

پژوهش در علوم ورزشی

شماره پانزدهم، صص ۱۱۱-۱۲۲

دوره نهم: ۸۵/۱۱/۲۴

پذیرش: ۸۶/۴/۱۷

## بررسی و مقایسه روش‌های کاهش وزن (رژیم غذایی و ورزش، رژیم غذایی و ورزش همراه با رفتار درمانی) بر تغییر جرم و چربی موضعی زنان

دکتر مریم نورشاهی<sup>۱</sup>، دکتر حجت‌الله نیک‌بخت<sup>۲</sup>، دکتر افسانه روشنایی<sup>۳</sup>، دکتر علی دلاور<sup>۴</sup>

۱. استادیار دانشگاه شهید بهشتی، ۲. عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی (واحد علوم و تحقیقات)

۳. فرسسه تحقیقات رفتار درمانی، سرانده، ۴. استاد دانشگاه علامه طباطبائی

### چکیده

هدف از اجرای این پژوهش بررسی اثر دو روش رژیم درمانی (غذایی و ورزش و غذایی و ورزش همراه با رفتار درمانی) به مدت ۸ هفته بر تغییر جرم بدن و چربی موضعی زنان بود. بدین منظور ۲۷ آزمودنی با میانگین سنی ۴۰/۶ سال، درصد چربی ۳۵/۷ و قد ۱۵۸/۴۵ سانتیمتر انتخاب شدند و به طور تصادفی سه گروه رژیم غذایی و ورزش (گروه تجربی)، رژیم غذایی و ورزش همراه با رفتار درمانی (گروه تجربی ۱) و گروه کنترل قرار گرفتند.

گروه رژیم غذایی و ورزش با رعایت رژیم غذایی دیکنه شده (کاهش ۵۰۰ کیلو کالری از انرژی مورد نیاز روزانه)، در کلاس‌های ورزشی ۳ روز در هفته و به مدت ۸ هفته شرکت کردند. گروه رژیم غذایی و ورزش همراه با رفتار درمانی علاوه بر رعایت رژیم غذایی و شرکت در کلاس‌های ورزشی در جلسات رفتار درمانی نیز حضور یافتند. گروه کنترل در طی دوره به زندگی عادی خود ادامه دادند. ارزشیابی‌ها در طی دو مرحله پیش ازآزمون و پس ازآزمون به عمل آمد. برای تجزیه و تحلیل از آنالیز واریانس یک‌طرفه و چند متغیره و آزمون تعقیبی شفه استفاده شد. نتایج حاصل نشان داد که جرم بدن شاخص جرم بدن و جرم چربی بدن آزمودنی‌ها به طور معنی‌داری در دو گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل کاهش یافت، اما بین گروه‌های تجربی هیچگونه تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. چربی دو لایه پوستی شکم و ران هر دو گروه تجربی نسبت به گروه کنترل به طور معنی‌داری کاهش یافته بود. در واقع چربی از ناحیه مرکزی بدن به طور عمده کاهش یافت.

**واژه‌های کلیدی:** چاقی، رژیم غذایی و ورزش، رفتار درمانی و چربی موضعی

### مقدمه

نظر کلی بر این است که جرم طبیعی بدن در طی عمر از جرم بین ۲۵ تا ۳۰ سالگی نباید فراتر رود. تغییر ملاقات جرم در افراد بین سنین ۲۰ تا ۶۰ سال، حدود ۲۵۱ گرم در سال تعیین زده شده است (۱). یا

توجه به آنکه انرژی مصرفی مورد نیاز برای اضافه شدن چنین جرمی ۱۵۶۰ کیلو کالری است و از طرفی هر فرد حدود ۹۰۰ هزار کیلو کالری در سال غذا مصرف می‌کند، پس حدود ۰/۲ درصد از انرژی مصرفی سالانه ذخیره می‌شود. به ازای هر ۹/۳ کیلو کالری انرژی اضافی که وارد بدن می‌شود حدود یک گرم چربی ذخیره می‌شود (۱). آمارهای مربوط به چاقی، خبر از بحران می‌دهند چون در طی دهه قبل، متوسط جرم بزرگسالان تقریباً ۴/۶ کیلوگرم اضافه شده است. این بحران به ویژه به دلیل در آمیختگی چاقی و شماری از بیماری‌های جسمانی است که توجه پژوهشگران را به خود جلب کرده است. طبق آمار منتشر شده از سازمان بهداشت جهانی ۱/۲ میلیارد نفر بین سنین ۱۸ تا ۷۶ سال از چاقی رنج می‌برند (۲). در ایران ۰/۳۴ زنان دارای شاخص جرم بالای ۲۵ هستند (۳). تجمع چربی در سراسر بدن یکسان نیست. توزیع آن (چربی) در بین زنان و مردان و سنین مختلف تفاوت دارد (۴). چاقی در زنان، با تجمع چربی در ناحیه تحتانی همراه است اما پس از مرحله پانسیگی چاقی مرکزی یا بالاتنه افزایش می‌یابد (۵). شیوع چاقی در اقشار مختلف جامعه یکسان نیست (۶). شیوع آن در زنان و مردان تقریباً یکسان است. با وجود این، احساس اضافه جرم داشتن در میان زنان رایج تر است (۶). میزان و شیوع چاقی در کشورهای پیشرفته، در افرادی که از نظر اقتصادی - اجتماعی، در سطح پایینی قرار دارند، شایع تر است (۵)، اما در کشورهای در حال توسعه وضعیت چاقی با آنچه در کشورهای پیشرفته مشاهده می‌شود متفاوت است. بدین معنی که هر چه سطح اقتصادی - اجتماعی فرد بالاتر باشد، احتمال چاق شدن او بیشتر است (۷،۶).

با توجه به توضیحات فوق بدیهی است که یکی از راه‌های کاهش جرم، کم کردن میزان غذای مصرفی است. کاهش روزانه ۲۵۰ تا ۵۰۰ کیلو کالری از انرژی مصرفی روزانه می‌تواند به کاهش و ایجاد جرم دلخواه منجر شود (۸). کاهش جرم بیش از ۱/۹ کیلوگرم در هفته از طریق رژیم غذایی توصیه نمی‌شود (۸). چون سایر مکانیسم‌های تولید انرژی غیر از مواد چربی را فعال خواهد کرد (۱۵). وقتی افراد چاق از رژیم کم کالری استفاده می‌کنند، یافت بدون چربی کاهش می‌یابد که منجر به تعادل منفی نیتروژن می‌شود که در پی آن خستگی و مشکلات روانی به وجود می‌آید. در واقع با رژیم غذایی جرم چربی و جرم بدون چربی کاهش می‌یابد (۸،۹).

روش دیگری که برای کاهش جرم استفاده می‌شود، فعالیت‌های بدنی روزانه است (۱۰). با یک برنامه ورزشی صحیح می‌توان از کاتابولیسم مواد پروتئینی جلوگیری کرد و بر شدت تجزیه کربوهیدرات و چربی‌ها افزود (۵،۱۱). علاوه بر این، تحقیقات نشان می‌دهند که میزان متابولیسم تا حدود ۲۴ ساعت بعد از فعالیت بدنی بالا خواهد بود به ویژه وقتی فعالیت از نوع هوازی یا با شدت نسبتاً زیاد انجام شود (۵،۱۲)، اما دست کم دو ماه لازم است تا پس از ورزش هر نوع کاهشی در بافت چربی به وجود آید (۱۳،۱۲). ترکیب رژیم غذایی و ورزش به منظور کاهش جرم توصیه می‌شود، رژیم غذایی به تنهایی می‌تواند موجب کاهش جرم چشمگیری بشود، اما ۴۰٪ کاهش جرم مربوط به جرم بدون چربی است. با اجرای برنامه‌های ورزشی کاهش جرم بسیار اندک است اما ۸۰٪ آن مربوط به چربی‌های بدن است، ترکیب این دو نتایج مطلوب

ثری، یسناال خواهد داشت (۱۸- ۱۴، ۱۱، ۸).

برخی از مطالعات در مورد افراد چاق نشان می‌دهد که درصد زیادی از چاقی ناشی از عوامل درونی است (۹). عوامل رفتاری و محیطی مانند انتخاب و علاقه به غذاهای خاص، وعده‌های غذایی، وضعیت اقتصادی می‌توانند بر چاقی اثرگذار باشند. بنابراین چنین استنباط می‌شود که یکی از روش‌های پیشگیری در چاقی و احتمالاً درمان آن، رفتار درمانی است (۹، ۱۰).

در برنامه‌های رفتار درمانی از راهبردهای شناختی - رفتاری استفاده می‌شود. خودآگاهی<sup>۱</sup> - یکی از راهبردهای رفتاری است که شامل مشاهدات منظم و ثبت رفتارهایی می‌شود که در درمان چاقی ارزشمند هستند. در خودآگاهی، غذای مورد استفاده و هر گونه فعالیت روزانه، برای ثبت اثری مصرفی مورد توجه قرار می‌گیرد. مثلاً چه مقدار چربی یا غذا مصرف می‌شود، در چه شرایطی فرد یس از حد می‌خورد، تکرار، مدت و شدت فعالیت بدنی چگونه است، جرم و ترکیب بدن معمولاً برای اطلاع از میزان چربی مورد استفاده قرار می‌گیرد. بیماران چاق معمولاً در مورد میزان غذای مصرف شده اطلاع دقیقی نمی‌دهند و معمولاً کمتر از آنچه می‌خورند گزارش می‌دهند (۲۱- ۱۹). به خود خلاصه در بخش خودآگاهی به چهار مقوله رفتاری توجه شده است: ۱. پیشگیری اجزای گروهی از غذاها، ۲. اصلاح تغییر مناسب در الگوهای غذایی؛ ۳. جانشین‌سازی (جابجایی غذای مناسب)؛ ۴. حفظ الگوهای رفتاری ایجاد شده (۲۱، ۲۲). دومین راهبرد، کنترل محرک<sup>۲</sup> است که در آن عوامل محیطی که به نحوی با زیاد خوردن و کم تحرکی مربوط می‌شوند، شناسایی می‌شوند. تبدیل و اصلاح این عوامل، محیط کوچک اطراف فرد را تغییر می‌دهد و در نهایت باعث موفقیت بیشتر فرد در رفتارهای کنترل جرم خواهد شد (۲۱، ۲۰). سومین راهبرد بازسازی شناختی<sup>۳</sup> است که به بیماران کمک می‌شود تا بتوانند افکار و عقایدشان را در مورد جرمشان تنظیم و کنترل کنند و هم چنین باید طرز فکر درونی بیمار را نسبت به خود تغییر داد و این راهبرد از این جهت اهمیت دارد که بیماران چاق، افکار غیر واقعی و اطلاعات نادرستی در مورد دوره درمان چاقی و رابطه کاهش جرم با کاهش احتمال خطر بسیاری‌ها دارند (۲۱، ۱۹).

کنترل فشار روحی<sup>۴</sup>، یکی دیگر از عوامل پیش‌بینی کننده در برگشت از برنامه کاهش جرم، کنترل فشار روحی است. در این راهبرد به بیمار آموزش داده می‌شود تا بتواند فشار و تنش‌های روحی را کنترل و از شدت آن بکاهد. مثلاً تنفس عمیق (دیافراگمی) و شل کردن تدریجی کل عضلات تنه‌های از روش‌های کنترل فشار روحی است، از طریق این روش‌ها برانگیختگی عصب سمپاتی که کاهش می‌یابد و در بهبود بسیاری از نشانه‌های مربوط به سلاستی مؤثر است (۲۱، ۱۹).

حمایت اجتماعی پنجمین راهبرد است که جزء مهمی از برنامه کاهش جرم و حفظ جرم مطلوب بدن است. طی مطالعات پیشمار، مشخص شده افرادی که از حمایت اجتماعی بهتری برخوردارند، تمایل بیشتری به

شرکت در برنامه‌های کاهش جرم دارند (۱۹،۲۱).

ششمین راهبرد، جلوگیری از برگشت<sup>۱</sup> است. در این راهبرد، تأکید بر این است که بیمار را برای هر گونه رخداد پیش‌بینی نشده (مانند کوتاهی او در اجرای برنامه) در برنامه کاهش جرم آماده کرد. چون این لغزش‌ها و کوتاهی‌ها در این برنامه امری عادی است. اما باید به او متذکر شد که باید این موقعیت‌ها را شناسایی و پیش‌بینی کند و از تکرار آنها جلوگیری نماید (۲۰،۲۱).

در برخی از پژوهش‌ها، به راهبردهای دیگری هم مانند حل مسئله و خود تشویقی<sup>۲</sup> اشاره شده است. در راهبرد حل مسئله ابتدا مسئله را باید شناسایی و راه‌حلی برای آن یافت و سپس تصمیم درست را اتخاذ کرد. در مقوله تصمیم‌گیری کوتاه‌ترین و بهترین راه‌حل انتخاب و در نهایت، طرح اجرا و به میزان اثردهی راه‌حل‌ها رسیدگی می‌شود. در راهبرد خود تشویقی می‌توان از هر پیشرفت در برنامه کاهش جرم بعنوان انگیزه‌های برای دنبال کردن برنامه استفاده کرد (۱۷).

بسیاری از مردم، مانند برخی از ورزشکاران معتقدند که ورزش دادن نواحی خاصی از بدن، باعث تسهیل روند تجزیه چربی در آن نواحی می‌شود و کاهش ذخایر چربی در آن ناحیه بیشتر به چشم می‌خورد. اما پژوهش نشان می‌دهند که کاهش منطقه‌ای چربی یک تخیل است و ورزش حتی اگر موضعی هم انجام شود، اغلب منجر به کاهش ذخایر چربی کل بدن می‌شود (۸). بر اساس مطالب فوق، هدف از اجرای این پژوهش بررسی اثر دو روش رژیم درمانی (غذایی و ورزش و غذایی و ورزش همراه با رفتار درمانی) به مدت ۸ هفته بر تغییر جرم بدن و چربی موضعی زنان بود. مطالعات فرسنگی

## روش شناسی

آزمودنی‌ها: ۲۷ آزمودنی در دامنه سنی ۲۵ تا ۵۰ سال که دارای درصد چربی بیش از ۳۰٪ بودند، از میان زنانی که مایل به همکاری در این پژوهش بودند، انتخاب شدند و به طور تصادفی در سه گروه رژیم غذایی و ورزش (گروه تجربی ۱)، گروه رژیم غذایی و ورزش همراه با رفتار درمانی (گروه تجربی ۲) و گروه کنترل قرار گرفتند (جدول ۱)

جدول ۱. اطلاعات توصیفی مربوط به شاخص جرم بدن، جرم چربی بدن و جرم بدون چربی گروه‌های تجربی و کنترل

گروه	جرم چربی بدن		جرم بدون چربی		شاخص جرم بدن	
	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون
گروه تجربی ۱	۲۳/۹±۲/۸	۲۰/۷±۲/۸	۷۵±۱/۶	۴۵±۱/۵	۲۶±۲/۲	۲۸±۲/۳
گروه تجربی ۲	۲۹/۵±۲/۸	۲۶/۵±۲/۸	۶۵±۲/۵	۴۸±۲/۳	۲۷±۲/۸	۲۸±۲/۳
گروه کنترل	۲۵/۶±۲/۳	۲۵/۶±۲/۳	۴۶±۲	۴۶±۲	۲۸/۵±۲/۲	۲۸/۵±۲/۲

### ابزار اندازه‌گیری

برشنامه مشخصات توصیفی آزمودنی‌ها، برشنامه تک‌بوم برنامه، دستگاه مقاومت بیوالکتریکی<sup>۱</sup> - ساخت شرکت Biospace کره - و کالیبر YAGAMI ساخت انگلستان.

### برنامه رژیم درمانی

ابتدا برنامه غذایی معمول آزمودنی‌ها در سه روز (یکشنبه - جمعه - شنبه) توسط کارشناسان تغذیه ثبت شد. سپس با رعایت مراحل لازم که شرح کامل آن در زیر آمده است میزان کالری مورد نیاز روزانه هر آزمودنی محاسبه شد و بر اساس سلیقه غذایی آنان تنظیم گروه‌های تجربی

$$REE (Female) = (10 \cdot W + 75) / 4H - 5A - 161 \quad (1)$$

انرژی مصرفی در حال استراحت = REE، فدا (ساختیمتر) = H، جرم (کیلوگرم) = W، سن (سال) = A. برای تعیین انرژی مصرفی در حال استراحت (REE) از فرمول میقلین و همکاران (۱۹۹۰) استفاده شد. برای کاهش جرم از طریق رژیم غذایی، ۵۰۰ کیلو کالری از انرژی مورد نیاز روزانه هر آزمودنی کم شد تا از این طریق جرم هر آزمودنی ۵۰۰ گرم در هفته کاهش یابد (۲۰٪). با توجه به این که نسبت غذاهای سه‌گانه نیز باید در برنامه غذایی روزانه هر آزمودنی مشخص گردیده سهم کالری هر یک از مواد چربی (۲۵ تا ۲۵٪)، پروتئین (۱۵ تا ۲۰٪) و کربوهیدرات (۵۰٪ تا ۵۵٪) نسبت به کالری دریافتی کل آزمودنی تعیین شد (۱۰، ۱۲، ۱۸).

برنامه ورزشی شامل، گرم کردن (۱۰ دقیقه) و فعالیت هوازی (۲۰ دقیقه) بود. ضربان قلب در طی فعالیت هوازی در حد ۲۰٪ ضربان قلب پیشه حفظ شد. همچنین ۱۰ دقیقه فعالیت قدرتی بدون مقاومت خارجی برای بخش‌های مختلف بدن، علاوه بر ۱۰ دقیقه فعالیت قدرتی با مقاومت خارجی با ۸۰٪ وزنه‌ای که آزمودنی بتواند حداکثر ۱۰ بار آن را حرکت دهد، برای تقویت عضلات بزرگ در نظر گرفته شد. تمرینات هوازی

و قدرتی بدون مقاومت همراه با مریی انجام شد (۲۲).

**برنامه رفتار درمانی:** برنامه رفتار درمانی شامل ۸ جلسه ۹۰ دقیقه‌ای بود که به صورت مشاوره گروهی با حضور متخصص رفتار درمانی انجام گرفت در جلسه دوم و ششم متخصص تغذیه نیز حضور داشت که در این جلسات، مشکلات تغذیه‌ای آزمودنی‌ها شناخته شد و راهنمایی‌های لازم در این زمینه صورت گرفت، همچنین راه‌های کاربردی برای استفاده از رژیم‌های غذایی جایگزین به جای رژیم غذایی دیکنه شده به آنان ارائه شد تا بتوانند در صورت نیاز از رژیم‌های غذایی جایگزین نیز استفاده کنند.

**گروه رژیم غذایی و ورزش:** این گروه سه جلسه در هفته به مدت یک ساعت در جلسات ورزشی شرکت کردند. در ضمن آنان ملزم به رعایت رژیم غذایی شدند که بر اساس دستورالعمل فوق توسط متخصص تغذیه تهیه شده بود.

**گروه رژیم غذایی و ورزش همراه با رفتار درمانی:** آزمودنی‌های این گروه مانند گروه پیش، پس از اجرای پیش آزمون، رژیم غذایی و برنامه ورزش مشابه را اجرا کردند. همچنین در جلسات مشاوره گروهی هفته‌ای یک بار نیز شرکت نمودند.

**گروه کنترل:** این گروه فقط در پیش آزمون و پس آزمون شرکت کردند.

**روش آماری:** ارزشیابی‌ها در طی دو مرحله پیش آزمون و پس آزمون به عمل آمد. روش‌های آماری که در این پژوهش مورد استفاده قرار گرفت: تجزیه و تحلیل واریانس یک متغیره برای مقایسه داده‌های قبل و بعد آزمون و چند متغیره لامبدا و بکشی برای مقایسه چربی زیر پوستی نواحی مختلف در سه گروه بود که در صورت معنی‌دار بودن این اختلاف، از آزمون تعقیبی شفه استفاده شد. سطح معنی داری ۰/۰۵ برای رد یا قبول فرضیه‌ها در نظر گرفته شد.

## نتایج

داده‌های مربوط به ۲۷ آزمودنی یا میانگین سنی ۴۰/۱۶ سال، درصد چربی ۳۵/۷ و قد ۱۵۸/۴۵ سانتیمتر که برنامه را به طور مرتب پشت سر گذاشته بودند، مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل نشان داد که: شاخص توده بدن، جرم و جرم چربی بدن در گروه‌های تجربی نسبت به گروه کنترل به طور معناداری کاهش یافت، اما بین گروه‌های تجربی هیچگونه تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (شکل ۱ و ۲). جرم بدون چربی، جرم عضله و جرم استخوان در گروه تجربی ۲ افزایش بیشتری نسبت به سایر گروه‌ها نشان داد، این تفاوت از نظر آماری معنی‌دار نبود (شکل ۳). ضخامت چربی دو لایه پوستی در ناحیه فوق‌خاصره در گروه تجربی ۲ نسبت به گروه تجربی ۱ و گروه کنترل دارای تفاوت معنی‌داری بود. چربی دو لایه پوستی شکم و ران هر دو گروه تجربی نسبت به گروه کنترل به طور معنی‌داری کاهش یافته بود. چربی دو لایه پوستی در اندام فوقانی و تحتانی (سه سر - تحت کتفی و ساق پا) کاهش معنی‌داری نیافت (شکل ۴). در واقع چربی از ناحیه مرکزی بدن به طور عمده کاهش یافت.

## بحث و نتیجه گیری

چاقی با مسائل متعددی گره خورده است و حل مشکل چاقی جدای از آنها ناممکن است. یکی از نکاتی که در نتایج این پژوهش قابل توجه بود، تغییر در جرم بدون چربی است. طبق پژوهش‌های انجام شده قبلی، برنامه‌های رژیم درمانی که با ورزش استقامتی (۱۷،۱۸) و مقاومتی (۸،۱۱) همراه بودند، باعث بدون چربی بدون تغییر ماند (۷،۲۳) یا افزایش یافت (۱۶،۱۶). در پژوهش حاضر با وجود یکسانی این برنامه‌ها در دو گروه تجربی، این شاخص در گروه تجربی ۱ و گروه کنترل تفاوت قابل توجهی نداشت، اما در گروه تجربی ۲ افزایش نشان داد. معمولاً با رژیم کم کالری، یافت بدون چربی حدود ۱۰ تا ۲۰٪ کاهش می‌یابد (۱۸،۲۲،۱۹). این کاهش پس از پایان دوره رژیم درمانی، در برگشت جرم نقش عملیاتی دارد، اما در پژوهش حاضر، جرم بدون چربی در گروه تجربی ۲ (رژیم غذایی و ورزش همراه با رفتار درمانی) افزایش یافت. هر چند از نظر آماری معنی دار نبوده‌اند، احتمالاً در پی آن، مطلوب‌تر زمان استراحت، زیاد می‌شود. در واقع انتظار می‌رود، جرم نو دست رفته در این گروه، پس از پایان دوره دیرتر جایگزین شود (۱۸،۲۴). نتایج گروه تجربی ۲ نشان داد که رژیم غذایی و ورزش همراه با رفتار درمانی در دوام کاهش جرم نقش مهمی دارد. این نتیجه با تحقیقات وادن و همکاران (۱۹۹۷) و سترترپ و همکاران (۱۹۹۸) و هیل و رولی (۲۰۰۱) همخوانی دارد (۱۳،۱۹،۲۵). با توجه به نتیجه این شاخص مشخص می‌گردد، آزمون‌هایی که اطلاعات تغذیه‌ای بیشتری داشتند و نسبت به ضرورت و میزان انجام فعالیت بدنی آگاهی یافته بودند، توانسته بودند روند سالم‌تری را در برنامه‌های کاهش جرم دنبال کنند که با نتایج پژوهش و سترترپ و همکاران (۲۰۰۱) و برادی و همکاران (۱۹۹۹) همسوست (۲۱،۲۵). با احتیاط می‌توان ادعا کرد که برنامه رفتار درمانی منجر به نوعی اصلاح رفتار و شیوه زندگی در آزمون‌هایی این گروه شده است.

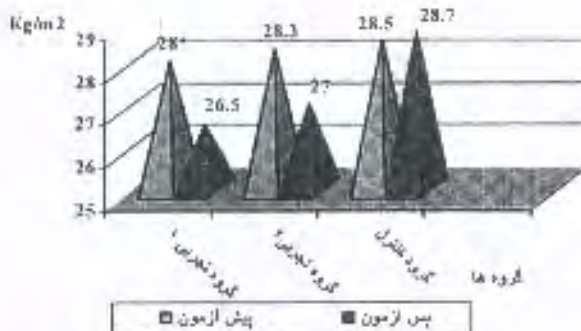
بیشتر پژوهش‌هایی که کاهش چربی موضعی را بررسی کرده‌اند از روش‌های رژیم غذایی، ورزش و یا هر دو باهم استفاده کرده‌اند. در زمینه رفتار درمانی به کاهش چربی موضعی توجه کمتری شده است. نتایج پژوهش حاضر نشان داد که اثر روش تجربی ۲، در تغییرات ایجاد شده چربی موضعی نواحی مختلف یکسان است. تنها چربی موضعی ناحیه قوی‌تر، خاصه از این قانون مستثنی بود. همان‌طور که در یافته‌های پژوهش نیز منعکس شد، چربی موضعی در ناحیه بازو، تحت کتفی و ساق پا در هر دو گروه تجربی نسبت به هم‌بگرم و نسبت به گروه کنترل تفاوت معنی‌دار نشان دادند. در حالی که در ناحیه شکم و ران هر دو گروه تجربی کاهش معنی‌داری را نسبت به گروه کنترل نشان دادند. این تفاوت احتمالاً به نقش هورمون‌ها در اکسیداسیون چربی ارتباط دارد. کاتکولامین‌ها و انسولین هورمون‌هایی هستند که بر فرایند تجزیه چربی مؤثرند. کاتکولامین‌ها از طریق بنا آدرنوسپورها روند تجزیه چربی را تشویق می‌دهند و از طریق آلفا ۲- آدرنوسپورها این روند را کند می‌کنند. مثلاً، اثر تجزیه‌کنندگی چربی نورآدرنالین دو سلول‌های شکم، ۴ تا ۶ برابر سلول‌های چربی شیمی‌نگاه است. افزون بر این، حساسیت بنا آدرنورژیک در تجزیه سلول‌های چربی ناحیه شکم ۱۰ تا ۲۰ برابر سلول‌های چربی ناحیه شیمی‌نگاه در هر دو جنس است. از طرفی حساسیت سلول‌های چربی ناحیه شکم زنان

در مقایسه با سلول‌های چرب ناحیهٔ نشیمنگاه، ۴۰ برابر نسبت به اثر ضد تجزیه کنندگی چربی آلفا ۲ آدرنرژیک کمتر است (۲۶). این آمارها نشان می‌دهد که چربی زیر پوست ناحیهٔ شکم و داخل شکم فعالیت لیپولیتیکی بسیار بیشتری نسبت به سلول‌های چرب ناحیهٔ نشیمنگاه یا چربی زیر پوست ران دارد (۷، ۱۶، ۱۸، ۲۴). به طور کلی بافت چربی شکمی در مقایسه با بافت چربی زیر پوستی نواحی دیگر به محرک‌های تجزیهٔ چربی حساسیت بیشتری نشان می‌دهد. بعلاوه سلول‌های بافت چربی شکم به عمل بازدارندهٔ انسولین در تجزیهٔ چربی نسبت به سلول‌های چربی زیر پوستی نواحی دیگر حساسیت کمتری دارد (۱۵، ۱۷، ۱۸، ۲۶).

با توجه به نتایج پژوهش حاضر مشاهده می‌شود که کاهش عمدهٔ چربی در ناحیهٔ مرکزی بدن اتفاق افتاده است. نتایج این پژوهش با نتایج تحقیق‌های بوچارد (۲۰۰۱)، ایمی و همکاران (۱۹۹۷)، دس پرس و همکاران (۱۹۹۷) و روس و ریساتن (۱۹۹۵) همخوانی دارد (۱۸-۱۶، ۱۵، ۷). دلیل دیگر این تمرکز ممکن است ناشی از اثر توجیحی رژیم غذایی همراه با ورزش (۱۴) و یا ورزش به تنهایی (۱۶، ۱۰) بر چربی‌های ناحیهٔ شکمی باشد. چربی موضعی در ناحیهٔ فوق خاصه گروه تجربی ۲ کاهش بیشتری را نسبت به سایر گروه‌ها نشان داد. افزایش جرم بدون چربی در گروه تجربی ۲ و کاهش معنی‌دار چربی ناحیهٔ فوق خاصه در این گروه جای تفکر و تفحص دارد.

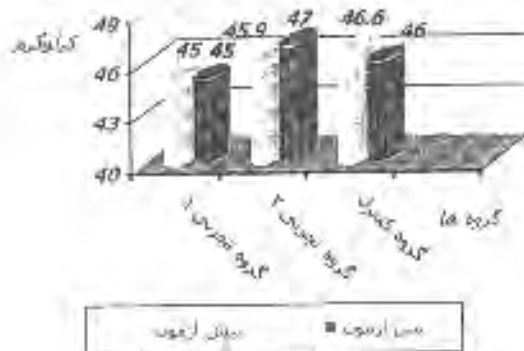


شکل ۱. جرم چربی بدن گروه‌های تجزیه و کنترل

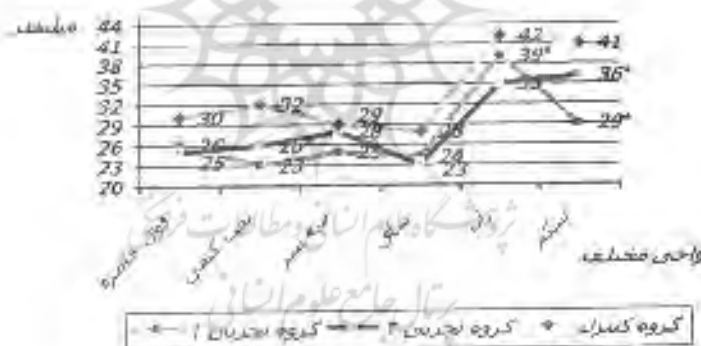


شکل ۲. شاخص توده بدن گروه‌های تجزیه و کنترل





شکل ۳. جرم چربی بدن در گروه‌های تجزیه و کنترل



شکل ۴. چربی زیر چربی در گروه‌های تجزیه و کنترل

نتیجه گیری: به طور کلی نتایج نشان می‌دهد که چاقی در انسان با عوامل محیطی و ژنتیک ارتباط دارد وراثت به میزان ۳۰ تا ۸۱٪ در چاقی مؤثر است (۲۷). نوع غذای مصرفی، وابستگی مذهبی، قوم و نژاد (۲۸) و فعالیت بدنی نیز ۱۳٪ اضافه جرم اثر دارند (۲۹). تعداد فرزندان یک خانواده، موقعیت فرزند دو بین فرزندان دیگر، وضعیت طبقاتی (۲۸)، سرپرست خانواده، میزان حمایت اجتماعی، حمایت والدین، عملکرد خانواده، تعداد والدین چاق (پدر، مادر، یا هر دو)، تحصیلات و شغل والدین در چاقی فرزندان تأثیر دارد (۳۰، ۳۱، ۳۲، ۳۳). همچنین آمارها نشان می‌دهند که ۸۰٪ جوانان چاق در بزرگسالی چاق خواهند بود (۱۱). رایج‌ترین روش کاهش جرم، کم کردن میزان انرژی دریافتی یا مصرف رژیم کم کالری است (۳۴، ۳۵). پس از رژیم‌های بسیار شدید، کاهش جرم قابل توجه است، اما پس از یکسال ۳۰ تا ۵۰٪ باز خواهد گشت (۳۶، ۳۷، ۳۸، ۳۹). برخی استفاده از رژیم‌های کم چرب را توصیه می‌کنند، کاهش ۱۰٪ چربی از میزان انرژی

مصرفی، باعث کاهش ۱۶ گرم چرم در هر روز می‌گردد (۲،۲۲). انجام فعالیت‌های بدنی همراه یا برنامه رژیم غذایی دستورالعمل بسیار مناسبی است که به دوام کاهش چرم نیز کمک می‌کند (۸،۱۷،۲۱). برخی از پژوهشگران معتقدند زندگی فعال می‌تواند جایگزین مناسبی برای این تمرینات باشد (۳۱)، و در کاهش چرم و ثبات چرم نقش دارد. روش‌های دیگری مانند رفتار درمانی می‌توانند از طریق بالا بردن اطلاعات عمومی و شناخت عوامل مؤثر در چاقی، روند کاهش چرم را تسریع کنند، اما نمی‌توان با روش‌های رژیم درمانی، اکسیداسیون چربی موضعی را به شکل دلخواه افزایش داد (۸). روند اکسیداسیون چربی در بدن تابع محرک‌های درونی است. هورمون‌ها و میزان حساسیت گیرنده‌ها از عوامل تعیین کننده موضعی اکسیداسیون چربی‌ها هستند. روش تأیید شده و مورد قبولی برای کاهش چربی موضعی که عوارض جانبی نداشته باشد، معرفی و گزارش شده است.

### منابع

1. Brody, T (1999) *Nutritional biochemistry*. 2nd edition-Academic Press.
2. Who Expert Committee. Physical Status (1995) The use and interpretation of anthropometry. *World Health Organization Technology Report Series*, 854.
3. نوربالا، ا. ک. محمد. (۱۳۸۰) بررسی سلامت و بیماری در ایران، مرکز ملی تحقیقات علوم پزشکی کشور، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، معاونت پژوهشی: ۷۶.
4. Heim, D,C.A. Holcomb and T.M. Loughin (2000) Exercise mitigate the association of abdominal obesity with high-density lipoprotein cholesterol In premenopausal Women. *Journal of the American Dietetic Association* 100 (1): 1347-1353.
5. Katz, D (2001) *Nutrition in clinical practice*. 1 st edition. Lippincott williams & wilkins.
6. اتکینسون، ر.س. اتکینسون، ا. اسمیت، داریل ج. بوم و م. ن. هوکسما (۱۳۷۹) *زمینه روانشناسی هیگنارد*. مترجمان: م. ن. براهنی، در زمانی، ی. کریمی، ن. گاهان، م. محی‌الدین، م. شهر آرای، پ. بیرشک و بیگانه. جلد اول. انتشارات رشد.
7. Jequier. E and L. Tappy (1999) *Regulation of body weight in humans*. The American physiological Society- 70 (2): 451-460
8. Wilmor. J. H and D.L. Costill (1999) *Physiology of sport and exercise*, second edition. Human Kinetics Pub.
9. Decaluwe. V and C.Braet (2005) The cognitive behavioral model for eating

- disorders: a direct evolution in children and adolescents with obesity. *Eating Behaviors*. 6(3): 211-220
10. Sherman Nester W (2000) Exercise and adolescent weight management. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*. Reston 71(5):4-6.
۱۱. ادگینتون و ادگرتون (۱۳۷۲) بیولوژی فعالیت بدنی ترجمه حاجت‌الله نیک‌بخش. تهران: سمت.
12. Maltan, J.K., Sescott Stump. (2000) *Krause's food, nutrition & diet therapy*, 10th edition. Saunders Pub.
13. Hill, W, and B. Rowley (2001) *Chemical burn*. Joe weider's muscle & fitness. 62(6): 166-169.
۱۴. خطیلی، ا.ح. رضایی بردی و ن. محمدعلی فرید (۱۳۷۹) مقایسه سه روش کاهش چاقی شکمی: وصلنامه المپیک، مدل هشتم، پاییز ۷۷ ویزه نامه: زمین‌های ورزش بین‌المللی و سومین همایش ملی تربیت بدنی و علوم ورزشی. ۲۳-۴۵
15. Bouchard.c. (2000) *Physical activity and obesity*. Human Kinetics Pub.
16. Abe, T, Y. Kawakami, M. Sugita and T.F. Naga. (1997) Relation ship between training frequency and subcutaneous and visceral fat in women. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 29(12): 1549-53
17. Salens, B, Ch.A. Gehrman, J.F. Sallis, K.J. Calfas, J.A. Sarkin, and Gaparosa, (2000) Use of self-management strategies in A 2 year cognitive-behavioral intervention to promote physical activity. *Behavior Therapy*: 31-365-379.
18. Ross, R, J. Rissanen (1998) Mobilization of visceral and subcutaneous adipose tissue in response to energy restriction and exercise. *Am. Ol.J. clin Nutr*. 60:695-703
19. Wadden.t.A, R.A. Vogt, R.E. Andersen, S.J. Ballitt, G.D.Foster, R. H. Kuehnel, R.Weinstock, P.Huckenmeyer, R. I. Berkowitz and S. N. Steen. (1997) Exercise in the treatment of obesity: Effects of four interventions on body composition, resting energy expenditure, Appetite and Mood. *J.of Consulting and Clinical Psychology* 65(17):269-2
20. Fabricatore.A.N (2007) Behavior therapy and cognitive-behavioral therapy of obesity: Is there a difference? *Journal of the American dietetic association*. 107(1):92-99
21. Foreyt, J, p and C. Poston (1998) The role of the behavioral counselor in obesity

- treatment. *J. Am. Of. Diet. Association*, 98, (suppl 2): S27-S30
22. Bray.G.A, and B.M Popkin (1998) Dietary fat intake does affect obesity. *AM.J.clin.Nutr*: 68:1157-73
23. Despress. J.P, M.c. Pouliot, s. Moorjani, A. Nadeau, A. Tremblay, p.j. lupien, G.Theriault and C. Boucard. (1991) Loss of abdominal fat and metabolic response to exercise training in obese women. *Am J. Physiol*. 261: E159-E1
24. Kretsch. M, A. H. Fong and M. w. Green (1999) Behavioral and body size Correlates of energy intake underreporting by obese and normal weight women. *J. of. Am. Diet. Associat*. 99:300-306
25. Westerterp.M.S.Platenga, K. P. G. Kempen and W. Saris (1998) Determinants of weight maintenance in women after diet-induced weight reduction. *International journal of obesity*, 22:1-6
26. Wahrenberg. H, F. Lonnqvist, and P. Arner (1988) Mechanisms underlying regional differences in lipolysis in human adipose tissue. *J. Clinical. Investigation*. 84:458-467.
27. Birch. L and j. O. Fisher (1998) Development of eating behaviors among children and adolescents. *Journal of the Pediatrics*. 101, Supplement: 539-548
28. Bastian. L.A.West.N.A Corcoran, C, Mtinger,R, G (2005) Number of children and risk of obesity in older women. *Preventive Medicine*. 40(1):99-104
29. Konl. H. W and K.E. Hobbs (1998) Development of physical activity behaviors among children and adolescents. *Journal of the. Pediatrics* 101:549-554
۳۰. خالقی. ص. (۷۲-۱۳۷۱) بررسی علل و اثرات چاقی. رساله. دانشگاه علوم پزشکی ایران، دانشکده پزشکی
31. Ball. K,D. Crawford and N. owen (2000) Too fat to exercise? Obesity as a barrier to physical activity. *Australlian and New Zealand journal of public Health canberra*. 24(3):331-333.