

تأثیر مایکوپروتئین‌ها بر فشار خون

محمد متین مهجوریان^{۱*}، یاسین کاظم زاده مقدم^۲

۱- نویسنده مسئول: دانشکده تغذیه و علوم غذایی علوم پزشکی تهران mm-mahjourian@razi.tums.ac.ir

۲- کارشناس ارشد بیوتکنولوژی

خلاصه

مایکوپروتئین‌ها نوعی پروتئین غذایی جدید و منحصر به فرد هستند که از قارچ‌های خوراکی به‌ویژه گونه *Fusarium venenatum* استخراج می‌شوند و به دلیل خواص تغذیه‌ای و اثرات مثبت بر سلامت قلب و عروق، توجهات بسیاری را به خود جلب کرده‌اند. از جمله ویژگی‌های مهم مایکوپروتئین‌ها می‌توان به محتوای بالای فیبر، پتاسیم، و اسیدهای آمینه ضروری اشاره کرد که آن‌ها را به منبع پروتئینی مغذی تبدیل کرده است. یکی از اصلی‌ترین مزایای مایکوپروتئین‌ها، تأثیر مثبت آن‌ها بر فشار خون است که به واسطه مکانیسم‌های متعدد از جمله کاهش کلسترول، بهبود جریان خون و تنظیم الکترولیت‌ها به‌ویژه از طریق پتاسیم عمل می‌کند. مایکوپروتئین‌ها در مقایسه با سایر پروتئین‌های گیاهی نیز از مزایای بیشتری برخوردارند؛ ترکیب متنوع‌تر اسیدهای آمینه و محتوای فیبر بیشتر آن‌ها باعث شده که نقش مهمی در کنترل فشار خون داشته باشند. بنابراین، مایکوپروتئین‌ها به‌عنوان یک گزینه سالم و موثر در رژیم‌های غذایی برای افراد مبتلا به فشار خون بالا و افرادی که به دنبال جایگزینی برای پروتئین‌های حیوانی هستند، مطرح شده است.

کلمات کلیدی: مایکوپروتئین، فشار خون، پتاسیم، فشار سیستولیک، فشار دیاستولیک، الکترولیت

مقدمه

فشار خون بالا، که به آن پرفشاری خون نیز گفته می‌شود، یک وضعیت شایع اما جدی پزشکی است که زمانی رخ می‌دهد که نیروی خون بر دیواره‌های عروق خونی بیش از حد طبیعی باشد. این وضعیت می‌تواند به‌طور تدریجی به شریان‌ها و قلب آسیب برساند و به عنوان یکی از اصلی‌ترین عوامل خطر در ابتلا به بیماری‌های قلبی، سکتة مغزی، نارسایی کلیه و دیگر مشکلات جدی سلامتی شناخته می‌شود. (۱) در حالت طبیعی، فشار خون به عنوان نیرویی که خون با آن از قلب به عروق پمپاژ می‌شود، اندازه‌گیری می‌گردد و برحسب دو عدد نمایش داده می‌شود: فشار سیستولیک و فشار دیاستولیک. فشار سیستولیک زمانی اندازه‌گیری می‌شود که قلب در حال انقباض است و خون را به عروق پمپاژ می‌کند، در حالی که فشار دیاستولیک هنگامی که قلب در حال استراحت و بین ضربان‌ها است، محاسبه می‌شود. (۲) فشار خون بالا معمولاً بدون علامت است و به همین دلیل به عنوان "قاتل خاموش" شناخته می‌شود. بسیاری از افراد ممکن است سال‌ها به فشار خون بالا مبتلا باشند، بدون اینکه علائمی داشته باشند یا حتی از وضعیت خود آگاه باشند. همین ویژگی باعث می‌شود که در صورت عدم کنترل، به تدریج به اندام‌های حیاتی مانند قلب، مغز، کلیه‌ها و چشم‌ها آسیب برساند. (۳) علائم فشار خون بالا، در صورت بروز، ممکن است شامل سردرد، سرگیجه، تنگی نفس و خونریزی بینی باشد که البته این نشانه‌ها معمولاً در مراحل پیشرفته‌تر و زمانی که فشار خون به سطح بسیار بالایی می‌رسد، رخ می‌دهند. (۴)

علل فشار خون بالا معمولاً به دو دسته تقسیم می‌شوند: اولیه (اولیه یا ایدیوپاتیک) و ثانویه. در نوع اولیه، که شایع‌تر است و حدود ۹۰ تا ۹۵ درصد موارد فشار خون بالا را شامل می‌شود، علت دقیقی وجود ندارد و به‌طور تدریجی در طول زمان به دلیل عوامل مختلفی مانند سبک زندگی ناسالم، رژیم غذایی پر نمک، کم‌تحرکی، چاقی و استرس ایجاد می‌شود. در مقابل، فشار خون بالا ثانویه ناشی از بیماری‌های دیگر مانند نارسایی کلیه، تنگی عروق کلیوی، بیماری‌های غدد درون‌ریز یا مصرف برخی داروها است. این نوع فشار خون معمولاً به‌طور ناگهانی ظاهر می‌شود و شدیدتر از نوع اولیه است. (۴) فشار خون بالا یکی از مشکلات جدی سلامت عمومی است که در صورت عدم کنترل، می‌تواند به مشکلات حاد و مزمن منجر شود. کنترل و پیشگیری از فشار خون بالا با تغییرات مثبت در سبک زندگی و پیگیری درمان‌های دارویی در موارد شدیدتر، می‌تواند خطرات ناشی از این بیماری را کاهش دهد و سلامت قلب و عروق را بهبود بخشد. (۱)

مایکوپروتئین‌ها:

مایکوپروتئین‌ها نوعی پروتئین خوراکی هستند که از قارچ‌ها به‌ویژه گونه‌ای به نام *Fusarium venenatum* تولید می‌شوند و به عنوان جایگزینی سالم و پایدار برای پروتئین‌های حیوانی شناخته شده‌اند. این پروتئین‌ها از طریق فرآیند تخمیر قارچ تولید می‌شوند که شباهت زیادی به فرآیند تولید برخی مواد غذایی مانند ماست و پنیر دارد. در این فرآیند، قارچ‌ها در شرایط کنترل‌شده و با افزودن مواد مغذی در محیط رشد می‌کنند تا به شکل مایکوپروتئین قابل مصرف تبدیل شوند. نتیجه‌ی این فرآیند، ماده‌ای با بافتی نرم و کمی فیبری است که شباهت زیادی به گوشت دارد و می‌تواند به‌عنوان یک جایگزین مناسب برای گوشت در غذاهای مختلف به کار رود. مایکوپروتئین‌ها دارای ویژگی‌های تغذیه‌ای برجسته‌ای هستند که آن‌ها را به گزینه‌ای مغذی و مناسب برای افراد با رژیم‌های گیاهی و همچنین کسانی که به دنبال کاهش مصرف گوشت و چربی‌های اشباع هستند، تبدیل کرده است. از جمله ویژگی‌های اصلی مایکوپروتئین‌ها می‌توان به محتوای بالای فیبر، پروتئین، پتاسیم و همچنین عدم وجود کلسترول و چربی‌های اشباع اشاره کرد. این خصوصیات باعث شده که مصرف مایکوپروتئین‌ها به بهبود سلامت قلب و عروق کمک کرده و خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی، دیابت نوع دو و فشار خون بالا را کاهش دهد. (۵)

در دسته‌بندی مایکوپروتئین‌ها به انواع مختلف، می‌توان به فرآورده‌های مختلفی اشاره کرد که در بازار موجودند و به شکل‌های متنوعی تولید و عرضه می‌شوند. این فرآورده‌ها معمولاً بر اساس میزان فرآوری، طعم‌دهی و افزودنی‌ها به چندین دسته تقسیم می‌شوند. برخی از انواع مایکوپروتئین‌ها به شکل خام و بدون طعم تولید می‌شوند و برای مصرف‌کنندگان یا آشپزهایی که به دنبال تهیه غذاهای متنوع با چاشنی‌های دلخواه هستند، مناسب‌اند. این نوع مایکوپروتئین معمولاً به شکل‌های خردشده، تکه‌ای یا فیله‌ای در دسترس است و بافتی مشابه با گوشت مرغ دارد. نوع دیگری از مایکوپروتئین‌ها، به شکل محصولات آماده و فرآوری‌شده در بازار عرضه می‌شوند و معمولاً به صورت غذاهای آماده مانند برگر، ناگت، سوسیس و کباب تولید می‌گردند. این نوع محصولات با افزودن طعم‌دهنده‌ها و چاشنی‌های مختلف تهیه می‌شوند و برای افرادی که به دنبال گزینه‌های سریع و آسان برای وعده‌های غذایی خود هستند، مناسب‌اند. این محصولات معمولاً از طریق پخت و سرخ کردن آماده می‌شوند و مصرف آن‌ها، حتی برای کسانی که تجربه آشپزی زیادی ندارند، ساده است. (۶). مایکوپروتئین‌ها به دلیل فرآیند تولید پایدار و مصرف منابع کمتر، به عنوان یک راهکار موثر برای کاهش اثرات زیست‌محیطی صنعت غذایی نیز شناخته شده‌اند. تولید این پروتئین‌ها نیاز به زمین و آب کمتری دارد و میزان تولید گازهای گلخانه‌ای آن‌ها بسیار کمتر از تولید گوشت قرمز و دیگر منابع پروتئینی حیوانی است. بنابراین، مصرف مایکوپروتئین‌ها علاوه بر فواید سلامتی، به حفظ

محیط زیست نیز کمک می‌کند و به‌عنوان یکی از راهکارهای مناسب برای تغذیه پایدار و کاهش اثرات زیست‌محیطی در جهان مطرح است. (۷)

مکانیسم تاثیر مایکوپروتئین‌ها بر فشار خون:

مایکوپروتئین‌ها از طریق چندین مکانیسم مؤثر می‌توانند به کاهش فشار خون و بهبود سلامت قلب و عروق کمک کنند. این پروتئین‌ها که از قارچ‌های خوراکی به دست می‌آیند، سرشار از فیبر، پتاسیم و اسیدهای آمینه ضروری هستند که هر کدام به شیوه‌ای خاص در تنظیم و کاهش فشار خون مؤثرند. یکی از اصلی‌ترین مکانیسم‌های تاثیر مایکوپروتئین بر فشار خون، به محتوای بالای پتاسیم در آن بازمی‌گردد. پتاسیم نقش مهمی در تنظیم فشار خون دارد، زیرا با خنثی‌سازی اثرات سدیم اضافی در بدن، به کاهش فشار خون کمک می‌کند. (۸) این ماده معدنی با افزایش دفع سدیم از طریق ادرار، از تجمع سدیم در خون جلوگیری می‌کند. از آنجا که سدیم یکی از عوامل اصلی افزایش فشار خون است، کاهش میزان آن در بدن به تنظیم فشار خون کمک می‌کند.

فیبر بالای موجود در مایکوپروتئین نیز از دیگر عوامل مؤثر در کاهش فشار خون است. این فیبرها با کاهش جذب کلسترول در روده، سطح کلسترول LDL یا همان کلسترول بد را کاهش می‌دهند. با کاهش سطح LDL، خطر تشکیل پلاک در دیواره‌های عروقی کاهش می‌یابد، که به نوبه خود باعث افزایش انعطاف‌پذیری عروق و بهبود جریان خون می‌شود. این مکانیسم به کاهش مقاومت عروقی و در نتیجه کاهش فشار خون کمک می‌کند. (۹) همچنین، مایکوپروتئین‌ها دارای اسید آمینه آرژنین هستند که به افزایش تولید نیتریک اکسید (NO) در بدن کمک می‌کند. نیتریک اکسید یک مولکول گشادکننده عروق است که به شل شدن دیواره‌های عروقی و گشاد شدن آن‌ها منجر می‌شود. با گشاد شدن عروق، مقاومت در برابر جریان خون کاهش می‌یابد و این مسئله به کاهش فشار خون کمک می‌کند می‌توان گفت، مایکوپروتئین‌ها با ترکیبی از عوامل مختلف شامل کاهش سدیم، افزایش پتاسیم، کاهش کلسترول و افزایش تولید نیتریک اکسید و از طریق این مکانیسم‌ها سعی در کنترل فشار خون ایفا می‌کند. (۱۰)

تفاوت مایکوپروتئین‌ها با سایر پروتئین‌های گیاهی در کاهش فشار خون:

مایکوپروتئین‌ها در مقایسه با سایر پروتئین‌های گیاهی مانند پروتئین سویا، نخود و لوبیا از نظر ترکیب تغذیه‌ای و ویژگی‌های عملکردی تفاوت‌های چشمگیری دارند که این تفاوت‌ها باعث می‌شود اثرات متفاوتی نیز بر کاهش فشار خون داشته باشند. در حالی که بسیاری از پروتئین‌های گیاهی به بهبود سلامت قلب و کنترل فشار خون کمک می‌کنند،

مایکوپروتئین‌ها به دلیل ویژگی‌های منحصر به فردشان ممکن است مزایای بیشتری در این زمینه ارائه دهند. یکی از اصلی‌ترین تفاوت‌های مایکوپروتئین‌ها با سایر پروتئین‌های گیاهی در ترکیب فیبر و پروتئین آن‌ها است. (۱۱)

مایکوپروتئین‌ها حاوی مقادیر زیادی فیبر هستند که بیشتر آن از نوع فیبر غیرمحلول است. این نوع فیبر به کاهش کلسترول خون کمک می‌کند و باعث بهبود سلامت عروق می‌شود. در مقابل، بیشتر پروتئین‌های گیاهی دارای فیبر محلول هستند که هرچند مفید است، اما اثرات کمتری در کاهش کلسترول و بهبود جریان خون دارد. به این ترتیب، فیبر موجود در مایکوپروتئین به کاهش کلسترول LDL کمک کرده و از تشکیل پلاک در دیواره‌های عروق جلوگیری می‌کند که این موضوع به کاهش فشار خون منجر می‌شود. (۱۲)

همچنین، مایکوپروتئین‌ها دارای مقادیر بالاتری از پتاسیم هستند که یکی از مهم‌ترین عوامل در تنظیم فشار خون است. پتاسیم به تعادل سدیم در بدن کمک می‌کند و با دفع سدیم اضافی، به کاهش فشار خون کمک می‌کند. بسیاری از پروتئین‌های گیاهی دیگر مانند سویا و نخود دارای مقادیر کمتر پتاسیم هستند و بنابراین اثرات آن‌ها بر فشار خون ممکن است کمتر از مایکوپروتئین باشد. این ویژگی باعث می‌شود که مایکوپروتئین به طور خاص برای افرادی که فشار خون بالا دارند یا نیاز به کنترل دقیق‌تر آن دارند، گزینه‌ای مناسب‌تر باشد. (۱۳)

از نظر ترکیب اسیدهای آمینه، مایکوپروتئین نیز متفاوت است و حاوی اسید آمینه آرژنین به میزان بیشتری است. آرژنین به تولید نیتریک اکسید در بدن کمک می‌کند، که نقش مهمی در گشاد شدن عروق و بهبود جریان خون دارد.

پروتئین‌های گیاهی مانند سویا و لوبیا نیز دارای آرژنین هستند، اما میزان آن به اندازه مایکوپروتئین نیست. این ویژگی مایکوپروتئین باعث می‌شود که اثرات بهتری بر کاهش مقاومت عروقی و در نتیجه کاهش فشار خون داشته باشد. (۱۴)

علاوه بر این، مایکوپروتئین به خاطر فرآیند تولید و تهیه خاص خود، فاقد چربی‌های اشباع و کلسترول است، در حالی که برخی از پروتئین‌های گیاهی و محصولات تهیه شده از آن‌ها ممکن است حاوی مقادیر کمی از این چربی‌ها باشند. این ویژگی مایکوپروتئین از آن منبعی سالم‌تر برای سلامت قلب و عروق می‌سازد و خطر بروز عوامل التهابی و انسداد عروقی را به حداقل می‌رساند. به همین دلیل، مصرف مایکوپروتئین به عنوان جایگزینی برای گوشت‌های قرمز و فرآوری شده، می‌تواند به کنترل بهتر فشار خون کمک کند. در نهایت، مایکوپروتئین‌ها از نظر محیط زیستی نیز نسبت به بسیاری از پروتئین‌های گیاهی برتری دارند؛ زیرا تولید آن‌ها نیاز به منابع کمتری دارد و اثرات کمتری بر محیط زیست می‌گذارد. از این رو، مصرف مایکوپروتئین‌ها علاوه بر فواید سلامتی، به پایداری زیست‌محیطی نیز کمک می‌کند. (۵)

تفاوت مایکوپروتئین‌ها و پروتئین سویا در کاهش فشار خون:

۱- ترکیب تغذیه ای:

مایکوپروتئین‌ها دارای محتوای بالای فیبر، پتاسیم و پروتئین با کیفیت بالا هستند. این پروتئین‌ها معمولاً شامل اسیدهای آمینه ضروری بوده و فاقد چربی‌های اشباع و کلسترول هستند. محتوای پتاسیم در مایکوپروتئین‌ها می‌تواند به‌ویژه در کاهش فشار خون مؤثر باشد، زیرا پتاسیم به تنظیم تعادل الکترولیت‌ها و کاهش اثرات منفی سدیم کمک می‌کند. پروتئین سویا نیز منبع خوبی از پروتئین‌های کامل و اسیدهای آمینه ضروری است. اما پروتئین سویا به‌طور کلی حاوی ایزوفلاون‌ها (یک نوع فیتوستروژن) است که ممکن است اثرات مثبتی بر روی فشار خون داشته باشد. ایزوفلاون‌ها به عنوان آنتی‌اکسیدان عمل کرده و می‌توانند به بهبود سلامت قلب و عروق کمک کنند. (۱۵ و ۷)

۲- مکانیسم عمل:

مایکوپروتئین‌ها به دلیل محتوای بالای پتاسیم و فیبر غیرمحلول، می‌توانند به کاهش کلسترول LDL کمک کرده و از تشکیل پلاک‌های چربی در عروق جلوگیری کنند. همچنین، این پروتئین‌ها به تولید نیتریک اکسید (NO) کمک کرده و به گشاد شدن عروق و کاهش مقاومت عروقی منجر می‌شوند. ایزوفلاون‌های موجود در سویا نیز به گشاد شدن عروق و کاهش فشار خون کمک می‌کنند. این فیتوستروژن‌ها می‌توانند تأثیراتی مشابه استروژن‌ها در بدن داشته باشند و به بهبود سلامت عروق و کاهش التهابات کمک کنند. به‌علاوه، پروتئین سویا ممکن است به کاهش کلسترول و بهبود عملکرد قلبی عروقی از طریق کاهش التهاب و بهبود تعادل الکترولیت‌ها کمک کند. (۹ و ۱۶)

برخی از تحقیقات نشان داده‌اند که مصرف مایکوپروتئین‌ها می‌تواند به طور موثرتری در کاهش فشار خون مؤثر باشد، در حالی که دیگر مطالعات نشان داده‌اند که پروتئین سویا و ایزوفلاون‌های آن نیز می‌توانند تأثیرات مثبت مشابهی بر فشار خون داشته باشند. اما شواهد مشخص نشان می‌دهد که مایکوپروتئین‌ها به دلیل ترکیب خاصشان ممکن است به عنوان یک گزینه بهتر برای کاهش فشار خون در نظر گرفته شوند. (۱۷)

نتیجه گیری:

تحقیقات اخیر نشان می‌دهد که مایکوپروتئین‌ها به عنوان یک منبع پروتئینی غنی از فیبر و پتاسیم می‌تواند در کاهش فشار خون نقش قابل توجهی داشته باشد. این پروتئین‌ها از طریق مکانیسم‌های مذکور منجر به کنترل و کاهش فشار خون می‌شود. این پروتئین‌ها به عنوان یک جایگزین سالم برای گوشت و سایر پروتئین‌های گیاهی می‌باشد که باعث بهبود قابل توجهی در سلامت عمومی و کاهش خطر بیماری‌های قلبی عروقی میشود.

قدردانی:

این پژوهش با حمایت استارتاپ میشن میل صورت گرفته که بدین وسیله از همه دست اندرکاران این مجموعه تقدیر و تشکر به عمل می آید.

مراجع

- 1-Arterial hypertension: Sofie Brouwers, MD Seminar Volume 398, Issue 10296p249-261 July 17, 2021
- 2-Treatment of Hypertension: Robert M. Carey, MD; Andrew E. Moran, MD; Paul K. Whelton, MB, MD, MSc JAMA. 2022;328
- 3-Oxidative Stress and Hypertension Kathy K. Griendling CIRCRESAHA.121.318063
- 4-Recent advances in managing primary hypertension: Ioannis Leontsinis Manos Mantzouranis Panagiotis Tsioufis Ioannis Andrikou Costas Tsiouf Faculty Reviews 2020 9
- 5- Mycoprotein: environmental impact and health aspects world Journal of Microbiology and Biotechnology (2019) 35:147
- 6-Mycoprotein as novel functional ingredient: Mapping of functionality, composition and structure throughout the Quorn fermentation process Volume 396, 1 December 2022, 133736
- 7- A Healthy New Protein with a Low Environmental Impact T. Finnigan, K. Mach, A. Edlin:2021
- 8-THE EFFECT OF PLANT-BASED AND MYCOPROTEIN-BASED MEAT SUBSTITUTES ON CARDIOMETABOLIC RISK FACTORS: A SYSTEMATIC

REVIEW AND META-ANALYSIS OF CONTROLLED INTERVENTION TRIALS

Journal of Hypertension 41(Suppl 3):p e272, June 2023

9-The effect of mycoprotein intake on biomarkers of human health: a systematic review and meta-analysis
The American Journal of Clinical Nutrition Maria Shahid, Allison Gaines

10- The Effect of Plant-Based and Mycoprotein-Based Meat Substitute Consumption on Cardiometabolic Risk Factors: A Systematic Review and Meta-Analysis of Controlled Intervention Trials
Dietetics 2023

11-The effects of substituting red and processed meat for mycoprotein on biomarkers of cardiovascular risk in healthy volunteers: an analysis of secondary endpoints from Mycomeat
Volume 62, pages 3349–3359, (2023)

12-A mycoprotein-based high-protein vegan diet supports equivalent daily myofibrillar protein synthesis rates compared with an isonitrogenous omnivorous diet in older adults: a randomised controlled trial
Alistair J. Monteyne Mandy V. Dunlop David J. Machin Mariana O. C. Coelho November 2020

13-The association of mycoprotein-based food consumption with diet quality, energy intake and non-communicable diseases' risk in the UK adult population using the National Diet and Nutrition Survey (NDNS) years 2008/2009–2016/2017: a cross-sectional study

14-Plant Proteins as Healthy, Sustainable and Integrative Meat Alternates
Satish Kumar, Vikas Kumar, Rakesh Sharma, Anna Aleena Paul, Priyanka Suthar and Rajni Saini

15-Effect of soy isoflavones on blood pressure: A meta-analysis of randomized controlled trials
10.1016/j.numecd.2010.09.006

16-Chinese Traditional Fermented Soy Sauce Exerts Protective Effects against High-Fat and High-Salt Diet-Induced Hypertension in Sprague-Dawley Rats by Improving Adipogenesis and Renin-Angiotensin-Aldosterone System Activity
10.3390/fermentation7020052

17-Soy food intake associates with changes in the metabolome and reduced blood pressure in a gut microbiota dependent manner
Pages 1500-1511