

## ПРИМЕНЕНИЕ ЛАЗЕРОВ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ РАН И НЕКОТОРЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

*Проф. У. Я. Богданович, А. И. Гордеева, Е. Е. Краснощекова,  
И. М. Спектор*

*Казанский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии*

Особенности излучения лазеров за сравнительно короткий срок их существования (немногим более 10 лет) привлекли внимание специалистов различных областей науки и техники, в том числе биологов и медиков. Результаты экспериментальных изысканий позволили открыть путь к применению оптических квантовых генераторов в клинической практике. Лазеры применяются в онкологии, офтальмологии, гинекологии, нейрохирургии, стоматологии, отоларингологии. Разработана методика применения лазера в качестве лучевого ножа.

В 1970 г. в Казанском НИИТО начато изучение воздействия лазера в области травматологии и ортопедии. Выявленное в эксперименте стимулирующее воздействие лазерного излучения малых мощностей на репаративный остеогенез при переломе [2] и на процессы репарации в тканях поврежденного сустава [8], а также данные литературы позволили начать применение лазера для лечения ряда заболеваний опорно-двигательного аппарата. В кабинете лазерной терапии института получили лечение 234 чел.: по поводу деформирующего артроза — 75, пяточных шпор — 68, ран и язв — 49, остеохондроза — 12, прочих заболеваний (эпикондилит, периартрит и др.) — 30.

Для лечения использовали газовый оптический квантовый генератор с активной средой гелий — неон, работающий в непрерывном режиме. Расстояние тубуса до объекта — 0,8—1,5 м. Мощность излучения — 10 мвт. Курс лечения — 12—15 сеансов по 10 мин. на поле, но не более 30 мин. на 1 процедуру. В каждом случае мы определяли поля воздействия строго индивидуально. Так, при деформирующем артрозе коленного сустава луч направляли по внутренней и наружной поверхностям коленного сустава. При локальной болезненности луч фокусировали на болевую точку. При пяточной шпоре целесообразно облучение из 2 точек — со стороны подошвы на участок, где выявляется болевая реакция, и с внутренней поверхности на 3 см ниже вершины внутренней лодыжки. При раневом или язвенном процессе облучение проводили по периферии раны или язвы, и количество полей облучения зависело от величины раневой поверхности. Процедура больными не ощущается.

Исследование крови больных до и после лечения не выявило каких-либо изменений в содержании гемоглобина и эритроцитов. Изменения количества лейкоцитов были в пределах физиологической нормы с тенденцией к уменьшению процентного содержания палочкоядерных, моноцитов, эозинофилов и числа тромбоцитов.

Скорость оседания эритроцитов почти не менялась: при исходных нормальных показателях она оставалась в тех же пределах. Ускоренная РОЭ, наблюдаемая при обширных язвах, изменялась в зависимости от течения раневого процесса и, как правило, в ходе лечения лазером проявляла тенденцию к замедлению. Л. А. Пирусская, Л. М. Айтмуханова и А. А. Абылгазинова, Л. П. Стригина, применявшие лазер при терапевтических заболеваниях, а также И. Р. Лазарев и соавт., лечившие лазером опухоли кожи, тоже не отметили отрицательного влияния его на периферическую кровь.

Проведенные нами биохимические исследования не выявили каких-либо существенных нарушений или изменений со стороны минерального обмена, актив-

ности ферментов фосфатазы и холинэстеразы. Несколько сниженной оказалась концентрация натрия в сыворотке крови, однако эти изменения находились в пределах нормальных колебаний. Содержание калия, кальция, фосфора, активность фосфатазы не изменялись. Было найдено статистически достоверное повышение активности холинэстеразы, но также не выходящее за пределы физиологической нормы.

Специальных работ по воздействию лазерного света на микробную флору мы не нашли, однако известно избирательное действие его на митохондрии и органеллы, на плазму клеток, при этом отмечено подавление функции клеточного деления [4]. При длительно не заживающих ранах и язвах мы проводили бактериологическое исследование отделяемого с изучением степени обсемененности ран микроорганизмами, характера микрофлоры, биологической активности стафилококка — основного возбудителя раневой инфекции. Определяли чувствительность микробов к антибиотикам. Кроме того, изучали цитологию раневого экссудата и фагоцитоз в мазках-отпечатках. Всего проведено 107 бактериологических анализов и изучено 80 мазков-отпечатков по методу М. П. Покровской и М. С. Макарова.

До лечения в посевах отделяемого ран обнаруживали, как правило, сплошной рост различных микроорганизмов с преобладанием микробных ассоциаций (83,4%), с постоянным присутствием в них патогенного стафилококка. Монокультура высевалась в 16,6% исследований. После лечения ран и язв лазером количество микроорганизмов в раневом отделяемом значительно уменьшалось (в двух третях наблюдений определялись единичные колонии или незначительное число микроорганизмов), а в 12,5% рост микробов отсутствовал. Более чем в половине исследований отмечен замедленный рост микроорганизмов. Резко снизилось количество микробных ассоциаций в ранах (37,5%), стали преобладать монокультуры (50%). Почти в 3 раза реже (в 25% вместо 66,6%) в отделяемом ран стала обнаруживаться грамотрицательная микрофлора (кишечная, синегнойная палочки и вульгарный протей) и в 2 раза реже — гемолитический стрептококк, микрококк и грамположительные палочки.

После 6—7 сеансов лечения лазером для цитологии раневого отделяемого оказались характерными активный фагоцитоз, присутствие значительного числа моноцитарных клеток, макрофагов и резкое снижение количества свободно лежащих микроорганизмов. До воздействия лазером полиморфноядерные нейтрофилы были в стадии дегенерации, имелось много микробов, фагоцитоз отсутствовал. В результате воздействия лучом лазера снижалась биологическая активность патогенного стафилококка, что свидетельствовало об уменьшении патогенных свойств этого микроба.

Все больные с язвами и ранами до лазерной терапии получали антибиотики. Анализ антибиотограмм показал низкую чувствительность микробных ассоциаций ран к пенициллину (в 9%), хлортетрациклину (в 3,8%), тетрациклину (в 10%), левомицетину (в 16%), стрептомицину (в 21,8%). К мономицину — антибиотику резерва — чувствительность определилась лишь в 56,4%. При этом наблюдалась устойчивость микроорганизмов одновременно к 3—5 антибиотикам.

При анализе клинических наблюдений отмечено благотворное действие лазера на течение раневого процесса. Как правило, после 2—3 сеансов уменьшается количество раневого отделяемого, оживляются грануляции, эпителизация. Отечность окружающих тканей исчезает к 5—6-му сеансу, имеется тенденция к некоторому снижению плотности рубцовой измененных тканей.

М., 25 лет, поступил 10/IX 1972 г. по поводу огнестрельного перелома левого бедра. 10/X 1972 г. принят в кабинет лазерной терапии для лечения гранулирующей раны передней поверхности левого бедра размером 10,5×4,5 см с обильным гнойным отделя-

емым. При бактериологическом исследовании высевались патогенный стафилококк, синегнойная палочка и грамположительные споровые палочки, устойчивые к антибиотикам. Через 10 сеансов лечения лазером рана с выраженной эпителизацией уменьшилась в размерах до  $2 \times 1$  см, отделяемое скудное. Наложена циркулярная гипсовая повязка. Пациент выписан.

При деформирующих артрозах, остеохондрозах, «пяточной шпоре» лазерная терапия снимает болевой синдром, способствует исчезновению отечности и разрешению синовита. Если один курс лечения не дает эффекта, то последовательно через месяц проводят повторный курс. Как правило, после 2 или 3 курсов наступал стойкий положительный результат. Следует подчеркнуть, что лазерную терапию назначали пациентам, которых ранее безуспешно лечили различными физиотерапевтическими процедурами.

Т., 55 лет, больна с 1963 г. По поводу пяточной шпоре справа получала грязелечение, дважды рентгенотерапию. В течение последних 2 лет указанное лечение было безуспешным.

В июне — июле 1973 г. получила 11 сеансов лазерной терапии по описанной выше методике. Уже после 3-го сеанса уменьшилась интенсивность болей, после 5 сеансов исчезла локальная болезненность, пациентка стала ходить свободно. Через 1,5 года Т. жалоб не предъявляет.

У., 54 лет, получила 3 курса лазерной терапии по поводу деформирующего артроза правого коленного сустава с выраженным болевым синдромом, синовитом и ограничением движений.

По окончании последнего курса сустав нормальной конфигурации, объем движений полный, боли отсутствуют.

Противопоказаний для проведения лазерной терапии практически не имеется. Этот вид физического воздействия, видимо, не следует применять лишь при активной форме туберкулеза, предынфарктных состояниях, инсультах и опухолях.

Механизм действия лазерного излучения на организм изучен недостаточно. Медико-биологические исследования [4, 10 и др.] показали, что лучи лазера оказывают тепловой, электро- и фотохимические эффекты, действие ударной волны и электромагнитного поля. Естественно, выраженность того или иного действия зависит от мощности лазерного излучения.

Отдельные авторы полагают, что при воздействии лазера малой мощности происходит взаимодействие электрического поля, создаваемого излучением лазера, с электромагнитными полями клеток, что приводит к нормализации биоэнергетических потенциалов в очаге поражения, в результате усиливаются процессы метаболизма. Иначе говоря, сторонники этой теории расценивают лечение лазером как стимуляцию обменных процессов [3].

Теоретический и практический уровень наших знаний не позволяет пока дать достаточное теоретическое обоснование явлений, которые сопровождают воздействие лазерного излучения на организм. Необходимы дальнейшее накопление клинических наблюдений и экспериментальные исследования.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Айтмуханова Л. М., Абылгазинова А. А. В кн.: Некоторые вопросы биодинамики и биоэнергетики организма в норме и патологии, биостимуляция лазерным излучением (Материалы Республиканской конференции, 11—13 мая 1971 г.). Алма-Ата, 1972.— 2. Богданович У. Я., Рокитянский В. И. Межобластная конференция КНИИТО (тез. докл.). Казань, 1971.— 3. Инюшин В. М. В кн.: О биологическом действии монохроматического красного света. Алма-Ата, 1967.— 4. Кавецкий Р. Е., Чудаков В. Г., Сидорник Е. П., Гамалея Н. Ф. В кн.: Лазеры в биологии и медицине. Здоровье, Киев, 1969.— 5. Лазарев И. Р., Полищук Е. И., Исаков В. Л. Клин. хир., 1973, 11.— 6. Пирусская Л. А. В кн.: Некоторые вопросы биодинамики и биоэнергетики организма в норме и патологии, биостимуляция лазерным излучением (Материалы Республиканской конференции, 11—13 мая 1971 г.). Алма-Ата, 1972.—

7. Покровская М. П., Макаров М. С. Цитология раневого экссудата как показатель процесса заживления ран. Медгиз, М., 1942.— 8. Рокитянский В. И., Якимов Ю. В. В кн.: Научная итоговая сессия Казанского НИИТО и его научно-опорных пунктов (тез. докл.). Казань, 1971.— 9. Стригина Л. П. В кн.: Некоторые вопросы биодинамики и биоэнергетики организма в норме и патологии, биостимуляция лазерным излучением (Материалы Республиканской конференции, 11—13 мая 1971 г.). Алма-Ата, 1972.— 10. Хромов Б. М. Лазеры в медицине. Знание, Л., 1972.

Поступила 6 февраля 1974 г.

УДК 617.581

## К ВОПРОСУ ОБ ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕЧЕНИЯ ЗАБОЛЕВАНИЙ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА

А. Л. Гиммельфарб, А. Н. Каралин

*Казанский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии*

Исходя из концепции, что на функциональное состояние нервной системы оказывают влияние не только экстеро- и интеро-, но также и проприоцептивные раздражения, мы при изучении неврологических синдромов, возникающих вследствие патологии тазобедренного сустава, исследовали опорную и динамическую функции нижних конечностей.

Предложенный одним из авторов данного сообщения (А. Н. Каралин, 1971) аппарат позволяет одновременно определять опорную и динамическую функцию обеих нижних конечностей.

Аппарат (см. рис.) состоит из рамы-основания 1, к которому посредством восьми спиральных тарированных пружин 2 подвешены две опорные площадки 3. К опорным площадкам фиксированы восемь индикаторных стрелок 4, которые перемещаются вдоль линейных шкал 5.

В момент исследования пациент становится на опорные площадки, которые, растягивая пружины, опускаются. Степень смещения площадок соответствует величинам опоры каждой из нижних конечностей, что регистрируется на шкалах.

Разница суммарных показаний между шкалами правой и левой площадок характеризует опорную функцию, а разница суммарных показаний между шкалами передних и задних отделов площадок является показателем динамической функции.

Объективная оценка нарушений статики, их степени и причин является весьма важной как в теоретическом, так и в практическом отношении. Она позволяет в динамике осуществлять наблюдение за скоростью и степенью восстановления функции конечностей. Статико-динамическая функция нижних конечностей при исследовании ее на аппарате Каралина выражается в абсолютных условных единицах, так как при этом способе используются тарированные пружины.

Для установления эталонных величин статико-динамических нагрузок нами обследовано 100 человек со здоровыми нижними конечностями. При этом обнаружено, что разница в величине нагрузки на конечности (или показатель опорной функции — ОФ) равна  $2,49 \pm 2$  ед. Разница в величине нагрузки на передний и задний отделы стоп (или показатель динамической функции — ДФ) равна  $4,8 \pm 2,7$  ед.

