اثرات فوتوبیولوژیک لیزر هلیوم نئون بر فاکتورهای هماتولوژیک و بیوشیمیایی خون خرگوش

جعفر رحمانی کهنموئی[1*]، شهاب الدین صافی[2]، رسول صدیقی بنابی[3]، ایرج سهرابی حقدوست[4]، میرهادی خیاط نوری[5]

۱. دانش آموخته کلینیکال پاتولوژی دامپزشکی، دانشکده علوم تخصّصی دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، تهران، ایران
۲. گروه علوم درمانگاهی، دانشکده علوم تخصّصی دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، تهران، ایران
۳. گروه فیزیک، دانشگاه صنعتی شریف تهران، تهران، ایران
٤. گروه پاتوبیولوژی، دانشکده علوم تخصّصی دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، تهران، ایران
۵. گروه علوم پایه، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، تبریز، ایران
* نویسنده مسئول مکاتبات: *jrahmani23@yahoo.com*

(دریافت مقاله: ۸٦/٦/٤ ، **پذیرش نهایی:** ۸۷/۱۰/۳۰)

چکیده

لیزر هلیوم نئون کم‌توان به دلیل دارا بودن خاصیّت فوتوبیواستیمولاتوری کاربردهای فراوانی دارد. هر چند تأثیرات درمانی تابش لیزرهای کم‌توان در طول موج و دزهای مختلف به‌خوبی شناخته شده است، اما مکانیسم دقیق تأثیر این امواج بر سلول زنده تاکنون مشخّص نشده است. بررسی حاضر به‌منظور سنجش و تعیین اثرات فوتوبیولوژیک لیزر هلیوم نئون دو میلی‌وات با طول موج ٦۳۲/۸ نانومتر بر روی فاکتورهای بیوشیمیایی و هماتولوژیکی در خون خرگوش طرّاحی شده است. جهت انجام این مطالعه، ۳۰ سر خرگوش نر سفید نیوزلندی با میانگین وزنی ۱/۵تا ۲ کیلوگرم به‌صورت تصادفی به دو گروه شاهد و تیمار با لیزر، تقسیم گردید. هر دو گروه تحت بیهوشی عمومی قرار گرفته و گروه تیمار با لیزر، به مدّت ۳۰ دقیقه تحت تابش لیزر هلیوم نئون ۲ میلی‌وات با طول موج ٦۳۲/۸ نانومتر قرار گرفت. در پایان، از همه حیوانات نمونه خون اخذ و مقادیر فاکتورهای بیوشیمیایی و هماتولوژیکی مورد سنجش قرار گرفت. از لحاظ میزان آلبومین، پروتئین تام، LDH، CPK و WBC بین دو گروه شاهد و تیمار با لیزر اختلاف معنی‌دار ($p<۰/۰۵$) مشاهده شد. بر اساس نتایج به دست آمده لیزر کم‌توان موجب افزایش پروتئین تام و آلبومین سرم، افزایش فعالیّت سرمی لاکتات دهیدروژناز و کراتین کیناز شده، تعداد گلبول‌های سفید خون را کاهش می‌دهد.

مجله دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، ۱۳۸۷، دوره ۲، شماره ۳، ۱۹۵-۱۸۹.

کلمات کلیدی: فوتوبیولوژیک، لیزر هلیوم نئون، فاکتورهای هماتولوژیک، فاکتورهای بیوشیمیایی

مقدمه

لیزر درمانی کم‌توان (Low Level Laser Therapy) یا LLLT در ابتدا به‌منظور انرژی بخشیدن به ارگانیزم بیمار مورد استفاده قرار می‌گرفت. بعدها در طی کار با LLLT، پدیده جذب رزونانس (Resonance absorption phenomenon) کشف گردید. در همان اوایل کاربرد لیزردرمانی کم‌توان، پدیده جذب رزونانس به عنوان رهیافتی برای پی‌بردن به ماهیّت بیماری، به‌جهت اثر گذاری مستقیم بر ارگانیزم در سطح اتمی و مولکولی توسعه پیدا کرد و از آنجا که عارضه خطرناکی در برنداشت، از آن در درمان بسیاری از بیماری‌ها و حتی قوی‌تر کردن ارگان‌های سالم استفاده گردید (۱۱).

لیزر کم‌توان به‌دلیل بهبود نفوذپذیری سلول و سنتز ATP، عادی‌سازی فشار داخل و خارج عروقی، افزایش فعالیّت ماکروفاژها و فیبروبلاست‌ها، افزایش میتوز، کاهش درد، افزایش فعالیّت کبد و آنزیم‌های سرمی هم‌چنین افزایش سطح ایمنی، مقاومت بدن را در مقابل انواع عوامل پاتوژن و آسیب‌رسان افزایش می‌دهد (۱٤، ۱۵ و۱٦).

اثبات تأثیر لیزر هلیوم نئون و سایر لیزرهای کم‌توان بر روی کراتینوسیت‌ها، فیبروبلاست‌ها، لنفوسیت‌های T، لنفوسیت‌های B ، ماکروفاژها، نوتروفیل‌ها و غشای اریتروسیت‌ها و هم‌چنین تأثیر لیزر هلیوم نئون بر روی فاکتورهای رئولوژیک خون از قبیل کاهش ESR، انگیزه بررسی فاکتورهای هماتولوژیک از قبیل شمارش گلبول‌های قرمز و سفید، سنجش هماتوکریت، تعیین میزان هموگلوبین و تعیین ESR را ایجاد نموده است. هدف از این بررسی سنجش و تعیین اثرات فوتوبیولوژیک لیزر هلیوم نئون دو میلی‌وات با طول موج ٦۳۲/۸ نانومتر، روی فاکتورهای بیوشیمیایی و هماتولوژیکی در خون خرگوش است. لیزر هلیوم نئون استفاده شده در این بررسی از انواع لیزرهای کم‌توان است که با در نظر گرفتن عملکرد فوتوبیواستیمولاتوری کاربردهای فراوان دارد.

مواد و روش کار

در این بررسی ابتدا ۳۰ سر خرگوش نر سفید نیوزلندی که دارای وزن تقریبی ۱/۵ تا ۲ کیلوگرم بودند، تهیّه و به صورت تصادفی به دو گروه مساوی شاهد و تیمار تقسیم شدند. در گروه شاهد بعد از ایجاد بیهوشی عمومی با استفاده از اتر ساخت کارخانه مرک و به روش استنشاقی و قرار گرفتن خرگوش‌ها در وضعیت تابش لیزر (بدون لیزرتراپی) و پس از سپری شدن ۳۰ دقیقه، از قلب آن‌ها خون‌گیری در دو لوله آزمایش به‌عمل آمد. در یکی از لوله‌ها بعد از جدا کردن سرم توسط سانتریفوژ با دور ۱۵۰۰ در دقیقه، فاکتورهای بیوشیمیایی سرم از قبیل پروتئین تام، آلبومین، LDH و CPK توسط کیت‌های زیست شیمی مورد سنجش قرار گرفت. هم‌چنین لوله آزمایش دیگر حاوی خون و ماده ضدّ انعقاد بود که جهت تهیّه گسترش خونی و انجام شمارش تفریقی، تعیین هماتوکریت با استفاده از روش میکروهماتوکریت، شمارش گلبول قرمز و سفید، سنجش میزان هموگلوبین به‌روش مت‌سیانوهموگلوبین و تعیین سرعت رسوب گلبول‌های قرمز(ESR) با استفاده از روش وسترگرین مورد استفاده قرار گرفت.

در گروه تیمار نیز بعد از ایجاد بیهوشی عمومی و قرار گرفتن خرگوش‌ها در وضعیت تابش لیزر، حیوانات به مدّت ۳۰ دقیقه و به‌روش Transcutaneus و از محّل وریدMarginal گوش راست در معرض تابش لیزر هلیوم نئون ۲ میلی‌وات با طول موج ٦۳۲/۸ نانومتر قرار گرفتند. با توجّه به‌این توصیه که در درمان با لیزرهای کم‌توان در روش LBI از لیزر هلیوم نئون با طول موج ٦۳۲/۸ نانومتر و مدت تابش ۱۰ الی ٤۰ دقیقه و توان خروجی ٤-۱ میلی‌وات استفاده گردد (۷ و ۱۷)، لذا در این بررسی لیزر هلیوم نئون ساخت مرکز تحقیقات لیزر بناب با توان دو میلی‌وات و طول موج ٦۳۲/۸ نانومتر مورد استفاده قرار گرفت و مدت زمان تابش ۳۰ دقیقه تعیین گردید.

بعد از اتمام تابش لیزر، بلافاصله از قلب خرگوش‌ها خون‌گیری به عمل آمد و همانند گروه اول نسبت به انجام

آزمایشات هماتولوژی و بیوشیمیایی و تعیین مقادیر فاکتورهای فوق اقدام شد. در نهایت مقادیر به‌دست آمده از دو گروه شاهد و تیمار با استفاده از آزمون آماری t- Test ، توسط نرم افزار SPSS نسخه ۱۵ در سطح معنی‌داری $p<۰/۰۵$ مورد مقایسه و تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

نتایج

الف- فاکتورهای بیوشیمیایی:

- کراتین کیناز(Ck, CPK): مقدار کراتین کیناز در گروه تیمار افزایش داشته و اختلاف معنی‌داری ($p<۰/۰۵$) با گروه شاهد داشت (جدول ۱).

- لاکتات دهیدروژناز (LDH): افزایش معنی‌دار ($p<۰/۰۵$) میانگین لاکتات‌دهیدروژناز گروه تیمار در مقایسه با گروه شاهد مشاهده گردید (جدول ۱).

- پروتئین تام (Total protein): افزایش کاملاً معنی‌دار ($p<۰/۰۵$) مقادیر میانگین پروتئین تام سرم در گروه تیمار در مقایسه با گروه شاهد مشاهده شد (جدول ۱).

- آلبومین (Albumin): آلبومین گروه تیمار نیز افزایش معنی‌دار ($p<۰/۰۵$) نسبت به آلبومین گروه شاهد نشان داد (جدول ۱).

ب- فاکتورهای هماتولوژیکی:

- سرعت رسوب گلبول‌های قرمز (ESR): از لحاظ ESR بین دو گروه شاهد و تیمار اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد (جدول ۲).

- هموگلوبین (Hb): از لحاظ میزان هموگلوبین نیز اختلاف معنی‌داری بین دو گروه مورد مطالعه مشاهده نشد (جدول ۲).

- شمارش گلبول‌های سفید (WBC): با مقایسه مقادیر WBC در دو گروه شاهد و تیمار، کاهش چشمگیر ان در گروه تیمار نسبت به گروه شاهد مشاهده گردید، به‌طوری که اختلاف بین دو گروه کاملاً معنی‌دار($p<۰/۰۵$) بود (جدول ۲).

- شمارش گلبول‌های قرمز (RBC): از لحاظ تعداد گلبول‌های قرمز بین گروه تیمار و شاهد هیچ گونه اختلاف معنی‌دار مشاهده نگردید (جدول ۲).

- هماتوکریت (PCV): با مقایسه دو گروه تیمار و شاهد از لحاظ میزان هماتوکریت اختلاف معنی‌داری بین آن‌ها مشاهده نگردید (جدول ۲).

- گسترش خونی(Peripheral blood smear) : با مقایسه گسترش‌های خونی دو گروه تیمار و شاهد اختلاف معنی‌داری از لحاظ درصد گلبول‌های سفید بین آن‌ها مشاهده نگردید.

جدول ۱- میانگین فاکتورهای بیوشیمیایی در دو گروه شاهد و تیمار (mean ±SEM)

فاکتورهای بیوشیمیایی	گروه شاهد	گروه تیمار
پروتئین تام (گرم در دسی لیتر)	۵/۹±۰/۰۹۳	٦/٧١±٠/٢١٧*
آلبومین (گرم در دسی لیتر)	٣/٤٤±٠/١٦٦	٣/٢٤±٠/٠٨٨*
کراتین کیناز (واحد بین المللی در لیتر)	٦٨/٧±٢/٠١	٩٩±٦/٩٧*
لاکتات دهیدروژناز (واحد بین المللی در لیتر)	٦٢٢/٥±٤٩/١٢	٩٤٩±٦١/٣٨*

* اختلاف معنی‌دار در هر ردیف ($p<۰/۰۵$)

جدول ۲- میانگین فاکتورهای هماتولوژیکی در دو گروه شاهد و تیمار (mean ±SEM)

فاکتورهای هماتولوژیک	گروه شاهد	گروه تیمار
شمارش گلبول سفید (تعداد در میلی‌متر مکعب خون)	٨٠٩٠±١٣٦/٩٩	٥٧٩٠±٤٥٩/٣٣*
شمارش گلبول قرمز (تعداد در میلی‌متر مکعب خون)	٥٠٦٠٠٠٠±١٦٠٨٦٥	٥٢٠٥٠٠٠±١١٠٤١٥
سرعت رسوب گلبول‌های قرمز (میلی‌متر در ساعت)	٢/٦±٠/٢٦	٢/٥±٠/١٦٦
هماتوکریت (درصد)	٣٤/٤±٣/٨٢	٣٩±٠/٨٥
هموگلوبین (گرم درصد)	١٢/٤١±٠/٤٥	١٢/٦٣ ±٠/٢٨

* اختلاف معنی‌دار در هر ردیف ($p<۰/۰۵$)

بحث و نتیجه‌گیری

در بیست سال اخیر درمان با لیزرهای کم‌توان در پزشکی و دامپزشکی از جایگاه مطمئن و پایداری برخوردار شده است. تاباندن لیزر کم‌توان به خون (LBI) یکی از روش‌های مهّم لیزردرمانی کم‌توان محسوب می‌گردد (۱۷). تا اواسط دهه ۸۰، لیزر هلیوم نئون (Ne-He) با طول موج ٦٣٢/٨ نانومتر بصورت گسترده مطالعه و استفاده از آن به روش (LBI) ازسال ۱۹۸۱ در شوروی به‌صورت آزمایشی و بالینی شروع شد (۱۹). این روش ابتدا برای درمان بیماری‌های قلبی-عروقی بکار رفت اما بعدها دامنه استفاده از آن گسترش یافت (١٦). تاباندن لیزر کم‌توان به ارگانیسم دارای چندین اثر بالینی می‌باشد که شامل اثرات ضدّ التهابی، تحریک ایمنی، نوروتروفیک، ضدّ درد، حساسیت‌زدایی، میکروب‌کشی، ضد ادم، طبیعی کردن رئولوژی و همودینامیک خون می‌باشد (۱۵ و ١٦). LBI به‌عنوان یک بیواستیمولاتور، ضدّ درد، ضدّ حساسیت، آنتی‌توکسیک، آنتی‌هیپوکسیک، ضدّ اسپاسم، گشادکننده عروق، آنتی‌آریتمیک، آنتی‌باکتریال و ضدّ التهاب نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد. چنین به‌نظر می‌رسد که LBI با بهبود میکروسیرکولاسیون و مصرف بیشتر اکسیژن توسط بافت، هم‌چنین تأثیر مثبت بر متابولیسم موجب افزایش اکسیداسیون مولکول‌های حمل‌کننده انرژی شامل گلوکز، پیروات، و دیگر مواد می‌شود. هم‌چنین به‌علّت وازودیلاتاسیون و تغییر در

خواص فیزیکی و شیمیایی گلبول‌ها به خصوص افزایش شارژ منفی، ویسکوزیته خون کاهش پیدا می‌کند (۲٤). بالاخره با بهبود تغذیه بافتی، طبیعی شدن فعالیّت عصبی نیز حاصل می‌گردد (۱۳). LBI فشار اکسیژن را در خون و بافت بالا برده و روندهای تکثیر و ترمیم را تسهیل می‌نماید. عامل کلیدی در اثر فوتوبیولوژیک لیزرهای کم‌توان، فعّال شدن آنزیم‌ها است که منجر به قویتر شدن فرآیندهای بیوسنتتیک و بیوانرژتیک در سلول می‌گردد. فعّال شدن آنزیم‌های بیوانرژتیک باعث افزایش سطح ATP و دیگر مواد فعّال بیولوژیکی می‌شود (۲۲). بررسی‌های انجام شده در شرایط In vivo حاکی از کاهش آسیب و تسریع ترمیم بافت‌های آزرده تحت تابش لیزرهای کم‌توان (Low level laser) است (٤). هم‌چنین کاهش سریع ادم و افزایش جریان لنف در موش‌های درمان شده با لیزر بعد از جراحی مشاهده شده است (۱۷). هرچند این تأثیرات وابسته به دز، فرکانس و طول موج لیزر است، لیکن تأثیرات مثبت ترمیمی لیزرهای کم‌توان در انسان (۲٤) و هم‌چنین در حیوانات به اثبات رسیده است (۱۰ و ۱۲). لیزرها در درمان بیماری‌های اسکلتی و عضلانی نیز کمک شایانی می‌کنند (۸). در مطالعه In vivo لیزرهای کم‌توان، افزایش فعالیّت فاگوسیتیک نوتروفیل‌ها در انسان به اثبات رسیده است (٦ و ۲۰).

تأثیرات مثبت لیزر هلیوم نئون روی فاکتورهای رئولوژیک خون از قبیل کاهش ESR در شرایط In vitro به اثبات رسیده است (۲۳). تاکنون هیچ گزارشی مبنی بر آسیب بافتی در خصوص کاربرد لیزرهای کم‌توان مشاهده نشده‌است چرا که این لیزرها معمولاً جزو کلاس BIII طبقه‌بندی می‌شوند. این لیزرها آن‌قدر توان ندارند که به بافت‌ها آسیب رسانده یا باعث آتش‌سوزی شوند اما قادر به صدمه زدن به چشم‌ها هستند (۲۵).

نظر به تحقیقات انجام گرفته و تاثیر لیزرهای کم‌توان خصوصاً لیزر هلیوم نئون بر بافت کبدی و کاهش دژنراسیون، نکروز و آماس پارانشیم کبدی و هم‌چنین گزارشی مبنی بر افزایش ظرفیت حمل اکسیژن خون به بافت‌ها، اصلاح متابولیسم سلولی و در نتیجه تولید ATP و به‌طور خاص، افزایش سنتز پروتئین (٦)، در این بررسی فعالیّت کبدی با سنجش میزان مواد متابولیت‌های کبد از قبیل پروتئین تام و آلبومین سرم در دو گروه شاهد و تیمار (گروه لیزر) مورد ارزیابی قرار گرفت. هرچند در منابع مختلف افزایش واقعی پروتئین و آلبومین مورد تشکیک واقع شده است (۱، ۲ و ۱۸)، لیکن افزایش معنی‌دار پروتئین تام و آلبومین در این بررسی کاملاً بر یافته‌های سابق در خصوص تحریک سنتز پروتئین توسط لیزرهای کم‌توان، منطبق می‌باشد (۱۵ و ۱٦). از طرفی به‌دلیل گزارشات متعدّد از تأثیر لیزرهای کم‌توان بر روی بافت‌های عضلانی و عصبی (۳، ٤، ۵ و ۸)، در این بررسی میزان فعالیّت آنزیم CPK متعاقب تابش لیزر ارزیابی گردید. هرچند آنزیم LDH جزو آنزیم‌های غیراختصاصی است (۱ و ۲)، لیکن جهت بررسی تأثیرپذیری سلول‌های بدن از لیزرهای کم‌توان فعالیّت آنزیم LDH نیز در سرم مورد سنجش و مقایسه در دو گروه شاهد و تیمار قرار گرفت. LDH در این تحقیق متعاقب تابش لیزر افزایش معنی‌دار نشان داد. از آن‌جایی که اغلب بافت‌ها دارای این آنزیم هستند، تفسیر منشاء افزایش آن میسّر نیست، چرا که افزایش فعالیّت این آنزیم در سرم می‌تواند ناشی از آسیب به عضله قلب هنگام خون‌گیری از آن باشد. از طرفی افزایش معنی‌دار فعالیّت آنزیم CPK می‌تواند در اثر تأثیر سیستمیک لیزر بر سیستم عصبی و عضلانی باشد که این یافته با نتایج سایر محقّقین هم‌خوانی دارد (۸). در بررسی حاضر لیزر کم‌توان تغییری در تعداد گلبول‌های قرمز، هموگلوبین، هماتوکریت و ESR ایجاد نکرد که این یافته بر خلاف گزارش Xian-Qiang در سال ۲۰۰٤ می‌باشد (۲۳). هم‌چنین کاهش معنی‌دار WBC در این بررسی بر خلاف یافته‌های Stadler و همکاران در سال ۲۰۰۰ است (۲۰)، که این پدیده می‌تواند ناشی از افزایش تخریب گلبول‌های سفید و یا کاهش تولید آن‌ها رخ

دهد. لازم به‌ذکر است که در بررسی گسترش خونی حیوانات گروه تیمار با لیزر، لنفوسیتوز جزئی نیز مشاهده گردید که به‌نظر می‌رسد در اثر افزایش ترشح اپی‌نفرین در اثر هیجان و یا در پاسخ به تحریک پادگنی باشد (۹). که این نتیجه با یافته‌های قبلی محقّقین در توافق می‌باشد (٦ و ۲۱).

تشکر و قدردانی: از آقای دکتر خلیلی (ریاست محترم موسسه تحقیقات و سرم سازی پیام مرند)و همکاران ایشان ، آقای مهندس یگانه (ریاست محترم مرکز پژوهشکده لیزر و مواد بناب)، آقای دکتر قائم مقامی (ریاست محترم دانشگاه آزاد اسلامی مرند) ، آقای مهندس سیفی کارشناس محترم لیزر ، آقایان بهاور نیا و رضا زاده (پرسنل محترم آزمایشگاه کلینیکال پاتولوژی واحد تبریز) کمال تشکر و امتنان را دارم.

فهرست منابع

۱. مجابی ، ع. (۱۳۷۹): بیوشیمی درمانگاهی دامپزشکی، انتشارات دانشگاه تهران، صفحات: ۱۵۵-۱٥٤.

۲. نظیفی، س. (۱۳۸۰): علوم آزمایشگاهی دامپزشکی، آسیب شناسی بالینی، انتشارات دانشگاه شیراز، صفحه: ۲٤۹.

3. Ailioaie, L.M., Ailioaie, C. and Topoliceanu, F. (2001): Laser action in nerve injuries in children, Book of Abstracts, 8th International Congress of EMLA, Moscow, pp: 42.
4. Airaksinen, O., Airaksinen, K. and Rantanen, P. (1989): Effects of He-Ne laser irradiation on the trigger points of patients with chronic tension in the neck. Scand. J App. Electrother., 4: 63-65.
5. Anders, J., Borke, R. and Woolery, S. (1993): Low-power laser irradiation alters the rate of regeneration of rat facial nerve. Lasers Surg. Med., 13: 72-82.
6. Babapour, R. (1995): Low energy laser systems. Clinics in Dermatology Science, 13: 87-90.
7. Baxter, G.D. (1994): Therapeutic Lasers. Theory and Practice. Churchill Livingstone, London, pp: 132-139.
8. Beckerman, H. and Bouter, L. (1992): The efficacy of laser therapy for musculoskeletal and skin disorders, a criteria-based meta-analysis of randomized clinical trials. Physical Therapy, 72 (7): 483-491.
9. Bernard, F., Feldman, J. and Nemi, C. (2000): Schalms Veterinary Hematology. 5th ed., Saunders, London, pp: 455-480.
10. Bisht, D., Gupta, S. and Misra, V. (1994): Effect of low intensity laser radiation on healing of open skin wounds in rats. Indian J. Medical Research, 100: 43-46.
11. Pretidev, R. (2002): Bioresonance information laser therapy of diabetes mellitus. Low level Laser Therapy, 83: 27-30.
12. Ghamsari, S., Taguchi, K. and Abe, N. (1996): Histopathological effect of low-level laser therapy on sutured wounds of the teat in dairy cattle. Veterinary Quarterly, 18(1): 17-21.
13. Kapshidze, F. (2001): Optimal dosing of intravascular low-power red laser light as an adjunct to coronary stent implantation: Insights from a porcine coronary stent model. Journal of Clinical Laser Medicine & Surgery, 19(5): 261-265.
14. Harwood Academic Publishers, pp: 22-34.
15. Karu, T. (1998): The Science of Low Power Laser Therapy. Gordon and Breach Sci. Pub., London, pp: 112-117.
16. Karu, T. (2002): Low Power Laser Therapy, In CRC Biomedical Photonics Handbook, T. Vo-Dinh, Editor- in-Chief, CRC Press, Boca Raton ,USA. pp: 284-396.
17. Lievens, P. (1985): The influence of laser irradiation on the lymphatical system and on the wound healing process. Intl. Congress on Laser in Med & Surgery, Bolgna, June, pp: 26–28.
18. Mary, A. (2003): Veterinary Hematology and Clinical Chemistry, Williams and Wilkins, pp: 211-221, 372, 424, 464, and 470.
19. Semenov, F. (1996): Use of YAZ-ND laser in the treatment of non-healing trepanation cavities after cleaning surgery of the middle ear. Vestnik Otorinolaringologii, 2: 14-17.
20. Shiroto, C., Sugawara, K. and Kumae, T. (1989): Effect of diode laser radiation in vitro on activity of human neutrophils. John Wiley & Sons Ltd. Publisher. Baffins Lane, Chichester, England, 135-140.

21. Stadler, I., Evans, R., Kolb, B. and Naim, J. (2000): In vitro effects of low-level laser irradiation at 660 nm on peripheral blood lymphocytes. Lasers in Surgery and Medicine, 27 (3): 255-261.
22. Wang ping, hu. (2007): Helium neon laser irradiation stimulates cell proliferation through photostimulatory effects in mitochondria. Journal of Investigative Dermatology, 127: 2048-2057.
23. Xian-Qiang, Mi. (2004): In vitro effects of helium neon laser irradiation on human blood. Photomedicine and Laser Surgery, 22(6): 477-482.
24. Yu, W., Naim, J. and Lanzafame, R. (1997): Effects of photostimulation on wound healing in diabetic mice. Lasers in Surgery & Medicine, 20(1): 56-63.

Vet. J. of Islamic Azad Uni. Tabriz Branch. 2, 3:189-195, 2008

Photobiological effects of helium neon laser on hematologic and biochemical factors of rabbit blood

Rahmani Kahnamoei, J.[1*], Safi, S.[2], Sadighi bonabi, R.[3], Sohrabi Hagdust, I.[4], Khayat Nouri, M.H.[5]

1-Graduate of Veterinary Clinical Pathology, Faculty of Specialized Veterinary Sciences, Islamic Azad University, Science & Research Campus, Tehran, Iran
2-Department of Clinical Science, Faculty of Specialized Veterinary Sciences, Islamic Azad University, Science & Research Campus, Tehran, Iran
3-Department of Physic, Sanaati Sharif University, Tehran, Iran
4-Department of Pathobiology, Faculty of Specialized Veterinary Sciences, Islamic Azad University, Science & Research Campus, Tehran, Iran
5- Department of Basic Science, Faculty of Veterinary Medicine, Islamic Azad University, Tabriz Branch, Tabriz, Iran

[*]***Corresponding author's email****: jrahmani23@yahoo.com*

(Received: 24.6.2008**, Accepted:** 19.1.2009**)**

Abstract

Low-level helium neon laser has many applications due to its photobiostimulatory effects. Although the therapeutic effects of low-level laser radiation of different wavelengths and doses are well known, but the exact mechanism of action of the laser radiation on living cells is not yet determined. The present study is designed to evaluate the photobiological effects of 2 mw helium neon laser with wavelength of 632.8 nm on hematologic and biochemical factors of rabbit blood for this purpose, 30 male New Zealand white rabbits with the body weight of 1/5-2 kg were randomly allocated into two groups of control and laser treatment. Animals of both groups were anesthetized and those of laser treatment group were subjected to irradiation with helium neon laser at a wavelength of 632.8 nm and output 2 mw for 30 minutes. Finally blood samples were collected from all animals and the biochemical and hematologic factors evaluated. Significant difference (p<0.05) was observed in the amounts of albumin, total protein, LDH, CPU and WBC between the control and laser treatment group. According to the obtained result, low level laser increases the total protein, albumin, lactase dehydrogenates and creatin kinase activity and decreases which blood cell numbers.

Keywords: Photobiologic, helium neon laser, hematological factors, biochemical factors