کاربرد لیزرهای کم‌توان
در دندانپزشکی

نویسنده :

دکتر فخریه اقبالی

جراح، دندانپزشک

ویراستار علمی :

دکتر رضا فکر آزاد

پیشگفتار :

استفاده از لیزرهای کم توان طی دهه اخیر به طور چشمگیری افزایش یافته است، بیشترین استفاده کنندگان از این نوع لیزر دندانپزشکان می‌باشند. با وجود اینکه علاقه و شواهد در مورد سودمند بودن استفاده از لیزرهای کم توان در مجامع علمی در حال افزایش است، کتاب‌های بسیار اندکی در این زمینه به چاپ رسیده است. بنابراین کتاب همکارم، دکتر اقبالی این خلاء را پر می‌کند. این کتاب برای دندانپزشکانی که از لیزر در کارهای درمانی خود استفاده می‌نمایند و نیز برای افرادی که علاقمند به فراگیری آن هستند، راهنمای مفیدی است. در سال‌های اخیر، ایران به جایگاه مهمی در فعالیت‌های علمی در این زمینه دست یافته است، بنابراین جای تعجب نیست که کتابی با این محتوا به زبان فارسی تالیف شود. من تا به حال دو بار از ایران بازدید کرده و دوستان بسیار خوبی را پیدا کرده‌ام که همچون من اشتیاق زیادی در زمینه لیزرهای کم‌توان داشته‌اند و بلندپروازی آنها مرا تحت تأثیر قرار داده است. کار دکتر اقبالی قطعاً مورد استقبال قرار خواهد گرفت و می‌توان آن را مورد نیازترین کار برای انتشار دانست. به طور قطع، خوانندگان خواهند یافت که تجربه ایشان در زمینه گسترش استفاده از لیزرهای کم توان در دندانپزشکی، مؤثر خواهد بود.

دکتر جان تانر

به نام دادار گیتی‌آفرین

بـا آغـاز هـزاره سـوم و عصر اطلاعات و فن‌آوری‌های شگرف کمتر کسـی را مـی‌تـوان یافـت کـه بطـور مسـتقیم و یا غیر مستقیم با پدیـده‌هـای نویـن خصوصاً لیزر آشنایی نداشته باشد. تاریخ راه پر پـیچ و خـم عبور انسان از تحولات سیاسی و اجتماعی و فرهنگی و علمـی را یـادآوری مـی‌نمـاید و ما را هشیار می‌سازد که بشر برای رسـیدن بـه آسـایش و رفـاه نـیاز بـه تکـنولوژی‌هـای پیشـرفته و اندیشـمندانی دارد کـه شـجاعت و قدرت نوآوری و حس خلاقیت را در خود پرورانده‌اند و از این نیروی الهی برای حل مشکلات و رفع موانع سود برده‌اند. دانش پزشکی خود را، مرهون خدمات انسان‌هایی می‌داند که از بیان نظرات و به کارگیری تکنیک‌های نوین نهراسیده‌اند و سـعی در پیمودن راهی داشته‌اند که نهایت آن رسیدن به قله موفقیت و گشودن دروازه‌های دانـش و نـابودی جهل بوده است. تکنولوژی‌های جدید همچون لیزر توان آن را دارد که در سـناریوی ایـن اندیشـه نقش مهمی را ایفا کند البته توسط افرادی که دانش و مهارت کافی اسـتفاده از آن را داشـته باشـند و نـه تنها بتوانند از آن جهت درمان آلام انسانها سود ببرند بلکـه با تحقیقات نوین در راه اعتلای این علوم، قدمی هر چند کوتاه بردارند. داشتن آگاهی کامل از ایمنی دستگاه‌های لیزر و همچنین مهارت کافی کاربر نیاز مبرم در به کارگیری این ابزار دقیق می‌باشد که نباید از آن غافل بود. این امر با طی دوره های آموزشی دقیق و انجام کارهای عملی بر روی مدل‌های حیوانی و کسب مهارت کافی میسر می‌گردد.

در فـرا سـوی جنـبه پر سر و صدای لیزر های پر توان جراحی، بحث زیبای لیزرهای کم تـوان مطـرح مـی‌گـردد. الکترومغناطـیس نقـش بنیادی در بیولوژی سلولی ایفا کرده و در سـاختار و رفـتار اتـم‌هـا و مولکول‌ها و در نهایت بدن انسان رل بسزایی دارد. از آنجایی که ارگانیسـم اصولاً یک سیستم الکترومغناطیسی است، فوتون‌ها می‌توانند بر تمام واکنش‌های بین مولکولی و حتی سلول‌های زنده نظارت داشته باشد.

بـدن مـی‌توانـد تحـریک الکترومغناطیس ضعیف تولید شده توسط لیزر را تقویت نماید. بنابرایـن نور ضعیف لیزر کم توان با مختصات فیزیکی مناسب می‌تواند دینامیک سلول زنده را تنظـیم نمـاید. ایـن وقـایع باعـث بـروز اثراتـی از جملـه : تسـریع تکثـیر سـلولی و

نئوواسکولاریزاسیون و بهبود ترمیم؛ ضد التهابی و ضد ادم؛ ، افزایش تعادل سیستم ایمنی و بی‌دردی می‌گردد. ازاین توانایی‌های لیزر در درمان بیماری‌های مختلف و از جمله بیماریهای فک و دهان و صورت استفاده می‌گردد.

به جهت نوین بودن این دانش تهیه و گردآوری متون مستند و علمی برای آن بیش از بیش احساس می‌گردد، خصوصاً در زبان فارسی که کمتر محقق شده است.

خانم دکتر اقبالی، از همکاران بسیار علاقمند و مستعد، در گردآوری مطالب دور از دسترس این کتاب زحمات و مشقات بیشماری را محتمل شداند و نهایت امر تلاش‌های ایشان سبب تدوین اولین کتاب لیزرتراپی در دندانپزشکی به زبان فارسی گردید. در این فرصت بر خود واجب می‌دانم از تلاش بی‌دریغشان در این راه نهایت سپاس را داشته باشم.

در این کتاب از ارائه مباحث پیشرفته و دقیق علمی پرهیز گردیده و بیشتر به امور کاربردی پرداخته شده است؛ لذا این کتاب برای کاربران درمانی و علاقه‌مند به لیزرتراپی می‌تواند بسیار سودمند باشد.

در تدوین این متون سعی گردیده از مطالب و منابع معتبر استفاده شود ولیکن ممکن است تناقضات یا ابهامات احتمالی در آن به چشم بخورد که بحث برانگیز باشد، امیدوارم در آینده نزدیک برای این ناشناخته‌ها و معضلات که حتی در متون اصلی نیز دیده می‌شود، جوابی پیدا شود.

به امید آن که در آینده نه چندان دور با تلاش‌های ارزنده‌ای از این دست، بتوانیم به صورت گسترده‌ای از این روش درمانی نوین، جهت خدمت به مردم عزیز کشور پاینده‌مان ایران بهره ببریم.

رضا فکرآزاد

بهار ۱۳۸۸

پیشگفتار :

در قـرن حاضـر، در سراسـر دنـیا، نقش و اهمیت لیزر درپزشکی و جراحـی مورد توجه قرار گرفته است. با وجود تمام اختلاف نظرها و گاه بدبینی‌های موجود، بخصوص در زمینه لیزر تراپی، تحقیقات علمـی و کلینیکـی وسیعی در زمینه انواع لیزرهای پزشکی صورت مـی‌گـیرد. هدف از این تحقیقات دستیابی به نتایج درمانی بهتر و کشف امکانات جدید برای لیزر پزشکی است.

امـروزه به خوبی روشن شده است که نتایج مثبت درمانی به سه عامل مهم بستگی دارد : تحریک و رژنراسیون، اثر ضد التهابی و اثر ضد درد.

تحقـیقات انجام شده در مراکز علمی، دانشگاهی و نیز مراکز تحقیقات لیزر در ۳۸ کشور دنـیا نشـان دهـنده تأثـیر مثبـت لیزر درفاز سلولی و بافتی است. به این ترتیب دوران عدم اعتماد به لیزرتراپی که سال‌ها ادامه داشت، پایان می‌یابد.

امروزه متجاوز از ۳۰۰۰ مقاله مدون در زمینه لیزرتراپی وجود دارد. ۱۵٪ از این مقالات مـربوط بـه رشته دندانپزشکی بوده است و تقریباً ۹۰٪ این مقالات اثرات مثبت لیزرهای کم تـوان را نشـان مـی‌دهد. ما به عنوان دندانپزشک مسئولیت داریم، تا جایی که ممکن است موجـب جلوگـیری و کنـترل درد بیماران در حین درمان و پس از آن شویم. همچنین باید بتوانـیم سـلامت بافـت‌هـای سـخت و نرم را حفظ نماییم. استفاده از لیزرتراپی در کلینیک امتـیاز بزرگـی بـرای بیماران در بر دارد، زیرا ضمن این که فاقد عوارض جانبی است، باعث کـاهش درد و الـتهاب آنهـا مـی‌شـود، البـته تأثـیر لیزر همانند درمان‌های دیگر روی افراد مختلف به شکل‌ها و درجات متفاوت بروز می‌کند.

لیزرتراپـی را مـی‌تـوان در کنار سایر درمان‌های روتین دندانپزشکی انجام داد، گاهی نیز می‌توان از لیزرتراپی به عنوان تنها درمان موجود استفاده نمود.

بـه هـر صـورت، هـر دندانپزشک حتی در صورتی که شخصاً لیزر درمانی را انجام ندهد، بـاید قادر باشد به سؤال‌های بیماران خود در رابطه با لیزر پاسخ دهد، زیرا در دهه اخیر لیزر بـه یکـی از وسـایل رایـج و شـایع درمانـی تـبدیل شده است. لیزرتراپی یکی از مدرن‌ترین کاربردهای لیزر در پزشکی و دندانپزشکی است.

انـتظار مـی‌رود در آیـنده، بـا پیشـرفت‌هـای علمـی، پـرتوهای کـم توان نقش مهمی را درپزشـکی ایفـا کنـند (نظـیر تأثیر روی رژنراسیون بافت‌ها،تأثیر مثبت روی سیستم ایمنی، تأثـیر روی سیسـتم قلبـی عروقـی از طـریق تابش موضعی و وریدی، درمان حفرات بدن از طـریق تـابش بـا آندوسـکوپ، تشـخیص و درمـان بـیماری‌هـای عفونـی و سرطانی با روش فتوداینامیک تراپی و....)

مبـنای درمـان بـا لیزرهای کم توان، تشخیص درست بیماری توسط پزشکی است که از مـوارد تجویز یا عدم تجویز لیزر به خوبی آگاه باشد و نیز از پارامترهای درمانی و دز مناسب LLLT اطلاع کامل و کافی داشته باشد.

اطلاعـات مـورد نـیاز در زمیـنه لـیزرهای درمانـی را می‌توان از طریق کتاب‌ها، مجلات، کـنگره‌هـا، سـمپوزیوم ها، دوره های آموزشی در مراکز آموزشی معتبر و انجمن‌های لیزر به دست آورد.

کمپانـی‌هـا و کارخانـه‌هـای سازنده دستگاه‌های لیزر نقش بسزایی در معرفی و پیشرفت لـیزر پزشـکی در سراسر دنیا دارند، زیرا این کمپانی‌ها همیشه به دنبال ساخت دستگاه‌هایی بـا قـدرت و تأثیر بیشتر، با هزینه کمتر برای مصرف کننده، جهت دستیابی به نتایج درمانی بهـتر هسـتند. تکنولوژی لیزر امروزه کامپیوتری شده و امکان استفاده از چند طول موج را در یـک دسـتگاه و نـیز برنامه‌ریزی دقیق جهت رسیدن به شدت انرژی ثابت را فراهم نموده است.

بـه طـور کلـی، همکـاری نـزدیک بیـن دانشـمندان، محققیـن، کلینیسـین‌هـا و گاهـی شـرکت‌هـای سـازنده دسـتگاه‌هـای لیزر و اعلام نتایج بدست آمده، برای پیشرفت LLLT و دستیابی به نتایج مطلوب ضروری می‌باشد.

همکـاران گرامـی، از آنجـا کـه مـنابع لـیزرهای کـم‌توان در دندانپزشکی، محدود است، امـیدوارم با یاری و امعان نظر شما، کمبودها و نارسایی‌های این نوشتار، کاهش یافته و چاپ بعدی آن پربارتر منتشر گردد.

لـیزر بـه آینده تعلق دارد. پس بگذارید یکی از مهمترین چالش‌های ما در پزشکی قرن بیست و یکم را : نور لیزر- نور امید بنامیم.

فخریه اقبالی

فهرست مطالب

فصل اول : تاریخچه لیزر ۱۵

پیدایش لیزر ۱۶

لیزر در پزشکی و جراحی ۱۷

لیزرهای درمانی ۱۷

لیزر در دندانپزشکی ۱۹

فصل دوم : فیزیک لیزر ۲۳

تعریف لیزر ۲۴

پرتوهای الکترومغناطیسی ۲۴

فوتون ۲۵

اساس تشکیل لیزر ۲۵

ساختمان دستگاه لیزر ۲۶

چگونگی تولید لیزر ۲۷

نامگذاری لیزرها ۲۸

رژیم و نحوه تابش لیزر ۲۹

ویژگی های نور لیزر ۳۰

کاربردهای لیزر ۳۱

کاربرد لیزر در پزشکی ۳۱

برهمکنش لیزر با بافت ۳۴

ارزیابی و تاریخچه پزشکی بیمار ۳۸

فصل سوم : لیزرهای مورد استفاده در پزشکی ۳۹

لیزرهای مورد استفاده در پزشکی و جراحی ۴۰

لیزرهای گاز کربنیک ۴۱

لیزر هلیوم- نئون ۴۲

لیزر اگزایمر ۴۳

لیزر Nd-YAG ٤٣
لیزرهای Er-YAG ٤٤
لیزرهای مایع یا رنگی ٤٨
لیزر های نیمه رسانا ٤٨
مزایای بکار گیری لیزر در پزشکی ٥١

فصل چهارم : لیزرهای کم توان یا لیزرهای درمانی ٥٣
مکانیزم اثر تابش لیزرهای کم توان بر سلول ٥٦
واکنش های اولیه ٥٧
واکنش های ثانویه ٥٨
چگونگی اثر لیزر در فازهای سلولی و بافتی ٦٠
تئوری حرارتی ٦٠
تئوری بیوشیمیایی ٦٠
تئوری بیوانرژیک ٦٠
تئوری بیوالکتریک ٦٠
اثرات فیزیولوژیک لیزر در سطح بافت ٦١
پاسخ های اولیه ٦١
پاسخ های ثانویه ٦١
تحریک بیولوژیک ٦٢
اثر روی سیستم ایمنی ٦٢
اثر ضد التهاب و ضد ادم ٦٣
اثر روی عروق و سیرکولاسیون ٦٣
اثر روی ترمیم زخم ٦٣
اثر روی اعصاب ٦٤
اثر بی دردی ٦٤

فصل پنجم : اصول کلی درمان با لیزرهای کم توان.....٦٩
شناسنامه لیزر ٧٠
فاکتورهای موثر در درمان لیزری ٧١

طول موج ۷۱
دز تابش ۷۲
توان ۷۳
فرکانس ۷۵
دانسیته توان ۷۵
بافت ۷۷
جلسات درمانی ۷۸
روش های تابش لیزر ۷۹
روش های تابش موضعی ۷۹
روش های تابش سیستمیک ۸۳
بررسی علائم تاثیر درمان ۸۶
علل شکست درمان ۸۸

فصل ششم : موارد استفاده از لیزر درمانی..... ۸۹
بیماری های قلب و عروق ۹۰
بیماری های ریوی ۹۰
بیماری های داخلی و گوارشی ۹۱
بیماری های استخوان، سیستم حرکتی و اندام ها ۹۱
جراحی ۹۲
بیماری های پوستی ۹۲
بیماری های زنان ۹۳
بیماری های ارولوژی ۹۴
بیماری های گوش و حلق و بینی ۹۴
بیماری های اعصاب و روان ۹۵
بیماری های روانی ۹۵
کاربرد در بیهوشی ۹۵
طب ورزش ۹۶
کاربرد در دندانپزشکی ۹۶

فصل هفتم : لیزر تراپی در دندانپزشکی ۹۷
کاربرد لیزر در بیماری های دهان ۹۹
بیماری های دهان و دندان ۱۰۰
آفت ۱۰۰
هرپس سیمپلکس (تبخال) ۱۰۰
زونا (هرپس زوستر) ۱۰۱
ANUG ۱۰۱
Post Herpetic Neuralgia ۱۰۲
لیکن پلان ۱۰۲
لکوپلاکیا ۱۰۲
زبان جغرافیائی ۱۰۲
شکاف گوشه لب ۱۰۳
فیشور لب ۱۰۳
خشکی دهان ۱۰۳
تحریک ترشح غدد بزاقی ۱۰۳
هماتوم ۱۰٤
بافت اسکار ۱۰٤
بافت کلوئید ۱۰٥
کاربرد لیزر در بی حسی ۱۰٦
کاربرد لیزر در جراحی دهان ۱۰٦
کشیدن دندان ۱۰٦
خونریزی ۱۰۷
آلوئولیت ۱۰۷
جراحی های دهان ۱۰۷
شکستگی فک ۱۰۸
پیشگیری و درمان پوسیدگی دندان ۱۰۸
استفاده از لیزرتراپی در کاهش عوارض ناشی از تراش دندان های با پوسیدگی عمیق ۱۰۹

حساسیت عاج ۱۰۹
اطفال ۱۱۰
اندودانتیکس ۱۱۰
کاربرد لیزر در درمان‌های پریودنتال ۱۱۱
ژنژویت ۱۱۱
پریودنتیت ۱۱۱
کاربرد لیزر در پروتز ۱۱۲
کاربرد لیزر در ارتودنسی ۱۱۲
کاربرد لیزر در ایمپلنت ۱۱۳
کاربرد لیزر در TMJ ۱۱۳
حالت تهوع ۱۱۶
آسیب های عصبی ۱۱۶
نورالژیا ۱۱۷
Replantation دندان‌ها ۱۱۷
دیگر کاربردهای لیزر در دندانپزشکی ۱۱۸
تشخیص پوسیدگی ۱۱۸
دیاگنودنت ۱۱۹
بلیچینگ دندان ها ۱۲۰
فوتودینامیک تراپی ۱۲۰

فصل هشتم : خطرات و عوارض مرتبط با لیزر تراپی ۱۲۱

عوارض لیزر درمانی ۱۲۲
واکنش درد ۱۲۲
احساس کاذب بهبودی ۱۲۲
احساس خستگی ۱۲۲
افت فشار خون و سرگیجه ۱۲۳
موارد منع استفاده از لیزرهای کم توان ۱۲۳
موارد احتیاط ۱۲۴

تداخل دارویی ۱۲۵
اصول کلی برای لیزر تراپی ۱۲۶
آیا لیزرهای کم توان می توانند سرطان زا باشند ؟ ۱۲۷

فصل نهم : ایمنی و استانداردهای لیزر ۱۲۹
خطرات ناشی از تابش لیزر بر بدن ۱۳۰
آسیب های چشمی ۱۳۰
آسیب های پوستی ۱۳۱
خطرات مربوط به قسمت های مختلف دستگاه لیزر ۱۳۲
خطرهای الکتریکی ۱۳۲
خطرهای شیمیایی ۱۳۲
خطرهای مکانیکی ۱۳۲
گروه بندی لیزرها بر مبنای استانداردهای ایمنی لیزر ۱۳۲
گروه بندی لیزرها بر مبنای استانداردهای بین‌المللی قدیم ۱۳۳
دستور العمل های ایمنی لیزر ۱۳۵
گروه بندی لیزرها بر مبنای استاندارد جدید ۱۳۶
چگونگی انتخاب دستگاه های لیزر تراپی ۱۳۹
چگونگی نگهداری از دستگاه لیزر تراپی ۱۴۱
راهنمای جستجو در اینترنت ۱۴۲

پیوست ۱۴۳
فهرست واحدهای اندازه‌گیری مورد استفاده در دستگاه‌های لیزر..... ۱۴۴

واژه‌شناسی ۱۴۵

واژه‌یاب ۱۵۱

منابع ۱۶۱
کتاب‌های مرجع ۱۶۲
فهرست منابع ۱۶۳

فصل ۱

تاریخچه لیزر درمانی

پیدایش لیزر

لـیزر آخرین و پیشرفته ترین منبع نوری ماست که تا کنون کشف شده است . کلمه لیزر در ذهن انسان نمایشگر و سمبل زندگی مدرن است.

مبنای تئوری لیزر ۹۰ سال قبل توسط نابغه قرن آلبرت انیشتین گذاشته شد . انیشتین در سـال ۱۹۱۷ بـر مبـنای فیزیک کوآنتومی نور را به عنوان سیستم الکترو مغناطیسی در نظر گرفت. بر مبنای این تئوری (تئوری کوآنتومی تشعشع) [۱] پرتوهای نور به شکل بسته هـای انرژی به نام فوتون بوده و هر فوتون دارای انرژی خاصی است که بستگی به طول موج آن پـرتو دارد . انیشـتین اعتقاد داشت که تنها روش ایجاد فوتون، تابش خود بخودی نیست بلکـه اگـر بـتوان مـاده ای را تحـریک نمود و فوتون های آن را گسیل نمود می توان تابش تحـریک شـده (Stimulation emission) ایجـاد نمـود. نظـریه وجود فوتون و گسیل آنها بر اسـاس پدیـده نشـر برانگیخـته تا سال ها مورد استفاده کاربردی قرار نگرفت . اما سر انجام تحقیقات دانشمند روسی فابریکانت در سال ۱۹۴۰ تولید تابش های تقویت شده را به اثبات رسـاند . در سـال ۱۹۵۴ چارلـز تاونـز بـا استفاده از گاز آمونیاک در ناحیه مایکروویو اولین دسـتگاه مـیزر را سـاخت . مـیزر از حـروف اول کلمـات Micro wave Amplification by stimulation Emission of Radiation گرفته شده است.

پـس از سـاخته شـدن مـیزر فعالیـت برای ایجاد گسیل القایی در ناحیه طول موج های کوتاهـتر طـیف الکترومغناطیسی بخصوص در ناحیه طول موج نور مرئی و مادون قرمز آغاز شـد. سـرانجام در سـال ۱۹۶۰ فـیزیکدان جـوان تـئودور میمـن توانسـت بـا اسـتفاده از کریسـتال‌های یاقوت مصنوعی به عنوان ماده فعال، نخستین لیزر جهان را بسازد [۲] .میمن مکانیسـم تقویـت نـور نشر برانگیخته را به صورت علمی تحقق بخشید و به این ترتیب عصر لیزر آغاز شد.

بـا انتشـار خبرساخت اولین لیزر، در مدت کوتاهی در سراسر جهان لیزرهای مختلفی با طـول مـوج ها و مواد فعال مختلف به بازار عرضه شد. اولین لیزرگازی جهان ، لیزر هلیوم - نئون توسط دانشمند ایرانی پروفسورعلی جوان در سال ۱۹۶۱ ساخته شد.

درسـال ۱۹۶۲ لـیزرهای نیمه رسانا ساخته شدند . تعدادی از مهم‌ترین لیزرهایی که در حـال حاضـر مـورد اسـتفاده هسـتند ، جـزء ایـن گروه از لیزرها می باشند. در سال ۱۹۶۴

لـیزرگاز کربنـیک توسط کومارپتل ساخته شد. این لیزر تحول بزرگی را در صنایع و پزشکی ایجاد کرد.

بطور کلی دهه ۶۰ با رَشد ناگهانی و سریع ساخت انواع لیزرها همراه بود.

لیزر در پزشکی و جراحی

از زمانی که ماهیت نور شناخته شد و ارتباط مستقیم طول موج با میزان نفوذ پذیری آن در بافت آشکار شد، تحقـیقات مختلف در زمینه چگونگی استفاده از لیزر در پزشکی افزایش یافت.از اثر گرمایـی و تخریبـی لـیزر بـرای اعمال جراحی بهره گرفته شد. در سال ۱۹۶۰ از لیزر یاقوت و در سـال ۱۹۶۴ از لـیزر آرگـون برای جراحی شبکیه استفاده شد. همچنین در سال ۱۹۶۴ لـیزر گـاز کربنـیک مادون قرمز با طول موج ۱۰۶۰۰^{nm} با پرتو پیوسته به دلیل جذب خوب آن در آب بـرای جراحـی های بافت نرم مورد استفاده قرار گرفت . اختراع لیزر گاز کربنیک تـحـول بزرگی در امر صنعت و پزشکی به شمار می رود .

از دهـه ۷۰ اسـتفاده از لـیزرهای گـاز کربنیک در جراحی های مختلف از جمله گوش و حلـق و بینـی و زنـان معمـول شـد. همچنیـن در همیـن زمان با ساخت لیزر اگزایمر برای تصـحیح عیوب انکساری چشم انقلابی در چشم پزشکی ایجاد شد . نخستین جراحی لیزیک در سال ۱۹۹۰ انجام شد.

از آنجـا که هر لیزر طول موج و توان مشخص دارد و شرایط بافت نیز گوناگون می باشد، عمـلاً یـک لـیزر نمـی توانـد تمامـی کاربـردهای لیزر پزشکی را پوشش دهد. به این جهت لیزرهای متعددی ساخته شده اند و این روند همچنان ادامه دارد.

لیزرهای درمانی

پدیـده تحـریک بیولوژیکی نور از قرن ها پیش برای بشر شناخته شده بود. در یونان قدیم از نـور خورشـید برای heliotherapy یا آفتاب گرفتن برای حفظ سلامتی استفاده می کردند . در چیـن ، هـند و مصـر از نـور درمانی یا phototherapy برای درمان تعدادی از بیماری ها بهره می گرفتند.

تاثیر تابش نور بر سیستم های بیولوژیک از سال ۱۹۲۳ که الکساندر گورویچ[1] بیولوژیست روسی کشف بنیادی خودرا به نام پدیده القاء بیولوژیک منتشر کرد ، به شکل علمی به اثبات رسید . این پدیده ، القاء یک فرآیند بیولوژیکی را از گونه ای به گونه دیگر توضیح می داد. بر مبنای پدیده القاء بیولوژیکی، سلول های زنده نوعی تابش الکترومغناطیسی غیر گرمایی از خود بازتاب می کنند که از لحاظ طول موج بسیار نزدیک به اشعه ماوراء بنفش می باشد و با وجود شدت بسیار کمی که دارد ، در صورت جذب شدن منجر به ایجاد فرآیندهای بیولوژیکی مانند میتوز می شود.

لیزرهای مرئی و مادون قرمز درمقایسه با نورماوراء بنفش یااشعه ایکس قادربه القاء فرآیندهای جدید نمی باشد، اما روی مواد بیولوژیکی مانند هورمون ها، ویتامین ها و برخی عناصرتأثیر گذار است.

تحقیقات بیولوژیکی در زمینه لیزر از اواخر دهه ۶۰ آغاز شد. تحقیقات پروفسور آندرومستر[2] درمجارستان در سال ۱۹۶۷ نشان داد که لیزرهای باتوان پایین می توانند در مسیر تابش خود اثرات بیولوژیکی برجای گذارند ودر هنگام تابش روی پوست اثرهای غیر گرمایی داشته باشند .

پروفسور مستر با استفاده از لیزرهای یاقوت، آرگون و هلیوم- نئون با توان پایین کار مطالعاتی خود را روی زخم های باز و بررسی تغییرات هیستولوژیکی و الکترومیکروسکوپی متعاقب تابش لیزر انجام داد. نتیجه کار بیانگر بهبود ترمیم زخم ، تقویت کلاژن سازی، نئوواسکولاریزاسیون و افزایش آنزیم سازی در بافت تحت تابش بود.

مطالعات مستر توسط دانشمندان دیگری درکشورهای مختلف جهان ادامه یافت و نشان داد که بکارگیری لیزرهای کم توان باعث ایجاد ساختارها و واکنش های جدیدی در بافت زنده می شود.

بوساترا و آبرگل[3] سنتز کلاژن را با تابش لیزر هلیوم - نئون بررسی کردند . کوباسو[4] ثابت کرد که غشاء سلولی بعد از تابش لیزر دچار تغییر شده و پلاریزاسیون منفی ایجاد می

---

[1] Alexander Gurwitsch
[2] Mester
[3] Bosatra & Abergel
[4] Kubasso