

И.И. КАТЕЛЬНИЦКИЙ, Иг.И. КАТЕЛЬНИЦКИЙ

ВЛИЯНИЕ ВИДА И ОБЪЕМА ВОССТАНОВЛЕНИЯ КРОВОТОКА НА ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЕРАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ОБЛИТЕРИРУЮЩИМ АТЕРОСКЛЕРОЗОМ ПРИ КРИТИЧЕСКОЙ ИШЕМИИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

ГБОУ ВПО «Ростовский государственный медицинский университет»,
Российская Федерация

Цель. Оценить отдаленные результаты реваскуляризации в зависимости от объема, вида реконструктивных вмешательств и достигнутой в результате этого степени компенсации кровотока.

Материал и методы. Проанализированы результаты оперативного лечения 157 пациентов с атеросклеротическими окклюзиями артерий нижних конечностей. Пациенты разделены на 2 группы. В первой группе (66 пациентов), выполнялись открытые вмешательства на подвздошно-бедренно-подколенной зоне без коррекции кровотока по сосудам голени. Во второй (91 пациент) – с помощью комбинированных или гибридных методик выполнена реваскуляризация голени. Отдаленные результаты прослежены в сроки до 5 лет.

У 57 пациентов изучены морфологические и функциональные изменения клеток крови, отекающей из ишемизированной конечности, а также их регресс в зависимости от объема восстановления кровотока.

Результаты. Непосредственно после операции хороший результат получен у 56,1% пациентов первой группы и 62,9% пациентов второй группы. К концу наблюдения отмечен одинаковый процент удовлетворительных исходов в первой (63,1%) и второй (57,4%) группах, при этом выявлено значительное преобладание хороших результатов (29,5%) у пациентов второй группы по сравнению с первой (16,7%). Неудовлетворительные результаты у пациентов второй группы составили 13,1%, что ниже, чем у пациентов первой группы – 20,2%. За весь период в первой группе отмечено 73,23% тромбозов, а во второй они случались достоверно ниже – 58,76%.

При электронной микроскопии выявлены грубые изменения структуры и функции клеток крови, свидетельствующие о склонности к тромбообразованию, коррелирующие со степенью нарушения кровотока.

Заключение. При использовании комбинации открытых и рентгенэндоваскулярных методов реваскуляризации получены более лучшие результаты в ранние и отдаленные сроки.

У пациентов с облитерирующим атеросклерозом выявлены серьезные нарушения клеточного состава крови. Регресс нарушений наиболее заметен при восстановлении кровотока на всех пораженных отделах артериальной системы конечностей.

Ключевые слова: облитерирующий атеросклероз, критическая ишемия, оперативное лечение, реваскуляризация, гибридные вмешательства, морфология клеток крови

Objectives. To assess the long-term revascularization results depending on the volume, type of reconstructive interventions as well as the achieved degree of the blood flow compensation as a result.

Methods. Operative treatment results of 157 patients with atherosclerotic occlusions of the lower extremities arteries have been analyzed. Patients were subdivided into 2 groups. Open interventions on the iliac-femoral-popliteal region without blood flow correction along the shin vessels were done in the 1st group (66 patients). Shin revascularization using the combined or hybrid techniques was carried out in the 2nd group (91 patients). The long-term results were followed in terms up to 5 years.

Morphological and functional changes of the blood cells flowing from the ischemic extremities as well as their regress depending on the volume of the blood flow restoration were studied in 57 patients.

Results. A positive result immediately after the operation was obtained in 56,1% of patients of the 1st group and in 62,9% of patients of the 2nd group. The same percentage of positive outcomes was registered immediately after the surgery in the 1st group in (63,1%) and in (63,1%) in the 2nd group, thus a significant prevalence of positive results (29,5%) in the 2nd group of patients compared with the 1st group (16,7%) has been detected. Negative results in the patients of the 2nd group made up 13,1%, it was lower than in the patients of the 1st group (20,2%). Within the whole period 73,23% cases of thrombosis were registered in the 1st group and in the 2nd group they occurred reliably seldom – 58,76%.

At electronic microscopy the rough changes of the structure and function of blood cells were revealed that testify to thrombus formation tendency correcting by the blood flow disturbance degree.

Conclusions. While using the combination of open and X-ray-endovascular methods of revascularization the better results were obtained in short- and long-term terms. Severe disturbances of the blood cell composition were registered in patients with obliterating atherosclerosis. Disturbance regress was more evident in the blood flow restoration on all affected portion of the extremity arterial system.

Keywords: obliterating atherosclerosis, critical ischemia, operative treatment, revascularization, hybrid intervention, morphology of blood cells

Введение

Хроническими облитерирующими заболеваниями аорты и артерий нижних конечностей, обусловленными атеросклерозом, страдает около 2-3% от общей численности населения, что составляет более 20% от всех видов сердечно-сосудистой патологии [1]. При этом 1/3 пациентов имеет критическую ишемию и умирает в течение 5-8 лет от начала болезни.

Успешное лечение же критической ишемии – это шанс прожить дольше. Так, согласно данным Российского консенсуса (2008 г.), выживаемость после успешного лечения через 1 год достигает 84%, а после ампутации конечности 76%, через 3 года 75% и 51% соответственно и через 5 лет выживают 57% после успешной терапии и лишь 34% после ампутаций. Таким образом, от эффективности лечения критической ишемии зависит судьба пациента.

В патогенезе наступающих расстройств при этом заболевании играют роль снижение объема и скорости кровотока, нарушение микроциркуляции, приводящие к гипоксии тканей [2, 3]. Несмотря на определенные успехи в лечении облитерирующих заболеваний сосудов нижних конечностей, в настоящее время сохраняется множество проблем, оказывающих отрицательное влияние на исходы операций [2, 3, 4]. В первую очередь, это относится к пациентам с критической ишемией нижних конечностей, у которых имеется многоэтажное поражение сосудистого русла. Применение эндоваскулярных методов восстановления сосудистых просветов, использование гибридных и комбинированных способов заметно увеличило процент успешных исходов операций. И если ближайшие результаты таких вмешательств оказались весьма обнадеживающими, то в отдаленном периоде наблюдается большое число реокклюзий [5, 6]. Поэтому является актуальным выявление факторов риска, влияющих на отдаленные исходы, и определение путей воздействия на них с целью улучшения результатов лечения являются актуальными.

Известно, что основной причиной неудовлетворительных исходов в отдаленном периоде является прогрессирование атеросклероза из-за резко выраженных нарушений функции эндотелия и форменных элементов крови [7, 8, 9].

В свою очередь, дисфункция эндотелия и клеток крови напрямую зависят от степени нарушения кровотока.

Несмотря на то, что в последние годы значительно расширены представления о клеточных механизмах сердечно-сосудистой патологии, в доступной нам литературе имеются единичные сообщения, посвященные ультраструктурным особенностям клеток крови у пациентов с облитерирующими поражениями артерий нижних конечностей [10].

Как правило, у пациентов с критической ишемией нижних конечностей имеются многососудистые поражения и многоэтажные окклюзии, однако у многих из них приходится ограничивать объем реваскуляризации из-за сопутствующих заболеваний и связанного с этим, высокого риска фатальных осложнений [11, 12].

Цель работы – оценить отдаленные результаты реваскуляризации в зависимости от объема, вида реконструктивных вмешательств и достигнутой в результате этого степени компенсации кровотока.

Материал и методы

В работе анализируются результаты лечения 157 пациентов с атеросклеротическими окклюзиями артерий и критической ишемией нижних конечностей, выписанных из стационара с 2003 по 2012 гг. с восстановленным кровотоком зоны реконструкции.

Мужчины составили 116 (73,9%) от общего количества пациентов, женщины 41 (26,1%). Все пациенты, поступившие в отделение, страдали ишемией нижних конечностей III-IV степени по классификации Фонтейна-Покровского (таблица 1).

У большинства пациентов отмечались боли в покое, у 73 человек были некротические изменения в виде трофических язв нижней или имелась гангрена пальцев стоп.

Таблица 1
Распределение пациентов по степени хронической ишемии нижних конечностей (классификация по Фонтейну-Покровскому)

Стадия ХИНК	Количество больных	%
3	84	53,5
4	73	46,5
Итого	157	100

Таблица 2

Виды реконструктивных операций, выполненных пациентам		
Тип операций	Кол-во операций	%
Стентирование общей подвздошной артерии (ОПА) + бедренно-подколенное шунтирование	37	23,6
Ангиопластика и реканализация артерий голени	36	22,9
Бедренно-подколенное шунтирование + ангиопластика артерий голени	18	11,5
Бедренно-подколенное аутовенозное шунтирование (БПАВШ) + протезирование общей бедренной артерии (ОБА), глубокой артерии бедра (ГАБ)	4	2,5
Подвздошно-бедренное шунтирование	24	15,3
Эндартерэктомия из общей подвздошной артерии (ОПА) + бедренно-подколенное шунтирование	38	24,2

В исследование включены пациенты с сочетанным поражением подвздошных, бедренных, подколенных артерий. При этом у 145 (92,4%) из них были поражены от 1 до 3 артерий голени. Уровень окклюзии артерий нижних конечностей подтверждали методом ультразвуковой доплерографии (УЗДГ) с вычислением лодыжечно-плечевого индекса (ЛПИ), измерения объемного кровотока (ОК) и с помощью ангиографического (АГ) исследования. Всем пациентам выполнялась лазердоплерфлоуметрия. У 60 пациентов с помощью электронного микроскопа проведено морфологическое исследование форменных элементов венозной крови, взятой из бедренной вены пораженной конечности, с целью изучения морфофункционального состояния клеток, до и после хирургического лечения.

Кроме 100% атеросклеротического поражения артерий нижних конечностей отмечались в 71 (45,2%) клиническом наблюдении гемодинамически значимые стенозы брахиоцефальных артерий (БЦА), у 87 (55,4%) пациентов изменения коронарных артерий, аневризма брюшного отдела аорты была диагностирована у 23 (14,6%), поражения почечных и висцеральных артерий выявлено у 6 (3,8%) оперированных. Критическая ишемия нижних конечностей у 90 (57,3%) пациентов сочеталась с симптомами ишемической болезни сердца (ИБС), у 36 (22,9%) был выявлен постинфарктный кардиосклероз. Артериальная гипертония (АГ) установлена у 84 (53,5%), у 54 (34,4%) пациентов критическая ишемия нижних конечностей (КИНК) сочеталась с сахарным диабетом (СД), у 12 (7,6%) с хронической обструктивной болезнью легких (ХОБЛ).

Всем пациентам выполнены различные виды реконструктивных операций на артериях нижних конечностей. Эндovasкулярные вмешательства совместно с реконструктивными операциями (гибридные операции) выполнены 55 (35,0%) пациентам на бедренных и подвздошных артериях (таблица 2).

Традиционная баллонная ангиопластика была выполнена 36 (22,9%) пациентам для восстановления проходимости 46 артерий голени. Среди них пластика тibiоперонеальных артерий произведена в 13 случаях, передние большеберцовые в 8 случаях, задние большеберцовые в 12, малоберцовые артерии в 12 и в одном случае тыльная артерия стопы.

Все пациенты были разделены на две равноценные по тяжести хронической ишемии нижних конечностей группы: первая группа (66 человек) – пациенты, перенесшие реконструкцию пораженных сосудов без вмешательств на артериальном русле голени, то есть дистальное сосудистое русло осталось на дооперационном уровне. Во вторую группу включены 91 пациент, у которых выполнены гибридные операции, сочетание реконструктивной операции с эндоваскулярными вмешательствами на артериях голени, а также реконструктивные операции в сочетании со стимуляцией ангиогенеза для увеличения принимающего сосудистого бассейна. Обе группы были равноценны и сравнимы по возрасту, полу и сопутствующей патологии.

Результаты лечения оценивали в соответствии с изменениями в клиническом статусе (таблица 3).

Отдаленные результаты прослежены в срок до 1 года у 150 человек, 2 года у 146, 3 года – 139, 4 года – 131 пациентов и к пяти годам они изучены у 116 человек.

Оценивалась летальность, проходимость зоны реваскуляризации, осложнения (тромбозы шунтов или реконструированных артерий, а также кровотечения), ампутации, количество сохраненных конечностей при непроходимых шунтах, качество жизни.

При проведении статистической обработки проводился анализ ближайшей и отдаленной проходимости, выживаемости, уровня сохранения конечности с помощью метода Каплан-Мейера. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Шкала изменений в клиническом статусе (А.В.Покровский) [13]

Клинический статус	Баллы	Интерпретация	Характеристика
Хороший	+3	Значительное улучшение	Исчезновение симптомов ишемии, заживление трофических язв.
	+2	Умеренное улучшение	Улучшение, как минимум, на одну степень ишемии. Отсутствие трофических расстройств, при сохранении симптомов ишемии. Появление болей при ходьбе на более длительные, чем до операции дистанции. ЛПИ не нормализовался, но вырос более, чем на 0,1.
Удовлетворительный	+1	Минимальное улучшение	Нет клинического улучшения, при увеличении ЛПИ, более чем на 0,1, или, наоборот, клиническое улучшение без прироста ЛПИ, более чем на 0,1.
Без динамики	0	Без изменений	Нет изменения в степени ишемии и нет увеличения ЛПИ
	-1	Незначительное ухудшение	Нет изменения в степени ишемии, но ЛПИ уменьшилось больше, чем на 0,1, или, наоборот, ухудшение статуса без уменьшения ЛПИ на 0,1 и более
Неудовлетворительный	-2	Умеренное ухудшение	Усугубление ишемии минимум на одну степень или неожиданная малая ампутация.
	-3	Значительное ухудшение	Ухудшение статуса более, чем на одну степень ишемии, или большая ампутация

Примечание. При оценке клинического статуса после ампутаций и непрямых реваскуляризации динамику ЛПИ не учитывали.

Результаты и обсуждение

Непосредственно после операции хороший результат получен у 62,9% пациентов, которым выполнена гибридная или комбинированная операция (вторая группа), что превышало аналогичный показатель при изолированной реконструктивной операции – 56,1% (первая группа). У 10 пациентов второй исследуемой группы (10,9%) ишемические боли в мышцах нижних конечностей не возникали даже при больших дистанциях и значительных физических нагрузках. В основном это было после восстановления подвздошно-бедренного сегмента.

Количество удовлетворительных результатов было также заметно выше при восстановлении всех пораженных артерий на разных этапах сосудистого русла и составило 34,0% (вторая группа), в то время как при изолированных реконструктивных операциях – 26,2% (первая группа).

Восстановление кровотока на всех пораженных уровнях с использованием гибридных и комбинированных операций привело к значительному уменьшению неудовлетворительных результатов клинических исходов облитериру-

ющего заболевания по сравнению с изолированной реконструкцией отдельного сегмента и отмечено в 4,8% (вторая группа) и 17,7% (первая группа) соответственно (таблица 4).

Анализируя неудовлетворительные результаты, необходимо отметить 3 летальных случая в первой исследуемой группе, связанных с мультифокальным артеросклерозом: 2 пациента с ИБС погибли от развития острого инфаркта миокарда в раннем послеоперационном периоде и еще один пациент с остро развившимся нарушением мозгового кровообращения. В то же время после выполнения гибридных операций летальных исходов не зарегистрировано, что можно объяснить меньшей травматичностью оперативного лечения за счет выполнения эндоваскулярных вмешательств.

Характерным осложнением для пациентов с этой патологией являются тромбозы зоны реконструкции. В ближайшем послеоперационном периоде в первом полугодии они чаще наблюдались у пациентов первой группы, однако к концу третьего года тромбозы случались примерно в одинаковом количестве в обеих группах (рис. 1).

Ранние тромбозы у пациентов первой группы можно объяснить несколькими фак-

Непосредственные результаты различных видов хирургического лечения

Группы	Клинический результат лечения (число наблюдений в %)		
	хороший	удовлетворительный	неудовлетворительный
Первая группа	56,1	26,2	17,7
Вторая группа	62,9	32,3	4,8

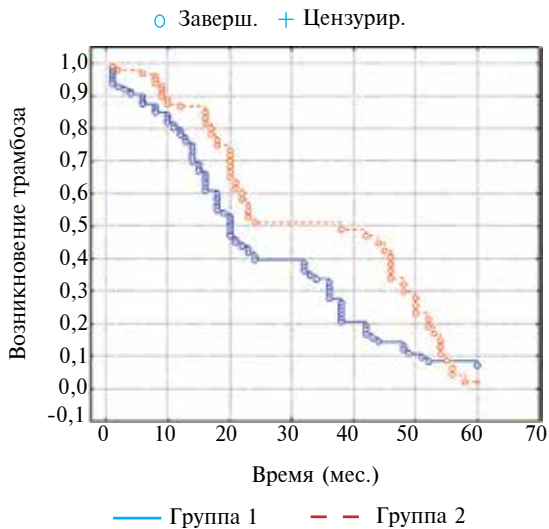
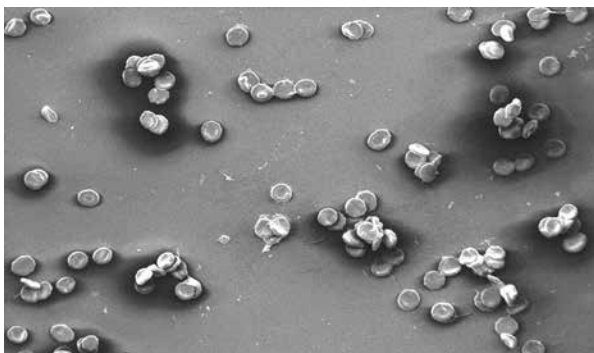


Рис. 1. Частоты и время тромбоза в двух исследуемых группах по Каплан-Мейеру

торами, в первую очередь, более высоким периферическим сопротивлением сосудистого русла, так как остальные факторы риска присутствовали в обеих группах. Наши наблюдения указывают на то, что в обеих группах наиболее угрожаемыми являются первые два года после операции. В отдаленном периоде 4-5 лет частота этого осложнения примерно одинакова, что можно объяснить прогрессированием основного заболевания. Следует отметить, что тромбозы в первые 6-12 месяцев сопровождались более выраженными проявлениями ишемии, чем в более поздние сроки, поэтому и число повторных реваскуляризаций отмечено больше в первые два года наблюдения. При сравнительной оценке следует отметить, что за весь период в первой группе отмечено 73,23% тромбозов, а во второй они случались достоверно ниже – 58,76%.

Благодаря повторным реваскуляризациям удалось значительно уменьшить число ампутаций конечностей. В первые 6 месяцев они

Рис. 2. Конгломераты из эритроцитов в крови пациента с облитерирующим атеросклерозом. Ув. ×502.



выполнены у 18 пациентов первой группы (14 больших и 4 малых) и у 3-х второй (одна большая и две малые ампутаций). У пациентов второй группы выполнялись в большей части некрэктомии.

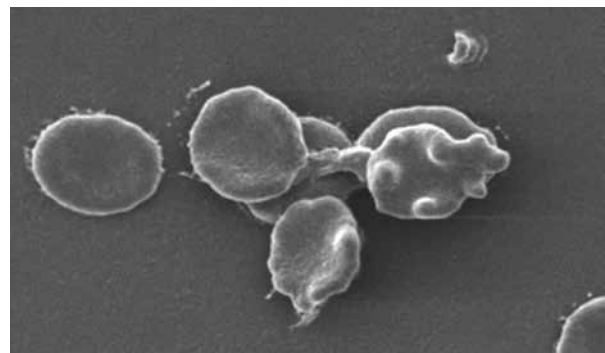
Анализируя клинические результаты лечения, к концу наблюдения, следует отметить примерно равный процент удовлетворительных исходов в первой (63,1%) и второй (57,4%) группах, однако значительное преобладание хороших результатов (29,5%) у пациентов второй группы по сравнению с первой (16,7%). Следует указать также и на значительный процент неудовлетворительных результатов лечения (до 13,1%) у пациентов второй группы по сравнению с ближайшими исходами, однако они были все же ниже, чем у пациентов первой группы – 20,2%. Преобладание тромботических осложнений и неудовлетворительных результатов можно увязать с более выраженным замедлением кровотока у этих пациентов.

При ультрамикроскопии клеточного состава крови было установлено, что при замедлении кровотока появляются нарушения их структуры. В первую очередь, это касается тромбоцитов, поверхность которых становится неровной, меняются размеры клеток и на поверхности появляются множественные выпосты. Зачастую они фиксируются к эритроцитам, поверхность некоторых из них деформируется. При этом эритроциты могут образовывать между собой микроконгломераты (рис. 2).

При нарастании ишемии до III степени активированные тромбоциты встречаются постоянно и часто образуют конгломераты с эритроцитами. При этом сами эритроциты образуют между собой «монетные столбики» (сладж-синдром) (рис. 3, 4).

В конгломератах эритроцитов почти всегда присутствуют тромбоциты. Это говорит о том, что у пациентов даже без грубых трофических

Рис. 3. Эритроциты, имеющие признаки эхиноцитарной трансформации в крови пациента с облитерирующим атеросклерозом. Ув. ×2705.



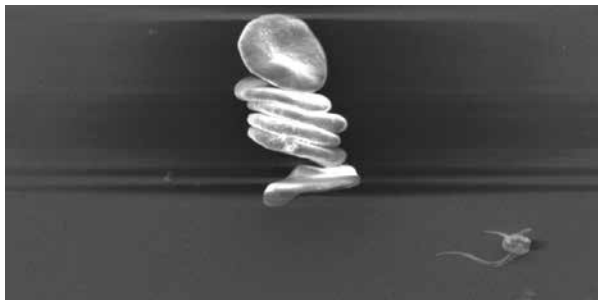


Рис. 4. «Монетный столбик» из эритроцитов, кровь пациента с облитерирующим атеросклерозом. Ув. $\times 2705$.

изменений в тканях, наступают выраженные нарушения реологии крови. И появляются они при прохождении капиллярного барьера ишемизированных конечностей, так как в поступающей артериальной крови клетки крови не имеют этих отклонений.

При IV степени ишемии появляются более грубые нарушения структуры клеток: появляются эхиноциты III порядка, конгломераты эритроцитов, опутанные нитями фибрина. Кроме конгломератов из эритроцитов и смешанных микротромбов часто отмечаются и «белые» тромбы, состоящие из тромбоцитов и лейкоцитов или лимфоцитов (рис. 5).

Все эти изменения говорят о выраженном дисбалансе свертывающей и противосвертывающей систем в сторону гиперкоагуляции.

Таким образом, можно говорить о том, что угроза тромботических осложнений существенно увеличивается у пациентов с более выраженными ишемическими нарушениями, а у пациентов с критической ишемией риск этих осложнений наиболее высок. Восстановление кровотока у пациентов с ишемией III степени через месяц после операции приводит к улучшению морфологической картины крови (рис. 6, 7).

Для полной нормализации картины требуется около 3-х месяцев компенсации кровото-

Рис. 6. Гладкий тромбоцит правильной формы у пациента после лечения. Ув. $\times 2705$.

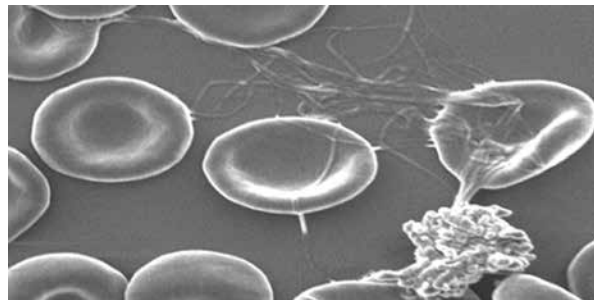
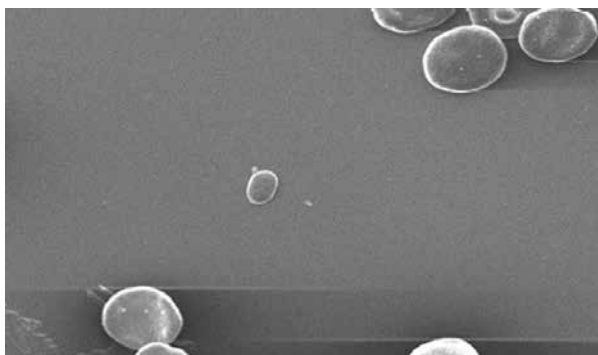


Рис. 5. Эритроциты, опутанные фибриновыми нитями у пациентов с IV клинической степенью ишемии. Ув. $\times 2705$.

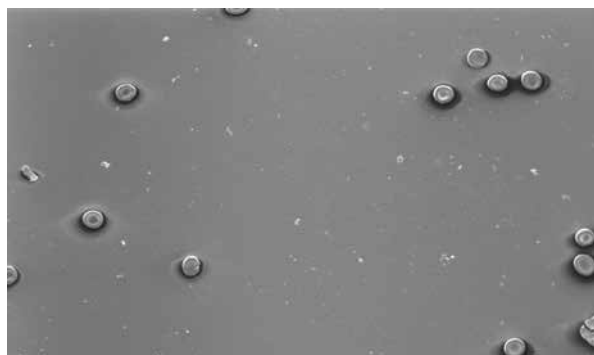
ка. Однако у пациентов с IV степенью ишемии, даже после адекватной реваскуляризации через месяц остаются изменения, характерные для III степени ишемии: микротромбы, большое количество «монетных столбиков», активированные тромбоциты и большое число деформированных тромбоцитов.

Заключение

Отличительной особенностью при критической ишемии является высокий риск осложнений хирургического лечения, обусловленный распространением основного заболевания. Нарушение кровотока приводит к грубым нарушениям клеточного состава крови, несомненно, влияющими на ее реологические и коагуляционные свойства. Это приводит к тромбозам как микроциркуляторного русла, так и магистральных сосудов при выполнении оперативных вмешательств. Риск тромботических осложнений возрастает при объемных вмешательствах, связанных с кровопотерей. Полученные в исследовании результаты открытых реконструкций подтверждают предположение о необходимости минимизировать травматичность пособий, применяемых для реваскуляризации.

Эндоваскулярные методики или их ком-

Рис. 7. Эритроциты-дискоциты пациента после лечения, отсутствие микроконгломератов. Ув. $\times 502$.



бинация с открытыми вмешательствами сопровождаются менее значимой травмой и кровопотерей, обладают возможностями восстановления дистального артериального русла. Это значительно снижает периферическое сопротивление, улучшает перфузию тканей и сопровождается нормализацией структуры клеток крови.

Результаты восстановительных вмешательств напрямую связаны с полнотой реваскуляризации как в ближайшем, так и в отдаленном периодах. В то же время следует отметить, что в сроки более 3-х лет эффект выполненных вмешательств снижается. Это объясняется прогрессированием атеросклероза и указывает на необходимость активной медикаментозной профилактики его осложнений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Carruthers T. N. Current state of affairs in the treatment of infrainguinal critical limb ischemia / T. N. Carruthers, A. Farber // *Angiol Sosud Khir.* – 2013. – Vol. 19, N 2. – P. 133–37, 129–33.
2. Успешная симультанная операция у больного с мультифокальным атеросклерозом / А. С. Немков [и др.] // *Вестн. хирургии им. И. И. Грекова.* – 2011. – Т. 170, № 4. – С. 105–106.
3. Методы хирургического лечения больных облитерирующими заболеваниями артерий нижних конечностей с поражением дистального русла (часть II) / А. В. Гавриленко [и др.] // *Ангиология и сосуд. хирургия.* – 2011. – Т. 17, № 4. – С. 115–20.
4. Гавриленко А. В. Прогнозирование результатов артериальных реконструкций и вероятности прогрессирования атеросклероза на основании уровня плазменных цитокинов / А. В. Гавриленко, Д. А. Воронов, С. В. Кочетов // *Ангиология и сосуд. хирургия.* – 2010. – Т. 16, № 3. – С. 146–51.
5. Опыт применения гибридных методик хирургического лечения пациентов с критической ишемией нижних конечностей / И. Г. Учкин [и др.] // *Ангиология и сосуд. хирургия.* – 2013. – Т. 19, № 2. – С. 48–57.
6. Питык О. И. Выбор метода реваскуляризации у

- пациентов с критической ишемией нижних конечностей / О. И. Питык, В. А. Прасол, В. В. Бойко // *Клин. хирургия.* – 2013 Апр. – № 4. – С. 48–51.
7. Швальб П. Г. Антиоксидантная защита и функциональное состояние эндотелия у больных облитерирующим атеросклерозом артерий нижних конечностей до и после оперативного лечения / П. Г. Швальб, Р. Е. Калинин // *Хирургия. Журн. им. Н.И. Пирогова.* – 2009. – № 1. – С. 53–55.
8. Vita J. A. Does endothelial dysfunction contribute to the clinical status of patients with peripheral arterial disease? / J. A. Vita, N. M. Hamburg // *Can J Cardiol.* – 2010 Mar. – Vol. 26. – Suppl. A. – P. 45A–50A.
9. Nitric oxide: link between endothelial dysfunction and inflammation in patients with peripheral arterial disease of the lower limbs / J. De Haro [et al.] // *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* – 2009 Jul. – Vol. 9, N 1. – P. 107–12.
10. Davies P. F. Endoplasmic reticulum stress, redox, and a proinflammatory environment in athero-susceptible endothelium in vivo at sites of complex hemodynamic shear stress / P. F. Davies, M. Civelek // *Antioxid Redox Signal.* – 2011 Sep 1. – Vol. 15, N 5. – P. 1427–32.
11. Critical chronic peripheral arterial disease: does outcome justify crural or pedal bypass surgery in patients with advanced age or with comorbidities? / B. T. Weis-Müller [et al.] // *Ann Vasc Surg.* – 2011 Aug. – Vol. 25, N 6. – P. 783–95.
12. Regenerative medicine in critical limb ischemia / T. Ohno [et al.] // *J Atheroscler Thromb.* – 2012. – Vol. 19, N 10. – P. 883–89.
13. Российский консенсус. Рекомендуемые стандарты для оценки результатов лечения пациентов с хронической ишемией нижних конечностей / под ред. А. В. Покровского [и др.]. – М., 2001. – 16 с.

Адрес для корреспонденции

344000, Российская Федерация,
г. Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, д. 29,
ГБОУ ВПО «Ростовский государственный
медицинский университет»,
кафедра хирургических болезней №1,
e-mail: katelnizkji@mail.ru,
Кательницкий Игорь Иванович

Сведения об авторах

Кательницкий И.И., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой хирургических болезней №1 ГБОУ ВПО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава РФ.

Кательницкий Иг.И., к.м.н., доцент кафедры хирургических болезней №1 ГБОУ ВПО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава РФ.

Поступила 13.06.2013 г.