

## مروری بر اثربخشی مکمل خوداکی کلاژن هیدرولیز شده در جلوگیری از علائم پیری پوست

این مطالعه مروری به بررسی تأثیرات مکمل‌های خوراکی کلاژن بر ویژگی‌های بیوفیزیکی مختلف پوست، از جمله هیدراتاسیون، الاستیسیته و کاهش چین و چروک، می‌پردازد. کلاژن به عنوان فراوان‌ترین پروتئین ساختاری پوست، نقش مهمی در حفظ استحکام، خاصیت ارجاعی و رطوبت آن دارد. با افزایش سن، تولید کلاژن کاهش می‌یابد که منجر به بروز علائم قابل مشاهده پیری مانند چین و چروک، افتادگی و خشکی پوست می‌شود. علاوه بر این، عواملی مانند تابش اشعه فرابنفش و آلودگی‌های محیطی، تجزیه کلاژن را تسريع کرده و باعث پیری زودرس پوست می‌شوند. در سال‌های اخیر، مکمل‌های خوراکی حاوی کلاژن هیدرولیز شده، به‌ویژه پیتیدهای کلاژن به دلیل توانایی بالقوه آن‌ها در تحریک تولید کلاژن و بهبود کیفیت پوست، محبوبیت زیادی پیدا کرده‌اند. مطالعات مختلف نشان می‌دهند که مصرف منظم این مکمل‌ها می‌تواند به طور معناداری هیدراتاسیون پوست را افزایش داده، خاصیت ارجاعی آن را بهبود بخشد و عمق و تعداد چین و چروک‌ها را کاهش دهد. با این حال، محدودیت‌های قابل توجهی در مطالعات موجود وجود دارد؛ از جمله تفاوت در دوزهای مصرفی، مدت زمان مداخلات، و منابع مختلف کلاژن. همچنین، سیاری از این مطالعات دارای حجم نمونه کم و دوره‌های کوتاه مدت هستند که منجر به محدودیت در اعتبار نتایج می‌شود. علاوه بر این، وجود ترکیبات دیگری مانند ویتامین C و اسید هیالورونیک در برخی از مکمل‌ها، تشخیص اثرات مستقیم کلاژن را دشوار می‌کند. با وجود این چالش‌ها، شواهد موجود نشان می‌دهد که مکمل‌های کلاژن خوراکی به عنوان یک روش مؤثر برای مقابله با علائم پیری پوست پتانسیل بالای دارند. با این حال، انجام مطالعات بیشتر و طولانی مدت با نمونه‌های بزرگ‌تر و تنوع بیشتر جمعیتی ضروری است تا مکانیزم‌های دقیق و دوز بهینه مصرف مشخص شود و توصیه‌های علمی قطعی‌تری ارائه گردد.

**کلیدواژه‌ها:** پیری پوست، چین و چروک پوست، کلاژن، مکمل‌های غذایی

دریافت مقاله: ۱۴۰۳/۰۷/۰۱ پذیرش مقاله: ۱۴۰۳/۰۸/۰۱

پوست و زیبایی؛ پاییز ۱۴۰۳، دوره ۱۵ (۳): ۲۲۶-۲۱۵

عرفان زمانی<sup>۱,۲\*</sup>

شايان زمانی<sup>۱</sup>

نصرور نصیری کاشانی<sup>۱</sup>

علیرضا فیروز<sup>۱\*</sup>

۱. مرکز آموزش و پژوهش‌های بیماری‌های پوست و جذام، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

۲. دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

نویسنده مسئول:

علیرضا فیروز

تهران، خیابان طالقانی، شماره ۴۱۵

پست الکترونیک:

firozali@tums.ac.ir

تعارض منافع: اعلام نشده است.

### مقدمه

تشکیل شده و سد محافظتی در برابر آسیب‌های فیزیکی، شیمیایی و میکروبی ایجاد می‌کند. درم، که لایه میانی پوست است، بیشتر به علت وجود پروتئین‌های ساختاری مانند کلاژن و الاستین شناخته می‌شود و مسئول استحکام، خاصیت ارجاعی و هیدراتاسیون پوست است. هیپودرم، لایه عمقی تر پوست، حاوی چربی‌ها و رگ‌های خونی است که نقش

پوست به عنوان بزرگ‌ترین اندام بدن، نقش‌های چندگانه‌ای در حفاظت از بدن در برابر عوامل محیطی و نگهداری آب و مواد مغذی دارد. این اندام شامل سه لایه اصلی است: اپیدرم (لایه سطحی)، درم (لایه میانی) و هیپودرم (لایه عمقی)<sup>۱</sup>. هر یک از این لایه‌ها وظایف و عملکردهای خاص خود را دارند. اپیدرم، به عنوان لایه خارجی پوست، از سلول‌های کراتینوسیت

پوست را تحلیل کنیم<sup>۷،۸</sup>.

## روش اجرا

برای نگارش این مطالعه مروری، مقالات علمی معتبر از پایگاه‌های داده‌ای Scopus، PubMed و Google Scholar و Web of Science قرار گرفتند. کلمات کلیدی مورد استفاده شامل Collagen Peptide، Oral Collagen، Collagen Supplementation، Hydrolyzed Collagen و Skin Hydration، Skin Wrinkling، Skin Aging و Skin Elasticity مطالعات به دست آمده به دقت مورد مطالعه، تجزیه و تحلیل قرار گرفت. همچنین منابع به دست آمده با منابع مقالات مرور نظاممند مرتبط مقایسه و منابع تکمیلی نیز مورد بررسی قرار گرفت. در ابتدا مروری بر خواص بیولوژیک کلاژن و در ادامه اثرات کلاژن خوراکی بر هر یک از ویژگی‌های بیوفیزیکی پوستی با استناد به منابع معتبر علمی گزارش شده است.

### ساختار و عملکرد طبیعی کلاژن در پوست

پوست، به عنوان اندامی که بیشترین سطح از بدن انسان را پوشش می‌دهد، به سه لایه اصلی تقسیم می‌شود: اپیدرم، درم و هیپودرم.<sup>۱</sup> هر کدام از این لایه‌ها نقش‌های منحصر به فردی دارند. درم، که میان اپیدرم و هیپودرم قرار دارد، نقش مهمی در استحکام و خاصیت ارتجاعی پوست ایفا می‌کند و عمدتاً از فیبرهای کلاژن، الاستین و پروتئوگلیکان‌ها تشکیل شده است. کلاژن نوع I و III، رایج‌ترین انواع کلاژن در این لایه هستند که تقریباً ۷۵ درصد از وزن خشک درم را تشکیل می‌دهند.<sup>۲</sup> این کلاژن‌ها در تعامل با الاستین باعث می‌شوند که پوست قوام و استحکام داشته باشد و در برابر کشش و فشار مقاوم بماند.<sup>۳</sup>

### پیری پوست و تغییرات کلاژن در اثر آن

پیری به فرآیندی طبیعی و پیچیده گفته می‌شود که در طول زمان در تمام ارگان‌های بدن، به ویژه

مهمی در عایق‌بندی و ذخیره انرژی ایفا می‌کند<sup>۴-۶</sup>. یکی از مهم‌ترین پروتئین‌های ساختاری پوست، کلاژن است. کلاژن، به عنوان فراوان‌ترین پروتئین پوست، ۷۵ درصد از وزن خشک پوست را تشکیل می‌دهد. این پروتئین به شکل فیبرهای بلند در درم وجود دارد و به عنوان داربستی برای حمایت از ساختار پوست عمل می‌کند. کلاژن علاوه بر استحکام بخشی به پوست، به حفظ خاصیت ارتجاعی و جلوگیری از افتادگی و شلی پوست نیز کمک می‌کند.<sup>۷</sup> در کنار کلاژن، الاستین نیز حضور دارد که خاصیت ارتجاعی پوست را تأمین می‌کند و از بروز چین و چروک‌های عمیق جلوگیری می‌کند. فیبروبلاست‌ها، سلول‌های کلیدی درم، تولیدکنندگان اصلی کلاژن و الاستین هستند و نقش مهمی در حفظ جوانی و شادابی پوست دارند.<sup>۸</sup>

با گذشت زمان و افزایش سن، تولید کلاژن به طور طبیعی کاهش می‌یابد. این کاهش تولید همراه با تخریب کلاژن موجود، که عمدتاً به دلیل فعالیت متالوپروتئینازهای ماتریکس (MMPs) است، منجر به نازک شدن پوست و ظهور چین و چروک‌ها می‌شود. علاوه بر این، عوامل محیطی مانند تابش اشعه فرابنفش (UV) و آلودگی‌ها باعث تسریع تجزیه کلاژن و الاستین می‌شوند که به شل شدن و افتادگی پوست منجر می‌شود.<sup>۹</sup> این عوامل، در کنار پیری ذاتی پوست، نقش مهمی در فرایند پیری پوست دارند که به طور قابل توجهی ظاهر و سلامت پوست را تحت تأثیر قرار می‌دهد.<sup>۱۰</sup>

با توجه به افزایش روزافزون استفاده از مکمل‌های کلاژن به عنوان راهکاری برای بهبود سلامت پوست و تأخیر در پیری آن و اهمیت توصیه‌های مبتنی بر شواهد در این زمینه، این مطالعه مروری برای بررسی دقیق‌تر اثرات و مکانیزم‌های این مکمل‌ها نگارش شده است. هدف ما این است که با ارائه یک مرور جامع، شواهد علمی موجود درخصوص استفاده از مکمل‌های کلاژن خوراکی و تأثیرات آن بر ویژگی‌های مختلف

ارتجاعی و افتادگی پوست می‌شود<sup>۱۳</sup>. جایگزینی این کلاژن از دست رفته از طریق درمان‌های جوان‌کننده، هدف اصلی بسیاری از روش‌های درمانی برای مقابله با علائم پیری است. این درمان‌ها با تحریک تولید کلاژن جدید و ترمیم ساختارهای تخریب شده پوست، عمل می‌کنند. ایده کلی این درمان‌ها به این قرار است که با تقویت تولید کلاژن در بافت، می‌توان به بهبود الاستیسیته، کاهش چین و چروک‌ها و افزایش هیدراتاسیون پوست دست یافت. درمان‌های جوان‌کننده پوست به دسته‌های مختلفی تقسیم می‌شوند که هر کدام به شیوه‌ای متفاوت برای بازسازی و تولید مجدد کلاژن در پوست عمل می‌کنند. این روش‌ها شامل درمان‌های جراحی، موضعی، تزریقی و خوراکی هستند<sup>۱۴</sup>. در این مطالعه تمرکز بر روی روش‌های درمان خوراکی بوده است و اثربخشی درمانی با بررسی مطالعات بالینی راستی‌آزمایی و تحلیل شده است.

#### طرح‌شدن مکمل درمانی با فرم‌های خوراکی کلاژن هیدرولیز شده

در سال‌های اخیر مفاهیمی تحت عنوان «درمان‌های کلاژن‌ساز» یا سایر عناظین مشابه، محبوبیت بالایی در بین مردم پیدا کرده‌اند. شرکت‌های دارویی مختلفی مواردی از روش‌های جایگزینی کلاژن یا درمان‌های شامل کلاژن را به محصولات خود اضافه کرده‌اند. با توجه به افزایش روزافزون مطالب درباره مکمل درمانی با کلاژن به عنوان راهکاری برای بهبود سلامت پوست و تأخیر در پیری آن در بین افراد جامعه و همچنین افزایش عرضه محصولات مختلف توسط شرکت‌های داروسازی در این زمینه، اهمیت بررسی مبتنی بر شواهد در این موضوع، دو چندان شده است. مطالعات بالینی متعددی به بررسی اثربخشی خواص ضدپیری مکمل درمانی با کلاژن خوراکی پرداخته‌اند.

مکمل‌های کلاژن به شکل‌های هیدرولیزه و غیرهیدرولیزه در بازار عرضه می‌شوند. در اغلب این

پوست، رخ می‌دهد و باعث تغییرات تدریجی در ساختار و عملکرد آن‌ها می‌شود. این تغییرات در ارگان پوست می‌تواند شامل تغییرات ساختاری لایه‌های پوست درنتیجه کاهش عملکرد سلول‌ها، تجزیه پروتئین‌های ساختاری مانند کلاژن و الاستین، کاهش تولید مواد نگهدارنده رطوبت طبیعی و غیره باشد<sup>۷</sup>.

فرآیند پیری پوست را می‌توان به دو نوع اصلی تقسیم کرد: پیری ذاتی (Intrinsic Aging) یا Chronologic Aging و پیری بیرونی (Photoaging) یا Extrinsic Aging) (Photoaging). پیری ذاتی، ناشی از روند طبیعی افزایش سن است. این نوع پیری به تدریج و به‌طور طبیعی رخ می‌دهد و عموماً با کاهش تدریجی تولید کلاژن و الاستین همراه است. این فرآیند از اوایل دهه بیست زندگی آغاز می‌شود و به تدریج منجر به کاهش استحکام و خاصیت ارجاعی پوست و ظهور چین و چروک‌های ظرفی در نواحی مختلف پوست می‌شود<sup>۸</sup>.

در مقابل، پیری بیرونی ناشی از عوامل محیطی مانند تابش اشعه فرابنفش، آلودگی هوا، رژیم غذایی نامناسب، استرس و مصرف دخانیات است<sup>۹</sup>. این عوامل می‌توانند باعث فعال شدن متالوپروتئینازهای ماتریکس (MMPs) در پوست شوند. این آنزیم‌ها با تجزیه فیبرهای کلاژن و الاستین، منجر به تخریب ساختار پوست شده و شواهد پیری اعم از چین و چروک‌های عمیق‌تر و شل‌شدن پوست را تسريع می‌کنند<sup>۹,۱۰</sup>. پیری بیرونی عموماً بیشتر در نواحی از پوست که بیشتر در معرض عوامل محیطی قرار دارند، مانند صورت و دست‌ها، مشاهده می‌شود بنابراین، فرآیند پیری بیرونی تا حد زیادی قابل پیشگیری و کنترل است<sup>۱۱,۱۲</sup>.

#### درمان‌های مبتنی بر بازتولید و بازسازی کلاژن

با گذشت زمان و افزایش سن، تولید کلاژن در فیبروبلاست‌های پوست کاهش می‌یابد و این کاهش منجر به ظهور چین و چروک‌ها، کاهش خاصیت

به افزایش هیدراتاسیون پوست کمک کند<sup>۲۲-۲۴</sup>. در مطالعه Asserin و همکاران، شرکت کنندگان به مدت ۸ هفته روزانه مکمل پپتید کلازن مصرف کردند. در پایان این مدت، افزایش قابل توجهی در رطوبت پوست شرکت کنندگان در مقایسه با گروه دارونما مشاهده شد. این مطالعه نشان داد که پپتیدهای کلازن می توانند به لایه های عمقی پوست نفوذ کرده و رطوبت را افزایش دهند که منجر به بهبود عملکرد سد پوستی می شود.<sup>۲۵</sup> مطالعه Bolke و همکاران نشان داد که ترکیب پپتیدهای کلازن با ویتامین C و بیوتین، باعث افزایش معنادار در رطوبت، خاصیت ارتجاعی و کاهش زبری پوست در مقایسه با گروه دارونما شد. این ترکیبات به دلیل نقش های مهم در سنتز کلازن و نگهداری رطوبت در پوست، می توانند به افزایش کارایی مکمل های کلازن کمک کنند.<sup>۱۸</sup>

با این حال در اکثریت مطالعاتی که اثر مکمل ترکیبی کلازن را بررسی کرده اند، گروه کنترل مجزا، به جهت مقایسه مکمل کلازن ترکیبی و پپتیدهای کلازن (غیر ترکیبی) وجود ندارد و درنتیجه نمی توان اثربخشی مکمل ترکیبی را با مکمل پپتید کلازن غیر ترکیبی مقایسه نمود. در مطالعه Choi و همکاران که گروه کنترل مجزا برای مقایسه کلازن و کلازن ترکیبی با ویتامین C در نظر گرفته شده است، مصرف خوراکی روزانه ۳ گرم پپتید کلازن منجر به ارتقای هیدراتاسیون، کاهش از دستدادن آب از طریق اپیدرمی (TEWL) و ارتقای خاصیت ارتجاعی در هر دو گروه شد؛ ولی استفاده همزمان ویتامین C اثربخشی پپتید کلازن را بر ویژگی های پوستی ارتقا نداد.<sup>۲۶</sup>

#### تأثیر کلازن خوراکی بر الاستیسیتیه پوست

خاصیت ارتجاعی پوست، که به توانایی آن در بازگشت به حالت طبیعی پس از کشش بستگی دارد، یکی از نشانه های مهم جوانی و سلامت پوست است. با افزایش سن، تولید کلازن و الاستین کاهش می یابد و این امر باعث کاهش خاصیت ارتجاعی پوست می شود.

محصولات کلازن به صورت هیدرولیزه (پپتیدهای کلازن) تهیه می شود. ازنظر فارماکوکینتیک هیدرولیز کلازن به قطعات کوچکتر (پپتید)، جذب محصول از طریق دستگاه گوارش را راحت تر می کند. کلازن هیدرولیزه به دلیل اندازه کوچکتر و فراهمی زیستی بالاتر، به راحتی در جریان خون جذب شده و به نواحی هدف، به ویژه پوست، منتقل می شود و به نظر می رسد فرم مناسب تری برای تولید دارو باشد.<sup>۱۵-۱۷</sup>

مکمل های کلازن موجود از منابع مختلفی مانند ماهی، گاو و مرغ تهیه می شوند که هر کدام ویژگی ها و فراهمی زیستی منحصر به فردی دارند. منبع کلازن در مکمل های خوراکی تأثیر زیادی بر فراهمی زیستی و اثربخشی آن دارد. کلازن ماهی به دلیل اندازه مولکولی کوچک تر و ویژگی های ساختاری، فراهمی زیستی بالاتری نسبت به کلازن گاوی و مرغ دارد.<sup>۱۸</sup> این ویژگی به آن امکان می دهد که به سرعت در دستگاه گوارش جذب و به پوست و سایر بافت های هدف منتقل شود.

نتایج کلی مطالعات بالینی نشان داده اند که مصرف کلازن خوراکی به طور کلی ایمن است و عوارض جانبی جدی در بیشتر موارد گزارش نشده است. با توجه به شواهد علمی موجود، این مکمل ها به عنوان یک پتانسیل درمانی در مقابله با علائم پیری پوست و حفظ جوانی پوست پیشنهاد شده اند.<sup>۱۹</sup> در این مقاله مروری، برای تقسیم بندی و تحلیل بهتر یافته های بالینی، اثرات این مکمل ها را بر ویژگی های بیوفیزیک پوست از جمله هیدراتاسیون، الاستیسیتیه و چین و چروک های پوست به تفکیک بررسی کرده ایم.

#### تأثیر کلازن خوراکی بر هیدراتاسیون پوست

هیدراتاسیون یا آب رسانی به پوست یکی از عوامل کلیدی در حفظ سلامت و زیبایی آن است. پوست مريطوب، نرم تر و انعطاف پذیر تر است و کاهش هیدراتاسیون باعث خشک شدن، ترک خوردن و افزایش چین و چروک ها می شود<sup>۲۰، ۲۱</sup>. مطالعات متعددی نشان داده اند مصرف مکمل های کلازن خوراکی می تواند

پوست منجر می‌شود<sup>۱۴</sup> و<sup>۱۳</sup>.

مطالعات متعددی اثرات مکمل‌های کلاژن بر کاهش چین و چروک را بررسی کرده‌اند<sup>۲۴-۲۲</sup>. مطالعه Proksch و همکاران که بر روی ۶۹ زن با علائم پیری پوست انجام شد، نشان داد که مصرف روزانه ۲/۵ گرم پیتید کلاژن به مدت ۸ هفته منجر به کاهش معناداری در چین و چروک‌ها به نسبت گروه دارونما شد. این مطالعه همچنین گزارش کرد که پس از قطع مصرف کلاژن، همچنان کاهش چین و چروک‌ها به مدت ۴ هفته باقی مانده بود<sup>۳۲ و ۳۱</sup>.

مطالعه دیگری توسط Evans و همکاران انجام شد که به بررسی اثرات کلاژن هیدرولیزه ماهی بر روی چین و چروک‌های پوست پرداخت. این مطالعه نشان داد که مصرف روزانه ۵ گرم کلاژن هیدرولیزه ماهی به مدت ۱۲ هفته منجر به کاهش ۱۵ درصدی در عمق چین و چروک‌ها شد. علاوه‌بر این، رطوبت و خاصیت ارتجاعی پوست نیز نسبت به گروه دارونما بهبود یافت. اثرات طولانی مدت این مطالعه نشان داد که مصرف کلاژن هیدرولیزه ماهی می‌تواند نتایج مثبتی بر کاهش علائم پیری پوست داشته باشد.<sup>۳۳</sup>

مطالعه Bianchi و همکاران نیز نتایج مشابهی را گزارش کرد. در این مطالعه، مصرف ۵ گرم کلاژن هیدرولیزه به مدت ۴ هفته باعث کاهش چین و چروک‌های پوستی و بهبود قابل توجهی در رطوبت و الاستیسیته پوست به نسبت گروه دارونما شد.<sup>۳۴</sup>

### تأثیر مکمل درمانی ترکیبی کلاژن خوراکی با ویتامین‌ها و مواد معدنی

یکی از جنبه‌های مهم در مصرف مکمل‌های کلاژن، ترکیب آن‌ها با ویتامین‌ها و مواد معدنی است که ممکن است اثربخشی کلاژن را تغییر دهدند. مطالعات متعددی اثرات ترکیبی کلاژن با ویتامین C، روی، بیوتین و هیالورونیک اسید را بررسی کرده‌اند. اکثریت مطالعاتی که اثر مکمل ترکیبی کلاژن را مورد بررسی قرار داده‌اند صرفاً اثربخشی مکمل کلاژن ترکیبی را

کاهش این خاصیت می‌تواند منجر به افتادگی و شل شدن پوست شود<sup>۱۴ و ۱۳</sup>.

مطالعه Inoue و همکاران نشان داد که مصرف ۵ گرم کلاژن هیدرولیزه به مدت ۸ هفته باعث افزایش قابل توجهی در الاستیسیته پوست در گروه مصرف کننده مکمل کلاژن نسبت به گروه دارونما شد.<sup>۲۷</sup>

همچنین مطالعه Laing و همکاران که به مدت ۱۲ هفته انجام شد، گزارش داد که مصرف ۲/۵ گرم کلاژن روزانه منجر به افزایش معناداری در خاصیت ارتجاعی پوست نسبت به گروه کنترل شد. این مطالعه نشان داد که علاوه‌بر بهبود خاصیت ارتجاعی، چین و چروک‌های سطحی پوست نیز کاهش یافته است.<sup>۲۸</sup>

مطالعه Sangsuwan و همکاران به بررسی اثرات مصرف کلاژن به مدت ۴ هفته پرداخت و نتایج مطالعه نشان داد که الاستیسیته پوست متعاقب مداخله به طور قابل توجهی افزایش می‌باید و حتی پس از قطع مصرف مکمل به مدت ۴ هفته نیز این اثرات مثبت همچنان حفظ می‌شود که می‌تواند به نفع ماندگاری اثرات بر بهبود خاصیت ارتجاعی پوست باشد.<sup>۲۹</sup>

مطالعه Miyanaga و همکاران نشان داد مصرف خوراکی پیتید کلاژن باعث افزایش محتوای آب در لایه شاخی پوست و اپiderم و کاهش TEWL در هر دو دوز ۱ و ۵ گرم پیتید کلاژن شد و تغییری در الاستیسیته پوست را علی‌رغم مصرف پیتید کلاژن در دو دوز ۱ و ۵ گرم در روز به مدت ۱۲ هفته و بررسی ۱۵ پارامتر الاستیسیته به کمک Cutometer مشاهده نکرد.<sup>۳۰</sup>

**تأثیر کلاژن خوراکی بر چین و چروک پوست**  
چین و چروک‌های پوست، به ویژه در ناحیه صورت و دست‌ها، از اولین نشانه‌های پیری پوست هستند. کاهش تولید کلاژن و تخریب فیبرهای کلاژن و الاستین در درم منجر به نازک شدن و کاهش توانایی پوست برای مقاومت در برابر فشار و کشش می‌شود. این امر به بروز چین و چروک‌های سطحی و عمقی در

می‌شوند. برای درک بهتر اثربخشی این پیتیدها و چگونگی بهبود ویژگی‌های بیوفیزیکی پوست، نیاز است که شواهد به دست آمده از مطالعات بالینی با یافته‌های حاصل از تحقیقات آزمایشگاهی و مطالعات قبل از آزمایشگاهی تطبیق داده شوند. این تطبیق به ما امکان می‌دهد که مکانیسم‌های مولکولی و سلولی درگیر در فرایندهای بازسازی پوست را شفاف‌سازی کنیم و اثربخشی این مکمل‌ها را به صورت علمی توضیح دهیم. مطالعات نشان داده‌اند که پیتیدهای کلازن می‌توانند با تحریک فیبروبلاست‌ها، که سلول‌های اصلی تولیدکننده کلازن در پوست هستند، باعث افزایش تولید کلازن شوند. همچنین، این پیتیدها به بازسازی ماتریکس خارج سلولی از طریق افزایش سنتز اسید هیالورونیک و سایر اجزای ماتریکس کمک می‌کنند که نتیجه آن بهبود ساختار و استحکام پوست است<sup>۳۸ و ۳۹</sup>. علاوه بر این، پیتیدهای کلازن می‌توانند به تنظیم پاسخ‌های ایمنی و کاهش التهاب نیز کمک کنند. این مکانیسم از طریق تحریک ماکرووفاژهای M2 و افزایش تولید سایتوکاین‌های ضدالتهابی مانند IL-10 و IL-4 و اورنیتین صورت می‌گیرد. این سایتوکاین‌ها به نوبه خود باعث تحریک تولید اجزای ماتریکس خارج سلولی توسط فیبروبلاست‌ها، ترمیم بافت و کاهش تخریب کلازن می‌شوند<sup>۴۰-۴۲</sup>.

یکی دیگر از مکانیسم‌های مرتبط، تحمل ایمنی خوراکی است که پس از مصرف کلازن رخ می‌دهد. در این فرآیند، دسته‌های سلولی T-Regulatory خاصی تشکیل می‌شوند که به سرکوب پاسخ‌های ایمنی علیه کلازن در بدن کمک می‌کنند. این مکانیسم، که تحت عنوان Oral Tolerance-Mediated Mechanism شناخته می‌شود، مجدداً به تنظیم پاسخ‌های ایمنی و کاهش التهاب در بافت‌های پوستی کمک کرده و نقش مهمی در حفظ و بازسازی ساختار طبیعی پوست ایفا می‌کند. این تطبیق شواهد بالینی با مکانیسم‌های آزمایشگاهی به ما اجازه می‌دهد تا درک عمیق‌تری از

مدنظر قرار داده‌اند و گروه کنترل مجزا، به جهت مقایسه مکمل کلازن ترکیبی و پیتیدهای کلازن غیرترکیبی و بررسی اثر تقویتی این ترکیبات وجود ندارد درنتیجه، نمی‌توان اثربخشی مکمل ترکیبی را با مکمل پیتید کلازن غیرترکیبی مقایسه نمود. در مطالعه Bolke و همکاران ترکیب خوراکی ۲/۵ گرم پیتیدهای کلازن، عصاره میوه آسرولا، ویتامین C، روی، بیوتین و ویتامین E بعد از ۱۲ هفته به طور معناداری آبرسانی، الاستیسیتی را به نسبت دارونما بهبود بخشید<sup>۳۵</sup>.

مطالعه Czajka و همکاران نشان داد استفاده از پیتیدهای کلازن ترکیبی با کندرولیتین سولفات، گلوکزامین، ال - کارنیتین، ویتامین‌ها و مواد معدنی به مدت ۹۰ روز به طور معناداری پارامترهای بالینی مرتبط با پیری پوست از جمله الاستیسیتی را به نسبت دارونما بهبود می‌بخشد<sup>۳۶</sup>. مطالعه دیگری که توسط Genovesea و همکاران انجام شد، به بررسی اثرات ترکیبی کلازن هیدرولیزه با ویتامین‌ها پرداخت؛ نتایج نشان داد که مصرف روزانه ۵ گرم کلازن همراه با ویتامین‌های مختلف به مدت ۹۰ روز باعث بهبود الاستیسیتی و کاهش چین و چروک‌های پوست به نسبت دارونما شد<sup>۳۷</sup>. مطالعه Choi و همکاران گروه‌های کنترل مجزا را به صورت دارونما، ویتامین C، کلازن، ترکیب کلازن و ویتامین C درنظر گرفته است که مصرف خوراکی روزانه ۳ گرم پیتید کلازن منجر به ارتقای هیدراتاسیون، کاهش ازدستدادن آب از طریق اپیدرمی (TEWL) و ارتقای خاصیت ارجاعی در هر دو گروه مصرف‌کننده کلازن شد؛ ولی استفاده همزمان ویتامین C اثربخشی پیتید کلازن را بر ویژگی‌های پوستی ارتقا نداد<sup>۳۸</sup>.

### مکانیسم‌های عمل کلازن خوراکی

پیتیدهای کلازن که به صورت مکمل‌های خوراکی مصرف می‌شوند، پس از جذب در دستگاه گوارش، وارد جریان خون شده و به نواحی مختلف بدن منتقل

دو دوز ۱ و ۵ گرم پیتید کلازن شد و تغییری در الاستیسیته پوست را علی رغم مصرف پیتید کلازن در دو دوز ۱ و ۵ گرم در روز به مدت ۱۲ هفته و بررسی ۱۵ پارامتر الاستیسیته به کمک Cutometer مشاهده نکرد.<sup>۳</sup>

علاوه بر این، مدت زمان مصرف نیز در مطالعات متنوع بوده و از ۲ تا ۱۲ هفته متفاوت است. این تغییرات در مدت زمان مصرف ممکن است در نتایج نهایی مطالعات اثر بگذارد و باعث شود تا نتایج به دست آمده قابلیت مقایسه نداشته باشند. مطالعه Nomoto و همکاران که اثر مصرف روزانه ۱۰ گرم پیتید کلازن را بر هیدراتاسیون پوستی و الاستیسیته آن در زمان صفر، دو، چهار، شش و هشت هفته بعد از مداخله بررسی کردند، به این نتیجه رسیدند که الاستیسیته از هفته ششم به طور قابل توجهی افزایش یافته است. همچنین هیدراتاسیون پوست نیز تا انتهای هفته هشت به طور قابل توجهی افزایش یافته است همچنین از جهت ماندگاری اثر پیتید کلازن اثرات این مکمل ۴ هفته بعد از قطع مکمل باقی مانده است.<sup>۴</sup>

همچنین مطالعه متانالیز Szu-Yu Pu و همکاران نشان داد که مصرف بیشتر از ۸ هفته مکمل کلازن در مقایسه با کمتر ۸ هفته آن اثربخشی بیشتری بر شواهد پیری پوست دارد<sup>۹</sup> بنابراین، به نظر می‌رسد درمان به مدت حداقل ۸ هفته به جهت دستیابی به اثرات ضدپیری پوست ایده‌آل است. برای دستیابی به نتایج دقیق‌تر و تعیین دوز و مدت زمان بهینه، نیاز به مطالعات استانداردسازی شده و با حجم نمونه‌های بزرگ‌تر وجود دارد.

بیشتر مطالعات فعلی اثرات کوتاه‌مدت مکمل‌های کلازن را بررسی کرده‌اند. طولانی‌ترین مطالعه اثرات کلازن را بعد از مصرف ۹۰ روز و متعاقباً ۳۰ روز بعد از قطع آن سنجیده است<sup>۹</sup> و اطلاعات کمی درباره اثرات بلندمدت و پایداری این نتایج وجود دارد. مطالعات بلندمدت، به‌ویژه در افراد با نوع پوست و شرایط

نحوه عملکرد و اثربخشی مکمل‌های کلازن خوراکی به دست آوریم.<sup>۴۲ و ۴۳</sup>

## بحث

صرف مکمل‌های کلازن خوراکی در سال‌های اخیر به عنوان روشی مؤثر برای بهبود ویژگی‌های بیوفیزیکی پوست، به‌ویژه در زمینه هیدراتاسیون، الاستیسیته و کاهش چین و چروک‌ها، بسیار مورد توجه قرار گرفته است. بررسی مطالعات بالینی نشان می‌دهد که مکمل‌های کلازن می‌توانند تأثیرات مثبتی بر روی کیفیت پوست داشته باشد. با این حال، تنوع و گستره بالا و برخی از نتایج متناقض و محدودیت‌های موجود در این مطالعات باید مورد توجه قرار گیرند تا بتوان به نتیجه‌گیری‌های جامع و قابل اعتمادتری دست یافت.

دوز مصرفی مکمل‌های کلازن در مطالعات مختلف، از ۳۰۰ میلی‌گرم تا ۱۰ گرم در روز متغیر است.<sup>۴۴ و ۴۵</sup> این تفاوت در دوز می‌تواند تأثیرات متفاوتی بر ویژگی‌های پوستی داشته باشد و مقایسه نتایج بین مطالعات را پیچیده کند. اکثریت مطالعات در دوز‌های بازه ۲/۵-۵ گرم صورت گرفته‌اند و اثرات ضدپیری پوست کلازن را نشان داده‌اند؛ اما دوز‌های پایین‌تر نیز اثرات معناداری بر هیدراتاسیون و الاستیسیته پوست نشان داده‌اند<sup>۴۶-۴۸</sup>؛ با این حال میزان دوز مورد نیاز برای استفاده از کلازن به جهت اثرات ضدپیری در پوست وابسته به فراهمی زیستی پیتید کلازن مورد استفاده است که تحت اثر نوع پیتید و منشأ مورد استفاده از آن است. مطالعه Proksch و همکاران نشان داد استفاده از هر دو دوز ۲/۵ و ۵ گرم در روز کلازن هیدرولیزه منجر به ارتقای الاستیسیته پوست به‌طور قابل توجه بعد از ۴ هفته می‌شود. همچنین بر رطوبت پوستی نیز اثر مثبت اما غیر قابل توجه از نظر آماری دارد.<sup>۳۱ و ۳۲</sup> مطالعه Miyanaga و همکاران نشان داد مصرف خوراکی پیتید کلازن باعث افزایش محتوای آب در لایه شاخی پوست و اپیدرم و کاهش TEWL در هر

تأثیر قرار دهد و مقایسه مستقیم بین مطالعات را دشوار سازد.

عدم یکنواختی در ترکیب مکمل‌ها وجود ترکیبات اضافی مانند ویتامین C، هیالورونیک اسید و روی نیز چالش دیگری است. این ترکیبات ممکن است تأثیرات مکمل را تقویت کنند یا حتی نقش اصلی در نتایج گزارش شده داشته باشند. برای درک بهتر اثرات خالص کلازن، مطالعاتی نیاز است که از ترکیبات مکمل در گروه‌های جداگانه استفاده کنند و اثرات در گروه‌های مستقل و ترکیبی مقایسه بشوند.

در نهایت، عدم تنوع در جمعیت‌های مورد مطالعه و تمرکز بر روی گروه‌های خاص سنی یا جنسیتی نیز محدودیتی جدی است. بیشتر مطالعات بر روی زنان بالغ در بازه سنی ۳۵-۶۵ سال انجام شده‌اند و اطلاعات کمی در مورد اثربخشی کلازن در سایر گروه‌های جمعیتی یا افرادی با شرایط پوستی خاص وجود دارد. برای تعمیم بهتر نتایج، انجام مطالعات با نمونه‌های متتنوع‌تر و جامع‌تر ضروری است.

به طور کلی، نتایج به دست آمده از مطالعات مختلف نشان‌دهنده اثرات مثبت مکمل‌های کلازن بر ویژگی‌های پوستی هستند. مصرف مداوم و منظم این مکمل‌ها به بهبود هیدراتاسیون، الاستیسیتیه و کاهش چین و چروک‌ها منجر می‌شود. با این حال، برای تأیید نهایی این اثرات و تعیین دوز و مدت زمان بهینه مصرف، نیاز به تحقیقات بیشتری با حجم نمونه‌های بزرگ‌تر و پیگیری‌های طولانی مدت وجود دارد. انجام مطالعات بیشتر و دقیق‌تر در آینده می‌تواند به ارائه توصیه‌های مستند و قابل اعتمادتر در زمینه استفاده از مکمل‌های کلازن کمک کند.

مختلف، می‌تواند به درک بهتری از پایداری این اثرات کمک کند.

منابع مختلف کلازن مورد استفاده در مکمل‌ها نیز، مانند کلازن ماهی، گاو و مرغ، فراهمی زیستی متفاوتی دارند. این تفاوت‌ها ممکن است نتایج متفاوتی در کارآیی مکمل‌ها ایجاد کند. منشأ کلازن مورد استفاده در مطالعات از انواع مختلف، اکثراً از ماهی و مواردی از گاو، مرغ و خوک بوده همچنین در مواردی منشأ کلازن مورد استفاده ذکر نشده است.<sup>۵۰</sup> کلازن به دست آمده از آبزیان و پیتیدهای کلازن دارای فراهمی زیستی بالاتر و مشخصات اینمی مطلوبی هستند. کلازن‌های به دست آمده از پوست ماهی دارای ترکیبات اسید آمینه متفاوتی نسبت به کلازن‌های پستانداران هستند. یک مطالعه تخمین زد که بازده استخراج کلازن از پوست ماهی ۵۰ درصد، کلازن مشتق شده از استخوان ماهی ۴۰ درصد و کلازن مشتق شده از باله ماهی ۳۶/۴ درصد است.<sup>۳۲</sup> در مطالعه KoiZumi و همکاران متعاقب مصرف کلازن هیدرولیزه با منشأ پولک ماهی تیلاپیا و پوست ماهی تیلاپیا به مدت ۸ هفته هر دو گروه به نسبت گروه کنترل الاستیسیتیه، هیدراتاسیون و چین و چروک ارتقا یافته داشتند.<sup>۵۱</sup> مطالعات مربوط به کلازن‌های با منشأ غیر از ماهی بسیار محدود است به همین دلیل، منبع کلازن باید به طور دقیق‌تری در مطالعات مورد بررسی قرار گیرد تا نتایج به دست آمده قابل تعمیم باشند.

یکی از محدودیت‌های بر جسته در مطالعات بالینی فعلی، روش‌شناسی و حجم نمونه‌های کوچک است که می‌تواند اعتبار نتایج را تحت تأثیر قرار دهد. حجم نمونه کوچک و تنوع در دوز و مدت زمان مصرف مکمل‌ها در مطالعات مختلف می‌تواند نتایج را تحت

## References

1. Proksch E, Brandner JM, Jensen JM, et al. The skin: An indispensable barrier. *Exp Dermatol* 2008;17:1063-072.
2. Natsuga K. Epidermal barriers. *Cold Spring Harb Perspect Med* 2014;4-6.

3. Cotofana S, Fratila AA, Schenck TL, et al. The anatomy of the aging face: A review. *Facial Plast Surg* 2016; 32:253-260.
4. Shuster S, Black MM, McVitie E, et al. The influence of age and sex on skin thickness, skin collagen and density. *Br J Dermatol* 1975;93:639–643.
5. Quan T, Qin Z, Xia W, et al. Matrix-degrading metalloproteinases in photoaging. *J Investig Dermatol Symp Proc* 2009;14:20–24.
6. Krutmann J, Bouloc A, Sore G, et al. The skin aging exposome. *J Dermatol Sci* 2017;85:152–161.
7. Tobin DJ. Introduction to skin aging. *J Tissue Viability* 2017;26:37–46.
8. Farage MA, Miller KW, Elsner P, et al. Intrinsic and extrinsic factors in skin ageing: A review. *Int J Cosmet Sci* 2008;30:87–95.
9. Fisher GJ, Kang S, Varani J, et al. Mechanisms of photoaging and chronological skin aging. *Arch Dermatol* 2002;138:1462-470.
10. Poljšak B, Dahmane R. Free radicals and extrinsic skin aging. *Dermatol Res Pract* 2012;2012:1–4.
11. Baumann L. Skin aging and its treatment. *J Pathol* 2007;211:241–251.
12. Varani J, Dame MK, Rittie L, et al. Decreased collagen production in chronologically aged skin: Roles of age-dependent alteration in fibroblast function and defective mechanical stimulation. *Am J Pathol* 2006;168:1861–868.
13. Shin JW, Kwon SH, Choi JY, et al. Molecular mechanisms of dermal aging and antiaging approaches. *Int J Mol Sci* 2019;20:2126.
14. Iwai K, Hasegawa T, Taguchi Y, et al. Identification of food-derived collagen peptides in human blood after oral ingestion of gelatin hydrolysates. *J Agric Food Chem* 2005;53:6531–6.
15. Ohara H, Ichikawa S, Matsumoto H, et al. Collagen-derived dipeptide, proline-hydroxyproline, stimulates cell proliferation and hyaluronic acid synthesis in cultured human dermal fibroblasts. *J Dermatol* 2010;37:330–338.
16. Mari WK, Muneshige S, Shin K, et al. Absorption and effectiveness of orally administered low molecular weight collagen hydrolysate in rats. *J Agric Food Chem* 2010;58:835–841.
17. Sibilla S, Godfrey M, Brewer S, et al. An overview of the beneficial effects of hydrolysed collagen as a nutraceutical on skin properties: Scientific background and clinical studies. *AACE Clin Case Rep* 2021;7:1.
18. Samadi A, Movaffaghi M, Kazemi F, et al. Tolerability and efficacy assessment of an oral collagen supplement for the improvement of biophysical and ultrasonographic parameters of skin in middle eastern consumers. *J Cosmet Dermatol* 2023;22:2252–258.
19. Egawa M, Hirao T, Takahashi M, et al. In vivo estimation of stratum corneum thickness from water concentration profiles obtained with raman spectroscopy. *Acta Derm Venereol* 2007;87:4–8.
20. Rawlings AV, Matts PJ. Stratum corneum moisturization at the molecular level: An update in relation to the dry skin cycle. *J Invest Dermatol* 2005;124:1099–110.
21. de Miranda RB, Weimer P, Rossi RC, et al. Effects of hydrolyzed collagen supplementation on skin aging: A systematic review and meta-analysis. *Int J Dermatol* 2021;60:1449–61.
22. Pu SY, Huang YL, Pu CM, et al. Effects of oral collagen for skin anti-aging: A systematic review and meta-analysis. *Nutrients* 2023;15:2080.

23. Sun Q, Wu J, Qian G, et al. Effectiveness of dietary supplement for skin moisturizing in healthy adults: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Front Nutr* 2022;9:1-14.
24. Asserin J, Lati E, Shioya T, et al. The effect of oral collagen peptide supplementation on skin moisture and the dermal collagen network: Evidence from an ex vivo model and randomized, placebo-controlled clinical trials. *J Cosmet Dermatol* 2015;14:291–301.
25. Choi SY, Ko EJ, Lee YH, et al. Effects of collagen tripeptide supplement on skin properties: A prospective, randomized, controlled study. *J Cosmet Laser Ther* 2014;16:132-137.
26. Inoue N, Sugihara F, Wang X, et al. Ingestion of bioactive collagen hydrolysates enhances facial skin moisture and elasticity and reduces facial ageing signs in a randomised double-blind placebo-controlled clinical study. *J Sci Food Agric* 2016;96:4077–081.
27. Laing S, Bielfeldt S, Ehrenberg C, et al. A dermonutrient containing special collagen peptides improves skin structure and function: A randomized, placebo-controlled, triple-blind trial using confocal laser scanning microscopy on the cosmetic effects and tolerance of a drinkable collagen supplement. *J Med Food* 2020;23:147-152.
28. Sangsuwan W, Asawanonda P. Four-weeks daily intake of oral collagen hydrolysate results in improved skin elasticity, especially in sun-exposed areas: A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *J Dermatol Treat* 2021;32:991-996.
29. Miyanaga M, Uchiyama T, Motoyama A, et al. Oral supplementation of collagen peptides improves skin hydration by increasing the natural moisturizing factor content in the stratum corneum: A randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial. *Skin Pharmacol Physiol* 2021;34:115–127.
30. Proksch E, Schunck M, Zague V, et al. Oral intake of specific bioactive collagen peptides reduces skin wrinkles and increases dermal matrix synthesis. *Skin Pharmacol Physiol* 2014;27:113–119.
31. Proksch E, Segger D, Degwert J, et al. Oral supplementation of specific collagen peptides has beneficial effects on human skin physiology: A double-blind, placebo-controlled study. *Skin Pharmacol Physiol* 2014;27:47–55.
32. Evans M, Lewis ED, Zakaria N, et al. A randomized, triple-blind, placebo-controlled, parallel study to evaluate the efficacy of a freshwater marine collagen on skin wrinkles and elasticity. *J Cosmet Dermatol* 2021;20:825-834.
33. Bianchi FM, Angelinetta C, Rizzi G, et al. Evaluation of the efficacy of a hydrolyzed collagen supplement for improving skin moisturization, smoothness, and wrinkles. *J Clin Aesthet Dermatol* 2022;15:48.
34. Bolke L, Schlippe G, Gerß J, et al. A collagen supplement improves skin hydration, elasticity, roughness, and density: Results of a randomized, placebo-controlled, blind study. *Nutrients* 2019;11:2494.
35. Czajka A, Kania EM, Genovese L, et al. Daily oral supplementation with collagen peptides combined with vitamins and other bioactive compounds improves skin elasticity and has a beneficial effect on joint and general wellbeing. *Nutr Res* 2018;57:97–108.
36. Genovese L, Corbo A, Sibilla S, et al. An insight into the changes in skin texture and properties following dietary intervention with a nutricosmeceutical containing a blend of collagen bioactive peptides and antioxidants. *Skin Pharmacol Physiol* 2017;30:146–158.
37. Jennings L, Wu L, King KB, et al. The effects of collagen fragments on the extracellular matrix metabolism of bovine and human chondrocytes. *Connect Tissue Res* 2001;42:71–86.

38. Varani J, Perone P, Fligiel SEG, et al. Inhibition of type I procollagen production in photodamage: Correlation between presence of high molecular weight collagen fragments and reduced procollagen synthesis. *J Invest Dermatol* 2002;119:122–129.
39. Madsen DH, Leonard D, Masedunskas A, et al. M2-like macrophages are responsible for collagen degradation through a mannose receptor-mediated pathway. *J Cell Biol* 2013;202:951–966.
40. Madsen DH, Bugge TH. Imaging collagen degradation in vivo highlights a key role for M2-polarized macrophages in extracellular matrix degradation. *Oncoimmunology* 2013;2:9.
41. Barati M, Jabbari M, Navekar R, et al. Collagen supplementation for skin health: A mechanistic systematic review. *J Cosmet Dermatol* 2020;19:2820–9.
42. Okeke EB, Okwor I, Uzonna JE, et al. Regulatory T cells restrain CD4+ T cells from causing unregulated immune activation and hypersensitivity to lipopolysaccharide challenge. *J Immunol* 2014;193:655–662.
43. Schwartz SR, Hammon KA, Gafner A, et al. Novel hydrolyzed chicken sternal cartilage extract improves facial epidermis and connective tissue in healthy adult females: A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Altern Ther Health Med* 2019;25:12–29.
44. Nomoto T, Iizaka S. Effect of an oral nutrition supplement containing collagen peptides on stratum corneum hydration and skin elasticity in hospitalized older adults: A multicenter open-label randomized controlled study. *Adv Skin Wound Care* 2020;33:186–191.
45. Jung K, Kim SH, Joo KM, et al. Oral intake of enzymatically decomposed AP collagen peptides improves skin moisture and ceramide and natural moisturizing factor contents in the stratum corneum. *Nutrients* 2021;13:4372.
46. Tak YJ, Shin DK, Kim AH, et al. Effect of collagen tripeptide and adjusting for climate change on skin hydration in middle-aged women: A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Front Med (Lausanne)* 2021;7.
47. Kim DU, Chung HC, Choi J, et al. Oral intake of low-molecular-weight collagen peptide improves hydration, elasticity, and wrinkling in human skin: A randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Nutrients* 2018;10:826.
48. Pu SY, Huang YL, Pu CM, et al. Effects of oral collagen for skin anti-aging: A systematic review and meta-analysis. *Nutrients* 2023;15:2080.
49. Andriani D, Dewi R, Arimuko A, et al. Exploring the impact of hydrolyzed collagen oral supplementation on skin rejuvenation: A systematic review and meta-analysis. *Cureus* 2023;15.
50. Koizumi S, Sugihara F, Inoue N, et al. The effects of collagen hydrolysates derived from Tilapia scales or skin on human facial skin-a randomized double-blind placebo-controlled clinical study. *Japanese Pharmacol Ther* 2019;47:57–63.

# A review of the efficacy of oral hydrolyzed collagen supplementation on skin aging

Erfan Zamani, MD<sup>1,2</sup>  
Shayan Zamani, MD<sup>1</sup>  
Mansour Nasiri Kashani, MD<sup>1</sup>  
Alireza Firooz, MD<sup>1\*</sup>

1. Center for Research and Training in Skin Diseases and Leprosy, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
2. School of Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Received: Oct 21, 2024

Accepted: Oct 22, 2024

Pages: 215-226

This review study examines the effects of oral collagen supplementation on various biophysical properties of the skin, including hydration, elasticity, and wrinkle reduction. Collagen, as the most abundant structural protein in the skin, plays a vital role in maintaining its firmness, elasticity, and moisture. With aging, collagen production declines, leading to visible signs of aging such as wrinkles, sagging, and dryness of the skin. Additionally, factors like UV radiation and environmental pollutants accelerate collagen degradation, contributing to premature skin aging. In recent years, oral supplements containing hydrolyzed collagen, particularly collagen peptides, have gained significant popularity due to their potential ability to stimulate collagen production and improve skin quality. Various studies indicate that regular consumption of these supplements can significantly increase skin hydration, enhance elasticity, and reduce the depth and number of wrinkles. However, there are notable limitations in the existing studies, including variations in dosage, intervention duration, and collagen sources. Moreover, many of these studies have small sample sizes and short intervention periods, which limit the validity of the results. Additionally, the presence of other ingredients, such as vitamin C and hyaluronic acid in some supplements, makes it challenging to isolate the direct effects of collagen. Despite these challenges, the existing evidence suggests that oral collagen supplementation holds high potential as an effective approach for addressing skin aging. However, further long-term studies with larger sample sizes and more diverse populations are necessary to determine the precise mechanisms and optimal dosage, thereby providing more definitive scientific recommendations.

**Keywords:** skin aging, skin wrinkling, collagen, dietary supplements

## Corresponding Author:

Alireza Firooz, MD

No. 415, Taleghani Ave., Tehran, Iran  
Email: firozali@tums.ac.ir

**Conflict of interest:** None to declare