تاثیر 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 دریافت مقاله: ۹۳/۱۱/۱۹ تاریخ پذیرش مقاله: ۹۴/۱۱/۱۲

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 معنی‌داری نیافت ($p \geq ۰/۰۵$). وزن (p=۰/۰۰۵)، شاخص توده بدنی (p=۰/۰۰۵) و درصد چربی بدن (p=۰/۰۰۱)، پس از ۸ هفته تمرین ترکیبی کاهش معنی‌داری یافت. افزایش معنی‌داری در میزان VO_2max مشاهده شد (p =۰/۰۲۴). **نتیجه‌گیری:** در این تحقیق به واسطه انجام ۸ هفته تمرین ترکیبی نسبت GH/IGF-1 اندکی افزایش داشت، هرچند معنی‌دار 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≥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≤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

یکی از مشکلات اساسی که جامعهٔ 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 آترواسکلروزیس 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، آتروفی قلب و اختلال در عملکرد قلب می‌گردد (۲). لی[1] و همکاران (۲۰۰۷) در مطالعه‌ای به این نتیجه رسیدند که سطوح هورمون رشد و عامل رشد شبه انسولین نوع ۱ می توانند 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 می شود (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 بتاآدرنرژیک منجرشده و ممکن است کاهش مرتبط با سن در فعالیت بتاآدرنرژیک 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 می یابد. کاهش ترشح 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[2] 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 موید این است که IGF-1 اثر محافظتی در بیماران قلبی عروقی دارد (۹،۶). سوخانو[3] و همکاران (۲۰۰۷) کاهش پاسخ‌های التهابی عروقی، فشار اکسایشی عمومی و عروقی و کاهش پیشرفت پلاکت‌های آترواسکلوتیک را در موش های آزمایشگاهی نشان دادند (۱۰). آندرسن[4] و همکاران (۲۰۰۹) در مطالعه ای 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 تمرین های قدرتی و استقامتی)، تمرین ترکیبی نامیده میشود (۱۱). تمرین ترکیبی در مقایسه با تمرین های استقامتی و قدرتی جداگانه موجب بهبود بیشتر ترکیب بدنی و عوامل سلامت قلبی عروقی می‌گردد (۱۱). سوئی[5] و همکاران (۲۰۱۰) نشان دادند تمرینات ترکیبی و هوازی باعث افزایش هورمون های 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).

1 . Li

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

برعکس، در تحقیقی کافی[1] 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[2] 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 پاسخ های 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 هورمون ها در آنها کاهش می‌یابد)، بسیار ارزشمند است. مطالعات اندکی تاثیر 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 باتوجه به اهمیت مطالب ذکر شده هدف این مطالعه بررسی اثر ۸ هفته تمرین ترکیبی بر غلظت پلاسمایی GH، IGF-1 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 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، بیماری های 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 بدنی۳ (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 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[4] (BMI)، VO_2max، محیط دور باسن، نسبت دور کمر به دور باسن (WHR) و درصدچربی آزمودنی‌ها در شهرستان شهرکرد اندازه گیری شد. اطلاعات مربوط به قد و وزن آزمودنی‌ها با استفاده از متر نواری و ترازوی استاندارد پزشکی SECA، ساخت کشور آلمان با لباس

1. Coffey
2 .Copeland
3. Physical Activity Readiness Questionnaire
4. Body Mass Index

سبک بطور ایستاده بـه کیلـوگرم انـدازه گیـری شـد. بـرای محاسبه درصد چربی بدن، ابتدا ضخامت چربی زیر پوسـتی سه نقطه‌ای سه سربازو، روی ران و فوق خاصره آزمودنی‌هـا با استفاده از کـالیپر (بـیس لایـن سـاخت کشـور آمریکـا) اندازه‌گیری شده و سپس با استفاده از فرمـول درصـدچربی بدن محاسبه شد. همچنین درصدچربی هر نقطه سه مرتبـه و به صورت چرخشی اندازه‌گیری شد(۱۸).

برای برآورد VO_2max آزمودنی‌ها از آزمـون اصـلاح شـده بروس بر روی نوارگردان استفاده گردید (۱۸).

حداکثر قدرت: ابتدا آزمودنی با انتخاب وزنـه‌هـای بسـیار سبک خود را گرم کرده و سپس طبق برآورد خود آزمـودنی وزنه‌ای انتخاب کرده که می‌توانست حداقل یکبار و حـداکثر ۱۰ بـار آن را بـه صـورت کامـل و صـحیح انجـام دهـد. بـا جایگذاری مقدار وزنه و تعـداد تکرارهـا در فرمـول ، قـدرت بیشینه آزمودنی در هر حرکت به دست آمد.

اندازه گیری شاخص هـای بیوشـیمیایی: پـس از ۱۲ ساعت ناشتایی شبانه آزمودنی هـا رأس سـاعت ۹ صـبح در محل آزمایشگاه تخصصی حضور یافتند و نمونه خـون اولیـه بـه میـزان ۵ سـی سـی از وریـد قـدامی بـازویی توسـط متخصصین خون‌گیری آزمایشگاه از آنها گرفته شـد. سـپس نمونه خون سانتریفوژ شده و نمونه سـرمی آن جـدا و بـرای آنالیز در دمای ۷۰- درجه نگهداری شد. پس از جمـع‌آوری داده‌های اولیه، از روز بعد برنامه تمرین به مدت ۸ هفتـه در محل سالن ورزشی آغاز شد. بعد از اتمام دوره تمرین، پـس از ۴۸ سـاعت از آخـرین جلسـه‌ی تمـرین مجـدداً اندازه‌گیری‌های آنتروپومتریک و آزمایشـگاهی در شـرایط و زمان آزمون‌هـای اولیـه و بـا همـان ابـزار توسـط محقـق و متخصص آزمایشگاه انجـام پـذیرفت. انـدازه گیـری غلظـت IGF-1 براساس نانوگرم در میلی لیتـر بـا اسـتفاده از کیـت Mediagnost (شماره کاتالوگ DE400080917) سـاخت کشور آلمان، هورمون رشد بر اساس نانوگرم در میلـی لیتـر با اسـتفاده از کیـت DiaPlus (شـماره کاتـالوگ 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 نظرگـرفتن اصل اضافه بار و افزایش شدت تمرین بود. برنامه‌ی تمرینی هـوازی شـامل کـار روی چـرخ ثابـت بـا شـدت ۶۰ درصـد حداکثر ضربان قلب[1] (MHR) به مدت ۱۶ دقیقه در هفته-ی اول اسـت کـه بـه ۸۸٪ MHR بـه مـدت ۳۰ دقیقـه در هفته‌ی هشتم رسید. همچنین در رابطـه بـا کنتـرل شـدت تمرین، این کار با تعیین ضـربان قلـب آزمـودنی‌هـا قبـل از شروع تمرینات، حین اجرا و پـس از انجـام فعالیـت در هـر جلسه توسط پژوهش‌گران با استفاده از ضـربان سـنج پـولار انجام شد (۱۹). برنامـه‌ی تمرینـی مقـاومتی شـامل پـرس سینه، جلوران، پشت ران، کشش زیر بغل، جلو بازو و کشش دو طرفه به پایین در برگیرنده‌ی عضلات بـزرگ بـالا تنـه و پایین تنه بود. برنامه‌ی تمرین این گروه از ۲ دور با ۱۸-۱۶ تکرار و ۴۰ درصد یک تکراربیشینه در ابتدای دوره به ۳ دور با ۱۰-۸ تکرار و ۷۵ درصد یک تکرار بیشینه و با استراحت های ۲ دقیقه ای در پایان دوره‌ی تمرینـی رسـید (۱۹،۲۰). هر جلسه تمرین شامل گـرم کـردن، بخـش اصـلی تمـرین شامل اجـرای تمرینـات اسـتقامتی و مقـاومتی بـه صـورت چرخشی و برگشت به حالت اولیه بـود. لازم بـه ذکـر اسـت گروه کنترل در طـی ایـن ۸ هفتـه در هـیچ گونـه فعالیـت ورزشی شرکت نکردند.

روش تجزیه و تحلیل داده‌ها: جهت تجزیه و تحلیل داده-ها از نرم افزار *SPSS* نسخه ۱۶ استفاده شد، بـرای بررسـی کسب اطمینـان از طبیعـی بـودن توزیـع داده‌هـا در متغیرهـای مختلف از آزمون کولموگروف-اسمیرنف استفاده شد. از آنجا که در پیش آزمون تفاوت معنی داری بین گروه‌ها از لحـاظ عوامل مختلف مشاهده نشد، از آمـار اسـتنباطی و آزمـون t زوجی به منظور پیش آزمون و پس آزمون در هر گـروه و از آزمون t مستقل جهت مقایسه بـین گـروه‌هـا اسـتفاده شـد. سطح معنی‌داری $P < ۰/۰۵$ در نظر گرفته شد.

یافته ها

نتایج این تحقیق نشان داد وزن، شاخص توده بدنی و درصد چربی بدن، پس از ۸ هفته تمرین ترکیبـی کـاهش معنـی-داری یافته است ($p < ۰/۰۵$). همچنـین مشـاهده شـد کـه مقدار Vo_2max در گروه تجربی افزایش معنی‌داری داشـت ($p < ۰/۰۵$)، در نسبت دور کمر به لگن (WHR) در گـروه تجربی تغییر معنـی داری مشـاهده نشـد ($P \geq ۰/۰۵$). در متغیرهـای فـوق در گـروه کنتـرل تغییـری مشـاهده نشـد (جدول۱).

1.Heart rate max

با این حال، مقدار GH، IGF-1 و نسبت GH/IGF-1 پس از تمرین ترکیبی تغییر معنی‌داری نیافت ($P \geq ۰/۰۵$). (جدول ۲)

جدول۱. تغییرات درون گروه‌هی و بین گروه‌هی ویژگی‌های آنتروپومتریکی زنان سالمند

پارامترهای اندازه‌گیری شده	گروه تجربی (n=۱۲)		گروه کنترل (n=۹)	
	قبل	بعد	قبل	بعد
وزن (کیلوگرم)	۷۴/۶۶±۴/۶۸	۷۲/۷۷±۴/۶۷ *©	۷۶/۸۸±۳/۷۸	۷۶/۶۶±۴/۰۵
BMI (kg/m^2)	۲۹/۸۹±۱/۲۰	۲۹/۱۲±۱/۲۱ *	۳۱/۷۵±۰/۹۱	۳۱/۶۳±۱/۰۱
چربی بدن (٪)	۳۰/۶۵±۱/۰۵	۲۷/۸۸±۰/۹۵ *	۲۸/۵۰±۰/۹۲	۲۷/۵۰±۱/۰
VO_2max (ml/kg/min)	۲۳/۷۰±۱/۷۸	۲۷/۹۳±۲/۱۸ *	۲۴/۷۷±۳/۰۳	۲۴/۲۵±۳/۰۱
WHR	۰/۹۲±۰/۰۱	۰/۹۱±۰/۰۲	۰/۸۸±۰/۰۲	/۸۸±۰/۰۲

*تفاوت معنی دار با مقادیر قبل از تمرین ($p < ۰/۰۵$). © تفاوت معنی دار تغییرات با گروه کنترل ($p < ۰/۰۵$). BMI=شاخص توده بدن، WHR= نسبت دور کمر به لگن، VO_2max= اکسیژن مصرفی بیشینه

جدول۲. تغییرات سطوح سرمی عوامل رشدی قبل و بعد از تمرین ترکیبی در زنان سالمند

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

ارزشP در سطح (P<۰/۰۵) معنی‌دار است

بحث و نتیجه‌گیری

بر خلاف نتایج برخی تحقیقات قبلی مبنی بر تاثیر تمرینات ترکیبی بر عوامل رشدی (۱۲،۲۱)، نتایج مطالعه حاضر نشان داد تغییرات معنی‌داری در عوامل خونی اندازه‌گیری 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[1] 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 هم خوانی 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 بیش‌تر بوده و بر روی مردان انجام شده است. با این حال، در تائید نتایج به دست آمده در مطالعه حاضر، در تحقیقی، ویتلو[2] و همکاران (۱۹۹۷) تغییری در میزان IGF-1 در زنان سالمند پس از ۶ ماه برنامه تمرین استقامتی مشاهده نکردند (۲۳). همچنین فریدنریچ[3] و همکاران (۲۰۱۱) پس از یک سال تمرین هوازی تغییری در مقدار IGF-1 سرم زنان مشاهده نکردند (۲۴). نیشدا 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).

1. Parkhouse

2. Vitiello
3. Friedenreich

اورساتی[1] 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 می کند (۲۵،۲۷). احتمالاً براساس برخی تحقیقات افزایش یافتن سطوح IGF-1 سرمی منجر به بروز بیماری آتروسکلروزیس می‌شود (۲۸)، به نظر می رسد 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 مقالهٔ 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 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 موثر 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، آتروفی 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

1. Orsatti

برنامه افزایش معنی‌دار داشت و این تاثیر مثبت تمرین را روی سیستم قلبی تنفسی نشان می‌دهد (۳۱).

اگر چه ۸ هفته تمرین ترکیبی برای بهبود ترکیب بدنی و توان هوازی زنان سالمند موثر است با این حال، تغییر معنی‌داری 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 می‌رسد 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 ۱۳۹۳/۳/۴به 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

1. Iran. (2011). Statistical Center of Iran. the detailed results of general population and Housing Census. Tehran: Statistical Center of Iran.

2. 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.

3. 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.

4. 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.

5. Chesik D, Wilczak N, De Keyser J. (2008). IGF-1 regulates cAMP levels in astrocytes through a β2-adrenergic receptor-dependant mechanism. International journal of medical sciences. 5(5):240.

6. Khan AS, Sane DC, Wannenburg T, Sonntag WE. (2002). Growth hormone, insulin-like growth factor-1 and the aging cardiovascular system. Cardiovascular research. 54(1):25-35.

7. Gibney J, Healy M-L, So□nksen 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-1 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. Wieczorek-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.

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.
31. Astorino TA, Allen RP, Roberson DW, Jurancich M. (2012). Effect of high-intensity interval training on cardiovascular function, VO_2max, and muscular force. Journal of strength and conditioning research / National Strength & Conditioning Association. 26(1):138-45.