

مقایسه اثر لیزر کم توان هلیوم: نئون بر ترمیم زخم پوستی موشهای دیابتی و سالم

سید محمد حسین بحرینی طوسی^{۱*}، زهرا فاتحی^۲، عباس طباطبائی یزدی^۳، حسین عباسیان^۴

۱- استاد گروه فیزیک پزشکی، واحد تحقیقات فیزیک پزشکی، پژوهشکده بوعلی مشهد

۲- استادیار گروه فیزیولوژی، دانشکده پزشکی مشهد

۳- استادیار گروه آسیب شناسی، دانشکده پزشکی مشهد

۴- کارشناس ارشد فیزیک پزشکی، گروه آموزشی فیزیک پزشکی، دانشکده پزشکی مشهد

تاریخ پذیرش مقاله: ۸۴/۴/۲۰

تاریخ دریافت نسخه اصلاح شده: ۸۴/۲/۲۱

چکیده

مقدمه: تاخیر در ترمیم زخم در بیماران دیابتی یکی از مشکلاتی است که به دلیل نوروپاتی^۱ و اختلال در خونرسانی بافتها پدید می آید. بررسی آثار لیزرهای کم توان در پدیده های زیستی بویژه اثر لیزر کم توان هلیوم: نئون در ترمیم زخم از موضوعات مورد توجه محققان در سالهای اخیر می باشد. مطالعات قبلی نشان داده اند که استفاده از لیزر روند ترمیم زخم را تسریع می نماید بنابراین هدف از مطالعه حاضر بررسی اثر لیزر بر روند ترمیم زخم در موشهای دیابتی می باشد.

مواد و روشها: تعداد ۱۰۰ سر موش سوری نر (با وزن ۲۵-۲۰ گرم) بطور تصادفی انتخاب و به دو گروه سالم (تزیق داخل صفاقی، ۰/۲ میلی لیتر سالین) و دیابتی (استریپتوزوتوسین ۲۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم، معادل ۰/۲ میلی لیتر) تقسیم شدند. هر یک از این گروهها به دو گروه آزمون (تحت لیزر) و شاهد (بدون لیزر) تقسیم شده و در سمت راست ستون مهره های آنها یک زخم دایره شکل ایجاد شد. سپس این زخمها با استفاده از لیزر کم توان هلیوم - نئون با چگالی انرژی ۳/۱۳ ژول بر سانتیمتر مربع و ۲ بار در روز مورد تابش قرار گرفتند. بررسی روند ترمیم زخم به دو صورت ماکروسکوپی و میکروسکوپی صورت گرفت. در بررسی ماکروسکوپی درصد کاهش مساحت زخمها نسبت به روز ایجاد زخم در روزهای سوم تا سیزدهم هر دو روز یکبار محاسبه و مورد مقایسه قرار گرفت. در بررسی میکروسکوپی روند بهبود زخم از نظر بافت شناسی در روزهای سوم، پنجم، نهم و چهاردهم در گروههای مختلف با استفاده از آزمون آماری آنالیز واریانس مورد مقایسه قرار گرفت.

نتایج: نتایج نشان می دهند که بین مساحت زخمها در گروههای آزمون و شاهد از نظر روند ترمیم زخم اختلاف معنی دار دیده می شود ($P < 0.05$).

بحث و نتیجه گیری: سرعت ترمیم در گروههای آزمون بیشتر از شاهد و مدت زمان فرآیند ترمیم زخم نیز کوتاه تر شده است. بنابراین استفاده از لیزر کم توان هلیوم - نئون می تواند موجب تسریع ترمیم زخم در موشهای دیابتی و سالم شود. (مجله فیزیک پزشکی ایران، دوره ۲، شماره ۶، بهار ۸۴: ۲۳-۲۲)

واژگان کلیدی: لیزر کم توان هلیوم: نئون، دیابت، موش سوری، ترمیم زخم

* نویسنده مسؤل: سید محمد حسین بحرینی طوسی

آدرس: گروه فیزیک پزشکی، دانشکده پزشکی دانشگاه علوم

پزشکی مشهد، m-h-bahreyni@mums.ac.ir

تلفکس: ۸۵۱۷۵۰۵- (۰۵۱۱) ۹۸+

۱- مقدمه

پس از ساخته شدن لیزر، کاربرد آن در اکثر شاخه های علوم، از جمله علوم پزشکی به سرعت مورد توجه قرار گرفت. یکی از این کاربردها استفاده از لیزرهای کم توان در رشته پوست است.

امروزه استفاده از لیزرهای کم توان^۱ در درمان بیماریهای مختلف پوست متداول شده است. به عنوان مثال می توان به برداشتن خالهای پوستی و یا ضایعاتی نظیر ماه گرفتگی اشاره نمود که با لیزرهای با شدتها و طول موجهای متفاوت انجام می شود. تا بحال تحقیق جامعی در مورد ترمیم زخم پوستی توسط لیزرهای کم توان در انسان صورت نگرفته است و این در حالی است که در مورد حیوانات مختلف در بعضی از کشورها تحقیقات پراکنده ای انجام شده است [۱-۳]. از طرفی ترمیم زخم یکی از مباحث مهم پزشکی است که همواره مورد توجه محققان و پزشکان قرار گرفته است. در این میان تلاش آنها بیشتر برای تسریع بهبودی زخم و نیز افزایش قدرت کشش محل پس از بهبودی بوده است [۴]. تحقیقاتی که بر روی زخمهای پوستی دیابتی در کشورهای دیگر انجام شده نیز بیان کننده اثرات مثبت این نوع لیزرها بر روند ترمیم زخم بوده است [۵-۷]. اخیراً نیز در یکی از مراکز تحقیقاتی ناسا اثر دیود گسیل نوری را بر روی زخم پوستی موشهای دیابتی و تغییرات ملکولی که این نوع تابش ایجاد می کند مورد بررسی قرار دادند و اثرات مثبت آن را مشاهده نمودند [۸]. جدیدترین گزارشی که بر روی زخمهای غیر دیابتی انجام شده نیز بیانگر اثر مثبت لیزر هلیوم: نئون بر ترمیم زخم پوستی رت بوده است. طبق نتیجه این تحقیق،

1- Low Level LASER Therapy (L.L.L.T)

مطالعه میکروسکوپی افزایش معنی داری را در تعداد فیبروبلاستها، فیبرهای اتصال دهنده و دیواره رگهای کوچک و مطالعه ماکروسکوپی کاهش معنی داری را در اندازه زخم در گروه آزمون نسبت به شاهد نشان داده است [۹].

تسریع در ترمیم زخم در بیمارانی اهمیت فوق العاده می یابد که روند بهبودی زخم در آنها کند بوده و در برخی موارد با درد و رنج بیمار همراه است. از جمله این زخمها میتوان به زخم های دیابتی و نیز زخم بستر اشاره کرد. با توجه به اینکه تحقیقات انجام شده با لیزر بر روند ترمیم زخم های دیابتی نسبت به زخمهای غیر دیابتی کمتر بوده در این تحقیق سعی شده است که تأثیرات مثبت لیزر در تسریع روند ترمیم در زخم های دیابتی و همچنین در مورد زخمهای غیر دیابتی با توجه به دو مطالعه قبلی [۱۰] که بر روی موشهای سالم صورت پذیرفت و موثرترین چگالی انرژی ۳/۱۳ ژول بر سانتیمتر مربع مشخص شده، مورد بررسی قرار گیرد.

۲- مواد و روشها

در این مطالعه ۱۰۰ سر موش سوری نر بالغ با وزن بین ۲۰-۲۵ گرم به صورت تصادفی انتخاب و به ۴ گروه ۲۵ تایی که دو گروه دیابتی آزمون و شاهد و دو گروه غیر دیابتی (سالم) آزمون و شاهد بودند تقسیم شدند. موشهای مورد استفاده در این تحقیق از سرم سازی رازی مشهد خریداری و به خانه حیوانات دانشگاه انتقال می یافت که همه از نژاد سوری نر و هم سن بودند. در اتاق حیوانات نور اتاق به طور خودکار هر ۱۲ ساعت قطع و وصل می شد و هوای آن نیز به صورت خودکار تهویه می شد و دمای

در همان روز ایجاد، زخم‌ها اندازه گیری می شدند. با استفاده از کولیس طول قطر این دایره در دو راستا اندازه گیری شده و بعداً میانگین آنها برای تعیین مساحت زخمها در روز ایجاد مورد استفاده قرار می گرفت. با توجه به نتایج حاصل از دو مطالعه قبلی (۱ و ۳)، زخمهای گروههای آزمون (دیابتی و سالم) با استفاده از لیزر کم توان هلیوم: نئون با توان خروجی ۵ میلی وات، طول موج ۶۳۲/۸ نانومتر، چگالی انرژی ۳/۱۳ ژول بر سانتیمتر مربع با تقطیع تابش به دو بار در روز از روز یکم تا روز پنجم، هر ۱۲ ساعت و هر بار با چگالی ۱/۵۶ (۳/۱۳=۲×۱/۵۶) ژول بر سانتیمتر مربع به مدت ۲۵۰ ثانیه تحت تابش قرار گرفتند. زخمهای موجود بر روی موشهای گروههای شاهد (دیابتی و سالم) هیچ تابشی دریافت نکردند.

۳- نتایج

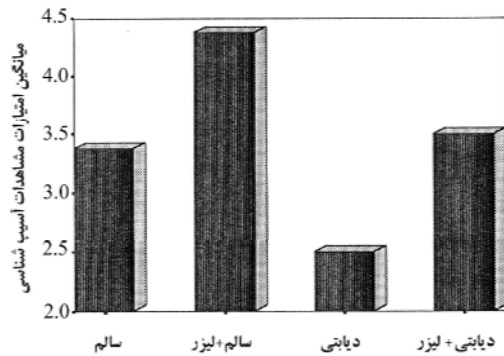
ارزیابی روند ترمیم زخم به صورت ماکروسکوپی و میکروسکوپی صورت گرفت. در روش ماکروسکوپی مساحت زخمها در روزهای ایجاد زخم، یکم، سوم، پنجم، هفتم، نهم، یازدهم و سیزدهم بعد از ایجاد زخم محاسبه و با مساحت زخمها در گروههای شاهد مقایسه شدند. برای بررسی میکروسکوپی از هر گروه ۲ نمونه بطور تصادفی در روزهای سوم، پنجم، نهم و چهاردهم انتخاب و به آزمایشگاه پاتولوژی فرستاده می شد. پس از جمع آوری نتایج، تحلیل آماری آنها با استفاده از نرم افزار آماری SPSS و INSTAT و آزمون آماری آنالیز واریانس، مقایسه میانگینهای بین گروههای آزمون و شاهد صورت گرفت.

اتاق بین ۲۵-۲۰ درجه سلسیوس ثابت بود. موشها ابتدا وزن شده و سپس مورد استفاده قرار می گرفتند. قفس موشها و جداکننده‌ها هر روز با بتادین ضدعفونی می شد. برای ایجاد دیابت از داروی استرپتوزوتوسین^۱ استفاده شد. این دارو بصورت پودری به رنگ سفید مایل به زرد بوده و پس از حل کردن در نرمال سالین با دوز ۲۰۰ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن بطور داخل صفاقی به حجم ۰/۲ میلی لیتر به هر موش تزریق شد. از نرمال سالین جهت تزریق داخل صفاقی در حیوانات کنترل (به میزان ۰/۲ میلی لیتر) استفاده شد. چهارده روز پس از تزریق استرپتوزوتوسین میزان گلوکز خون حیوانات مورد بررسی قرار گرفت و سطح گلوکزخون توسط لوله های موئین مورد استفاده در آزمایشات فیزیولوژی با گرفتن مقداری خون از چشم موش مربوطه انجام می شد. سپس خون جمع آوری شده توسط لوله موئین بر روی کیت اندازه گیری قند خون قرار می گرفت و برای قرائت وارد دستگاه سنجش گلوکز میشد. مقدار میانگین سطح گلوکز خون قبل از تزریق دارو برای گروههای دیابتی ۷۰ میلیگرم در دسی لیتر و مقدار میانگین آن به مدت ۱۴ روز پس از تزریق مقدار ۳۶۰ میلی گرم در دسی لیتر بود، لذا این مقدار بعنوان سطح گلوکز برای موش های دیابتی در نظر گرفته شد. حیواناتی که قند خون آنها کمتر از مقدار تعیین شده بود از مطالعه خارج شدند. سپس در سمت راست ستون مهره های تمام موشها یک زخم پوستی دایره ای شکل با قطر ۱۰ میلیمتر ایجاد شد که با استفاده از پنس و قیچی این دایره به ضخامت کل پوست برداشته می شد.

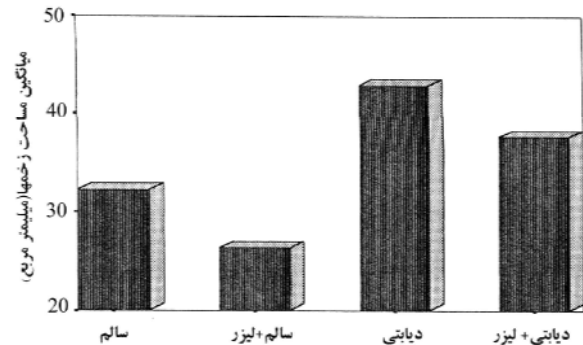
1- streptozotocin (sigma-st luis Mo)

۱-۳- نتایج مطالعات ماکروسکوپی

در روز اول پس از ایجاد زخم اختلاف معنی داری بین هیچ یک از گروهها مشاهده نشده است ($P > 0/05$). (نمودار ۱)

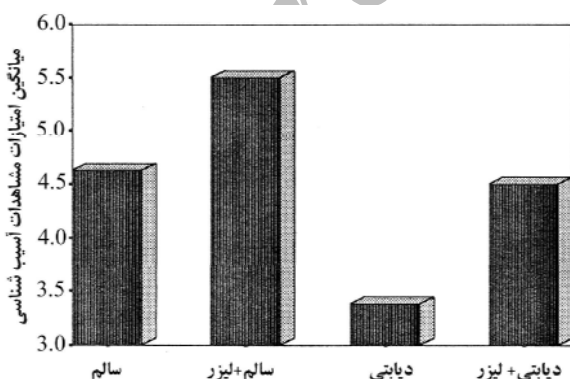


نمودار ۲- میانگین مساحت زخمها در روز نهم



نمودار ۱- میانگین امتیازات مشاهدات آسیب شناسی روز پنجم

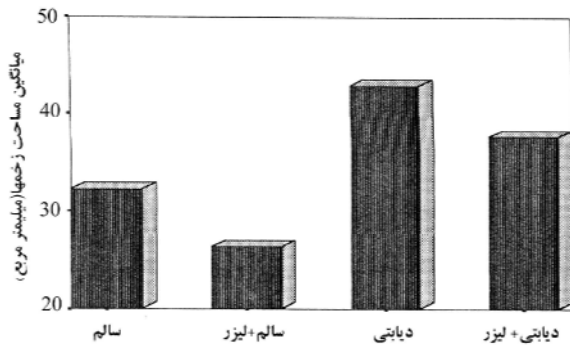
در روز یازدهم بین میانگین مساحت زخمها در گروههای شاهد (دیابتی و سالم)، دیابتی (آزمون و شاهد) (سالم و آزمون)، اختلاف معنی دار بوده است ($P=0/007$ ، $P=0/002$ ، $P=0/000$) و در روز سیزدهم نیز بین میانگین مساحت زخمها در گروههای شاهد (دیابتی و سالم)، دیابتی (آزمون و شاهد) و سالم (شاهد و آزمون)، اختلاف معنی دار بود. ($P=0/002$ ، $P=0/000$ ، $P=0/000$). (نمودار ۳)



نمودار ۳- میانگین مساحت زخمها در روز سیزدهم

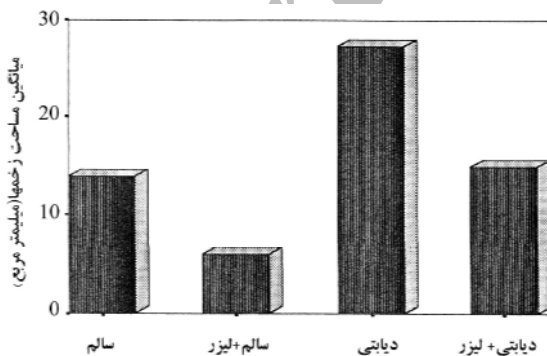
در روز سوم بین میانگین مساحت زخمها در گروههای شاهد (دیابتی و سالم) اختلاف معنی دار ($P=0/005$). اما بین گروههای سالم (آزمون و شاهد) و دیابتی (آزمون و شاهد) اختلاف معنی دار نبوده است ($P=0/184$ و $P=0/422$). در روز پنجم بین میانگین مساحت زخمها در گروههای شاهد (دیابتی و سالم) اختلاف معنی دار ($P=0/000$) اما این اختلاف بین گروههای سالم (آزمون و شاهد) و دیابتی (آزمون و شاهد) معنی دار نبود. ($P=0/147$ و $P=0/853$). مقایسه ماکروسکوپی در روز هفتم نشان می دهد که بین میانگین مساحت زخمها در گروههای شاهد (دیابتی و سالم) و دیابتی (آزمون و شاهد) اختلاف معنی دار بوده است ($P=0/009$ ، $P=0/000$)، اما بین گروههای سالم (شاهد و آزمون)، اختلاف معنی داری مشاهده نشد ($P=0/313$). در روز نهم بین میانگین مساحت زخمها در گروههای شاهد (دیابتی و سالم)، دیابتی (آزمون و شاهد) و

لیزر کم توان در زخم پوستی



نمودار ۴- میانگین مساحت زخمها در روز پنجم

در روز پنجم مقایسه مقادیر کمی، اختلاف معنی داری را بین گروههای سالم (شاهد و آزمون) و همچنین دیابتی (آزمون و شاهد) نشان نداد ($P=0/105$) و ($P=0/864$). از طرفی بین گروههای شاهد (سالم و دیابتی)، اختلاف معنی دار بوده است ($P=0/04$). تحلیل آماری انجام شده در روز نهم نشان دهنده اختلاف معنی دار بین دو گروه سالم (آزمون و شاهد) و دو گروه دیابتی (آزمون و شاهد) و همچنین دو گروه شاهد بوده است ($P=0/017$ ، $P=0/017$ و $P=0/038$). (نمودار ۵)



نمودار ۵- میانگین امتیازات مشاهدات آسیب‌شناسی در روز نهم

۳-۲- نتایج میکروسکوپی (بررسی بافت شناسی)

میزان بهبودی براساس امتیازدهی به پارامترهای آسیب‌شناسی تعیین گردید که با توجه به مطالعات مختلف توسط پژوهشگران تهیه شده بود.

امتیاز ۱ به مواردی تعلق گرفت که اپتیلیزاسیون مجدد، بافت جوانه‌ای، بافت فیبروتیک وجود نداشته و آماس حاد و خفیف در زخم دیده می‌شود.

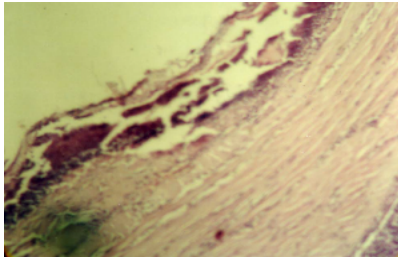
امتیاز ۲ مربوط به شروع اپتیلیزاسیون مجدد از حاشیه زخم، تشکیل بافت جوانه‌ای در حاشیه و کف زخم و شروع خفیف تشکیل بافت فیبروتیک از حاشیه و آماس حاد و متوسط زخم می‌باشد.

هنگامیکه اپتیلیزاسیون مجدد در حاشیه زخم کامل، تشکیل بافت جوانه‌ای در حد متوسط و بافت فیبروتیک در حاشیه زخم مشاهده شده و آماس حاد و شدید دیده می‌شود امتیاز ۳ می‌باشد.

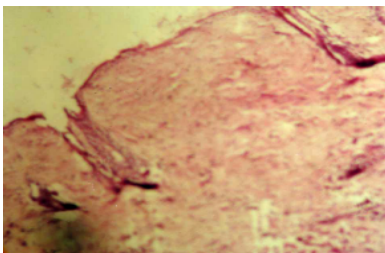
امتیاز ۴ به مواردی اطلاق می‌گردد که اپتیلیزاسیون مجدد در حد متوسط، تشکیل بافت جوانه‌ای در حد کامل، تشکیل بافت فیبروتیک در حد متوسط و آماس حاد و مزمن می‌باشد.

در امتیاز ۵ اپتیلیزاسیون کامل، تشکیل بافت جوانه‌ای در حال تحلیل، تشکیل بافت فیبروتیک کامل و آماس مزمن متوسط تا خفیف در زخم وجود دارد و امتیاز ۶ مرتبط به مواردی است که تشکیل بافت جوانه‌ای تحلیل یافته و آماس خفیف می‌باشد.

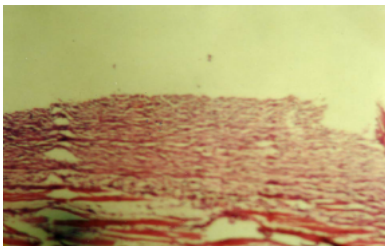
لازم به ذکر است که حداکثر امتیاز برای اپتیلیزاسیون مجدد و تشکیل بافت فیبروتیک ۵ می‌باشد. بر این اساس در روز سوم اختلاف معنی داری بین هیچ یک از گروهها مشاهده نشد ($P>0/05$). (نمودار ۴)



شکل ۲- نمونه بافت دیابتی شاهد در نیمه دوم دوره ترمیم: پوست سطحی کاملاً زخمی و پوشیده از بافت نکروزه و فیبرینولوکوسیت است و بافت جوانه ای و آماس در زیر دیده میشود.



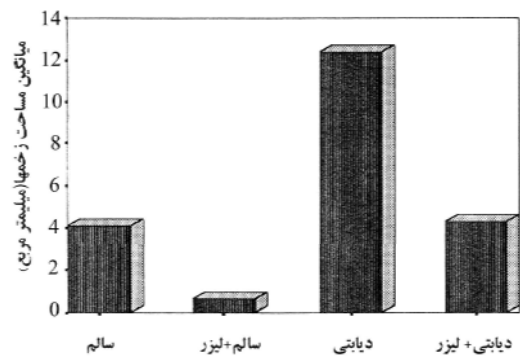
شکل ۳- نمونه بافت سالم آزمون در نیمه دوم دوره ترمیم: پوست کاملاً ترمیم شده است و فیبروز شدیدی در ناحیه درم دیده میشود.



شکل ۴- نمونه بافت دیابتی آزمون در نیمه دوم دوره ترمیم: بافت جوانه ای تحلیل رفته و بافت فیبروتیک جایگزین شده است.

بدست نیامد. در مطالعه حاضر بین گروههای سالم (شاهد و آزمون) تا روز نهم اختلاف معنی دار نیست و از روز نهم تا روز چهاردهم تفاوت معنی دار مشاهده می شود ولی نتایج مطالعات انجام شده قبلی، حاکی از آن است که در گروههای مشابه در روزهای اولیه به عبارتی از روز سوم تا هفتم اختلاف معنی دار بوده است. در مورد گروههای

و در نهایت در روز چهاردهم تحلیل آماری انجام شده بیانگر آنست که بین دو گروه سالم (آزمون و شاهد) و دو گروه دیابتی (آزمون و شاهد) و همچنین دو گروه شاهد (سالم و دیابتی) اختلاف معنی دار وجود داشته است ($P=0/038$ ، $P=0/008$ ، $P=0/004$) (نمودار ۶). (اشکال ۱، ۲، ۳ و ۴)



نمودار ۶- میانگین امتیازات مشاهدات آسیب شناسی در روز چهاردهم



شکل ۱- نمونه بافت سالم شاهد در نیمه دوم دوره ترمیم: بافت جوانه ای کاملاً تشکیل شده ولی سطح هنوز اپیتلیالیزه نشده است.

۴- بحث

در این مطالعه با توجه به اینکه در مقایسه با مطالعات انجام شده قبلی، گروههای دیابتی هم وجود دارد لذا نتایج حاصل از تحقیق حاضر، اثر لیزر با گروههای مشابه با این دو تحقیق مقایسه شده اند. بطوریکه نتایج نشان می دهند در روز ایجاد و روز اول مانند قبل، هیچ اختلاف معنی داری

لیزر کم توان در زخم پوستی

چهاردهم ($P=0/000$) یعنی دقیقاً در نیمه دوم دوره ترمیم اختلاف معنی دار است.

از نظر میکروسکوپی (تغییرات بافتی نمونه ها) بین این دو گروه تا روز نهم اختلاف معنی داری دیده نشده است. در روز نهم بررسی بافت شناسی نمونه‌ها نشان دهنده این است که میانگین امتیازات مشاهدات آسیب شناسی در آزمون دیابتی به مراتب از گروه شاهد دیابتی کوچکتر است ($P=0/017$) که در روز پایانی (روز چهاردهم) نیز همین نتیجه بدست آمد.

نتایجی که از این مطالعه در مورد تاثیر مثبت لیزر بر زخمهای دیابتی حاصل گردید مشابه نتایج حاصل از مطالعات قبلی در کشورهای دیگر می باشد. در تحقیق انجام شده توسط وی یو^۱ که با لیزر آرگون با طول موج ۶۳۰ نانومتر بر روی زخمهای دیابتی در یک دوره ترمیمی بیست روزه انجام پذیرفت و اثر مثبت ابن نوع لیزر هم مشاهده گردید [۷]. از طرفی ردی^۲ با تحقیقی که بر روی زخم پوستی موشهای دیابتی انجام داد نیز نتیجه مشابهی را بدست آورد [۵]. در همین سال تحقیق مشابه دیگری با طول موج ۸۳۰ نانومتر با لیزر هلیوم: نئون توسط لانزافاما^۳ بر روی موشهای دیابتی انجام شد. اندازه زخم مورد نظر نیز ۱ سانتیمتر با چگالی انرژی ۵ ژول بر سانتی مترمربع

دیابتی و شاهد نیز باید ذکر شود که همین نتیجه بدست آمد و اثر لیزر در نیمه دوم دوره ترمیم مشاهده گردید.

مقایسه مساحت زخم‌ها در گروه غیر دیابتی یعنی گروههای سالم (شاهد و آزمون) نشان دهنده این است که تا روز نهم پس از ایجاد زخم تفاوت معنی داری دیده نمی‌شود. از روز نهم تا چهاردهم بین این دو گروه تفاوت معنی دار می باشد عبارتی از روز نهم به بعد میانگین مساحت زخم‌ها در گروه آزمون سالم از گروه شاهد کمتر است ($P=0/023$).

نتایج میکروسکوپی در مطالعه جاری نیز بیانگر این مطلب است که ترمیم زخم در روزهای میانی و نزدیک به پایانی مشاهده شد، یعنی از روز پنجم به بعد و تقریباً همان نتیجه ای بود که از مطالعه ماکروسکوپی بدست آوردیم. نتیجه ای که لایق از مطالعه میکروسکوپی بدست آورد این بود که در هیچ روزی اختلاف معنی دار نبوده است و اسکوئی نیز در روزهای نمونه برداری که در روزهای اول، پنجم و نهم بوده است فقط در روز پنجم اختلاف معنی دار بدست آورد [۲ و ۳].

هدف اصلی این تحقیق بررسی اثر لیزر کم توان هلیوم: نئون بر روی ترمیم زخم در موش‌های دیابتی می باشد. مقایسه میانگین مساحت زخم بین گروه شاهد دیابتی و گروه آزمون دیابتی تا روز هفتم اختلاف معنی داری را از لحاظ ماکروسکوپی نشان نمی‌دهد. از روز هفتم ($P=0/009$) تا روز

1- Wei Yu
2- Reddy
3- Lanzafama

خروجی ۵ میلی وات دارای اثر تحریک زیستی در ترمیم زخم می باشد و با توجه به اینکه در بعضی از روزها تفاوت معنی داری بین گروههای آزمون و شاهد مشاهده نشد بنابراین می توان نتیجه گرفت که تاثیر لیزر فقط در مراحل خاصی از ترمیم موثر بوده است. از طرف دیگر نتیجه کلی بدست آمده از دو تحقیق قبلی حاکی از آن است که اثر تحریکی لیزر در روزهای اول بیشتر بوده است ولی در روزهای میانی و پایانی این اثر در گروههای کمتری دیده شده است ولی در مطالعه جاری تاثیر لیزر در روزهای میانی و نزدیک به پایانی بیشتر مشاهده شد و در روزهای نخست تفاوت چندانی بین گروههای شاهد و آزمون دیده نشده است. بعبارتی می توان گفت تاثیر لیزر در مطالعات قبلی، در مراحل اولیه ترمیم یعنی اپیتلیزاسیون مجدد و تشکیل بافت جوانه ای بوده در حالیکه در این مطالعه تاثیر لیزر بر روی مراحل انتهائی ترمیم از جمله تشکیل بافت فیبروز و آماس بوده است.

۵- نتیجه گیری

با توجه به تمامی موارد فوق می توان از این مطالعه اینگونه نتیجه گرفت که اثر تحریکی لیزر چه در گروههای دیابتی و چه غیر دیابتی در روزهای میانی و نزدیک به پایانی بیشتر بوده و این موضوع باعث تقویت این فرض می گردد که لیزر دارای اثر تحریک زیستی می باشد و

که بیشتر از چگالی استفاده شده در مطالعه جاری (۱/۵۶ ژول بر سانتی مترمربع) بوده است. تابش نیز در روزهای اولیه یعنی در روز ۱ تا ۴ و زخمهای گروه دیگر در روزهای ۳ تا ۷ مورد تابش قرار گرفتند. قدرت کششی بالاتر در این مطالعه در روزهای ۳ تا ۷ دیده شده است یعنی معنی دار بودن تفاوت بین گروههای آزمون و شاهد در روزهای انتهائی بیشتر بوده است [۴].

مقایسه بین دو گروه شاهد نیز حائز اهمیت است چرا که ابتدا باید از تاثیر دیابت بر روی ترمیم زخم اطمینان حاصل می گردید. لذا پس از اطمینان از این موضوع ادامه کار بر روی گروههای آزمون انجام شد. با توجه به مقایسه زخمها از نظر ماکروسکوپی بین گروه شاهد دیابتی و شاهد غیر دیابتی اختلاف معنی داری در روز ایجاد و در روز یکم پس از ایجاد دیده نشد ($P=0/615$). در روز سوم مقایسه آماری نشان دهنده اختلاف معنی دار بین این دو گروه می باشد ($P=0/005$) همچنین اختلاف معنی داری در روند ترمیم زخم بین این دو گروه تا روز بهبود (روز چهاردهم) دیده شد ($P=0/000$).

در مقایسه با دو مطالعه قبلی و با توجه به اینکه از نتایج این دو مطالعه در این تحقیق استفاده شد، بهترین دوز تقطیعی ۲ بار در روز و چگالی ۳/۱۳ ژول بر سانتی مترمربع می باشد. نتیجه مشابهی که در مقایسه با این دو مطالعه بدست آمد این بود که لیزر هلیوم: نئون با توان

۶- تشکر و قدردانی

از جناب آقای سعید ابراهیم زاده و سرکار خانم نازیلا زرقی بخاطر بررسیهای آماری و تنظیم نهائی مقاله، از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه، سرکار خانم دکتر فضلای بزاز و اعضا محترم شورای پژوهشی و مدیریت دانشکده پزشکی بخصوص جناب آقای دکتر محمودی بخاطر حمایت های مالی سپاسگزاری می گردد. در خاتمه باید یادآور شد که انجام این تحقیق میسر نمی شد مگر با همکاری صمیمانه جناب آقای دکتر آریان مسئول محترم خانه حیوانات دانشگاه که از مشارالیه تقدیر و تشکر ویژه بعمل می آید.

هلیوم: نئون در ترمیم زخم پوستی موش "مجله دانشکده پزشکی مشهد، سال چهارم و سوم، شماره ۶۹ (پاییز ۱۳۷۹)، ۹-۱۹.

- 4- Lanzafama RJ, Stadler J, Evans R, Narayan V, dailey B, Buehner N. 830nm irradiation increases the wound tensile strength in a diabetic murine model. *Laser Surg med* 2001; 28(3):220-226.
- 5- Reddy G K, Stehn Bittel L, Enwemeka CS. Laser photostimulation accelerates wound in diabetic rats. *Wound Repair and Regeneration* 2001; 9 (3): 248-255.
- 6- Forney R, Mauro T. Using Lasers in diabetic wound healing. *Diabetes Technol Ther* 1999; 1 (2):189-192.

احتمالاً تابش لیزر فقط در مراحل خاص از ترمیم موثر است اگرچه مکانیسم این نظریه نامشخص می باشد در این مطالعه هم برای گروه دیابتی و هم غیر دیابتی شامل مراحل انتهائی ترمیم از جمله تشکیل بافت فیروز می باشد. از آنجا که زخم معمولی با زخم دیابتی متفاوت می باشد، از سوی دیگر زخم دیابتی که در کوتاه مدت ایجاد شده مانند زخم دیابتی واقعی ترمیم نمی یابد (چون در دیابت، واسکولوپاتی منجر به تأخیر در ترمیم زخم می شود) بدیهی است برای بررسی زخم دیابتیک واقعی باید تحقیق دیگر انجام و زخم موشهای مبتلا به دیابت مورد مطالعه قرار گیرد.

منابع

- ۱- لایق، محسن. "مطالعات تکمیلی اثر لیزر کم توان هلیوم: نئون بر ترمیم زخم پوستی موش". پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد: ۱۳۸۱.
- ۲- هاشمی اسکویی، علیرضا. "مطالعه جامع اثر لیزر کم توان هلیوم: نئون بر ترمیم زخم پوستی موش". پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد: ۱۳۷۸.
- ۳- بحرینی طوسی سید محمد حسین، طباطبایی یزدی سید عباس، هاشمی اسکویی علیرضا. "ارزیابی اثر لیزر کم توان

- 7- Whelan HT, Buchmann EV, Dhokalia A, Kane MP, Whelan NT, Eells JT,(et al).Effect of NASA Light-emitting diode irradiation on molecular change for wound healing in diabetic mice, J Clin Laser Med Surg 2003;21(2):67-74.
- 8- Wei Yu , Naim J O, Lanzafame j. Effects of photostimulation on wound healing in diabetic mice. Laser Med Surg 1997; 20(1):56-63.
- 9- Takzaree N, Takzaree AR, Barbarestani M,(et al). Enhancing open wound healing of the skin by low power He-Ne LASER radiation. Medcal Journal Of The Iranian Red Crescent 2005; 7 (3):27-32.

Archive of SID