

اثرات سودمند چای سبز: یک مرور منابع

چکیده:

اثرات سودمند چای سبز برای طیف وسیعی از بیماری‌ها از جمله انواع مختلف سرطان‌ها، بیماری‌های قلبی و کبدی، گزارش شده است. بسیاری از این اثرات سودمند چای سبز مربوط به کاتچین، به خصوص اپی‌گالاکتوکین-3-گالات می‌باشند. شواهدی از مطالعات برون تنی (ازمایشگاهی) و حیوانی در خصوص مکانیسم‌های اصلی کاتچین چای سبز و فعالیت‌ها و کارکرد‌های بیولوژیکی آن‌ها وجود دارد. هم‌چنین مطالعات انسانی در خصوص استفاده از کاتچین چای سبز برای درمان سندرم متابولیک، مانند چاقی، دیابت نوع دوم، و عوامل خطر قلبی عروقی وجود دارد.

مصرف طولانی مدت کاتچین چای می‌تواند در مقابله با چاقی ناشی از رژیم غذایی و دیابت‌های نوع 2 سودمند باشد و این موجب کاهش خطر بیماری‌های کرونر می‌شود. تحقیقات بیشتر مطابق با استاندارد‌های بین‌المللی بایستی برای پایش اثرات بالینی و فارماکولوژیکی چای سبز و تشریح مکانیسم‌های عمل آن انجام شوند.

مقدمه

در طی سال‌های اخیر، اثرات سودمند (1) مصرف چای سبز از جمله پیشگیری از سرطان [2] و بیماری‌های قلبی عروقی [3]، ضد التهابی [4]، [5]، ضد باکتری [6]، ضد رگ‌زایی [7]، آنتی‌اکسیدانی [8]، ضد ویروسی [9]، حفاظت عصبی [10]، و پایین‌آورنده کلسترول [11] و ترکیبات چای به شدت مورد مطالعه قرار گرفته‌اند. با این حال، افزودن چای سبز به رژیم غذایی می‌تواند منجر به مشکلات سلامتی جدی شوند.

اثرات چای سبز بر بهبود سلامتی عمدتاً به محتوی پلی‌فنول آن (12) نسبت داده شده است به خصوص فلاونول‌ها که 30 درصد وزن خشک برگ را شامل می‌شود (1). اخیراً، بسیاری از اثرات سودمند فوق‌الذکر چای سبز به کاتچین فراوان، اپی‌گالاکتوکین-3-گالات (13-15) نسبت داده شده است. عصاره‌های چای سبز بسیار پایدارتر از گالات خالص می‌باشند که یکی از اجزای تشکیل‌دهنده چای سبز به دلیل وجود اجزای تشکیل‌دهنده آنتی‌اکسیدان در عصاره می‌باشد (8).

به طور کلی، دارو های گیاهی، ترکیبات پیچیده ای از ترکیبات مختلف هستند که دارای اثر هم افزایی و سودمندی است(11). با این حال، تعداد کمی از دارو های گیاهی به خوبی شناسایی شده اند و کارایی آن ها در کارازمایی های بالینی در مقایسه با دارو های غربی شناخته شده است.

این مقاله به بررسی تحقیقات اخیر در زمینه کارایی، مکانیسم های عمل و اثرات جانبی چای سبز و کاتچین آن در سیستم های درون تنی، برون تنی می پردازد(16).

مرور منابع مربوط به چای سبز و کاتچین آن بیشتر به زبان انگلیسی بود. مرور منابع در دیتابیس های زیر انجام شد: پابمد(2009-1980)، EMBASE(2009-1980)، دیتابیس پزشکی مکمل و دیتابیس مجله پزشکی چین(2009-1975). کلمات کلیدی مورد استفاده از اصطلاحات زیر انتخاب شدند: چای سبز، کاتچین، ضد سرطان، دیابت، پلی، مطالعات درون تنی، داروشناسی و سم شناسی عمومی. مزایای سلامتی و اثرات نامطلوب چای سبز و کاتچین بررسی شد.

محققان به طور کامل مقالات را خوانده و پس از بحث به اجماع رسیدند. مقالات در این مطالعه شامل اثرات چای سبز زیر بودند: (1) مزایای سلامت در انسان و حیوانات، (2) جذب یونهای فلزی در دارو و سوخت و ساز آنزیم ها، (3) مهار استرس اکسیداتیو، (4) متابولیسم کربوهیدرات و دیابت شیرین، و (5) عوارض جانبی. مجموع 105 مقاله داوری شده به زبان انگلیسی، برای این مرور انتخاب شد.

چای سبز

چای یکی از محبوب ترین و رایج ترین نوشیدنی های مصرف شده در سرتاسر دنیا است. چای که از گیاه *Camellia sinensis* گرفته می شود، در بسیاری از مناطق دنیا به صورت چای سبز، سیاه و اولونگ مصرف می شود. در میان همه این چای ها، موثر ترین چای بر سلامتی انسان، چای سبز بوده است(17). اولین چای سبز از هند به ژاپن در طی قرن هفدهم صادر شد. برآورد شده است که حدود 2.5 میلیون تن برگ چای هر ساله در سراسر دنیا تولید می شود و 20 درصد به صورت چای سبز تولید می شود که معمولاً در آسیا، بخش هایی از آفریقای شمالی، امریکا و اروپا(18) مصرف می شود. رابطه بین مصرف چای، به خصوص چای سبز و سلامت انسان از دیر باز شناخته شده است(19-20). چای سبز و چای سیاه به طور متفاوت در طی تولید فراوری می شوند.

برای تولیدچای سبز، برگ های به تازگی برداشت شده فوراً بخار داده می شوند تا از تخمیر جلوگیری شود و به این ترتیب یک محصول خشک و پایدار تولید می شود. این فرایند بخار، موجب تخریب آنزیم های تجزیه کننده رنگیزه ها در برگ شده و منجر به این می شوند تا چای رنگ سبز خود را در طی فرایند های خشک سازی حفظ کند.

این فرایند ها پلی فنول های طبیعی خود را با توجه به خواص بهبود سلامتی حفظ می کنند. زمانی که چای سبز به اولنگ تخمیر می شود و سپس به چای سیاه تبدیل می شود، ترکیبات پلی فنول درچای سبز دیمرایز شده و تشکیل تی فلاوین هایی می کنند به طوری که این چای ها دارای فعالیت های بیولوژیکی متفاوت می باشند.

ترکیب چای سبز

ترکیب شیمیایی چای سبز پیچیده است: پروتین ها (15 تا 20 درصد وزن خشک)، که آنزیم آن ها بخش مهمی را تشکیل می دهد، اسید های امینه (1-4 درصد وزن خشک) نظیر تیانین یا N-5- اتیل گلوتامین، گلوتامیک اسید، تریپتوفان، گلیسین، سرین، اسید اسپارتیک، تیروزین، والین، لوسین، ترئونین، آرژنین، لیزین و. کربوهیدرات ها (وزن خشک 7/5٪) مانند سلولز، پکتین، گلوکز، فروکتوز و ساکارز؛ مواد معدنی و عناصر کمیاب (وزن خشک 5٪) مانند کلسیم، منیزیم، کروم، منگنز، آهن، مس، روی، مولیبدن، سلنیم، سدیم، فسفر، کبالت، استرانسیم، نیکل، پتاسیم، فلورور، و آلومینیوم؛ و عناصر کم مصرف چربی (لینولئیک و لینولنیک اسید)، استرول (استیگماسترول)، ویتامین (B، C، E)، پایگاه صفراوی (کافئین، تئوفیلین)، رنگدانه (کلروفیل، کاروتنوئید) و ترکیبات فرار (آلدئیدها، الکل ها، استرها، لاکتون، هیدروکربن).

به دلیل اهمیت زیاد وجود مواد معدنی در چای، بسیاری از مطالعات، سطوح آن ها را در چای سبز تعیین کرده اند (21). برگ های تازه حاوی 3-4٪ از آلکالوئیدهای شناخته شده به عنوان متیل گزانتین، مانند کافئین، تئوبرومین و تئوفیلین [22] هستند. به علاوه، اسید های فنولیک نظیر اسید گالیک و امینو اسید هایی نظیر تیانین (22) وجود دارد.

چای سبز حاوی پلی فنول هایی است که در بر گیرنده فلاونول ها، فلاونوئید ها، فلاونوئید ها و اسید های فنولیک می باشند. این ترکیبات 30 درصد وزن خشک را شامل می شوند. بیشتر پلی فنول های چای سبز فلاونول ها می باشند که موسوم به کاتچین هستند. محصولات و فراورده های مشتق شده از چای سبز عمدتاً عصاره های

چای سبز در حالت مایع یا پودر بوده و از حیث پلی فنول ها (45-90 درصد) و مقدار کافئین (04-10 درصد) متغیر می باشند.

جدول 1: ترکیب یا درصد ترکیب چای سبز، چای سیاه و ترکیب چای سیاه

ترکیب	چای سبز	چای سیاه	ترکیب
پروتین	4	15	پایین
اسید های امینه	26	4	3.5
فیبر	7	26	0
سایر کربوهیدرات ها	7	7	4
لیپید ها	2	7	پایین
رنگیزه ها	5	2	پایین
مواد معدنی	30	5	4.5
ترکیبات فنولیک	0	5	4.5
ترکیبات فنولیک اکسید شده			4.5

* داده ها اشاره به وزن خشک برگ های چای دارد

+ زمان اینفیوژن: 3 دقیقه

فلاونوئید ها

تیروبوکین ها و تیفلوئین ها

فلاونوئید های اصلی چای سبز شامل کاتچین های مختلف می باشند که در مقدار زیاد در چای سبز نسبت به چای سیاه و اولانگ (23) می باشند. چهار نوع کاتچین در چای سبز وجود دارد: اپی کاتچین، اپی گلاوکاتچین، اپی کاتچین-3-گالات و EGCH (24). روش های آماده سازی بر کاتچین ها به طور کمی و کیفی اثر می گذارند. مقدار کاتچین ها در برگ های اصی چای سبز به دلیل تفاوت ها از نظر نوع، مبدا و شرایط رشد متغیر است (25). آماده سازی و تهیه چای سبز تازه ب موجب استخراج کاتچین از برگ ها نمی شود و از این روی غلظت ها از مقادیر مطلق تعیین شده از طریق استخراج کامل برگ ها تعیین شد (26). به علاوه، کاتچین ها، نسبتا ناپایدار بوده و به طور کمی و کیفی در طی چارچوب زمانی آزمایش اصلاح شدند (27-28). از این روی مقایسه دوز های جذب شده در مطالعات حیوانی امکان پذیر نیست زیرا مقدار کاتچین قبل از تجویز، مشخص نیست.

مزایای سلامتی چای سبز در انسان و حیوان

مطالعات با استفاده از مدل های حیوانی نشان داده اند که کاتچین چای سبز، در برابر بیماری های دژنراتیو موجب ایجاد حفاظت می شود (29). برخی از مطالعات نشان داده اند که چای سبز دارای فعالیت ضد تکثیر شونده بر روی سلول های هپاتوما و فعالیت هیپولیپیدمی در موش های درمان شده با هپاتوما و نیز پیشگیری نیز هپاتوسیتی (29) و نیز یک عامل پیش گیری در برابر شروع سرطان پستان می باشد (29). کاتچین های چای سبز به عنوان عوامل آنتی موریژنیک (30) و تنظیم کننده های ایمنی در اختلال ایمنی ناشی از تومور های پیوندی با تیمار کارسینوزن عمل می کند. به علاوه، چای سبز، عصاره آن و عوامل تشکیل دهنده آن در پیش گیری از تنش اکسیداتیو (31) و مسائل عصبی (32) موثر است.

مصرف چای سبز با پیش گیری از انواع سرطان ها ارتباط دارد از جمله سرطان روده، حلق، دهان، معده، روده کوچک، کلیه، پانکراس و غدد پستانی (33). چندین مطالعه اپیدمیولوژیکی و کارآزمایی های بالینی نشان داده است که چای سبز (چای سیاه و اولانگ) موجب کاهش ریسک بسیاری از بیماری های مزمن می شود (34).

اثرات سودمند را می توان به حضور مقدار بالای پلی فنول ها نسبت داد که آنتی اکسیدان های قوی می باشند. به طور ویژه، چای سبز موجب کاهش فشار خون و کاهش ریسک سکته و بیماری قلبی کرونر می شود. برخی از مطالعات حیوانی نشان داده اند که چای سبز از توسعه بیماری قلبی کرونر (35) جلوگیری می کند. با این حال، همه این داده ها بر اساس جمعیت های حیوانی میان سال می باشند نه بر اساس جمعیت مسن که در آن ها وضعیت تغذیه بیشتر تحت تاثیر عوامل اجتماعی اقتصادی و زیستی مرتبط با سن قرار می گیرد (36).

اجزا و ترکیبات چای دارای اثرات آنتی اکسیدان، آنتی موتاژنیک و ضد سرطانی بوده و از انسان در برابر خطر سرطان توسط عوامل محیطی حفاظت می کنند (37). سانو و همکاران (38) اثرات بازدارنده برگ های چای سبز در برابر پروکسیداسیون لیپید ناشی از هیدروپروکسید تترابوتیل را گزارش کردند و اثر آنتی اکسیدانی مشابه بر روی کلیه پس از تجویز دهانی پلی فنول چای EGCG مشاهده شد.

پتانسیل آنتی اکسیدانی پودر کاتچین و کاتچین های فردی در آزمایشات با استفاده از روش اکسیژن فعال تست شده است. کاتچین های خام، تشکیل پروکسید ها را پس از دیل-الفا-توکوفرول (39) کاهش دادند. شیم و

همکاران(40) اثرات شیمی درمانی چای سبز را در میان سیگاری مطالعه کرده و پی بردند که این موجب افزایش فراوانی تبادل کروماتید خواهری ناشی از سیگار می شود.

اثر بخشی چای سبز در درمان هر نوع اسهال و تیفوئید در آسیا از زمان های باستان(41-43) شناخته شده است. کاتچین های چای سبز دارای اثر باز دارندگی بر روی هیلو باکتر پیلوری(44-4-5) می باشند. اثرات چای سبز بر روی ویروس انفلوانزا، به خصوص در اولین مراحل علاوه بر Herpes simplex اثبات شده است(46-48). به علاوه، وبر و همکاران(9) مشاهده کرده اند که عفونت آدنو ویروس به صورت درون شیشه ای یا برون تنی در کاتچین های چای سبز بازدارنده می شود.

در انسان، هیراسوا و تاکادا(49) به مطالعه فعالیت ضد قارچی کاتچین های چای سبز در برابر کاندیدیا البیکنز و راحتی درمان ترکیبی با کاتچین ها و دوز های پایین انتی میکوتیک ها پرداختند که به اجتناب از اثرات جانبی انتی میکوتیک ها کمک می کند. مصرف چای سبز با افزایش تراکم معدنی استخوان همراه بوده و به عنوان یک عامل مستقل حفاظتی در برابر خطر شکستگی استخوان ران شناسایی شده است. این اثر مستقل از وضعیت سیگار کشیدن، درمان جایگزینی هورمون، مصرف قهوه و نوشیدن شیر با چای است(50).

پارک و همکاران(51) اثرات مثبت عصاره های چای سبز و GTP را بر روی تکثیر و فعالیت سلول های استخوانی نشان داده اند. تکثیر سلول های استلات هیپاتیک ارتباط نزدیک با پیشرفت فیبروز کبد در بیماری های کبد مزمن دارد و EGCG دارای اثر بازدارندگی بالقوه بر روی تکثیر این سلول ها می باشد(52-53). چای سبز، موجب تقویت عمل سیستم ایمنی می شود زیرا در برابر اکسیدان ها و رادیکال ها حفاظت به عمل می آورد. مطالعات اخیر نشان داده است که GTP می تواند در برابر بیماری پارکینسون و الزایمر و سایر بیماری های نورودژنراتیو حفاظت کند(10-54).

مطالعات، فعالیت حفاظت عصبی GTP در کشت های سلولی و مدل های حیوانی نظیر پیش گیری از آسیب سلولی ناشی از نوروتوکسین نشان داده اند(54). چای سبز برای نیش حشرات به دلیل اثرات ضد التهابی و ظرفیت آن برای جلوگیری از خونریزی مفید می باشد(55-56). برخی از مطالعات، یک رابطه معکوس را بین مصرف چای سبز و خطر تشکیل سنگ کلیه را گزارش کرده اند(41-57).

در یک سیستم کاتاراکتوزنز، چای سبز با حفظ سیستم دفاعی انتی اکسیدانی (58) عمل می کند. اسکریزدسکا و همکاران (59) اثر سودمند چای سبز را در سم زدایی الکل نشان داده اند. علاوه بر همه ویژگی ها و خواص گزارش شده که به تشخیص چای سبز به عنوان یک غذای کاربردی توسط محققان مختلف کمک کرده است (60)، چای سبز در تولید انواع غذا ها، دارو ها، ضد عفونی کننده ها و مواد آرایشی بهداشتی استفاده شده است (61).

چای دارای اثرات ضد سرطانی در برابر سرطان سینه در مطالعات آزمایشی می باشد (62). با این حال، شواهد اپیدمیولوژیکی نشان می دهد که چای در برابر سرطان سینه حفاظت می کند. یک مطالعه شاهد موردی در جنوب شرق چین بین سال های 2004 و 2005 انجام شد (63). نمونه ها شامل 1009 بیمار زن با سن بین 20 تا 87 سال با سرطانسینه و 1009 زن سالم شاهد بودند که به طور تصادفی از میان کلینیک های بیماری سینه انتخاب شده بودند.

اطلاعات مربوط به مدت زمان فراوانی، مقدار، آماده سازی و نوع مصرف چای و نیز رژیم غذایی وس بک زندگی با مصاحبه رو در رو با استفاده از پرسش نامه های معتبر جمع اوری شدند. در مقایسه با افراد غیر نوشنده چای، مصرف کنندگان چای سبز در مناطق شهری بوده، دارای سطح تحصیلات بالایی می باشند و قهوه، الکل، سبزیجات و میوه فراوانی را مصرف می کنند.

پس از تعدیل عوامل مداخله گر بالقوه و اثبات شده، مصرف چای سبز با کاهش خطر سرطان سینه همراه بود. روابط پاسخ- دوز برای مدت زمان مصرف چای سبز، تعداد فنجان های مصرف شده و بچ های جدید در هر روز مشاهده شد.

هسو و همکاران (64) اثرات مکمل دهی با عصاره چای سبز (کاتچین) را بر روی گونه های اکسیژن واکنشی ناشی از همو دیالیز، عوامل خطر بیماری اترواسکلروتیک و سیتوکین های التهابی اثبات کرده اند. فارموکو کینتیک دوز خوراکی کاتچین ها با افراد سالم و بیماران همودیالیز مقایسه شد. محققان اقدام به مقایسه اثرات انتی اکسیدانی سه دوز متفاوت (0، 455 و 910 میلی گرم) کاتچین های خوراکی با ویتامین دهانی C (500 میلی گرم) در طی یک جلسه همو لیز کردند. در بیماران، مکمل سازی کاتچین موجب کاهش فعالیت اسید هیپوکلروس پلاسمای ناشی از همو دیالیز موثر تر از پلاسبو و ویتامین C می شود. بین تیمار های با 455 و 910 میلی گرم کاتچین،

تفاوت معنی داری در کاهش هیپوکلروس پلاسما مشاهده نشد. کاتچین ها به طور معنی داری موجب کاهش بیان سیتوکین التهابی با همودیالیز شدند.

اثرات بر روی جذب یون های فلزی

کاتچین های چای می توانند بر روی جذب آهن به ویژه در گروه های در معرض خطر کمبود آهن (65-66) تاثیر بگذارند با این حال اثرات آن ها بر روی یون های دیگر به خوبی درک نشده است. مصرف چای سبز در بلند مدت تاثیری بر روی جذب مس ندارد و این در حالی است که موجب کاهش تاثیر روی و افزایش تاثیر منگنز می شود (67). با این حال، مصرف کاتچین اثری بر روی غلظت پلاسما یون این ها نداشت (68). کاتچینهای چای سبز دارای پتانسیل تاثیر گذاری بر روی مصرف و متابولیسم یون ها می باشند زیرا فلاونوئید ها با طیف وسیعی از یون های فلزی اثر متقابل دارند (69).

اثرات بر روی آنزیم های متابولیزه کننده دارو

مصرف طولانی مدت چای سبز موجب افزایش فعالیت UDP- گلوکورونزیل ترانسفراز در موش های صحرایی می شود (66-67-71) می شود و پس از جذب شدن، کاتچین ها از طریق آنزیم های متابولیزه کننده دارو در اندام های مختلف (72-73) متابولیزه شده است. از این روی، گلوکونیداسیون بالا از طریق القای ترانسفراز UDP- گلوکورونویدیدیل نقش مهمی در اثرات ضد سرطانی چای سبز با تسهیل متابولیسم کارسینوژن های شیمیایی به محصولات غیر فعال ترشح شده دارند. اثر متقابل بین 2- امینو-3- متیل میدازول (F-5-4) کوینولین و متابولیسم کاتچین چای سبز بررسی شده است (74). IQ یک پر کارسینوژن است که اولین بار در عصاره گوشت سرخ شده تشخیص داده شد. مسیر اصلی بیو ترانسفورماسیون IQ در موش های صحرایی، سیتوکروم P450 در اولین مرحله است و پس از آن می توان به کانژوگاسیون سولفات و گلوکورونوئید اشاره کرد. چای سبز، متابولیسم IQ را در موش ها اصلاح کرده و موجب افزایش تشکیل گلوکورونوئید های IQ می شود که در ادراک ترشح می شود.

به علاوه، حفاظت در برابر سرطان ناشی از هیدروکربن های اروماتیک پروسیاکلیک از طریق کاتچین های چای سبز ناشی از بازدارندگی متابولیسم سیتوکروم P450 می باشد با این حال اثر چای سبز بر روی آنزیم های سیتو کروم بستگی به فرم خاص دارد. مصرف بلند مدت چای سبز موجب افزایش فعالیت های P450 1A1 و 1A2 می

شود. با این حال، نتیجه گیری در مورد اثرات سودمند چای سبز در برابر کارسینوژن ها شامل مدولاسیون مسیر متابولیک است.

اثرات بر روی مارکر های انتی اکسیدان و تنش اکسایشی

چای سبز یک ماده خنثی کننده انتی اکسیدان می باشد. انتی اکسیدان ها، ترکیباتی هستند که از سلول ها در برابر اثرات نامطلوب گونه های اکسیژن واکنشی حفاظت می کنند نظیر اکسیژن سینگلت، سوپر اکسید، پروکسیل رادیکال ها، رادیکال های هیدروکسیل و پروکسی نیريت. یک عدم توازن بین انتی اکسیدان ها و گونه های اکسیژن واکنشی منجر به تنش اکسایشی شده و آسیب سلولی را در پی دارد. کاتچین ها، از این بیماری ها با ویتامین های انتی اکسیدان (ویتامین C-E) و انزیم ها (یعنی سوپر اکسید دیسمیوتاز کاتالاز) در سیستم دفاعی انتی اکسیدان ها استفاده می کنند(76).

مطالعات درون تنی نشان داده اند که کاتچین های چای سبز موجب افزایش فعالیت انتی اکسیدانی پلاسما(77-78) می شوند. مصرف عصاره های چای سبز موجب افزایش فعالیت سوپر اکسید دیسمیوتاز در خون و بیان کاتالاز در ائورت می شود. این انزیم ها در حفاظت سلولی در برابر گونه های اکسیژنی واکنشی نقش دارند(78-79). این عمل با عمل مستقیم بر روی گونه های اکسیژنی با کاهش در غلظت پلاسمای اکسید نیتریک همراه است. مالون دهیدید، که نشانگر تنش اکسایشی است، پس از مصرف چای سبز کاهش می یابد(77-80). این نتایج نشان می دهد که کاتچین ها دارای اثرات مستقیم و غیر مستقیم انتی اکسیدانی می باشند.

چون کاتچین می تواند به عنوان انتی اکسیدان های برون تنی عمل کند، آن ها از اکسایش سایر انتی اکسیدان ها نظیر ویتامین ای پیش گیری می کنند. با این حال مصرف کاتچین های چای سبز قادر به اصلاح وضعیت پلاسمای ویتامین E-C درون تنی نمی باشد(78-81-82). با این وجود، یک مطالعه نشان داد که کاتچین ها موجب افزایش غلظت ویتامین E در لیپوپروتین های با تراکم پایین شده و از لیپوپروتیم با تراکم پایین در برابر پروکسیداسیون حفاظت می کند(77).

پیلپینکو و همکاران(83) اقدام به ارزیابی چای سبز قرصی و اثر آن بر روی شاخص های وضعیت انتی اکسیدانی کردند. بیست و پنج بیمار با پاتولوژی های گوارشی مختلف در مطالعه گنجانده شده و به گروه های شاهد و درمان تقسیم می شوند. تحمل چای سبز در گروه درمان خوب بود، که پویایی بهتر شاخص های کیفیت زندگی را به

خصوص در مقیاس های درد بدن و عملکرد اجتماعی نشان دادند. تفاوت های معنی داری در تحلیل بیوشیمیایی بین گروه ها وجود نداشت که نشان دهنده ایمنی محصول بود. تحلیل نشان داد که گروه تیماری سطح پایینی از شاخص های وضعیت انتی اکسیدان را به خصوص کاهش شاخص پروکسیداسیون لیپید از 4.63 تا 4.14 نشان دادند.

اثرات بر روی متابولیسم کربوهیدرات

دیابت های نوع دو، یک اختلال ناهمگن می باشند که شامل مقاومت متابولیسم لیپید و گلوکز در بافت ها به فعالیت بیولوژیکی انسولین و ترشح انسولین ناکافی با سلول های پانکراس B می باشند (84). مدل های حیوانی دیابت ها نیز موجود می باشند: موش های ذاکر که از نظر ژنتیکی چاق هستند: تزریق استرپتوزتکین یا الوکسان، که موجب تخریب سلول های بتای پانکراس می شود و درمان با رژیم های غذایی پر از ساکاروز موجب القای مقاومت انسولین و چاقی می شود.

در یک مطالعه توسط سابو و همکاران (85)، تجویز GTP ها (500 میلی گرم بر کیلو گرم) به موش های طبیعی موجب افزایش تحمل گلوکز در 60 دقیقه شد. GTP ها نیز موجب کاهش معنی داری در سطوح گلوکز در موش های دیابتی الوکسان در دوز 100 میلی گرم بر کیلوگرم می شود.

تجویز روزانه پیوسته (15 روز) عصاره در 50 تا 100 میلی گرم بر کیلو گرم موجب کاهش به ترتیب 29 و 44 درصد در سطح گلوکز خون با تجویز الوکسان می شود. افزایش انزیم های هپاتیک و کلیوی تولید شده با الوکسان به طور معنی داری با GTP کاهش یافت. سطح پروکسیداسیون لیپید خون با الوکسان افزایش و به طور معنی داری با تجویز 100 میلی گرم بر کیلو گرم GTP کاهش یافت. کاهش گلیکوژن کبد ناشی از تجویز الوکسان، موجب افزایش معنی داری پس از تیمار GTP شد.

گروه درمان شده با GTP، افزایش پتانسیل انتی اکسیدانی را نشان داد با بهبود دیسمیوتاز سوپر اکسید و سطح گلوتاسیون کاملاً مشهود است. با این حال، کاتالاز، پروکسیداسیون لیپید و گلوتاسیون پروکسیداز نیز ثابت بود. این نتایج نشان می دهد که تغییر در سیستم استفاده از گلوکز و وضعیت اکسیداسیون در موش ها با الوکسان افزایش یافته و با تجویز GTP معکوس شد (85).

هم چنین کاتچین ها موجب کاهش تری گلیسیرید پلاسمای در تست تحمل گلوکز خوراکی در موش های طبیعی می شود(86). عصاره چای سبز موجب کاهش این مقادیر در موش های ذاکر و موش با رژیم غذایی مملو از ساکاروز شد(87-88). چندین مطالعه حیوانی و انسانی نشان داد که چای سبز و فلاونوئید های آن دارای اثرات انتی دیابتی می باشد(86-89-90). فلاونوئید های چای سبز نیز دارای فعالیت های شبه انسولین و نیز فعالیت بهبود دهنده انسولین می باشند(92).

اثر انتی هیپر گلیسمی چای سیاه توسط گومز و همکاران(93) گزارش شده است. EGCG مانع از جذب گلوکز روده با انتقال دهنده وابسته به سدیم SGLT1 شده و این نشان دهنده افزایش کنترل قند خون است (94). موش های دیابتی استرپتوزوتوسین افزایش حساسیت را به تجمع پلاکت و ترومبوز نشان دادند و این ناهنجاری را می توان با کاتچین های رژیم غذایی از چای سبز اصلاح کرد(95-96). الوگکسان تولید رادیکال های اکسیژن در بدن کرده و منجر به بروز آسیب های پانکراس شده و عامل اصلی افزایش قند خون است.

تحت شرایط درون تنی، گلوکوتاسیون به عنوان یک آنتی اکسیدان عمل می کند و کاهش آن در مدل دیابت شیرین نیز گزارش شده است(97). افزایش مقدار گلوکوتاسیون در کبد موش های تیمار شده با GTP یکی از عوامل موثر بر باز دارندگی پروکسیداسیون لیپید می باشد. سوپر اکسید دیسمیوتاز و کاتالز، دو آنزیم تنظیف کننده می باشند که رادیکال های آزاد سمی را به طور سمی حذف می کنند.

وکیک و همکاران(98) گزارش کرده اند که فعالیت دیسمیوتاز سوپر اکسید در دیابت شیرین پایین است. مطالعه اپیدمیولوژیک در جزایر مدیترانه یک نظر سنجی تغذیه ای و سلامت مقطعی می باشد که هدف آن ارزیابی رابطه بین عادات های سبک زندگی، رژیم غذایی، بالینی، اجتماعی جمعیت شناختی و شیوع عوامل خطر بیماری های قلبی عروقی نظیر دیس لیپیدمی، فشار خون، دیابت و چاقی در میان افراد مسن دون سابقه بیماری مزمن و زندگی در جزایر مدیترانه می باشد.

چون داده های مربوط به مصرف چای با ویژگی های بالینی در جمعیت های مسن کم هستند، در زمینه مطالعه MEDIS، هدف محققان بررسی این است که آیا مصرف چای سبز به طور مستقل با سطوح گلوکز خون ناشتا و شیوع دیابت شیرین نوع 2 ارتباط دارد(99). هدف مطالعه قلبی، ارایه شواهدی در خصوص بهبود متابولیسم گلوکز در موش های دیابتی و انسان سالم با مصرف چای سبز می باشد(35). مصرف چای سبز موجب بهبود متابولیسم

گلوکز در بیماران سالم در 1.5 گرم بر کیلوگرم شد که در تست های تحمل گلوکز خوراکی نشان داده شده است. چای سبز هم چنین موجب کاهش سطوح گلوکز خون در موش db+/db+ دیابتی و موش استرپتوزایسین دیابتی شش ساعت پس از تجویز 300 میلی گرم بر کیلوگرم بدون تاثیر گذاری بر سطوح انسولین خون شد، در حالی که اثری در موش شاهد دیده نشد (موش +m/+m و موش DDDY طبیعی).

اثرات EGCH بر روی دیابت ها

یک مطالعه توسط والنتر- لاو و همکاران (91) شواهد برون تنی متقاعد کننده ای را ارائه کرده اند که نشان می دهد EGCH موجب کاهش تولید کلوگز سلول های هیپاتومی H4IIE می شود. محققان نشان داده اند که EGCH موجب افزایش فسفو ریلایسیون تیروزین گیرنده انسولین و سوبسترای گیرنده انسولین شده و کاهش بیان ژن انزیم گلوکوژنیگ فسفو نوپیروات کربوکسی گناز می شود. اخیراً چای سبز و عصاره های چای سبز نیز منجر به تغییر و اصلاح متابولیسم گلوکز به طور سودمند در مدل های آزمایشی و دیابت شیرین نوع 2 شده اند (35-100). به علاوه، EGCH موجب اصلاح آسیب سلول بتای ناشی از سیتوکین در شرایط برون تنی (101) شده و از بیماری های ناشی از دوز پایین استرپتوزایسین درون تنی (102) جلوگیری می کند. لامبرت و همکاران (103) نشان داده اند که تجویز داخل معدی EGCH در دوز 75 میلی گرم بر کیلو گرم منجر به 128 Cmax میلی گرم بر لیتر پلاسمای کل EGCH و نیمه عمر 83 دقیقه ای شد. به علاوه در انسان، مصرف دهانی EGCH در دوز 50 میلی گرم منجر به 130 Cmax میلی گرم بر لیتر EGCH کل و نیمه عمر نهایی 112 دقیقه شد (104).

این نتایج نشان می دهد که جوندگان بایستی 100 تا 600 برابر EGCH بیشتر را دریافت کنند (بسته به ترکیب غذایی) تا به غلظت های پلاسمای مشابه در انسان دست پیدا کنند. غلظت کل پلاسمای EGCH در موش های خانگی و صحرایی موثر بوده و با مصرف دوز های پایین تا بالای EGCH در انسان بدست می آید.

اثرات بر روی چاقی

اثرات چای بر روی چاقی و دیابت نیز توجه روز افزونی را به خود جلب کرده است. کاتچین های چای، به خصوص EGCH دارای اثرات ضد دیابتی و ضد چاقی می باشند (105). عصاره چای سیاه آفریقایی مانع از افزایش گلوکز خون در طی مصرف غذا شده و در عین حال وزن بدن را در موش دیابتی KK-A(y)/TaJcl به شدت کاهش داد.

اگرچه مطالعات بالینی و اپیدمیولوژیکی اندکی، مزایای سلامتی EGCH را بر روی چاقی و دیابت نشان داده اند، مکانیسم های عمل آن بر اساس داده های آزمایشگاهی مختلف به تازگی شناخته شده است.

این مکانیسم ها مرتبط به مسیر های خاص نظیر مدولاسیون تعادل انرژی، سیستم های اندوکراین، مصرف غذاف، متابولیسم لیپید و کربوهیدرات و وضعیت ردوکس است(88).

یک طرح آزمایشی کراس اور، کنترل شده پلاسبو و دو سو کور نشان داد که مصرف یک نوشیدنی حاوی کاتچین چای سبز، کافئین و کلسیم موجب افزایش مصرف انرژی 24 ساعته تا 4.6 درصد می شود با این حال نقش ترکیبات هنوز متمایز نشده است. نتایج نشان داده است که این تغییرات برای پیش گیری از افزایش وزن کافی است. گزارش شده است که اوزان بدن موش صحرایی و تری گلیسرید پلاسما، کلسترول و کلسترول لیپو پروتین با تراکم پایین به طور معنی داری با تغذیه چای سبز به حیوانات کاهش یافت.

به علاوه بازدارندگی رشد و مهار لیپوژنز در سلول های سرطان سینه MCF-7 می تواند ناشی از تنظیم کاهشی بیان ژن سینتاز اسید چرب در هسته و تحریک مصرف انرژی سلول در میتوکندری باشد(107-108). EGCG تخلیص شده از چای سبز موجب کاهش چاقی ناشی از رژیم غذایی توسط موش با کاهش جذب انرژی و افزایش اکسیداسیون چربی شد (109). تحریک سمپاتیک ترموژنز با فعل و انفعال بین پلی فنول و کافئین می تواند در کمک به مدیریت چاقی(110) ارزشمند باشد.

داده های اخیر در مطالعات انسانی نشان داده است که مصرف چای سبز و عصاره های چای سبز به کاهش وزن بدن، چربی بدن با افزایش ترموژنز و اکسیداسیون چربی کمک می کند. در یک مطالعه موردی دو سو کور تصادفی و کنترل شده پلاسبو، شش مرد دارای اضافه وزن 300 میلی گرم EGCH در روز را به مدت دو روز دریافت کردند. تغییرات ناشتا و پس از صرف غذا در مصرف انرژی و اکسیداسیون سوسترا نیز ارزیابی شد. مصرف انرژی تفاوت معنی داری در تیمار های پلاسبو و EGCH نشان نداد و این در حالی است که در طی فاز پایش پس از صرف غذا، ضرایب تنفسی به طور معنی داری با درمان EGCH در مقایسه با پلاسبو پایین تر بود. این یافته ها نشان می دهد که EGCH برای افزایش اکسیداسیون چربی در مردان سودمند بوده و نقش مهمی در اثرات ضد چاقی چای سبز ایفا می کند. با این حال مطالعات بیشتر با اندازه نمونه بیشتر و و طیف وسیعی از شاخص های سنی و وزن بدن برای تعریف دوز بهینه لازم است(111).

اثرات نامطلوب چای سبز

اگرچه چای سبز دارای اثرات سودمندی بر روی سلامتی است، اثرات چای سبز و اجزای تشکیل دهنده آن می تواند تا حد خاصی باشد به طوری که دوز های بالا می تواند منجر به اثرات نامطلوبی شود. به علاوه، اثرات کاتچین های چای سبز در همه افراد مشابه بوده است. EGCH عصاره چای سبز، سیتو توکسیک می باشد و مصرف بالای چای سبز می تواند یک سیتو توکسیتی حاد را در سلول های کبد، اعمال کند که یک اندام متابولیک اصلی در بدن است (112). مطالعه دیگر نشان داد که مصرف بالای چای سبز موجب بروز آسیب های دی ان ای اکسیداتیو در پانکراس و کبد می شود (113). یان و همکاران (114) خاطر نشان کرده اند که EGCH به عنوان پرو اکسیدان در سلول های بتای پانکراس عمل می کند تا انتی اکسیدان

از این روی، مصرف زیاد چای سبز برای حیوانات دیابتی برای کنترل هیپر گلیسمی مضر بوده است. در دوز های بالا، عصاره چای سبز منجر به بزرگ تر شدن تیروئید در موش های طبیعی شد (115-116). این تیمار سطح بالا موجب اصلاح غلظت های پلاسمای هورمون های تیروئید شد. با این حال، نوشیدنی مقدار زیادی از چای سبز بعید است که منجر به این اثرات نامطلوب در انسان شود.

اثرات نامطلوب زیاده روی در مصرف چای سبز و سیاه ناشی از سه عامل است: 1- مقدار کافئین آن 2- وجود الومینیوم و 3- اثرات پلی فنول های سبز بر روی فراهمی زیستی آهن. چای سبز نایستی توسط بیماران قلبی و مسائل قلبی عروقی مصرف شود. زنان حامله و شیرده بایستی کم تر از دو فنجان در روز بخورند زیرا کافئین منجر به افزایش ضربان قلب می شود. کنترل مصرف هم زمان چای سبز و برخی دارو ها، به دلیل اثرات دیورتیک کافئین ها اهمیت دارد (117).

برخی مطالعات ظرفیت گیاهان چای را برای انباشت سطوح بالای الومینیوم نشان داده اند. این بعد برای بیماران با نارسایی کلیه مهم است زیرا الومینیوم توسط بدن انباشته شده و منجر به بیماری های عصبی می گردد، لذا کنترل مصرف غذا با مقدار بالای این فلز لازم است (118). هم چنین کاتچین چای سبز دارای قرابت نزدیکی با آهن بوده و اینفوژن پای سبز موجب کاهش معنی دار در فراهمی زیستی رژیم غذایی می شود (119).

نتیجه گیری

مطالعات آزمایشگاهی، اثرات سودمند چای سبز را اثبات کرده اند. از آنجا که شواهد بالینی در این خصوص محدود است، تحقیقات آینده بایستی به تعریف بزرگی واقعی مزایای سلامتی پرداخته و حاشیه امنیت مصرف چای سبز را در خصوص این مزایا اثبات کرده است و مکانیسم های عمل آن را نشان داده است. توسعه روش های حساس و ویژه با مدل های معرف همراه با توسعه نشانگر های زیستی پیش بین خوب، دانش بهتری در خصوص شیوه فعل و انفعال چای سبز با سیستم های درون زا و سایر عوامل برون زا در اختیار می گذارد. نتایج مربوط به اثر حفاظتی چای سبز ناشی از مطالعات معرفت شناسی مشاهداتی و کارآزمایی های مداخله ای می باشد. توسعه نشانگر های زیستی برای مصرف چای سبز و نیز نشانگر های مولکولی برای اثرات زیستی آن، موجب تسهیل تحقیقات آینده در این زمینه خواهد شد.