

تأثیر هشت هفته تمرین ترکیبی بر نسبت هورمون رشد به عامل رشد شبه انسولین یک سرم زنان

سالمند

لاله باقری^۱، محمد فرامرزی^۲^۱-دانشجوی دکترای فیزیولوژی ورزشی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران.^۲-دانشیار، دکترای فیزیولوژی ورزشی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران.

تاریخ پذیرش مقاله: ۹۴/۱۱/۱۲

تاریخ دریافت مقاله: ۹۳/۱۱/۱۹

چکیده:

هدف: امروزه استفاده از الگوهای متفاوت تمرین بویژه تمرینات ترکیبی در بین سالمندان متداول است. تاثیر تمرینات ورزش ترکیبی بر سطوح هورمون ها و عوامل رشدی سالمندان مورد بررسی چندانی قرار نگرفته است. هدف تحقیق حاضر تاثیر ۸ هفته تمرین ترکیبی بر سطوح هورمون رشد، IGF-1 و نسبت GH به IGF-1 سرمی زنان سالمند بود. **روش تحقیق:** در این تحقیق نیمه تجربی با طرح پیش آزمون و پس آزمون، تعداد ۲۱ نفر از زنان سالمند ۷۰-۵۵ سال انتخاب و بطور تصادفی ساده در دو گروه تمرین ترکیبی (n=۱۲) و کنترل (n=۹) تقسیم شدند. برنامه تمرینی به مدت ۸ هفته و ۳ روز در هفته انجام شد. از آزمون تی وابسته جهت تغییرات درون گروهی و از آزمون تی مستقل جهت بررسی اختلاف بین دو گروه استفاده شد. نتایج: نتایج این تحقیق نشان داد مقدار GH، IGF-1 و نسبت GH/IGF-1 پس از تمرین ترکیبی تغییر معنی داری نیافت ($p \geq 0/05$). وزن ($p=0/005$)، شاخص توده بدنی ($p=0/005$) و درصد چربی بدن ($p=0/001$) پس از ۸ هفته تمرین ترکیبی کاهش معنی داری یافت. افزایش معنی داری در میزان VO_2max مشاهده شد ($p=0/024$). **نتیجه گیری:** در این تحقیق به واسطه انجام ۸ هفته تمرین ترکیبی نسبت GH/IGF-1 اندکی افزایش داشت، هر چند معنی دار نبود. ممکن است انجام این تمرین در طولانی مدت منجر به تغییر GH و IGF-1 گردد. با توجه به بهبود ترکیب بدنی و توان هوازی، ممکن است انجام این تمرین در طولانی مدت بر نحوه عملکرد دستگاه قلبی عروقی اثر مفیدی داشته باشد و از بروز بیماری آتروسکلروزیس جلوگیری نماید. **واژگان کلیدی:** GH، IGF-1، نسبت GH/IGF-1 و تمرین ترکیبی

The Effect of 8 Weeks Combined Training on The Ratio of Growth hormone to Insulin-like growth factor1 of Elderly Women

Abstract

Purpose: The use of different models of training, especially combined training exercises are common among the elderly. The effect of combined training exercises on hormones and growth factors levels have been little studied in aging. The purpose of this study was to investigate the effect of 8 weeks concurrent training on growth hormone, IGF-1 serum concentration and GH/IGF-1 ratio in elderly women. **Methods:** In this quasi-experimental study with pre test and post test design, twenty-one healthy elderly women (55-70 years) were randomly placed into two groups, concurrent training (n=12) and control (n=9) groups. Training program was done eight weeks, 3 times per week. In order to compare data within and between groups, dependent t-test and independent t-test was used respectively. **Results:** The data showed GH, IGF-1 and GH/IGF-1 ratio were not significantly changed ($P \geq 0.05$) following combined training. Also, a significant decrease observed in body mass ($P=0.005$), BMI ($P=0.005$) and body fat percentage ($P=0.001$) following 8 weeks combined training ($P \leq 0.05$). VO_2max increase significantly ($P = 0.024$). **Conclusion:** In this study, 8 weeks of combined training led to non-significant increase in GH/IGF-1. Maybe, this training in long-term leads to changes in GH and IGF-1. Therefore, Due to improvements in body composition and aerobic power, maybe performing the long-term training program have a beneficial effect on the performance of the cardiovascular system and can be prevented from developing atherosclerosis.

Keywords: GH, IGF-1, GH/IGF-1 and combined training

✉ نویسنده مسئول: لاله باقری شماره تماس: ۰۹۱۳۵۹۱۰۰۳۰

آدرس: شهرکرد، دانشگاه شهرکرد، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، گروه تربیت بدنی

E-Mail: Lalehbagheri91@gmail.com

مقدمه

هورمون رشد ممکن است به صورت افزایش چربی شکمی، کاهش قدرت و ظرفیت فعالیت، کاهش حجم توده بدون چربی بدن و افزایش توده چربی بروز نماید (۷). مطالعات نشان دادند درمان با هورمون GH منجر به بهبود ترکیب بدن، چگالی استخوان، عوامل خطر قلبی عروقی، کیفیت زندگی و غیره می‌شود (۷).

پایین بودن میزان IGF1 در پلاسما با کاهش عملکرد آندوتلیوم ارتباط زیادی دارد و اختلال عمل آندوتلیوم نخستین گام در روند آترواسکلروز است (۶). برخی مطالعات ارتباط مثبتی بین IGF-1 و آترواسکلروز گزارش کردند (۶). برعکس برخی از تحقیقات دیگر موفق به تایید این یافته نشدند (۴). چیسالیتا^۲ و همکاران (۲۰۱۱) طی مطالعه‌ای بر روی ۸۵۱ مرد ۸۱-۶۶ ساله، به این نتیجه رسیدند که به واسطه افزایش یافتن سطوح IGF-1، میزان مرگ و میر بیماران قلبی عروقی بالا می‌رود (۸). اما از سوی دیگر برخی از پژوهش‌ها موبد این است که IGF-1 اثر محافظتی در بیماران قلبی عروقی دارد (۹،۶). سوخانو^۳ و همکاران (۲۰۰۷) کاهش پاسخ‌های التهابی عروقی، فشار اکسایشی عمومی و عروقی و کاهش پیشرفت پلاکت‌های آترواسکلوتیک را در موش‌های آزمایشگاهی نشان دادند (۱۰). آندرسن^۴ و همکاران (۲۰۰۹) در مطالعه‌ای که بر روی ۶۴۲ نفر با دامنه سنی ۸۹-۵۰ سال و بدون سابقه هر گونه بیماری قلبی عروقی و یا انفارکتوس میوکارد، دریافتند بین شیوع بیماری‌های قلبی عروقی و سطح IGF-1 هیچ رابطه‌ای وجود ندارد (۴).

از طرف دیگر، تمرین همزمان چند دستگاه تولید انرژی و اجرای همزمان چند نوع تمرین (مانند تمرین‌های قدرتی و استقامتی)، تمرین ترکیبی نامیده می‌شود (۱۱). تمرین ترکیبی در مقایسه با تمرین‌های استقامتی و قدرتی جداگانه موجب بهبود بیشتر ترکیب بدنی و عوامل سلامت قلبی عروقی می‌گردد (۱۱). سوئی^۵ و همکاران (۲۰۱۰) نشان دادند تمرینات ترکیبی و هوازی باعث افزایش هورمون‌های آنابولیک نظیر GH و IGF-1 در زنان سالمند می‌شود و تمرینات ترکیبی نسبت به تمرینات هوازی افزایش بیشتری در میزان ترشح هورمون‌های آنابولیک داشت (۱۲).

یکی از مشکلات اساسی که جامعه جهانی از جمله ایران را نگران کرده، چگونگی تأمین و حفظ تندرستی افراد سالمند است. برآوردها حاکی از آن است که تا سال ۲۰۳۰ میلادی جمعیت سالمندان در دنیا از ۹ درصد به ۱۶ درصد و در ایران از ۵/۶ درصد به ۱۷/۵ درصد افزایش خواهد یافت (۱). از جمله مشکلات دوران سالمندی، بیماری‌های مختلفی است که منجر به ناتوانی و مرگ و میر می‌شوند. مهم‌ترین علت بیماری‌های عروق کرونری، آترواسکلروز است. احتمال ابتلا به بیماری آترواسکلروز با افزایش یافتن چربی‌های پلاسما و عواملی همچون سن، جنس، پرداختن یا عدم پرداختن به ورزش، نژاد و رژیم غذایی رابطه مستقیمی دارد (۲،۳،۴).

تحقیقات نشان می‌دهند که افزایش و یا کاهش نسبت GH/IGF-1 سرمی می‌تواند به عنوان عاملی در جهت تقویت و یا کاهش عملکرد دستگاه قلبی عروقی محسوب شود، چنانچه کاهش یافتن این نسبت منجر به کاهش یافتن توده بطن چپ، فشار دیاستولیک، آتروسی قلب و اختلال در عملکرد قلب می‌گردد (۲). لی^۱ و همکاران (۲۰۰۷) در مطالعه‌ای به این نتیجه رسیدند که سطوح هورمون رشد و عامل رشد شبه انسولین نوع ۱ می‌توانند در حفظ و نگهداری وضعیت طبیعی قلب مورد استفاده قرار بگیرند و در صورت کاهش نسبت GH/IGF-1 سرمی احتمال ابتلا به بیماری قلبی عروقی بیشتر می‌شود (۲).

همچنین مشخص شده است، هورمون رشد تاثیر مطلوبی بر تغییر بطن چپ و فرایندهای انقباضی دارد (۳،۴). در مطالعه‌ای گزارش شده است تحریک گیرنده‌های IGF-1 به فسفوریلاسیون گیرنده‌های بتا آدرنرژیک منجر شده و ممکن است کاهش مرتبط با سن در فعالیت بتا آدرنرژیک را معکوس نماید (۵). بنابراین، این احتمال وجود دارد که هورمون رشد مستقیماً یا از طریق IGF-1 بر قلب تاثیر گذارد و عملکرد میوکاردیال را در حیوانات مسن در پاسخ به بیماری‌های ویژه‌ای که دستگاه قلبی عروقی را تحت تاثیر قرار می‌دهد بهبود دهد (۶). میزان هورمون رشد (GH) گردش خون به طور پیشرونده‌ای پس از ۳۰ سالگی حدود ۱٪ در هر سال کاهش می‌یابد. کاهش ترشح

2 . Chisalita
3 . Sukhanov
4 . Andreassen
5 . Seo

1 . Li

ی آماری این پژوهش را زنان سالمند سالم تشکیل دادند. با استفاده از فراخوان از افراد سالمند واجد شرایط برای شرکت در تحقیق حاضر دعوت به همکاری شد. از بین ۱۰۰ نفر از افراد مراجعه کننده، ۳۰ نفر بر اساس شاخص-های ورود به تحقیق و به صورت هدفمند انتخاب شدند. افرادی معیار ورود به تحقیق را داشتند که دارای میانگین سن ۷۰-۵۵ سال بوده، در انجام کارهای روزانه خود مستقل بودند، بیماری خاص (مانند بیماری‌های قلبی و عروقی، فشار خون بالا، دیابت، بیماری‌های کلیوی) یا سابقه فعالیت بدنی منظم نداشتند، سیگار نمی‌کشیدند، از هورمون درمانی استفاده نمی‌کردند در شش ماه اخیر در هیچ برنامه ورزشی شرکت نمی‌کردند و آمادگی لازم برای شروع فعالیت بدنی را داشتند. این موارد با استفاده از پرسشنامه‌ی آمادگی فعالیت بدنی ۳ (PARQ) و پرسشنامه پیشینه پزشکی مورد ارزیابی قرار گرفت. کلیه‌ی شرکت کنندگان اطلاعات مکتوب در خصوص پژوهش که حاوی فواید و خطرات احتمالی بود را دریافت و پس از مطالعه، رضایت‌نامه کتبی را امضا نمودند. همچنین افرادی که بیش از ۳ جلسه غیبت پی‌درپی داشتند و یا دچار آسیبی شدند که از ادامه کار در تحقیق با نظر پزشک منع شدند از تحقیق خارج شدند. کلیه مراحل این پژوهش زیر نظر پزشک متخصص و متخصصان فیزیولوژی ورزشی انجام شد. آزمودنی‌ها به صورت تصادفی ساده به دو گروه ۱۵ نفره تقسیم شدند. آزمودنی‌ها در یک جلسه با نحوه‌ی انجام فعالیت ورزشی آشنا شدند. ۹ نفر از آزمودنی‌ها با توجه به ملاک خروج از ادامه تمرین بازمانده و از تحقیق خارج شدند در مجموع تعداد افراد نمونه به ۲۱ نفر، گروه تمرین ترکیبی (n=۱۲) و گروه کنترل (n=۹) تقلیل یافتند.

اطلاعات مربوط به تحقیق به صورت میدانی و آزمایشگاهی گردآوری شد. قبل از شروع تمرین و ۴۸ ساعت بعد از آخرین جلسه تمرینی قد، وزن، شاخص توده بدن^۴ (BMI)، VO₂max، محیط دور باسن، نسبت دور کمر به دور باسن (WHR) و درصد چربی آزمودنی‌ها در شهرستان شهرکرد اندازه گیری شد. اطلاعات مربوط به قد و وزن آزمودنی‌ها با استفاده از متر نوار و ترازوی استاندارد پزشکی SECA، ساخت کشور آلمان با لباس

برعکس، در تحقیقی کافی^۱ و همکاران (۲۰۰۹) گزارش کردند IGF-1 پس از یک تمرین مقاومتی سنگین افزایش می‌یابد، اما هنگامی که این تمرین با یک تمرین استقامتی همراه شد کاهش یافت (۱۳). از طرف دیگر توفیقی و همکاران (۲۰۱۲) بیشترین تغییر در میزان IGF-1 را پس از ۸ هفته تمرین قدرتی نسبت به تمرین استقامتی و ترکیبی مشاهده کردند (۱۴). کوپلند^۲ و همکاران (۲۰۰۲) به بررسی پاسخ هورمونی به فعالیت ورزشی قدرتی و استقامتی در زنان ۱۹ تا ۶۹ ساله پرداختند. نتیجه‌ی مطالعه‌ی آنها حاکی از افزایش معنی‌داری GH متعاقب فعالیت قدرتی و استقامتی بود (۱۵).

با توجه به نتایج تحقیقات گزارش شده، میزان ترشح هورمون‌ها در پاسخ به برنامه‌های مختلف تمرینی بسیار متفاوت است (۱۶، ۱۷). بنابراین بررسی تأثیر انواع فعالیت‌ها با الگوهای متفاوت بویژه تمرینات ترکیبی که امروزه استفاده از آنها در بین سالمندان متداول است می‌تواند جنبه‌های جدیدی از تاثیر این نوع فعالیت‌ها را بر پاسخ‌های هورمونی روشن کند. بر پایه پژوهش‌های پیشین، هورمون رشد و عامل رشد شبه انسولین نوع ۱، نقش مهمی در بیماری آترواسکلروز دارند، لذا برای به حداکثر رساندن فواید سلامتی-بهداشتی و کاستن از ملاحظات مالی و ایمنی مرتبط با استفاده از مکمل‌ها در افراد سالمند (که میزان ترشح هورمون‌ها در آنها کاهش می‌یابد)، بسیار ارزشمند است. مطالعات اندکی تأثیر تمرینات ورزش ترکیبی بر سطوح هورمون رشد و عامل رشد شبه انسولین نوع ۱ و نسبت GH به IGF-1 را مورد بررسی قرار داده است. لیکن با توجه به اهمیت مطالب ذکر شده هدف این مطالعه بررسی اثر ۸ هفته تمرین ترکیبی بر غلظت پلاسمایی IGF-1، GH و نسبت GH به IGF-1 زنان سالمند بود.

روش پژوهش

تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی با یک گروه تمرین ترکیبی و یک گروه کنترل با طرح پیش آزمون و پس آزمون می باشد. همچنین با توجه به طول زمان از نوع مقطعی و به لحاظ استفاده از نتایج، کاربردی است. جامعه

3. Physical Activity Readiness Questionnaire
4. Body Mass Index

1. Coffey
2. Copeland

حداکثر ضربان قلب^۱ (MHR) به مدت ۱۶ دقیقه در هفته-ی اول است که به ۸۸٪ MHR به مدت ۳۰ دقیقه در هفته‌ی هشتم رسید. همچنین در رابطه با کنترل شدت تمرین، این کار با تعیین ضربان قلب آزمودنی‌ها قبل از شروع تمرینات، حین اجرا و پس از انجام فعالیت در هر جلسه توسط پژوهش‌گران با استفاده از ضربان سنج پولار انجام شد (۱۹). برنامه‌ی تمرینی مقاومتی شامل پرس سینه، جلوپا، پشت ران، کشش زیر بغل، جلو بازو و کشش دو طرفه به پایین در برگزیده‌ی عضلات بزرگ بالا تنه و پایین تنه بود. برنامه‌ی تمرین این گروه از ۲ دور با ۱۸-۱۶ تکرار و ۴۰ درصد یک تکرار بیشینه در ابتدای دوره به ۳ دور با ۱۰-۸ تکرار و ۷۵ درصد یک تکرار بیشینه و با استراحت‌های ۲ دقیقه‌ای در پایان دوره‌ی تمرینی رسید (۱۹،۲۰). هر جلسه تمرین شامل گرم کردن، بخش اصلی تمرین شامل اجرای تمرینات استقامتی و مقاومتی به صورت چرخشی و برگشت به حالت اولیه بود. لازم به ذکر است گروه کنترل در طی این ۸ هفته در هیچ گونه فعالیت ورزشی شرکت نکردند.

روش تجزیه و تحلیل داده‌ها: جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار SPSS نسخه ۱۶ استفاده شد، برای بررسی کسب اطمینان از طبیعی بودن توزیع داده‌ها در متغیرهای مختلف از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف استفاده شد. از آنجا که در پیش آزمون تفاوت معنی داری بین گروه‌ها از لحاظ عوامل مختلف مشاهده نشد، از آمار استنباطی و آزمون t زوجی به منظور پیش آزمون و پس آزمون در هر گروه و از آزمون t مستقل جهت مقایسه بین گروه‌ها استفاده شد. سطح معنی داری $P < 0.05$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

نتایج این تحقیق نشان داد وزن، شاخص توده بدنی و درصد چربی بدن، پس از ۸ هفته تمرین ترکیبی کاهش معنی-داری یافته است ($p < 0.05$). همچنین مشاهده شد که مقدار VO_{2max} در گروه تجربی افزایش معنی داری داشت ($p < 0.05$)، در نسبت دور کمر به لگن (WHR) در گروه تجربی تغییر معنی داری مشاهده نشد ($P \geq 0.05$). در متغیرهای فوق در گروه کنترل تغییری مشاهده نشد (جدول ۱).

سیک بطور ایستاده به کیلوگرم اندازه گیری شد. برای محاسبه درصد چربی بدن، ابتدا ضخامت چربی زیر پوستی سه نقطه‌ای سه سربازو، روی ران و فوق خاصره آزمودنی‌ها با استفاده از کالیپر (بیس لاین ساخت کشور آمریکا) اندازه گیری شده و سپس با استفاده از فرمول درصد چربی بدن محاسبه شد. همچنین درصد چربی هر نقطه سه مرتبه و به صورت چرخشی اندازه گیری شد (۱۸).

برای برآورد VO_{2max} آزمودنی‌ها از آزمون اصلاح شده بروس بر روی نوارگردان استفاده گردید (۱۸).

حداکثر قدرت: ابتدا آزمودنی با انتخاب وزنه‌های بسیار سبک خود را گرم کرده و سپس طبق برآورد خود آزمودنی وزنه‌ای انتخاب کرده که می‌توانست حداقل یکبار و حداکثر ۱۰ بار آن را به صورت کامل و صحیح انجام دهد. با جایگذاری مقدار وزنه و تعداد تکرارها در فرمول، قدرت بیشینه آزمودنی در هر حرکت به دست آمد.

اندازه گیری شاخص‌های بیوشیمیایی: پس از ۱۲ ساعت ناشتایی شبانه آزمودنی‌ها رأس ساعت ۹ صبح در محل آزمایشگاه تخصصی حضور یافتند و نمونه خون اولیه به میزان ۵ سی سی از ورید قدامی بازویی توسط متخصصین خون‌گیری آزمایشگاه از آنها گرفته شد. سپس نمونه خون سانتریفوژ شده و نمونه سرمی آن جدا و برای آنالیز در دمای $-70^{\circ}C$ درجه نگهداری شد. پس از جمع‌آوری داده‌های اولیه، از روز بعد برنامه تمرین به مدت ۸ هفته در محل سالن ورزشی آغاز شد. بعد از اتمام دوره تمرین، پس از ۴۸ ساعت از آخرین جلسه‌ی تمرین مجدداً اندازه‌گیری‌های آنترپومتریکی و آزمایشگاهی در شرایط و زمان آزمون‌های اولیه و با همان ابزار توسط محقق و متخصص آزمایشگاه انجام پذیرفت. اندازه گیری غلظت IGF-1 براساس نانوگرم در میلی لیتر با استفاده از کیت Mediagnost (شماره کاتالوگ DE400080917) ساخت کشور آلمان، هورمون رشد بر اساس نانوگرم در میلی لیتر با استفاده از کیت DiaPlus (شماره کاتالوگ DP416) ساخت کشور آمریکا، و به روش الایزا انجام شد.

برنامه تمرینی: برنامه تمرینی به مدت ۸ هفته از تمرینات ساده به مشکل و از شدت کم به شدت بالا با در نظر گرفتن اصل اضافه بار و افزایش شدت تمرین بود. برنامه‌ی تمرینی هوازی شامل کار روی چرخ ثابت با شدت ۶۰ درصد

1. Heart rate max

با این حال، مقدار GH، IGF-1 و نسبت GH/IGF-1 پس از تمرین ترکیبی تغییر معنی داری نیافت ($P \geq 0.05$). (جدول ۲)

جدول ۱. تغییرات درون گروهی و بین گروهی های آنترپومتریکی زنان سالمند

گروه کنترل (n=۹)		گروه تجربی (n=۱۲)		پارامترهای اندازه گیری شده
بعد	قبل	بعد	قبل	
۷۶/۶۶±۴/۰۵	۷۶/۸۸±۳/۷۸	۷۲/۷۷±۴/۶۷ ^{©*}	۷۴/۶۶±۴/۶۸	وزن (کیلوگرم)
۳۱/۶۳±۱/۰۱	۳۱/۷۵±۰/۹۱	۲۹/۱۲±۱/۲۱*	۲۹/۸۹±۱/۲۰	BMI (kg/m ²)
۲۷/۵۰±۱/۰	۲۸/۵۰±۰/۹۲	۲۷/۸۸±۰/۹۵*	۳۰/۶۵±۱/۰۵	چربی بدن (%)
۲۴/۲۵±۳/۰۱	۲۴/۷۷±۳/۰۳	۲۷/۹۳±۲/۱۸*	۲۳/۷۰±۱/۷۸	VO ₂ max (ml/kg/min)
۰/۸۸±۰/۰۲	۰/۸۸±۰/۰۲	۰/۹۱±۰/۰۲	۰/۹۲±۰/۰۱	WHR

*تفاوت معنی دار با مقادیر قبل از تمرین ($p < 0.05$). © تفاوت معنی دار تغییرات با گروه کنترل ($p < 0.05$). BMI=شاخص توده بدن، WHR=نسبت دور کمر به لگن، VO₂max=اکسیژن مصرفی بیشینه

جدول ۲. تغییرات سطوح سرمی عوامل رشدی قبل و بعد از تمرین ترکیبی در زنان سالمند

گروه کنترل (n=۹)		گروه تجربی (n=۱۲)		پارامترهای اندازه گیری شده
بعد	قبل	بعد	قبل	
۵۷/۵۱±۶/۶۷	۵۹/۷۳±۱۱/۶۴	۶۵/۴۵±۷/۵۷	۶۸/۰۷±۱۱/۵۳	IGF-1 (ng/ml)
۰/۵۸±۰/۱۳	۰/۵۳±۰/۱۵	۰/۵۷±۰/۰۸	۰/۳۵±۰/۰۹	GH (ng/ml)
۰/۰۱۰۶±۰/۰۰	۰/۰۰۸۹±۰/۰۰	۰/۰۱۰۱±۰/۰۰	۰/۰۰۶۵±۰/۰۰	GH/IGF-1

ارزش P در سطح ($P < 0.05$) معنی دار است

بحث و نتیجه گیری

بر خلاف نتایج برخی تحقیقات قبلی مبنی بر تاثیر تمرینات ترکیبی بر عوامل رشدی (۱۲،۲۱)، نتایج مطالعه حاضر نشان داد تغییرات معنی داری در عوامل خونی اندازه گیری شده شامل GH، IGF-1 و GH/IGF-1 وجود ندارد، اما تمرین ترکیبی قدرتی و هوازی تحقیق حاضر تاثیر معنی-داری روی عوامل تن سنجی دارد.

در مطالعه حاضر تغییر معنی داری درمقادیر IGF-1 پس از یک دوره تمرین ترکیبی مشاهده نشد. این نتیجه با یافته‌های سوئی و همکاران (۲۰۱۰)، پارکوس^۱ و همکاران (۲۰۰۰) مبنی بر افزایش IGF-1 متعاقب تمرین ترکیبی (۱۲،۲۱) و نیشیدا و همکاران (۲۰۱۰) (۲۲) مبنی بر کاهش این هورمون همخوانی نداشت. شاید این عدم همخوانی به آمادگی آزمودنی ها، نوع و مدت و شدت تمرین،

دقت وسایل اندازه گیری مربوط باشد. درمطالعات بیان شده شدت تمرین کمتر از مطالعه حاضر بوده و مدت تمرین نیز بیش تر بوده و بر روی مردان انجام شده است. با این حال، در تائید نتایج به دست آمده در مطالعه حاضر، در تحقیقی، ویتلو^۲ و همکاران (۱۹۹۷) تغییری در میزان IGF-1 در زنان سالمند پس از ۶ ماه برنامه تمرین استقامتی مشاهده نکردند (۲۳). همچنین فریدنریچ^۳ و همکاران (۲۰۱۱) پس از یک سال تمرین هوازی تغییری در مقدار IGF-1 سرم زنان مشاهده نکردند (۲۴). نیشیدا و همکاران (۲۰۱۰) در مطالعه‌ای بر روی مردان سالم به این نتیجه رسیدند که ۶ هفته تمرین هوازی موجب بهبود حساسیت به انسولین و همچنین کاهش IGF-1 سرمی می‌شود (۲۲). از سوی دیگر، نشان داده شده است که IGF-1 پس از ۸ هفته تمرین ترکیبی در زنان سالمند افزایش یافته است (۱۴).

2. Vitiello
3. Friedenreich

1. Parkhouse

مورد نظر اهمیت زیادی دارد و پس از آن، مدت تمرین ورزشی در اولویت است. بایوکازی و همکاران (۲۰۰۳)، یکی از دلایل افزایش ترشح هورمون رشد پس از تمرینات قدرتی با شدت متوسط و تکرار زیاد را افزایش فعالیت سمپاتیک عنوان می‌کنند (۲۸).

از عوامل بسیار مؤثر بر ترشح GH، مقدار خواب و ریتم شبانه روزی آن و تا حدودی نیز رژیم غذایی است و از طرفی این متغیرها به دلیل محدودیتهای تحقیقی به طور نسبی (نه مطلق) در هر دو گروه کنترل و تجربی کنترل شده بود.

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که تمرین ترکیبی منجر به افزایش غیرمعنی‌دار در نسبت مقادیر هورمون رشد به عامل رشد شبه انسولین نوع ۱ شده است. به نظر می‌رسد مدت و شدت تمرینی به کار گرفته شده در مطالعه حاضر برای بهبود ترکیب بدنی زنان سالمند مؤثر است. با این حال، پژوهش‌های بیشتری لازم است تا ارتباط بین تولید GH و IGF-1 ناشی از تمرینات ترکیبی را به خوبی روشن سازد، برای بررسی پاسخ کامل محور GH/IGF-1 به تمرین علاوه بر هورمون‌ها (GH و IGF-1)، دیگر اجزای آن (انتقال دهنده‌های پروتئینی، عوامل رشدی و گیرنده‌ها) باید بررسی شوند که از محدودیت‌های پژوهش حاضر است. با توجه به اینکه کاهش نسبت GH/IGF-1 سرمی می‌تواند منجر به بروز کاهش توده بطن چپ، فشار دیاستولیک، آتروسی قلب و اختلال در عملکرد قلب شود، در این تحقیق به واسطه انجام ۸ هفته تمرین ترکیبی این نسبت اندکی افزایش داشت، با این حال معنی‌دار نبود. بنابراین انجام این تمرین در طولانی مدت ممکن است بر نحوه عملکرد دستگاه قلبی عروقی اثر مفیدی داشته باشد و از بروز بیماری آتروسکلروزیس جلوگیری نماید. همچنین تمرین ترکیبی مورد استفاده در تحقیق حاضر منجر به کاهش شاخص توده بدن، درصد چربی و وزن و افزایش معنی‌دار حداکثر اکسیژن مصرفی گردید. کاهش توده چربی و افزایش توده بدون چربی از اثرات مطلوب برنامه تمرینی است و به افزایش آمادگی جسمانی و سلامت کمک می‌کند. تمرین قدرتی و استقامتی توانایی‌های عملکردی و وضعیت سلامتی را با تغییر در ترکیب بدن افزایش می‌دهند. از آنجا که در تمرین ترکیبی از هر دو تمرین قدرتی و استقامتی استفاده می‌شود، آزمودنیها احتمالاً از فواید مثبت هر دو نوع تمرین بهره می‌گیرند. اکسیژن مصرفی بیشینه نیز در این

اورساتی^۱ و همکاران پس ۱۶ هفته تمرین مقاومتی افزایش سطوح IGF-1 را در زنان مشاهده کردند (۲۵) که این نتایج با نتایج تحقیق حاضر مغایرت دارد. شاید این عدم همخوانی به نوع برنامه تمرینی، شدت و مدت تمرین مربوط باشد و احتمالاً عدم تغییر IGF-1 در این تحقیق به این علت است که در تحقیق حاضر از ترکیب هر دو تمرین استقامتی و قدرتی استفاده شده است. با نگاه به مطالعاتی که تغییرات معنی‌دار این عوامل را مشاهده کردند ملاحظه می‌گردد که مدت تمرین در این مطالعات بیش‌تر از مطالعه حاضر بوده است. علاوه بر این، فعالیت بدنی اولیه عامل تعیین کننده مهمی برای IGF-1 گردش خون است که عدم تغییر این هورمون شاید به دلیل سبک زندگی غیر فعال افراد مربوط باشد (۲۶). در مطالعه حاضر آزمودنی‌ها تمرین نکرده و مبتدی بودند و اضافه وزن و چاقی داشتند که با توجه به نتایج متفاوت تحقیقات احتمالاً هم وضع تمرینی اولیه افراد و هم فشار فیزیولوژیک نسبی اعمال شده در طول تمرین این پاسخ را تحت تاثیر قرار داده است.

عوامل تعیین کننده کاهش IGF-1 سرم در پاسخ به تمرینات ورزشی به درستی شناخته نشده است. با این حال، اولین امکان سازوکار اصلی کاهش آزادسازی IGF-1 کبدی در پاسخ به هورمون رشد ناشی از تمرینات ورزشی است. هرچند برخی تحقیقات نشان دادند، کاهش در سطح IGF-1 سرم ناشی از تمرینات ورزشی وابسته به هورمون رشد نیست. چرا که هورمون رشد فقط در پاسخ به تمرینات شدید افزایش پیدا می‌کند (۲۵،۲۷). احتمالاً براساس برخی تحقیقات افزایش یافتن سطوح IGF-1 سرمی منجر به بروز بیماری آتروسکلروزیس می‌شود (۲۸)، به نظر می‌رسد اگر تمرین ترکیبی به مدت بیشتری انجام شود ممکن است IGF-1 را کاهش بیشتری داده و به عنوان عامل پیشگیری کننده در بروز این بیماری محسوب شود (۲۹). در مقاله مروری ویرو (۱۹۹۲)، از شدت آستانه و مدت فعالیت ورزشی به عنوان عوامل اصلی مؤثر بر واکنش هورمون‌ها از جمله هورمون رشد به ورزش نام برده شده است (۳۰). واکنش هورمونی به ورزش به چند عامل بستگی دارد. با این حال عامل شدت آستانه به منظور تحریک هورمون

1. Orsatti

1 and the aging cardiovascular system. *Cardiovascular research*. 54(1):25-35.

7. Gibney J, Healy M-L, Soanksen PH. (2007). The growth hormone/insulin-like growth factor-I axis in exercise and sport. *Endocrine reviews*. 28(6):603-624.

8. Chisalita SI, Dahlström U, Arnqvist HJ, Alehagen U. (2011). Increased IGF1 levels in relation to heart failure and cardiovascular mortality in an elderly population: impact of ACE inhibitors. *European Journal of Endocrinology*. 165(6):891-898.

9. Mangkala J, Buranasukajorn P, Sunthornyothin S, Suwanwalaikorn S, Weerapan Khovidhunkit M, Sridama V, et al. (2008). Normal Reference Range of Serum Insulin-Like Growth Factor (IGF)-I in Healthy Thai Adults. *J Med Assoc Thai*. 91(11):1681-1684.

10. Sukhanov S, Higashi Y, Shai S-Y, Vaughn C, Mohler J, Li Y, et al. (2007). IGF-1 reduces inflammatory responses, suppresses oxidative stress, and decreases atherosclerosis progression in ApoE-deficient mice. *Arteriosclerosis, thrombosis, and vascular biology*. 27(12):2684-2690.

11. Hoffman J. (2014). Physiological aspects of sport training and performance: *Human Kinetics*. 195-207.

12. Seo D-I, Jun T-W, Park K-S, Chang H, So W-Y, Song W. (2010). 12 weeks of combined exercise is better than aerobic exercise for increasing growth hormone in middle-aged women. *International journal of sport nutrition*. 20(1):21.

13. Coffey VG, Jemiolo B, Edge J, Garnham AP, Trappe SW, Hawley JA. (2009). Effect of consecutive repeated sprint and resistance exercise bouts on acute adaptive responses in human skeletal muscle. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*. 290(5): 849-856.

14. Tofighi A, Dehkordi AJ, Tartibian B, Shourabeh FF, Sinaei M. (2012). Effects of Aerobic, Resistance, and Concurrent Training on Secretion of Growth Hormone and Insulin-Like Growth Factor-I in Elderly Women. *Journal of Isfahan Medical School*. 30(184) [In persian].

15. Copeland JL, Consitt LA, Tremblay MS. (2002). Hormonal responses to endurance and resistance exercise in females aged 19–69 years. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*. 57(4):B158-B65.

16. Wiczorek-Baranowska A, Nowak A, Michalak E, Karolkiewicz J, Pospieszna B, Rutkowski R, et al. (2011). Effect of aerobic exercise on insulin, insulin-like growth factor-1 and insulin-like growth factor binding protein-3 in overweight and obese postmenopausal women. *J Sports Med Phys Fitness*. 51(3):525-32.

17. Copeland JL, Chu SY, Tremblay MS. (2004). Aging, physical activity, and hormones in women-a review. *Journal of aging and physical activity*. 12(1):101-116.

برنامه افزایش معنی دار داشت و این تاثیر مثبت تمرین را روی سیستم قلبی تنفسی نشان می دهد (۳۱).

اگر چه ۸ هفته تمرین ترکیبی برای بهبود ترکیب بدنی و توان هوازی زنان سالمند موثر است با این حال، تغییر معنی داری در غلظت سرمی GH و IGF-1 ایجاد نکرد. ممکن است انجام این تمرین در طولانی مدت منجر به تغییر GH و IGF-1 گردد و بر نحوه عملکرد دستگاه قلبی عروقی اثر مفیدی داشته باشد و از بروز بیماری آتروسکلروزیس جلوگیری نماید. به نظر می رسد در مورد مدت و شدت تمرین ترکیبی بر سطوح GH و IGF-1 سالمندان تحقیق بیشتری مورد نیاز است.

تقدیر و تشکر

این مداخله در مرکز کارآزمایی بالینی ایران با کد IRCT2014123019995N3 ثبت شده و در معاونت پژوهشی دانشگاه شهرکرد با کد ۳۱۲۵۴۳۱۱۴ در تاریخ ۱۳۹۳/۳/۴ به تصویب رسیده است. در انتها پژوهشگران بر خود لازم می دانند از همکاری کلیه بانوان سالمندی که در این مطالعه شرکت نموده اند نهایت تشکر و قدردانی را بنمایند.

منابع

- Iran. (2011). Statistical Center of Iran. the detailed results of general population and Housing Census. Tehran: Statistical Center of Iran.
- Li Q, Wu S, Li S-Y, Lopez FL, Du M, Kajstura J, et al. (2007). Cardiac-specific overexpression of insulin-like growth factor 1 attenuates aging-associated cardiac diastolic contractile dysfunction and protein damage. *American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology*. 292(3):H1398-H403.
- Kaplan RC, Strickler HD, Rohan TE, Muzumdar R, Brown DL. (2005). Insulin-like growth factors and coronary heart disease. *Cardiology in review*. 13(1):35-9.
- Andreassen M, Raymond I, Kistorp C, Hildebrandt P, Faber J, Kristensen L. (2009). IGF1 as predictor of all cause mortality and cardiovascular disease in an elderly population. *European Journal of Endocrinology*. 160(1):25-31.
- Chesik D, Wilczak N, De Keyser J. (2008). IGF-1 regulates cAMP levels in astrocytes through a β 2-adrenergic receptor-dependant mechanism. *International journal of medical sciences*. 5(5):240.
- Khan AS, Sane DC, Wannenburg T, Sonntag WE. (2002). Growth hormone, insulin-like growth factor-

31. Astorino TA, Allen RP, Roberson DW, Jurancich M. (2012). Effect of high-intensity interval training on cardiovascular function, VO₂max, and muscular force. *Journal of strength and conditioning research / National Strength & Conditioning Association*. 26(1):138-45.
18. Coburn JW, Malek MH. (2012). NSCA's essentials of personal training: Human Kinetics.
19. TANG Q-H, XIE X-R. (2008). Research of the Physical Function and Fitness of Elder Intellectuals by Health Qigong: BaDuanJin [J]. *Journal of Physical Education Institute of Shanxi Teachers University*. 1(6):043.
20. Cadore E, Pinto R, Lhullier F, Correa C, Alberton C, Pinto S, et al. (2010). Physiological effects of concurrent training in elderly men. *International journal of sports medicine*. 31(10):689.
21. Parkhouse WS, Coupland DC, Li C, Vanderhoek KJ. (2000). IGF-1 bioavailability is increased by resistance training in older women with low bone mineral density. *Mechanisms of ageing and development*. 113(2):75-83.
22. Nishida Y, Matsubara T, Tobina T, Shindo M, Tokuyama K, Tanaka K, et al. (2010). Effect of low-intensity aerobic exercise on insulin-like growth factor-I and insulin-like growth factor-binding proteins in healthy men. *International journal of endocrinology*. 10(11): 1-8.
23. Vitiello MV, Wilkinson CW, Merriam GR, Moe KE, Prinz PN, Ralph DD, et al. (1997). Successful 6-month endurance training does not alter insulin-like growth factor-I in healthy older men and women. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*. 52(3):M149-M54.
24. Friedenreich CM, Neilson HK, Woolcott CG, McTiernan A, Wang Q, Ballard-Barbash R, et al. (2011). Changes in insulin resistance indicators, IGFs, and adipokines in a year-long trial of aerobic exercise in postmenopausal women. *Endocrine-related cancer*. 18(3):357-369.
25. Orsatti FL, Nahas EA, Maesta N, Nahas-Neto J, Burini RC. (2008). Plasma hormones, muscle mass and strength in resistance-trained postmenopausal women. *Maturitas*. 59(4):394-404.
26. Nindl BC, Pierce JR. (2010). Insulin-like growth factor I as a biomarker of health, fitness, and training status. *Med Sci Sports Exerc*. 42(1):39-49.
27. Eliakim A, Nemet D. (2013). Exercise and the GH-IGF-I Axis. *Endocrinology of Physical Activity and Sport*: Springer. p. 69-83.
28. Büyükyazi G, Karamizrak SO, Islegen C. (2003). Effects of continuous and interval running training on serum growth and cortisol hormones in junior male basketball players. *Acta Physiologica Hungarica*. 90(1):69-79.
29. Fairey AS, Courneya KS, Field CJ, Bell GJ, Jones LW, Mackey JR. (2003). Effects of Exercise Training on Fasting Insulin, Insulin Resistance, Insulin-like Growth Factors, and Insulin-like Growth Factor Binding Proteins in Postmenopausal Breast Cancer Survivors A Randomized Controlled Trial. *Cancer Epidemiology Biomarkers & Prevention*. 12(8):721-7.
30. Viru A. (1992). Plasma hormones and physical exercise. *International journal of sports medicine*. 13(03):201-209.