کاکائو
(Cacao)

دکتر فراز مجاب

گروه فارماکوگنوزی دانشکده داروسازی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

نام علمی: Theobroma cacao زیرگونه cacao از خانواده استرکولیاسه

اسامی عمومی: تئوبروما، کاکائو. ترکیبات مشتق از این فرآورده شامل cocoa، شوکولات و کره کاکائو هستند.

■ **خلاصه**

مصارف: فرآورده‌های کاکائو در غذاها و در مواد آرایشی استفاده می‌شوند. آلکالوییدِ اصلی آن اثری شبیه به کافئین دارد. خوردن شکلات، به‌دنبال یک رژیم کم کلسترول، مورد تحقیق قرار گرفته که تعیین می‌کند اثراتی روی میزان کلسترول دارد.

مقدار مصرف: پروسیانیدین‌ها و فلاونوییدهای کاکائو، در مطالعات عملکرد پلاکتی و سنتز ایکوزانوییدی در دوز روزانه ۱۵۰ تا ۲۵۰ میلی‌گرم تجویز شده‌اند. پوسته دانه کاکائو به مقدار ۲۵ گرم در روز برای حفاظت از سلامتی کولون مصرف شده است.

عدم مصرف: بیماران دچار نشانگان روده تحریک‌پذیر باید فرآورده‌های کاکائو را از رژیم غذایی خود حذف کنند.

بارداری/شیردهی: عموماً بی‌خطر در نظر گرفته شده یا به‌عنوان ماده غذایی مصرف می‌شود. از دوز بالاتر از میزانی که در غذاها به‌کار می‌رود خودداری شود، زیرا بی‌خطری و کارآیی آن ثابت نشده است. میزان کافئین آن باید محدود شود.

تداخلات: مطلب دقیقی معلوم نشده است.

واکنش‌های جانبی: کودکانی که مقدار زیادی شکلات و نوشیدنی‌های کافئینه می‌خورند، ممکن است تیک‌های عصبی یا بیقراری نشان دهند. مقادیر بالای فرآورده‌های کاکائو ممکن است در حیوانات خانگی کشنده باشد. ترکیبات موجود در شکلات ممکن است سردرد میگرنی را شتاب دهد.

سم شناسی: کاکائو وقتی که در مقادیر معمول خورده شود، معمولاً سمی نیست.

■ گیاه‌شناسی

درخت کاکائو تا ارتفاع بیش از ۸ متر رشد می‌کند. میوه‌های آن شبیه حبه بوده و روی تنه و شاخه‌های درخت با دانه‌هایی که در یک پالپ لزج فرورفته، به وجود می‌آیند. میوه‌ها بزرگ و شبیه توپ فوتبال هستند و دانه‌ها به اندازه یک چهارم آن هستند. دانه‌ها به‌نام لوبیای کاکائو هم معروف هستند. cacao اغلب برای توصیف ماده خام استفاده می‌شود، در حالی که cocoa برای توصیف محصول فرآوری شده به‌کار می‌رود. گرچه چند واریته از کاکائو وجود دارد، واریته forastero از آفریقای جنوبی بیش از ۹۰ درصد محصول جهانی

را به‌خود اختصاص داده است.

■ تاریخچه

مورخـــان تهیه و مصرف نوشـــیدنی‌هایی به‌نام chocalatl را توصیف کرده که بر اساس دانه‌های T. cacao بوده و یکی از خوراکی‌های قوم آزتک بوده اســـت. واژه مایایی کاکائو در سال ۱۷۵۳ در نام‌گذاری علمی گیاه وارد شـــده و واژه تئوبروما از زبان یونانی ـ لاتینی اســـت، theo به معنی خدا و broma بـــه معنی شـــهد (nectar) یا غذا. در ســـال‌های ۱۶۰۰ بحث می‌شـــد که شکلات باید به‌عنوان دارو نامیده شود، زیرا سلامتی بیماران را تغییر می‌دهد. در همان زمان پزشـــکان هم تأکید کردند که همه مردم برای صبحانه نیاز به شکلات دارند، زیرا که آن قوت خوبی در بدن ایجاد می‌کند.

لوبیـــای chocalatl (کاکائو)، شـــبیه به بادام در تجارت استفاده می‌شـــود. chacah (شکلات دارویی) مخلوط با دو نوع فلفل، عســـل و عصاره توتون بـــرای درمان انواعـــی از بیماری‌ها، مانند جوش‌های پوستی، تب و صرع خورده می‌شده است.

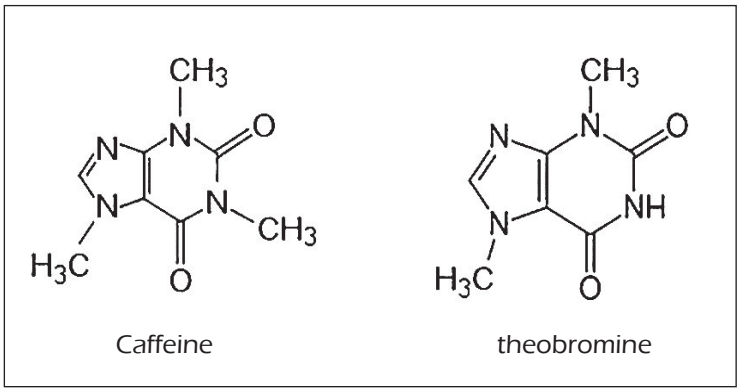
ســـه محصول تجـــاری عمده کـــه از دانه‌های کاکائو به‌دســـت می‌آیند، پودر کاکائو، کره کاکائو و عصاره‌های کاکائو هســـتند. به‌دنبال عمل‌آوری (curing) و تخمیر، دانه‌ها خشـــک شده و بو داده می‌شوند تا بو، عطر و رنگ مطلوبی به‌دست آورند.

■ شیمی

میوه‌های له شده که حاوی حدود ۵۵ درصد کره کاکائو اســـت، در توده مایعی به‌نام لیکور شکلات ریخته و پراکنده شده و کره آن با فشار هیدرولیکی برداشته می‌شود. تفاله کاکائوی باقیمانده، خشک شده و به‌صورت پودر بسیار ریزی درآمده که تولید پودر کاکائویی با میزان چربی ۲ درصد یا بیشتر می‌نماید. پودر کاکائو به‌ویژه عمل‌آوری شده، به‌نام کاکائوی قلیایی شده (alkalinized)، رنگ، بو و پخش‌پذیری بهتری از پودر غیرقلیایی دارد. کره کاکائو (که روغن تئوبروما هم نامیده می‌شـــود)، ممکن اســـت بوی ضعیف شـــکلات داشته باشد که می‌تواند با مراحل خالص‌سازی بعدی حذف شود. کاکائو حاوی بیش از ۳۰۰ ترکیب فرار است. اجزای فرار مهم آن استرهای آلیفاتیـــک، پلی‌فنل‌ها، کربونیل‌هـــای آروماتیک و تئوبرومین هستند. این مواد فنلی از تندشدن چربی در شکلات هم جلوگیری می‌کنند.

کاکائـــو دارای آلکالوییدهای تئوبرومین (۰/۵ تا ۲/۷ درصد)، کافئین (تقریباً ۰/۲۵ درصد در کاکائو)، تری‌گونلین و غیره اســـت. یک لیوان شـــکلات استاندارد (۴۰ تا ۵۰ گرم)، حاوی تئوبرومین (۸۶ تا ۲۵۰ میلی‌گرم) و کافئین (۹ تا ۳۱ میلی‌گرم) است. مزه تلخ خاص کاکائو از واکنش دی‌کتوپیپرازین‌ها بـــا تئوبرومین در خلال بودادن (roasting) تولید می‌شـــود. تئوبرومین از نظر تجاری از پوسته دانه کاکائو تولید می‌شود (شکل ۱).

کـــره کاکائو شـــامل تری‌گلیســـرید و عمدتاً اسیدهای اولئیک، استئاریک و پالمیتیک می‌باشد. حـــدود ۷۵ درصد ایـــن چربی از تک‌اشـــباعی‌ها تشـــکیل شـــده اســـت. کره کاکائو هضم‌پذیری (digestibility) بالا، مشـــابه روغن ذرت دارد و ارزش انرژی هضم‌پذیر آن تقریباً ۳۷KJ/g در انسان است، با این حال آن را نمی‌توان ماده کم کالری در نظر گرفت. ضمناً، یک کارآزمایی بالینی تصادفی



شکل ۱ ـ ساختار شیمیایی کافئین و تئوبرومین

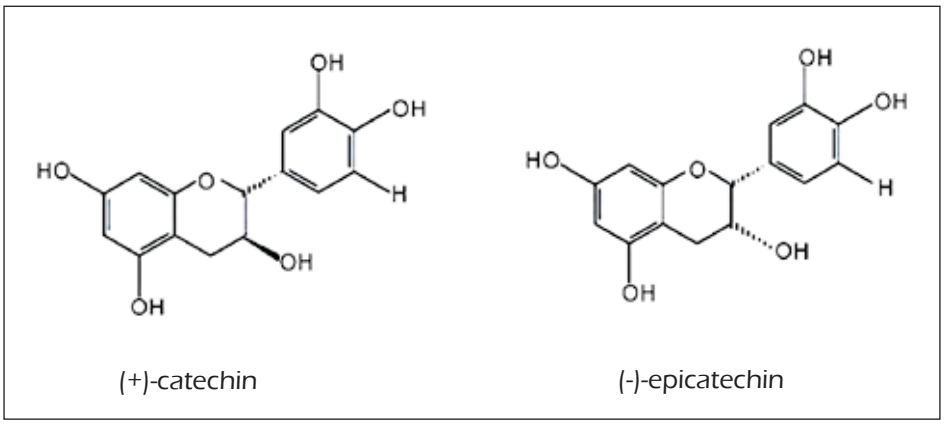
نشان داده که مصرف مکمل شکلات همراه با ۰/۹ درصد کلسیم (۰/۹ گرم در روز) جذب کره کاکائو را کاهش می‌دهد. بنابراین، موجب کاهش میزان انرژی قابل‌هضم می‌گردد.

مقدار قابل‌توجهی از پلی‌فنل‌های کاکائو به شکل اولیگومرهای پروسیانیدنی (شامل اپی‌کاتشین و کاتشین) هستند. نشان داده شده که اپی‌کاتشین، رادیکال‌های آزاد را حذف کرده و پراُکسیداسیون لیپید را مهار می‌نماید (شکل ۲).

■ مصارف و فارماکولوژی

□ محرک قلبی ـ تنفسی (Cardio-respiratory stimulant)

داده‌های حیوانی: تئوبرومین محرک ضعیف



شکل ۲ ـ ساختار شیمیایی کاتشین و اپی‌کاتشین

CNS اســت و تنها یک دهم اثرات قلبی ســایر متیل‌گزانتین‌ها (مانند کافئین و تئوفیلین) را دارد.

داده‌های بالینی: تئوبرومیــن، آلکالویید اصلی کاکائو، اثری مشــابه کافئین دارد (مانند افزایش انرژی، انگیزه کار و هشیاری).

تئوبرومین وقتی که به شــکل یک لیوان بزرگ شــکلات خورده می‌شود، در بررســی داده‌های حاصــل از اکوکاردیوگرافــی، باعــث هیچ تغییر همودینامیکــی و الکتروفیزیولوژیکــی در قلــب داوطلبان سالم بزرگسال نمی‌شود. مشخص شده که فارماکوکینتیک تئوبرومین بعد از تجویز به مردان سالم، وقتی بعد از ۱۴ روز خودداری از مصرف همه متیل‌گزانتین‌ها، و پس از یک هفته خوردن مقادیر بــالای تئوبرومین (۶mg/kg در روز) به شــکل شکلات تلخ، اندازه‌گیری شود، مشابه است. با این حال، نتایج این مطالعات نمی‌تواند نه به بیماران با هرگونه مشــکل یا بیماری و نه به هر اثری روی مصرف مزمن شکلات قیاس شود.

یک مصرف جالب شکلات به‌صورت استنشاقی مطالعه شده است. استنشاق این ماده خوراکی (یعنی Chocuhaler)، نشــان داده که همراه با تجویز سالبوتامول، اثرات بالینی ایجاد می‌کند.

□ ماده آنتی‌اکسیدان/کاهش‌دهنده کلسترول

گــزارش شــده کــه کــره کاکائــو منبعی از آنتی‌اکســیدان‌های طبیعــی اســت. ایــن اثــر آنتی‌اکســیدانی، به فلاونوییدهــای اولیگومری (به‌نام پروسیانیدین‌ها) آن مربوط است.

داده‌های حیوانی: پژوهش‌های مربوط به خواص آنتی‌اکســیدانی/کاهش‌دهنده کلسترول کاکائو یا اندکند یا وجود ندارد.

داده‌های بالینی: گزارش شده که پلی‌فنل‌های کاکائو مشابه فنل‌های انگور قرمز هستند که نشان داده شده اکسیداسیون LDL را مهار می‌کند. با این حال، نشــان داده شده که شــکلات تلخ و کاکائو اکسیداســیون LDL را مهار و غلظت کلســترول HDL را افزایــش می‌دهند، بنابراین، به‌طور بالقوه خطر بیماری‌های قلبی ـ عروقی را کاهش می‌دهند. بــا این حال ارتباط بین خوردن شــکلات و خطر بیماری‌های قلبی ـ عروقی مشخص نشده است.

کره کاکائو بیش از هر چربی دیگر دارای مقدار زیادی اسید استئاریک است و برای مطالعه اثرات این اسید چرب اشباع روی کلسترول، مفید می‌باشد. در مردان جوان ســالم که روی یک رژیم کاهنده کلسترول خون بودند (مثل رژیم مرحله اول برنامه ملی آمــوزش کلســترول (NCEP)/ انجمن قلب آمریکا (AHA))، جایگزینی یک bar شیر شکلات با یک اســنک سرشــار از کربوهیدرات، اثر منفی روی کلســترول LDL و افزایش میزان کلسترول HDL نداشت.

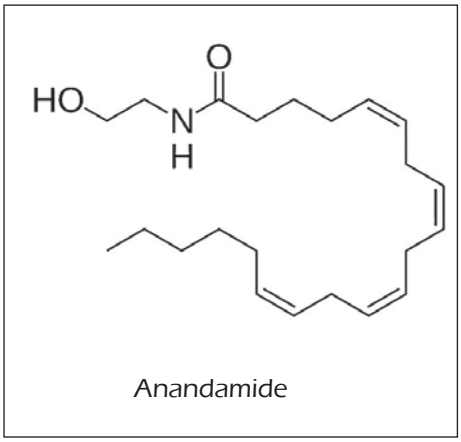
□ اختلال‌های ذهنی

داده‌هــای حیوانی: پژوهش‌هایــی مربوط به داده‌هــای حیوانــی در مورد مصــرف کاکائو در اختلال‌های ذهنی وجود ندارد.

داده‌های بالینی: در یک مطالعه که خلق و خوی افسرده القا شــده بود، نشان داده شد که ارتباطی با افزایش تمایل شــدید به شــکلات وجود دارد. محققان معتقد هستند شکلات است که روی ذهن اثر کرده و آن را فعال می‌کند. پرسشنامه‌هایی که توســط افراد مطالعه تکمیل شده، نشان داده که در افرادی که در شرایط استرس ذهنی، خستگی،

ناراحتی یا احساس ناخوشایند هستند، نقطه ضعفی برای شکلات وجود دارد. یک مطالعه که تغییر در فعالیت مغز را در ارتباط با خوردن شکلات دنبال کرده، نشان داده که وقتی انگیزه یا تمایل شدید به خوردن شکلات وجود دارد، یک منطقه از مغز درگیر می شود، در حالی که وقتی میل به خوردن شکلات کاهش می‌یابد یا غیرمطبوع می‌گردد، منطقه دیگری درگیر می‌شود. نتایج مشابهی نیز با کوکایین نشان داده شده است. این مطالعات نیاز دارند تا اهمیت این اثر در ارتباط با اختلال‌های خوردن یا چاقی آزمایش شود.

پژوهشگران در موسسه‌ی علوم اعصاب La Jolla در CA، دریافته‌اند که سه ماده در شکلات تلخ و پودر کاکائو وجود دارد که می‌تواند با تقلید گیرنده‌های کانابینوییدی (مستقیماً با فعال‌سازی گیرنده‌های کانابینوییدی) یا به‌طور غیرمستقیم (با افزایش میزان آناندامید) اثر کند (شکل ۳).



شکل ۳ـ ساختار شیمیایی آناندامید

■ مصارف دیگر

منیزیم موجود در کاکائو در رت نشان داده که کمبود مزمن منیزیم را پیشگیری کرده یا آن را تصحیح می‌کند. مصرف کم منیزیم ممکن است مسؤول برخی تغییرات قلبی ـ عروقی و اختلال‌های کلیوی، گوارشی، عصبی و عضلانی باشد. مصرف کاکائو برای درمان یا پیشگیری از کمبود منیزیم در انسان هنوز مشخص نشده است.

فرآورده‌های کاکائو به میزان وسیعی در صنایع غذایی یا دارویی استفاده می‌شوند. شربت و پودر کاکائو به‌عنوان طعم‌دهنده مصرف می‌گردد. کره و پودر کاکائو مخلوط با لیکور شکلات (توده کاکائوی خردشده)، شکر، شیر و طعم‌دهنده‌های دیگر اجزای مهم از شکلات هستند.

کره کاکائو به‌عنوان پایه شیاف و پماد، به‌عنوان نرم‌کننده و ترکیبی در فرآورده‌های مختلف آرایشی موضعی استفاده می‌شود. شیاف‌های کره کاکائو از اوایل سال‌های ۱۹۰۰ برای تسکین بواسیر و به‌عنوان یک پماد، روی سینه مادران شیرده استفاده می‌شدند.

پروسیانیدین‌های موجود در شکلات اثر مهار پلاکتی را با توقف فعال‌سازی پلاکتی ناشی از اپی‌نفرین نشان داده‌اند. یک مطالعه روی خرگوش هم نشان داده که پروسیانیدین‌ها باعث شل شدن وابسته به اندوتلیوم به‌وسیله فعال‌سازی سنتز نیتریک اکسید اندوتلیال می‌شوند.

اثرات بالقوه تنظیم ایمنی پروسیانیدین‌های کاکائو به‌وسیله مهار رونویسی سیتوکینی نشان داده شده ولی اثرات درمانی هنوز مطالعه نشده است.

■ مقدار مصرف

فلاونوییدهـــا و پروســـیانیدین‌های کاکائو در مطالعات عملکرد پلاکتی و سنتز ایکوزانوییدی، در دوز روزانه ۱۵۰ تا ۲۵۰ میلی‌گرم تجویز شـــده‌اند. پوســـته دانه‌های کاکائو به میزان ۲۵ گرم در روز برای حفاظت از بهداشت کولون مصرف شده است.

■ بارداری/شیردهی

عموماً بی‌خطر در نظر گرفته شده یا به‌عنوان ماده غذایی مصرف می‌شود. از دوز بالاتر از میزانی که در غذاها به‌کار می‌رود، خودداری شود، زیرا بی‌خطری و کارآیی آن ثابت نشـــده است. میزان کافئین آن باید محدود شود.

■ تداخلات

مطلب دقیقی مستند نشده است.

■ واکنش‌های جانبی

کافئین خورده شده از مقدار زیادی شکلات، حاصل ۲ تا ۴ نوشیدنی کافئینه، نشان داده که با بروز تیک عصبی در دو کودک مرتبط است.

کره کاکائو ممکن است حساسیت‌زا باشد و در حیوانات خواص کومدوژنیک[1] (comedogenic) دارد.

بیمـــاران دچار ســـندروم روده تحریک‌پذیر، که علایم رفلاکس مری را تجربـــه کرده‌اند، باید از رژیم غذایی خود، خوراکی‌هایی که فشار اسفنکتر پایینی مری را کاهش می‌دهند، مانند شـــکلات و فرآورده‌های حاوی کاکائو را حذف کنند.

کاکائو در بیمارانی که در یک کارخانه شیرینی‌پزی کار می‌کردند، باعث آسم شغلی گردید. شیوع بالای علایم تنفســـی مزمن در کارگرانی که در معرض کاکائو بودند، ثبت شـــده اســـت. وقتی شـــکلات به‌عنوان مهارکننده سردرد میگرنی آزمایش می‌شد، نتایج مغشوشی به‌دست آمد. فلاونوییدهای فنلی موجود در انگور قرمز و شـــکلات، ممکن است در ایجاد یک سردرد میگرنی نقش داشته باشند.

■ سم‌شناسی

گرچه کاکائو در دوزهای تیپیک قنادی‌ها سمی در نظر گرفته نمی‌شـــود، ولی حداقل یک گزارش از ســـمیت در حیوان منتشر شده است. یک سگ که یک کیلوگرم شـــکلات چیپســـی خورده بود احتمالاً به‌خاطر نارســـایی تنفســـی حاد ثانویه به مسمومیت با تئوبرومین/کافئین، دچار بیش‌هیجانی (hyperexcitability) و تشـــنج و قطع تنفس و مرگ گردید.

گزارش شـــده که این گیاه دارای مقدار اندکی سافرول است که به‌خاطر کارسینوژن بودن توسط FDA ممنوع شده است.

زیرنویس

۱ ـ کومدو: توده‌ای از کراتین و سبوم که در داخل فولیکول مو به‌وجود می‌آید و عفونی می‌شود.

منابع

1. DerMarderosian A (Ed.) The Review of Natural Products. 5th ed. Wolters Kluwer: Missouri ;2008 351-354.

2. Lagow B(Ed.). PDR for herbal medicine. 3rd ed. Thomson: Montvalle; 2014: 211-212.

3. Evans WC. Threase and Evan's Pharmacognesy. WB Saunders: London; 2008