



چای سبز

دکتر ناهید نبات دوست

ترکیبات شیمیایی چای سبز شامل پروتئین‌ها آمینواسیدها، کربوهیدرات‌ها، لیپیدها، ویتامین‌ها بازهای گزانتیک (کافئین، تئوبرومین و تئوفیلین) رنگ‌دانه‌ها، بیش از ۳۰۰ نوع ترکیب فرار، معدنی و عناصر کمیاب می‌باشد.

چای سبز را می‌توان به‌عنوان یک منبع مهم پلی‌فنل‌ها، به ویژه فلاونوئیدها، در نظر گرفت. مهم‌ترین فلاونوئیدهای چای سبز شامل کاتشین‌ها (فلاوان-۳-أل) می‌باشد و ۴ کاتشین مهم به ترتیب درصد وفور عبارتند از:

■ اپی گالو کاتشین - ۳ - گالات (EGCG):

۵۹ درصد

■ اپی گالو کاتشین (EGC): ۱۹ درصد

چای که از برگ و جوانه‌های *Camellia sinensis* به‌دست می‌آید، پس از آب پرمصرف‌ترین نوشیدنی در جهان محسوب می‌شود و بسته به فرآیند تهیه به سه نوع اصلی تقسیم می‌شود:

۱ - چای سبز تخمیر نشده (بدون عمل اکسیداسیون)

۲ - چای نیمه تخمیر شده (Oolong tea)

۳ - چای سیاه و قرمز تخمیر شده

طی تخمیر، به علت اکسید شدن ترکیبات پلی‌فنلی، میزان آنتی‌اکسیدان‌ها کاهش می‌یابد. علاوه بر این، سه نوع چای، اخیراً چای سفید نیز با یک فرآیند غیر تخمیری و با محتوای آنتی‌اکسیدانی بیشتر از چای سبز وارد بازارهای چین شده است.

توکوفرول، اسید آسکوربیک و موادمعدنی چون Zn، Mn، Cr و Zn می‌باشد که می‌توانند اثر آنتی‌اکسیدانی GTP را افزایش دهند. فعالیت آنتی‌اکسیدانی GTP از طریق به دام انداختن انواع نیتروژن و اکسیژن واکنش‌گر (ROS) و شلاتاسیون یون‌های فلزی اعمال می‌شود. در مجموع در مطالعات زیادی افزایش قابل توجه در ظرفیت آنتی‌اکسیدانی پلاسما پس از مصرف مقادیر متوسط (۶-۱ فنجان در روز) ثابت شده است. به‌علاوه، GTP عملکرد آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی نظیر گلوکوتاتیون ردوکتاز را نیز افزایش داده و حذف و خنثی‌سازی ترکیبات سمی را تسریع می‌نماید. علی‌رغم اثبات اثرات چشم‌گیر آنتی‌اکسیدانی ترکیبات چای سبز در مطالعات حیوانی، برخی محققان فقدان چنین اثراتی را در انسان گزارش کرده‌اند.

■ اثرات آنتی‌موتازنیک و آنتی‌کارسینوژنیک

نقش ضدسرطان چای سبز بر مبنای مطالعات اپیدمیولوژیک، مطالعات کشت سلولی و مدل‌های حیوانی مطرح شده است و ۴ مکانیسم برای اثر پیشگیری‌کنندگی آن پیشنهاد شده است:

- ۱- اثر آنتی‌اکسیدانی
- ۲- القای اختصاصی آنزیم‌های سم‌زدا
- ۳- مهار ریلیز و بیان TNF- α ، مهار پرولیفراسیون سلولی و تحریک آپوپتوز سلولی
- ۴- اصلاح انتخابی در عملکرد فلورباکتریایی روده‌ای.

در برخی مطالعات اثر ضدالتهابی نیز مطرح شده است.

مطالعات موردی در بیشتر موارد با نتایج مثبت

■ اپی کاتشین - ۳ - گالات (ECG): ۱۳/۶ درصد

■ اپی کاتشین (EC): ۶/۴ درصد
میزان کاتشین چای سبز بستگی به چگونگی فرآوری برگ‌ها قبل از خشک کردن و عواملی چون موقعیت جغرافیایی، شرایط رشد، آب و هوا و ... دارد.

نوشیدن ۳ فنجان (۷۵۰ میلی‌لیتر) چای سبز در روز معادل دریافت دوز متوسط روزانه ۳۲۰-۲۴۰ میلی‌گرم پلی‌فنل‌ها می‌باشد.

■ اثرات چای سبز

چای سبز از زمان‌های قدیم به‌عنوان یک گیاه دارویی مهم در سلامتی انسان شناخته شده است و طب سنتی چین آن را برای رفع سردرد، ضد درد و افسردگی، کمک به هاضمه و سم‌زدایی، ماده انرژی‌زا و افزایش طول عمر توصیه کرده است. ترکیبات اصلی آن که بر سلامتی انسان تاثیر می‌گذارند، عبارتند از: بازهای گزانتیک شامل کافئین و تئوفیلین (دارای اثراتی چون رفع خستگی، محرک بی‌خوابی، وازودیلاتوری و ...)، روغن‌های فرار و خصوصاً پلی‌فنل‌های چای سبز (GTP) که اثرات مختلفی چون تسهیل هاضمه، اثرات آنتی‌موتازنیک آنتی‌باکتریال، ضددیابتی و کاهش کلسترول خون و ... به آن‌ها نسبت داده شده و مطالعات زیادی در مورد طیف وسیع اثرات آن‌ها صورت گرفته است که در اینجا مورد بحث قرار می‌گیرند.

■ اثر آنتی‌اکسیدانی

چای سبز علاوه بر پلی‌فنل‌ها حاوی کاروتنوئیدها

همراه بوده است. به طور مثال، Zhang و همکاران کاهش خطر سرطان تخمدان را با افزایش مدت و دفعات مصرف چای سبز گزارش کرده‌اند و چنین اثری در مورد سرطان پروستات در چند گزارش آمده است. از سوی دیگر، سرطان پستان در بین زنان آسیایی که رژیم غذایی آنها حاوی سویا و چای سبز می‌باشد، کمتر است و در چندین مطالعه کاهش پرولیفراسیون سلول‌های سرطان پستان و کاهش معکوس وقوع آن در زنان ژاپنی در دو مطالعه با مصرف چای سبز گزارش شده است و علت احتمالی آن را کاهش مقادیر خونی استروژن در مصرف کنندگان چای سبز می‌دانند.

مطالعات سیستمیک و اپیدمیولوژیک با نتایج قطعی توأم نبوده‌اند. به عنوان مثال، در حالی که چند مطالعه کنترل موردی در ژاپن و چین و یک مطالعه اپیدمیولوژیک حاکی از اثرات حفاظتی چای سبز در مقابل بروز گاستریک حاد و خطر سرطان معده می‌باشد، در مطالعه سیستمیک صورت گرفته توسط Borrelli و همکاران و مطالعه Hoshiyama و همکاران چنین رابطه‌ای یافت نشده است. در یک مطالعه ۸ ساله گروهی آینده‌نگر مبتنی بر جمعیت در ژاپن توسط Tsubono و همکاران نیز هیچ رابطه حفاظتی بین مصرف چای سبز و خطر سرطان معده‌ای یافت نشد، لیکن اخیراً در یک بررسی مروری داده‌های الکترونیکی وب سایت‌های مربوط از ۲۰۰۸-۱۹۷۸ توسط Liu و همکاران شامل ۴۳ مطالعه اپیدمیولوژیک، ۴ کارآزمایی تصادفی و یک بررسی جامع‌نگر چنین نتیجه‌گیری شده که چای سبز ممکن است اثرات سودمندی در پیشگیری از سرطان داشته باشد ولی مطالعات وسیع و طولانی

مدت گروهی و کارآزمایی‌های بالینی بیشتری لازم است. از سوی دیگر، Kuriyama و همکاران در یک مطالعه گروهی آینده‌نگر مبتنی بر جمعیت بر روی ۴۰۵۳۰ نفر ژاپنی ۷۹-۴۰ ساله طی دو بررسی ۷ و ۱۱ ساله نتیجه گرفتند که مصرف چای سبز به ترتیب با کاهش مرگ و میر ناشی از هر علت و مرگ و میر ناشی از بیماری‌های قلبی - عروقی همراه بوده ولی با کاهش مرگ و میر ناشی از سرطان ارتباطی ندارد. از بین بیماری‌های قلبی - عروقی قابل توجه‌ترین رابطه معکوس با مرگ و میر ناشی از حمله قلبی مشاهده شده است.

بررسی ۳۰ مطالعه مربوط به سرطان کولون و رکتال و بررسی جامع‌نگر ۱۷ مطالعه نیز رابطه قطعی و قابل توجهی را نشان نداده و داده‌های اپیدمیولوژیک موجود را برای نتیجه‌گیری ناکافی می‌دانند.

مرور مطالعات مربوط به سرطان ریه توسط Ijaz حاکمی از سودمندی اندک چای سبز می‌باشد. با بررسی مطالعات اپیدمیولوژیک شواهد اندکی به دست آمده که مصرف منظم و با مقادیر زیاد چای سبز ممکن است خطر بروز سرطان ریه را در بین افراد سیگاری کاهش دهد.

■ بیماری‌های قلبی - عروقی

مطالعات اپیدمیولوژیک حاکی از آن است که مصرف چای سبز با کاهش خطر بیماری‌های قلبی - عروقی همراه است و مکانیسم اثر آن را مهار اکسیداسیون کلسترول LDL و تاخیر وقایع بعدی مثل سیتوتوکسیسیته اندوتلیال و القای سیتوکین‌های پیش‌التهابی به واسطه اثر

■ کاهش گلوکز خون

مطالعات اپیدمیولوژیک و آزمایشگاهی حاکی از تأثیرات چای سبز بر تحمل گلوکز و حساسیت انسولین می‌باشد. ثابت شده که پلی‌فنل‌ها اثر انسولین را افزایش می‌دهند. یافته‌های قبلی حاکی از کاهش هموگلوبین گلیکوزیله (HbA_{1c}) و قند خون ناشتا (FBS) با مصرف چای سبز بوده، در حالی که یافته‌های اخیر Maruyama و همکاران چنین اثراتی را با مصرف غلظت‌های بالای چای سبز (۳ درصد) تأیید کرده‌اند. از مکانیسم‌های پیشنهادی می‌توان به مهار فعالیت حامل گلوکز وابسته به Na⁺ رودهای و القای down-regulation تولید گلوکز کبدی توسط پلی‌فنل‌های چای سبز و افزایش مصرف انرژی پایه و لیپولیز توسط کافئین اشاره کرد.

برخی شواهد حاکی از تأثیر پلی‌فنل‌های آن بر متابولیسم گلوکز و مسیرهای سیگنال‌دهی انسولین، افزایش حساسیت انسولین و کاهش خطر بروز دیابت نوع ۲ می‌باشد.

■ کاهش وزن

برخی مطالعات حاکی از اثرات مصرف طولانی مدت کاتشین‌ها در کنترل وزن می‌باشد. به‌علاوه کافئین و تئانین (theanine) اثرات پلی‌فنل‌ها را بر کنترل وزن و چربی بدن تقویت می‌کنند، مهار لیپاز معدی، مهار اسید چرب سنتاز و کاهش لیپولیز تری‌گلیسریدهای با زنجیره طولانی نیز ثابت شده است. خواص ترموزنیک چای سبز می‌تواند ناشی از تداخل بین پلی‌فنل‌ها و کافئین با نورآدرنالین باشد.

آنتی‌اکسیدان EC و EGCG می‌دانند. نظریه تداخل EGCG با انحلال میسلی کلسترول در مجرای گوارشی و در نتیجه، کاهش جذب کلسترول و افزایش مقادیر HDL نیز پیشنهاد شده است.

در یک مطالعه پس از پیگیری ۲۵ ساله ۱۲۷۶۳ نفر از ۷ کشور مختلف رابطه معکوس بین مصرف کاتشین و مرگ و میر ناشی از بیماری کرونر قلبی ثابت شده است. در یک مطالعه دیگر کاهش ۴۴ درصد در خطر حمله قلبی در افرادی که طی یک سال گذشته یک فنجان یا بیشتر چای سبز مصرف می‌کرده‌اند، گزارش شده است. در حالی که این آمار در بررسی ۷ مطالعه ۱۱ درصد کاهش با مصرف ۲ فنجان در روز و در یک بررسی جامع‌نگر توسط Arab و همکاران بر روی ۹ مطالعه ۲۱ درصد برای مصرف بیش از ۳ فنجان در روز اعلام شده است. بنابراین، مطالعات بالینی تصادفی گسترده‌ای برای تأیید این اثر ضروری می‌باشد، مطالعه در رت‌ها نشان می‌دهد که چای سبز و سیاه فشار خون را از طریق اثر آنتی‌اکسیدانی خود کاهش می‌دهند. مطالعات در رت‌ها همچنین نشان می‌دهد پلی‌فنل‌های چای سبز هیپرتروفی قلبی و افزایش فشار خون ناشی از آنژیوتانسین II را با تعدیل تولید ROS و تأثیر بر مسیر سیگنال‌دهی Akt MAPK کند می‌سازد. البته، در یک مطالعه ۱۴ ساله کاهش مورد انتظار در مقادیر LDL مشاهده نشده است. تفاوت‌های نتیجه‌گیری می‌تواند ناشی از در نظر نگرفتن عوامل اجتماعی - اقتصادی و نحوه زندگی باشد. در کل، نتایج مطالعات گروهی متناقض بوده است.

مطالعات حاکی از آن است که عصاره چای سبز (حاوی ۲۵ درصد کاتشین) می‌تواند در درمان اضافه وزن افرادی که BMI آن‌ها در محدوده kg/m^2 ۲۹/۹-۲۵ می‌باشد، به کار رود و حفظ وزن پس از ۷/۵ درصد کاهش وزن در افراد نسبتاً چاق یا دارای اضافه وزن تحت تاثیر قرار نمی‌گیرد. رابطه معکوس بین درصد چربی بدن و توزیع چربی خصوصاً در افرادی که عادت مصرف چای سبز را بیش از ۱۰ سال حفظ کرده‌اند، یافت شده است. Muki و همکاران در یک مطالعه ۱۲ هفته‌ای دریافته‌اند که مصرف کاتشین کاهش چربی شکمی ناشی از ورزش را در افراد چاق تسریع می‌کند. همچنین وجود مقادیر پایین‌تر BMI در مصرف‌کنندگان چای سبز ثابت شده است.

■ بهداشت دهان

مطالعات تجربی در انسان و حیوان حاکی از اثرات کاتشین در کاهش پوسیدگی‌های دندانی (حتی در حضور قند)، مهار رشد باکتری‌های دهانی، کاهش شکستگی پریودنتال، مهار - آمیلاز بزاق انسانی و کاهش اثر کاربوژنیک غذاهای نشاسته‌ای می‌باشد. به‌علاوه، چای سبز و سیاه علاوه بر پلی‌فنل‌ها یک منبع طبیعی فلورااید هستند که اثرات بیولوژیک در پیشگیری از پوسیدگی دندان و سرطان دهان دارد. امروزه از چای سبز در فرمولاسیون خمیر دندان‌ها استفاده می‌شود.

■ اثر حفاظت از UV

EGCG یک حفاظ موضعی و نوری سیستمیک قوی در برابر برخی انواع تشعشعات و بروز

بیماری‌های پوستی، پیری پوست و سرطان‌های پوستی می‌باشد و مصرف خوراکی پلی‌فنل‌های چای سبز (GTP) یا مصرف موضعی EGCG می‌تواند از بروز تومور پوستی ناشی از UVB در موش جلوگیری کند. مکانیسم‌های پیشگیری از طریق القای انترولوکین ۱۲ (IL-12) و ترمیم DNA وابسته به IL-12 و در ادامه، مهار ایمونوسپرسیون ناشی از UV، مهار عوامل آنژیوژنیک و تحریک سلول‌های سیتوتوکسیک T میانجی‌گری می‌شود. در مطالعات *in vitro* اثر مهار GTP در مهار اکسیداسیون پروتئین ناشی از UVB در فیبروپلاست‌های پوست انسانی و پیشگیری از القای متالوپروتئینازهای ماتریکس ناشی از UV در پوست موش نشان داده شده و مصرف GTP به عنوان مکمل غذایی در مهار استرس اکسیداتیو ناشی از ROS و پیشگیری از پیری زودرس پوستی ناشی از UVB و پیشگیری از سرطان‌های غیرملانومی و ملانوم توصیه شده است.

■ سایر اثرات

اثرات ضدباکتریایی (در مقابل سالمونلا کلستریدیوم، باسیلوس، هلیکوباکتر پیلوری) بدون تاثیر بر فلور روده‌ای و اثرات ضدویروسی (در پیشگیری از تهاجم ویروس موزاییک توتون آنفلوآنزا و هرپس سیمپلکس) و اثرات ضدقارچی کاتشین‌های چای سبز در مطالعات مختلف گزارش شده است. چای سبز همچنین با افزایش دانسیته استخوانی همراه بوده و اثرات آنتی‌فیبروتیک در پوست و عروق و پیشگیری از فیبروز کبدی دارد. اثرات تقویت سیستم ایمنی و حفاظت در برابر

برخی کارشناسان پیشنهاد می‌کنند که افراد مبتلا به آنمی چای مصرف نکنند ولی این اثر ممکن است در افراد مبتلا به هموکروماتوز ارثی سودمند باشد. توصیه شده که تداخل بین چای و آهن می‌تواند با افزودن لیمو یا مصرف چای بین وعده‌های غذایی کاهش داده شود.

عارضه فلوروزیس (مقدار بیش از حد فلوراید) در برخی مناطق چین و تبت پس از مصرف طولانی مدت چای brick (چای فشرده شده به شکل آجر) که ۲۰۰-۳۰۰ برابر چای سبز و سیاه حاوی فلوراید می‌باشد، مشاهده شده است.

در مطالعات حیوانی احتمال سمیت کبدی آن در صورت مصرف مقادیر زیاد با زمینه قبلی استرس اکسیداتیو نیز مطرح شده ولی مطالعات اپیدمیولوژیک منتشر شده‌ای در این رابطه وجود ندارد.

بیماری‌های نورودژنراتیو مثل پارکینسون و آلزایمر و کاهش آسیب و زوال شناختی نیز به آن نسبت داده شده که در این رابطه «تئانین» موجود در چای سبز مورد توجه واقع شده است. از سایر اثرات مطرح شده می‌توان به اثرات ضدالتهابی، بندآوردن خون پیشگیری از تشکیل سنگ‌های کلیوی، به تاخیر انداختن پیشروی کدورت عدسی و اثرات مفید در مسمومیت با الکل اشاره کرد.

■ مضرات مصرف بیش از حد چای سبز

اثرات مضر چای سبز یا سیاه به ۳ عامل بستگی دارد:

۱ - کافئین موجود در چای که علاوه بر ایجاد حساسیت در برخی افراد با اختلالات عصبی سردرد، اختلال خواب، درد اپی‌گاستریک و تاکی‌کاردی و بی‌اشتهایی همراه می‌باشد.

۲ - میزان زیاد آلومینیوم در چای که تجمع آن در بدن می‌تواند به استئومالاسی و بیماری‌های نورودژنراتیو (مثل آلزایمر) منجر شود. میزان آلومینیوم چای سبز در مطالعات مختلف با مقادیر متفاوتی برآورد شده که این تفاوت به عواملی چون شرایط خاک، زمان برداشت و کیفیت آب بستگی دارد. این نظریه نیز وجود دارد که زیست‌فراهمی آلومینیوم موجود در چای بیشتر از سایر منابع غذایی نیست و مطالعات دقیق‌تری مورد نیاز می‌باشد. آلومینیوم چای سیاه ۴ برابر چای سبز برآورد شده است.

۳ - در چندین مطالعه ثابت شده که چای سیاه زیست‌فراهمی آهن غذایی را در صورت مصرف همزمان به میزان ۹۴-۷۹ درصد کاهش می‌دهد و

منابع

1. Arab L, Liu W, Elashoff D. Green and black tea consumption and risk of stroke. *Stroke* 2009; 40:1786-1792.
2. Cabera C, Artacho R, Gimenez R. Beneficial effects of green tea- A review. *J Am College Nut* 2006; 25: 79-99.
3. Ilja CW. A review of the epidemiological evidence on tea, flavonoids and lung cancer. *J Nut* 2008; 138: 1561S-1566S.
4. Joen HY, Kim JK, Kim WG, Lee SJ. Effects of oral epigallocatechin gallate supplementation on the minimal erythema dose and uv-induced skin damage. *Skin Pharmacol Physiol* 2009; 22: 137-141.
5. Katiyar S, Elmets CA, Katiyar SK. Green tea and skin cancer: photoimmunology, angiogenesis and DNA repair. *J Nut Biochem* 2007; 18: 287-296.