

© Коллектив авторов. 1996

*М.А. Берглезов, В.В. Валько, В.И. Угнивенко***ЛАЗЕРОТЕРАПИЯ В ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ**

Центральный институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова, Москва

Представлены результаты экспериментальных и клинических исследований по применению низкоэнергетических лазеров для лечения заболеваний и последствий повреждений опорно-двигательного аппарата. Разработаны методики лазеротерапии и изучен механизм реализации терапевтического эффекта лазерного света. Результаты, полученные более чем у 10 тыс. больных при использовании различных методик лазеротерапии (наружное облучение, сочетанная лазеротерапия, инвазивные методы), свидетельствуют об их высокой эффективности.

Лазеротерапия — лечение с использованием низкоэнергетического света лазера — применяется в медицине с 1964 г. и является естественным продолжением работ в области биологических эффектов монохроматических световых излучений (фотохромотерапия). Впервые обоснование применения узких спектров видимого света для лечения различных заболеваний, в том числе и ортопедических, было дано N. Finsen в конце прошлого столетия. В 1898 г. им разработаны аппарат для получения «чистого» красного света с применением рубинового фильтра, методика лечения, организованы институт и клиника светолечения, а также сформулированы основные, справедливые до настоящего времени, принципы фототерапии: зависимость терапевтического эффекта от излучаемого спектра и степени его монохроматичности (максимально узкого спектра излучения), высокая биологическая активность красного света при использовании его для лечения хронических патологических процессов, снижение терапевтической эффективности в присутствии посторонних источников света. Терапевтический эффект объяснялся повышением сопротивляемости организма. Работы N. Finsen получили высокую оценку (в 1903 г. он был удостоен Нобелевской премии) и нашли признание во всех европейских странах, включая Россию, где в крупных городах были открыты и успешно функционировали кабинеты светолечения. Однако сложность и несовершенство конструкции аппарата для светолечения в сочетании с успехами фармакологии и фармации привели к забвению метода Finsen практической

медициной. Развитие радиационной генетики и открытие А. Кельнером (1949) эффекта фотореактивации — восстановления поврежденной генетической структуры клетки световым излучением — дало первое теоретическое обоснование биологического эффекта фототерапии.

Результаты изучения биологических эффектов монохроматических излучений в Казахском государственном университете, а также изобретение принципиально новых источников света — лазеров, излучение которых, помимо высокой плотности светового потока, характеризуется узким спектром (в пределах длины волны) и поляризацией, явились основанием для применения лазерного света с целью стимуляции физиологических процессов [7]. Традиционно для терапевтических целей использовалось излучение лазера в красной области спектра (монохроматический красный свет — МКС).

Таким образом, лазеротерапия появилась на «стыке» по крайней мере двух замечательных открытий: эффекта фотореактивации и фотохромотерапии, а также создания оптических квантовых генераторов — лазеров. В настоящее время лазеротерапия, являясь особым разделом медицины, успешно применяется практически во всех ее областях и официально признана во всех развитых странах. Накоплен значительный опыт ее клинического использования и достаточно изучен механизм биологического действия лазерного света.

Для лечения травматолого-ортопедических больных низкоинтенсивное лазерное излучение в красном спектре применяется более 30 лет. В качестве источника световой энергии обычно используют гелий-неоновые лазеры с мощностью излучения 10—25 мВт. В ЦИТО систематизированные исследования по изучению механизма реализации терапевтического действия лазерного света и различных аспектов его клинического применения проводятся с 1974 г. и имеют приоритетный характер как в отечественной, так и в зарубежной медицине.

Данные отечественной и иностранной литературы [10], а также проведенные клинико-экспериментальные исследования и большой положительный опыт практического применения МКС лазера в амбулаторных условиях (более 10 тыс. пациентов за последние 15 лет) позволили нам сформулировать положение о механизме реализации терапевтического действия низкоинтенсивных световых излучений.

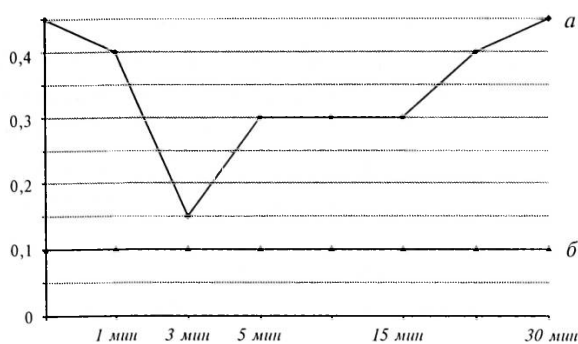


Рис. 1. Зависимость показателя повреждения мионов (ППМ) от экспозиции МКС лазера с плотностью мощности излучения 100 мВт/см² (число сеансов — 15).

ППМ определяется как отношение средней величины частотных характеристик признаков повреждения миома к аналогичной величине признаков функциональной сохранности миома; а — опытные животные; б — контрольные (интактные).

При анализе многочисленных публикаций по проблеме механизма биологического действия МКС (число которых составляет около 1000 в год) наиболее существенным представляется следующее: способность определенных доз МКС уменьшать АТФазную активность и увеличивать концентрацию АТФ [9]; снижать интенсивность перекисного окисления липидов [6] за счет повышения активности ферментов антиперекисной защиты, что предупреждает нарушение барьерной функции клеточных мембран ишемического характера; активизировать фибринолитическую активность крови [10]. Последнее в свою очередь существенно повышает антиоксидантные свойства крови и усиливает резистентность организма.

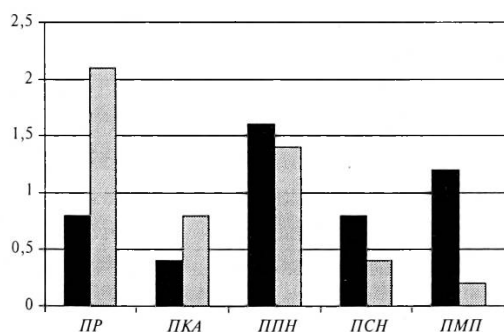


Рис. 2. Изменение морфологических эквивалентов функции мионов после воздействия оптимальной дозой лазерного света на дистрофически-измененную мышечную ткань (в эксперименте).

ПР — показатель рефрактерности; ПКА — показатель контрактурной активности; ППН — показатель паранекроза; ПСН — показатель структурных нарушений; ПМП — показатель мембранной проницаемости.

Светлые столбики — опытные животные, темные — контрольные (не подвергавшиеся лазерному облучению).

Проведенное совместно с сотрудниками лаборатории экспериментальной травматологии ЦИТО исследование влияния различных доз лазерного света на дистрофически-измененную мышечную ткань с использованием количественных морфометрических методов световой (методика оптико-поляризационного анализа Е.Ф. Ураткова) и электронной микроскопии показало зависимость биологического эффекта МКС лазеров от параметров излучения (рис. 1). Положительный эффект лазеротерапии обусловлен снижением мембранной нестабильности и паранекроза мионов и имеет циркуляторно-метаболическую направленность (рис. 2). Отмечено увеличение объема митохондрий, количества пиноцитарных везикул капилляров, что свидетельствует о положительном влиянии на энергетические процессы в мышечной клетке, благодаря которому создаются условия для выведения очага альтерации возбудимых тканей из экзальтационной фазы парабиоза, — антипарабиотическое действие МКС (согласно теории парабиоза Н.Е. Веденского — В.Д. Васильева).

При воздействии МКС на периферическую нервную систему выявлена его способность повышать порог возбудимости, создавать состояние «оперативного покоя» (по А.А. Ухтомскому, 1958), которое характеризуется усилением обменных процессов (за счет активизации симпатической регуляции) и анальгетическим эффектом [1]. По нашим данным, кожная температура — основной показатель уровня тканевого кровотока и порог болевого восприятия повышаются лишь при определенных экспозиционных дозах облучения. Результаты клинко-физиологических исследований свидетельствуют о нормализующем влиянии лазеротерапии на состояние симпатической и парасимпатической иннервации, тканевой и капиллярный кровоток (увеличение числа неизмененных капилляров, снижение агрегации эритроцитов, повышенной проницаемости капилляров). Курсовое применение МКС оказывает выраженное действие на свертывающую и антисвертывающую систему крови, устраняя гиперкоагуляционный синдром и активизируя фибринолиз.

Проведенные генетические исследования (совместно с Институтом молекулярной генетики АН СССР) показали отсутствие мутагенного действия рекомендуемых режимов лазерного облучения и убедительно подтвердили способность МКС лазера восстанавливать нарушенную различными факторами (эндогенными и радиационными) генетическую систему клетки [4].

При исследовании общего состояния больных, в том числе пожилого и старческого возраста, мы отметили положительное влияние МКС, проявлявшееся в снижении и стабилизации артериального давления у страдающих гипертонической болезнью, уменьшении содержания сахара в крови и повышении эффективности применения противодиабетических препаратов у больных сахарным диабетом, уменьшении частоты приступов стенокардии у больных ишемической болезнью сердца, повышении толерантности к физическим нагрузкам. Эффективность лазеротерапии во многом определяется соответствием используемой методики лазерного воздействия (параметры лазерного излучения: длина волны, плотность мощности, экспозиция; «точки приложения» излучения: местно на очаг поражения, на рефлексогенные зоны, введение излучения в ток крови, облучение полости сустава, губчатого вещества кости; рациональное сочетание лазеротерапии с другими лечебными факторами) форме, стадии и характеру течения патологического процесса.

Лазеротерапия может быть использована как основной метод лечения, а также как фактор, повышающий эффективность других методов лечения, и фактор, усиливающий резистентность на тканевом и организменном уровне и уменьшающий риск осложнений при применении кортикостероидов или инвазивных манипуляций на опорно-двигательном аппарате (протекторное действие МКС).

Лазеротерапия как самостоятельный или основной метод лечения с успехом применяется при плечелопаточном периартрите и периартрите других локализаций, в том числе осложненном калькулезным бурситом (рис. 3 на вклейке), при артрозе мелких суставов кисти, в начальных стадиях артроза крупных суставов, при остеохондрозе позвоночника, нарушениях трофики тканей конечности, длительно незаживающих раневых дефектах, постампутационных и посттравматических болевых синдромах, а также при многих других патологических процессах, обусловленных нарушением нейрорегуляции трофики тканей. Методики лечения подробно изложены в методических материалах и рекомендованы к широкому применению Минздравом СССР и Минздравмедпромом РФ [2, 5].

Разработан метод «сочетанной лазеротерапии» для лечения больных с тяжелыми формами поражения крупных суставов конечностей, и прежде всего пациентов пожилого и старческого возраста, с сопутствующими заболеваниями

сердечно-сосудистой и эндокринной систем. Применение облучения МКС лазера по специальной методике в сочетании с кортикостероидной терапией и лекарственными блокадами существенно снижает побочные эффекты последних, а также расширяет объем амбулаторной помощи таким больным [3].

У ряда пациентов с выраженными изменениями костно-хрящевых структур и капсульно-связочного аппарата коленного и тазобедренного суставов с болевым синдромом гормональная и сочетанная терапия недостаточно эффективны. Для этих случаев нами разработаны методики инвазивной лазеротерапии [5].

Методика внутрикостной лазеротерапии (облучение МКС губчатого вещества метаэпифизарной зоны) применена у 200 больных в качестве основного метода лечения тяжелых дистрофических и дегенеративно-некротических поражений крупных суставов (артрозов, артропатий, асептических некрозов). У 80—92% пациентов достигнуты стойкий анальгетический эффект, увеличение объема движений в суставе, восстановление структуры костной ткани. Аналогичные данные приводятся другими авторами [8]. При дегенеративно-дистрофическом поражении коленного сустава, резистентном к проводимому общепринятому лечению, применяется разработанная нами методика внутрисуставного облучения. При этом отмечается рассасывание солей кальция в области тел Гоффа, хондромных тел в полости сустава, в результате чего устраняется сгибательная контрактура, уменьшается болевой синдром, нормализуются анатомофизиологические и биомеханические показатели сустава. Отмечен положительный эффект внутривенной лазеротерапии у больных с поражением крупных суставов, сопровождающимся нейродистрофическими синдромами и травматической ангиопатией: восстанавливался нормальный капиллярный кровоток, прекращался сброс крови по шунтам (рис. 4 на вклейке), резко повышалась фибринолитическая активность крови. Хороший результат получен при внутривенном облучении крови у больных с хронической компрессионно-ишемической миелопатией.

Лазеротерапия применялась наряду с традиционными ортопедическими средствами лечения: ортопедическим режимом, ортезированием, лечебной гимнастикой, массажем, лекарственными блокадами, медикаментозной терапией и др.

Результаты лечения больных с дистрофическими заболеваниями крупных суставов (n=1500)

Основные клинические симптомы	Сустав		
	плечевой	тазобедренный	коленный
Стартовые, утренние боли	100/99	90/70	98/78
Боли в ходьбе (при движении)	100/90	80/70	98/70
Ночные боли (боли в покое)	80/100	100/89	97/96
Контрактура сустава	80/100	60/50	88/85
Недостаточность функции мышц	100/100	50/70	40/80
Миотонические синдромы	100/100	80/70	80/70
Интегральный показатель эффективности	90/98	78/77	82/79

П р и м е ч а н и е. Приведено количество больных (в %), у которых отмечен регресс симптома заболевания непосредственно после лечения (числитель) и в отдаленные сроки (знаменатель).

Результат лечения оценивался по регрессу основных клинических симптомов и интегральному показателю эффективности (см. таблицу).

Аналогичные результаты достигнуты при лечении с применением МКС посттравматических (постампутационных) болевых и нейроdistрофических синдромов (эффект получен у 78—95% пациентов); вертеброгенных болевых и корешковых синдромов, в том числе хронической компрессионно-ишемической миелопатии (78,85%); начальных стадий артрозов различной локализации (80—96%) и т.д.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Атчабаров Б.А., Бойко З.Ф. //Воп. курортол. — 1980. — N 4. — С. 5—9.
2. Берглезов М.А., Топоров Ю.А., Вьялко В.В. и др. Применение оптических квантовых генераторов в поликлинических условиях для лечения ортопедо-травматологических больных: Метод. рекомендации. — М., 1985.
3. Берглезов М.А., Вьялко В.В., Голикова Н.М., Угнивенко В.И. //Сов. мед. — 1987. — N 7. — С. 34—36.
4. Берглезов М.А., Вьялко В.В., Угнивенко В.И. //Ортопед. травматол. — 1990. — N 6. — С. 52—61. — N 7. — С. 67—68.
5. Берглезов М.А., Вьялко В.В., Угнивенко В.И. Методы инвазивной лазеротерапии в травматологии и ортопедии: Метод. рекомендации. — М., 1995.
6. Зубкова С.М., Попов В.И. //Вопросы экспериментальной и клинической курортологии и физиотерапии: Труды НИИ курортологии и физиотерапии. — М., 1976. — Т. 22. — С. 19—22.
7. Инюшин В.М. Лазерный свет и живой организм. — Алма-Ата, 1970. — С. 45.

8. Плаксейчук Ю.А., Каримов М.Г. //Новое в лазерной хирургии и медицине: Тезисы докладов Междуна-род. конф. — М., 1990. — С. 237—238.
9. Чаплинский В.В., Мороз А.М. //Проблемы биоэнергетики организма и стимуляция лазерным излучением. — Алма-Ата, 1976. — С. 109—111.
10. Ohshiro T., Calderhead R.G. Low level laser therapy: A practical introduction hichester. — New York, 1988.

LASERTHERAPY IN TRAUMATOLOGY AND ORTHOPAEDICS

M.A. Berglezov, V.V. Vyal'ko, V.I. Ugnivenko

Results of experimental and clinical laser application are presented. Lowenergetic laser was used for the treatment of patients with loco-motor system diseases and injury sequelae. Management of lasertherapy was elaborated; therapeutic action of laser was studied. Application of different methods of lasertherapy (external irradiation, combined lasertherapy, invasive methods) for the treatment of more than 10000 patients showed their high efficacy.

© Коллектив авторов, 1996

*Г.Н. Берченко, В.Н. Бурдыгин,
А.Ф. Колондаев*

ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СТАДИЙ РАЗВИТИЯ ДЕФОРМИРУЮЩЕГО ОСТОЗА (БОЛЕЗНИ ПЕДЖЕТА)

Центральный институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова, Москва

Проведено патоморфологическое исследование биопсийного и операционного материала от 39 больных с деформирующим остозом, оперированных в отделении костной патологии взрослых ЦИТО в период с 1958 по 1995 г. На основании анализа собственных и литературных данных выделены три стадии развития деформирующего остоза, различающиеся патоморфологическими особенностями и активностью патологического процесса: I — стадия остеолиза, отличающаяся выраженной резорбцией костной ткани; II — стадия ремоделирования, характеризующаяся сочетанием процессов разрушения и новообразования костной ткани; III — стадия затухания патологического процесса, в которой происходит прекращение резорбции и новообразования костной ткани. Использование препаратов, ингибирующих резорбцию костной ткани, наиболее целесообразно во II и особенно в I стадии заболевания.

Деформирующий остоз (болезнь Педжета), который ранее называли «деформирующим оститом», по классификации А.В. Русакова [3] относится к группе диспластических процессов. На основании клинико-рентгенологических