

مروری بر اثرات گیاه زردچوبه سفید یا جدوار بر روی پوست

جدوار (*Curcuma zedoaria*)، گیاهی معطر از خانواده زنجبیل است که به دلیل داشتن خواص دارویی فراوان، بسیار مورد توجه قرار گرفته است. در طب سنتی، از این گیاه به عنوان ضدالتهاب، ضدباکتری، ضدقارچ و ضد درد استفاده می‌شود. تحقیقات علمی اخیر، فواید قابل توجهی از جدوار برای سلامت پوست را به اثبات رسانده است. جدوار حاوی کورکومین، ترکیبی ضدالتهابی قوی است که می‌تواند به کاهش التهاب، قرمزی و تورم پوست کمک کند. این خاصیت، جدوار را به گزینه‌ای مناسب برای درمان آکنه، اگزما و پسوریازیس تبدیل می‌کند. علاوه بر این، کورکومین موجود در جدوار، خواص آنتی‌اکسیدانی قوی دارد که به محافظت از پوست در برابر آسیب‌های ناشی از رادیکال‌های آزاد کمک می‌کند. همچنین، کورکومین با افزایش تولید کلاژن و الاستین، که برای ترمیم زخم ضروری هستند، به بهبود روند التیام زخم‌ها کمک می‌کند. جدوار به واسطه خواص ضد میکروبی و ضد قارچی خود، می‌تواند در درمان عفونت‌های پوستی ناشی از قارچ‌ها و میکروب‌ها نیز موثر باشد. این مقاله مروری، به بررسی اثرات جدوار در درمان طیف وسیعی از مشکلات پوستی می‌پردازد.

کلیدواژه‌ها: جدوار، کورکومین، پوست، ضدالتهاب، اگزما

دریافت مقاله: ۱۴۰۳/۰۴/۰۳ پذیرش مقاله: ۱۴۰۳/۰۵/۱۳

پوست و زیبایی: تابستان ۱۴۰۳، دوره ۱۵ (۲): ۱۶۰-۱۴۵

طیبه مؤمنی^{۱و۳}
عالیه صفامتش^۲
فائزه کاشانیان^{۳و۴*}

۱. دانشکده فیزیک و شیمی، دانشگاه الزهراء، تهران، ایران
۲. دانشکده علوم، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران
۳. دانشکده علوم و فنون نوین، دانشگاه تهران، تهران، ایران
۴. شرکت دانش‌بنیان ایستا صنعت و وطن، قم، ایران
نویسنده مسئول:
فائزه کاشانیان

تهران، خیابان انقلاب، دانشگاه تهران، دانشکده علوم و فنون نوین
پست الکترونیک:
Kashanian@ut.ac.ir
تعارض منافع: اعلام نشده است.

مقدمه

سال‌های اخیر، تحقیقات علمی بر خواص شگفت‌انگیز جدوار برای سلامت پوست تأکید داشته‌اند. مطالعات نشان داده‌اند جدوار خواص ضدالتهابی و آنتی‌اکسیدانی قوی دارد که به بهبود زخم، پیشگیری از آسیب ناشی از اشعه ماوراءبنفش و به‌طور بالقوه، به کاهش بیماری‌هایی مانند روزاسه (قرمزی مزمن پوست) و گرگرفتگی کمک می‌کنند^۱. علاوه بر این، بخار دادن ریزوم‌های جدوار، محتوای کورکومینوئید آن را افزایش داده و آن را گزینه‌ای مؤثر برای درمان عفونت‌های پوستی و التهابات ناشی از عوامل مختلف تبدیل می‌کند. مطالعات همچنین نشان داده‌اند که جدوار می‌تواند بر فرآیندهایی مانند تولید هیالورونان، حفظ رطوبت پوست و درمان بیماری‌های پوستی مانند پسوریازیس و رادیودرماتیت (التهاب پوست ناشی از

از دیرباز، جدوار به عنوان یکی از روش‌های درمانی سنتی برای التیام و محافظت از پوست مطرح بوده است. جدوار یک گیاه چندساله علفی با ساقه زیرزمینی (ریزوم) است که به خانواده زنجبیلیان تعلق دارد. این گیاه بومی جنوب آسیا، شامل بنگلادش، سریلانکا و هند است و همچنین به‌طور گسترده در شرق آسیا (چین و ژاپن) و آمریکای جنوبی (برزیل) و هیمالیا (نیپال) و جنوب شرق آسیا (تایلند) کشت می‌شود^۱. مردم محلی همواره از خواص متعدد این گیاه برای سلامتی خود بهره می‌بردند. ریزوم آن به دلیل خاصیت قرمزکننده پوست، بادشکن، خلط‌آور، نرم‌کننده، ادرارآور و محرک‌بودن مورد استفاده قرار می‌گیرد. همچنین از ریشه آن برای درمان نفخ، سوءهاضمه، سرماخوردگی، سرفه و تب استفاده می‌شود^۲. در

پرتودرمانی) موثر باشد^{۴۵}.

کورکومین، ماده فعال موجود در جدوار، طیف وسیعی از اثرات مفید از جمله ضدالتهابی، آنتی‌اکسیدانی، ضدسرطان و ضد میکروبی را دارد^۶. این ویژگی‌ها آن را به‌عنوان یک درمان بالقوه برای طیف وسیعی از مشکلات پوستی معرفی کرده است^۷. با وجود مزایای دارویی فراوان کورکومین، کاربرد بالینی آن به‌دلیل جذب ضعیف و پایداری کم محدود است. به‌عبارت دیگر، بدن به‌طور کامل کورکومین را جذب نمی‌کند و این ماده فعال در بدن به‌سرعت تجزیه می‌شود^۸. مطالعات متعددی نشان داده‌اند که محصولات مکمل‌های حاوی جدوار، چه به‌صورت موضعی و چه به‌صورت خوراکی، می‌توانند مزایای درمانی قابل توجهی برای درمان و پیشگیری از مشکلات پوستی ارائه دهند^{۹،۱۰}. هدف این مقاله، خلاصه‌کردن پیشرفت‌های انجام‌شده در زمینه استفاده از جدوار برای درمان و مدیریت اختلالات پوستی است.

روش اجرا

در این مطالعه مروری جامع، برای گردآوری اطلاعات در مورد گیاه جدوار و خواص درمانی آن، از معتبرترین منابع علمی موجود استفاده شد. پایگاه‌های اطلاعاتی مورد کاشوش شامل PubMed، ScienceDirect، Scopus و Google Scholar بودند. در فرایند جست‌وجو، از کلمات کلیدی مرتبط مانند «جدوار»، «خواص دارویی»، «کاربردها»، «ترکیبات فعال» و «مکانیسم اثر» استفاده شد. پس از جمع‌آوری اطلاعات، تمامی منابع به‌دقت بررسی و تجزیه و تحلیل شدند. درنهایت، با استناد به یافته‌های معتبر و موثق، خلاصه‌ای جامع و بی‌طرفانه از خواص درمانی و کاربردهای گیاه جدوار ارائه شد.

ترکیبات شیمیایی موجود در جدوار

جدوار حاوی انواع مختلفی از متابولیت‌های اولیه و ثانویه است که نقش کلیدی در خواص درمانی و

سلامتی ایفا می‌کنند. کورکومین موجود در جدوار، به‌عنوان یک سپر دفاعی عمل می‌کند و از سلول‌های پوست در برابر آسیب‌های ناشی از رادیکال‌های آزاد و عوامل بیماری‌زا محافظت می‌کند^{۱۱}. علاوه‌بر کورکومین، جدوار حاوی ترکیبات دیگری مانند سینئول، زینجیبرن، تورمرول و آلفا و بتا - توجون نیز می‌باشد. این ترکیبات طیف وسیعی از اثرات درمانی، از جمله بهبود التیام زخم، کاهش قرمزی و التهاب و مبارزه با عفونت‌های پوستی را به ارمغان می‌آورند^{۱۲-۱۴}. روغن‌های فرار موجود در جدوار، مانند آروماتیک زینجیبرن و آلفا - توجون، نقشی کلیدی در رایحه گرم و تند این گیاه ایفا می‌کنند. این روغن‌ها به‌واسطه خواص ضدالتهابی و ضد درد خود، در تسکین دردهای عضلانی و مفصلی و التیام التهابات پوستی مؤثر هستند^{۱۲}. ترکیبات تلخ موجود در جدوار، مانند کورکومین و سینئول، به تحریک اشتها و هضم غذا کمک می‌کنند. این خاصیت، به همراه اثرات ضدالتهابی و آنتی‌اکسیدانی این گیاه، جدوار را به گزینه‌ای ایده‌آل برای ارتقای سلامت دستگاه گوارش تبدیل نموده است^{۱۵}. نشاسته موجود در این گیاه، به‌عنوان یک عامل حجم‌دهنده، به حفظ رطوبت پوست و مو کمک می‌کند. این خاصیت، جدوار را به‌عنوان یک ماده طبیعی و مؤثر در محصولات آرایشی و بهداشتی مطرح^{۱۶} و استفاده از این گیاه را به‌صورت خوراکی و موضعی در محصولات آرایشی و بهداشتی، راهی طبیعی و مؤثر برای ارتقای سلامت و زیبایی معرفی نموده است.

اثرات جدوار روی پوست

ضد التهاب

التهاب، پاسخی پیچیده و چندمرحله‌ای از بافت‌های عروقی به محرک‌های مضر است که نقشی کلیدی در دفاع بدن ایفا می‌کند. این فرآیند تلاش حفاظتی برای حذف عوامل آسیب‌زا و آغاز روند ترمیم و التیام می‌باشد^{۱۷}. در شروع التهاب، سلول‌ها فعال

همچنین بیان COX-2 و MMP-13 را در پوست موش سرکوب می‌کند. در میان ترکیبات جدوار، کورکومین قوی‌ترین اثر مهارری را بر فعالیت پروموتر MMP-1 ناشی از UVB نشان می‌دهد^{۲۴،۲۵}.

کورکومین موجود در جدوار، تداخل ایمن با داروها دارد و با مهار التهاب میکروگلیای BV-2 ناشی از لیپوپلی ساکارید LPS عمل می‌کند^{۲۶}. مصرف کورکومین به‌طور قابل توجهی تولید واسطه‌های التهابی، اکسید نیتریک NO، اینترلوکین IL-6 و نکروز توموری آلفا TNF- α را کاهش می‌دهد. استفاده از کورکومین موجود در جدوار می‌تواند بیان COX-2 ناشی از تحریک سلول‌های BV-2 با LPS را ضعیف کند. طبق گفته He و همکارانش، محتوای کورکومین موجود در جدوار همچنین می‌تواند از پوست محافظت کند. این محافظت از طریق کاهش التهاب و حذف رادیکال‌های آزاد، با کنترل مسیره‌های TGF- β ، NF- κ B و مسیره‌های کیناز پروتئین فعال شده با میتوزن MAPK صورت می‌گیرد. علاوه‌براین، کورکومین آنزیم‌های سم‌زدایی فاز ۲ را که اجزای بسیار مهمی در واکنش‌های استرس اکسیداتیو و سم‌زدایی هستند، کنترل می‌کند^{۲۷}.

درماتیت اتوپیک (اگزما)

درماتیت اتوپیک یا اگزمای اتوپیک یک بیماری التهابی مزمن پوستی است. با خارش مداوم و التهاب غیر عفونی پوست همراه است. این بیماری، بیشتر در دوران کودکی آغاز می‌شود و می‌تواند تا بزرگسالی نیز ادامه یابد. مکانیسم زمینه‌ای درماتیت اتوپیک شامل عوامل ژنتیکی و محیطی است که بر اختلال عملکرد سد دفاعی پوست تأثیر می‌گذارد. به‌طور قابل توجهی، این اختلال به‌واسطه جهش‌هایی مانند فلاگرین، منجر به افزایش مواجهه با مواد مضر، واکنش‌های ایمنی و خشکی پوست به‌دلیل از دست رفتن آب از طریق اپیدرم می‌شود^{۲۸}. درماتیت اتوپیک، فراتر از خارش و التهاب، با اختلالات پیچیده‌ای در سیستم ایمنی همراه است.

شده و میانجی‌های التهابی را که شامل هیستامین، سروتونین، مواد با واکنش آهسته آنافیلاکس، پروستاگلاندین‌ها و برخی سیستم‌های آنزیمی پلازما هستند - مانند سیستم کمپلمان، سیستم انعقاد خون، سیستم فیبرینولیتیک و سیستم کینین - آزاد می‌کنند^{۱۸}. این مولکول‌های میانجی به‌طور مشترک باعث افزایش گشادی عروق و نفوذپذیری رگ‌های خونی می‌شوند بنابراین، منجر به افزایش جریان خون، تراوش پروتئین‌های پلازما و مایعات و مهاجرت گلبول‌های سفید، به ویژه نوتروفیل‌ها، از خارج رگ‌های خونی به بافت‌های آسیب دیده می‌گردد^{۱۷}.

تحقیقات مختلف اثر ضدالتهابی عصاره اتانولی و متانولی^{۱۹} جدوار و عصاره ریزوم^{۲۰} آن را مورد بررسی قرار داده‌اند و این گیاه را با داروهای ضدالتهابی متفاوت همچون سدیم دیکلوفناک و ایندومتاسین^{۲۱} مقایسه کرده‌اند. مطالعات نشان می‌دهند که این گیاه احتمالاً یک یا چند متابولیت ثانویه با فعالیت ضد درد مرکزی و محیطی و ضدالتهاب پوستی دارد^{۲۲}. در مطالعه‌ای سس کوئی‌ترین‌ها را از جدوار جداسازی و اثرات ضدالتهابی آن بر روی التهاب موش مورد بررسی قرار گرفت و اثر این گیاه دارویی برای درمان زخم و بیماری‌های پوستی ثابت شده است^{۲۳}.

علاوه‌براین در برابر التهاب ناشی از اشعه ماوراءبنفش نیز مؤثر است. اشعه UVB فعالیت فاکتور رونویسی AP-1 را تنظیم می‌کند که می‌تواند باعث التهاب پوست و پیری زودرس پوست از طریق افزایش بیان آنزیم‌های سیکلو اکسیژناز COX-2 و متالوپروتئینازها MMPs شود. عصاره جدوار بیان COX-2 و MMP-13 ناشی از اشعه UVB را مهار می‌کند. ترکیبات موجود در جدوار که خاصیت ضدالتهابی در برابر اشعه UVB دارند، کورکومین و آزلون هستند^۳. آزمایش‌هایی با استفاده از مدل موش بدون موی نشان داد که استفاده موضعی از جدوار به‌طور قابل توجهی چین و چروک ناشی از UVB و

کورکومین بر درماتیت آتوپیک ناشی از استون در موش‌های صحرایی آلبینو، نشان داد که درمان با ۵ درصد کورکومین به‌طور مؤثرتری باعث بهبودی پوست، حفظ ضخامت طبیعی اپیدرم بدون وجود سلول‌های التهابی و کاهش قابل توجه سطح اینترلوکین - ۱۳ می‌شود.^{۳۲}

تحقیقات Kong و همکاران نشان می‌دهد که کورکومین، می‌تواند التهاب آلرژیک را در سلول‌های بنیادی لوسمی بازوفیل موش صحرایی 2H3-RBL و پیش‌بازوفیل انسانی (KU812) کاهش دهد. این امر از طریق مکانیسم‌های مختلفی صورت می‌گیرد: کورکومین با جلوگیری از دگرانولاسیون سلولی، از آزاد شدن مواد التهابی مانند هیستامین و بتاهگروزآمینیداز از سلول‌های بازوفیل جلوگیری می‌کند. همچنین، تولید ROS را در سلول‌های بازوفیل و بیان گیرنده با میل بالای IgE (FcεRI) و سیتوکین‌های التهابی مانند IL-4 و IL-13 کاهش می‌دهد و انتقال پروتئین کیناز C دلتا (PKC-δ) را مهار می‌کند. این یافته‌ها نشان می‌دهند که کورکومین به‌طور مؤثر هر دو پاسخ‌های آلرژیک ناشی از IgE و یون کلسیم یونوفور A23187 را کاهش می‌دهد.^{۳۳}

در عمل بالینی، Rawal و همکاران نتیجه‌گیری کردند کرم موضعی هرباوت یک کرم گیاهی است که برای درمان اگزما، درماتیت آتوپیک و سایر مشکلات پوستی استفاده می‌شود. این کرم حاوی ترکیبات گیاهی مختلفی است که به‌طور سنتی برای تسکین التهاب، خارش و قرمزی پوست شناخته شده‌اند. مواد تشکیل‌دهنده اصلی کرم شامل جدوار، عصاره برگ بو، روغن نارگیل، روغن اسطوخودوس، روغن درخت چای بود.^{۳۴} در مطالعه دیگری کرمی با عنوان Meriva® برای درمان درماتیت آتوپیک استفاده شد.

Meriva® از ریشه گیاه جدوار استخراج می‌شود و یک فرمولاسیون خاص از کورکومین است که به‌طور شیمیایی به فیتوزوم که حباب ریز چربی است تبدیل

تمایل به ایمنی Th2 در این بیماری، نقشی کلیدی در تضعیف سد دفاعی پوست و ایمنی ذاتی ایفا می‌کند. این امر، راه را برای نفوذ آلرژن‌ها، میکروب‌ها و مواد شیمیایی به داخل پوست باز می‌کند و زمینه را برای واکنش‌های التهابی و خارش شدید فراهم می‌سازد. علاوه بر Th2، سایر زیرمجموعه‌های سلول‌های T مانند Th1، Th17 و Th22 نیز در مراحل مزمن این بیماری نقش دارند. این سلول‌های ایمنی، در کنار اتوایمنی IgE و دیس‌بیوز پوستی ناشی از استافیلوکوکوس اورئوس در طول دوره‌های تشدید بیماری نقش دارند.^{۲۹،۳۰}

کورکومین، ماده فعال اصلی جدوار، به‌واسطه خواص ضدالتهابی قوی خود، نقش کلیدی در کاهش التهاب و قرمزی پوست در افراد مبتلا به درماتیت آتوپیک ایفا می‌کند. این امر از طریق مهار عوامل التهابی مانند سیتوکین‌ها و پروستاگلاندین‌ها صورت می‌گیرد. علاوه بر اثر ضدالتهابی، کورکومین می‌تواند به تنظیم سیستم ایمنی در افراد مبتلا به درماتیت آتوپیک کمک کند. این امر از طریق کاهش فعالیت سلول‌های T و سلول‌های التهابی مانند ماکروفاژها و نوتروفیل‌ها صورت می‌گیرد. کورکومین همچنین می‌تواند به بهبود عملکرد سد دفاعی پوست در افراد مبتلا به درماتیت آتوپیک کمک کند. این امر از طریق افزایش تولید سرامیدها و پروتئین‌های اتصال‌دهنده سلولی صورت می‌گیرد.

سد دفاعی پوست، لایه‌ای محافظ است که از نفوذ آلرژن‌ها، میکروب‌ها و مواد شیمیایی به داخل پوست جلوگیری می‌کند. مطالعه‌ای نشان داده است که کورکومین می‌تواند با عادی‌سازی آسیب‌شناسی پوست، سرکوب نفوذ سلول‌های التهابی و بیان سیتوکین و بازیابی تعادل ردوکس و سیگنالینگ NF-κB به‌طور مؤثری درماتیت آتوپیک و علائم آسم مرتبط با آن در موش‌های القاشده با آلبومین تخم‌مرغ کاهش دهد.^{۳۱} مطالعه دیگری در بررسی اثرات غلظت‌های مختلف

همچنین نشان دادند که کورکومین استخراج شده از جدوار، می‌تواند ضایعات پوستی شدید شبیه پسوریازیس ناشی از کمبود پروگرانولین را در یک مدل موشی کاهش دهد. این یافته‌ها بر پتانسیل کورکومین به‌عنوان یک عامل درمانی با تنظیم مستقیم تکثیر و تمایز کراتینوسیت‌ها و کاهش سطح سیتوکین‌های التهابی تأکید می‌کند.^{۴۲}

Cai و همکاران نیز خاطر نشان کردند که تجویز خوراکی کورکومین ضایعات شبیه پسوریازیس و سیتوکین‌های التهابی را به‌طور مؤثری در موش‌ها کاهش داد، بیان IL-10 را افزایش و میکروبیوتای روده را تعدیل و بدین ترتیب پتانسیل کورکومین را به‌عنوان یک درمان امیدوارکننده برای پسوریازیس از طریق تنظیم عوامل التهابی مرتبط با Th17 و تغییرات میکروبیوتای روده پیشنهاد می‌کند.^{۴۳} آن‌ها همچنین از طریق مهار مسیرهای سیگنالینگ IL-6/STAT3 و کاهش سطح TNF- α ، IL-6 و فسفرگیری STAT3 پروتئین‌های مرتبط با آن به‌طور مؤثری ضایعات شبیه پسوریازیس را در موش‌ها کاهش می‌دهد و بدین ترتیب توانستند پتانسیل کورکومین را به‌عنوان یک عامل درمانی برای پسوریازیس نشان دهند.^{۴۳}

علاوه‌براین، Skyvalidas و همکاران نشان دادند که کورکومین به‌طور قابل توجهی تولید IFN- γ و IL-17 را در سلول‌های تک‌هسته‌ای خون بیماران مبتلا به پسوریازیس و آرتريت پسوریازیس کاهش می‌دهد که نشان‌دهنده اثرات ضدالتهابی و سرکوب‌کننده سیستم ایمنی آن است بنابراین، استفاده از آن به‌عنوان یک سرکوب‌کننده ایمنی در بیماری‌های پسوریازیسی پیشنهاد می‌شود.^{۴۴}

علاوه‌براین، Mousa و همکاران نشان دادند که درمان ترکیبی کورکومین و اوستکینوماب، به‌طور قابل توجهی علائم پسوریازیس را در مدل موش صحرائی کاهش می‌دهد. این مکانیسم از طریق کاهش اثر

شده و کورکومین را احاطه می‌کند. این امر به افزایش جذب کورکومین توسط بدن و بهبود دستیابی آن کمک می‌کند.^{۳۵}

پسوریازیس

پسوریازیس یک بیماری التهابی مزمن پوستی است که با پلاک‌های قرمز، دردناک و پوسته‌دار در نواحی مختلف بدن ظاهر می‌شوند^{۳۶} و یک بیماری سیستمیک است؛ زیرا خطر ابتلا به بیماری‌های همراه مانند بیماری‌های قلبی - عروقی، سندرم متابولیک، دیابت شیرین و چاقی را افزایش می‌دهد.^{۳۷} شروع پسوریازیس با فعل و انفعالات پیچیده ژنتیکی، ایمنی‌شناختی و محیطی مشخص می‌شود که سلول‌های دندریتیک پلاسماسیتوئید را فعال کرده و باعث ایجاد پاسخ‌های ایمنی نامنظم، تکثیر بیش از حد کراتینوسیت‌ها و تولید سیتوکین‌های التهابی مانند فاکتور نکروز توموری α -TNF (تداخل گرون γ -IFN)، IL-17، IL-22، IL-23 و IL-1 β می‌گردد که به نوبه خود باعث تکثیر بیش از حد کراتینوسیت‌ها و تداوم التهاب مزمن می‌شوند^{۳۸،۳۹}.

شواهد علمی متعددی نشان می‌دهد که کورکومین موجود در گیاه جدوار می‌تواند در درمان پسوریازیس مؤثر باشد. در آزمایش‌های انجام‌شده بر روی موش کورکومین علائم درماتیت پسوریازیس مانند قرمزی، تورم و ضخامت پوست و بیان سیتوکین‌های التهابی مانند TNF- α ، IL-17 و IL-23 را که در ایجاد و تشدید پسوریازیس نقش دارند، کاهش داده است.^{۴۰}

Zhang و همکاران نشان دادند که استفاده موضعی کورکومین به‌طور مؤثری اینفلامازوم NLRP3 را مهار و التهاب را در مدل موشی پسوریازیس کاهش می‌دهد. آزمایش‌ها نشان‌دهنده کاهش قابل توجه در بیان NLRP3 و التهاب ناشی از IL-22 و IL-18 و همچنین کاهش قابل توجه در فسفرگیری STAT3 است.^{۴۱}

Zhou و همکاران نشان دادند که پروگرانولین نقش مهمی در علت‌شناسی پسوریازیس ایفا می‌کند و

هورمون‌ها نقش مهمی ایفا می‌کنند. استروژن به‌طور مثبت و تستوسترون به‌طور منفی بر بهبود زخم تأثیر می‌گذارد.^{۴۸}

روند اصلی در فرآیند بهبود زخم، کنترل التهاب است که برای بازسازی بهینه پوست ضروری است.^{۴۹} کورکومین که مواد مؤثر موجود در جدوار است با مهار تولید TNF- α ، NF- κ B و IL-1 که در تنظیم پاسخ التهابی نقش اساسی دارند، نقش مهمی در تعدیل التهاب ایفا می‌کند.^{۵۰} این اثر، ارتباط بین اکسیداسیون و التهاب در بهبود زخم و پتانسیل کورکومین را به‌عنوان یک عامل درمانی در مدیریت التهاب برای بهینه‌سازی فرآیندهای بهبود زخم را نشان می‌دهد.^{۵۱}

همچنین کورکومین بهبود زخم را به‌صورت وابسته به دوز دوفازی تنظیم و در دوزهای پایین با القای مسیرهای پاسخ استرس، آن‌را تحریک می‌کند و بدین ترتیب پتانسیل خود را در مقابله با تأخیرهای وابسته به سن در بهبود زخم نشان می‌دهد.^{۵۲} Fei و همکاران نشان دادند که کورکومین با مهار تکثیر فیروبلاست، مهاجرت و بیان α -SMA به‌صورت وابسته به دوز، به‌ویژه از طریق سرکوب مسیر TGF- β 1/Smad3 و کاهش التهاب بافت، باعث کاهش اسکار هیپرتروفیک می‌شود و پایه علمی برای کاربرد بالینی آن در درمان اسکار ارائه می‌دهد.^{۵۳}

مطالعه‌ای توسط Xu و همکاران نشان داد که جدوار در ترکیب با اسفنج هیدروژل کیتوسان/ابریشم بارگذاری شده با اگزوزوم‌های پلاسمای غنی از پلاکت PRP، می‌تواند روند ترمیم زخم را در مدل موش صحرایی دیابتی به‌طور قابل توجهی تسریع کند. این یافته‌ها پتانسیل بالقوه جدوار را به‌عنوان یک درمان جدید برای زخم‌های دیابتی نشان می‌دهد.^{۵۴}

آریانی و همکارانش، اثر ژل نانوذرات عصاره جدوار بر بهبود زخم موش صحرایی را بررسی کردند. زخم‌های گروه‌های ژل سریع‌تر بهبود یافت و درد کمتری داشتند. بررسی میکروسکوپی نشان داد که

هم‌افزایی سیتوکین‌های التهابی مانند فاکتور نکروز توموری آلفا (TNF- α)، IL-17، زیر واحد p40 از IL-12 و IL-23 و افزایش سطح نشانگرهای بیوشیمیایی آنتی‌اکسیدانی از جمله سوپراکسید دسموتاز (SOD)، گلوتاتیون پراکسیداز (GPx) و کاتالاز (CAT) صورت می‌گیرد که نشان‌دهنده یک رویکرد امیدوارکننده و مقرون‌به‌صرفه برای بهبود نتایج درمان پسوریازیس است.^{۴۵} بنابراین، شواهد روزافزونی که از اثربخشی جدوار در درمان پسوریازیس پشتیبانی می‌کند، نشان‌دهنده روندی امیدوارکننده به‌سمت ادغام رویکردهای درمانی سنتی و مدرن است. اثرات ضدالتهابی و تعدیل‌کننده سیستم ایمنی کورکومین، به‌ویژه تأثیر آن بر مسیر IL-6/STAT3 و میکروبیوتای روده، پتانسیل آن‌را به‌عنوان یک درمان کمکی و جایگزین برای درمان‌های متداول پسوریازیس برجسته می‌کند.

ترمیم زخم

مشکلات بهبود زخم یک چالش بالینی قابل توجه و روبه‌رشد است. گزارش‌های اخیر نشان می‌دهند که تقریباً یک میلیارد نفر در سراسر جهان از زخم‌های مزمن و حاد رنج می‌برند. به‌طور خاص، زخم مزمن به زخمی گفته می‌شود که فرآیند ترمیم به موقع و منظمی را برای دستیابی به یکپارچگی آناتومیکی و عملکردی پایدار طی نمی‌کند و ممکن است به دلیل عواملی مانند تروما، عفونت، فشار، دیابت، بیماری عروقی یا پرتودرمانی از ۴ هفته تا بیش از ۳ ماه طول بکشد.^{۴۶}

اختلال در بهبود زخم را می‌توان به عوامل موضعی و سیستمیک طبقه‌بندی کرد. عوامل موضعی شامل کمبود اکسیژن‌رسانی ناشی از اختلال در گردش خون و عفونت زخم است.^{۴۷} عوامل سیستمیک شامل طیف وسیعی از عادات نادرست سبک زندگی مانند سیگار کشیدن، چاقی، سوءتغذیه، اختلال در تحرک، دیابت و نیز مرتبط با جنسیت است که در آن

موجود در جدوار، مسئول مهار تکثیر سلول‌های سرطانی و کاهش تومور در بدن است.^{۶۲} کورکوزدوالید جدا شده از جدوار، مهار تکثیر سلولی را در سلول‌های AGS القا کرده و آپوپتوز (مرگ برنامه‌ریزی شده سلول) را به دنبال دارد.^{۶۳}

کورکومین موجود در می‌تواند از طریق مسیر فعال‌سازی کاسپاز، شامل کاسپاز ۸، ۳ و ۹، آپوپتوز را فعال کند و با تنظیم پروتئین‌های ضد آپوپتوز، بقای سلول را مختل می‌کند.^{۶۴} همچنین با هدف قراردادن سیکلین D1 و c-myc در تکثیر سلولی اختلال ایجاد کرده و عملکرد پروتئین‌های سرکوب‌کننده تومور مانند p53 و p21 را تقویت کند.^{۶۵} علاوه بر این، سیگنالینگ مرگ سلولی را از طریق بالابردن گیرنده‌های مرگ DR4 و DR5 تنظیم و عملکرد میتوکندری را برای القای مرگ سلولی مختل و مسیرهای سیگنالینگ کیناز را تعدیل می‌کند.^{۶۶} توانایی کورکومین در تأثیرگذاری انتخابی بر سلول‌های توموری نسبت به سلول‌های طبیعی به‌طور قابل توجهی به دلیل بیان و حساسیت متفاوت می‌باشد و این امر آن را به یک رویکرد امیدوارکننده و چندوجهی برای درمان سرطان با عوارض جانبی کم تبدیل می‌کند.^{۶۷}

در مورد سرطان پوست، پاراشار و همکاران، یک آنالوگ مصنوعی از کورکومین را معرفی کردند که برای اولین بار القای آپوپتوز انتخابی آن را در سلول‌های ملانوما، فعالیت ضدسرطانی بیشتر با تاموکسیفن و سازگاری با تاکسول و سیس پلاتین نشان می‌دهد و جهت‌گیری امیدوارکننده‌ای را برای توسعه درمان‌های ملانوم انتخابی و مؤثر با حداقل سمیت برای سلول‌های غیرسرطانی ارائه می‌دهد.^{۶۸} Szlasa و همکاران اثربخشی کورکومین را به‌عنوان یک عامل ضدسرطان در درمان فتودینامیک (PDT) برای درمان سلول‌های ملانومایی (A375) و غیرملانومایی (C32) و اثرات سیتوتوکسیک قابل توجه و افزایش آپوپتوز و نکروز در اثر تابش نور، همراه با بیان بیش از حد کاسپاز - ۳ و

ژل، ترمیم ساختار پوست را بهتر می‌کند و التهاب را کاهش می‌دهد بنابراین، ژل نانوذرات عصاره جدوار می‌تواند به بهبود زخم کمک کند.^{۵۵} به‌طور خلاصه، کورکومین به‌عنوان یک تعدیل‌کننده قدرتمند فرآیند بهبود زخم شناسایی شده است که اثرات چندوجهی در فازهای التهابی، تکثیری و بازسازی دارد. تحقیقات نشان می‌دهد که کورکومین با هدف قراردادن این فازهای کلیدی، به‌طور مؤثر روند بهبود زخم را تسریع می‌کند و پتانسیل درمانی خود را در بهبود ترمیم بافت نشان می‌دهد.

ضدسرطان

سرطان پوست امروزه به‌عنوان پنجمین سرطان شایع جهان شناخته می‌شود و انتظار می‌رود از بیماری قلبی به‌عنوان علت اصلی مرگ‌ومیر پیشی بگیرد و بزرگترین مانع برای افزایش امید به زندگی در آینده باشد.^{۵۶} رشد سرطان پوست، به‌ویژه در بین جمعیت‌های با پوست روشن، به‌طور قابل توجهی تحت تأثیر قرار گرفتن بیش از حد در معرض اشعه ماوراءبنفش است که تقریباً ۹۰ درصد از موارد را تشکیل می‌دهد.^{۵۷} اشعه ماوراءبنفش نه تنها نقش اساسی در سنتز ویتامین D و تنظیم سیستم ایمنی دارد، بلکه در آسیب DNA نیز نقش دارد و از طریق مکانیسم‌هایی مانند مسیر سیگنالینگ مسیر میتوزن فعال شده با پروتئین (MAPK) و سرکوب سیستم ایمنی منجر به سرطان پوست می‌شود.^{۵۸} تأثیر متقابل قرار گرفتن در معرض اشعه ماوراءبنفش، سرکوب ایمنی، جهش‌های ژنتیکی و سرطانزایی ویروسی، ماهیت چندوجهی ایجاد سرطان پوست را نشان می‌دهد.^{۵۹،۶۰}

مطالعات نشان داده است ترکیبات جدا شده از جدوار خاصیت ضدسرطانی مخصوصاً در برابر سرطان خون (لوسمی) انسان، ریه، لنفوم موش و کارسینوم نازوفارنکس دارد.^{۶۱} در واقع این گیاه در برابر چهار رده سلولی سرطانی (Caski، MCF-7، PC-3 و HT-29) فعالیت ضدسرطانی دارد.^{۲۰} ایزوکورکومین، ماده مؤثر

می‌شوند، عمدتاً توسط عوامل بیماری‌زای انتروکوک فاشیوم، استافیلوکوکوس اورئوس، کلبسیلا پنومونیه، اسینتوباکتر بومانی، سودوموناس آئروژینوزا و گونه‌های انتروباکترایا ایجاد می‌گردند که به دلیل مقاومت شدیدشان در برابر آنتی‌بیوتیک‌ها شناخته شده‌اند^{۷۱}؛ به‌ویژه استافیلوکوکوس اورئوس و سودوموناس آئروژینوزا که به‌طور مکرر از زخم‌های مزمن جدا می‌شوند - به دلیل مقاومت روزافزون آن‌ها در برابر آنتی‌بیوتیک‌های موضعی - چالش‌های فزاینده‌ای را ایجاد می‌کنند^{۷۲}.

درمان عفونت‌های پوستی و بافت نرم به شدت عفونت، محل آن و شرایط زمینه‌ای بیمار بستگی دارد و باید بین عفونت‌های ساده و پیچیده و همچنین انواع چرک‌ساز و غیرچرک‌ساز تمایز قائل شد^{۷۳}. در حالی که عفونت‌های اکتسابی جامعه عمدتاً ناشی از استافیلوکوکوس اورئوس مقاوم به متی‌سیلین و استرپتوکوک بتاهمولیتیک هستند، دامنه میکروبی در حال گسترش است که تا حدودی به دلیل عواملی مانند دیابت، اختلال عملکرد ایمنی و قرار گرفتن در معرض محیط زیست می‌باشد^{۷۴، ۷۶}. درمان اولیه با داروهای ضد میکروب تجربی است که برای عفونت‌های ساده برای پوشش استافیلوکوک‌ها و استرپتوکوک‌ها یا برای موارد پیچیده که نیازمند بستری در بیمارستان و احتمالاً مداخله جراحی هستند، با طیف وسیع‌تری تنظیم می‌شود^{۷۵}.

نقش کورکومین موجود در جدوار در درمان عفونت‌های پوستی، به‌ویژه در کنترل عفونت‌های زخم، به‌طور گسترده مورد تأیید است^{۷۶}. به‌عنوان مثال، Paolillo و همکاران نشان دادند که درمان فتودینامیکی ضد میکروبی (aPDT) با استفاده از ژل کورکومین و نور LED آبی، همراه با پوست مصنوعی بر پایه الکل، به‌طور قابل توجهی باعث کاهش باکتری و انقباض زخم در زخم‌های پوستی آلوده موش‌های صحرایی تلقیح شده با استافیلوکوکوس اورئوس می‌شود. این ترکیب درمانی بیشترین کاهش باکتری و سرعت

شکاف DNA را نشان دادند، اگرچه فاقد انتخاب برای سلول‌های ملانوما است.

مانیکا نشان داد که کورکومین به‌طور قابل توجهی زنده ماندن را کاهش می‌دهد، آپوپتوز را القا، مهاجرت را مهار و استرس اکسیداتیو را در سلول خط ملانوم پوستی متاستاتیک SK-MEL-28 از طریق افزایش سطح ROS و فعال‌سازی مسیر کاسپاز افزایش می‌دهد و پتانسیل آن را به‌عنوان یک درمان کمکی برای CM برجسته می‌کند^{۶۹}. Tremmel و همکاران نشان دادند که ترکیب موضعی اسید اورسولیک و کورکومین به‌طور قابل توجهی از پیشرفت تومور پوست در موش‌ها با مسدود کردن مسیرهای سیگنالینگ حیاتی مانند EGFR، NF- κ B و Src، جلوگیری می‌کند و با کاهش نشانگرهای تکثیر و بیان ژن‌های التهابی و یک مکانیسم هم‌افزایی و دقیق برای پیشگیری شیمیایی سرطان پوست دارد^{۷۰}.

به‌طور خلاصه، با وجود افزایش بیماری همه‌گیر سرطان پوست، که با افزایش قابل توجه میزان بروز و مرگ و میر روبرو است، بررسی کاربرد کورکومین به‌عنوان یک عامل درمانی در چشم‌انداز آنکولوژی پوست، به‌ویژه در مورد ملانوم، کاملاً جدید است. تحقیقات اولیه، مکانیسم‌های ضدسرطانی چندوجهی کورکومین را روشن کرده است که شامل القای آپوپتوز، اختلال در چرخه‌های تکثیر سلولی و تعدیل مسیرهای سیگنالینگ سلولی حیاتی در سلول‌های خط ملانوم می‌شود. با این حال، دامنه تحقیقات اختصاص یافته برای به‌کارگیری پتانسیل کورکومین برای روش‌های درمانی نوآورانه و هم‌افزایی که عوارض جانبی کمی را می‌دهند، همچنان در مراحل ابتدایی است و این موضوع شکاف قابل توجهی را در مباحث علمی جاری در مورد درمان تومورهای پوستی نشان می‌دهد.

عفونت‌های پوستی

عفونت‌های پوستی و بافت نرم که شامل مشکلات سطحی و جزئی تا شرایط وخیم و تهدیدکننده زندگی

انواع مختلفی از ویروس‌ها را نشان داده است. برای مثال، مطالعات نشان داده‌اند که دوزهای پایین و غیرسمی کورکومین قابلیت عفونت ویروس هرپس سیمپلکس نوع ۱ و ۲ (HSV-1 و HSV-2) را هم در آزمایشگاه و هم در بدن موجود زنده، به‌ویژه بیان ژن‌های اولیه سریع HSV-1 کاهش می‌دهد.^{۸۵}

به‌طور مشابه، مشخص شده است که کورکومین بیان ژن‌های اولیه را در عفونت‌های سیتومگالوویروس انسانی کاهش و اثرات متفاوتی روی ویروس اپشتین بار نشان می‌دهد.^{۸۶} مطالعه دیگری نیز نشان داد که مشتقات مختلف کورکومین دارای جذب، توزیع، متابولیسم، دفع و سمیت بسیار خوبی هستند. براساس این ویژگی‌ها، این مطالعه مشتقات را به‌عنوان عوامل ضدویروسی بالقوه برای درمان عفونت‌های ویروس آبله میمون و آبله مرغان توصیه می‌کند.^{۸۷} علاوه‌بر این، کورکومین اثرات ضدویروس پاپیلوم انسانی (HPV) قابل توجهی را در محیط آزمایشگاهی و بالینی نشان داده است. این ماده از ژن‌های مرتبط با HPV جلوگیری کرده و پروتئین‌های سرکوب‌کننده تومور مانند p53 و Rb را بازیابی می‌کند.^{۸۸} کارآزمایی‌های بالینی، از جمله یک مطالعه فاز II، نشان داده‌اند که فرمول‌های کورکومین می‌توانند منجر به پاکسازی تقریباً ۸۰ درصدی HPV در بیماران مبتلا شوند.

همچنین، کورکومین اثربخشی شیمی‌درمانی را افزایش داده و حساسیت به پرتودرمانی را در سلول‌های سرطانی افزایش می‌دهد و آن را به‌عنوان یک کاندیدای امیدوارکننده برای سرطان‌های مرتبط با HPV تبدیل می‌کند.^{۸۹} همچنین از برخی مواد گیاهی همچون پاپایا، جدوار، پرتقال، رامبوتان با خاصیت ضدآکنه به‌عنوان مواد اولیه برای تهیه ژل ماسک صورت برای پوست‌های مستعد آکنه استفاده شده است.^{۹۰}

گزارش شده است که کورکومین ناشی از جدوار نقش مهمی در اثر مهاری بر سلول‌های OVCAR-3

انقباض زخم را نشان داد و بر کارایی ادغام aPDT و پوست مصنوعی در تسریع بهبود زخم و کنترل میکروبی تأکید کرد.^{۷۷} Krausz و همکاران نشان دادند که کورکومین، زمانی که در نانوذرات سیلان - هیدروژل (curc-np) کپسوله‌سازی شود، پتانسیل قابل توجهی به‌عنوان یک درمان موضعی برای عفونت‌های زخم نشان می‌دهد و اثربخشی قابل توجهی را در برابر استافیلوکوکوس اورئوس مقاوم به متی‌سیلین، هم به‌صورت آزمایشگاهی و هم در مدل موش صحرایی با سوختگی نشان می‌دهد.^{۷۸}

تحقیقات نشان می‌دهد که کورکومین غشاهای هر دو باکتری گرم منفی و گرم مثبت را مختل و باعث نشت سلولی در گونه‌های مختلفی از جمله ایکولی، انتروکوک فاشیوم، استافیلوکوکوس اورئوس و سودوموناس آئروژینوزا می‌شود.^{۷۵ و ۷۹} البته در غلظت‌های بالا کورکومین از مکانیسم‌هایی مشابه آنتی‌بیوتیک‌های سنتی، از جمله اختلال در غشاء، القای توقف تقسیم سلولی، مهار پمپ‌های خروج و گونه‌های فعال اکسیژن (ROS) برای نابودی میکروارگانیسم‌ها استفاده می‌کند.^{۸۰} کورکومین پمپ‌های خروج باکتریایی را که یک مکانیسم کلیدی مقاومت در پاتوژن‌هایی مانند استافیلوکوکوس اورئوس و سودوموناس آئروژینوزا هستند، مسدود می‌کند.^{۸۱} همچنین آلفا - همولیزین استافیلوکوکوس اورئوس را هدف قرار می‌دهد و از خودآرایی و همولیز بعدی آن با اتصال و مهار تغییرات کانفورماسیونی لازم برای فعالیت جلوگیری می‌کند.^{۸۲ و ۸۳} علاوه‌بر این، ژن‌های درگیر در متابولیسم کربوهیدرات و سنتز مواد پلیمری خارج سلولی (EPS) را سرکوب می‌کند. همچنین، کورکومین با تداخل در مونتاژ پروتئین FtsZ که استراتژی است که در هدف قراردادن استافیلوکوکوس اورئوس امیدوارکننده به‌نظر می‌رسد، تقسیم سلولی باکتری را مختل می‌کند.^{۸۴}

علاوه‌براین، کورکومین فعالیت ضدویروسی علیه

منتاگروفیتس استفاده شود.^{۹۵}

نتایج این مطالعه نشان می‌دهد، جدوار (*Curcuma zedoaria*) گیاهی معطر از خانواده زنجبیل است که به دلیل خواص دارویی و طعم منحصر به فردش مورد توجه قرار گرفته است. تحقیقات علمی اخیر نشان داده است که جدوار فواید قابل توجهی برای سلامت پوست دارد. کورکومین، ترکیب اصلی موجود در جدوار، خواص ضدالتهابی، آنتی‌اکسیدانی، ضد میکروبی و ضد سرطانی قوی دارد که می‌تواند به درمان طیف وسیعی از مشکلات پوستی مانند آکنه، اگزما، پسوریازیس، زخم‌ها، عفونت‌ها و حتی سرطان پوست کمک کند. جدوار گیاهی طبیعی و ایمن است که به راحتی در دسترس است و می‌تواند به عنوان یک جایگزین طبیعی برای درمان‌های شیمیایی پوست مورد استفاده قرار گیرد. با توجه به فواید متعدد جدوار برای سلامت پوست، استفاده از آن به عنوان بخشی از روتین مراقبت از پوست می‌تواند به حفظ سلامت و زیبایی پوست کمک کند.

دارد.^{۹۱} چندین کار نشان داده است که این ترکیب فنلی دارای فعالیت‌های آنتی‌اکسیدانی، پاک‌کننده رادیکال‌های آزاد، ضدالتهابی و ضد سرطانی است.^{۹۲ و ۹۳} از آنجایی که کورکومین به راحتی از غشای پلاسمایی به سیتوزول نفوذ می‌کند^{۹۳}، وجود این ترکیب باعث قرار گرفتن فسفاتیدیل سرین در معرض دید و افزایش نفوذپذیری پلازما می‌شود^{۹۴} بنابراین، همچنان نیاز به بررسی است که آیا سایر ترپن‌های موجود در روغن اساسی جدوار می‌توانند فعالیت سیتوتوکسیک علیه سلول‌های لوسمی ایجاد کنند. عفونت‌های قارچی، به خصوص درماتوفیتوز، مشکلی رایج هستند. جدوار گیاهی دارویی با خواص ضدقارچی است.

Thaichinda و همکاران، فعالیت ضدقارچی عصاره جدوار را بر روی قارچ تریکوفیتون منتاگروفیتس بررسی می‌کند. عصاره جدوار هیچ اثر سیتوتوکسیکی بر روی سلول‌های پوستی انسانی نداشت در نتیجه، عصاره جدوار می‌تواند به عنوان یک ضدقارچ مؤثر در درمان درماتوفیتوز ناشی از قارچ تریکوفیتون

References

1. Nadkarni A, Copra R. Indian materia medica. 1999; 875.
2. Wilson B, Abraham G, Manju V, et al. Antimicrobial activity of *Curcuma zedoaria* and *Curcuma malabarica* tubers. *J Ethnopharmacol* 2005; 99: 147-51.
3. Jeong Ha S, Song KM, Lee J, et al. Preventive effect of *Curcuma zedoaria* extract on UVB induced skin inflammation and photoaging. *J Food Biochem* 2018; 42: 12598.
4. Setyani D, Rahayu D, Handayani S, et al. Phytochemical and antiacne investigation of Indonesian white turmeric (*Curcuma zedoaria*) rhizomes. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*; 2020.
5. Chen J, Ma Y, Tao Y, et al. Formulation and evaluation of a topical liposomal gel containing a combination of zedoary turmeric oil and tretinoin for psoriasis activity. *J Liposome Res* 2021; 31:130-44.
6. Peng Y, Ao M, Dong B, et al. Anti-inflammatory effects of curcumin in the inflammatory diseases: Status, limitations and countermeasures. *Drug Des Devel Ther* 2021; 15:4503-25.
7. Vollono L, Falconi M, Gaziano R, et al. Potential of curcumin in skin disorders. *Nutrients* 2019; 11:2169.
8. Hegde M, Girisa S, Bharathwaj Chetty B, et al. Curcumin formulations for better bioavailability: What we learned from clinical trials thus far? *ACS omega* 2023; 8:10713-46.
9. Panahi Y, Fazlolahzadeh O, Atkin SL, et al. Evidence of curcumin and curcumin analogue effects in skin diseases: A narrative review. *J Cell Physiol* 2019; 234:1165-78.

10. Mata IRd, Mata SRd, Menezes RCR, et al. Benefits of turmeric supplementation for skin health in chronic diseases: A systematic review. *Crit Rev Food Sci Nutr* 2021; 61:3421-35.
11. Lobo R, Prabhu KS, Shirwaikar A, et al. *Curcuma zedoaria* Rosc (white turmeric): A review of its chemical, pharmacological and ethnomedicinal properties. *J Pharm Pharmacol* 2009; 61:13-21.
12. Islam M, Hoshen MA, Islam F, et al. Membrane stabilizing and thrombolytic activities of ethanolic extract of *Curcuma zedoaria* Rosc. Rhizome. *J Pharmacognosy Phytother* 2017; 6:38-41.
13. Sudipta K, Lokesh P, Rashmi W, et al. Phytochemical screening and in vitro antimicrobial activity of *Bougainvillea spectabilis* flower extracts. *Inter J phytomed* 2012; 4: 375.
14. Chachad D, Talpade M, Jagdale S. Antimicrobial activity of rhizomes of *Curcuma zedoaria* Rosc. *Int J Sci Res* 2016; 5:938-40.
15. Batubara I, Wahyuni W, Susanta M. Antibacterial activity of Zingiberaceae leaves essential oils against streptococcus mutans and teeth-biofilm degradation. *Int J Pharma Bio Sci* 2016; 7: 111-6.
16. Srivastava S, Mehrotra S, Rawat A. Pharmacognostic evaluation of the rhizomes of *Curcuma zedoaria* Rosc. *Pharmacogn Mag* 2011; 3:18-24.
17. Ezugwu C, Okonta J, Nwodo N. Antidiabetic properties of ethanolic fruit extract of *Solanum aethiopicum* L. *J Med Pharm Allied Sci* 2004; 2:251-4.
18. Ruby A. Antitumor and antioxidant activity of natural curcuminoids. *Cancer Lett* 1995; 94:783-99.
19. Rahaman MM, Rakib A, Mitra S, et al. The genus *curcuma* and inflammation: Overview of the pharmacological perspectives. *Plants* 2020; 10:63.
20. Silalahi M. *Curcuma zedoaria* (Christm.) Roscoe: benefits and bioactivity. *Eureka Herba Indonesia* 2020; 1:41-8.
21. Angel G, Vimala B, Nambisan B. Antioxidant and anti-inflammatory activities of proteins isolated from eight *Curcuma* species. *Phytopharmacol.* 2013; 4: 96-105.
22. Ullah HA, Zaman S, Juhara F, et al. Evaluation of antinociceptive, in-vivo & in-vitro anti-inflammatory activity of ethanolic extract of *Curcuma zedoaria* rhizome. *BMC Complement Altern Med* 2014; 14:1-12.
23. Makabe H, Maru N, Kuwabara A, et al. Anti-inflammatory sesquiterpenes from *Curcuma zedoaria*. *Nat Prod Res* 2006; 20:680-5.
24. Kim C, Ryu HC, Kim JH. Low-dose UVB irradiation stimulates matrix metalloproteinase-1 expression via a BLT2-linked pathway in HaCaT cells. *Exp Mol Med* 2010; 42 :833-41.
25. Kuo YH, Chen CW, Chu Y, et al. In vitro and in vivo studies on protective action of N-phenethyl caffeine against photodamage of skin. *PloS one* 2015; 10:e0136777.
26. Lo JY, Kamarudin MNA, Hamdi OAA, et al. Curcumenol isolated from *Curcuma zedoaria* suppresses Akt-mediated NF- κ B activation and p38 MAPK signaling pathway in LPS-stimulated BV-2 microglial cells. *Food Funct* 2015; 6:3550-9.
27. He Y, Yue Y, Zheng X, et al. Curcumin, inflammation, and chronic diseases: How are they linked? *Molecules* 2015; 20:9183-213.
28. Tsoi L, Gudjonsson J, Schuler C, et al, Maverakis E. Novel insights into atopic dermatitis. *J Allergy Clin Immunol* 2023; 151: 1145-54.
29. David Boothe W, Tarbox JA, Tarbox MB. Atopic dermatitis: Pathophysiology. Management of atopic dermatitis: Methods and challenges 2017:21-37.

30. Yamaguchi HL, Yamaguchi Y, Peeva E. Role of innate immunity in allergic contact dermatitis: An Update. *Int. J Mol Sci* 2023; 24:12975.
31. Sharma S, Sethi GS, Naura AS. Curcumin ameliorates ovalbumin-induced atopic dermatitis and blocks the progression of atopic march in mice. *Inflamm* 2020; 43:358-69.
32. Abdul AL-Abbas AAH, Mlaghee SM. Therapeutic effect of Curcumin on dermatitis induced by acetone in female rats. *J Kufa Jou Vete Med Sci* 2023; 14
33. Kong ZL, Sudirman S, Lin HJ, et al. In vitro anti-inflammatory effects of curcumin on mast cell-mediated allergic responses via inhibiting FcεRI protein expression and protein kinase C delta translocation. *Cytotechnology* 2020; 72:81-95.
34. Rawal RC, Shah BJ, Jayaraaman AM, et al. Clinical evaluation of an Indian polyherbal topical formulation in the management of eczema. *J Altern Complement Med* 2009; 15:669-72.
35. Togni S, Riva A, Maramaldi G, et al. Oral curcumin reduces symptoms and recurrence rates in subjects with atopic dermatitis. *Esper Dermatol* 2019; 21:42-6.
36. Lee HJ, Kim M. Challenges and future trends in the treatment of psoriasis. *Int J Mol Sci* 2023; 24:13313.
37. Campanati A, Marani A, Martina E, et al. Psoriasis as an immune-mediated and inflammatory systemic disease: From pathophysiology to novel therapeutic approaches. *Biomed* 2021; 9:1511.
38. Zeng C, Tsoi LC, Gudjonsson JE. Dysregulated epigenetic modifications in psoriasis. *Exp Dermatol* 2021; 30:1156-66.
39. Sabri SA, Ibraheem SR. A study correlation between levels IL-15, IL-23 and TNF-α in a sample of Iraqi psoriasis patients. *J Pure Appl Sci* 2024; 37:75-85.
40. Zhang S, Wang J, Liu L, et al. Efficacy and safety of curcumin in psoriasis: Preclinical and clinical evidence and possible mechanisms. *Front pharmacol* 2022; 13:903160.
41. Zhang J, Ma Y, Li W. Curcumin reduces inflammation in mice with the psoriasis model by inhibiting NLRP3 inflammatory bodies. *Cell Mol Biol* 2021; 67:48-54.
42. Zhou T, Zhang S, Zhou Y, et al. Curcumin alleviates imiquimod-induced psoriasis in progranulin-knockout mice. *Eur J Pharmacol* 2021; 909:174431.
43. Cai Z, Wang W, Zhang Y. Curcumin alleviates imiquimod-induced psoriasis-like inflammation and regulates gut microbiota of mice. *Immun Inflamm Dis* 2023; 11:e967.
44. Skyvalidas DN, Mavropoulos A, Tsiogkas S, et al. Curcumin mediates attenuation of pro-inflammatory interferon γ and interleukin 17 cytokine responses in psoriatic disease, strengthening its role as a dietary immunosuppressant. *Nutr Res* 2020; 75:95-108.
45. Mousa AM, Alhumaydhi FA, Abdellatif AA, et al. Curcumin and ustekinumab cotherapy alleviates induced psoriasis in rats through their antioxidant, anti-inflammatory, and antiproliferative effects. *Cutan Ocul Toxicol* 2022; 41:33-42.
46. Yao Z, Niu J, Cheng B. Prevalence of chronic skin wounds and their risk factors in an inpatient hospital setting in northern China. *ADV Skin Wound Care* 2020; 33:1-10.
47. Gushiken LFS, Beserra FP, Bastos JK, et al. Cutaneous wound healing: An update from physiopathology to current therapies. *Life* 2021; 11:665.
48. De Paiva Gonçalves V, Steffens JP, Junior CR, et al. Supraphysiological testosterone supplementation improves granulation tissue maturation through angiogenesis in the early phase of a cutaneous wound healing model in rats. *Inflamm Res* 2022; 71:473-83.

49. Hong YK, Chang YH, Lin YC, et al. Inflammation in wound healing and pathological scarring. *Adv in Wound Care* 2023; 12:288-300.
50. Uddin SJ, Hasan MF, Afroz M, et al. Curcumin and its multi-target function against pain and inflammation: An update of pre-clinical data. *Curr Drug Targets* 2021; 22:656-71.
51. Fernández-Lázaro D, Mielgo-Ayuso J, Seco Calvo J, et al. Modulation of exercise-induced muscle damage, inflammation, and oxidative markers by curcumin supplementation in a physically active population: A systematic review. *Nutrients* 2020; 12:501.
52. Demirovic D, Rattan SI. Curcumin induces stress response and hormetically modulates wound healing ability of human skin fibroblasts undergoing ageing in vitro. *Biogerontology* 2011; 12:437-44.
53. Fei H, Qian Y, Pan T, et al. Curcumin alleviates hypertrophic scarring by inhibiting fibroblast activation and regulating tissue inflammation. *J Cosmet Dermatol* 2024; 23:227-35.
54. Xu N, Wang L, Guan J, et al. Wound healing effects of a *Curcuma zedoaria* polysaccharide with platelet-rich plasma exosomes assembled on chitosan/silk hydrogel sponge in a diabetic rat model. *Int J Biol Macromol* 2018; 117:102-7.
55. Ariyani F, Handharyani E, Sutardi LN. Wound healing using white turmeric (*Curcuma zedoaria*) extract nanoparticles: Macroscopic and microscopic observation. *RedakJ Veterin* 2022 441-447.
56. Hasan N, Nadaf A, Imran M, et al. Skin cancer: Understanding the journey of transformation from conventional to advanced treatment approaches. *Mol Cancer* 2023; 22:168.
57. Islam MR, Akash S, Rauf A, et al. Skin cancer from the perspective of public health concerns: etiology, transmission, diagnosis, treatment, and complications—correspondence. *Ann. med. Surg* 2023; 85: 2266-7.
58. Tanveer MA, Rashid H, Nazir LA, et al. Trigonelline, a plant derived alkaloid prevents ultraviolet-B-induced oxidative DNA damage in primary human dermal fibroblasts and BALB/c mice via modulation of phosphoinositide 3-kinase-Akt-Nrf2 signalling axis. *Exp Gerontol* 2023;171:112028.
59. Nlekwuwa PR. Regulation of BubR1 by ultraviolet radiation: Implications in skin cancer: Creighton University; Thesis 2023.
60. Oparaugo NC, Ouyang K, Nguyen NPN, et al. Human regulatory T cells: Understanding the role of tregs in select autoimmune skin diseases and post-transplant nonmelanoma skin cancers. *Inter J mol sci* 2023; 24:1527.
61. Lakshmi S, Padmaja G, Remani P. Antitumour effects of isocurcumenol isolated from *Curcuma zedoaria* rhizomes on human and murine cancer cells. *Inter J Med Chem* 2011; 2011 253962
62. Singh CS, Sahani RK. Study of anticancer natural herbs in sonbhadra region. *Adv Sci Res* 2016; 1: 6–8
63. Syamsir DR, Sivasothy Y, Hazni H, et al. Chemical constituents and evaluation of cytotoxic activities of *Curcuma zedoaria* (Christm.) roscoe oils from malaysia and indonesia. *J Essent Oil-Bear Plants* 2017; 20:972-82.
64. Xiang L, He B, Liu Q, et al. Antitumor effects of curcumin on the proliferation, migration and apoptosis of human colorectal carcinoma HCT-116 cells. *Oncol Rep* 2020; 44:1997-2008.
65. Li P, Pu S, Lin C, et al. Curcumin selectively induces colon cancer cell apoptosis and S cell cycle arrest by regulates Rb/E2F/p53 pathway. *J Mol Struc* 2022;1263:133180.

66. Obaidi I, Cassidy H, Ibanez Gaspar V, et al. Curcumin sensitizes kidney cancer cells to TRAIL-induced apoptosis via ROS mediated activation of JNK-CHOP pathway and upregulation of DR4. *Biology* 2020; 9:92.
67. Yu C, Yang B, Najafi M. Targeting of cancer cell death mechanisms by curcumin: Implications to cancer therapy. *Basic Clin Pharmacol Toxicol* 2021;129:397-415.
68. Parashar K, Sood S, Mehadli A, et al. Evaluating the anti-cancer efficacy of a synthetic curcumin analog on human melanoma cells and its interaction with standard chemotherapeutics. *Molecules* 2019;24:2483.
69. Szlasa W, Supplitt S, Drag-Zalesińska M, et al. Effects of curcumin based PDT on the viability and the organization of actin in melanotic (A375) and amelanotic melanoma (C32)-in vitro studies. *Biomed Pharmacol* 2020;132:110883.
70. Tremmel L, Rho O, Slaga TJ, et al. Inhibition of skin tumor promotion by TPA using a combination of topically applied ursolic acid and curcumin. *Mol Carcinog* 2019; 58:185-95.
71. Vale de Macedo GHR, Costa GDE, Oliveira ER, et al. Interplay between escape pathogens and immunity in skin infections: An overview of the major determinants of virulence and antibiotic resistance. *Pathogens* 2021;10:148.
72. Leong HN, Kurup A, Tan MY, et al. Management of complicated skin and soft tissue infections with a special focus on the role of newer antibiotics. *Infect Drug Resist* 2018:1259-74.
73. Hatlen TJ, Miller LG. Staphylococcal skin and soft tissue infections. *Infect Dis Clin North Am* 2021;35:81-105.
74. Alizai Q, Haseeb A, Hamayun S, et al. Community-acquired skin and soft tissue infections: epidemiology and management in patients presenting to the emergency department of a tertiary care hospital. *Cureus* 2023;15: e34379.
75. Duane TM, Huston JM, Collom M, et al. Surgical infection society 2020 updated guidelines on the management of complicated skin and soft tissue infections. *Surg Infect* 2021;22:383-99.
76. Kumari M, Nanda DK. Potential of Curcumin nanoemulsion as antimicrobial and wound healing agent in burn wound infection. *Burns* 2023;49:1003-16.
77. Paolillo FR, Rodrigues PGS, Bagnato VS, et al. The effect of combined curcumin-mediated photodynamic therapy and artificial skin on Staphylococcus aureus-infected wounds in rats. *Lasers Med Sci* 2021;36:1219-26.
78. Krausz AE, Adler BL, Cabral V, et al. Curcumin-encapsulated nanoparticles as innovative antimicrobial and wound healing agent. *Nanomed* 2015;11:195-206.
79. Kumar P, Saha T, Behera S, et al. Enhanced efficacy of a Cu²⁺ complex of curcumin against Gram-positive and Gram-negative bacteria: Attributes of complex formation. *J Inorg Biochem* 2021;222:111494.
80. Zheng D, Huang C, Huang H, et al. Antibacterial mechanism of curcumin: A review. *Chem Biodiversity* 2020;17:e2000171.
81. Zahmatkesh H, Mirpour M, Zamani H, et al. Effect of samarium oxide nanoparticles fabricated by curcumin on efflux pump and virulence genes expression in MDR Pseudomonas aeruginosa and Staphylococcus aureus. *J Clust Sci* 2023;34:1227-35.
82. Olchowik-Grabarek E, Sekowski S, Bitiucki M, et al. Inhibition of interaction between Staphylococcus aureus α -hemolysin and erythrocytes membrane by hydrolysable tannins: structure-related activity study. *Sci Rep* 2020;10:11168.

83. Singh M, Rupesh N, Pandit SB, et al. Curcumin inhibits membrane-damaging pore-forming function of the β -Barrel pore-forming toxin vibrio cholerae cytolysin. *Front Microb* 2022;12:809782.
84. Rai D, Singh JK, Roy N, et al. Curcumin inhibits FtsZ assembly: An attractive mechanism for its antibacterial activity. *Biochem J* 2008;410:147-55.
85. Suttithumsatid W, Panichayupakaranant P. Herbal drugs for the management and treatment of herpes simplex infections. *Herbal Drugs for the Management of Infectious Diseases*. 2022;11:359-88.
86. Šudomová M, Hassan ST. Nutraceutical curcumin with promising protection against herpesvirus infections and their associated inflammation: Mechanisms and pathways. *Microorganisms* 2021;9:292.
87. Akash S, Hossain A, Hossain MS, et al. Anti-viral drug discovery against monkeypox and smallpox infection by natural curcumin derivatives: A computational drug design approach. *Front Cell Infect Microbiol* 2023;13.
88. Mishra A, Das BC. Curcumin as an anti-human papillomavirus and anti-cancer compound. *Future Oncol* 2015; 11:2487-90.
89. Maher DM, Bell MC, O'Donnell EA, et al. Curcumin suppresses human papillomavirus oncoproteins, restores p53, rb, and ptpn13 proteins and inhibits benzo [a] pyrene-induced upregulation of HPV E7. *Mol Carcinog* 2011;50:47-57.
90. Kamalia A, Roswati R, Dinita ST, et al. Utilization of natural materials as a preparation of acne face mask gel: A narrative review. *Arch Medi Case Rep* 2022; 3:272-5.
91. Syu W-J, Shen C-C, Don M-J, et al. Cytotoxicity of curcuminoids and some novel compounds from *Curcuma zedoaria*. *J Nat Prod* 1998;61:1531-4.
92. Srimal R, Dhawan B. Pharmacology of diferuloyl methane (curcumin), a non-steroidal anti-inflammatory agent. *J pharm pharmacol* 1973;25:447-52.
93. Oetari S, Sudibyo M, Commandeur JN, et al. Effects of curcumin on cytochrome P450 and glutathione S-transferase activities in rat liver. *Biochem pharmacol* 1996;51:39-45.
94. Jaruga E, Bielak-Zmijewska A, Sikora E, et al. Glutathione-independent mechanism of apoptosis inhibition by curcumin in rat thymocytes. *Biochem pharmacol* 1998;56:961-5.
95. Thaichinda S, Nararatwanchai T, Tancharoen S, et al. A comparative study of the cytotoxic activities of three plants: *Curcuma zedoaria*, *pinus maritima* and *curcuma xanthorrhiza* on skin cancer A375 and HSC-5 cell lines. 2018 International Conference on Digital Arts, Media and Technology (ICDAMT); 2018.

A review of the effects of the Curcuma zedoaria plant on the skin

Tayebeh Momeni, PhD^{1,4}
Alieh Safamanesh, PhD²
Faezeh Kashanian, PhD^{3,4*}

1. Faculty of Physics and Chemistry, Alzahra University, Tehran, Iran
2. Faculty of Science, University of Birjand, Birjand, Iran
3. School of Modern Sciences and Technologies, University of Tehran, Tehran, Iran
4. Ista Sanat Vatan Knowledge Based Company, Qom, Iran

Received: Jun 23, 2024
Accepted: Aug 03, 2024
Pages: 145-160

Corresponding Author:
Faezeh Kashanian, PhD

Enghelab Ave, School of Modern Science and Technologies, University of Tehran, Tehran, Iran
Email: Kashanian@ut.ac.ir

Conflict of interest: None to declare

Curcuma zedoaria, an aromatic plant from the ginger family, has gained attention for its medicinal properties. In traditional medicine, Curcuma zedoaria has been used as an anti-inflammatory, antibacterial, antifungal, and analgesic. Recent scientific research has revealed significant benefits of Curcuma zedoaria for skin health. Curcuma zedoaria contains curcumin, a powerful anti-inflammatory compound that can help reduce skin inflammation, redness, and swelling. This makes Curcuma zedoaria a suitable option for treating acne, eczema, and psoriasis. Curcumin in Curcuma zedoaria also possesses strong antioxidant properties that can help protect the skin from damage caused by free radicals. Additionally, curcumin can promote collagen and elastin production, which are essential for wound healing. The antimicrobial properties of curcumin can aid in combating bacteria and fungi that cause skin infections. Curcuma zedoaria also exhibits anticancer properties that can help prevent the growth of skin cancer cells. Therefore, Curcuma zedoaria is a natural and safe plant that can help treat a wide range of skin problems. This review article explores the various benefits of Curcuma zedoaria for the skin.

Keywords: curcuma zedoaria, curcumin, skin, anti-inflammatory, eczema

