

Лазеры в медицине

На шкале длин волн излучений лазеры занимают оптический диапазон, от десяти микрон до ста нанометров. В зависимости от длины волны излучения принято различать инфракрасные, видимые и ультрафиолетовые лазеры. В медицине обычно рассматриваются три основных направления применения лазеров: для диагностики (лазерная флуоресцентная диагностика, лазерная спектроскопия светового рассеяния, диагностика состояния сердечно-сосудистой системы, идентификация бактерий), терапии (фотодинамическая и стоматологическая терапия) и хирургии, включающей полостную лазерную хирургию (лапароскопическую и эндоскопическую, а также лазерную нейрохиргию, лазерную офтальмологию, кардиохиргию, стоматологию, косметологию).

Для каждого конкретного вида применения лазеров в медицине решающую роль играют параметры лазерного излучения. В частности, для диагностики могут использоваться маломощные лазеры ультрафиолетового и видимого диапазонов спектра, а также лазеры средней мощности ближнего инфракрасного диапазона спектра, для терапии — маломощные лазеры с длинами волн, которые находятся в окне прозрачности тканей (полупроводниковые лазеры), лазеры средней мощности видимого и ближнего ИК диапазона. Для хирургии, где фактически механический режущий инструмент заменяется на бесконтактный и менее травматичный лазерный инструмент, необходимы лазеры мощные. Если обработка тканей осуществляется в режиме абляции, т.е. в импульсном режиме с длительностями импульсов меньше времени теплопроводности, необходимо использовать мощные импульсные ультрафиолетовые лазеры (эксимерные — 193 нм, 248 нм, 308 нм), которые работают на фотохимическом механизме деструкции ткани, не приводящем к повышению температуры и тепловому разрушению ткани. Если же нужно разрезать ткани и при этом заваривать кровеносные сосуды, чтобы избежать значительных потерь крови, необходимо применять мощные непрерывные или импульсные инфракрасные лазеры (CO₂-лазер с длиной волны 10,6 мкм, Nd:YAG-лазер с длиной волны 1,06 мкм). Их работа основана на тепловом механизме, проявляющемся в значительном увеличении температуры. В ИЛФ разработано несколько лазерных аппаратов на самом современном техническом уровне, которые удовлетворяют всем необходимым требованиям, включая медицинские.

В частности, для косметологии создан лазер, который используется для лечения сосудистых заболеваний кожи, фотоомоложения кожи, удаления рубцов, эпиляции волос, удаления татуировок, пластической и эстетической хирургии. Лазеры можно успешно использовать и в стоматологии. Для этих целей в ИЛФ был разработан лазерный стоматологический аппарат «Мелаз-С», при помощи которого удаляются пораженные кариесом твердые ткани зуба, стерилизуется зубная полость для пломбирования. При помощи «Мелаз-С» можно резать дентин и цемент, выполнять другие операции, включая удаление зубного камня.

Наибольший лечебный эффект при использовании лазеров в медицине достигается в самой широкой и важной области медицины — хирургии. В Новосибирской городской туберкулезной больнице № 1 инфракрасные твердотельные лазеры, разработанные в ИЛФ СО РАН, используются уже более 15 лет. Здесь проводится более 300 операций в год на легких и органах дыхания. В Новосибирском НИИ травматологии и ортопедии, где выполняется более 200 операций в год по удалению опухолей головного и спинного мозга, подобные лазеры применяются около 10 лет.

В ИЛФ разработан инфракрасный лазерный хирургический аппарат «Мелаз-Х», превосходящий по своим режущим и кровоостанавливающим свойствам электронож. Он может быть использован в гинекологии, урологии, нейрохирургии и других областях медицины. Основное преимущество в использовании лазерного аппарата заключается в существенном снижении потери крови — более чем в два раза, что значительно



уменьшает послеоперационные осложнения.

Лазер можно применять и для раскроя элементов кардиоваскулярных протезов. Лазерная установка «Мелаз-кардио» измеряет толщину перикардальной ткани с точностью 10 микрон, выводит на экран монитора топографию лоскута, автоматически размещает вырезаемые элементы на топографической карте лоскута в соответствии с заданной для элементов толщиной и по команде оператора вырезает необходимые элементы. Основные преимущества заключаются в высокой точности и скорости измерения толщины и вырезания элементов кардиоваскулярных протезов. Аппарат повышает производительность труда более, чем в пять раз. Лазерная установка «Мелаз-кардио» внедрена в Кемеровском кардиоцентре.

Однако наиболее широко лазеры применяются в офтальмологии. С помощью лазерного луча выполняются процедуры, лечатся заболевания, которые нельзя выполнить другими методами и инструментами. Например, лечения отслоения сетчатки глаза. Отслоившиеся ткани припекаются сфокусированным лазерным излучением и таким образом негативный процесс останавливается. Другой пример — вторичная катаракта, то есть помутнение передней капсулы хрусталика. Путем острой фокусировки можно удалять тонкие помутневшие слои ткани. Для этих целей используются лазеры видимого (зеленого) диапазона спектра. Это вторая гармоника излучения Nd:YAG лазера с длиной волны 532 нм.

И, наконец, самое широкое и распространенное во всем мире применение лазеров — это эксимерлазерная коррекция аномалий рефракции глаза. Речь идет об исправлении близорукости, дальнозоркости и астигматизма излучением эксимерных лазеров. При помощи таких лазеров аномалии рефракции глаза исправляются путем изменения кривизны внешней поверхности роговицы глаза. Для этого изменяются оптические характеристики роговицы методом абляции субмикронных слоев роговицы при помощи ультрафиолетового лазерного излучения с длиной волны 193 нанометра и длительностью импульсов 10 наносекунд, которая меньше времени теплопроводности.

Ультрафиолетовое излучение проникает в роговицу лишь на 30—50 микрон и во время испарения поверхностного слоя не повреждает внутренние ткани глаза. При этом берётся в расчет, что роговица состоит из пяти слоев ткани. Внешний слой — эпителий, который при повреждении восстанавливается в течение суток. Под ним находится второй слой — Боуменова мембрана, далее располагается сама роговица, её называют стромой, а на внутренней поверхности роговицы — оставшиеся два слоя. При лазерном изменении кривизны роговицы эпителий и Боуменова мембрана испарятся, восстановится только эпителий, который будет непрочно лежать на строме. Чтобы не испарять два верхних слоя на строме, было предложено сделать продольный поверхностный разрез роговицы и отвернуть образовавшийся лоскут с сохранением эпителия и Боуменовой мембраны. После этого ла-

ром можно осуществлять требуемое изменение кривизны роговицы, или другими словами, исправлять рефракцию на нужное количество диоптрий. Затем лоскут возвращается на прежнее место. Такая операция называется ЛАСИК.

Обсуждая в 1986 году с профессором В.В. Лантухом возможность использования созданных в нашем институте УФ эксимерных лазеров (в то время это был Институт теплофизики СО РАН), мы пришли к выводу, что такую операцию выполнить возможно. Когда нам удалось сделать макет лазерной офтальмологической установки, данная операция была успешно проведена нами в Новосибирской горбольнице. Позже выяснилось, что мы были первопроходцами, до нас таких операций никто в мире не делал.

Кстати, эксимерный лазер с длиной волны 193 нм, составляющий основу всех офтальмологических установок в мире, впервые был создан также в Новосибирске, именно в нашем институте. Первый пациент был выслан с близорукостью минус 24 диоптрии. После первой операции у него осталась близорукость 4 диоптрии, и он уже мог самостоятельно передвигаться. Затем был сделан ряд других лазерных операций. Об этих результатах я сообщил сначала в 1988 году на конференции в Лос-Анжелесе, а затем в 1990 году в Нью-Йорке. Тем не менее, российское первенство в эксимерлазерной хирургии долго замалчивалось. Но в этом году, когда отмечалось пятидесятилетие открытия лазера, во всех развитых странах мира отмечалось также и двадцатилетие метода ЛАСИК. Этим методом сейчас исправляют зрение до 1,5 миллионов человек в год во всем мире.

В период празднования в различных странах Европы проводились конференции, где рассказывалось о современных достижениях в области лазерной офтальмологии. В июле этого года в интервью корреспонденту журнала «ЕвроТаймс» Стефен Троkel, признанный пионер эксимерлазерной хирургии, выдвинувший идею использования эксимерных лазеров для коррекции аномалий рефракции, профессор Глазного института Колумбийского университета в Нью-Йорке, спустя 20 лет рассказал о нашем первенстве в создании метода ЛАСИК.

К юбилею был снят исторический фильм о создании и развитии метода ЛАСИК, в котором была восстановлена историческая справедливость — рассказали о достижениях российских, в частности, новосибирских исследователей и офтальмологов.

Этот фильм был показан в сентябре 2010 года в Париже, на Всемирном Конгрессе офтальмологов, и нас включили в состав авторов лазерного метода ЛАСИК. В заключение можно отметить, что новосибирские ученые сыграли большую роль в создании лазеров и в разработке новых лазерных технологий, включая их применения в медицине.

А.М. Ражев, д.ф.-м.н., ИЛФ СО РАН
На снимке:
— в Институте лазерной физики СО РАН, 2000 г.:
ак. С.Н. Багаев, ак. С.Н. Фёдоров,
д.ф.-м.н. А.М. Ражев и директор
Новосибирского филиала МНТК «Микрохирургия
глаза» д.м.н. В.В. Черных.

К 60-летию В.Г. Гореевого

**Уважаемый
Валерий Георгиевич!**

Поздравляю Вас с юбилеем — 60-летием со дня рождения. Ваша большая и плодотворная работа по энергоснабжению Академгородка — это реальный и значимый вклад в жизнь Новосибирского научного центра. Вы пользуетесь заслуженным авторитетом как ответственный, компетентный руководитель, опытный организатор. Высокая самоотдача, настойчивость и постоянный поиск эффективных путей решения поставленных задач помогают Вам в многоплановой деятельности, направленной на решение сложных проблем развития инженерной инфраструктуры Академгородка. Желаю успехов, здоровья, всего самого доброго.

Председатель Сибирского отделения РАН
академик А.Л. Асеев

**Уважаемый
Валерий Георгиевич!**

Коллектив управления энергетики и водоснабжения СО РАН поздравляет Вас с юбилейной датой — 60-летием со Дня рождения!

Ваша целеустремленность, настойчивость, высокий профессионализм и опыт снискали заслуженный авторитет и уважение среди всего коллектива ГУП «УЭВ СО РАН».

Примите самые искренние пожелания крепкого здоровья, благополучия и оптимизма, всего доброго Вам и Вашим близким.

Столетие ШКОЛЫ

Семнадцатого декабря 2010 г. в селе Майя Мегино-Кангаласского района Республики Саха (Якутия) прошли торжественные мероприятия, посвященные 100-летию Майинской средней школы, которая носит имя академика В.П. Ларионова. Данный юбилей был включен в план правительственных республиканских мероприятий 2010 г., все они в течение года были выполнены.



Главным событием праздника стало открытие бронзового бюста академика В.П. Ларионова перед его родной школой. Автором бюста является член Союза художников России Василий Яковлевич Сивцев, проживающий в г. Красноярске. Кстати, он же в 2009 г. изготовил и отлил бюст академику Л.В. Кириенскому, который установлен перед школой в с. Амга.

На торжественном мероприятии были руководители Правительства РС(Я), Государственного собрания, министерств и ведомств республики.

Директор ИФТПС СО РАН д.т.н. М.П. Лебедев, сам выпускник этой школы, передал присутствующим поздравление от имени Президиума Сибирского отделения РАН.

Наш корр.