

НОВЫЕ МАЛОИНВАЗИВНЫЕ ЛАЗЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРАКТИКЕ ЧЕЛЯБИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ИНСТИТУТА ЛАЗЕРНОЙ ХИРУРГИИ

А.И. Козель
e-mail: cgilh@cgilh.chel.su

Челябинский государственный институт лазерной хирургии
Южно–Уральского научного центра РАН, г. Челябинск, Россия

Статья поступила 31 мая 2001 г.

Введение

К настоящему времени нами накоплен значительный опыт проведения различных хирургических вмешательств с использованием лазерного излучения. Основные способы оперативного лечения созданы и освоены специалистами института. Они защищены патентами РФ (получено 22 патента). В частности, все описываемые в статье методы, являются уникальными и имеют патентную защиту.

В практике ЧГИЛХ отрабатываются методики применения Nd:YAG, CO₂ лазеров и диодных лазеров ALTO с длиной волны 805 и 980 нм. Лазер с излучением 980 нм хорошо зарекомендовал себя при нейрохирургических операциях, а с излучением 805 нм был с успехом применен при хирургическом лечении ишемической болезни сердца, заболеваний щитовидной железы.

1. Лазерная деструкция пульпозного ядра межпозвонкового диска [5]

Широкомасштабные морфологические экспериментальные исследования показали, что после воздействия высокоинтенсивного излучения Nd:YAG и диодного лазеров (мощностью 25 Вт, энергия — 1500—2000 Дж) на пульпозное ядро в нем образуются микрополости, замещающиеся соединительной тканью с ее последующей хрящевой метаплазией. Причем на всех сроках наблюдения в очагах лазерной деструкции диска и тел позвонков не выявляется воспалительная реакция в диске, что объясняется характерными особенностями процессов репарации лазерных ран и аваскулярностью диска. Отсутствие клинических симптомов поражения спинного мозга, сохранность нервных окончаний в наружных пучках коллагеновых волокон фиброзного кольца после облучения у животных свидетельствуют о локальном воздействии лазерного излучения в области пульпозного ядра и фиброзного кольца межпозвонкового диска, не выходящем за его пределы.

В клинике лазерная деструкция пульпозного ядра межпозвонкового диска произведена 1317 больным с остеохондрозом позвоночника, из них 1035 — поясничного отдела, 282 — шейного. Длительность неврологических проявлений заболевания у больных дорсопатией составляла от 4 месяцев до 15 лет.

Частота клинических проявлений болевых синдромов шейного остеохондроза:

- компрессионные синдромы корешков — 74 %;
- плече–лопаточный периартроз — 13 %;
- синдром позвоночной артерии — 9 %;
- синдром плечо–кисть — 4 %.

Частота клинических проявлений болевых синдромов поясничного остеохондроза:

- компрессионные синдромы корешков — 46 %;
- рефлекторные синдромы — 39 %;
- смешанные синдромы — 15 %.

Всем больным перед операцией проводилась либо позитивная миелография с контрастом, либо МРТ, на которых выявлялись различные протрузии дисков, от 1 до 6 мм, компрессия нервных корешков, разрывы контуров диска, сужение межпозвоноковых отверстий. Операция проводилась пункционно заднебоковым или передним доступом. Положение торца иглы контролировалось рентгенологически в двух проекциях. Клиническое обследование больных через 3, 12 и 24 месяцев после операции показало, что лазерная деструкция пульпозного ядра способствовала эффективной стабилизации позвоночно-двигательных сегментов, у 89 % больных с остеохондрозом отмечалось полное исчезновение неврологических симптомов, из них у 75 % болевые синдромы проходили прямо на операционном столе.

2. Невралгия тройничного нерва [4]

При использовании излучения Nd:YAG лазера, либо диодного лазера с кварцевым световодом 200 мкм, длительностью воздействия дробно — 10, 20, 30 сек, в эксперименте на большом количестве животных мы получили локальное разрушение всех элементов нервного корешка тройничного нерва при очень слабой выраженности экссудативного компонента воспалительной реакции с ранней пролиферацией фибробластов и прогрессирующим фибрилогенезом. При этом уже к 21 дню после воздействия ВИЛИ формируется соединительнотканый рубец, замещающий структуры нервного стволика. Это является своеобразным барьером, препятствующим прохождению патологических болевых импульсов по нерву, что весьма эффективно в хирургии тригеминальной невралгии.

В клинической практике метод лазерной деструкции корешка тройничного нерва применен у 987 больных. Воздействие осуществлялось через передний пункционный доступ по Гертелю–Лившицу на ретрогассеральный участок тройничного корешка. Положение иглы контролировалось рентгенологически. Для визуализации нервного корешка до и после лазерного воздействия нами использован эндоскоп 0,3 мм. С целью электрофизиологического контроля достигнутого эффекта измеряли потенциал проводимости по корешку V нерва до и после воздействия ВИЛИ с помощью миографа PHASIS. За прошедшее время было отмечено только 3 рецидива, которые пришлось на период клинической апробации этого метода.

3. Трансмиокардиальная лазерная реваскуляризация [3]

Высокая клиническая эффективность операции трансмиокардиальной реваскуляризации до сих пор не нашла окончательного теоретического объяснения. В результате проведенного экспериментального исследования на большой группе собак и крыс мы пришли к выводу, что основа улучшения кровоснабжения после ТМР это образование в зоне лазерного воздействия в миокарде системы новых кровеносных сосудов.

В области лазерного повреждения отмечается слабовыраженная нейтрофильная инфильтрация. Источниками факторов роста, стимулирующих неоангиогенез, выступают тучные клетки, тромбоциты, фибробласты. Наши исследования выявили увеличение количества и резкое усиление дегрануляции тучных клеток, дегрануляцию тромбоцитов с выбросом альфа–гранул, высокую функциональную активность фибробластов в зоне лазерного повреждения, что указывает на поступление факторов роста в окружающие ткани. Кроме того, в этой области более чем в 2,5 раза усилена активность протеолитических ферментов. Эти данные подтверждаются патолого–анатомическими исследованиями, перенесших ТМР двух больных, умерших через 1,5—2 года от заболеваний, не связанных с последствиями операции. На аутопсийном материале показаны сформированные кровеносные сосуды в замещенных соединительной тканью лазерных каналах и вдоль их стенок в миокарде.

Все это полностью подтверждает наше представление о стимуляции в миокарде процесса неоангиогенеза в результате проведения ТМР. Предварительно воспроизведенные лазерным лучом трансмиокардиальные каналы не могут играть роль соединяющих кровеносных сосудов между полостью левого желудочка и миокардом, так как они заполняются впоследствии

соединительной тканью, в которой располагается множество мелких кровеносных сосудов, количество которых в окружающем миокарде через 2 месяца после операции увеличивается более чем в два раза. Это позволило перенести метод ТМР в клиническую практику.

За 2000 г. и 3 месяца 2001 г. нами выполнено 126 операций ТМР. Операции выполнялись пациентам при невозможности осуществления шунтирующих вмешательств или ангиопластики коронарных артерий. Больных наблюдали в сроки от 6 месяцев до 2 лет. Не менее чем у 80 % больных после ТМР отмечены снижение проявлений стенокардии на два и более функциональных класса, улучшение перфузии миокарда и клинического состояния.

4. Способ лазерно–пластического лечения паразитарных, непаразитарных кист и гемангиом печени [1]

В соответствии с разработанной нами методикой, во время операции проводится вскрытие образования и обработка всей внутренней поверхности излучением диодного лазера до формирования поверхностного коагуляционного струпа. При проведении этой манипуляции происходит термодеструкция всей внутренней поверхности эпителиальной, эндотелиальной выстилки образования, что обеспечивает радикальность операции. В ткани печени образовывалась остаточная полость. При операциях по поводу гемангиом печени в стенках полости оставались участки с продолжающимся кровотечением в области приводящих и отводящих сосудов. Ликвидация остаточной полости и окончательный гемостаз достигались при формировании и установке биологического гемостатического тампона, состоящего из пластины ксеногенной консервированной брюшины и аутосальника. При операциях по поводу гемангиом печени ксенобрюшина и прядь аутосальника прошивались лигатурой в центре.

По указанной методике в клинических условиях было проведено 23 операции по поводу гемангиом печени и 2 операции по поводу эхинококковой кисты печени. Период наблюдения за пациентами составляет от 5 до 20 месяцев. При этом рецидивов образований не установлено.

В результате проводимой работы нами впервые в ХИРУРГИИ СЕЛЕЗЕНКИ применен высокоэнергетический диодный лазер с длиной волны 805 нм. Усовершенствована методика лазерной резекции селезенки с одномоментным формированием сварного шва с помощью разработанного нами зажима специальной конструкции с антипригарным (тефлоновым) покрытием. Предложен также способ контактной лазерной коагуляции колото–резаных ран селезенки [2]. Прооперировано 8 больных.

Внедрение наших разработок в клиническую хирургию позволило добиться снижения спленэктомий при травматических повреждениях селезенки.

5. Лечение доброкачественных образований щитовидной железы [7]

Дозированное локальное термическое воздействие ВИЛИ на ткань щитовидной железы под контролем внутритканевой термометрии при экспериментально–морфологическом исследовании показало, что очаг лазерной альтерации в щитовидной железе представляет собой коагуляционный некроз без существенных повреждений паращитовидных желез, трахеи, сосудисто–нервных пучков и мышечных тканей шеи. К концу 30–х суток в очаге коагуляционного некроза формируется полноценный соединительнотканый рубец. Причем кратковременная лазерная деструкция тиреоидной ткани не приводит к изменению гормональной функции щитовидной железы, что подтверждено исследованием концентрации трийодтиронина и тироксина в сыворотке крови до и после лазерного воздействия. Нами был предложен метод внутритканевой термометрии [8], который позволял контролировать нагрев тканей в динамике, в нужное время прекращать воздействие и тем самым повысить безопасность применяемой операции. Предложенные режимы лазерного воздействия были использованы при лечении 34 больных рецидивным узловым и многоузловым эутиреоидным зобом II–III степени. Доброкачественный характер узлов подтвержден результатами гистологического исследования операционного и биопсийного материала. Пункция узлов проводилась иглой под контролем УЗИ.

Во время облучения и в послеоперационном периоде осложнений не отмечалось. При динамическом УЗИ у больных с узловым зобом рецидивов опухоли не регистрировалось, а у трех больных с многоузловым зобом обнаружено значительное их уменьшение и отсутствие продолженного роста.

6. Снятие абстинентного синдрома и оперативное лечение наркозависимых больных [6]

Нами был сконструирован прибор для выработки низкоинтенсивных, специфически модулированных токов, которые через проекционные зоны на голове больных пропускались через гипоталамические ядерные структуры. Это позволяло восстановить физиологический баланс опиоидных центров в гипоталамусе и снимать абстинентный синдром без применения каких-либо медикаментозных средств. Получен Патент РФ, диплом и Золотая медаль международной выставки «Эврика'99» (Бельгия).

По нашему мнению, радикальность излечения может быть основана на прерывании функциональных связей, обеспечивающих положительную эмоциональную реакцию организма от наркотиков. С этой целью нами проводится стереотаксическая операция по деструкции передней трети поясной извилины и части переднего бедра внутренней капсулы. К настоящему моменту проведено 73 операции у наркозависимых больных. Результаты оперативного лечения наркозависимости в нашей клинике на основании пока что недлительного постоперационного периода наблюдения (6 месяцев) позволяет говорить о 66 % положительных результатов.

Безусловно, для полноценных выводов относительно положительных эффектов указанной операции при наркозависимости потребуются наблюдение на протяжении более длительного отрезка времени. Но мы считаем, что для совершенствования оперативного лечения наркозависимости требуется более тщательная экспериментальная проработка значимости других отделов лимбической системы, которые легли в основу комплексного хирургического лечения. С этой целью мы начали совместную комплексную работу с Институтом нормальной физиологии им. П.К. Анохина РАМН и Лабораторией нейробиологии влечений РФ. Комплексные исследования предусматривают упомянутые выше проблемы лечения наркозависимости и, прежде всего, лечения злокачественных форм гедонического синдрома при наркозависимости.

Кроме того, в решении вопроса снятия зависимости от потребления наркотиков представляет значительный интерес использования низкоэнергетического лазерного излучения. Подлежит детальному исследованию характер действия НИЛИ на ядерные структуры лимбической системы. Основной задачей наших совместных исследований будет являться действие НИЛИ на возможность селективного стирания памяти на гедонический синдром — как синдром навязчивого состояния.

Заключение

Таким образом, экспериментальные разработки и достаточно большой клинический опыт убеждает, что использование лазерного излучения является перспективным методом лечения во многих областях хирургии.

Изложенный мною перечень хирургических операций с применением лазера убеждает в высокой эффективности этой технологии на определенном количестве нозологических форм. Но одновременно следует подчеркнуть, что проведенная работа открывает огромные перспективы по разработке и внедрению новых оперативных вмешательств с помощью лазера. Это и является в настоящее время основной задачей коллектива института. Оперативные вмешательства по реконструкции различных отделов желудочно-кишечного тракта, сердечно-сосудистой системы, патологии центральной нервной системы и многое другое представляет собой объект будущих наших экспериментальных и клинических испытаний.

Список литературы

1. Бондаревский И.Я., Бордуновский В.Н., Козель А.И., Лаппа А.В. Способ хирургического лечения объемных образований паренхиматозных органов // Патент № 2160068. — 2000, Россия.
2. Гужина А.О., Бордуновский В.Н., Козель А.И., Лаппа А.В. Способ хирургического лечения колото-резаных повреждений паренхиматозных органов // Патент № 2151567. — 1999, Россия.
3. Евдокимов В.П., Евдокимов С.В., Козель А.И., Морозов А.И. Способ лечения ишемической болезни сердца // Патент № 2075963. — 1996, Россия.
4. Исмаилова С.Т., Козель А.И., Лаппа А.В., Турбабин В.П. Способ лечения невралгии тройничного нерва // Патент № 2164786. — 2000, Россия.

5. Козель А.И., Зельдович Б.Я., Марков А.И., Фримштейн М.И. Способ лечения остеохондроза позвоночника по Козелю // Патент № 2012388. — 1998, Россия.
6. Козель А.И., Набиевский О.Д., Попов Г.К. и др. Способ лечения наркомании по Козелю А.И. // Патент № 2139111. — 1999, Россия.
7. Привалов В.А., Козель А.И., Ревель–Муроз Ж.А. и др. Способ лечения узловых форм заболеваний щитовидной железы // Патент № 2143933. — 1999, Россия.
8. Larra A.V., Kazakov A.A., Veresov S.I., Privalov V.A. et al. Contact Thermometry in Intensive Fields of Laser Radiation // Thermal Therapy, Laser Welding, and Tissue Interaction, Stephen G. Bown et al., proceedings of SPIE. — 1998. — Vol. 3565. — P. 90—100.