

**ПРИМЕНЕНИЕ МАЛОИНВАЗИВНЫХ ЭНДОВАСКУЛЯРНЫХ МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ У БОЛЬНЫХ С ДИАБЕТИЧЕСКОЙ ГАНГРЕНОЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ**

Бабаджанов Б.Д., Матмуротов К.Ж., Отажонов Ж.Х.

**ОЁҚЛАР ДИАБЕТИК ГАНГРЕНАСИ БЎЛГАН БЕМОРЛАРДА КАМ ИНВАЗИВ ЭНДОВАСКУЛЯР ДАВО УСУЛЛАРИНИНГ ҚЎЛЛАНИЛИШИ**

Бабаджанов Б.Д., Матмуротов К.Ж., Отажонов Ж.Х.

**APPLICATION OF MINIMALLY INVASIVE ENDOVASCULAR METHODS OF TREATMENT IN PATIENTS WITH DIABETIC GANGRENE OF THE LOWER EXTREMITIES**

Babadjanov B.D., Matmurotov K.J., Otajonov J.H.

Ташкентская медицинская академия

**Мақсад:** оёқлар диабетик гангренасида ампутация хавфи бўлган беморларда кам инвазив эндоваскуляр даво усуллари самарадорлигини ўрганиш. **Материал ва усуллар:** изланиш асосини 2012-2018 йилларда Республика йирингли жарроҳлик ва қандли диабетнинг жарроҳлик асоратлари марказида оёқлар диабетик гангренаси бўлган стационар даволанган 323 та бемор даво натижалари таҳлил қилинди. Барча беморлар қандли диабетнинг 2 тури билан касалланган ва 63% (203) ҳолда инсулин қабул қилишган. Беморлардан 225 (69,6%) таси эркаклар ва 98 (30,4%) тани аёллар ташкил қилган. Диабетик тўпиқ синдроми нейроишемик формаси 271 (83,9%) та ҳолатда, ишемик тури - 52 (16,1%) та беморда қузатилган. Асосий текшириш усуллари бўлиб қон умумий тахлили ва оёқлар қон томирлари ҳолатини баҳолаш ҳисобланди. **Натижа:** катта жароҳатлар (W3) 323 касалдан 123 тасида қузатилди – 38,1%, ўрта даражадаги (W2) жароҳат 136 (42,1%) та беморда, юзаки жароҳат дефекти (W1) 43 (13,3%) ҳолатда қузатилди. 11 (3,4%) та ҳолатда оёқларда ярали дефектлар қузатилмади. Оёқларда оғир ишемия (I3) 323 та бемордан 76 тасида – 23,5%, ўрта даражадаги оёқлар ишемияси (I2) 135 та касалда (41,8%), енгил ишемия эса 112 (34,6%) та ҳолатда қузатилган. **Хулоса:** юқори даражали хавф билан диабетик гангренаси бўлган беморларда оёқлар артериялари баллонли ангиопластикасида кейинги узоқ муддатли артерия ичи терапияси оёқлар таянч-харакат системаси сақланишини 88,7% гача оширади. Кам инвазив рентгенэндоваскуляр даво усуллари билан комплекс қўлланилиши диабетик гангренда оёқларни йўқотиш хавфи юқори бўлган беморларда (77-94% wifi бўйича) сон ампутациялари частотасини 12,6 дан 8,0% гача ва ўлим ҳолатларини 5,7 дан 3,2% гача камайишига олиб келади.

**Калит сўзлар:** гангрена, ампутация, қандли диабет, йирингли-некротик жароҳат.

**Objective:** To study the effectiveness of minimally invasive endovascular methods in the treatment of diabetic gangrene of the lower extremities, depending on the risk of loss of the limb. **Material and methods:** the results of inpatient treatment of 323 patients (225 (69.6%) men and 98 (30.4%) women) with surgical complications of diabetic foot syndrome who were in 2012-2018 were analyzed. at the Republican Center for purulent surgery and surgical complications of diabetes mellitus at the 2nd TMA clinic. All patients suffered from type 2 diabetes. 203 patients were given insulin to correct their blood sugar levels. The neuroischemic form of diabetic foot syndrome was diagnosed in 271 (83.9%) patients, ischemic - in 52 (16.1%) patients. **Results:** large ulcerative defects (W3) were observed in 123 (38.1%) patients, an average degree (W2) of the wound process occurred in 136 (42.1%), a superficial wound defect (W1) in 43 (13.3%). Severe ischemia (I3) of the limb was diagnosed in 76 (23.5%) patients, moderate ischemia (I2) in 135 (41.8%), and light ischemia in 112 (34.6%). **Conclusions:** long-term intra-arterial catheter therapy in patients with diabetic gangrene of the lower limb with a high risk of it after complete balloon angioplasty increases the chance of maintaining the limb support function up to 88.7%. The use of a complex of minimally invasive X-ray endovascular methods for treating lower extremity diabetic gangrene, even in patients with a high risk of limb loss (77-94% wifi), can reduce the frequency of hip amputation from 12.6 to 8.0% and reduce mortality from 5.7 to 3, 2%.

**Key words:** gangrene, amputation, diabetic mellitus, suppur-necrotic process.

В связи с ростом заболеваемости сахарным диабетом (СД) увеличивается и число больных с гнойно-некротическими осложнениями нижних конечностей на фоне СД. Поэтому интерес клиницистов к данной проблеме не ослабевает.

В настоящее время предложен ряд классификаций синдрома диабетической стопы (СДС), в основу которых положены представления об основных патогенетических механизмах развития этого осложнения диабета, где учитываются тяжесть поражения

периферической нервной системы, состояние периферического артериального русла, размер раневого дефекта и выраженность инфекционного процесса [2,5].

При выявлении признаков ишемического поражения при СДС необходима оценка выраженности нарушения артериального кровотока и структуры поражения с помощью доступных методов исследования артериальной системы нижних конечностей, ультразвуковой доплерографии, оценки лодыжечно-плечевого индекса (ЛПИ) и измерения пальцевого ар-

териального давления на конечности, дуплексного сканирования артерий нижних конечностей, проведения компьютерно-томографической или магнитно-резонансной ангиографии сосудов нижних конечностей.

Для оценки состояния конечности и прогноза течения заболевания для каждого пациента осо-

бый интерес, на наш взгляд, представляет классификация СДС, предложенная J. Mills и соавт. (2015). Эта классификация, которая называется Wound, Ischemia, Foot Infection (wifi), учитывает глубину раны, состояние периферического кровоснабжения и выраженность инфекционного процесса (табл. 1).

Таблица 1

Риск ампутации конечности по классификации wifi

W-0	Ischaemia - 0				Ischaemia - 1				Ischaemia - 2				Ischaemia - 3			
	VL	VL	L	M	VL	L	M	H	L	L	M	H	L	M	M	H
W-1	VL	VL	L	M	VL	L	M	H	L	M	H	H	M	M	H	H
W-2	L	L	M	H	M	M	H	H	M	H	H	H	H	H	H	H
W-3	M	M	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
	FI 0	FI 1	FI 2	FI 3	FI 0	FI 1	FI 2	FI 3	FI 0	FI 1	FI 2	FI 3	FI 0	FI 1	FI 2	FI 3

Примечание. VL – очень низкий, L – низкий, M – средний, H – высокий.

Согласно этой классификации с учетом трех указанных факторов (ишемия, рана и инфекция) пациенты с гнойно-некротическими поражениями стоп делятся на 4 группы в зависимости от риска потери конечности: больные с очень низким риском ампутации, низким, средним и пациенты с высоким риском потери конечности. Больные с СДС и признаками поражения артерий нижних конечностей рассматриваются как пациенты с критической ишемией нижних конечностей, которая служит фактором риска потери конечности в ближайший период после возникновения такой степени ишемии [4,10].

Отсутствие поражений артериальной системы согласно результатам любого из этих методов обследования не могут считаться достаточным доказательством отсутствия ишемического поражения тканей при СДС. Важной является оценка достаточности артериального кровотока в соответствии с зоной кровоснабжения каждой из артерий голени и стопы (ангиосом) как при планировании баллонной ангиопластики, так и при оценке ее результатов [6,9].

Необходимы комплексная оценка и сопоставление результатов различных методов исследования, а также дальнейшее обсуждение полученных данных совместно со специалистом по рентгеноэндоваскулярным методам диагностики и лечения или сосудистым хирургом, имеющими достаточный опыт выполнения реваскуляризации у данной категории больных с хорошими результатами [5,10].

В последние годы в связи с прогрессом, который был достигнут при выполнении реваскуляризирующих (эндоваскулярных) операций у пациентов с гнойно-некротическими поражениями стопы, значительно возросла частота сохранения конечностей. В группе пациентов с успешно выполненной реваскуляризацией она составляет от 8,5 до 21,2% [8,9]. В случаях, когда выполнение реваскуляризирующей операции не представляется возможным, количество ампутаций при гангрене нижних конечностей за пятилетний период наблюдения превышает 50% [7,11]. Только реваскуляризация не может решить данную проблему, необходима адекватная коррек-

ция местного лечения и системной антибактериальной терапии, чтобы не увеличить количество ампутаций конечности [1,3].

#### Цель исследования

Оценка эффективности малоинвазивных эндоваскулярных методов при лечении диабетической гангрены нижних конечностей в зависимости от риска потери конечности.

#### Материал и методы

Проанализированы результаты исследования и стационарного лечения 323 больных в возрасте от 47 до 81 года (средний возраст  $62,3 \pm 6,8$  года) с хирургическими осложнениями СДС, госпитализированных в 2012-2018 гг. в Республиканский центр гнойной хирургии и хирургических осложнений сахарного диабета при 2-й клинике Ташкентской медицинской академии. Мужчин было 225 (69,6%), женщин 98 (30,4%). Все пациенты страдали сахарным диабетом 2-го типа, средняя продолжительность которого составляла  $14,7 \pm 5,2$  года. 203 (63%) больных для коррекции уровня сахара крови получали инсулин.

Нейроишемическая форма синдрома диабетической стопы диагностирована у 271 (83,9%) больного, ишемическая – у 52 (16,1%).

Основным инструментальным методом оценки состояния макроциркуляции было дуплексное сканирование нижних конечностей, выполнявшееся на ультразвуковой дуплексной системе Acuson-128 XP/10 (Acuson, США) по стандартной методике линейным датчиком с частотой 7-15 мГц и мультиспиральная компьютерная томография артерий нижних конечностей (МСКТ). После проверки почечной деятельности и нормализации почечных анализов (мочевина, креатинин) всем пациентам выполнена МСКТ, с помощью которой устанавливался уровень стенозов и окклюзий периферических артерий, степень сужения артерий, распространенность поражения и точное место расположения атеросклеротических бляшек.

После установления пораженного (окклюзии и/или стеноза) сегмента выполняли транслюминальную баллонную ангиопластику артерий нижних конечностей (БАП). Пациенты условно были разделены

на 2 группы. У 261 больного 1-й группы проводилась только БАП. 62 пациентам 2-й группы после баллонной ангиопластики в связи с выраженным гнойно-некротическим процессом стопы и критической ишемией осуществлена длительная внутриартериальная катетерная терапия (ДВАКТ) с катетеризацией нижней полой вены (НПА) на стороне поражения. Длительность ДВАКТ – от 3-х до 5 дней с непрерывным введением лекарственных препаратов. После улучшения кровообращения производились малые хирургические вмешательства на стопе. Экстренные хирургические вмешательства (вскрытие флегмоны, некрэктомия) одновременно с эндоваскулярными вмешательствами выполнялись лишь при острых прогрессирующих гнойных процессах на пораженной стопе.

Оценка эффективности проведенного лечения проводилась в зависимости от сохранности опорной функции нижних конечностей. Отличным результатом считали в том случае, когда удавалось сохранить анатомическую структуру стопы, хороший – функциональная функция стопы сохранена, удовлетво-

рительный – потеря опорной функции конечности, неудовлетворительный – гибель больного.

Статистическая обработка данных произведена с использованием прикладных компьютерных программ статистической обработки базы данных DBASE и STAT4. Для расчётов использованы статистические методы оценки различий средних величин при помощи t-критерия Стьюдента.

### Результаты

При раздельном анализе полученных данных в зависимости от выраженности раневого процесса, ишемии и инфекции (табл. 2) было выявлено, что, большие язвенные дефекты (W3) имели место у 123 (38,1%) из 323 обследованных, средняя степень (W2) раневого процесса наблюдалось у 136 (42,1%), поверхностный раневой дефект (W1) отмечался у 43 (13,3%). У 11 (3,4%) пациентов раневых дефектов на стопе не обнаружено. Тяжелая ишемия (I3) конечности наблюдалась у 76 (23,5%) пациентов, средней степени ишемия (I2) выявлена у 135 (41,8%), а легкий уровень ишемии стопы – у 112 (34,6%).

Таблица 2

Распределение обследованных больных по классификации wifí, n=323

W-0	Ischaemia - 0				Ischaemia - 1				Ischaemia - 2				Ischaemia - 3			
	FI 0	FI 1	FI 2	FI 3	FI 0	FI 1	FI 2	FI 3	FI 0	FI 1	FI 2	FI 3	FI 0	FI 1	FI 2	FI 3
								3		2	1	1	1	1		2
W-1							13	4	3	5	3	2	4	3	6	
W-2					3	17	8	15	11	16	23	9	8	10	11	5
W-3					9	11	22	7	23	14	10	12	11	9	5	

Выраженный гнойно-воспалительный процесс стопы наблюдался у 60 (18,5%) больных, средней степени тяжести – у 99 (30,6%), воспалительный процесс малой выраженности – у 88 (27,2%). У 73 (22,6%) больных инфицированных процессов на стопе не наблюдалось.

Ведущими причинами развития гнойно-некротических поражений стоп при СДС являются декомпенсация локального кровоснабжения и нарушение целостности покровных тканей на фоне нарушения трофики. При анализе по wifí обширные поражения глубоких тканевых структур и критическая ишемия конечности одновременно обнаружены у 270 (83,3%) пациентов.

Следует отметить, что гангрена, распространяющаяся на переднюю и среднюю часть стопы с вовлечением костной ткани, обнаружена у 121 (37,4%) больного. Во время обследования пациентов у 73 (22,6%) пациентов выявлено снижение ЛПИ  $\leq 0,4$  и систолического давления на артериях голени  $< 50$  мм рт. ст.

Как видно из полученных данных, среди наших пациентов не было лиц с очень низким риском ампутации конечности (табл. 3). Низкий риск, который требовал только этапных некрэктомий, наблюдался у 6 (1,8%) пациентов. У 58 (17,9%) больных был средний риск потери конечности. Больных со средним риском в 1-й группе (21,1%) было в 4 раза была

больше, чем во 2-й (4,8%) ( $p < 0,05$ ). Необходимо отметить, что у больных 2-й группы (ДВАКТ) чаще наблюдался высокий риск потери конечности (93,6%).

Таблица 3

Распределение наблюдаемых больных по степени риска, абс. (%)

Степень риска	1-я группа, n=261	2-я группа, n=62	Всего, n=323
Низкий	5 (1,7)	1 (1,6)	6 (1,8)
Средний	55 (21,1)	3 (4,8)	58 (17,9)
Высокий	201 (77,1)	58 (93,6)	259 (80,1)
Всего	261 (80,8)	62 (19,2)	323 (100)

Высокий риск ампутации конечности по системе wifí во 2-й группе отмечался у 93,6% больных, в 1-й – у 77,1% ( $p < 0,05$ ). Эти данные свидетельствуют о том, что пациенты 2-й группы являются гораздо более тяжелом контингентом.

### Обсуждение

После проведенного лечения (эндоваскулярные + хирургические) опорно-двигательную функцию конечностей удалось сохранить у 82,9% больных (табл. 4.) Отличные результаты были получены у 70-71% оперированных. На фоне проведенного ДВАКТ после выполнения БАП доля высоких ампутаций уменьшалась с 12,6 до 8,0%, а летальность снизилась с 5,7 до 3,2%.

**Таблица 4**  
**Распределение больных в зависимости от исхода лечения, абс. (%)**

Результат лечения	1-я группа	2-я группа	Всего
Отличный	183 (70,1)	44 (71)	227 (70,2)
Хороший	30 (11,5)	11 (17,7)	41 (12,7)
Удовлетворительный	33 (12,6)	5 (8,0)	38 (11,7)
Неудовлетворительный	15 (5,7)	2 (3,2)	17 (5,2)
Всего	261 (80,8)	62 (19,2)	323 (100)

Сравнение результатов лечения пациентов в группах (см. табл. 4) с исходной тяжестью и риском заболевания при поступлении (см. табл. 3) показало, что, несмотря на большее число больных с высоким риском во 2-й группе (93,6%), чем в 1-й (77,1%), благодаря ДВАКТ после БАП периферического артериального русла нижних конечностей удалось повысить сохранность опорной функции стоп (отличные + хорошие результаты) с 81,6 до 88,7%, то есть на 7,1%.

#### Выводы

1. Классификация wifI включает основные характеристики патологического процесса при ДГНК, позволяя прогнозировать риск потери конечности в течение одного года.

2. Применение баллонной ангиопластики артерий нижней конечности при лечении ДГНК позволяет в 81,7% случаев сохранить опорную функцию конечности.

3. Проведение ДВАКТ у больных с ДГНК с высоким риском потери конечности после выполненной баллонной ангиопластики увеличивает шанс сохранения опорной функции конечности до 88,7%.

4. Применение комплекса малоинвазивных рентгеноэндоваскулярных методов лечения ДГНК даже у больных высоким риском потери конечности (77-94% по wifI) позволяет уменьшить частоту выполнения ампутации бедра с 12,6 до 8,0% и летальность с 5,7 до 3,2%.

#### Литература

1. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом; Под ред. И.И. Дедова, М.В. Шестаковой. – М., 2013. – 120 с.

2. Anichini R, Zecchini F, Cerretini I. et al. Improvement of diabetic foot care after the implementation of the International Consensus on the Diabetic Foot (ICDF): results of a 5-year prospective study // Diab. Res. Clin. Pract. – 2007. – Vol. 75, №2. – P. 153-158.

3. Armstrong D.G., Mills J.L. Toward a change in syntax in diabetic foot care: prevention equals remission // J. Amer. Pod. Med. Assoc. – 2013. – Vol. 103, №2. – P. 161-162.

4. Bakker K., Apelqvist J., Schaper N.C.; International Working Group on Diabetic Foot Editorial Board. Practical guidelines on the management and prevention of the diabetic foot 2011 // Diab. Metab. Res. Rev. – 2012. – Vol. 28 (Suppl 1). – P. 225-231.

5. Cavanagh P.R., Bus S.A. Off-loading the diabetic foot for ulcer prevention and healing // Plast. Reconstr. Surg. – 2011. – Vol. 127 (Suppl 1). – P. 248-256.

6. Clemens M.W., Attinger C.E. Angiosomes and wound care in the diabetic foot // Foot Ankle Clin. – 2010. – Vol. 15, №3. – P. 439-464.

7. Dorresteijn J.A., Kriegsman D.M., Assendelft W.J., Valk G.D. Patient education for preventing diabetic foot ulceration // Cochrane Datab. Syst. Rev. – 2012. – Vol. 10. – P. 1488.

8. Frykberg R.G., Bevilacqua N.J., Habershaw G. Surgical off-

loading of the diabetic foot // J. Vasc. Surg. – 2010. – Vol. 52 (3 Suppl). – P. 44-58.

9. Jones W.S., Patel M.R., Dai D. et al. Temporal trends and geographic variation of lower-extremity amputation in patients with peripheral artery disease: results from U.S. Medicare 2000-2008 // J. Amer. Coll. Cardiol. – 2012. – Vol. 60 (21). – P. 2230-2236.

10. Taylor S.M., Johnson B.L., Samies N.L. et al. Contemporary management of diabetic neuropathic foot ulceration: a study of 917 consecutively treated limbs // J. Amer. Coll. Surg. – 2011. – Vol. 212, №4. – P. 532-548.

11. Wukich D.K., Armstrong D.G., Attinger C.E. et al. Inpatient management of diabetic foot disorders: a clinical guide // Diab. Care. – 2013. – Vol. 36, №9. – P. 2862-2871.

## ПРИМЕНЕНИЕ МАЛОИНВАЗИВНЫХ ЭНДОВАСКУЛЯРНЫХ МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ У БОЛЬНЫХ С ДИАБЕТИЧЕСКОЙ ГАНГРЕНОЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

Бабаджанов Б.Д., Матмуротов К.Ж., Отажонов Ж.Х.

**Цель:** оценка эффективности малоинвазивных эндоваскулярных методов лечения диабетической гангрены нижней конечности в зависимости от степени риска ее потери. **Материал и методы:** проанализированы результаты стационарного лечения 323 больных (225 (69,6%) мужчин и 98 (30,4%) женщин) с хирургическими осложнениями синдрома диабетической стопы, находившихся 2012-2018 гг. в Республиканском центре гнойной хирургии и хирургических осложнений сахарного диабета при 2-й клинике ТМА. Все пациенты страдали сахарным диабетом 2-го типа. 203 пациента для коррекции уровня сахара крови получали инсулин. Нейроишемическая форма синдрома диабетической стопы диагностирована у 271 (83,9%) больного, ишемическая – у 52 (16,1%). **Результаты:** большие язвенные дефекты (W3) наблюдались у 123 (38,1%) больных, средняя степень (W2) раневого процесса имела место у 136 (42,1%), поверхностный раневой дефект (W1) у 43 (13,3%). Тяжелая ишемия (I3) конечности диагностирована у 76 (23,5%) обследованных, средней степени ишемии (I2) – у 135 (41,8%), легкий уровень ишемии – у 112 (34,6%). **Выводы:** проведение длительной внутриартериальной катетерной терапии у больных с диабетической гангреной нижней конечности с высоким риском ее после выполненной баллонной ангиопластики увеличивает шанс сохранения опорной функции конечности до 88,7%. Применение комплекса малоинвазивных рентгеноэндоваскулярных методов лечения диабетической гангрены нижних конечностей даже у больных высоким риском потери конечности (77-94% по wifI) позволяет уменьшить частоту выполнения ампутации бедра с 12,6 до 8,0% и снизить летальность с 5,7 до 3,2%.

**Ключевые слова:** гангрена, ампутация, сахарный диабет, гнойно-некротическое поражение.