wagner FW. A classification and treatment program for diabetic neuropathic and dysvascular foot problems. In: *The American Academy of Orthopedic Surgeons instructional: course lectures*. St. Louis: Mosby Year Book; 1979. Vol 28. P. 143-165.
22. Tseng CH, Chong CK, Tseng CP, Cheng JC, Wong MK, Tai TY. Mortality, causes of death and associated risk factors in a cohort of diabetic patients after lower-extremity amputation: a 6,5-year follow-up study in Taiwan. *Atherosclerosis*. 2008 Mar;197(1):111-117. doi: 10.1016/j.atherosclerosis.2007.02.011
23. Yarovenko AM, Stupak VS, Lyutsko VV, Korablev VN, Dimova OA. Lower limb amputations in diabetic foot syndrome: issues of organization of early detection and prevention of complications (literature review). *Sovremennye Problemy Zdravookhraneniya Meditsinskoj Statistiki*. 2024;(1):1115-1134. (In Russ.). doi:10.24412/2312-2935-2024-1-1115-1134
24. Antsiferov MB, Galstyan GR, Tokmakova AYU, Dedov II. Diabetic foot syndrome. *Sakharnyi Diabet*. 2001;4(2):2-8. (In Russ.). doi: 10.14341/2072-0351-5654
25. Van Acker K, De Block C, Abrams P, Bouten A, De Leeuw I, J Droste, et al. The choice of diabetic foot ulcer classification in relation to the final outcome. *Wounds: Compendium Clinical Research Practice*. 2002;14(1):16-25.
26. Bobrov MI, Zhivtsov OP, Samoylov DV. High lower extremity amputations. *Rany Ranevye Infektsii Zhurnal imeni prof BM Kostyuchenka*. 2019;6(3):6-23. (In Russ.). doi: 10.25199/2408-9613-2019-6-3-6-23
27. Artikova DM, Artikov AF. Epidemiology, etiology and pathogenesis of diabetic foot syndrome. *Academic Research Educational Sciences*. 2023;Special Issue(1):248-254. (In Russ.)
28. Dedov II. Diabetes mellitus - the most dangerous challenge to the global community. *Vestnik RAMN*. 2012;67(1):7-13. (In Russ.)
29. Shapoval SD, Ryazanov DYU, Savon IL, Zinich EL, Smirnova DA. Clinical classification of complicated diabetic foot syndrome. *Khirurgiya Zhurnal imeni NI Pirogova*. 2011;(6):70-74. (In Russ.)
30. Riedel U, Schüßler E, Härtel D, Keiler A, Nestoris S, Stege H. Wound treatment in diabetes patients and diabetic foot ulcers. *Der Hautarzt*. 2020 Nov;71(11):835-842. doi: 10.1007/s00105-020-04699-9

Submitted 06.03.2025

Accepted 14.04.2025

Сведения об авторах:

Ладик Юлия Сергеевна – аспирант, ассистент кафедры госпитальной хирургии с курсом факультета повышения квалификации и переподготовки кадров, УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет», <https://orcid.org/0000-0002-5563-0275>, e-mail: julia.ladik@mail.ru;

С.Н. Ермашкевич – к.м.н., доцент кафедры госпитальной хирургии с курсом факультета повышения квалификации и переподготовки кадров, УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет», <https://orcid.org/0000-0002-0866-9070>.

Information about authors:

Yulia S. Ladzik – postgraduate, lecturer of the Chair of Hospital Surgery with the course of the Faculty for Advanced Training & Retraining, Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University, <https://orcid.org/0000-0002-5563-0275>, e-mail: julia.ladik@mail.ru;

S.M. Yermashkevich – Candidate of Medical Sciences, associate professor of the Chair of Hospital Surgery with the course of the Faculty for Advanced Training & Retraining, Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University, <https://orcid.org/0000-0002-0866-9070>.