



تأثیر مکمل اسپیرولینا بر التهاب مزمن: یک خلاصه سیاستی بر پایه مرور نظام‌مند و فراتحلیل از کارآزمایی‌های بالینی تصادفی سازی شده

علی غلامی^{۱،۲}، میترا حریری^{۱،۳*}

- ۱- مرکز تحقیقات بیماری‌های غیر واگیر، دانشگاه علوم پزشکی نیشابور، نیشابور، ایران
- ۲- مرکز تحقیقات سلامت محیط کار، دانشگاه علوم پزشکی نیشابور، نیشابور، ایران
- ۳- مرکز تحقیقات سلامت سالمندی، دانشگاه علوم پزشکی نیشابور، نیشابور، ایران

چکیده

مقدمه: التهاب مزمن یکی از مهم‌ترین عوامل بروز بیماری‌های غیرواگیر از جمله بیماری‌های قلبی-عروقی، دیابت نوع ۲، سرطان‌ها و اختلالات عصبی است و کاهش آن یک اولویت کلیدی برای نظام سلامت محسوب می‌شود. اسپیرولینا، یک میکرو جلبک غنی از ترکیبات فعال زیستی، آنتی‌اکسیدان‌ها و اسیدهای چرب ضروری است که، در سال‌های اخیر به عنوان مکملی با پتانسیل ضدالتهابی مورد توجه قرار گرفته‌است. این گزارش سیاستی بر پایه یک مرور نظام‌مند و فراتحلیل از کارآزمایی‌های بالینی تصادفی‌سازی شده، تأثیر مصرف اسپیرولینا بر شاخص‌های التهابی شامل پروتئین واکنشگر C (CRP)، فاکتور نکروز دهنده تومور-آلفا (TNF- α) و اینترلوکین-۶ (IL-6) را بررسی کرده‌است. تحلیل داده‌های هشت مطالعه بالینی با ۳۳۷ شرکت‌کننده نشان داد که اسپیرولینا به شکل معناداری موجب کاهش CRP می‌شود؛ اثری که می‌تواند در کاهش خطر بیماری‌های قلبی-عروقی اهمیت داشته‌باشد. با این حال، تأثیر قابل توجهی بر IL-6 و TNF- α مشاهده نشد. براساس نتایج، مصرف روزانه ۲ تا ۳ گرم اسپیرولینا به مدت حداقل ۸ تا ۱۲ هفته بیشترین اثر ضدالتهابی را دارد و افراد مبتلا به بیماری‌های مزمن بیشترین سود را می‌برند. در عین حال، کیفیت تولید و ایمنی محصول اهمیت حیاتی دارد و نیازمند تدوین استانداردهای ملی و نظارت سخت‌گیرانه است. تقویت آموزش عمومی، توسعه تولید استاندارد اسپیرولینا، و ادغام آن در برنامه‌های پیشگیری بیماری‌های غیرواگیر می‌تواند به کاهش بار التهاب مزمن در جامعه کمک کند.

کلیدواژه‌ها: اسپیرولینا، التهاب، مرور نظام‌مند، فراتحلیل

نوع مقاله: خلاصه سیاستی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۱۱/۱۴

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۳/۱۲

*نویسنده مسئول: میترا حریری،

مرکز تحقیقات بیماری‌های غیر واگیر،

دانشکده علوم پزشکی نیشابور، نیشابور

تلفن: 9155513682

پست الکترونیک:

Haririm1@nums.ac.ir



مقدمه

پیشرفت علم ثابت کرده است که التهاب با شدت کم ممکن است به یک قاتل بیصدا و آرام تبدیل شده که منجر به بیماری‌های قلبی عروقی، سرطان، دیابت نوع ۲ و بیماری‌های دیگر از جمله آلزایمر و پارکینسون شود (۱). التهاب مزمن مهمترین علت مرگ و میر در دنیا است و سازمان بهداشت جهانی، بیماری‌های ناشی از التهاب مزمن را مهمترین خطر برای سلامت انسان به حساب می‌آورد. بنابراین مبارزه با التهاب برای سالم ماندن ضروری است. در حقیقت از هر ۵ نفری که فوت می‌کنند سه نفر بعلت عوارض ناشی از التهاب که به عنوان مثال منجر به بیماری‌های قلبی می‌شود، فوت می‌کنند (۲). همچنین التهاب یکی از چالش‌های اصلی نظام سلامت است. تعدیل التهاب در بدن یکی از مهم‌ترین راه کارها و سیاست‌های کاهش ابتلا و شیوع بیماری‌های مزمن می‌باشد. شاخص‌هایی مانند پروتئین واکنشگر C- (CRP)، فاکتور نکروز دهنده تومور-آلفا ($TNF-\alpha$) و اینترلوکین-۶ (IL-6) به عنوان نشانگرهای مهم التهاب سیستمیک شناخته می‌شوند و کاهش آن‌ها می‌تواند پیامدهای مثبتی بر سلامت عمومی داشته باشد (۳).

امروزه محققین در سراسر دنیا به دنبال راه کارهایی جهت کاهش التهاب مزمن در بدن افراد می‌باشند تا هزینه‌های درمانی و بهداشتی ناشی از این مشکل کاهش یابد، با این حال التهاب مزمن در میان جمعیت ایرانیان در حال افزایش می‌باشد و عوامل زمینه ساز متعددی در گسترش آن نقش دارند که نیازمند توجه ویژه هستند (۴). این عوامل عبارت‌اند از: فقدان سیاست‌ها و برنامه‌های غربالگری در سطوح مختلف نظام سلامت، فقدان مدیریت یکپارچه و منسجم در کشور برای کاهش آن، عدم وحدت رویه بین متخصصان برای درمان التهاب مزمن، نبود داروی خاص جهت کاهش التهاب، ناآگاهی مردم و بیماران از سبک زندگی سالم جهت پیشگیری یا کاهش التهاب و نبود آموزش لازم برای اصلاح سبک زندگی.

در این مطالعه ما تأثیر مکمل اسپیرولینا در کاهش التهاب مزمن را بررسی کردیم تا در صورت موثر بودن سیاست‌گذاران حوزه سلامت را تشویق به حمایت از تولید این جلبک و اطلاع‌رسانی به آحاد جامعه کنیم. مکمل اسپیرولینا به دلیل برخورداری از ترکیبات فعال زیستی، آنتی‌اکسیدان‌ها و اسیدهای چرب ضروری، به عنوان گزینه‌ای کمکی برای کاهش التهاب مورد توجه قرار گرفته است (۵). اسپیرولینا، نوعی میکرو جلبک غنی از پروتئین، امگا-۳، رنگدانه‌های فعال زیستی و آنتی‌اکسیدان‌ها، در سال‌های اخیر به طور گسترده‌ای به عنوان مکمل غذایی مورد استفاده قرار گرفته است (۶). نتایج مطالعات انسانی نشان می‌دهد که مصرف اسپیرولینا برای اغلب افراد سالم ایمن گزارش شده است، اما ممکن است برای افراد دچار بیماری‌های خودایمنی، آلرژی به جلبک‌ها، یا برخی مشکلات کبدی مناسب نباشد (۷).

محققین پیشنهاد کرده‌اند که اسپیرولینا می‌تواند تأثیرات مفید سلامتی را از طریق کاهش استرس اکسیداتیو و التهاب برای افراد داشته باشد. اسپیرولینا حاوی مواد فعالی مانند فیتوسیانین است که می‌تواند رادیکال‌های آزاد را کاهش دهند (۸). همچنین مطالعات انسانی کوچک نشان داده‌اند که مصرف اسپیرولینا ممکن است به کاهش نشانگرهایی مثل CRP و IL-6 کمک کند. با وجود مطالعات متعدد، نتایج کارآزمایی‌های بالینی متناقض بوده و نیاز به یک تحلیل جامع و به روز احساس می‌شود به همین دلیل پژوهشگران مرکز تحقیقات بیماری‌های غیرواگیر دانشگاه علوم پزشکی نیشابور با ارائه گزارش خلاصه سیاستی حاضر، به معرفی نتایج مطالعه مرور نظام‌مند و فراتحلیل خود در زمینه تأثیر مصرف مکمل اسپیرولینا بر میزان سرمی CRP، IL-6 و $TNF-\alpha$ پرداخته‌اند و امیدواریم این گزارش برای تدوین نقشه راه و سیاست‌گذاری و تبیین راهبردها و اهداف مربوطه به منظور کنترل التهاب مزمن و عواقب ناشی از آن مفید باشد.



روش کار و نتایج:

تدوین خلاصه سیاستی حاضر با گذراندن مراحل تشکیل کارگروه اصلی، طراحی چهارچوب مفهومی، تشکیل تیم تخصصی، تفکیک اولویت‌های مرتبط با مسئله و ارائه راهبردهای پیشنهادی انجام شد. کارگروه اصلی متشکل از افرادی با تخصص‌های اپیدمیولوژی و تغذیه و یک فرد محقق بود. مرور نظام‌مند مطابق با اصول PRISMA انجام شد و پروتکل آن در PROSPERO ثبت گردید. جستجوی جامع در پایگاه‌های PubMed، Scopus، Web of Science، Cochrane Library و ClinicalTrials.gov تا آگوست ۲۰۲۵ انجام شد و فقط کارآزمایی‌های بالینی تصادفی سازی شده (RCTs) روی بزرگسالان وارد این مطالعه شد. از میان ۷۱۳ مقاله اولیه، پس از غربالگری، هشت مقاله با مجموع ۳۳۷ شرکت کننده وارد این مطالعه شدند. از هر مطالعه اطلاعات زیر استخراج شد:

سن، وضعیت سلامت شرکت کنندگان، دوز مصرف اسپیرولینا، مدت مداخله، نوع طراحی مطالعه، میانگین تغییرات CRP، IL-6 و TNF- α . پس از استخراج تمامی اطلاعات نهایتاً تحلیل آماری انجام شد.

نتایج مطالعه نشان داد که اسپیرولینا می‌تواند باعث کاهش CRP شود و این نتیجه از نظر بالینی مهم است، زیرا کاهش CRP می‌تواند خطر بیماری‌های قلبی-عروقی را کاهش دهد اما شدت اثرگذاری بسته به دوز، مدت، گونه اسپیرولینا و وضعیت سلامت متفاوت است.

براساس نتایج، دوز مناسب اسپیرولینا برای مشاهده اثرات ضد التهابی حداقل ۲ تا ۳ گرم در روز و به مدت حداقل ۸ تا ۱۲ هفته می‌باشد. اثرات این مکمل در افراد سالم و افرادی که دارای بیماری‌های مزمن هستند متفاوت است؛ به طوری که افراد مبتلا به التهاب مزمن یا بیماری‌های متابولیک بیشترین سود را از مصرف اسپیرولینا خواهند برد. اما نتایج ما نشان داد که اسپیرولینا منجر به تغییر معنی داری در میزان سرمی IL-6 و TNF- α نمی‌شود.

بحث:

طبق آخرین مطالعات، التهاب مزمن در جمعیت عمومی ایران یکی از عوامل اصلی بروز بیماری‌های قلبی، دیابت، بیماری‌های مزمن کبدی و برخی سرطان‌ها می‌باشد. شاخص‌های التهابی مانند CRP و IL-6 در بخش قابل توجهی از بزرگسالان ایرانی افزایش یافته و این روند با افزایش سن، چاقی، دیابت و سبک زندگی کم‌تحرک همبستگی دارد (۹). التهاب مزمن نه تنها کیفیت زندگی افراد را کاهش می‌دهد، بلکه هزینه‌های درمانی سنگینی بر نظام سلامت تحمیل می‌کند. پیشگیری از التهاب مزمن و مدیریت آن پیش از بروز بیماری‌های مزمن، یک اولویت بهداشتی و اقتصادی برای کشور محسوب می‌شود (۱۰).

تحقیقات نشان داده‌اند که تغذیه و مکمل‌های غذایی می‌توانند نقش مؤثری در کاهش التهاب مزمن ایفا کنند (۱۱). اسپیرولینا، به عنوان یک میکروجلبک غنی از پروتئین، ویتامین‌ها، مواد معدنی، آنتی‌اکسیدان‌ها و ترکیبات شیمیایی گیاهی ضد التهاب، در مطالعات بالینی و آزمایشگاهی نشان داده که می‌تواند شاخص‌های التهابی مانند CRP، TNF- α و IL-6 را کاهش دهد (۵). مصرف اسپیرولینا همچنین ممکن است اثرات مثبتی بر مقاومت به انسولین، چربی خون و سلامت قلب و عروق داشته‌باشد، خصوصاً در افرادی که دارای بیماری‌های مزمن هستند (۶).

با این حال یکی از مهم‌ترین چالش‌ها در این زمینه مربوط به تولید و بازاریابی اسپیرولینا در ایران است. تولید صنعتی اسپیرولینا نیازمند تجهیزات پیشرفته، کنترل دقیق کیفیت و مدیریت منابع آبی مناسب است. ملاحظات ایمنی و سمیت اسپیرولینا نیز اهمیت زیادی دارد. تحقیقات نشان داده‌اند که مصرف اسپیرولینا به طور کلی ایمن است و عوارض جدی گزارش نشده، اما کیفیت محصول و نحوه تولید آن نقش تعیین‌کننده‌ای در ایمنی دارد. تولید اسپیرولینا در شرایط آلوده یا با منابع آب غیر استاندارد می‌تواند باعث آلودگی به میکروسیستین‌ها شود که برای کبد مضر هستند. بنابراین رعایت استانداردهای بهداشتی و کیفیت بالا در تولید



اسپیرولینا ضروری است و لازم است وزارت بهداشت نظارت دقیقی بر تولید، فرآوری و بسته‌بندی این مکمل داشته باشد (۷).

محدودیت‌های تولید، هزینه‌های بالای فرآوری و نبود زنجیره تأمین پایدار، مانع از گسترش مصرف اسپیرولینا در جمعیت عمومی می‌شوند. از سوی دیگر، بازاریابی مکمل‌ها و محصولات غذایی حاوی اسپیرولینا باید با توجه به شواهد علمی انجام شود و از تبلیغات اغراق‌آمیز یا غیر مستند جلوگیری شود تا مصرف‌کنندگان از اثرات واقعی محصول آگاه باشند و اعتماد عمومی نسبت به مکمل‌ها حفظ شود.

همچنین شایان ذکر است که نتایج برخی مطالعات قبلی متفاوت بوده و ممکن است ناشی از جمعیت‌های متفاوت، دوز مصرف و مدت زمان مصرف اسپیرولینا باشد (۱۲، ۱۳). مزیت اصلی تحقیق ما بررسی اثر اسپیرولینا در جمعیت کلی و گروه‌بندی افراد بر اساس وضعیت سلامتی و بیماری‌های مزمن است که نتایج را قابل تعمیم‌تر می‌کند. در مقایسه با تحقیقات گذشته، این مطالعه همچنین اثر اسپیرولینا بر افراد سالم را نیز بررسی کرده و نشان داده‌است که حتی در غیاب بیماری، مصرف این مکمل می‌تواند شاخص‌های التهابی را کاهش دهد و نقش پیشگیرانه داشته باشد.

لازم به ذکر است مطالعه کنونی، محدودیت‌هایی شامل تعداد اندک مطالعات وارد شده به مرور سیستماتیک و فراتحلیل، کم بودن کیفیت مطالعات وارد شده در فراتحلیل بر اساس شاخص کاکرین، بیماری‌های زمینه‌ای مختلف افراد شرکت‌کننده و تفاوت دوز و مدت مصرف اسپیرولینا را دارد. علاوه بر مصرف مکمل اسپیرولینا، بر اساس یافته‌های سایر تحقیقات، ترکیب سبک زندگی سالم، رژیم غذایی ضدالتهابی و ورزش منظم می‌تواند التهاب مزمن را کاهش دهد و از بروز بیماری‌های مزمن پیشگیری کند. ضروری است که پزشکان، به ویژه متخصصان قلب، غدد و تغذیه، آگاه باشند که می‌تواند بخشی از برنامه‌های پیشگیری و مدیریت بیماری‌های مزمن مجموعه‌ای از عوامل فوق‌الذکر باشد (۱۴).

از منظر سیاست‌گذاری، نقش وزارت بهداشت و دانشگاه‌های علوم پزشکی بسیار حیاتی است. این نهادها باید استانداردهای ملی برای تولید، بسته‌بندی و توزیع اسپیرولینا تدوین کنند و نظارت دقیق بر کیفیت محصولات داشته باشند. تشکیل کارگروه‌های تخصصی برای تدوین راهنمای مصرف مکمل‌های ضد التهابی، آموزش پزشکان و ارائه‌دهندگان مراقبت اولیه و طراحی برنامه‌های اطلاع‌رسانی و آموزش عمومی، می‌تواند پذیرش مصرف این مکمل و ارتقای سلامت جامعه را افزایش دهد. همچنین رسانه‌ها و انجمن‌های تخصصی می‌توانند با همکاری ارائه‌دهندگان مراقبت‌های بهداشتی-درمانی، نقش مهمی در اطلاع‌رسانی علمی ایفا کنند.

گام‌های اجرایی: مدیریت بیماری‌های مزمن باید از مدل‌های "بیماری محور" به سمت مدل‌های "بیمار محور" حرکت کند. برنامه‌های آموزشی، به ویژه آموزش تغذیه و سبک زندگی سالم در مدارس، محیط‌های کاری و مراکز سلامت، اهمیت بالایی در پیشگیری از التهاب مزمن و کاهش بار بیماری دارد. مطالعات بیشتری نیز بر روی گروه‌های پرخطر، کودکان و سالمندان توصیه می‌شود تا اثرات طولانی مدت رژیم‌های غذایی ضد التهاب و تعامل آن با عوامل ژنتیکی، سبک زندگی و بیماری‌های مزمن به طور دقیق‌تر مشخص شود. همچنین نیاز هست وزارت بهداشت در زمینه آموزش مواردی که می‌توانند التهاب مزمن در بدن را کاهش دهد مانند اسپیرولینا به مردم به ویژه گروه‌های مبتلا به بیماری‌های مزمن سرمایه‌گذاری کند، به علاوه نیاز است رسانه ملی در میان برنامه‌های پرمخاطب خود برنامه‌های آموزشی که از طرف وزارت بهداشت آماده می‌شود را پخش کنند تا کم‌کم سطح سواد سلامت عموم جامعه و آگاهی در مورد مکمل‌های غذایی جدید افزایش پیدا کند.

شاخص‌های ارزیابی: به‌منظور ارزیابی اثربخشی مصرف مکمل اسپیرولینا اجرای راهکارهای پیشنهادی ذیل توصیه می‌شود: کاهش سطح سرمی نشانگرهای التهابی در جمعیت هدف (به‌ویژه بیماران مبتلا به بیماری‌های مزمن)، افزایش سطح آگاهی عمومی درباره نقش تغذیه و مکمل‌ها در



کاهش التهاب بر اساس پیمایش‌های ملی و تعداد برنامه‌های آموزشی اجرا شده برای کادر سلامت و عموم مردم. ملاحظات کلیدی در اجرای این راهکارها شامل ضرورت تضمین کیفیت و ایمنی تولید مکمل اسپیرولینا، استقرار نظام‌های نظارتی مستمر توسط وزارت بهداشت و سازمان غذا و دارو، و توجه به چالش‌های تولید صنعتی و محدودیت‌های زنجیره تأمین می‌باشد.

توصیه‌های سیاستی: تدوین و اجرای استانداردهای ملی برای کشت، فرآوری، بسته‌بندی و نگهداری اسپیرولینا، به‌منظور پیشگیری از آلودگی‌هایی نظیر میکروسیستین‌ها و فلزات سنگین، ضروری است. همچنین ایجاد نظام پایش و کنترل کیفیت در تمام مراحل تولید تا مصرف، می‌تواند از ورود محصولات غیراستاندارد به بازار جلوگیری کند. از سوی دیگر، تولید صنعتی این مکمل نیازمند زیرساخت‌های فنی مناسب، دسترسی به منابع آبی باکیفیت، سرمایه‌گذاری اولیه قابل توجه و توسعه فناوری‌های بومی است که ممکن است در کوتاه‌مدت با محدودیت‌هایی همراه باشد. علاوه بر این، ضعف در زنجیره تأمین، توزیع و دسترسی عادلانه می‌تواند مانعی برای بهره‌مندی گسترده جمعیت هدف شود. در

نهایت، توجه به آموزش مصرف‌کنندگان و ارائه‌دهندگان خدمات سلامت، شفاف‌سازی موارد منع مصرف در برخی گروه‌ها و پرهیز از تبلیغات اغراق‌آمیز، از دیگر الزامات مهم در اجرای اثربخش این راهکارها به شمار میرود.

پیام کلیدی: در نهایت، فراهم کردن منابع مالی جهت تولید این جلبک، آموزش آحاد جامعه و تولید مکمل‌های استاندارد اسپیرولینا در سطح جامعه می‌تواند یک گام عملیاتی و مؤثر برای کاهش التهاب و پیشگیری از بیماری‌های مزمن باشد. آزمایشات منظم، آموزش تغذیه‌ای و توصیه‌های علمی به افراد دارای سابقه خانوادگی بیماری‌های التهابی، قلبی-عروقی و متابولیک، به ویژه در افرادی که مبتلا به بیماری‌های مزمن هستند، ضروری است. این اقدامات می‌تواند از هزینه‌های سنگین درمان در آینده جلوگیری کند و سلامت جامعه را به شکل پایدار ارتقا دهد.

فهرست تأمین کنندگان مالی: دانشگاه علوم پزشکی نیشابور

تضاد منافع نویسندگان: هیچ تضاد منافی وجود ندارد.

References

1. Furman D, Campisi J, Verdin E, Carrera-Bastos P, Targ S, Franceschi C, Ferrucci L, Gilroy DW, Fasano A, Miller GW, Miller AH, Mantovani A, Weyand CM, Barzilai N, Goronzy JJ, Rando TA, Effros RB, Lucia A, Kleinstreuer N, Slavich GM. Chronic inflammation in the etiology of disease across the life span. *Nature Medicine*. 2019;25(12):1822-32.
2. Ferrucci L, Fabbri E. Inflammageing: chronic inflammation in ageing, cardiovascular disease, and frailty. *Nat Rev Cardiol*. 2018;15(9):505-22.
3. Liu C, Li C. C-reactive protein and cardiovascular diseases: a synthesis of studies based on different designs. *Eur J Prev Cardiol*. 2023;30(15):1593-6.
4. Jamshidbeygi E, Rastad H, Qorbani M, Saadat S, Sepidarkish M, Asayesh H, Sepanlou SG, Shokraneh F, Najafi F, Khoramdad M, Maghsodi A, Farzadfar F, Jamshidi HR, Moradi-Lakeh M, Farzadfar F. National and sub-national trend and burden of injuries in Iran, 1990 - 2013: a study protocol. *Arch Iran Med*. 2014;17(3):138-45.
5. Mousavi S, Yegdaneh A, Shirani M, Feizi A, Ghanadian M. Spirulina supplementation and its effects on inflammation and oxidative stress: A systematic review and Meta-analysis on randomized clinical trials. *Journal of Functional Foods*. 2025;131:106945.
6. Mazokopakis EE, Starakis IK, Papadomanolaki MG, Mavroeidi NG, Ganotakis ES. The hypolipidaemic effects of Spirulina (*Arthrospira platensis*) supplementation in a Cretan population: a prospective study. *J Sci Food Agric*. 2014;94(3):432-7.
7. Gutiérrez-Salmeán G, Fabila-Castillo L, Chamorro-Cevallos G. NUTRITIONAL AND TOXICOLOGICAL ASPECTS OF SPIRULINA (*ARTHROSPIRA*). *Nutr Hosp*. 2015;32(1):34-40.
8. Romay C, Armesto J, Ramirez D, González R, Ledon N, García I. Antioxidant and anti-inflammatory properties of C-phycocyanin from blue-green algae. *Inflamm Res*. 1998;47(1):36-41.



9. Nikkhah A, Farzi Y, Azizpour Y, Rezaei N, Mirzad M, Shahrestanaki SK, Sharifi F, Akbarpour S, Tabatabaei-Malazy O, Payab M, Ebrahimpur M. Prevalence, awareness, treatment, and control of prediabetes and diabetes mellitus in older adults: findings from Iranian STEPS surveys (2016 and 2021). *BMC Public Health*. 2025;25(1):2658.
10. Furman D, Campisi J, Verdin E, Carrera-Bastos P, Targ S, Franceschi C, Ferrucci L, Gilroy DW, Fasano A, Miller GW, Miller AH, Mantovani A, Weyand CM, Barzilai N, Goronzy JJ, Rando TA, Effros RB, Lucia A, Kleinstreuer N, Slavich GM. Chronic inflammation in the etiology of disease across the life span. *Nat Med*. 2019;25(12):1822-32.
11. Minihane AM, Vinoy S, Russell WR, Baka A, Roche HM, Tuohy KM, Teeling JL, Blaak EE, Fenech M, Vauzour D, McArdle HJ, Kremer BH, Sterkman L, Vafeiadou K, Benedetti MM, Williams CM, Calder PC. Low-grade inflammation, diet composition and health: current research evidence and its translation. *Br J Nutr*. 2015;114(7):999-1012.
12. Mohiti S, Zarezadeh M, Naeini F, Tutunchi H, Ostadrahimi A, Ghoreishi Z, Ebrahimi Mamaghani M. Spirulina supplementation and oxidative stress and pro-inflammatory biomarkers: A systematic review and meta-analysis of controlled clinical trials. *Clin Exp Pharmacol Physiol*. 2021;48(8):1059-69.
13. Shahraki Jazinaki M, Rashidmayvan M, Rahbarinejad P, Shadmand Foumani Moghadam MR, Pahlavani N. Effects of Spirulina Supplementation on C-Reactive Protein (CRP): A Systematic Review and Dose-Response Meta-Analysis. *Food Sci Nutr*. 2025;13(5):e70196.
14. Uitz E, Bahadori B, McCarty MF, Moghadasian MH. Practical strategies for modulating foam cell formation and behavior. *World J Clin Cases*. 2014;2(10):497-506.



The effect of spirulina supplementation on chronic inflammation: A Policy Brief based on systematic review and meta-analysis on randomized clinical trials.

Ali Gholami^{1,2}, Mitra Hariri^{1,3*}

1. Noncommunicable Diseases Research Center, Neyshabur University of Medical Sciences, Neyshabur, Iran.
2. Workplace Health Research Center, Neyshabur University of Medical Sciences, Neyshabur, Iran.
3. Healthy Ageing Research Centre, Neyshabur University of Medical Sciences, Neyshabur, Iran

Type of Article: policy brief

Received: 2025/12/2
Accepted: 2026/02/3

***Corresponding Author:**
Mitra Hariri,
Noncommunicable
Diseases
Research Center,
Neyshabur
University of Medical
Sciences, Neyshabur, Iran
TEL: 09155513682
Email:
(Haririm1@nums.ac.ir)

ABSTRACT

Introduction

Chronic low-grade inflammation is a major underlying cause of non-communicable diseases such as cardiovascular disorders, type 2 diabetes, cancers, and neurodegenerative conditions. Reducing systemic inflammation is therefore a key public health priority. Spirulina, a microalgae rich in bioactive compounds, antioxidants, and essential fatty acids, has gained attention as a potential anti-inflammatory supplement. This policy brief, based on a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials, evaluates the effects of spirulina supplementation on inflammatory biomarkers including C-reactive protein (CRP), interleukin-6 (IL-6), and tumor necrosis factor- α (TNF- α). Analysis of eight trials involving 337 participants showed that spirulina significantly reduces CRP levels, suggesting a clinically relevant impact on cardiovascular risk. However, no significant effect was observed on IL-6 or TNF- α . The findings indicate that a daily dose of 2–3 g of spirulina for at least 8–12 weeks yields the strongest anti-inflammatory benefits, particularly among individuals with chronic metabolic or inflammatory conditions. Ensuring high-quality production and safety standards is essential for public use. Strengthening regulation, supporting local production, and integrating spirulina into national prevention strategies may help reduce the burden of chronic inflammation in the population.

Keywords: Spirulina, Inflammation, Systematic review, Meta-analysis

► Please cite this article as: Gholami A, Hariri M. The effect of spirulina supplementation on chronic inflammation: Based on a systematic review and meta-analysis on randomized clinical trials. A Policy Brief. J Neyshabur Univ Med Sci 2025;12(4)