

بررسی تأثیر مصرف مکمل اسید لینولئیک مزدوج بر ترکیب بدن

مهديه شىخى^۱، دكتر ليلا آزاد بخت^۲

مقاله مروری

چکیده

مقدمه: اسید لینولئیک مزدوج (CLA یا Conjugated linoleic acids) به گروهی از ایزومرهای اسید لینولئیک (۱۸:۲) که یک اسید چرب ضروری است، اطلاق می‌شود. به نظر می‌رسد اسید لینولئیک مزدوج یک مکمل رژیمی برای کاهش وزن و چربی بدن می‌باشد. مطالعه‌ی حاضر با هدف بررسی تأثیر مصرف این مکمل بر ترکیب بدن انجام شد.

روش‌ها: ابتدا از پایگاه‌های Pubmed و SID مقالاتی که در عنوان خود دارای یکی از کلمات Conjugated linoleic acid, Body composition, Adipose tissue, Lean body mass, BMI, Obesity, Weight retention, Free fatty acid بودند، انتخاب شدند و در نهایت ۲۲ مقاله مورد بررسی قرار گرفتند.

یافته‌ها: مطالعات متعدد نشان دادند که مکمل اسید لینولئیک مزدوج سبب کاهش وزن و کاهش توده‌ی چربی در کوتاه مدت در انسان می‌شود و در مورد اثرات مصرف طولانی مدت مکمل اسید لینولئیک مزدوج بر ترکیب بدن، نتایج متفاوتی به دست آمده است. مطالعات انجام شده بر ترکیب بدن از نظر دوز مصرفی اسید لینولئیک مزدوج، طول مدت مطالعه، افراد شرکت کننده در مطالعه، فعالیت فیزیکی، نمایه‌ی توده‌ی بدنی (طبیعی، اضافه وزن و درجه‌های متفاوت چاقی)، گروه سنی، تعداد افراد شرکت کننده، پذیرش کپسول‌ها و نوع ایزومرهای اسید لینولئیک مزدوج متنوع بودند. به نظر می‌رسد ایزومر ۱۰،۱۲ از بین ایزومرهای مختلف اسید لینولئیک مزدوج سبب تغییرات بهتری در ترکیب بدن می‌شود.

نتیجه‌گیری: نتایج حاصل از مطالعات بالینی در مورد اثرات اسید لینولئیک مزدوج بر روی وزن و ترکیب بدن انسان متناقض است. پیشنهاد می‌گردد مطالعات طولانی مدت برای دیدن اثرات مصرف مکمل اسید لینولئیک مزدوج بر ترکیب بدن انجام شود.

واژگان کلیدی: اسید لینولئیک مزدوج، ترکیب بدن، توده‌ی بدون چربی، بافت چربی بدن

ارجاع: شىخى مهديه، آزاد بخت ليلا. بررسی تأثیر مصرف مکمل اسید لینولئیک مزدوج بر ترکیب بدن. مجله دانشکده پزشکی اصفهان

۱۳۹۳؛ ۳۲ (۳۰۵): ۱۷۲۸-۱۷۳۸

مقدمه

اسید لینولئیک مزدوج (CLA یا Conjugated linoleic acid) به گروهی از ایزومرهای اسید لینولئیک (۱۸:۲) که یک اسید چرب ضروری است، اطلاق می‌شود (۱). از میان انواع ایزومرهای آن، ایزومر سیس ۹ ترانس ۱۱، (۹،۱۱) و ترانس ۱۰

سیس ۱۲ (۱۰،۱۲) از نظر بیولوژیکی بسیار فعالند (۲). باکتری *Butyrovibrio fibrosolvens* که در دستگاه گوارش نشخوار کنندگان یافت می‌شود، باعث تولید اسید لینولئیک مزدوج می‌شود (۳). بنابراین فراورده‌های گوشتی و لبنی دارای مقادیر متوسطی از CLA هستند (۴-۶).

۱- کارشناس ارشد، گروه علوم بهداشتی در تغذیه، معاونت بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، زاهدان، ایران

۲- دانشیار، مرکز تحقیقات امنیت غذایی، گروه تغذیه‌ی جامعه، دانشکده‌ی تغذیه و علوم غذایی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

Email: azadbakht@hlth.mui.ac.ir

نویسنده‌ی مسؤؤل: دكتر ليلا آزادبخت

ایزومر ۵۹،۴۱۱ اسید لینولئیک مزدوج، به طور طبیعی در رژیم غذایی انسان وجود دارد و در کشورهای غربی $200-150$ mg/day از این ایزومر دریافت می‌کنند؛ در حالی که دریافت ۵۱۰،۴۱۲ از رژیم غذایی ناچیز است (۷). مطالعات نشان دادند اسیدهای چرب ترانس که به طور طبیعی در غذاها وجود دارد، به طور معمول مشکل‌زا نیستند، اما مصرف اسیدهای چرب ترانس که در صنعت در اثر هیدروژناسیون حاصل می‌گردد، دلیل اصلی بیماری‌زایی می‌باشد (۸-۱۲). ۹۰ درصد CLA موجود در محصولات لبنی و گوشت را ایزومر ۵۹،۴۱۱ و ۱۰ درصد باقی‌مانده را ایزومر ۵۱۰،۴۱۲ و سایر ایزومرهای CLA تشکیل می‌دهد. $1/07-0/34$ درصد کل چربی محصولات لبنی و $0/68-0/12$ درصد کل چربی گوشت گاو را CLA تشکیل می‌دهد (۱۳).

پژوهش‌های متعددی نشان داده‌اند خواص مفید CLA به تنهایی با رژیم غذایی تأمین نمی‌شود و نیاز به مصرف مکمل CLA می‌باشد و در بیشتر مطالعات، ایزومر ۵۱۰،۴۱۲ به صورت مخلوط مساوی با ایزومر ۵۹،۴۱۱ به کار می‌رود. تاکنون مطالعات مختلف اثرات ضد سرطانی، ضد پوکی استخوان، ضد چاقی، ضد دیابت، ضد التهاب، کاهش کلسترول و تری‌گلیسرید خون، کاهش فشار خون و افزایش عملکرد ایمنی را نشان داده‌اند (۴۷-۱۴).

کارآزمایی‌های بالینی متعددی در زمینه‌ی اثر مکمل CLA بر ترکیب بدن انجام شده است. برخی مطالعات، تأثیر مثبت CLA بر کاهش وزن، کاهش توده‌ی چربی و افزایش توده‌ی ماهیچه را نشان داده‌اند (۵۶-۴۸، ۳۶).

Gaullier و همکاران نشان دادند که مکمل یاری با ایزومرهای مخلوط CLA به مدت ۱۲ ماه در افراد دارای اضافه وزن، توانسته است وزن بدن و توده‌ی چربی را به ترتیب به میزان 2 kg و $2/2$ kg کاهش دهد (۴۹). در مطالعه‌ی در افراد دارای اضافه وزن و دارای نمایه‌ی توده‌ی بدنی $25-30$ Kg/m²، مکمل یاری با CLA موجب کاهش در توده‌ی چربی بدن شد (۴۸).

در مطالعه‌ی مروری Arion Kennedy مکمل یاری با ایزومرهای مختلف CLA فقط در مدل‌های حیوانی توانسته بود بافت چربی را کاهش دهد که دلایل متفاوتی برای آن ذکر کرده‌اند، از جمله این که دوز مصرفی CLA در مطالعات حیوانی حدود ۲۰ برابر انسان است و نوع ایزومر، دوز مصرفی، سن، وزن بدن، توده‌ی چربی و وضعیت متابولیکی در نمونه‌های مورد بررسی متفاوت بوده است (۵۷). مقاله‌ی مروری دیگری نیز نشان داد که دریافت مکمل CLA می‌تواند توده‌ی چربی و وزن بدن را در جوانان کاهش دهد، اما در خوک‌ها و انسان نتایج متناقض بود (۳۴).

مکانیسم‌های پیشنهادی برای کاهش چربی بدن شامل افزایش متابولیسم پایه و مصرف انرژی، تحریک متابولیسم چربی و افزایش بتا اکسیداسیون اسیدهای چرب، کاهش اندازه‌ی بافت چربی به واسطه‌ی تمایز سلول‌های چربی و تحریک مکانیسم‌های آپوپتوز می‌باشد (۵۸، ۵۶). با وجود این، تعدادی از مطالعات عدم تأثیر CLA بر ترکیب بدن را نشان داده‌اند (۶۴-۵۹، ۴۰-۳۹). برخی مطالعات کنونی اثرات CLA در ارتباط با ترکیب و چربی بدن را بیشتر به ایزومر ۵۱۰،۴۱۲ نسبت داده‌اند (۳۸، ۳۵-۳۴).

(۶۹-۶۷، ۶۰، ۵۸). مصرف مکمل CLA سبب تغییر در ترکیب بدن می‌شود. برخی مطالعات، تأثیر مثبت مصرف مکمل CLA بر کاهش وزن و کاهش توده‌ی چربی را نشان داده‌اند (۷۲-۷۰، ۵۱-۵۰).

Blankson و همکاران در مطالعه‌ای ۶۰ فرد دارای اضافه وزن و چاق را که BMI (Body mass index) آن‌ها در محدوده‌ی $25-35 \text{ Kg/m}^2$ بود، به ۵ گروه تقسیم کردند. گروه‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ به ترتیب ۱/۷، ۳/۴، ۵/۱ و ۶/۸ گرم در روز ایزومرهای مخلوط CLA و گروه ۵ پلاسبو (روغن زیتون) دریافت کردند. در پایان ۱۲ هفته، همه‌ی گروه‌های دریافت کننده‌ی مکمل CLA کاهش معنی‌داری در توده‌ی چربی بدن نسبت به پلاسبو داشتند و بیشترین کاهش در گروهی بود که $3/4 \text{ gr CLA}$ در روز دریافت می‌کردند. تغییری در توده‌ی بدون چربی و چربی خون مشاهده نشد؛ البته عدم کنترل رژیم غذایی و فعالیت فیزیکی از محدودیت‌های این کارآزمایی بالینی محسوب می‌شود و به طور کلی، نشان دادند که دریافت $3/4 \text{ gr/day CLA}$ می‌تواند اثرات بهتری نسبت به سایر دوزها بر کاهش توده‌ی چربی بدن داشته باشد (۴۸).

در کارآزمایی بالینی دیگری، ۵۴ فرد مبتلا به اضافه وزن که در طی ۳ ماه قبل از مداخله وزن ثابتی داشتند، انتخاب شدند. این افراد قبل از دریافت مکمل CLA، به مدت ۳ هفته رژیم خیلی کم کالری داشتند. سپس شرکت کنندگان در مطالعه به ۴ گروه تقسیم شدند که گروه یک $1/8 \text{ gr/day CLA}$ و گروه دو $3/6 \text{ gr/day CLA}$ و دو گروه دیگر به ترتیب $1/8 \text{ gr/day}$ و $3/6$ پلاسبو به مدت ۱۳ هفته دریافت کردند. در طی ۳ هفته، رژیم با کالری محدود کاهش

برخی مطالعات، مکمل CLA را با هدف تغییر در ترکیب بدن به خصوص کاهش در بافت چربی توصیه کرده‌اند (۶۶-۶۵، ۱۲، ۲). به نظر می‌رسد CLA یک مکمل رژیمی برای کاهش وزن و چربی بدن می‌باشد. مکمل آن اغلب حاوی ۴۰ درصد ایزومر $c9,t11$ و ۴۰ درصد ایزومر $c12,t10$ و ۲۰ درصد باقی‌مانده نیز حدود ۴-۱ درصد آن اسید چرب کنژوگه و ۱۹-۱۵ درصد آن اسید چرب غیر کنژوگه می‌باشد (۶۷). در مقاله‌ی مروری حاضر تأثیر مصرف مکمل CLA بر ترکیب بدن بررسی می‌گردد.

روش‌ها

ابتدا از پایگاه‌های Pubmed و SID مقالاتی که در عنوان خود دارای یکی از کلمات Body composition, Conjugated linoleic acid, BMI, Lean Body mas, Adipose tissue Free fatty acid و Weight retention, Obesity بودند، جستجو شدند که در مجموع، تعداد ۲۸۶ مقاله‌ی مرتبط با واژگان کلیدی یافت گردید. سپس مطالعاتی با طراحی کارآزمایی بالینی و هم‌گروهی آینده‌نگر که بر روی افراد سالم و افراد مبتلا به اضافه وزن و چاقی انجام شده بود، جدا گردید. در نهایت، ۲۶۳ مقاله به دلیل نداشتن تناسب موضوعی خاص و عدم دسترسی به متن کامل مقاله، کنار گذاشته شد و ۲۲ مقاله که این شرایط را دارا بودند، مورد ارزیابی قرار گرفتند (جدول ۱).

یافته‌ها

نتایج حاصل از مطالعات بالینی در مورد اثرات CLA بر روی وزن و ترکیب بدن انسان متناقض است

وزن به میزان ۶ kg مشاهده گردید و شاخص BMI،
توده‌ی بدون چربی، توده‌ی چربی بدن و سرعت
متابولیک پایه، افزایش توده‌ی ماهیچه‌ای و کاهش
توده‌ی چربی بدن، بدون تأثیر بر وزن بدن شد (۷۳).

وزن به میزان ۶ kg مشاهده گردید و شاخص BMI،
توده‌ی بدون چربی، توده‌ی چربی بدن و سرعت
متابولیک پایه کاهش معنی‌داری داشت. در حالی که طی

جدول ۱. برخی مطالعات کارآزمایی بالینی بررسی شده در مقاله‌ی حاضر

یافته‌های اصلی	مدت مطالعه (هفته)	دوز CLA مصرفی و نوع آن	میانگین وزن افراد در ابتدای مطالعه	سن (سال)	حجم نمونه	مآخذ
تفاوت آماری معنی‌داری در ترکیب بدن در گروه مورد و شاهد دیده نشد.	۱۲	۳/۴ g c9,t11 t10,c12	۸۲/۶ ± ۹/۵ kg در گروه مورد و ۱۲/۰ kg در گروه شاهد	۴۳/۴ ± ۸/۴ در گروه مورد و ۴۱/۷ ± ۸/۲ در گروه شاهد	۳۶ مرد و ۴۷ زن سالم مبتلا به چاقی	Larsen و همکاران (۳۳)
کاهش معنی‌دار وزن بدن در گروه مورد نسبت به شاهد دیده شد.	۲۴	۳/۴ g ایزومر c9,t11	۸۸/۲ ± ۹/۷ kg در گروه مورد و ۹/۸ kg در گروه شاهد	۴۸/۷ ± ۹/۲ در گروه مورد و ۴۵/۸ ± ۱۰/۰ در گروه شاهد	۱۱۸ زن سالم مبتلا به اضافه وزن و چاقی	Gaullier و همکاران (۳۶)
کاهش معنی‌دار در وزن بدن و توده‌ی چربی دیده شد.	۴۸	۴/۵ g c9,t11 t10,c12	۸۱/۰ ± ۹/۳ kg در گروه مورد و ۹/۴ kg در گروه شاهد	۴۴/۵ ± ۱۰/۷ در گروه مورد و ۴۵/۰ ± ۹/۵ در گروه شاهد	۳۱ مرد و ۱۴۹ زن سالم مبتلا به اضافه وزن	Gaullier و همکاران (۴۹)
در طی ۶ ماه مداخله، کاهش معنی‌دار در توده‌ی چربی بدن مشاهده گردید. علاوه بر آن در فصل‌های تعطیل سال (آگوست تا اکتبر)، از افزایش وزن در گروه مورد در مقایسه با گروه شاهد جلوگیری کرد.	۲۴	۳/۲ g c9,t11 t10,c12	۸۰/۰ ± ۹/۱ kg در گروه مورد و ۱۰/۹ kg در گروه شاهد	۳۴/۰ ± ۸/۰ در گروه مورد و ۳۲/۰ ± ۷/۰ در گروه شاهد	۸ مرد و ۳۲ زن سالم مبتلا به اضافه وزن	Watras و همکاران (۵۲)
افزایش معنی‌دار در سرعت متابولیک پایه، افزایش توده‌ی ماهیچه‌ای و کاهش توده‌ی چربی، بدون تأثیر بر وزن بدن	۱۳	۱/۸ g c9,t11 t10,c12 ۳/۶ g c9,t11 t10,c12	۷۷/۶ ± ۶/۴ kg در گروه مورد و ۸/۱ kg در گروه شاهد ۸۰/۵ ± ۷/۷ kg در گروه مورد و ۸/۳ kg در گروه شاهد	۳۷/۸ ± ۷/۷	۲۶ مرد و ۲۸ زن سالم مبتلا به اضافه وزن	Kamphuis و همکاران (۷۳)
افزایش معنی‌دار در توده‌ی ماهیچه به میزان ۰/۸۷ kg و عدم تغییر در توده‌ی چربی، وزن، دور کمر و نمایه‌ی توده‌ی بدنی مشاهده شد.	۱۲	۳/۲ g c9,t11 t10,c12	۶۸/۲ ± ۱۰/۲ kg در گروه مورد و ۶۷/۳ ± ۸/۹ kg در گروه شاهد	۵۵/۱ ± ۶/۴ در گروه مورد و ۵۴/۹ ± ۶/۹ در گروه شاهد	۷۶ زن یائسه‌ی سالم	توکلی دارستانی و همکاران (۷۴)

شرکت کنندگان داده شد و افرادی که کمتر یا مساوی ۸ درصد وزن اولیه‌شان را از دست دادند، وارد مطالعه و به طور تصادفی به گروه CLA و پلاسبو تقسیم شدند و ایزومر مخلوط ۹،۱۱،c و ۱۰،۱۲،c، تحت رژیم کم کالری (۱۲۵۰ KJ/d) به مدت ۱۲ هفته دریافت کردند. در طی ۸ هفته رژیم کاهش وزن (قبل از دادن مکمل CLA) تفاوت معنی‌داری در وزن بدن، BMI، توده‌ی چربی و بدون چربی در بین گروه‌ها دیده شد، اما پس از انجام مداخله به مدت ۱۲ هفته، مکمل CLA نتوانست سبب حفظ وزن و توده‌ی چربی بدن پس از یک رژیم کاهش وزن شود (۳۳).

Joseph و همکاران طی کارآزمایی بالینی، به بررسی تأثیر CLA بر ترکیب بدن در مردان مبتلا به اضافه وزن و هایپر لیپیدمی پرداختند. در این مطالعه شرکت کنندگان به ۳ گروه دریافت کننده‌ی مکمل ایزومر ۹،۱۱،c، دریافت کننده‌ی مکمل ایزومر ۱۰،۱۲،c و پلاسبو تقسیم شدند. رژیم غذایی و فعالیت فیزیکی در ابتدای مطالعه بررسی شد و از افراد خواسته شده بود رژیم غذایی معمول خود را در طول مطالعه حفظ کنند. نتایج نشان داد مصرف ایزومرهای متفاوت CLA نسبت به گروه شاهد تغییری در وزن و ترکیب بدن ایجاد نمی‌کند (۷۶).

در یک کارآزمایی بالینی دیگر به مدت ۸ هفته نشان داده شد که CLA تأثیری بر وزن بدن نداشته است (۷۶). در برخی از مطالعاتی که در افراد چاق، دارای اضافه وزن و سالم انجام شده بود و مکمل CLA را به میزان ۶/۸-۷/۰ g در روز مصرف می‌کردند، تغییر معنی‌داری در ترکیب بدن مشاهده نشده بود (۵۱-۵۰، ۶۹).

در مطالعه‌ی انجام شده توسط Steck و همکاران، مکمل CLA توانست توده‌ی ماهیچه را به میزان ۰/۶۴ نسبت به پلاسبو افزایش دهد، اما تأثیری بر توده‌ی چربی و نمایه‌ی توده‌ی بدنی نداشت (۵۴). در کارآزمایی بالینی در زنان یائسه‌ی سالم، مکمل یاری روزانه با ۳/۲ gr CLA با نسبت مساوی ۹،۱۱،c و ۱۰،۱۲،c به مدت ۱۲ هفته نسبت به دارونما، منجر به افزایش معنی‌دار توده‌ی ماهیچه به میزان ۰/۷۴ Kg، عدم تغییر در توده‌ی چربی، وزن، دور کمر، نمایه‌ی توده‌ی بدن شد (۷۴).

در مطالعه‌ی انجام شده توسط Blankson و همکاران، میزان کاهش در چربی بدن بیشتر از کاهش در وزن بدن بود که احتمال می‌رود افزایش در توده‌ی ماهیچه را نشان دهد. البته در هر دو مطالعه، افراد شرکت کننده، برنامه‌ی ورزشی سنگین یا ورزش به مدت ۹۰ دقیقه را سه بار در هفته داشتند. این مطالعه‌ها نشان داده‌اند که ورزش، می‌تواند منجر به افزایش اثر پایین آورنده‌ی چربی و بهبود توده‌ی ماهیچه در افراد مصرف کننده‌ی CLA شود (۴۸).

نتایج مطالعه‌ی دیگر نشان می‌دهد که دریافت CLA به طور معنی‌داری وزن بدن را در مقایسه با پلاسبو کاهش می‌دهد. با وجود این، اطلاعات در این باره بسیار کم است و حداقل کاهش ۵ درصد در وزن بدن نسبت به وزن ابتدایی را شامل نمی‌شود. دریافت CLA کاهش معنی‌داری در چربی بدن و BMI ایجاد می‌کند، اما کاهش معنی‌داری در دور کمر ایجاد نمی‌کند. علاوه بر آن، دریافت معمول CLA در طولانی مدت، اثری بر ترکیب بدن نداشت (۷۵).

در ابتدای مطالعه‌ی Larsen و همکاران، رژیم کم کالری (۳۳۰۰-۴۲۰۰ KJ/d) به مدت ۳ هفته به

بحث

می‌شود؛ در حالی که دریافت ۱۰،۲۱۰t از رژیم غذایی بسیار کم می‌باشد.

مطالعات انجام شده بر ترکیب بدن از نظر دوز مصرفی CLA، طول مدت مطالعه، افراد شرکت کننده در مطالعه، فعالیت فیزیکی، نمایه‌ی توده‌ی بدنی (طبیعی، اضافه وزن و درجه‌های متفاوت چاقی)، گروه سنی، تعداد افراد شرکت کننده، پذیرش کپسول‌ها و نوع ایزومرهای CLA متنوع بودند. علاوه بر آن، روش‌های متعددی برای اندازه‌گیری ترکیب بدن در مطالعات مختلف استفاده شده است. از جمله محدودیت‌های مطالعات مختلف، عدم اندازه‌گیری مقادیر اسید لینولئیک مزدج مصرفی در افراد شرکت کننده بود که به نوعی پذیرش بیماران را به طور دقیقی نشان می‌دهد. اطلاعات کمی در مورد ایزومرهای جداگانه‌ی CLA بر ترکیب بدن موجود است و بیشتر مطالعات محتوای مقادیر مساوی از دو ایزومر ۱۰،۲۱۰t و ۱۱،۲۹۰t را استفاده کرده بودند. برای دیدن اثر بهتر مکمل CLA بر ترکیب بدن، به مطالعات طولانی مدت نیاز می‌باشد. با توجه به وجود CLA در فراورده‌های گوشتی و لبنی، پیشنهاد می‌گردد کارازمایی‌های بالینی به منظور بررسی اثر مصرف ترکیبات CLA موجود در گوشت و شیر بر ترکیب بدن در مقایسه با مصرف مکمل آن در انسان انجام شود.

نتایج حاصل از مطالعات بالینی در مورد اثرات CLA بر روی وزن و ترکیب بدن انسان متناقض است (۶۹-۶۸، ۵۰، ۴۸). مطالعات متعدد نشان دادند که مکمل CLA سبب کاهش وزن و کاهش توده‌ی چربی در کوتاه مدت در انسان می‌شود و در مورد اثرات مصرف طولانی مدت مکمل CLA بر ترکیب بدن نتایج متفاوتی به دست آمده است (۷۲-۷۰). مکانیسم اثر CLA بر روی بافت ماهیچه‌ای و توده‌ی بدون چربی مشخص نیست و در این زمینه به تحقیق بیشتر نیاز است (۷۷). برخی نویسندگان پیشنهاد کرده‌اند که مصرف مکمل CLA سبب تمایز و کاهش اندازه‌ی سلول‌های چربی از طریق کاهش اندازه‌ی بافت چربی و در نتیجه کاهش وزن می‌شود (۵۸). اسیدهای چرب ترانس که به طور طبیعی در غذاها وجود دارند، به طور معمول مشکل‌زا نیستند، اما مصرف اسیدهای چرب ترانس که در صنعت در اثر هیدروژناسیون حاصل می‌گردند، خطر ابتلا به بیماری‌های التهابی و قلبی-عروقی را افزایش می‌دهد (۱۲-۸). به نظر می‌رسد ایزومر ۱۰،۲۱۰t از بین ایزومرهای مختلف CLA سبب تغییرات بهتری در ترکیب بدن می‌شود. این در حالی است که فراورده‌های گوشتی و لبنی دارای مقادیر متوسطی از CLA هستند که بیشتر آن را ایزومر ۱۱،۲۹۰t شامل

References

1. Aydin R. Conjugated linoleic acid: chemical structure, sources and biological properties. Turk J Vet Anim Sci 2005; 29: 189-95.
2. Pariza MW, Park Y, Cook ME. The biologically active isomers of conjugated linoleic acid. Prog Lipid Res 2001; 40(4): 283-98.
3. Fritsche S, Fritsche J. Occurrence of conjugated linoleic acid isomers in beef. J Amer Oil Chem Soc 1998; 75(10): 1449-51.
4. Collomb M, Schmid A, Sieber R, Wechsler D, Ryhanen EL. Conjugated linoleic acids in milk fat: Variation and physiological effects. International Dairy Journal 2006; 16(11): 1347-61.
5. Schmid A, Collomb M, Sieber R, Bee G.

- Conjugated linoleic acid in meat and meat products: A review. *Meat Sci* 2006; 73(1): 29-41.
6. Chin SF, Liu W, Storkson JM, Ha YL, Pariza MW. Dietary sources of conjugated dienoic isomers of linoleic acid, a newly recognized class of anticarcinogens. *Journal of Food Composition and Analysis* 1992; 5(3): 185-97.
 7. Jiang J, Wolk A, Vessby B. Relation between the intake of milk fat and the occurrence of conjugated linoleic acid in human adipose tissue. *Am J Clin Nutr* 1999; 70(1): 21-7.
 8. Asgary S, Nazari B, Sarrafzadegan N, Parkhideh S, Saberi S, Esmailzadeh A, et al. Evaluation of fatty acid content of some Iranian fast foods with emphasis on trans fatty acids. *Asia Pac J Clin Nutr* 2009; 18(2): 187-92.
 9. Asgary S, Nazari B, Sarrafzadegan N, Saberi S, Azadbakht L, Esmailzadeh A. Fatty acid composition of commercially available Iranian edible oils. *J Res Med Sci* 2009; 14(4): 211-5.
 10. Esmailzadeh A, Azadbakht L. Home use of vegetable oils, markers of systemic inflammation, and endothelial dysfunction among women. *Am J Clin Nutr* 2008; 88(4): 913-21.
 11. Esmailzadeh A, Azadbakht L. Consumption of hydrogenated versus nonhydrogenated vegetable oils and risk of insulin resistance and the metabolic syndrome among Iranian adult women. *Diabetes Care* 2008; 31(2): 223-6.
 12. Esmailzadeh A, Azadbakht L. Different kinds of vegetable oils in relation to individual cardiovascular risk factors among Iranian women. *Br J Nutr* 2011; 105(6): 919-27.
 13. Wallace RJ, McKain N, Shingfield KJ, Devillard E. Isomers of conjugated linoleic acids are synthesized via different mechanisms in ruminant digesta and bacteria. *J Lipid Res* 2007; 48(10): 2247-54.
 14. Dhiman TR, Nam SH, Ure AL. Factors affecting conjugated linoleic acid content in milk and meat. *Crit Rev Food Sci Nutr* 2005; 45(6): 463-82.
 15. Silveira MB, Carraro R, Monereo S, Tebar J. Conjugated linoleic acid (CLA) and obesity. *Public Health Nutr* 2007; 10(10A): 1181-6.
 16. Mendis S, Cruz-Hernandez C, Ratnayake WM. Fatty acid profile of Canadian dairy products with special attention to the trans-octadecenoic acid and conjugated linoleic acid isomers. *J AOAC Int* 2008; 91(4): 811-9.
 17. Park Y, Storkson JM, Albright KJ, Liu W, Pariza MW. Evidence that the trans-10,cis-12 isomer of conjugated linoleic acid induces body composition changes in mice. *Lipids* 1999; 34(3): 235-41.
 18. Gavino VC, Gavino G, Leblanc MJ, Tuchweber B. An isomeric mixture of conjugated linoleic acids but not pure cis-9, trans-11-octadecadienoic acid affects body weight gain and plasma lipids in hamsters. *J Nutr* 2000; 130(1): 27-9.
 19. Ha YL, Storkson J, Pariza MW. Inhibition of benzo(a)pyrene-induced mouse forestomach neoplasia by conjugated dienoic derivatives of linoleic acid. *Cancer Res* 1990; 50(4): 1097-101.
 20. Ha YL, Grimm NK, Pariza MW. Anticarcinogens from fried ground beef: heat-altered derivatives of linoleic acid. *Carcinogenesis* 1987; 8(12): 1881-7.
 21. Ip C, Chin SF, Scimeca JA, Pariza MW. Mammary cancer prevention by conjugated dienoic derivative of linoleic acid. *Cancer Res* 1991; 51(22): 6118-24.
 22. Liew C, Schut HA, Chin SF, Pariza MW, Dashwood RH. Protection of conjugated linoleic acids against 2-amino-3-methylimidazo[4,5-f]quinoline-induced colon carcinogenesis in the F344 rat: a study of inhibitory mechanisms. *Carcinogenesis* 1995; 16(12): 3037-43.
 23. Belury MA. Inhibition of carcinogenesis by conjugated linoleic acid: potential mechanisms of action. *J Nutr* 2002; 132(10): 2995-8.
 24. Belury MA, Nickel KP, Bird CE, Wu Y. Dietary conjugated linoleic acid modulation of phorbol ester skin tumor promotion. *Nutr Cancer* 1996; 26(2): 149-57.
 25. Ip MM, Masso-Welch PA, Shoemaker SF, Shea-Eaton WK, Ip C. Conjugated linoleic acid inhibits proliferation and induces apoptosis of normal rat mammary epithelial cells in primary culture. *Exp Cell Res* 1999; 250(1): 22-34.
 26. Ip C, Banni S, Angioni E, Carta G, McGinley J, Thompson HJ, et al. Conjugated linoleic acid-enriched butter fat alters mammary gland morphogenesis and reduces cancer risk in rats. *J Nutr* 1999; 129(12): 2135-42.
 27. Ryder JW, Portocarrero CP, Song XM, Cui L, Yu M, Combatsiaris T, et al. Isomer-specific antidiabetic properties of conjugated linoleic acid. Improved glucose tolerance, skeletal muscle insulin action, and UCP-2 gene expression. *Diabetes* 2001; 50(5): 1149-57.
 28. Houseknecht KL, Vanden Heuvel JP, Moya-Camarena SY, Portocarrero CP, Peck LW, Nickel KP, et al. Dietary conjugated linoleic acid normalizes impaired glucose tolerance in the Zucker diabetic fatty fa/fa rat. *Biochem Biophys Res Commun* 1998; 244(3): 678-82.
 29. Yang M, Cook ME. Dietary conjugated linoleic acid decreased cachexia, macrophage tumor necrosis factor-alpha production, and modifies

- splenocyte cytokines production. *Exp Biol Med* (Maywood) 2003; 228(1): 51-8.
30. Yu Y, Correll PH, Vanden Heuvel JP. Conjugated linoleic acid decreases production of pro-inflammatory products in macrophages: evidence for a PPAR gamma-dependent mechanism. *Biochim Biophys Acta* 2002; 1581(3): 89-99.
 31. Iwakiri Y, Sampson DA, Allen KG. Suppression of cyclooxygenase-2 and inducible nitric oxide synthase expression by conjugated linoleic acid in murine macrophages. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids* 2002; 67(6): 435-43.
 32. Miller CC, Park Y, Pariza MW, Cook ME. Feeding conjugated linoleic acid to animals partially overcomes catabolic responses due to endotoxin injection. *Biochem Biophys Res Commun* 1994; 198(3): 1107-12.
 33. Larsen TM, Toubro S, Gudmundsen O, Astrup A. Conjugated linoleic acid supplementation for 1 y does not prevent weight or body fat regain. *Am J Clin Nutr* 2006; 83(3): 606-12.
 34. Wang YW, Jones PJ. Conjugated linoleic acid and obesity control: efficacy and mechanisms. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2004; 28(8): 941-55.
 35. Poirier H, Shapiro JS, Kim RJ, Lazar MA. Nutritional supplementation with trans-10, cis-12-conjugated linoleic acid induces inflammation of white adipose tissue. *Diabetes* 2006; 55(6): 1634-41.
 36. Gaullier JM, Halse J, Hoivik HO, Hoye K, Syvertsen C, Nurminiemi M, et al. Six months supplementation with conjugated linoleic acid induces regional-specific fat mass decreases in overweight and obese. *Br J Nutr* 2007; 97(3): 550-60.
 37. Belury MA, Mahon A, Banni S. The conjugated linoleic acid (CLA) isomer, t10c12-CLA, is inversely associated with changes in body weight and serum leptin in subjects with type 2 diabetes mellitus. *J Nutr* 2003; 133(1): 257S-60S.
 38. Simon E, Macarulla MT, Churrua I, Fernandez-Quintela A, Portillo MP. trans-10,cis-12 conjugated linoleic acid prevents adiposity but not insulin resistance induced by an atherogenic diet in hamsters. *J Nutr Biochem* 2006; 17(2): 126-31.
 39. Riserus U, Vessby B, Arnlov J, Basu S. Effects of cis-9,trans-11 conjugated linoleic acid supplementation on insulin sensitivity, lipid peroxidation, and proinflammatory markers in obese men. *Am J Clin Nutr* 2004; 80(2): 279-83.
 40. Eyjolfson V, Spriet LL, Dyck DJ. Conjugated linoleic acid improves insulin sensitivity in young, sedentary humans. *Med Sci Sports Exerc* 2004; 36(5): 814-20.
 41. Noto A, Zahradka P, Ryz NR, Yurkova N, Xie X, Taylor CG. Dietary conjugated linoleic acid preserves pancreatic function and reduces inflammatory markers in obese, insulin-resistant rats. *Metabolism* 2007; 56(1): 142-51.
 42. de RB, Rucklidge G, Reid M, Ross K, Duncan G, Navarro MA, et al. Divergent mechanisms of cis9, trans11-and trans10, cis12-conjugated linoleic acid affecting insulin resistance and inflammation in apolipoprotein E knockout mice: a proteomics approach. *FASEB J* 2005; 19(12): 1746-8.
 43. Miner JL, Cederberg CA, Nielsen MK, Chen X, Baile CA. Conjugated linoleic acid (CLA), body fat, and apoptosis. *Obes Res* 2001; 9(2): 129-34.
 44. Tsuboyama-Kasaoka N, Takahashi M, Tanemura K, Kim HJ, Tange T, Okuyama H, et al. Conjugated linoleic acid supplementation reduces adipose tissue by apoptosis and develops lipodystrophy in mice. *Diabetes* 2000; 49(9): 1534-42.
 45. West DB, Blohm FY, Truett AA, DeLany JP. Conjugated linoleic acid persistently increases total energy expenditure in AKR/J mice without increasing uncoupling protein gene expression. *J Nutr* 2000; 130(10): 2471-7.
 46. Wilson TA, Nicolosi RJ, Chrysam M, Kritchevsky D. Conjugated linoleic acid reduces early aortic atherosclerosis greater than linoleic acid in hypercholesterolemic hamsters. *Nutrition Research* 20(12): 1795-805.
 47. Nicolosi RJ, Rogers EJ, Kritchevsky D, Scimeca JA, Huth PJ. Dietary conjugated linoleic acid reduces plasma lipoproteins and early aortic atherosclerosis in hypercholesterolemic hamsters. *Artery* 1997; 22(5): 266-77.
 48. Blankson H, Stakkestad JA, Fagertun H, Thom E, Wadstein J, Gudmundsen O. Conjugated linoleic acid reduces body fat mass in overweight and obese humans. *J Nutr* 2000; 130(12): 2943-8.
 49. Gaullier JM, Halse J, Hoye K, Kristiansen K, Fagertun H, Vik H, et al. Conjugated linoleic acid supplementation for 1 y reduces body fat mass in healthy overweight humans. *Am J Clin Nutr* 2004; 79(6): 1118-25.
 50. Riserus U, Berglund L, Vessby B. Conjugated linoleic acid (CLA) reduced abdominal adipose tissue in obese middle-aged men with signs of the metabolic syndrome: a randomised controlled trial. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2001; 25(8): 1129-35.
 51. Smedman A, Vessby B. Conjugated linoleic acid supplementation in humans--metabolic

- effects. *Lipids* 2001; 36(8): 773-81.
52. Watras AC, Buchholz AC, Close RN, Zhang Z, Schoeller DA. The role of conjugated linoleic acid in reducing body fat and preventing holiday weight gain. *Int J Obes (Lond)* 2007; 31(3): 481-7.
 53. Pinkoski C, Chilibeck PD, Candow DG, Esliger D, Ewaschuk JB, Facci M, et al. The effects of conjugated linoleic acid supplementation during resistance training. *Med Sci Sports Exerc* 2006; 38(2): 339-48.
 54. Steck SE, Chalecki AM, Miller P, Conway J, Austin GL, Hardin JW, et al. Conjugated linoleic acid supplementation for twelve weeks increases lean body mass in obese humans. *J Nutr* 2007; 137(5): 1188-93.
 55. Thom E, Wadstein J, Gudmundsen O. Conjugated linoleic acid reduces body fat in healthy exercising humans. *J Int Med Res* 2001; 29(5): 392-6.
 56. Park Y, Pariza MW. Mechanisms of body fat modulation by conjugated linoleic acid (CLA). *Food Research International* 2007; 40(3): 311-23.
 57. Kennedy A, Martinez K, Schmidt S, Mandrup S, LaPoint K, McIntosh M. Antiobesity mechanisms of action of conjugated linoleic acid. *J Nutr Biochem* 2010; 21(3): 171-9.
 58. Brown JM, McIntosh MK. Conjugated linoleic acid in humans: regulation of adiposity and insulin sensitivity. *J Nutr* 2003; 133(10): 3041-6.
 59. Berven G, Bye A, Hals O, Blankson H, Fagertun H, Thom E, et al. Safety of conjugated linoleic acid (CLA) in overweight or obese human volunteers. *Eur J Lipid Sci Technol* 2000; 102(7): 455-62.
 60. Riserus U, Arner P, Brismar K, Vessby B. Treatment with dietary trans-10,cis-12 conjugated linoleic acid causes isomer-specific insulin resistance in obese men with the metabolic syndrome. *Diabetes Care* 2002; 25(9): 1516-21.
 61. Whigham LD, Cook ME, Atkinson RL. Conjugated linoleic acid: implications for human health. *Pharmacol Res* 2000; 42(6): 503-10.
 62. Kreider RB, Ferreira MP, Greenwood M, Wilson M, Almada AL. Effects of conjugated linoleic acid supplementation during resistance training on body composition, bone density, strength, and selected hematological markers. *J Strength Cond Res* 2002; 16(3): 325-34.
 63. Petridou A, Mougios V, Sagredos A. Supplementation with CLA: isomer incorporation into serum lipids and effect on body fat of women. *Lipids* 2003; 38(8): 805-11.
 64. Taylor JS, Williams SR, Rhys R, James P, Frenneaux MP. Conjugated linoleic acid impairs endothelial function. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2006; 26(2): 307-12.
 65. Clement L, Poirier H, Niot I, Bocher V, Guerre-Millo M, Krief S, et al. Dietary trans-10,cis-12 conjugated linoleic acid induces hyperinsulinemia and fatty liver in the mouse. *J Lipid Res* 2002; 43(9): 1400-9.
 66. Martin JC, Valeille K. Conjugated linoleic acids: all the same or to everyone its own function? *Reprod Nutr Dev* 2002; 42(6): 525-36.
 67. Gaullier JM, Berven G, Blankson H, Gudmundsen O. Clinical trial results support a preference for using CLA preparations enriched with two isomers rather than four isomers in human studies. *Lipids* 2002; 37(11): 1019-25.
 68. Basu S, Riserus U, Turpeinen A, Vessby B. Conjugated linoleic acid induces lipid peroxidation in men with abdominal obesity. *Clin Sci (Lond)* 2000; 99(6): 511-6.
 69. Zambell KL, Keim NL, Van Loan MD, Gale B, Benito P, Kelley DS, et al. Conjugated linoleic acid supplementation in humans: effects on body composition and energy expenditure. *Lipids* 2000; 35(7): 777-82.
 70. Whigham LD, Watras AC, Schoeller DA. Efficacy of conjugated linoleic acid for reducing fat mass: a meta-analysis in humans. *Am J Clin Nutr* 2007; 85(5): 1203-11.
 71. Baddini FA, Fernandes PA, Ferreira da CN, Goncalves RB. Conjugated linoleic acid (CLA): effect modulation of body composition and lipid profile. *Nutr Hosp* 2009; 24(4): 422-8.
 72. Salas-Salvado J, Marquez-Sandoval F, Bullo M. Conjugated linoleic acid intake in humans: a systematic review focusing on its effect on body composition, glucose, and lipid metabolism. *Crit Rev Food Sci Nutr* 2006; 46(6): 479-88.
 73. Kamphuis MM, Lejeune MP, Saris WH, Westerterp-Plantenga MS. The effect of conjugated linoleic acid supplementation after weight loss on body weight regain, body composition, and resting metabolic rate in overweight subjects. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2003; 27(7): 840-7.
 74. Tavakkoli Darestani A, Hosseinpanah FA, Tahbaz F, Amiri Z, Tavakkoli Darestani R, Hedayati M. Effects of conjugated linoleic acid supplementation on body composition and leptin concentration in post-menopausal women. *IJEM* 2010; 12(1): 48-59. [In Persian].
 75. Onakpoya IJ, Posadzki PP, Watson LK, Davies LA, Ernst E. The efficacy of long-term conjugated linoleic acid (CLA) supplementation on body composition in overweight and obese individuals: a systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *Eur J Nutr* 2012; 51(2): 127-34.
 76. Joseph SV, Jacques H, Plourde M, Mitchell PL,

McLeod RS, Jones PJ. Conjugated linoleic acid supplementation for 8 weeks does not affect body composition, lipid profile, or safety biomarkers in overweight, hyperlipidemic men. *J Nutr* 2011; 141(7): 1286-91.

77. Liu X, Joseph SV, Wakefield AP, Aukema HM, Jones PJ. High dose trans-10,cis-12 CLA increases lean body mass in hamsters, but elevates levels of plasma lipids and liver enzyme biomarkers. *Lipids* 2012; 47(1): 39-46.

The Effect of Supplementation with Conjugated Linoleic Acid on Body Composition

Mahdiye Sheykhi MSc¹, Leila Azadbakht PhD²

Review Article

Abstract

Background: Conjugated linoleic acid (CLA) is defined as isomers of linoleic acid group (18:2), which is an essential fatty acid. It seems that conjugated linoleic acid supplementation reduces body weight and fat mass. The aim of the present study was to investigate the effect of supplementation with conjugated linoleic acid on body composition.

Methods: We used PubMed and SID search engine to find articles which were contained the following keywords: Conjugated linoleic acid, Body composition, Adipose tissue, Lean Body mass, BMI, Obesity, Weight retention, and Free fatty acid. After the search, 22 articles were recruited and reviewed.

Findings: Several studies showed that supplementation of conjugated linoleic acid reduced body weight and fat mass in the short term in humans and long-term effects of this supplementation on body composition were inconsistent. Previous studies were diverted on body composition, dosage of conjugated linoleic acid, the period of the study, participants, physical activity, body mass index (normal, overweight and obesity in different degrees), age group, number of participants, capsule acceptance, and type of the conjugated linoleic acid isomers. It seemed that c12, t10 isomer caused a better change in body composition.

Conclusion: The results of clinical studies on the effects of conjugated linoleic acid on weight and body composition are inconsistent. For see better effect of supplementation with conjugated linoleic acid on body composition, long-term studies are needed.

Keywords: Conjugated linoleic acid, Body composition, Lean body mass, Adipose tissue

Citation: Sheykhi M, Azadbakht L. **The Effect of Supplementation with Conjugated Linoleic Acid on Body Composition.** J Isfahan Med Sch 2014; 32(305): 1728-38

1- Department of Public Health in Nutrition, Health Deputy, Zahedan University of Medical Sciences, Zahedan, Iran

2- Associate Professor, Food Security Research Center AND Department of Community Nutrition, School of Nutrition and Food Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

Corresponding Author: Leila Azadbakht PhD, Email: azadbakht@hlth.mui.ac.ir