

УДК 615.831

Карандашов В.И.

Ультрафиолетовое облучение крови в лечении заболеваний сосудов нижних конечностей

Karandasov V.I.

Ultraviolet irradiation of blood for the treatment of vascular diseases in lower extremities

ФГБУ «ГНЦ ЛМ ФМБА России»

Анализ данных литературы и собственный опыт лечения и мониторинга 388 больных показали, что метод инфузий облученной ультрафиолетом (УФ) аутокрови весьма эффективен при лечении хронической артериальной недостаточности нижних конечностей (ХАННК). Клиническое действие ультрафиолетового облучения крови (УФОК) проявляется в увеличении дистанции безболевого пути, уменьшении или полном исчезновении болей в покое. При гангрене конечности убыстряется демаркация и улучшается заживление операционной раны. Радионуклидным и ультразвуковым методами установлено усиление магистрального кровотока в больной конечности. Клинический эффект обусловлен также снижением вязкости крови, повышением оксигенации артериальной крови и улучшением утилизации кислорода ишемизированной тканью. **Ключевые слова:** ультрафиолетовое облучение крови (УФОК), хроническая артериальная недостаточность нижних конечностей (ХАННК).

Literature data and the author's own experience with 388 patients have shown that infusions of autoblood irradiated with ultraviolet light is very effective for treating chronic arterial insufficiency of lower extremities. Clinical effectiveness of blood irradiated with ultraviolet light is manifested with prolonged distance of pain-free walk, partially or completely pain-free status at rest. In gangrene lesions, the demarcation process speeds up and postoperative wounds heal better. Radioisotopic and ultrasound examinations reveal better arterial blood flow in the diseased limb. Decreased blood viscosity, increased oxygenation of arterial blood as well as improved oxygen consumption in the ischemic tissue also lead to good clinical effect. **Keywords:** ultraviolet irradiation of blood, chronic arterial insufficiency, lower extremities.

Метод ультрафиолетового облучения крови (УФОК) был первоначально разработан для борьбы с септицемией, но уже к середине 30-х годов он был испробован для лечения едва ли не всех известных заболеваний [30]. В 1936 г. D. Kulenkamp [31] сообщил об успешном применении метода для лечения сосудистых заболеваний. G. Miley [32] отмечал быстрое исчезновение симптомов острого и хронического тромбоза после УФОК. Хорошие результаты были получены при лечении коронарной недостаточности [28], нарушении кровообращения глаз [43], болезни Рейно [36], расстройствах церебрального кровообращения [24] и других заболеваний. Однако особое место метод УФОК занял при лечении хронической артериальной недостаточности нижних конечностей (ХАННК).

Поскольку не каждый читатель имеет доступ к старым и редким медицинским журналам, позволим себе привести из них несколько красноречивых примеров успешного использования метода.

Публикация Н. Rietschel [36]: «25-летняя пациентка с *Erythrocytosis cruris* с холодными, влажными, голубовато-красными руками, онемением рук и ног, остеопорозом, доказанным рентгенологически; после однократного переливания 100 мл УФ-облученной крови произошла нормализация кровообращения, цвета лица и кожи рук».

Еще один пример из этого же источника: «76-летний больной с атеросклеротической гангреной правой стопы в течение 10 дней получил две процедуры УФОК и на 10 месяцев избавился от страданий. Лечение до этого Депо-падутином было безуспешным. Трофическая язва на голени зажила полностью. Склероз бедренной артерии уменьшился, что подтвердилось рентгенологически. Если до начала лечения перемежающаяся хромота

наступала через 40 метров, то уже после двух процедур пациент совершал длительные прогулки».

Несколько примеров из публикации Steinbart Н. [39]: «Пациент 32 лет, в течение 8 лет болен болезнью Рейно. 2 года назад произведена операция преганглионарной симпатэктомии по Smithwick для обеих верхних конечностей и поясничная симпатэктомия справа. При осмотре в стационаре отмечалась темно-фиолетовая окраска кожи рук до запястья и пальцев ног. Следствием симпатэктомии была брадикардия до 38 уд./мин и боли в сердце. После двух сеансов УФОК восстановилась чувствительность рук и ног, отмечено спадание отека, после четырех процедур – восстановление кровотока, хотя приступы спазмов наблюдались еще несколько раз. Контроль через 2 месяца не показал ухудшения».

«Пациент 35 лет в течение одного года страдает перемежающейся хромотой. Изъязвление большого пальца левой ноги. От сильных болей пациент не может ходить и спать. В стационаре в течение 14 дней ежедневно получал 200 мг гепарина. Так как из нагноения язвы выделен анаэробный стафилококк, получал в течение 4 недель дважды в день по 500 мг пенициллина и 3 недели по 2,5 ампулы никотиновой кислоты. Наблюдалось увеличение язвы и темной окраски кожи. Небольшое облегчение принесли местные инъекции новокаина. Наконец, всю терапию отменили и назначили инфузии УФОК. После первой процедуры кожа большого пальца ноги приобрела красную окраску, значительно стихли боли и уже через день пациент смог ходить. Еще после двух процедур в течение недели исчезла трофическая язва. Болей при ходьбе нет. Через три месяца пациент свободен от страданий и рецидива».

И, наконец, последний пример из этой публикации: «Больной 60 лет с диагнозом артериосклероз с цереб-

ральным (постоянные эпилептические припадки) и периферическими циркуляторными нарушениями. Множественные маленькие изъязвления в области пальцев обеих ног, которые имеют фиолетовую и голубовато-черную окраску. Больному предложена ампутация обеих ног, от которой он отказался. Начато лечение УФОК. После 6 процедур все изъязвления исчезли, кожа очистилась. Боли исчезли. Пациент возобновил работу механиком. Исчезли эпилептические припадки. Отмечено хорошее состояние при контроле через 3 месяца».

Во всех этих случаях УФОК проводилось по методу F. Wehrli [44], то есть в специальном устройстве, в котором кровь пациента в количестве 2 мл на 1 кг массы тела барбатировалась кислородом. Эффективность такого облучения очень высока, так как кванты УФ-излучения действуют на все элементы крови. Кроме того, облучаемая кровь дополнительно оксигенируется и насыщается озоном. По мнению Н. Steinbart [39, 40], именно последнее обстоятельство и делает метод F. Wehrli эффективным для лечения сосудистых заболеваний, так как он позволяет получить высокоактивные озониды, обладающие каталитической природой, способные увеличить оксигенацию тканей.

Позднее при лечении ХАННК группой немецких клиницистов и исследователей [38, 42, 45–47] было применено чрезвычайно простое устройство – плоская кювета из кварцевого стекла. При этой методике УФ-воздействие на кровь проводилось в проточном режиме при прохождении ее через кварцевую кювету во время забора и последующей трансфузии в организм пациента. При этом не было ни оксигенации крови, ни ее насыщения озоном, однако результаты лечения, опубликованные во второй половине прошлого века, впечатляют. Приведем сводную таблицу работы группы S. Wiesher (табл. 1).

Таблица 1
Эффективность лечения больных ХАННК методом инфузий
УФ-облученной крови
(по данным S. Wiesher)

Стадия заболевания	Результат лечения				
	Улучшение	Без изменения	Ухудшение	Умерли	Не выяснено
2	311	31	0	2	1
3	100	12	3	6	12
4	65	6	10	11	4
В сумме	476	49	13	19	17
Процент к общему количеству больных	82,9	8,5	2,2	3,3	3,1

Анализ проведен на основании лечения инфузиями УФОК 574 больных с различными стадиями ХАННК. Критерием улучшения состояния конечностей было: для 2-й стадии – увеличение дистанции безболевого пути более чем на половину от исходного; для 3-й стадии – исчезновение болей в покое; для 4-й стадии – излечение трофических язв и некротических изменений.

Хорошие клинические результаты получены и рядом других авторов. Так, по данным A. Turowski et al [42], после 7 процедур УФОК у больных с перемежающейся

хромотой дистанция безболевого пути увеличилась в среднем на 193%. При этом зарегистрировано уменьшение градиента давления между *a. brachialis* и *a. tibialis post*, улучшение плетизмографических показателей.

Аналогичные данные получены U. Zwiener и D. Belgrad [49]. После 9 инфузий УФОК у 72 больных с хронической артериальной недостаточностью конечностей преимущественно 2-й стадии отмечено увеличение дистанции безболевого пути со 187 ± 7 до 542 ± 35 шагов. Положительный клинический эффект сохранялся от 6 мес до 2 лет.

Интересные исследования были проведены Н. Sherf et al [37]. Авторы исследовали сравнительную эффективность облучения крови дневным светом и УФ лучами, а также облучение поверхности тела УФ и инфракрасными лучами. Сравниваемым группам больных проводили по 8 процедур. Лишь в группе больных, леченных УФОК, наблюдали выраженный клинический эффект: увеличение дистанции безболевого пути и дистанции прекращения ходьбы от боли соответственно на 286 и 199%. Как удалось выяснить авторам, эффект УФОК возрастал после окончания курса лечения. Контролируемые показатели составили через три недели: 595 и 352%, а через один месяц – 514 и 426%.

По сообщению N. Kliche [28], после терапии методом УФОК у больных ХАННК с помощью велоэргометрии установлено отчетливое увеличение (от 60 до 140%) энергетических границ продолжительности работы.

В отечественной медицинской литературе можно найти достаточно большое количество публикаций, посвященных данной проблеме. Первые работы появились в начале 80-х годов [3, 5, 9–11, 14, 18, 19, 21] и затем их количество стало резко возрастать [1, 2, 4, 6–9, 12–17, 20 и др.]. В большинстве случаев УФОК-терапия проводилась после неэффективного общепринятого лечения. Так, Г.И. Веретник и соавт. [2] применили УФОК у больных, которые в течение месяца получали: сосудорасширяющие (никошпан, компламин); антикоагулянты (фенилин, пелентан); противовоспалительные и дезагрегантные препараты (аспирин, курантил); препараты, улучшающие микроциркуляцию (трентал, ангицин, продектин); инфузии (реополиглюкин, глюкозо-новокаиновая смесь), проводили физиотерапию (импульсные, магнитные поля, баротерапия, токи Бернара). Однако указанное традиционное интенсивное лечение у 28 больных с 3–4-й стадиями заболевания оказалось неэффективным. После курса УФОК боли исчезли у 24 больных, дистанция ходьбы увеличилась с 20 до 150 метров, трофические язвы быстро очищались и заживали.

По данным Т.Ф. Забельской [7], результат лечения методом УФО крови больных артериосклеротическим генезом облитерации артерий лучше, чем при воспалительном или аутоиммунном генезе. О хороших результатах применения метода УФОК при ХАННК сообщается и в других публикациях [1, 3, 5, 6–21].

Наш собственный материал включает 25-летний опыт лечения 388 больных с хронической артериальной недостаточностью конечностей. Их характеристика представлена в табл. 2.

Таблица 2
Распределение больных ХАННК в зависимости
от возраста, генеза и стадии заболевания,
леченных методом инфузии УФОК

	Генез заболевания	
	Атеросклероз	Неспецифич. воспаление или аутоиммунный
Кол-во больных	282	106
Средний возраст	63 ± 3,2	31 ± 0,5
Стадия заболевания		
2	97	45
3	114	32
4	71	29

Практически всех больных до начала курса УФО крови длительное время лечили консервативно как амбулаторно, так и в стационарах. УФО-терапия назначалась больным преимущественно в тех случаях, когда традиционное лечение не приносило успеха. Для облучения мы применяли метод F. Wehrli и проточный метод на аппарате «Изольда» с использованием кварцевой кюветы, при этом кровь у пациента забирали в количестве 2 мл на кг массы тела. Количество процедур колебалось от 2 до 12 и определялось тяжестью поражения конечностей, успехом или неэффективностью лечения, появлением осложнений.

Хотя мы и проводили антитабачную пропаганду и прямо запрещали больным курить, результат, как и следовало ожидать, был равен почти нулю. Что касается алкоголя, то мы имеем шесть наблюдений, которые показывают мгновенный рецидив заболевания при приеме алкоголя на фоне проводимой квантовой гемотерапии.

Оценка эффективности лечения ХАННК методом УФОК во многом определяется возможностями клиники. При отсутствии современной аппаратуры можно ограничиться такими показателями, как длина безболевого пути, субъективные ощущения больного, окраска кожи конечностей, пульс в периферических артериях. Однако наш опыт показал, что такая оценка недостаточна. Зачастую, при отсутствии субъективного улучшения состояния, радиоизотопным методом регистрируется увеличение кровотока в больной конечности, а биохимические и реологические исследования демонстрируют снижение уровня холестерина и вязкости крови.

Остановимся подробнее на субъективных ощущениях. Они сильно варьируют: некоторые больные отмечают эйфорию сразу после реинфузии облученной крови, другие – прилив сил, энергии. В больной конечности уже во время реинфузии возникает ощущение покалывания, «пробивания», «мурашек», тепла. При тяжелых нарушениях кровообращения субъективные ощущения, как правило, богаче. Исчезновение болей или их резкое снижение обычно отмечается после первой же процедуры. Нередки такие отзывы: «...сегодня первый раз спал!». Специалисты знают, что больные с критической ишемией спят с опущенными вниз ногами. После первой же процедуры переливания УФОК многие больные спят уже в нормальном положении. По мере проведения последующих сеансов положительные сдвиги усиливаются, боли в конечностях исчезают, больным отменяют анальгетики и снотворные. При 3-й стадии заболевания функции конечностей восстанавливаются в такой мере, что больные получают возможность обслуживать себя самостоятельно.

Облучение крови по F. Wehrli, на наш субъективный взгляд, оказывает более сильное воздействие. Это относится как к субъективным, так и к объективным критериям оценки. Только при этом методе через 2–3 часа после реинфузии у больного повышалась температура тела до 38–40°. Этот период гипертермии продолжался несколько часов, но укорачивался по мере проведения курса. При достаточно хорошем состоянии конечности гипертермия не возникала. Необходимо отметить, что этот феномен наблюдался лишь у больных с критической или предгангреной ишемией и никогда не возникал у больных с ранними стадиями заболевания. Все это позволяет считать гипертермию после УФОК не результатом технических погрешностей (плохой стерилизации системы для облучения, пирогенных консервантов и др.). Мы объяснили эту гипертермию усилением (активацией) кровообращения в зоне ишемии и поступления в общий кровоток продуктов распада тканей, обладающих пирогенным действием.

Подтверждением сказанному послужили биохимические исследования активности креатинфосфокиназы – маркерного фермента повреждения мышечной ткани. В пробе крови, взятой сразу после процедуры, активность этого фермента была увеличена в несколько раз по сравнению с исходным образцом крови. Видимо, инфузия УФОК усиливала кровоток в ишемизированной конечности, что приводило к вымыванию продуктов распада миофибрилл и метаболитов анаэробного обмена.

Результаты применения УФОК у больных ХАННК приведены в табл. 3. При этом использовали следующие критерии: 2-стадия заболевания. Результат расценивали как «хороший», если перемежающаяся хромота исчезала полностью или возникала на дистанции более 1500 м. Если улучшение было менее значительным, результат расценивали как «удовлетворительный».

3-я стадия заболевания. «Хороший результат» – исчезновение болей в покое и увеличение безболевого расстояния не менее чем вдвое. «Удовлетворительным» результатом признавали снижение интенсивностей болей и увеличение безболевого расстояния менее чем вдвое.

4-я стадия заболевания. «Хороший результат» – предотвращение ампутации конечности или снижение уровня ампутации не менее чем на один сегмент. «Удовлетворительный результат» – быстрая демаркация зоны некроза, хорошее заживление раны после ампутации.

Как видно из табл. 3, клиническая эффективность полученных результатов вполне соответствует данным S. Wiesner и других авторов.

Обратимся теперь к оценке результатов применения УФОК методами объективного исследования. Наиболее информативными и показательными из них являются методы, характеризующие изменения гемодинамики. В ряде публикаций такие данные есть. Так, S. Wiesners и H. Melzer [48], измерив в покое систолическое давление в *a. dorsalis pedis* у 17 больных, лечившихся УФОК, установили, что после окончания курса у 13 больных оно повысилось в среднем на 19 мм рт. ст. Центральное давление в *a. brachialis* при этом осталось неизменным.

Исследования магистрального кровотока радиоизотопным методом у 65 больных ХАННК в процессе

Таблица 3

Эффективность метода УФОК при лечении ХАННК (собственные результаты)

Генез ХАННК и стадия заболевания	Результат					
	Хороший, кол-во	%	Удовлетворительно, кол-во	%	Неудовлетворительно, кол-во	%
Атеросклероз, стадия						
2	73	75,5	17	17,5	7	8,9
3	79	69,4	18	15,8	17	14,8
4	36	50,6	12	16,9	23	32,5
Эндартериит, стадия						
2	38	84,5	5	11,1	2	4,4
3	18	56,5	6	18,2	8	25,3
4	13	44,8	9	30,8	7	24,4

лечения УФОК провели J.Röhm et al [35]. После окончания курса из 8 процедур авторы наблюдали увеличение объемного кровотока в больной конечности с 191 ± 85 до 266 ± 22 мл/мин. Время полувыведения радиофармпрепарата из депо голени уменьшилось с $22,7 \pm 1,0$ до $18,1 \pm 1,7$ мин, что указывало на усиление кровообращения в системе микроциркуляции.

По данным U. Zwiener и D. Belgrad [49], после проведения курса УФО-терапии магистральный кровоток в пораженных конечностях увеличился с $10,1 \pm 0,02$ до $16,7 \pm 0,03$ мл / 100 г / мин.

Возрастание кровотока в ишемизированных конечностях после УФО-терапии с $13,5 \pm 1,0$ до $16,8 \pm 1,5$ мл / 100 г / мин наблюдали исследователи из группы Н. Scherf [37, 38].

В.А. Петухов [17] применял УФОК у 119 больных ХАННК и радионуклидным методом установил достоверное увеличение кровотока в больной конечности.

Эффективность метода УФОК, подтвержденная данными функциональной и лабораторной диагностики, установлена также другими исследователями [1, 3, 4, 9, 11, 21 и др.].

Нами проведено исследование гемодинамических параметров методом ультразвуковой флоуметрии. Параметры регистрировали УЗ-флоуметром МЭВИС-200 фирмы «ПИККЕР» на фиксированном участке бедренной артерии вне зоны окклюзии у больных ХАННК при лечении УФОК по методу F. Wehrli. Результаты представлены в табл. 4.

Согласно полученным данным, улучшение кровотока наблюдали у 23 больных из 30 обследованных, у 4 больных он остался без изменения, у 3 ухудшился. У больных с облитерирующим эндартериитом, имеющих более высокую линейную скорость кровотока, достоверного ее изменения не произошло, а объемный кровоток возрос за счет увеличения просвета артерии. У больных с облитерирующим атеросклерозом значительно сниженные показатели линейной и объемной скорости кровотока

после лечения достоверно увеличивались. Расширение просвета артерии у этих больных, по-видимому, было связано с устранением вазоконстрикции.

В качестве еще одного объективного метода исследования нами была использована непрямая радионуклидная ангиография голени. В работе применена гамма-камера фирмы «ПИККЕР» с компьютерной системой обработки данных. В качестве радиофармпрепаратов использовались технеций-⁹⁹ и йодистый натрий – NaI^{131} . Регистрировали время поступления индикатора в голень, время появления плато, объемный кровоток. Состояние микроциркуляции оценивали по клиренсу изотопа NaI^{131} из депо голени больной конечности. Результаты исследования представлены в табл. 5, из которой видно, что после проведенной УФО-терапии снижается время прихода изотопа в голень и увеличивается объемный кровоток. Отрицательный результат наблюдался лишь в одном случае. Уменьшение времени вывода NaI^{131} из депо голени интерпретируется как результат усиления кровообращения в звене микроциркуляции.

По результатам радиоизотопного исследования нами проведен анализ зависимости эффективности УФОК от тяжести нарушения кровообращения. С этой целью выделено три группы: 1-я – тяжелая степень – остаточный объемный кровоток составляет менее 35% от нормы; 2-я – средняя степень – кровообращение снижено в интервале 35–70%; 3-я – легкая степень – снижение кровотока в конечности не более чем на 30%. Затем было подсчитано, на сколько процентов повысился кровоток в каждой из этих групп после проведенного курса УФОК. Результаты приведены в табл. 6.

Оказалось, что чем тяжелее расстройства кровообращения, тем эффективнее действует УФОК. При этом тяжелые нарушения становятся средними, а средние – легкими. Нормализация магистрального кровотока, т. е. полная ремиссия или выздоровление больного, может быть достигнута лишь при легких степенях нарушения кровообращения, если исходно он снижен не более чем

Таблица 4

Влияние УФОК на периферическую гемодинамику у больных ХАННК по данным УЗ-флоуметрии

Показатель	Облитерирующий эндартериит		Облитерирующий атеросклероз	
	До УФОК	После	До УФОК	После
Линейная скорость кровотока (см/сек)	$10,3 \pm 1,2$	$12,6 \pm 2,3$	$6,6 \pm 0,7$	$9,6 \pm 1,3^*$
Объемная скорость (мл/мин)	$94,7 \pm 15,0$	$140,9 \pm 13,5^*$	$89,1 \pm 8,2$	$126,7 \pm 14,2^*$
Диаметр просвета (мм)	$4,5 \pm 0,4$	$6,2 \pm 0,6^*$	$4,7 \pm 0,3$	$5,8 \pm 0,6$

* – $p < 0,05$

Таблица 5

Изменение показателей гемодинамики в пораженной конечности у больных ХАННК после курса УФОК

№	До лечения				После УФОК			
	Т прихода (с)	Т плато (с)	Кровоток (мл/мин)	Клиренс изотопа NaJ ¹³¹	Т прихода (с)	Т плато (с)	Кровоток (мл/мин)	Клиренс изотопа NaJ ¹³¹
1	24	6,9	1,30	41,7	21	7,0	1,59	29,7
2	22	8,5	0,85	30,4	19	6,4	1,52	30,3
3	21	7,9	1,31	24,7	19	4,5	2,21	13,4
4	30	11,7	1,02	53,6	24	5,7	3,37	37,6
5	20	4,5	0,44	28,6	18,7	4,5	3,32	37,8
6	17	4,9	2,60	24,7	14	3,3	6,71	19,2
7	17	6,2	1,96	46,0	15	3,2	3,43	16,5
8	21	6,0	1,38	38,5	19	4,7	2,36	24,1
9	19	4,5	2,00	23,4	16	5,2	3,35	14,9
10	28	7,9	0,67	35,3	16	6,4	1,88	24,7
11	29	4,0	2,02	47,7	26	4,0	2,67	30,9
12	20	8,2	1,76	28,7	17	6,7	1,96	17,8
13	23	10,4	0,71	24,4	20	6,4	1,07	19,1
14	30	7,4	1,01	117,0	24	4,6	1,12	33,0
15	16	6,9	1,34	24,7	15	13,7	3,11	24,7
16	19	9,5	1,34	24,7	17	9,0	1,75	23,2
17	24	8,2	1,56	24,7	16	6,7	2,28	19,1
18	27	10,2	0,75	19,2	23	9,2	1,27	16,5
19	15	10,2	1,33	53,6	22	13,7	1,74	22,7
20	32	9,8	0,66	48,9	21	8,0	1,79	30,3
21	26	11,9	0,45	54,9	25	10,7	1,2	13,9
22	19	6,9	1,06	36,4	13	12,4	0,91	26,1
23	36	9,0	0,67	46,8	19	6,2	1,24	48,1
24	14	5,9	1,37	28,7	18	4,4	2,57	19,9
М	22,9	7,8	1,23	38,6	19,1	7,1	2,27*	24,7*
м	± 1,2	± 0,4	± 0,11	± 4,1	± 0,7	± 0,6	± 0,25	± 1,8

* – < 0,01

Таблица 6

Эффективность УФОК-терапии у больных ХАННК в зависимости от исходной тяжести нарушения кровообращения в конечности

Степень нарушения кровообращения	Объемный кровоток (мл/мин)		
	до лечения	после УФОК	%
1-я – тяжелая	0,71 ± 0,08	1,61 ± 0,19	127
2-я – средняя	1,42 ± 0,06	2,15 ± 0,16	51
3-я – легкая	2,14 ± 0,04	3,22 ± 0,20	50

на 30%. Этот вывод, кстати, подтверждается и клиническими наблюдениями.

Чем же обусловлено положительное действие УФОК при лечении хронической артериальной недостаточности? К настоящему времени накопилось достаточно много фактологического материала, касающегося различных эффектов УФОК в организме. В частности, описаны повышение насыщения артериальной крови кислородом, увеличение артериовенозной разницы по кислороду, усиленный рост капиллярной сети. Отмечены тромболитическое, противовоспалительное, бактерицидное и детоксицирующее действие, снижение концентрации холестерина в крови, ингибирование тромбоцитарной активности, стимуляция фагоцитоза, активация иммунной системы в целом, активация антиоксидантной системы, повышение текучести крови вследствие снижения ее вязкости и улучшения эластичности эритроцитов, увеличение содержания свободного эндогенного гепарина в крови. Нетрудно заметить, что все эти эффекты могут оказывать полезное действие у больных с артериальной

недостаточностью. Особенно большое значение имеет способность УФО крови корректировать гемореологические нарушения. К ним относится высокая вязкость крови и низкая деформируемость эритроцитов. Высокая вязкость крови вызывает замедление кровотока, повышает периферическое сопротивление, снимает венозный возврат и, следовательно, минутный выброс, ухудшает коронарный кровоток и увеличивает нагрузку на миокард [6, 26, 34 и др.].

Кроме того, существует прямая корреляционная связь между высокой вязкостью крови и частотой возникновения тромбозов [25].

Большинство исследователей отмечают значительное повышение вязкости крови у больных с облитерирующим поражением артерий [7, 8, 12, 19]. А по данным J. Dormandy [25], примерно у 15% больных перемежающаяся хромота связана не с органическими изменениями в артериях, а с высокой вязкостью крови. Причиной, ведущей к увеличению вязкости крови у больных ХАННК, является обычно высокая концентрация в крови фибри-

ногена, липидов, фактора VIII. Курение также вызывает повышение вязкости крови. Низкая деформируемость эритроцитов, приводящая к нарушениям микроциркуляции, также характерна для больных с ХАННК [6, 7, 16].

Необходимость коррекции гемореологических нарушений становится понятной, если обратиться к закону Хагена–Пуазейля и к формуле:

$$V_t = \frac{\Delta P \pi r^4}{8L\eta}$$

где V_t – объем крови, протекающей за единицу времени, через участок сосуда; ΔP – градиент давления; r – радиус сосуда; L – длина участка сосуда; η – вязкость крови.

Из формулы следует, что наиболее интенсивного увеличения кровотока можно добиться за счет увеличения просвета сосуда, т. е. вазодилатации. Однако артерии, пораженные атеросклерозом, практически не способны к дилатации. При эндартериите дилатации препятствуют воспаление паравазальной клетчатки, инфильтрация и отек стенок артерии. Кроме того, из-за преимущественного расширения здоровых сосудов и перераспределения крови именно в них кровоснабжение больной конечности после использования вазодилатантов может даже ухудшиться. Создание искусственной гипертензии с помощью минералокортикоидов для увеличения ΔP большинству больных противопоказано. Остается вязкость крови. Способность УФОК существенно снижать вязкость крови отмечена в публикациях [6–8, 12, 19, 35].

Нами проведено исследование вязкости крови у 164 больных ХАННК при поступлении в клинику. Использован ротационный вискозиметр фирмы «ХААКЕ» (Германия) с диапазоном скоростей сдвига от 1 до 150 с^{-1} . У 30% больных вязкостные показатели крови находились в пределах нормы. У остальных больных вязкость крови была увеличена в различной степени, но в среднем на 40%. Корреляционный анализ не показал связи между степенью повышения вязкости и стадией заболевания. Отмечались даже случаи совершенно нормальной вязкости крови при классической гангрене голени.

Проведение сеансов УФОК, как правило, вызывало быстрое и достаточно выраженное снижение вязкости крови на всех скоростях сдвига. Характерно, что это был быстрый эффект, который регистрировался сразу после реинфузии. В процессе проведения курса УФОК, количество сеансов которого колебалось в среднем от 6 до 12, через сутки еще наблюдались колебания вязкости и рецидивы нарушений, но к его окончанию мы имели обычно вполне скорректированные показатели. При скорости сдвига 1 с^{-1} вязкость крови после УФОК снижалась с $31,7 \pm 0,7$ до $18,2 \pm 0,9$ сП, а при скорости сдвига 150 с^{-1} – с $4,78 \pm 0,07$ до $3,87 \pm 0,05$. Снижение вязкости крови сохранялось и при контрольном исследовании через 6 мес после окончания курса лечения.

Эффективность УФО-терапии при лечении ХАННК, по-видимому, объясняется не только увеличением магистрального кровотока, не только снижением дефицита кислорода, но и повышением способности ткани его утилизировать. На это, в частности, указывает ряд работ [22, 32, 34]. Авторы установили, что артериовенозная разница по кислороду в больной конечности увеличива-

ется после инфузии УФОК. W. Friedel [27] также считает, что в основе благотворного действия УФОК лежит усиление биоэнергетических процессов. Да и сами больные после процедуры обычно отмечают прилив сил и энергии. Большое значение имеет также способность УФОК повышать оксигенацию артериальной крови. По данным R. Olney, A. Grez [34], однократная инфузия УФОК у больных с гипоксическими расстройствами вызвала увеличение оксигенации артериальной крови от 7 до 44%, в среднем – на 19,8%. После еще одной процедуры оксигенация крови увеличилась еще на 12%.

По нашим собственным данным, после курса УФОК у больных ХАННК атеросклеротического генеза PO_2 капиллярной крови увеличилось с $61,2 \pm 3,7$ до $70,9 \pm 3,3$ мм рт. ст., возросло насыщение гемоглобина кислородом с $90,9 \pm 1,6$ до $93,9 \pm 1,4\%$, увеличилась артериовенозная разница по кислороду с $36,5 \pm 2,2$ до $42,3 \pm 2,7$ мм рт. ст.

Влияние УФОК на метаболические процессы также представляют большой интерес. G. Frick et al., исследуя динамику концентрации холестерина крови у больных ХАННК при лечении УФОК, установил, что в процессе лечения уровень холестерина может не измениться, но после окончания курса он снижается и остается низким по меньшей мере в течение одного года. Аналогичные результаты получены другими исследователями [6, 7, 20].

Итак, подведем некоторые итоги. Специалист-ангиолог, установивший диагноз облитерирующего поражения артерий конечностей, может предложить больному следующие способы лечения: 1 – реконструктивную операцию; 2 – баллонную дилатацию; 3 – лазерное удаление бляшки; 4 – консервативную терапию. Эффект первых двух методов лечения непродолжителен, реокклюзия наступает в течение 1–3 лет. Кроме того, операция показана лишь ограниченному контингенту больных (около 20%) и не проводится при недостаточности дистальных отделов кровоснабжения. Активный «горячий» аутоиммунный процесс также является противопоказанием к хирургическому лечению. Но даже если нет никаких противопоказаний к реконструктивной операции и технически она проведена безукоризненно, это лечение недостаточно, так как оно не является патогенетическим. Напротив, УФОК является патогенетическим способом лечения ХАННК, и это постоянно подчеркивает в своих публикациях S. Wiesner [46–48]. Тем не менее, было бы неразумно противопоставлять друг другу различные методы лечения. В поисках альтернативы мы не должны забывать о возможности комбинации этих методов. Перспективным выглядит предоперационное лечение больного УФОК. Наши собственные данные показывают, что при таком подходе значительно снижается количество послеоперационных осложнений тромботического характера. Последующее регулярное ежегодное проведение курсов УФОК предотвращает или значительно уменьшает риск развития реокклюзии [6].

В тех случаях, когда имеются противопоказания к хирургическим вмешательствам, проведение курсов УФОК один или два раза в год способно, по меньшей мере, предотвратить прогрессирование заболевания. Что касается полного излечения больных, то оно, по нашему

мнению, вполне вероятно, если лечение УФОК начато при ранних стадиях заболевания.

Заключение

Обзор данных литературы и достаточно обширный собственный опыт показали, что метод инфузий УФ облученной аутокрови весьма эффективен при лечении ХАННК, хотя и не является альтернативой хирургическому лечению. Действие УФОК проявляется в увеличении дистанции безболевого пути, уменьшении или полном исчезновении болей в покое. При гангрене конечности убыстряется демаркация и улучшается заживление операционной раны после ампутации.

Радиоизотопным и ультразвуковым методами установлено усиление магистрального кровотока в больной конечности. Клинический эффект обусловлен также снижением вязкости крови, повышением оксигенации артериальной крови и улучшением утилизации кислорода ишемизированной тканью.

Литература

1. Береснев А.В., Ракивненко В.Х., Гринченко С.В., Велигорский А.В. Применение лечебного дискретного плазмафереза в сочетании с экстракорпоральным обучением крови в лечении больных с облитерирующими заболеваниями сосудов нижних конечностей // Клини. хир. – 1992. – № 3. – С. 27–30.
2. Веретник Г.И., Арчадзе В.Г., Алексеев Г.И., Меленчук Г.М. Использование ультрафиолетом облученной аутокрови в лечении больных с облитерирующими заболеваниями сосудов нижних конечностей // Вестн. хир. – 1991. – № 1. – С. 36–40.
3. Жуликова И.И., Марфин Б.И., Артюхов В.Г. и др. Аутоотрансфузии ультрафиолетом облученной крови в лечении облитерирующих заболеваний артерий нижних конечностей // Вестн. хир. – 1986. – № 6. – С. 104–108.
4. Забельская Т.Ф. Аутоотрансфузия УФ-облученной крови в лечении облитерирующих заболеваний сосудов нижних конечностей // Актуальные вопросы диагностики и лечения больных окклюзиями конечностей. – Рязань, 1987. – С. 227–228.
5. Зенков В.И., Архипов М.В., Рождественская Е.Д. Некоторые итоги применения реинфузии УФО аутокрови в комплексном лечении больных ишемической болезнью сердца // Квантовая гемотерапия. – Свердловск, 1981. – С. 19–22.
6. Карандашов В.И., Петухов Е.Б. Ультрафиолетовое облучение крови. – М.: Медицина, 1997. – 224 с.
7. Карандашов В.И., Петухов Е.Б., Зродников В.С. Квантовая терапия. – М.: Медицина, 2004. – 335 с.
8. Карандашов В.И., Петухов Е.Б., Каралкин А.В. Региональная гемодинамика у больных с хронической артериальной недостаточностью нижних конечностей после трансфузий УФ-облученной крови // Вестн. хир. – 1996. – № 2. – С. 76–79.
9. Кутушев Ф.Х., Спесивцев Ю.А., Жилкина С.В., Парулева Т.С. Применение фотомодифицированной аутокрови (ФМАК) в хирургии // Применение ультрафиолетового облучения крови в медицине. – Саранск, 1992. – С. 12–19.
10. Макарова Н.П., Миляева Е.В. Опыт применения хемилуминесцентной крови в лечении больных с заболеваниями периферических сосудов // Квантовая гемотерапия. – Свердловск, 1981. – С. 30–32.
11. Нацвишвили Г.А., Тваладзе М.Г., Гигаури Г.М., Табидзе Ф.Н. Реинфузия крови, облученной ультрафиолетовыми лучами, в лечении больных с хронической артериальной недостаточностью // Хирургия. – 1981. – № 12. – С. 57–59.
12. Петухов Е.Б., Александрова Н.П., Кошкин В.М. и др. Повышенная вязкость крови у больных с хронической артериальной недостаточностью конечностей и ее коррекция методом инфузий УФ-облученной крови // Клини. хир. – 1988. – № 7. – С. 26–29.
13. Петухов Е.Б., Каралкин А.В., Малютин И.Г. и др. Изменение периферической гемодинамики у больных с хронической недостаточностью кровоснабжения конечностей при лечении реинфузией облученной ультрафиолетовыми лучами крови // Клини. хир. – 1990. – № 7. – С. 16–18.
14. Петухов Е.Б., Кошкин В.М., Вагнер Т.Е. и др. Квантовая гемотерапия при поздних стадиях хронической артериальной недостаточности конечностей // Клини. хир. – 1985. – № 7. – С. 43–45.
15. Петухов Е.Б., Кошкин В.А., Каралкин А.В. и др. Лечение хронической артериальной недостаточности конечностей методом квантовой гемотерапии // Вестн. хир. – 1987. – № 4. – С. 112–116.
16. Петухов Е.Б., Кошкин В.М., Корнеев А.А., Малютин И.Г. Снижение активности перекисного окисления липидов и тромбоцитарной агрегации у больных с хронической артериальной недостаточностью конечностей при лечении методом реинфузий УФ-облученной кровью // Вестн. хир. – 1989. – № 5. – С. 36–39.
17. Петухов В.А., Перекокин И.Н., Гореленко А.Г., Колода А.С. Ультрафиолетовое облучение крови // Вестн. хир. – 1987. – № 1. – С. 66–67.
18. Поташов Л.В., Бубнова Н.А., Васильев В.В. и др. УФО-аутокровь в комплексном лечении лимфедемы нижних конечностей // Вестн. хир. – 1985. – № 12. – С. 104–106.
19. Савельев В.С., Александрова Н.П., Петухов Е.Б. Коррекция гемореологических расстройств методом УФ-облученной крови // Вест. АМН СССР. – 1981. – № 10. – С. 12–16.
20. Сусликов А.В. Системные управляющие эффекты ультрафиолетового облучения крови в восстановительной медицине // Дисс. канд. мед. наук. – Тула, 2005. – 130 с.
21. Шардин С.А., Коновалов В.И., Ромашова Б.Р. Экстракорпоральная квантовая гемотерапия некоторых сосудистых заболеваний // Квантовая гемотерапия. – Свердловск, 1981. – С. 26–29.
22. Arden M., Wiemuth H., Wiesner S. Messung über permanente bzw. Zeitweilige Steigerung der arterio-venösen pO₂ – Differenz durch O₂ – mehachritf – Regenerationsprozess bzw. Reinfusion von UV-bestrahltem Eigenblut // Dtsch. Ges. wesen. – 1980. – Bd. 35. – H. 41. – S. 473–476.
23. Bielenstein E. Die UV-Bestrahlung von Blut in Sauerstoffatmosphäre (HOT) nach Wehrly unter Berücksichtigung der Verfahren der Oxygenierung end der UV-Bestrahlung von Blut // Z. ärztl. Fortbild. – 1972. – Bd. 66. – S. 663–667.
24. Dahn W., Scherf H., Wiesner S. Elektroenzephalographie in Korrelation zur zerebralen Impedanzmessung vor und nach der Retransfusion UV-bestrahlten Eigenblutes (UVB) // Ztschr. klin. Med. – 1968. – Bd. 41. – H. 6. – S. 443–445.
25. Dormandy J. Practical impact of hemorheology in the treatment of chronic peripheral ischemia // Angiology. – 1981. – Vol. 32. – № 10. – P. 710–719.
26. Frick G., Wiedenholdt J., Frick U. Hämatologische Befunde zur Ultraviolet – bestrahlung des Blutes unter besonderer Berücksichtigung der Trombozytenaggregation // Z. Physiother. – 1982. – Bd. 34. – № 4. – S. 265–273.
27. Fridel W. Kritische Betrachtung der hamatogenen Oxydationstherapie (HOT) // Dtsch. Ges. Wesen. – 1967. – Bd. 22. – № 12. – S. 575–576.
28. Ganelina J.E., Kukui L.M., Nicolaewa I.P. Zur Therapie Schwerer Stenokardien mittels UVB und zur einigen Wirkungsmechanismen dieser Therapie // Folia haematol. – 1982. – Bd. 109. – H. 3. – S. 470–482.
29. Kliche N. Fahrradergometrische Messungen an Patienten mit peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen nach UV Eigenblutbestrahlung // Z. Physiother. – 1982. – Bd. 34. – S. 221–223.
30. Knott E. Development of ultraviolet blood irradiation // Am. J. Surg. – 1948. – Vol. 76. – P. 65–171.
31. Kulenkampf D. Zur Behandlung mit bestrahltem Eigenblut. Hippokrates. – 1936. – 44. – P. 1186–1189.
32. Miley G. The UV irradiation of auto-transfused human blood; studies in oxygen absorption values // Am. J. M. Sc. – 1939. – Vol. 197. – P. 873.
33. Miley G.P. The control of acute thrombophlebitis with ultraviolet blood irradiation therapy // Am. J. Surg. – 1943. – Vol. 60. – P. 354 – 360.

34. Olney R., Grez A.C. Treatment of Hypoxemia. A Preliminary Report on 21 cases // *Abd. Surg.* – 1970. – Vol. 12. – № 3. – P. 45–46.
35. Pöhlmann G., Bäuml H., Lerche D. Klinisch-experimentell Untersuchungen zur Wirkung der Retransfusion von UVB Eigenblut bei Patienten mit peripherer arterieller Verschlusskrankheit // *Z. ärztl-Fortbild.* – 1987. – Bd. 81. – H. 3. – S. 121–125.
36. Rietschel H. Die haematogene Oxydationstherapie (HOT) nach Wehrli // *Med. Klin.* – 1959. – H. 35. – S. 1546–1547.
37. Sehrt H., Bäuml H., Meffen H. et al. Seriele Infrarot und UV-Ganzkörperbestrahlung sowie Schein- und UV- Bestrahlung venosen Eigenblutes bei peripherer arterieller Verschlusskrankheit // *Z. ges. Inn. Med.* – 1989. – Bd. 44. – H. 7. – S. 201–207.
38. Scherf H., Turowski K., Prim F., Mach H. Messungen von Laktat / Pyruvat und pO₂ in Korrelation zur Laufbandergometrie vor und nach UVB bei Patienten mit arterieller Verschlusskrankheit // *Ztschr. Physiother.* – 1987. – Bd. 39. – S. 381–388.
39. Steinbart H. Therapeutische und klinische analytische Studien zur Sauerstoff und UV-Bestrahlungsbehandlung des Blutes nach Wehrli // *Med. Klin.* – 1956. – H. 48. – S. 2048–2054; *Med. Klin.* – 1960. – Vol. 55. – № 3. – P. 112–114.
40. Steinbart H. Die Entwicklung der extracorporalen Behandlung des Blutes mit Sauerstoff, UV-Strahlen und Ozon // *Med. Klin.* – 1960. – Vol. 56. – № 3. – P. 1112–1114, 108–112.
41. Taubert K. Ultraviolettbestrahlung des Blutes (UVB) bei Migräne // *Z. ärztl. Fortbild.* – 1991. – 85. – P. 43–48.
42. Turowski A., Scherf H., Mach H. Venenverschlussplethysmographie und Ultrachall-Doppler-Blutdruckmessung am Unterschenkel im Vergleich mit der Laufbandergometrie bei Patienten mit arterieller Verschlusskrankheit vor und nach UVB // *Z. Physiother.* – 1987. – Bd. 39. – S. 293–300. – P. 5037.
43. Tirala L. Neue Wege einer Behandlung von intraokularen Blutungen // *Med. Klin.* – 1950. – Vol. 60. – P. 1676.
44. Wehrli F. Über die hämatogene Oxydationstherapie // *Hippokrates.* – 1958. – H. 17. – S. 551–555.
45. Wiesner A. Zur Geschichte der UV-therapie // *Fpl. Haematol.* – 1974. – Bd. 101. – H. 5. – S. 848–856.
46. Wiesner S., Frick G., Hübner W. Erfahrungen mit der UVB bei chronischen Erkrankungen // *Z. ärztl. Fortbild.* – 1974. – Bd. 68. – H. 1. – S. 10–13.
47. Wiesner S. Die Anwendung der UVB bei arteriellen Verschlusskrankheiten // *Z. Physiother.* – 1975. – H. 27. – S. 437–441.
48. Wiesner S., Melzer H. Übereinen Soforteffekt der Ultraviolettbestrahlung der Blutes (UVB) bei der Behandlung arteriellen Verschluss Krankheiten // *Z. Physiother.* – 1982. – Bd. 2. – H. 34. – S. 141–143.
49. Zwiener U., Belgrad D. Objektivierung rheologisch-hämodynamischer und metabolischer Effekte der UVB bei peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen vom Typ II–IV // *Z. ges. inn. Med.* – 1987. – Bd. 42. – S. 44–50.

Поступила в редакцию 20.12.2016 г.

Для контактов: Карандашов Владимир Иванович
E-mail: kvi42@list.ru

УДК 616.441-008.64-08

Пузин Д.А.¹, Аристархов В.Г.², Аристархов Р.В.², Квасов А.В.²

Применение низкоинтенсивной лазеротерапии в лечении субклинического гипотиреоза различной этиологии

Puzin D.A., Aristarhov V.G., Aristarhov R.V., Kvasov A.V.

A technique for treating subclinical hypothyroidism of various etiology

¹ ГБУ РО «Городская клиническая больница № 11», г. Рязань

² ГБОУ ВПО «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова Минздрава РФ»,

В статье представлены результаты лечения двух групп больных с субклиническим гипотиреозом методом накожного низкоинтенсивного лазерного излучения области щитовидной железы. 1-ю группу составили 347 женщин в возрасте $49,3 \pm 7,3$ года с субклиническим гипотиреозом вследствие аутоиммунного тиреоидита. В группу 2 вошли 262 женщины в возрасте $42 \pm 6,8$ года с послеоперационным субклиническим гипотиреозом (аутоиммунный процесс в железе исключен). Всем пациентам проведен курс низкоинтенсивной лазеротерапии на область ЩЖ, мощность 2 Вт, длина волны 0,89 мкм, частота 300 Гц, время воздействия 5 мин, длительность курса лечения – 10 сеансов. Через месяц в группе 1 гипотиреоз развился у 10 (2,9%) больных, в группе 2 – у 114 (43,5%). Накожное низкоинтенсивное лазерное излучение области щитовидной железы является эффективным и безопасным методом лечения субклинического гипотиреоза вследствие аутоиммунного тиреоидита. Ключевые слова: субклинический гипотиреоз, аутоиммунный тиреоидит, послеоперационный тиреоидит, лазеротерапия.

The researchers applied subcutaneous low-level laser irradiation of the thyroid gland in two groups of patients with subclinical hypothyroidism. Group 1 included 347 women aged 49.3 ± 7.3 with subclinical hypothyroidism caused by Hashimoto's thyroiditis. Group 2 included 262 women aged 42 ± 6.8 with postoperative subclinical hypothyroidism (autoimmune process in the gland was stopped). All patients were prescribed a course of low-level laser therapy at the area of the thyroid gland with parameters: 2 W, wavelength 0.89 mcm, frequency 300 Hz, exposure time 5 min, 10 sessions. In a month, hypothyroidism developed in 10 (2.9%) patients in Group 1 and in 114 patients in Group 2 (43.5%). Cutaneous low-level laser irradiation of the thyroid gland is an effective and safe technique for treating subclinical hypothyroidism caused by the autoimmune thyroiditis. Keywords: subclinical hypothyroidism, autoimmune thyroiditis, post-operative thyroiditis, laser therapy.