

اثر رژیم غذایی پرپروتئین بر عوامل خطر بیماری‌های قلبی - عروقی

وجیهه ایزدی^۱، دکتر لیلا آزادبخت^۲

چکیده

مقدمه: اضافه وزن و چاقی به عنوان یک مشکل مهم در دنیا مطرح است که مرتبط با دیابت، سندرم متابولیک و بیماری‌های قلبی - عروقی می‌باشد. رژیم‌های غذایی پر پروتئین به عنوان یکی از راه‌های کاهش وزن، در بهبود عوامل خطر بیماری‌های قلبی - عروقی مورد توجه است. هدف مطالعه‌ی حاضر، مروری بر شواهد موجود در ارتباط با اثر رژیم‌های غذایی پرپروتئین بر عوامل خطر بیماری‌های قلبی - عروقی بود.

روش‌ها: پس از جستجو در موتور PubMed با استفاده از واژگان کلیدی Total cholesterol, Triglyceride, Lipid profile, Weight loss, High or low density lipoprotein, Cardiovascular risk, Glucose level و High protein diet و محدود کردن آن‌ها به عنوان و نیز جستجو بین ابتدای سال ۲۰۰۲ تا اکتبر ۲۰۱۱، در کل ۲۵ مقاله با طراحی کارآزمایی بالینی از نوع موازی و متقاطع مورد بررسی قرار گرفتند.

یافته‌ها: دریافت رژیم غذایی پرپروتئین (۲۲ تا ۳۵ درصد) منجر به کاهش وزن، کاهش سطح گلوکز خون و بهبود سطح لیپیدهای خون از جمله HDL (High density lipoprotein) LDL (Low density lipoprotein)، کلسترول تام و تری‌گلیسرید می‌گردد. به نظر می‌رسد، رژیم غذایی پرپروتئین نسبت به رژیم غذایی با پروتئین با مقدار استاندارد سبب کاهش وزن بیشتری گردد. احتمال دارد سطح تری‌گلیسرید و کلسترول نیز در رژیم‌های غذایی پرپروتئین که از منابع حیوانی کم چرب و منابع گیاهی استفاده شده است، بهبود بیشتری یابد.

نتیجه‌گیری: رژیم‌های غذایی پرپروتئین در بهبود عوامل خطر بیماری‌های قلبی - عروقی از جمله کاهش نمایه‌ی توده‌ی بدنی، بهبود سطح لیپیدهای سرم و گلوکز خون مؤثر است.

واژگان کلیدی: رژیم غذایی پرپروتئین، کاهش وزن، سطح لیپیدهای سرم، لیپوپروتئین با دانسیته‌ی کم، لیپوپروتئین با دانسیته‌ی زیاد، سطح گلوکز خون، عوامل خطر بیماری‌های قلبی - عروقی.

مقدمه

۲۰۱۵، به ترتیب ۱۱ و ۱۷ درصد افزایش یابد (۳). از جمله عوارض مرتبط با چاقی، پرفشاری خون، افزایش دیس‌لیپیدمی، بیماری‌های عروق کرونر، دیابت ملیتوس و التهاب می‌باشد (۷-۴).

بر اساس گزارشی از آمریکای شمالی، میزان دیس‌لیپیدمی و دیابت در نوجوانان چاق ۷ برابر بیشتر از سایرین است (۸). از طرفی، خطر بیماری‌های قلبی - عروقی نیز افزایش می‌یابد (۹)، تا جایی که یکی از دلایل اصلی مرگ و میر در ایران به شمار می‌رود (۱۰). از این رو، نیاز به درمان چاقی در همه‌ی گروه‌های سنی

امروزه مسأله‌ی چاقی و اضافه وزن به عنوان یک مشکل مهم در دنیا مطرح است که مرتبط با بیماری‌های قلبی - عروقی، دیس‌لیپیدمی، دیابت و سندرم متابولیک می‌باشد (۱). بر اساس بررسی‌های صورت گرفته در سال ۲۰۰۵ به ترتیب ۹۳۷ و ۳۹۶ میلیون نفر در دنیا دچار اضافه وزن و چاقی بوده‌اند (۲). شیوع اضافه وزن و چاقی در سال ۲۰۰۵، به ترتیب ۴۲/۸ و ۵۷ درصد در مردان و زنان ایرانی تخمین زده شد. پیش‌بینی می‌شود این روند در سال

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد، مرکز تحقیقات امنیت غذایی و گروه تغذیه‌ی جامعه، دانشکده‌ی تغذیه و علوم غذایی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

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

Email: azadbakht@hlth.mui.ac.ir

نویسنده‌ی مسؤول: دکتر لیلا آزاد بخت

حایز اهمیت فراوانی است (۱۱).

عوامل ژنتیکی، عدم فعالیت فیزیکی و رژیم غذایی ناسالم از جمله عوامل مرتبط با چاقی است (۱۲، ۳). از طرفی، ۵ تا ۱۰ درصد کاهش وزن می‌تواند اثر مفید بر روی فشار خون، لیپیدهای خونی و سطح قند خون ایفا کند (۱۳). با افزایش دانسیته‌ی انرژی، خطر بیماری‌های قلبی-عروقی (۱۴) و سندرم متابولیک افزایش می‌یابد (۱۵)، در حالی که پیروی از الگوی غذایی سالم ارتباط معکوس با مقاومت انسولینی و سندرم متابولیک دارد (۱۶). همچنین تغییر شیوه‌ی زندگی، محدودیت کالری، رژیم‌های غذایی کم کربوهیدرات، کم چرب و رژیم غذایی پرپروتئین از جمله مداخلات تغذیه‌ای در افراد چاق است (۱۷-۱۸، ۱۱).

رژیم‌های غذایی پرپروتئین با تأکید بر محدودیت کربوهیدرات از سال ۱۹۶۰ مورد توجه قرار گرفتند (۱۸). مطالعات مختلف حاکی از آن هستند که پروتئین بالای رژیم نسبت به رژیم‌های غذایی پرکربوهیدرات یا پرچربی موجب افزایش مصرف انرژی و گرم‌زایی می‌گردد (۱۹-۲۰). همچنین پروتئین‌ها قدرت بیشتری جهت ایجاد سیری و کاهش دریافت غذایی در مقایسه با سایر درشت مغذی‌ها ایفا می‌کنند (۲۱-۲۲). کاهش دریافت کربوهیدرات و کاهش شاخص گلیسمیک غذاها در تظاهر این اثرات نیز مؤثر واقع می‌شود (۲۳).

از طرفی، این رژیم‌ها قادر به کاهش چربی، افزایش سیری، کنترل گرسنگی و بهبود رشد می‌باشند (۲۴-۲۵). نقش مهم پروتئین‌ها در تداوم فعالیت‌هایی چون حفظ بافت ماهیچه‌ای و شرکت در سنتز انواع مولکول‌های فعال بیولوژیک از دیگر اثرات مفید رژیم‌های پرپروتئین است (۲۶-۲۷). بر اساس مطالعات، رژیم‌های پرپروتئین همراه با کنترل چربی

غذا در بهبود حساسیت انسولینی و پروفایل لیپیدی در زنان مؤثر بوده‌اند (۳۰-۲۸)؛ به طوری که کاهش انسولین ناشتا، تری‌گلیسرید و کلسترول تام در رژیم غذایی کاهش وزن پرپروتئین نسبت به پرکربوهیدرات ۵۰-۲۰ درصد بیشتر بوده است (۳۱). هر چند همه‌ی مطالعات در این زمینه هم‌سو نمی‌باشند (۳۲-۳۳).

از طرفی بر اساس بررسی‌ها، منابع مختلف پروتئین اثرات متفاوتی ایفا می‌کنند (۳۴)؛ به طوری که تأمین منابع پروتئین از گوشت‌ها می‌تواند در ایجاد عوارضی همچون پرفشاری خون، بیماری‌های قلبی-عروقی، دیابت، سرطان‌ها (۳۵) و افزایش بازگردش استخوانی (۳۶) دخیل باشد. از این رو امنیت رژیم‌های غذایی پرپروتئین حایز اهمیت زیادی است (۱۸).

پروتئین‌های حیوانی در مقایسه با پروتئین گیاهی، به سبب کلسی‌آوری، در ایجاد عوارض استخوانی دخیل هستند (۳۶)؛ در حالی که بر مبنای مطالعات، در صورتی که رژیم پرپروتئین همراه با دریافت منابع کلسیم از جمله لبنیات باشند، نه تنها عوارض استخوانی بسیار کاهش می‌یابد، بلکه در سلامت استخوان نیز دخیل است (۳۷-۳۶). همچنین، تأمین پروتئین از منابع گیاهی همچون حبوبات، ارتباط معکوس با فاکتورهای التهابی دارد (۳۸).

اغلب مطالعات در زمینه‌ی رژیم‌های پرپروتئین بر روی بزرگسالان سالم، چاق، اضافه وزن، افراد مبتلا به دیابت، دیس‌لیپیدمی و سندرم متابولیک می‌باشد و بررسی بر روی تأثیر رژیم غذایی فوق بر کودکان محدود است (۳۹، ۱۷، ۱۱). در مطالعه‌ی حاضر به مروری بر شواهد موجود در زمینه‌ی اثر رژیم غذایی پرپروتئین بر کاهش وزن، بهبود سطح گلوکز و لیپیدهای خون پرداختیم.

روش‌ها

به منظور بررسی اثر رژیم غذایی پرپروتئین بر کاهش وزن، بهبود قند خون و پروفایل لیپیدی، پس از جستجو در PubMed بین سال‌های ۲۰۰۲ تا اکتبر ۲۰۱۱ و استفاده از واژگان کلیدی چون Weight loss، Triglyceride، Total cholesterol، Lipid profile، High protein diet، Cardiovascular risk، Glucose level و High or low density lipoprotein پس از محدود کردن واژه‌ها به عناوین، در مجموع به ۵۹ مقاله دسترسی پیدا شد. از این مجموعه، ۲۵ مقاله با طراحی کارآزمایی بالینی به صورت موازی و متقاطع مورد بررسی کامل قرار گرفت و سایر مقالات به عللی چون عدم ارتباط مستقیم با موضوع و عدم دسترسی به متن کامل کنار گذاشته شد. هر چند جهت توضیح برخی از مکانیسم‌ها از مقالات سال‌های قبل‌تر نیز استفاده شد.

اثر رژیم غذایی پرپروتئین بر کاهش وزن

مطالعات حاکی از اثر مثبت پیروی از رژیم غذایی پرپروتئین بر کاهش وزن هستند. پاره‌ای از کارآزمایی‌های بالینی، تفاوت معنی‌داری در کاهش وزن، میان پیروی از الگوی غذایی پرپروتئین و رژیم غذایی کنترل شده نشان نمی‌دهند و کاهش وزن در هر دو گروه، به تقریب یکسان بوده است (۴۰، ۳۳، ۱۸). در حالی که در پاره‌ای دیگر از کارآزمایی‌های بالینی، کاهش وزن در هر گروه دریافت‌کننده پروتئین بالاتر، بیشتر بوده است (۴۱، ۲۶، ۲۳).

در یک بررسی بر روی ۱۰۰ زن و مرد چاق، کاهش وزن در رژیم غذایی با ۳۰ درصد پروتئین و رژیم غذایی با ۱۵ درصد پروتئین در مدت ۱۲ هفته، یکسان بوده است. در صورتی که کاهش توده‌ی چربی

در پیروی کنندگان رژیم غذایی پرپروتئین بیشتر بود ($P < ۰/۰۰۱$) (۴۲).

همچنین در مطالعه‌ای دیگر بر روی ۱۱۹ زن مبتلا به اضافه وزن و چاقی، کاهش وزن در رژیم غذایی حاوی ۳۴ درصد پروتئین و رژیم غذایی حاوی ۱۷ درصد پروتئین به یک میزان بود (۳۴)، در حالی که فقط در افرادی که تری‌گلیسرید بالای ۱/۵ میلی‌مول در لیتر داشتند، کاهش وزن در گروه پیروی‌کننده از رژیم غذایی پرپروتئین، نزدیک به ۲۵ درصد بیشتر از گروه شاهد بود ($P = ۰/۰۰۵$) (۳۴).

در یک مطالعه بر روی کودکان، کاهش توده‌ی بدون چربی در پیروی‌کنندگان از رژیم غذایی ۱۵ درصد پروتئین، ۴ برابر بیشتر از پیروی‌کنندگان از رژیم غذایی با ۲۲/۵ درصد پروتئین بود. در صورتی که نمایه توده‌ی بدنی و دور کمر در هر دو گروه به یک میزان کاهش داشت (۱۱).

در مطالعه‌ی دیگری نیز که بر روی کودکان صورت گرفت، کاهش وزن در گروه پیروی‌کننده از رژیم غذایی پرپروتئین (۲۵ درصد) و گروه پیروی‌کننده از رژیم غذایی با پروتئین با مقدار استاندارد (۱۵ درصد) به مدت ۸ هفته، یکسان بود (۳۹).

از طرفی بر اساس مطالعه‌ی دیگری، دریافت رژیم غذایی پرپروتئین سبب کاهش وزن بیشتر، کاهش توده‌ی چربی بیشتر و حداقل کاهش در توده‌ی بدون چربی می‌شود (۴۳). همچنین پیروی از رژیم غذایی پرپروتئین (۲۳ درصد پروتئین) همراه با فعالیت ورزشی، سبب کاهش وزن بیشتری در زنان و مردان دچار اضافه وزن و چاقی، در طول ۱۶ هفته، نسبت به رژیم غذایی پرکربوهیدرات (۱۹ درصد پروتئین) شد ($P < ۰/۰۵$)؛ در حالی که رژیم غذایی پرکربوهیدرات

بر اساس نتایج حاصل از یک بررسی، سوخت و ساز بعد از یک رژیم غذایی پرپروتئین در مقایسه با رژیم غذایی پر کربوهیدرات در زنان سالم، ۱۰۰ درصد افزایش یافت و این تفاوت بعد از وعده صبحانه و شام دیده شد (۳۰). از طرفی به طور کلی، گرمایی ناشی از غذا با میزان پروتئین رژیم غذایی مرتبط است (۴۵-۴۴).

اثر رژیم غذایی پرپروتئین بر سطح لیپیدهای خون

رژیم غذایی پرپروتئین سبب بهبود سطح لیپیدهای خون از جمله لیوپروتئین‌های با دانسیته‌ی کم (LDL یا Low density lipoprotein)، لیوپروتئین‌های با دانسیته‌ی زیاد (High density lipoprotein یا HDL)، کلسترول تام و تری‌گلیسرید می‌گردد. در پاره‌ای از مطالعات، تفاوت معنی‌داری در تغییر پروفایل لیپیدی میان رژیم غذایی پرپروتئین و رژیم غذایی کنترل شده مشاهده نشده است (۴۱-۴۰، ۱۲).

در کارآزمایی‌های بالینی از نوع موازی، رژیم‌های غذایی پرپروتئین (۲۲/۵ تا ۳۴ درصد)، با پی‌گیری‌های کوتاه مدت (۶ هفته) و دراز مدت (۲۶ هفته)، اثر مضاعفی بر بهبود سطح لیپیدهای خون نسبت به رژیم‌های غذایی با ۱۹-۱۵ درصد پروتئین نداشتند (۴۱-۴۰، ۱۲-۱۱). در حالی که در یک کارآزمایی بالینی یک سوکور تصادفی شده با دارونما، کاهش مشخصی در میزان کلسترول و سطح LDL در گروه پیروی‌کننده از رژیم غذایی پرپروتئین در طول ۱۲ هفته نسبت به گروه پیروی‌کننده از رژیم غذایی با پروتئین استاندارد دیده شد ($P < 0/05$) (۴۲). میزان تری‌گلیسرید و سطح HDL در دو گروه، تغییر قابل ملاحظه‌ای نداشت.

همچنین در یک کارآزمایی بالینی کنترل شده‌ی

همراه با فعالیت ورزشی سبب کاهش وزن بیشتر نشد (۴۱). همچنین بر اساس نتایج حاصل از یک متآنالیز، حفظ توده‌ی بدون چربی در طول دوره‌ی کاهش وزن با افزایش دریافت پروتئین، افزایش می‌یابد (۲۷).

در یک کارآزمایی بالینی از نوع موازی بر روی ۷۹ زن مبتلا به چاقی، افراد به دو گروه دریافت‌کننده رژیم غذایی کاهش وزن پرپروتئین (۳۴ درصد پروتئین) و رژیم غذایی پر کربوهیدرات (۶۴ درصد کربوهیدرات) تقسیم شدند. هر دو گروه به مدت ۱۲ هفته رژیم‌های غذایی خود را دنبال کردند و ۵۲ هفته نیز پی‌گیری شدند. میزان کاهش وزن در هر دو گروه بعد از ۱۲ هفته یکسان بود. در این مطالعه دریافت انرژی با گذشت زمان، ۲۴ درصد در هر دو گروه افزایش یافت و دریافت پروتئین در گروه پیروی‌کننده از رژیم غذایی پرپروتئین و پرکربوهیدرات به ترتیب ۱۱ درصد کاهش و ۲ درصد افزایش داشت (۳۳).

در یک مطالعه‌ی بزرگ اروپایی بر روی ۷۰۵ فرد ۱۸ تا ۶۵ ساله با اضافه وزن در مدت ۲۶ هفته نشان داده شد که افزایش وزن در طی دوره‌های حفظ وزن کاهش یافته در گروه‌های پیروی‌کننده از رژیم کم پروتئین (۱۳ درصد پروتئین) نسبت به رژیم غذایی پرپروتئین (۲۵ درصد پروتئین)، $0/93$ کیلوگرم بیشتر بود ($P = 0/003$ ، $0/31-1/55$ CI، ۹۵ درصد) (۲۳).

همچنین در طول دوره‌ی کاهش وزن، گروه پیروی‌کننده از رژیم غذایی پر پروتئین، ۵ درصد کاهش وزن بیشتری نسبت به گروه پیروی‌کننده از رژیم غذایی کم پروتئین داشتند ($P = 0/03$) (۲۳). این در حالی است که در افراد مبتلا به دیابت نوع ۲ در کوتاه مدت (۸ هفته)، نسبت پروتئین به کربوهیدرات در کاهش وزن مؤثر نبود (۳۴).

که بهبود مشاهده شده تفاوت قابل ملاحظه‌ای با رژیم غذایی کنترل شده و با پروتئین استاندارد نداشت.

در یک کارآزمایی بالینی از نوع موازی، دریافت ۳۴ درصد پروتئین سبب کاهش ۴ درصد در سطح گلوکز سرم گردید که این میزان در رژیم غذایی با ۱۷ درصد پروتئین نیز مشاهده شد (۳۴). در مطالعه‌ی دیگری که بر روی زنان چاق صورت گرفت، ۱۲ هفته دریافت رژیم غذایی با ۳۴ درصد پروتئین سبب کاهش ۱۱/۵ درصد در سطح گلوکز سرم شد که این نتیجه در افراد پیروی‌کننده از رژیم غذایی پرکربوهیدرات نیز اتفاق افتاد (۳۳).

در بررسی دیگری که بر روی زنان و مردان چاق با هیپرانسولینمی صورت گرفت، کاهش گلوکز ناشتا در افراد پیروی‌کننده از رژیم غذایی پرپروتئین و با پروتئین استاندارد به یک میزان بود (۱۸). در یک کارآزمایی بالینی بر روی ۸۳ بیمار چاق مبتلا به دیابت، بهبود مشابهی در سطح گلوکز خون در هر دو گروه پیروی‌کننده از رژیم غذایی پرپروتئین (۳۳ درصد پروتئین) و رژیم غذایی با پروتئین استاندارد (۱۹ درصد پروتئین)، پس از ۱۶ هفته مشاهده شد (۴۱). جدول ۱ مطالعات مورد بررسی را به تفکیک نوع مطالعه، روش اجرا و نتایج نشان داده است.

بحث

به طور کلی، بر اساس کارآزمایی‌های بالینی بررسی شده، رژیم‌های غذایی پرپروتئین در کودکان و بزرگسالان دچار اضافه وزن و چاقی منجر به کاهش وزن گردیده است که در پاره‌ای از بررسی‌ها این کاهش وزن به محدودیت انرژی نسبت داده شده است. در حالی که در پاره‌ای دیگر از مطالعات، کاهش

تصادفی، در مدت ۱۳ هفته پی‌گیری رژیم غذایی پرپروتئین کم کربوهیدرات منجر به کاهش بیش از ۳ برابری سطح تری‌گلیسرید خون نسبت به رژیم غذایی کم چرب گردید ($P = 0/003$).

کاهش سطح کلسترول تام و LDL در هر دو گروه به یک میزان بود (۱۷). کاهش دو فاکتور فوق، بیشتر تحت تأثیر رژیم غذایی کاهش وزن بوده است (۱۷، ۲۶). در یک کارآزمایی یک سوکور تصادفی شده با دارونما، رژیم غذایی پرپروتئین سبب کاهش LDL و کلسترول تام شد ($P < 0/05$), در صورتی که در افراد پیروی‌کننده از رژیم غذایی با پروتئین استاندارد (۱۵ درصد) چنین کاهش قابل ملاحظه نبود (۴۳). رژیم غذایی پرپروتئین (۲۷ درصد) و رژیم غذایی پروتئین استاندارد (۱۶ درصد)، به ترتیب سبب کاهش سطح تری‌گلیسرید خون به میزان ۲۹ و ۱۲ درصد شد (۱۸). کاهش سطح HDL، LDL و کلسترول تام در هر دو رژیم غذایی یکسان گزارش شده است.

در یک کارآزمایی بالینی از نوع موازی، دریافت ۳۴ درصد پروتئین، سبب ۲۶ درصد کاهش سطح تری‌گلیسرید خون شد، در حالی که دریافت ۱۷ درصد پروتئین، ۸ درصد کاهش در سطح تری‌گلیسرید را به همراه داشت ($P = 0/007$).

در این مطالعه سطح HDL و LDL در هر دو گروه، به ترتیب ۶ و ۷ درصد کاهش داشت (۳۴)، در صورتی که در بررسی دیگری دریافت ۳۴ درصد پروتئین، سبب افزایش سطح HDL به میزان ۲۰ درصد بیشتر از رژیم غذایی پرکربوهیدرات گردید (۳۳).

اثر رژیم غذایی پرپروتئین بر سطح گلوکز خون

بر اساس مطالعات، رژیم غذایی با پروتئین بالا سبب بهبود سطح قند خون می‌گردد (۳۴-۳۳، ۱۸)؛ در حالی

جدول ۱. مطالعات بررسی شده در ارتباط با اثر رژیم غذایی پرپروتئین بر عوامل خطر بیماری‌های قلبی-عروقی

مآخذ	طراحی مطالعه	توضیح مطالعه	نتیجه‌ی حاصل شده
Gately و همکاران (۱۱)	موازی	۱۲۰ دختر و پسر چاق، دریافت رژیم غذایی پرپروتئین (۲۲/۵ درصد پروتئین) در مقابل رژیم غذایی با پروتئین استاندارد	بهبود وزن بدن و همهی فاکتورهای لیپیدی، عدم مشاهده‌ی تفاوت در نتیجه میان دو گروه
Farnsworth و همکاران (۱۸)	موازی	۶۶ زن و مرد چاق مبتلا به هیپرانسولینمی، دو گروه دریافت‌کننده‌ی رژیم غذایی پرپروتئین (۲۷ درصد) در مقابل دریافت رژیم غذایی با پروتئین استاندارد (۱۶ درصد) به مدت ۱۲ هفته	کاهش وزن برابر در دو گروه، کاهش مساوی در HDL، LDL و کلسترول تام میان دو گروه، کاهش بیشتر تری‌گلیسرید در گروه دریافت‌کننده‌ی رژیم پرپروتئین
Larsen و همکاران (۲۳)	موازی	۷۰۵ زن و مرد مبتلا به اضافه وزن ۱۸ تا ۶۵ ساله در اروپا، مقایسه‌ی تفاوت پروتئین و شاخص گلاسیمیک غذاها با طراحی افراد در پنج گروه و پی‌گیری به مدت ۲۶ هفته	بیشترین افزایش در میزان پروتئین و بیشترین کاهش در شاخص گلاسیمیک غذاها باعث بهبود و حفظ کاهش وزن شد.
Johnston و همکاران (۳۰)	مقاطع	۱۰ زن ۱۹ تا ۲۲ ساله جوان سالم، دریافت دو رژیم غذایی پرکربوهیدرات در مقابل رژیم غذایی پرپروتئین	سوخت و ساز بعد از یک رژیم غذایی پرپروتئین کم چرب در مقایسه با رژیم غذایی پرکربوهیدرات کم چرب افزایش یافت.
Clifton و همکاران (۳۳)	موازی	۷۹ زن مبتلا به اضافه وزن و چاقی، دو گروه دریافت‌کننده‌ی رژیم غذایی پرپروتئین (۳۴ درصد) در مقابل رژیم غذایی پرکربوهیدرات به مدت ۱۲ هفته	افزایش بیشتر HDL در گروه دریافت‌کننده‌ی رژیم غذایی پرپروتئین به میزان ۲۰ درصد، کاهش برابر در میزان وزن بدن، کاهش برابر در میزان گلوکز بدن در هر دو گروه
Noakes و همکاران (۳۴)	موازی	۱۱۹ زن مبتلا به اضافه وزن و چاقی ۲۰ تا ۶۵ ساله، پیروی از دو رژیم غذایی پرپروتئین (۳۴ درصد پروتئین) و رژیم غذایی پروتئین استاندارد (۱۷ درصد) به مدت ۱۲ هفته	کاهش وزن برابر در هر دو گروه، کاهش بیشتر (۲۲ درصد کاهش) میزان تری‌گلیسرید در گروه دریافت‌کننده‌ی رژیم غذایی پرپروتئین نسبت به گروه با پروتئین استاندارد
Wycherley و همکاران (۴۱)	موازی	۸۳ زن و مرد دیابتی با اضافه وزن و چاقی، پیروی از دو رژیم غذایی پرکربوهیدرات (۱۹ درصد پروتئین) و پرپروتئین (۳۳ درصد پروتئین) به مدت ۱۶ هفته	کاهش وزن بیشتر در گروه دریافت‌کننده‌ی رژیم پرپروتئین اتفاق افتاد. بهبود مشابه در عوامل خطر بیماری‌های قلبی-عروقی میان دو گروه مشاهده شد
Treyzon و همکاران (۴۲)	کارآزمایی یک سوکور تصادفی با دارونما	۱۰۰ زن و مرد مبتلا به چاقی، دو گروه پیروی‌کننده از وعده‌ی غذایی و اسنک پرپروتئین و پروتئین استاندارد به مدت ۱۲ هفته	کاهش وزن برابر در دو گروه، کاهش قابل ملاحظه‌ی سطح LDL و کلسترول تام در گروه پیروی‌کننده از وعده‌های غذایی پرپروتئین، عدم تفاوت معنی‌دار در سطح HDL میان دو گروه
Krebs و همکاران (۱۷)	کارآزمایی کنترل شده‌ی تصادفی	۴۶ فرد چاق ۱۲ تا ۱۸ ساله، دو گروه پیروی‌کننده از رژیم غذایی پرپروتئین کم کربوهیدرات و رژیم غذایی کم چرب به مدت ۱۳ هفته	کاهش بیشتر نمایه‌ی توده‌ی بدنی در گروه دریافت‌کننده‌ی رژیم غذایی پرپروتئین کم کربوهیدرات نسبت به رژیم غذایی کم چرب. کاهش برابر سطوح کلسترول تام و LDL در دو گروه
Evangelista و همکاران (۲۶)	موازی	۱۴ زن و مرد چاق و با اضافه وزن مبتلا به بیماری قلبی و دیابت، ۱۲ هفته پی‌گیری یکی از رژیم‌های غذایی پرپروتئین (۳۰ درصد پروتئین)، پروتئین استاندارد (۱۵ درصد پروتئین) و رژیم غذایی کنترل شده بدون کاهش وزن	کاهش وزن بیشتر در افراد پیروی‌کننده از رژیم غذایی پرپروتئین، کاهش بیشتر تری‌گلیسرید و LDL و افزایش بیشتر HDL در گروه پیروی‌کننده از رژیم غذایی پرپروتئین

بر اساس بررسی‌ها به نظر می‌رسد، کاهش کلسترول تام و LDL در کودکان بیشتر تحت تأثیر کاهش وزن باشد (۱۷). بهبود بیشتر سطح لیپیدهای خون در افراد پیروی‌کننده از رژیم غذایی پرپروتئین به دلیل کاهش وزن و کاهش بیشتر توده‌ی چربی دانسته شده است (۲۶).

از سوی دیگر، یافته‌های حاصل از بعضی مطالعات نشان داده است که رژیم غذایی پرپروتئین باعث بهبود پلاسمایی پروفایل لیپیدی در غیاب کاهش وزن می‌شود (۴۰). رژیم‌های غذایی پرپروتئین به دلیل کربوهیدرات کمتر، کاهش بیشتری در سطح تری‌گلیسرید و لیپوپروتئین‌های با دانسیته‌ی خیلی کم (VLDL یا Very low density lipoprotein) نشان می‌دهند (۵۱) که مرتبط با کاهش وزن است (۳۴). تری‌گلیسرید سرم عامل خطر مهم در بروز بیماری‌های عروق کرونر و جزء مهم سندرم متابولیک می‌باشد (۳۴). در افرادی که سطح تری‌گلیسرید بالایی دارند، در صورتی که دریافت پروتئین از گوشت لحیم بیشتر و لبنیات پرچرب کمتر تأمین شود، منجر به کاهش بیشتری در سطح تری‌گلیسرید سرم می‌شود (۳۴). یافته‌ها بیانگر بهبود سطح لیپیدهای سرم و سطح گلوکز خون در پیروی‌کنندگان از رژیم غذایی پرپروتئین هستند؛ در حالی که در اکثر مطالعات، تفاوت قابل ملاحظه‌ای در بهبودی میان رژیم غذایی پرپروتئین و رژیم غذایی با پروتئین استاندارد دیده نشده است.

مطالعات محدود صورت گرفته بر روی کودکان نشان داده است که دریافت پروتئین در کنترل وزن و نیز کنترل اشتها مؤثر بوده است. تأثیر رژیم پرپروتئین بر عوامل خطر بیماری‌های قلبی-عروقی در کودکان

وزن بیشتری در پیروی‌کنندگان از رژیم غذایی پرپروتئین نسبت به رژیم‌های غذایی با مقدار استاندارد پروتئین دیده شد. همچنین، سطح لیپیدهای سرم و قند خون نیز با پیروی از رژیم غذایی پرپروتئین بهبود یافت. دریافت بالای پروتئین باعث ایجاد سیری بیشتری نسبت به دریافت کربوهیدرات و چربی می‌گردد و این سبب می‌شود که کم کردن وزن در طولانی مدت، توسط رژیم غذایی پرپروتئین بهتر صورت گیرد (۳۴) و نیز باعث کاهش وزن بیشتری می‌گردد (۳۳). به دنبال مصرف پروتئین در هر وعده‌ی غذایی، مصرف انرژی پایه و گرمایی افزایش می‌یابد (۳۰). با افزایش دریافت پروتئین احساس سیری افزایش و دریافت غذایی کاهش می‌یابد (۴۶).

بنابراین، پروتئین را می‌توان به عنوان بهترین درشت مغذی در ایجاد سیری دانست (۴۷). از طرفی، با افزایش دریافت پروتئین، احتمال بالا رفتن دریافت چربی نیز افزایش می‌یابد (۲۶). بنابراین دریافت پروتئین باید از منابع گیاهی (۲۶، ۱۲) و منابع حیوانی کم چربی (۴۸) صورت گیرد. از سوی دیگر، یافته‌های حاصل از پاره‌ای مطالعات تأکید بر این دارند که کل دریافت انرژی نسبت به میزان دریافت پروتئین جهت کاهش وزن اهمیت بیشتری دارد (۴۹-۵۰). هر چند نقش حفاظتی رژیم غذایی پرپروتئین بر روی توده‌ی بدون چربی حداقل در زنان، مورد تأکید قرار گرفته است (۱۸). نتایج یکسان کاهش وزن در گروه پیروی‌کننده از رژیم غذایی پرپروتئین و گروه پیروی‌کننده از رژیم غذایی با پروتئین استاندارد شاید به دلیل مدت کوتاه مطالعه بوده است (۴۰)، در حالی که در مطالعات با مدت طولانی‌تر (۱۶)، کاهش وزن بیشتر در رژیم‌های پرپروتئین حاصل شده است (۴۱).

هنوز جای بحث دارد. در مطالعات محدود بررسی شده بر روی کودکان، بهبود عوامل خطر بیماری‌های قلبی-عروقی به دلیل اثر کاهش وزن دانسته شده است (۱۷). پیروی از این رژیم‌ها در کودکان جز با بررسی ثبت غذایی صورت نگرفته است، بنابراین مطالعات بیشتر با طراحی قوی‌تر و استفاده از شاخص‌های بیوشیمیایی جهت ارزیابی صحیح‌تر پیروی از رژیم غذایی ضروری به نظر می‌رسد.

در اکثر مطالعات بررسی شده، تأکید بر استفاده از منابع سالم جهت دریافت پروتئین نشده و میزان پروتئین اضافه از منابع حیوانی تأمین شده بود (۴۸، ۳۶، ۳۴)؛ هر چند در پاره‌ای از بررسی‌ها نیز منبع پروتئین اضافه از حبوبات و لبنیات تأمین شده بود (۱۲). با توجه به اثرات مضر پروتئین‌های حیوانی بر روی فشار خون و افزایش سطح لیپیدهای خون و عوامل خطر بیماری‌های قلبی-عروقی، به نظر می‌رسد مطالعات بیشتری جهت بررسی اثر رژیم‌های پرپروتئین با تأکید بر منابع گیاهی، حیوانی (استفاده از گوشت‌ها و لبنیات کم چرب) لازم است. از طرفی، با در نظر گرفتن تعداد محدود مطالعات در زمینه‌ی اثر رژیم غذایی پرپروتئین بر شاخص‌های تن‌سنجی و عوامل خطر قلبی-عروقی در کودکان، انجام مطالعات بیشتر در این زمینه ضروری به نظر می‌رسد.

در اکثر مطالعات بررسی شده به جز بررسی از طریق ثبت غذایی افراد، از روش‌های بیوشیمیایی و شاخص‌های دقیق‌تر جهت آگاهی از میزان پیروی استفاده نشده بود که می‌تواند در کاهش دقت نتایج مؤثر باشد. انجام مطالعات بیشتر با طراحی قوی‌تر و استفاده از روش‌های متقاطع جهت افزایش دقت بررسی‌ها، همچنین افزایش طول مدت پی‌گیری می‌تواند مفید باشد.

اغلب مطالعات انجام شده بر روی میوه و سبزی و دریافت فیبر متمرکز شده است (۵۲). اثر دریافت میوه، سبزیجات و فیبرها در بهبود التهاب و عوامل خطر بیماری‌های قلبی-عروقی مورد بررسی قرار گرفته است. از سوی دیگر، افزایش دریافت گوشت‌ها به عنوان عوامل افزایش‌دهنده‌ی فشار خون و افزایش خطر بیماری‌های قلبی-عروقی در مطالعات مختلف تلقی شده است (۳۵) و مطالعات کمتری به بررسی اثر دریافت رژیم پرپروتئین با میزان مساوی از منابع حیوانی و گیاهی و کنترل چربی رژیم غذایی پرداخته‌اند. بنابراین انجام مطالعات در زمینه‌ی اثر رژیم غذایی پرپروتئین بر شاخص‌های تن‌سنجی و عوامل خطر قلبی-عروقی ضروری به نظر می‌رسد.

با توجه به این که رژیم‌های غذایی پرپروتئین که تأمین پروتئین از منابع گیاهی، لبنیات و گوشت کم چرب صورت می‌گیرد، اثرات مفیدی بر کاهش وزن و بهبود عوامل خطر بیماری‌های قلبی-عروقی دارند، استفاده از این نوع رژیم‌های غذایی جهت گروه‌های سنی کودکان و بزرگسالان چاق و اضافه وزن، افراد مبتلا به دیابت، افراد مبتلا به هیپرتری‌گلیسریدمی و نیز افراد مبتلا به دیس‌لیپیدمی پیشنهاد می‌گردد.

نتیجه‌گیری

دریافت رژیم غذایی پرپروتئین در افراد دچار اضافه وزن و چاقی، منجر به کاهش وزن بدن، کاهش توده‌ی چربی بدن (۵۳، ۲۶، ۱۸) و تحلیل کمتر توده‌ی ماهیچه‌ای بدن (۱۱) می‌گردد. به نظر می‌رسد رژیم غذایی پرپروتئین برای کاهش وزن نسبت به رژیم غذایی کاهش وزن با پروتئین استاندارد سبب کاهش بیشتر در نمایه توده‌ی بدنی گردد (۴۱، ۲۳).

استاندارد بوده است (۴۱-۴۰)؛ هر چند کاهش سطح تری‌گلیسرید سرم، کلسترول تام (۱۷) و افزایش HDL سرم (۳۳) در بعضی مطالعات در پیروی‌کنندگان از رژیم غذایی پرپروتئین بیشتر بوده است.

از سوی دیگر، دریافت پروتئین بالا سبب بهبود سطح لیپیدهای سرم و گلوکز خون می‌شود (۴۱-۴۰، ۳۳، ۸). در اکثر مطالعات بررسی شده، این بهبودی مشابه بهبودی حاصل از رژیم‌های غذایی کاهش وزن با پروتئین

References

- Halpern A, Mancini MC, Magalhaes ME, Fisberg M, Radominski R, Bertolami MC, et al. Metabolic syndrome, dyslipidemia, hypertension and type 2 diabetes in youth: from diagnosis to treatment. *Diabetol Metab Syndr* 2010; 2: 55.
- Kelly T, Yang W, Chen CS, Reynolds K, He J. Global burden of obesity in 2005 and projections to 2030. *Int J Obes (Lond)* 2008; 32(9): 1431-7.
- Hosseini F, Barzin M, Eskandary PS, Mirmiran P, Azizi F. Trends of obesity and abdominal obesity in Tehranian adults: a cohort study. *BMC Public Health* 2009; 9: 426.
- Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. *World Health Organ Tech Rep Ser* 2000; 894: i-253.
- Spagnuolo MI, Cicalese MP, Caiazzo MA, Franzese A, Squeglia V, Assante LR, et al. Relationship between severe obesity and gut inflammation in children: what's next? *Ital J Pediatr* 2010; 36: 66.
- Nasseri E, Keshavarz SA, Djalali M, Hosseini M, Chamary M. Effect of modest weight loss on cardiovascular inflammatory markers in obese women. *ARYA Atheroscler* 2007; 2(4): 204-7.
- Maddison R, Mhurchu CN, Foley L, Epstein L, Jiang Y, Tsai M, et al. Screen-time weight-loss intervention targeting children at home (SWITCH): a randomized controlled trial study protocol. *BMC Public Health* 2011; 11: 524.
- Lavrador MS, Abbes PT, Escrivao MA, Taddei JA. Cardiovascular risks in adolescents with different degrees of obesity. *Arq Bras Cardiol* 2011; 96(3): 205-11.
- Esmailzadeh A, Azadbakht L. Food intake patterns may explain the high prevalence of cardiovascular risk factors among Iranian women. *J Nutr* 2008; 138(8): 1469-75.
- Azadbakht L, Mirmiran P, Esmailzadeh A, Azizi F. Dairy consumption is inversely associated with the prevalence of the metabolic syndrome in Tehranian adults. *Am J Clin Nutr* 2005; 82(3): 523-30.
- Gately PJ, King NA, Greatwood HC, Humphrey LC, Radley D, Cooke CB, et al. Does a high-protein diet improve weight loss in overweight and obese children? *Obesity (Silver Spring)* 2007; 15(6): 1527-34.
- Weickert MO, Roden M, Isken F, Hoffmann D, Nowotny P, Osterhoff M, et al. Effects of supplemented isoenergetic diets differing in cereal fiber and protein content on insulin sensitivity in overweight humans. *Am J Clin Nutr* 2011; 94(2): 459-71.
- Van Gaal LF, Wauters MA, De Leeuw IH. The beneficial effects of modest weight loss on cardiovascular risk factors. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1997; 21(Suppl 1): S5-S9.
- Esmailzadeh A, Boroujeni HK, Azadbakht L. Consumption of energy-dense diets in relation to cardiometabolic abnormalities among Iranian women. *Public Health Nutr* 2012; 15(5): 868-75.
- Esmailzadeh A, Azadbakht L. Dietary energy density and the metabolic syndrome among Iranian women. *Eur J Clin Nutr* 2011; 65(5): 598-605.
- Esmailzadeh A, Kimiagar M, Mehrabi Y, Azadbakht L, Hu FB, Willett WC. Dietary patterns, insulin resistance, and prevalence of the metabolic syndrome in women. *Am J Clin Nutr* 2007; 85(3): 910-8.
- Krebs NF, Gao D, Gralla J, Collins JS, Johnson SL. Efficacy and safety of a high protein, low carbohydrate diet for weight loss in severely obese adolescents. *J Pediatr* 2010; 157(2): 252-8.
- Farnsworth E, Luscombe ND, Noakes M, Wittert G, Argyiou E, Clifton PM. Effect of a high-protein, energy-restricted diet on body composition, glycemic control, and lipid concentrations in overweight and obese hyperinsulinemic men and women. *Am J Clin Nutr* 2003; 78(1): 31-9.
- Mikkelsen PB, Toubro S, Astrup A. Effect of fat-reduced diets on 24-h energy expenditure: comparisons between animal protein, vegetable protein, and carbohydrate. *Am J Clin Nutr* 2000; 72(5): 1135-41.
- Skov AR, Toubro S, Ronn B, Holm L, Astrup A. Randomized trial on protein vs carbohydrate in ad libitum fat reduced diet for the treatment of obesity. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1999; 23(5): 528-36.
- Eisenstein J, Roberts SB, Dallal G, Saltzman E. High-protein weight-loss diets: are they safe and do they work? A review of the experimental and

- epidemiologic data. *Nutr Rev* 2002; 60(7 Pt 1): 189-200.
22. Leidy HJ, Carnell NS, Mattes RD, Campbell WW. Higher protein intake preserves lean mass and satiety with weight loss in pre-obese and obese women. *Obesity (Silver Spring)* 2007; 15(2): 421-9.
 23. Larsen TM, Dalskov SM, van BM, Jebb SA, Papadaki A, Pfeiffer AF, et al. Diets with high or low protein content and glycemic index for weight-loss maintenance. *N Engl J Med* 2010; 363(22): 2102-13.
 24. Johnstone AM, Horgan GW, Murison SD, Bremner DM, Lobley GE. Effects of a high-protein ketogenic diet on hunger, appetite, and weight loss in obese men feeding ad libitum. *Am J Clin Nutr* 2008; 87(1): 44-55.
 25. St Jeor ST, Howard BV, Prewitt TE, Bovee V, Bazzarre T, Eckel RH. Dietary protein and weight reduction: a statement for healthcare professionals from the Nutrition Committee of the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism of the American Heart Association. *Circulation* 2001; 104(15): 1869-74.
 26. Evangelista LS, Heber D, Li Z, Bowerman S, Hamilton MA, Fonarow GC. Reduced body weight and adiposity with a high-protein diet improves functional status, lipid profiles, glycemic control, and quality of life in patients with heart failure: a feasibility study. *J Cardiovasc Nurs* 2009; 24(3): 207-15.
 27. Krieger JW, Sitren HS, Daniels MJ, Langkamp-Henken B. Effects of variation in protein and carbohydrate intake on body mass and composition during energy restriction: a meta-regression 1. *Am J Clin Nutr* 2006; 83(2): 260-74.
 28. Luscombe-Marsh ND, Noakes M, Wittert GA, Keogh JB, Foster P, Clifton PM. Carbohydrate-restricted diets high in either monounsaturated fat or protein are equally effective at promoting fat loss and improving blood lipids. *Am J Clin Nutr* 2005; 81(4): 762-72.
 29. Hu FB, Stampfer MJ, Manson JE, Rimm E, Colditz GA, Speizer FE, et al. Dietary protein and risk of ischemic heart disease in women. *Am J Clin Nutr* 1999; 70(2): 221-7.
 30. Johnston CS, Day CS, Swan PD. Postprandial thermogenesis is increased 100% on a high-protein, low-fat diet versus a high-carbohydrate, low-fat diet in healthy, young women. *J Am Coll Nutr* 2002; 21(1): 55-61.
 31. Baba NH, Sawaya S, Torbay N, Habbal Z, Azar S, Hashim SA. High protein vs high carbohydrate hypoenergetic diet for the treatment of obese hyperinsulinemic subjects. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1999; 23(11): 1202-6.
 32. Aude YW, Agatston AS, Lopez-Jimenez F, Lieberman EH, Marie A, Hansen M, et al. The national cholesterol education program diet vs a diet lower in carbohydrates and higher in protein and monounsaturated fat: a randomized trial. *Arch Intern Med* 2004; 164(19): 2141-6.
 33. Clifton PM, Keogh JB, Noakes M. Long-term effects of a high-protein weight-loss diet. *Am J Clin Nutr* 2008; 87(1): 23-9.
 34. Noakes M, Keogh JB, Foster PR, Clifton PM. Effect of an energy-restricted, high-protein, low-fat diet relative to a conventional high-carbohydrate, low-fat diet on weight loss, body composition, nutritional status, and markers of cardiovascular health in obese women. *Am J Clin Nutr* 2005; 81(6): 1298-306.
 35. Azadbakht L, Esmailzadeh A. Red meat intake is associated with metabolic syndrome and the plasma C-reactive protein concentration in women. *J Nutr* 2009; 139(2): 335-9.
 36. Campbell WW, Tang M. Protein intake, weight loss, and bone mineral density in postmenopausal women. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2010; 65(10): 1115-22.
 37. Thorpe MP, Jacobson EH, Layman DK, He X, Kris-Etherton PM, Evans EM. A diet high in protein, dairy, and calcium attenuates bone loss over twelve months of weight loss and maintenance relative to a conventional high-carbohydrate diet in adults. *J Nutr* 2008; 138(6): 1096-100.
 38. Esmailzadeh A, Azadbakht L. Legume consumption is inversely associated with serum concentrations of adhesion molecules and inflammatory biomarkers among Iranian women. *J Nutr* 2012; 142(2): 334-9.
 39. Duckworth LC, Gately PJ, Radley D, Cooke CB, King RF, Hill AJ. RCT of a high-protein diet on hunger motivation and weight-loss in obese children: an extension and replication. *Obesity (Silver Spring)* 2009; 17(9): 1808-10.
 40. 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 (Lond)* 2005; 29(8): 957-65.
 41. Wycherley TP, Noakes M, Clifton PM, Cleanthous X, Keogh JB, Brinkworth GD. A high-protein diet with resistance exercise training improves weight loss and body composition in overweight and obese patients with type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2010; 33(5): 969-76.
 42. Treyzon L, Chen S, Hong K, Yan E, Carpenter CL, Thames G, et al. A controlled trial of protein enrichment of meal replacements for weight reduction with retention of lean body mass. *Nutr J* 2008; 7: 23.
 43. Dempster P, Aitkens S. A new air displacement method for the determination of human body composition. *Med Sci Sports Exerc* 1995;

- 27(12): 1692-7.
44. Zed C, James WP. Dietary thermogenesis in obesity. Response to carbohydrate and protein meals: the effect of beta-adrenergic blockade and semistarvation. *Int J Obes* 1986; 10(5): 391-405.
 45. Schutz Y, Bray G, Margen S. Postprandial thermogenesis at rest and during exercise in elderly men ingesting two levels of protein. *J Am Coll Nutr* 1987; 6(6): 497-506.
 46. Weigle DS, Breen PA, Matthys CC, Callahan HS, Meeuws KE, Burden VR, et al. A high-protein diet induces sustained reductions in appetite, ad libitum caloric intake, and body weight despite compensatory changes in diurnal plasma leptin and ghrelin concentrations. *Am J Clin Nutr* 2005; 82(1): 41-8.
 47. Astrup A. The satiating power of protein--a key to obesity prevention? *Am J Clin Nutr* 2005; 82(1): 1-2.
 48. Bortolotti M, Kreis R, Debard C, Cariou B, Faeh D, Chetiveaux M, et al. High protein intake reduces intrahepatocellular lipid deposition in humans. *Am J Clin Nutr* 2009; 90(4): 1002-10.
 49. Whitehead JM, McNeill G, Smith JS. The effect of protein intake on 24-h energy expenditure during energy restriction. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1996; 20(8): 727-32.
 50. Zemel MB. Calcium modulation of hypertension and obesity: mechanisms and implications. *J Am Coll Nutr* 2001; 20(5 Suppl): 428S-35S.
 51. Parks EJ, Krauss RM, Christiansen MP, Neese RA, Hellerstein MK. Effects of a low-fat, high-carbohydrate diet on VLDL-triglyceride assembly, production, and clearance. *J Clin Invest* 1999; 104(8): 1087-96.
 52. Azadbakht L, Surkan PJ, Esmailzadeh A, Willett WC. The Dietary Approaches to Stop Hypertension eating plan affects C-reactive protein, coagulation abnormalities, and hepatic function tests among type 2 diabetic patients. *J Nutr* 2011; 141(6): 1083-8.
 53. Luscombe ND, Clifton PM, Noakes M, Parker B, Wittert G. Effects of energy-restricted diets containing increased protein on weight loss, resting energy expenditure, and the thermic effect of feeding in type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2002; 25(4): 652-7.

Effect of High Protein Diet on Cardiovascular Disease Risk Factors

Vajihe Izadi¹, Leila Azadbakht PhD²

Abstract

Background: Overweight and obesity are worldwide problems which are also associated with diabetes, metabolic syndrome, and cardiovascular disease risk factors. High protein diets are one of the approaches in weight loss that emphasize on the improvement of the cardiovascular risks. The aim of the present study was reviewing the evidences regarding the effects of high protein diet on cardiovascular disease risk factors.

Methods: We searched in PubMed search engine from 2002 to October 2011, by limiting the title using the following key words: weight loss, lipid profile, triglyceride, high or low density lipoprotein, total cholesterol, cardiovascular risk, glucose level, and high protein diet. Totally, 25 clinical trials (parallel or crossover) were recruited in this review.

Findings: Consumption of high protein diet (22-35 percent) affects weight loss, reducing serum glucose level, and improving lipid profile [low density lipoprotein (LDL), high density lipoprotein (HDL), triglyceride (TG), and total cholesterol]. High protein diet may have useful effects on weight loss more than diet with the normal amount of protein. Serum triglyceride and total cholesterol levels may improve more in high protein diet with low fat animal protein sources and vegetable proteins.

Conclusion: High protein diet positively improve cardiovascular disease risk factors such as body mass index (BMI), lipid profile, and serum glucose level.

Keywords: High protein diet, Weight loss, Lipid profile, Low density lipoprotein (LDL), High density lipoprotein (HDL), Blood glucose, Cardiovascular disease, Risk factors

¹ MSc Student, Food Security Research Center and Department of Community Nutrition, School of Nutrition and Food Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, 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