

© Группа авторов, 1999

## **15-летний опыт применения чрескостного дистракционного остеосинтеза при окклюзионных заболеваниях артерий конечностей**

**А.А. Ларионов, Н.В. Петровская, В.С. Бунов, Г.П. Иванов, В.П. Панов, М.Ю. Речкин**

## **15-year experience of transosseous distraction osteosynthesis use for occlusion diseases of limb arteries**

**A.A. Larionov, N.V. Petrovskaya, V.S. Bunov, G.P. Ivanov, V.P. Panov, M.Y. Rechkin**

Российский научный центр "Восстановительная травматология и ортопедия" им. академика Г. А. Илизарова, г. Курган  
(Генеральный директор — академик РАМТН, д.м.н., профессор, заслуженный деятель науки РФ В.И. Шевцов)

Метод дистракционного остеосинтеза был применен у 285 больных с артериальными окклюзиями верхних и нижних конечностей, возникшими вследствие облитерирующего эндартериита и атеросклероза и сопровождавшимися хронической ишемией тканей II-IV стадии. Клинический, ангиографический и инструментальные методы исследования показали, что хирургическое лечение больных с дистальным типом окклюзионных заболеваний артерий конечностей сопровождается стойкой компенсацией ишемических расстройств после формирования костного отщепа, дозированного перемещения его в поперечном направлении с образованием дистракционного регенерата, перестраивавшегося в зрелую костную ткань. Анализ исходов лечения выявил наилучшие результаты у больных со II ст. ишемии. Дистракционный остеосинтез у них обеспечивал длительную ремиссию заболевания и обратное развитие её симптомов. У больных с III - IV стадиями ишемии также отмечалась компенсация сосудисто-трофических расстройств. Язвенно-некротические очаги, если не исчезали, то отграничивались и становились удобными для производства некрэктомии или экономной ампутации акральных отделов конечности. Положительный результат лечения наблюдался у 236 больных (88,9%) и сохранялся в течение трех лет у 86% обследованных. Метод дистракционного остеосинтеза является эффективным средством компенсации хронической ишемии при нереконструктивных окклюзиях артерий конечностей.

Ключевые слова: артерии, окклюзия, хроническая ишемия, дистракционный остеосинтез.

The method of distraction osteosynthesis was used in 285 patients with arterial occlusions of upper and lower limbs, which occurred as a result of obliterating endarteritis and atherosclerosis and which were accompanied by chronic ischemia of tissues of II - IV Stage. Clinical, angiographic and instrumental methods showed, that surgical treatment of patients with occlusion diseases of limb arteries of distal type was accompanied by persistent compensation of ischemic disorders after formation of bone split, its transportation in the transverse direction with formation of a distraction regenerate, changed to mature bone tissue. Analysis of treatment outcomes revealed the best results in patients with endarteritis and ischemia of II Stage. Distraction osteosynthesis in these patients provided prolonged remission of the disease and opposite development of its symptoms. Compensation of vascular-and-trophic disorders was also noted in patients with ischemia of III - IV Stages. Ulceronecrotic foci, if not disappeared, separated and became suitable to perform necrectomy or economical amputation of distal limb parts. Positive result of treatment was noted in 236 patients (88,9%) and was maintained for three years in 86% of those observed. The method of distraction osteosynthesis is an effective means for compensation of chronic ischemia in non-constructable occlusions of limb arteries.

Keywords: arteriae, occlusion, chronic ischemia, distraction osteosynthesis.

### ВВЕДЕНИЕ

Хирургическое лечение больных с дистальным типом заболеваний артерий конечностей всегда представляет серьёзные трудности из-за невозможности выполнения реконструктивной операции на сосудах. Известные методы лечения хронической ишемии конечностей, включающие поясничную симпатэктомию, артериализацию венозного кровотока, туннелизацию мягких тканей, трансплантацию большого сальника с применением регионарной перфузии,

плазмофореза и гемосорбции позволяют достичь непродолжительной компенсации сосудисто-тканевых расстройств. Нарастающая артериальная недостаточность неизбежно приводит к декомпенсации кровообращения и неотвратимо вынуждает производить усечение омертвевшей конечности больного.

Принципиально новый подход к проблеме восстановления периферического кровоснабжения при окклюзиях артерий конечностей поя-

вился с предложением Г.А. Илизарова и Ф.Н. Зусмановича об использовании метода дистракционного остеосинтеза для компенсации хронической ишемии нижних конечностей [1]. Предпосылкой этому явились клинические наблюдения В.И. Шевцова и В.Д. Шатохина, выявивших улучшение периферического кровообращения в процессе моделирования правильной формы голени у больных с последствиями полимиелита путем дозированного поперечного перемещения костного отщепа большеберцовой

кости и фрагмента малоберцовой кости. Основной реваскуляризирующего эффекта нового метода лечения хронической ишемии конечностей является стимуляция коллатерального кровотока, обеспечиваемая новообразованием кровеносных сосудов и морфо-структурной перестройкой существовавших сосудов под влиянием длительного дозированного растяжения тканей и изменения условий регионарной гемодинамики.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В Российском научном центре "Восстановительная травматология и ортопедия" с 1982 года по 1997 год метод дистракционного остеосинтеза применен для лечения 285 больных с артериальными окклюзиями нижних и верхних конечностей. Среди них было 280 мужчин и 5 женщин. Возраст больных колебался от 24 до 65 лет. Причиной окклюзии у 184 больных явился облитерирующий эндартериит, у остальных - атеросклероз. Артериальная недостаточность Па стадии была диагностирована у 3 больных, Пб стадии - у 160, III стадии - у 37, IV стадии - у 85 пациентов (по классификации А.В. Покровского). Длительность заболевания составляла от 2 до 15 лет. Все больные ранее получали консервативное лечение, которое обеспечивало лишь кратковременный эффект. Хирургическое лечение ранее применялось у 40 больных в виде производства поясничной и грудной симпатэтомии, у 2 - пересадки большого сальника, у 11 - реконструктивных операций на артериях, у 6 - реваскуляризирующих остеотрепанаций конечностей.

Оценка характера, тяжести заболевания и результатов лечения проводилась с использованием клинических, инструментальных, ангиографических и лабораторных методов диагностики. Функциональное состояние кровеносной системы конечности до операции и в процессе лечения изучали при помощи реовазографии, фотоплетизмографии, окклюзионной плетизмографии, кожной электротермометрии, гаммасцинтиграфии, доплеровской флуометрии аппаратом "Angyodor". Локализацию и степень поражения сосудов уточняли ультразвуковым исследованием и аорто-артериографией. Нарушение артериального кровотока наблюдалось на уровне стопы и голени у 184 больных, в бедренно-подколенной области - у 100, по подвздошной и общей бедренной артериям - у 1, на уровне предплечья - у 12. В процессе фотоплетизмографии и доплеровской флуометрии использовали функциональные пробы для выявления резервных возможностей кровеносной системы пораженного сегмента. При наличии функцио-

нальных резервов сосудистой сети, обеспечивающих её адекватную реакцию на повышенный приток крови при дистракционном остеосинтезе, производили хирургическое вмешательство.

Операцию выполняли под перидуральной анестезией. Сначала на конечность накладывали аппарат Илизарова, состоящий из двух колец, соединенных резьбовыми стержнями. Затем формировали костный отщеп от длинной трубчатой кости. Для этого в проекции отделения отщепа наносили от 2 до 5 продольных разрезов кожи длиной 1 - 1,5 см. Через разрезы узким долотом производили продольную остеотомию кости с отделением несвободного костного фрагмента длиной от 4 до 18 см. В сформированный несвободный костный фрагмент вводили несколько спиц с упорными площадками. Свободные концы этих спиц закрепляли в тракционном приспособлении, установленном на аппарате.

Операцию выполняли на одной конечности у 235 больных и поэтапно на двух - у 40, на трех - у 4, на четырех - у 1 больного. Всего было произведено остеотомий большеберцовой кости 288, одновременно большеберцовой и малоберцовой костей - 2; бедренной кости - 4, одновременно большеберцовой и бедренной костей - 31, костей предплечья - 12.

Послеоперационное ведение больных тактически разделяли на несколько периодов: период перемещения костного отщепа, период фиксации перемещенного отщепа и период после снятия аппарата.

Дозированное перемещение сформированного костного отщепа в поперечном направлении начинали с 5 - 8 дня после операции и осуществляли в течение 4 - 6 недель с темпом 0,5 мм в день. Диастаз между материнским костным ложем и перемещенным трансплантатом заполнялся дистракционным регенератом. После окончания периода перемещения аппарат переводили в режим фиксации, который продолжался 1,5 - 2,5 мес. Разные сроки периода фиксации у больных обуславливались неодинаковой продолжительностью перестройки дистракционного

регенерата в зрелую костную ткань. Процесс окостенения дистракционного регенерата замедлялся у больных с резко выраженной недостаточностью артериального кровообращения.

Аппарат демонтировали после рентгенологически выявляемой полной перестройки новообразованной кости. Средний срок лечения до снятия аппарата составлял 140 дней.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ

После операции на 2-е сутки больные начинали с осторожностью пользоваться оперированной конечностью. Полную нагрузку на нижние конечности разрешали после стихания болезненных ощущений в местах проведения спиц и в зоне остеотомии. Фармакологическая терапия была направлена на предупреждение артериального спазма, на коррекцию свертывающей и фибринолитической систем крови, на повышение метаболической активности тканей. Пациентам с язвенно-некротическими изменениями стопы и кисти проводили местное лечение в соответствии с фазой течения патологического процесса. Ранний послеоперационный период нередко характеризовался улучшением периферического кровообращения, о чём свидетельствовало потепление акральных отделов конечности, исчезновение судорог и чувства зябкости, уменьшение и даже полное купирование болевого синдрома.

Период поперечного перемещения костного отщипа в мягкие ткани, как правило, не сопровождался болевой реакцией у пациентов в связи со щадящим режимом тракции трансплантата. Операционные раны заживали первичным натяжением. Регионарная гемодинамика характеризовалась повышением кровенаполнения оперированного сегмента и дистальных отделов конечности. Больные ощущали эти сдвиги в виде появления в конечности чувства теплого прилива и тяжести. Наиболее выраженные такие состояния отмечались после формирования длинных костных отщипов или после производства одновременно нескольких остеотомий на разных уровнях одной или двух длинных трубчатых костей. Заметно усиливался рост волос и ногтевых пластинок. Положительная динамика в изменении трофики оперированной конечности наглядно проявлялась у больных с язвенно-некротической стадией ишемии. Пораженные некрозом участки очищались от мертвых тканей и покрывались грануляциями или отграничивались от жизнеспособной части органа четким демаркационным валом. Язвы небольшого размера заполнялись грануляционной тканью и эпителизировались. В 6 наблюдениях патологический процесс в акральных отделах развивался по типу влажной гангрены и потребовал производства ампутации.

Период фиксации перемещенного костного отщипа и окостенения дистракционного регенерата характеризовался дальнейшим улучшением

периферической гемодинамики. У всех больных с IIb стадией ишемических расстройств почти исчезли признаки плантарной ишемии. У больных с III - IV стадиями ишемии купировались боли в конечности в состоянии покоя и во много раз возрастала их локомоторная выносливость. Язвенно-некротические очаги заполнялись грануляциями и эпителизировались или заметно уменьшались в размерах.

Осложнения, связанные с применением метода дистракционного остеосинтеза, проявились в виде воспаления мягких тканей вокруг спиц у 11 больных, "спицевого" остеомиелита - у 6, перфорации кожи острым краем перемещаемого костного фрагмента - у 5 пациентов. Воспалительные явления в мягких тканях купировали консервативными мероприятиями. Двум больным со "спицевым" остеомиелитом была произведена некрэктомика. Эти осложнения не сопровождались ухудшением конечного результата лечения. Осложнения, обусловленные нарастанием артериальной недостаточности кровообращения с некротическим поражением тканей, привели к ампутации пальцев у 50 больных, переднего отдела стопы - у 24, голени - у 12, бедра - у 14 больных.

В период после снятия аппарата у 236 больных (88,9%) отмечался непосредственный положительный результат хирургического вмешательства и дистракционного остеосинтеза. Достигнутая компенсация хронической ишемии сохранялась в течение 1 года у 88,5% обследованных больных, на протяжении 3 лет - у 86%.

Результаты хирургического лечения больных с окклюзионными заболеваниями артерий конечностей в нашем центре демонстрируются в следующих клинических наблюдениях.

Б-й Ш., 33 лет, болен с 1971 года и лечился по поводу тромбоза правой нижней конечности. В 1980 году после обследования в институте сердечно-сосудистой хирургии им. А.В. Вишневского был диагностирован облитерирующий тромбангиит. Ежегодное консервативное и санаторно-курортное лечение было не эффективно. 7.01.85г. поступил в клинику РНЦ "ВТО" с жалобами на боли в обеих стопах и голени, возникающие почти сразу после начала ходьбы, на наличие трофической язвы на II пальце левой стопы. При осмотре на обеих голени выявлялась пигментация кожных покровов, которые на пальцах стоп имели темно-багровый цвет. На тыльной поверхности сред-

ней фаланги II пальца левой стопы располагалась трофическая язва размером 2x1 см со скудным отделяемым. Ногтевые пластинки были деформированными и ломкими. Пульс на подколенных артериях был резко ослаблен, а на задних большеберцовых и тыльных артериях стоп не определялся. На фотоплетизмограммах наблюдалось резкое снижение амплитуды всех кривых и слабая реакция сосудов на функциональную пробу. На ангиограмме левой голени определялась окклюзия передней большеберцовой артерии в верхней трети и задней большеберцовой артерии - в нижней трети. 24.01.85 г. была произведена операция по формированию костного отщепца на левой большеберцовой кости с остеосинтезом аппаратом Илизарова. Дозированное перемещение костного отщепца в поперечном направлении начали на 7 сутки после операции и продолжали 29 дней. Последующий период фиксации в аппарате длился 41 сутки. В первые недели периода перемещения костного отщепца исчезли боли, а к началу периода фиксации зажила трофическая язва. При обследовании после снятия аппарата стал определяться пульс на задней большеберцовой артерии, и увеличилась амплитуда кривых на фотоплетизмограммах. На контрольной ангиограмме контрастировались магистральные артерии голени и стопы.

3.10.85 г. поступил для оперативного лечения нарушений кровообращения в правой ноге с жалобами на постоянные боли в голени и стопе и наличие двух трофических язв на II пальце размером 0,5x0,5 см со скудным отделяемым. Пульсация на подколенной артерии была ослаблена, на задней большеберцовой артерии и на тыльной артерии стопы не определялась. На фотоплетизмограммах выявлялось резкое снижение амплитуды пульсовой волны на всех пальцах. Реакция сосудов на функциональную пробу отсутствовала. На ангиограмме бедренная артерия прослеживалась на всем протяжении, передняя большеберцовая артерия - до средней трети голени, задняя большеберцовая артерия - до нижней трети голени. Не многочисленные коллатерали на голени были сужены и извиты. 20.11.85 г. была произведена операция по формированию костного отщепца на правой большеберцовой кости с остеосинтезом аппаратом Илизарова. Перемещение отщепца начали на 7-е сутки после операции и продолжали 30 дней, а период фиксации длился 40 суток. Через один месяц после операции исчезли боли в ноге и значительно возросла локомоторная выносли-

вость. Пациент проходил медленным шагом до 500 м без отдыха. Трофические язвы заполнились грануляциями и эпителизировались. Ангиографически через один месяц после снятия аппарата выявлялись магистральные артерии голени и стопы с развитой сетью коллатералей. В последующие годы консервативная терапия оказывала достаточный терапевтический эффект и хирургическое лечение не потребовалось.

Больной З., 58 лет, был болен облитерирующим атеросклерозом сосудов нижних конечностей. В 1982 году по этому поводу было произведено протезирование левой подвздошной артерии. После операции продолжали беспокоить зябкость пальцев, боли в стопах и икроножных мышцах, более выраженные слева, которые стали появляться через 100-150 м ходьбы и заставляли пациента останавливаться. Консервативное лечение, проводимое ежегодно, обеспечивало кратковременный эффект. В 1988 г. поступил в клинику РНЦ "ВТО" с жалобами на перемежающуюся хромоту и зябкость стопы слева. При осмотре нижних конечностей определялись бледность кожных покровов, умеренный гипотрихоз, деформация ногтевых пластинок. Пульсация подколенной и периферических артерий левой ноги не определялась. На ангиограмме выявлялись неровные контуры поверхностной бедренной артерии в виде множественных дефектов заполнения, окклюзия бедренно-подколенного сегмента, редкие и узкие коллатерали в области коленного сустава, патологическая извилистость в верхней трети голени. Магистральные артерии были сужены на уровне средней трети голени и на стопе и слабо контрастировались. 6.05.88 г. была произведена операция по формированию костного отщепца левой большеберцовой кости с остеосинтезом аппаратом Илизарова. Дозированное поперечное перемещение сформированного костного отщепца начали на 6 сутки после операции. Продолжительность его перемещения составляла 40 дней, а последующая фиксация - 59 суток. Затем аппарат демонтировали. К началу периода фиксации исчезли боли при ходьбе медленным шагом и зябкость стопы, почти нормализовался цвет кожных покровов и повысилась их температура. На ангиограммах после снятия аппарата определяли расширение магистральных сосудов бедра, увеличение числа и просвета коллатералей в области коленного сустава, голени и стопы. При осмотре пациента через 6 лет достигнутый эффект лечения сохранялся.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Применение метода дистракционного остеосинтеза в виде дозированного перемещения костного отщипа у больных с дистальным типом окклюзионных заболеваний артерий конечностей сопровождалось стойкой компенсацией хронической ишемии. Анализ исходов лечения и клинической картины в послеоперационном этапе ведения пациентов показал, что наилучшие результаты отмечались у больных облитерирующим эндартериитом со II стадией ишемии. Операция с дистракцией костных фрагментов обеспечивала длительную ремиссию заболевания и обратное развитие его симптомов. Наши наблюдения не позволяют присоединиться к заключению А.А. Фокина с соавторами [2] о целесообразности у большинства больных со II стадией ишемии воздерживаться от лечения таким способом и использовать менее сложные терапевтические мероприятия. Метод дистракционного остеосинтеза позволяет, наряду с возможностью сформировать дополнительную циркуляторную сеть, адаптировать уже существовавшие сосуды к новым условиям гемодинамики и тем самым предотвращает и отдалает необратимые расстройства метаболизма в тканях пораженной конечности.

Операция, произведенная в ранних стадиях ишемии, является, к тому же, фактором патогенетического воздействия на развитие патологического процесса. Пролонгированное остеобразование при дистракционном остеосинтезе сопровождается повышением комплементарной активности крови и увеличением количества Т-лимфоцитов [3,4]. Стимуляция защитных механизмов организма благоприятным образом отражается на лечебном процессе у пациентов с ауто-иммунной природой болезни. Важное место среди терапевтических факторов метода занимает явление функционального "симптолиза", вызывающего продолжительную дилатацию сосудистого русла и повышенное кровенаполнение тканей. Это явление представляет особый интерес в связи с резким угнетением у пациентов активности ферментов систем катаболизма

вазоконстрикторных биогенных аминов и неудержимым нарастанием спастического компонента ишемии [5]. У больных с III - IV стадиями хронической ишемии компенсация сосудистотрофических расстройств проявлялась изменением клинической симптоматики в сторону предыдущей стадии недостаточности артериального кровообращения. Язвенно-некротические очаги, если не исчезали, то, как правило, отграничивались и становились удобными для производства некрэктомии или экономной ампутации акральных отделов конечности.

Реваскуляризирующий эффект дистракционного остеосинтеза проявлялся несколько слабее у больных с облитерирующим атеросклерозом. Окклюзии магистральных артерий на верхних этажах кровеносной сети конечностей затрудняли реализацию гемодинамических сдвигов, вызванных операцией и дистракцией костных фрагментов. При сохранении же проходимости артерий, например на бедре, обеспечивался хороший исход операции на стопе и на голени. Результаты хирургического лечения такой категории больных могут быть улучшены при последующем восстановлении проходимости магистральных артерий путем реконструктивных операций на сосудах [6].

Таким образом, метод дистракционного остеосинтеза обеспечивает высокую эффективность хирургического лечения окклюзионных заболеваний артерий конечностей. Практическая ценность метода особенно возрастает при дистальном типе проявления этой сосудистой патологии, когда исключается использование приемов реконструктивной хирургии. Перспективным направлением совершенствования метода в ангиологической практике является, на наш взгляд, разработка методик, позволяющих достичь достаточного для компенсации ишемии терапевтического эффекта при минимальном повреждении опорно-двигательного аппарата пациента.

## ЛИТЕРАТУРА

1. А.с. 1061803, СССР, МКИ<sup>3</sup> А61В17/00. Способ лечения хронической ишемии конечности / Илизаров Г.А. (СССР), Зусманович Ф.Н. (СССР). - № 3472493/14; Заявлено 14.07.82; Опубл. 23.12.83, Бюл. № 47. - С. 22.
2. Фокин А.А., Кулак А.Н., Фокин Ал. А., Вербовецкий Л.П. Лечение окклюзионных заболеваний артерий нижних конечностей по методу Г.А.Илизарова // Хирургия. - 1988. - N8. - С. 82-85.
3. Особенности медицинской реабилитации методом чрескостного остеосинтеза больных хроническим остеомиелитом / Г.А. Илизаров, А.М. Аранович, С.А. Паевский, В.И. Шляхов // Вопросы чрескостного остеосинтеза по Илизарову. Экспериментально-теоретическое и клиническое обоснование новых способов диагностики и лечения ортопедотравматических больных: сб. науч. работ. - Курган, 1990. - С. 74-83.
4. Новые способы ранней диагностики и профилактики воспалений у ортопедо-травматологических больных при компрессионно-дистракционном остеосинтезе: Метод. рекомендации / Сост.: С.А. Паевский, А.М. Аранович. - Курган. - 1991.
5. Белокуров Ю.Н., Руднев Н.Е. Возможности патогенетического лечения облитерирующих заболеваний артерий конечностей // Хирургия. - 1993. - N2. - С. 15-18.
6. Фокин А.А. Способ Г.А.Илизарова - Ф.Н.Зусмановича для реваскуляризации нижних конечностей при нереконструктивных окклюзиях артерий голени и стопы: Автореф. дис...канд. мед. наук. - Свердловск, 1990.

Рукопись поступила 19.10.98.