ترمیم اعصاب توسط لیزر

دکتر سید حمید موسوی [۱]

این مقاله در دو بخش تنظیم شده است . بخش اول دربارهٔ اشعهٔ لیزر [۲] بنحوهٔ تولید آن و انواع قابل استفاده لیزر در پزشکی بحث می‌کند. بخش دوم درمورد کاربردهای لیزر در ترمیم عصب است. نور عادی متشکل از ذرات فوتون است که با طول موجهای گوناگون در تمام جهات پراکنده می‌شود ولی نور لیزری فقط یک طول موج یا رنگ دارد و فقط در یک جهت منتشر می‌شود.

خصوصیات انواع مختلف لیزر بسته به میزان انرژی، طول موج و نوع محیطی که لیزر در آن تولید می‌شود، فرق می‌کند. در سال ۱۹۵۰ Theodore Maiman اولین لیزر را اختراع کرد. او از یک یاقوت مصنوعی و Flashing lamp برای تولید لیزر قرمز رنگی که قویتر از نور عادی بود استفاده کرد.استفاده از لیزر در پزشکی به اواخر دههٔ ۱۹۶۰ برمی‌گردد که در ابتدا در چشم پزشکی از لیزر آرگون برای انعقاد عروق خون ریزی دهنده شبکیه چشم استفاده شد.

اجزای اصلی یک لیزر عبارتند از ۱ - منبع نورانی که معمولاً جریان الکتریکی است. ۲ - محیط فعال که می‌تواند گازی باشد مثل گاز آرگون یا دی‌اکسید کربن یا کریستال مثل یاقوت، neodymium YAG (Yttrium - aluminum - garnet)

لیزر برروی نسوج بیولوژیک به سه شکل اثر می‌گذارد :

۱ - Photostimulation : وقتی که یک منبع کم انرژی لیزر بر روی بافتها تابانده شود باعث تحریک واکنشهای شیمیایی در داخل سلولها می‌شود. مثلاً در درمان سرطان یکی از مشتقات هماتوپورفیرین (HPD) به بیمار تجویز شده و به طور اختصاصی توسط سلولهای تومورال جذب می‌گردد. با تاباندن لیزر کم انرژی که ترجیحاً توسط هماتوپورفیرین جذب می‌شود باعث تحریک زنجیره‌ای از واکنشهای شیمیایی در داخل سلول شده و سلول سرطانی از بین میرود و بررسی سلولهای سالم اثری ندارد.

در حال حاضر مطالعاتی برای استفاده از (photo stimulation) لیزری برای تسریع در بهبودی زخم‌ها در حال انجام است.

۲ - Vaporization : مقادیر زیادی از انرژی لیزری به نسوج بیولوژیک تابانده شده و باعث گرم شدن نسوج

---

۱ - متخصص ارتوپدی - استادیار و عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی استان مرکزی (اراک)

۲ - کلمه Laser مخفف عبارت Light Amplification By Stimulated Emission Of Radiation است .

Scanned with CamScanner

می‌شود. وقتی که درجه حرارت در بافتها به بالای صد درجه سانتیگراد رسید آب موجود در سلولها تبخیر شده و سلول می‌ترکد. از این روش بعنوان وسیلهٔ برش تومورها (چاقوی لیزری) استفاده می‌شود.

۳- Coagulation : از این اثر لیزر برای ترمیم بافتهای عصبی و عروقی استفاده می‌شود.

در این روش جذب انرژی لیزری در بافتها و تولید حرارت تا یک حد معین است وقتی که درجه حرارت به ۶۰ درجه سانتی‌گراد رسید پروتئین‌های سلولی منعقد شده و در درجه حرارت ۶۵ درجه سانتی‌گراد پروتئین‌های دناتوره شکسته شده و یک تودهٔ لخته ایجاد می‌کند.

تأثیر لیزر بر روی بافتها به سه پارامتر بستگی دارد :

۱- خصوصیات اپتیک نسوج

۲- نوع لیزر

۳- میزان انرژی لیزر

بعلت آنکه انرژی لیزر از نوع انرژی نورانی است، میزان تأثیر لیزر بسته به رنگ بافتها دارد.

مثلاً بافتهای حاوی رنگدانه هموگلوبین می‌توانند انرژی لیزری را جذب کند، در حالی که بافتهای سفید رنگ (مثل بافت عصبی) باعث انعکاس نور می‌شود.

در حال حاضر ۴ نوع لیزر در پزشکی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۱- لیزر آرگون : اولین لیزری است که به طور وسیع در پزشکی استفاده شده است. این لیزر نور قابل مشاهده آبی - سبز تولید می‌کند و اثر آن بستگی به میزان رنگدانه موجود در بافتها دارد. ترجیحاً توسط نسوج حاوی رنگدانه هموگلوبین جذب می‌شود و جذب انرژی آن در آب بسیار اندک است.

۲- لیزر Co_2 : دونوع کلی لیزر Co_2 وجود دارد.

الف - نوع استاندارد : که یک لیزر قوی است و به عنوان وسیلهٔ برش (Vaporization) استفاده می‌شود.

ب - نوع Milli watt : که برای جوش دادن بافتها (Coagulation) استفاده می‌شود.

لیزر Co_2 نور غیر قابل مشاهده تولید می‌کند و برای مشاهدهٔ مسیر انتشار آن از یک لیزر جداگانه به عنوان منبع استفاده می‌شود. به علت طول موج بالا قابل استفاده در سیستم‌های فیبرواپتیک نمی‌باشد. قسمت اعظم انرژی آن توسط آب جذب می‌شود و چون اکثر نسوج بدن بین ۸۰-۶۰ درصد محتویات آنها را آب تشکیل میدهند. اثر این لیزر بر روی بافتها انتخابی نیست و به طور یکسان در همهٔ بافتها اثر دارد.

۳- Neodymium - YAG laser : طول موج آن نزدیک طول موج اشعهٔ مادون قرمز است و از نظر تأثیر مابین لیزر Co_2 و آرگون است. طول موج کوتاهی دارد و در سیستم‌های فیبرواپتیک قابل استفاده است. جذب آن بستگی به رنگ بافتهای فوق دارد و سفید است. چاقوی برش بر لیزر Co_2 ترجیح دارد.

۴- KTP532 laser : از مشتقات لیزر YAG است که نور سبز رنگی تولید کرده و شبیه لیزر آرگون می‌باشد ولی بهتر از آرگون توسط رنگدانه هموگلوبین جذب می‌شود.

ترمیم اعصاب محیطی توسط لیزر

در سالهای اخیر با پیشرفتهایی که در جراحی میکروسکوپی و تولید نخهای بسیار ظریف شده امکان ترمیم مناسب فاسیکولهای عصبی بیشتر شده است. می‌دانیم که توانایی اعصاب محیطی برای رژنرسانس و تولید رشته‌های آکسون بسیار زیاد است و نتایج بالینی در ترمیم اعصاب محیطی بعلت عدم برقراری بستر مناسب برای جوانه‌های آکسونی است حتی سوتورهای بسیار ظریف، گپها یا فضاهایی در سیستم توبولر اعصاب باقی می‌گذارد که باعث تشکیل اسکار و انحراف جوانه‌های در حال تشکیل آکسون از داخل بافت عصبی شود. لیزر به دو روش مختلف باعث ترمیم اعصاب محیطی می‌شود :

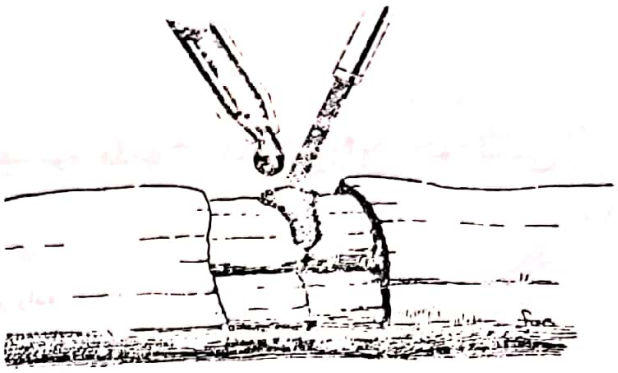
۱- برقراری یک Blood Minicuff در اطراف محل ترمیم: اشعهٔ لیزر به خونی که اطراف فاسیکول یا گروه فاسیکولها قرار داده شده تابانده شده که باعث انعقاد خون و جوش خوردن عصب می‌شود.

۲- فیوژن حرارتی در نسوج اپی نوریال : در این روش انرژی لیزری بر روی دو قسمت اپی نوریوم که قطع شده و مجاور هم قرار داده شده تابانده شده که باعث انعقاد و جوش خوردن اپی نوریوم می‌شود. انواع مختلف لیزر در ترمیم اعصاب محیطی استفاده شده است.

۱- لیزر آرگون : از روش Minicuff استفاده می‌شود. خون هپارینیزه برروی فاسیکولها قرار داده و اشعهٔ لیزر آرگون روی آن تابانده می‌شود (ش ۱) انرژی لیزر توسط

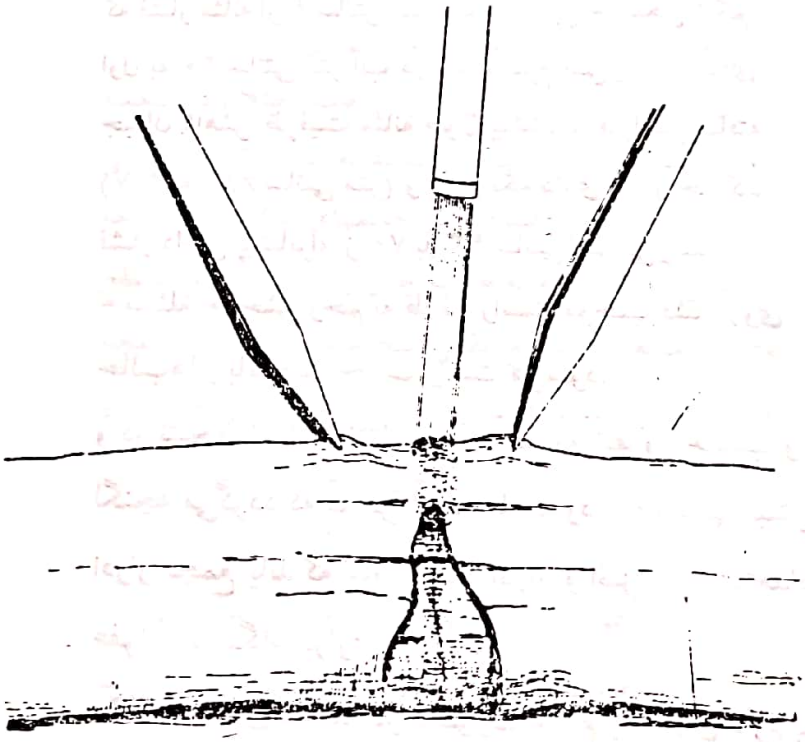
Scanned with CamScanner

رنگدانه‌های هموگلوبین جذب شده و باعث انعقاد خون شده و مشابه چسب دو انتهای فاسیکول عصبی را به هم پیوند می‌دهد. نسوج سفید رنگ عصبی مجاور نور را منعکس می‌کند و اثر تخریب روی بافتهای عصبی ندارد.



ش (۱) : مقدار کمی خون هپارینیزه اطراف فاسیکولهای عصبی قرار داده شده و لیزر آرگونی باعث انعقاد خون و ترمیم می‌شود.

لیزر Co_2 : در این روش مقادیر کم انرژی لیزری تابانده شده که توسط اولین لایهٔ عصبی جذب شده و وقتی که دو قسمت قطع شده عصب مجاور هم قرار دهیم آن دو را به هم جوش می‌دهد. ش (۲)



ش (۲) لیزر Co_2 در اطراف عصب تابانده شده طوری که فقط لایهٔ خارجی منعقد می‌شود و یک پیوند نسجی رخ می‌دهد.

آیندهٔ لیزر در ترمیم عصب :

در حال حاضر ترمیم لیزری اعصاب محیطی مراحل تجربه روی حیوانات آزمایشگاهی را طی می‌کند ولی مزایای زیاد ترمیم لیزری آیندهٔ آن را روشن کرده است :

۱- کم کردن مدت زمان عمل جراحی

۲- امکان ترمیم اعصاب در نقاطی از بدن که دسترسی به آن مشکل است.

۳- عدم وجود واکنش جسم خارجی

۴- دست‌کاری کمتر بافت عصبی و تخریب کمتر بافتها

۵- جوش دادن بافت عصبی به صورت Complete Environment

۶- توانایی میکرو مانیپولاسیون برای برقراری مسیر فیبرهای عصبی.

Scanned with CamScanner