

© Коллектив авторов, 2006
УДК 616.137.83/.93-004.6-053.9-08:[615.831:611.018.5]

Н.А.Яицкий, Е.М.Агеенко, Т.Е.Давыденко, В.А.Волчков, О.А.Чурзин, В.Д.Жарская

ВНУТРИСОСУДИСТОЕ ЛАЗЕРНОЕ ОБЛУЧЕНИЕ КРОВИ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ОБЛИТЕРИРУЮЩЕГО АТЕРОСКЛЕРОЗА СОСУДОВ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ У БОЛЬНЫХ ПОЖИЛОГО И СТАРЧЕСКОГО ВОЗРАСТА

Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова
(ректор — академик РАМН проф. Н.А.Яицкий), Госпиталь для ветеранов войн (нач. — засл. врач РФ Е.М.Агеенко), Санкт-Петербург

Ключевые слова: внутрисосудистое лазерное облучение крови, облитерирующий атеросклероз сосудов нижних конечностей, больные пожилого и старческого возраста.

Введение. Облитерирующий атеросклероз сосудов нижних конечностей (ОАСНК) составляет 35–40% от всех заболеваний сердечно-сосудистой системы у людей пожилого и старческого возраста [7]. ОАСНК ограничивает способность больного к передвижению, часто является причиной ампутации конечности, что приводит пациента к стойкой инвалидизации [6]. Возможность выполнения реконструктивных ангиохирургических операций у данных больных часто ограничена из-за наличия выраженной сопутствующей патологии и низких функциональных резервов организма. Поэтому ведущим методом является комплексное консервативное лечение, направленное на улучшение микроциркуляции в зоне окклюзионно-стенотического и ишемического поражения сосудов нижних конечностей, уменьшения проявлений хронической системной воспалительной реакции [1, 3, 9].

В настоящее время повышают эффективность медикаментозной терапии ОАСНК различными методами фотомодификации крови. К ним относится внутрисосудистое лазерное облучение крови (ВЛОК). Многочисленными экспериментальными и клиническими исследованиями ВЛОК выявили выраженные иммуномодулирующие, противовоспалительные и гемореологические свойства [1–3, 5, 9]. Однако клиническая эффективность и безопасность ВЛОК у больных с ОАСНК пожилого и старческого возраста изучена недостаточно.

В данной работе проведена оценка показателей периферического кровообращения, морфофункционального состояния форменных элементов красной крови, субъективного состояния больных и результатов экспертного опроса лечащих врачей при сочетанной терапии с

использованием ВЛОК у больных пожилого и старческого возраста, страдающих ОАСНК.

Материал и методы. В исследование включены 60 больных (46 мужчин и 14 женщин) в возрасте от 66 до 83 лет [средний возраст — $(74,1 \pm 5,2)$ года], проходивших лечение в Госпитале для ветеранов войн по поводу ОАСНК. Хроническая артериальная недостаточность (ХАН) IIa стадии по классификации Фонтейна—Покровского диагностирована у 7 больных, IIb стадии — у 50, III стадии — у 3. У всех обследованных пациентов отмечались признаки поражения атеросклерозом артерий сердца и головного мозга с развитием клинической картины ишемической болезни сердца и цереброваскулярной болезни.

Пациенты получали стандартную комплексную медикаментозную терапию, включающую сосудорасширяющие препараты и дезагреганты в общепринятых дозах (пентоксифиллин 400 мг/сут, курантил 75 мг/сут, ацетилсалициловая кислота 125 мг/сут). 50 больным (основная группа) дополнительно к указанной терапии проводили курс ВЛОК. ВЛОК включали в комплексное лечение спустя неделю после проведения больному медикаментозной терапии при ее недостаточной эффективности. У 10 больных (контрольная группа) при стандартной терапии ВЛОК не использовали.

ВЛОК проводили на отечественных аппаратах «ШАТЛ-1» и «АЛОК» гелий-неоновым низкоэнергетическим лазером с длиной волны 632,8 нм и мощностью на конце световода 2–4 мВт. Время экспозиции сеанса ВЛОК рассчитывали, чтобы облучалось не менее $1/10$ объема циркулирующей крови, т. е. в среднем (17 ± 3) мин. На курс лечения назначали 7 ежедневных процедур ВЛОК.

Для оценки лечебного действия ВЛОК и его длительности выполняли динамическое клиническое, лабораторное и инструментальное обследование всех больных непосредственно перед началом курса лечения, после его окончания и через 3 мес после последней процедуры. При экспертной оценке лечащими врачами состояния больных и анкетировании самих пациентов использовали следующие критерии: «улучшение состояния» (симптомы заболевания регрессировали), «без динамики» (в статусе больного не происходило существенных изменений) и «ухудшение» (симптомы заболевания прогрессировали). Инструментальную оценку параметров регионарной гемодинамики провели 35 пациентам основной и 10 больным контрольной группы методом реовазографии (РВГ) сосудов нижних конечностей на компьютерно-программном комплексе с реоанализатором «Диамант-РКС». Регистрировали реовазограмму с голени и стопы с оценкой реографического систолического индекса (РИ), показателя тонуса сосудов (ПТС), реографического диастолического индекса (ДСИ).

Таблица 1

Показатели реовазографии сосудов нижних конечностей в процессе лечения у больных обследуемых групп ($M \pm m$)

Показатели	РВГ на голени				РВГ на стопе			
	основная группа		контрольная группа		основная группа		контрольная группа	
	до лечения	после лечения	до лечения	после лечения	до лечения	после лечения	до лечения	после лечения
РИ, усл. ед.	0,36±0,02	0,40±0,02	0,32±0,01	0,33±0,01**	0,28±0,01	0,34±0,02	0,28±0,01	0,29±0,01**
ДСИ, %	43,32±0,01	45,32±0,01	65,80±0,01	67,70±0,01**	87,50±0,01	76,00±0,02	87,89±0,01	86,90±0,02**
ПТС, %	153,0±4,7	145,0±5,4*	153,0±9,3	152,0±6,7**	147,0±6,2	128,0±8,2*	168,0±7,6	159,0±7,9**
КА, %	8,0±2,3	9±2	8±2	9,0±3,5	8±2	8,0±2,5	7±3	8,0±2,5**

Здесь и в табл. 2, 3: * достоверность различия в основной группе до и после лечения $p < 0,05$.

** достоверность различия между основной и контрольной группой после лечения $p < 0,05$.

Таблица 2

Показатели вязкости и деформируемости эритроцитов у больных исследуемых групп в процессе лечения ($M \pm m$)

Показатели	Группы больных			
	основная (n=20)		контрольная (n=10)	
	до лечения	после лечения	до лечения	после лечения
Индекс деформируемости неотмытых эритроцитов, усл. ед.	1,60±0,12	1,89±0,12*	1,65±0,17	1,70±0,15**
Индекс деформируемости отмытых эритроцитов, усл. ед.	2,04±0,14	2,28±0,19*	2,03±0,22	2,07±0,18**
Коэффициент вязкости, усл. ед.	1,70±0,16	1,51±0,13*	1,71±0,17	1,66±0,17**

Лабораторную оценку параметров гемореологии осуществляли при помощи исследования индекса деформируемости (ИД) отмытых и неотмытых эритроцитов и коэффициента их вязкости (КВ) по методу З.Д.Фёдоровой и соавт. [8], изучения морфофункционального состояния эритроцитов — по методу В.Д.Жарской [4] у 30 пациентов основной и у 10 человек контрольной группы.

Результаты и обсуждение. По данным проведённого анкетирования, улучшение самочувствия после курса лечения отмечали 84% пациентов, которым применяли ВЛОК, и 60% пациентов контрольной группы ($p < 0,01$). Улучшение выражалось в снижении интенсивности болей в икроножных мышцах при ходьбе, увеличении свободно проходимого расстояния, уменьшении зябкости и онемения стоп. Ухудшение состояния наблюдалось соответственно у 2% больных основной группы и 10% — контрольной. Они исходно имели декомпенсацию кровообращения, соответствующую ХАН III стадии.

По оценке лечащих врачей профильного отделения улучшение состояния отмечено у 78% пациентов основной и у 60% больных контрольной группы ($p < 0,01$). Состояние без динамики зарегистрировано у 20% пациентов основной и у 30% больных контрольной группы. Данные анкетирования пациентов и лечащих врачей выявили более позитивную оценку результатов лечения при использовании ВЛОК. Необходимо отметить, что все больные хорошо переносили процедуры ВЛОК, и каких-либо осложнений при этом не зарегистрировано.

Полученные при реовазографии результаты указывали на исходное нарушение у всех пациентов

кровообращения в сосудах нижних конечностей, что проявлялось снижением показателей РИ и ДСИ, повышением величины ПТС. В пределах физиологической нормы регистрировали параметры КА (табл. 1). После курса лечения у больных с использованием ВЛОК достоверно снижались ПТС по сравнению с исходным значением и с результатами контрольной группы ($p < 0,05$). Изменения остальных средних показателей РВГ не были статистически достоверными. В контрольной группе значимой динамики показателей не выявлено ($p > 0,05$). Хотя увеличение среднего значения РИ в основной группе в процессе лечения не было достоверным, отмечена тенденция к повышению этого показателя на стопах у 16 пациентов (80%), тогда как в контрольной группе — только у 2 больных (20%). Всё это указывает на более существенное улучшение регионарной гемодинамики у больных, получавших ВЛОК.

Лабораторное исследование реологических свойств крови показало, что исходно у всех пациентов ИД неотмытых и отмытых эритроцитов был снижен [нормальные значения ИД неотмытых эритроцитов — $(3,20 \pm 0,07)$ усл. ед., ИД отмытых эритроцитов — $(3,7 \pm 0,1)$ усл. ед.] и составил в среднем соответственно $(1,7 \pm 0,2)$ усл. ед. и $(2,04 \pm 0,24)$ усл. ед., КВ эритроцитов был повышен [нормальное значение КВ — $(1,40 \pm 0,03)$ усл. ед.] у всех пациентов и в среднем составил $(1,70 \pm 0,17)$ усл. ед. (табл. 2). После проведенного лечения отмечено достоверное увеличение показателей ИД неотмытых и ИД

Таблица 3

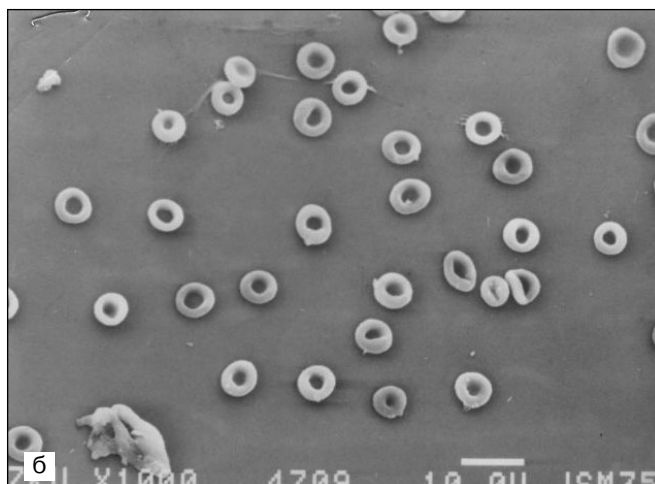
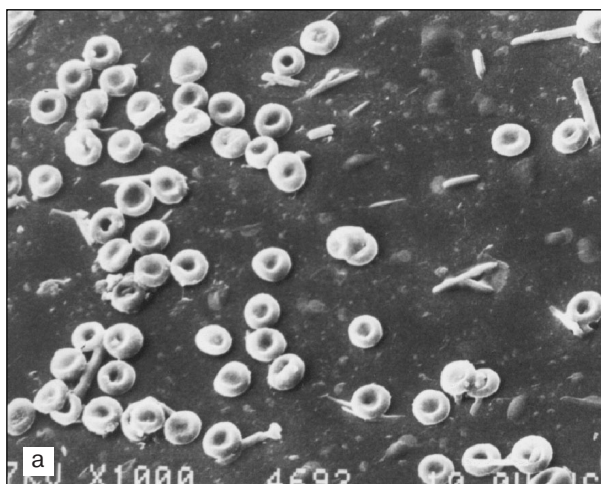
Показатели эритрограммы у больных обследованных групп до и после курса лечения ($M \pm m$)

Показатели	Основная группа		Контрольная группа	
	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения
Нормоциты, %	7,0 $\pm$ 0,2	20,1 $\pm$ 1,3*	8,0 $\pm$ 0,3	10,1 $\pm$ 1,1**
Стоматоциты, %	41,2 $\pm$ 2,3	58,0 $\pm$ 2,1*	38,0 $\pm$ 2,1	38,3 $\pm$ 2,5**
Дегенеративные формы эритроцитов, %:				
набухшие	1,02 $\pm$ 0,02	1,02 $\pm$ 0,02	1,01 $\pm$ 0,02	2,01 $\pm$ 0,02**
овалоциты	5,3 $\pm$ 0,7	2,02 $\pm$ 0,02*	4,0 $\pm$ 0,3	4,1 $\pm$ 0,3**
эхиноциты	5,1 $\pm$ 0,5	3,0 $\pm$ 0,4*	5,0 $\pm$ 0,5	4,0 $\pm$ 0,3**
мишеневидные	4,1 $\pm$ 0,2	2,0 $\pm$ 0,3*	4,0 $\pm$ 0,5	3,0 $\pm$ 0,3**
тороциты	20,1 $\pm$ 2,3	6,2 $\pm$ 1,2*	18,1 $\pm$ 2,5	15,2 $\pm$ 2,1**
сфероциты	0	0	0	0
макроциты	10,0 $\pm$ 1,2	2,0 $\pm$ 0,5*	9,0 $\pm$ 1,2	8,1 $\pm$ 1,2**
микроциты	16,0 $\pm$ 1,2	9,0 $\pm$ 0,9*	16,0 $\pm$ 1,9	13,5 $\pm$ 1,6**
Изменённые эритроциты (все виды дегенеративных форм), %	52,2 $\pm$ 2,4	22,1 $\pm$ 2,1*	54,1 $\pm$ 3,7	52,2 $\pm$ 2,9**
Нормальные жизнедеятельные эритроциты, %	48,2 $\pm$ 4,2	78,2 $\pm$ 4,8*	49,2 $\pm$ 4,2	50,1 $\pm$ 4,7**
Эндотелиальные клетки	10,0 $\pm$ 1,2	2,0 $\pm$ 0,3*	10,0 $\pm$ 0,8	9,0 $\pm$ 1,2**
Продукты липопротеинового обмена	++	+	++	++

отмытых эритроцитов, снижение КВ у пациентов с ВЛОК по сравнению с собственными исходными данными и результатами контрольной группы ($p < 0,05$). Данные показатели у больных без использования ВЛОК после курса лечения достоверно не изменялись (см. табл. 2).

При исследовании морфофункционального состояния эритроцитов при электронной сканирующей микроскопии исходно у пациентов основной и контрольной группы определяли увеличенное на 25% количество дегенеративных форм эритроцитов, уменьшение на 20% количества нормальных жизнедеятельных эритро-

цитов, активацию липопротеинового обмена и увеличение количества эндотелиальных клеток на 20% (табл. 3). При использовании ВЛОК регистрировали достоверное увеличение количества нормальных жизнедеятельных эритроцитов, уменьшение числа изменённых эритроцитов (совокупности дегенеративных форм), уменьшение количества эритроцитов, склонных к агрегации, и уменьшение количества слущенных эндотелиальных клеток, уменьшение продуктов липопротеинового обмена по сравнению с исходным состоянием и результатом контрольной группы ($p < 0,05$). Пример изменения



Микрофотографии эритроцитов больного Ч., 75 лет, до и после лечения методом ВЛОК, полученные при сканирующей электронной микроскопии на растровом микроскопе JSM-35 С («JEOL», Япония).

а — до лечения видно большое количество дегенеративных форм эритроцитов, склонных к агрегации; б — после лечения патологические формы эритроцитов, склонные к агрегации, практически отсутствуют. Ув. 1000.

морфофункционального состояния эритроцитов у больного Ч., 75 лет, после курса ВЛОК представлен на рисунке. У пациентов без применения метода ВЛОК не выявлено достоверной динамики показателей.

Повторное анкетирование пациентов основной группы через 3 мес после окончания курса ВЛОК показало, что достигнутый лечебный эффект сохранялся у 62% пациентов, у 38% — отмечено ухудшение самочувствия.

Полученные результаты согласуются с данными исследователей, указывающих на выраженные нарушения регионарной гемодинамики у больных пожилого и старческого возраста с ОАСНК [1–3]. Несмотря на комплексную терапию с использованием дезагрегантов, у них отмечается патологическое изменение реологических свойств крови — снижение деформируемости эритроцитов и повышение коэффициента их вязкости; увеличение количества дегенеративных форм эритроцитов, активация липопротеинового обмена, увеличение количества слущенных эндотелиоцитов. Включение в комплексное лечение ВЛОК у данной категории пациентов способствует существенному улучшению микроциркуляции в зоне окклюзионно-стенотического поражения сосудов. Улучшение реологических свойств крови благоприятно влияет на периферическое кровообращение в нижних конечностях, на что указывают данные реовазограммы. Полученные результаты свидетельствуют, что включение ВЛОК в комплексную терапию ОАСНК показано при недостаточном эффекте медикаментозной терапии у пациентов II стадией ХАН. При выраженной декомпенсации кровообращения в нижних конечностях (III стадия ХАН) использование ВЛОК не целесообразно.

Выводы. 1. Существенное улучшение параметров периферического кровообращения в сосудах нижних конечностей, показателей морфофункционального состояния эритроцитов свидетельствует о необходимости включения ВЛОК в комплексную терапию больных пожилого и старческого возраста с ОАСНК.

2. Противопоказанием для использования ВЛОК является выраженная декомпенсация кровообращения.

3. Проведение ВЛОК безопасно, оно хорошо переносится пациентами, возможно выполнение процедур в амбулаторных и стационарных условиях с сохранением лечебного эффекта не менее 3 мес.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Азизов Г.А., Козлов В.И. Внутривенное лазерное облучение крови в комплексном лечении заболеваний сосудов нижних конечностей.—М.: Техника, 2003.—25 с.
2. Андожская Ю.С., Гирина М.Б., Гирин И.И. Влияние сочетанного применения внутрисосудистого лазерного облучения крови и пентоксифиллина на микроциркуляцию у больных с облитерирующим атеросклерозом сосудов нижних конечностей // Регионар. кровообращение и микроциркуляция.—2005.—Т. 13, № 1.—С. 18–19.
3. Галилуянов Ф.В. Возможности лазерной и электромагнитной терапии в лечении больных с облитерирующим атеросклерозом сосудов нижних конечностей // Вестн. хир.—1996.—№ 5.—С. 37–39.
4. Жарская В.Д. Ртутные интоксикации: диагностика, лечение: Метод. реком.—СПб., 1996.—20 с.
5. Капустина Г.М., Максюшина Г.Н., Малахов В.В. Внутрисосудистое лазерное облучение крови, механизмы клинической эффективности, побочные действия, показания и противопоказания // Новые направления лазерной медицины.—М., 1996.—С. 230–232.
6. Ковшарь Ю.А. Инвалидность вследствие облитерирующего атеросклероза сосудов нижних конечностей в Российской Федерации (социально-гигиенические аспекты). Медико-социальная экспертиза и реабилитация инвалидов: Автореф. дис. ... канд. мед. наук.—М., 1997.—29 с.
7. Оганов Р.Г. Смертность от сердечно-сосудистых и других неинфекционных заболеваний среди трудоспособного населения России // Кардиоваскулярная терапия и профилактика.—2003.—№ 6.—С. 15–19.
8. Федорова З.Д., Бессмельцев С.С., Котовщикова М.А. Методы исследования агрегации, вязкости и деформируемости эритроцитов: Метод. реком.—Л., 1989.—12 с.
9. Tuner J., Hode L. Laser therapy in dentistry and medicine.—Stockholm: Prima Books, 1996.—236 p.

Поступила в редакцию 17.04.2006 г.

N.A.Yaitsky, E.M.Ageenko, T.E.Davydenko,
V.A.Volchkov, O.A.Churzin, V.D.Zharskaya

INTRAVASCULAR LASER IRRADIATION OF BLOOD IN COMPLEX TREATMENT OF OBLITERATING ATHEROSCLEROSIS OF THE LOWER EXTREMITY VESSELS IN ELDERLY AND SENILE PATIENTS

The authors describe comparative results of treatment of 60 elderly and senile patients with obliterating atherosclerosis of the lower extremity vessels. In 50 patients treatment with traditional medicines was combined with intravascular laser irradiation of blood, 10 patients were treated with traditional medicines only. The data obtained by questionnaires concerning the patients' state, expert judgment of doctors in charge of the profile department, indices of instrumental examinations of regional hemodynamics (rheovasography of the lower extremity vessels), data of laboratory investigations of morphofunctional state of erythrocytes and hemorheology showed that laser irradiation of blood gave better results of treatment. Its therapeutic effect persisted during 3 months in most patients.