



## مروری بر اثر زنجبیل در التهاب

**هاجر توکلی:** دانشجوی کارشناسی ارشد علوم تغذیه، دانشکده علوم تغذیه و رژیم درمانی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران  
hajar.tavakoli@gmail.com  
**دکتر ناهید آریائیان:** استادیار تغذیه، گروه تغذیه، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران. (\* نویسنده مسؤل)  
nah\_arya2002@yahoo.com

### چکیده

**زمینه و هدف:** امروزه ریزوم زنجبیل، به صورت تازه و خشک شده، به عنوان ادویه در سراسر جهان مورد استفاده قرار می گیرد. در گذشته زنجبیل در درمان انواع بیماری ها نظیر التهاب مفاصل، بیماری های عصبی، التهاب لثه، آسم، سکنه مغزی، بی خوابی، دیابت و... به کار می رفته است. به نظر می رسد زنجبیل می تواند باعث کاهش التهاب در بسیاری از بیماری ها گردد.

**روش کار:** کلیدواژه های Ginger و inflammation در پایگاه اطلاعاتی PubMed تا سال ۲۰۱۵ مورد بررسی و جستجو قرار گرفت. ۷۸ مطالعه کارآزمایی بالینی، حیوانی و انسانی بدون محدودیت زمانی در این مطالعه مورد بررسی قرار گرفتند.

**یافته ها:** عصاره زنجبیل با داشتن اجزای آنتی اکسیدانی و ضدالتهابی خود نظیر ۶ جینجرول، ۶ شوگوال، زینجرول و ... می تواند از طریق اثر بر مکانیزم های ضدالتهابی، آنتی اکسیدانی، ضد سروتونینی باعث کاهش فاکتورهای التهابی نظیر سیتوکین ها و کموکین های التهابی، کاهش آنزیم های آنتی اکسیدانی و... شده و در کاهش ابتلا، کاهش عوارض و نیز درمان بیماری های التهابی مفید باشد.

**نتیجه گیری:** زنجبیل می تواند از طریق مکانیزم های مختلف ضدالتهابی و آنتی اکسیدانی خود در درمان انواع بیماری های مزمن و التهابی نظیر سرطان، آسم، کبد چرب و آرتریت و ... موثر باشد.

**کلید واژه ها:** زنجبیل، Zingiber Officinal، التهاب

## مقدمه:

(۸) و نشان داده اند که مصرف زنجبیل تا میزان ۲ گرم در روز حداقل سمیت را برای انسان دارد (۴).

اثرات نامطلوب بعد از مصرف زنجبیل غیرمعمول است اما ممکن است برخی از اثرات معده ای روده ای نظیر سوزش سردل، اسهال و سوزش دهان ایجاد گردد (۹). با توجه به اینکه هیچ گزارشی از اثرات سمی زنجبیل بعد از مصرف در انسان وجود ندارد، مطالعات در مورد تداخلات بالقوه دارویی و اثرات جانبی آن مورد نیاز می باشد (۸).

## روش کار

کلیدواژه های Ginger و inflammation در پایگاه اطلاعاتی PubMed تا سال ۲۰۱۵ مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به کلید واژه ها ۱۲۴ مقاله انتخاب شد که پس از بررسی اولیه چکیده مقالات و بررسی منابع مقالات، در نهایت ۷۸ مقاله انتخاب و بررسی شدند. انواع مطالعه های کارآزمایی بالینی، حیوانی و انسانی بدون محدودیت زمانی در این مطالعه مورد بررسی قرار گرفتند.

## یافته ها

## تأثیر زنجبیل بر بیماری های التهابی

مواد موثره موجود در زنجبیل با اثرات ضد موتاژنیک، ضد کارسینوژنیک، ضد التهابی و آنتی اکسیدانی خود می تواند در درمان بیماری های التهابی و مرتبط با سن نظیر بیماری های قلبی عروقی، دمانس، آرتریت، استئوپروز و سرطان ها و... موثر باشد (۱۰). مطالعه حاضر، مطالعات اثر زنجبیل در بیماری های مختلف را مورد بررسی قرار داده است:

**زنجبیل و بهبود اختلالات تنفسی:** آسم یک بیماری التهابی می باشد. بنابراین به نظر می رسد زنجبیل در درمان این بیماری موثر باشد (۱۱). زیرومبون یکی از اجزای زنجبیل است که دارای خواص ضدالتهابی، آنتی اکسیدانی و ضدآلرژی می باشد. بررسی اثر عصاره زیرومبون در موش های آسمی نشان داد که زیرومبون می تواند از طریق کاهش در تولید ائوتاکسین، کراتینوسیت مشتق از کموکین، IL4 (Interleukin-4)، IL5، IL0، IL13 و تقویت سیتوکین (T Helpe-1) در TH1 در بهبود موش های آسمی موثر باشد. زیرومبون همچنین اثرات ضدآلرژی خود را از طریق تعدیل

## زنجبیل

زنجبیل (*Zingiber Officinale Roscoe*)

ادویه ای است که به فراوانی در سراسر جهان مورد استفاده قرار می گیرد. در طول قرون گذشته، زنجبیل بخش مهمی از طب چینی، طب سنتی هندی و طب یونانی بوده است (۱-۳).

این گیاه عضوی از خانواده گیاهان Zingiberaceae است. بومی آسیا بوده و هم اکنون در آفریقا، هندوستان و سایر نواحی گرمسیری پرورش داده می شود (۴).

خواص آنتی اکسیدانی گیاهان دارویی به وارسته آن، شرایط محیطی، آب و هوایی، تغییرات فصلی، ناحیه جغرافیایی، درجه رسیدگی، رشد و بسیاری از فاکتورهای دیگر طی کاشت و برداشت مرتبط می باشد (۵). بو و عطر زنجبیل به میزان روغن فرار موجود در آن بستگی دارد که معمولاً حدود ۱٪ تا ۳٪ است. بیش از ۵۰ ترکیب در این روغن فرار شناسایی شده اند که بیشتر ترکیبات مونوترپنئیدی و سزکوئی ترپنئیدی هستند. تندی زنجبیل تازه به سبب وجود گروهی از ترکیبات فنولی به نام جینجرول ها است که از میان آن ها ۶-جینجرول از همه فراوان تر است. جینجرول های دیگری نیز با طول زنجیره جانبی متفاوت در زنجبیل وجود دارند. تندی زنجبیل خشک شده نیز به خاطر وجود شوگااوال هاست که ترکیبات دهیدراته شده جینجرول ها هستند (۲، ۶).

سایر ترکیبات موجود در زنجبیل شامل ۳-دی هیدروشوگااوال ها، پارادول ها، دی هیدروپارادول ها، مشتقات استیل جینجرول ها، جینجریدیول ها، مشتقات مونو و دی استیل جینجریدیول ها، ۱-دهیدروجینجریدیون ها، دی آریل هپتانوئیدها و اپوکسید دی آریل هپتانوئیدها، مشتقات متیل اترها و مشتقات فرولیک اسید، ترپن هایی مانند زینجرول و زینجرول و سایر ترکیبات هستند (۲، ۷).

زنجبیل به عنوان یک ماده ایمن شناخته شده است (۲، ۳). سازمان غذا و داروی آمریکا، زنجبیل را به عنوان یک مکمل غذایی در مرتبه<sup>۱</sup> GRAS شناخته است. اگرچه هیچ مطالعه ای به صورت خاص روی مقدار توصیه شده زنجبیل کار نکرده است و در مطالعات کلینیکی مقادیر ۲۵۰ میلی گرم تا ۱ گرم، ۱-۴ بار در روز استفاده گردیده است

<sup>1</sup>-Generally Recognized As Safe

زنجبیل به ازای کیلوگرم وزن رت بیان این سیتوکین های پیش التهابی را کاهش می دهد (۱۷).

**زنجبیل و بهبود عملکرد کبد:** مطالعه حیوانی با بررسی اثر زنجبیل در بیماری های کبدی روی موش ها نشان داد که تجویز دهانی زنجبیل به طور معنی داری باعث کاهش تغییرات پاتولوژیکی در کبد می شود و فاکتورهای التهابی نظیر INF $\gamma$  و IL6 در سرم را کاهش می دهد. مهار القای LPS مرتبط با کاهش بیان iNOS<sup>6</sup> و سیکلوآکسیژناز می باشد (۱۸). تجویز زنجبیل به موش های با التهاب کبدی و دریافت کننده رژیم با چربی بالا نیز نشان داد که زنجبیل از طریق مهار فعالیت فاکتور هسته ای کاپا (NF- $\kappa$ B<sup>7</sup>), سطوح TNF $\alpha$  و IL-6 را کاهش می دهد و باعث کاهش سیتوکین ها و مارکرهای التهابی کبد می گردد (۱۹).

**زنجبیل و بهبود بیماری دژنراتیو عصبی:** مطالعات آزمایشگاهی پیشنهاد دادند که 6-shogaol، ترکیب فعال زنجبیل با خاصیت آنتی اکسیدانی خود می توانند نقش مهمی را در افزایش حافظه و کاهش بیماری آلزایمر و دیگر بیماری های عصبی داشته باشد. ۶- شوگوال نقش ضدالتهابی در LPS<sup>8</sup> آستروسیت مدل های حیوانی پارکینسون دارد. LPS التهاب ایسکمی گذرا را القا می کند. shogaol به مقدار 100  $\mu$ g/mL در مهار فعالیت سلول های گلیال و کاهش تخریب حافظه در مدل های حیوانی زوال عقل نقش دارد (۲۰). همچنین با مهار سیتوکین های پیش التهابی و کاهش سطوح iNOS، سیکلوآکسیژناز-2 (COX-2<sup>9</sup>), NF- $\kappa$ B می تواند در بهبود عملکرد نورولوژیکی موثر باشد (۲۱). مهار فعالیت NF- $\kappa$ B باعث سرکوب رونوسی از ژن های مدیاتور التهابی می شود که می تواند در درمان بیماری های دژنراتیو عصبی موثر باشد (۲۲، ۲۳).

**زنجبیل و بهبود التهابات پوستی:** بررسی اثر ضدالتهابی عصاره آبی زنجبیل روی پوست های آسیب دیده با اشعه UVB نشان داد که زنجبیل می تواند به

سیتوکین های TH1/TH2 در مدل های حیوانی آسم نشان داده است (۱۲).

مطالعه حیوانی دیگر نشان داد که ریزوم زنجبیل می تواند سطوح IL4، IL5 و ائوتاکسین را در ریه ها به خوبی ایمنوگلوبین E (IgE<sup>2</sup>) در سرم کاهش دهد (۱۳). به نظر می رسد زنجبیل التهاب مسیرهای هوایی ریه را کاهش می دهد و با سرکوب Th2 موجب تعدیل پاسخ ایمنی می شود و از این طریق می تواند درمانی برای آسم های آلرژیک باشد (۱۲-۱۴).

زنجبیل همچنین می تواند از طریق تعدیل کلسیم درون سلولی در عضلات صاف هوایی، باعث اتساع برونش ها و بهبود بیماری های ریوی نظیر آسم شود (۱۵).

**زنجبیل و بهبود عملکرد کلیه:** مطالعه ای حیوانی با بررسی اثرات محافظتی زنجبیل در برابر سمیت جنتامایسین روی کلیه ها نشان داد که مصرف جنتامایسین همراه زنجبیل باعث بهبود پارامترهای عملکرد کلیه، کاهش پراکسیداسیون لیپیدی و استرس نیتروژن می گردد. همچنین سطوح گلووتاتیون و فعالیت سوپراکسید دیس موتاز (SOD<sup>3</sup>) در گروه زنجبیل افزایش یافت. به نظر می رسد جینجرول باعث کاهش معنادار در mRNA و رونویسی فاکتور نکروز دهنده تومور (TNF $\alpha$ <sup>4</sup>), IL2، اینترفرون گاما (INF $\gamma$ <sup>5</sup>) می گردد. که این اثرات در این مطالعه وابسته به مقدار می باشد. جینجرول اثرات محافظتی بر روی نفرون ها را با تعدیل استرس اکسیداتیو و کاهش فرایند التهاب القاء می نماید (۱۶).

همچنین مکمل زنجبیل آسیب کلیوی ناشی از القای فروکتوز در رت ها را از طریق سرکوب بیان ژن های سیتوکین های پیش التهابی کاهش می دهد. القای فروکتوز باعث تنظیم افزایشی بیان ژن های MCP-1، CCR-2، IL-6، PAI-1 و TGFB<sub>1</sub> در کلیه می شود. نتایج حاصل از مطالعه Yang نشان داد، مصرف 50mg

6- Inducible nitric oxide synthase

7- nuclear factor kappa

8- lipopolysaccharides

9- Cyclooxygenase

2- Immunoglobulin E

3 - Superoxide dismutases

4 - tumor necrosis factor alpha

5- Interferon gamma

**زنجبیل و بهبود بیماری کولیت:** در مطالعه ای با بررسی اثر روغن فرار زنجبیل روی مدل حیوانی کولیت نشان داد که روغن زنجبیل به مقدار ۲۰۰-۴۰۰ mg به ازای کیلوگرم وزن بدن، شدت و شاخص زخم را کاهش می دهد و به طور موثر باعث کاهش علائم کولیت در مدل حیوانی میشود (۳۵).

**زنجبیل و بهبود دیابت:** مطالعات کارآزمایی بالینی با بررسی اثر زنجبیل بر روی بیمار دیابتی نشان داد که زنجبیل باعث کاهش التهاب ( $TNF\alpha$ ،  $IL6$ ،  $CRP^{12}$ ) می شود و از این طریق می تواند در تقلیل خطرات عوارض مزمن ناشی از دیابت موثر باشد (۳۶-۳۸). همچنین می تواند باعث کاهش معنی دار در سطوح تری گلیسرید و کلسترول شود و جهت پیشگیری از بیماری های قلبی و عروقی موثر باشد (۳۹، ۴۰).

نتایج حاصل از مطالعات حیوانی نیز نشان داد که زنجبیل می تواند باعث کاهش قند خون شود (۴۰-۴۳). احتمالاً فعالیت هیپوگلیسمیک و سایر فعالیت های دارویی زنجبیل توسط فنول ها، ترکیبات پلی فنولی و فلاونوئید های موجود در آن است (۴۳). همچنین زنجبیل از طریق فعالیت آنتاگونیستی بر ضد گیرنده های سروتونین و بلوکه کردن آن ها می تواند سبب کاهش قند خون شود (۴۲، ۴۴). مسیر دیگر احتمالی زنجبیل، مهار فعالیت آنزیم های گلوکوزیداز و آمیلاز در روده و کاهش جذب گلوکز می باشد (۴۵، ۴۶).

زنجبیل می تواند اثرات درمانی بالقوه ای در درمان آسیب مغزی ناشی از دیابت در مغز داشته باشد. نقش محافظتی زنجبیل در مغز افراد دیابتی از طریق کاهش استرس اکسیداتیو، آپتوز و التهاب همراه می باشد. همچنین این مطالعه نشان داد زنجبیل باعث تعدیل پاسخ استروگلیال به صدمه، کاهش بیان استیل کولین استراز ( $AChE$ )<sup>۱۳</sup> و بهبود ساخت نرون می شود (۴۷).

**زنجبیل و بهبود التهاب و درد مفاصل:** مطالعات با بررسی عصاره و پودر زنجبیل در بیماران استئو آرتریتی نشان داد که زنجبیل در پیشگیری و بهبود التهاب

عنوان عامل ضدالتهابی برای محافظت از پوست در برابر آسیب اشعه  $UVB$  موثر باشد.  $shogaol$  و  $Gingerol$  موجود در زنجبیل هایپرپلازی، نفوذ لکوسیت ها و اتساع عروق خونی ناشی از القای  $UVB$  را در ناحیه درم تضعیف می کند و پوست را محافظت می کند (۲۴). همچنین ۶- جینجرول میتواند باعث مهار ملانوژنز شود و از تیرگی پوست جلوگیری کند (۲۵).

**زنجبیل و بهبود بیماری های مزمن:** زنجبیل مسیرهایی را که در بیماری های مزمن فعال است را تعدیل می کند (۲۶) و باعث کاهش چاقی می شود (۲۷). زنجبیل از طریق فعال سازی مسیر  $PPAR\delta^{10}$ ، القای چاقی ناشی از مصرف چربی زیاد را کاهش می دهد (۲۸، ۲۹). همچنین جذب چربی غذا را با مهار هیدرولیز آن مهار می کند (۳۰). افزایش بتااکسیداسیون چربی ها و افزایش مصرف انرژی ناشی از خاصیت ترموژنیک زنجبیل نیز می تواند وزن را کاهش داده و ترکیب بدن را بهبود بخشد (۳۱، ۳۲).

مطالعات نشان داده اند که زنجبیل به عنوان یک داروی گیاهی دارای خواص مشابه داروهای ضدالتهابی غیراستروئیدی ( $NSAIDs^{11}$ ) می باشد. زنجبیل ساخت پروستاگلاندین ها را طی مهار سیکلواکسیژناز ۱ و ۲ مهار می کند. زنجبیل همچنین ساخت لکوترین را با مهار ۵ لیبواکسیژناز مهار می کند. این دو مسیر نشان می دهد که زنجبیل دارای اثرات درمانی بهتر و عوارض جانبی کمتری نسبت به  $NSAIDs$  می باشد. عصاره زنجبیل  $EV.EXT.77$  القای چندین ژن در پاسخ التهابی را مهار می کند. این ژن ها شامل ژن های کدکننده سیتوکین ها، کموکین ها و آنزیم های سیکلواکسیژناز ۲ می باشد (۳۳).

۶ دهیدرو جینجردیون ( $6DG$ ) یکی از اجزای مهم زنجبیل دارای برخی خواص دارویی نظیر ضدتوموری، ضد آترواسکلروزی می باشد.  $6DG$  به طور قابل توجهی القای ساخت  $IL6$ ،  $TNF\alpha$ ،  $IL1\beta$ ،  $COX2$ ،  $iNOS$ ، ماکروفازهای موش را به واسطه  $LPS$  کاهش می دهد (۳۴).

12-C-reactive protein

13- acetylcholinesterase

10- Peroxisome proliferator-activated receptor  $\delta$

11- Nonsteroidal anti-inflammatory drugs

کاندیدای شیمی درمانی و پیشگیری از سرطان باشد (۵۹).

مکانیزم های دیگر ضد تکثیر زنجبیل شامل رهایی سیتوکروم C، فعال سازی کاسپاز ۱۴ و افزایش فاکتور ۱ فعال کننده پروتئاز به عنوان مکانیزم القای آپتوز می باشد (۶۰).

۶ جینجرول از طریق اثر بر مسیرهای بیولوژیکی مختلف نظیر آپتوز، تنظیم چرخه سلولی، فعالیت سیتوتوکسیک و مهار آنژیوژنز فعالیت ضدسرطانی خود را اعمال می کند (۶۱).

زنجبیل دارای خاصیت ضد اعتیادآور بالقوه در برابر مصرف مزمن مورفین می باشد (۴۸).

### زنجبیل و مکانیزم عمل

در ارتباط با خواص ضدالتهابی بالقوه عصاره زنجبیل نشان داده شده است که فعالیت  $TNF\alpha$ <sup>۱۵</sup>، بیان سیکلواکسیژناز ۲ و لیپواکسیژناز را در مطالعات *in vitro* سینویال انسانی مهار می کند و از این طریق از متابولیسم اسید آراشیدونیک جلوگیری می کند (۶۲، ۶۳). بنابراین ممکن است اثرات ضدالتهابی زنجبیل از طریق مهار تولید پروستاگلاندین ها و لکوترین ها صورت گیرد (۶۴).

همچنین نشان داده شده است *gingerol-2* و *Shogaol-3* موجود در زنجبیل می توانند به عنوان بلوکه کننده های رسپتورهای سروتونینی عمل کنند (۶۵، ۶۶) و از این طریق آزاد شدن ماده P (واسطه التهابی و درد) را محدود کنند. مطالعات آزمایشگاهی همچنین نشان داده اند که مهار گیرنده های سروتونینی با کاهش  $TNF\alpha$ ، *IL1*، *IL6*، *IL2* و پروستاگلاندین ها همراه است (۵۴).

بررسی اثرات بیولوژیکی نانو ذرات نظیر اگزوزوم مشتق شده از این گیاه خوراکی روی سلول های پستانداران نشان داد که زنجبیل احتمالاً در القای بیان ژن ها برای سیتوکین های ضدالتهابی، آنتی اکسیدان ها و فعال کردن مسیر *Wnt* که برای هموستاز بسیار مهم می باشد و از مکانیزم های اساسی تکثیر سلولی، قطبیت سلولی و تعیین سرنوشت سلولی طی تکوین جنینی می باشد، نقش دارد.

مفاصل و کاهش درد در این بیماران موثر می باشد (۴۸)، (۴۹). نتایج حاصل از مطالعات حیوانی نیز نشان داد زنجبیل با توجه به اثرات ضدالتهابی، آنتی اکسیدانی و ضد سروتونینی خود، می تواند علائم مفصلی را بهبود بخشد و در کاهش عوارض بیماری موثر باشد. از جمله مسیره های پیشنهادی زنجبیل، خواص تقلیدی داروی NSAIDs، و مهار مسیر های سیکلواکسیژناز ۲ و ۵-لیپواکسیژناز، القای *T-helper-2* و سیتوکین های ضدالتهابی نظیر *IL-4* و *IL-10* (۵۰، ۵۱)، افزایش فعالیت آنزیم سوپراکسیددیسموتاز و افزایش سطوح گلووتاتیون (۵۲)، محدودیت آزاد شدن ماده P (واسطه التهاب و درد) می باشد که (۵۳) باعث کاهش فاکتورهای التهابی نظیر  $TNF\alpha$ ، *IL1*، *IL6*، *IL2* و پروستاگلاندین ها می شود (۵۴). زنجبیل به میزان ۲۰۰-۴۰۰ mg به ازای کیلوگرم وزن بدن، بهتر از ایندومتاسین در کاهش درد ناشی از التهاب و استرس اکسیداتیو موثر می باشد (۵۲).

همچنین زنجبیل می تواند در کاهش التهاب و درد ناشی از ورزش های سنگین موثر باشد (۴۶، ۵۵).

**زنجبیل در شیمی درمانی و درمان سرطان:** برخی اجزای زنجبیل نظیر ۶ جینجرول و ۶ پارادول دارای خاصیت ضدتومور و ضد تکثیر می باشند (۵۶). عصاره زنجبیل از طریق مهار سیکلواکسیژناز ۲،  $NF\kappa B$ ،  $IL1\beta$ ، *IL6*، *IL8* در کاهش التهاب گاستریک و پیشگیری از سرطان معده موثر می باشد (۵۷).

مطالعه دیگری با بررسی اثر زرومبون (*ZER*) روی سلول های کارسینومژنیک رت ها نشان داد که *ZER* از طریق تنظیم کاهشی سیکلواکسیژناز ۲ و کاهش بیان و سنتز NO با تنظیم فعالیت  $NF\kappa B$  در سلول های کشت می تواند باعث مهار اثر کارسینوژن بر ریه و روده بزرگ طی مکانیزم های تعدیل کننده رشد، آپتوز و التهاب شود (۵۸). کاهش *COX2* و *PGE2* در سلول های مشابه ماکروفاژ رت به دنبال سرکوب مسیر سیگنالی  $NF\kappa B$ ، تهاجم سلول های سرطانی را تعدیل و مهار می کند. همچنین شوگوآل باعث القای ژن *NAD(P)H*، اکسیدوردوکتاز و هم اکسیژناز ۱ می شود و میتواند

<sup>14</sup>- Caspases activation

<sup>15</sup>- [Tumor Necrosis Factor](#)

ژن های آنتی آپتوپیک و مهار تقویت تومور در کاهش بیماری های التهابی موثر باشد (۳۳، ۷۷).  
 زنجبیل همچنین باعث کاهش معنی دار در تکثیر و تعداد لنفوسیت های T کمکی، مهار ترشح IL1 آلفا شده، بنابراین میتواند در درمان بیماری های اتو ایمنی و مزمن موثر باشد (۷۸).

#### نتیجه گیری:

زنجبیل به علت داشتن مواد موثره خود نظیر جینجرول و...، فلاونوئیدها می تواند از طریق مکانیزم های مختلف ضدالتهابی خود در درمان انواع بیماری های مزمن و التهابی نظیر کبد چرب، آسم، سرطان، آرتریت و... موثر باشد.

زنجبیل همچنین بیان ژن های آنزیم های آنتی اکسیدانی نظیر هم اکسیژناز و سیتوکین های ضدالتهابی نظیر IL10 را تقویت می کند (۶۷).

عصاره زنجبیل تولید IL12، TNF $\alpha$ ، IL1 $\beta$  (سیتوکین های التهابی)، MCP-1 و RANTES (کموکین های التهابی) را در LPS ماکروفاژهای تحریک شده مهار می کند. همچنین با تنظیم کاهشی ماکروفاژهای ارائه کننده آنتی ژن ها و مهار فعالیت آن ها به صورت غیر مستقیم باعث کاهش قابل توجهی در رشد سلول های T می شود (۲۳، ۳۴، ۶۸).

روغن زنجبیل همچنین سوپراکسید، دی فنیل پیکریل هیدرازیل<sup>۱۶</sup> (DPH)، رادیکال های هیدروکسیل را پاک سازی می کند و پراکسیداسیون لیپید در *in vitro* را مهار می کند. تجویز دهانی روغن آن نیز افزایش در سوپراکسیددیسموتاز، گلوتاتیون و گلوتاتیون ردوکتاز را نشان داده است (۶۹).

زنجبیل در بیماری های التهابی مزمن موثر می باشد. ۶ شوگوال و جینجرادیون از طریق مهار تولید NO در مهار فعالیت ماکروفاژ و کاهش التهاب مزمن و حاد موثر می باشد (۷۰). ۶- شوگوال به طور معنی دار تولید NO، IL1 $\beta$ ، TNF $\alpha$ ، را از LPS فعال کننده ماکروفاژها مهار میکند. در واقع بافت هدف اثرات ضدالتهابی شوگوال، ماکروفاژها می باشند (۷۱). ۶ شوگوال همچنین با کاهش سطوح بتا گلوکوکورونیداز و لاکتات دهیدروژناز دارای اثرات قوی ضدالتهابی در مطالعات *in vitro* و *in vivo* می باشد (۷۲).

زنجبیل می تواند باعث مهار آنزیم سیلکواکسیژناز ۲ شود و خاصیت ضدالتهابی زنجبیل را تقویت کند (۷۳).  
 زینجرول و جینجرول ۱۰ همچنین از طریق افزایش بیان PPARs و مهار فاکتور ترجمه پیش التهابی NF-kB دارای اثرات ضدالتهابی و ضداتوایمیونی می باشد (۷۴، ۷۵).

زنجبیل از طریق تغییرات هورمونی و کاهش سطوح بالای T4 و لپتین، مهار بیان سیتوکین ها و کموکین ها (۷۶)، گونه فعال اکسیژن<sup>۱۷</sup> (ROS)، کاهش تکثیر بالقوه

<sup>16</sup>- diphenylpicrylhydrazyl  
<sup>17</sup>- reactive oxygen species

جدول ۱: جدول نتایج مطالعات به تفکیک

نوع مطالعه	شماره رفرانس	مدت زمان	دوز و روش کار	اثر مشاهده شده
انسانی	۲۷	۱۰ هفته	کارآزمایی بالینی روی ۳۲ مرد چاق در ۴ گروه با ۱ گرم پودر زنجبیل	بهبود شاخص های آنتروپومتریک و کاهش CRP
	۳۱	۲ ماه	کارآزمایی بالینی روی ۶۴ بیمار دیابتی	کاهش سطوح hs-CRP, IL-6, TNF- $\alpha$
	(۳۴-۳۲)	۳ ماه	کارآزمایی بالینی روی ۷۰ بیمار دیابتی	کاهش سطوح hs-CRP, IL-6, TNF- $\alpha$ , قند خون، پروستاگلاندین E2 پلاسما
	۳۵	۲ ماه	کارآزمایی بالینی روی ۶۴ بیمار دیابتی با ۲ گرم پودر زنجبیل	کاهش سطوح انسولین، HOMA, TG, LDL
	۴۱	.....	کارآزمایی بالینی. تزریق ۲ گرم زنجبیل/پلاسبو ۲۴-۴۸ ساعت بعد از ورزش و اندازه گیری شدت درد ۴۵ دقیقه قبل و بعد از تزریق	عدم کاهش معنی دار شدت درد

کاهش ائوزینوفیل ها در سرم	تزریق داخل صفاقی زیرمبون/موش آسمی	.....	۱۲	حیوانی
کاهش سطوح ائوتاکسین، IL-4, IL-5 در ریه	تزریق داخل صفاقی/۶جینجرول/ موش با التهاب ریه	.....	۱۳	
کاهش هایپرپلازی در سلول های گابلت، کاهش التهاب مسیره های هوایی. کاهش ائوزینوفیل ها و نوتروفیل ها در BALF و ائوزینوفیل ها در خون	درمان با ۵۰۰ mg/kg عصاره اتانول و mg/kg ۷۲۰ ریزوم زنجبیل و بررسی سطوح بیان mRNA و TH2	۷روز	۱۴	
بهبود در پارامترهای کارکرد کلیه و پراکسیداسیون لیپیدی و استرس نیتروساتیو، افزایش در سطح گلوتاتیون (GSH) و کاهش سوپراکسید دیسموتاز فعالیت (SOD)	بررسی دهانی جینجرول در موش های نفروپاتی/ بررسی دوزهای mg/kg ۶,۲۵, ۱۲,۵ و ۲۵	۷روز	۱۶	
کاهش قابل توجهی در mRNA ژن رونویسی TNF- $\alpha$ , IL-2, IFN	بررسی عصاره الکلی زنجبیل، روزانه از طریق گاواژ 50 mg/kg در موش های با آسیب کلیوی	۵ هفته	۱۷	
کاهش قابل توجهی در COX-2, iNOS, LPS, IL-6, IFN- $\gamma$	دوز دهانی زنجبیل خشک, 100 mg/kg روی موش های با آسیب کبدی	۳ روز	۱۸	
مهار التهاب کبدی، کاهش بیان ژن سیتوکان کبدی و کاهش NF- $\kappa$ B	عصاره الکلی زنجبیل با دوز 400 mg/kg روی موش های با رژیم پرچرب	۶ هفته	۱۹	
کاهش سطوح TBARS ۱۸	دوز دهانی 200 mg/kg عصاره الکلی زنجبیل در موش های دیابتی	۲۰ روز	۳۶	
کاهش سطوح گلوکز، کلسترول و تری گلیسرید	دوز 500 mg/kg عصاره آبی زنجبیل روی موش های دیابتی	۷روز	۳۷	
کاهش TNF- $\alpha$ , iNOS، و اثرات محافظتی روی سلول های مغزی موش های دیابتی	دریافت دوز 500 mg/kg/day زنجبیل روی موش های دیابتی و بررسی سطح سلول های مغزی	۴-۶-۸ هفته	۴۲	
زنجبیل دارای خاصیت ضداعتیادی در برابر مورفین تزریقی در بیماران مزمن	دریافت دوز 25, 50 and 100 mg/kg زنجبیل ۳۰ دقیقه قبل از تزریق مورفین	.....	۴۳	
کاهش شدت التهاب، وزن و CRP در گروه زنجبیل	بررسی اثر محافظتی زنجبیل و زردچوبه در مقایسه با ایندومتاسین در موش های آرتیتی	۲۸روز	۴۷	
مهار تکثیر و القای اپیتوز، مهار HO-1 و NFkappaB	در ۸۵موش دوز 100, 250 or 500 ppm	۱۷هفته	۵۳	

18\_ thiobarbituric acid reactive substances



تقلیل حساسیت مسیرهوایی در سلول های انسانی با تغییر تنظیم کلسیم	تزریق جداگانه ۶،۸،۱۰ جینجرول و عشوگوال (۳۰۰-۱۰۰ μM)	.....	۱۵	سلولی
مهار سیتوکین های پیش التهابی، کاهش سطوح iNOS، COX-2، NF-kB	بررسی مهارى زنجبیل روی سلول های آستروسیت مقابل LPS ایجاد کننده التهاب	.....	۲۱	
مهار ترجمه ژن های التهابی طی کاهش مسیره های سیگنالی NF- $\kappa$ B و MAPK	سلول های میکروگلیال موش	.....	۲۳	
کاهش هایپرپلازی القا شده UVB، فیلتراسیون لوکوسیت ها و تقلیل عروق خونی در آن ناحیه و کاهش التهاب	بررسی عصاره آبی زنجبیل و جینجرول در مقابل آسیب اشعه UV در سلول های کراتونوسیت دست	.....	۲۴	
مهار فعالیت تیروزیناز و کاهش مقدار ملانین به صورت وابسته به دوز، مهار ملانوزنیز،	دوز ۶، ۲۵-۱۰۰ μM جینجرول اسپتروفومتري	.....	۲۵	
کاهش قابل توجه در iNOS، COX-2، IL-1 $\beta$ ، IL-6، TNF- $\alpha$	بررسی اثر ۶دهیدروکسی جینجرول روی سلول های RAW 264.7	.....	۲۹	
کاهش علائم کولیت به صورت وابسته به دوز	اثر روغن زنجبیل با دوز های 100، 200 و 400 mg/kg روی سلول های موش کولیتی	.....	۳۰	
مهار سیتوکین ها و کموکین های پیش التهابی نظیر TNF- $\alpha$ ، IL-12، RANTES، MCP-1 $\alpha$ ، IL-1 $\beta$	ماکروفاژ تحریک شده با LPS در حضور و عدم حضور زنجبیل	.....	۶۳	
مهار تولید TNF- $\alpha$ ، IL-1 $\beta$ ، NO	ماکروفاژ تحریک شده با LPS در حضور و عدم حضور زنجبیل با دوزهای 2 microM، 10 microM and 20 microM	.....	۶۶	
افزایش فعالیت HNF-4 و PPAR و کاهش فعالیت NF- $\kappa$ B	بررسی زینجرول در رت های ۲۱ ماهه با دوز 2 or 8 mg/kg/day به مدت ۱۰ روز و سپس بررسی سلولی	.....	۶۹	
کاهش بیان کموکین های التهابی	بررسی اجزای زنجبیل روی سلول های سینوبیال انسانی با دوز 100 microg/ml و تحریک با TNF- $\alpha$ به مدت ۱ ساعت	.....	۷۱	

## منابع

- Mahan LK, Escott-Stump S, Raymond JL, Krause MV. Krause's food & nutrition therapy. 2012.
- Ali BH, Blunden G, Tanira MO, Nemmar A. Some phytochemical, pharmacological and toxicological properties of ginger (< i> Zingiber officinale</i> Roscoe): A review of recent research. Food and chemical Toxicology. 2008;46(2):409-20.
- SHojaee S, Asadi R, Behzadi H, Hamedij. [Shenakhte Zanjebil va KHavase Daruee an]. KHolase Maghalate Hashtomin Hamayeshe Daneshjuee Daneshgahhaye Olumpezheshki SHarghe Keshvar. 2013;1(1). (Persian)
- Singleton K. Ginger: An Overview of health benefits. Nutrition Today. 2010;45(4):171-83.
- Škrovánková S, Mišurcová L, Machů L. Antioxidant activity and protecting health effects of common medicinal plants. Advances in food and nutrition research. 2011;67:75-139.
- Azm S. [Zanjebil va KHavase Darmanie an]. Razi. 2009;25:9-15. (Persian)
- Singh A, Duggal S, Singh J, Katekhaye S. Experimental advances in pharmacology of gingerol and analogues. Pharmacie Globale (IJCP). 2010;2(4):1-5.
- White B. Ginger: an overview. Am Fam Physician. 2007;75(11):1689-91.
- Altman R, Marcussen K. Effects of a ginger extract on knee pain in patients with osteoarthritis. Arthritis & Rheumatism. 2001;44(11):2531-8.
- Kim MK, Chung SW, Kim DH, Kim JM, Lee EK, Kim JY, et al. Modulation of age-related NF-κB activation by dietary zingerone via MAPK pathway. Experimental gerontology. 2010;45(6):419-26.
- Ghayur MN, Gilani AH, Janssen LJ. Ginger attenuates acetylcholine-induced contraction and Ca<sup>2+</sup> signalling in murine airway smooth muscle cells. Canadian journal of physiology and pharmacology. 2008;86(5):264-71.
- Shieh Y-H, Huang H-M, Wang C-C, Lee C-C, Fan C-K, Lee Y-L. Zerumbone enhances the Th1 response and ameliorates ovalbumin-induced Th2 responses and airway inflammation in mice. International immunopharmacology. 2015;24(2):383-91.
- Ahui MLB, Champy P, Ramadan A, Van LP, Araujo L, André KB, et al. Ginger prevents Th2-mediated immune responses in a mouse model of airway inflammation. International immunopharmacology. 2008;8(12):1626-32.
- Muhammad Khan A, Shahzad M, Raza Asim M, Imran M, Shabbir A. Zingiber officinale ameliorates allergic asthma via suppression of Th2-mediated immune response. Pharmaceutical biology. 2014(0):1-9.
- Townsend EA, Siviski ME, Zhang Y, Xu C, Hoonjan B, Emala CW. Effects of ginger and its constituents on airway smooth muscle relaxation and calcium regulation. American journal of respiratory cell and molecular biology. 2013;48(2):157-63.
- Rodrigues FA, Prata MM, Oliveira IC, Alves NT, Freitas RE, Monteiro HS, et al. Gingerol fraction from Zingiber officinale protects against gentamicin-induced nephrotoxicity. Antimicrobial agents and chemotherapy. 2014;58(4):1872-8.
- Yang M, Liu C, Jiang J, Zuo G, Lin X, Yamahara J, et al. Ginger extract diminishes chronic fructose consumption-induced kidney injury through suppression of renal overexpression of proinflammatory cytokines in rats. BMC complementary and alternative medicine. 2014;14(1):174.
- Choi YY, Kim MH, Hong J, Kim S-H, Yang WM. Dried ginger (Zingiber officinalis) inhibits inflammation in a lipopolysaccharide-induced mouse model. Evidence-based Complementary and Alternative Medicine. 2013;2013.
- Li XH, McGrath KCY, Nammi S, Heather AK, Roufogalis BD. Attenuation of Liver Pro-Inflammatory Responses by Zingiber officinale via Inhibition of NF-kappa B Activation in High-Fat Diet-Fed Rats. Basic & clinical pharmacology & toxicology. 2012;110(3):238-44.
- Moon M, Kim HG, Choi JG, Oh H, Lee PK, Ha SK, et al. 6-Shogaol, an active constituent of ginger, attenuates neuroinflammation and cognitive deficits in animal models of dementia. Biochemical and biophysical research communications. 2014;449(1):8-13.
- Shim S, Kim S, Choi D-S, Kwon Y-B, Kwon J. Anti-inflammatory effects of [6]-shogaol: potential roles of HDAC inhibition and HSP70 induction. Food and chemical toxicology. 2011;49(11):2734-40.
- Ho S-C, Chang K-S, Lin C-C. Anti-neuroinflammatory capacity of fresh ginger is attributed mainly to 10-gingerol. Food chemistry. 2013;141(3):3183-91.
- Jung HW, Yoon C-H, Park KM, Han HS, Park Y-K. Hexane fraction of Zingiberis Rhizoma Crudus extract inhibits the production of nitric oxide and proinflammatory cytokines in LPS-stimulated BV2 microglial cells via the NF-kappaB pathway. Food and Chemical Toxicology. 2009;47(6):1190-7.
- Guahk G-H, Ha SK, Jung H-S, Kang C, Kim C-H, Kim Y-B, et al. Zingiber officinale protects HaCaT cells and C57BL/6 mice from ultraviolet

- B-induced inflammation. *Journal of medicinal food*. 2010;13(3):673-80.
25. Huang H-C, Chiu S-H, Chang T-M. Inhibitory effect of [6]-gingerol on melanogenesis in B16F10 melanoma cells and a possible mechanism of action. *Bioscience, biotechnology, and biochemistry*. 2011;75(6):1067-72.
26. Triggs CM, Munday K, Hu R, Fraser AG, Geary RB, Barclay ML, et al. Dietary factors in chronic inflammation: food tolerances and intolerances of a New Zealand Caucasian Crohn's disease population. *Mutation Research/Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis*. 2010;690(1):123-38.
27. Atashak S, Peeri M, Azarbayjani MA, Stannard SR, Haghighi MM. Obesity-related cardiovascular risk factors after long-term resistance training and ginger supplementation. *Journal of sports science & medicine*. 2011;10(4):685.
28. Beattie JH, Nicol F, Gordon MJ, Reid MD, Cantlay L, Horgan GW, et al. Ginger phytochemicals mitigate the obesogenic effects of a high-fat diet in mice: A proteomic and biomarker network analysis. *Molecular nutrition & food research*. 2011;55(S2):S203-S13.
29. Mahmoud R, Elnour W. Comparative evaluation of the efficacy of ginger and orlistat on obesity management, pancreatic lipase and liver peroxisomal catalase enzyme in male albino rats. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2013;17(1):75-83.
30. Islam MS, Choi H. Comparative effects of dietary ginger (*Zingiber officinale*) and garlic (*Allium sativum*) investigated in a type 2 diabetes model of rats. *Journal of medicinal food*. 2008;11(1):152-9.
31. Shalaby MA, Saifan HY. Some pharmacological effects of cinnamon and ginger herbs in obese diabetic rats. *Journal of Intercultural Ethnopharmacology*. 2014;3(4):144.
32. Ghayur MN, Gilani AH, Afridi MB, Houghton PJ. Cardiovascular effects of ginger aqueous extract and its phenolic constituents are mediated through multiple pathways. *Vascular pharmacology*. 2005;43(4):234-41.
33. Grzanna R, Lindmark L, Frondoza CG. Ginger-an herbal medicinal product with broad anti-inflammatory actions. *Journal of medicinal food*. 2005;8(2):125-32.
34. Huang S-H, Lee C-H, Wang H-M, Chang Y-W, Lin C-Y, Chen C-Y, et al. 6-Dehydrogingerdione restrains lipopolysaccharide-induced inflammatory responses in RAW 264.7 macrophages. *Journal of agricultural and food chemistry*. 2014;62(37):9171-9.
35. Rashidian A, Mehrzadi S, Ghannadi AR, Mahzooni P, Sadr S, Minaiyan M. Protective effect of ginger volatile oil against acetic acid-induced colitis in rats: a light microscopic evaluation. *Journal of integrative medicine*. 2014;12(2):115-20.
36. Mahluji S, Ostadrahimi A, Mobasseri M, Attari VE, Payahoo L. Anti-inflammatory effects of zingiber officinale in type 2 diabetic patients. *Advanced pharmaceutical bulletin*. 2013;3(2):273.
37. Arablou T, Aryaeian N, Valizadeh M, Sharifi F, Hosseini A, Djalali M. The effect of ginger consumption on glycemic status, lipid profile and some inflammatory markers in patients with type 2 diabetes mellitus. *International journal of food sciences and nutrition*. 2014;65(4):515-20.
38. Aryaeian N, Arablou T, Valizadeh M et al. [Tasire Masrafe Mokamele Zanjebil bar Olguye GHand KHun, Moghavemat be Ansolin va barkhi az Avamele Eltehabi Dar Bimarane Mobtala be Diabete noe2]. *International Journal of Food Industries*. 2014;9(1):1-10. (Persian)
39. Arablou T, Aryaeian N, Valizadeh M et al. [Tasire Masrafe Mokamele Zanjebil bar barkgi az avamele KHatar Bimarihaye GHalbi-Orughi dar Bimarane Mobtala be Diabete noe2]. *Journal of Medical Sciences*. 2014;21(118):1-2. (Persian)
40. Mahluji S, Attari VE, Mobasseri M, Payahoo L, Ostadrahimi A, Golzari SE. Effects of ginger (*Zingiber officinale*) on plasma glucose level, HbA1c and insulin sensitivity in type 2 diabetic patients. *International journal of food sciences and nutrition*. 2013;64(6):682-6.
41. Bhandari U, Pillai K. Effect of ethanolic extract of *Zingiber officinale* on dyslipidaemia in diabetic rats. *Journal of ethnopharmacology*. 2005;97(2):227-30.
42. Al-Amin ZM, Thomson M, Al-Qattan KK, Peltonen-Shalaby R, Ali M. Anti-diabetic and hypolipidaemic properties of ginger (*Zingiber officinale*) in streptozotocin-induced diabetic rats. *British Journal of Nutrition*. 2006;96(04):660-6.
43. Shanmugam KR, Mallikarjuna K, Kesireddy N, Reddy KS. Neuroprotective effect of ginger on anti-oxidant enzymes in streptozotocin-induced diabetic rats. *Food and Chemical Toxicology*. 2011;49(4):893-7.
44. Goyal RK, Kadnur SV. Beneficial effects of *Zingiber officinale* on goldthioglucose induced obesity. *Fitoterapia*. 2006;77(3):160-3.
45. Li Y, Tran VH, Duke CC, Roufogalis BD. Preventive and protective properties of *Zingiber officinale* (ginger) in diabetes mellitus, diabetic complications, and associated lipid and other metabolic disorders: a brief review. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. 2012;2012.
46. Black CD, O'Connor PJ. Acute effects of dietary ginger on muscle pain induced by eccentric exercise. *Phytotherapy Research*. 2010;24(11):1620-6.
47. El-Akabawy G, El-Kholy W. Neuroprotective effect of ginger in the brain of streptozotocin-

- induced diabetic rats. *Annals of Anatomy-Anatomischer Anzeiger*. 2014;196(2):119-28.
48. Torkezadeh-Mahani S, Nasri S, Esmaeili-Mahani S. Ginger (*Zingiber Officinale* Roscoe) Prevents Morphine-Induced Addictive Behaviors in Conditioned Place Preference Test in Rats. *Addiction & health*. 2014;6(1-2):65.
49. Funk JL, Frye JB, Oyarzo JN, Timmermann BN. Comparative Effects of Two Gingerol-Containing *Zingiber officinale* Extracts on Experimental Rheumatoid Arthritis. *Journal of natural products*. 2009;72(3):403-7.
50. Srivastava K, Mustafa T. Ginger (*Zingiber officinale*) and rheumatic disorders. *Medical Hypotheses*. 1989;29(1):25-8.
51. Srivastava K, Mustafa T. Ginger (*Zingiber officinale*) in rheumatism and musculoskeletal disorders. *Medical hypotheses*. 1992;39(4):342-8.
52. Ramadan G, El-Menshawly O. Protective effects of ginger-turmeric rhizomes mixture on joint inflammation, atherogenesis, kidney dysfunction and other complications in a rat model of human rheumatoid arthritis. *International journal of rheumatic diseases*. 2013;16(2):219-29.
53. Müller TS, W. The use of 5-HT<sub>3</sub> receptor antagonists in various rheumatic diseases-a clue to the mechanism of action of these agents in fibromyalgia? *Scandinavian Journal of Rheumatology*. 2000;29(113):66-71.
54. Muller W, Fiebich BL, Stratz T. New treatment options using 5-HT<sub>3</sub> receptor antagonists in rheumatic diseases. *Current topics in medicinal chemistry*. 2006;6(18):2035-42.
55. Black CD, Herring MP, Hurley DJ, O'Connor PJ. Ginger (*Zingiber officinale*) reduces muscle pain caused by eccentric exercise. *The Journal of Pain*. 2010;11(9):894-903.
56. Surh Y-J. Molecular mechanisms of chemopreventive effects of selected dietary and medicinal phenolic substances. *Mutation Research/Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis*. 1999;428(1):305-27.
57. Gaus K, Huang Y, Israel DA, Pendland SL, Adeniyi BA, Mahady GB. Standardized ginger (*Zingiber officinale*) extract reduces bacterial load and suppresses acute and chronic inflammation in Mongolian gerbils infected with cagA+ *Helicobacter pylori*. *Pharmaceutical biology*. 2009;47(1):92-8.
58. Kim M, Miyamoto S, Yasui Y, Oyama T, Murakami A, Tanaka T. Zerumbone, a tropical ginger sesquiterpene, inhibits colon and lung carcinogenesis in mice. *International Journal of Cancer*. 2009;124(2):264-71.
59. Gan F-F, Ling H, Ang X, Reddy SA, Lee SS, Yang H, et al. A novel shogaol analog suppresses cancer cell invasion and inflammation, and displays cytoprotective effects through modulation of NF- $\kappa$ B and Nrf2-Keap1 signaling pathways. *Toxicology and applied pharmacology*. 2013;272(3):852-62.
60. Oyagbemi AA, Saba AB, Azeez OI. Molecular targets of [6]-gingerol: Its potential roles in cancer chemoprevention. *Biofactors*. 2010;36(3):169-78.
61. Wang S, Zhang C, Yang G, Yang Y. Biological properties of 6-gingerol: a brief review. *Natural product communications*. 2014;9(7):1027-30.
62. Srivastava K. Effects of aqueous extracts of onion, garlic and ginger on platelet aggregation and metabolism of arachidonic acid in the blood vascular system: in vitro study. *Prostaglandins, Leukotrienes and Medicine*. 1984;13(2):227-35.
63. Srivastava K, Mustafa T. Ginger (*Zingiber officinale*) in rheumatism and musculoskeletal disorders. *Medical hypotheses*. 1992;39(4):342-8.
64. Mustafa T, Srivastava K, Jensen K. DRUG DEVELOPMENT REPORT. 9. PHARMACOLOGY OF GINGER, *ZINGIBER-OFFICINALE*. *Journal of drug development*. 1993;6(1):25-39.
65. Marella S, Reddy KS. Ginger extract defies changes in brain serotonin levels and enzymes of monoamine metabolism during withdrawal following chronic ethanol ingestion. *Global Journal of Biotechnology & Biochemistry*. 2012;7(4):115-24.
66. Huang Q, Iwamoto M, Aoki S, Tanaka N, Tajima K, Yamahara J, et al. Anti-5-hydroxytryptamine<sub>3</sub> effect of galanolactone, diterpenoid isolated from ginger. *Chemical & pharmaceutical bulletin*. 1991;39(2):397.
67. Mu J, Zhuang X, Wang Q, Jiang H, Deng ZB, Wang B, et al. Interspecies communication between plant and mouse gut host cells through edible plant derived exosome-like nanoparticles. *Molecular nutrition & food research*. 2014;58(7):1561-73.
68. Tripathi S, Bruch D, Kittur DS. Ginger extract inhibits LPS induced macrophage activation and function. *BMC complementary and Alternative Medicine*. 2008;8(1):1.
69. Jeena K, Liju VB, Kuttan R. Antioxidant, anti-inflammatory and antinociceptive activities of essential oil from ginger. 2013.
70. Shimoda H, Shan S-J, Tanaka J, Seki A, Seo J-W, Kasajima N, et al. Anti-inflammatory properties of red ginger (*Zingiber officinale* var. *Rubra*) extract and suppression of nitric oxide production by its constituents. *Journal of medicinal food*. 2010;13(1):156-62.
71. Levy A, Simon O. Six-shogaol inhibits production of tumour necrosis factor alpha, interleukin-1 beta and nitric oxide from lipopolysaccharide-stimulated RAW 264.7

macrophages. West Indian Medical Journal. 2009;58(4):295-300.

72. Sabina EP, Rasool M, Mathew L, EzilRani P, Indu H. 6-Shogaol inhibits monosodium urate crystal-induced inflammation—An in vivo and in vitro study. Food and Chemical Toxicology. 2010;48(1):229-35.

73. van Breemen RB, Tao Y, Li W. Cyclooxygenase-2 inhibitors in ginger (*Zingiber officinale*). Fitoterapia. 2011;82(1):38-43.

74. Chung SW, Kim MK, Chung JH, Kim DH, Choi JS, Anton S, et al. Peroxisome proliferator-activated receptor activation by a short-term feeding of zingerone in aged rats. Journal of medicinal food. 2009;12(2):345-50.

75. Lee HY, Park SH, Lee M, Kim HJ, Ryu SY, Kim ND, et al. 1-Dehydro-[10]-gingerdione from ginger inhibits IKK $\beta$  activity for NF- $\kappa$ B activation and suppresses NF- $\kappa$ B-regulated expression of inflammatory genes. British journal of pharmacology. 2012;167(1):128-40.

76. Phan PV, Sohrabi A, Polotsky A, Hungerford DS, Lindmark L, Fronzoza CG. Ginger extract components suppress induction of chemokine expression in human synoviocytes. Journal of Alternative & Complementary Medicine. 2005;11(1):149-54.

77. Al-Suhaimi EA, Al-Riziza NA, Al-Essa RA. Physiological and therapeutical roles of ginger and turmeric on endocrine functions. The American journal of Chinese medicine. 2011;39(02):215-31.

78. Zhou H-l, Deng Y-m, Xie Q-m. The modulatory effects of the volatile oil of ginger on the cellular immune response in vitro and in vivo in mice. Journal of ethnopharmacology. 2006;105(1):301-5.

## A review of the effect of Ginger in inflammation

**Hajar Tavakoli:** MSc student, Department of Nutrition, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. h-tavakoli@razi.tums.ac.ir

**\*Naheed Aryaeian:** PhD, Assistant Professor of Nutrition, Department of Nutrition, School of Public Health, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran (\*Corresponding author). aryaean.n@iums.ac.ir

### Abstract

**Background:** Today Ginger in fresh and dried form is used as a spice around the world. In the past, Ginger in the treatment of various diseases, including arthritis, neurological diseases, inflammation, asthma, stroke, insomnia, diabetes and so on was consumed. It seems that Ginger can reduce inflammation in this disease.

**Materials and Methods:** We searched in PubMed database until 2015, using the following keywords: inflammation and Ginger, and so 78 clinical trials, animal and human studies were included in this investigation.

**Results:** Ginger extract with the antioxidant and anti-inflammatory ingredients such as 6 Gingerols, 6-Shogaols, Zingerol, and etc can reduces inflammatory factors such as inflammatory cytokines and chemokines through their effects on inflammatory, antioxidant, and serotonin mechanisms, reducing enzyme antioxidant and useful in reducing inflammatory disease and its complications, and treatment.

**Conclusions:** Ginger can be useful in the treatment of inflammatory chronic diseases such as Fatty Liver, Asthma, Cancer and Arthritis through anti-inflammatory and antioxidative mechanisms.

**Keywords:** Ginger, Zingiber officinale, inflammation