

УДК 616-079.2

ОСОБЕННОСТИ ОККЛЮЗИОННО-СТЕНОТИЧЕСКИХ ПОРАЖЕНИЙ АРТЕРИЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ ПРИ КРИТИЧЕСКОЙ ИШЕМИИ У БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ

И.А. Ерошкин*, Ал.В. Ерошенко*, Ан.В. Ерошенко*, М.А. Зеленов**

* ФГУ 25 «Центральный военный клинический госпиталь РВСН МО РФ», Одинцово

** ФГУ «Институт хирургии им. А.В. Вишневского Росмедтехнологий», Москва

angio25@yandex.ru

Ключевые слова: ангиография, сахарный диабет, ангиопатия, критическая ишемия нижних конечностей.

Сахарный диабет (СД), несмотря на длительную историю изучения, значительный прогресс в понимании его этиологии и патогенеза, большие успехи в диагностике и лечении, продолжает оставаться одной из актуальных проблем здравоохранения. Распространенность СД в различных странах составляет от 1,5 до 6,0%, и в настоящее время сохраняется тенденция к ее увеличению [1, 2]. Поражение артерий нижних конечностей определяется у 2–3% населения в возрасте до 50 лет и более 7% у мужчин и женщин в возрасте более 70 лет [3, 4]. Сахарный диабет значительно увеличивает риск ампутации нижних конечностей [5, 6]. По-прежнему остается актуальной задача своевременной, ранней диагностики осложнений диабета и определения адекватных мер по их предупреждению и лечению. Риск поражения сосудов значительно увеличивается при СД по сравнению с лицами без диабета. Как у больных СД типа 1, так и у больных СД типа 2 отмечаются атеросклероз различной локализации и диабетическая микроангиопатия [7].

Основной причиной ишемии нижних конечностей у больных СД с развитием диабетической стопы является атеросклеротическое поражение артерий нижних конечностей, что приводит к нарушению магистрального кровотока [8]. При СД имеют место функциональные расстройства микроциркуляторного русла. Считается, что они обратимы в ранние сроки от начала заболевания и необратимы при длительном его течении [9]. Кроме этого, особенностью диабетической ангиопатии является частое формирование медиакальциноза в артериях различного калибра. Этот процесс независим от наличия атеросклероза в крупных сосудах у больных СД. Медиакальциноз непосредственно не нарушает проходимость артерий, однако в результате обызвествления срединного слоя сосудистой стенки она становится ригидной, теряет способность к сокращению и дилатации, что снижает адаптационные возможности сосудистой системы конечностей [10].

Различие в поражении артерий нижних конечностей у страдающих и не страдающих СД харак-

теризуется более выраженными окклюзионно-стенотическими поражениями артерий тibiоперонеальной зоны и стопы у больных СД [11–15]. Как правило, выраженные поражения артерий нижних конечностей у больных СД не имеют клинических проявлений и протекают бессимптомно, наиболее характерны для ишемии гнойно-некротические изменения на стопе. Скорее всего, это происходит из-за наличия диабетической нейропатии, при которой снижается порог болевой чувствительности [16]. Тем не менее, у части больных СД при ишемии нижних конечностей возникает выраженный болевой синдром.

В литературе отсутствуют данные о различии характера поражений артерий нижних конечностей у страдающих СД при III и IV ст. ишемии по классификации Fontaine–Покровского и клинически бессимптомных конечностей. Для определения особенностей характера и тяжести поражений по ангиограммам артерий нижних конечностей нами был проведен сравнительный анализ окклюзионно-стенотических изменений при III и IV ст. ишемии по классификации Fontaine–Покровского и бессимптомных конечностей у больных СД.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В работу включены результаты обследования 130 больных (67 мужчин и 63 женщины) с критической ишемией нижних конечностей (III–IV ст. ишемии по классификации Fontaine–Покровского). Пациенты в возрасте от 61 до 70 лет составили 39%. Большинство пациентов страдало СД типа 2 (90%). По степени компенсации преобладал суб- и декомпенсированный СД (92%). Коррекция гликемии проводилась с помощью: диеты; пероральных гипогликемических средств; инсулина (табл. 1). В структуре сопутствующих заболеваний у больных СД на момент госпитализации преобладали ишемическая болезнь сердца (ИБС) и гипертоническая болезнь. Так, у 113 больных выявлена ИБС, что составило 87%. Из них 34 (26%) пациента ранее перенесли инфаркт миокарда. У 112 пациентов (86%) выявлена артериальная гипертензия.

Таблица 1

Характеристика пациентов, страдающих сахарным диабетом (группа I)

Показатели	Абс. (25, 75%)	% (n=130)
Общее кол-во пациентов	130	100
мужчины	67	51
женщин	63	49
Возраст, годы	67 (58, 71)	
мужчин	63 (55, 69)	
женщин	69 (61, 72)	
Длительность СД, годы	13 (7, 20)	
СД типа 2	117	90
Коррекция гликемии		
инсулин	84	65
пероральные препараты	43	33
диета	3	2
Степень тяжести СД		
легкая	3	2
средняя	51	39
тяжелая	76	58
Степень компенсации СД		
компенсированный	10	8
субкомпенсированный	57	44
декомпенсированный	63	48

Осложнения СД в виде нейропатии наблюдались у 70 (54%) человек, в виде ретинопатии у 36 (28%), нефропатии – у 81 (62%). Хроническая почечная недостаточность выявлена у 30 (23%) пациентов. Терминальная фаза хронической почечной недостаточности наблюдалась у 11 (8%) пациентов. Из них 7 (5%) пациентов находились на программном гемодиализе, двое больных (2%) на перитонеальном диализе. У двоих пациентов (2%) через год после трансплантации почки возникла критическая ишемия нижних конечностей.

Степень язвенно-некротического дефекта на стопах у больных СД характеризовалась распространенностью и глубиной поражения, оценивалась по классификации, предложенной F.M. Wagner (табл. 2) [17]. Выполнен анализ ангиограмм 115 конечностей с IV ст. ишемии по классификации Fontaine–Покровского (III группа), 23 – с III ст. ишемии по классификации Fontaine–Покровского (II группа) и 97 клинически бессимптомных конечностей (группа I). Анализ окклюзионно-стенотических поражений артерий с определением балла поражения артериальных сегментов был выполнен по методу A. Bollinger [18]. Метод позволяет выполнить количественную (балльную) оценку поражений артерий нижних конечностей как в целом, так и по

Таблица 2

Распределение язвенно-некротических изменений стоп

Глубина по Wagner	Кол-во конечностей	%
1	30	26
2	31	27
3	14	12
4	39	34
5	1	1
Всего	115	100

артериальным сегментам. В отличие от предложенной A. Bollinger методики мы разделили артерии нижних конечностей на 12 сегментов: 1 – общая подвздошная артерия (ОПА); 2 – наружная подвздошная артерия (НПА) и общая бедренная артерия (ОБА); 3 – глубокая артерия бедра (ГБА); 4 – поверхностная бедренная артерия (ПБА); 5 – подколенная артерия (ПА); 6 – тibiоперонеальный ствол (ТПС); 7 – передняя большеберцовая артерия (ПББА); 8 – задняя большеберцовая артерия (ЗББА); 9 – малоберцовая артерия (МБА); 10 – артерия тыла стопы (АТС); 11 – латеральная подошвенная артерия (ЛПА); 12 – подошвенная артериальная дуга (ПАД). Кроме того балл тяжести поражения определялся для 5 сегментов конечностей: подвздошному (ПС), бедренному (БС), подколенному (ПоС), голени (СГ), стопы (СС) (рис. 1), а также по 12 артериальным сегментам конечности (рис. 2 и 3).

Алгоритм определения состояния артериальных сегментов в векторном и балльном отражении рассмотрим на примере. Представлена ангиограмма правой голени больной С., 62 лет, страдающей синдромом диабетической стопы (рис. 4). При определении вектора поражения ПББА учитывается только наличие окклюзии, занимающей более половины длины артериального сегмента; стенозы, имеющиеся в проксимальном отделе ПББА, не учитываются. Данное поражение в векторном отображении выглядит как 5000, что соответствует 15 баллам. В соответствии с методикой A. Bollinger вектор поражения ЗББА выглядит как 3000 (окклюзия менее половины длины артериального сегмента), балл соответствует 13. Для определения характера поражения МБА заполняется табл. 3. Вектор поражения артериального сегмента МБА выглядит в виде комбинации цифр: 0520, а балл поражения равен 7.

Таким образом, вектор представляет собой качественное описание поражения артериального сегмента, закодированное в цифровом выражении, а балл поражения артериального сегмента (за исключением окклюзий) – сумму скаляров цифр вектора.

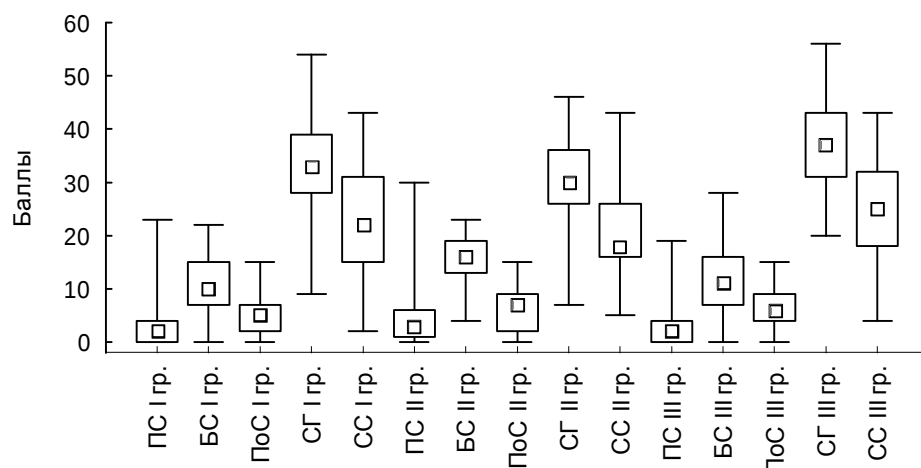


Рис. 1. Баллы сегментов клинически бессимптомных конечностей (группа I), конечностей с III и IV ст. ишемии по классификации Fontaine–Покровского (группы конечностей II и III).

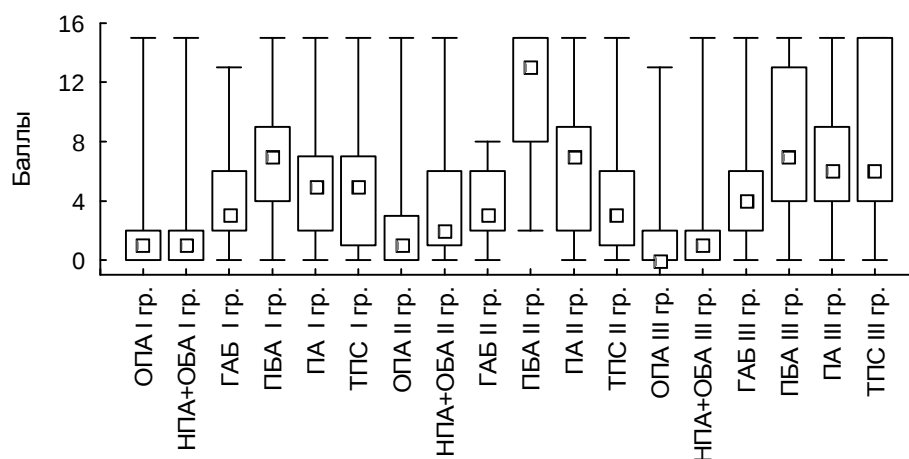


Рис. 2. Баллы артериальных сегментов ОПА, НПА+ОБА, ГАБ, ПБА, ПА, ТПС групп конечностей клинически бессимптомных (группа I) с III и IV ст. ишемии по классификации Fontaine–Покровского (группы конечностей II и III).

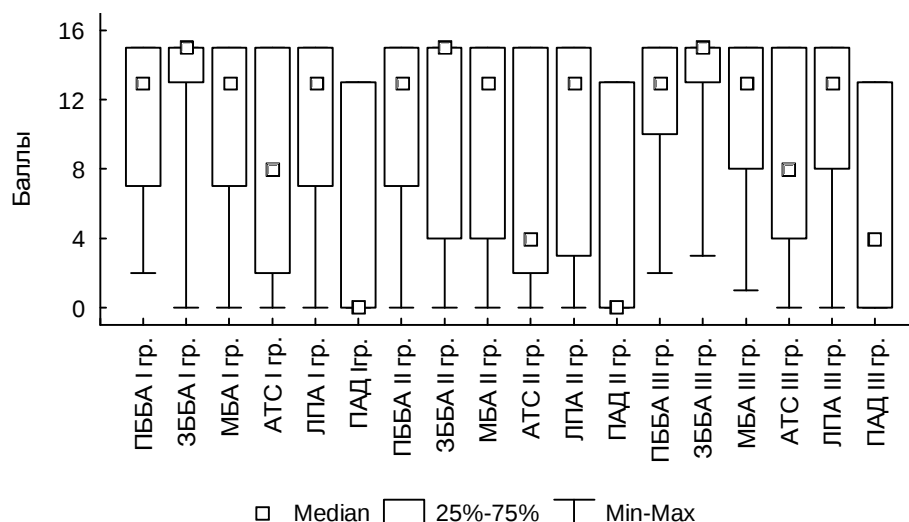


Рис. 3. Баллы артериальных сегментов ПБА, ЗБА, МБА, АТС, ЛПА, ПАД групп конечностей клинически бессимптомных (группа I) с III и IV ст. ишемии по классификации Fontaine–Покровского (группы конечностей II и III).

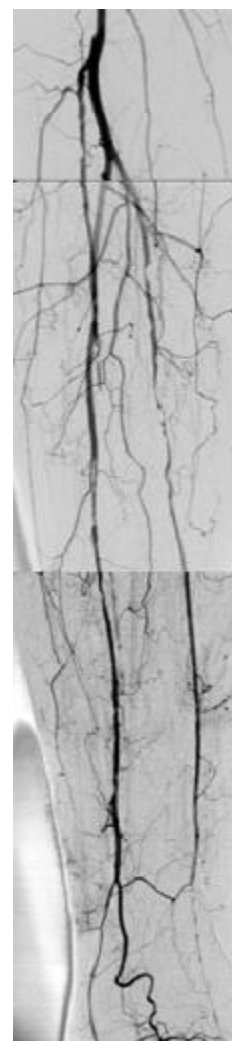


Рис. 4. Ангиограмма правой голени больной С.

Для определения балла поражения конечности или сегмента конечности производится суммирование баллов поражения всех артериальных сегментов. При выполнении статистической обработки полученных результатов вектора и баллы рассматриваются как качественные и количественные признаки, соответственно. Статистический анализ данных выполнен с применением пакета прикладных программ «Statistica 6». Применялся непараметрический метод с опре-

Таблица 3

Таблица определения вектора и балла поражения малоберцовой артерии

Окклюзии	Стенозы			
	>50 %	≤50 %	≤25 %	
	0	2	0	Единичные
Единичные или множественные ≤½ длины сегмента	0	5	0	Множественные ≤½ длины сегмента
Множественные >½ длины сегмента	0	0	0	Множественные >½ длины сегмента
	0	5	2	7
	Вектор			Балл

делением U-критерия Манна-Уитни.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При определении балла сегментов конечностей во всех группах наименьшее количество баллов определялось для ПС. Балл ПС I группы (клинически бессимптомных конечностей) составил 2 (0, 4), для II группы конечностей – 3 (1, 6), для III группы – 2 (0, 4). При сравнительном анализе балла поражения ПС конечностей I, II и III групп статистически значимого различия не определялось. Подвздошный сегмент конечности состоит из двух артериальных сегментов: ОПА и НПА+ОБА. У больных СД в I группе конечностей баллы артериальных сегментов ОПА и НПА+ОБА равнялись 1 (0, 2). Во II группе конечностей баллы аналогичных артериальных сегментов составили 1 (0, 3) и 2 (1, 6), соответственно. В III группе балл артериального сегмента ОПА равнялся 0 (0, 2), артериального сегмента НПА+ОБА – 1 (0, 3). При сравнительном анализе выявлены статистически значимые различия при сравнении конечностей I и II групп для артериального сегмента НПА+ОБА при $p=0,04657$, II и III для артериального сегмента НПА+ОБА при $p=0,03285$.

Балл БС конечности в I группе конечностей составил 10 (7, 15), во II группе конечностей – 16 (13, 19), в III группе – 11 (7, 16). Выявлены статистически значимые различия при сравнении БС I и II групп конечностей за счет более выраженного поражения конечностей II группы ($p=0,00178$), II и III также за счет более выраженного поражения конечностей II группы ($p=0,0075$) (см. рис. 1).

Бедренный сегмент состоит из двух артериальных сегментов – ГАБ и ПБА. В I группе конечностей балл артериальных сегментов ГАБ и ПБА составил 3 (2, 6) и 7 (4, 9), во II группе – 3 (2, 6) и 13 (8, 15), в III группе – 4 (2, 6) и 7 (4, 13), соответственно. Выявлены статистически значимые различия при сравнении баллов артериальных сегментов ГАБ и ПБА I и II групп конечностей за счет более выраженного поражения артериального сег-

мента ПБА конечностей II группы ($p=0,000038$), II и III групп конечностей также за счет более выраженного поражения конечностей II группы ($p=0,00005$) (см. рис. 2).

Подколенный сегмент конечности анатомически совпадает с артериальным сегментом подколенной артерии. По тяжести поражения артериального сегмента ПА конечностей I группы определялся на уровне 5 (2, 7) баллов, конечностей II группы на уровне 7 (2, 9), III группы – 6 (4, 9) баллов. Статистически значимые различия при сравнении баллов артериальных сегментов ПА определялись в случаях: I и III групп за счет более выраженного поражения артериального сегмента ПА конечностей III группы ($p=0,00436$).

Балл сегмента конечности «голень» в I группе конечностей составил 33 (28, 39), в группе конечностей II – 30 (26, 36), в группе III – 37 (31, 43). Статистически значимые различия были выявлены при сравнении СГ в следующих случаях: I и III групп за счет более выраженного поражения в III группе конечностей ($p=0,00303$), II и III групп также за счет более выраженного поражения в III группе конечностей ($p=0,00456$) (см. рис. 1). В сегмент конечности «голень» вошли следующие артериальные сегменты: ТПС, ПББА, ЗББА и МБА. Балл артериального сегмента ТПС конечностей I группы составил 5 (1, 7), в конечностях II группы – 3 (1, 6), в группе III – 6 (4, 15). Статистически значимые различия при сравнении баллов артериальных сегментов ТПС определялись в случаях: I и III за счет более выраженного поражения артериального сегмента ТПС конечностей III группы ($p=0,010308$) (рис. 4), II и III также за счет более выраженного поражения артериального сегмента ТПС конечностей III группы ($p=0,017$).

Балл артериального сегмента передняя большеберцовая артерия (ПББА) конечностей групп I и II составил 13 (7, 15), конечностей III группы 13 (10, 15). Балл артериального сегмента задняя большеберцовая артерия (ЗББА) конечностей I группы составил 15 (13, 15), конечностей II группы 15 (4, 15), конечностей III группы 15 (13, 15). Статисти-

чески значимого различия при сравнении баллов артериальных сегментов ПББА и ЗББА не определялось (см. рис. 3). Тяжесть поражения артериального сегмента малоберцовая артерия (МБА), выраженная в баллах, в I группе конечностей составила 13 (7, 15); во II группе конечностей 13 (4, 15), в группе III 13 (8, 15). Статистически значимые различия при сравнении баллов артериального сегмента малоберцовая артерия определялись в случае: II и III за счет более выраженного поражения в III группе конечностей при $p=0,01916$. Тяжесть поражения сегмента конечности «стопа» в конечностях I группы определялась на уровне 22 (15, 31) баллов, в конечностях II группы – 18 (16, 26), в III группе – 25 (18, 32). Статистически значимых различий в сравниваемых группах конечностей по тяжести поражения СС не определялось. В СС включалось три артериальных сегмента: артерия тыла стопы (АТС), латеральная подошвенная артерия (ЛПА) и подошвенная артериальная дуга (ПАД). Балл поражения артериального сегмента АТС в I группе конечностей составил 8 (2, 15), во II группе конечностей 4 (2, 15), в группе III 8 (4, 15).

Поражение артериального сегмента ЛПА конечностей I группы находилось на уровне 13 (7, 15) баллов, конечностей II группы на уровне 13 (3, 15), III группы – 13 (8, 15). Балл поражения артериального сегмента ПАД в I и II группе конечностей составил 0 (0, 13) в каждом случае, в III группе конечностей – 4 (0, 13). Статистически значимых различий в сравниваемых группах конечностей по тяжести поражения артериальных сегментов АТС, ЛПА и ПАД не определялось (рис. 4). Сумма баллов по всем артериальным сегментам конечности в I группе составила 79 (66, 93), по II группе конечностей – 80 (60, 98), в III группе – 86 (74, 98). Статистически значимое различие при сравнении суммарного балла конечностей было в случаях I и III групп ($p=0,006565$).

ВЫВОДЫ

Таким образом, выявлены определенные особенности тяжести поражения артерий нижних конечностей у больных, страдающих СД, при III и IV ст. ишемии по Fontaine–Покровскому при сравнении с больными с клинически бессимптомными конечностями. При III ст. ишемии выявлено более выраженное поражение БС конечности при сравнении с клинически бессимптомными конечностями преимущественно за счет поражения поверхностной бедренной артерии. У пациентов с IV ст. ишемии конечности по Fontaine–Покровскому по сравнению с клинически бессимптомными конечностями определялось более выраженное поражение подколенного сегмента и сегмента конечности «голень» за счет поражения тibiоперонеального ствола. Разли-

чие в тяжести поражения артериальных сегментов конечностей с III и IV ст. ишемии по Fontaine–Покровскому характеризовалось более тяжелым поражением бедренного сегмента у пациентов с III ст. ишемии за счет поражения поверхностной бедренной артерии. У больных с IV ст. ишемии преобладали поражения сегмента конечности «голень» за счет поражений тibiоперонеального ствола и малоберцовой артерии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Балаболкин М.И., Клебанова Е.М., Кремская В.М. // Сахарный диабет. 1999. Т. 2. № 1.
2. Дадвани С.А., Терновой С.К., Артюхина Е.Г. и др. // Визуализация в клинике. 1998. № 13. С. 32–37.
3. Fowkes F. et al. // Int. J. Epidemiol. 1991. V. 20. P. 384–392.
4. Stoffers H. et al. // Int. J. Epidemiol. 1996. V. 25. P. 282–290.
5. Joshua A.B., Mark A.C., Peter L. // JAMA. 2002. V. 287. P. 2570–2581.
6. Fowkes F. et al. // Am. J. Epidemiol. 1992. V. 135. P. 331–340.
7. Ефимов А.С. // Пробл. эндокр. 1990. № 4. С. 52–55.
8. Дедов И.И., Анциферов М.Б., Галстян Г.Р., Токмакова А.Ю. Синдром диабетической стопы. М.: Универсум Паблишинг, 1998. 138 с.
9. LoGerfo F.W., Gibbons G.W. // Endocrinology Metabolism Clinics. 1996. V. 25, № 2. P. 439–445.
10. Ефимов А.С. Диабетические ангиопатии. М.: Медицина, 1989. 288 с.
11. Pyorala K., Laakso M., Unsutupa M. // Diabetes Metab. Rev. 1987. V. 3. P. 463–524.
12. Donahue R.P., Orchard T.J. // Diabetes Care. 1992. V. 15. P. 1141–1155.
13. Faglia E. et al. // Diabet. Care. 1998. V. 21. P. 625–630.
14. Graziani L., Silvestro A., Bertone V. et al. // Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. 2007. V. 33. P. 453–460.
15. Husmann M., Dörffler-Melly J., Kalka C. et al. // J. Vasc. Surg. 2008. V. 48 (5). P. 1211–1216.
16. Walters D.P., Gatling W., Mullee M.A., Hill R.D. // Diabet. Med. 1992. V. 9. P. 710–715.
17. Wagner F.W. A classification and treatment program for diabetic, neuropathic and dysvascular foot problems. 1979. P. 143–165.
18. Bollinger A. et al. // Atheroscler. 1981. V. 38. P. 339–346.

FEATURES OF ATHEROSCLEROTIC LESIONS IN LOWER LIMBS ARTERIES IN DIABETIC PATIENTS WITH CRITICAL LIMBS ISCHEMIA

I.A. Eroshkin, A.I.V. Eroshenko, A.N.V. Eroshenko, M.A. Zelenov

The weight of occlusions and stenoses in limbs arteries (235 limbs) in 130 diabetic patients was estimated according to the mark system, suggested by A. Bollinger. Features of character of atherosclerotic lesions of limbs arteries in diabetic patients with and without critical ischemia (Fontaine 3 or 4) were determined. In compare with non-critical ischemic limbs, the atherosclerotic lesions in Fontaine 3 limbs were mostly located in superficial femoral artery, the lesions in Fontaine 4 limbs were mostly located in popliteal artery and tibio-peroneal trunk. The differences in severity of lesions in lower limbs arteries were determined in tibio-peroneal trunk and peroneal artery, more expressed in limbs with Fontaine 4 ischemia in compare with non-critical limbs.

Key words: angiography, diabetes, angiopathy, critical limb ischemia.