

اثر دریافت لبنتیات بر وزن و ترکیب بدن در بزرگسالان: مرور سیستماتیک و متانالیز بر مطالعات کارآزمایی بالینی تصادفی و کنترل شده

مرجان تابش^۱، امین صالحی ابرقویی^۲، محسن جانقربانی^۳، محمد صالحی مرزیجرانی^۳، احمد اسماعیل زاده^۴

- ۱- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم بهداشتی در تغذیه، مرکز تحقیقات امنیت غذایی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان
- ۲- دانشجوی دکترا علوم تغذیه، مرکز تحقیقات امنیت غذایی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان
- ۳- گروه آمار زیستی و اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان
- ۴- نویسنده مسئول: دانشیار مرکز تحقیقات امنیت غذایی، گروه تغذیه جامعه، دانشکده تغذیه و علوم غذایی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان
پست الکترونیکی: esmaillzadeh@hlth.mui.ac.ir

تاریخ پذیرش: ۹۱/۹/۲۵

تاریخ دریافت: ۹۱/۶/۲۲

چکیده

سابقه و هدف: اگر چه بسیاری از مطالعات مشاهده‌ای و کارآزمایی تأثیر مصرف لبنتیات بر وزن و ترکیب بدن را بررسی کرده‌اند، اما نتایج به دست آمده از این مطالعات بسیار متناقض است. پژوهش حاضر با هدف مرور سیستماتیک و متانالیز به منظور خلاصه کردن اطلاعات حاصل از مطالعات کارآزمایی بالینی تصادفی سازی و کنترل شده (RCT) درباره‌ی بررسی تأثیر مصرف لبنتیات بر وزن، بافت چربی بدن، بافت بدون چربی بدن و دور کمر در افراد بزرگسال (بالای ۱۸ سال) انجام شد.

مواد و روش‌ها: پایگاه‌های PubMed، Science Direct، SCOPUS، ISI web of Science، EMBASE از ژانویه ۱۹۶۰ تا اکتبر ۲۰۱۱ برای یافتن مطالعات مرتبط منتشر شده به زبان انگلیسی و غیرانگلیسی مورد جستجو قرار گرفت. در نهایت ۱۶ مطالعه برای مرور سیستماتیک و ۱۴ مطالعه برای متانالیز انتخاب شد.

یافته‌ها: جستجوی شامل ۱۴، ۱۲، ۶ و ۸ مطالعه‌ی کارآزمایی بالینی بود که به ترتیب، اطلاعات مربوط به وزن، بافت چربی، بافت بدون چربی و دور کمر را ارائه کرده بودند. تفاوت میانگین کل برای اثر لبنتیات بر وزن -0.61 ± 0.29 کیلوگرم بود ($P = 0.08$). افزایش دریافت لبنتیات می‌تواند سبب کاهش بافت چربی بدن به میزان -0.14 ± 0.29 کیلوگرم ($P = 0.01$) و افزایش بافت غیرچربی بدن به میزان 0.58 ± 0.99 کیلوگرم ($P = 0.01$) و کاهش بیشتر اندازه‌ی دور کمر به میزان $2.19 \text{ cm} \pm 0.96$ در مقایسه با گروه کنترل شود ($P = 0.01$). آنالیز زیرگروه‌ها نشان داد که افزایش دریافت لبنتیات بدون محدود کردن انرژی دریافتی سبب تغییر معنی‌داری در وزن، بافت چربی، بافت بدون چربی و اندازه‌ی دور کمر نمی‌شود. در حالی که استفاده از رژیم کاهش وزن غنی از لبنتیات به کاهش وزن بیشتر به میزان 1.29 ± 0.68 کیلوگرم ($P = 0.001$) و کاهش بیشتر در بافت چربی به میزان 1.11 ± 0.47 کیلوگرم ($P = 0.001$) و افزایش بافت بدون چربی به میزان $0.72 \pm 0.32 \text{ cm} \text{ (} P = 0.02 \text{)}$ در مقایسه با گروه کنترل منجر می‌شود.

نتیجه‌گیری: افزایش مصرف لبنتیات بدون محدودیت انرژی دریافتی به تغییر معنی‌دار وزن یا ترکیب بدن منجر نمی‌شود، در حالی که همراه کردن رژیم کاهش وزن با محصولات لبنی تأثیر معنی‌داری بر وزن، بافت چربی و اندازه‌ی دور شکم در مقایسه با دریافت رژیم کاهش وزن دارد.

واژگان کلیدی: لبنتیات، وزن، بافت چربی، بافت بدون چربی، دور کمر، کارآزمایی بالینی

• مقدمه

می‌دهند. طبق اطلاعات ارائه شده توسط سازمان جهانی بهداشت، چاقی و اضافه وزن سبب افزایش بروز دیابت (۴۴٪)، بیماری ایسکمیک قلب (۲۳٪) و سرطان (۷٪ تا ۴۱٪) براساس نوع سرطان) می‌شود (۱). امروزه، چاقی به یک اپیدمی جهانی تبدیل شده است (۱) و افزایش شیوع آن در

چاقی یکی از مهم‌ترین مشکلات سلامت در سراسر جهان است که شیوع آن، هم در کشورهای توسعه یافته و هم در کشورهای در حال توسعه، به شدت در حال افزایش است (۱). هر ساله، حداقل ۲/۸ میلیون فرد بزرگسال به دلیل ابتلا به چاقی و اضافه وزن جان خود را از دست

مطالعات، اثر معنی دار مصرف کلسیم بر افزایش وزن را نشان داده اند (۲۰-۲۲). اگر چه تأثیر مصرف لبنيات بر وزن و ترکیب بدن در مطالعات مروری بررسی شده است (۲، ۳) اما تاکنون هیچ متأنالیزی در این زمینه روی مطالعات کارآزمایی بالینی انجام نشده است. نتایج متناقض به دست آمده از مطالعات کارآزمایی بالینی می تواند به وسیله‌ی متفاوت بودن چگونگی طراحی مطالعه، دز و مدت مداخله، تنوع گروه سنی و جنسی توضیح داده شود. مزیت مطالعات متأنالیز به مطالعات مروری توانایی به دست آوردن نتایج با سوگیری کمتر است. بنابراین، هدف مطالعه‌ی حاضر انجام یک مرور سیستماتیک و در صورت امکان متأنالیز بر مطالعات کارآزمایی بالینی با هدف خلاصه کردن اطلاعات مربوط به اثر مصرف لبنيات بر وزن و ترکیب بدن و مشخص کردن منبع عدم تجانس در بین مطالعات صورت گرفته بود.

• مواد و روش‌ها

روش جستجو: جهت یافتن مقالات انگلیسی و غیرانگلیسی زبان در پایگاه‌های اطلاعاتی PubMed و ISI Web of Science Direct، SCOPUS، Science EMBASE و Medical Subject Headings (MeSH) به دست آمد، شامل: dairy، calcium، milk، waist，body mass index，adipose，weight，yogurt over，weight，obesity，obese，circumference (WC) fat mass و adiposity.

معیارهای انتخاب مقالات: مقالاتی برای انجام متأنالیز

انتخاب شدند که چنین ویژگی‌هایی داشته باشند:

۱. مقالات اصیل پژوهشی، ۲. کارآزمایی بالینی تصادفی‌سازی و کنترل شده، ۳. انجام مطالعه انسانی روی بزرگسالان و ۴. در نظر گرفتن لبنيات یا یکی از محصولات طبیعی بدنی به عنوان متغیر مستقل اصلی.

زمانی که چندین مطالعه روی یک جمعیت انجام شده بود، مطالعه‌ی جدیدتر برای ورود به متأنالیز انتخاب می‌شد. اطلاعات مربوط به طراحی مطالعه، مشخصات افراد شرکت کننده، اندازه‌گیری تغییرات وزن و تصادفی‌سازی به طور مستقل به وسیله‌ی دو محقق استخراج شد (اسمعاعیل زاده، صالحی). موارد اختلاف از طریق گفتگو حل شد در نهایت ۱۸ مطالعه‌ی کارآزمایی بالینی تصادفی کنترل شده انتخاب شد (۲۲-۲۹، ۲۳-۲۹).

جهان به عنوان پیشنهاد کننده‌ی نقش عوامل محیطی در ایجاد چاقی مطرح است (۱). در بسیاری از مطالعات، تأثیر مصرف لبنيات بر تنظیم وزن بررسی شده است (۲). طبق گزارش اتحادیه بین‌المللی لبنيات، میزان مصرف محصولات لبني در کشورهای غربی بالاتر از سایر کشورهای غربی بالاتر است. با این که چندین مطالعه‌ی مشاهده‌ای و مداخله‌ای ارتباط بین مصرف لبنيات و تغییرات وزن را بررسی کرده‌اند، اما نقش مصرف لبنيات بر کاهش وزن هنوز کاملاً مشخص نیست (۳، ۲). طبق مطالعات انجام شده مصرف محصولات لبني می‌تواند در کاهش وزن نقش داشته باشد (۴-۶). در مطالعات مقطعی انجام شده ارتباط معکوسی بین دریافت لبنيات و چاقی نشان داده شده است (۲). هم‌چنین، یک مطالعه‌ی متأنالیز با بررسی مطالعات مقطعی نشان داد که بین دریافت کلسیم (از لبنيات و دیگر منابع) و وزن ارتباط معکوسی وجود دارد (۲). چنین یافته‌هایی درباره اثر مصرف لبنيات بر وزن در مطالعات هم‌گروهی آینده‌نگر تأیید نشده است (۴). یک مطالعه‌ی مروری سیستماتیک که روی ۸ مطالعه‌ی هم‌گروهی شامل ۳ مطالعه در کودکان (۵-۷) و ۴ مطالعه در افراد بالای ۱۸ سال (۸-۱۱)، انجام شده بود، نشان داد که مصرف لبنيات به طور معنی‌داری مانع از افزایش وزن می‌شود. مطالعه‌ای هم نشان داد که مصرف لبنيات فقط در مردان بزرگسال دارای اضافه وزن از افزایش بیشتر وزن جلوگیری می‌کند (۲). به دلیل عدم تجانس مطالعات هم‌گروهی و متفاوت بودن نحوه اندازه‌گیری چگونگی مواجهه و بروز بیماری تاکنون پژوهش متأنالیز روی این مطالعات انجام نشده است.

مطالعات کارآزمایی بالینی که به شیوه‌ی مناسب طراحی شده باشند، بهترین نوع مطالعات برای بررسی اثر مصرف لبنيات بر وزن و ترکیب بدن هستند. تصور می‌شود که مصرف لبنيات بتواند سبب کنترل وزن شود، اما تاکنون مطالعات کارآزمایی بالینی کنترل شده نتوانسته‌اند این ادعا را ثابت کنند. بسیاری از مطالعات پیشنهاد می‌کنند که مصرف محصولات لبني سبب کاهش وزن می‌شود. به عنوان مثال، در پژوهشی نشان داده شده است که مصرف رژیم کاهش وزن غنی از لبنيات (۳ سروینگ در روز) می‌تواند سبب کاهش بیشتر وزن به میزان ۵ کیلوگرم در مقایسه با رژیم کاهش وزن معمولی شود (۱۴). با این حال، چندین مطالعه‌ی کارآزمایی بالینی در این رابطه نتایج معنی‌داری را به دست نیاورده‌اند (۱۹-۱۷، ۱۶-۱۷) و حتی برخی دیگر از

دارای اطلاعات مربوط به وزن بودند. ۱۲ مقاله اطلاعات مربوط به توده‌ی چربی بدن (۲۷-۲۹، ۱۲-۲۳)، ۶ مقاله اطلاعات مربوط به بافت بدون چربی بدن (۲۹، ۱۹، ۱۷، ۱۳-۱۵) و ۸ مقاله اطلاعات مربوط به اندازه‌ی دور کمر را ارائه کرده بودند (۲۹، ۲۷، ۲۴، ۱۸، ۱۵، ۱۲-۱۳).

استخراج داده‌ها: دو مطالعه میانگین و انحراف معیار تغییرات وزن را گزارش نکرده بودند، اما میانگین را در ابتدا و انتهای مداخله ارائه کرده بودند بنابراین، میانگین تغییرات وزن را محاسبه کردیم و مطالعه وارد متأنالیز شد (۲۴، ۲۲، ۲۰).

در مطالعه دیگری که توسط *Baran* و همکاران (۲۲) انجام شده بود، میانگین و انحراف معیار تغییرات وزن گزارش نشده بود بنابراین، مطالعه‌ی مذکور را فقط در مرور سیستماتیک وارد کردیم. یک مطالعه که توسط *Barr* و همکاران (۲۱) انجام شده بود، داده‌های مربوط به زنان و مردان را به صورت مجزا ارائه کرده بود. بنابراین، اطلاعات حاصل از این مطالعه به صورت دو مطالعه‌ی مجزا وارد متأنالیز شد (۲۱). دو مطالعه نیز انحراف معیار مربوط به تغییرات میانگین در اندازه‌گیری‌های آنتروپومتریک را گزارش نکرده بودند (۱۷، ۱۴) اما *P-value* مقایسه میانگین گروه مداخله و گروه کنترل را ارائه کرده بودند. بنابراین، انحراف معیار را محاسبه و این مطالعات را نیز در متأنالیز وارد کردیم. برای ۵ مطالعه (۱۶-۱۳) که *s.e.m* و *s.d.s* (standard error of mean) را گزارش کرده بودند، *Eagan* (۲۹) میانگین تغییرات وزن، توده‌ی چربی و دور کمر را گزارش نکرده بودند که به وسیله‌ی تماس با نویسنده‌ی مربوطه اطلاعات لازم جمع‌آوری شد (۲۹).

آنالیزهای آماری: جهت انجام متأنالیز از تفاوت میانگین‌ها و انحراف معیار تغییرات در اندازه‌گیری‌های آنتروپومتریک (شامل وزن، بافت چربی، بافت بدون چربی و دور کمر) استفاده شد. خلاصه‌ی میانگین با استفاده از *s.d.s* مشابه و به وسیله‌ی روش *Laird* و *dersimonian* (۳۰) و با استفاده از مدل *random effects* تخمین زده شد. متابه‌ی *regression* (meta regression) و آنالیز در زیرگروه‌ها (*subgroup analysis*) برای ارزیابی منبع تنوع بین میزان اثر در مطالعات (عدم تجانس) انجام شد. عدم تجانس بین زیرگروه‌ها به وسیله‌ی *fixed effect model* ارزیابی شد. عدم تجانس آماری بین مطالعات به وسیله‌ی *cochran's Q* تест شد.

مطالعات خارج شده: مطالعات انتخاب شده به وسیله‌ی دو محقق به صورت دقیق‌تر خوانده شد. در دو مطالعه (۲۰، ۲۵) محدودیت انرژی به صورت محدود کردن انرژی به یک میزان ثابت برای هر دو گروه مداخله و کنترل اعمال شده بود. در حالی که سایر مطالعات، محدودیت انرژی را به صورت کاهش ۵۰۰ کیلوکالری از میزان انرژی مورد نیاز افراد در نظر گرفته بودند. چون کاهش انرژی مصرفی به یک میزان ثابت می‌تواند بر تغییرات وزن تأثیرگذار باشد، این دو مطالعه در مرور سیستماتیک و متأنالیز وارد نشدند (۲۰، ۲۵). اما یافته‌های مربوط به فاز ثبات وزن در پژوهش *Zemel* و همکاران (۲۵) در مرور سیستماتیک در نظر گرفته شد. این دو مطالعه علاوه بر محدود کردن انرژی دریافتی به یک میزان ثابت، تفاوت‌های بارز دیگری نیز با دیگر مطالعات داشتند. *Bowen* و همکاران (۲۰) رژیم بالینیات بالا را با رژیم پر پروتئین مقایسه کرده بودند، در حالی که دیگر مطالعات رژیم بالینیات بالا را با برنامه‌ی غذایی دارای میزان مشابه پروتئین مقایسه کرده بودند.

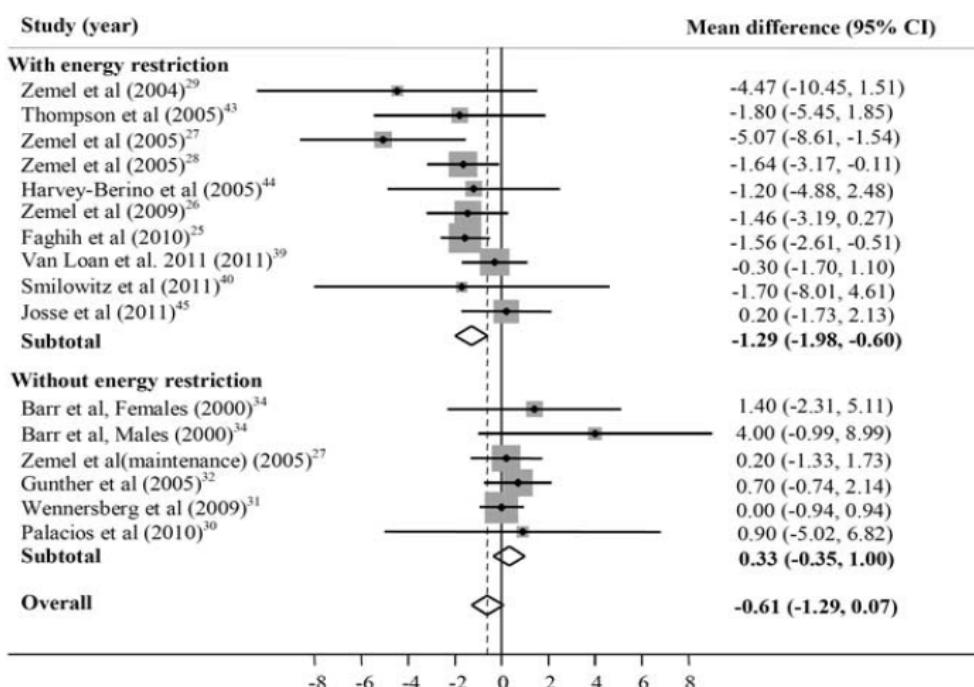
کارآزمایی بالینی دیگری که توسط *Zemel* و همکاران (۲۵) انجام شد، دارای دو مرحله بود؛ یکی محدودیت انرژی به میزان ۱۲۰۰ تا ۱۵۰۰ کیلوکالری به مدت ۳ ماه و دیگری حفظ وزن به مدت ۶ ماه. *Zemel* و همکاران (۲۵) روی فعالیت فیزیکی افراد نیز مداخله کرده بودند و عملان توансه بودند میزان دریافت کلسیم و لبینیات را در گروه مداخله افزایش دهند (صرف لبینیات در گروه مداخله ۱/۲ سروینگ در روز و در گروه کنترل ۱/۱ سروینگ در روز بود)، در نتیجه، این دو مطالعه نیز از متأنالیز خارج شدند. بررسی‌های بیشتر مطالعات مشخص کرد که مطالعه‌ی *Eagan* و همکاران (۲۶) انجام آنالیز پس از یک سال دنبال کردن افرادی بود که در مطالعه‌ی *Gunther* (۱۹) شرکت داشتند. بنابراین، مطالعه‌ی مذکور نیز حذف شد. یک مطالعه (۲۲) که اطلاعات لازم برای متأنالیز را ارائه نکرده بود، در مرور سیستماتیک قرار دادیم اما در متأنالیز قرار ندادیم. پس از خارج کردن این مطالعات ۱۴ مطالعه برای متأنالیز باقی ماند. ۴ مقاله که اثر برنامه‌ی غذایی بالینیات بالا (بدون محدودیت انرژی) (۱۹-۱۷، ۲۱) و ۹ مقاله که اثر رژیم کاهش وزن بالینیات بالا (همراه با محدودیت انرژی) را ارزیابی کرده بودند (۲۷-۲۹، ۲۴، ۲۳، ۲۲، ۱۶، ۱۵، ۱۳، ۱۲) و یک مطالعه با دو مرحله (با محدودیت انرژی و بدون محدودیت انرژی) وارد متأنالیز شدند (۱۵). همه‌ی مطالعات

عدم تجانس بین مطالعات از لحاظ آماری معنی‌دار بود ($P=0/04$) (شکل ۱). برای یافتن منبع عدم تجانس، مطالعات به دو گروه اصلی دسته‌بندی شدند. مطالعاتی که محدودیت انرژی را به صورت کاهش 500 کیلو کالری از انرژی مورد نیاز افراد اعمال کرده بودند ($27-29$ ، 13 ، 15 ، 16 ، $24-39$). در 12 و مطالعاتی که محدودیت انرژی اعمال نکرده بودند ($21-22$ ، $17-19$). یک مطالعه (14) که دارای دو مرحله محدودیت انرژی و حفظ وزن بود، در هر دو گروه در نظر گرفته شد. مشخصات مطالعاتی که محدودیت انرژی را اعمال نکرده بودند، در جدول ۱ ارائه شده است. 2 تا از 7 مقاله موجود در این گروه، اطلاعات مربوط به تغییرات وزن و انحراف معیار را ارائه نکرده بودند؛ بنابراین وارد متأنالیز نشدند (22 ، 25) و 5 مطالعه از این زیرگروه وارد متأنالیز شدند ($19-21$).

ارزیابی شد (31) . از آنالیز حساسیت جهت ارزیابی تأثیر تک تک یا گروهی از مطالعات بر نتایج به دست آمده استفاده شد. سوگیری مربوط به انتشار به وسیله‌ی مشاهده‌ی funnel plot Begg's plot میانگین تغییرات وزن و دیگر شاخص‌ها در برابر معکوس مربع خطای استاندارد (اندازه‌گیری دقیق مطالعات) نشان داده شد. ارزیابی‌های آماری plot نامتقارن به وسیله‌ی آزمون رگرسیون نامتقارن Egger's و آزمون همبستگی رتبه‌بندی Begg's انجام شد ($32-33$). آنالیزهای آماری به وسیله‌ی نرم‌افزار STATA نسخه‌ی $11/2$ انجام شد. کمتر از $0/05$ به عنوان سطح معنی‌دار در نظر گرفته شد.

۰ یافته‌ها

به طور کلی 14 مطالعه در متأنالیز بررسی شد که شامل 883 فرد 18 تا 85 ساله بود. آنالیز اولیه نشان داد که افزایش مصرف لبنيات تأثیری بر کاهش وزن ندارد



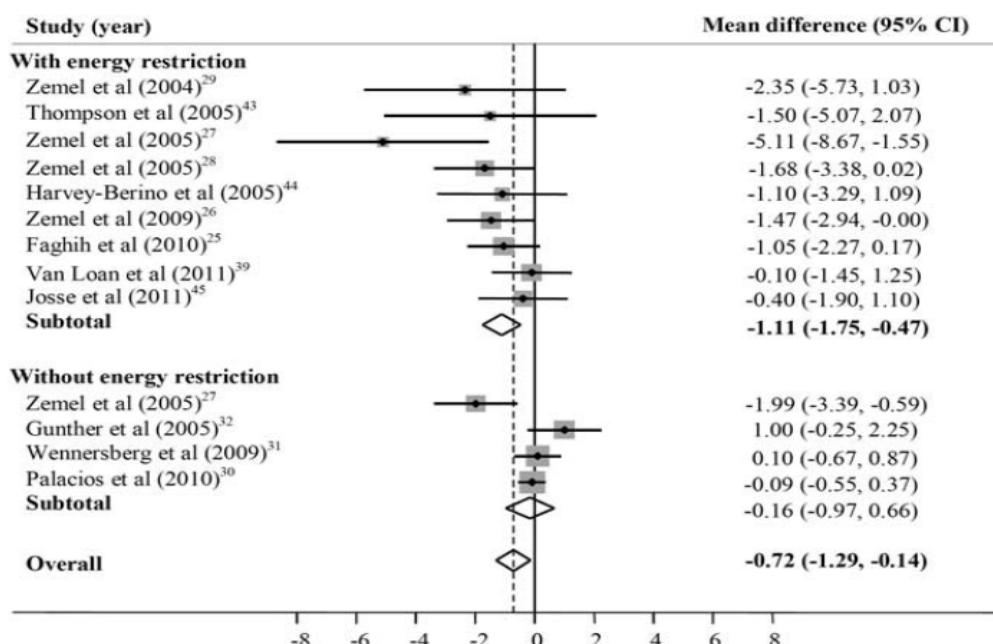
شکل ۱. نمودار Forest Plot کارآزمایی‌های بالینی تصادفی کنترل شده جهت ارزیابی تفاوت میانگین‌های وزن دهی شده تغییر وزن در گروه دریافت‌کننده‌ی لبنيات و گروه کنترل برای همه‌ی مطالعات دارای شرایط ورود به متأنالیز و همچنین برای زیرگروه‌ها براساس اعمال محدودیت انرژی. در بررسی همه‌ی مطالعات، افرادی که لبنيات بیشتری دریافت می‌کردند، کاهش وزن بیشتری داشتند (P , Q test, t^2). برای عدم تجانس $= 0/04$ و $I^2 = 0/64$ و $t^2 = 0/41/2$. انجام متأنالیز روی مطالعاتی که دریافت بالای لبنيات را بدون اعمال محدودیت انرژی در نظر گرفته بودند، نشان داد که ارتباط بین دریافت لبنيات و تغییرات وزن معنی‌دار نیست (P , Q test). برای عدم تجانس $= 0/067$ و $I^2 = 0/0$. برای مطالعاتی که محدودیت انرژی داشتند، مصرف لبنيات سبب کاهش معنی‌دار وزن شده بود (P , Q test). برای عدم تجانس $= 0/32$ و $I^2 = 0/15$ و $t^2 = 0/12/5$.

جدول ۱: مطالعات کار آزمایشی پالینیج تصادفی و کنترل شده (بدون اعمال محدودیت انرژی)، که دارای شرایط پایه ورود به مرور سیستمها نیز بودند.

ج: مسانع، تأثیر اف معا

بود (-0.06 ، $P < 0.001$ ، شکل ۱). عدم تجانس بین گروه‌ها معنی‌دار نبود ($P = 0.33$). انجام متابالیز روی ۱۲ مطالعه ($12-19$ ، 23 ، $27-29$) که اطلاعات مربوط به بافت چربی را ارائه کرده بودند، نشان داد که در 638 فرد با دامنه سنی 18 تا 70 سال، تفاوت میانگین تخمین زده شده برای کاهش بافت چربی kg -0.72 بود ($P = 0.046$). عدم تجانس معنی‌داری بین مطالعات مشاهده شد ($P = 0.007$ ، شکل ۲). انجام آنالیز روی ۹ مطالعه که محدودیت انرژی اعمال کرده بودند (29 ، 22 ، 23 ، $12-16$) نشان داد که میانگین کاهش بافت چربی در بین 331 نفر kg -0.47 بود ($P = 0.047$) و در این گروه‌ها عدم تجانس معنی‌داری مشاهده شد ($P = 0.033$). زمانی که اطلاعات مربوط به ۴ مطالعه دیگر (14 ، $17-19$) که محدودیت انرژی اعمال نکرده بودند، در نظر گرفته شد، مشاهده شد که در کل 253 نفر تفاوت استاندارد میانگین 0.16 کیلوگرم بود ($P = 0.097$). میانگین کاهش وزن با لبنيات بالا وجود داشت ($P = 0.02$). ما نتوانستیم منبع ایجاد این عدم تجانس را حتی بعد از گروه‌بندی بیشتر و انجام آنالیز براساس جنس، سن و انجام متارگرسیون پیدا کنیم.

دامنه‌ی سنی افراد 18 تا 45 سال و مدت مداخله از 21 هفته تا 48 هفته متغیر بود. در این مطالعات، افزایش دریافت محصولات لبني برای گروه مداخله اعمال شده بود و گروه کنترل، رژیم غذایی معمول خود را حفظ کرده بود. هیچ کدام از مطالعات ارتباط معنی‌داری بین مصرف لبنيات و وزن گزارش نکردند. اختلاف در میانگین تغییرات وزن در کل شرکت‌کنندگان در مطالعات این دسته (453 نفر) $0.33 kg$ بود ($P = 0.34$ ، شکل ۱). عدم تجانس بین مطالعات موجود در این زیرگروه مشاهده نشد ($P = 0.67$). مشخصات مربوط به ۹ مطالعه که محدودیت انرژی را اعمال کرده بودند و رژیم کاهش وزن با لبنيات بالا را تجویز کرده بودند، در جدول ۲ ارائه شده است. دامنه‌ی سنی افراد موجود در این زیرگروه بین 18 تا 70 سال و مدت مداخله بین 18 تا 48 هفته متغیر بود. در این مطالعات مصرف بیشتر کلسیم به میزان $1000 mg$ در روز از طریق دریافت محصولات لبني در گروه مداخله ایجاد شده بود و گروه کنترل روزانه $290-800 mg$ کلسیم مصرف می‌کردند. انرژی کل دریافتی به میزان 500 کیلوکالری کمتر از میزان انرژی مورد نیاز برای هر گروه در نظر گرفته شد. میانگین کلی تغییرات وزن در این 430 نفر -1.29 کیلوگرم



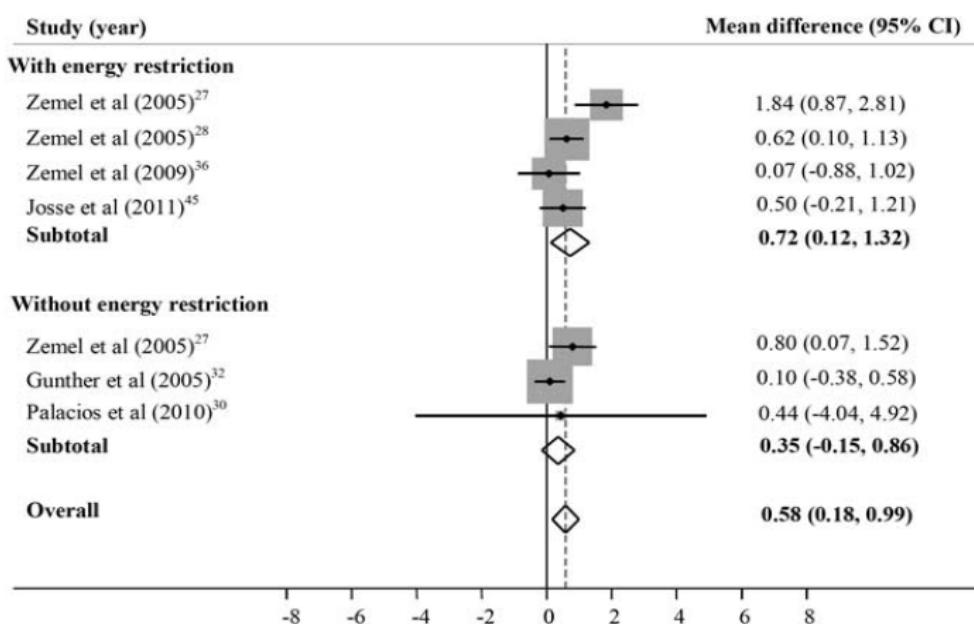
شکل ۲. نمودار Forest Plot: کارآزمایی‌های بالینی تصادفی کنترل شده جهت ارزیابی تفاوت میانگین‌های وزن‌دهی شده مربوط به تغییر بافت چربی بدن در گروه دریافت‌کننده‌ی لبنيات و گروه کنترل برای تمام مطالعات دارای شرایط ورود به متابالیز و همچنین برای زیرگروه‌ها براساس اعمال محدودیت انرژی. در بررسی همه‌ی مطالعات، دریافت لبنيات، دریافت لبنيات توده چربی بدن داشت (P , Q test) (t^2). برای عدم تجانس 1 $P < 0.01$ و $I^2 = 56\%$ ($t^2 = 0.51$). این تأثیر برای 9 مطالعه با محدودیت انرژی هم معنی‌دار بود (P , Q test) ($t^2 = 0.12$). برای عدم تجانس $= 0.033$ و $I^2 = 0.12$ ($t^2 = 0.11$). در مطالعه‌ی که محدودیت انرژی نداشتند، ارتباط معنی‌داری بین دریافت لبنيات و کاهش تودهی بدون چربی بدن مشاهده نشد (P , Q test) ($t^2 = 0.02$).

جدول ۳: مطالعات کارآزمایی، تالیفی، تصادفی، و کنترل شده (اعمال محدود بدبنت اینژئی) که در آرای شرکت اپط ورد به مردم و سیاست‌گذاران پوشیده شدند

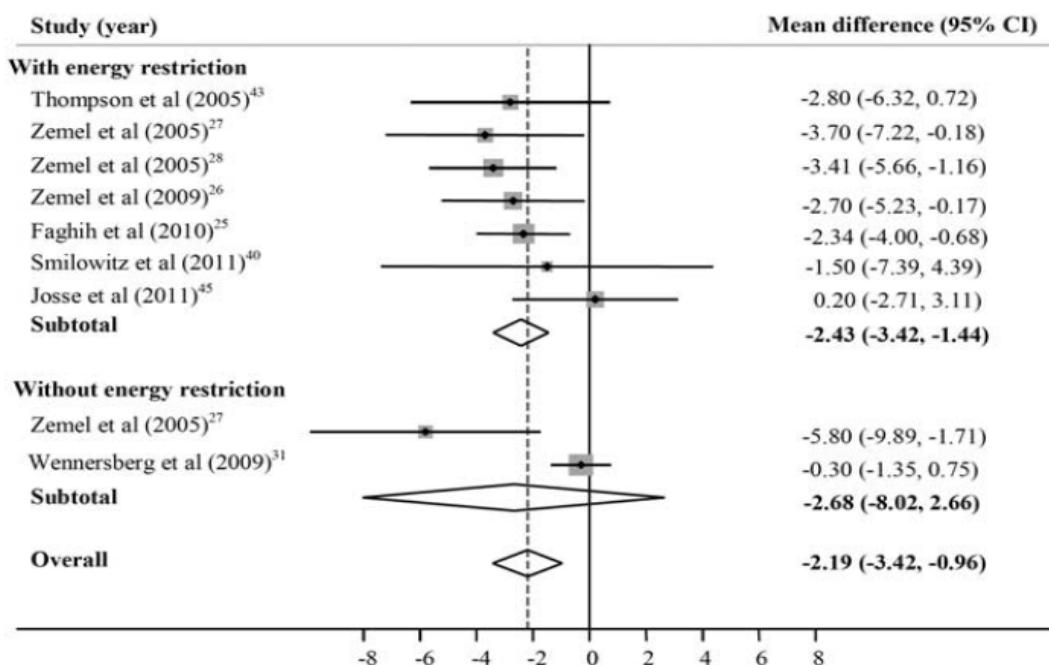
اندازه‌ی دور کمر cm ۲/۴۳-۱/۴۴ بود (CI: -۳/۴۲، ۰/۰۱) و P برای عدم تجانس ۰/۶۰. اما این اثر در ۲ مطالعه‌ی دیگر (۲۷، ۳۱) که محدودیت انرژی اعمال نکرده بودند، مشاهده نشد (CI: ۰/۵۸، ۰/۰۲). آنالیز زیرگروه‌ها بر P=۰/۳۲ و P برای عدم تجانس ۰/۰۱.

در آنالیز حساسیت اثر مصرف لبنيات بر وزن و توده‌ی چربی به دلیل حضور یک مطالعه‌ی خاص به طور محسوس تغییر نکرد. به هر حال چون تعداد کمی از مطالعات که محدودیت انرژی اعمال نکرده بودند، اطلاعات مربوط به اندازه‌ی دور کمر و بافت چربی را داشتند، خارج کردن هر مطالعه سبب تغییر کلی میزان اثر می‌شد. هیچ مدرکی مبنی بر وجود سوگراوی مربوط به چاپ مقالات برای ارزیابی اثر مصرف لبنيات بر وزن (P=۰/۶۸) و Egger's test و بافت بدون چربی بدن (P=۰/۳۲) مشاهده نشد. با وجود این یک عدم تقارن خفیف در Begg's funnel plot مشاهده شد (شکل ۵). در مورد بافت چربی و دور کمر سوگراوی مربوط به چاپ معنی‌دار بود که توسط funnel plot و آزمون Egger (به ترتیب P=۰/۰۳ و P=۰/۰۱) مشخص شد، اما به وسیله‌ی آزمون Begg and Mazumdar تصدیق نشد (به ترتیب P=۰/۲۸ و P=۰/۴۷).

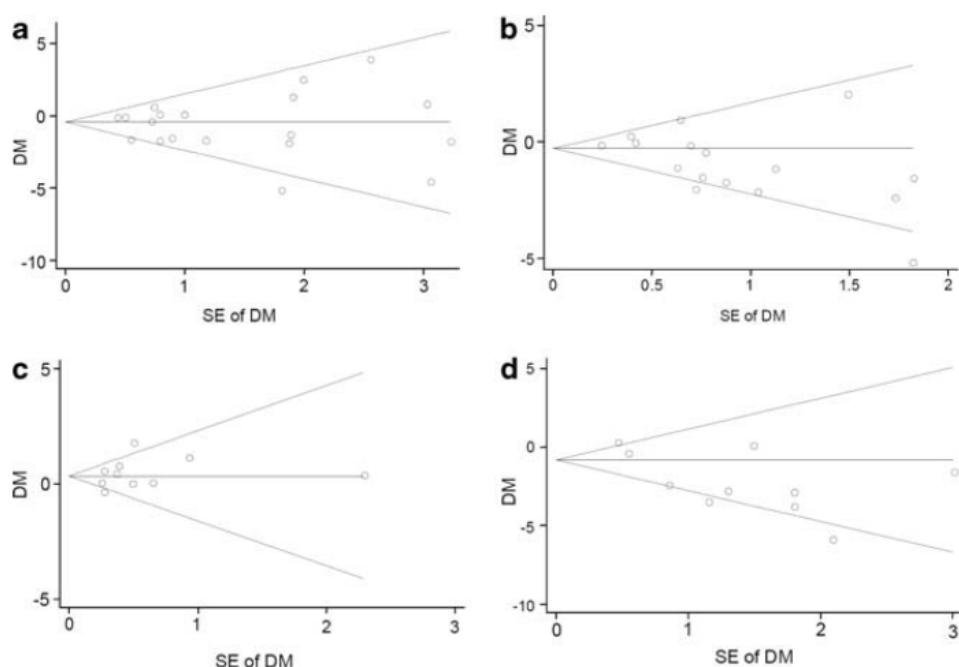
در پژوهش حاضر زمانی که کل داده‌ها در نظر گرفته شد، تأثیر دریافت لبنيات بر افزایش بافت بدون چربی بدن معنی‌دار بود (۰/۲۹، ۱۷، ۱۹، ۱۳-۱۵) (تفاوت تخمین زده شده کل ۰/۵۸ کیلوگرم بود (CI: ۰/۹۹، ۰/۱۸) و P<۰/۰۷ و P برای عدم تجانس ۰/۰۷). آنالیز زیرگروه‌ها بر پایه‌ی محدودیت انرژی نشان داد که این اثر برای ۴ مطالعه (۰/۲۹، ۱۷، ۱۳-۱۵) که محدودیت انرژی اعمال نکرده بودند، معنی‌دار بود (۰/۷۲ kg و ۰/۱۲، ۱/۳۲) (CI: ۰/۹۵، ۰/۰۲) و P برای عدم تجانس ۰/۰۶، اما برای ۳ مطالعه (۱۷، ۱۹، ۱۴) که محدودیت انرژی اعمال نکرده بودند، معنی‌دار نبود (۰/۸۶، ۰/۱۵) (CI: ۰/۳۵ kg و ۰/۱۷) و P برای عدم تجانس ۰/۲۹، شکل ۳. مطالعه (۱۲-۱۵) اطلاعات مربوط به اندازه‌ی دور کمر را ارائه کرده بودند و تفاوت استاندارد تخمین زده شده برای اندازه‌ی دور کمر ۲/۱۹ cm بود (CI: ۰/۹۶-۰/۴۲) و P<۰/۰۰۱ برای عدم تجانس ۰/۰۳، شکل ۴). زمانی که آنالیز برای زیرگروه‌ها بر پایه محدودیت انرژی انجام شد، در ۷ مطالعه (۰/۲۷، ۰/۲۴، ۰/۱۵-۰/۱۵) که محدودیت انرژی اعمال نکرده بودند و شامل ۲۸۹ نفر بود، مصرف بالای لبنيات (۰/۳۵) واحد در روز) سبب کاهش بیشتر اندازه‌ی دور کمر نسبت به گروه کنترل شد. تفاوت استاندارد میانگین برای



شکل ۳. نمودار Forest Plot: کارآزمایی‌های بالینی تصادفی کنترل شده؛ جهت ارزیابی تفاوت میانگین‌های وزن دهی شده تغییر بافت بدون چربی بدن در گروه دریافت کننده لبنيات و گروه کنترل برای تمام مطالعات دارای شرایط ورود به متانالیز و همچنین برای زیرگروه‌ها براساس اعمال محدودیت انرژی. در بررسی همه مطالعات، دریافت لبنيات، دریافت لبنيات سبب افزایش P- value برای عدم تجانس = ۰/۰۷ و I² = ۰/۱۳ (t² = ۴/۸/۹). برای ۴ مطالعه که محدودیت انرژی اعمال نکرده بودند دریافت لبنيات سبب افزایش معنی‌دار بافت بدون چربی بدن شده بود (P- value برای عدم تجانس = ۰/۰۶ و I² = ۰/۰۷). اما این ارتباط در سه مطالعه که محدودیت انرژی اعمال نکرده بودند مشاهده نشد (P- value برای عدم تجانس = ۰/۰۵ و I² = ۰/۰۵).



شکل ۴. نمودار Forest Plot کارآزمایی‌های بالینی تصادفی کنترل شده؛ جهت ارزیابی تفاوت میانگین‌های وزن دهی شده تغییر اندازه‌ی دور کمر در گروه دریافت‌کننده‌ی لبینیات و گروه کنترل برای تمام مطالعات دارای شرایط ورود به متانالیز و همچنین برای زیرگروه‌ها براساس اعمال محدودیت انرژی. در بررسی همه‌ی مطالعات، دریافت لبینیات تأثیر معنی‌داری بر اندازه‌ی دور کمر داشت (P value، Q test) عدم تجانس = ۰/۰۳ و $I^2 = ۵۳/۴\%$. برای ۷ مطالعه که محدودیت انرژی اعمال کرده بودند دریافت لبینیات سبب کاهش بیشتر اندازه‌ی دور کمر شد (P value، Q test) عدم تجانس = ۰/۶۰ و $I^2 = ۰/۰\%$. اما این ارتباط در دو مطالعه که محدودیت انرژی اعمال نکرده بودند مشاهده نشد (P value، Q test) عدم تجانس = ۰/۰۱ و $I^2 = ۸۴/۷\%$.



شکل ۵. نمودار Begg's Funnel Plot تفاوت در میانگین‌ها (DMs) در برابر s.e.s از DMs برای مطالعاتی که تأثیر مصرف لبینیات بر وزن (a)، بافت چربی (b)، بافت بدون چربی (c) و اندازه دور کمر (d) را ارزیابی کرده بودند. محور عمودی نشان‌دهنده‌ی کل محساسبه شده از طریق مدل Random effects است. هیچ مدرکی مبنی بر وجود سوگرایی مربوط به چاپ مقالات برای مطالعاتی که تأثیر مصرف لبینیات بر بافت بدون چربی بدن را ارزیابی کرده بودند، به دست نیامد. در مورد بافت چربی و اندازه دور کمر بر اساس Funnel Plot سوگرایی مربوط به چاپ مقالات معنی‌دار بود، اما این سوگرایی با استفاده از آزمون Begg و Mazumdar تأیید نشد.

• بحث

نمی‌شود. مطالعه‌ی مروری *Barnard*, *Lanou* (۳) که به گروه مداخله مکمل کلسیم یا لبنيات داده شده بود، نتایج مشابهی داشت. یافته‌های ما نشان داد که رژیم کاهش وزن همراه با دریافت محصولات لبنی می‌تواند روند کاهش وزن را تسهیل کند. در این مطالعات، محصولات لبنی ارائه شده معادل ۵۵۰ تا ۱۰۰۰ میلی‌گرم کلسیم اضافی برای افراد دارای اضافه وزن و چاق در مقایسه با ۲۰۰ تا ۸۰۰ میلی‌گرم کلسیم برای گروه کنترل فراهم کرده بود. هم‌چنان، یافته‌های ما نشان داد که دریافت رژیم کاهش وزن غنی از لبنيات سبب کاهش بیشتر بافت چربی و اندازه‌ی دور کمر و افزایش بیشتر بافت غیر چربی در بدن می‌شود. این نتایج نشان می‌دهند که مصرف محصولات لبنی می‌تواند به کاهش وزن و کاهش بافت چربی بدن به ویژه چربی ناحیه‌ی شکم که یک عامل خطر اصلی برای بیماری‌های قلبی عروقی است، کمک کند (۳۴). مطالعات مروری که اثر افزایش دریافت روزانه‌ی لبنيات همراه با محدودیت انرژی را در نظر گرفته اند، نتایج متناقضی گزارش کرده‌اند. به عنوان مثال *Dougkas* و همکاران (۲) ۵ مطالعه‌ی کارآزمایی بالینی را که محدودیت انرژی اعمال کرده بودند در یک مطالعه‌ی مروری بررسی کردند و اظهار داشتند که از مطالعات مورد بررسی ۳ مطالعه (۲۷، ۲۸، ۲۰) ارتباطی بین مصرف لبنيات و کاهش وزن نشان نمی‌دهند. در حالی که ۲ مطالعه (۱۴، ۱۵) نشان دادند که افزایش مصرف لبنيات همراه با رژیم کاهش وزن می‌تواند سبب کاهش معنی دار وزن شود. به هر حال به نظر می‌رسد که متداول‌تری جستجوی *Dougkas* و همکاران (۲) کامل نیست؛ زیرا ما توانستیم ۱۱ مطالعه‌ی دیگر نیز در این زمینه پیدا کنیم (۲۷، ۲۸، ۲۰، ۲۳-۲۵، ۱۶-۱۲). روش مداخله و چگونگی تفسیر نتایج در این مطالعات بسیار متفاوت بود. در ۲ مطالعه (۲۰، ۲۵) انرژی کل دریافتی برای افراد شرکت‌کننده به یک میزان ثابت محدود شده بود، (۱۲۰۰ تا ۱۴۰۰ کیلوکالری در روز). در سایر مطالعات، محدودیت انرژی به صورت دریافت انرژی ۵۰۰ کیلوکالری کمتر از میزان نیاز افراد شرکت‌کننده اعمال شده بود.

برای چگونگی تأثیر محصولات لبنی بر وزن و ترکیب بدن چندین مکانیسم پیشنهاد شده است. به عنوان مثال، دریافت مکمل کلسیم می‌تواند بر متابولیسم لیپیدهای بافت چربی، اکسیداسیون چربی، جذب اسیدهای چرب و متابولیسم چربی پس از صرف غذا تأثیر بگذارد. علاوه بر آن،

طبق نتایج به دست آمده مصرف لبنيات به میزان توصیه شده برای بزرگسالان بر وزن، بافت چربی، بافت غیرچربی بدن و اندازه‌ی دور کمر در افرادی که رژیم با محدودیت کالری دارند اثری ندارد، اما دریافت رژیم محدود از کالری به همراه مصرف میزان بالای لبنيات می‌تواند سبب کاهش بیشتر وزن، دور کمر و بافت چربی در مقایسه با رژیم محدود از کالری بدون افزایش دریافت لبنيات شود. یافته‌های ما نشان داد که افزایش مصرف لبنيات می‌تواند به افزایش بافت غیرچربی بدن منجر شود.

طبق بررسی‌های ما پژوهش حاضر اولین متابالیز انجام شده روی مطالعات کارآزمایی بالینی درباره‌ی بررسی اثر مصرف لبنيات بر وزن و ترکیب بدن است. لازم به ذکر است ۲ مطالعه را که دارای معیارهای ورود به متابالیز بودند، ولی اطلاعات مربوط به تغییرات وزن را ارائه نکرده بودند، نتوانستیم وارد مطالعه کنیم. از این ۲ مطالعه، *Baran* و همکاران (۲۲) دریافتند که افزایش دریافت لبنيات در مقایسه با گروه کنترل می‌تواند سبب افزایش وزن شود، اما چون هدف اصلی پژوهش حاضر بررسی تغییرات وزن در آنالیزهای بیشتری برای تعیین تفاوت تغییرات وزن در مطالعه‌ی آن‌ها انجام نشده بود. در مطالعه‌ی *Zemel* و همکاران (۲۵) نشان داده شد که تغییر وزن در گروهی که لبنيات را به مقدار زیاد مصرف می‌کردند، با گروه کنترل تفاوتی ندارد. در هر ۲ مطالعه که در بالا اشاره شد (۲۲، ۲۵) و همچنین در مطالعه‌ی *Barr* و همکاران (۲۱) انرژی کل دریافتی با وارد کردن لبنيات اضافی به رژیم به طور معنی‌داری افزایش یافت، ولی چنین مسئله‌ای در ۴ مطالعه‌ی دیگر (۲۷، ۳۰-۳۲) که مصرف لبنيات بالا همزمان با محدودیت انرژی در نظر گرفته نشده بود، وجود نداشت. بنابراین ممکن است این گونه نتیجه‌گیری شود که افزایش مصرف لبنيات بدون اعمال محدودیت در کالری رژیم سبب افزایش معنی‌دار وزن، بافت چربی و اندازه‌ی دور کمر به دلیل افزایش انرژی دریافتی شود. اما با روی هم قرار دادن تمامی مطالعات ما نتوانستیم مدرکی جهت تأیید چنین فرضیه‌ای بیابیم. در واقع یافته‌های ما پیشنهادی را که اخیراً یک مطالعه‌ی مروری مبنی بر اثر دریافت لبنيات بر تغییرات وزن ارائه کرده است تأیید کرد (۲، ۳).

Dougkas و همکاران (۲) نشان دادند که مصرف لبنيات بدون محدود کردن انرژی سبب افزایش معنی‌دار وزن

بسیار زیادی مطالعه‌ی کارآزمایی بالینی اثر افزایش مصرف لبنيات بر تغییر وزن و ترکیب بدن را بررسی کردند، بنابراین، انجام یک مطالعه‌ی متانالیز از نتایج حاصل از این مطالعات می‌تواند مفید باشد. مطالعات کارآزمایی بالینی مناسب‌ترین نوع مطالعات برای نشان دادن رابطه‌ی علت و معلولی هستند و انجام متانالیز بر روی نتایج آن‌ها به نتیجه‌گیری‌های قابل اطمینان‌تر منجر می‌شود. البته باید در نظر گرفت برخی از مطالعاتی که در این متانالیز وارد شدند، حجم نمونه‌ی کوچکی داشتند و مدت زمان مداخله‌ی آن‌ها (اعمال برنامه‌ی غذایی با محدودیت انرژی یا دریافت لبنيات) کوتاه بود و فقط تعداد کمی از مطالعات مدت مداخله بیش از ۱۲ هفته داشتند. به علاوه، اکثر مطالعات منتشر شده مربوط به کشور آمریکا بود و اطلاعات از دیگر کشورها خصوصاً جمعیت‌های غیرغربی بسیار محدود بود. چون یافته‌های ما خصوصاً یافته‌های مربوط به شاخص‌های ترکیب بدن شامل میزان چربی بدن، بافت غیرچربی بدن و اندازه‌ی دور کمر از تعداد محدود مطالعه کارآزمایی بالینی استخراج شد، انجام بررسی‌های بیشتر در این زمینه پیشنهاد می‌شود.

به طور کلی، مرور سیستماتیک و متانالیز روى مطالعات کارآزمایی بالینی نشان داد که افزایش مصرف لبنيات بدون محدودیت انرژی سبب تغییر معنی‌داری در وزن و ترکیب بدن نمی‌شود، در حالی که همراه کردن مصرف محصولات لبني با رژیم کاهش وزن سبب کاهش بیشتر وزن، بافت چربی بدن و اندازه‌ی دور کمر و افزایش بافت غیرچربی بدن در مقایسه با اعمال رژیم کاهش وزن به تنها‌ی می‌شود.

یافته‌هایی وجود دارد که پیشنهاد می‌کند لبنيات غیر از کلسیم حاوی ترکیباتی مانند لینولئیک اسید کونژوگه، اسیدهای چرب متوسط زنجیره و پروتئین نیز هست که ممکن است در کاهش وزن نقش داشته باشند. اخیراً مطالعه در زمینه‌ی بررسی تأثیر مصرف محصولات لبني بر تنظیم اشتها افزایش یافته است. برخی از مطالعات پیشنهاد می‌کند که ترکیباتی مثل پروتئین، کلسیم و چربی موجود در لبنيات می‌توانند در تنظیم اشتها و کاهش وزن نقش داشته باشند. این مکانیسم‌ها به طور کامل توسط Dougkas (۲) مورد بحث و بررسی قرار گرفته است. به هر حال در پژوهش حاضر نشان داده شد که اثر مفید لبنيات تنها در مطالعاتی که انرژی دریافتی را محدود کرده بودند، مشاهده می‌شود. در نتیجه، این فرضیه که مصرف محصولات لبني همراه با دریافت رژیم کاهش وزن سبب کاهش بیشتر اشتها می‌شود، به انجام مطالعات بیشتر در آینده نیاز دارد.

بیشتر مطالعات مقطعی ارتباط معکوس معنی‌داری بین مصرف محصولات لبني و وزن، ترکیب بدن و چربی شکمی در بزرگسالان نشان داده‌اند (۳۵-۳۷) و البته برخی از مطالعات هیچ ارتباطی را در این زمینه نشان نداده‌اند (۳۹-۳۷). فقط یک مطالعه آن هم به دلیل متفاوت بودن نوع محصول لبني مورد استفاده نتایج متفاوتی را نشان داده است (۴۰). مطالعات مقطعی قادر به تشخیص رابطه‌ی علت و معلولی نیستند بنابراین، برای یافتن رابطه‌ی علت و معلولی انجام مطالعات هم‌گروهی لازم است. یافته‌های حاصل از مطالعات هم‌گروهی در مورد چگونگی ارتباط مصرف لبنيات و تغییرات وزن تا کنون بی‌نتیجه مانده است (۴). تعداد

• References

- World Health Organization. WHO Media center: Obesity and overweight. Fact sheet N1311, March 2011 <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/> (accessed 15 October 2011).
- Dougkas A, Reynolds CK, Givens ID, Elwood PC, Minihane AM. Associations between dairy consumption and body weight: a review of the evidence and underlying mechanisms. Nutr Res Rev 2011; 15: 1-24.
- Lanou AJ, Barnard ND. Dairy and weight loss hypothesis: an evaluation of the clinical trials. Nutr Rev 2008; 66: 272-9.
- Louie JC, Flood VM, Hector DJ, Rangan AM, Gill TP. Dairy consumption and overweight and obesity: a systematic review of prospective cohort studies. Obes Rev 2011; 12: e582-e92.
- Johnson L, Mander AP, Jones LR, Emmett PM, Jebb SA. Is sugar-sweetened beverage consumption associated with increased fatness in children? Nutrition 2007; 23: 557-63.
- Moore LL, Bradlee ML, Gao D, Singer MR. Low dairy intake in early childhood predicts excess body fat gain. Obesity 2006; 14: 1010-18.
- Carruth BR, Skinner JD. The role of dietary calcium and other nutrients in moderating body fat in preschool children. Int J Obes Relat Metab Disord 2001; 25: 559-66.

8. Poddar KH, Hosig KW, Nickols-Richardson SM, Anderson ES, Herbert WG, Duncan SE. Low-fat dairy intake and body weight and composition changes in college students. *J Am Diet Assoc* 2009; 109: 1433-8.
9. Halkjaer J, Tjonneland A, Overvad K, Sorensen TI. Dietary predictors of 5-year changes in waist circumference. *J Am Diet Assoc* 2009; 109: 1356-66.
10. Sanchez-Villegas A, Bes-Rastrollo M, Martinez-Gonzalez MA, Serra-Majem L. Adherence to a Mediterranean dietary pattern and weight gain in a follow-up study: the SUN cohort. *Int J Obes* 2006; 30: 350-8.
11. Rosell M, Hakansson NN, Wolk A. Association between dairy food consumption and weight change over 9 y in 19 352 perimenopausal women. *Am J Clin Nutr* 2006; 84: 1481-88.
12. Faghih S, Abadi AR, Hedayati M, Kimiagar SM. Comparison of the effects of cows'milk, fortified soy milk, and calcium supplement on weight and fat loss in premenopausal overweight and obese women. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2010;21: 499-503.
13. Zemel MB, Teegarden D, Van Loan M, Schoeller DA, Matkovic V, Lyle RM et al. Dairy-rich diets augment fat loss on an energy-restricted diet: a multicenter trial. *Nutrients* 2009; 1: 83-100.
14. Zemel MB, Richards J, Milstead A, Campbell P. Effects of calcium and dairy on body composition and weight loss in African-American adults. *Obes Res* 2005; 13: 1218-25.
15. Zemel MB, Richards J, Mathis S, Milstead A, Gebhardt L, Silva E. Dairy augmentation of total and central fat loss in obese subjects. *Int J Obes* 2005; 29: 391-7.
16. Zemel MB, Thompson W, Milstead A, Morris K, Campbell P. Calcium and dairy acceleration of weight and fat loss during energy restriction in obese adults. *Obes Res* 2004; 12: 582-90.
17. Palacios C, Bertran JJ, Rios RE, Soltero S. No effects of low and high consumption of dairy products and calcium supplements on body composition and serum lipids in Puerto Rican obese adults. *Nutrition* 2011; 27: 520-5.
18. Wennersberg MH, Smedman A, Turpeinen AM, Retterstol K, Tengblad S, Lipre E et al. Dairy products and metabolic effects in overweight men and women: results from a 6-mo intervention study. *Am J Clin Nutr* 2009; 90: 960-8.
19. Gunther CW, Legowski PA, Lyle RM, McCabe GP, Eagan MS, Peacock M, et al. Dairy products do not lead to alterations in body weight or fat mass in young women in a 1-y intervention. *Am J Clin Nutr* 2005; 81: 751-6.
20. Bowen J, Noakes M, Clifton PM. Effect of calcium and dairy foods in high protein, energy-restricted diets on weight loss and metabolic parameters in overweight adults. *Int J Obes* 2005; 29: 957-65.
21. Barr SI, McCarron DA, Heaney RP, Dawson-Hughes B, Berga SL, Stern JS et al. Effects of increased consumption of fluid milk on energy and nutrient intake, body weight, and cardiovascular risk factors in healthy older adults. *J Am Diet Assoc* 2000; 100: 810-17.
22. Baran D, Sorensen A, Grimes J, Lew R, Karella A, Johnson B, et al. Dietary modification with dairy products for preventing vertebral bone loss in premenopausal women: a three-year prospective study. *J Clin Endocrinol Metab* 1990; 70: 264-70.
23. Van Loan MD, Keim NL, Adams SH, Souza E, Woodhouse LR, Thomas A, et al. Dairy foods in a moderate energy restricted diet do not enhance central fat, weight, and intra-abdominal adipose tissue losses nor reduce adipocyte size or inflammatory markers in overweight and obese adults: a controlled feeding study. *J Obes* 2011; 2011: 989657.
24. Smilowitz JT, Wiest MM, Teegarden D, Zemel MB, German JB, Van Loan MD. Dietary fat and not calcium supplementation or dairy product consumption is associated with changes in anthropometrics during a randomized, placebocontrolled energy-restriction trial. *Nutr Metab* 2011; 8: 67.
25. Zemel MB, Donnelly JE, Smith BK, Sullivan DK, Richards J, Morgan-Hanusa D, et al. Effects of dairy intake on weight maintenance. *Nutr Metab* 2008; 5: 28.
26. Eagan MS, Lyle RM, Gunther CW, Peacock M, Teegarden D. Effect of 1-year dairy product intervention on fat mass in young women: 6-month follow-up. *Obesity* 2006; 14: 2242-8.
27. Thompson WG, Rostad Holdman N, Janzow DJ, Slezak JM, Morris KL, Zemel MB. Effect of energy-reduced diets high in dairy products and fiber on weight loss in obese adults. *Obes Res* 2005; 13: 1344-53.
28. Harvey-Berino J, Gold BC, Lauber R, Starinski A. The impact of calcium and dairy product consumption on weight loss. *Obes Res* 2005; 13: 1720-26.
29. Josse AR, Atkinson SA, Tarnopolsky MA, Phillips SM. Increased consumption of dairy foods and protein during diet- and exercise-induced weight loss promotes fat mass loss and lean mass gain in overweight and obese premenopausal women. *J Nutr* 2011; 141: 1626-34.
30. DerSimonian R, Laird N. Meta-analysis in clinical trials. *Control Clin Trials* 1986; 7: 177-88.

31. Higgins JP, Thompson SG. Quantifying heterogeneity in a meta-analysis. *Stat Med* 2002; 21: 1539-58.
32. Egger M, Davey Smith G, Schneider M, Minder C. Bias in meta-analysis detected by a simple, graphical test. *BMJ* 1997; 315: 629-34.
33. Sterne JAC, Bradburn MJ, Egger M. Meta-Analysis in StataTM. In: Egger M, Smith GD, Altman DG, editors. *Systematic reviews in health care: meta-analysis in context* 2nd ed. London; 2001, pp 361-64.
34. Lee YH, Pratley RE. Abdominal obesity and cardiovascular disease risk: the emerging role of the adipocyte. *J Cardiopulm Rehabil Prev* 2007; 27: 2-10.
35. Azadbakht L, Esmaillzadeh A. Dietary and non-dietary determinants of central adiposity among Tehrani women. *Public Health Nutr* 2008; 11: 528-34.
36. Marques-Vidal P, Goncalves A, Dias CM. Milk intake is inversely related to obesity in men and in young women: data from the Portuguese Health Interview Survey 1998-1999. *Int J Obes* 2006; 30: 88-93.
37. Brooks BM, Rajeshwari R, Nicklas TA, Yang SJ, Berenson GS. Association of calcium intake, dairy product consumption with overweight status in young adults (1995-1996): the Bogalusa Heart Study. *J Am Coll Nutr* 2006; 25: 523-32.
38. Snijder MB, van der Heijden AA, van Dam RM, Stehouwer CD, Hiddink GJ, Nijpels G et al. Is higher dairy consumption associated with lower body weight and fewer metabolic disturbances? The Hoorn Study. *Am J Clin Nutr* 2007; 85: 989-95.
39. Murakami K, Okubo H, Sasaki S. No relation between intakes of calcium and dairy products and body mass index in Japanese women aged 18 to 20 y. *Nutrition* 2006; 22: 490-95.
40. Beydoun MA, Gary TL, Caballero BH, Lawrence RS, Cheskin LJ, Wang Y. Ethnic differences in dairy and related nutrient consumption among US adults and their association with obesity, central obesity, and the metabolic syndrome. *Am J Clin Nutr* 2008; 87: 1914-25.

Effects of consumption of dairy products on body weight and composition in adults: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled clinical trials

Tabesh M¹, Salehi Abargouei A², Janghorbani M³, Salehi Marzijarani M³, Esmaillzadeh A^{*4}

1- MSc, Dept of Community Nutrition, Faculty of Nutrition and Food Science, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

2- PhD, Dept of Community Nutrition, Faculty of Nutrition and Food Science, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

3- Dept of Biostatistics and Epidemiology, School of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

4- *Corresponding author: Associate Prof, Food Security Research Center, Dept. of Community Nutrition, Faculty of Nutrition and Food Science, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran. E-mail: Esmaillzadeh@hlth.mui.ac.ir

Received 12 Sept, 2012

Accepted 15 Dec, 2012

Background and Objective: Although many observational and experimental studies have investigated the effect of dairy consumption on body weight and composition, the results are inconsistent. This systematic review and meta-analysis was conducted to summarize the available evidence obtained from randomized controlled trials (RCTs) regarding the effect of dairy consumption on body weight, fat mass, lean body mass and waist circumference (WC) in adults.

Materials and Methods: PubMed, ISI Web of Science, SCOPUS, Science Direct and EMBASE were searched from January 1960 to October 2011 for the relevant English and non-English publications. Sixteen studies were finally selected for the systematic review and fourteen were included in the meta-analysis.

Results: The number of studies on weight, body fat mass, lean body mass and WC included finally in the review was 14, 12, 6 and 8, respectively. Overall, the mean difference for the effect of dairy consumption on body weight was -0.61 kg (95% CI: -1.29, 0.07, P=0.08). As compared to the respective control values, increased dairy intake could result in an additional reduction of 0.72 kg (95% CI: -1.29, -0.14, P=0.01) in fat mass, an additional increase of 0.58 kg (95% CI: 0.18, 0.99, P<0.01) in lean body mass, and an additional reduction of 2.19 cm (95% CI: -3.42, -0.96, P-value < 0.001) in WC. Subgroup analysis revealed that increasing dairy intake without energy restriction in both the intervention and control groups could not significantly affect weight, body fat mass, lean body mass or WC. Consumption of a high-dairy weight loss diet would lead to an additional 1.29 kg (95% CI: -1.98, -0.6, P<0.001) weight loss, an additional 1.11 kg (95% CI: -1.75, -0.47, P=0.001) reduction in body fat mass, an additional increase of 0.72 kg (95% CI: 0.12, 1.32, P=0.02) in lean body mass, and an additional reduction of 2.43 cm (95% CI: -3.42, -1.44, P<0.001) in WC, compared to the respective control values.

Conclusion: Increased dairy consumption without energy restriction might not lead to a significant change in body weight or body composition. As compared to common weight reduction diets, inclusion of dairy products in energy-restricted weight loss diets significantly affects body weight, body fat mass, lean body mass and waist circumference.

Keywords: Dairy, Body weight, Body fat mass, Lean body mass, Waist circumference, Clinical trials