مجله تازه های بیوتکنولوژی سلولی - مولکولی
دوره نهم، شماره سی و چهار - بهار ۱۳۹۸

Research Article
مقاله تحقیقی

بررسی اثر هم‌افزایی ورزش تردمیل و عصاره چای سبز در ترمیم زخم جلدی موش سوری دیابتی

الهام فیروزه[۱]،پروین خدارحمی[۱]،وحید ناصح[۱]*،ولی اله شاهدی[۲]،فرزانه گل گو[۲]، سجاد محمد یاری[۳]

۱. گروه زیست شناسی، دانشکده علوم زیستی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد پرند، پرند، ایران
۲. گروه تربیت بدنی، دانشگاه آزاداسلامی، واحدپرند، پرند،ا یران
۳. دانشگاه افسری امام علی

چکیده

سابقه و هدف: در این مطالعه اثر هم‌زمان عصاره چای سبز (*Camellias Sinesis*) و ورزش هوازی بر روی دستگاه تردمیل بر بهبودی زخم در موش‌های مبتلا شده به دیابت با القاء داروی استرپتوزوتوسین مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها: تعداد ۵۰ سر موش سوری نر با وزن تقریبی ۳۵-۳۰ گرم بالغ و سالم در ۵ گروه که شامل سالم ساکن، دیابتی ساکن دیابتی همراه با ورزش دیابتی و ساکن همراه با عصاره چای سبز دیابتی همراه با ورزش و عصاره چای سبز مورد بررسی قرار گرفتند. پس ازالقاء دیابت توسط داروی استرپتوزوتوسین پس از کشتار در روزهای ۳-۷-۱۴-۲۱ خصوصیت‌های ماکروسکوپی زخم‌ها و در ادامه بررسی هیستوپاتولوژیکی انجام شد.

یافته‌ها: نتایج هم‌افزایی نشان داد که نسبت‌به سایر گروه‌ها در گروه دیابتی دارای ورزش و مصرف عصاره چای سبز از روز ۷ مساحت زخم کاهش، و نیز تعداد فیبروبلاست‌ها افزایش معنی‌داری داشت. تعداد سلول‌های التهابی چند هسته‌ای از روز سوم کاهش معنی‌دار و تعداد فیبروبلاست افزایش معنی‌داری داشت ($P<۰/۰۰۱$).

نتیجه‌گیری: نتایج این تحقیق نشان دادکه اثر هم‌افزایی دو عامل ورزش و عصاره چای سبز موجب آغاز بهبودی از روز ۷ و روز بهبودی کامل درروز۱۴انجام می‌شود.

واژه‌های کلیدی: بهبود زخم-دیابت- استرپتوزوتوسین- چای سبز- تردمیل، اثر هم‌افزایی

مقدمه

در بیماران دیابتی ترمیم زخم با تأخیر انجام می‌شود. این بیماران در معرض عوارض تصلب شرایین و انسداد عروق هستند که منجر به کاهش گردش خون عروقی و هایپوکسی می‌شود. که این فرآیند در نهایت باعث افزایش واکنش‌های التهابی اولیه و تولید رادیکال‌های آزاد می‌گردد. افزایش قند خون تولید رادیکال آزاد را القا می‌کند و باعث تشکیل عروق خونی ناقص و اتصالات Gap نامنظم می‌شود (۲۶).

ترمیم زخم را به سه فاز التهاب، تکثیر و تجدید ساختار تقسیم می‌کنند که از هم مستقل نیستند. همه زخم‌ها صرف‌نظراز عامل ایجادشان دارای این سه مرحله هستند (۱۱). در فاز التهاب طی ۲۴ ساعت اول پس از آسیب نوتروفیل‌ها به حداکثر

نویسنده مسئول:
گروه زیست شناسی، دانشکده علوم زیستی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد پرند،پرند،ایران
پست الکترونیکی: vahid55vet@yahoo.com
تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۱۰/۴
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۱/۱۶

[Downloaded from ncmbjpiau.ir on 2026-11-12]
[DOR: 20.1001.1.22285458.1398.9.34.9.9]

رسیده و پس از ۳ روز کاهش می‌یابند. در عرض ۲۴ تا ۴۸ ساعت ماکروفاژها به حداکثر می‌رسند و در روز پنجم بیش‌ترین سلول‌های زخم را تشکیل می‌دهند. فاز تکثیراز انتهای دیررس فاز التهاب شروع می‌شود که روز سوم پس از آسیب است تکثیر فیبروبلاست و سنتز کلاژن وگلیکوزآمینو گلیکان می‌شود. میزان سنتز کلاژن تا سه هفته به‌طور مداوم زیاد می‌شود تا یک نقطه تعادل به‌دست آید یعنی نقطه‌ای که سنتز و تجزیه کلاژن برابر است (۲۶). فاز تجدید ساختار سه هفته بعد از آسیب شروع می‌شود که در آن تعادل بین سنتز و تجزیه کلاژن وجود دارد و این مرحله طولانی است. در طی آن کلاژن نوع ۳ به نوع ۱ تبدیل می‌شود و گلیکوزآمین‌ها تجزیه شده تا به مقدار موجود در پوست طبیعی برسد. یک دوره تأخیری ۱۰ تا ۱۴ روز در افزایش قدرت کشش وجود دارد بعد از این زمان یک افزایش سریع در آن دیده می‌شود و ظرف بیش از چهار هفته ۷۰٪ و بعد به‌تدریج به ۸۰٪ قدرت کشش پوست سالم می‌رسد (۲۶). ورزش به‌خصوص ورزش هوازی با تغییر متابولیسم قند و کم کردن عوامل خطر ساز دیابت می‌تواند موجب کاهش خطر بیماری‌های قلبی- عروقی و ریسک آترواسکلروز شود (۲۰) در این تحقیق از عصاره چای سبز به‌عنوان یکی از گیاهان دارویی استفاده شده است. عصاره چای سبز حاوی پلی‌فنل‌ها کاتشین، اپی‌کاتشین، کافئین و اپی‌گالوکاتشین و گالوکاتشین، تینین (teanin) پیرولوکینولین و کینون که یک ویتامین تازه شناخته شده است، از چای سبز برای کاهش وزن افزایش هوشیاری درمان سردرد پوکی استخوان و ترمیم زخم استفاده می‌شود (۲۵، ۱۴). لذا با توجه به نتایج متفاوتی که توسط محققان بیان شده است در این تحقیق اثر توأم چای سبز و ورزش تردمیل بر ترمیم زخم جلدی مورد بررسی قرار گرفت .

مواد و روش‌ها

آماده سازی مدل های حیوانی

در این مطالعه تعداد ۵۰ سر موش سوری نر سالم با وزن تقریبی ۳۵-۳۰ گرم و بالغ از مؤسسه تحقیقاتی سرم‌سازی رازی واقع در حصارک کرج تهیه شده و مورد بررسی قرار گرفتند. موش‌ها در قفس‌های تمیز و ضدعفونی شده نگهداری شدند و خوراک مخصوص حیوان آزمایشگاهی از شرکت سهامی خوراک دام وطیور پارس تهیه شده و در دسترس موش‌ها قرار گرفت موش‌ها هیچ‌گونه محدودیتی از نظر مصرف آب و غذا نداشتند. همگی موش‌ها در شرایط استاندارد محیطی در سیکل روشنایی ـ تاریکی ۱۲ ساعته بدون آلودگی صوتی به‌مدت ۲ هفته جهت سازگاری با محیط جدید نگهداری شدند. بعد از گذشت دو هفته موش‌ها به صورت تصادفی در ۵ گروه۱۰تایی به‌شرح ذیل تقسیم‌بندی ومورد مطالعه قرار گرفتند.

۱-گروه سالم (قندخون طبیعی و بدون دیابت) + ساکن (بدون ورزش)

۲-گروه دیابتی (قند خون دیابتی) + ساکن (بدون ورزش)

۳-گروه دیابتی (قند خون دیابتی) + ورزش تردمیل

۴- گروه دیابتی (قندخون دیابتی) + ساکن (بدون ورزش) + عصاره چای سبز

۵- گروه دیا بتی (قندخون دیابتی) + ورزش تردمیل +عصاره چای سبز

بعد از تقسیم‌بندی گروه‌ها مدت ۲۴ ساعت خوراک موش را حذف کرده و بعد از ۲۴ ساعت میزان قندخون حیوان در هر گروه به‌صورت ناشتا بررسی شد تا قندخون طبیعی موش به‌دست آید. جهت ایجاد دیابت تجربی از داروی استرپتوزوتوسین (streptozotocin) استفاده شده این دارو به صورت ویال از شرکت دارویی سیگما (USA) خریداری شد دارو به میزان ۵۰ میلی‌گرم به‌ازای هر کیلوگرم وزن بدن با سرنگ‌های مخصوص انسولین به‌صورت داخل صفاقی به موش-ها تزریق شد. قبل از تزریق موش‌ها به‌مدت ۲۴ ساعت بدون خوراک و غذا بوده اما در معرض آب قرار گرفتند. بعد از ۲۴ ساعت، ابتدا قندخون ناشتا حیوانات اندازه‌گیری شد و سپس تزریق صورت گرفت. پس از حصول اطمینان دیابتی بودن حیوان‌ها، به‌منظور ایجاد زخم لازم است موش‌ها ۲۴ ساعت قبل از انجام بیهوشی ناشتا نگه داشته شدند.در روز آزمایش از مخلوط داروی بیهوشی کتامین ـ زایلازین با دوز ۰/۳ mg/kg جهت بیهوشی موش‌ها استفاده شدزمان بیهوشی ۳۰ دقیقه است دوز استفاده شده از داروی بیهوشی کتامین وزایلازین ۰/۳ mg/kg بر اساس وزن موش است. به‌عبارت واضح‌تر به ازای هر ۱۰۰gr ،۰/۱ کتامین و ۰/۲ زایلازین استفاده می‌شود. پس از اطمینان از بیهوشی کامل حیوان به شکل آسپتیک و با استفاده از شابلون زخمی مربعی شکل کامل (اپیدرم و درم) در ناحیه پشت حیوان با استفاده از تیغ جراحی ایجاد شد. موش-های سوری جراحی شده به‌صورت انفرادی در قفس قرار گرفتند روز جراحی روز اول آزمایش محسوب شد. در طول آزمایش موش‌های مورد نظر فعالیت ورزشی، تحت ورزش تردمیل دراز مدت (روزی ۳ نوبت) قرار گرفتند. چای سبز به میزان ۱۰۰mg/kg به‌صورت گاواژ روزانه به‌مدت ۳ هفته داده

[Downloaded from ncmbjpiau.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.22285458.1398.9.34.9.9]

شد. موش‌ها با سرعت ۲۴ متر در دقیقه بـه‌مـدت ۲۰ دقیقـه و به‌مدت ۵ روز در هفته روزی ۳ نوبت در طول سه هفته توسـط دستگاه تردمیل در شیب صفر درجه ورزش داده شدند.

روش تهیه عصاره چای سبز

دراین روش برگ چای سبز خریداری شده از فروشگاه کارخانـه چای کلارآباد در استان مازندران به دانشگاه تهران بـرده شـد و پس از تأیید توسط گیاه‌شناس هرباریوم دانشگاه تهران عصـاره چای سبز به روش سوکسله استخراج شد. برای این منظـور بـا استفاده از آسیاب برقی پودر چای تهیه گردیـد.۴۰گـرم پـودر چـای سـبز درون کاغـذ صـافی قـرارداده شـد و بـه محفظـه مخصوصی درون دستگاه سوکسله منتقل شد. برای تهیه عصاره آبی ۴۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر اضافه شده و پس از تهیه عصـاره به روش سوکسله، توسط روتاری بن ماری با درجه حرارت ۷۰ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۴۸ ساعت حرارت داده شد تا به‌طـور کامل سفت خشک شود و از عصاره چای سـبز ۲/ ۰میلـی‌گـرم به‌صورت پانسمان بر روی زخم‌ها استفاده گردید.

روش اندازه گیری مساحت زخم

با استفاده از ابزار کولیس ابعاد طولی و عرضی زخم را بـه‌دسـت آورده و مسـاحت زخـم در روزهـای ۲۱،۱۴،۷،۳ بررسـی شـد. بررسی مساحت زخم با اندازه‌گیـری دو طـرف زخـم از قسـمت طول و عرض و گرفتن میانگین است. در ضـمن جهـت بررسـی مارفولوژی زخم با استفاده از یک دوربین دیجیتال مجهز به لنز قوی و ضد لرزش عکس‌برداری از روند بهبودی در روزهای ذکر شده صورت گرفت.این انـدازه‌گیـری بـا اسـتفاده از جدیـدترین نسخه نرم‌افزار گرافیکی فتو شاپ انجام شد.

نحوه به‌دست آوردن درصد بهبودی

با استفاده از فرمول زیر درصد بهبودی محاسبه گردید:

$$\frac{\text{مساحت زخم در روز معین} - \text{مساحت اولیه زخم}}{\text{مساحت اولیه زخم}} \times ۱۰۰$$

روش نمونه گیری

برای انجام مطالعه‌های هیستوپاتولوژیکی در روزهای مورد نظر از موضع زخم و پوست سالم مجاورش در فرمـالین ٪۱۰ نمونـه تهیه شد و برای تهیه لام و بررسی میکروسکوپیک به آزمایشگاه پاتولوژی ارسال گردید.

روش آماری

به‌منظور تجزیـه و تحلیـل آمـاری از نـرم‌افـزار SPSS و روش ANOVA و معیار نتایج ارزشی $p<۰/۰۵$در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

بررسی مساحت زخم در روزهای مختلف

روز سوم : تفاوت در بین گروه‌ها معنی‌دار نبود.

روز هفتم: با مقایسه دو گروه سالم و سـاکن بـا گـروه دیـابتی و ساکن اختلاف معناداردیده شـده در گـروه هـم‌افـزای چـای بـا ورزش نیز کاهش معناداری در مساحت زخـم نسـبت بـه سـایر گروه‌ها مشاهده شد($p<۰/۰۰۱$)

روز چهاردهم: در گروه هم‌افزای ورزش تردمیل و چـای نسـبت بـه سـایر گـروه‌هـا مسـاحت زخـم کـاهش معنـی‌داری داشـت ($p<۰/۰۰۱$)

روز بیست و یکم: در گروه هم‌افزای ورزش و چای سبز نسبت‌به سایر گروه‌ها مساحت زخم کاهش معنی‌داری نشان داد.

جدول شماره ۱: میانگین مساحت زخم در روزهای ۲۱،۱۴،۷،۳

گروه‌های آزمایش	روز سوم	روز هفتم	روزچهاردهم	روز بیست و یکم
سالم +ساکن	۱/۲۵±۰/۲۷	۰/۸۳±۰/۰۳۴ a	۰/۵۰±۰/۰۸ a	۰/۱۴۱±۰/۰۴۷ a
دیابتی+ساکن	۱/۲۹±۰/۱۴	۰/۹۶±۰/۰۴۹ b	۰/۷۳±۰/۱ b	۰/۲۳±۰/۰۴۹ b
دیابت+ورزش	۱/۱۴۸±۰/۰۹۸	۰/۹۰±۰/۰۱۴ c	۰/۵۸±۰/۱ c	۰/۵۸۸±۰/۰۳۳ c
دیابت+چای	۱/۰۶±۰/۰۲۹	۰/۹۱±۰/۰۳۲ c	۰/۵۹±۰/۰۵ c	۰/۳۲۰±۰/۰۸۳ c
دیابت+چای +ورزش	۱/۰۲۷±۰/۰۹۰	۰/۸۶±۰/۰۲۶ a	۰/۳۶±۰/۰۸ d	۰/۰۰۷۵±۰/۰۰۷ d

*حروف نامشابه دلیل بر اختلاف معنی دار است.

میانگین تعداد فیبروبلاست در روزهای۲۱،۱۴،۷،۳

روز سوم: با مقایسه میانگین تعداد فیبروبلاست تفـاوت معنـی-داری بین گروه‌ها دیده نشد.

روز هفتم: تعداد فیبروبلاست‌ها در گروه هم‌افزای چـای سـبز و ورزش تردمیل نسبت‌به سایر گروه‌ها تفـاوت معنـی‌داری نشـان می‌دهد ($p<۰/۰۰۱$).

روز چهاردهم: با مقایسه تعداد فیبروبلاست‌ها در گروه هم‌افزای چای سبز و تردمیل نسبت‌به سـایر گـروه‌هـا تفـاوت معنـاداری داشت ($p< ۰/۰۰۱$).

روز بیست و یکم: در بین گروه‌ها تفاوت معنی‌داری دیده نشد.

[Downloaded from ncmbjpiau.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.22285458.1398.9.34.9.9]

جدول شماره ۲: میانگین فیبرو پلاست در روزهای ۲۱،۱۴،۷،۳

گروه‌های آزمایش	میانگین روز سوم	میانگین روز هفتم	میانگین روز چهاردهم	میانگین روز بیست و یکم
سالم +ساکن	۹±۰/۰۱	۲۵/۵۰±۳/۹۷ a	۲۲/۲۰±۲/۰۹ a	۱۹/۲۰±۱/۲۳
دیابتی+ساکن	۱۱/۵۰±۲/۷۹	۲۱/۱۰±۱/۸۵ b	۲۹/۳۰±۹/۴۰ b	۱۸±۲/۶۶
دیابت+ورزش	۱۲/۶۰± ۲/۵۴	۲۶/۹۰±۳/۸۴ c	۲۲/۳۰±۳/۴۹ c	۱۸/۱۰±۲/۳۷
دیابت+چای	/۲۰ ± ۳/۶۱ ۱۴	۲۶/۲۰±۳/۲۵ c	۲۱/۲۰±۲/۳۹ c	۱۷/۶۰±۱/۴۲
دیابت+چای +ورزش	۱۱/۷۲±۳/۲۰	۲۷/۵۰±۲/۴۶ d	۲۰ /۱۰±۳/ ۹۲ d	۱۶/۵۰±۲/۳۱

جدول شماره۳: میانگین فیبروبلاست ها در روزهای۲۱،۱۴،۷،۳

گروه‌های آزمایش	میانگین روز سوم	میانگین روز هفتم	میانگین روز چهاردهم	میانگین روز بیست و یکم
سالم +ساکن	۹/ ۴۰±۱/۳۴ a	۸/۶۰±۱/۷۱ a	۲/۴۰± ۱/۷۱	۲/۸۰±۱/۷۵ a
دیابتی+ساکن	۷۱/۲±۷۰/۲۰ b	۱۲/۷۰±۲/۵۸ b	۳/۸۰±۱/۴۷	۵/۶۰±۱/۶۴ b
دیابت+ورزش	۱۵/۷۰±۴/۱۹ c	۹/۲۰±۲/۷۸ c	۳/۲۰±۲/۲۰	۳/۳۰± ۱/۱۵ c
دیابت+چای	۷/۴۰±۱/۹۵ d	۴/۵۰±۲/۰۱ d	۲/۴۰±۱/۸۳	۴/۲۰± ۲/۴۱ b
دیابت+چای +ورزش	۵/۵۰±۳/۵۰ e	۲/۴۰±۲/۰۲ e	۳± ۲/۲۱	۱/۶۶±۱/۲ d

*حروف نامشابه دلیل بر اختلاف معنی دار است.

میانگین سلول‌های التهابی در روزهای مختلف

روز سوم: تعداد سلول‌های PMN در گروه دریافت کننده چای سبز و ورزش نسبت به سایر گروه‌ها تفاوت معناداری داشت (p<۰/۰۰۱).

روز هفتم: در گروه دارای ورزش و چای سبز نسبت به سایر گروه‌ها کاهش معناداری دیده شد این امر نشان دهنده این مطلب بوده که التهاب در این گروه به‌سرعت کاهش یافته و مرحله تکثیر زودتر آغاز شده است (p<۰/۰۰۱).

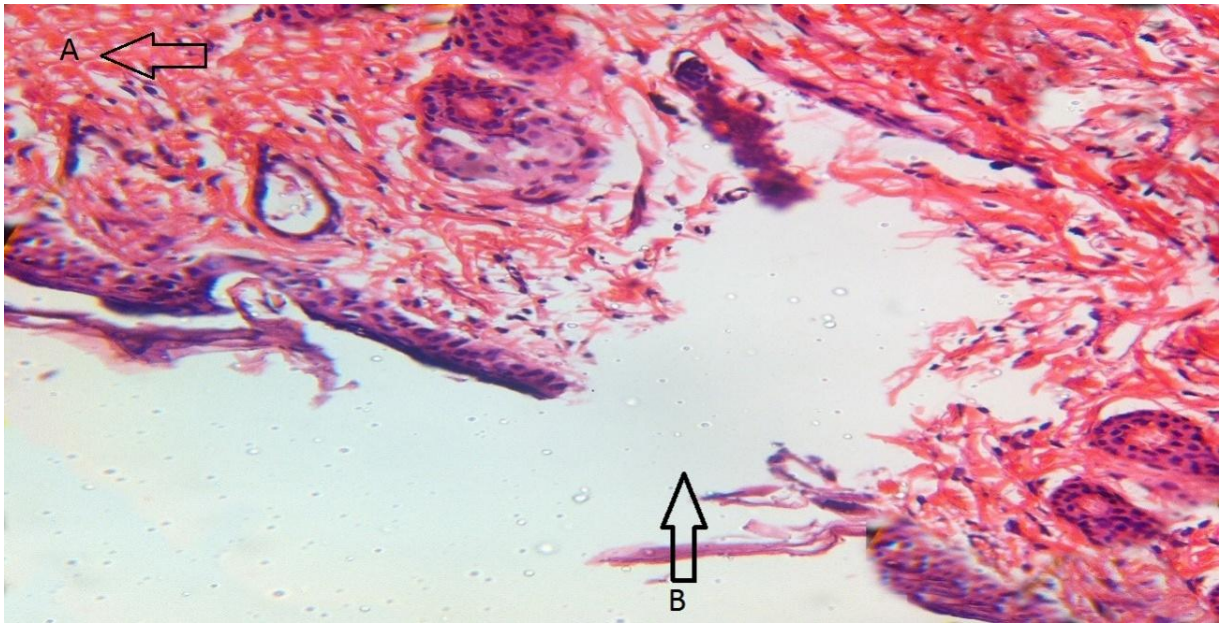
روز بیست و یکم: در این روز نیز میانگین سلول‌های التهابی PMN در گروه هم‌افزای چای سبز و ورزش تردمیل نسبت‌به سایر گروه‌ها تفاوت معنی‌دار نشان داد که نشان دهنده مؤثر بودن ورزش توأم با چای در کاهش التهاب است (p<۰/۰۰۱).

بحث

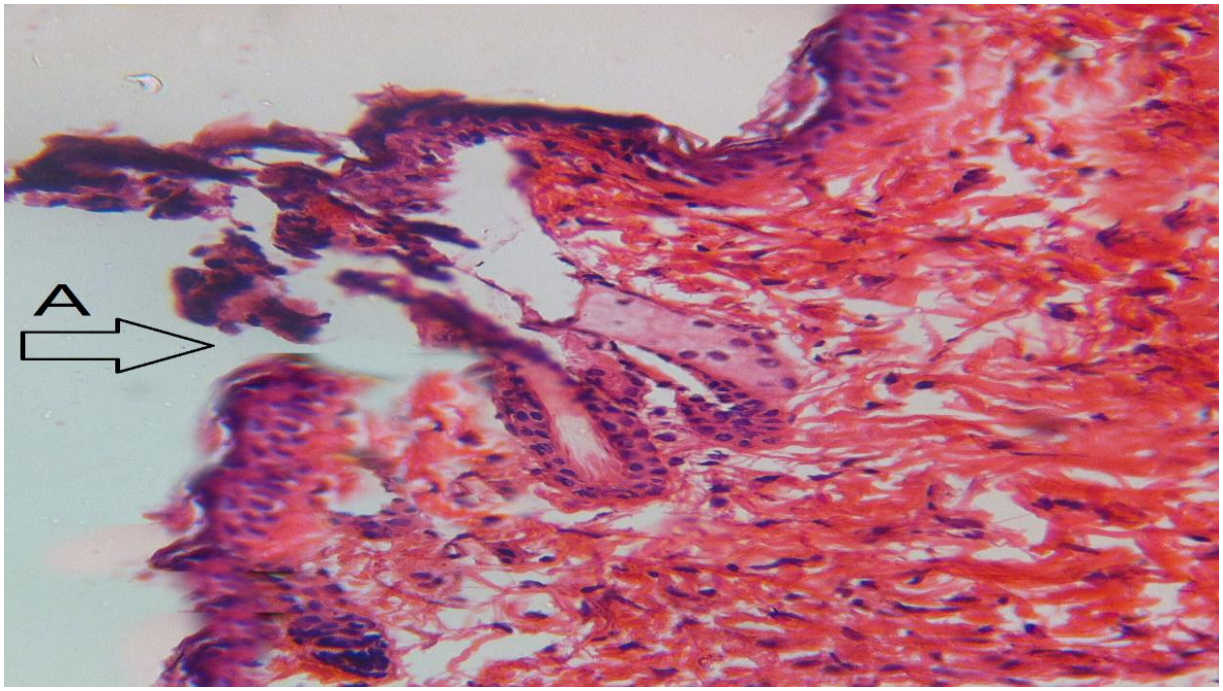
در این پژوهش اکسیژن‌رسانی از طریق ورزش هوازی بر روی دستگاه تردمیل بر بهبودی زخم در موش‌های مبتلا شده به دیابت با استفاده از داروی استرپتوزوتوسین بررسی شده است. یکی از مهم‌ترین مؤلفه‌ها در فرآیند التیام زخم استفاده از گیاهان دارویی است. چای سبز یکی از این گیاهان دارویی است که خاصیت آنتی اکسیدانی آن ۱۰۰ برابر مؤثرتر از ویتامین C و ۲۵برابر مؤثرتر از ویتامین E است. امروزه اثر عصاره چای سبز بر روی زخم پوستی، سوختگی‌ها، اثرهای ضدسرطانی، جوان‌سازی، درمان آلزایمر به اثبات رسیده است.۱۵۰ گزارش از مطالعه‌های invitro،invivo بر اثرهای چای سبز روی پوست وجود دارد که تمرکز اولیه این مطالعه‌ها بازدارندگان شیمیایی، کارسینوژن‌های شیمیایی یا فوتوکارسینوژن‌ها در جوندگان است (۲۳). به‌طور کلی گلیکوپروتئین فعالیت زیستی مختلفی مثل فعالیت ضدتومور، ضد التهاب، ضد ویروس، ضد انعقاد، ضد پیری و پایین آورند قند خون دارد (۱۵). EGCG اپی گالوکاتکین گالات، ترکیب اصلی پلی‌فنولیتیک چای سبز است که خاصیت آنتی‌اکسیدانی، آنتی‌تومور و آنتی‌موتاژنیک دارد (۲۳). مطالعه‌های بیولوژیکی و اپیدمیولوژیکی در ده سال اخیر نشان داده که EGCG می‌تواند بازدارنده رشد تومور پستان، ریه، کبد، لوزالمعده، معده، پانکراس، پوست، مثانه پروستات باشد(۱). EGCG مهارکننده کموتریپسین، فاکتور نکروز توموری آلفا، گلوکز -6 -فسفاتاز کبدی، لیپید پراکسیدا است (۱،۲). مطالعه ما تأثیر هم‌افزایی عصاره چای سبز وورزش را بر روی زخم جلدی دیابتی را نشان می‌دهد و بررسی‌ها نشان داده است در روز سوم که معرف مرحله التهاب فرآیند التیام زخم محسوب می‌شود(۱۲). میزان

[Downloaded from ncmbjpiau.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.22285458.1398.9.34.9.9]



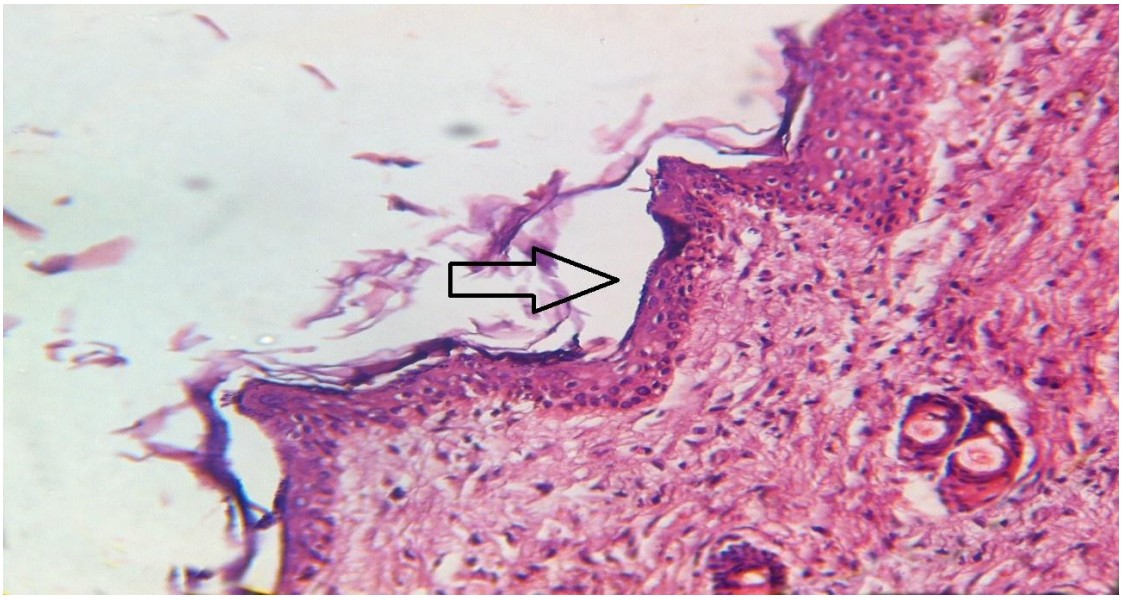
شکل شماره ۱: مقطع بافتی محل زخم در روز سوم در گروه دیابتی و ساکن بزرگ‌نمایی ۴۰×
فلش B= نمایان گر ناحیه زخم است، فلش A: نواحی التهاب: نوتروفیل، فیبروبلاست، ماکروفاژ



شکل شماره ۲: روز سوم در گروه دیابتی با ورزش و چای سبز بزرگ‌نمایی ۴۰× .
فلش = ناحیه زخم

[Downloaded from ncmbjpiau.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.22285458.1398.9.34.9.9]



شکل شماره۳: روز بیست و یکم در گروه دیابتی + چای+ ورزش بزرگنمایی ۴۰×
فلش= ناحیه زخم به‌طور کامل ترمیم شده است

التهاب گروه تیمار به‌طورمعنی‌داری($p<۰/۰۰۱$)کم‌تر از گروه شاهد است.

نتایج حاکی از آن است که چای سبزوورزش موجب شده است تا مرحله التهاب فرآیند التیام زخم زودتر دوره خود را سپری نموده و به انتهای خود برسد فاز تکثیر فرآیند آغاز شود. علاوه-بر این استفاده از عصاره چای سبز وورزش باعث شده که افزایش معنی‌دار فیبروبلاست وکاهش التهاب از روز هفتم به بعد در مقایسه با سایر گروه‌ها دیده شود.

EGCG موجب تکثیر، تقسیم و تحریک رشد سلول‌های طبیعی می‌گردد که این وظایف را از طریق تقسیم سلولی و اثرهای آنتی‌آپوپتوزیس به انجام می‌رساند. هم‌چنین بقاء کراتینوسیت‌های انسانی را افزایش می‌دهد و بر روی رشد تکثیر و تثبیت فیبروبلاست‌ها اثر می‌گذارد (۲۸). اثرهای مهاری چای سبز به توان آنتی‌اکسیدانی آن مربوط می‌شود. پلی‌فنول‌ها و گلیکوپروتئین‌ها به‌دلیل فعالیتی همانند پاک کننده (scavenger) در شرایط خاص به‌صورت اکسیدان عمل کرده و از این طریق اثرهای مهاری خود را بر رشد باکتری و ویروس‌ها اعمال می‌کنند .در این رابطه می‌توان به مطالعه اثر مهاری چای سبز (*Camellia Sinensis*) و سیاه بر رشد باکتری اشرشیاکلی توسط نیلوفر خلجی و تیرنگ نیستانی در سال ۱۳۸۵ اشاره نمود. احتمال دارد چای سبز از طریق جلوگیری از عفونت و استریل نگه داشتن سطح زخم بهبودی را تسریع بخشد. گزارش شده است که داروهای آنتی‌بیوتیک از طریق کنترل عفونت زخم موجب تسریع بهبودی زخم می‌شوند (۴). اما در این مطالعه علائم ظاهری عفونت زخم حتی در گروه شاهد مشاهده نشد. بنابراین ساز و کارهای دیگری غیر از جلوگیری از عفونت زخم برای چای سبز جهت تسریع بهبود زخم به‌نظر می‌رسد. در پی مطالعه‌های (دوستار Doustar) و همکاران وی در سال ۲۰۰۷ و zinman و همکاران در سال ۲۰۰۳ و chiasevra در سال ۲۰۰۰ همگی به نقش ورزش‌های منظم در کاهش عوارض بیماری دیابت اشاره نموده‌اند که با نتایج مطالعه حاضر در بیش‌تر موارد هم‌خوانی داشته است (۱۰). فعالیت ورزشی با ایجاد هیپوگلایسمی باعث کاهش عوارض دریافت گلوکزدر توبول‌های کلیوی شده است و بدین صورت باز جذب گلوکزدر توبول-های کلیوی و باز جذب سدیم در سلول‌های توبولی کاهش می‌یابد، از طرف دیگرآسیب‌های عروقی نیز کاهش یافته، فعالیت ورزشی منظم باعث کاهش VLDL و افزایش HDL درخون بیماران دیابتی می‌گردد. در افزایش فشار خون دیابتی نیز، ورزش تردمیل توانسته است باعث کاهش فشار خون و تقلیل آسیب‌های عروقی در بیماران دیابتی گردد. در این مطالعه اثر هم‌زمان ورزش و عصاره چای سبز بررسی شده است سلول‌های فیبروبلاست یکی از مؤثرترین و مهم‌ترین سلول در پدیده ترمیم زخم است که روز سوم التیام

[Downloaded from ncmbjpiau.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.22285458.1398.9.34.9.9]

خود را به محل زخم می‌رسانند. در طول تکثیر میزان سنتز کلاژن تا سه هفته به‌طور کامل مدام زیاد می‌شود تا تعادل ایجاد شود (۲۲). Kumar و همکارانش گزارش کرده‌اند که پرولیفراسیون فیبروبلاست در گروه درمان شده با عصاره چای سبز در مقایسه با بقیه گروه‌ها بیش‌تر است (۱۳).

Chandrakasan, Thomas ،Sugunal،گزارش کرده‌اند که جمع‌شدن زخم در گروه درمان با عصاره چای سبزسریع‌تر است (۲۴).

در بررسی نمونه‌های روز سوم در گروه عصاره چای و ورزش تعداد سلول‌ها فیبروبلاست بیش‌تر است که نشان‌دهنده آن است که فاز تکثیری در گروه عصاره چای سبزوورزش زودتر شروع می‌شود. در حالی‌که گروه سالم و ساکن و دیابتی هنوز در فاز التهابی به‌سر می‌برند. در گروه عصاره چای سبز همراه با ورزش تردمیل سرعت سنتزکلاژن از نظر زمانی افزایش‌یافته و کلاژن زخم به حد اکثر رسیده و فاز تجدید ساختار زودتر شروع شده‌است. استفاده از چای سبزدر درمان زخم باعث بهبود پیامد، صرف هزینه کم‌تر و کاهش استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها و مقاومت به آن‌ها در افراد دیابتی می‌شود بنابراین در صورتی‌که مؤثر بودن آن در درمان زخم‌ها ثابت شود می‌تواند به‌عنوان یک درمان مناسب برای بهبود زخم‌ها پیشنهاد شود که در این مطالعه اثر عصاره چای سبز همراه با ورزش در ترمیم زخم به‌شدت مؤثر بوده و ترمیم پوست کامل بوده است. ورزش از طریق اکسیژن‌رسانی به بافت‌ها، اکسیژن را در اختیار فیبروبلاست‌ها قرار می‌دهد و عصاره چای سبز و ورزش هر دو هم‌زمان سبب آزادسازی اکسیژن از هموگلوبین و با کاهش قند خون باعث تسریع بهبود زخم می‌شوند. میزان کم‌تر خون‌ریزی و نکروز بافتی در گروه درمان شده با عصاره چای سبز همراه ورزش نسبت به گروه‌های دیگر در تمام روزها مؤثر بودن این درمان در ترمیم زخم‌های دیابتی را به اثبات می‌رساند. مجدد در زخم‌های گروه دوازده روزه درمان شده با عصاره چای سبز و ورزش نکته دیگری است که روند بهبود زخم‌های دیابتی را تأیید می‌کند. با توجه به فرآیند بیولوژیکی ترمیم زخم که شامل یک‌سری تداخل‌های پیچیده بین سلول‌های مختلف، سیتوکاین‌ها درماتریکس خارج سلولی است انتظار می‌رود با دست‌کاری مراحل مختلف که با تروما شروع و به اسکار ختم می‌شود. بتوان روند ترمیم زخم را تسریع کرد (۲۱،۸). میزان کوچک‌شدن زخم معیار خوبی برای ارزیابی میزان بهبودی زخم است سطح زخم هم‌زمان با التیام مساحت زخم و رسوب بافت پیوندی است. پدیده انقباض به سبب وجود برخی از سلول‌ها است که میوفیبروبلاست نام دارد و به‌واسطه خاصیت انقباضی خود لایه داخلی اپیدرم را کشیده و موجب کاهش ابعاد زخم می‌شود (۱۳). مدت زمانی که طول می‌کشد تا زخم به‌طور کامل بسته شود و مساحت آن به صفر برسد، دوره بهبودی نامیده می‌شود در تحقیق حاضر روز ۳،۷،۱۴،۲۱ سطح زخم اندازه‌گیری شد روز هفتم مساحت زخم کاهش یافته در ضمن محیط مرطوب برای ترمیم مناسب است و استفاده از عصاره چای سبز علاوه‌بر اثرهای بافتی یک محیط مرطوب و سد فیزیکی فراهم می‌کند که مانع خشک‌شدن زخم می‌شود و در تسریع ترمیم زخم مؤثر است و هم‌چنین زمان التیام زخم را کوتاه می‌کند.

نتیجه‌گیری

در گروه هم‌افزایی چای سبز همراه با ورزش سرعت سنتز کلاژن از نظر زمانی افزایش یافته و کلازن زخم به حد ماکزیمم رسیده و فاز تجدید ساختار زودتر شروع شده استفاده از چای سبز در درمان زخم باعث بهبود پیامد، صرف هزینه کم‌تر و کاهش استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها و مقاومت به آن‌ها در افراد دیابتی می‌شود بنابراین در صورتی که مؤثر بودن آن در زخم ها ثابت شود می‌تواند به‌عنوان یک درمان مناسب برای بهبود زخم‌ها پیشنهاد می‌شود، که در این مطالعه اثر عصاره چای سبز همراه ورزش در ترمیم زخم به‌شدت مؤثر بوده و از لحاظ هیستو پاتولوژیکی ترمیم پوست کامل بوده است.

سپاسگزاری

از کلیه مسئولین دانشگاه آزاد اسلامی واحد پرند به‌خصوص دانشکده علوم زیستی و آزمایشگاه دانشکده علوم زیستی (پرند) که در تهیه این تحقیق کمال همکاری و مساعدت لازم را مبذول فرموده اند، سپاسگزاری فراوان می‌گردد.

[Downloaded from ncmbjpiau.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.22285458.1398.9.34.9.9]

منابع

1.Bayer J, Gomer A, Demir Y, Amano H, Kish D. Effect of green tea polyphenols on murine transplant-reactive. Clin Immunol 2004; 110: 100-108.

2.Babu PVA,EKambaram Sabitaha K. Green tea attenuates diabetes induced Maillard-type fluorescence and collagen cross- linking in the heart of streptozotocin diabetic rats. Pharmacol Res 2007; 55: 433-40.

3.Brown GL, Nanney LB, Griffen J, Cramer AB, Yancey JM, Curtsinger LJ 3rd, et al. Enhancement of wound healing by topical treatment with epidermal growth factor. New Eng J Med 1989; 32: 76-79.

4.Carr Rw, Delancy CA, Westerman RA, Roberts RGD. Denervation impairs cutaneous function and blister healing in the rat hind limb. Neurorepxort 1982; 4: 467-70.

5.Clark RAF. Biology of dermal wound repair. Dermatol Clin 1993; 11: 647-66.

6.Coffy RJ, Derynck JR, Wilcox JN, Bringman TS, Goustin AS, Moses HL, et al. Production and auto-induction of transforming growth factor in human keratinocytes. Nature 1987; 328: 817-20.

7.Cohen S. Isolation of a mouse submaxillary gland portion accelerates incisor eruption and eyelid opening in the new–born animal. J Biol Chem 1962: 237: 1555-62.

8.Crockford GW, Hellon RF. Vascular responses of human skin to infrared radiation. J Physiol 1959; 4: 424-32.

9. De caterina R, Madonna R, Bertplotto A, et al. (n-3) Fatty acids in the treatment of diabetic patients: Biological rationale and clinical data diabetes care. 2007; 30(4): 1012-26.

10.Doustar Y, Salehi I, Mohamadi M, Mohajeri D, Hashemi M. Study of effects of treadmill exercise on diabetic nephropathy in rats. Medical Science Journal of Islamic University, Tehran medical unit,2007.under press.

11.Efem See. Clinical observation on the wound healing properties of honey. Br J surg 1988;vol.7:619-81

12.Ferguson MWJ, Wound healing. In: champion RH, Burn JL, Burn DA, Breathnach SM, eds. Rook/Wilkinson/Ebling text book of dermatologhy.Oxford: Blackwell Science Ltd;1998. P.337-55.

13.Izadyar B. Effect of fandermol ointment on skin wound , healing in male rat in compare with normal saline, Baghyatallh University; 1374.

14. Kasahara T, Kato T. Nutritional biochemistry: A new redoxcofactor vitamin for mammals. Nature. 2003;422(6934):832.

15.Khan N, Mukhtar H. Tea polyphenols for health promotion. Life Sci 2007; 81: 519-33.

16.Kwon OS, Han JH, Yoo HG, Chung JH, Eun HC, Kin KH. Human hair growth enhancement in vitro by green tea epigallocatechin-3-gallate (EGCG). Phytomedicine 2007; 14: 551-55.

17. Laaksonen DE, Atalay M, Niskanen LK, Mustonen J, Sen CK, Lakka TA, et al. Aerobic exercise and the lipid profile in type 1diabetic men: a randomized controlled trial. Medicine and Science in Sports and Exercise 2000; 32:1541-8.

18.Madha MB, Krishnamoorthy G, Raghavara J, Balachandran N. Role of green tea polyphenols in the inhibition of collagenolytic activity by collagenase. Int J Biol Macromol 2007; 41: 16-22.

[Downloaded from ncmbjpiau.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.22285458.1398.9.34.9.9]

19. Mustata GT, Rosca M, Biemel KM, Reihl O, Smith MAو Viswanathan A, et al. Paradoxical effects of green tea (Camellia sinensis) and antioxidant vitamins in diabetic rats: improved retinopathy and renal mitochondrial defects but deterioration of collagen matrix glycoxidation and cross-linking. Diabetes. 2005;54(2):517-26.

20. Olive JL, Miller GD Differential Effects of Maximal- and Moderate-intensity Run on Plasma Leptin inHealthyTrainedsubjectsNutrition2001;17(5):365-9

21. Prasad V, Dorle AK. Evaluation of ghee based formulation for wound healing activity. J Ethnopharmacol 2006; 107(1): 38-47

22. Song HF, Chai JK, Lin ZH, Liu NF, Chen ML, Zho YZ. The process of wound healing in different skin tissue and its significance. Zhonghua Yi Xue-Za Zhi. 2003; 83(12): 1070-4.
23.Stephen H. Green tea and the skin. J Am Acad Dermatol 2005; 52: 1049-59.

24.Sugunal L, Chandrakasan G, Thomas K, Influence of honey on collagen metabolism during wound healing in rats. J cline Biochem Nutr 1992;13:7-12.

25. Tsuneki H, Ishizuka M, Terasawa M, Wu JB, Sasaoka T Kimura I. Effect of green tea on blood glucose levels and serum proteomic patterns in diabetic (db/db) mice and on glucose metabolism in healthy humans. BMC Pharmacol 2004;4:18.

26. Wayne K, Alexander G, Gordon G. Physiology and Healing Dynamics Of Chronic Cutaneous Wound. AM J Surg 1998;176.

27.Young BJ, Suk CJ, Jung CY, Yong SS, Wook KS, Jun HS, et al. Epigallocatechin gallate hampers collagen destruction and collagenase activation in ultraviolet-B-irradiated human dermal fibroblasts :Involvement of mitogen mitogenactivated protein kinase. Food Chem Tocicol 2008; 46: 1298-307.

28.Young SF. Dyson M. Effects of therapeutic ultrasound on healing of full thickness excised skin lesions. Ultrasonics 1990; 28: 175-80.

[Downloaded from ncmbjpiau.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.22285458.1398.9.34.9.9]

[DOR: 20.1001.1.22285458.1398.9.34.9.9]
[Downloaded from ncmbjpiau.ir on 2026-11-12]