Archive of SID

مطالعه بافت شناسی آثار تابش کم توان هلیوم نئون بر التیام نقص استخوانی جزیی در استخوان تی بیای خرگوش

کامران حیدری (M.Sc) * محمد بیات (Ph.D.) ** هانیه ژام (M.D.) ***
احمد حسینی (Ph.D.) **** افسانه آذری (M.Sc.) *****

چکیده

سابقه و هدف : در تحقیق حاضر آثار تابش لیزر کم توان هلیوم نئون بر التیام نقص استخوانی جزیی در استخوان تی‌بیای خرگوش به وسیله روش های ارزیابی کمّی بافت شناسی بررسی گردید.

مواد و روش ها : تحقیق به روش تجربی صورت پذیرفت. چهل و دو رأس خرگوش نر بالغ به طور تصادفی به دو گروه شاهد و تجربی تقسیم شدند. هرگروه به سه‌گروه مساوی کوچکتر تقسیم شد. در هر خرگوش، تحت بیهوشی عمومی و با رعایت شرایط استریل برشی در بافت نرم نمای داخلی ساق اندام خلفی چپ، ایجادکرده و با یک دریل برقی دارای مته فولادی به قطر ۲میلی‌متر یک نقص استخوانی جزیی درسطح داخلی تنه استخوان تی‌بیا تا عمق کانال مرکزی استخوان ایجاد گردید. روز عمل جراحی روز صفر و روز بعد، روز یک محسوب شد. از روز صفر تا انتهای روز چهاردهم در زیرگروه یک و تا روز بیست ویکم در زیرگروه دوم و تا روز بیست وهشتم در زیرگروه سوم به خرگوش های گروه تجربی لیزر کم‌توان هلیوم نئون با انرژی دانسیته $۱/۲ \frac{J}{cm^2}$ با روش Grid به محل ضایعه تابانده شد. در موعدهای فوق‌الذکر خرگوش‌ها به وسیله اترکشته شدند. نمونه تهیه شده ازمحل نقص استخوانی پس از ثبوت، دکلسیفیکاسیون و پردازش بافتی با پارافین قالبگیری، و برش‌هایی از آن تهیه شد. برش‌ها به دو روش رنگ آمیزی هماتوکسیلین و ائوزین، و تریکروم ماسون رنگ شدند. برای انجام مطالعه بافت شناسی از دو روش رتبه ای توصیفی و اندازه‌گیری استفاده شد. در روش رتبه‌ای توصیفی، مقاطع بافت- شناسی هریک از نمونه های متعلق به گروه های شاهد و تجربی در یکی از درجه های جدول رتبه بندی بلوغ کال قرار گرفتند. در روش کمّی با استفاده از قطعه چشمی مخصوص ضخامت پریوست وکال اندازه گیری شد. روش آماری مورد استفاده برای مقایسه گروه ها در هر یک از روزهای مورد بررسیMann Whitney U test بود.

نتایج : از نظر رتبه ای توصیفی، در گروه تجربی میانگین روز چهاردهم کمتر از گروه شاهد و در روز بیست و یکم برابر آن و در روز بیست و هشتم بیشتر از آن بود. ولی هیچ یک از تغییرات فوق الذکر از نظر آماری معنی دار نبود. نتایج روش اندازه گیری در گروه تجربی در اکثر موارد بهتر بود و اختلاف مربوط به میانگین ضخامت پریوست در روز بیست ویکم از نظر آماری ($P<۰/۰۵$) هم معنی دار بود.

استنتاج : تابش لیزرکم توان هلیوم نئون بر نقص استخوانی جزیی استخوان تی بیای خرگوش موجب افزایش معنی دار ضخامت پریوست در روز بییست ویکم بررسی و افزایش وضعیت رتبه ای توصیفی همین گروه در روز بیست وهشتم بررسی در مقایسه با گروه شاهد گردید.

واژه های کلیدی : لیزر ، التیام شکستگی، تی بیا، خرگوش، بافت شناسی

* کارشناس ارشد علوم تشریحی مربی دانشگاه علوم پزشکی گلستان
** دکترای علوم تشریحی استادیار دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی ✉ تهران- ص. پ. ٤٤٧- ١٦٣١٥ معاونت پژوهشی جهاد دانشگاهی علوم پزشکی ایران
*** متخصص پاتولوژی استادیار دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی **** دکترای علوم تشریحی استادیار دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
***** کارشناس ارشد فیزیوتراپی مربی دانشگاه علوم پزشکی ایران

www.SID.ir

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-13]

Archive of SID

مقدمه

التیام شکستگی یکی از جالب ترین و عجیب ترین فعالیت های هموستاتیک بدن است(۱) به دنبال وقوع شکستگی مراحل التهاب، ترمیم و تجدید ساختار به صورت متوالی رخ می دهندتا پیوستگی استخوان آسیب دیده اعاده گردد (۲). سرعت سیر این فرایند آهسته بوده و موجب تداوم ناتوانی بیمار شده و بالطبع وی مجبور به تحمل مشکلات ناشی از شکستگی برای مدت طولانی خواهد بودکه این مسأله خسارت های اقتصادی سنگینی را بردوش جامعه و بیمار تحمیل می کند(۳). از این رو پاره ای ازمحققان درجستجوی برنامه های درمانی بوده اندکه کاربردآنهاموجب تسریع فرآیند التیام شکستگی گردد(٤). در سال های اخیرتوجه محققان به بررسی آثار تابش لیزر کم توان بر روی چند مشکل ارتوپدی و از آن جمله التیام شکستگی معطوف شده است(۳).

برای اولین بار در سال ۱۹۷٤ تأثیر تحریکی لیزر کم‌توان را بر روی ترمیم شکستگی درمدل تجربی سگ نشان دادند(۳). Urazalin درسال ۱۹۸٤گزارش کردکه‌در بیماران مبتلا به شکستگی استخوان فک پایین به دنبال تابش لیزر، دوره بی حرکتی استخوان کوتاه می شود(٥). Motomura و همکاران در سال ۱۹۸٤ تحقیقی بر روی اثر لیزرکم‌توان هلیوم نئون برالتیام شکستگی کامل ایجاد شده درموش صحرایی انجام دادند و به‌وسیله روش های ارزیابی‌میکروسکپی وماکروسکپی و رادیولوژی‌توصیفی نشان دادند که تابش لیزر تشکیل کالوس را تحریک می کند(٦).

Trelles & Mayayo درسال۱۹۸۷اعلام کردند که تابش لیزرکم توان هلیوم نئون موجب افزایش ضخامت پریوست وکال تشکیل شده درمحل شکستگی استخوان تی بیای موش شد(٤).David و همکاران در سال ۱۹۹٦ لیزرکم توان هلیوم‌نئون را براستخوان تی بیای استئوتومی شده موش‌صحرایی تاباندند و از روش های ارزیابی بیومکانیکی و بافت شناسی و رادیولوژی توصیفی استفاده کردند و از تأثیرات مثبت لیزرکم توان بر التیام شکستگی حمایت نکردند(۷). بالاخرهLuger وهمکاران در سال ۱۹۹۸ تأثیر لیزرکم توان هلیوم نئون را بر خواص مکانیکی فرآیند التیام شکستگی در استخوان تی بیای موش صحرایی بررسی کرده و اعلام نمودند که تابش لیزرممکن است موجب تسریع التیام شکستگی گردد(۸). مروری برتحقیقات فوق نشان می دهد که در برخی از مطالعات مزبور،معیارهای ارزیابی کمّی به کار رفته است ونتایج آنها نیزبا یکدیگر متفاوت است. از طرفی، تحقیقی در زمینه تأثیرلیزرکم توان بر روی نقص استخوانی جزیی که یکی ازمدل های کاملاً استاندارد شده و پایداربررسی فرآیند التیام شکستگی است(۹-۱۲) انجام نشده است. از اینرو درتحقیق حاضر آثار تابش لیزرکم توان هلیوم نئون بر نقص استخوانی جزیی استخوان تی بیای خرگوش به وسیله روش های ارزیابی اندازه‌گیری ضخامت و رتبه بندی توصیفی فرآیند التیام شکستگی بررسی شد.

مواد و روش ها

پژوهش حاضر به روش تجربی صورت پذیرفت و از٤۲ رأس خرگوش نرنژاد DUTCH که هنگام جراحی حدود ٥ ماه سن و ۱۷۰۰ گرم وزن داشتند، استفاده شد. همه خرگوش ها دریک حیوانخانه که ۱۲ ساعت روشن و ۱۲ ساعت تاریک بود و درجه حرارت آن بین ۲۰ الی ۲۳ درجه سانتی گرادکنترل می شد،نگهداری می شدند. خرگوش ها در قفس های انفرادی تمیز نگهداری شدند وآب وخوراک دردسترس آنها بود.خرگوش ها با کاهو و هویج تغذیه می شدند. برای توزیع آنها در گروه های شاهدوتجربی‌از روش‌تصادفی استفاده‌شد. به منظورایجاد بیهوشی عمومی از دیازپام (ساخت شرکت کیمیداروی ایران) به میزان ٤mg/kg و کتامین هیدروکلراید (با نام تجارتیCalypsol محصول شرکت مجارستانی Gedeon Richter Budapest) به میزان ٥۰mg/kg که به صورت داخل عضلانی تحت شرایط استریل تزریق می شدند، استفاده گردید(۱۳). در حین عمل جراحی، در صورت نیاز، بیهوشی با اتر ادامه می یافت. همچنین برای

www.SID.ir
[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-13]

Archive of SID

جلوگیری از بروز عفونت، آنتی بیوتیک درمانی به دو شیوه عمومی و موضعی انجام گرفت.درشیوه عمومی، پنی‌سیلین G با پروکایین ۸۰۰۰۰۰ (تولید شرکت جابربن حیان) به میزان ٤۰۰۰۰unit/kg به صورت داخل عضلانی روز قبل از عمل جراحی و در حین آن تزریق می شد و در شیوه موضعی در محل برش پوست، پماد جنتامایسین (محصول شرکت تولیداروی ایران) در حین پانسمان به کار می رفت.خرگوش بیهوش را ازپشت بر روی تخت جراحی قرار داده و اندام های حرکتی اش به وسیله ریسمان به گیره‌های چهارگوشه تخت جراحی ثابت شد. تحت شرایط استریل برشی به طول ۲سانتی متر به وسیله تیغ بیستوری نمره ۱۸ در پوست و فاسیا عمقی قسمت میانی سطح داخلی استخوان تی بیای سمت چپ حیوان ایجاد کرده و با یک مته فولادی استریل به قطر ۲ساتی مترکه به یک دریل برقی وصل بود نقص استخوانی جزیی تا عمق کانال مرکزی استخوان در وسط سطح داخلی تنه استخوان، ٤/٥ساتی متر پایین تر از توبرزیته تی بیا ایجاد شد. محل نقص به وسیله واکس استخوانی (محصول شرکت آلمانی Bram melsungen) پر شد. سپس فاسیای عمقی به وسیله نخ جذبی ۳/۰ (ساخت شرکت آلمانیBraun) و پوست با نخ سیلک Curved revese cutting (ساخت شرکت سوپا ایران) به روش بخیه منقطع دوخته شد. محل جراحی پانسمان و روزعمل جراحی روز صفر محسوب شد و روز بعد روز یکم محسوب می گردید. پانسمان ها روزانه تا روز هفتم تعویض و بخیه ها روز هفتم کشیده شدند. خرگوش های هر دو گروه در سه دوره بررسی ١٤، ٢١، و ۲۸ روزه قرار گرفتند. تعداد خرگوش ها در هردسته ۷ رأس بود. به خرگوش های گروه تجربی از روز صفر پرتو لیزر کم توان هلیوم نئون (لیزر) با طول موج ٦٣٢/٨ نانومتر و انرژی دانسیته $\frac{J}{cm^2}$ ۱/۲ به روش Grid به هر یک از دو مربع یک سانتی متر مربعی پوشاننده نقص استخوانی و ناحیه مجاور، از نزدیکی سطح پوست به‌طور روزانه و یکبار در روز تابانده می شد. دستگاه مولد لیزر ساخت سازمان انرژی اتمی ایران بود و قبل از شروع تابش کالیبره گردید. خرگوش ها در انتهای دوره های بررسی به روش استنشاق اتر در فضای بسته کشته شدند و بلافاصله محل ضایعه و قسمت سالم مجاور از بدن خرگوش جدا شد و٤ روز در محلول فرمالین سالین بود و به منظور انجام دکلسیفیکاسیون چهار روز درون محلول اسیدنیتریک ۷درصد قرارگرفت وپس از شستشو با آب جاری، به مدت ۱۲ ساعت درون محلول سولفات سدیم ٥ درصد قرار گرفت تا pH بافت اصلاح شود. سپس نمونه‌پردازش بافتی‌شد و درپارافین‌مذاب قالبگیری گردید و به وسیله میکروتوم با تیغه ثابت برش هایی عرضی از محل ضایعه به ضخامت ۷ میکرون تهیه شد. به منظور باز شدن چروک برش ها، مراحل زیر بر روی آنها اعمال گردید. برش ها بر روی الکل ۳۰ درجه منتقل شدند. سپس روی حمام آبگرم ٤٥درجه سانتی گراد قرارگرفتند و متعاقباً بر روی لام های آغشته به چسب آلبومین منتقل گردیدند و به مدت یک دقیقه بر روی صفحه داغ که حرارت آن ٥ درجه سانتی گراد بود قرار گرفتند وبالاخره به مدت سی دقیقه درون دستگاه Oven که دمای درون آن ٥درجه سانتی گراد بود گذاشته شدند. برش ها به وسیله روش های رنگ آمیزی هماتوکسیلین و ائوزین و تریکروم ماسون رنگ آمیزی و به وسیله تکنیک های کمّی و رتبه ای- توصیفی که شرح آن در ادامه می آید مطالعه شدند. برای اندازه گیری ضخامت پریوست و کال تازه تشکیل شده در محل ضایعه، از قطعه چشمی زیر استفاده شد.

Mic 1143 HWF 10x Eyepiece 10/100 Adjustable, Euromex microscope Holland

بزرگنمایی میکروسکوپ نوری ۱۰۰ برابر بود و در لام های رنگ آمیزی شده به روش تریکروم ماسون، ضخامت پریوست وکال تازه تشکیل شده درمحل ضایعه در ۱۰ نقطه اندازه گیری و میانگین ۱۰ عدد به عنوان ضخامت پریوست وکال درهرنمونه با واحد میکرومتر محسوب شد. برای تعیین رتبه توصیفی کال تازه تشکیل شده در محل ضایعه، با ملاحظه معیار درجه بندی توصیفی توسط Huo و همکـــاران(١٤) و بـا تـــوجه به

www.SID.ir

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-13]

Archive of SID

تفاوت‌های موجود در مدل ایجاد ضایعه و دوره بررسی دو تحقیق، جدول رتبه ای توصیفی جدیدی بعد از مطالعه لام های رنگ شده به روش هماتوکسیلین و ائوزین تنظیم شد(جدول شمارۀ۱) و درصد بافت های تشکیل شده با استفاده از قطعه چشمی صفحه شطرنجی و با بزرگنمایی ۳۲ برابر میکروسکوپ نوری تعیین گردید. در حین کار صفحه شطرنجی مزبورکل منطقه ضایعه را تحت پوشش قرارمی داد. مشخصات قطعه چشمی عبارت است از:

Mic oo78-19 squares Euromex microscope Holland

جدول شمارۀ ۱: جدول رتبه بندی توصیفی وضعیت بافت تشکیل شده در محل ضایعه استخوانی

رتبه	درصد بافت فیبروز و گرانول های جسم خارجی	درصد استخوان نابالغ
۱	۱۰۰	صفر
۲	۸۵	۱۵
۳	۷۰۰	۳۰
٤	٥٥	٤٥
٥	٤٠	٦٠
٦	٢٥	٧٥
٧	١٠	٩٠
٨	صفر	١٠٠

ابتدا خانه های اشغال شده توسط کل کال شمارش شد و بعد خانه های اشغال شده توسط مجموع بافت فیبروز و گرانولومای جسم خارجی و در ادامه خانه های اشغال شده به وسیله استخوان نابالغ شمارش گردید. مثال زیر نشان دهنده چگونگی تبدیل اعداد به درصد است: اگر کل کال ٦٠ خانه را اشغال کند و استخوان نابالغ از یک طرف و بافت فیبروز و گرانولومای جسم خارجی از طرف دیگر به ترتیب ٣٦ و ٢٤ خانه را اشغال نمایند، درصد موارد فوق به صورت ذیل محاسبه می‌شود :

درصد استخوان نابالغ $\frac{٣٦}{٦٠} \times ١٠٠ = ٪٦٠$

درصد بافت فیبروز و گرانولومای جسم خارجی $\frac{٣٦}{٦٠} \times ١٠٠ = ٪٦٠$

با توجه به جدول شماره ۱، این کال دارای رتبه ۵ است. برای تجزیه و تحلیل داده های مربوط به هر یک از روزهای مورد بررسی بین دو گروه از روش آزمون آماری Mann whitney U test و برای تجزیه و تحلیل روزهای هریک از گروه ها از روش آزمون آماری Kruskal wallis استفاده شد و Pvalue<۰/۰۵ معنی دار محسوب شد.

جدول شمارۀ ۲: ویژگی های بررسی شده در گروه های شاهد و تجربی در روزهای مورد بررسی

روز ↓	ویژگی های بررسی شده ← / گروه و تعداد ↓	وضعیت رتبه ای توصیفی	ضخامت پریوست واحد میکرومتر	ضخامت کال واحد میکرومتر
١٤	شاهد ٧	٢/٥٧ ± ١/٣٩	١٠٦ ± ٦١	٦٧/٩ ± ٤٥/١
	تجربی ٦	٢/١٤ ± ١/٥٧	٨٧ ± ٣٣	٨٢/٩ ± ٧٦/٨
٢١	شاهد ٦	٢/٢٨ ± ١/٢٣	٩٤/٣ ± ٢١/٣	٤٧/٧ ± ٤٢/٦
	تجربی ٧	٢/٢٨ ± ١/٥٧	*٢٠٤٠ ± ١١/٦	١٧٠/١ ± ١٢٧/٤
٢٨	شاهد ٧	٢/٤٢ ± ١/٣٩	٨٤ ± ٤٧	١٥١/٧ ± ١٢٦/٢
	تجربی ٧	٣/٤٢ ± ١/٦١	١٠٩ ± ٣٥	١٦٨/١ ± ٩٩/٩

* داده ها به صورت mean ± SD نشان داده شده است(P<۰/۰۵)

www.SID.ir
[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-13]

Archive of SID

نتایج

در هیچ یک از خرگوش های گروه های شاهد و تجربی علایمی از عفونت ، خونریزی و لخته خون در محل جراحی مشاهده نشد. برش های جراحی پوست تا روز هفتم کاملاً التیام یافته بودند و بنابراین در این روز همه بخیه ها کشیده شدند. در طی نمونه برداری، میزان خونریزی بافت نرم در گروه تجربی بیشتر از گروه شاهد بود. یکی از خرگوش های گروه شاهد به علت وقوع شکستگی کامل در محل نقص استخوانی از برنامه تحقیق خارج شد. جدول شماره ۲، میانگین و انحراف معیار رتبه های توصیفی گروه ها را نشان می دهد و همان‌گونه‌که مشاهده می‌شود در روز چهاردهم میانگین رتبه ای توصیفی گروه شاهد بیشتر است ودر روز بیست ویکم این شاخص در دو گروه برابر ، و در روز بیست و هشتم این شاخص در گروه تجربی بیشتر است ولی هیچ یک از این اختلافات از نظر آماری معنی دار نیستند. بررسی تغییرات میزان میانگین رتبه ای توصیفی در روزهای مورد بررسی در هر یک از گروه ها نشان داد که تغییرات آنها هم از نظر آماری معنی دار نبود. جدول شماره ۲، میانگین وانحراف معیار ضخامت پریوست وکال تازه تشکیل شده را در محل ضایعه استخوانی، در گروه های شاهد و تجربی نشان می دهد. همان گونه که مشاهده می شود نتایج گروه تجربی در اکثر موارد بهتر است و اختلافات مربوط به ضخامت پریوست در روزبیست و یکم از نظر آماری هم معنی دار شده است ($P<۰/۰۵$). بررسی تغییرات شاخص های فوق الذکر در روزهای مورد بررسی در هر یک از گروه ها نشان داد که در گروه تجربی میانگین شاخص ها در روز بیست و یکم نسبت به روز چهاردهم افزایش یافته و در روز بیست و هشتم نسبت به روزبیست ویکم کاهش یافته است. تغییرات مربوط به ضخامت پریوست از نظر آماری هم معنی دار بود($P<۰/۰۵$).

بحث

در پژوهش حاضر به دنبال تابش لیزر کم توان هلیوم نئون بر نقص استخوانی جزیی در تی بیای خرگوش آثار ذیل مشاهده شد : ۱- از نظر رتبه ای ، در روز چهاردهم بررسی میانگین گروه شاهد کمی بیشتر شد و در روز بیست و یکم ، میانگین هر دو گروه برابر گردید و در روز بیست و هشتم میانگین گروه تجربی بالاتر بود، ولی هیچ یک از اختلافات فوق از نظر آماری معنی دار نبودند؛ ۲- ضخامت پریوست تازه تشکیل شده در روز بیست و یکم بررسی در گروه تجربی به طور معنی داری از نظرآماری بیشتر از گروه شاهد بود.

بررسی نتایج سایر تحقیقات انجام شده، نشان داد که نتایج این پژوهش با نتایج تحقیقات Motomura و همکاران و Trelles و Mayayo و Luger و همکاران همسویی داشته ولی با یافته های تحقیق David و همکاران مغایرت دارد (۴،۶،۷،۸). اینک به بررسی تحقیقات فوق می پردازیم:

David و همکاران اثر لیزر کم توان هلیوم نئون را بر التیام شکستگی کامل استخوان تی بیای موش صحرایی بررسی کردند و از اثر مثبت لیزر بر التیام شکستگی حمایت نکردند(۷). با مطالعه روش های به کار رفته در تحقیق David و همکاران نکات قابل توجه ذیل مشاهده شد که ممکن است توجیه کننده این مغایرت باشد: ۱- از آنجا که روش استئوتومی به وسیله ارّه انجام شده است، احتمالاً نسج نرم اطراف استخوان هم صدمه دیده است که بالطبع میزان آن در حیوانات مختلف متفاوت خواهدبود. بنابراین،روش فوق متغیر مداخله گر محسوب می شود و ممکن است بر روی نتایج تحقیق تأثیرمنفی گذاشته باشد؛ و ۲- ایجاد همزمان ضایعه درهردو استخوان تی بیای یک حیوان، جراحات بافت نرم همراه آن و سایر صدمه های ناشی از عمل جراحی، ظرفیت های زیستی حیوان را متأثر می کندکه جبران آن بسیار مشکل است(۱۱). علاوه بر آن، مصرف

www.SID.ir

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-13]

Archive of SID

انرژی ناشی از فعالیت روزمره حیوان را باید در نظر داشت که در مجموع می تواند منجر به ضعف بدنی حیوان شود و فرآیند التیام شکستگی را باکندی مواجه نماید. در ادامه به بررسی سایر تحقیقات انجام شده که دارای نتایج مثبت بوده اند می پردازیم.

Motomura و همکاران به بررسی مقایسه ای آثار لیزر کم توان هلیوم نئون دی اکسیدکربن و مایع بر تشکیل کال استخوانی پرداختند(٦). محققان بر اساس یافته های تحقیق نتیجه گرفتند که لیزر هلیوم نئون از طریق تشکیل هماترم مناسب و افزایش ثبات ناحیه ، تشکیل کال را تحریک می کند(٦) .روش های ارزیابی این تحقیق صرفاً توصیفی است که درجه اعتبار نتایج را کاهش می دهد. Trelles و Mayayo برای بررسی آثار لیزرکم توان هلیوم نئون ازموش سفید استفاده کردند(٤). نقطه ضعفی که در این تحقیق وجود دارد ایجاد ضایعه به وسیله فشار انگشتان است که یک تکنیک ابتدایی است و کاملاً مشخص و آشکار است که ضایعه ایجاد شده در همه حیوانات یکسان نمی باشد. به این ترتیب یک اصل مهم که باید درهمه پژوهش های تجربی رعایت شود وآن یکسان بودن تمامی شرایط ومتغیرهای پژوهش غیر از متغیر مستقل (لیزر) برای هر دو گروه شاهد و تجربی است، در تحقیق Trelles و Mayayo مراعات نشده است. Luger و همکاران به دنبال انجام تحقیق پیرامون تأثیر لیزر کم توان هلیوم نئون بر خواص مکانیکی فرآیند التیام شکستگی در تی بیا موش صحرایی، نتیجه گرفتند که این نوع لیزر ممکن است موجب تسریع التیام شکستگی گردد(٨). بخشی از نتایج پژوهش حاضر و اکثر دیگر تحقیقات انجام شده مؤید اثر بخشی مثبت لیزر کم توان هلیوم نئون بر فرآیند التیام شکستگی است و موارد ذیل از جمله دلایل احتمال آن محسوب می شوند:

• درناحیه شکسته، تورم واتساع واضح عروق و افزایش لوکوسیت ها وجود دارد و تابش لیزر باعث تحریک گردش خون و جذب ادم می شود که این به شروع زودتر سنتز استخوان کمک می کند(٤).

• تابش لیزرکم توان موجب افزایش سطح پروستاگلاندین E_2 می شود واین به نوبه خود قوام کال استخوانی را بیشتر می نماید(٤).

• تابش لیزر بر سلول های استئوبلاستی در محیط کشت موجب افزایش DNA و کلسیفیکاسیون سلولی و سنتز فیبریل های کلاژن و افزایش ابعاد سیستم گلژی می گردد(٣).

• در پژوهش حاضر، افزایش ضخامت پریوست در روزبیست ویکم بررسی به طور معنی داری بیش ازگروه شاهد بود و این با نتایج تحقیق Trelles و Mayayo همخوانی دارد و حاکی از تشکیل پریوست تازه بیشتر در محل ضایعه به دلیل اثرات احتمالی لیزر کم توان است. ولی از طرف دیگر، از نظر معیار رتبه ای توصیفی بین دو گروه تفاوتی وجود نداشت و این احتمالاً به دلیل آن است که هر چند لیزر موجب افزایش تولید پریوست بیشتری گردید اما در عین حال نتوانست موجب پیشرفت رتبه ای توصیفی بافت تشکیل شده در محل ضایعه در مقایسه با گروه شاهد شود. در روز بیست و هشتم بررسی پژوهش حاضر، از ضخامت کال گروه تجربی کاسته شد وهمزمان با آن،کال ازنظر رتبه ای توصیفی پیشرفت نشان داد که این با نتایج تحقیق Luger و همکاران (٨) همخوانی دارد و حاکی از تأثیر مثبت لیزر است.

درگروه تجربی پژوهش حاضر، ضخامت پریوست جدید در روز بیست ویکم بررسی نسبت به روز چهاردهم آن بیشتر شد و در روز بیست وهشتم نسبت به روز بیست ویکم کمتر گردید که اختلاف بین روزهای چهاردهم و بیست ویکم از نظر آماری هم معنی دار

www.SID.ir
[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-13]

Archive of SID

است. افزایش ضخامت پریوست در روز بیست ویکم احتمالاً به دلیل اثر تحریکی لیزر و کاهش آن در روز بیست وهشتم احتمالاً به دلیل فعالیت تجدید ساختاری در این ناحیه است. از آنجاکه پریوست مهمترین منبع سلول های استئوژنیک است(۲)، این افزایش ضخامت پریوست درگروه تجربی، مثبت تلقی می شود. در گروه شاهد، ضخامت پریوست در روزهای چهاردهم و بیست و هشتم بررسی در حدود گروه تجربی است ولی در روز بیست ویکم بسیار کمتر است و این احتمالاً فقدان اثر تحریکی لیزر درگروه شاهد را می رساند ولی در روز بیست وهشتم در گروه تجربی فعالیت تجدید ساختاری صورت گرفته و از ضخامت بافت استخوانی تازه تشکیل شده کاسته شده است و بنابراین مقدار آن با گروه شاهد تقریباً برابری می کند.

تابش لیزر کم توان هلیوم نئون بر نقص استخوانی جزیی در تی بیای خرگوش موجب افزایش معنی دار (از نظر آماری) ضخامت پریوست تازه تشکیل شده در محل ضایعه در روز بیست ویکم بررسی پژوهش حاضر و پیشرفت وضعیت رتبه ای توصیفی بافت استخوانی در روز بیست و هشتم بررسی در مقایسه با گروه شاهد شد. انجام تحقیق با دوز بالاتر لیزر و همچنین استفاده همزمان از چند روش ارزیابی پیشنهاد می شود.

سپاسگزاری

این مقاله نتیجه طرح تحقیقاتی گروه فیزیوتراپی جهاد دانشگاهی دانشگاه علوم پزشکی ایران است. نویسندگان مقاله از همفکری و همیاری صمیمانه آقای سیامک بشردوست تجلّی(کارشناس ارشد فیزیوتراپی) در تمام مراحل این مقاله نهایت سپاس و تشکر خود را ابراز می دارند.

فهرست منابع

1- Mitchell A, Greenbaum DPM, Irvin O, Kanat DPM. Current concepts in bone healing. ***J of the American Pediatric Medical Association.*** 1993;83: 123-129.

2- Gregg PJ, Stevens J, Worlock PH. ***Fractures and dislocations, principle of management.*** Blackwell Scintific Ltd. 1996; 71-78.

3- Yamada K. Biological effects of low power laser irradiation on clonal osteoblastic cells (MC3T3-E1). ***The J of the Japanese Orthopaedic Association.*** 1991; 65:101-112.

4- Trelles MA, Mayayo E. Bone fracture consolidates faster with power laser. ***Laser in Surg & Med.*** 1987;71,36-45.

5- Urazalin ZB. lasertherapy as part of comprehensive treatment for mandibulars fractures. ***Stomatologia mosk***. 1984; 62(1): 34-35.

6- Motomura K, Nakajima M, Ihara A, Atsum K. Effects of laser irradiation on callus formation after ostestomy. ***The J. of Japan Society for Laser Medicine.*** 1984; 4: 195-196.

www.SID.ir

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-13]

Archive of SID

electromagnetic field on demineralized bone-matrix-induced bone formation in a bony defect in the premaxilla of rats. ***J Dent Res.*** 1992; 71: 1920-1925.

12- Claes Le, Wilke HJ. Osteonal structure better predicts tensile strength of healing bone than volume fraction. ***J Biomechanic.*** 1995; 28: 1377-1390.

13- Green CJ. Anaesthesia and analgesia in Tuffery AA, ***Lalboratory animals: An introduction for new experimenters.*** Chichester, Great Britain,John Wiley & Sons Ltd. 1987; pp.261-301.

14- Huo MH, Troiano NW, Pelker RR, Gundberg CM, Friend laender GE. The influence of ibuprofen on fracture repair biomechanical, biochemical, histologic, and histomorphometric parameters in rat. ***J Orthop Res.*** 1991; 9: 383-390.

7- David R, Nissan M, Cohen I, Soudry M. Effect of low power He-Ne laser on fracture healing in rats ***Laser Surg Med.*** 1996; 19:458-461.

8- Luger EJ, Rockind S, Wollman Y, Kogan G, Dekel S. Effect of low power laser irradiation on the mechanical properties of bone fracture healing in rats. ***Laser Surg Med.*** 1998; 22: 97-102.

9- Lavine LS, Lustrin I, Shamos MH. Experimental model for studying the effect of electric current on bone invivo. ***Nature.*** 1960; 224: 1112-1113.

10- Hamanishi C, Kawabata T, Yoshii T, Tanaka S. Bone mineral density changes in distracted callus stimulated by pulsed direct electric current. ***Clinical Orthopaedic and Related Research.*** 1995; 312:243-252.

11- Takano Yamamoto T, Kawakami M, Sakuda M. Effect of pulsing

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-13]

www.SID.ir