

УДК 616.397-008.64-06.616.13/16
© П.К.Бычков, 2003

П.К.Бычков

КОМБИНИРОВАННАЯ ЛАЗЕРОТЕРАПИЯ В ЛЕЧЕНИИ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ СТОПЫ

*Северо-Осетинская государственная медицинская академия
Владикавказ, Россия*

Аннотация: Лечение больных с диабетическими ангиопатиями нижних конечностей до настоящего времени остается весьма актуальной проблемой современной ангиологии.

Предложенный метод лечения с использованием, наряду с традиционной медикаментозной терапией, внутривенного облучения крови гелий-неоновым лазером и инфракрасным полупроводниковым лазером на основе арсенида галлия на икроножные мышцы и тыльную поверхность стопы, позволил значительно улучшить результаты лечения.

Ключевые слова: ангиопатия, лазерное излучение.

Сосудистые проявления сахарного диабета по своей частоте занимают одно из первых мест в структуре заболеваний периферических артерий нижних конечностей. По данным мировой статистики, около 50 миллионов населения земного шара страдают сахарным диабетом. Предложено большое количество методов консервативного и оперативного лечения ангиопатий нижних конечностей диабетического генеза, однако число неудовлетворительных результатов лечения составляет, по данным различных авторов, от 10,2 до 80,9 процентов. Приведенные данные говорят о высокой социальной значимости этой проблемы, что побудило нас к дальнейшему поиску новых методов лечения этого тяжелого заболевания.

Комплексное лечение с использованием лазерного излучения применено у 239 больных с диабетическими ангиопатиями нижних конечностей. Из них 112 человек - больные с инсулинзависимой формой сахарного диабета (I тип), 127 - с инсулиннезависимой формой сахарного диабета (II тип). Нами были использованы, наряду с традиционной медикаментозной терапией, сочетанное одновременное облучение крови через локтевую вену гелий-неоновым лазером (длина волны 0,63 мкм, мощность 10 мВт. Время - 10-15 мин., доза 6—9 Дж) и инфракрасный полупроводниковый лазер на основе арсенида галлия (длина волны 0,89 мкм, мощность 5 мВт, время -15 мин., доза 4,5 Дж) на икроножные мышцы и тыльную поверхность стоп. Курс лечения состоял из семи ежедневных процедур. Тяжесть заболевания обследованных и леченных больных соответствовала II—III стадии заболевания.

В процессе лечения изучалось состояние макрогемодинамики, транскапиллярный обмен

и система регуляции агрегатного состояния крови. Исследовались компоненты вено-венозного градиента, выполнялась редоксиметрия, коагуляционная и агрегационная активность плазмы и тромбоцитов, фибринолиз; состояние реологических свойств крови. Исследования выполнялись перед началом лечения, в середине курса— после 3 сеансов и в конце курса (7 сеансов) лечения. Контроль за макрогемодинамическими изменениями в артериях нижних конечностей производили с помощью ультразвукового дуплексного сканирования. Толщина артериальной стенки, диаметр и площадь поперечного сечения проходимой части сосуда, а также линейные и объемные скорости кровотока определялись в проксимальных отделах поверхностных (ПБА) и глубокой (ГАБ) бедренных артерий, в подколенной артерии и дистальной части задней большеберцовой артерии.

При исследовании поверхностей бедренной артерии (ПБА) нами выявлено, что лазеротерапия в сочетании с традиционными медикаментозными методами вызывает увеличение диаметра проходимой части артерии уже после 3-го сеанса на 2,1% у больных I типа и на 5,5% у больных II типа. По окончании курса лечения эти показатели еще более возросли до 6,2% и 12,7% соответственно, в то время, как традиционная медикаментозная терапия вызывала расширение артерий у больных I и II типов диабета в среднем на 3,8%.

Площадь поперечного сечения артерии после третьего сеанса лазеротерапии возрастала на 5,7% и 4,4% (чего удавалось достигнуть медикаментозной терапией только к концу курса лечения), а после 7 сеансов на 16,7% (I тип) и 21,7% (II тип).

Изменения максимальной и средней линейной скорости и объемного кровотока в ПБА оказались: у больных I типа диабета максимальная скорость после 3 сеанса возрастала на 4,8%, а средняя - на 17,4%, что давало увеличение объема поступающей в конечность крови на 12%. После седьмого сеанса эти показатели возрастали: максимальная скорость до $114,27 \pm 6,39$ см/сек (117,8%), средняя до $23,60 \pm 2,44$ см/сек (147,5%). Объемный кровоток составлял в среднем $246,66 \pm 18,61$ мл/мин., что подтверждало увеличение от исходного уровня на 34,1%. Традиционные методы лечения вызывали увеличение притока крови в конечность лишь на 9,3%

Максимальная линейная скорость кровотока в ПБА у больных II типа после 3 сеанса ускорился на 18,4%, в то время как средняя скорость лишь на 9,4%. Увеличение линейных скоростей и площади проходимой части сосуда дают увеличение артериального притока до $206,44 \pm 29,19$ мл/мин. (115,3%). По окончании лечения максимальная скорость оказывалась выше исходной на 19,6%, средняя линейная на 29,4%, а объемный кровоток достигал $289,0 \pm 16,87$ мл/мин., что составляло 161,5%, от объема артериального притока до начала курса лазеротерапии. Курс медикаментозного лечения без применения лазерного излучения вызывал увеличение артериального притока на 19,9%.

У больных I типа диабета диаметр проходимой части ГАБ увеличивался на 4,7% только после окончания семи сеансов лазеротерапии. Площадь поперечного сечения так же оставалась после третьего сеанса, а по окончании курса увеличивалась на 13,3%. Без применения лазерного излучения увеличение диаметра и площади поперечного сечения у аналогичной категории больных не наблюдалось. У больных II типа диабета отмечалась более выраженная реакция артерии на лазерное воздействие - диаметр уже после 3 сеанса возрастал на 4,6%. а по окончании курса на 18,2%. Площадь поперечного сечения увеличивалась до $0,23 \pm 0,06$ (115% от исходного уровня). Максимальная линейная скорость кровотока в ГАБ у больных I типа диабета уже после третьего сеанса возрастала до $81,61 \pm 4,24$ см/сек., что составляло увеличение от исходного уровня на 18,3%. Средняя линейная скорость после 3 сеанса возрастала на 10,7%, после 7 сеансов она достигала соответственно 130,6% и 135,0% от исходного уровня.

Лечение аналогичной группы больных без применения лазера вызывало улучшение соответствующих показателей лишь на 14,5% и 10,5%,

Объем притекающей в конечность крови через ГАБ достигала $116,46 \pm 19,14$ мл/мин. (114,2%) после трех сеансов и $129,33 \pm 13,79$

мл/мин: (126,8%) после семи сеансов лазерного воздействия. При II типе сахарного диабета комплексная лазерная терапия вызывала увеличение максимальной и средней линейных скоростей после 3-го сеанса на 8,5% и 7,8% соответственно, а с расширением просвета сосуда увеличивался артериальный приток на 40,1%. Максимальная скорость по окончании курса лечения достигала $81,91 \pm 6,77$ см/сек. (121,7%), средняя линейная скорость - $14,16,2,88$ см/сек. (180,0%). При традиционном лечении соответствующие величины возрастали лишь до 111% и 106,4% соответственно.

При использовании в комплексном лечении лазерного излучения объем протекающей крови через ГАБ повысился до $163,83 \pm 11,07$ мм/мин., что на 74,3% больше исходного уровня. Без лазеротерапии объемный кровоток возрастал на 28,9%.

Изучение тока крови в подколенной артерии у больных I типом диабета позволило выявить, что уже после 3 сеанса кровотока ускорился на 11,4%, после 7 сеансов достигал $95,46:4:6,34$ см/сек., что составляло 129% от исходного уровня. Максимальная скорость кровотока после 3 сеанса у больных II типа возрастала на 7,7%. К концу лечения она достигала $86,38 \pm 8,26$ см/сек. (125,2%). Традиционный комплекс медикаментозного лечения вызывал ускорение кровотока в подколенной артерии на 3,7% и 4,5% у больных I и II типом диабета соответственно.

Изменения внутреннего диаметра сосуда и сосудистой стенки не выявлялись ни в одном типе диабета.

Максимальная скорость кровотока в дистальном отделе большеберцовой артерии больных I типа диабета ускорилась на 29,2% после 3 сеанса и достигала 154,2% от исходного по окончании курса лечения. У больных II типа гемодинамические изменения в дистальных отделах артериальной системы были более выражены. После 3 сеанса кровотока ускорился на 59,3%, а к концу курса лечения увеличивался на 285%. Традиционная медикаментозная терапия увеличивала скорость кровотока на 12,9% и 49,7% у больных I и II типов соответственно.

Комплексное лечение сопровождалось нормализацией коагуляционной активности плазмы и фибринолиза у больных с инсулинзависимой и инсулиннезависимой формами сахарного диабета. Уже после 3 сеанса лазеротерапии показатели свертывающей активности и индекса инактивации тромбина соответственно составляли $19,3 \pm 3,1\%$, $18,3 \pm 2,6\%$; $1,9 \pm 0,1$ и $2,0 \pm 0,2$. Аналогичные изменения были установлены в группе больных, которым не проводилась лазерная терапия. Эта объясняется тем, что все

больные принимали прямые и непрямые антикоагулянты которые оказывали влияние на перечисленные показатели.

Агрегационная активность тромбоцитов уменьшалась после 3 сеансов лазеротерапии у больных II типа сахарного диабета, о чем свидетельствовало понижение индекса активации тромбоцитов (ИАТ) с $1,23 \pm 0,08$ до $0,697 \pm 0,03$. У больных I типа сахарного диабета этот показатель приходил к норме после 7 сеансов лазеротерапии. Индекс активации тромбоцитов соответствовал $0,9 \pm 0,017$. У больных, которым не проводилась лазеротерапия, показатели агрегационной активности тромбоцитов не восстанавливались даже в конце лечения. Коэффициент деформабельности эритроцитов и вязкости крови нормализовался к 3 дню лечения у больных I и II типов сахарного диабета. У больных, которым в комплексном лечении не использовались методы лазерного воздействия, перечисленные показатели приходили к норме лишь в группе инсулиннезависимого сахарного диабета в конце курса лечения.

Наблюдалось заметное улучшение гистогематической проницаемости. Уже в середине лечения количество капиллярного фильтрата достоверно уменьшалось в группах инсулинзависимой и инсулиннезависимой форм сахарного диабета соответственно до $10,41 \pm 0,38$ мл и $8,42 \pm 0,48$ мл. Количество белка возвращалось к норме после 7 сеансов лазеротерапии— соответственно достигало $3,07 \pm 0,17\%$ и $2,62 \pm 0,16\%$.

Окислительно-восстановительные процессы (ОВП) в тканях в процессе лечения с использованием лазерного излучения свидетельствова-

ли об уменьшении их в крови и плазме у больных с обеими формами сахарного диабета уже после 3 сеансов. После 7 сеансов эти показатели соответствовали аналогичным показателям у здоровых лиц. У больных контрольной группы наблюдалась недостоверная тенденция к нормализации окислительно-восстановительных процессов.

Таким образом, комбинированная лазеротерапия в лечении ангиопатии нижних конечностей диабетического генеза с использованием красного и инфракрасного излучения является эффективным. Она нормализует показатели макроциркуляции, способствует улучшению микроциркуляции и транскапиллярного обмена. Это сопровождается быстрым улучшением состояния больных и значительным сокращением длительности стационарного лечения.

Bichkov P.K.

A COMBINED APPROACH: LASER THERAPY OF THE DIABETIC FOOT

*The North Ossetian State Medical Academy
Vladikavkaz, Russia*

The treatment of patients with angiopathy of lower extremities is a very actual problem in modern angiology at present.

The proposed method of treatment with the use of intravenous irradiation of blood by means of helio-neon laser and infra-red semi-transmitting laser on the base of gallium arsenide to calf muscles and back surface of foot let to improve the method of treatment with the traditional medicament therapy.

Correspondence: bichkov@sogma.ru