لیزر در پزشکی ۱۴۰۱/ دوره ۱۹ / شماره (۱) / صفحات ۱۱-۱.

مقاله مروری

نقش طب مکمل و جایگزین در درمان زخم‌های حاد و مزمن: یک مرور روایی

هومن تقوی[۱]
عبدالرضا محمدی کوشکی[۲]
محسن فاتح[۳]*

چکیده

بروز زخم و تبعات روانی – اقتصادی آن همواره از بزرگترین مشکلات مراکز درمانی نظیر بیمارستان‌ها، کلینیک‌ها و کادر درمانی بوده است. علی‌رغم پیشرفت‌های گسترده صورت گرفته در طب مدرن، با این حال نمی‌توان نقش طب مکمل و جایگزین را در بهبود پروسیجرهای درمانی و نتایج حاصله از رژیم‌های درمانی طب مدرن نادیده انگاشت. با توجه به فراوانی مطالعات صورت‌گرفته در این حیطه در سرتاسر دنیا، به‌نظر می‌رسد که مطالعاتی نظیر مطالعه حاضر جهت مروری بر شواهد حاصله از کارآزمایی‌های معتبر انجام گرفته بر روی روش‌های طب مکمل و جایگزین ضروری باشد.

بروز زخم و تبعات روانی – اقتصادی آن همواره از بزرگترین مشکلات مراکز درمانی نظیر بیمارستان‌ها، کلینیک‌ها و کادر درمانی بوده است. میزان بار اقتصادی ناشی از درمان زخم در سال ۲۰۱۸ معادل ۱۸/۴ میلیارد دلار بوده است و انتظار می‌رود با نرخ رشد سالانه مرکبی معادل ۳/۹٪ از سال ۲۰۱۹ تا ۲۰۲۶ رشد کند (۱). ازطرفی زخم‌های مزمن به تنهایی چالشی بزرگ برای کادر درمانی و نظام سلامت کشورهای مختلف هستند. به گونه‌ای که آمار جدید در ایالات متحده حاکی از صرف هزینه‌ای معادل ۲۵ میلیارد دلار در سال برای مدیریت زخم‌های مزمن می‌باشد که رقم مزبور ناشی از رنج کشیدن ۶/۵ میلیون نفر تنها در ایالات متحده می باشد که دارای زخم مزمن هستند (۲). مشکلات ناشی از زخم‌های مزمن به همین جا ختم‌نشده بلکه چنین زخم‌هایی موجب افزایش مدت زمان بستری بیماران در مراکز درمانی، از دست دادن تحرکات بیماران، کاهش قابل توجه کیفیت زندگی بیماران و همراهانشان و همچنین افزایش ریسک عفونت‌های بیمارستانی می‌شوند(۳). با همه موارد ذکرشده، پاندمی اخیر ناشی از کووید-۱۹ نیز مزید بر علت شده و دسترسی به خدمات درمانی را برای افرادی که دارای زخم‌های مزمن و حاد بوده‌اند سخت‌تر نمود.

روش‌های درمانی متعددی در طب مکمل و جایگزین وجود دارند که هرچند به‌طور تجربی برای درمانگران محلی و افراد غیرحرفه‌ای اثربخشی‌شان در درمان زخم‌ها به اثبات رسیده است، اما اکثر آنان به‌دلیل آزمایش‌نشدن در مطالعات علمی نظیر کارآزمایی‌ها، همچنان به طور محافظه‌کارانه‌ای توسط طیف محدودی از جامعه پزشکی به‌کار می‌روند. البته در این بین مطالعاتی نیز به‌طور علمی و مبتنی بر شواهد برای بررسی کارایی روش‌های رایج در طب مکمل و جایگزین انجام گرفته است و کارایی روش‌های مذکور را در تحقیقات برای التهاب، سرطان و سایر بیماری‌های مزمن، با موفقیت ثبت نموده‌اند. با توجه به افق امیدوارکننده‌ای که مطالعات موجود بر روی طب مکمل و جایگزین در زمینه درمان بیماری‌های مختلف ایجاد کرده‌اند، توصیه می‌شود که پژوهشگران در مطالعات آتی توجه بیشتری به این زمینه، علی‌الخصوص در مورد کاربرد طب مکمل و جایگزین در درمان زخم‌های حاد و مزمن داشته باشند. فلذا با توجه به کمبود مطالعه‌ای جامع و راهگشا به جهت راهنمایی کادر درمانی در زمینه استفاده طب مکمل و جایگزین در بالین، بر آن شدیم تا مطالعه حاضر را با هدف بررسی مطالعات صورت گرفته بر روی تأثیر طب مکمل و جایگزین در درمان زخم، به انجام رسانیم.

۱ مرکز خدمات تخصصی زخم و ترمیم بافت، پژوهشکده فناوری‌های نوین زخم و ترمیم بافت (یارا)، سازمان جهاد دانشگاهی علوم پزشکی تهران

۲. گروه پژوهشی پزشکی مبتنی بر سبک زندگی، مرکز تحقیقات لیزر در پزشکی، سازمان جهاد دانشگاهی علوم پزشکی تهران

۳. گروه پژوهشی پزشکی مبتنی بر سبک زندگی، مرکز تحقیقات لیزر در پزشکی، سازمان جهاد دانشگاهی علوم پزشکی تهران

نویسندهٔ مسئول: محسن فاتح
پست الکترونیکی:
Mfateh@razi.tums.ac.ir
شماره تماس: ۰۲۱ ۶۶۴۶۴۸۶۲

[Downloaded from icml.ir on 2026-10-31]

روش انجام کار

به‌منظور انجام مطالعه حاضر، تمامی پایگاه‌های علمی مانند PubMed، Web of Sciences، Science direct و Google scholar با استفاده از کلیدواژه‌های Acute wound، Chronic wound، complementary and alternative medicine، infection، phytochemicals جستجو شد. پس از جست‌وجو در پایگاه‌های داده مربوطه، درنهایت مطالعات با داده‌های کافی برای نگارش مطالعه حاضر وارد مطالعه گردید. بازه زمانی مطالعات صورت گرفته برای ٤٥ سال گذشته درنظر گرفته‌شد تا بتوان با دیدی جامع‌نگر روند تکاملی روش‌های درمانی مکمل و جایگزین را بررسی نماییم.

زخم و عفونت

درواقع زخم به عنوان نوعی نقصان در تمامیت پوستی تعریف می‌شود. ساختار پوست پیچیده است و روند درمان زخم تحت تاثیر عوامل داخلی و خارجی متعددی قرار می‌گیرند که هر کدام به‌نوبه‌خود بر موضع زخم تاثیر می‌گذارند. شاید چندان اغراق نباشد که اگر عفونت و التهاب در محل زخم را شایع‌ترین عارضه ناشی از زخم بدانیم که اکثر بیماران نسبت به آن حساس هستند. همچنین لایه‌های نکروتیک موجود بر روی زخم نیز به‌نوبه‌خود می‌توانند محیطی مناسب را برای کلونیزه‌شدن باکتری‌ها فراهم نماید. درواقع امروزه مشخص شده است که فلور میکروبی زخم‌های مزمن بسیار پیچیده‌تر از آنچه قبلاً ارزیابی می‌شده است، زیرا میکروب‌ها با ساختارهای پیچیده و جمعیت‌هایی وسیع در ناحیه زخم رشد می‌کنند(٤). کشت‌های میکروبی انجام‌گرفته به‌دنبال نمونه‌برداری از زخم‌های مختلف، حاکی از وجود میکروب‌های هوازی و بی‌هوازی به‌طور همزمان در زخم‌های حاد و مزمن می‌باشند. بااین‌حال، نکته حائز اهمیت این می‌باشد که میکروارگانیسم‌های هوازی اغلب در کشت‌های میکروبی به‌خوبی تشخیص داده‌نشده و مسکوت می‌مانند. علاوه‌براین، شیوع آلودگی توسط میکروارگانیسم‌ها به قدرت سیستم ایمنی فرد نیز بستگی دارد، که این موضوع در بیماران دارای زخم‌های حاد و مزمن که داروهای سرکوب‌کننده سیستم ایمنی مصرف‌کرده و یا به‌هردلیلی سیستم ایمنی بدنشان ضعیف شده است، بسیار حیاتی تلقی می‌گردد(٥).

Duerden در مطالعه خود توضیح داده است که منشا میکروبی زخم می‌توانند از سه منبع اصلی باشد: (۱) محیط (میکروارگانیسم‌های بیرونی در هوا یا آنهایی که توسط آسیب تروماتیک وارد شده اند)، (۲) پوست اطراف زخم، شامل میکروفلور طبیعی پوست مانند Staphylococcus epidermidis، micrococci، دیفتروئیدهای پوستی و (iii) Propionibacterium منابع میکروبی درون‌زا شامل میکروب‌های موجود در غشاهای مخاطی (عمدتاً مخاط دستگاه گوارش، اوروفارنکس و دستگاه تناسلی ادراری) (٦).

ترمیم زخم

ترمیم زخم یک فرآیند پویا و پیچیده است که شامل چندین مرحله متوالی ازجمله التهاب، بازسازی بافت پارانشیم، مهاجرت و تکثیر سلول‌های بافت پارانشیم، تولید پروتئین‌های ماتریکس خارج سلولی، بازسازی بافت و افزایش استحکام زخم می‌باشد(۷). در فرایند بهبود زخم، طیف وسیعی از انواع مختلف سلول‌ها، فاکتورهای رشد، سیتوکین‌ها، ماتریکس خارج سلولی و آنزیم‌های مختلف نقش دارند. ازجمله سلول‌های دخیل در فرایند ترمیم زخم می‌توان به پلاکت‌ها، نوتروفیل‌ها، مونوسیت‌ها، ماکروفاژها، فیبروبلاست‌ها، کراتینوسیت‌ها، سلول‌های اندوتلیال، سلول‌های اپیتلیال و میوفیبروبلاست‌ها اشاره نمود. در بین تمام سلول‌های ذکرشده، فیبروبلاست‌ها مدت‌هاست که به عنوان سلول‌های کلیدی در بهبود زخم شناخته شده‌اند زیرا در سه مرحله از چهار مرحله ترمیم زخم (التهاب، تکثیر، بازسازی) نقش مهمی دارند(۳). علاوه‌براین، بسیاری از عوامل مولکولی که شامل فاکتورها و گیرنده‌های رشد (فاکتور رشد مشتق از پلاکت (PDGF)، فاکتور رشد بتا ß-TGF))، سیتوکین‌ها (فاکتور رشد فیبروبلاست (FGF)، نکروز تومور آلفا TNFα) و اینترلوکین۱ (IL-۱))، آنزیم ها (متالوپروتئینازهای ماتریکس (۱MMPs) و بازدارنده‌های بافتی MMPs) اغلب دارای عملکردهای متعدد و هم‌پوشانی در فرایند طبیعی بهبود زخم هستند(۸). جوانه‌های مویرگی، که سلول های اندوتلیال را هضم می‌کنند، پس‌از نفوذ به غشای پایه عروقی به استرومای ماتریکس خارج سلولی (ECM) حمله می‌کنند، که بعداً ساختارهای لوله مانندی را تشکیل می‌دهد که به گسترش، انشعاب و تشکیل شبکه‌ها ادامه می‌دهند و بدین‌ترتیب فرایند آنژیوژنزیس صورت می‌پذیرد(۹). همچنین برای بهبود فرایند ذکرشده در مورد رگ‌زایی و تقویت آن، فاکتورهای رشد اندوتلیال عروقی ((VEGF،ß-TGF، TNFα، PDGF، FGF، آنژیوژنین و آنژیوپویتین-۱) مورد نیاز

[1] matrix metalloproteinases

[Downloaded from icml.ir on 2026-10-31]

هستند، درواقع این فاکتورها در تکثیر عروقی، تثبیت عروق تکثیرشده نقش حیاتی ایفا می‌کنند(۹). وقوع زخم به‌دنبال فعال‌شدن این عوامل مولکولی است، درحالی‌که اگر مجموعه پیچیده فعل و انفعالات بین این مولکول‌ها ازبین‌برود، زخم باقی می‌ماند و تبدیل به یک زخم مزمن می‌گردد. درک علل تغییر ارتباط چنین عوامل مولکولی با یکدیگر که منجربه تغییر عملکرد سلولی می‌شود، بینشی در مورد فرصت‌های بالقوه برای مداخله درمانی را فراهم می‌کند.

زخم‌های حاد و مزمن

زخم‌ها را می‌توان به دو نوع گسترده، زخم‌های حاد و زخم‌های مزمن طبقه‌بندی کرد. زخم‌های حاد به‌طور طبیعی به شیوه‌ای بسیار منظم و کارآمد بهبود می‌یابند. آنها با چهار فاز متمایز اما دارای هم‌پوشانی مشخص می‌شوند: هموستاز، التهاب، تکثیر و بازسازی(۱۰). این زخم‌ها در مراحل طبیعی بهبود زخم مانند التهاب، تکثیر و بازسازی پیشرفت می‌کنند و علائم قطعی بهبود را در عرض ۲ تا ٤ هفته نشان می‌دهند. در مقابل، زخم‌های مزمن مراحل متوالی بهبودی را به‌طور طبیعی دنبال نمی‌کنند (اغلب در یک مرحله متوقف می‌شوند) و پس از گذشت ٤، همچنان شواهدی از بهبودی نشان نمی‌دهند(۱۱).

در طی فرآیندهای فیزیولوژیک ترمیم زخم (مانند روند ترمیم زخم‌های حاد)، سلول‌های التهابی به محل آسیب جذب می‌شوند و ازطریق ترشح سیتوکین‌ها و فاکتورهای رشد که باعث بازسازی بافت و رگ‌زایی می‌شوند، به ترمیم بافت کمک می‌کنند. تقریباً در تمام زخم‌های مزمن رگ‌زایی مختل می‌شود که درنهایت منجربه آسیب بیشتر بافتی و درنتیجه هیپوکسی مزمن و اختلال در تحویل ریزمغذی‌ها می‌شود. علاوه‌بر موارد ذکرشده، واسکولوپاتی‌های مرتبط با دیابت، منجربه تشکیل غیرطبیعی عروق خونی (مانند رتینوپاتی، نفروپاتی)، کاهش آنژیوژنز و آترواسکلروز تسریع‌شده که منجربه بیماری عروق کرونر می‌گردد، بیماری عروق محیطی و بیماری عروق مغزی می شود(۱۲). ازبین تمام محرک‌های رگ‌زایی، VEGF نقش مهمی در بهبود زخم دارد. بسیاری از مطالعات نشان داده‌اند که زخم‌های مزمن دیابتی دارای کمبود VEGF هستند و استفاده از VEGF باعث تحریک ترمیم زخم‌های مزمن در مدل‌های حیوانی می‌شود(۱۳, ۱٤). ازسوی‌دیگر، بیماران مبتلا به زخم‌های وریدی مزمن دارای سطوح بالایی از VEGF در گردش خون خود هستند(۱۵). ازآنجایی‌که عوامل متعددی مسئله رگ‌زایی زخم را تنظیم می‌کنند، درک رویدادهای سلولی و مولکولی مختلف موثر در رگ‌زایی که در زخم‌های مزمن دخیل هستند، بسیار مهم است.

در فرایند بهبود طبیعی زخم، پس از تکمیل ترمیم بافت، التهاب فروکش می‌کند. در مقابل، تنظیم سلول‌های التهابی و سیتوکین‌ها در طول پیشرفت نئوپلاستیک دچار مشکل‌شده که منجربه ایجاد تومورها و زخم‌هایی می‌شود که هرگز بهبود نمی‌یابند(۱٦, ۱۷). التهاب مزمن، که مشخصه زخم غیرالتیام‌پذیر است، ممکن است در نهایت محل زخم را مستعد تغییرات بدخیم بالقوه کند(۱۸). بنابراین، در مورد زخم‌های مزمن، تلاش برای درک و تعیین علت زمینه‌ای عدم‌پیشرفت به موقع در مراحل بهبود زخم، کلید تبدیل زخم مزمن به زخم قابل درمان و همچنین جلوگیری از پیشرفت نئوپلاستیک در موضع زخم است.

چالش‌های ملکولی و بالینی در مقابل التیام زخم‌های مزمن

عوامل زیادی می‌توانند روند طبیعی درمان زخم را مختل کنند. نشانگرهای بیولوژیکی خاصی عدم‌التیام زخم‌های مزمن را مشخص می‌کند. هر دو عوامل موضعی و سیستمیک می‌توانند منجربه تاخیر در بهبودی زخم و مزمن‌شدن آن گردند. عوامل موضعی شامل ترشح و رطوبت بالا، وجود اجسام خارجی، بیوفیلم، هیپوکسی، ایسکمی و عفونت در محل زخم است. عوامل سیستمیک عبارتند از دیابت، سن بالا، سوءتغذیه و سایر بیماری‌های مزمن. با این حال، حذف کامل یا کاهش تأثیر این عوامل حتی با بهترین مراقبت‌ها و روش‌های درمانی غیرممکن است. علاوه‌بر عوامل موضعی و سیستمیک که روند بهبودی را مختل می‌کنند، کاهش فاکتورهای رشد بافتی، افزایش آنزیم‌های پروتئولیتیک مانند متالوپروتئینازهای ماتریکس که ماتریکس خارج سلولی را تخریب می‌کنند، افزایش واسطه‌های التهابی مانند انفیلتراسیون بیش‌ازحد نوتروفیل‌ها (اتفاقی که در زخم‌های فشاری مشاهده می‌شود) و وجود سلول های پیر با قابلیت پایین تقسیم، می‌توانند نشانگرهای زیستی بالقوه‌ای برای زخم‌های مزمن تلقی شوند(۱۰).

یکی از بارزترین نشانه‌های زخم‌های مزمن فعالیت غیرمعمول فیبروبلاست‌ها می‌باشد که منجربه تغییرات بافتی، به‌ویژه اسکارهای هیپرتروفیک می‌شود. این اسکارها را می‌توان پس از سوختگی‌ها و در فاز فیبروتیک اسکلرودرمی مشاهده کرد(۳, ۱۹). انقباضات غیرمعمول ایجادشده توسط میوفیبروبلاست‌ها که در فیبروز بروز

[Downloaded from icml.ir on 2026-10-31]

می‌کند، اندام‌های حیاتی مانند کبد، قلب، ریه و کلیه را نیز تحت تاثیر خود می‌گذارد(۲۰). اسکار هیپرتروفیک با هیپرواسکولاریزاسیون، رسوب نابجای مولکول‌های ECM و تجمع بیش‌ازحد کلاژن مشخص می‌شود(۲۱). گروه دیگری از زخم‌های مزمن در صورت قرارگرفتن طولانی‌مدت در معرض مواد شیمیایی سمی ازجمله داروهای مورد استفاده در شیمی درمانی بروز می‌کند. بهبود زخم ممکن است برای بسیاری از بیماران مبتلا به سرطان، به‌دلیل سوءتغذیه، ماهیت و اثرات فرآیند بیماری انکولوژیک و روش‌های درمانی آن، با چالش‌های گسترده مواجه شود(۲۲). در مطالعه‌ای که اخیرا توسط Liau و همکاران انجام گرفت، نتایج حاکی از آن بودند که بروز سرطان در پی زخم مزمن التیام‌نیافته، به یک پدیده شایع تبدیل شده است(۲۳). بنابراین، بهترین استراتژی برای جلوگیری از گسترش سرطان، افزایش نظارت بر فرایند شیمی درمانی به‌منظور کاهش عوارض، افزایش جذب مواد غذایی مغذی و جلوگیری ازدست‌دادن متابولیت‌های ترمیم‌کننده زخم است که درنهایت منجربه بهبود زخم می‌شود(۲۳). اختلالات در متابولیسم درونی و بیرونی سلولی نیز بر روند بهبود زخم تاثیر می‌گذارد که منجربه زخم‌های مزمن می‌شود(۲٤). درک مکانیسم سلولی طبیعی و معیوب ممکن است به توسعه رویکردهای درمانی برای فعال‌کردن ظرفیت‌های بازسازی نهفته سلول‌ها منجر شود. بنابراین، آگاهی از عوامل بیولوژیک مختلف دخیل در زخم‌های مزمن برای تولید داروهای درمانی خاص ضروری است. بااین‌حال، تحقیقات بیشتری نیاز است تا بتوان یافته‌های حاصل از مطالعات حیوانی را به مدل‌های زخم انسانی تعمیم داد.

زخم‌های مزمن اغلب با پاسخ‌های پاتولوژیک که منجربه فیبروز و زخم‌های مزمن غیرقابل التیام می‌شوند مشخص می‌شوند. این وضعیت بالینی نتیجه زخم‌های تشخیص داده نشده یا درمان نشده است. عمده‌ترین علائم و نشانه‌های بالینی بیمار مبتلا به زخم مزمن عبارتند از: درد، اریتم، ادم، گرما، عفونت و بار میکروبی بالا(۲۵). علاوه‌براین، علائم و نشانه‌های مخصوص زخم‌های مزمن که اغلب در مرحله تکثیر(پرولیفراسیون) مشاهده می‌شوند عبارتنداز: (۱) شکننده‌بودن زخم (۲) درناژ سروزی همراه با التهاب همزمان، (۳) بوی بد (٤) ایجاد حفراتی در بستر زخم (۵) تغییر رنگ بافت گرانولاسیون، (٦) بافت گرانوله شکننده، (۷) تاخیر در بهبودی(۲٦).

زخم مزمن که اغلب با عفونت و یا تشکیل بیوفیلم مشخص می‌شود، تولید سایتوکاین‌های التهابی و پیش‌التهابی را افزایش می‌دهد که منجربه افزایش تولید متالوپروتنازهای ماتریکس و کاهش مهارکننده‌های آنها می‌شود. التهاب طولانی‌مدت منجربه تخریب ماتریکس خارج سلولی و تولید فیبروبلاست می‌شود. به‌دلیل مهار تولید فیبروبلاست، الیاف کلاژن لازم برای بازسازی زخم به‌ندرت تولید می‌شود. فیبروبلاست‌های مرتبط با زخم مزمن به‌گونه‌ای پیر می‌شوند و دیگر قابلیت بازسازی اولیه خود را نخواهند داشت. شرایط موضعی زخم مزمن رگ‌زایی را مختل می‌کند و اپیتلیالیزه‌شدن را متوقف می‌کند. این ویژگی‌ها نشان‌دهنده شرایط موضعی زخم مزمن است که باعث تاخیر در بهبودی می‌شود.

تخمین زده شده است که ۱٪ از هر جمعیت در طول زندگی خود دچار زخم پا می‌شوند(۲۸-۲۷). مطالعات هندی در مورد اپیدمیولوژی زخم مزمن شیوع آن را ۱۰۰۰/٤/۵ نفر جمعیت تخمین زده است(۲۹). زخم‌های تروماتیک حاد درمان‌نشده یکی از علل شایع این زخم‌های مزمن هستند. زخم‌های مرتبط با بیماری‌های مزمن مانند دیابت و سرطان چالش بزرگتری را بر سر راه درمان و مدیریت زخم قرار می‌دهند که عمدتاً به‌دلیل پیچیدگی مولکولی ناشی از بیماری‌های مذکور است.

دیابت ازطریق کاهش پاسخ‌های التهابی، ازدست‌دادن حس محیطی به‌دلیل نوروپاتی، ایجاد ایسکمی و افزایش خطر عفونت، بر بهبود زخم تأثیر می‌گذارد(۳۱-۳۰). علاوه‌براین، زخم‌های فشاری مزمن غیرالتیام‌یافته جدی هستند و در بین بیماران بی‌حرکت و ناتوان (مانند بیماران مبتلا به آسیب نخاعی)، به‌طور مکرر بروز می‌کنند(۱۰). براساس این اطلاعات، برای شناسایی عوامل مسئول در تاخیر ترمیم زخم، درک فعالیت ترمیم زخم در سطح مولکولی ضروری است. بنابراین، تحقیقات فعلی برای درمان زخم‌های مزمن بر درک مکانیسم‌های مولکولی زیربنایی در زخم‌های بالینی مختلف و در مراحل مختلف پیشرفت و بهبود آنها متمرکز است.

رویکردهای جدید با استفاده از فناوری‌های نوظهور می‌تواند در مراقبت از زخم کمک کند. سیتوکین‌ها و فاکتورهای رشدی که نقش بسیار مهمی در ترمیم زخم دارند، می‌توانند درصورت نیاز در مورد زخم‌های مزمن تعدیل شوند. با این کار می‌توان تولید نامتعادل سیتوکین‌ها و فاکتورهای رشد را تا حد طبیعی کنترل کرد تا زخم از مرحله التهابی گذر کند. ژن درمانی ممکن است به ژن‌ها یا پیام‌رسان‌های مشتق‌شده از ژن که دارای خواص ترمیم زخم هستند اجازه دهد که به‌طور خاص در محل زخم، در نقاط زمانی مشخص، دوز مورد نظر و در طول

[Downloaded from icml.ir on 2026-10-31]

مرحله خاصی از بهبودی ارائه شوند (۳۲-۳٤). پوست و معادل‌های کامپوزیت مشتق‌شده از سلول‌های بنیادی جنینی همانند سلول‌های بنیادی مشتق‌شده از مغز استخوان ممکن است به عنوان گزینه‌های ممکن در آینده نزدیک عمل کنند(۳۵).

پیشرفت‌های آینده می‌توانند آنزیم‌ها و هورمون‌های نوترکیب را نیز مورد پژوهش قرار دهند که به ترمیم زخم کمک می‌کنند. بااین‌حال علاوه‌بر کاربردها و مزایای آنها، روش‌های درمانی موجود (شامل پزشکی و جراحی) با محدودیت‌های زیادی مانند اثربخشی کم، سمیت بالا، هزینه‌های بالا و خطر بالای عفونت مواجه هستند. به این دلیل است که زخم‌های مزمن به درمان‌های مرسوم مراقبت از زخم مانند عوامل موضعی، پانسمان‌های سنتی زخم و پیوندهای پوستی پاسخ نمی‌دهند. این اشکالات نیاز به تمرکز و بررسی بیشتر در مورد نقش طب مکمل و طب جایگزین در درمان زخم‌های مزمن بهبودنیافته را ضروری می‌کند، که به‌طور بالقوه می‌تواند راه‌حل‌های قابل اعتمادی را در آینده نزدیک ارائه دهد.

جدول شماره ۱: جزئیات جامع در مورد انواع مختلف گزینه‌های درمانی که درحال‌حاضر برای زخم‌ها استفاده می‌شود با کاربردها و محدودیت‌های آنها.

نوع پانسمان	اشکال‌درمانی موجود	کاربرد درمانی	محدودیت‌ها	منابع
پانسمان‌های سنتی	محلول موضعی (Povidone iodine) با نام تجاری بتادین	در مراحل اولیه بهبود زخم برای کاهش بار میکروبی استفاده می‌شود. نقش موثر در دبریدمان و خاصیت ضداسلافی	ماندگاری کوتاه در محل زخم، به‌ویژه در مواردی که میزان ترشح و اگزودای زخم بالا باشد.	(36, 37)
	محلول موضعی(نرمال سالین)	عامل پاک‌کننده زخم؛ مرطوب نمودن زخم های خشک	محدودیتی تا به حال ذکر نشده است.	(37)
	پماد سیلور سولفادیازین و پماد نیترات نقره	درمان موضعی عفونت های باکتریایی	ماندگاری کوتاه در محل زخم، زیرا به سرعت مایع را جذب می کنند، گرانروی طبیعی خود را از دست داده و شروع به حرکت از بستر زخم می کنند.	(38, 39)
	پانسمان‌های بافته‌شده نظیر پنبه، بانداژ ها، پانسمان های مبتنی بر گاز(مانند گاز استریل و یا گاز وازلینه)	استفاده به عنوان پانسمان اولیه و یا ثانویه	به دلیلی خشکی‌شان نمی‌توانند رطوبت مورد نیاز جهت ترمیم زخم را فراهم نمایند. همچنین پانسمان‌های گازی تمایل زیادی به چسبندگی به زخم دارند زیرا ترشحات زخم را جذب کرده، به بستر زخم چسبیده و برداشتن آن دردناک می‌شود.	(40, 41)
پانسمان های نوین	پانسمان های هیدروکولونید	برای زخم‌های با حجم اگزودای سبک تا متوسط، زخم‌های خشک تا مرطوب استفاده می‌شود	الیاف پانسمان در زخم رسوب می کند و اغلب باید در هنگام تعویض پانسمان برداشته شود	(42)
	پانسمان های فیلم(نایلونی)	انعطاف‌پذیر هستند. محیط زخم را مرطوب نگه می‌دارند. دبریدمان اتولیتیک را تشدید می‌کنند؛ از زخم در برابر تهاجم باکتری‌ها محافظت می‌کنند.	توانایی محدود برای جذب مقادیر بالای اگزودای زخم که درنهایت منجر به maceration پوست حاشیه زخم می‌شود. تمایل شدید به تاخوردگی و چین‌خوردن هنگام خروج از بسته‌بندی که می‌تواند استفاده از آن را با مشکل مواجه کند. خیلی نازک است که نمی‌توان آن را در زخم‌های عمیق یا حفره‌ای قرار داد و فقط برای زخم‌های نسبتاً کم‌عمق مناسب است.	(43, 44)
	پانسمان‌های فوم	حفظ رطوبت موضع زخم در عین قدرت جذب اگزودای بالا. دارای قابلیت محافظتی بالا از زخم در برابر فشارهای مکانیکی	برای زخم‌های خشک و فاز اپیتلیزاسیون مناسب نمی باشد.	(45)
	پانسمان های بیولوژیک	بخشی از ماتریکس بافت طبیعی را تشکیل می دهد و زیست تخریب پذیر است	باید تحقیقات بیشتری در زمینه مقایسه این پانسمان‌ها با روش‌های نرمال ترمیم زخم انجام شود.	(46, 47)
	بافت‌های مهندسی شده	برای انتقال مواد فعال زیستی مانند فاکتورهای رشد و مواد ژنتیکی به زخم استفاده می‌شود	نمی‌تواند پوست ازدست‌رفته را جایگزین کند. هزینه‌های بالا، خطر انتقال عفونت و آنتی‌ژن	(48, 49)
پانسمان های دارویی	فاکتورهای رشد	ازطریق تحریک رگ‌زایی و تکثیر سلولی باعث بهبود زخم می‌شوند.	انتخاب پانسمان مناسب جهت رهاسازی موثر و اثربخشی مناسب در محل زخم یکی از چالش‌های پیشروی استفاده از این مواد است.	(50-52)
	پانسمان‌های آنتی‌میکروبیال	درمان عفونت های موضعی	دوزهای بالای آنتی‌بیوتیک منجربه واکنش‌های سمی مانند تجمع آنتی‌بیوتیک‌ها در سلول‌ها و اندام‌ها می‌گردد.	(53, 54)
	مکمل‌ها (ویتامین‌ها و مواد معدنی)	روند ترمیم طبیعی سلولی را تسهیل می کنند.	تاکنون محدودیت خاصی در مورد استفاده موضعی از این مواد ذکر نشده است.	(55-57)
پانسمان‌های مبتنی بر دارورسانی کنترل‌شده	پانسمان‌های پلی‌مری به‌منظور رسانش هوشمند دارو	به‌عنوان واسطه‌ای جهت رسانش هومند دارو به محل زخم استفاده می شوند.	ازبین‌رفتن ساختار پلیمری پانسمان‌ها به دنبال جذب آب و دوزهای مختلف داروها	(58, 59)

[Downloaded from icml.ir on 2026-10-31]

پیشرفت‌های آینده می‌توانند آنزیم‌ها و هورمون‌های نوترکیب را نیز مورد پژوهش قرار دهند که به ترمیم زخم کمک می‌کنند. بااین‌حال، علاوه بر کاربردها و مزایای آنها، روش‌های درمانی موجود (شامل پزشکی و جراحی) با محدودیت‌های زیادی مانند اثربخشی کم، سمیت بالا، هزینه‌های بالا و خطر بالای عفونت مواجه هستند. به این دلیل است که زخم‌های مزمن به درمان‌های مرسوم مراقبت از زخم مانند عوامل موضعی، پانسمان‌های سنتی زخم و پیوندهای پوستی پاسخ نمی‌دهند. این اشکالات نیاز به تمرکز و بررسی بیشتر در مورد نقش طب مکمل و طب جایگزین در درمان زخم‌های مزمن بهبودنیافته را ضروری می‌کند، که به طور بالقوه می‌تواند راه‌حل‌های قابل اعتمادی را در آینده نزدیک ارائه دهد.

مراقبت‌ها و خدمات بهداشتی - درمانی که بخش عمده آن خارج از قواعد پزشکی مرسوم و متداول انجام می‌گیرد، طب مکمل و جایگزین نامیده می‌شود(۶۰). معمولاً به‌این‌دلیل که طب مکمل و جایگزین دیدگاه کل‌نگرانه‌تری نسبت به طب مدرن داشته و عموماً در پاسخ به نیازهای پاسخ داده‌نشده بیماران به‌کار می‌رود، امروزه به‌طور گسترده‌ای در کنار درمان‌های طبی مدرن به‌کار می‌رود. همراه با گسترش پیشرفت‌های طب مدرن، کشورهای توسعه‌یافته دنیا به‌دنبال استفاده هرچه بیشتر از قابلیت‌های طب مکمل می‌باشند تا بتوانند در جهت ارتقاء سلامت و افزایش کیفیت زندگی جامعه، به مقوله ادغام توانمندی‌های پزشکی مدرن به‌همراه طب مکمل و جایگزین بپردازند. به‌همین منظور، امروزه طب مکمل و جایگزین از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است.

علی‌رغم مسائل ذکر شده، در مطالعاتی که بر روی جمعیت‌های مختلف صورت گرفته است، مشخص گردیده است که مردم عموماً به‌دلایلی چون کافی‌نبودن درمان‌های مرسوم، اشکال در مهارت‌های ارتباطی پزشکان و عوارض جانبی داروها، به استفاده از طب مکمل و جایگزین روی آورده‌اند(۶۱). در مطالعه Barnes و همکاران که در آمریکا بر روی میزان استفاده بالغین از روش‌های طب مکمل و جایگزین صورت گرفته بود، کاشف به‌عمل آمد که ۴۰ درصد از بالغین آمریکایی در طول ۱۲ ماه گذشته از روش‌های طب مکمل و جایگزین استفاده نموده بودند(۶۲). مطالعات در این زمینه تنها به ایالات متحده محدود نشده بلکه در مطالعه‌ای که توسط Xue Cc و همکاران در استرالیا به‌منظور سنجش میزان استفاده از طب مکمل و جایگزین صورت گرفت، مشخص گردید که ۶۷/۹ درصد از افراد شرکت‌کننده در مطالعه، در طی ۱۲ ماه گذشته حداقل یکی از انواع روش‌های طب مکمل و جایگزین را به‌کار برده‌اند که استفاده از این روش‌ها در میان افراد ۳۴ الی ۲۸ ساله، جنس مونث و افراد شاغل، بیشتر از گروه‌های دیگر بوده است(۶۳). در ایران نیز مطالعات مختلفی در مورد میزان استفاده مردم از طب مکمل انجام گرفته است. در این زمینه مفتون و همکاران در مطالعه خود به ذکر ۴۲ درصدی استفاده مردم ایران از طب مکمل و جایگزین پرداخته‌اند(۶۴). همچنین یکتا و همکاران نیز که به بررسی میزان استفاده از طب مکمل و جایگزین در میان مردم اصفهان پرداخته بودند، گزارش کردند که ۶۲/۵ درصد از شرکت‌کنندگان که دارای سن ۱۸ سال یا بالاتر بودند، از طب مکمل و جایگزین استفاده می‌کنند(۶۵).

درواقع تخمین زده می‌شود که ۳۰ تا ۵۰ درصد از جمعیت عمومی بزرگسال کشورهای صنعتی از یک یا اشکال دیگری از روش‌های مرسوم در طب مکمل و جایگزین استفاده می کنند که استفاده از آن در میان زنان، جوانان / افراد میانسال، اعضای طبقات اجتماعی-اقتصادی بالاتر و افراد دارای تحصیلات عالی، بیش‌از سایر گروه‌های جمعیتی است(۶۶, ۶۷). در سطح بین‌المللی، مطالعات انجام گرفته بر روی بیماران سرطانی، حاکی از شیوع ۷-۸۳٪ در زمینه استفاده از طب مکمل و جایگزین بوده‌اند(۶۷, ۶۸).

نکته جالب توجه در این امر این می‌باشد که مطالعات اخیر نشان می‌دهند که پزشکان معمولاً استفاده از روش‌های درمانی مکمل و یا جایگزین را در پرونده درمانی و سیر بیماری بیماران‌شان ثبت نمی‌کنند(۶۹). مطالعه‌ای که بر روی یک بیمار مبتلا به سرطان پروستات انجام شد، نشان داد که علی‌رغم این که مقدار بالایی از روش‌های درمانی مکمل و جایگزین برای درمان وی استفاده شده بود، اما پرونده درمانی وی تنها با ثبت روش‌های درمانی و داروهای مرسوم تکمیل گردیده بود(۷۰). این نشان می‌دهد که شیوع استفاده از طب مکمل و جایگزین در بین بیماران بستری‌شده در بیمارستان بالا

[Downloaded from icml.ir on 2026-10-31]

است، اما مستندات استفاده از آنها کم است. بنابراین به‌نظر می‌رسد که سیاست‌گذاران نظام سلامت باید قوانین سخت‌گیرانه‌تری را در امر ثبت روش‌های درمانی و داروهای طب مکمل و جایگزین در پرونده پزشکی بیماران، وضع نمایند.

روش‌های طب مکمل و جایگزین مبتنی بر محصولات طبیعی از جمله عصاره‌های مشتق‌شده از گیاهان (مواد فیتوشیمیایی توجه تحقیقاتی زیادی را اخیراً به‌دست آورده‌اند. این مواد طبیعی مدت‌هاست که در بهبود زخم مورد استفاده قرار می‌گیرند زیرا دارای خواص ضدالتهابی، آنتی‌اکسیدانی، رگ‌زایی و تعدیل‌کننده سنتز سلولی هستند. سیستم‌های طب جایگزین مانند ناتوروپاتی، آیورودا و طب سنتی ایرانی از داروهای گیاهی به‌عنوان بخش مهمی از درمان استفاده می‌کنند. در هند، طب آیورودا از طیف وسیعی از گیاهان ازجمله زردچوبه احتمالاً از سال ۱۹۰۰ قبل از میلاد(۷۱) استفاده کرده است. براساس آموزه‌های طب سنتی ایرانی، میوه "مورد" ازنظر حرارت و برودت، نزدیک به اعتدال و بیشتر مایل به برودت است. همچنین ازلحاظ رطوبت و یبوست دارای یبوست شدید است و این یبوست با همراهی حرارت مختصر موجود در آن باعث خشک‌نمودن ترشحات زخم‌ها می‌گردد. علاوه‌براین "مورد" به علت خاصیت قبض شدید ضمن کمک به بسته‌شدن سریع دهانه زخم، باعث تقویت عضو مجروح و پیشگیری از ایجاد ترشحات چرکی زخم می‌شود. درعین‌حال این گیاه با توجه به خاصیت "جلاء" سبب پاک‌سازی عفونت زخم نیز می‌گردد(۷۲). مطالعات و شواهد زیادی وجود دارد که از استفاده از محصولات طبیعی در امر درمان زخم حمایت می‌کند. به‌همین‌دلیل، طب مکمل و جایگزین درحال‌حاضر به‌دلیل نتایج امیدوارکننده‌ای که بر روی بیماران و مراقبت از زخم دارد، مورد توجه بسیاری از محققان قرار گرفته‌اند.

مواد فیتوشیمیایی به دلیل ترکیبات فراوانی از مواد شیمیایی طبیعی که ممکن است بهبود زخم را به طرق مختلف بهبود بخشد، مزیتی به‌دست آورده‌اند. در واقع مطالعات نشان داده‌اند که استفاده از گیاهان با خواص دارویی برای درمان زخم‌ها در مبارزه با عفونت و تسریع در بهبود زخم مفید بوده است(۷۳). مطالعه‌ای که اخیراً توسط Nigussie و همکاران انجام شد، نشان داد Lawsonia inermis و Azadirachta indica بیشترین گونه‌های گیاهی مورد مطالعه برای التیام زخم هستند و رایج‌ترین گیاهان مورد استفاده در مطالعات آزمایشگاهی برای سنجش خواص ضدالتهابی و بهبود زخم است(۷۴). طب مکمل و جایگزین نه تنها برای درمان مشکلات پوستی غیرسرطانی استفاده می شود، بلکه در پیشگیری و درمان بیماری‌های بدخیم نیز استفاده می‌شود(۷۵). نقش دقیق مواد فیتوشیمیایی در مطالعات ترمیم زخم در جدول ۲ مورد بحث قرار گرفته است. درعین‌حال، وجود مواد شیمیایی متعدد در یک عصاره گیاهی می‌تواند توانایی محقق در نتیجه‌گیری از عملکرد خاص هر ماده شیمیایی و مکانیسم اثر آنها را به‌طور مستقل محدود کند(۷۶). همچنین ساختار مولکولی پیچیده و ترکیب آنها ممکن است خطر عوارض جانبی تحریک‌کننده یا آلرژیک را افزایش دهد. بنابراین، هم بیمار و هم پزشک باید در مورد عوارض جانبی احتمالی آگاه باشند.

یک مطالعه اخیرا نشان داد که عصاره برگ چریش (بومی ایران، هند، پاکستان و بنگلادش) را می‌توان به‌عنوان یک جایگزین برای نرمال سالین استفاده کرد، چرا که شست‌وشوی زخم با استفاده از عصاره چریش برای زخم پا بسیار ایمن تلقی می‌شود و به‌طور سیستماتیک هیچ عارضه‌ای ایجاد نمی‌کند(۹۸). علی‌رغم فواید شرح داده‌شده، مواد دارویی گیاهی که به‌طور غیراصولی تهیه شده باشند می‌توانند خود منبعی برای ورود عفونت به بستر زخم باشند. بنابراین، قبل از استفاده از آنها، استریلیزاسیون مناسب و آزمایش میکروبی ضروری است. در یکی از مطالعات Murthy و همکاران نشان دادند که مواد فیتوشیمیایی موجود در پوست انار (Punica granatum)، به‌ویژه تانن‌ها و سایر پلی‌فنول‌ها در قالب هیدروژل، می‌تواند به‌طور قابل توجهی زخم‌های ایجادشده در حیوانات آزمایشگاهی را التیام بخشد(۱۰۰). چنین مطالعاتی نشان می‌دهند که طب مکمل و چایگزین آینده روشنی را در مدیریت زخم مزمن ایفا خواهد نمود.

[Downloaded from icml.ir on 2026-10-31]

جدول شماره ۲: جزئیات جامع در مورد نقش مواد فیتوشیمیایی و مشتقات آنها در مطالعات بهبود زخم.

نام ترکیب	اشکال دارویی	کاربرد در درمان زخم	مکانسیم عمل احتمالی	نوع مطالعات بررسی‌کننده کارایی ترکیب مذکور	نتیجه مداخله با ماده مذکور	منابع
ویتامین A	موضعی و سیستمیک	خاصیت ضدالتهابی؛ برای رشد، تمایز و حفظ بافت‌های اپیتلیال ضروری است	بر مورفوژنز، تکثیر و تمایز سلول‌های اپیتلیال به صورت وابسته به دوز و زمان تأثیر می‌گذارد.	پیش بالینی و بالینی	از بیماری‌های عفونی و التهابی پوست پیشگیری می‌کند.	(77)
ویتامین E	خوراکی و سیستمیک	برای بازسازی مجدد پوست استفاده می شود.	تعدیل سیگنالینگ سلولی و بیان ژن	بر روی رت‌های دیابتی بررسی شده است.	افزایش انقباض زخم	(78)
ویتامین C	خوراکی(عصاره گیاهی)	تعدیل‌کننده رگ‌زایی و تولید کلاژن؛ برای استحکام کششی زخم بسیار مهم است.	ازطریق القای مسیر وابسته به پروتئین-کیناز-C که فعالیت اتصال DNA پروتئین-۱ را فعال می کند، عمل می‌کند. هیدروکسیلاسیون لیزین و پرولین در طول سنتز کلاژن	In vitro	تحریک رشد کراتینوسیت ها	(79, 80)
آلکالوئیدها	موضعی	خاصیت ضدالتهابی	تحریک رشد کلنی‌های فیبروبلاستی از پیش‌سازهای آنها	In vitro و In vivo	در مراحل اولیه بهبود زخم (≤۷ روز)، ترمیم را به روشی وابسته به دوز افزایش می‌دهد.	(81)
سیلیمارین۱(پلی فنول ها)	موضعی (پماد)	آنتی اکسیدان	کمک به جلوگیری از آسیب اکسیداتیو، افزایش اپیتلیالیزه‌شدن زخم‌ها	موش‌های آزمایشگاهی دیابتی‌شده توسط استرپتوزوتوسین	کاهش التهاب در زخم که باعث تسریع در روند بهبودی می‌شود.	(82, 83)
فلاونوئید ها	موضعی (عصاره خالص)	عوامل آنتی‌اکسیدانی، ضدحساسیت، ضدسرطان، ضدویروسی و ضدالتهابی	موجب ایجاد پیوند هیدروژنی و فعل و انفعالات آبگریز می شود.	In vitro	فیبرهای کلاژن تیمارشده با کاتچین۱ (نوعی فلاونوئید) پایدار هستند	(84)
تانین[۱] (ترکیبات فنولی)	موضعی (پماد)	به عنوان منقبض‌کننده زخم عمل می‌کند.	موجب انقباض زخم و افزایش سرعت اپیتلیالیزه شدن زخم در مراحل گرانولاسیون و ریمادلینگ است.	In vitro و پیش‌بالینی	تأثیر قابل توجه در بسته‌شدن زخم و سرعت بهبود زخم	(85, 86)
ترپنوئیدها[۱]	موضعی	تعدیل‌کننده‌های سیتوکین ها و فاکتورهای رشد	افزایش مهاجرت سلولی؛ افزایش سنتز کلاژن و استحکام کششی بافت زخم	حیوانات دیابتی و پیش بالینی	افزایش میزان ترمیم زخم	(87, 88)
β-sitosterol	موضعی	عامل رگ‌زایی مشتق از گیاه	رگ‌زایی را در انسان به وسیله افزایش تحرک سلول‌های اندوتلیال افزایش می‌دهد.	In vitro	افزایش قابل توجه آنژیوژنزیس	(89)
کائمفرول۱ و کوئرستین۱	موضعی(عصاره استخراج شده)	ترکیبات نسبتاً موثر به منظور کاهش اسکار؛ تنظیم‌کننده ماتریکس خارج سلولی	مهار فعالیت فیبروبلاست‌ها	In vitro و in vivo	کاهش ایجاد اسکار به‌دنبال ترمیم زخم‌ها	(90)
آلوئه ورا	موضعی (به صورت ژل)	به‌دلیل خواص ضدمیکروبی و ضدالتهابی آن، در درمان انواع بیماری‌های پوستی نقش دارد.	تحریک آزادسازی چندین فاکتور رشد	مطالعات بالینی	به‌نظر می‌رسد آلوئه‌ورا در زخم‌های حاد مفید باشد، اما مطالعات بالینی کنترل‌شده بیشتری برای ارزیابی بهتر نقش آن در زخم‌های مزمن مورد نیاز است.	(91)
کاکائو	موضعی	درمان‌انواع‌بیماری‌های‌پوستی	بهبود فرایند اپی تلیزاسیون	آزمایش بر روی خوک	نقش موثر در بهبود زخم، اما مطالعات محدودی نتایج فوق را ادعا کرده‌اند	(92)
عسل	موضعی	خواص ضدالتهابی، آنتی‌اکسیدانی، ضدمیکروبی و اسمزی	اثرات ترمیم زخم عسل به دلیل اثر ضدباکتریایی، اسیدیته بالا، اثر اسمزی، آنتی‌اکسیدان و محتوای پراکسید هیدروژن است.	مطالعات بالینی	عسل مانوکادربرابر MRSA(استافیلوکوکوس اورئوس مقاوم‌به متی‌سیلین)وانتروکوک مقاوم‌به وانکومایسین اثربخشی بیشتری‌رااز خود نشان‌می‌دهد. MEDIHONEYیک محصول مشتق‌شده‌ازعسل مانوکاتاییدیه FDAرابرای‌درمان‌زخم‌دریافت‌کرد. عسل‌برای‌زخم‌های‌مزمن‌وریدی‌ساق پامفیدنیست.فقدان‌شواهدآماری‌برای اثبات‌استفاده‌ازعسل‌درزخم‌های سوختگی‌سطحی‌وجزئی	(93-97)
چریش[۱]	موضعی (عصاره‌استخراج‌شده)	عامل مرطوب‌کننده	موثر در بسته‌شدن سریع تر زخم	بیماران انسانی مبتلا به زخم پای دیابتی	افزایش قابلیت ترمیم زخم	(98)
برگ موز	موضعی(عصاره برگ‌ها)	پانسمان برای سوختگی های با ضخامت جزئی و محل‌های جدا نمودن پوست مورد نیاز برای پیوند	افزایش خاصیت اپی تلیزاسیون	مطالعات انسانی	بهبود زخم در مطالعات غیرتصادفی و کنترل شده. هیچ واکنش آلرژیک یا تحریکی مشاهده نشد.	(99)

[Downloaded from icml.ir on 2026-10-31]

نتیجه‌گیری

استفاده از مواد فیتوشیمیایی و مواد مشتق‌شده از آنها در قالب طب مکمل و جایگزین، یک نوآوری هیجان‌انگیز و هوشمندانه برای بهبود زخم مزمن است. درواقع طب مکمل و جایگزین یک رویکرد امیدوارکننده برای مدیریت چالش‌های بالینی است که زخم‌های مزمن التیام‌ناپذیر با آن مواجه هستند. باتوجه به مواردی که تا به حال شرح داده شد، به‌نظر می‌رسد وظیفه سنگین‌تری بر دوش محققان وجود دارد که به‌طور عملی فاکتورهای خاصی را درنظر بگیرد تا مشخص کند که آیا مواد فیتوشیمیایی مختلف در قالب طب مکمل و جایگزین در ترمیم زخم موثر هستند یا خیر. متأسفانه، به‌نظر می‌رسد یکی از موانع اصلی درمان مؤثر زخم، عدم‌آگاهی عمیق‌تر بسیاری از درمانگران در این زمینه است. رویکردهای درمانی مبتنی بر طب مکمل و جایگزین به‌دلیل ساختار پیچیده مواد فیتوشیمیایی و مواد مشتق‌شده از آنها، خطر آلودگی درصورت مرویه ساخت نامناسب آنها، عوارض جانبی و عدم‌اختصاصی‌بودن در درمان زخم با چالش‌هایی روبه‌رو هستند. اما این محدودیت‌ها مانع از این واقعیت نمی‌شود که طب مکمل و جایگزین در درمان زخم‌های مزمن امیدوارکننده هستند. درواقع امروزه مجامع علمی در زمینه وجود خواصی چون خاصیت ضدالتهابی، آنتی‌اکسیدانی، رگ‌زایی و تعدیل‌کننده سنتز سلولی در مواد فیتوشیمیایی و مشتقات آنها متحدالقول هستند. علاوه‌براین با توجه به در دسترس‌تر بودن این مواد طبیعی برخلاف هزینه‌های هنگفت تحقیق و توسعه داروهای مبتنی بر ملکول‌های صناعی، به‌نظر می‌رسد که هزینه درمان با استفاده از طب مکمل و جایگزین کاهش قابل توجهی پیدا خواهد نمود. بااین‌حال، به‌نظر می‌رسد که علی‌رغم پیشرفت‌های صورت‌گرفته در این زمینه؛ همچنان کارآزمایی‌های بالینی بیشتری باید انجام شود تا شواهد ملموسی برای حمایت از استفاده از طب مکمل و جایگزین در مدیریت زخم‌های مزمن و درک مکانیسم‌های عمل آنها ارائه شود.

[Downloaded from icml.ir on 2026-10-31]

References

[1] Gautam R, Bezryadina A, Xiang Y, Hansson T, Liang Y, Liang G, Lamstein J, Perez N, Wetzel B, Morandotti R, Chen Z. Nonlinear optical response and self-trapping of light in biological suspensions. Adv. Phys: X. 2020 Jan 1;5(1):1778526.

[2] Batal MA, Mearawi G. Conversion of absorbed light energy into diffusive thermal energy in biological tissue. Energy Procedia. 2012 Jan 1;19:158-66.

[3] SHAMS, ESFANDABADI M., BEYGI MH MIRAN, A. MAHLOUJIFAR, and S. Moghimi: Studying thermal effects of laser on tissue using implicit finite volume method. Iran. J. Electr. Electron. Eng. 2005 1:23-28.

[4] Crochet J, Gnyawali SC, Chen Y, Lemley EC, Wang LV, Chen WR. Temperature distribution in selective laser-tissue interaction. J. of Biomed. Opt. 2006 May;11(3):034031.

[5] Andreozzi A, Brunese L, Iasiello M, Tucci C, Vanoli GP. Bioheat transfer in a spherical biological tissue: a comparison among various models. In. Phys. Conf. Ser. 2019 May 1 (Vol. 1224, No. 1, p. 012001). IOP Publishing.

[6] Aghebati-Maleki A, Dolati S, Ahmadi M, Baghbanzhadeh A, Asadi M, Fotouhi A, Yousefi M, Aghebati-Maleki L. Nanoparticles and cancer therapy: Perspectives for application of nanoparticles in the treatment of cancers. J. Cell. Physiol. 2020 Mar;235(3):1962-72.

[7] Mushaben M, Urie R, Flake T, Jaffe M, Rege K, Heys J. Spatiotemporal modeling of laser tissue soldering using photothermal nanocomposites. Lasers Surg. Med. 2018 Feb;50(2):143-52.

[8] Jaunich M, Raje S, Kim K, Mitra K, Guo Z. Bio-heat transfer analysis during short pulse laser irradiation of tissues. Int. J. Heat Mass Transf. 2008 Nov 1;51(23-24):5511-21.

[9] Huang X, Jain PK, El-Sayed IH, El-Sayed MA. Plasmonic photothermal therapy (PPTT) using gold nanoparticles. Lasers Med. Sci. 2008 Jul;23(3):217-28.

[10] Imam, H. , Mohamed, R. and Eldakrouri, A.: Primary Study of the Use of Laser-Induced Plasma Spectroscopy for the Diagnosis of Breast Cancer. Opt. Photonics J. 2012 2:193-199.

[11] Pustovalov VK. Light-to-heat conversion and heating of single nanoparticles, their assemblies, and the surrounding medium under laser pulses. RSC Adv. 2016;6(84):81266-89.

[12] Ash C, Dubec M, Donne K, Bashford T. Effect of wavelength and beam width on penetration in light-tissue interaction using computational methods. Lasers Med. Sci. 2017 Nov;32(8):1909-18.

[13] Niemz MH. Laser-tissue interactions. Springer-Verlag Berlin Heidelberg; 2007.

[14] Steiner R. Laser-tissue interactions. InLaser and IPL technology in dermatology and aesthetic medicine 2011 (pp. 23-36). Springer, Berlin, Heidelberg.

[15] Reichelt J, Winter J, Meister J, Frentzen M, Kraus D. A novel blue light laser system for surgical applications in dentistry: evaluation of specific laser-tissue interactions in monolayer cultures. Clin. Oral Investig. 2017 May 1;21(4):985-94.

[16] Winkler CJ. Laser-Tissue Interaction: Selecting a Laser for Surgery. Laser Surgery in Veterinary Medicine. 2019 Jun 4:22-31.

[17] Shirkavand, Afshan, Leila Ataie Fashtami, Ezeddin Mohajerani, and Nasrin Zand: Laser safety importance in clinical laser applications. Iran. J. Med. Phys. 2018 15:117.

[18] Enwemeka CS, Bumah VV, Masson-Meyers DS. Light as a potential treatment for pandemic coronavirus infections: A perspective. J. Photochem. Photobiol. B, Biol. 2020 Jun 1;207:111891.

[19] Hussein AE, Diwakar PK, Harilal SS, Hassanein A. The role of laser wavelength on plasma generation and expansion of ablation plumes in air. J. Appl. Phys. 2013 Apr 14;113(14):143305.

[20] Vogel A, Venugopalan V. Mechanisms of pulsed

[Downloaded from icml.ir on 2026-10-31]

laser ablation of biological tissues. Chem. Rev. 2003 Feb 12;103(2):577-644.

[21] Ansari MA, Erfanzadeh M, Mohajerani E. Mechanisms of laser-tissue interaction: II. Tissue thermal properties. Lasers Med. Sci. 2013;4(3):99.

[22] Fermi E, Richtmyer RD. Note on census-taking in Monte-Carlo calculations. Los Alamos Scientific Lab., Los Alamos, NM; 1948 Jul 11.

[23] AFSARI, GOLSHAN MOHAMMAD, TAREI MARYAM GHASEMI, Mohammad Ali Ansari, and Ahmad Amjadi: The propagation of laser light in skin by Monte Carlo-diffusion method: A fast and accurate method to simulate photon migration in biological tissues. Lasers Med. Sci. 2011 2:109-114.

[24] Burhan MT, Tozburun S. Monte-Carlo based simulations of photothermal response of nerve tissue for laser wavelengths of 1455 nm, 1490 nm, 1550 nm. InOptical Interactions with Tissue and Cells XXXI 2020 Feb 20 (Vol. 11238, p. 1123814). International Society for Optics and Photonics.

[25] Prahl SA. A Monte Carlo model of light propagation in tissue. InDosimetry of laser radiation in medicine and biology 1989 Jan 10 (Vol. 10305, p. 1030509). International Society for Optics and Photonics.

[26] Welch, A. J., and Gardner, C. M.: Monte Carlo Model for Determination of the Role of Heat Generation in Laser-Irradiated Tissue. ASME. J Biomech Eng. 1997 119:489-495.

[27] Shirkavand A, Sarkar S, Hejazi M, Ataie-Fashtami L, Alinaghizadeh MR. A new Monte Carlo code for absorption simulation of laser-skin tissue interaction. Chin. Opt. Lett. 2007 Apr 10;5(4):238-40.

[28] Hamley IW, Castelletto V. Biological soft materials. Angewandte Chemie International Edition. 2007 Jun 11;46(24):4442-55.

[29] Ikeda K. Multiple-valued stationary state and its instability of the transmitted light by a ring cavity system. Opt. Commun. 1979 Aug 1;30(2):257-61.

[30] Ikeda K, Daido H, Akimoto O. Optical turbulence: chaotic behavior of transmitted light from a ring cavity. Phys. Rev. Lett. 1980 Sep 1;45(9):709.

[31] Alsing PM, Gavrielides R, Kovanis V. Controlling unstable periodic orbits in a nonlinear optical system: the Ikeda map. InProceedings of 1994 Nonlinear Optics: Materials, Fundamentals and Applications 1994 Jul 25 (pp. 72-74). IEEE.

[32] Ouannas A, Khennaoui AA, Odibat Z, Pham VT, Grassi G. On the dynamics, control and synchronization of fractional-order Ikeda map. CHAOS SOLITON FRACT. 2019 Jun 1;123:108-15.

[33] Sharif MA, Ghafary B, Ara MM. Temporal dynamics of optical bistability and modulation instability in colloidal nanoparticles. J. Nanophotonics 2015 Oct;9(1):093047.

[34] Sharif MA, Salmani S, Ghafary B, Ara MM, Ezzati O. Effect of nanoparticles' diameter and concentration on the optical pulse formation in nanosuspensions. Phys. Chem. Liq. 2020 Sep 2;58(5):651-63.

[35] Altshuler GB, Belikov AV, Erofeev AV. Nonlinear optical effects under laser pulse interaction with tissues. InLaser-Tissue Interaction II 1991 Jun 1 (Vol. 1427, pp. 141-150). International Society for Optics and Photonics.

[36] Balyakin AA, Ryskin NM. A change in the character of modulation instability in the vicinity of a critical frequency. Technical Physics Letters. 2004 Mar;30(3):175-7.

[37] Sharif MA. Modulation instability of optical nonlinear media, a route to chaos. In2011 Asia Communications and Photonics Conference and Exhibition (ACP) 2011 Nov 13 (pp. 1-8). IEEE.

[Downloaded from icml.ir on 2026-10-31]