



تاثیر ۸ هفته تمرین تناوبی با شدت بالا بر بیان پروتئین های فعال کننده عامل رونویسی-۶ و پروتئین همولوگ EBP/C بافت کبد در رت های چاق مبتلا به دیابت نوع ۲

حدیث بیات ۱، ماندانا غلامی* ۲، حمید رجبی ۳، حسین عابد نطنزی ۲

دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزشی، گروه تخصصی تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده ادبیات، علوم انسانی و اجتماعی،

واحد علوم تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

دانشیار گروه تخصصی تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد علوم تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

(نویسنده مسئول): com.yahoo@man_Gholami

گروه تخصصی تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

چکیده

زمینه و هدف: دیابت نوع ۲ یک اختلال متابولیک پیچیده است که با مقاومت به انسولین و اختلال در تنظیم گلوکز مشخص می‌شود. هدف از پژوهش حاضر بررسی اثر ۸ هفته تمرین تناوبی پر شدت بر بیان پروتئین های فعال کننده عامل رونویسی-۶ (۶-ATF) و همولوگ EBP/C (CHOP) بافت کبد در رت های چاق مبتلا به دیابت نوع ۲ بود. **روش پژوهش:** پژوهش حاضر از نظر هدف، جز پژوهش های کاربردی، از نظر روش، از نوع تجربی بود. پانزده رت نر نژاد ویستار با سن ۶۸ هفته و وزن تقریبی ۲۰۰ تا ۲۵۰ گرم بطور تصادفی به ۳ گروه ۵ تایی تمرین دیابتی (DT)، کنترل دیابتی (DC) و کنترل سالم (HC) تقسیم شدند. گروه DT در طول ۸ هفته و در هر هفته، ۵ جلسه از HIIT را بر روی نوار گردان اجرا کردند. پس از گذشت ۴۸ ساعت از آخرین جلسه تمرینی بافت برداری کبد انجام شد. داده ها با آزمون آنالیز واریانس یک طرفه (ANOVA) تحلیل شدند. **یافته ها:** نتایج تغییر معنی داری در مقادیر پروتئین ۶-ATF در رت های نر دیابتی نوع ۲ پس از ۸ هفته تمرین تناوبی پر شدت نشان نداد ($P=0/73$). اما مقادیر پروتئین CHOP در گروه تمرین دیابتی نسبت به گروه کنترل دیابتی کاهش غیر معنی داری را نشان داد ($P>0/05$). در نتیجه اجرای ۸ هفته تمرین تناوبی با شدت بالا می تواند اثرات مفیدی بر کاهش استرس شبکه آندوپلاسمی در بافت کبد رت های چاق دیابتی نوع ۲ داشته باشد. علاوه بر این، تحقیقات بیشتری برای تایید این یافته ها و کشف مکانیسم های بالقوه درگیر مورد نیاز است.

کلید واژه: تمرین تناوبی، استرس شبکه آندوپلاسمی، دیابت نوع ۲، چاقی

مقدمه

دیابت نوع ۲ با اختلال در متابولیسم کربوهیدرات، لیپید و پروتئین مشخص می‌شود و ناشی از اختلال در ترشح انسولین، مقاومت به انسولین یا ترکیبی از هر دو است. از بین سه نوع اصلی دیابت، دیابت نوع ۲ بسیار شایع تر از دیابت نوع ۱ (DM1T) یا دیابت بارداری است (بیش از ۹۰ درصد موارد را به خود اختصاص می‌دهد) [۱]. این اختلال متابولیک از نظر سازمان بهداشت جهانی یک چالش مهم محسوب می‌شود که میلیون ها نفر را در سراسر جهان تحت تاثیر قرار می‌دهد [۲]. اصلاح سبک زندگی، از جمله انجام فعالیت ورزشی منظم، اصلاح سبک زندگی، مدیریت دیابت و عوارض مرتبط با آن بسیار حائز اهمیت می‌باشد. با این حال، مکانیسم های سلولی-مولکولی که ورزش را با بهبود دیابت مرتبط می‌کند، هنوز به طور کامل شناخته نشده است [۳]. در سال های اخیر، نقش استرس شبکه آندوپلاسمی بافتی در دیابت نوع دوم توجه ویژه ای را به خود جلب کرده است [۴].



شبکه آندوپلاسمی (ER)^۱ یک اندامک چند منظوره است که در سنتز، تا خوردگی و اصلاح پروتئین نقش دارد [۵]. تحت شرایط فیزیولوژیکی نرمال، شبکه آندوپلاسمی با اطمینان از تاخوردگی پروتئین و کنترل کیفیت مناسب، هموستاز را حفظ می‌کند. با این حال، ناهنجاری‌های متابولیکی مانند چاقی و مقاومت به انسولین، می‌توانند عملکرد شبکه آندوپلاسمی را مختل کنند و منجر به تجمع پروتئین‌های کژتابیده (به اشتباه تا خورده) یا واتابیده (اشتباه باز شده) شوند [۶]. این یک پاسخ استرس سلولی به نام پاسخ پروتئین واتابیده (UPR)^۲ را با هدف بازگرداندن هموستاز شبکه آندوپلاسمی ایجاد می‌کند [۷]. سه مسیر اصلی سیگنال دهی به UPR کمک می‌کنند: آنزیم نیازمند اینوزیتول ۱ (IRE1)^۳، کیناز شبکه آندوپلاسمی شبه RNA پروتئین کیناز (PERK)^۴ و فعال کننده عامل رونویسی ۶ (ATF-6)^۵. از این رو، ATF-6 یک فاکتور رونویسی کلیدی در تنظیم UPR است. با استرس شبکه آندوپلاسمی، ATF-6 به دستگاه گلژی منتقل می‌شود و در آنجا شکافته می‌شود تا شکل فعال خود را آزاد کند [۸]. ATF-6 فعال سپس به هسته منتقل می‌شود (محلی که رونویسی ژن‌های دخیل در تاخوردگی پروتئین شبکه آندوپلاسمی و کنترل کیفیت انجام می‌شود) و ظرفیت شبکه آندوپلاسمی را برای مقابله با پروتئین‌های باز شده افزایش می‌دهد [۹]. با این حال، استرس طولانی مدت یا شدید شبکه آندوپلاسمی می‌تواند منجر به فعال شدن پروتئین همولوگ EBP/C (CHOP)^۶ شود. CHOP که با نام GADD۱۵۳^۷ نیز شناخته می‌شود، یک عامل رونویسی است که در پاسخ به استرس طولانی یا شدید شبکه آندوپلاسمی فعال می‌شود. همینطور CHOP نقش دوگانه‌ای در سیگنال دهی استرس شبکه آندوپلاسمی در بافت‌های مختلف، هم به عنوان تنظیم کننده آپوپتوز و هم به عنوان میانجی سازگاری سلولی ایفا می‌کند [۱۰]. در این راستا، استرس ER در کبد افراد مبتلا به دیابت نوع ۲ مشاهده شده است که می‌تواند به استئاتوز و التهاب کبد منجر شود. بنابراین، درک مکانیسم‌های مولکولی زمینه ساز استرس ER در کبد در دیابت نوع ۲ برای شناسایی اهداف درمانی بالقوه برای درمان این بیماری مهم است [۱۱]. کبد نقش حیاتی در متابولیسم گلوکز و تنظیم چربی دارد. ATF-6 و EBP/C فاکتورهای رونویسی هستند که در تنظیم بیان ژن مربوط به متابولیسم گلوکز و لیپید در کبد نقش دارند [۱۲]. بیان تغییر یافته این پروتئین‌ها می‌تواند به اختلال عملکرد متابولیک که در دیابت نوع ۲ و چاقی دیده می‌شود، منجر شود [۱۳]. بررسی تأثیر تمرین تناوبی با شدت بالا (HIIT)^۸ بر بیان ATF-6 و EBP/C در بافت کبد، بینش‌هایی را در مورد مکانیسم‌های مولکولی بالقوه زیربنایی بهبود متابولیک ناشی از فعالیت ورزشی را فراهم می‌کند [۱۴]. اگرچه تمرینات سنتی مانند تمرینات تداومی به تعدیل عوارض دیابت در بافت‌های مختلف کمک می‌کند [۳]، اما HIIT به عنوان یک روش تمرینی کارآمد و موثر برای بهبود متابولیسم گلوکز و حساسیت به انسولین در افراد مبتلا به دیابت ۲T ظاهر شده است [۱۵]. HIIT شامل دوره‌های کوتاه تمرین با شدت بالا و به دنبال آن دوره‌های استراحتی کوتاه است. اگرچه چندین مطالعه اثرات مفید HIIT را بر سلامت متابولیک نشان داده‌اند [۱۵]، [۱۶]، از جمله بهبود کنترل قند خون و حساسیت به انسولین، تأثیر آن بر استرس شبکه آندوپلاسمی و دخالت ATF-6 و CHOP در دیابت نوع ۲ نسبتاً ناشناخته باقی مانده است [۱۶]. نتایج پژوهش ماتسوناگا و همکاران (۲۰۰۷) نشان داد که تمرینات پر شدت باعث بهبود عملکرد دیاستولیک و کاهش نشانگرهای استرس شبکه سارکوپلاسمی بافت عضله اسکلتی مانند؛ افزایش فعالیت ATPase-Ca^{۲+} شد [۱۷]. از این رو، درک پاسخ‌های مولکولی به HIIT می‌تواند اطلاعات ارزشمندی را برای بهینه سازی مداخلات ورزشی در افراد مبتلا به دیابت نوع ۲ و چاقی ارائه دهد [۱۸، ۱۹].

¹ Endoplasmic reticulum

² Unfolded Protein Response

³ Inositol-requiring enzyme 1

⁴ Protein kinase RNA-like endoplasmic reticulum kinase

⁵ Activating transcription factor 6

⁶ C/EBP Homologous Protein

⁷ Growth Arrest and DNA Damage-inducible protein 153

⁸ High Intensity Interval Training



در مجموع، درک تعاملات مولکولی بین فعالیت ورزشی، استرس شبکه آندوپلاسمی بافت کبد و دیابت نوع ۲ می‌تواند پیامدهای عمیقی برای توسعه استراتژی‌های درمانی هدفمند داشته باشد. بنابراین، هدف از پژوهش حاضر بررسی تاثیر ۱۲ هفته تمرینات تناوبی با شدت بالا بر استرس شبکه آندوپلاسمی سلول های کبدی در رت های چاق مبتلا به دیابت نوع ۲ بود.

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف، جز پژوهش های کاربردی، از نظر روش، از نوع تجربی بود.

آزمودنی ها

۱۵ سر رت نر نژاد ویستار با سن ۸ هفته با وزن تقریبی ۲۰۰ - ۲۵۰ گرم، از موسسه پاستور ایران خریداری و به آزمایشگاه حیوانات دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه علوم و تحقیقات منتقل شدند تا مطابق با خط‌مشی انجمن ایرانیان حمایت از حیوانات آزمایشگاهی مورد استفاده برای اهداف علمی و آزمایشگاهی نگهداری شوند. رت‌ها در شرایط کنترل‌شده محیطی با میانگین دمای 22 ± 2 درجه سانتیگراد، چرخه روشنایی-تاریکی ۱۲:۱۲ ساعت، رطوبت نسبی ۵۰ درصد و با دسترسی آزاد به آب و غذای ویژه موش، در قفس‌های ۴ تایی به مدت یک هفته برای آشنایی و سازگاری با محیط جدید نگهداری شدند. این مطالعه مورد تایید کمیته اخلاق دانشگاه آزاد اسلامی - واحد علوم و تحقیقات قرار گرفته است (کد اخلاقی: REC.SRB.IAU.IR.۱۴۰۲،۰۲۱) و بر اساس استاندارد اعلامیه هلسینکی انجام شده است.

روش اجرای پژوهش

القای دیابت نوع ۲

مدل القا نمودن دیابت نوع ۲ رت های صحرايي از طريق مصرف یک رژیم غذایی پرچرب شامل چربی (۴۵٪)، کربوهیدرات (۳۵٪) و پروتئین (۲۰٪) به مدت ۴ هفته (۲۱) و به دنبال آن تزریق داخل صفاقي ۴۰ میلی گرم/کیلوگرم استرپتوزوتوسین (STZ) در محلول بافر سیترات ۰/۱ مول / لیتر با اسیدپدته ۴/۵ انجام شد. موش‌های دیابتی بعد از تزریق STZ، رژیم غذایی پرچربی را تا پایان دوره پروتکل دریافت کردند. جهت ارزیابی وضعیت دیابتی در رت ها، ۷۲ ساعت پس از تزریق STZ، سطوح قند خون ناشتای آنها اندازه گیری شد. موشهایی با سطح گلوکز خون ۲۵۰ میلی گرم در دسی لیتر یا بیشتر، دیابتی در نظر گرفته شدند و سطح سرم گلوکز در موش های گروه کنترل در خلال مدت زمان مطالعه در سطح طبیعی (۱۰۰ - ۸۰ میلی گرم/دسی لیتر) باقی ماند [۲۰].

القای چاقی

برای القای چاقی از رژیم غذایی پرچرب استفاده شد. برای این منظور، پس از آشنا سازی و سازگاری با محیط جدید، به مدت ۱۲ هفته تحت رژیم غذایی در دسترس پرچرب (تهیه شده توسط پلت سازی انستیتو سرم سازی رازی) قرار گرفتند که شامل ۶۰ درصد انرژی کل از چربی (مشتق شده از روغن حیوانی) بود. در طول پژوهش حاضر، رت‌های گروه کنترل سالم، رژیم غذایی استاندارد که شامل ۱۰ درصد انرژی از چربی، ۶۴ درصد از کربوهیدرات و ۲۶ درصد پروتئین را مصرف کردند [۲۱].

پس از القای دیابت نوع ۲ و چاقی در رت ها از طریق تزریق داخل صفاقي ۴۰ میلی گرم/کیلوگرم استرپتوزوتوسین (STZ)، به دنبال آن مصرف یک رژیم غذایی پرچرب و پس از آشناسازی، رت ها به‌طور تصادفی به ۳ گروه ۵ تایی تمرین دیابتی (DT)، کنترل دیابتی (DC) و کنترل سالم (DH) به اجرای مداخلات تمرینی پرداختند. پس از ۱ هفته آشنا سازی رت‌های گروه DT با راه رفتن و دویدن بر روی نوار گردان، برای برآورد حداکثر سرعت دویدن، آزمون عملکرد ورزشی مدرج را اجرا کردند. پس از برآورد حداکثر سرعت، گروه‌های تمرین، به مدت ۸ هفته، هر هفته ۵ جلسه و هر جلسه ۱۰ الی ۱۸ دقیقه به اجرای HIIT روی

⁹ Streptozotocin
¹⁰ Streptozotocin



نوار گردان پرداختند. ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرینی و پس از ناشتایی شبانه، تمامی رت‌ها بی‌هوش شدند و بافت‌برداری کبد صورت گرفت.

اندازه‌گیری حداکثر اکسیژن مصرفی ($\text{max}2\text{VO}$)

در پژوهش حاضر از آزمون فزاینده استاندارد بدفورد و همکاران (۱۹۷۹) برای اندازه‌گیری حداکثر اکسیژن مصرفی ($\text{max}2\text{VO}$) استفاده شد [۲۲]. جهت اندازه‌گیری حداکثر اکسیژن مصرفی ($\text{max}2\text{VO}$) با توجه به ارتباط قوی بین سرعت نوارگردان و $\text{max}2\text{VO}$ ، میزان $\text{max}2\text{VO}$ آنها با توجه به سرعت دویدن محاسبه شد. این آزمون شامل ۱۰ مرحله سه دقیقه‌ای می‌باشد. سرعت در مرحله اول ۰/۳ کیلومتر در ساعت بود و به میزان ۰/۳ کیلومتر در ساعت در مرحله بعد به سرعت اولیه اضافه شد، در حالی که در همه مراحل شیب صفر بود. در هر مرحله از آزمایش که رت‌ها دیگر قادر به دویدن نبود، سرعت در آن مرحله معادل سرعت رت‌ها در $\text{max}2\text{VO}$ یا حداکثر سرعت در نظر گرفته شد [۲۲].

پروتکل تمرین تناوبی پرشدت (HIIT)

تمرینات ورزشی بر روی تردمیل ۱۲ خطی انجام شد زیرا شدت و مدت ورزش به راحتی قابل کنترل بود. حیوانات با دویدن روی تردمیل موتوردار (۵ روز، ۱۰ دقیقه در روز با سرعت ۱۰ متر در دقیقه) آشنا شدند. تمرینات تناوبی پر شدت بر اساس اصل اضافه بار به مدت ۱۲ هفته و ۵ جلسه در هفته انجام شد. اضافه بار با افزایش زمان وهله‌های تمرین و کاهش فواصل استراحتی در گروه تمرین اعمال شد. در ابتدا و انتهای تمرین، گرم کردن و سرد کردن با سرعت ۱۶ متر در دقیقه انجام شد. این شدت به میزان ۶۸٪ اکسیژن مصرفی بیشینه ($\text{max}2\text{VO}$) بود. علاوه بر این، شدت تمرین به میزان ۹۵ تا ۱۰۰ درصد $\text{max}2\text{VO}$ بود. استراحت فعال بین فواصل تمرین به مدت ۶۰ ثانیه با سرعت ۱۶ متر در دقیقه انجام شد. موش‌ها از طریق شوک‌های الکتریکی در پشت تردمیل و با حرکت ملایم با استفاده از یک اسفنج، انگیزه برای دویدن داشتند. به هر رت یک لاین ثابت اختصاص داده شد و تمام فعالیت‌ها در لاین مربوطه در طول کل برنامه تمرینی انجام شد تا اشتباهات احتمالی را به حداقل برساند. موش‌های گروه کنترل روزانه به اتاق تمرین منتقل می‌شدند، در معرض همان محیطی قرار می‌گرفتند که گروه‌های تمرین‌کننده بودند و تا زمانی که گروه‌های تمرین‌کننده روی تردمیل بودند، بدون دویدن روی تردمیل قرار می‌گرفتند [۲۳].

جدول ۱ - پروتکل تمرین تناوبی با شدت بالا (۱۸).

هفته	جلسه	تواتر، شدت، مدت
۱-۳	۱	۲ اینتروال، ۴۰ متر/دقیقه، ۳ دقیقه
	۲	۵ اینتروال، ۵۴ متر/دقیقه، ۳۰ ثانیه
	۳	۲ اینتروال، ۴۰ متر/دقیقه، ۳ دقیقه
	۴	۷ اینتروال، ۵۴ متر/دقیقه، ۳۰ ثانیه
	۵	۲ اینتروال، ۴۰ متر/دقیقه، ۳ دقیقه
۳-۶	۱	۳ اینتروال؛ ۴۰ متر/دقیقه، ۳ دقیقه
	۲	۹ اینتروال، ۵۴ متر/دقیقه، ۳۰ ثانیه
	۳	۳ اینتروال؛ ۴۰ متر/دقیقه، ۳ دقیقه
	۴	۱۱ اینتروال، ۵۴ متر/دقیقه، ۳۰ ثانیه
	۵	۳ اینتروال؛ ۴۰ متر/دقیقه، ۳ دقیقه
۶-۹	۱	۴ اینتروال، ۴۰ متر/دقیقه، ۳ دقیقه
	۲	۱۳ اینتروال، ۵۴ متر/دقیقه، ۳۰ ثانیه



۳	۴ اینتروال، ۴۰ متر/دقیقه، ۳ دقیقه
۴	۱۵ اینتروال، ۵۴ متر/دقیقه، ۳۰ ثانیه
۵	۵ اینتروال، ۴۰ متر/دقیقه، ۳ دقیقه
۱۲-۹	۵ اینتروال، ۴۰ متر/دقیقه، ۳ دقیقه
۲	۱۷ اینتروال، ۵۴ متر/دقیقه، ۳۰ ثانیه
۳	۶ اینتروال، ۴۰ متر/دقیقه، ۳ دقیقه
۴	۱۹ اینتروال، ۵۴ متر/دقیقه، ۳۰ ثانیه
۵	۶ اینتروال، ۴۰ متر/دقیقه، ۳ دقیقه

بافت برداری کبد

رت ها با ترکیبی از داروی کتامین (۷۵ میلی‌گرم/کیلوگرم) و زایلازین (۱۰ میلی‌گرم/کیلوگرم) به صورت تزریق درون صفاقی بی‌هوش شده و پس از اطمینان از بی‌هوشی حیوانات، قفسه سینه حیوان شکافته و بافت کبد خارج شد. بافت کبد بلافاصله در محلول سالین بافر فسفات^{۱۱} (PBS) سرد شسته شد تا خون اضافی خارج شود. یک تکه کوچک از بافت کبد (تقریباً ۱۰۰ میلی‌گرم) در محلول RNA later (Qiagen) برای حفظ RNA و جلوگیری از تخریب RNA برای تجزیه و تحلیل بیان ژن قرار داده شد [۲۴]. بافت کبد باقیمانده مجدداً در PBS سرد شسته شد و قطعات کوچکی از بافت کبد (تقریباً ۳۰۰-۲۰۰ میلی‌گرم) در کرایوپال‌ها قرار داده شد و بلافاصله در نیتروژن مایع منجمد شد و برای آنالیز بیان پروتئین در دمای -۸۰ درجه سانتی‌گراد نگهداری شد [۲۵].

اندازه‌گیری پروتئین ۶-ATF و CHOP

برای اندازه‌گیری پروتئین‌های ۶-ATF و CHOP با استفاده از وسترن بلات، مراحل زیر انجام شد: استخراج محتوا پروتئینی حاوی پروتئین‌های ۶-ATF و CHOP از طریق لیز سلولی، انجام الکتروفورز ژل برای جداسازی پروتئین‌ها بر اساس وزن مولکولی آنها، انتقال پروتئین‌ها روی غشای جامد، مسدود کردن غشاء برای جلوگیری از اتصال غیر اختصاصی، آنکوبه کردن غشاء با آنتی‌بادی‌های اولیه خاص ضد پروتئین‌های ۶-ATF و CHOP، شستشوی آنتی‌بادی‌های غیر متصل، آنکوبه کردن غشاء با آنتی‌بادی‌های ثانویه و اتصال به یک سیستم تشخیص، ظهور پروتئین‌های هدف با استفاده از روش‌های تشخیص مانند نورتابی شیمیایی یا فلورسانس، و تعیین کمیت باندهای پروتئینی برای اندازه‌گیری سطوح بیان پروتئین‌های ۶-ATF و CHOP [۲۵].

تجزیه و تحلیل آماری

نتایج تجزیه و تحلیل‌های آماری به صورت میانگین و انحراف معیار با استفاده از نرم افزار آماری (Statistics SPSS IBM Corp, Armonk, NY, IBM Corp) گزارش شد. از آزمون آنالیز واریانس یک طرفه (ANOVA) برای بررسی اثر تمرینات تناوبی با شدت بالا بر بیان پروتئین ۶-ATF و پروتئین CHOP در گروه دیابتی استفاده شد.

یافته‌ها

پروتئین ۶-ATF

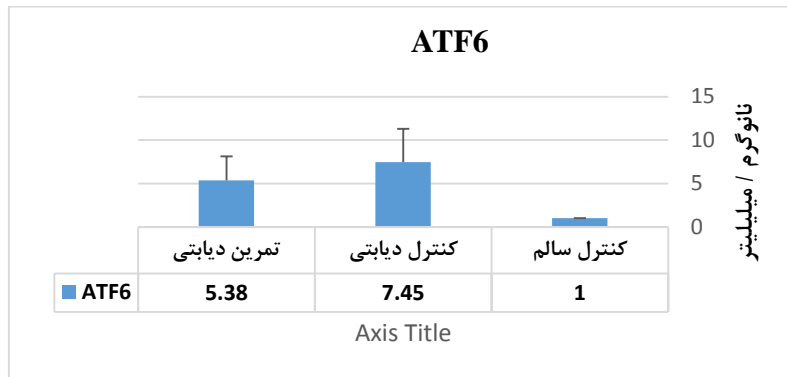
نتایج آزمون تحلیل واریانس یکطرفه نشان داد که ۱۲ هفته اجرای تمرینات تناوبی با شدت بالا باعث تغییر معنی داری در مقادیر پروتئین ۶-ATF در رت‌های مبتلا به دیابت نوع ۲ نشد $[F(2, 14) = 0.32, P = 0.730]$.

¹¹ Phosphate Buffered Saline (PBS)

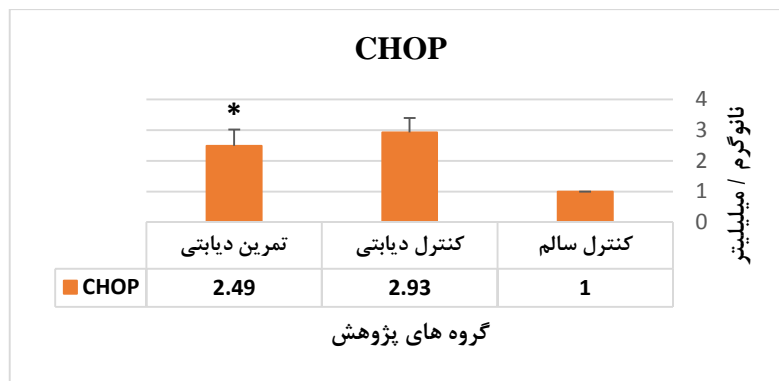


پروتئین CHOP

نتایج آزمون تحلیل واریانس یکطرفه نشان داد که ۱۲ هفته اجرای تمرینات تناوبی با شدت بالا باعث تغییری معنی داری در مقادیر پروتئین CHOP در رت های مبتلا به دیابت نوع ۲ شد $[F(2, 14) = 29.69, P = 0.001]$. نتیجه آزمون تعقیبی توکی نشان داد که مقادیر پروتئین CHOP در گروه تمرین دیابتی نسبت به گروه کنترل دیابتی کاهش غیر معنی داری را نشان داد ($P < 0.05$)، اما در گروه تمرین دیابتی در مقایسه با گروه کنترل سالم، افزایش معنی داری را نشان داد ($P \geq 0.05$).



شکل ۱؛ میانگین مقادیر پروتئین های ATF-6 و CHOP مایوژنین در گروه های پژوهش.



شکل ۲؛ میانگین مقادیر پروتئین CHOP مایوژنین در گروه های پژوهش.

جدول ۲- نتایج آزمون تحلیل واریانس یکطرفه برای متغیرهای ATF-6 و CHOP (نانوگرم/میلی لیتر).

متغیر	مجموع مجذورات	درجه آزادی (df)	میانگین مجذورات	مقدار F	معنی داری (Sig)
ATF-6	۳/۴۶	۲	۱/۷۳	۰/۳۲	۰/۷۳
CHOP	۱۰/۲۷	۲	۵/۱۳	۲۹/۶۹	۰/۰۰۱*

* : معنی داری

گروه	هفته اول (ابتدای HFD)	هفته ششم قبل از شروع مداخلات	گروه	هفته چهاردهم (انتهای مداخلات)
رژیم غذایی استاندارد (ND)	۲۳۸	۳۰۲/۱۴	کنترل سالم	۴۱۸/۲۲
	۳۱	۳۲۴	کنترل دیابت	۳۹۹



جدول ۱-۴. میانگین وزن رت‌ها در بازه‌های زمانی مختلف پژوهش حاضر (گرم).

بحث و نتیجه گیری

هدف از پژوهش حاضر بررسی اثر ۱۲ هفته تمرین تناوبی پر شدت بر نشانگرهای التهابی استرس شبکه آندوپلاسمی رت های نر چاق مبتلا به دیابت نوع ۲ بود. یافته های اصلی در پژوهش حاضر نشان دادند که مقادیر پروتئین ATF-۶ در رت های نر دیابتی نوع ۲ پس از ۱۲ تمرین تناوبی پر شدت افزایش غیر معنی داری را در مقایسه با گروه کنترل دیابتی و سالم داشت. هینطور یافته ها نشان دادند که اجرای ۱۲ هفته تمرین تناوبی پر شدت باعث تغییر معنی داری در مقادیر پروتئین ATF-۶ بافت کبد رت های نر چاق مبتلا به دیابت نوع ۲ نشد. همینطور مقادیر پروتئین CHOP در گروه تمرین دیابتی نسبت به گروه کنترل دیابتی کاهش غیر معنی داری را نشان داد ($P < 0.05$)، اما در گروه تمرین دیابتی در مقایسه با گروه کنترل سالم، افزایش معنی داری را نشان داد ($P \geq 0.05$).

مطالعه ای توسط ریک و همکاران (۲۰۱۲) نشان داد که یک مطالعه اثرات تمرینات ترکیبی را بر استرس ER در بیماران دیابتی نوع ۲ بررسی کرد. این مطالعه نشان داد که تمرینات ترکیبی نشانگرهای استرس ER و متابولیسم گلوکز را در بیماران دیابتی در مقایسه با افرادی که هیچ مداخله ای دریافت نکردند، بهبود بخشید. این مطالعه نشان داد که تمرینات ترکیبی ممکن است در کاهش استرس ER و بهبود متابولیسم گلوکز در بیماران دیابتی نوع ۲ تاثیر مثبتی داشته باشد [۲۶] (۲۷) که با نتایج پژوهش حاضر ناهمسو بود. همینطور، مطالعه دیگری توسط کیم و همکاران (۲۰۱۵) کاهش قابل توجهی در سطح پروتئین CHOP در افراد چاق پس از یک مداخله ورزشی ۱۲ هفته ای گزارش کردند [۱۱] که با نتایج پژوهش حاضر ناهمسو بود. روان و همکاران (۲۰۲۱) پژوهشی را با هدف بررسی اثرات ورزش با شدت های مختلف بر متابولیسم لیپید، استرس اکسیداتیو، آسیب سلول های کبدی، آپوپتوز، و بیان پروتئین مرتبط با استرس شبکه آندوپلاسمی (ER) در موش های صحرایی مبتلا به بیماری کبد چرب غیر الکلی (NAFLD) انجام دادند. نتایج نشان داد در مقایسه گروه های تمرینی با گروه رژیم غذایی پرچرب، بیان کاسپاز-۳ و JNK به طور معنی داری در همه گروه های تمرین کاهش یافت، در حالی که بیان CHOP در گروه های ورزش با شدت افزایشی و ورزش با شدت متوسط کاهش یافت [۲۷] (۲۸). با توجه به سطح پروتئین CHOP، کاهش غیر قابل توجه مشاهده شده در گروه تمرینی دیابتی در مقایسه با گروه کنترل دیابتی نشان می دهد که HIIT ممکن است تأثیر متوسطی بر کاهش استرس ER در بافت کبد رت های چاق مبتلا به دیابت نوع ۲ داشته باشد [۲۸]. با این حال، افزایش قابل توجه سطح پروتئین CHOP هنگام مقایسه گروه تمرینی دیابتی با گروه کنترل سالم، نگرانی هایی را در مورد اثرات نامطلوب بالقوه HIIT در این جمعیت ایجاد می کند [۲۹]. نتایج متضاد بین گروه تمرین دیابتی و گروه کنترل سالم را می توان به تفاوت در شرایط متابولیک پایه و سطوح استرس ER نسبت داد. افراد سالم معمولاً یک پاسخ استرس ER به خوبی تنظیم شده دارند و استفاده از عوامل استرس زای خارجی مانند ورزش ممکن است ظرفیت سازگاری ER را افزایش دهد [۳۰]. در مقابل، افراد مبتلا به دیابت ممکن است قبلاً استرس ER نامنظم داشته باشند و استرس های اضافی مانند HIIT ممکن است پاسخ استرس ER را تشدید کند که منجر به افزایش سطح پروتئین CHOP می شود [۱۴]. چنگچی و همکاران (۲۰۱۹) پژوهشی را با هدف مقایسه استرس ER و سیگنال دهی آپوپتوز در موش های تمرین کرده با شدت کم و با شدت بالا انجام دادند. نتایج نشان داد فعالیت ورزشی با شدت کم و زیاد به طور قابل توجهی CHOP، ۷۸GRP، و بیان پروتئین کاسپاز-۱۲ را به روشی وابسته به شدت کاهش داد. این یافته ها نشان می دهد که ورزش با مهار آپوپتوز ناشی از استرس شبکه آندوپلاسمی در موش های دیابتی، کاردیومیوپاتی دیابتی را بهبود می بخشد [۳۱]. استرس شبکه آندوپلاسمی یک مسیر سیگنال دهی به نام پاسخ پروتئین باز شده (UPR) را برای بازگرداندن هموستاز ER ایجاد می کند [۳۲]. با این حال، اگر استرس ER ادامه یابد، می تواند منجر به فعال شدن پروتئین همولوگ



EBP/C (CHOP) شود که به نام ۱۵۳GADD نیز شناخته می‌شود [۳۳]. پروتئین CHOP یک فاکتور رونویسی است که ژن‌های دخیل در آپوپتوز، التهاب و استرس اکسیداتیو را تنظیم می‌کند [۳۴]. نشان داده شده است که فعالیت ورزشی استرس ER را تعدیل می‌کند و اثرات مضر آن را کاهش می‌دهد [۳۵]. فعالیت جسمانی می‌تواند باعث افزایش موقت در استرس ER شود، که باعث ایجاد یک پاسخ انطباقی به نام هورمسیس (Hormesis) می‌شود. هورمسیس به یک پاسخ مفید به یک عامل استرس‌زای با شدت متوسط اشاره دارد که منجر به بهبود عملکرد و انعطاف‌پذیری سلولی می‌شود [۳۶]. استرس ER ناشی از فعالیت ورزشی، UPR را فعال می‌کند و منجر به افزایش بیان چپرون‌ها و فولدازهای ER می‌شود که به بازیابی هموستاز ER کمک می‌کند. در بیماران دیابتی، هیپرگلیسمی مزمن و مقاومت به انسولین به استرس ER و افزایش بیان CHOP کمک می‌کند [۳۷].

مطالعه حاضر نشان می‌دهد که تمرین تناوبی با شدت بالا به طور قابل توجهی بر سطوح پروتئین ATF-6 در رت‌های نر دیابتی نوع ۲ تأثیر نمی‌گذارد. مطالعه‌ای توسط سونگ و همکاران (۲۰۰۵) نشان داد که یک مداخله تمرین مقاومتی ۱۲ هفته‌ای به طور قابل توجهی سطح پروتئین CHOP را در افراد مسن مبتلا به دیابت نوع ۲ کاهش داد، که نشان می‌دهد انواع مختلف تمرین ممکن است اثرات متفاوتی بر استرس ER و مسیرهای آپوپتوز در افراد دیابتی در سنین مختلف داشته باشد [۳۸]. لی و همکاران (۲۰۲۳) مطالعه‌ای را با هدف شناسایی چگونگی تأثیر ورزش هوازی بر استرس شبکه اندوپلاسمی کبدی در مدل موش‌های مبتلا به کبد چرب غیرالکلی انجام دادند. در این مطالعه، موش‌ها به مدت ۱۷ هفته یا با یک رژیم غذایی استاندارد (SD) یا یک رژیم غذایی پرچرب (HFD) تغذیه شدند. موش‌های HFD به مدت هشت هفته روی تردمیل تمرین دیدند. نتایج نشان داد کبد چرب غیرالکلی با پاسخ استرس شبکه اندوپلاسمی کبدی مرتبط است و ورزش هوازی کبد چرب غیرالکلی را از طریق کاهش پروتئین استرس شبکه اندوپلاسمی GRP78 و ATF6 کاهش می‌دهد [۳۹]. پاسخ پروتئین باز شده (UPR) یک مسیر سیگنالینگ سلولی است که در پاسخ به استرس شبکه اندوپلاسمی فعال می‌شود [۴۰]. یکی از تنظیم‌کننده‌های کلیدی UPR فعال کردن فاکتور رونویسی ATF6 (ATF6) است. ATF6 یک پروتئین عرضی غشایی نوع II است که در غشای شبکه اندوپلاسمی قرار دارد. در شرایط عادی، ATF6 در حالت غیر فعال حفظ می‌شود [۴۱]. در طول استرس شبکه اندوپلاسمی ATF6 از غشای شبکه اندوپلاسمی آزاد می‌شود و به دستگاه گلژی منتقل می‌شود. در دستگاه گلژی، ATF6 توسط پروتئازها شکافته می‌شود و در نتیجه دامنه سیتوپلاسمی آن آزاد می‌شود که به عنوان یک فاکتور رونویسی عمل می‌کند [۴۲]. پروتئین ATF6 شکافته شده به هسته منتقل می‌شود و به توالی‌های خاصی در DNA به نام عوامل پاسخ استرس شبکه اندوپلاسمی متصل می‌شود. این اتصال منجر به تنظیم مثبت ژن‌های هدف درگیر در تاخوردگی پروتئین، تخریب مرتبط با شبکه اندوپلاسمی و گسترش شبکه اندوپلاسمی می‌شود [۸]. در شرایط بالینی ناشی از دیابت، سیگنال دهی ATF6 ممکن است به دلیل استرس مزمن شبکه اندوپلاسمی مختل شود. این اختلال می‌تواند به استرس پایدار شبکه اندوپلاسمی و تجمع پروتئین‌های کژتابیده کمک کند [۴۳]. اختلال در تنظیم ATF6 و ژن‌های هدف آن ممکن است استرس شبکه اندوپلاسمی را تشدید کند و به اختلال عملکرد سلول‌های بتا در پانکراس و مقاومت به انسولین در بافت‌های محیطی کمک کند [۴۴]. بنابراین، ATF6 یک عامل کلیدی در مسیر UPR است که برای کاهش استرس ER در پاسخ به پروتئین‌های باز شده یا کژتابیده فعال می‌شود [۴۵]. در بیماران دیابتی، فعال‌سازی ATF6 برای ارتقای سازگاری سلولی و بازیابی هموستاز شبکه اندوپلاسمی مهم است. با این حال، اختلال در سیگنال دهی ATF6 در موقعیت‌های استرس مزمن شبکه اندوپلاسمی می‌تواند به پاتوژنز دیابت منجر شود [۴۶]. تحقیقات بیشتری برای درک بهتر مکانیسم‌های خاص و استراتژی‌های درمانی بالقوه برای هدف قرار دادن ATF6 در شرایط دیابتی مورد نیاز است [۴۷]. علاوه بر این، یافته‌های غیرمعنی‌دار در مطالعه حاضر نیز ممکن است به دلیل کوتاه بودن مدت مداخله ورزشی باشد. ممکن است برای مشاهده تغییرات قابل توجه در سطوح پروتئین ATF6 و CHOP به دوره مداخله طولانی‌تری نیاز باشد [۴۸].



سان و همکاران (۲۰۱۸) در مطالعه ای، پروتئین ATF-6 را در بافت کبد رت های دیابتی تغذیه شده با رژیم غذایی پرچرب سرکوب کردند و متابولیسم قند در بافت کبد، تحمل گلوکز و مقاومت به انسولین را مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج نشان داد که سرکوب ویژه کبدی ATF-6 استئاتوز کبدی ناشی از رژیم غذایی پرچرب و تحمل گلوکز را تشدید می‌کند. همینطور سرکوب ATF-6 باعث تشدید متابولیسم گلوکونئوتیک توسط MTOR به واسطه تنظیم اتواژ می‌شود. در نتیجه، استراتژی های درمانی با مکمل ATF-6 ممکن است برای درمان عدم تحمل گلوکز و همچنین مقاومت به انسولین در شرایط آسیب متابولیک کبدی ناشی از رژیم غذایی پرچرب مفید باشد [۴۹]. عدم تغییرات قابل توجه در سطح پروتئین ATF-6 مشاهده شده در مطالعه حاضر را می‌توان به عوامل متعددی مانند؛ مدت و شدت پروتکل HIIT مورد استفاده در مطالعه که ممکن است برای ایجاد تغییرات قابل توجهی در سطوح پروتئین ATF-6 مطلوب نبوده است [۵۰]. علاوه بر این، ویژگی‌های خاص جمعیت مورد مطالعه، مانند چاق بودن و ابتلا به دیابت نوع ۲، ممکن است بر پاسخ پروتئین ATF-6 به HIIT تأثیر بگذارد [۵۱].

از دیگر محدودیت های مطالعه حاضر عدم اندازه گیری سایر نشانگرهای مرتبط با استرس ER مانند XBP-1، GRP78 و PERK بود. این نشانگرها می‌توانند درک جامع تری از پاسخ استرس ER به مداخلات ورزشی در افراد دیابتی ارائه دهند [۵۲]. به طور خلاصه، مطالعه حاضر نشان می‌دهد که تمرین تناوبی با شدت بالا به طور قابل توجهی بر سطوح پروتئین ATF-6 در رت های نر دیابتی نوع ۲ تأثیر نمی‌گذارد. با این حال، یافته‌های متناقض از مطالعات قبلی و محدودیت‌های مطالعه حاضر، نیاز به تحقیقات بیشتر برای بررسی اثرات انواع مختلف مداخلات ورزشی بر استرس ER و مسیرهای آپوپتوز در افراد دیابتی در سنین و وضعیت‌های مختلف سلامت را نشان می‌دهد. پیشنهاد می‌شود در پژوهش های آتی به بررسی اثر سایر پروتکل های تمرینی بر سایر نشانگرهای فیزیولوژیک مرتبط با استرس شبکه آندوپلاسمی بافت کبد در آزمودنی های حیوانی مبتلا به دیابت و سالم پرداخته شود.

نتیجه‌گیری

از پژوهش حاضر می‌توان اینگونه نتیجه گرفت که اجرای ۱۲ هفته تمرینات تناوبی با شدت بالا در رت های دیابتی نوع ۲ می‌تواند باعث بهبود نشانگرهای التهابی و استرس شبکه آندوپلاسمی شود. این پژوهش نشان داد که اجرای تمرینات تناوبی با شدت بالا اگرچه باعث تغییر معنی داری در مقادیر پروتئین ATF-6 نشد، اما باعث کاهش معنی داری در مقادیر پروتئین چاپ در مقایسه با گروه کنترل دیابتی شد. در نتیجه اجرای تمرینات تناوبی با شدت بالا می‌تواند برای بهبود وضعیت استرس شبکه آندوپلاسمی بافت کبد در رت های نر دیابتی مفید باشد.

تضاد منافع

نویسندگان این مقاله، هیچ نفع متقابلی از انتشار آن ندارند.

منابع

1. DeFronzo, A.R., et al., Type 2 diabetes mellitus. *Nature reviews Disease primers*, 2015, 1(1): p. 1-22.
2. Jaacks, M.L., et al., Type 2 diabetes: A century epidemic. *Clinical Research & Practice Best epidemic*, 2016, 30(3): p. 331-343.
3. Ghimire, L. and P. Shrestha, A review about the effect of life style modification on quality and diabetes. *Global Journal of health science*, 2012, 4(6): p. 185.
4. Balasubramanyam, M., Lenin, R., F. Monickaraj, and Lenin, R., New insights of clinical relevance. *Indian journal of clinical biochemistry*, 2010, 25: p. 111-118.



۵. Vitale A, Denecke J and Ceriotti A, The role of the endoplasmic reticulum protein synthesis, *Journal of Experimental Botany*, 1993, 44(9): p. 1417-1444.

۶. Gregor F.M and Hotamisligil S.G, Thematic review series: Adipocyte biology. Adipocyte stress: the endoplasmic reticulum and metabolic disease, *Journal of Lipid Research*, 2007, 48(9): p. 1905-1914.

۷. Promlek T, et al, Membrane proteins and unfolded proteins activate the endoplasmic reticulum stress sensor Ire1, *Molecular Biology of the Cell*, 2011, 22(18): p. 3520-3532.

۸. Adachi Y, et al, ATF6 is a transcription factor specializing in the regulation of protein quality control in the endoplasmic reticulum, *Cell*, 2008, 33(1): p. 75-89.

۹. Yoshida Y, et al, ATF6 binds to the presence of Y-NF (CBF) directly to the endoplasmic reticulum, *Molecular Cell Biology*, 2000, 20(18): p. 6755-6767.

۱۰. Hu H, et al, The EBP/C homologous protein (CHOP) transcription factor in endoplasmic reticulum stress-induced apoptosis and microbial infection, *Frontiers in Immunology*, 2019, 9: p. 830.

۱۱. Kim M-H, et al, CC chemokine receptor 2 inhibitor ameliorates hepatic steatosis by improving ER stress and inflammation in a mouse model of type 2 diabetes, *PloS one*, 2015, 10(3): p. 120711e.

۱۲. Gupta D, et al, Over-Nutrition, obesity and insulin resistance in the development of β -cell dysfunction, *Current Diabetes Reviews*, 2012, 8(2): p. 76-83.

۱۳. Postic C, Dentin R, and Girard J, Role of the liver in the control of carbohydrate and lipid homeostasis, *Diabetes & Metabolism*, 2004, 30(5): p. 398-408.

۱۴. Wang Y, et al, HIIT Ameliorates Lipid Metabolism and Inflammation by Regulating Macrophage Polarization and Mitochondrial Dynamics in the Liver of Type 2 Mellitus Mice, *Metabolites*, 2022, 12(1): p. 13.

۱۵. Gibala J.M, Functional high-intensity training improves insulin sensitivity in type 2 diabetes, *Experimental Journal of Physiology*, 2018, 3(7): p. 937-938.

۱۶. Cassidy S, et al, High-intensity interval training: a review of its impact on glucose control and cardiometabolic health, *Diabetologia*, 2017, 17(1): p. 7-23.

۱۷. Matsunaga S, et al, Effects of high-intensity training and acute exercise on the function of rat sarcoplasmic reticulum, *European Journal of Applied Physiology*, 2007, 99: p. 641-649.

۱۸. Durrer C, et al, Acute high-intensity interval exercise reduces human Toll-like receptor 2 expression in monocytes, *American Journal of Physiology: Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 2017, 312(4): p. R529-R538.

۱۹. Hamelin J, et al, Transcriptomic modulation in response to high-intensity interval training in older women with type 2 diabetes, *European Journal of Applied Physiology*, 2022, 122(4): p. 850-859.



۲۰. induced streptozotocin dose–low multiple and diet fat–high of characterization The ,al et ,M ,Zhang .۲۰۰۸ .۲۰۰۸ ,Research Diabetes of Journal .model rat diabetes ۲ type
۲۱. ,reviews research Nutrition .models animal in obesity induced–diet fat–High ,Thibault L and N ,Hariri .۲۰۱۰ .۲۰۲۳ (۲): p :۲۷۰–۲۹۹
۲۲. experimental various with changes its and rats of consumption oxygen Maximum ,al et ,G.T ,Bedford .۲۰۱۰ .۱۹۷۹ ,Physiology Applied of Journal .procedures .۱۲۸۳–۱۲۷۸ p : (۶)۴۷
۲۳. neurotrophic on regimens training exercise continuous and interval Comparing ,al et ,E.M ,Afzalpour .۲۰۱۵ .۲۰۱۵ ,behavior & Physiology .brain rat in factors .۸۳–۷۸ p :۱۴۷
۲۴. robust enables tissue embedded–paraffin ,fixed–formalin of extraction Protein ,al et ,S.M ,Scicchitano .۲۰۲۰ .۲۰۲۰ ,Protocols .stabilization RNA and DNA ,N ,Junior
۲۵. spectrometry mass by profiles proteomic .Cytochemistry & Histochemistry of Journal .۲۰۰۹ .۲۰۰۹ (۹): p :۸۴۹–۸۶۰
۲۶. antiatherogenic an promotes stress reticulum endoplasmic of suppression D Vitamin ,al et ,E.A ,Riek .۲۰۱۲ .۲۰۱۲ ,Chemistry Biological of Journal .patients diabetic ۲ type in phenotype macrophage/monocyte : (۴۶)۲۸۷ p :۳۸۴۸۲–۳۸۴۹۴
۲۷. NAFLD induced–HFD in apoptosis hepatocyte on intensities exercise different of Effect ,al et ,L ,Ruan .۲۰۲۱ .۲۰۲۱ ,Longevity Cellular and Medicine Oxidative .pathways signal CHOP/α۲eIF and JNK/۱IRE the of regulation the through stress reticulum endoplasmic of role possible the :rats in
۲۸. ER and accumulation lipid hepatic induced–diet fat–high attenuate MICT and HIIT ,al et ,Z ,Yuan .۲۰۲۲ .۲۰۲۲ ,biochemistry and physiology of Journal .pathway signaling CHOP–۴ATF–PERK the via stress p : (۳)۷۸ p :۶۵۲–۶۴۱
۲۹. ۱–miR via cardiomyopathy diabetic improves training interval intensity High ,al et ,M ,Delfan .۲۰۲۰ .۲۰۲۰ ,Disorders Metabolic & Diabetes of Journal .rats diabetic in apoptosis cardiomyocyte of suppression dependent .۱۵۲–۱۴۵ p :۱۹
۳۰. ,Endocrine .variability response for causes and relevance :diabetes and Exercise ,al et ,A ,Böhm .۲۰۱۶ .۲۰۱۶ (۳)۷۸ p :۴۰۱–۳۹۰
۳۱. the of inhibition the by cardiomyopathy diabetic against protects Exercise ,Xianjin F and W ,Chengji .۲۰۱۹ .۲۰۱۹ ,physiology cellular of Journal .rats in pathway stress reticulum endoplasmic .۱۶۸۸–۱۶۸۲ p : (۲)۲۳۴
۳۲. ۱IRE sensor stress the through signals stress integrating :response protein unfolded The ,al et ,C ,Hetz .۲۰۱۱ .۲۰۱۱ ,reviews Physiological .۱۲۴۳–۱۲۱۹ p : (۴)۹۱
۳۳. genes metabolic of suppression to contributes (CHOP) protein homologous EBP/C ,al et ,R.M ,Chikka .۲۰۱۳ .۲۰۱۳ ,chemistry biological of Journal .liver the in stress reticulum endoplasmic during .۴۴۱۵–۴۴۰۵ p : (۶)۲۸۸
۳۴. stress oxidative between link the in expression RNA messenger CHOP of role The ,al et ,Y ,Ariyama .۲۰۰۸ .۲۰۰۸ (۱۲)۵۷ p :۱۶۳۵–۱۶۲۵



۳۵. Estébanez B, et al. Endoplasmic reticulum unfolded protein response and aging exercise: An update. *Physiology in Frontiers*, ۲۰۱۸, ۹: ۱۷۴۴.

۳۶. Papageorgiou D.C, et al. Hormesis-like benefits of physical exercise: increased reactive oxygen species. *Res. Kinesither. Sport. Educ. Phys.* ۲۰۱۶, ۱: ۷۶-۸۴.

۳۷. Khadir A, et al. Physical exercise alleviates ER stress in obese humans through reduction in expression and release of γ GRP chaperone. *Metabolism*, ۲۰۱۶, ۶۵(۹): ۱۴۰۹-۱۴۲۰.

۳۸. Song H-Y, et al. Muscle-specific expression of IGF-1 blocks II-angiotensin-induced skeletal muscle wasting. *The Journal of investigation clinical*, ۲۰۰۵, ۱۱۵(۲): ۴۵۱-۴۵۸.

۳۹. Li J, et al. Effect of aerobic exercise on expressions of ATF6 and GRP78 in non-alcoholic fatty liver disease. *Science Health and Medicine Sports*, ۲۰۲۳, ۵(۲): ۱۱۲-۱۱۹.

۴۰. Walter P, and Ron D. The unfolded protein response: from homeostatic regulation to disease. *science*, ۲۰۱۱, ۳۳۴(۶۰۵۹): ۱۰۸۱-۱۰۸۶.

۴۱. Oka V.B.O, et al. Activation of the UPR sensor ATF6 α is regulated by its redox-dependent dimerization and ER retention. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, ۲۰۲۲, ۱۱۹(۱۲): ۲۱۲۲۶۵۷۱۱۹e.

۴۲. Thuermer J.D, Morrison L, and Glembotski C.C. Opposing roles for ATF6 α and ATF6 β in endoplasmic reticulum stress response gene induction. *Journal of Biological Chemistry*, ۲۰۰۴, ۲۷۹(۲۰): ۲۱۰۷۸-۲۱۰۸۴.

۴۳. Madhusudhan T, et al. Defective insulin signaling through XBP1 Δ p promotes ATF6-dependent maladaptive ER stress response in diabetic nephropathy. *Nature communications*, ۲۰۱۵, ۶(۱): ۶۴۹۶.

۴۴. Kitakaze K, et al. ATF4-mediated transcriptional regulation protects β -cell loss during endoplasmic reticulum stress in a mouse model. *Molecular Metabolism*, ۲۰۲۱, ۵(۱۰): ۱۳۳۸.

۴۵. Oka B.O, et al. ER p1 α regulates activation of ATF6 during unfolded protein response. *The EMBO journal*, ۲۰۱۹, ۳۸(۱۵): ۱۰۰۹۹۰e.

۴۶. Mustapha S, et al. Current status of endoplasmic reticulum stress in type II diabetes. *Molecules*, ۲۰۲۱, ۲۶(۱۴): ۴۳۶۲.

۴۷. Tiwari S, et al. An Insight into the Development of Potential Antidiabetic Agents along with their Therapeutic Targets. *Endocrine, Metabolic & Immune Disorders - Therapeutic Targets*, ۲۰۲۳.

۴۸. Hammouda O, et al. Effect of short-term maximal exercise on biochemical markers of muscle damage, total antioxidant status, and homocysteine levels in football players. *Asian journal of sports medicine*, ۲۰۱۲, ۳(۴): ۲۳۹.

۴۹. Sun X, et al. Hepatic conditional knockout of ATF6 exacerbates liver metabolic damage by repressing autophagy through the MTOR pathway. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, ۲۰۱۸, ۵۰۵(۱): ۴۵-۵۰.



۲۹ بهمن ماه ۱۴۰۲

انستتاد محقق اردبیلی، بوکراار هر کاند
First International Exercise Physiology Conference
اولین همایش بین المللی فیزیولوژی ورزشی



۵۰. muscle skeletal human the in attenuation the dominates signature ۱-HIF A ,al et ,M.J ,Norrbon . Physiology Applied of Journal .training interval intensity-high to response transcriptional .۱۴۵۹-۱۴۴۸
۵۱. on training interval intensity high of effects The ,Kargarfard .M and ,Marandi .M.S ,S ,Afrasyabi . Diabetes of Journal .weight participants by influenced :diabetes ۲ type with individuals in management appetite & Disorders Metabolic .۱۱۷-۱۰۷ .p :۱۸ .۲۰۱۹ .
۵۲. during cells progenitor endothelial and ۴ protein binding-retinol in increases Prompt ,al et ,A ,Aoki . journal Endocrine .subjects diabetic in load exercise acute .۱۰۹۱-۱۰۸۵ .p :(۱۲)۵۹ .۲۰۱۲ .



مروری بر تاثیر فعاليت‌های ورزشی بر میکروبیوم‌های روده افراد کهنسال

نرگس یزدان نسب^۱، امیرحسین حرمتی^۲، آیدین ولی زاده اورنج^۳، رضا ابراهیمی بسطامی^۴

۱. کارشناسی ارشد بیوتکنولوژی میکروبی، گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل

۲. کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل

۳. دانشیار فیزیولوژی ورزشی، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل

چکیده

زمینه و هدف: ورزش و تاثیرات آن بر سلامتی انسان‌ها یکی از موضوعات مورد توجه در علوم پزشکی و تحقیقات بهداشتی است. همچنین، ارتباط میان فعاليت‌های ورزشی و تغییرات در میکروبیوم روده افراد کهنسال به عنوان یک موضوع جدید، اخیراً برای پژوهش‌های بیشتر بسیار جذاب شده است. این ارتباط می‌تواند جنبه‌های جدیدی از اهمیت ورزش برای سلامتی و بهبود سیستم گوارشی افراد مسن را نشان دهد. لذا هدف از این پژوهش بررسی تاثیر فعاليت‌های ورزشی بر میکروبیوم‌های روده افراد کهنسال بود.

روش بررسی: پژوهش حاضر از نوع مطالعه مروری بود. برای جستجوی مقالات مورد استفاده به زبان فارسی و لاتین در ۵ سال اخیر که در پایگاه‌های اطلاعاتی Scopus، JCR، Google Scholar، Springer Link و Sid استفاده شد. ۳۵ عنوان مقاله با در نظر گرفتن معیارهای ورود و خروج انتخاب شد. پس از بعد از بررسی دقیق ۲۴ مقاله که فاقد معیارهای انتخابی بودند حذف گردید و ۱۰ مقاله جهت آنالیز نهایی انتخاب شدند.

یافته‌ها: یافته‌های ۵ مطالعه نشان داد که ورزش می‌تواند تأثیر مفیدی بر ترکیب میکروبی روده افراد مسن‌تر داشته باشد در صورتی که ۴ مطالعه دیگر نیز چنین نشان داد که ورزش مداوم مزایای قابل توجهی برای تنوع بیشتر میکروبیوتای روده می‌تواند داشته باشد و یافته‌های یک مطالعه گزارش کردند که ورزش با برنامه بر تنوع و ترکیب میکروبیوتای روده می‌تواند تأثیر بگذارد. بحث: هدف مطالعه حاضر بررسی بر تاثیر بهبود فعاليت‌های ورزشی بر میکروبیوم‌های روده افراد کهنسال بود. درجهت همسویی این مطالعه طلایی و همکاران گزارش کردند که ورزش توانایی بهبود اختلالات ناشی از میکروبیوم‌های روده را دارد، البته تانیکوچی و راموس نیز در جهت ناهمسویی مطالعه حاضر چنین بیان کردند که ورزش استقامتی مزایای قابل توجهی برای تنوع بیشتر میکروبیوتای روده ندارد که البته دلیل این ناهمسویی می‌تواند این موضوع باشد که این پژوهشگران فقط از تمرینات استقامتی استفاده کرده اند. بر اساس تحقیقات اخیر، ورزش به عنوان یکی از عوامل تاثیرگذار بر تنوع میکروبیوم روده شناخته شده است. یکی از حوزه‌های مورد بحث در این زمینه، تاثیر فعاليت‌های ورزشی بر تنوع و ترکیب میکروبیوم روده است. میکروبیوم روده، مجموعه‌ای از میکروارگانیسم‌هایی است که در دستگاه گوارش افراد زندگی می‌کنند و نقش مهمی در حفظ سلامت دارند. اختلالات در ترکیب میکروبیوم روده می‌تواند به اختلالات گوارشی، اضافه وزن، دیابت و حتی بیماری‌های قلبی عروقی منجر شود. اخیراً تحقیقات نشان داده‌اند که انجام فعاليت‌های ورزشی می‌تواند ترکیب میکروبیوم روده را به سمتی بهتر و سالم‌تر هدایت کند.

نتیجه‌گیری: باتوجه به نتایج مطالعات می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که فرادی که به صورت منظم ورزش می‌کنند، ممکن است ترکیب میکروبیوتای روده‌شان متنوع‌تر و سالم‌تر باشد. این تغییرات ممکن است تاثیر مستقیمی بر سلامتی روانی و فیزیکی افراد کهنسال داشته باشد با این حال نیاز به مطالعات بیشتری در این زمینه می‌باشد.

کلمات کلیدی: میکروبیوم‌های روده، افراد کهنسال، فعاليت ورزشی



مروری بر تاثیر تغذیه بر میکروبیوم های روده در افراد مبتلا به دیابت نوع ۲

نرگس یزدان نسب^۱، امیرحسین حرمتی^۲، آیدین ولی زاده اورنج^۳

۱. کارشناسی ارشد بیوتکنولوژی میکروبی، گروه زیست شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل
۲. کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل
۳. دانشیار فیزیولوژی ورزشی، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل

چکیده

زمینه و هدف: میکروبیوم روده، جامعه‌ای از میکروارگانیسم‌هایی است که در روده انسان زندگی می‌کنند، از جمله باکتری‌ها، ویروس‌ها و قارچ‌ها. این میکروبیوم تأثیر قابل توجهی بر فعالیت سیستم ایمنی، متابولیسم، هضم و جذب مواد مغذی دارد، ترکیب و فعالیت این میکروبیوم نیز می‌تواند تأثیر زیادی بر ایجاد یا کنترل دیابت نوع ۲ داشته باشد. لذا هدف از این پژوهش بررسی تأثیر تغذیه بر میکروبیوم‌های روده در افراد مبتلا به دیابت نوع دو بود.

روش بررسی: پژوهش حاضر از نوع مطالعه مروری بود. برای جستجوی مقالات مورد استفاده به زبان فارسی و لاتین در ۷ سال اخیر که در پایگاه‌های اطلاعاتی Science Direct، Springer Link، Google Scholar، JCR، Scopus استفاده شد. ۳۱ عنوان مقاله با در نظر گرفتن معیارهای ورود و خروج انتخاب شد. پس از بعد از بررسی دقیق ۲۱ مقاله که فاقد معیارهای انتخابی بودند حذف گردید و ۱۰ مقاله جهت آنالیز نهایی انتخاب شدند.

یافته‌ها: یافته‌های ۵ مطالعه نشان داد که اثر بخشی مداخله غذایی بر میکروبیوتای روده در افراد مبتلا به دیابت برای تعدیل میکروبیوتای روده و بهبود کنترل گلوکز در افراد مبتلا به دیابت نوع دو می‌تواند مفید باشد. یافته‌های ۳ مطالعه دیگر نیز نشان داد که اثرات رژیم غذایی بر کنترل متابولیک، التهاب و میکروبیات روده در بیماران مبتلا به دیابت نوع دو که دارو مصرف نمی‌کنند می‌تواند باعث تغییر در ترکیب میکروبیوتای روده در بیماران دیابتی نوع دو شود. علاوه بر این ۲ مطالعه نیز چنین نشان دادند که تاثیر سلول‌های میکروبی چند سویه بر پیامدهای مرتبط با دیابت در افراد مبتلا به دیابت نوع دو، پروبیوتیک‌ها HbA1c و انسولین ناشتا را در افراد مبتلا به دیابت نوع دو بهبود می‌بخشد.

بحث: هدف مطالعه حاضر بررسی تاثیر تمرینات توانبخشی بر مکانیک و فیزیولوژی حرکات انتقالی در افراد مبتلا به دیابت نوع ۲ بود. درجهت همسویی این مطالعه کوبیلیاک و گومس چنین گزارش نمودند که که تغذیه مناسب می‌تواند تأثیر بسزایی بر ترکیب و تنوع میکروبیوم روده در افراد مبتلا به دیابت نوع ۲ داشته باشد. مصرف فیبرهای غذایی، پروبیوتیک‌ها و پرهیوبیوتیک‌ها می‌تواند به بهبود ترکیب و فعالیت میکروبیوم روده کمک کند و در نتیجه به کنترل سطح قند خون و بهبود مدیریت دیابت کمک نماید. علاوه بر این مصرف فیبرهای غذایی بهبود وضعیت گلیسمیک و کاهش مقدار HbA1c در افراد مبتلا به دیابت نوع ۲ داشته. همچنین، مصرف پروبیوتیک‌ها نیز باعث بهبود توانایی بدن در استفاده از قندها و کاهش مقادیر گلیسمی را نشان داده است. تا به امروز مطالعات نشان داده است که تغذیه می‌تواند بر ترکیب و ساختار میکروبیوم روده افراد تاثیرگذار باشد. این تغییرات می‌تواند در برخی از بیماری‌ها نظیر دیابت نوع ۲ نقش داشته باشد.

نتیجه‌گیری: با توجه به مطالعات انجام شده، می‌توان نتیجه گرفت که تغذیه مناسب می‌تواند تاثیر قابل توجهی بر ترکیب و ساختار میکروبیوم روده افراد مبتلا به دیابت نوع ۲ داشته باشد. غنی شدن تغذیه با فیبر و مواد غذایی سالم به همراه فعالیت ورزشی منظم می‌تواند منجر به بهبود ترکیب میکروبیوم روده و رفع برخی از علائم دیابت نوع دو شود.

کلمات کلیدی: میکروبیوم‌های روده، دیابت نوع ۲، تغذیه افراد دیابتی



پیامدهای بارداری و زایمان انجام ورزش های دوران بارداری

پوران اخوان اکبری^۱، کوثر حسن نژاد^۲، سعیده رحمتی^۳، تینا پورعباسی^۴

۱. پوران اخوان اکبری (گروه مامایی، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، اردبیل

(akhavanakbari@yahoo.com)

۲. کوثر حسن نژاد (گروه مامایی، دانشکده پزشکی و پیراپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارومیه، ارومیه)

۳. سعیده رحمتی (کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده پرستاری مامایی، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، اردبیل)

۴. تینا پورعباسی (کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، اردبیل)

چکیده

مقدمه: ورزش های دوران بارداری نقش مهمی در سلامت مادران و توانمندسازی آن ها در انجام زایمان دارند. ماماها و متخصصین زایمان طی دهه های اخیراز ورزش های دوران بارداری به عنوان عامل مهم خوشایند سازی زایمان برای مادران باردار بهره می برند. مطالعه حاضر با هدف بررسی ارتباط ورزش های دوران باردارزاد اسلامی واحد ارومیه با پیامدهای بارداری و زایمان در زنان باردار انجام گرفت. **روش کار:** مطالعه مروری حاضر بر اساس جستجوی مقالات مرتبط در موتورهای جستجو و پایگاه های اطلاعاتی pregnancy ، exercises ، Google scholar ، pub Med ، up to date ، Scopus با استفاده از کلید واژه های pregnancy ، pleasant ، delivery.outcomes بررسی مقالات موجود انجام گرفت. **یافته ها:** بارداری منجر به تغییرات آناتومیک و فیزیولوژیکی می شود که باید در هنگام تجویز ورزش در نظر گرفته شود. بیش از ۶۰ درصد از زنان باردار به علت لوردوز پیشرونده کمردرد را تجربه می کنند. تقویت عضلات شکم و پشت می تواند این خطر را به حداقل برساند. مطالعات، مزایای ورزش برای زنان باردار را ثابت کرده اند. نگرانی در مورد اینکه فعالیت بدنی منظم در دوران بارداری ممکن است باعث سقط جنین، رشد ضعیف جنین، آسیب اسکلتی عضلانی یا زایمان زودرس شود، برای زنان دارای حاملگی بدون عارضه اثبات نشده است. فعالیت بدنی و ورزش های مناسب در بارداری ایمن و مطلوب است و زنان باردار باید تشویق شوند. ارزیابی بالینی کامل قبل از توصیه یک برنامه ورزشی جهت اطمینان از عدم وجود محدودیت های پزشکی برای ورزش ضروری است. زنانی که حاملگی های بدون عارضه دارند، در صورت عدم وجود عوارض مامایی یا پزشکی یا موارد منع مصرف باید به ادامه یا شروع فعالیت های بدنی ایمن نظیر تمرینات هوازی و تقویتی، قبل، در حین بارداری و پس از زایمان به تشویق شوند و محدودیت فعالیت نباید به طور معمول به عنوان درمانی برای کاهش زایمان زودرس تجویز شود. ورزش های هوازی منظم در دوران بارداری باعث بهبود یا حفظ آمادگی جسمانی می شود. دستورالعمل های فعالیت بدنی وزارت بهداشت ایالات متحده ۲۰۱۸، حداقل ۱۵۰ دقیقه فعالیت هوازی با شدت متوسط در هفته در طول بارداری و دوره پس از زایمان را توصیه می کند. پیاده روی، دوچرخه سواری ثابت تمرینات هوازی، رقصیدن، تمرینات مقاومتی و تمرینات کششی و آب درمانی، ایروبیک در آب در دوران بارداری به طور گسترده مورد مطالعه قرار گرفته اند و بی خطر و مفید هستند. مطالعات مشاهده ای روی زنانی که در دوران بارداری ورزش می کنند، مزایایی مانند افزایش موارد زایمان واژینال، کاهش دیابت بارداری، کاهش بروز افزایش وزن بیش از حد در دوران بارداری، کاهش اختلالات فشار خون بارداری و زایمان زودرس، کاهش وزن کم هنگام تولد کاهش زایمان سزارین، کاهش زمان بهبودی پس از زایمان و پیشگیری از اختلالات افسردگی در دوره پس از زایمان را نشان داده اند. دوچرخه سواری که در سه ماهه اول شروع شده و حداقل ۳۰ دقیقه، ۳ بار در هفته تا هفته ۳۷ بارداری انجام شود. به طور قابل توجهی بروز GDM را کاهش می دهد. همچنین ورزش در دوران بارداری می تواند سطح گلوکز را در زنان مبتلا به GDM کاهش دهد یا به پیشگیری از پره اکلامپسی کمک



۲۹ بهمن ماه ۱۴۰۲

انستاده محقق اردبیلی برگزار می‌کند
اولین همایش بین‌المللی
First International Exercise Physiology Conference
فیزیولوژی ورزشی



کند. در مادران مبتلا به شرایط پزشکی دوران بارداری (فشار خون مزمن، دیابت نوع ۱ و دیابت نوع ۲)، ورزش قبل از تولد شانس زایمان سزارین را تا ۵۵ درصد کاهش می‌دهد. نکته قابل توجه این است که حفظ وضعیت خوابیده به پشت در طول ورزش پس از هفته ۲۰ بارداری ممکن است منجر به کاهش بازگشت وریدی و افت فشار خون می‌شود و این تغییر همودینامیک باید هنگام تجویز تغییرات ورزشی در بارداری در نظر گرفته شود. در طول ورزش، زنان باردار باید به خوبی هیدراته بمانند، لباس‌های گشاد بپوشند، و از گرما و رطوبت بالا برای محافظت در برابر استرس گرمایی، به‌ویژه در سه ماهه اول بارداری اجتناب کنند. نتیجه‌گیری: در صورت عدم وجود عوارض یا موارد منع مامایی یا پزشکی، فعالیت بدنی و ورزش هوازی منظم در بارداری ایمن و مطلوب بوده و زنان باردار تحت نظر ماما یا متخصص زنان و زایمان باید به ادامه یا شروع فعالیت بدنی ایمن در دوران بارداری و پس از زایمان تشویق شوند.

کلمات کلیدی: ورزش، بارداری، زایمان، پیامد بارداری



تأثیر ورزش در درمان سندرم تخمدان پلی کیستیک

پوران اخوان اکبری^۱، کوثر حسن نژاد^۲، تینا پورعباسی^۳

۱. پوران اخوان اکبری (گروه مامایی، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، اردبیل

(akhavanakbari@yahoo.com)

۲. کوثر حسن نژاد (گروه مامایی، دانشکده پزشکی و پیراپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارومیه، ارومیه)

۳. تینا پورعباسی (کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، اردبیل)

چکیده:

مقدمه: سندرم تخمدان پلی کیستیک (PCOS) یک اندوکرینوپاتی کمپلکس است که متابولیسم بدن و قدرت باروری زنان را تحت تأثیر قرار می‌دهد. بر اساس شواهد، تغییر در سبک زندگی خط اول درمان است. مطالعه حاضر با هدف بررسی تأثیر ورزش های مختلف بر سندروم تخمدان پلی کیستیک انجام گرفت. **روش کار:** مطالعه مروری حاضر بر اساس جستجوی مقالات مرتبط در موتورهای جستجو و پایگاه های اطلاعاتی Scopus, up to date, pub Med, Google scholar با استفاده از کلید واژه های Poly cystic ovarian syndrome, outcomes, exercises و با بررسی مقالات استخراج شده انجام گرفت. **یافته ها:** ورزش منجر به بهبود حساسیت به انسولین و کاهش هیپرانسولینمی در زنان مبتلا به PCOS مرتبط است. دستورالعمل های PCOS حداقل ۱۵۰ دقیقه فعالیت بدنی در هفته پیشنهاد می‌شود. طبق مطالعات ورزش تأثیر مثبتی بر تغییرات انسولین ناشتا پایه داشته و پیامدها بیشتر زمانی بهبود یافت که مداخلات تحت نظارت بوده، و ورزش ایروبیکی در طبیعت انجام شده بود. ورزش باعث بهبود پروفایل لیپید و کاهش دور کمر، فشار خون سیستولیک و انسولین ناشتا می‌شود. مداخلات ورزشی ممکن است پروفایل های قلبی متابولیک را در زنان مبتلا به PCOS بهبود بخشد. برخی از مطالعات تمرینات هوازی و تمرینات مقاومتی، دوچرخه ثابت در مقابل دوچرخه سواری در فضای باز و پیاده روی یا دویدن با تردمیل با شدت متوسط در مقابل شدت زیاد را مورد بررسی قرار دادند. مطالعات مربوط به تمرینات مقاومتی اثر مطلوبی بر مورفولوژی تخمدان ها و شاخص های گلیسمیک نظیر کاهش قند خون ناشتا، انسولین و شاخص مقاومت به انسولین دارد و این تمرینات باعث بهبود حجم تخمدان ها می‌شود. ۸ هفته تمرینات مقاومتی منجر به بهبود شاخص های ترکیب بدنی شامل وزن و BMI و درصد چربی بدن در زنان مبتلا به سندرم تخمدان پلی کیستیک شد. تمرینات مقاومتی همچنین ممکن است سطح آندروژن را بهبود بخشد، اگرچه مطالعات بیشتری لازم است. تمرینات تناوبی با شدت بالا HIIT شامل تمرینات شدید با فواصل استراحت شامل مواردی مانند پروانه، زانو بلند و کوهنوردی است. مطالعه ای نشان داد که زنان مبتلا به چاقی در مقایسه با افرادی که به طور مداوم ورزش های متوسط تا شدید انجام می‌دهند، از تمرینات HIIT لذت بیشتری می‌برند. شواهدی وجود دارد که ورزش ایروبیکی به تنهایی برای کاهش BMI در زنان مبتلا به PCOS مفید است. یک برنامه ورزشی ساختاریافته ۳ ماهه ظرفیت عملکردی قلبی ریوی را در زنان جوان مبتلا به PCOS بهبود می‌بخشد. همچنین باعث بهبود شاخص توده ی بدنی و بهبود قابل توجه در حساسیت به انسولین می‌شود. ورزش هوازی شدید، سطح انسولین را در زنان مبتلا به PCOS بهبود می‌بخشد. مطالعات مربوط به یوگا محدود است، اما نشان دهنده بهبود سطح آندروژن است. مطالعات نشان می‌دهند زنان مبتلا به سندرم تخمدان پلی کیستیک واکنش بدنی قوی تری نسبت به استرس و ناراحتی نشان می‌دهند. تمرینات بدنی مانند یوگا، پیلاتس و تای چی نه تنها می‌توانند کالری بسوزانند، بلکه سطح استرس که علائم PCOS را بدتر می‌کند، کاهش می‌دهند. اطلاعات محدودی در مورد تأثیر ورزش بر آدیپوکین ها و هورمون آنتی مولرین در دسترس است، که تحقیقات بیشتر را ضروری می‌سازد. ورزش منظم به طور قابل توجهی



هموسیستئین پلاسما را در زنان جوان دارای اضافه وزن یا چاق مبتلا به PCOS، کاهش می‌دهد. مکانیسم دقیقی که توسط آن ورزش با کاهش هموسیستئین مرتبط است هنوز مشخص نشده است. نتیجه گیری: بر اساس مطالعات، ورزش باعث بهبود عملکرد سیستم باروری و افزایش حساسیت به انسولین می‌شود. انواع مختلفی از ورزش‌ها وجود دارد که می‌تواند برای زنان مبتلا به سندرم تخمدان پلی کیستیک مفید باشد. ورزش به کاهش وزن، چربی شکمی و سطح انسولین ناشتا کمک می‌کند و به زنان مبتلا به سندرم تخمدان پلی کیستیک کمک می‌کند تا وزن خود را کاهش داده یا حفظ کنند و سلامت باروری خود را ارتقا دهند. **کلمات کلیدی:** ورزش، سندرم تخمدان پلی کیستیک

۱. Patten, R. K., Boyle, R. A., Moholdt, T., Kiel, I., Hopkins, W. G., Harrison, C. L., & Stepto, N. K. (2020). Exercise interventions in polycystic ovary syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in physiology*, 606.
۲. Alleyassin, A., Aghahosseini, M., Tabatabaefar, L., Amini, M., & Khademi, A. (2010). The Effect of Exercise in PCOS Women Who Exercise Regularly.
۳. Shele, G., Genkil, J., & Speelman, D. (2020). A systematic review of the effects of exercise on hormones in women with polycystic ovary syndrome. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 5(2), 35.
۴. گائینی، ستاری فرد، صادق، محمدی، فریما، رجایی & مینو. (۲۰۱۲). تأثیر دوازده هفته فعالیت ورزشی هوازی بر آندروژن‌های تخمدانی و ترکیب بدن زنان مبتلا به سندرم تخمدان پلی کیستیک. *ارمغان دانش*, 17(5), 387-397.
۵. صاریخان خلجانی، امیرساسان، رامین، ساری صراف & نیکوخلص. (۲۰۱۲). تأثیر تمرینات هوازی منتخب بر ریخت شناسی تخمدان، هورمون‌های گونادوتروپین و VO_{2max} زنان مبتلا به سندروم تخمدان پلی کیستیک. *فیزیولوژی ورزشی*, 13(9), 77-88.
۶. توفیقی اصغر، ترتیبیان بختیار، سیدعامری میرحسن، نجفی الیاس آباد سهیلا، عاصمی آرزو & شرق علی. اثر تمرین هوازی بر سطح هورمونی زنان مبتلا به سندرم تخمدان پلی کیستیک. *مجله مطالعات علوم پزشکی دوره ۲۱، شماره ۴ - (دوماهنامه آذر-دی ۱۳۸۹)*



تأثیر هشت هفته تمرین مقاومتی و مکمل یاری زنجبیل بر ترکیب بدنی و نیمرخ لپیدی سرم زنان چاق و دارای اضافه وزن

حسن پوررضی^۱، ناهید ابراهیمی^۲

۱. استادیار فیزیولوژی ورزشی، گروه علوم ورزشی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی ره، قزوین (نویسنده مسئول):

(pourrazi@soc.ikiu.ac.ir)

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی، گروه علوم ورزشی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی ره، قزوین

چکیده

مقدمه: استفاده از مداخلات تمرینی و تغذیه‌ای از مهمترین روش‌های مقابله با چاقی و اضافه وزن به ویژه در زنان است. بنابراین هدف از این تحقیق تعیین تاثیر هشت هفته تمرین مقاومتی و مکمل یاری زنجبیل بر ترکیب بدنی و نیمرخ لپیدی سرم زنان چاق و دارای اضافه وزن بود. **روش کار:** ۳۰ زن چاق و یا دارای اضافه وزن ($BMI \geq 27$) به شکل داوطلبانه و در دسترس انتخاب و به شکل تصادفی به سه گروه، تمرین مقاومتی+دارونما و تمرین مقاومتی+مکمل و مکمل تقسیم شدند. تمرینات مقاومتی به مدت هشت هفته (هر هفته ۳ جلسه) انجام شد. برای مکمل دهی، قرص زنجبیل روزی دو عدد و برای هشت هفته مصرف شد. قبل و ۷۲ ساعت بعد از آخرین جلسه تمرین مقاومتی، برخی از شاخص‌های ترکیب بدنی (وزن، BMI و WHR) و نیمرخ لپیدی سرم ارزیابی شدند. داده‌ها توسط آزمون‌های تی همبسته و آنالیز واریانس یک‌طرفه مورد بررسی قرار گرفت ($P < 0.05$). **یافته‌ها:** تفاوت معنی‌داری بین هر سه گروه در رابطه با دامنه تغییرات پیش و پس آزمون شاخص‌های مورد مطالعه مشاهده نشد ($P > 0.05$). با این حال، وزن و BMI در گروه‌های دارای تمرین مقاومتی به طور معنی‌داری کاهش یافت ($P < 0.05$). همچنین، میزان تری‌گلیسیرید نیز در هر سه گروه کاهش معنی‌داری نشان داد ($P < 0.05$) اما تغییر معنی‌داری در سایر شاخص‌ها مشاهده نشد. **نتیجه گیری:** در کل، هشت هفته مصرف مکمل زنجبیل تاثیری بر ترکیب بدنی زنان چاق و دارای اضافه وزن ندارد اما تمرین مقاومتی با و بدون مکمل زنجبیل می‌تواند باعث کاهش قابل توجه وزن و BMI آنها شود. همچنین مکمل زنجبیل و تمرین مقاومتی باعث کاهش تری‌گلیسیرید زنان چاق و دارای اضافه وزن می‌گردد.

کلمات کلیدی: تمرین مقاومتی، زنجبیل، ترکیب بدنی، نیمرخ لپیدی، زنان چاق

مقدمه

اضافه وزن و چاقی یکی از مهم‌ترین مشکلات بهداشت عمومی در جهان می‌باشد و سازمان بهداشت جهانی اپیدمی آن را یادآوری نموده است (مارینو ۲۰۱۰). در ایران گزارش شده است ۵۰ درصد افراد ۱۵-۶۵ ساله چاق و یا دارای اضافه وزن می‌باشند (جان قربانی ۲۰۰۷). بافت چربی علاوه بر منبع عظیم ذخایر چربی می‌تواند به عنوان یک بافت درون ریز در ترشح برخی هورمون‌های پپتیدی که نقش عمده‌ای در بروز چاقی و بیماری‌های وابسته به آن دارند ایفای نقش کنند (مارینو ۲۰۱۰). چاقی عمده‌ترین عامل خطر ساز برای بسیاری از بیماری‌های شایع جهان از جمله دیابت بیماری‌های قلبی-عروقی و فشار خون بالا اختلالات متابولیکی و انواع مختلف سرطان‌ها است امروزه شیوع چاقی در سطح بین‌الملل به عنوان یک چالش بزرگ اجتماعی در حوزه‌های مختلف به ویژه در بخش سلامت عمومی و هزینه‌های مربوطه به شمار می‌رود (بارتون ۱۹۸۴). ترکیب بدنی و شاخص‌های مرتبط با آن یکی از مهمترین ابزارهای میدانی تعیین اضافه وزن و چاقی است. در این بین، شاخص توده بدنی یک اندازه‌گیری کلی از استانداردهای وزن برای قد است (مداح ۲۰۱۲). از طرف دیگر دور کمر و دور لگن و نیز نسبت دور کمر به لگن از شاخص‌های مهم چاقی هستند که به عنوان پیشگویی سلامتی و بروز انواع بیماری‌ها مد نظر قرار می‌گیرند. از طرفی افزایش



دور کمر و لگن نیز به نوبه خود باعث ایجاد اختلال در چربی خون می‌شود (اقاعلینژاد ۲۰۰۹). متاسفانه محدودیت در انواع داروهای موجود برای کاهش وزن و نیز عوارض جانبی بسیاری زیاد این داروها از جمله چالش موجود است (ویل ۲۰۰۲). به دلیل عدم وجود روش‌های درمانی ایمن و موثر جهت کاهش وزن استفاده از فعالیت ورزشی و همچنین مکمل غذایی گیاهی با هدف کاهش وزن افزایش یافته است (مقدسی ۱۳۹۰). داشتن فعالیت بدنی منظم به عنوان یکی از روش‌های کاهش وزن و بالطبع کاهش چربی بدن در نظر گرفته شود سازمان‌هایی نظیر سازمان غذا و دارو و سازمان تربیت بدنی بر فعالیت‌های بدنی هوازی و استقامتی به منظور کاهش وزن تاکید ویژه ای دارند (میکلسون ۲۰۰۶). اما اخیراً نقش تمرینات مقاومتی در جهت کاهش وزن نیز مورد توجه اساسی قرار گرفته است (دانلی ۲۰۰۹). با توجه به این که بسیاری از افراد چاق احتمالاً به خاطر مشکلات سیستم قلبی-تنفسی و همچنین مفاصل قادر به شرکت در فعالیت هوازی نیستند، انجام تمرینات مقاومتی منظم می‌تواند شیوه سودمندی برای افراد مسن، چاق و بیمار باشد (دانلی ۲۰۰۹). این احتمال وجود دارد که تمرینات مقاومتی به دلیل تاثیر مستقیم روی حجم عضلات باعث افزایش متابولیسم پایه (BMR) و کاهش میزان چربی بدن می‌گردد (فنکسی ۲۰۰۶، ترسیراس ۲۰۰۹).

با این حال اختلاف نظر در مورد تاثیر این نوع تمرینات بر روی شاخص‌های ترکیب بدنی و نیمرخ چربی خون آن هم در زنان دارای اضافه وزن و چاق وجود دارد. بمین و همکاران (۲۰۱۰) گزارش دادند که تمرین مقاومتی که تمرین مقاومتی در مردان میانسال و مسن باعث بهبود چشمگیر قدرت عضلانی و توده بدون چربی می‌شود که به نظر می‌رسد که افزایش اولیه قدرت و حجم عضلانی در هفته‌های اولیه تمرین به دلیل مکانسیم‌های عصبی باشد. به طور کلی احتمال می‌رود که کاهش ترکیب بدن در پژوهش‌ها در سازگاری طولانی مدت بدن به تمرین و تبدیل شدن چربی به توده بدون چربی در بدن باشد که پژوهش حاضر با این پژوهش مقایرت دارد. لایو و همکاران (۲۰۱۰) دریافتند که ۶ هفته تمرین مقاومتی بر خلاف افزایش قدرت عضلانی تاثیر معنی‌داری بر ترکیب بدن و غلظت لپتین نداشت (لایو ۲۰۰۷). از طرفی، برخی از مکمل‌های گیاهی و طبیعی می‌تواند به منظور بهبود شاخص‌های سلامتی در افراد چاق و دارای اضافه وزن مورد استفاده قرار گیرد. در این بین گیاه زنجبیل از جمله گیاهان دارویی است که با هدف بهبود شرایط التهابی و درمان برخی از بیماری‌های مرتبط با چاقی مانند کبد چرب مورد توجه قرار گرفته است. زنجبیل که به عنوان یک طعم دهنده، به صورت گسترده در سراسر جهان به کار می‌رود، نقش مهمی در طب چینی، هندی و یونانی داشته است که کاربرد اصلی آن درمان بیماری‌های عصبی، زکام، روماتیسم، التهاب لثه، دندان درد، اسهال، سگته مغزی، یبوست و دیابت بوده است (روگاس و همکاران ۲۰۰۶). مطالعات گذشته نشان داده است که رژیم‌های حاوی منابع آنتی‌اکسیدان و عوامل ضد التهاب مانند ترکیبات فعال موجود در برخی گیاهان دارویی می‌تواند در درمان کبد چرب غیر الکلی موثر باشد (گلوبینسکا ۲۰۰۵). اخیراً تاثیر زنجبیل بر چاقی و کمک به کاهش وزن در چند پژوهش مورد بررسی قرار گرفته است (پرتهلی و پاور ۱۹۹۴). ابراهیم زاده و همکاران (۲۰۱۵) با استفاده از مکمل زنجبیل به مدت ۱۲ هفته در زنان چاق کاهش معنی‌داری در BMI، مقاومت به انسولین و ادیپوکاین‌ها مشاهده کردند (بهات ۲۰۰۴). در مطالعه ای دیگر آتشک و همکاران (۲۰۱۰) به بررسی تاثیر مصرف مکمل زنجبیل و تمرینات مقاومتی بر عوامل خطر ساز بیماری‌های قلبی-عروقی و پروتئین فاز حاد (CRP) در مردان چاق پرداختند.

با توجه به نتایج پژوهش‌های مذکور و شواهد و مدارک ضد و نقیض در مورد تاثیرات تمرین مقاومتی و مکمل یاری زنجبیل بر ترکیب بدنی و نیمرخ لیپیدی افراد چاق و دارای اضافه وزن، ضرورت ایجاد می‌کند که اثر این دو عامل درمانی غیر داوریی و بالینی بر شاخص‌های سلامتی و تندرستی زنان چاق بیشتر مورد بررسی قرار گیرد. از طرفی بر اساس بررسی‌های ما تا این لحظه هنوز مطالعه ای در مورد تاثیر تعاملی یا تقابلی تمرین مقاومتی و مکمل یاری زنجبیل بر ترکیب بدنی و نیمرخ لیپیدی افراد چاق و دارای اضافه وزن انجام نگرفته است و اغلب مطالعات قبلی اثر این دو عامل را به تنهایی مورد پژوهش قرار داده‌اند. لذا تحقیق حاضر بر آن است که تاثیر هشت هفته تمرین مقاومتی همراه با مکمل دهی زنجبیل را بر ترکیب بدنی و نیمرخ لیپیدی سرم زنان چاق و دارای اضافه وزن مورد بررسی قرار دهد.



روش کار

تحقیق حاضر از نوع طرح های نیمه تجربی سه گروهی (تمرین، مکمل، تمرین و مکمل) و به شکل پیش آزمون پس آزمون دو سویه کور می‌باشد. جامعه آماری تحقیق حاضر، زنان چاق و یا دارای اضافه وزن ۵۰-۲۰ سال استان قزوین بودند که فعالیت بدنی خاصی طی یک سال اخیر نداشته و تمرین نکرده بودند.

۳۰ نفر از زنان چاق و یا دارای اضافه وزن ۵۰-۲۰ سال که دارای $BMI \geq 27$ بودند به شکل داوطلبانه و اختیاری از بین جامعه مورد نظر انتخاب شد. در این راستا، حجم نمونه نیز بر اساس جامعه آماری با تعداد نامشخص و مطالعات قبلی، در سطح معنی داری پنج درصد و با استفاده از نرم افزار Surway system تعیین شد. آزمودنی‌ها به شکل تصادفی به ۳ گروه، تمرین + دارونما (نشاسته) و تمرین + مکمل (زنجبیل) و مکمل (قرص زنجبیل) تقسیم شدند. یک هفته قبل از شروع قرارداد پژوهش، برخی از مشخصات فردی و فیزیولوژیکی آزمودنی‌ها مانند سن، وزن، قد، دور کمر، دور لگن، شاخص توده بدنی و نیم رخ لیپیدی سرم ارزیابی شدند. همچنین، مقدار یک تکرار بیشینه حرکات به صورت انفرادی و اختصاصی برای هر حرکت تعیین شد.

آزمودنی‌های گروه‌های دارای تمرین ابتدا تحت آموزش اجرای حرکات تمرین مقاومتی قرار گرفتند. این حرکات و ایستگاه‌ها (جلو ران دستگاه، پشت ران دستگاه، پشت بازو دمبل نشسته کشش زیر بغل لت دست جمع از جلو، سرشانه دمبل نشسته، جلو بازو دمبل چکشی، پرس سینه هالتر دراز نشست) طوری انتخاب شد که تقریباً تمامی عضلات بزرگ بدن را پوشش دهند. قبل از شروع دوره تمرین و پس از آشنایی، میزان یک تکرار بیشینه در هر حرکت برای آزمودنی‌ها محاسبه شد. قرارداد تمرینی تحقیق حاضر در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱. قرارداد هشت هفته ماه تمرین مقاومتی

هفته‌های تمرین								
اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم	ششم	هفتم	هشتم	
۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	تعداد ست
۲۰	۲۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	تعداد تکرار
۱	۱	۱/۳۰	۱/۳۰	۱/۳۰	۱/۳۰	۱/۳۰	۱/۳۰	زمان استراحت بین ست‌ها (دقیقه)
۱/۳۰ ۱	۱/۳۰	۲	۲	۲	۲	۲	۲	زمان استراحت بین ایستگاه‌ها (دقیقه)

این برنامه به مدت هشت هفته و سه جلسه در هفته اجرا شد. برای اعمال اصل اضافه بار از روش تثبیت تعداد تکرار با افزودن میزان وزنه به تناسب پیشرفت هر فرد استفاده شد. آزمودنی‌ها در این هشت هفته هیچ تمرین دیگری نداشته بودند.

مکمل زنجبیل (زینتوما) تولید شرکت گل دارو اصفهان - ایران که مورد تایید وزارت بهداشت بود. با توجه به همگن بودن هر سه گروه، مکمل به صورت یکسان و بدون تناسب با وزن افراد در اختیار گروه مکمل و تمرین + مکمل قرار داده شد. برنامه مصرف مکمل شامل مصرف روزانه دو عدد قرص ۲۵۰ میلی‌گرم زینتوما به مدت هشت هفته بود. بسته های شبه دارو (نشاسته) نیز به طور مشابه در اختیار گروه دارونما (گروه تمرین) قرار داده شد. قرارداد برنامه مکمل سازی به شکل دوسویه کور اجرا می‌شد.

از آزمودنی‌ها پس از ۱۲ ساعت ناشتایی (ساعت ۱۰-۸ صبح) در شرایط آزمایشگاهی ۱۰ سی‌سی خون از ورید بازو پس از ۵ دقیقه استراحت کامل با استفاده از سرنگ‌های ونوجکت استریل توسط نمونه‌گیر آزمایشگاه گرفته شد. سپس نمونه‌ها با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۰ دقیقه، سانتریفیوژ شدند، از سرم بدست آمده برای اندازه‌گیری‌های بیوشیمیایی استفاده شد.



اندازه‌گیری تری‌گلیسرید و کلسترول تام در سرم براساس روش‌های رنگ سنجی آنزیمی انجام گرفت. به طور کلی، کلسترول تام به روش آنزیماتیک، کلسترول LDL با روش فریدوال، کلسترول HDL به روش کالریمتریک و تری‌گلیسرید به روش آنزیماتیک با کیت‌های مخصوص، فتومتری و با استفاده از کیت پارس آزمون و دستگاه اتوآنالیزور اندازه‌گیری شدند. بعد از جمع‌آوری داده‌ها، ابتدا توزیع توأم و بهنجار داده‌ها توسط آزمون شاپیرو-ویلک مورد ارزیابی قرار گرفت. در ادامه از آزمون تی همبسته برای مقایسه پیش و پس آزمون در هر گروه استفاده گردید. در نهایت، داده‌های حاصله توسط آزمون آنالیز واریانس یک طرفه و تعقیبی بونفرونی برای تعیین اختلاف میزان شاخص‌های مورد نظر بین گروه‌های مختلف مورد بررسی قرار گرفت. تمامی محاسبات آماری در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ و با استفاده از نرم افزار SPSS22 انجام شد.

یافته‌ها

در جدول ۲ میانگین شاخص‌های اندازه‌گیری شده در مرحله پیش و پس آزمون در گروه‌های سه گانه ارائه شده است. نتایج آزمون تی همبسته نشان داد که کاهش وزن آزمودنی‌ها در گروه‌های تمرین و تمرین + مکمل پس از هشت هفته معنی‌دار بود ($P=0/001$)، اما در گروه مکمل تغییر معنی‌داری در وزن آزمودنی‌ها پس از هشت هفته به وجود نیامده بود ($P>0/05$) (جدول ۳). نتایج آزمون تحلیل واریانس یک طرفه نشان داد که بین تفاضل وزن در دو مرحله پیش آزمون و پس آزمون تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های مختلف وجود ندارد ($P>0/05$). نتایج نشان داد که کاهش BMI آزمودنی‌ها در گروه‌های تمرین و تمرین + مکمل پس از هشت هفته معنی‌دار بود ($P=0/001$)، اما در گروه مکمل تغییر معنی‌داری در BMI آزمودنی‌ها پس از هشت هفته به وجود نیامده بود ($P>0/05$) (جدول ۳). نتایج نشان داد که بین تفاضل شاخص توده بدنی در دو مرحله پیش آزمون و پس آزمون تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های مختلف وجود ندارد ($P>0/05$). به علاوه نتایج نشان داد که WHR در هیچ کدام از گروه‌ها تغییر معنی‌داری پیدا نکرده است ($P>0/05$) (جدول ۳).



جدول ۲. شاخص‌های اندازه‌گیری شده پیش و پس از تمرین استقامتی و مصرف مکمل زنجبیل

متغیر	گروه تمرین	گروه مصرف مکمل	گروه تمرین+مکمل
وزن (کیلوگرم)	پیش آزمون	۸۵/۶۰ ± ۱۲/۴۹	۸۷/۹۰ ± ۱۸/۵۰
	پس آزمون	۸۲/۲۰ ± ۱۱/۶۷	۸۴/۱۰ ± ۱۸/۶۸
شاخص توده بدنی (کیلوگرم/مترمربع)	پیش آزمون	۳۱/۴۷ ± ۳/۸۷	۳۱/۹۰ ± ۴/۲۷
	پس آزمون	۳۰/۲۵ ± ۳/۸۵	۳۰/۹۷ ± ۴/۰۱
دور کمر (سانتی‌متر)	پیش آزمون	۹۲/۲۰ ± ۹/۲۸	۹۶/۵۵ ± ۱۲/۷۹
	پس آزمون	۸۸/۶۰ ± ۸/۲۴	۹۴/۱۶ ± ۹/۸۲
دور باسن (سانتی‌متر)	پیش آزمون	۱۱۶/۵۰ ± ۱۰/۶۴	۱۱۷/۲۷ ± ۱۳/۳۶
	پس آزمون	۱۱۲/۵۰ ± ۱۱/۳۹	۱۱۷/۴۰ ± ۱۳/۹۹
WHR	پیش آزمون	۰/۷۹ ± ۰/۰۶	۰/۸۲ ± ۰/۰۶
	پس آزمون	۰/۷۹ ± ۰/۰۶	۰/۸۸ ± ۰/۰۸
کلسترول (mg/L)	پیش آزمون	۱۶۲/۴۰ ± ۲۷/۵۶	۱۵۹/۱۸ ± ۳۰/۶۸
	پس آزمون	۱۵۵/۳۰ ± ۲۳/۰۸	۱۵۲/۳۰ ± ۲۸/۸۰
تری‌گلیسیرید (mg/dL)	پیش آزمون	۱۳۱/۸۰ ± ۶۸/۱۶	۱۲۲/۴۵ ± ۴۸/۱۲
	پس آزمون	۱۲۱/۴۰ ± ۶۵/۴۱	۱۰۸/۹۱ ± ۳۸/۶۴
HDL (mg/dL)	پیش آزمون	۴۳/۶۰ ± ۱۰/۱۳	۴۴/۷۱ ± ۱۳/۰۱
	پس آزمون	۴۳/۹۵ ± ۱۰/۹۵	۴۸/۵۵ ± ۱۰/۰۲
LDL (mg/dL)	پیش آزمون	۹۵/۶۰ ± ۲۳/۵۸	۹۶/۰۴ ± ۲۲/۴۸
	پس آزمون	۹۱/۰۰ ± ۱۷/۶۰	۹۴/۶۵ ± ۱۸/۰۷

جدول ۳. نتایج آزمون تی همبسته در مورد تغییرات درون گروهی شاخص‌های ترکیب بدن

شاخص	گروه	اختلاف میانگین	t	درجه‌ی آزادی	P
وزن (کیلوگرم)	تمرین	-۳/۴۰	۵/۶۶۷	۹	۰/۰۰۱
	مکمل	۲/۵۰	-۰/۴۸	۹	۰/۶۵
شاخص توده بدنی (کیلوگرم/مترمربع)	تمرین	-۳/۷۰	۷/۱۵۰	۹	۰/۰۰۱
	مکمل	۰/۸۹	-۰/۴۶۶	۹	۰/۶۶۱
WHR	تمرین	-۱/۲۲	۶/۸۳۹	۹	۰/۰۰۱
	مکمل	-۰/۰۰۳	-۰/۳۴۷	۹	۰/۷۳۷
WHR	تمرین	-۰/۰۳۹	-۱/۶۶۰	۹	۰/۱۳۱
	مکمل	-۰/۰۰۳	-۰/۲۷۸	۹	۰/۷۸۶

نتایج آزمون تی همبسته نشان داد که کلسترول سرم آزمودنی‌ها در گروه تمرین + مکمل پس از هشت هفته کاهش معنی‌داری داشت ($P=۰/۰۳۳$)، اما در گروه تمرین و مکمل این کاهش معنی‌داری نبود ($P>۰/۰۵$) (جدول ۴). با این حال، نتایج آزمون تحلیل واریانس یک طرفه نشان داد که بین تفاضل کلسترول در دو مرحله پیش آزمون و پس آزمون تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های



مختلف وجود ندارد ($P > 0.05$). همچنین، نتایج نشان داد که کاهش تری‌گلیسیرید سرم آزمودنی‌ها در گروه‌های تمرین، مکمل و تمرین+ مکمل پس از هشت هفته معنی‌دار بود (به ترتیب $P = 0.04$ و $P = 0.04$ و $P = 0.02$) (جدول ۴). اما بین تفاضل تری‌گلیسیرید در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های مختلف وجود ندارد ($P > 0.05$).
 جدول ۴. نتایج آزمون تی همبسته در مورد تغییرات درون گروهی نیم رخ لیپیدی

شاخص	گروه	اختلاف میانگین	t	درجه‌ی آزادی	P
کلسترول (mg/L)	تمرین	-۷/۱	-۱/۹۷۵	۹	۰/۰۸
	مکمل	-۳/۸۳	-۱/۰۹۳	۵	۰/۳۲۴
تری‌گلیسیرید (mg/dL)	تمرین+مکمل	-۶/۷۰	-۲/۵۱۲	۹	۰/۰۳۳
	تمرین	-۱۰/۴	-۲/۳۹۱	۹	۰/۰۴
تری‌گلیسیرید (mg/dL)	مکمل	-۷/۶۷	-۴/۹۷۲	۵	۰/۰۰۴
	تمرین+مکمل	-۱۳/۵۴	-۴/۱۰۷	۱۰	۰/۰۰۲

بحث و نتیجه گیری

افزایش بی‌رویه چاقی و اضافه وزن در زنان یک زنگ خطر و ریسک فاکتور برای بسیاری از بیماری‌های شایع مانند دیابت و بیماری‌های قلبی است (مارینو ۲۰۱۰). لذا هدف مطالعه حاضر تعیین تاثیر هشت هفته تمرین مقاومتی و مکمل‌دهی زنجبیل بر ترکیب بدنی و نیم‌رخ لیپیدی سرم زنان چاق و دارای اضافه وزن بود. در ابتدا نتایج مطالعه حاضر نشان داد که وزن و BMI آزمودنی‌های گروه تمرین مقاومتی و تمرین+ مکمل زنجبیل به طور معنی‌داری کاهش یافته بود اما تغییر معنی‌داری در گروه مکمل زنجبیل مشاهده نشد. اگرچه، در رابطه با شاخص WHR تفاوت معنی‌داری بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون در هیچ‌کدام از گروه‌ها وجود نداشت. با این حال، تفاوت معنی‌داری بین هر سه گروه در رابطه با دامنه تغییرات وزن، BMI و WHR وجود نداشت. اگرچه اختلاف معنی‌داری بین هر سه گروه مکمل زنجبیل، تمرین مقاومتی و تمرین مقاومتی+ مکمل زنجبیل در رابطه با دامنه تغییرات شاخص‌های مربوط به ترکیب بدنی زنان چاق مشاهده نشد، اما بالاخره کاهش معنی‌دار وزن و BMI در گروه‌های دارای تمرین مقاومتی مشهود بود به طوری که وزن و BMI در گروه مکمل زنجبیل در انتهای دوره مطالعه حدود ۳ درصد افزایش نشان داد اما در گروه‌های دارای تمرین مقاومتی هر دوی متغیرهای وزن و BMI حدود ۴ درصد کاهش داشتند. لذا به نظر می‌رسد که مکمل زنجبیل به تنهایی نمی‌تواند در بهبود ترکیب بدن و کاهش وزن، BMI و WHR موثر باشد و اثر تمرینات مقاومتی در این راستا بیشتر می‌باشد. به طور مشابه، فتحی بیاتانی و همکاران (۱۳۹۱) و شکری مشهدی و همکاران (۲۰۱۲) کاهش وزن و BMI را متعاقب تمرینات ورزشی+ مکمل زنجبیل (شکری ۲۰۱۳) (فتحی ۲۰۱۲) و ثاقب جو و همکاران (۱۳۹۰) پس از تمرین هوازی و مقاومتی گزارش کرده‌اند. (ثاقب جو ۲۰۱۲).

کاهش وزن بدن و BMI در گروه‌های دارای تمرین مقاومتی قابل پیش‌بینی بوده است زیرا میزان کالری مصرفی هنگام فعالیت ورزشی با میزان کاهش وزن فرد ارتباط مستقیم دارد. از طرفی افزایش اکسیداسیون چربی تام بدن ناشی از تمرینات مقاومتی می‌تواند موجب کنترل وزن شود به طوری که آستورینو و شوپرت (۲۰۱۸) در یک مقاله مروری عنوان داشتند که تمرینات ورزشی می‌تواند موجب افزایش اکسیداسیون چربی کل بدن و آنزیم‌های درگیر در این فرآیند شود (استورینو ۲۰۱۸). همچنین، تمرینات ورزشی و مقاومتی علاوه بر کالری مصرفی بیشتر، می‌توانند در کاهش کوتاه مدت اشتها و به تبع آن در کاهش وزن موثر باشند (دورلینگ ۲۰۱۸). فتروس و همکاران (۲۰۰۵) نیز اعلان کردند که تمرینات مقاومتی منجر به کاهش هورمون لپتین پلازما و کاهش وزن آزمودنی‌های چاق غیرفعال شد (فتروس ۲۰۰۵). همچنین، ابیزو و همکاران (۲۰۰۹) نشان دادند که تمرین‌های



مقاومتی پیش رونده، باعث کاهش معنی دار غلظت لپتین پلازما و کاهش توده چربی در زنان چاق می‌شود (ایبزو ۲۰۰۹). با این حال و برخلاف نتایج مطالعه حاضر، معدنی و همکاران (۱۳۹۶) و آتشک و همکاران (۲۰۱۰) گزارش کردند که ده هفته تمرین مقاومتی با و بدون مکمل زنجبیل تاثیر معنی‌داری بر ترکیب بدن و درصد چربی مردان چاق ندارد (آتشک ۲۰۱۰) همچنین، لائو و همکاران (۲۰۱۰) دریافتند که شش هفته تمرین مقاومتی بر خلاف افزایش قدرت عضلانی تاثیر معنی‌داری بر ترکیب بدن و غلظت لپتین نداشت (لائو ۲۰۱۰). در کل به نظر می‌رسد علت تناقض این پژوهش‌ها با پژوهش حاضر می‌تواند در پروتکل تمرینی اجرا شده، نوع آزمودنی، مدت تمرین و شدت تمرین‌های مختلف باشد.

همچنین، نتایج مطالعه حاضر در خصوص عدم اثرگذاری مکمل زنجبیل بر شاخص‌های ترکیب بدنی همسو با نتایج پژوهش منصور محمد و همکاران (۲۰۱۲) است. این محققین در پژوهشی تاثیر مکمل زنجبیل را بر مقدار غذای مصرفی و احساس سیری پس از مصرف در مردان دارای اضافه وزن بررسی و عدم اثرگذاری آن را بر کاهش وزن و احساس سیری را گزارش کردند. اگرچه پیش فرض مطالعه حاضر این بود که مکمل زنجبیل احتمالا به دلیل اجزا شوگول و کینگرول بتواند بر ترکیب بدنی و به ویژه وزن زنان چاق اثرگذار باشد اما این احتمال وجود دارد که دوره مصرف و میزان دوزاج مصرفی مکمل زنجبیل به میزانی نبوده است که بتواند در این زمینه موثر باشد هرچند شرایط فیزیولوژیک زنان چاق نیز می‌تواند در این زمینه محتمل باشد (منصور ۲۰۱۲).

در رابطه با نیم رخ لپیدی سرم، نتایج مطالعه حاضر نشان داد که میزان تری‌گلیسیرید در هر سه گروه مکمل زنجبیل، تمرین مقاومتی و تمرین مقاومتی + مکمل زنجبیل کاهش معنی‌داری داشته است اما بر خلاف تری‌گلیسیرید، نتایج حاکی از آن بود که تنها آزمودنی‌های گروه تمرین مقاومتی + مکمل زنجبیل کاهش معنی‌داری در کلسترول سرم را تجربه کردند اما در سایر گروه‌ها تغییر معنی‌داری مشاهده نشد. اگرچه در کل تفاوت معنی‌داری بین هر سه گروه در رابطه با دامنه تغییرات پیش و پس از آزمون نیم رخ لپیدی سرم مشاهده نشد. با این حال، میزان تری‌گلیسیرید در گروه مکمل زنجبیل حدود ۵ درصد، در گروه تمرین مقاومتی حدود ۸ درصد و در گروه تمرین مقاومتی + مکمل زنجبیل حدود ۱۱ درصد کاهش داشت. این یافته با مطالعه شهریور و همکاران (۱۳۹۷)، هلا و همکاران (۲۰۱۲) همخوانی داشت. اثر زنجبیل بر پایین آوردن تری‌گلیسیرید خون ممکن است هم از طریق افزایش میزان و هم فعالیت لیپوپروتئین لیپاز عروقی باشد که باعث می‌شود تری‌گلیسیریدهای موجود در عروق خونی تجزیه شده و سبب کاهش تری‌گلیسیریدها در پلازما شود. هلا و همکارانش در سال ۲۰۱۲ عنوان کردند عصاره آبی زنجبیل با میزان ۱۲۵mg/kg به طور قابل توجهی تغییرات مطلوبی را در تری‌گلیسیرید، کلسترول، LDL HDL و کلسترول تام در مقایسه با گروه کنترل نشان می‌دهد. مکانیسم دیگر عمل زنجبیل کاهش گلیسیرید سرمی، احتمالا از طریق افزایش بیان و فعالیت لیپوپروتئین لیپاز عروقی است. این امر سبب افزایش تجزیه تری‌گلیسیریدهای موجود در عروق شده و در نتیجه میزان آنها در خون کاهش می‌یابد. (هلا ۲۰۱۲) مطالعات نشان می‌دهد که عصاره متانولی ریشه زنجبیل به طور معنی‌داری اثر فروکتوز را در افزایش سطح لیپید، افزایش وزن بدن و هیپر گلیسمی را مهار می‌کند. احمدو همکارانش در سال ۱۹۹۷ عنوان کردند که زنجبیل به طور موثری سطوح لیپید سرم را کاهش می‌دهد (ایبزونو ۲۰۱۱). در مورد تمرین مقاومتی نیز احتمالا افزایش میزان و هم فعالیت لیپوپروتئین لیپاز عروقی از دلایل اصلی کاهش تری‌گلیسیرید سرم باشد اما اگرچه تفاوت معنی‌داری بین سه گروه در رابطه با دامنه تغییرات پیش و پس از آزمون تری‌گلیسیرید سرم وجود نداشت اما با توجه به درصد کاهش بیشتر در گروه تمرین مقاومتی + مکمل زنجبیل می‌توان عنوان کرد که ترکیب تمرین مقاومتی و مکمل زنجبیل احتمالا اثربخشی بیشتری را در این زمینه دارد که باید مطالعات بعدی این مورد را بررسی و تایید کنند. این موضوع در مورد کلسترول سرم نیز نمود بیشتری داشت به طوری که تنها آزمودنی‌های گروه تمرین مقاومتی + مکمل زنجبیل کاهش معنی‌داری را تجربه کردند. تاثیر تعاملی زنجبیل با تمرین مقاومتی بر کاهش کلسترول سرم به دلیل نقش این گیاه در افزایش فعالیت آنزیم کلسترول A7- هیدروکسیلاز کبدی است. در نتیجه عمل این مکانیسم، تبدیل کلسترول به اسیدهای صفراوی افزایش و غلظت سرمی کلسترول کاهش می‌یابد.



علاوه بر تاثیر زنجبیل بر افزایش تولید صفرا از کلسترول در کبد، افزایش دفع کلسترول و فسفولیپید از طریق دفع پس از مصرف زنجبیل از مکانیسم‌های احتمالی اثر زنجبیل بر روی کاهش کلسترول سرمی تلقی می‌شود. از طرفی دیگر، زنجبیل با کاهش تولید VLDL در کبد سبب کاهش تری‌گلیسیرید و کلسترول تام می‌شود. کادنور و همکارانش در سال ۲۰۰۶ گزارش دادند که این فعالیت‌ها در ارتباط با ترکیب ۶-جینجرول در عصاره زنجبیل است (کادنور ۲۰۰۶) (تامسون ۲۰۰۲). با این حال برای تایید این احتمالات نیاز به مطالعات بسیار بیشتر و گسترده‌تری در این زمینه می‌باشد. در کل و براساس نتایج مطالعه حاضر می‌توان عنوان کرد که مکمل زنجبیل به تنهایی تاثیر چندانی در کاهش و بهبود شاخص‌های ترکیب بدنی شامل وزن بدن، BMI و WHR زنان چاق و اضافه وزن ندارد اما می‌تواند بر کاهش تری‌گلیسیرید سرم آنها موثر باشد. تمرین مقاومتی با و بدون مکمل زنجبیل تاثیر مطلوبی در راستای کاهش وزن بدن، BMI و تری‌گلیسیرید سرم زنان چاق و اضافه وزن دارد اما در مورد کلسترول سرم تنها ترکیب تمرین مقاومتی + مکمل زنجبیل اثر کاهنده معنی دار دارد. با این حال، تفاوت معنی‌داری بین سه گروه در رابطه با دامنه تغییرات پیش و پس از آزمون تمامی شاخص‌ها وجود نداشت.

منابع

۱. پاکدل و همکاران (۱۳۹۶) تاثیر ترکیب هشت هفته تمرین مقاومتی شدید و مصرف مکمل زنجبیل بر نسبت دور کمر به باسن، ترکیب بدن و توده بدن چاق. دانشگاه علوم پزشکی سمنان. کومش-جلد ۱۹، شماره دو (پیاپی، ۶۶ بهار ۱۳۹۶)
۲. سمانه افشان و همکاران (۱۳۹۳) تاثیر دو نوع تمرین مقاومتی با و بدون مکمل زنجبیل بر شاخص‌های التهابی. دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه مازندان، بابلسر، ایران. فصلنامه علمی پژوهشی دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی - دور ۴۰، شماره ۱۳۹۵
۳. مقدسی م. و همکاران. ارتباط بین شیوه زندگی با اختلالات چربی در بزرگسالان شهر ایلام. مجله غد درون ریز و متابولیسم ایران. شماره دوره (۱۳۹۰)
۴. AGA ALINEGAD H, DELFAN H, MIRZAEI RABAR M, LOTFI SH, MOLANOURI SHAMSI M, MIRAKHORI Z, EFFECT OF AGE, GENDER, BODY COMPOSITION ON CARDIO RESPIRATORY FITNESS IN STUDENT AGED 8-11 YEARS USING THE FFMI-FMI REGRSSION MODEL. IRAN G ENDUCRINOL METABOL 2009.
۵. Astorino TA, Schubert MM. Changes in fat oxidation in response to various regimes of high intensity interval training (HIIT). Eur J Appl Physiol. 2018; 118(1):51-63
۶. Atashak S, Azarbayjani MA, Piri M, Jafari A. Effects of combination of long-term ginger consumption and resistance training on lipid peroxidation and insulin resistance in obese men. Journal of Medicinal Plants. 2012 Jun 15;2(42):179-88.
۷. Burton B, Foster W, Hirsch J, Van Itallie T. Health implications of obesity an NIH Consensus Development Conference. Int J Obesity 1984;9: 155-170.
۸. Donnelly J, Blair S, Jakicic J, Manore M, Rankin J, Smith B. Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight Regain for adults (vol 41, pg 459, 2009). Med Sci Sport Exerc 2009; 41: 459-471.
۹. Dorling J, Broom DR, Burns SF, Clayton DJ, Deighton K, James LJ, et al. Acute and chronic effects of exercise on appetite, energy intake, and appetite-related hormones: the modulating effect of adiposity, sex, and habitual physical activity. Nutrients. 2018;10(9):1140.
۱۰. FATHI BYATYANY V, DABIDI CLEAR V, ROUDBARY F, MYOCARDIAL PROTECTION PROTOCOLS EFECT ON IL-10 AND CARDIORESPIRATORY PARMETERS IN OBESE WOMAN WITH BREAST CANCER. G DIABETES METAB DISORD 2012 ;12 68-81 (PERSIAN).
۱۱. FATOROS I, TOURNIS S, LEONTSINI D, GAMURTAS A, SXINA M, THOMAKOS P, ET AL LEPTIN AND ADIPONECTIN RESPONSES IN OVERWEIGHT INACTIVE ELDERLY FOLLOWING RESISTANCE TRAINING AND DETRAINING ARE INTENSITY RELATED.
۱۲. Fenkci S, Sarsan A, Rota S, Ardic F. Effects of resistance or aerobic exercises on metabolic parameters in obese women who are not on a diet. Adv Ther 2006; 23:404-413.



۲۹ بهمن ماه ۱۴۰۲

المشقة معلى اردبىلى، برقرار هر كند
اولين همایش بين المللى
First International Exercise Physiology Conference
فيزيولوژى ورزشى

- GLOWINSKA B, URBAN M, PECZYNSKA G, FLORYS B, SOLUBLE DHESSION MOLECULES AND SELECTINS LEVALS IN CHILDREN AND ADOLESCENTS WITH OBISITYHYPERTENSION AND DIABETS METABOLISM2005 .۱۳
- Helal E. Effect of Zingiber officinale on fatty liver induced by oxytetracycline in albino rats. The Egyptian Journal of Hospital Medicine 2012; 46:26-42. .۱۴
- Janghorbani M, Amini M, Willett WC, Gouya MM, Delavari A, Alikhani S, et al. First nationwide survey of prevalence of overweight, underweight, and abdominal obesity in Iranian Adults Obesity 2007;15:2797-2808. .۱۵
- Kadnur SV, Goyal RK. Beneficials effects of zingiber officinals Rosco on fructose induced hyper lipidemia and hyper insulinemia in rats. Indian J Exp Biol 2005; 43:1161-4. .۱۶
- LAU PW, KONG Z, CHOI C –R, CLARE C, CHAN DF, SUNG R Y, ET AL. EFFECTS OF SHORT – TERM RESISTANCE TRAINING ON SERUM LEPTIN LEVELS IN OBESE ADOLESCENTS. G EXER SCI FITNES 2010;8;54-60. .۱۷
- MADDAH M. AN OVERVIEW OF THE FACTORS ASSOCIATED WITH OBISITY IN IRAN. JOURNAL OF NUTRITION SCIENCES AND FOOD TECHNOLGY OF IRAN 2012 1-119-127. .۱۸
- MANSOUR MS, NI YAM, ROBERTS AL, KALLEMAN M, ROYCHOUDHUTY A, ST ONGA MP, GINGER CONSUMPTION ENHANCES THE THERMIC EFFECT OT FOOD AND PROMOTES FEELING OF SATIELY WITHOUT AFFECTING METABOLIC AND HORMONAL PARAMETERS IN OVERWEIGHT MEN A PILOT STUDY. METABOLISM 2012 ;61;1347-1352. .۱۹
- Marinou K, Tousoulis D, Antonopoulos AS, Stefanadi E, Stefanadis C. Obesity and cardiovascular disease: from pathophysiology to risk stratification Int J Cardiol 2010;138:3-8. .۲۰
- MIKKELSSON LO, NOPPONEN H, KAPRIO J, KAUTIAINEN H, MIKKELSSO M, KUJALA UM, ADOLESCANT FLEXIBILITY, ENDURANCE STRENGTH, AND PHYSICAL ACTIVITY AS PREDICTORS OF ADULT TENSION NECK, LOW BACK PAIN AND KNEE INGURY A 25 YEAR .۲۱
- ROGAS VEGA S. STRUDERHK.VERA WAHRMAN B, SCHMIDIT A, BLOCH W HOLLMANN W 2006 ACUTE BDNF AND CORTISOLRESPONS TO LOW INTENSITY EXERSISE AND FOLLOWING RAMP INCERMENTAL59-65 .۲۲
- SAGHEBGO M, DASTIGERDI S, AFZALPOUR ME, HEDAYATI M. EFTECT OF AEROBIC AND RESISTANCE TRAINING ON PLASMA VISFATIN LEVELS IN OVERWEIGHT WOMEN. KOOMESH 2012; 13:225 -232 (PERSIAN) .۲۳
- shokry mashhsdi n, ghiasvand R. HARIRI M, ASGARI G, FEIZI A, DARVISHI L, HAGISHAFIEE M, BARANI A, EFFECT OF GINGER AND CINNAMON INTAK ON OXIDATIVE STRESS AND EXERCISE PERFORMANCE AND BODY COMPOSITION IN IRANIAN FEMALE ATHLETES. INT G PREVMED 2013; 1:38-42. .۲۴
- Sirvan Atashak1, Maghsoud Piri, Afshar Jafari, Mohammad Ali Azarbayjani1 Effects of 10 Week Resistance Training and Ginger Consumption on C-reactive protein and Some Cardiovascular Risk Factors in Obese Men Physiology and Pharmacology, 14(3), 318-328Autumn 2010 [Article in Persian] .۲۵
- Thomson M, Al-Qattan KK, Al-Sawan SM, Alnaqeeb MA, Khan I, Ali M. The use of ginger (Zingiberofficinale Rosc.) as a potential anti-inflammatory and antithrombotic agentProstaglandinsLeukot EssentFatty Acids 2002;67(6):475-8. .۲۶
- Tresierras MA, Balady GJ. Resistance training in the treatment of diabetes and obesity: mechanisms and outcomes. J Cardiopulm Rehabil prev 2009; 29:67-75. .۲۷
- WELL GC, COLE TG ADJUSTMENT OF FAT FREEMASS AND FAT MASS FOR HEIGHT IN CHILDREN AGED 8 Y. INT G OBES RALET METAB DISORD 2002-26-94752. .۲۸



ویدا حجتی*

دانشیار، گروه زیست‌شناسی، واحد دامغان، دانشگاه آزاد اسلامی، دامغان، ایران. vidad.hojati@gmail.com

چکیده

مکمل بدنسازی یک ماده خوراکی برای افراد ورزشکار و بدنساز است که معمولاً باعث عضله‌سازی شده و درصد چربی را کم می‌کند. انواع مکمل‌های ورزشی عبارتند از: ۱- مکمل‌های پروتئینی: از شناخته‌شده‌ترین و پرکاربردترین مکمل‌های ورزشی که انواع مختلفی دارند: الف- پروتئین وی (Whey) یا پروتئین آب پنیر که در فرایند تولید پنیر از شیر حاصل می‌شود. پروتئین وی هضم آسان و جذب بالایی در بدن داشته و بیشترین کاربرد آن به منظور افزایش حجم عضلات است. برخی دیگر از خواص این پروتئین شامل: کمک به رشد حداکثری عضلات بدن، موثر در کاهش وزن، کمک به حفظ توده عضلانی پس از انجام تمرینات شدید ورزشی، کاهش فشار خون، کنترل دیابت نوع ۲ و کاهش چربی خون و کاهش التهاب در بدن می‌باشد. ب- پروتئین کازئین: این پروتئین نیز از شیر به دست آمده و در عضله‌سازی فواید بی‌نظیری دارد. کازئین دیرتر در بدن هضم می‌شود و بیشتر برای قبل از خواب توصیه می‌شود ج- پروتئین بیف: محصول پروتئین هیدرولیز شده گاو است و در افزایش توده عضلانی، تراکم استخوان‌ها و حفظ سلامت افراد مسن نقش دارد. د- پروتئین آلبومین: از سفیده تخم مرغ بدست آمده و موجب افزایش حجم عضلات و جلوگیری از تحلیل ماهیچه‌ها می‌شود. ه- پروتئین گیاهی: هرچه تعداد اسیدهای آمینه بیشتر باشد، محتوای تغذیه‌ای آنها بهتری است. بهترین پروتئین‌های گیاهی شامل: پروتئین سویا، کینوا، لوبیا فاوا، برنج قهوه‌ای و نخود هستند. پودر نخود فرنگی، دانه چیا، تخم کتان و غیره نیز موجود است. ۶- مکمل‌های افزایش وزن و حجم: مناسب افراد لاغری که تمایل به افزایش وزن دارند و عبارتند از: الف- مکمل گینر: حاوی کربوهیدرات، پروتئین و چربی و برای افزایش وزن و حجم عضلات استفاده می‌شود. ب- مکمل کربوهیدرات: حاوی قندهای ساده و کربوهیدرات‌های پیچیده که در افزایش وزن، کاهش احساس خستگی و پیشگیری از گرفتگی عضلات و افت قند خون به هنگام ورزش موثر است. ج- پودر مس به بازیابی عضلات پس از تمرین‌های سخت ورزشی کمک می‌کند. ۷- مکمل‌های آمینواسیدی: باعث سنتز و تولید پروتئین‌ها شده و به چند گروه مختلف تقسیم می‌شوند: الف- مکمل آمینو: موجب عضله‌سازی و عملکرد ورزشی بهتر و تسریع ریکاوری می‌شود. مکمل ب- ال آرژنین: نوعی اسید آمینه ضروری که در بدن تولید نمی‌شود. برای پروتئین‌سازی، تحریک تولید هورمون رشد، باز شدن عروق مورد استفاده قرار می‌گیرد. ج- مکمل گلوتامین: یکی از اسیدهای آمینه که در بدن و عضله‌ها ساخته شده و از طریق جریان خون به دیگر قسمت‌های بدن منتقل می‌شود. مهم‌ترین عملکرد آن، تسریع روند عضله‌سازی است. د: بتا آلانین: یک اسید آمینه غیر ضروری که در سنتز پروتئین نقش ندارد بلکه همراه با هیستیدین تولید کارنوزین کرده که در ماهیچه‌های اسکلتی ذخیره می‌شود. کارنوزین از تجمع اسید لاکتیک در عضلات به هنگام ورزش جلوگیری می‌کند. ه- مکمل BCAA: آمینو اسیدهای زنجیره‌ای شامل لوسین، ایزولوسین و والین که برای رشد عضلات، پیشگیری از تحلیل ماهیچه‌ها و کاهش خستگی مفید است. ۸- مکمل‌های کاهش وزن: از محبوب‌ترین مکمل‌های بدنسازی بوده و شامل موارد زیر هستند: الف- ال کارنیتین: از مشتقات اسیدهای آمینه لیزین و متیونین که خاصیت چربی‌سوزی داشته به افزایش انرژی، کاهش وزن، جلوگیری از تحلیل عضلات و بهبود ریکاوری کمک می‌کند. ب- مکمل CLA: نوعی اسید چرب که در گوشت گاو و لبنیات وجود دارد و برای کاهش وزن استفاده می‌شود. ج- مکمل فیبر: از مکمل‌های لاغر کننده با خاصیت سیر نگه داشتن فرد به مدت طولانی است. به عملکرد دستگاه گوارش کمک کرده و از یبوست جلوگیری می‌نماید. ۹- مکمل‌های انرژی‌زا: به افزایش انرژی ورزشکاران کمک کرده و شامل موارد زیرند: الف- مکمل HMB: به‌طور طبیعی مقداری کمی HMB در اثر متابولیسم شدن اسید آمینه‌ی لوسین در بدن



۲۹ بهمن ماه ۱۴۰۲

انستداده محقق اردبیلی، برگزار می‌کند
اولین همایش بین‌المللی
First International Exercise Physiology Conference
فیزیولوژی ورزشی

تولید می‌شود. مکمل آن باعث بهبود رشد و عملکرد ماهیچه‌ها و افزایش قابل توجه انرژی می‌شود. ب- مکمل پمپ: باعث افزایش خون‌رسانی و حجم ماهیچه‌ها می‌شود. ج- مکمل کافئین: ماده اصلی قهوه و کاکائو و در چربی‌سوزی، کاهش خستگی و درد عضلانی نقش دارد. د- مکمل کراتین: متشکل از سه اسید آمینه‌ی ال-آرژنین، گلیسین و ال-متیونین که باعث افزایش توده عضلانی بدون چربی، تسریع روند بهبود پس از آسیب‌های ورزشی می‌شود. ۱۰- مکمل‌های پری‌هورمون: حاوی استروئیدهای ضعیف بوده و باعث افزایش سطح تستوسترون و بهبود حجم و قدرت عضلات شده و نسبت به استروئیدها عوارض جانبی بسیار کمتری دارند. ۱۱- مکمل‌های مولتی‌ویتامینی: در صورت کمبود ویتامین‌ها و علائم آنها توسط پزشک یا مربی بدنسازی تجویز می‌شود.

کلمات کلیدی: مکمل ورزشی، ال-کارنیتین، گلوتامین، کافئین، کراتین.

An Overview of Bodybuilding Supplements and Their Use Vida Hojati*

Associate Professor, Department of Biology, Damghan Branch, Islamic Azad University, Damghan, Iran.
vida.hojati@gmail.com

Abstract

Bodybuilding supplement is an edible substance for athletes and bodybuilders, which usually cause muscle building and reduce fat percentage. The types of sports supplements are: 1- Protein supplements: one of the most well-known and widely used sports supplements that have different types: A- Whey protein, which is obtained from milk in the process of cheese production. Whey protein has easy digestion and high absorption in the body, and its most use is to increase muscle mass. Some other properties of this protein include: helping the maximum growth of body muscles, effective in weight loss, helping to maintain muscle mass after intense exercise, lowering blood pressure, controlling type 2 diabetes, reducing blood fat and reducing inflammation in the body. B- Casein protein: This protein is also obtained from milk and has unique benefits in muscle building. Casein is digested later in the body and is more recommended for before sleep C- Beef protein: it is a hydrolyzed cow protein product and plays a role in increasing muscle mass, bone density and maintaining the health of the elderly. D- Albumin protein: It is obtained from egg white and increases muscle volume and prevents muscle wasting. 5- Vegetable protein: the higher the number of amino acids, the better their nutritional content. The best plant-based proteins include soy protein, quinoa, fava beans, brown rice, and chickpeas. Pea powder, chia seeds, flax seeds, etc. are also available. 6- Supplements for increasing weight and volume: suitable for thin people who tend to gain weight and include: A- Gainer supplement: contains carbohydrates, protein and fat and is used to increase weight and muscle volume. B- Carbohydrate supplement: contains simple sugars and complex carbohydrates that are effective in increasing weight, reducing the feeling of fatigue and preventing muscle cramps and hypoglycemia during exercise. C- Copper powder helps to recover muscles after hard sports exercises. 7- Amino acid supplements: cause the synthesis and production of proteins and are divided into several different groups: A- Amino supplement: causes muscle building and better sports performance and accelerates recovery. B-L-arginine supplement: an essential amino acid that is not produced in the body. It is used for protein production, stimulation of growth hormone production, opening of blood vessels. C- Glutamine supplement: one of the amino acids that is made in the body and muscles and is transported to other parts of the body through the bloodstream. Its most important function is to accelerate the muscle building process. D: beta-alanine: an unnecessary amino acid that does not play a role in protein synthesis, but produces carnosine with histidine, which is stored in skeletal muscles. Carnosine prevents the accumulation of lactic acid in muscles during exercise. E- BCAA supplement: chain amino acids including leucine, isoleucine, and valine, which are useful for muscle growth, preventing muscle wasting, and reducing fatigue. 8- Weight loss supplements: It is one of the most popular bodybuilding supplements and includes the following: A- L-carnitine: a derivative of the amino acids lysine and methionine, which has fat-burning properties, increases energy, reduces weight, prevents muscle wasting, and improves Recovery helps. B-



۲۹ بهمن ماه ۱۴۰۲

انستیتاد تحقیق اردبیل، برگزار می‌کند
اولین همایش بین‌المللی
First International Exercise Physiology Conference
فیزیولوژی ورزشی



CLA supplement: a type of fatty acid found in beef and dairy products and used for weight loss. C- Fiber supplement: It is one of the slimming supplements with the property of keeping a person full for a long time. It helps the functioning of the digestive system and prevents constipation. 9- Energetic supplements: they help to increase the energy of athletes and include the following: A- HMB supplement: naturally, a small amount of HMB is produced in the body as a result of the metabolism of the amino acid leucine. Its supplement improves muscle growth and performance and significantly increases energy. B- Pump supplement: increases blood supply and muscle volume. C- Caffeine supplement: the main ingredient of coffee and cocoa and plays a role in fat burning, reducing fatigue and muscle pain. D- Creatine supplement: consists of three amino acids L-arginine, glycine and L-methionine, which increases lean muscle mass and accelerates recovery after sports injuries. 10- Pre-hormone supplements: contain weak steroids and increase testosterone levels and improve muscle volume and strength, and have much less side effects than steroids. 11- Multivitamin supplements: In case of vitamin deficiency and their symptoms, it is prescribed by a doctor or a fitness trainer.

Keywords: Sports supplement, L-carnitine, Glutamine, Caffeine, Creatine.



اثر تمرینات استقامتی و مصرف عصاره تاکسول بر فاکتور IGF-1 و IGFBP-5 در موشهای مبتلا به سرطان دهانه رحم

ولی اله آجیلی^۱

۱. سمت و ایمیل نویسنده اول (مسئول) کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی-تغذیه، دانشکده آزاد اسلامی آیت الله آملی، آمل

چکیده

سرطان دهانه رحم، یکی از شایع ترین سرطانهای زنان در جهان می باشد. یک روش مهم و موثر برای کمک به بهبود بیماریها فعالیتهای ورزشی می باشد. ورزش برای کمک به بیماران مبتلا به سرطان و بهبود آن توصیه می شود. زیرا مزایای آن ممکن است از بسیاری از روشهای درمانی قابل استفاده معمول هم بیشتر باشد. هدف از انجام پژوهش حاضر بررسی اثر تمرینات استقامتی و مصرف عصاره تاکسول بر فاکتور IGF-1 و IGFBP-5 در پلاسمای موشهای مبتلا به سرطان دهانه رحم می باشد. به این منظور ۴۰ سر موش ماده C57، ۶ هفته ای انتخاب و سرطان گردن رحم به صورت کاشت تومور در بخش فوقانی و زیر پوست ران آنها ایجاد شده است. آزمودنیها به صورت تصادفی در ۵ گروه تمرین(سرطانی)، مکمل(سرطانی)، تمرین و مکمل(سرطانی) گروه کنترل(سرطانی)، سالیین قرار گرفتند. برنامه تمرینی شامل هفته اول تمرین، راه رفتن هر روز روی تردمیل ۱۰ دقیقه با سرعت ۱۰ متر در دقیقه، مرحله دوم یا مرحله اضافه بار(هفته دوم و سوم)، با شدت ۱۵ متر در دقیقه و به مدت ۱۵ دقیقه در روز، به تدریج و در مدت ۲ هفته شدت فعالیت به ۲۵ متر در دقیقه و زمان فعالیت به ۶۰ دقیقه در روز افزایش یافته است. ۴۸ ساعت بعد از آخرین جلسه فعالیت استقامتی نمونه گیری انجام شده است. اندازه گیری شاخص ها به کمک دستگاه الایزا انجام گرفته است. برای تجزیه و تحلیل داده ها از آنالیز واریانس یکطرفه جهت تعیین تغییرات بین گروهی در مراحل مختلف در و صورت وجود معناداری، آزمون توکی استفاده شده است. نتایج پژوهش نشان دادند، تمرینات استقامتی و مصرف عصاره تاکسول باعث کاهش معنی داری بر فاکتور IGF-1 و IGFBP-5 در موشهای مبتلا به سرطان دهانه رحم شده و همچنین بین این دو فاکتور همبستگی مستقیم متوسط وجود دارد.

کلمات کلیدی: تمرینات استقامتی، تاکسول، سرطان دهانه رحم

مقدمه

امروزه بر طبق آمار، سرطان دهانه رحم، چهارمین شایع زنان در جهان می باشد و رتبه هفتم سرطان در کل سرطان های زنان را شامل می شود. این سرطان اگر چه با نرخ بالای ۲۷۵۰۰۰ مرگ در سال ۲۰۰۸ به عنوان چهارمین علت مرگ ناشی از سرطان و در سال ۲۰۱۲ با ۲۶۶۰۰۰ مرگ ۷/۵ درصد از مرگ های ناشی از سرطان در بین زنان جهان به شمار می رود، ولی در برخی مناطق دنیا نظیر آفریقا و جنوب آسیا، اولین علت مرگ به دلیل سرطان محسوب می شود و ۸۹ درصد مرگ ناشی از سرطان را در این مناطق شامل می شود(فرلای و همکاران، ۲۰۱۰ و ۲۰۱۲).

بر اساس نتایج تحقیقات، عفونت پاپیلومای ویروس انسانی HPV به عنوان یک عامل ضروری برای سرطان دهانه رحم به شمار می رود(بروچل و همکاران، ۲۰۰۶). این ویروس، شایع ترین عفونت منتقل شونده از راه جنسی است و تیپ ۱۶ و ۱۸ با بیش از ۷۰ درصد سرطان های دهانه رحم مرتبط است(بروچل و همکاران، ۲۰۰۶، وایلی، ۲۰۰۶). آلودگی به این ویروس می تواند طی یک پروسه ۱۵-۱۰ ساله باعث بروز کارسینومای سنگفرشی دهانه رحم شود که یک بیماری بسیار کشنده است، ولی قابلیت پیشگیری و تشخیص زودرس را دارد (بل و همکاران، ۲۰۱۳). با توجه به این که مرحله پیش سرطانی این بیماری طولانی بوده



و میزان بقای بیمار در مرحله ضایعات پیش سرطانی در صورت درمان تقریباً ۱۰۰ درصد است (والر و همکاران، ۲۰۰۹، بکمن، ۲۰۰۰). بنابراین غربال‌گری در تشخیص اولیه این بیماری از اهمیت بالایی برخوردار است.

یک روش مهم و موثر برای کمک به بهبود بیماری‌ها فعالیت‌های ورزشی می‌باشد. ورزش نقش مهمی در مدیریت و یا بازسازی تعداد فزاینده‌ای از بیماری‌های مزمن از جمله بیماری عروق کرونر قلب (جولیفی و همکاران، ۲۰۰۴)، فشار خون بالا (پسکاتلو و همکاران، ۲۰۰۴)، سکتة مغزی (گوردون و همکاران، ۲۰۰۴)، چاقی (جاکسیک، ۲۰۰۱)، دیابت غیر وابسته به انسولین (آلبرایت و همکاران، ۲۰۰۰) و اختلالات اسکلتی عضلانی دارد (وئوری، ۲۰۰۱). همچنین ورزش برای کمک به بیماران مبتلا به سرطان و بهبود آن توصیه می‌شود (اشنایدر و همکاران، ۲۰۰۳). به علت اثر گذاری فعالیت‌های ورزشی و اهمیت بالای آن بر انواع سرطان پژوهش‌های متعددی بر روی نمونه‌های حیوانی در این زمینه انجام شده است. برای مثال سلماسی فرد و همکاران (۱۳۹۴) در پژوهشی نشان دادند، تمرینات استقامتی منجر به کاهش در روند رشد حجم تومور موشها می‌گردد. آقا علی نژاد و همکاران (۱۳۹۲) در پژوهشی نشان دادند، تمرینات استقامتی نقش مؤثری در بازداري از رشد تومور در موش‌های ماده مبتلا به تومور پستان دارد. کاظمی و همکاران (۱۳۹۴) در پژوهشی نشان دادند، تمرین استقامتی از طریق افزایش بیان ژنهای ضدتوموری و کاهش بیان آنکوژنها نقش کمک‌درمانی در سرطان پستان دارد.

عوامل رشد شبه انسولین IGF-I و IGF-II میتوزهای قوی هستند، که تکثیر بسیاری از انواع سلول‌های طبیعی و بدخیم را تحریک می‌کنند (جونز و سلمون، ۱۹۹۵) و در طیف گسترده‌ای از تومورهای انسانی از جمله سرطان دهانه رحم مشاهده شده است و مرتبط با وضعیت بدخیم تهاجمی این بیماری می‌باشد (مانسو و همکاران، ۱۹۹۲).

از سوی دیگر، IGFBPها نیز فعالیت IGFها را در سطح سلولی تعدیل و یا مهار و یا بهبود عمل IGFها را انجام می‌دهند (دی ملو و باکستر، ۱۹۸۸). و در این زمینه اعتقاد بر این است، در تنظیم تکثیر IGF وابسته به بسیاری از سرطان‌ها بسیار مهم و تاثیرگذار می‌باشند (مارتین و همکاران، ۱۹۹۵).

اما پاسخ فاکتور رشد شبه انسولین به یک فعالیت‌های ورزشی حاد و مزمن مبهم باقی مانده است (کرامر و رتامیس، ۲۰۰۵). بر اساس تحقیقات انجام شده بر روی سطح IGF-1 در خون نمونه‌های سالم، در انواع متفاوت تمرینات از قبیل تمرینات هوازی، قدرتی و تمرینات شدید روی چرخ کارسنج افزایش در سطح IGF-1 پدید می‌آید (کرامر و همکاران، ۱۹۹۱ و ۲۰۰۴). با این حال بیشتر تحقیقات انجام شده در این زمینه (پاسخ حاد IGF-1 به تمرین مقاومتی) حاکی از عدم تغییر بعد از این تمرینات سطح هورمون IGF-1 است (چندلر و همکاران، ۱۹۹۴). همچنین ماتور و همکاران (۲۰۰۵) به بررسی عامل رشد انسولین مانند IGF-II، IGF-1 و VEGF-B با هدف تشخیص زود هنگام سرطان دهانه رحم انجام پرداخته‌اند. نتایج پژوهش نشان دادند، سطح سرم IGF-II در قبل از شروع درمان، اوایل، اواسط و اواخر درمان سرطان دهانه رحم متفاوت می‌باشد.

علاوه بر موارد فوق، عوامل متعددی دیگری نیز بر این بیماری موثر می‌باشند. از جمله درمان‌های دارویی استفاده از تاکسول می‌باشد. به عنوان یک عامل ضد سرطان، تاکسل (تاکسول) دارای یک مکانیسم عمل منحصر به فرد در درمان سرطان می‌باشد (روینسکی و همکاران، ۱۹۹۰). در آزمایشات بالینی، انواع تومورها میزان پاسخ قابل توجهی را به تاکسول نشان داده‌اند (مک گوآیر، ۱۹۹۳).

همچنین مطالعات آزمایشگاهی نشان داده‌اند که تاکسول اثرات حساس به تشعشع قوی در انواع رده‌های سلولی سرطان (لیبمن و همکاران، ۱۹۹۴). از جمله سلول سنگفرشی سرطان گردن رحم نشان داده است (رودریگز و همکاران، ۱۹۹۵). برای مثال لی و همکاران (۲۰۰۵) در پژوهشی نشان دادند، درمان با تاکسل در بیماران دارای سرطان دهانه گردن رحم باعث کاهش پروتئین‌های مرتبط فاکتور رشد/انکوژن شده و اثر درمانی بر روی سلولهای سرطانی دارد. البته مشکلات با فرمولاسیون داروی تاکسول، که بسیار نامحلول است، مانع توسعه بالینی بیشتر آن شده است (روینسکی و همکاران، ۱۹۹۰).



تحقیقات مشروح به بالا نشان دهنده ضد و نقیض بودن نتایج و عدم قطعیت در مورد میزان اثر گذاری عوامل موثر بر سرطان دهانه رحم می باشد. تحقیقات ضد و نقیض نشان می دهد، اگر چه پژوهش های متعددی در زمینه سرطان دهانه رحم انجام شده و روند رو به رشدی مشاهده می شود، ولی تحقیقات اندکی در رابطه با نقش توامان تمرینات استقامتی و مصرف تاکسول و نحوه عملکرد هورمون ها در درمان سرطان رحم انجام گرفته است. بنابر این هدف ما از انجام این تحقیق، پاسخ به این سوال می باشد، آیا تمرینات استقامتی و مصرف عصاره تاکسول بر فاکتور IGF-1 و IGFBP-5 در پلاسمای موشهای مبتلا به سرطان دهانه رحم موثر می باشد؟

روش کار

در پژوهش حاضر ۴۰ سر موش ماده ۵۷، ۶ هفته ای به عنوان آزمودنی انتخاب شدند که از لحاظ ژنتیکی مشابه با یکدیگر بودند و از مرکز پژوهش و تکثیر حیوانات آزمایشگاهی انستیتو پاستور شمال ایران (آمل) تهیه و به مرکز تحقیقات منتقل می شوند. حیوانات پس از ورود به محیط پژوهش و آشنایی دو هفته ای با محیط جدید به صورت تصادفی به ۵ گروه: ۱- گروه تمرین (سرطانی)، ۲- گروه مکمل (سرطانی)، ۳- گروه تمرین و مکمل (سرطانی)، ۴- گروه کنترل (سرطانی)، ۵- گروه سالیین تقسیم شدند.

در مرحله اول یا مرحله آشنایی و خوگیری با شرایط آزمایشگاه، تردمیل و دستکاری (هفته اول)، موشها یک هفته، ۱۰ دقیقه با سرعت ۱۰ متر در دقیقه هر روز روی تردمیل راه رفتند. در مرحله دوم یا مرحله اضافه بار (هفته دوم و سوم)، ابتدا موشها با شدت ۱۵ متر در دقیقه و به مدت ۱۵ دقیقه در روز روی تردمیل دویدند. به تدریج و در مدت ۲ هفته شدت فعالیت به ۲۵ متر در دقیقه و زمان فعالیت به ۶۰ دقیقه در روز افزایش یافت. در ضمن از کل زمان فعالیت، ۲۰ دقیقه جهت گرم کردن و سرد کردن (هر کدام ۱۰ دقیقه) اختصاص یافت که موش ها با سرعت ۱۰ متر در دقیقه روی تردمیل راه می رفتند. در مرحله سوم یا مرحله حفظ و تثبیت (هفته چهارم تا هشتم)، موشها با شدت ۲۵ متر در دقیقه به مدت ۶۰ دقیقه در روز بر روی تردمیل دویدند (جدول ۱-۳ برنامه تمرینی) (اصلانی مغانجویی و همکاران، ۱۳۹۳). آنالیز آزمایشگاهی از روش الایزر انجام خواهد شد. پس از انجام آزمایشات مجدداً خون گیری شده تا نتایج بررسی شوند.

۴۸ ساعت بعد از آخرین جلسه فعالیت استقامتی نمونه گیری انجام شد. موش ها با تزریق درون صفاقی ترکیبی از کتامین (70 mg/kg) و زایلوزین ($5,3\text{ g/kg}$) بیهوش و به منظور خون گیری از محفظه خارج و به روی میز جراحی انتقال داده شدند. جهت خون گیری آزمودنی ها به پشت روی میز آزمایشگاه ثابت شدند و با استفاده از سرنگ ۵ سی سی بعد از برش شکم بصورت مستقیم از بافت مورد نظر خون گیری انجام شد. خون جمع آوری شده با سرعت ۳۰۰۰ دور در ثانیه سانتریفوژ شد و جداسازی سرم و پلازما انجام پذیرفت و در تانک ازت ۸۰- درجه فریز شدند. اندازه گیری مقادیر IGF-1 و IGFBP-5 با استفاده از کیت و به روش الایزا اندازه گیری شد.

جهت عصاره گیری پس از توزین پوست گیاه سرخدار، پارانشیم آن خارج شده و با استفاده از دستگاه مخلوط کن، مخلوط یکنواخت و همگنی تهیه نموده، پس از سانتریفوژ مخلوط با سرعت ۴۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۰ دقیقه، فیبره را در قسمت پایینی و عصاره در قسمت بالایی لوله قرار گرفت. این عصاره با آب مقطر رقیق شده و عصاره ۲۰ درصد مورد استفاده قرار گرفت و بصورت تزریق صفاقی تجویز خواهد شد.

غذای آزمودنی های این پژوهش، تولید شرکت خوراک دام به پرور کرج بود که همین میزان با توجه به وزن کشی هفتگی در هر قفس قرار داده شد. همچنین موش ها روزانه به ازای هر ۱۰۰ گرم وزن بدن به ۱۰ تا ۱۲ میلی لیتر آب نیاز دارند. در این پژوهش آب مورد نیاز هر حیوان به صورت آزاد در بطری ۵۰۰ میلی لیتری ویژه حیوانات آزمایشگاهی در اختیار آن ها قرار داده شد.



حیوانات مورد آزمایش در این پژوهش در طی دوره آشنایی با محیط جدید و آشنایی با نوارگردان و همچنین دوره اجرای پروتکل در قالب گروه‌های ۵ سر موش در قفس‌های پلی‌کربنات شفاف با ابعاد ۱۵×۱۵×۳۰ سانتی‌متر ساخت شرکت رازی راد و در دمای محیطی با $22 \pm 1/4$ درجه سانتی‌گراد و چرخه روشنایی به تاریکی ۱۲:۱۲ ساعت و رطوبت هوا 55 ± 4 درصد نگهداری شدند. در تمام مراحل پژوهش، آب مورد نیاز حیوان به صورت آزاد در اختیار آن‌ها قرار داده شد. تمامی مراحل نگهداری و کشتار موش‌ها براساس کمیته اخلاقی حیوانات مرکز تحقیقات علوم اعصاب دانشگاه شهید بهشتی انجام شد.

پس از جمع‌آوری داده‌ها، از روش‌های آماری مناسب شامل آمار توصیفی و استنباطی برای تحلیل داده‌ها استفاده می‌شود. از آمار توصیفی برای دسته‌بندی داده‌های خام و تنظیم جداول استفاده شده است. داده‌ها به وسیله برنامه نرم‌افزاری SPSS، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. از آزمون کلموگروف اسمیرنوف برای تعیین نحوه توزیع داده‌ها استفاده گردید. پس از حصول اطمینان از طبیعی بودن توزیع داده‌ها از آمار آنالیز واریانس یکطرفه (ANOVA) برای تعیین تغییرات بین گروهی در مراحل مختلف استفاده شده است. در صورت وجود معناداری، آزمون توکی مورد استفاده قرار می‌گیرد. کلیه تجزیه و تحلیل‌های آماری جهت آزمون فرضیه‌های تحقیق در سطح $P < 0/05$ با استفاده از نرم‌افزار SPSS16 انجام شده است. برای رسم نمودارها نیز از برنامه Excel استفاده شده است.

نتایج

آزمون فرضیه اول

فرض صفر: تمرینات استقامتی و مصرف عصاره تاکسول بر فاکتور IGF-1 در موشهای مبتلا به سرطان دهانه رحم تاثیر معنی‌داری ندارد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها بر طبق جدول (۱) نشان داد که تمرینات استقامتی و مصرف عصاره تاکسول بر فاکتور IGF-1 در موشهای مبتلا به سرطان دهانه رحم کاهش معناداری دارد ($P = 0/000$) بنابراین فرض صفر رد می‌شود.

جدول ۱ نتایج آزمون تحلیل واریانس مربوط به IGF-1 در گروههای مختلف در قبل و بعد از دوره

متغیر	مجموع مجذورات	درجات آزادی	میانگین مجذورات	نسبت F	سطح معناداری
بین گروه‌ها	۸۹۵۴/۲۵۷	۴	۲۲۳۶/۳۱۴		
IGF-1 درون گروه‌ها	۱۵۰۳/۷۱۴	۳۰	۵۰/۱۲۴	۴۴/۶۱۶	*۰/۰۰۰
مجموع	۱۰۴۴۸/۹۷۱	۳۴			

نتایج نشان می‌دهد که سرطان موجب افزایش مقادیر IGF-1 از میزان $29/57$ نانو گرم بر میلی‌لیتر به $78/28$ نانو گرم بر میلی‌لیتر در گروه سالیین شده است، در حالی که فعالیت ورزشی، عصاره و ترکیب تمرین و عصاره به ترتیب موجب کاهش مقادیر IGF-1 به میزان $54/42$ ، $57/85$ و $53/02$ نانو گرم بر میلی‌لیتر در این گروه‌ها شده است؛ لازم به ذکر است که این کاهش در گروه ترکیبی نسبت به سایر گروه‌ها بیشتر بوده است. همچنین نتایج آزمون توکی نشان داد تغییرات IGF-1 پلاسما در گروه سالیین نسبت به گروه کنترل افزایش معناداری دارد. همچنین نتایج نشان داد که سطح IGF-1 در گروههای تمرین، عصاره و تمرین + عصاره نسبت به گروه سالیین کاهش معناداری دارد.

آزمون فرضیه دوم

فرض صفر: تمرینات استقامتی و مصرف عصاره تاکسول بر فاکتور IGF-5 در موشهای مبتلا به سرطان دهانه رحم تاثیر معنی‌داری ندارد.



تجزیه و تحلیل داده‌ها بر طبق جدول (۲) نشان دادند که تمرینات استقامتی و مصرف عصاره تاکسول بر فاکتور IGFBP-5 در موش‌های مبتلا به سرطان دهانه رحم کاهش معناداری دارد ($P = 0/000$). بنابراین فرض صفر رد می‌شود.

جدول (۲) نتایج آزمون تحلیل واریانس مربوط به IGFBP-5 در گروه‌های مختلف در قبل و بعد از دوره

متغیر	مجموع مجذورات	درجات آزادی	میانگین مجذورات	نسبت F	سطح معناداری
بین گروه‌ها	۲۱۷۴/۱۷۱	۴	۵۴۳/۵۴۳		
IGFBP-5 درون گروه‌ها	۱۲۱۸/۵۷۱	۳۰	۴۰/۶۱۹	۱۳/۳۸۱	*۰/۰۰۰
مجموع	۳۳۹۲/۷۴۳	۳۴			

نتایج نشان می‌دهد که سرطان موجب افزایش مقادیر IGFBP-5 از ۴۴ پیکوگرم به میلی‌لیتر به ۶۷/۷۱ پیکوگرم به میلی‌لیتر در گروه سالیین شده است، در حالی که فعالیت ورزشی، عصاره و ترکیب تمرین و عصاره به ترتیب موجب کاهش مقادیر IGFBP-5 به مقدار ۵۳/۱۴، ۵۵/۸۵ و ۴۹/۷۱ در این گروه‌ها شده است؛ لازم به ذکر است که این کاهش در گروه ترکیبی نسبت به سایر گروه‌ها بیشتر بوده است. همچنین نتایج آزمون توکی نشان داد تغییرات IGFBP-5 پلاسما در گروه سالیین نسبت به گروه کنترل افزایش معناداری دارد. همچنین نتایج نشان داد که سطح IGFBP-5 در گروه‌های تمرین، عصاره و تمرین + عصاره نسبت به گروه سالیین کاهش معناداری دارد.

آزمون فرضیه سوم

فرض صفر: بین متغیرهای IGF-1 و IGFBP-5 در موش‌های مبتلا به سرطان دهانه رحم ارتباط معنی‌داری وجود ندارد. تجزیه و تحلیل داده‌ها بر طبق جدول (۳) نشان داد که بین متغیرهای IGF-1 و IGFBP-5 در موش‌های مبتلا به سرطان دهانه رحم ارتباط مستقیم متوسط وجود دارد ($P = 0/001$) بنابراین فرض صفر رد می‌شود.

جدول ۳ مقادیر همبستگی بین متغیرهای تحقیق

متغیر	همبستگی	معناداری
IGFBP-5 - IGF-1	۰/۷۳۴	*۰/۰۰۰

بحث

یافته‌های تحقیق حاضر نشان می‌دهد که القای بافت سرطانی در موش موجب افزایش معنادار مقادیر IGF-1 در گروه کنترل سرطانی در مقایسه با گروه کنترل سالم شد.

فاکتور رشد شبه انسولین IGF-1 از کبد در اثر تحریک هورمون رشد ساخته می‌شود و در متابولیسم سلولها و رشد سلولی مؤثر است. بالاتر از سطح نرمال بودن آن ممکن است خطر چند نوع سرطان را افزایش دهد (کیتینگ، ۲۰۰۸).

مطالعات نشان دادند که پلاسماهای بالا سطوح IGF-I با افزایش خطر سرطان‌های مختلف مرتبط است. در مطالعه‌ای که بر روی خطر سرطان پروستات انجام گرفت، چان و همکاران خطر نسبی ۳/۴ را برای مردان در بالاترین چارک IGF-I در مقایسه با پائین‌ترین چارک گزارش نمودند (ونگ و همکاران، ۲۰۰۴) و لک و همکاران نیز خطر بالای سرطان پروستات را در افرادی با IGF-I سرم بالا یافتند (ژو و همکاران، ۲۰۰۷).

به دلیل اینکه سطوح بالای IGF-I با افزایش خطر سرطان سینه، پروستات، روده و رحم و ریه مرتبط بوده و در موشها با سطوح پائین IGF با کاهش وقوع سرطان و رشد تومور مرتبط است (وو و همکاران، ۲۰۰۲). لذا پائین آوردن سطوح IGF-I سرم می‌تواند سرطان‌های ایجاد شده را تحت تاثیر قرار دهد. در مطالعه حاضر نیز مشاهده می‌شود که سطح IGF-I بدنبال استفاده از



عصاره تاکسول و همچنین تمرین‌های استقامتی کاهش یافته است. به علاوه بر طبق نتایج نشان داد که استفاده از عصاره تاکسول به همراه تمرین تأثیر بیشتری در کاهش سطح IGF-I داشته است.

یو و روهان (۲۰۰۰) پژوهشی را با عنوان نقش خانواده فاکتور رشد انسولین در رشد و پیشرفت سرطان انجام داده اند. مطالعات آزمایشگاهی نشان داده است که IGFها بر روی سلول‌های سرطانی مختلف اثر متقابل قوی و متابولیک دارند. IGFها همچنین با سایر عوامل رشد میتوکوزن و استروئیدها همکاری می‌کنند و از اثرات مولکول‌های ضد انعقادی بر رشد سرطان جلوگیری می‌کنند. نقش IGFها در سرطان از طریق مطالعات اپیدمیولوژیک پشتیبانی می‌شود که نشان می‌دهد سطح بالای IGF-I در حال انتقال و سطح پایین IGFBP-3 با افزایش خطر ابتلا به سرطان‌های رایج از جمله پروستات، پستان، و ریه همراه می‌باشد.

همچنین بر طبق نتایج پژوهش، با توجه به این مورد که سرطان موجب افزایش مقادیر IGF-1 از میزان ۲۹/۵۷ نانو گرم بر میلی لیتر به ۷۸/۲۸ نانو گرم بر میلی لیتر در گروه سالیین شده است، از سوی دیگر فعالیت ورزشی، عصاره و ترکیب تمرین و عصاره به ترتیب موجب کاهش مقادیر IGF-1 به میزان ۵۴/۴۲، ۵۷/۸۵ و ۵۳/۰۲ نانو گرم بر میلی لیتر در این گروهها شده است؛ لازم به ذکر است که این کاهش در گروه ترکیبی نسبت به سایر گروهها بیشتر بوده است. پس می‌توان نتیجه گرفت اگر چه مصرف جداگانه عصاره تاکسول و تمرینات استقامتی اثرات درمانی بر روی سرطان دهانه رحم دارند، ولی کاربرد همزمان تمرینات استقامتی و مصرف عصاره تاکسول باعث کاهش مقادیر IGF-1 شده و اثر مثبت بر درمان بیماری سرطان دهانه رحم در موشهای مبتلا دارد.

یافته‌های تحقیق حاضر نشان می‌دهد که القای بافت سرطانی در موش موجب افزایش معنادار مقادیر IGFBP-5 در گروه کنترل سرطانی در مقایسه با گروه کنترل سالم شد.

عامل رشد شبه انسولین اتصال پروتئین ۵ یک پروتئین است که در انسان توسط ژن IGFBP 5 کد گذاری شده است (آلاندر و همکاران، ۱۹۹۴). IGFBPها نیز فعالیت IGFها را در سطح سلولی تعدیل و یا مهار و یا بهبود عمل IGFها را انجام می‌دهند و در این زمینه اعتقاد بر این است، در تنظیم تکثیر IGF وابسته به بسیاری از سرطان‌ها بسیار مهم و تأثیر گذار می‌باشند (مارتین و همکاران، ۱۹۹۵).

به نظر می‌رسد که IGFBP-5 نقش سرکوب کننده در برابر تکثیر سلولی بعضی از انواع تومورها ایفا کند و تنظیم کاهشی-IGFBP-5 به نظر می‌رسد که در تبدیل نئوپلاستی کراتینوسایت‌های دهان و در سرطان سلول شفاف کلیه دخیل باشد (تاکاشی و همکاران، ۲۰۰۵). هیگو و همکاران نشان دادند که بیان IGFBP-5 در اثر القاء با رتینوئیک اسید در رده‌های سلولی دهانه رحم موجب ممانعت رشدی شده که نشان می‌دهد سطوح نرمال IGFBP-5 ممکن است سرکوب کننده رشد اپیتلیال دهانه رحم باشد (هیگو و همکاران، ۱۹۹۷).

IGFBP-5 می‌تواند مانع از تکثیر بعضی سلول‌های توموری شود. گزارش شده است که تنظیم کاهشی IGFBP-5 با شکل‌گیری تومورهای سلول کراتینوسیت دهانی مرتبط است. IGFBP-5 هم چنین توسط فاکتور نکروز تومور (TNF)-a نیز مهار رشد تومور را افزایش می‌دهد و همکاران نشان دادند که سطح IGFBP-5 در سرطان گردن رحم افزایش یافته که همانند یک سرکوب کننده تومور در بروز و توسعه آسیب‌های سرویکال شرکت کنند (هو و همکاران، ۲۰۰۹).

در توافق با مطالعه هو و همکاران، نتایج این تحقیق نیز حاکی از افزایش سطح IGFBP-5 در موش‌های سرطانی بود. این افزایش می‌تواند یک مکانیسم جبرانی در جهت مقابله با سرطان باشد. از طرف دیگر موش‌های درمان شده با مکمل و تمرین‌های استقامتی سطح کمتری از IGF-I و IGFBP-I را در مقایسه با موش‌های سرطانی دارا بودند. نتیجه‌ای دیگری که از این تحقیق



مشاهده شد این است که تغییرات این دو فاکتور هم راستا با هم می‌باشند به نحوی که با کاهش سطح IGF-I سطح IGFBP-I نیز کاهش یافته است.

همچنین بر طبق نتایج تحقیق، سرطان موجب افزایش مقادیر IGFBP-5 از ۴۴ پیکوگرم به میلی لیتر به ۶۷/۷۱ پیکوگرم به میلی لیتر در گروه سالین شده است، در حالی که فعالیت ورزشی، عصاره و ترکیب تمرین و عصاره به ترتیب موجب کاهش مقادیر IGFBP-5 به مقدار ۵۳/۱۴، ۵۵/۸۵ و ۴۹/۷۱ در این گروهها شده است؛ لازم به ذکر است که این کاهش در گروه ترکیبی نسبت به سایر گروهها بیشتر بوده است. پس می توان نتیجه گرفت اگر چه مصرف جداگانه عصاره تاکسول و تمرینات استقامتی اثرات درمانی بر روی سرطان دهانه رحم دارند، ولی کاربرد همزمان تمرینات استقامتی و مصرف عصاره تاکسول باعث کاهش مقادیر IGFBP-5 شده و اثر مثبت بر درمان بیماری سرطان دهانه رحم در موشهای مبتلا دارد.

منابع

۱. آقاعلی نژاد ح. اثر یک دوره تمرین استقامتی بر بیان ۱۵۵mir- و بیان ژن SOCS ۱ در تومور موش‌های ماده مبتلا به سرطان پستان. فصلنامه علمی - پژوهشی بیماری های پستان ایران. ۱۳۹۲؛ ۶ (۴): ۷-۱۴
۲. سلماسی فرد ا ح، آقاعلینژاد ح، رحیمی ع. ۱۳۹۴. تأثیر تمرین استقامتی بر سطح IL-2 در بافت تومور موشهای ماده مبتلا به سرطان پستان. فصلنامه بیماریهای پستان ایران، سال هشتم، شماره اول.
۳. کاظمی ع، آقا علی نژاد ح، اسلامی ر، احسان پ، بقایی ر، دباغ زاده ر. ۱۳۹۴. بررسی اثر ۶ هفته تمرین استقامتی بر سطوح توموری اینترلوکین ۸ و اینترلوکین ۱۷ در سطح سرم موش‌های ماده مبتلا به سرطان پستان. مجله دانشگاه علوم پزشکی فسا. ۵ (۳): ۳۴۷-۳۵۵.
۴. Albright A, Franz M, Hornsby G, et al. (2000) American College of Sports Medicine position stand. Exercise and type 2 diabetes. Med Sci Sports Exerc 32: 1345-1360.
۵. Allander SV, Larsson C, Ehrenborg E, Suwanichkul A, Weber G, Morris SL, Bajalica S, Kiefer MC, Luthman H, Powell DR (May 1994). "Characterization of the chromosomal gene and promoter for human insulin-like growth factor binding protein-5". J Biol Chem. 269 (14): 10891-8.
۶. Burchell AN, Winer RL, de Sanjose S, Franco EL. 2006. Chapter 6: Epidemiology and transmission dynamics of genital HPV infection. Vaccine 2006 Aug 31;24 Suppl 3:S3/52-61.
۷. Bell RJ, Fradkin P, Parathithasan N, Robinson PJ, Schwarz M, Davis SR. 2013. Pregnancy-associated breast cancer and pregnancy following treatment for breast cancer, in a cohort of women from Victoria, Australia, with a first diagnosis of invasive breast cancer. Breast 2013 Oct;22(5):980-5.
۸. Beckmann C. Obstetrics and gynecology. 2000. 13th Edition. USA: Baltimore, Williams and Willkins.
۹. Chandler, R.M.; Byrne, H.K.; Patterson, J.G. and Ivy, J.L. (1994). "Dietary supplements affect the anabolic hormones after weight-training exercise". J. Appl. Physiol. 76, 839-845.
۱۰. De Mellow, J. S. M., and Baxter, R. C. (1988) Biochem. Biophys. Res. Commun. 156, 199-204
۱۱. Ferlay J, Shin HR, Bray F, Forman D, Mathers C, Parkin DM. 2010. Estimates of worldwide burden of cancer in 2008: GLOBOCAN 2008. Int J Cancer 15;127(12):2893-917.
۱۲. Ferlay J, Steliarova-Foucher E, Lortet-Tieulent J, Rosso S, Coebergh JW, Comber H, et al. 2013. Cancer incidence and mortality patterns in Europe: estimates for 40 countries in 2012. Eur J Cancer;49(6):1374-403.
۱۳. Gordon N, Gulanic M, Costa F, et al., American Heart Association Council on Clinical Cardiology, Subcommittee on Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention; the Council on Cardiovascular Nursing; the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism; and the Stroke Council (2004) Physical activity and exercise recommendations for stroke survivors. Stroke 35: 1230-1240.
۱۴. Hou, X. J., Zhang, Y. Z., Liu, X., Meng, L. H., & Qiao, Y. B. (2009). Expressions of IGFBP-5, cFLIP in cervical intraepithelial neoplasia, cervical carcinoma and their clinical significances: a molecular pathology. Journal of Experimental & Clinical Cancer Research, 28(1), 70.
۱۵. Higo H, Duan C, Clemmons DR, Herman B. Retinoic acid inhibits cell growth in HPV negative cervical carcinoma cells by induction of insulin-like growth factor binding protein-5 (IGFBP-5) secretion. Biochem Biophys Res Commun 1997;239:706-9.



- Jakicic J, Clark K, Coleman E, et al., American College of Sports Medicine (2001) American College of Sports Medicine position stand. Appropriate intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Med Sci Sports Exerc* 33: 2145–2156. ۱۶
- Jones, J. I., and Clemmons, D. R. (1995) *Endocr. Rev.* 16, 3–34. ۱۷
- their binding proteins: biological Jones, J. I., and Clemmons, D. R. 1995. Insulin-like growth factors and actions. *Endocr. Rev.*, 16: 3–34, ۱۸
- Kraemer, W.J.; Gordon, S.E.; Fleck, S.J.; Marchitelli, L.J.; Mello, R.; Dziados, J.E.; Friedl, K.; Harman, E.; Maresh, C. and Fry, A.C. (1991). “Endogenous anabolic hormonal and growth factor responses to heavy resistance exercise in males and females”. In. *J. Sports Med.* 112: 228-235. ۱۹
- Liebmann J, Cook JA, Fisher J, Teague D, Mitchell JB. 1994: In vitro studies of taxol as a radiation sensitizer in human tumor cells. *J Natl Cancer Inst* 86:441–446. ۲۰
- Lee, K. H., Yim, E. K., Kim, C. J., Namkoong, S. E., Um, S. J., & Park, J. S. (2005). Proteomic analysis of anti-cancer effects by paclitaxel treatment in cervical cancer cells. *Gynecologic oncology*, 98(1), 45-53. ۲۱
- Manso, T., Yamasaki, M., Ladines-Llave, C. A., and Mochizuki, M. 1992. Immunohistochemical demonstration of elevated expression of epidermal growth factor receptor in the neoplastic changes of cervical squamous epithelium. *Cancer (Phila.)*, 69: 1182-1187. ۲۲
- Martin, J. L., Coverley, J. A., Pattison, S. T., and Baxter, R. C. (1995) *Endocrinology* 136, 1219–1226. ۲۳
- Mathur, S. P., Mathur, R. S., Gray, E. A., Lane, D., Underwood, P. G., Kohler, M., & Creasman, W. T. (2005). Serum vascular endothelial growth factor C (VEGF-C) as a specific biomarker for advanced cervical cancer: Relationship to insulin-like growth factor II (IGF-II), IGF binding protein 3 (IGF-BP3) and VEGF-B. *Gynecologic oncology*, 98(3), 467-483. ۲۴
- McGuire WP. 1993. : Taxol: a new drug with significant activity as a salvage therapy in advanced epithelial ovarian carcinoma. *Gynecol Oncol* 51:78–85. ۲۵
- Rowinsky EK, Cazenave LA, Donehower RC. 1990.: Taxol: a novel investigational antimicrotubule agent. *J Natl Cancer Inst* 82:1247–1259. ۲۶
- Rodriguez M, Sevin BU, Perras J, Nguyen HN, Pham C, Steren AJ, Koechli OR, Averette . 1995. HE: Paclitaxel: a radiation sensitizer of human cervical cancer cells. *Gynecol Oncol* 57:165–169. ۲۷
- Pescatello L, Franklin, BA, Fagard R, Farquhar WB, Kelley GA, Ray CA, American College of Sports Medicine (2004) American College of Sports Medicine position stand. Exercise and hypertension. *Med Sci Sports Exerc* 36: 533–553. ۲۸
- Schneider C, Dennehy C, Carter S (2003) *Exercise and Cancer Recovery*. Champaign, IL: Human Kinetics. ۲۹
- Takahashi M, Papavero V, Yuhas J, Kort E, Kanayama HO, Kagawa S, Baxter RC, Yang XJ, Gray SG, Teh BT. The altered expression of members of the IGF-axis in clear cell renal cell carcinoma. *Int J Oncol* 2005;26:923–31. ۳۰
- Wiley D, Masongsong E. 2006. Human papillomavirus: the burden of infection. *Obstet Gynecol Surv* 2006 Jun;61(6 Suppl 1):S3-14. ۳۱
- Waller J, Bartoszek M, Marlow L, Wardle J. 2009; Barriers to cervical cancer screening attendance in England: a population-based survey. *Journal of Medical Screening*. 16(4):199-204 ۳۲
- insulin-like growth factor-I levels Circulating .Wu Y, Yakar S, Zhao L, Hennighausen L, LeRoith D. 2002. IGF-I levels regulate colon cancer growth and metastasis. *Cancer Res*;62:1030–5. ۳۳
- Vuori I. (2001) Dose-response of physical activity and low back pain, osteoarthritis, and osteoporosis. *Med Sci Sports Exerc* 33: S551–S586. ۳۴



اثر هم افزایی تحریک الکتریکی (FES) به همراه تمرینات هوازی و مقاومتی بر قدرت ایزومتریک بازکننده های کمر زنان مسن مبتلا به استئوپنی

سعیده عرفان نیا^۱، اعظم زرنشان^۲، یعقوب سالک زمانی^۳

۱. دانشجوی ارشد فیزیولوژی ورزشی کاربردی دانشگاه شهید مدنی آذربایجان
۲. دانشیار گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه شهید مدنی آذربایجان
۳. دانشیار گروه طب فیزیکی و توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تبریز

چکیده

بین سالمندی و توده عضلات بخش مرکزی بدن (شکم و پشت) رابطه معکوسی وجود دارد. ضعف عضلانی با بروز دردهای عضلانی - اسکلتی، کاهش عملکرد عضلانی و جسمانی و در نتیجه کاهش کیفیت زندگی افراد سالمند همراه است. هدف مطالعه حاضر بررسی اثر هم افزایی تحریک الکتریکی (FES) به همراه تمرینات هوازی و مقاومتی بر قدرت ایزومتریک بازکننده های کمر زنان مسن مبتلا به استئوپنی میباشد. در این مطالعه نیمه تجربی ۴۵ نفر، با میانگین سنی 61.25 ± 4.1 سال انتخاب و به صورت تصادفی به سه گروه تمرین ($n=15$)، تمرین + تحریک الکتریکی ($n=15$) و گروه کنترل ($n=15$) تقسیم شدند. مداخله برنامه تمرینی ۱۲ هفته و به مدت ۹۰ دقیقه به صوت ترکیبی از تمرینات مقاومتی (با کش تراپاند و وزن بدنی با ۸-۱۲ تکرار) و هوازی به صورت ایروبیک و استپ با شدت ۴۰٪ تا ۷۰٪ ضربان قلب ذخیره (HRR)، و تحریک الکتریکی با دستگاه STIMULATOR (NOVIN) 620 P از نوع (Fes)، ۱۲ جلسه، به مدت ۱۵ دقیقه، با فرکانس ۴۵ هرتز، پالس ۳۰۰ میکرو ثانیه، به ناحیه پاراسپینال اعمال شد. جهت ارزیابی حداکثر قدرت عضلات پشت آزمودنی ها از دستگاه دینامومتر FitTRO Back Dynamometer استفاده گردید برای تجزیه و تحلیل آماری نیز از نرم افزار SPSS23 و آزمون های تی تست وابسته، آنوا-توکی استفاده شد. طبق نتایج قدرت ایزومتریک بازکننده های کمر در گروه تمرین و تمرین + تحریک الکتریکی در مقایسه با گروه کنترل افزایش معناداری نشان داد ($p < 0.05$). ولی تفاوت معناداری بین گروه تمرین و تمرین + تحریک الکتریکی مشاهده نشد ($p > 0.05$). با توجه به تاثیر تمرینات هوازی و مقاومتی و تحریک الکتریکی بر قدرت ایزومتریک بازکننده های کمر، به نظر می رسد که تلفیق این دو روش (تمرین و تحریک الکتریکی) در بهبود قدرت بازکننده های کمر، موثر باشد و در این حالی است که تحریک الکتریکی اثر هم افزایی در آن نداشت.

کلمات کلیدی: استئوپنی، تمرینات ترکیبی، تحریک الکتریکی، قدرت ایزومتریک باز کننده های کمر

مقدمه

حدود ۲۰۰ میلیون نفر در سراسر جهان از استئوپنی و پوکی استخوان رنج می‌برند. استئوپنی و پوکی استخوان براساس اندازه‌گیری تراکم معدنی استخوان (BMD)^{۱۳} تشخیص داده می‌شوند. تعریف سازمان بهداشت جهانی از استئوپنی توسط تراکم سنجی به عنوان نمره T از بازه ۱- تا ۲.۵- می‌باشد. کمبود کلسیم، ویتامین D، کم تحرکی و ژنتیک نقش مهمی در تراکم مواد معدنی استخوان فرد دارند (Karaguzel & Holick, 2010; Veberová, 2020) گذشته از افزایش طبیعی سن و پدید یائسگی،

¹³ Bone mineral density (BMD)



بی‌حرکی نیز با خطر ابتلا به پوکی استخوان همراه است و این در حالی است که فعالیت بدنی، می‌تواند توده و استحکام استخوانی را افزایش دهد. (MacKnight, 2017). فعالیت ورزشی برنامه ریزی شده به حفظ سلامت استخوانی کمک می‌کند (Neufer et al., 2015; Qi, Liu, & Lu, 2016). علاوه بر اثر مداخله تمرینات ورزشی در متابولیسم استخوان اخیراً روش‌های دیگری نیز مورد توجه قرار گرفته است، که از آن جمله به تحریک الکتریکی می‌توان اشاره کرد (Paillard, 2014, 2018). تحریک الکتریکی ممکن است یک درمان بدون عوارض، غیر تهاجمی و موثر برای پوکی استخوان باشد (Zhang et al., 2023). گذشته از اثر تمرینات ورزشی و تحریک الکتریکی در بافت استخوانی افراد مبتلا به پوکی استخوان سایر جوانب و عوارض ناشی از آن نیز مورد توجه بوده است. که در این بین می‌توان به ضعف عضلات و قابلیت‌های حرکتی این افراد اشاره کرد (Çergel, Topuz, Alkan, Sarsan, & Sabir Akkoyunlu, 2019). همچنین بهبود قدرت بازکننده کمر می‌تواند به عنوان یک روش درمانی برای بیماران مبتلا به کمردرد مزمن و پوکی استخوان استفاده شود (LIMBURG, SINAKI, ROGERS, CASKEY, & PIERSKALLA, 1991). لذا بررسی محدودیت‌های فیزیکی و روانی از قبیل قدرت عضلانی و قابلیت حرکتی این افراد در کنار سایر عوامل بیوشیمی ممکن است نتایج بیشتری در خصوص اهمیت فعالیت ورزشی و مداخله الکتریکی در این گروه از افراد حاصل نماید. ترکیب روش‌های درمانی نوین مانند تحریک الکتریکی در کنار تمرینات ورزشی مقاومتی و هوازی با سطح مطلوبی که افراد آسیب پذیر قادر به انجام آن باشند، ممکن است طی یک دوره میان مدت ۱۲ هفته‌ای بتواند اثر بهتری داشته باشد. لذا هدف مطالعه حاضر بررسی تأثیر تمرینات هوازی و مقاومتی به همراه تحریک الکتریکی (FEC) بر قدرت ایزومتریک بازکننده های کمر زنان مسن مبتلا به استئوپنی است.

روش کار

مطالعه نیمه تجربی حاضر با طرح پیش‌آزمون- پس‌آزمون با ۳ گروه مطالعاتی و کارآزمایی بالینی تک سو کور می‌باشد. جامعه آماری پژوهش حاضر را بیماران زن یائسه مبتلا به کاهش توده استخوانی (استئوپنی) ($lumbar\ spine\ BMD -2.5 < T-score$) (< -1) عضو مرکز توانبخشی بیمارستان امام رضای تبریز تشکیل می‌دادند که از بین افراد دارای شرایط، تعداد ۴۵ نفر به عنوان نمونه به طور تصادفی از بین افراد واجد شرایط پس از غربال‌گری اولیه انتخاب شد و سپس به طور مساوی و تصادفی در سه گروه تمرین ورزشی، تمرین ورزشی + تحریک الکتریکی (ES) و کنترل قرار گرفتند. معیارهای ورود به مطالعه عبارتند از: پوکی استخوان ثابت شده با استفاده از جذب سنجی اشعه ایکس با انرژی دوگانه با استفاده از معیارهای WHO برای پوکی استخوان در ناحیه کمر، سنین ۵۵ تا ۶۵ سال، سابقه یائسگی حداقل دو سال، عدم ابتلا به OP ثانویه (با توجه به نتیجه دانسیومتری^{۱۴} موجود در پرونده بیماران و عدم ابتلا به برخی اختلالات از جمله بیماری مزمن کلیه، اختلالات هورمونی، پرکاری تیروئید، دیابت شیرین، سرطان، آرتریت روماتوئید، مصرف الکل، سیگار، بیماری سیستمیک یا قلبی عروقی شدید، اختلالات روانی، مشکلات شنوایی و بینایی، اختلالات افسردگی یا مشکلات عاطفی، درد یا اختلالات حرکتی در ناحیه لگن و کمر و عدم حضور در ورزش منظم در شش ماه گذشته، عدم تغییر رژیم غذایی یا دارویی در طی مطالعه بود، همچنین معیارهای خروج شامل: عدم اجرای منظم پروتکل تمرینی و یا انصراف داوطلبانه از فرآیند تحقیق بود (Dizdar, Irdesel, Dizdar, & Topsaç, 2018).

تمرینات ترکیبی (مقاومتی و هوازی) (۴۰-۷۰٪ HRR) به مدت ۳ جلسه در هفته و هر جلسه ۹۰ دقیقه انجام شد. تمرینات هوازی شامل استپ تعدیل شده (۲۳، ۲۴) و تمرینات مقاومتی با تحمل وزن بدن و کش‌های ورزشی با درگیری عضلات ناحیه مرکزی بدن (۲۵-۲۷) با تکیه بر تمرینات مقاومتی اکتنسورهای کمر (۱۳) انجام شد. گروه تحریک الکتریکی و تمرین علاوه بر تمرینات ورزشی ترکیبی به مدت ۱۲ جلسه تحریک الکتریکی کاربردی (Fes) به مدت ۱۵ دقیقه، با فرکانس ۴۵ هرتز، پالس



۳۰۰ میکرو ثانیه، به مدت ۴ ثانیه با ۸ ثانیه استراحت با دستگاه (NOVIN) STIMULATOR 620 P دو کاناله در ناحیه پاراسپاینال دریافت کردند.

حداکثر قدرت عضلات پشت به کمک دستگاه (FitRO Back Dynamometer) بدین شکل که آزمودنی بر روی برد مخصوص که جای پاها بر روی آن مشخص شده است، قرار گرفته و بعد تنه خود را ۳۰ درجه خم کرده و در این حالت، طول زنجیر به تناسب قد هر فرد تنظیم خواهد شد. آرنج‌ها و پاها در این وضعیت صاف بوده و دست‌ها موازی هم و دستگیره زنجیر با هر دو دست در جلوی بدن قرار داده می‌شود. آزمودنی با تلاش برای صاف کردن تنه، به دستگیره نیرو اعمال کرده که در صفحه مدرج به صورت کیلوگرم ثبت شد. اندازه‌گیری سه بار با ۲ تا ۳ دقیقه استراحت بین تکرارها انجام شده و بیشترین مقدار، به عنوان حداکثر قدرت در فرم ثبت اطلاعات در پیش‌آزمون و پس‌آزمون ثبت شد (Rahimi, Balouchi, Eslami, & Shahrokhi, 2016).

در پژوهش حاضر ابتدا برای اطمینان از نرمال بودن توزیع داده‌ها آزمون شاپیروویلیک و بررسی تفاوت درون گروهی با آزمون تی تست وابسته و بین گروهی به کمک تحلیل واریانس (ANOVA) و آزمون تعقیبی توکی انجام شد. عملیات‌ها و تحلیل‌های آماری در سطح آماری $p \leq 0.05$ با استفاده از نرم افزار آماری Spss 23 انجام شد.

نتایج

آزمودنی‌ها به طور میانگین دارای سن 61.25 ± 4.11 سال و شاخص توده بدنی 28.91 ± 4.49 کیلوگرم بر متر مربع بودند. یافته‌های آماری نشان داد که ۱۲ هفته برنامه تمرینی هوازی و مقاومتی همراه تحریک الکتریکی در دو گروه تمرین + تحریک الکتریکی (ES) و گروه تمرین در مقایسه با گروه کنترل تاثیر معنی داری در بهبود قدرت عضلات پشت داشت. ولی تفاوت معناداری بین دو گروه مداخله تمرین و تمرین + ES مشاهده نشد.

جدول ۱. مقایسه قدرت ایزومتریک عضلات بازکننده کمر بعد از ۱۲ هفته پروتکل در گروه‌های مطالعه (میانگین \pm انحراف استاندارد)

متغیر	گروه	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	*p-value	P-value [£]
قدرت ایزومتریک (کیلوگرم)	تمرین+ES (۱)	۱/۵ \pm ۲۸/۲۰	۹/۵ \pm ۳۵/۳۴	۰/۰۵ =]۳ و ۱ P [*	
	تمرین (۲)	۱/۹۱ \pm ۲۲/۸۴	۱/۹۸ \pm ۳۷/۸۴	۰/۰۴ =]۳ و ۲ P [*	۰/۲۱/۰ [£]
کنترل (۳)	کنترل (۳)	۱/۹۸ \pm ۲۶/۰۶	۱/۷۷ \pm ۲۵/۶۰	۰/۹۷ =]۲ و ۱ P [*	

*p-value :: تفاوت بین گروهی بر اساس آزمون تعقیبی توکی

[£]P-value : تفاوت بین گروهی بر اساس آزمون آنوا معنی دار در سطح $p \leq 0.05$

بحث و نتیجه گیری

با توجه به نتایج بدست آمده ما شاهد تاثیر مثبت تمرین و تمرین+تحریک الکتریکی در افزایش قدرت عضلات پشت بودیم. این نتایج همسو با نتایج بدست آمده در تحقیق سوفیا مارینی و همکاران (۲۰۲۱) می باشد که در یک بررسی بازنگری شده به این نتیجه دست یافتند که فعالیت ورزشی اثرات مفیدی بر توده عضلانی، قدرت عضلانی و عملکرد فیزیکی دارد. (Marini et al.,)



2021). در این مطالعه تفاوت معناداری بین گروه تمرین و تمرین + تحریک الکتریکی در افزایش قدرت ایزومتریک عضلات پشت مشاهده نشد. به عبارتی تحریک الکتریکی عصبی عضلانی (FES) اثر مضاعفی در افزایش قدرت عضلانی نداشت. فون استنگل و همکاران (۲۰۱۵) توصیه کردند که به منظور افزایش توده استخوانی از طریق تحریک الکتریکی، از یک جریان فرکانس بالا و شدت بالا استفاده شود؛ در واقع پارامترهای بهینه جریان مورد نیاز برای افزایش قدرت عضلانی جهت بهبود توده استخوانی، فرکانس < 50 هرتز و شدت مطابقت با حداکثر آستانه تحمل افراد می‌باشد (von Stengel, Bebenek, Engelke, & Kemmler, 2015). لذا تمرینات ترکیب هوازی و قدرتی در این مطالعه به تنهایی اثر مطلوبی در افزایش قدرت عضلات پشت داشت و تحریک الکتریکی از شدت کافی برای اثرگذاری برخوردار نبود. باقری و همکاران (۲۰۱۶) تأثیر تمرین مقاومتی را بر قدرت اندام فوقانی و تحتانی و اثر آن بر فعالیت روزمره سالمندان را بررسی کردند، و به این نتیجه رسیدند که برنامه تمرینی باعث بهبود قدرت عضله اکستنسور زانو می‌شود که این نتیجه همسو با مطالعه حاضر است (Bagheri, Faramarzi, Banitalebi, & Mardanpour Shahrekordi, 2016). همچنین حامد زارعی و همکاران با بهره‌گیری از یافته‌های فاطمه پناهی (۱۳۹۶) در یک مطالعه تأثیر تمرینات ترکیبی (قدرتی و کششی) بر قدرت و دامنه حرکتی اندام تحتانی سالمندان را بررسی کردند مشاهده کردند که تمرینات ترکیبی (قدرتی و کششی) استفاده شده می‌تواند بر برخی عوامل دامنه حرکتی و قدرت عضلانی سالمندان تأثیر مثبت بگذارد (Panahi & Jalili, 2017). لذا تمرینات ورزشی ترکیبی می‌تواند به عنوان یک روش ارزان و در دسترس جهت افزایش قدرت عضلات پشت در زنان مسن مبتلا به پوکی استخوان مورد استفاده قرار بگیرد. نتایج پژوهش حاضر نشان داد که اعمال تحریک الکتریکی اثر هم‌افزایی در افزایش قدرت ایزومتریک بازکننده‌های کمر زنان مسن مبتلا به استئوپنی ندارد و تمرینات ورزشی ترکیبی به تنهایی نقش موثری دارد.

منابع

- Bagheri, L., Faramarzi, M., Banitalebi, E., & Mardanpour Shahrekordi, Z. (2016). A comparison of the effects of three types of combined training on testosterone and cortisol concentration and muscular strength in elderly women. *Journal of Sport Biosciences*, 8(1), 123-141
- Çergel, Y., Topuz, O., Alkan, H., Sarsan, A., & Sabir Akkoyunlu, N. (2019). The effects of short-term back extensor strength training in postmenopausal osteoporotic women with vertebral fractures: comparison of supervised and home exercise program. *Archives of osteoporosis*, 14, 1-8
- Dizdar, M., Irdesel, J. F., Dizdar, O. S., & Topsaç, M. (2018). Effects of balance-coordination, strengthening, and randomized parallel aerobic exercises to prevent falls in postmenopausal patients with osteoporosis: a 6-month prospective study. *Journal of aging and physical activity*, 26(1), 41-51
- Karaguzel, G., & Holick, M. F. (2010). Diagnosis and treatment of osteopenia. *Reviews in endocrine and metabolic disorders*, 11(4), 237-251
- LIMBURG, P. J., SINAKI, M., ROGERS, J. W., CASKEY, P. E., & PIERSKALLA, B. K. (1991). A useful technique for measurement of back strength in osteoporotic and elderly patients. Paper presented at the Mayo Clinic Proceedings
- MacKnight, J. M. (2017). Osteopenia and osteoporosis in female athletes. *Clinics in sports medicine*, 36(4), 687-702
- Marini, S., Barone, G., Masini, A., Dallolio, L., Bragonzoni, L., Longobucco, Y., & Maffei, F. (2021). Current lack of evidence for an effect of physical activity intervention combined with pharmacological treatment on bone turnover biomarkers in people with osteopenia and osteoporosis: a systematic review. *Journal of Clinical Medicine*, 10(15), 3442



۲۹ بهمن ماه ۱۴۰۲

انستتاد محقق اردبیلی، برقراره کرد
First International Exercise Physiology Conference
اولین همایش بین المللی فیزیولوژی ورزشی



- H., . . . Mattson, M., Neuffer, P. D., Bamman, M. M., Muoio, D. M., Bouchard, C., Cooper, D. M., Goodpaster, B P. (2015). Understanding the cellular and molecular mechanisms of physical activity-induced health benefits. *Cell metabolism*, 22(1), 4-11
- théoriques et pratiques. Paillard, T. (2014). Exercice et densité minérale osseuse chez les sujets âgés: implications .*Gériatrie et Psychologie Neuropsychiatrie du Vieillessement*, 12(3), 267-273
- Paillard, T. (2018). Regular muscle electrical stimulation could act favorably on bone mineral density in healthy aged subjects. *Frontiers in Physiology* , ۹ , ۱۰۳۵ .
- Panahi, F., & Jalili, N. (2017). Occupational risk factors in hand osteoarthritis of elders. *Journal of Geriatric Nursing*, 3(4), 63-76
- Qi, Z., Liu, W., & Lu, J. (2016). The mechanisms underlying the beneficial effects of exercise on bone remodeling: roles of bone-derived cytokines and microRNAs. *Progress in Biophysics and Molecular biology*, 122(2), 131-139
- Rahimi, A., Balouchi, R., Eslami, R., & Shahrokhi, M. (2016). The relationship between back extensor muscle strength with dynamic balance and fear of falling in elderly people. *Journal of Practical Studies of Biosciences in Sport*, 4(7), 114-124
- .Veberová, M. (2020). Časná mobilizace kriticky nemocných
- von Stengel, S., Bebenek, M., Engelke, K., & Kemmler, W. (2015). Whole-body electromyostimulation to fight osteopenia in elderly females: the randomized controlled training and electrostimulation trial (TEST-III). *Journal of osteoporosis*, 2015
- Zhang, W., Luo, Y., Xu, J., Guo, C., Shi, J., Li, L., . . . Kong, Q. (2023). The Possible Role of Electrical Stimulation in Osteoporosis: A Narrative Review. *Medicina*, 59(1), 121



بررسی اثر دوازده هفته تمرین ترکیبی به همراه تحریک الکتریکی عملکردی بر اضطراب اجتماعی زنان سالمند مبتلا به استئوپنی

آتنا عطاران^۱، اعظم زرنشان^۲، عزیزه فرشاف خلیلی^۳

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه شهید مدنی آذربایجان، تبریز، ایران

۲. دانشیار فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه شهید مدنی آذربایجان، تبریز، ایران

۳. استادیار علوم تغذیه، مرکز تحقیقات طب فیزیکی و توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران

چکیده

یائسگی و به طبع آن استئوپنی با مشکلات جسمی و روانی مختلفی همراه است. توجه به مسائل مربوط به سلامت زنان سالمند و توسعه راهبردهای پیشگیری ضروری است. مطالعه حاضر با هدف تعیین اثر تمرین ترکیبی به همراه تحریک الکتریکی عملکردی بر سطح اضطراب اجتماعی زنان سالمند مبتلا به استئوپنی انجام شد. در این مطالعه نیمه تجربی ۴۵ نفر، با میانگین سنی $61/25 \pm 4/1$ سال انتخاب و به صورت تصادفی به سه گروه تمرین، تمرین+ تحریک الکتریکی و گروه کنترل تقسیم شدند. مداخله برنامه تمرینی شامل ۱۲ هفته و به مدت ۹۰ دقیقه تمرینات مقاومتی (با کش تراپاند و وزن بدنی با ۸-۱۲ تکرار، یک تا سه ست و شدت متوسط ۱۲-۱۴ مقیاس بورگ) و هوازی به صورت ایروبیکی و استپ با شدت ۴۰٪ تا ۷۰٪ ضربان قلب ذخیره (HRR)، و تحریک الکتریکی عملکردی با دستگاه STIMULATOR 620 P (NOVIN) از نوع (Fes)، ۱۲ جلسه، به مدت ۱۵ دقیقه، با فرکانس ۴۵ هرتز، پالس ۳۰۰ میکرو ثانیه، به ناحیه پاراسپینال اعمال شد. اضطراب اجتماعی با استفاده از پرسشنامه اضطراب اجتماعی کانور (SPIN) مورد ارزیابی قرار گرفت. تجزیه و تحلیل آماری داده ها با استفاده از آزمون انووا و تعقیبی توکی (در سطح معناداری $P < 0/05$) انجام شد. طبق نتایج حاصل اضطراب اجتماعی و مولفه های ترس، اجتناب، ناراحتی به طور معناداری در گروه تمرین+ تحریک الکتریکی و همچنین گروه تمرین در مقایسه با گروه کنترل بهبود یافت ($p < 0/05$). تفاوت معناداری بین گروه تمرین و تمرین+ تحریک الکتریکی یافت نشد ($p > 0/05$). در کل می توان گفت به کارگیری تمرینات ورزشی ترکیبی به همراه یا بدون تحریک الکتریکی، می تواند در بهبود اضطراب اجتماعی زنان سالمند مبتلا به استئوپنی مفید باشد و تحریک الکتریکی اثر هم افزایی در بهبود اضطراب زنان مسن نداشت.

کلمات کلیدی: ورزش هوازی، ورزش مقاومتی، تحریک الکتریکی، اضطراب اجتماعی

مقدمه

استئوپنی^{۱۵} (OS) یک اختلال متابولیک استخوان است که قبل از پوکی استخوان^{۱۶} (OP) رخ می دهد (Fadhil, Fadhil, Taha, & Qassam, 2023; Kim & Lee, 2019). با توجه به اینکه، استئوپنی همراه با کاهش تراکم مواد معدنی استخوان^{۱۷} (BMD)، تغییرات ساختاری و افزایش خطر شکستگی می باشد؛ در نتیجه، کیفیت زندگی انسان را کاهش و به عنوان یک مشکل سلامت جهانی در میان افراد مسن تبدیل می شود (Coll et al., 2021; Kuo et al., 2023; Sözen, Özişik, & Başaran, 2017; Tatangelo et al., 2019). خطر پوکی استخوان در زنان تقریباً سه برابر بیشتر از مردان است (Alswat, 2017; J.-W. Noh, 2018). طبق پیش بینی سازمان جهانی بهداشت^{۱۸} (WHO)، جمعیت بالای ۶۰ سال ایران طی ۳۵ سال

¹⁵ Osteopenia

¹⁶ Osteoporosis

¹⁷ Bone Mineral Density

¹⁸ World health organization



آینده (تا سال ۲۰۵۰) به ۳۳ درصد افزایش خواهد یافت (Saei Ghare Naz, Sayehmiri, Kiani, & Ozgoli, 2019). اختلالات اضطرابی یکی از شایع‌ترین مشکلات سلامت روان در سالمندان است (Crocco, Jaramillo, Cruz-Ortiz, & Camfield, 2017). صحبت کردن در مقابل یک گروه، قرار ملاقات، تعامل با دیگران، شرکت در یک مصاحبه شغلی، ملاقات با افراد جدید نمونه‌هایی از شرایطی هستند که در آن افراد مبتلا به اختلال اضطراب اجتماعی علائم نگرانی یا وحشت را تجربه می‌کنند. یک فرد ممکن است هنگام انجام کارهای معمولی مانند خوردن یا نوشیدن در مقابل مردم یا استفاده از امکانات در یک مکان عمومی دچار اضطراب یا ترس شود؛ زیرا نگران تحقیر، قضاوت یا طرد شدن است (Catalano et al., 2018). نتایج مطالعات جدید حاکی از ارتباط بین عوامل استرس‌های روانی اجتماعی، از جمله روابط اجتماعی ضعیف، با پوکی استخوان در زنان می‌باشد (Follis et al., 2019). سطوح بیشتر اضطراب در زنان یائسه ممکن است با افزایش خطر پوکی استخوان و در نتیجه خطر شکستگی در آن‌ها ارتباط داشته باشد. زنان مضطرب، نسبت به زنانی که سطح اضطراب پایین‌تری دارند، به طور قابل توجهی BMD کمتری دارند. افزایش سطوح کورتیزول و بیومارکرهای التهابی (سیتوکین‌ها و پروتئین واکنشی c) در آن‌ها، ممکن است چرخش استخوان را فعال کرده و باعث افزایش تحلیل استخوان و کاهش تشکیل استخوان، در نتیجه پوکی استخوان و شکستگی شود (Crocco et al., 2017). خط اول درمان، درمان با داروهای روانپزشکی است؛ که اغلب، با عوارض جانبی، عدم تحمل و تداخلات دارویی همراه می‌باشد (Crocco et al., 2017)؛ از این رو می‌توان از ورزش، به طور گسترده به عنوان یک محرک فیزیکی حیاتی برای توسعه و حفظ استحکام استخوانی بهینه در طول زندگی استفاده کرد. ورزش با افزایش سلامت جسم و روان، شانس درمان در بیماران مبتلا به اختلالات استرسی و هراس بیشتر می‌کند علاوه بر این، با افزایش عملکرد فیزیکی، کیفیت زندگی، درد، شادابی و اعتماد به نفس را در زنان یائسه مبتلا به پوکی استخوان و استئوپنی بهبود می‌بخشد (Chen, Hou, & Chen, 2019)؛ همچنین، مجموعه‌ای غنی از پیشینه پژوهش‌ها در مورد تحریک الکتریکی^{۱۹} (FES) از این ایده حمایت می‌کنند که دستکاری عضله محیطی در بیماران مبتلا به سکته مغزی یا آسیب نخاعی نه تنها ممکن است نوروپلاستیسته مرکزی را افزایش دهد و عملکرد حسی-حرکتی از دست رفته را بازیابی کند، بلکه ممکن است یک مداخله نوآورانه امیدوارکننده برای اختلالات روانپزشکی ناشی از اختلال در اتصال مغز، مانند افسردگی باشد (Demchenko et al., 2023). که تاثیر مفید تحریک الکتریکی عصبی-عضلانی^{۲۰} (NEMS) ناحیه لگن زنان بر استرس کنترل ادرار زنان به خوبی اثبات شده است. (Karaman, Kaplan, & Kolusari, 2020). به نظر می‌رسد که بررسی و نقش مثبت تحریک الکتریکی در اضطراب کمتر مورد توجه قرار گرفته است، لذا مطالعه حاضر با هدف بررسی تاثیر ورزش ترکیبی توام با تحریک الکتریکی بر سطح اضطراب اجتماعی زنان سالمند مبتلا به استئوپنی انجام شد.

روش کار

در این مطالعه تعداد ۴۵ زن مسن مبتلا به استئوپنی با میانگین سنی $61/25 \pm 4/1$ سال به عنوان نمونه انتخاب و به طور تصادفی و مساوی در سه گروه تمرین ترکیبی، تمرین ترکیبی + تحریک الکتریکی (FES) و کنترل قرار گرفتند. معیارهای ورود به مطالعه عبارت بود از: پوکی استخوان ثابت شده با استفاده از جذب سنجی اشعه ایکس با انرژی دو گانه، سنین ۵۵ تا ۶۵ سال، سابقه یائسگی حداقل دو سال، عدم ابتلا به بیماری مزمن کلیه، دیابت شیرین، سرطان، آرتریت روماتوئید، عدم مصرف الکل، سیگار، بیماری سیستمیک یا قلبی عروقی شدید، اختلالات روانی، مشکلات شنوایی و بینایی، اختلالات افسردگی یا مشکلات عاطفی، درد یا اختلالات حرکتی در ناحیه لگن و کمر، عدم حضور در ورزش منظم در شش ماه گذشته، عدم تغییر رژیم غذایی یا دارویی در طی مطالعه بود. همچنین معیارهای خروج شامل: عدم اجرای منظم پروتکل تمرینی و یا انصراف

¹⁹ Functional Electrical Stimulation

²⁰ Neuromuscular Electrical Stimulation



داوطلبانه از فرآیند تحقیق، تغییر رژیم غذایی یا دارویی بود (Dizdar, Irdesel, Dizdar, & Topsaç, 2018). مداخله برنامه تمرینی شامل ۱۲ هفته و به مدت ۹۰ دقیقه تمرینات مقاومتی (با کش تراباند و وزن بدن با ۸-۱۲ تکرار، یک الی سه ست و شدت متوسط ۱۲-۱۴ مقیاس بورگ) و هوازی به صورت ایروبیک و استپ با شدت ۴۰٪ تا ۷۰٪ ضربان قلب ذخیره (HRR)، و تحریک الکتریکی عملکردی با دستگاه STIMULATOR 620 P (NOVIN) از نوع (Fes)، ۱۲ جلسه، به مدت ۱۵ دقیقه، با فرکانس ۴۵ هرتز، پالس ۳۰۰ میکرو ثانیه، به ناحیه پاراسپاینال اعمال شد.

هراس اجتماعی به وسیله پرسش‌نامه هراس اجتماعی کانور^{۲۱} (SPIN) اندازه‌گیری و جمع‌آوری شد. پرسش‌نامه هراس اجتماعی یک مقیاس خودسنجی ۱۷ ماده‌ای است که دارای سه مقیاس فرعی ترس (۶ ماده)، اجتناب (۷ ماده) و ناراحتی فیزیکی (۴ ماده) است. هر ماده بر اساس مقیاس لیکرت ۵ درجه‌ای (از صفر برای اصلاً تا ۴ برای خیلی زیاد) با گزینه‌های پاسخ: اصلاً؛ کم؛ تاحدی؛ زیاد و خیلی زیاد درجه بندی می‌گردد. این پرسشنامه دارای پایایی ۰/۸۶ است (Mahbobijogan, Asgarigandomani, & Eghbali, 2020; Usefi, Khani, & Moghadam, 2016).

روش آماری

پس از اطمینان از توزیع نرمال داده‌ها به وسیله آزمون شاپیروویلک برای مقایسه‌ی متغیرها بین سه گروه، از مقایسه‌ی درصد تغییرات به کمک آنالیز واریانس یکطرفه و آزمون تعقیبی توکی استفاده شد. برای محاسبه درصد تغییرات به این صورت عمل شد که در مورد هر متغیر ابتدا مقدار مربوط به پیش‌آزمون و پس‌آزمون را از هم کسر نموده، سپس عدد به دست آمده بر عدد مربوط به پیش‌آزمون تقسیم، و نتیجه به دست آمده در عدد ۱۰۰ ضرب گردید. سطح معنی داری $P < 0.05$ در نظر گرفته شد (Rezaei, Torkaman, MOVASSEGHE, Hedayati, & Bayat, 2012).

نتایج

طبق نتایج آزمودنی‌ها به طور میانگین دارای سن 25.4 ± 1.61 سال و شاخص توده بدنی 28.91 ± 4.49 کیلوگرم بر متر مربع بودند. میانگین و انحراف استاندارد اضطراب اجتماعی سه گروه مطالعه نیز در جدول شماره ۱ ذکر شده است.

جدول ۱. مقایسه اضطراب اجتماعی و مولفه‌های آن بعد از ۱۲ هفته پروتکل در گروه‌های مطالعه (میانگین

± انحراف استاندارد)

اضطراب اجتماعی	گروه	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	*p-value	value [£] -p
مولفه ترس	تمرین+ES (۱)	3/14 ± 3/90	2/09 ± 1/80	[P 3 و 1] = *	0/05
	تمرین (۲)	3/13 ± 5/36	2/27 ± 3/18	[P 3 و 2] = *	£0/028
	کنترل (۳)	2/22 ± 5/16	4/21 ± 6/83	[P 2 و 1] = *	0/88
مولفه اجتناب	تمرین+ES (۱)	3/57 ± 4/90	3/02 ± 2/40	[P 3 و 1] = *	0/001
	تمرین (۲)	5/11 ± 8	3/06 ± 3/27	[P 3 و 2] = *	£0/001
	کنترل (۳)	2/06 ± 4/33	5/08 ± 6/66	[P 2 و 1] = *	0/98

²¹ Social Phobia Inventory



تمرین+ES (۱)	۲/۶۶±۴	۱۵/۱±۱/۳۰	[P و ۳] [*] ۰/۰۰۶
تمرین (۲)	۳/۱۶±۴/۷۲	۴۱/۲±۶۳/۲	[P و ۳] [*] ۰/۰۱
کنترل (۳)	۱/۶۷±۳	۹۶/۱±۴/۳۳	[P و ۲] ⁼ ۰/۷
تمرین+ES (۱)	۵/۰۱±۱۳	۱/۸۷±۴/۸۰	[P و ۱] [*] ۰/۰۰۱
تمرین (۲)	۹/۶±۱۸/۰۹	۶/۸۱±۹/۰۹	[P و ۲] [*] ۰/۰۰۱
کنترل (۳)	۴/۴۶±۱۲/۵	۷/۷±۱۷/۳۳	[P و ۱] ⁼ ۰/۹۱

^{*} p -value: تفاوت بین گروهی بر اساس آزمون تعقیبی توکی

^E p -value: تفاوت بین گروهی بر اساس آزمون آنوا/ معنی‌دار در سطح $p \leq 0.05$

طبق نتایج آزمون آنوا و آزمون تعقیبی توکی، کاهش معناداری در اضطراب اجتماعی و مولفه‌های آن شامل ترس، ناراحتی و اجتناب در دو گروه مداخله تمرین و همچنین گروه تمرین+تحریک الکتریکی در مقایسه با گروه کنترل مشاهده شد (جدول ۱). ولی بین دو گروه مداخله تفاوت معناداری وجود نداشت ($p > 0.05$).

بحث و نتیجه گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان داد ۱۲ هفته برنامه تمرین ترکیبی (هوازی_مقاومتی) به همراه تحریک الکتریکی عملکردی در بهبود اضطراب اجتماعی در زنان مسن مبتلا به پوکی استخوان نسبت به گروه کنترل اثر معناداری داشت. ثابت شده است که ورزش در کاهش علائم یائسگی و افزایش قدرت عضلانی، کاهش استرس در دوران یائسگی، کاهش تنش و خشم برای کاهش افسردگی، کاهش اضطراب و بهبودی از عزت نفس پایین، همراه است (E. Noh, Kim, Kim, & Yi, 2020) که با نتایج پژوهش حاضر همسوست. همچنین یافته‌های آفتدال و همکاران (۲۰۱۹) نشان داد، تمرین هوازی و مقاومتی باعث بهبود افسردگی و اضطراب می‌شود (Oftedal, Smith, Vandelanotte, Burton, & Duncan, 2019)، وستکات (۲۰۱۲) با ۱۰ هفته تمرین هوازی و مقاومتی بهبود قابل توجهی در خودپنداره فیزیکی، خستگی، احیای مجدد، تنش، آرامش، درگیری مثبت و اختلال خلقی گزارش کرد (Westcott, 2012) و تیلر و همکاران (۲۰۲۳) (Tyler & Thanos, 2023)، اثر تمرینات ورزشی بر کاهش اضطراب را گزارش کرده اند. به نظر می‌رسد مکانیسم ورزش درمانی برای بهبود افسردگی و اضطراب با مکانیسم‌های روانی و مکانیسم‌های فیزیولوژیکی مرتبط باشد و فاکتورهای بیوشیمیایی شامل β اندورفین، فاکتور رشد اندوتلیال عروقی ($VEGF^{22}$)، فاکتور نوروتروفیک مشتق از مغز ($BDNF^{23}$) در این امر دخیل باشند. علاوه بر این، ورزش، با افزایش سایتوکاین‌های ضد التهابی اینترلوکین-۱۰ و تولید سایتوکاین‌های پیش التهابی و کاهش پروتئین واکنشی C و اینترلوکین-۶ باعث افزایش استخوان‌سازی و کاهش افسردگی شود (Xie et al., 2021)؛ نتایج تحقیق پرسپیس و همکاران نشان داد که تحریک الکتریکی FES به طور موثری وضعیت عملکردی، کیفیت زندگی، استرس حرکتی سالمندان را بهبود می‌بخشد (Parissis et al., 2015). علاوه بر این، کارامان و همکاران (۲۰۲۰) (Karaman et al., 2020) و هو و یانگ (۲۰۲۲) (Hou & Yang, 2022) نیز اثر تحریک الکتریکی عملکردی محیطی بر بهبود اختلالات روانی را گزارش کردند. بنابراین، تحریک الکتریکی FES با انتقال جریان الکتریکی کم

²² Vascular Endothelial Growth Factor

²³ Brain-Derived Neurotrophic Factor



انرژی به ماهیچه های اسکلتی باعث انقباض، ایجاد حرکت عملکردی و هدفمند و در سطح عصبی تغییراتی در ورودی های آوران و در نتیجه، فعال شدن مدارهای مربوطه در سیستم عصبی مرکزی می‌شود (Demchenko et al., 2023). یافته های تحقیق حاضر اهمیت تمرین ترکیبی و تحریک الکتریکی را بر کاهش اضطراب اجتماعی زنان یائسه مبتلا به استئوپنی را نشان می‌دهد. تفاوت معناداری بین دو گروه، تمرین و تمرین+ تحریک الکتریکی مشاهده نشد و این بیانگر آن است که تحریک الکتریکی اثر هم افزایی در بهبود اضطراب زنان مسن نداشت و تمرینات ورزشی ترکیبی به تنهایی به عنوان ابزاری ساده و در دسترس می‌توانند جهت بهبود اضطراب زنان مسن به کار گرفته شوند.

منابع

1. Alswat, K. A. (2017). Gender disparities in osteoporosis. *Journal of clinical medicine research*, 9(5), 382.
2. Catalano, A., Martino, G., Bellone, F., Gaudio, A., Lasco, C., Langher, V., . . . Morabito, N. (2018). Anxiety levels predict fracture risk in postmenopausal women assessed for osteoporosis. *Menopause*, 25(10), 1110-1115.
3. Chen, L.-R., Hou, P.-H., & Chen, K.-H. (2019). Nutritional support and physical modalities for people with osteoporosis: current opinion. *Nutrients*, 11(12), 2848.
4. Coll, P. P., Phu, S., Hajjar, S. H., Kirk, B., Duque, G., & Taxel, P. (2021). The prevention of osteoporosis and sarcopenia in older adults. *Journal of the American Geriatrics Society*, 69(5), 1388-1398.
5. Pharmacological management of anxiety disorders in the elderly. (Crocco, E. A., Jaramillo, S., Cruz-Ortiz, C., & Camfield, K. (2017). *Current treatment options in psychiatry*, 4, 33-46.
6. Demchenko, I., Desai, N., Iwasa, S. N., Gholamali Nezhad, F., Zariffa, J., Kennedy, S. H., . . . Mulsant, B. H. (2023). Manipulating facial musculature with functional electrical stimulation as an intervention for major depressive disorder: a focused search of literature for a proposal. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 20(1), 64.
7. Topsaç, M. (2018). Effects of balance-coordination, & Dizdar, M., Irdesel, J. F., Dizdar, O. S., strengthening, and aerobic exercises to prevent falls in postmenopausal patients with osteoporosis: a 6-month randomized parallel prospective study. *Journal of aging and physical activity*, 26(1), 41-51.
8. Fadhil, R. F., Fadhil, E. F., Taha, E. M., & Qassam, Z. M. (2023). Serum Lipid profile with postmenopausal osteopenia. *Journal of Population Therapeutics and Clinical Pharmacology*, 30(8), 237-240.
9. Follis, S. L., Bea, J., Klimentidis, Y., Hu, C., Crandall, C., Garcia, D. O., . . . Chen, Z. (2019). Psychosocial stress and bone loss among postmenopausal women: results from the Women's Health Initiative. *J Epidemiol Community Health*, 73(9), 888-892.
10. Hou, Y., & Yang, L. (2022). Effective Analysis of Multichannel Functional Electrical Stimulation plus Early Rehabilitation Training for Hemiplegic Patients after Stroke. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2022.
11. Karaman, E., Kaplan, Ş., & Kolusarı, A. (2020). The effect of neuromuscular electrical stimulation therapy on stress urinary incontinence recurrence: a randomized prospective study. *Eastern Journal of Medicine*, 25(4).
12. Kim, K.-H., & Lee, H.-B. (2019). Effects of circuit training interventions on bone metabolism markers and bone density of old women with osteopenia. *Journal of exercise rehabilitation*, 15(2), 302.
13. Kuo, Y.-J., Chen, C.-J., Hussain, B., Tsai, H.-C., Hsu, G.-J., Chen, J.-S., . . . Hsu, B.-M. (2023). Inferring Bacterial Community Interactions and Functionalities Associated with Osteopenia and Osteoporosis in Taiwanese Postmenopausal Women. *Microorganisms*, 11(2), 234.
14. Mahbobijogan, M., Asgarigandomani, R., & Eghbali, K. (2020). Investigating the State of Emotional Fatigue and Social Phobia Caused by the Prevalence of Covid-19 Virus in Professional Athletes (Case Study: Track and Field). *Sport Psychology Studies (ie, mutaleat ravanshenasi varzeshi)*, 9(32), 267-282.
15. Noh, E., Kim, J., Kim, M., & Yi, E. (2020). Effectiveness of sabang-dolgi walking exercise program on physical and mental health of menopausal women. *International journal of environmental research and public health*, 17(18), 6935.



- Noh, J.-W., Park, H., Kim, M., & Kwon, Y. D. (2018). Gender differences and socioeconomic factors related to osteoporosis: a cross-sectional analysis of nationally representative data. *Journal of Women's Health, 27*(2), 196-202. .۱۶
- Oftedal, S., Smith, J., Vandelanotte, C., Burton, N. W., & Duncan, M. J. (2019). Resistance training in addition to aerobic activity is associated with lower likelihood of depression and comorbid depression and anxiety symptoms: a cross sectional analysis of Australian women. *Preventive medicine, 126*, 105773. .۱۷
- Parissis, J., Karavidas, A., Farmakis, D., Papoutsidakis, N., Matzaraki, V., Arapi, S., . . . Ikonomidis, I. (2015). Efficacy and safety of functional electrical stimulation of lower limb muscles in elderly patients with chronic heart failure: a pilot study. *European journal of preventive cardiology, 22*(7), 831-836. .۱۸
- Rezaei, N., Torkaman, G., MOVASSEGHE, S., Hedayati, M., & Bayat, N. (2012). The comparison of 6-week resistance training and pulsed electromagnetic field on TALP, CA, P, cortisol, and anthropometric parameters in osteoporotic postmenopausal women. .۱۹
- F., & Ozgoli, G. (2019). A systematic review and meta-analysis on the average age of menopause among iranian women. *Evidence Based Care, 8*(4), 26-34. .۲۰
- Sözen, T., Özışık, L., & Başaran, N. Ç. (2017). An overview and management of osteoporosis. *European journal of rheumatology, 4*(1), 46. .۲۱
- Tatangelo, G., Watts, J., Lim, K., Connaughton, C., Abimanyi-Ochom, J., Borgström, F., . . . Iuliano-Burns, S. (2019). The cost of osteoporosis, osteopenia, and associated fractures in Australia in 2017. *Journal of Bone and Mineral Research, 34*(4), 616-625. .۲۲
- Tyler, J., & Thanos, P. (2023). Raising the Bar for Public Health: Resistance Training and Health Benefits. *International Journal of Strength and Conditioning, 3*(1). .۲۳
- The Effect of Acceptance and Commitment Group Therapy on Body Image and Social Phobia in People with Physical Disabilities. (۲۰۱۶) Usefi, A. R. A., Khani, Z. O., & Moghadam, M. F. .۲۴
- Westcott, W. L. (2012). Resistance training is medicine: effects of strength training on health. *Current sports medicine reports, 11*(4), 209-216. .۲۵
- Xie, Y., Wu, Z., Sun, L., Zhou, L., Wang, G., Xiao, L., & Wang, H. (2021). The effects and mechanisms of exercise on the treatment of depression. *Frontiers in psychiatry, 12*, 705559. .۲۶



۲۹ بهمن ماه ۱۴۰۲

انستاده محقق اردبیلی، برگزار می‌کند
اولین همایش بین‌المللی
First International Exercise Physiology Conference
فیزیولوژی ورزشی



تحلیل و مصور سازی تولیدات علمی مرتبط با فیزیولوژی ورزش در پایگاه استنادی وب آو ساینس

جعفر عباداله عموقین ۱، فاطمه محمودی ۲، حمیده صبوری ۳، سونیا فلاح ۴

- ۱- عضو هیات علمی گروه علم اطلاعات و دانش شناسی، دانشگاه قم، ایران
- ۲- دانشجوی کارشناسی ارشد علم اطلاعات و دانش شناسی، دانشگاه قم، ایران
- ۳- دانشجوی کارشناسی ارشد علم اطلاعات و دانش شناسی، دانشگاه قم، ایران
- ۴- دانشجوی کارشناسی ارشد علم اطلاعات و دانش شناسی، دانشگاه قم، ایران

هدف: هدف از این تحقیق تحلیل و مصورسازی تولیدات علمی مرتبط با فیزیولوژی ورزش در پایگاه اطلاعاتی وب آو ساینس است.

روش‌شناسی: این تحقیق از نوع کاربردی بوده و با رویکرد علم سنجی انجام شده است بازه زمانی این تحقیق از ۱۹۹۹ تا ۲۰۲۳ است. جهت استخراج داده‌ها از قسمت جستجوی پیشرفته پایگاه استنادی وب آو ساینس استفاده شده و جهت تحلیل داده‌ها و ترسیم نقشه‌ها از نرم افزارهای یو سی نت، بیب اکسل و ووس- ویور استفاده شده است. جامعه آماری این تحقیق کلیه رکوردهای علمی نمایه شده مرتبط با حوزه فیزیولوژی ورزش در پایگاه استنادی وب آو ساینس می‌باشد که تعداد آن ۴۲۱۶ رکورد اطلاعاتی است.

نتایج و یافته‌ها: یافته‌ها نشان داد که مقالات بیش از ۷۳ درصد تولیدات در این حوزه را به خود اختصاص داده‌اند در بین کشورها آمریکا، استرالیا و کانادا به ترتیب با انتشار ۸۵۷، ۲۶۲ و ۲۵۶ مقاله، رتبه‌های اول تا سوم را در این زمینه به خود اختصاص داده‌اند. بیش از ۹۷ درصد از تولیدات علمی به زبان انگلیسی می‌باشد و پس از آن زبان پرتغالی و اسپانیایی و فرانسه به ترتیب با امتیاز کمتر از ۱ درصد در رتبه دوم و سوم قرار دارد. در بین دانشگاه‌ها دانشگاه کالیفرنیا و هاروارد با ۶۴ و ۵۷ رکورد تولید علمی بیشترین تولید را داشته‌اند. کلیدواژه‌ها در بین نویسندگان Tremblay MS از کشور کانادا با ۲۴ رکورد اطلاعاتی علمی و با ۳۲۰۷ استناد دریافتی و با اچ ایندکس ۱۶ در رتبه اول قرار دارد.

کلیدواژه‌ها: فیزیولوژی ورزش، مصورسازی، نقشه علمی، تولیدات علمی، علم سنجی، وب آو ساینس.



۲۹ بهمن ماه ۱۴۰۲

انستاده محقق اردبیلی، برگزار می‌کند
اولین همایش بین‌المللی
First International Exercise Physiology Conference
فیزیولوژی ورزشی

رصد و اولویت بندی شاخص های استعدادیابی تکواندو از دیدگاه مربیان استان اصفهان

محمد رضا باتوانی^{۱*}، محمد قیصری^۲، حسین فلاح تفتی^۳

۱- باتوانی، محمدرضا، استادیار، مرکز تربیت بدنی، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ۸۳۱۱۱-۸۴۱۵۶، ایران
batavani@iut.ac.ir

۲- قیصری، محمد، کارشناسی، مهندسی مکانیک، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ۸۳۱۱۱-۸۴۱۵۶، ایران
M.gheisari@me.iut.ac.ir

۳- فلاح تفتی، حسین، کارشناسی، مهندسی کامپیوتر، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ۸۳۱۱۱-۸۴۱۵۶، ایران
h.fallah@ec.iut.ac.ir

چکیده

مقدمه. پراکندگی وسیعی بین انواع ورزش‌ها به لحاظ نیازهای فیزیکی، فیزیولوژیکی، روان شناختی، تیپ بدنی و ظرفیت‌های بیولوژیکی وجود دارد. تکواندو از هنرهای رزمی باستانی در کشور کره است که امروزه در کشور ما بویژه استان اصفهان بسیار مورد توجه افراد جوان قرار گرفته است، لذا هدف از انجام این مطالعه رصد و اولویت بندی شاخص های استعدادیابی تکواندو از دیدگاه مربیان استان اصفهان بود.

روش شناسی. پژوهش حاضر از نوع پژوهش‌های کاربردی بود که در آن از دو روش پژوهش کیفی و کمی استفاده شد. روش نمونه گیری در بخش کیفی، غیرتصادفی از نوع هدفمند و دردسترس بود. در این مرحله، از پرسشنامه استاندارد نودهی و همکاران (۱۳۹۶) استفاده شد. جامعه آماری در این بخش، ۱۰ نفر از مسئولان و اعضای کمیته‌های هیات تکواندو استان، مربیان و قهرمانان تیمهای ملی و تعدادی از کارشناسان ورزشی در رشته تکواندو همگی از استان اصفهان بودند که به صورت مصاحبه ای انجام شد. در مرحله پژوهش کمی، روش پژوهش از نوع توصیفی- تحلیلی بود. در این بخش، پرسشنامه دربین مسئولین هیات، ملی پوشان و کارشناسان تکواندو (دارای مدرک مربیگری درجه یک) (تعداد = ۲۵) توزیع شد. پرسشنامه دارای پنج بعد مختلف بود که این ابعاد عبارت بودند از: الف- ویژگیهای مهارتی ب- جسمانی- فیزیولوژیک ج- پیکرسنجی؛ د- روانشناختی. ج- زیست حرکتی و روان حرکتی. همچنین، مقیاس پنج گزینه ای لیکرت شامل گزینههای بسیار کم، کم، متوسط، زیاد و بسیار زیاد بود. پایایی پرسشنامه نیز با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ به صورت $\alpha = 0/83$ به دست آمد. تجزیه و تحلیل های آماری با روش کای اسکور با استفاده از نرم افزارهای اس.پی.اس.اس. نسخه ۲۱ انجام شد.

یافته ها. نتایج نشان داد توانایی های زیست - حرکتی (سرعت، انعطاف پذیری، چابکی، تعادل ایستا و پویا، توان انفجاری پا) به طور معنی داری نسبت به سایر شاخص ها از اهمیت بالاتری برخوردار است.

بحث و نتیجه گیری. نتایج اهمیت شاخص هایی را که می توانند در استعدادیابی تکواندو مفید باشند نشان داد.

کلمات کلیدی:

تکواندو، استعدادیابی، اصفهان

مقدمه

کسانی که می‌خواهند، به حد کمال از ویژگی‌های ذاتی یک فرد مستعد ورزشی برای موفقیت‌های ورزشی بهره‌برند، دائماً باید موضوع را تحت مطالعه داشته باشند تا با یافته‌های جدید علمی، گام‌های آتی را با کم‌ترین هزینه و بالاترین دستاورد به پیش برند (گایینی، ۱۳۸۳).



در بعضی کشورها، روش‌های گوناگونی برای کشف افراد مستعد انجام شده است که برخی از آن‌ها به نتایج روشنی نیز رسیده‌اند این یافته‌ها می‌تواند معیاری مهم برای استعدادیابی باشد و ما را در انتخاب ورزشکاران مستعد یاری نماید. این ویژگی‌ها گویای آن هستند که تعریف روشنی از مسیر، امکان رسیدن به موفقیت در آینده را تا حدودی تضمین می‌کند و مداومت، کار عملی، غربالگری مناسب و سنجش‌های دقیق و مرحله‌به‌مرحله، این مسیر روشن را به سوی هدف‌های نهایی رهنمون می‌سازد. این هرم پویا به ورزش چین کمک کرده است تا ورزش قهرمانی پایداری در بسیاری از رشته‌ها داشته باشد و سالیان متمادی بدون رقیب در صحنه جهانی حضور یابد. با واگذاری بازی‌های المپیک سیدنی به کشور استرالیا، آن‌ها نیز کشف و پرورش استعداد‌های ورزشی را در دستور کار خود قرار داده‌اند. (گایینی، ۱۳۸۳)

با توجه به پراکندگی وسیعی که بین انواع ورزش‌ها به لحاظ نیازهای فیزیکی، فیزیولوژیکی، روان‌شناختی، تیپ بدنی و ظرفیت‌های بیولوژیکی وجود دارد. شناسایی و الویت بندی آن‌ها در هر رشته ورزشی علاوه بر تسهیل در روند استعدادیابی و شناسایی افراد نخبه، مسیر رسیدن به قهرمانی را آسان‌تر می‌کند. تکواندو از هنرهای رزمی باستانی در کشور کره است که امروزه در کشور ما بسیار مورد توجه افراد جوان قرار گرفته است. عرب عامری و همکاران (۱۳۹۰) به تعیین نیم‌رخ شاخص‌های استعدادیابی در رشته تکواندو (زنان) ایران پرداختند. جامعه آماری تحقیق آن‌ها کلیه ورزشکاران شرکت‌کننده در مسابقات تکواندو قهرمانی کشور در سال ۱۳۸۷، در رده سنی نوجوانان ۱۵-۱۷ سال و جوانان بیش از ۱۷ سال بود. بدین منظور ۷۲ تکواندوکار زن نخبه شامل نفرات: اول، دوم، سوم و سوم مشترک که به صورت نمونه‌گیری هدفمند گزینش شده بودند، به عنوان نمونه آماری پژوهش انتخاب شدند. نتایج پژوهش در متغیرهای پیکرسنجی، فیزیولوژیکی، زیست-حرکتی و روانی-حرکتی، نیم‌رخ زنان تکواندوکار نخبه را برای استفاده در امر استعدادیابی ارائه نمود.

"شاخص‌های پیکرسنجی (قد، وزن، طول پا، طول ران، اندازه کف پا، شاخص توده بدنی، درصد چربی بدن)، شاخص‌های فیزیولوژیکی (توان هوازی، توان بی‌هوازی، ظرفیت ریوی)، توانایی‌های زیست-حرکتی (سرعت، انعطاف‌پذیری، چابکی، تعادل ایستا و پویا، توان انفجاری پا)، ویژگی‌های روانی (زمان واکنش انتخابی بینایی اندام تحتانی) و ویژگی‌های روان‌شناختی (شامل: بخش مهارت‌های پایه: تعهد، هدف‌چینی، اعتماد به نفس؛ بخش مهارت‌های روان-تنی: آرام‌سازی، کنترل ترس، انرژی گرفتن، واکنش به استرس؛ بخش مهارت‌های شناختی: تمرین ذهنی، طرح مسابقه‌ای، تصویرسازی ذهنی، تمرکز، بازیافت تمرکز) متغیرهای پژوهش را تشکیل دادند. با توجه به ضریب پراکنش و میانگین مشخص شد که به منظور استعدادیابی در شاخص‌های پیکرسنجی، پارامترهای زیر، به ترتیب، اهمیت داشتند: طول ران، اندازه کف پا، درصد چربی بدن، قد، طول پا، شاخص توده بدنی، وزن. نیم‌رخ شاخص‌های روان‌شناختی و مقایسه ضریب تقریبی پراکنش پارامترهای اندازه‌گیری شده روان‌شناختی تکواندوکاران نخبه نوجوان و جوان زن میانگین ضریب پراکنش CV-خرده معیار مهارت‌های ذهنی جوان نوجوان جوان نوجوان، اعتماد به نفس مهارت‌های پایه‌ای، تعهد، هدف‌چینی، واکنش به استرس مهارت‌های روان-تنی، کنترل ترس، آرام‌سازی، انرژی گرفتن، تمرکز مهارت‌های شناختی، بازیافت تمرکز، تصویرسازی ذهنی، تمرین ذهنی، طرح مسابقه‌ای نیز بررسی و گزارش شدند. ایمان زاده و همکاران (۱۴۰۱) نیز طی پژوهشی با هدف شناسایی عوامل مؤثر در توسعه تکواندو ایران و ارائه مدل گزارش کردند هفت عامل شامل عوامل اجتماعی و فرهنگی، عوامل فناوری، عوامل اقتصادی، عوامل سیاسی، عوامل ورزشی، عوامل مدیریتی و امکان و تجهیزات بر توسعه ورزش تکواندو کشور مؤثر می‌باشند؛ که بین آنها تفاوت معناداری وجود دارد به طوری که، «عوامل مدیریتی» بالاترین رتبه در عوامل مؤثر بر توسعه رشته تکواندو از دیدگاه نمونه تحقیق داشته و «عوامل سیاسی» پایین‌ترین رتبه را به خود اختصاص داده‌اند.

پایون، لینویر و ساجرز (۲۰۰۸)، پژوهشی را با هدف شناسایی شاخص‌های مورد نیاز ورزشکاران نخبه در رشته‌های جودو، کاراته و تکواندو در کشور بلژیک انجام دادند. آن‌ها نتیجه گرفتند که در فرایند استعدادیابی، ورزشکاران نخبه رزمی باید به ویژگی‌های پیکر سنجی، عملکرد جسمانی و هماهنگی‌های حرکتی توجه بیشتری کرد.



بررسی پیشینه پژوهش‌های مرتبط با موضوع نشان داد تاکنون پژوهشی که به صورت اختصاصی به مبحث استعدادیابی در رشته ورزشی تکواندو در بخش مردان پرداخته باشد، انجام نشده است و این خلأ در بین مطالعات موجود مشاهده شد. افزون بر این، تکواندو استان اصفهان بعنوان یکی از قطب‌های قهرمانی تکواندو ایران مریبان و قهرمانان صاحب‌عنوانی دارد که متاسفانه در سال‌های اخیر با نزول در عرصه قهرمانی مواجه بوده است. بر همین اساس انجام این پژوهش ضروری به نظر می‌رسد. لذا هدف از انجام این مطالعه رصد و اولویت‌بندی شاخص‌های استعدادیابی تکواندو از دیدگاه مریبان استان اصفهان بود.

روش کار

پژوهش حاضر از نوع پژوهش‌های کاربردی بود که در آن برای تدوین شاخص‌های استعدادیابی تکواندو از دو روش پژوهش کیفی و کمی استفاده شد. روش نمونه‌گیری در بخش کیفی، غیر تصادفی از نوع هدفمند و دردسترس بود. در این مرحله، از پرسشنامه استاندارد نودهی و همکاران (۱۳۹۶) استفاده شد. جامعه آماری در این بخش، ۱۰ نفر از مسئولان و اعضای کمیته‌های هیات تکواندو استان، مریبان و قهرمانان تیم‌های ملی و تعدادی از کارشناسان ورزشی در رشته تکواندو همگی از استان اصفهان بودند. ابزار گردآوری داده‌ها در این بخش مصاحبه از نوع نیمه‌ساختاریافته بود. برای انجام مصاحبه‌ها، پژوهشگر از طریق هماهنگی با آزمودنیها در زمان حضور آنان به محل هیات و کمپ تیم‌های استان مراجعه کرد و علاوه بر ملاقات با نمونه‌های پژوهش، به جمع‌آوری داده‌های مورد نظر اقدام و براساس زیرشاخص‌های مشخص شده در هر بخش، گویه‌های مربوط به هر یک از ابعاد مورد نظر در پرسشنامه حفظ یا تعدیل شدند. در مرحله پژوهش کمی، روش پژوهش از نوع توصیفی-تحلیلی بود. در این بخش، به وسیله پرسشنامه حاصله و با استفاده از نظر افراد نمونه، به رتبه‌بندی شاخص‌های مورد نظر پرداخته شد.

پرسشنامه در بین مسئولان هیات‌های ورزشی، ملی پوشان و کارشناسان کاراته شامل مریبان دارای مدرک مربیگری درجه یک (تعداد = ۲۵) توزیع شد. پرسشنامه دارای چهار بعد مختلف بود که این ابعاد عبارت بودند از: الف- ویژگیهای مهارتی ب- جسمانی- فیزیولوژیک ج- پیکرسنجی؛ د- روانشناختی. همچنین، مقیاس پنج‌گزینه‌های لیکرت شامل گزینه‌های بسیار کم، کم، متوسط، زیاد و بسیار زیاد بود. روایی صوری و محتوایی پرسشنامه با نظر ۲ نفر از اساتید مدیریت ورزشی و متخصصان استعدادیابی ورزشی کشور تأیید شد. همچنین، روایی سازه پرسشنامه با روش تحلیل عاملی بررسی و تأیید شد. پایایی پرسشنامه نیز با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ به صورت $\alpha = 0.83$ به دست آمد که نشان داد پرسشنامه از پایایی مناسبی برخوردار است. همه تجزیه و تحلیل‌های آماری با استفاده از نرم‌افزارهای اس.پی.اس.اس. نسخه ۲۱ انجام شد.

یافته‌ها

رتبه‌بندی شاخص‌های استعدادیابی تکواندو در جدول ارائه شده است. نتایج نشان داد توانایی‌های زیست-حرکتی (سرعت، انعطاف‌پذیری، چابکی، تعادل ایستا و پویا، توان انفجاری پا) به طور معنی‌داری نسبت به سایر شاخص‌ها از اهمیت بالاتری برخوردار است.

جدول. رتبه‌بندی شاخص‌های استعدادیابی تکواندو

ردیف	شاخص	میانگین	خی دو	سطح معنی‌داری
۱	ویژگی‌های مهارتی	۳/۶	۱۱/۸۹	۰/۰۴
۲	ویژگی‌های فیزیولوژیک (توان هوازی، توان بی‌هوازی، ظرفیت ریوی، قدرت)	۳/۸		
	توانایی‌های زیست-حرکتی (سرعت، انعطاف‌پذیری، چابکی، تعادل ایستا و پویا، توان انفجاری پا)	۴/۷		



		۴/۲	ویژگی های پیکرسنجی (قد، وزن، قد پایین تنه، شاخص توده بدنی، درصد چربی بدن، تیپ بدنی)	۳
		۴/۳	ویژگی های روان شناختی (عصبیت، برون گرایی، آموزش پذیری، موافق بودن، تلاش برای پیشرفت)	۴
		۴/۴	ویژگی‌های روانی - حرکتی (زمان واکنش انتخابی، بینایی اندام تحتانی)	

بحث و نتیجه گیری

نتایج نشان داد توانایی‌های زیست - حرکتی به طور معنی داری نسبت به سایر شاخص ها از اهمیت بالاتری برخوردار بود. این یافته با نتایج بررسی عرب عامری و همکاران (۱۳۹۰) نا همسو بود. عرب عامری و همکاران (۱۳۹۰) در بررسی خود بر روی ورزشکاران قهرمانان مسابقات تکواندو قهرمانی کشور بانوان در سال ۱۳۸۷، در رده سنی نوجوانان ۱۵-۱۷ سال شاخص‌های پیکرسنجی (قد، وزن، طول پا، طول ران، اندازه کف پا، شاخص توده بدنی، درصد چربی بدن) را مهمترین عامل گزارش کردند. احتمالاً دلیل ناهمسو بودن نتایج آن است که جنسیت، سن و محل جغرافیایی نمونه ها، نوع پژوهش (مصاحبه ای در برابر توصیفی) و ... باشد. در تفسیر نتایج پژوهش حاضر می توان به این نکته اشاره کرد که از آنجایی که اجرای ضربات پا با سرعت بالا و با حفظ تعادل به ناحیه سر حریف می تواند امتیاز بالایی برای تکواندوکاران در هر دو بخش کیوریگی و پومسه به همراه داشته باشد احتمالاً باعث تاکید بالاتر مصاحبه شوندگان بررسی حاضر بر این شاخص ها شده است. انجام تحقیقات بیشتر بویژه با تعداد بیشتر آزمودنی می تواند در این خصوص کمک دهنده باشد.

منابع

گایینی، ع (۱۳۸۳)، ضرورت پژوهش در استعدادیابی، رشد آموزش تربیت بدنی، شماره ۱۲، ص ۳۸ تا ۴۱
عرب عامری، ا، دهخدا، م ر، طاهری، م؛ سیاح، م، (۱۳۹۰)، مطالعات مدیریت ورزشی، شماره ۱۲، صفحه ۲۷ - ۴۲
ایمان زاده، خدایاری، قاسمی، راسخ. (۱۴۰۱)، شناسایی عوامل مؤثر در توسعه تکواندو ایران و ارائه مدل. فصلنامه علوم ورزش. شماره ۴۵، صفحه ۱۶۰-۱۸۱

Vaeyens, R., Lenoir, M., Williams, M., Philippaerts, R. (2008). Talent Identification and Development Programmes in Sport Current Models and Future Directions. Sports Medicine. 38(9): 703-14
Nodehi, Dosti, Razavi, Seyyed Mohammad Hossein. Identifying and prioritizing indicators of judo talent in Iran. Sports management studies. 2019 Mar 21;11(53):99-120



شاخص های مهم استعدادیابی کبدی

محمد رضا باتوانی^{۱*}، عرفان سلیمانی^۲، کسرا ریاحی^۳، شایان شفیع پویا^۴

۱. باتوانی، محمد رضا، استادیار، مرکز تربیت بدنی، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ۸۳۱۱۱-۸۴۱۵۶، ایران

batavani@iut.ac.ir

۲. سلیمانی، عرفان، کارشناسی، دانشکده برق، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ۸۳۱۱۱-۸۴۱۵۶، ایران

Soli.asher7782@gmail.com

۳. ریاحی، کسرا، کارشناسی، دانشکده برق، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ۸۳۱۱۱-۸۴۱۵۶، ایران

Kasra.ryahi@gmail.com

۴. شفیع پویا، شایان، کارشناسی، دانشکده برق، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ۸۳۱۱۱-۸۴۱۵۶، ایران

Shayanshafie77@gmail.com

چکیده

مقدمه و هدف: ورزشکاران رشته کبدی نیازمند توانایی های خاصی جهت عملکرد موفق می باشند. استعدادیابی در ورزش کبدی مهم ترین مرحله در شناسایی و انتخاب ورزشکاران با استعداد است که به آنها امکان پیشرفت و توسعه در این ورزش را می دهد؛ لذا هدف از انجام پژوهش حاضر شناسایی عوامل مهم استعدادیابی در ورزش کبدی بود.

روش شناسی: پژوهش حاضر از نوع پژوهش های کاربردی بود که از دو بخش کیفی و کمی تشکیل شد. در بخش کیفی، نمونه ها بصورت گلوله برفی غیر تصادفی و از نوع هدفمند و در دسترس انتخاب شدند. در این مرحله، از پرسشنامه استاندارد نودهی و همکاران (۱۳۹۶) استفاده شد. جامعه آماری در این بخش، ۱۰ نفر از مسئولان و اعضای کمیته های هیات کبدی، مربیان و قهرمانان تیم های ملی و تعدادی از کارشناسان ورزشی در رشته کبدی همگی از استان اصفهان بودند که به صورت مصاحبه ای انجام شد. در مرحله کمی، روش پژوهش از نوع توصیفی-تحلیلی بود. در این بخش، پرسشنامه ها در بین مسئولین هیات، ملی پوشان و کارشناسان کبدی (دارای مدرک مربیگری درجه یک) (تعداد = ۲۱ نفر) توزیع شدند. همچنین، جهت پاسخدهی از مقیاس پنج گزینه ای لیکرت استفاده شد. پایایی پرسشنامه نیز با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ به صورت $\alpha = 0.79$ به دست آمد. تجزیه و تحلیل های آماری با روش ANOVA با استفاده از نرم افزارهای اس.پی.اس.اس. نسخه ۲۵ انجام شد.

یافته ها: نتایج نشان داد توانایی های زیست - حرکتی (سرعت، انعطاف پذیری، چابکی، تعادل ایستا و پویا، توان انفجاری پا) نسبت به سایر شاخص ها به طور غیرمعنی داری از اهمیت بالاتری برخوردار بود ($F = 2.715, P < 0.05$).

بحث و نتیجه گیری: به نظر می رسد که استعدادیابی در ورزش کبدی نیازمند توجه به چندین فاکتور است. استفاده از این فاکتورها می تواند به مربیان و مسئولان ورزشی کمک کند تا ورزشکاران با استعداد را شناسایی کرده و آنها را در مسیر توسعه و پیشرفت در ورزش کبدی همراهی کنند. با توجه به این فاکتورها، می توان بهبود عملکرد ورزشکاران را پیش بینی و بهبود داد و باعث موفقیت ورزشکاران در این رشته شد.

واژه های کلیدی: کبدی، استعدادیابی، شاخص های زیست حرکتی

مقدمه

ورزش کبدی یک ورزش تیمی است که در آسیا بسیار محبوب است. این ورزش شباهت های زیادی به راگبی دارد اما با قوانین متفاوتی انجام می شود. در حال حاضر، تلاش های فراوانی برای کشف استعداد های جدید در این ورزش صورت می گیرد. فرآیند استعدادیابی کمکی است به ورود عالمانه و آگاهانه افرادی که از لحاظ جسمانی و رفتاری شرایط لازم جهت موفقیت در آن رشته ی ورزشی خاص را دارا باشند. بسیاری از باشگاه ها و تیم های کبدی در جستجوی بازیکنان جوان و استعدادمند هستند.



آن‌ها به دنبال افرادی هستند که دارای سرعت، قدرت و مهارت‌های منحصر به فردی در این ورزش هستند. برای کشف این استعدادها، اغلب مسابقات و تست‌های استعدادیابی برگزار می‌شود (Vaeyens و همکاران، ۲۰۰۸). علاوه بر این، برخی از انجمن‌ها و سازمان‌های ورزشی نیز برنامه‌های آموزشی و توسعه استعداد برای بازیکنان جوان در نظر گرفته‌اند. آن‌ها به دنبال ارتقاء سطح بازیکنان جوان و رشد و توسعه آن‌ها در این ورزش هستند. استفاده از شاخص‌ها و مقیاس‌های مرتبط با هر رشته ورزشی در روند کشف و یافتن استعداد سبب کاهش زمان مورد نیاز برای رسیدن به عملکرد بالای ورزشکاران، کاهش وقت و انرژی مربی در پرورش استعدادها، افزایش اعتماد به نفس، تسهیل در به کار بردن تسهیلات علمی و ... می‌شوند (Durand-Bush, N., Salmela, ۲۰۰۱). Adegbesan و همکاران (۲۰۱۰) در پژوهشی با عنوان شناسایی و توسعه استعدادهای درخشان ورزشی در نیجریه بیان کردند که اکثر مربیان در طول فرآیند شناسایی و توسعه استعدادهای ورزشی جوان تاکید بیشتری بر هر دو عملکرد مهارت‌های حرکتی پایه و ترکیبی از شاخص‌های پیکرسنجی جسمانی و فیزیولوژیک دارند (Adegbesan و همکاران، ۲۰۱۰). نبیل پور و همکاران (۱۳۹۵) در بررسی نیمرخ آنتروپومتریک و برخی قابلیت‌های فیزیولوژیک و تعیین رابطه بین آن‌ها در بازیکنان جوان نخبه کبدی پسر ایرانی گزارش کردند بین سرعت دویدن ۳۶ متر با توان بی‌هوازی و انعطاف، بین استقامت میان تنه و توان هوازی و چابکی، بین استقامت عضلانی پا با شاخص توده بدن و قدرت، ارتباط معنی‌دار وجود دارد. با توجه به رشد روز افزون این ورزش در آسیا، کشف استعدادهای جدید در کبدی از اهمیت بسیاری برخوردار است. این استعدادهای می‌توانند نقش مهمی در توسعه و پیشرفت این ورزش داشته باشند. اما متأسفانه، علی‌رغم اهمیت استعدادیابی و شناسایی افراد مستعد برای رشته‌ی کبدی، مستندات و مطالعات مرتبط با استعدادیابی در کبدی بسیار اندک است. بنابراین هدف از تحقیق حاضر شناسایی و اولویت‌بندی شاخص‌های استعدادیابی کبدی ایران است.

روش شناسی

پژوهش حاضر از نوع پژوهش‌های کاربردی بود که از دو بخش کیفی و کمی تشکیل شد. در بخش کیفی، نمونه‌ها بصورت گلوله برفی غیرتصادفی و از نوع هدفمند و در دسترس انتخاب شدند. در این مرحله، از پرسشنامه استاندارد نودهی و همکاران (۱۳۹۶) استفاده شد. جامعه آماری در این بخش، ۱۰ نفر از مسئولان و اعضای کمیته‌های هیات کبدی، مربیان و قهرمانان تیم‌های ملی و تعدادی از کارشناسان ورزشی در رشته کبدی همگی از استان اصفهان بودند که به صورت مصاحبه‌ای انجام شد. برای انجام مصاحبه‌ها، پژوهشگر از طریق هماهنگی با آزمودنی‌ها در زمان حضور آنان به محل هیات و کمپ تیم‌های استان مراجعه کرد و علاوه بر ملاقات بانمونه‌های پژوهش، به جمع‌آوری داده‌های مورد نظر اقدام و براساس زیرشاخص‌های مشخص شده در هر بخش، گویه‌های مربوط به هر یک از ابعاد مورد نظر در پرسشنامه حفظ یا تعدیل شدند. در مرحله کمی، روش پژوهش از نوع توصیفی-تحلیلی بود. در این بخش، پرسشنامه‌ها در بین مسئولین هیات، ملی پوشان و کارشناسان کبدی (دارای مدرک مربیگری درجه یک) (تعداد = ۲۱ نفر) توزیع شدند. پرسشنامه دارای چهار بعد مختلف بود که این ابعاد عبارت بودند از: الف- ویژگی‌های مهارتی ب- فیزیولوژیک ج- پیکرسنجی؛ د- روانشناختی ه- زیست حرکتی؛ ی- روانشناختی. همچنین، مقیاس پنج‌گزینه‌ای لیکرت شامل گزینه‌های بسیار کم، کم، متوسط، زیاد و بسیار زیاد بود. روایی صوری و محتوایی پرسشنامه با نظر ۲ نفر از اساتید مدیریت ورزشی و متخصصان استعدادیابی ورزشی کشور تأیید شد. همچنین، روایی سازه پرسشنامه با روش تحلیل عاملی بررسی و تأیید شد. همچنین، جهت پاسخ دهی از مقیاس پنج‌گزینه‌ای لیکرت استفاده شد. پایایی پرسشنامه نیز با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ به صورت $\alpha = 0.79$ به دست آمد. تجزیه و تحلیل‌های آماری با روش ANOVA با استفاده از نرم افزارهای اس.پی.اس.اس. نسخه ۲۵ انجام شد.

یافته‌ها

جدول زیر نتایج آزمون ANOVA برای مقایسه میانگین نمرات شاخص‌های استعدادیابی کبدی را نشان می‌دهد:



جدول. رتبه بندی شاخص‌های استعدادیابی کبدی

ردیف	شاخص	میانگین	F	سطح معنی داری
۱	ویژگی‌های مهارتی	۳/۶	۲/۷۱۵	۰/۰۵۳
۲	ویژگی‌های فیزیولوژیک (توان هوازی، توان بی‌هوازی، ظرفیت ریوی، قدرت)	۳/۸		
۳	توانایی‌های زیست - حرکتی (سرعت، انعطاف‌پذیری، چابکی، تعادل ایستا و پویا، توان انفجاری پا)	۴/۵		
۴	ویژگی‌های پیکرسنجی (قد، وزن، قد پایین تنه، شاخص توده‌ی بدنی، درصد چربی بدن، تیپ بدنی)	۴/۱		
۵	ویژگی‌های روان شناختی (عصبیت، برون‌گرایی، آموزش‌پذیری، موافق بودن، تلاش برای پیشرفت)	۳/۶		
۶	ویژگی‌های روانی - حرکتی (زمان واکنش انتخابی، بینایی اندام تحتانی)	۴/۲		

بحث و نتیجه گیری

با توجه به نتایج تحقیق حاضر تفاوت معنی داری بین شاخص‌های ویژگی‌های مهارتی، فیزیولوژیک، پیکرسنجی، روانشناختی، زیست حرکتی؛ و روانشناختی وجود نداشت. هر چند بر اساس اولویت‌بندی صورت گرفته درمورد شاخص‌های شناسایی شده برای استعدادیابی کبدی ویژگی‌های زیست حرکتی بالاترین رتبه را به خود اختصاص داد، اما بنظر می‌رسد برای موفقیت در این رشته سایر ویژگی‌ها نیز باید مورد توجه قرار گیرند. ارزیابی و شناسایی این فاکتورها می‌تواند به مربیان و مسئولان ورزشی کمک کند تا استعدادهای ورزشی در افراد را شناسایی کرده و آن‌ها را در توسعه و پیشرفت حرفه‌ای در ورزش کبدی هدایت کنند. هر رشته ورزشی به دلیل شرایط ویژه خود، شکل و ترکیب بدنی خاصی از ورزشکاران را طلب می‌کند که نتایج این پژوهش می‌تواند به عنوان ملاکی برای انتخاب ورزشکاران برای حضور در عرصه رشته نیز مد نظر قرار گیرد.

مراجع

1. Adegbesan, O., Mokgwathi, M., Omolawon, K., Ammah, J., & Oladipo, I. (2010). Sport talent identification
1. Durand-Bush, N., Salmela, J.H. (2001). The development of talent in sport. In: Singer, R.N., Hausenblas, H.A., Janelle, C.M., editors. Handbook of Sport Psychology. 2: 269-289.
2. Nabilpour M, Amirsasan R, Zarghami A, (2016). Study of physiological and anthropometric profile and relationships between them in the national Iranian young Kabaddi team player. *Journal of Sports and Biomotor Sciences*, 8(15), 18-26.
3. Vaeyens, R., Lenoir, M., Williams, M., Philippaerts, R. (2008). Talent Identification and Development Programmes in Sport Current Models and Future Directions. *Sports Medicine*. 38(9): 703-14



تأثیر فعالیت بدنی بر سلامت قلب

۱. زید کاظم محمد الحاتمی ، ۲. دکتر فرناز سیفی اسگشهر

۱. کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

۲. دانشیار گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

چکیده

بیماری‌های قلبی از بیماری‌های مزمن شایع و علت اصلی مرگ در بالغین در سرتاسر جهان به حساب می‌آید. این بیماری‌ها، که در سیستم قلبی عروقی نیز تأثیر می‌گذارند، شامل انواعی از مشکلات قلبی هستند که می‌توانند شدیدترین تأثیر را بر روی سلامتی فرد داشته باشند. این بیماری‌ها می‌توانند شامل بیماری‌هایی نظیر بیماری عروق کرونری قلب، نارسایی قلبی، بیماری‌های صمامی قلب و روماتیسمی قلبی باشند. به منظور پیشگیری و مدیریت مناسب از این بیماری‌ها، لازم است که افراد به تغذیه سالم، ورزش منظم، کنترل فشار خون و چربی خون، مدیریت استرس و داشتن یک سبک زندگی سالم علاقه‌مند باشند. همچنین باید توجه داشت که برای تشخیص و درمان صحیح این بیماری‌ها، باید به منظور طی کردن آزمون‌های قلبی مناسب و مراجعه به پزشکان متخصص قلبی اقدام شود. با رعایت این موارد و همکاری با تیم درمانی متخصص، می‌توان از بروز و پیشروی بیماری‌های قلبی جلوگیری و سلامتی قلب خود را حفظ نمود. نارسایی قلبی به عنوان مسیر نهایی مشترک تمامی اختلالات قلبی شناخته می‌شود. قلب به عنوان یک عضو حیاتی در سیستم عصبی اندامی ما بازی می‌کند که مسئول عملکرد صحیح بدن است. بیماری‌های قلبی می‌توانند به شکل‌های گوناگونی ظاهر شوند، به عنوان مثال از جمله بیماری‌های عروقی قلب، انسداد عروق قلبی، آریتمی قلبی و بیماری‌های مادرزادی قلب. در صورتی که این بیماری‌ها نادرست تشخیص داده و درمان نشوند، ممکن است به نارسایی قلبی منجر شوند. نارسایی قلبی به عنوان وضعیتی است که قلب قادر به پمپاژ کافی خون برای تأمین نیازهای بدن نیست. این وضعیت می‌تواند باعث ایجاد علائمی مانند ضعف، خستگی، تنگی نفس و تورم شدید شود. قلب یکی از اعضای حیاتی بدن است که در صورت بروز بیماری‌ها و نارسایی‌ها، می‌تواند منجر به عوارض جدی و حتی مرگ شود. در ایران، بیماری‌های قلبی به عنوان یکی از علل اصلی ناتوانی و مرگ شمرده می‌شوند. با توجه به تحول هرم سنی جمعیت و پیرشدن جمعیت جوان، در آینده نزدیک، فراوانی بیماری‌های قلبی به طور چشمگیری افزایش خواهد یافت.

کلمات کلیدی: ورزش، قلب، سلامت قلب، فعالیت بدنی

با توجه به آمارها، در آینده نزدیک، تعداد بیماران قلبی به ازای هر ۱۰۰,۰۰۰ نفر، حدود ۳۵۰۰ نفر افزایش خواهد یافت. این افزایش نگران‌کننده است و نشان می‌دهد که باید اقدامات قابل توجهی برای پیشگیری و کنترل بیماری‌های قلبی در جامعه انجام شود. برای مقابله با این چالش، ارائه آموزش‌های بهداشتی به جامعه از اهمیت بالایی برخوردار است. آموزش‌هایی که به افراد کمک می‌کنند تا در مورد علل و عوامل خطر بیماری‌های قلبی آگاهی داشته باشند و روش‌های پیشگیری از آن‌ها را بشناسند. همچنین، ارائه خدمات درمانی مناسب و به موقع برای بیماران قلبی و تأمین تجهیزات و امکانات پزشکی لازم نیز از اهمیت بالایی برخوردار است. در نهایت، برای کاهش ابتلا به بیماری‌های قلبی و جلوگیری از افزایش تعداد بیماران، مسئولیت این امر بر عهده همه افراد جامعه است.



بنا به تعریف، ذخیره قلبی عبارت است از نیروی مصرف نشده قلب در حال استراحت، برای رسانیدن اکسیژن به بافتهای بدن. مکانیزمهای ذخیره قلبی شامل تغییرات در:

- ۱- تعداد ضربان قلب
- ۲- حجم انقباضی و انبساطی
- ۳- حجم ضربه ای
- ۴- جذب اکسیژن توسط بافتهای بدن

در یک انسان بالغ جوان ورزشکار در خلال ورزش سنگین، برون ده قلب ممکن است از حالت عادی که ۶ لیتر در دقیقه است، به ۲۵ لیتر در دقیقه یا بیشتر برسد، مصرف اکسیژن از ۲۵۰ میلی لیتر در دقیقه به ۱۵۰۰ میلی لیتر در دقیقه افزایش یابد و ضربان قلب ممکن است از حالت عادی که ۷۲ تا در دقیقه است به ۱۸۰ تا در دقیقه افزایش یابد. افزایش نیاز بدن به اکسیژن، به منظور برآورده کردن نیازهای سوخت و ساز در خلال ورزش با افزایش چشمگیر برون ده قلب (حجم ضربه ای × تعداد ضربان قلب) و یا جذب بیشتر اکسیژن توسط بافتها از مویرگها برآورده می شود. در یک انسان بالغ جوان ورزشکار در حال استراحت، خون شریانی حاوی ۱۸ میلی لیتر اکسیژن در هر دسی لیتر خون و خون وریدی حاوی ۱۴ میلی لیتر اکسیژن در هر دسی لیتر خون می باشد. بنابراین اختلاف اکسیژن شریانی و وریدی در حال استراحت در حدود ۴ میلی لیتر اکسیژن در هر دسی لیتر خون می باشد. در خلال ورزش، افزایش در برون ده قلب حتی اگر به حداکثر مقدار ممکن هم برسد به آن اندازه کافی نیست که بتواند احتیاجات متابولیک بدن را برآورده نماید و مکانیزمی که در اینجا به کمک بدن می آید جذب زیاد اکسیژن توسط بافتها از مویرگها در خلال ورزش است که آنقدر اکسیژن را جذب می کند که اکسیژن وریدی بطور چشمگیری کم شده و اختلاف اکسیژن شریانی و وریدی در حال ورزش به ۱۴ میلی لیتر اکسیژن در هر دسی لیتر خون می رسد. ورزش، به خصوص فعالیت های بدنی، نقش بسیار مهمی در بهبود و توسعه سلامتی و بهره وری قلبی-عروقی دارد. هنگامی که ورزش می کنیم، قلب ما بیشتر و قدرتمندتر می شود و برای پمپاژ خون به تمام اعضا و بافت های بدن بهبود می یابد. علاوه بر این، ورزش می تواند خطر ابتلا به بیماری های قلبی و عروقی را کاهش دهد. به عنوان مثال، فعالیت های ورزشی منظم می تواند باعث کاهش فشار خون، کاهش کلسترول بد و افزایش کلسترول خوب شود که همگی عوامل مهمی در پیشگیری از بیماری های قلبی هستند. علاوه بر تاثیر موثر ورزش بر سلامت قلب و عروق، بررسی های علمی نشان داده اند که فعالیت بدنی منظم می تواند عوامل خطر بیماری قلبی مانند چاقی، دیابت و استرس را نیز کاهش دهد. همچنین، ورزش می تواند روحیه و انرژی بدن را بهبود بخشد و باعث افزایش کیفیت زندگی می شود. به طور کلی، فعالیت بدنی به عنوان یک راه ساده و کارآمد برای پیشگیری از بیماری های قلبی و افزایش سلامت و بهبود کیفیت زندگی توصیه می شود. (Jarvis, 2010)

تمرین و فعالیت بدنی، تعدادی از مسیرهای سیگنالینگ شامل، سنتز نیتریک اکساید، پروتئین کیناز فعال شده میتوزن، کالسی نورین، کیناز فعال شده کالمودولین-کلسیم، آدنوزین منوفسفات فعال کننده کیناز را فعال می کند. فاکتورهای تنفس هسته ای فعال و گیرنده مرتبط با استروژن در تنظیم بیوژنز میتوکندری و اکسیداسیون اسیدهای چرب در میوسیت نقش دارند. یک گروه واکنش های فیزیولوژیک در افراد ورزشکار که به ورزشهای سخت و سنگین می پردازند ایجاد می شود. کاهش تعداد ضربان قلب یکی از مشخصات برجسته این افراد است و بزرگ شدن هر دو بطن قلب در عکس ساده قفسه سینه این افراد به وضوح دیده می شود. این بزرگی قلب که در یک فرد غیر ورزشکار، غیر طبیعی در نظر گرفته می شود، در افراد ورزشکار نباید اشتباهها به عنوان یک بیماری قلب در نظر گرفته شود. بزرگی و گشادی قلب از مشخصات برجسته ورزشکاران سخت کوش است. بزرگی و گشادی قلب در ورزشکاران سخت کوش توانایی پمپ کردن قلب را بالا برده و رها شدن اکسیژن در بافتها را چه در هنگام استراحت و چه در هنگام فعالیت افزایش می دهد، که همه اینها بخاطر بالا رفتن حجم ضربه ای قلب می باشد. افزایش در زمان پر شدن یعنی هنگام انبساط قلب ایجاد می شود. کل مقدار هموگلوبین و حجم خون ورزشکاران سخت کوش هم افزایش می



۲۹ بهمن ماه ۱۴۰۲

یابد که باعث می شود انتقال اکسیژن به بافتها ساده تر انجام گیرد. تعداد ضربان قلب چه در حال استراحت و چه در ورزشهای سبک در ورزشکاران سخت کوش به طور واضحی کم است. اگر چه افزایش حجم بطنی باعث افزایش کار ضربه ای بطن چپ می شود، اما کم بودن تعداد ضربان قلب باعث به هدر رفتن اکسیژن شده و مصرف اکسیژن توسط عضله قلب کاهش می یابد و این امر کاملا به نفع قلب می باشد. اگر ورزش سخت در زندگی فرد ادامه پیدا نکند، بزرگی قلب و کم بودن ضربان قلب که از مشخصات این افراد است بتدریج از بین می رود. یک فرد غیر ورزشکار برون ده قلب خود را در موقع فعالیت در درجه اول با افزایش تعداد ضربان قلب بالا می برد ، اما فرد ورزشکار سخت کوش این عمل را با بالا بردن حجم ضربه ای انجام می دهد. فشارهای داخل قلبی را اگر در افراد ورزشکار سخت کوش اندازه گیری کنیم طبیعی است. همچنین فشار داخل حفره های قلب و ریه و عروق محیطی بطور طبیعی به فعالیت پاسخ می دهند. کم شدن تعداد ضربان قلب گاهی اوقات با بی نظمی از علائم مشخصه قلب ورزشی است. بی نظمی های دهلیزی و بطنی و تغییرات (اس - تی) ممکن است در نوار قلب مشهود باشد. این بی نظمی ها به طور واضحی بدون علامت هستند و زمانی که ضربان قلب بالا می رود این بی نظمی ها محو می شوند . ولتاژ امواج (کیو - آر - اس) و (تی) در نوار قلب افزایش می یابد و اغلب یک موج (یو) برجسته وجود دارد که حتما مربوط به کم شدن تعداد ضربان قلب است. فشار خون در افراد ورزشکار با افراد عادی فرق چندانی ندارد. صدای سوم قلب در ورزشکاران شایع است. یک صدای اضافی در لبه چپ جناق سینه و صدای چهارم قلب هم ممکن است شنیده شود. در عکس ساده قفسه سینه قلب بزرگ است. در اکو کاردیو گرافی ابعاد حفره بطن چپ و ضخامت دیواره آن افزایش نشان می دهد. شواهدی وجود ندارد که نشان دهد فعالیت فیزیکی بسیار شدید در یک فرد با قلب سالم تاثیر سوء داشته باشد، اما مرگ ناگهانی چه در موقع استراحت و چه در موقع فعالیت گاه گاهی در یک ورزشکار به ظاهر سالم و جوان اتفاق افتاده که حتما بخاطر بی نظمی قلبی است. این مرگ ناگهانی در ورزشکاران اکثرا علت‌های دیگری دارد. مثلا ممکن است بخاطر تصلب شرائین نهفته، بیماریهای التهابی قلب یا ناراحتی های نهفته مادرزادی قلب باشد. مرگ ناگهانی در یک ورزشکار با قلب سالم بعید بنظر می رسد. (Renée et al, 2007)

مطالعه رابطه بین شیوع بیماریهای کم خونی قلب با فعالیت فیزیکی بسیار مشکل است ، زیرا متغیرهای زیادی در این رابطه وجود دارد. مطالعات نشان می دهد که هر چقدر یکجا نشینی کمتر باشد، احتمال مرگ ناگهانی کمتر است. چگونه فعالیت فیزیکی ممکن است مرگ در اثر کم خونی قلب را کاهش دهد و یا احتمال تصلب شرائین را کم کند، مکانیزم دقیق آن هنوز کاملا مشخص نیست. فقط می دانیم که ورزش باعث مصرف کالری شده و چربی خون را کاهش می دهد. افزایش چربی مرغوب خون یعنی (اچ - دی - ال) با ورزش که باعث جلوگیری از سکتته قلبی می شود ، هنوز یک معما است، اما مطالعات در یک موضوع متفق القولند و آن اینکه فعالیت فیزیکی مستمر و مرتب یک عامل مهم در پیشگیری از بیماریهای قلبی است. ورزش و فعالیت‌های تربیت بدنی موجب تقویت عضله قلب می گردد. امروزه فعالیت‌های ورزشی بعنوان اقدامی جهت پیشگیری از بروز سکتته های قلبی محسوب می شوند. در اثر ورزش عروق خونی گشاد شده و سبب تسریع جریان خون می گردد. میزان هموگلوبین خون بیشتر شده و نتیجه کار انتقال اکسیژن به قسمت های مختلف بدن بهتر انجام می شود . ورزش مرتب راهی است مناسب جهت پیشگیری از بروز بیماری فشار خون. ورزش می تواند میزان چربی خون را به حد متعادل برساند، پس به جای خوردن دارو بهتر است ورزش کنید میزان کلسترول خون در اثر تمرینات ورزشی بحد مطلوبی میرسد، خصوصا اگر با رژیم غذایی همراه باشد. برای بیماران دیابتی، ورزش بسیار مفید است و قند خون را تا حد مطمئن پائین می آورد. با تقویت عضله قلب تعداد ضربان قلب در دقیقه کم شده و قلب با نیروی بیشتری خون را ارسال می دارد. با انقباض عضلات پا در حین ورزش خون راحت تر به قلب باز می گردد و از بروز بیماری واریس در پاها جلوگیری می نماید. کسانیکه ورزش می کنند در صد بیشتری از دستگاه تنفس خود را بکار می گیرند. افزایش حجم تنفسی در طول روز و شب موجب دریافت اکسیژن بیشتر و رساندن آن به اندامهای بدن می شود . کسی که قابلیت دریافت و مصرف اکسیژن را در حد بالا داشته باشد، زود خسته نمی شود و کارائی بیشتری



خواهد داشت. افزایش حجم تنفسی در افرادی که ورزش می‌کنند موجب کاهش تعداد تنفس آنها در دقیقه شده و بر میزان اکسیژن گیری هر بار تنفس می‌افزاید.

ورزش با شدت بالا ممکن است به همان اندازه ورزش با شدت معتدل، فشار خون را پایین نیاورد. اما برخی تحقیقات نشان داده است که ورزش با شدت متوسط و مداوم می‌تواند به کاهش فشار خون کمک کند. بنابراین، برای کسانی که مشکل فشار خون بالا دارند، مناسب است از ورزش‌هایی مانند پیاده‌روی سریع، شنا، دوچرخه‌سواری و تندرستی قلبی-عروقی استفاده کنند. موارد زیر برخی مشاهداتی است که از این رویکرد حمایت می‌کنند:

ورزش معتدل می‌تواند به طور قابل توجهی فشار خون را کنترل کند و دراهش نیاز به مصرف داروهای فشار خون نقش مهمی داشته باشد. در یک مطالعه انجام شده، مشخص شد که انجام ورزش معتدل در روزهایی که شامل دو مایل دو آرام بود، باعث کاهش قابل توجهی در فشار خون بالا می‌شود. به طوری که بیش از نیمی از بیمارانی که قبلاً به دلیل فشار خون بالا از داروها استفاده می‌کردند، پس از انجام ورزش معتدل توانستند نیاز خود به مصرف دارو را قطع کنند. این نتایج نشان می‌دهند که ورزش معتدل یک راه کار موثر و غیرمهاجر برای کنترل فشار خون بالا است که می‌تواند به بیماران کمک کند تا از مصرف داروهای فشار خون کاسته و بهبود قابل توجهی در وضعیت خود حاصل کنند.

مطالعات اخیر نشان می‌دهند که یوگا و تای چی، دو ورزش باستانی و فرهنگی، می‌توانند تاثیر بسزایی در کاهش فشار خون داشته باشند. این دو ورزش با حرکات آرام و آرام بخش خود، می‌توانند فشار خون را به همان اندازه‌ای که ورزش‌های آئروبیک با شدت معتدل پایین انجام می‌شوند، تنظیم کنند. یوگا و تای چی در اصل به عنوان روش‌هایی برای تعادل و آرامش فیزیکی و ذهنی شناخته می‌شوند، اما تحقیقات نشان داده که علاوه بر این تأثیرات، این دو ورزش قدرت کاهش فشار خون را نیز دارا هستند. این بدان معناست که افرادی که مبتلا به فشار خون بالا هستند، می‌توانند با انجام منظم یوگا و تای چی، فشار خون خود را کاهش دهند و این امر می‌تواند نقشی مهم در کنترل فشار خون و پیشگیری از بروز بیماری‌های قلبی-عروقی داشته باشد.

طبق یک تحلیل بر روی گروهی متشکل از ۱۱۰۰۰ مرد، آنهایی که هر هفته بین ۲۰۰۰ و ۳۰۰۰ کالری مصرف کردند (حدود روزانه یک ساعت پیاده روی آرام پنج بار در هفته) خطر سکته مغزی شان به نصف کاهش یافت. گروه‌هایی که بین ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ کالری یا بیش از ۳۰۰۰ کالری در هفته سوزاندند هم مقداری محافظت بر علیه سکته مغزی، اما تا درجاتی کمتر، کسب کردند. در همین مطالعه، ورزشی که در بر دارنده تفریح بود، نسبت به روش‌های معمولی ورزش شامل صرفاً پیاده روی یا کوه نوردی، اثر حفاظتی بیشتری داشت.

یک مطالعه بر روی ۲۰۰۰ زن نشان داد که ورزش‌هایی که شامل پیاده روی سریع یا پیاده روی با گام‌های بلند هستند، حفاظت قابل توجهی را در ناحیه پیاده روی ارائه می‌دهند. این مطالعه نشان می‌دهد که انجام ورزش‌های مرتبط با پیاده روی سریع می‌تواند به بهبود و حفظ سلامتی ناحیه پیاده روی کمک کند. همچنین این مطالعه به اهمیت ورزش در بهبود و حفظ سلامتی اشاره می‌کند و تأثیر مثبت آن در کاهش مصرف داروها را بررسی می‌کند. بنابراین، استفاده از ورزش به عنوان یک روش غیر دارویی برای بهبود و حفظ سلامتی ناحیه پیاده روی توصیه می‌شود.

بطور سنتی، بیمارانی که به دلیل عارضه قلبی قادر به ورزش نبودند، از انجام فعالیت‌های ورزشی محروم می‌شدند. اما مطالعات نشان می‌دهند که ورزش تحت نظارت پزشکی برای بیماران مبتلا به اختلالات قلبی، به طور ثابت و مفید است. علاوه بر آن، استفاده از داروهای مرتبط نیز می‌تواند در بهبود وضعیت قلبی بیماران موثر باشد. به همین دلیل، توصیه می‌شود که بیماران با قلب از کار افتاده قبل از شروع هر نوع فعالیت ورزشی، با پزشک خود مشورت کنند و توصیه‌های وی را رعایت کنند. این اقدامات به عنوان بخشی از یک برنامه درمانی گسترده‌تر، بهبود وضعیت قلبی بیماران را تسریع می‌کند.



مطالعات پیوسته فواید حاصل از تمرین ورزشی را گزارش می‌کنند. در یک مطالعه، بیماران مبتلا به از کار افتادگی قلب حتی ۹۱ ساله، مصرف اکسیژن شان را به طور قابل توجهی پس از شش ماه ورزش با ترد میل (treadmill) و دوچرخه ثابت نظارت شده افزایش داده اند .

تمرین مقاومتی تدریجی ممکن است به طور ویژه برای بیماران مبتلا به از کار افتادگی قلب مفید باشد چون عضلات را که معمولاً در این اختلال دچار تحلیل می‌شود، تقویت می‌کند. حتی تنها انجام روزانه ورزش های فشار با دست می‌تواند جریان خون را در درون شریان ها بهبود بخشد. (Gil Sherman et al, 2017)

با توجه به تحقیقات داسلدورپ و همکاران در سال ۱۹۹۹، مشخص شده است که ورزش و فعالیت جسمانی می‌تواند به طور مؤثری به کاهش مرگ و میر ناشی از بیماری های قلبی و انفارکتوس قلبی کمک کند. طبق این تحقیق، انجام فعالیت جسمانی منظم و مناسب می‌تواند میزان مرگ و میر ناشی از بیماری های قلبی را به میزان ۳۴ درصد و بروز انفارکتوس قلبی را به میزان ۳۹ درصد کاهش دهد. تحقیقات نشان می‌دهد که ترکیب ورزش و فعالیت جسمانی با داروهای مصرفی می‌تواند بهبود قابل توجهی در سلامتی قلبی داشته باشد. از این رو، توصیه می‌شود که فردی که به مشکلات قلبی دچار است، با مشورت پزشک خود، برنامه مناسبی از فعالیت جسمانی و مصرف داروهای معتبر را در نظر بگیرد. در نهایت، برای حفظ سلامتی قلب و جلوگیری از بیماری های قلبی، توجه به فعالیت جسمانی منظم و متعادل همراه با مصرف داروهای مناسب نقش بسیار مهمی را ایفا می‌کند. با این اقدامات، می‌توان از بروز مشکلات قلبی جلوگیری کرده و بهبود قابل توجهی در سلامتی قلب خود داشت. (Dusseldorp et al, 1999)

دمتریوس، پژوهشگر متخصص (۲۰۰۷)، با تحلیل های خود معتقد است که با افزایش سن، شیوع بیماری های قلبی-عروقی به علت عوامل خطرزا مانند دیابت، فشار خون بالا، چربی های خون، کمبود تحرک و فعالیت ورزشی، استرس و مصرف سیگار افزایش می‌یابد. بیماری های قلبی-عروقی به معنای شکست عروق و وریدهای قلبی و سایر اختلالات مرتبط با آنها می‌باشند. این مسائل جدی را از طریق افزایش عوامل خطرزا می‌توان در هر سنی جمعیت تجربه کرد. برای بهبود و حفظ سلامتی قلب، لازم است از عوامل خطرزا برای این بیماری ها پیشگیری شود. اقداماتی مانند تغذیه سالم، فعالیت ورزشی منظم، کنترل استرس، کاهش مصرف سیگار و مدیریت بیماری های مزمن مانند دیابت و فشار خون بالا می‌تواند بهبود و تقویت سلامتی قلب را به همراه داشته باشد. به همین دلیل، اطلاعات و آگاهی درباره بیماری های قلبی-عروقی و عوامل خطرزا می‌تواند تاثیر بسزایی در پیشگیری و مدیریت این بیماری ها داشته باشد. (Demetrius et al, 2007)

عزیزی و همکاران در سال ۲۰۰۵ در پژوهش خود با موضوع عوامل خطر بیماری های قلبی عروقی در سالمندان در شهر تهران گزارش کردند که ۵۴ درصد از مردان و ۷۴ درصد از زنان سالمند دارای ۲ یا بیشتر عامل خطر ساز برای بیماری های قلبی عروقی هستند. این نتایج نشان می‌دهد که بیش از نیمی از مردان و بیشتر از دو سوم زنان سالمند در شهر تهران دارای عوامل خطری هستند که می‌توانند به بیماری های قلبی عروقی منجر شوند. این امر اهمیت حضور عوامل خطر ساز را در سالمندان برای پیشگیری از بیماری های قلبی عروقی بیشتر می‌کند. بررسی و شناخت دقیق این عوامل و اعمال تغییرات لازم در سبک زندگی و درمان مناسب برای آنها می‌تواند به کاهش خطر ابتلا به بیماری های قلبی عروقی در سالمندان کمک کند. برای این منظور، ضروری است تا جامعه به طور کلی و سازمان های بهداشتی و درمانی به خصوص، برنامه های پیشگیری و درمان مناسب را برای کنترل عوامل خطر ساز در سالمندان ارائه دهند. همچنین، آموزش های مناسب درباره سبک زندگی سالم و اهمیت تغذیه مناسب در سالمندان باید برای افزایش آگاهی جامعه مورد توجه قرار گیرد. بهبود و گسترش مطالب مرتبط با بیماری های قلبی عروقی و نحوه پیشگیری از آنها می‌تواند به بهبود وضعیت سلامت قلبی عروقی جامعه کمک کند. (Azizi et al, 2005)



در سال ۲۰۰۲، محققى به نام سیام مطالعه‌ای را درباره وضعیت سالمندان ساکن سرای سالمندان گیلان انجام داد. نتایج این مطالعه نشان داد که بیماری قلبی عروقی (۲۵/۸ درصد زنان و ۱۸/۸ درصد مردان) بیشترین شیوع را در بین ساکنان این آسایشگاه داشت. این نتایج با توجه به حرفه‌ای بودن موضوع ارائه شده است. (Seyam, 2002)

تحقیقات گدینگ و همکارانش در سال ۲۰۰۷ نشان داد که شرکت در برنامه‌های فعالیت بدنی مناسب می‌تواند به طور موثری از توسعه فاکتورهای خطرزای بیماری‌های قلبی-عروقی مانند فشار خون بالا، چاقی و اضافه وزن جلوگیری کند. این مطالعات نشان داده است که فعالیت‌های بدنی منظم و مناسب می‌تواند به بهبود سلامتی قلب و جلوگیری از بروز بیماری‌های قلبی کمک کند. از این رو، توصیه می‌شود تا به منظور حفظ سلامتی قلب خود، به برنامه‌های فعالیت بدنی مناسب روزانه اختصاص دهید. (Gidding, 2007)

بر اساس گزارش زولر و همکارانش (۲۰۰۸)، فعالیت بدنی با شدت متوسط، مانند پیاده روی سریع، می‌تواند به طور قابل توجهی از بروز بیماری‌های قلبی-عروقی جلوگیری کرده و همچنین از ابتلا به دیابت نوع ۲ و سندرم متابولیک جلوگیری نماید. این تحقیق نشان می‌دهد که فعالیت بدنی منظم و متعادل می‌تواند بهبودی قابل توجهی در سلامتی قلب افراد داشته باشد و ریسک ابتلا به بیماری‌های قلبی را کاهش دهد. بنابراین، بر اساس نتایج این تحقیق، توصیه می‌شود که همه افراد به منظور حفظ سلامتی قلب خود، فعالیت بدنی منظم و متناسب با توانایی‌هایشان را در روزمره خود جای دهند. با بررسی گروه‌های سنی مورد نظر در این مطالعات مشخص شد که مطالعات کمی در مورد افراد سالمند با توجه به افزایش جمعیت آنها انجام شده است. با توجه به اینکه عدم فعالیت کافی در سالمندان، عوامل خطرزایی بیماری قلبی-کرونی را افزایش می‌دهد لذا شناسایی سطح فعالیت بدنی سالمندان و عوامل مستعد به بیماری قلبی-عروقی و ارائه راهکارهای مناسب و پیشگیری به موقع افراد، می‌تواند گامی را در جهت کاهش معلولیت و مرگ و میر ناشی از عوامل خطرزایی قلبی-عروقی و در نهایت ارتقاء سطح زندگی سالمندان بردارد. (Zoeller, 2008)

گزارش گروبی و همکاران در سال ۲۰۱۳ نشان می‌دهد که براساس تحقیقات انجام شده، ظرفیت فعالیت ورزشی به عنوان پیش‌بینی کننده قوی‌ترین مرگ و میر ناشی از بیماری‌های قلبی است. این تحقیقات نشان می‌دهد که نیروی عضلانی و ظرفیت ورزشی در بیماران قلبی کاهش می‌یابد. بر این اساس، تمرینات ورزشی به عنوان بخشی از برنامه‌های بازتوانی، برای افزایش قدرت عضلانی و افزایش ظرفیت هوازی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این پیشنهاد توسط گروه تحقیقاتی به منظور بهبود وضعیت بیماران قلبی ارائه شده است. (Ghroubi S et al, 2013)

در یک مطالعه توسط ویلیامز و همکاران در سال ۲۰۲۰، به بررسی اثرات مداخلات فعالیت بدنی بر روی افراد مبتلا به بیماری قلبی مادرزادی پرداخته شد. نتایج نشان داد که این بیماری تقریباً ۱٪ از تمام تولدهای زنده را تحت تأثیر قرار می‌دهد. به نظر می‌رسد فعالیت بدنی و مداخلات ورزشی بهبود آمادگی قلبی تنفسی را به همراه داشته باشد. همچنین، فعالیت بدنی و مداخلات ورزشی ممکن است قدرت عضلانی را افزایش دهد. (Williams S et al, 2020)

مور در سال ۱۹۹۸ در پژوهش خود نشان داد که سازگاری‌های قلب به تمرین استقامتی در حالت استراحت و تمرین زیر بیشینه، کاهش ضربان قلب و افزایش حجم پایان دیاستول است. این منجر به هیپرتروفی غیر پاتولوژیک (فیزیولوژیک) قلب می‌شود و عملکرد قلب را بهبود می‌بخشد و مقاومت قلب به ایسکمی افزایش می‌یابد. (Moore, 1998)

استیو و همکاران در سال ۲۰۰۰ در تحقیقی نتیجه گرفتند که تغییر در تولید انرژی و وقایع انتقالی در حفظ و بهبود عملکرد قلب نیاز به مطالعات بیشتری دارد. در مدل‌های حیوانی، برخی مطالعات نشان می‌دهند تمرینات استقامتی منظم، سوخت و ساز اکسیداتیو و گلیکولیز را افزایش می‌دهد. یافته‌ها نشان می‌دهد که تمرینات استقامتی هایپرتروفی قلب را افزایش می‌دهند که منجر به تولید انرژی طبیعی از سوخت و ساز اسیدهای چرب در میوکارد می‌شود. مطالعات کمی درباره بیان و عملکرد



کراتین کیناز در قلب تمرین کرده وجود دارد، ولی پژوهش‌ها نشان می‌دهند که تمرینات هوازی کل کراتین کیناز میوکارد را افزایش می‌دهند و محتوی بطن چپ میوکارد را افزایش می‌دهند. (Stuewe et al, 2000)

ضیا الدین و همکاران در سال ۲۰۱۴ در پژوهش خود با موضوع تاثیر دو پروتکل مقاومتی و هوازی بر ظرفیت عملکردی و کیفیت زندگی بیماران مرد پس از انفارکتوس قلبی به بررسی تاثیر بازتوانی قلبی به وسیله تمرینات مقاومتی اندام تحتانی و هوازی بر ظرفیت عملکردی و کیفیت زندگی بیماران مبتلا به انفارکتوس قلبی پرداختند. در این پژوهش تجربی، ۲۴ بیمار مرد با سابقه انفارکتوس قلبی در سه گروه تمرینات هوازی (۸ نفر)، تمرین مقاومتی (۸ نفر) و کنترل (۸ نفر) قرار گرفتند. برنامه تمرینی، سه جلسه در هفته و هر جلسه به مدت ۵۰ تا ۶۰ دقیقه انجام شد. تمرینات هوازی با شدت ۶۰ تا ۸۵ درصد ضربان قلب بیشینه روی نوار گردان انجام می‌شد، در حالی که گروه تمرینات مقاومتی، تمرینات را با شدت ۴۰ تا ۷۰ درصد یک تکرار بیشینه در سه حرکت پرس پا، ساق پا و پشت پا با فرقه انجام دادند. نتایج نشان داد که در تعامل زمان در گروه، تفاوت معنی داری در ظرفیت عملکردی مشاهده شد. تحلیل آماری نشان داد که ظرفیت عملکردی گروه مقاومتی و استقامتی تفاوت معناداری با ظرفیت عملکردی گروه کنترل ندارند. در زمینه کیفیت زندگی، مشخص شد گروه مقاومتی و استقامتی تفاوت معنی داری با گروه کنترل ندارند. نتایج نشان داد که در تعامل گروه در زمان، تفاوت معنی داری بین سه گروه در کیفیت زندگی وجود نداشت، با وجود این، تمرینات، هم در گروه استقامتی و هم در گروه مقاومتی به طور معنی داری موجب افزایش کیفیت زندگی شده بود. تمرینات مقاومتی و هوازی هر دو می‌توانند موجب بهبود ظرفیت عملکردی در بیماران مبتلا به انفارکتوس قلبی شوند. تمرینات مقاومتی نسبت به تمرینات هوازی، در بهبود ظرفیت عملکردی و کیفیت زندگی موثرتر هستند.

تحقیقات اخیر نشان می‌دهند که تمرینات ورزشی و فعالیت بدنی می‌توانند بهبود و گسترش سلامتی قلبی را تسهیل کنند. عوامل خطر را مانند کلسترول تام، کاهش تری گلیسیرید و لیپوپروتئین پر چگال نیز به دلیل این فعالیت‌ها کاهش می‌یابد. به عبارت دیگر، با انجام تمرینات ورزشی منظم و فعالیت‌های بدنی، می‌توان به پیشگیری از بیماری‌های قلبی-عروقی کمک کرد. این مطالعات نشان می‌دهند که تمرینات ورزشی منظم باعث بهبود عملکرد قلبی و عروقی می‌شود و همچنین می‌تواند فشار خون را کاهش دهد. بر اساس این تحقیقات، تمرینات ورزشی و فعالیت بدنی به عنوان روشی موثر برای پیشگیری از بیماری‌های قلبی-عروقی توصیه می‌شود. (Abbott et al, 1997). (Drygas et al, 2000)

مطالعات اخیر نشان می‌دهد که فعالیت بدنی می‌تواند به طور قابل توجهی مقدار لیپوپروتئین پر چگال را افزایش داده و در پیشگیری از بیماری‌های قلبی-عروقی مؤثر باشد. لیپوپروتئین پر چگال، یک فاکتور مثبت در جلوگیری از بروز بیماری‌های قلبی-عروقی است. بنابراین، انجام فعالیت‌های ورزشی و تناسب اندام می‌تواند به عنوان یک راهکار مهم و مؤثر در حفظ سلامتی قلب و پیشگیری از بروز بیماری‌های مربوط به قلب عمل کند. این نتایج، اهمیت فعالیت بدنی را در حفظ سلامتی قلب و کاهش خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی تأکید می‌کنند. به همین دلیل، توصیه می‌شود هر روز به مدت حداقل ۳۰ دقیقه فعالیت بدنی آرام یا ۱۵ دقیقه فعالیت بدنی شدید را انجام داده و از این طریق به سلامتی قلب خود اهمیت ویژه‌ای بدهیم. (Assmann et al, 1996)

مطالعات دیگر نشان داده‌اند که فعالیت بدنی باعث کاهش وزن، چربی و فشار خون افرادی می‌شود که دارای عارضه فشار خون ضعیف و متوسط هستند ولی تاثیر بر افراد مبتلا به عارضه فشار خون بالا ندارد که همگی جزء عوامل خطرزای قلب و کرونری به حساب می‌آیند. (Kim et al, 2001)

در تحقیقی دیگر از قهرمانی که در سال ۱۴۰۱ انجام شد به بررسی سازگاری‌های سوخت و سازی قلب با ورزش پرداختند. در این پژوهش سوخت و ساز عضله قلب، تولید انرژی میوکارد، ذخیره انرژی میوکارد، استفاده انرژی میوکارد و استفاده سوخت و ساز قلب در ایسکمی و آریتمی، نقش آنزیم AMPK در متابولیسم انرژی قلب، شکل‌های مختلف AMPK در طول ریپرفیوژن، سازگاری سوخت و سازی قلب به هایپوکسی مزمن، نقش کلسیم میتوکندریایی در سوخت و ساز میوکارد و در نهایت تاثیر



تمرین استقامتی و سوخت و ساز قلب مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که میوکارد توانایی تولید انرژی را از چندین سوپسترا شامل؛ اسیدهای چرب، گلوکز، لاکتات، پیروات، اجسام کتونی و برخی آمینو اسیدها را دارد. استفاده از سوپستراها به طور خاصی به غلظت این مواد در سلول عضله قلب و خون بستگی دارد. می توان نتیجه گرفت که سوخت و ساز عضله قلب تحت تاثیر ورزش قرار می گیرد و تمرینات استقامتی بر سوخت و ساز میوکارد تاثیر مثبت دارد. (قهرمانی و همکاران، ۱۴۰۱)

نتایج پژوهش‌های اخیر نشان می‌دهند که عدم فعالیت بدنی باعث افزایش فاکتورهای خطر ساز مرتبط با بیماری‌های قلبی می‌شود. این فاکتورها شامل اضافه وزن و چاقی، مقاومت به انسولین، کاهش مقاومت به گلوکز و دیابت، افزایش کلسترول تام، کلسترول با چگالی کم و کاهش لیپوپروتئین‌ها با چگالی بالا و افزایش فشار خون هستند. این مطالعات نشان می‌دهند که انجام فعالیت بدنی منظم و مناسب می‌تواند در کاهش خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی مؤثر باشد. بنابراین، توصیه می‌شود که هر فردی به منظور حفظ سلامت قلب خود، فعالیت بدنی را به روزانه‌های خود اضافه کند. (Naghii et al, 2013)

اگرچه پژوهش‌های متعدد درباره اثرات برنامه‌های ورزشی ویژه بازتوانی صورت گرفته است، با این حال هنوز اتفاق نظر قابل توجهی درباره شدت، مدت و حتی نوع برنامه‌های بازتوانی وجود ندارد. محققین به دنبال دستیابی به مزایای بیشتر و بهتر اثر ورزش بر قلب و بیماری‌ها هستند و از این رو، پروتکل‌های مختلف ورزشی مانند تمرینات هوازی، مقاومتی و ترکیبی را با جزئیات بیشتری مورد مطالعه قرار می‌دهند. این تحقیقات می‌توانند به درک بهتری از ارتباط بین ورزش و سلامت قلب کمک کنند و نتایج آنها می‌تواند بهبود و بازتوانی بیماران را تسریع کند. در این راستا، گائینی و همکاران (۱۳۹۲) گزارش کردند که برنامه تمرینی ترکیبی هوازی مقاومتی و تمرین هوازی، هر دو می‌توانند موجب بهبود ظرفیت عملکردی بیماران قلبی پس از عمل بای پس شریان کرونر شوند، در حالی که گروبی و همکاران (۲۰۱۳) گزارش دادند که تمرین قدرتی در مقایسه با تمرین استقامتی موجب افزایش بیشتری در ظرفیت عملکردی خواهد شد. (Gaeini et al, 2013)

منابع:

۱. قهرمانی، مهران. محمدی جاوید، ناهید . (۱۴۰۱). سازگاری های سوخت و سازی قلب با ورزش. مجله فعالیت بدنی و تندرستی، سال اول، شماره ۳.
۲. Abbott RD, Sharp DS, Burchfiel CM, Curb JD, Rodriguez BL, Hakim AA, et al. Cross-sectional and longitudinal changes in total and high-density-lipoprotein cholesterol levels over a 20-year period in elderly men: the Honolulu Heart Program. *Annals of Epidemiology*. 1997;7(6):417-24.
۳. Assmann G, Schulte H, Von Eckardstein A, Huang Y. High-density lipoprotein cholesterol as a predictor of coronary heart disease risk. The procam experience and pathophysiological implications for reverse cholesterol transport. *Atherosclerosis*. 1996;124 Suppl:S11-20.
۴. Azizi F, Emami H, Salehi P, Ghanbarian A, Mirmiran P, Mirbolooki M, et al. Risk factors of cardiovascular disease in the elderly. *Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism*. 2005; 5(1): 3-13.
۵. Dusseldorp E, van Elderen T, Maes S, Meulman J, Kraaij V. A meta-analysis of psychoeducational programs for coronary heart disease patients. *Health Psychology*. 1999;18(5):506.
۶. Demetrius J. Porche. Cardiovascular risk in Men. *The Journal for nurse Practitioners*. 2007;3(2)82-3: . doi: [http:// dx.doi.org/10.1016/j.nurpra.2007.01.009](http://dx.doi.org/10.1016/j.nurpra.2007.01.009).
۷. Drygas W, Kostka T, Jegier A, Kuński H. Longterm effects of different physical activity levels on coronary heart disease risk factors in middle-aged men. *International Journal of Sports Mmedicine*. 2000; 235-41:(4)21.
۸. Gaeini AA, et al. (2013). The comparison of eight weeks of combined and aerobic training on functional capacity, body composition and strength in post-coronary artery bypass graft cardiac patients. *Cardiovascular Nursing Journal*. 2 (1) : 34-41.



- Ghroubi S, et al. (2013). Effects of a low intensity dynamic-resistance training protocol using an isokinetic dynamometer on muscular strength and aerobic capacity after coronary artery bypass grafting. *Ann Phys Rehabil Med* 56(2), 85-101 .۹
- Gidding SS. Physical activity, physical fitness, and cardiovascular risk factors in childhood. *American Journal of Lifestyle Medicine*. 2007; 1(6):499-505. .۱۰
- Gil Sherman and Christine Haycock, *Comprehensive Guide to Women's Physical Fitness*, Hindi translation, Hafez Printing House, Rahmana, first edition, summer 2017. .۱۱
- Jarvis, Matt, *Sports Psychology*, translated by Khajund, Haydari Printing House, Kausar, first edition, 2010. .۱۲
- Kim JR, Oberman A, Fletcher GF, Lee JY. Effect of exercise intensity and frequency on lipid level in men with coronary heart disease. *The American Journal of Cardiology*. 2001;87(8):942-6. .۱۳
- Moore, R. L.(1998).Cellular adaptations of the heart muscle to exercise training. 1:46-53. .۱۴
- Naghii MR, Aref MA, Hedayati M. Effect of regular physical activity on non-lipid (novel) cardiovascular risk factors. *Medical Science Journal of Islamic Azad University Tehran Medical Branch*. 2013;294-300:(4)22 . .۱۵
- Renée, V.C., Bertrand, M. & Xavier, B.(2007).Beneficial effects of endurance training on cardiac and skeletal muscle energy metabolism in heart failure. *Cardiovascular Research*.73(1), <https://doi.org/10.1016/j.cardiores.2006.09.003>. .۱۶
- Seyam Sh. Study of situation of elderly residents in Guilan elderly nursing home. *Journal of Guilan University of Medical Sciences*.119-26 :(39)10 ;2002 . .۱۷
- Stuewe, S. R., Gwartz, P. A., Agarwal, N. & Mallet, R. T .(2000) Exercise training enhances glycolytic and oxidative enzymes in canine ventricular myocardium. *J Mol Cell Cardiol*. 32(6):903-13. doi: 10.1006/jmcc.2000.1131. .۱۸
- Williams CA, WadeC, PieleG, StuartG, TaylorRS, LongL. Physical activity interventions for people with congenital heart disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2020, Issue 10. Art. No.: CD013400. DOI: 10.1002/14651858.CD013400.pub2. .۱۹
- Zoeller RF. Lifestyle and the Risk of Cardiovascular Disease in Women: Is Physical Activity an Equal Opportunity Benefactor? *American Journal of Lifestyle Medicine*. 2008;219-26:(3)2 . doi:10.1177/1559827608314875. .۲۰
- Seyyed Ziauddin Dekhoe, Ahmad Hammet Fard, Kamal Azizbeigi, 2014, The effect of two resistance and aerobic protocols on the functional capacity and quality of life of male patients after heart, *Cardiovascular Nursing Journal*, 3(1), Spring 2014. heart attack .۲۱



اثرات ورزش و فعالیت بدنی بر بیماری و کیفیت زندگی سالمندان

۱. عمر عدنان جلاب، ۲. دکتر رضا فرضی زاده

۱. کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

۲. استاد دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

چکیده

سالمندان، به عنوان یک قشر مهم از جامعه، به توجه ویژه نیاز دارند. ورزش منظم و مناسب می‌تواند به حفظ و بهبود سلامتی آنها کمک کند و از بروز بیماری‌ها و افت عملکرد جسمانی جلوگیری کند. این مقاله به منظور بررسی اثرات ورزش و فعالیت بدنی بر بیماری و کیفیت زندگی سالمندان با استفاده از روش مروری روایتی انجام شده است. براساس یافته‌های این تحقیق نتیجه می‌گیریم ورزش برای سالمندان اهمیت بسیاری دارد و می‌تواند عملکرد بدنی و روحی آنان را بهبود بخشد. برنامه‌ریزی منظم برای ورزش سالمندان می‌تواند به حفظ سلامتی بدن و کاهش خطر ابتلا به بیماری‌های مزمن مرتبط با سن کمک کند.

کلمات کلیدی: ورزش، فعالیت بدنی، بیماری‌ها، سالمندان.

مقدمه

سالمندان یک قشر مهم از جامعه هستند که در دنیای امروز با پیشرفت‌های علمی و فناوری، به ویژه در زمینه علوم بهداشتی، جمعیت رو به افزایش است و نیازهای خاصی دارند. به همین دلیل، دولت‌ها و سایر نهادها متعهد به ارائه توجه ویژه به این گروه از افراد هستند. ورزش باعث بهبود سلامتی و روحیه سالمندان می‌شود. فعالیت‌های ورزشی منظم و مناسب به آنان کمک می‌کند تا بهترین حالت فیزیکی خود را حفظ کنند و از بروز بیماری‌های مزمن و عوارض جسمانی جلوگیری کنند. یکی از اهداف تربیت بدنی و علوم ورزشی، فراهم کردن زندگی و جامعه سالم از طریق فعالیت بدنی در دوران مختلف زندگی است. سالمندی بیماری نیست، بلکه پدیده‌ای حیاتی است که در آن تغییرات فیزیولوژیکی و روانی در بدن رخ می‌دهد. (کریمی و همکاران، ۱۳۸۹)

جمعیت سالمندان در حال افزایش چشمگیری است که برای آن به عنوان انقلاب ساکت یاد می‌شود. این افزایش جمعیت سالمندان نشان می‌دهد که مردم بیشتر به سلامتی و بهبود کیفیت زندگی خود اهمیت می‌دهند. یکی از عوامل مهم در حفظ و بهبود سلامتی سالمندان، ورزش منظم است. (Harrefors et al, 2009)

با توجه به تخمین سازمان بهداشت جهانی، تعداد افرادی که سن ۶۵ سال و بالاتر را دارند تا سال ۲۰۲۵ به ۷۲۷ میلیون نفر خواهد رسید. همچنین پیش‌بینی می‌شود که در طول سه دهه آینده، تعداد سالمندان در سال ۲۰۵۰ به بیش از ۱/۵ میلیارد نفر افزایش یابد. ورزش یک عامل بسیار مهم در حفظ سلامتی سالمندان است. فعالیت‌های ورزشی منظم می‌تواند به حفظ عملکرد بدنی و شناختی آنها کمک کند و از بروز بیماری‌های مزمن و افت عملکرد جسمانی جلوگیری کند. ورزش همچنین می‌تواند روحیه و خواب کیفیت را بهبود بخشد و از افسردگی و اضطراب کاسته و از بیماری‌های روانی محافظت کند. برای سالمندان، انجام ورزش‌هایی مانند پیاده روی، شنا، تمرینات مقاومتی و تمرین‌های تعادلی بسیار مفید است. می‌توانند با کمک مربیان و متخصصان ورزشی برنامه‌های سفت و سخت ترتیب دهند که به وضوح برای بهبود قدرت و انعطاف، حفظ تعادل و افزایش استقامت فیزیکی می‌توانند کارآمد واقع شوند. بنابراین، تشویق سالمندان به انجام فعالیت‌های ورزشی و ارائه منابع و



تسهیلات مناسب برای آنها می‌تواند به حفظ سلامت و کیفیت زندگی آنها کمک کند. همچنین، آگاهی بخشی درباره نقش ورزش در پیشگیری از بیماری‌ها و ارتقای سلامتی سالمندان می‌تواند بسیار موثر باشد. (Michel et al, 2021)

سالمندی مرحله‌ای از عمر است که با کاهش عملکرد بدنی، محدودیت‌های حرکتی، افزایش مشکلات بهداشتی و وابستگی به دیگران همراه است. در این مرحله از زندگی، ورزش برای سالمندان اهمیت بسیاری دارد. ورزش مناسب برای سالمندان نه تنها می‌تواند عملکرد بدنی آن‌ها را بهبود بخشد، بلکه تأثیرات مثبتی بر روحیه و روانشان نیز دارد. برنامه‌ریزی منظم برای ورزش سالمندان می‌تواند به حفظ سلامتی بدن و عملکرد بهتر آنها کمک کند. علاوه بر این، ورزش مناسب می‌تواند به کاهش خطر ابتلا به بیماری‌های مزمن مرتبط با سن کمک کند و بهبود کیفیت زندگی سالمندان را تسهیل نماید. بنابراین، توصیه می‌شود که سالمندان برای انتخاب ورزش مناسب خود از نظرات متخصصین در این زمینه استفاده کنند و برنامه‌های ورزشی مناسبی را در زندگی خود جای دهند. (Saint et al, 2019)

با توجه به اهمیت ورزش در زندگی سالمندان، عدم توجه به فعالیت‌های ورزشی می‌تواند به شدت تحت تأثیر سطح کیفیت زندگی آنان قرار گیرد. ورزش در این دوران از زندگی، نقش مهمی در بهبود و حفظ سلامتی بدن و ذهن سالمندان دارد. انجام فعالیت‌های ورزشی منظم و مناسب به عنوان یک عامل اصلی در پیشگیری از بیماری‌های قلبی، دیابت و عوارض سالمندی مطرح است. (خاتمی نسب، ۱۳۹۷)

شاخص‌های آماری نشان می‌دهد که جمعیت سالمندان در کشور ما در حال گسترش فزاینده است. بر اساس مطالعات، پیش‌بینی می‌شود که در سال ۱۴۱۰، انفجار سالمندی رخ خواهد داد و ۲۵ تا ۳۰ درصد از جمعیت در سنین بالای ۵۰ سال قرار خواهند گرفت. بنابراین، نیازمند توجه جدی به مسائل و مشکلات مربوط به سالمندان و حل آن‌ها هست. به منظور ترقی و بهبود کیفیت زندگی سالمندان، ورزش برای آن‌ها بسیار مهم است. ورزش و فعالیت بدنی می‌تواند به عنوان یک راهکار کلیدی در جلوگیری از بیماری‌های مزمن و حفظ سلامتی آن‌ها عمل کند. برنامه‌های ورزشی منظم و مناسب می‌تواند به سالمندان کمک کند تا عملکرد بدنی خود را بهبود دهند، قوای عضلات خود را حفظ کنند و از کاهش توانایی‌های جسمانی جلوگیری کنند. ضرورت ترویج فرهنگ و فعالیت‌های ورزشی در میان سالمندان بسیار اهمیت دارد. برنامه‌های ورزشی برای سالمندان باید به شکلی طراحی شوند که با نیازها و توانایی‌های آن‌ها سازگار باشند. این برنامه‌ها باید شامل تمرینات ایروبیک، تقویت عضلات و تمرینات تعادل و انعطاف پذیری باشند. به طور کلی، فعالیت‌های ورزشی برای سالمندان فواید فراوانی دارد. آن‌ها می‌توانند با ایجاد روحیه بهتر و افزایش انرژی، احساس خوبی به آن‌ها ببخشند و بهبودی در کیفیت خواب و تمرکز ذهنی آن‌ها را ایجاد کنند. (سوری و همکاران، ۱۳۹۴)

بررسی‌ها نشان می‌دهد که بیش از نیمی از سالمندان در انجام فعالیت‌های پایه‌ای زندگی روزمره خود، مانند حمام کردن، لباس پوشیدن، غذا خوردن و فعالیت‌های مربوط به سلامت و بهداشت زندگی مانند پختن غذا، مصرف دارو، استفاده از پول و ... با مشکلاتی روبرو هستند و میزان ناتوانی در افراد گروه‌های سنی بالاتر نامتناسب است. ورزش، به عنوان یک وسیله موثر در بهبود و حفظ سلامتی سالمندان، می‌تواند نقش مهمی در کاهش مشکلات آنها ایفا کند. انجام فعالیت‌های ورزشی منظم، نه تنها عملکرد فیزیکی و عضلات را تقویت می‌کند، بلکه سلامت روحی و روانی را نیز بهبود می‌بخشد. این فعالیت‌ها می‌توانند شامل قدم زدن، شنا، یوگا، پیاده روی و تمرینات تقویتی باشند. برای سالمندان، اهمیت توجه به تناسب اندام و انعطاف پذیری بدن نیز بیش از پیش مشخص شده است. انجام تمرینات خاصی که بر روی این دو عامل تأکید دارند، می‌تواند در کاهش خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی، دیابت و بیماری‌های مرتبط با پیری کمک کند. با توجه به اهمیت ورزش در سلامتی سالمندان، لازم است دولت و ارگان‌های مربوطه برنامه‌ها و سیاست‌هایی را ایجاد کنند تا ورزش را در برنامه‌های سالمندان ترویج دهند. همچنین، باید اقداماتی برای افزایش آگاهی سالمندان درباره فواید و اهمیت ورزش انجام شود. (Stanhope et al, 2000)



هدف اصلی این تحقیق، بررسی اثرات ورزش و فعالیت بدنی بر بیماری و کیفیت زندگی سالمندان است. امروزه با افزایش چشمگیر جمعیت سالمندان، توجه به این قشر جامعه بسیار حائز اهمیت می‌باشد. تحقیقات قبلی نشان داده است که ورزش و فعالیت بدنی می‌تواند بهبود سلامتی سالمندان و کاهش احتمال بروز بیماری‌های مرتبط با سن را فراهم کند. همچنین، ورزش و فعالیت بدنی می‌تواند بهبود کیفیت زندگی سالمندان از طریق افزایش توانایی فیزیکی، بهبود وضعیت روحی و اجتماعی و کاهش افسردگی و اضطراب منجر شود.

در پژوهشی از آنیانسون^{۲۴} (۱۹۸۰) که با موضوع «عملکرد عضلات در دوران سالمندی با اشاره ویژه به مورفولوژی عضله» انجام شد. نتایج تحقیقات نشان می‌دهد که شرکت در فعالیت‌های بدنی منظم برای سالمندان، تاثیر قابل توجهی در کاهش زمان واکنش ساده و انتخابی و همچنین زمان پاسخ آنها دارد. در واقع، زمان واکنش و پاسخ سالمندانی که ورزش می‌کنند به جوانان نزدیکتر بوده است نسبت به سالمندان همسنی که فعالیت بدنی ندارند. این نتایج نشان می‌دهد که ورزش می‌تواند بهبود وضعیت فیزیکی و عملکرد ذهنی سالمندان را تسهیل کند. از این رو، توصیه می‌شود که سالمندان به منظور بهبود کیفیت زندگی خود و پیشگیری از بروز بیماری‌ها، به فعالیت ورزشی منظم و مناسب بپردازند.

در تحقیقی از مک دوول^{۲۵} و همکاران (۲۰۰۳) با موضوع «سالخورده، فعالیت بدنی و پردازش شناختی» انجام شد. بر اساس نتایج به دست آمده، آشکار است که تمرینات بدنی مناسب در سالمندان، توانایی پردازش اطلاعات را بهبود می‌بخشد. بدین ترتیب، فعالیت بدنی منظم و مناسب برای سالمندان از اهمیت بالایی برخوردار است. در این پژوهش برای استنباط سرعت پردازش اطلاعات، از اندازه‌گیری زمان واکنش ساده و انتخابی استفاده شده بود. در زمینه زمان پاسخ نیز باید گفت کاهش عملکرد حسی-حرکتی سالمندان باعث افت حرکت و افزایش زمان حرکت و زمان پاسخ می‌شود.

در پژوهشی از کارنان^{۲۶} و همکاران که در سال (۱۹۹۸) با موضوع «نفوذ از پیری و حرکت هدف بر کنترل پیشروی» انجام شد. با مطالعه و بررسی جوانب مختلف مرتبط با سن در تمارین ورزشی و دستیابی به حرکت، اندازه‌گیری‌ها صورت گرفت. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که در انواع تمارین ورزشی، زمان پاسخ سالمندان به مراتب بیشتر از جوانان است. البته با افزایش پیچیدگی تمرین، تفاوت‌های سنی نیز بیشتر مشهود می‌شود. در نتیجه، حضور ورزش در زندگی سالمندان امری ضروری است که بهبود کیفیت زندگی آنان را تضمین می‌کند.

تحقیقات متفکر و همکارانش در سال (۱۳۸۶) با موضوع «اپیدمیولوژی فعالیت بدنی؛ مطالعه مبتنی بر جمعیت در شهر یزد». آمارها نشان می‌دهد که بیش از ۶۵ درصد از سالمندان ایرانی، که سن آنها بیش از ۶۶ سال است، در طول هفته هیچگونه فعالیت بدنی انجام نمی‌دهند. این واقعیت نگران‌کننده است و نشان می‌دهد که ورزش و فعالیت بدنی در زندگی سالمندان به شدت نادیده گرفته می‌شود. گرچه پیری باعث کاهش قابل توجهی در قوا و استقامت بدن می‌شود، اما با توجه به فواید ورزش برای سالمندان می‌توان ادعا کرد که همه افراد در هر سنی، از جمله سالمندان نیز باید به فعالیت بدنی توجه ویژه‌ای داشته باشند.

بر اساس گزارش پنا^{۲۷} و همکارانش (۲۰۱۰)، نشان می‌دهند که ورزش برای سالمندان می‌تواند اثرات بسیار مثبتی بر روی سطح سلامت و کیفیت زندگی آنها داشته باشد. ورزش منجر به بهبود قوام بدنی و افزایش استقلالیت فیزیکی سالمندان می‌شود. همچنین، ورزش می‌تواند کاهش خطر ابتلا به بیماری‌های زمینه‌ای مانند بیماری‌های قلبی، دیابت و افزایش فشار خون را به همراه داشته باشد. بنابراین، ترغیب سالمندان به انجام فعالیت‌های ورزشی و ترویج سبک زندگی سالم و فعال در میان آنها، می‌تواند بهبود چشمگیری در سطح سلامت و کیفیت زندگی آنها داشته باشد.

²⁴ Ansiansson

²⁵ McDowell

²⁶ Carnahan

²⁷ Peña



حال این سوالات پیش می‌آید که آیا ورزش و فعالیت بدنی می‌تواند کیفیت زندگی سالمندان را بهبود بخشد؟ آیا ورزش و فعالیت بدنی بر بیماری‌های سالمندان تأثیری دارد؟

تحقیق حاضر به بررسی تأثیر ورزش و فعالیت بدنی بر بیماری و کیفیت زندگی سالمندان می‌پردازد. در این تحقیق، منابع مختلفی از جمله کتب، مقالات، مطالب اینترنتی، منابع اطلاعاتی و کتابخانه‌ها برای جمع‌آوری اطلاعات استفاده شده است. تاریخ انتشار مقالات مورد استفاده در این تحقیق از سال ۱۹۸۰ تا سال ۲۰۲۳ می‌باشد. با توجه به اهمیت سلامت و کیفیت زندگی سالمندان، این تحقیق به‌عنوان یک منبع معتبر و حرفه‌ای می‌تواند در ارائه راهکارها و سیاست‌های بهبود وضعیت سالمندان به کار گرفته شود. در این تحقیق، مقالات و تحقیقات متعددی در مورد اثربخشی و تأثیر ورزش و فعالیت بدنی بر بیماری‌ها، به ویژه در سالمندان، مورد بررسی قرار گرفته است. هدف اصلی این تحقیق، جمع‌آوری و ارائه اطلاعات کاربردی و قابل اعتماد در این زمینه برای محققان، پزشکان و عموم مردم می‌باشد. ورزش و فعالیت بدنی می‌تواند نقش مهمی در بهبود و حفظ سلامتی سالمندان داشته باشد. از این رو، این تحقیق به بررسی اثربخشی و تأثیر ورزش و فعالیت بدنی بر بیماری‌ها و بهبود عملکرد بدن در سالمندان می‌پردازد.

روش کار

مطالعه حاضر با استفاده از روش مروری روایتی، به بررسی اثرات ورزش و فعالیت بدنی بر بیماری‌ها و کیفیت زندگی سالمندان می‌پردازد. روش مروری روایتی، برای موضوعات جامع و مفصل کاربرد دارد. در مرور روایتی به خلاصه مطالعات اولیه و اصیل یک موضوع پرداخته می‌شود. نتیجه این مقالات به جای کمیت به کیفیت اشاره دارد. این تحقیق با استفاده از کلیدواژه‌های ورزش، فعالیت بدنی، بیماری‌ها، سالمندان و... انجام شده است. در این تحقیق، از منابع مطالعاتی موجود در Google Scholar، کتب و... استفاده شده است. به واسطه یافته‌های این پژوهش، مشخص شد که ورزش و فعالیت بدنی منجر به بهبود کیفیت زندگی سالمندان و کاهش بیماری‌های مربوط به سن می‌شود. این نتایج حاکی از اهمیت و تأثیر مثبت ورزش و فعالیت بدنی در زندگی سالمندان می‌باشد.

بحث و نتیجه گیری

براساس مطالب گفته شده دریافتیم که:

با توجه به نظر محققان و متخصصان علوم ورزشی و فعالیت‌های بدنی، برنامه تمرینی منظم برای سالمندان بسیار مهم است. این برنامه تمرینی به عنوان وسیله‌ای برای جبران کمبودها و کاستی‌ها و حفظ سلامتی سالمندان مطرح است. به همین دلیل، ورزش و فعالیت بدنی برای سالمندان بسیار حیاتی است. برنامه تمرینی منظم به سالمندان کمک می‌کند تا سلامتی خود را بهبود بخشند و از امکانات خود برای انجام فعالیت‌های روزمره بهره‌وری کنند. به طور کلی، ورزش و فعالیت بدنی باعث افزایش قدرت عضلات، بهبود تعادل و افزایش انعطاف‌پذیری در سالمندان می‌شود. بنابراین، توجه به ورزش و فعالیت بدنی در طول عمر، به ویژه در دوران سالمندی، بسیار حائز اهمیت است. (Abd El et al, 2018)

برای افزایش تعاملات اجتماعی و کاهش اختلافات بین نسل‌های جوان و سالمند، بسیار مهم است که به فعالیت‌های ورزشی برای افراد سالمند توجه ویژه‌ای داشته باشیم. فعالیت‌های ورزشی می‌تواند به افزایش روابط دوستانه و ارتباطات اجتماعی کمک کند و فرصت‌های مناسبی را برای توسعه توانمندی‌ها و خصوصیات مثبت و مهارت‌های کارآمد، به ویژه در ارتباط با جامعه، فراهم کند. از اینرو، باید به ورزش‌ها و فعالیت‌های ورزشی برای سالمندان اهمیت بیشتری داد تا افراد سالمند در جامعه منزوی نشوند. (Alberton et al, 2019)



ورزش و فعالیت بدنی با کیفیت زندگی سالمندان وضعیت جسمانی آنها را بهبود می بخشد و همچنین در درمان و کنترل بیماری ها نقش مهمی دارد. علاوه بر این، فعالیت بدنی می تواند به تقویت زناشویی و افزایش رضایت زندگی سالمندان کمک کند. به علاوه، ارتباط موثر و تنگاتنگی باعث می شود که سالمندان احساس رفاه و شادابی کنند. باید توجه داشت که کیفیت زندگی یک مفهوم پویا است و ممکن است در طول زمان تغییر کند. به همین دلیل، سالمندان باید به نیازها، ارزش ها و نگرش های فردی و اجتماعی خود توجه کنند و در تطبیق با رویدادها و تجارب زندگی خود، تغییراتی ایجاد کنند. به طور معمول، کیفیت زندگی سالمندان به عوامل مختلفی وابسته است که می تواند تأثیر قابل توجهی بر سایر جوانب زندگی داشته باشد. عواملی مانند عملکرد بدنی، محدودیت نقش به علت مشکلات فیزیکی، احساس انرژی و حیات، سلامت روانی، عملکرد اجتماعی، درد بدن، سلامت عمومی، رضایت از زندگی و زندگی زناشویی. با در نظر گرفتن این نکته، ارتقای کیفیت زندگی سالمندان در واقع بستگی به ارتقای سلامت آنها دارد و فعالیت بدنی منظم به عنوان محور اصلی آن شناخته شده است. ورزش و فعالیت بدنی منظم برای سالمندان بسیار مهم است. انجام ورزشهایی مانند پیاده روی، شنا، یوگا و تمرینات استقامتی می تواند به حفظ و بهبود سلامت عمومی و قوام بدنی سالمندان کمک کند. ورزش منجر به افزایش قدرت عضلات، بهبود عملکرد قلب و عروق، کاهش درد و تشنج عضلانی و کاهش خطر بیماری های مزمن مانند بیماری های قلبی، دیابت و سرطان می شود. همچنین ورزش می تواند روحیه سالمندان را بهبود داده و احساس خوشحالی و رضایت از زندگی را افزایش دهد. به طور کلی، بهبود کیفیت زندگی سالمندان نیازمند توجه به تمامی جوانب سلامتی آنها است. با ارائه برنامه های ورزشی مناسب و ترویج فعالیت بدنی، می توان به بهبود عملکرد بدنی، بهبود روحیه و افزایش رضایت از زندگی در این گروه سنی کمک کرد. (St Leger L., 2007)

ورزش و فعالیت بدنی به دلیل تأثیر مثبتی که بر فاکتورهای مرتبط با آمادگی جسمانی دارد، از جمله قدرت، استقامت عضلانی، استقامت قلبی عروقی، انعطاف پذیری، سرعت، چابکی و تعادل، می تواند بهبود و گسترش یابد. این بهبود و گسترش، به ترقی کیفیت زندگی سالمندان کمک می کند. یکی از مشکلات اصلی مرتبط با پیری، آتروفی عضلانی و بیماری های مرتبط با تحلیل عضلانی است. بنابراین، ورزش و فعالیت بدنی می تواند به عنوان یک راهکار مهم برای جلوگیری از این مشکلات و ارتقای سلامتی سالمندان مورد استفاده قرار گیرد. بر اساس تحقیقات انجام شده، ورزش و فعالیت بدنی منجر به استحکام عضلات، بهبود عملکرد قلبی، افزایش انعطاف پذیری و بهبود توازن می شود. بنابراین، توصیه می شود که سالمندان به فعالیت بدنی منظم و متناسب با وضعیت خود بپردازند تا بهره وری و سلامتی خود را افزایش دهند. (احمدی و همکاران، ۱۳۹۶)

منابع

فهرست منابع فارسی:

۱. احمدی، م.، نودهی، م.، اسماعیلی، م.، صدراللهی، ع. مجله سالمندی ایران. ۱۳۹۶. صفحه ۲۶۲-۲۷۵.
۲. خاتمی نسب، ن.، شمشیری، م.، زمانی، ی. مجله سلامت و مراقبت. ۱۳۹۷. صفحه ۳۰۸-۳۱۸.
۳. سوری، ع.، شعبانی مقدم، ک.، سوری، ر. تحقیقات کاربردی در مدیریت ورزشی. ۱۳۹۴. صفحه ۷۵-۸۴.
۴. کریمی طرقلی، ا.، احسانی، م.، کوزه چیان، ح.، مهرابی، ی. مجله سالمندی ایران. ۱۳۸۹. صفحه ۲۹-۲۱.
۵. متفکر، م.، صدریقلی، س.، رفیعی، م.، بهادرزاده، ل.، نماینده، س.، کریمی، م. مجله پزشکی دانشگاه تهران. ۱۳۸۶. صفحه ۷۷-۸۱.
۶. modulation by aerobic Abd El-Kader SM, Al-Shreef FM. Inflammatory cytokines and immune system Sci 2018; 18(1): 120-31. versus resisted exercise training for elderly. Afr Health
۷. Alberton CL, Nunes GN, Rau DGDS, Bergamin M, Cavalli AS, Pinto SS.
۸. Aniansson A. Muscle function in old age with special reference to muscle morphology, effect of training and capacity in activities of daily living. 1th edition. Goteborg: University of Goteborg Press; 1980.



۲۹ بهمن ماه ۱۴۰۲

المشكاة مععلق اردبيلى، بوزار هر كند
First International Exercise Physiology Conference
اولين همایش بین المللی فیزیولوژی ورزشی



- Carnahan H, Vandervoort AA, Swanson LR. The influence of aging and target motion on the control of prehension. *Experimental Aging Research*. 1998; 8(24):289-306. ^۹
- they want to be cared for: an interview study with healthy elderly couples in Northern Sweden. *Scand J Caring Sci* 2009; 23(2): 353-60. ^{۱۰}
- McDowell K, Kerick SE, Santa Maria DL, Hatfield BD. Aging, physical activity and cognitive processing: an examination of P300. *Neurobiology of aging*. 2003; 24(2):597-606. ^{۱۱}
- Michel JP, Leonardi M, Martin M, Prina M. WHO's report for the decade of healthy ageing 2021- 30 sets the stage for globally comparable data on healthy ageing. *Lancet Public Health* 2021; 2(3): 121-22. ^{۱۲}
- Peña ME, Barrera VH, Cordero XF, de Miguel AG, Pérez MR, Lopez-de Andres A, et al. Selfperception of health status, mental health and quality of life among adults with diabetes residing in a metropolitan area. *Diabetes Metab* 2010; 36(4): 305-11. ^{۱۳}
- Saint-Maurice PF, Coughlan D, Kelly SP, Keadle SK, Cook MB, Carlson SA, et al. Association of Leisure-Time Physical Activity Across the Adult Life Course With All-Cause and Cause-Specific Mortality. *JAMA Netw Open* 2019; 2(3): 1-12. ^{۱۴}
- St Leger L. Declarations, charters and statements—their role in health promotion. *Health Promot Int* 2007; 22(3): 179-81. ^{۱۵}
- Mosby; 2000. p. 825-838. Stanhope M, lancater J. community & public health Nursing .4th ed. Missouri: ^{۱۶}
- elderly women: Equipment use Vertical ground reaction force during a water-based exercise performed by effects. *Res Q Exerc Sport* 2019; 90(4): 479-86. ^{۱۷}



نقش مکمل های دارویی در درمان آسیب های ورزشی

ریباز پشدری^۱، رضا فرضی زاده^۲

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل

(مسئول)

۲. دانشیار گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل

چکیده

مقدمه

آسیب ها در ورزش های انفرادی و تیمی رایج است. در موارد شدید ممکن است منجر به ناتوانی های دائمی در حرکت، به خطر افتادن سلامت جسمی و روانی، افزایش هزینه های پزشکی و کاهش انگیزه ورزشکاران برای ادامه فعالیت های ورزشی شود. آسیب های ورزشی ۱۰ تا ۱۹ درصد از کل آسیب های حاد را تشکیل می دهند (Lambert et al., 2022; Prieto-González et al., 2021).

مکمل های ورزشی موادی هستند که ورزشکاران در زمینه ورزش از آنها استفاده می کنند. با این حال، همه آنها اثر ارگوژنیک ندارند. ورزشکاران به دلایل مختلفی از جمله برای بهبود سلامتی، بهبود سریعتر به دنبال آسیب های ورزشی و بهبود عملکرد در هنگام ورزش از مکمل های ورزشی استفاده می کنند (Alonso and Fernández-García, 2020).

روش کار

این مطالعه یک مرور روایی است و داده ها از مقالات مستخرج از سایت های Science و Scopus، PubMed، Google Scholar و Direct گردآوری شده است. نشریات بدون محدودیت زمانی خاص جستجو شدند تا دیدی جامع از تحقیقات انجام شده در این زمینه تاکنون را فراهم آورند. مطالعه در سه مرحله انجام شد: ابتدا عناوین مقالات با توجه به عبارات انتخاب شده جستجو و عناوین مناسب برای مرحله بعدی انتخاب شدند. دوم، چکیده ها بررسی و مقالات واجد شرایط انتخاب شدند. در مرحله آخر، متن کامل مقالات واجد شرایط مورد ارزیابی قرار گرفت.

بحث و نتیجه گیری

در طول مداخلات مختلف توانبخشی مبتنی بر ورزش، پروتئین های با کیفیت بالا، چربی، ویتامین ها، آنتی اکسیدان ها، مواد معدنی و سایر مکمل ها می توانند نقش مهمی در حمایت از آنابولیسم ورزشکاران ایفا کنند. در پژوهشی اثرات کراتین بر قدرت عضلانی و افزایش توده عضلانی در مورد آتروفی عضلانی، در حین بی حرکتی یا توانبخشی مورد بررسی قرار گرفته است. شواهدی مبنی بر تاثیر کراتین بر از دست دادن عضله در هنگام بی حرکتی وجود ندارد. همچنین در مردان جوان نشان داده شده است، مکمل ۷ روزه کراتین با ۲۰ گرم در روز، می تواند از دست دادن توده عضلانی و قدرت پس از بی حرکتی بازو را کاهش دهد (Johnston et al., 2009).

پلی فنول هایی مانند رزوراتول و فلاونوئیدها مانند کورستین و کاتچین نیز توجه دانشمندان را در دهه گذشته به دلیل محافظت از ماهیچه ها در برابر ورزش خسته کننده و استرس اکسیداتیو به خود جلب کرده اند (Malaguti et al., 2013). مطالعات آزمایشگاهی نشان داده اند که گیرنده های ویتامین D (VDR) در سلول های بنیادی عضلانی بیان می شوند که سبب بازسازی عضلات پس از آسیب می شوند (Braga et al., 2017).



مواد معدنی مانند منگنز، مس، روی، آهن و سلنیوم، به عنوان آنتی‌اکسیدان عمل می‌کنند و به طور خاص، ROS را غیرفعال می‌کنند (Yavari et al., 2015). مصرف کافی مواد معدنی مانند منیزیم، آهن و سلنیوم برای ورزشکاران ضروری است زیرا در انقباض ماهیچه‌ها، انتقال اکسیژن، ظرفیت آنتی‌اکسیدانی و بسیاری از عملکردهای دیگر لازم برای سلامتی و بهبودی در آسیب‌های ورزشی نقش دارند (Fernández-Lázaro et al., 2020; Welch et al., 2016). اثرات ضد التهابی اسیدهای چرب غیراشباع امگا ۳ نشان داده شده است که دارای اثرات بهبود دهنده به دنبال آسیب عضلات در فعالیت‌های ورزشی هستند (McGlory et al., 2014). روند ترمیم آسیب‌های استخوانی پس از آسیب ورزشی با مصرف کافی مواد مغذی مانند کلسیم و ویتامین‌هایی مانند D و A همراه با سایر درشت مغذی‌ها افزایش می‌یابد (Karpouzou et al., 2017). کلوز و همکاران نشان دادند که ریزمغذی‌هایی مانند ویتامین C، مس، گلیسین، ژلاتین، کورکومین، تورین، آرژنین و بروملین سرعت ترمیم و بازسازی تاندون‌ها و رباط‌ها را ارتقا می‌دهند (Close et al., 2019).

اگرچه مطالعات متعددی در مورد اثر ارگوژنیک مواد مغذی و مکمل‌ها قبل و حین تمرین و مسابقه وجود دارد، اما در مورد اثربخشی این مواد مغذی در توانبخشی ورزشکاران پس از آسیب یا جراحی، در حفظ توده عضلانی و در کاهش زمان بازتوانی خلأ تحقیقاتی وجود دارد. به همین دلیل نمی‌توان توصیه‌های قطعی در مورد استفاده از مواد مغذی و مکمل‌ها ارائه داد. تحقیقات آینده برای روشن شدن مکانیسم‌های اساسی مواد مغذی، به ویژه در مورد درمان آسیب، ضروری است، زیرا اثربخشی آنها هنوز به طور رضایت‌بخشی ارزیابی نشده است (Papadopoulou et al., 2022).

کلمات کلیدی

آسیب‌های ورزشی، مکمل، ورزش، سلامتی

منابع

- Alonso, M.R., Fernández-García, B., 2020. Evolution of the use of sports supplements. *PharmaNutrition* 14, 100239.
- Braga, M., Simmons, Z., Norris, K.C., Ferrini, M.G., Artaza, J.N., 2017. Vitamin D induces myogenic differentiation in skeletal muscle derived stem cells. *Endocrine Connections* 6, 139-150.
- Close, G.L., Sale, C., Baar, K., Bermon, S., 2019. Nutrition for the prevention and treatment of injuries in track and field athletes. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism* 29, 189-197.
- Fernández-Lázaro, D., Fernandez-Lazaro, C.I., Mielgo-Ayuso, J., Navascués, L.J., Córdova Martínez, A., Seco-Calvo, J., 2020. The role of selenium mineral trace element in exercise: Antioxidant defense system, muscle performance, hormone response, and athletic performance. A systematic review. *Nutrients* 12, 1790.
- Johnston, A.P., Burke, D.G., MacNeil, L.G., Candow, D.G., 2009. Effect of creatine supplementation during cast-induced immobilization on the preservation of muscle mass, strength, and endurance. *The Journal of Strength & Conditioning Research* 23, 116-120.
- Karpouzou, A., Diamantis, E., Farmaki, P., Savvanis, S., Troupis, T., 2017. Nutritional aspects of bone health and fracture healing. *Journal of osteoporosis* 2017.
- Lambert, C., Ritzmann, R., Akoto, R., Lambert, M., Pfeiffer, T., Wolfarth, B., Lachmann, D., Shafizadeh, S., 2022. Epidemiology of injuries in olympic sports. *International journal of sports medicine* 43, 473-481.
- Malaguti, M., Angeloni, C., Hrelia, S., 2013. Polyphenols in exercise performance and prevention of exercise-induced muscle damage. *Oxidative medicine and cellular longevity* 2013.
- McGlory, C., Galloway, S.D., Hamilton, D.L., McClintock, C., Breen, L., Dick, J.R., Bell, J.G., Tipton, K.D., 2014. Temporal changes in human skeletal muscle and blood lipid composition with fish oil supplementation. *Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids* 90, 199-206.
- Papadopoulou, S.K., Mantzorou, M., Kondyli-Sarika, F., Alexandropoulou, I., Papathanasiou, J., Voulgaridou, G., Nikolaidis, P.T., 2022. The key role of nutritional elements on sport rehabilitation and the effects of nutrients intake. *Sports* 10, 84.



۲۹ بهمن ماه ۱۴۰۲

انستیتاد تحقیق اردبیل، مرکز ورزشیات
اولین همایش بین المللی
فیزیولوژی ورزشی
First International Exercise Physiology Conference



- Prieto-González, P., Martínez-Castillo, J.L., Fernández-Galván, L.M., Casado, A., Soporki, S., Sánchez-Infante, J., 2021. Epidemiology of sports-related injuries and associated risk factors in adolescent athletes: An injury surveillance. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 18, 4857.
- Welch, A.A., Kelaiditi, E., Jennings, A., Steves, C.J., Spector, T.D., MacGregor, A., 2016. Dietary magnesium is positively associated with skeletal muscle power and indices of muscle mass and may attenuate the association between circulating C-reactive protein and muscle mass in women. *Journal of Bone and Mineral Research* 31, 317-325.
- Yavari, A., Javadi, M., Mirmiran, P., Bahadoran, Z., 2015. Exercise-induced oxidative stress and dietary antioxidants. *Asian journal of sports medicine* 6.



اثر تمرینات مقاومتی بر کنترل فشار خون و گلوکز خون ناشتا در بیماران مبتلا به دیابت نوع دوم معرفت سیاه کوهیان^۱، ریاز پشدری^۲

۱. استاد گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل.

m_siahkohianuma.ac.ir

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد رشته فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل.

چکیده

زمینه و هدف: دیابت نوع دوم یا دیابت شیرین یک اختلال متابولیک مزمن است که با هیپرگلیسمی و مشکلات فشارخون همراه است؛ از این رو پژوهش حاضر با هدف بررسی اثر تمرینات مقاومتی بر کنترل فشارخون و گلوکز خون ناشتا در بیماران مبتلا به دیابت نوع دوم انجام شد.

مواد و روش‌ها: روش پژوهش حاضر نیمه‌آزمایشی با پیش‌آزمون-پس‌آزمون است که ۳۰ بیمار مبتلا به دیابت نوع دوم را در دو گروه آزمایش و کنترل ارزیابی می‌کند؛ گروه آزمایش ۱۲ هفته و به ازای هر هفته، سه جلسه تمرینات استقامتی ۷۰ دقیقه‌ای را دریافت می‌کنند و بر روی گروه کنترل هیچ‌گونه مداخله‌ای انجام نمی‌شود؛ محتوای جلسه شامل ۱۵ دقیقه گرم‌کردن، ۳۰ تا ۴۰ دقیقه کار با وزنه و ۱۵ دقیقه حرکات خنک‌کننده است. پیش‌آزمون و پس‌آزمون نیز برای گلوکز خون ناشتا با استفاده از آزمایش بیوشیمیایی FBS توسط کیت بیوسیستم و اتوآنالایزر (BA400) به روش گلوکز اکسیداز اندازه‌گیری می‌شود و برای فشار خون سیستول و دیاستول از فشارسنج دیجیتالی استفاده می‌شود و سپس میانگین نمرات گروه کنترل و آزمایش با یکدیگر مقایسه خواهد شد.

یافته‌ها: مداخله دوازده هفته‌ای از تمرینات مقاومتی منجر به کاهش سطح‌مغنی دار سطوح FBS و فشار خون در گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل شد ($p < 0.05$).

نتیجه‌گیری: می‌توان نتیجه گرفت که تمرینات مقاومتی به طور مؤثری سبب کاهش FBS و فشار خون در بیماران مبتلا به دیابت نوع دوم شده است و پیشنهاد می‌شود تا مبتلایان و مراقبین سلامت از این تمرینات به جهت کنترل بیماری در جمعیت دیابتی استفاده کنند.

کلمات کلیدی: تمرینات مقاومتی، گلوکز خون ناشتا، فشار خون، دیابت نوع دوم

مقدمه

دیابت نوع دو^{۲۸} (T2D) یا دیابت شیرین^{۲۹} (DM) یک اختلال متابولیک مزمن است که با کمبود انسولین یا اختلال در پاسخ به انسولین مشخص می‌شود و با افزایش سطح قند خون (هیپرگلیسمی) همراه است (وازکز و همکاران^{۳۰}، ۲۰۲۳). دیابت نوع دو^{۳۱} (T2D) با بسیاری از عوامل خطر مرتبط با بیماری‌های قلبی-عروقی^{۳۲} (CVD) مانند چاقی، فشار خون بالا، چربی خون، کمبود فعالیت بدنی، افزایش شاخص قند خون^{۳۳}، سیگار کشیدن و افزایش هموگلوبین گلیکوزیله^{۳۴} مرتبط است (امینی نجف‌آبادی و همکاران^{۳۵}، ۲۰۲۰). این بیماری سبب افزایش خطر دو تا چهار برابری مرگ ناشی از بیماری‌های قلبی-عروقی می‌شود (انجمن

²⁸ Type 2 diabetes (T2D)

²⁹ Diabetes mellitus

³⁰ Vázquez et al

³¹ Type 2 diabetes (T2D)

³² cardiovascular diseases

³³ Fasting Blood Sugar

³⁴ glycosylated hemoglobin

³⁵ Amini Najafabadi et al



دیابت آمریکا^{۳۶}، ۲۰۱۵). از سوی دیگر، دیابت نوع دو، پیامدهای مادی مختلفی برای فرد و جامعه به دنبال دارد؛ تا جایی که اورگوتسووا و همکاران^{۳۷} (۲۰۱۷) ۱۲ درصد از هزینه‌های بهداشت جهانی را به دیابت و عوارض ناشی از آن نسبت می‌دهند. فدراسیون بین‌المللی دیابت^{۳۸} مبتلایان به دیابت را ۳۶۶ میلیون نفر در سراسر جهان تخمین می‌زنند (وایتینگ و همکاران^{۳۹}، ۲۰۱۱). شیوع دیابت نوع دوم در هر دو جنسیت زن و مرد در حال افزایش است اما به نظر می‌رسد زنان بیش از مردان با ریسک فاکتورهای دیابت درگیر باشند (کائوتسکی-ویلر و همکاران، ۲۰۲۳)؛ به عبارت دیگر، حساسیت بیش‌تر زنان به استرس‌های روانی-اجتماعی، نوسانات هورمونی، عوامل تولید مثلی، بارداری و ... سبب می‌شود تا زنان نسبت به مردان با عوامل خطر و همچنین پیامدهای دیابت بیش از پیش درگیر باشند (وازکز و همکاران، ۲۰۲۳). زنان مبتلا به دیابت نوع دوم در مقایسه با مردان با خطر نسبی بیشتری برای مبتلا شدن به بیماری‌های قلبی-عروقی روبه‌رو هستند و در توان‌بخشی‌های پزشکی، مشکلات عملکردی بیش‌تری را گزارش دادند (السید و همکاران^{۴۰}، ۲۰۲۳).

با توجه به آنچه گفته شد، به نظر می‌رسد تلاش‌های متعددی برای غربالگری، تشخیص و درمان دیابت نیاز است؛ تمرینات مقاومتی به‌عنوان یک برنامه درمانی برای بیماران دیابتی در نظر گرفته می‌شود و عوارض مربوط به این بیماری را کاهش می‌دهد (ریشتر و همکاران^{۴۱}، ۲۰۰۱). تمرینات استقامتی همچنین با افزایش حساسیت به انسولین، متابولیسم گلوکز و لیپید را بهبود می‌بخشد و سبب می‌شود تا کلسترول لیپوپروتئین با چگالی زیاد (HDL-C) افزایش یابد و کلسترول لیپوپروتئین با چگالی کم (LDL-C) و تری‌گلیسیرید (TG) کاهش می‌یابد (شروانی و همکاران^{۴۲}، ۲۰۱۶). از سوی دیگر، تمرینات استقامتی می‌تواند اثر انسولین را بر هر فیبر عضلانی بدون افزایش اندازه فیبر تغییر دهد؛ بنابراین نسبت به تمرینات هوازی محض یا بی‌هوازی اولویت بیش‌تری دارد. در یک فراتحلیل گزارش شد که بیماران که به‌طور تصادفی به مدت ۲۰ هفته ورزش منظم با ۵۰ تا ۷۵ درصد شدت تمرین داشتند، بهبود قابل توجهی را در HbA1c، فشار خون و کنترل گلوکز خون نشان دادند (بوله و همکاران^{۴۳}، ۲۰۰۳). همچنین به نظر می‌رسد که علاوه بر مصرف انرژی بیشتر، انجام ورزش‌ها و تمرینات استقامتی به معکوس کردن فرایند دیابت نوع دو و مرتبط با چاقی کمک می‌کند؛ به عبارت دیگر، این تمرینات از طریق اثرات کوتاه مدت و انتقال گلوکز مستقل از انسولین، عملکرد انسولین را افزایش می‌دهد (کیروان و همکاران^{۴۴}، ۲۰۰۹). پژوهش وین‌نیک و همکاران^{۴۵} (۲۰۰۸) نیز نشان می‌دهد که حداقل ۷ روز تمرین مقاومتی شدید در بزرگسالان مبتلا به دیابت نوع دو منجر به بهبود کنترل قند خون، بدون هیچ تأثیری بر وزن بدن می‌شود.

از سوی دیگر، اگرچه دیابت منجر به افزایش یا کاهش فشار خون نمی‌شود اما اغلب افراد دیابتی مستعد تغییرات فشار خون هستند (وایتینگ و همکاران، ۲۰۱۱)؛ به عقیده یوسفی‌پور و همکاران (۱۳۹۳) ورزش‌ها و تمرینات استقامتی به واسطه افزایش سوخت‌وساز بدن و حذف ریسک فاکتورهای افزایش دهنده فشار خون، سبب می‌شود تا فرایند کنترل فشار خون تسهیل شود. بنابراین با توجه به آنچه تاکنون شرح داده شد، یک برنامه ورزشی مداوم برای حفظ مطلوب متابولیسم گلوکز در بدن در بیماران دیابتی که بیش‌تر در معرض خطر هستند، مورد نیاز است و به نظر می‌رسد ورزش‌های مقاومتی می‌تواند در کنترل گلوکز خون ناشتا و فشار خون مؤثر باشند؛ از این رو پژوهش حاضر به دنبال پاسخ به این سؤال است که آیا تمرینات استقامتی بر کنترل فشار خون و گلوکز خون ناشتا در بیماران مبتلا به دیابت نوع دوم مؤثر است یا خیر.

³⁶ American Diabetes Association

³⁷ Ogurtsova et al

³⁸ International Diabetes Federation

³⁹ Whiting et al

⁴⁰ ElSayed et al

⁴¹ Richter et al

⁴² Sherwani

⁴³ Boulé et al

⁴⁴ Kirwan et al

⁴⁵ Winnick et al



روش

در این مطالعه، تعداد ۶۲ بیمار دیابتی نوع دوم با سن ۳۰ تا ۶۰ سال از طریق کلینیک غدد و متابولیسم در شهر اردبیل در شش‌ماهه دوم سال ۱۴۰۲ ثبت‌نام کردند که پس از بررسی معیارهای ورود، ۳۰ نفر وارد پژوهش شدند؛ معیارهای ورود به پژوهش عبارت بود از داشتن دیابت نوع ۲ به مدت بیش از یک سال، عدم تزریق انسولین و درمان تنها با داروهای هیپوگلیسمیک خوراکی، فقدان بیماری قلبی، عدم سوء مصرف الکل و سایر مواد مخدر و وجود سبک زندگی کم‌تحرك. این بیماران بعد از توضیح طرح تحقیق و تأیید رضایت‌نامه آگاهانه پس از همتاسازی براساس سن، قد، وزن و شاخص گلوکز ناشتا در دو گروه آزمایش (n=۱۵) و کنترل (n=۱۵) دسته‌بندی شدند. به همه شرکت‌کنندگان در مطالعه توصیه شد که برنامه دارویی و غذایی خود را ادامه دهند؛ به علاوه به آزمودنی‌های گروه کنترل توصیه شد که همان سبک زندگی کم‌تحرك خود را تا پایان پروژه ادامه دهند آزمایش بیوشیمیایی پایه شامل تست گلوکز خون ناشتا (FBS) بود.

مداخله شامل ۱۲ هفته و به ازای هر هفته، سه جلسه تمرینات مقاومتی منظم بود که هر جلسه ۷۰ دقیقه طول می‌کشید؛ این تمرینات صرفاً برای گروه آزمایش در نظر گرفته شد و گروه کنترل هیچ‌گونه مداخله‌ای را دریافت نکرد. محتوای جلسه شامل ۱۵ دقیقه گرم‌کردن (دویدن و حرکات ترکیبی دست و پا و تمرینات کششی)، ۳۰ تا ۴۰ دقیقه اجرای اصلی حرکات (حرکات ترکیبی با وزنه) بود و درنهایت ۱۵ دقیقه آخر حرکات خنک‌کننده اجرا شد. متغیرهای کنترل شامل کنترل ضربان قلب آزمودنی تا حداکثر ۲۱۰ و کنترل دمای سالن تمرینات با دمای ۲۵ درجه بود و شدت دوره نیز سعی شد از هفته دوم تا هفته یازدهم به میزان ۵ درصد با توجه به شاخص‌های تن‌سنجی اعمال شود و به‌مرور افزایش یابد. پیش‌آزمون با استفاده از آزمایش بیوشیمیایی FBS توسط کیت بیوسیستم و اتوآنالایزر (BA400) به روش گلوکز اکسیداز اندازه‌گیری پس از ۱۲ ساعت ناشتا بودن اجرا شد و ۴۸ ساعت پس از اتمام جلسات، پس از آزمون اجرا شد و پس از تست گلوکز خون ناشتا، با فشارسنج دیجیتالی فشار سیستول و دیاستول شرکت‌کنندگان پیش و پس از تمرینات اندازه‌گیری شد.

در این مطالعه؛ داده‌های پژوهش به کمک نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ مورد پردازش قرار گرفت؛ جهت نشان دادن شاخص‌های گرایش مرکزی و پراکندگی از آمار توصیفی استفاده شد. طبیعی بودن توزیع داده‌ها نیز با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف مورد بررسی قرار گرفت و در نهایت پس از اطمینان از طبیعی و همگن بودن گروه‌ها، از آزمون تی-مستقل برای بررسی تغییرات استفاده شد.

یافته‌ها

در مجموع ۳۰ بیمار دیابتی نوع دوم در قالب دو گروه ۱۵ نفره کنترل و آزمایش در این پژوهش شرکت کردند که اطلاعات توصیفی مربوط به سن، قد، وزن، گلوکز خون ناشتا و فشار سیستول و دیاستول این آزمودنی‌ها در جدول ۱ آورده شده است. جدول ۱. میانگین و انحراف استاندارد داده‌های توصیفی (سن، قد، وزن، شاخص گلوکز خون ناشتا و فشار خون سیستول و دیاستول آزمودنی‌ها)

متغیر	گروه آزمایش (تعداد= ۱۵)	گروه کنترل (تعداد= ۱۵)
سن (سال)	۴۷/۳۰ ± ۳/۱۰	۴۸/۴۱ ± ۳/۰۹
قد (سانتی‌متر)	۱۶۸/۲۰ ± ۷/۵۱	۱۶۹/۷۱ ± ۲/۴۷
وزن (کیلوگرم)	۸۴/۲۵ ± ۱۲/۱۴	۸۳/۲۵ ± ۹/۱۹
گلوکز خون ناشتا (میلی‌گرم/دسی‌لیتر)	۱۵۰/۲۵ ± ۴۶/۶۶	۱۵۰/۱۲ ± ۲۸/۴۳
فشار سیستول (میلی‌متر جیوه)	۱۳۳/۳ ± ۲۲/۷	۱۳۱/۵ ± ۱۸/۳
فشار دیاستول (میلی‌متر جیوه)	۷۹/۹ ± ۶/۹	۷۸/۵ ± ۷/۹



باتوجه به جدول ۱، داده‌های آماری مربوط به مشخصات دموگرافیک آزمودنی‌ها و میانگین شاخص گلیسمی نشان می‌دهد که بین دو گروه از نظر قد، وزن، سن، شاخص گلیسمی و فشار سیستول و دیاستول تفاوت معناداری وجود ندارد ($p < 0.05$) و دو گروه در تمامی موارد فوق همگن هستند. نتایج حاصل از بررسی و مقایسه گلوکز خون ناشتا و فشار خون سیستول و دیاستول میان گروه آزمایش و کنترل در جدول ۲ ذکر شده است.

جدول ۲. مقایسه میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای پژوهش در فرایند مداخله پیش‌آزمون-پس‌آزمون به واسطه انجام تمرینات مقاومتی

متغیر	گروه	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	معناداری
گلوکز خون ناشتا	آزمایش	$150/25 \pm 46/66$	$134/37 \pm 36/84$	$0/016^*$
	کنترل	$150/12 \pm 28/43$	$152/30 \pm 32/11$	$0/197$
فشار خون سیستول	آزمایش	$133/3 \pm 22/7$	$118/5 \pm 20/1$	$0/002^*$
	کنترل	$131/5 \pm 18/3$	$132/60 \pm 12/11$	$0/104$
فشار خون دیاستول	آزمایش	$79/9 \pm 6/9$	$71/5 \pm 9/5$	$0/004^*$
	کنترل	$78/5 \pm 7/9$	$8/5 \pm 8/5$	$0/21$

با توجه به جدول ۲، میزان گلوکز خون ناشتا و فشار خون سیستول و دیاستول در گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل تفاوت معناداری دارد؛ به عبارت دیگر، پس از ۱۲ هفته تمرینات مقاومتی، گلوکز خون ناشتا با کاهش ۱۱ درصدی همراه بوده است؛ این درحالی است که گروه کنترل بیش از یک درصد افزایش گلوکز خون را تجربه کرده است. از سوی دیگر فشارخون سیستولی و دیاستولی گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل بهبود ۱۲ درصدی را نشان می‌دهد.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج مطالعه حاضر از اثرات مفید غیرقابل انکار فعالیت بدنی مقاومتی در بیماران مبتلا به دیابت نوع دوم حمایت می‌کند. در این مطالعه تمرینات استقامتی نقش بسزایی در کاهش سطح FBS و فشار خون بیماران دیابتی داشتند؛ این نتایج با یافته‌های پژوهش امیدوی و یوسفی (۱۳۹۸)، یوسفی‌پور و همکاران (۱۳۹۳)، مطهری طبری و همکاران (۱۳۹۲) هم‌سو است؛ یافته‌های پژوهش امیدوی و یوسفی (۱۳۹۸) نشان داد که ۱۲ هفته تمرین ورزشی با شدت ۶۰ تا ۷۰ درصد سبب شده است تا میزان فشارخون، گلوکز خون ناشتا، انسولین، هموگلوبین گلیکوزیله شده در سرم خون بهبود یابد. یوسفی‌پور و همکاران (۱۳۹۳) نیز تمرینات مقاومتی با تغییرات در شدت انجام تمرین را در بهبود فشارخون و قند خون مؤثر گزارش کردند؛ مطهری طبری و همکاران (۱۳۹۲) نیز نقش تمرینات استقامتی را در بهبود گلوکز خون ناشتا و فشار خون سیستولی و دیاستولی مؤثر دانستند. بنابراین یافته‌های پژوهش حاضر، پژوهش‌های ذکر شده را متقن می‌کند.

یکی از نتایج قابل توجه فعالیت‌های ورزشی که آثار مفید فعالیت ورزشی برای بیماران دیابتی نوع دو را تأیید می‌کند، بهبود گلوکز خون ناشتا و فشار خون است که در پژوهش حاضر در گروه آزمایش در حدود ۱۱ الی ۱۲ درصد کاهش معنادار پیدا کرد؛ تمرینات ورزشی، باعث افزایش برداشت گلوکز در عضلات بدن می‌شوند که این تغییرات وابسته به تغییرات عملکردی در سیگنال‌های انسولینی و مرتبط با افزایش محتویات پروتئین می‌باشند (ریشر و همکاران، ۲۰۰۱). بر اساس نتایج این مطالعه می‌توان نتیجه گرفت که تمرینات مقاومتی منجر به کنترل قند خون و فشار خون می‌شود. علی‌رغم نتایج حاصل شده، پژوهش حاضر دارای محدودیت‌هایی از جمله محدودیت در اندازه‌گیری انسولین و مقاومت به انسولین در آزمودنی‌ها بود و بنابراین پیشنهاد می‌شود تا همزمان با ارزیابی شاخص گلیسمی، انسولین سرم و مقاومت به انسولین در بیماران دیابتی نوع دوم مورد ارزیابی قرار گیرد.



- American Diabetes Association (2015). (2) Classification and diagnosis of diabetes. *Diabetes care*, 38 Suppl, S8–S16. <https://doi.org/10.2337/dc15-S005>
- Amini Najafabadi, B., Keshavarz, S., Asgary, S., & Azarbarzin, M. (2020) The 8-week aerobic exercise improves HbA1c and lipid profile in women with type 2 diabetes: A Controlled Randomized Clinical Trial. *blood sugar* <http://goums.ac.ir/jorjanijournal/article-1-752-en.html>. *Jorjani Biomed J*; 8 (3) :44-57
- Boulé, N. G., Kenny, G. P., Haddad, E., Wells, G. A., & Sigal, R. J. (2003). Meta-analysis of the effect of structured exercise training on cardiorespiratory fitness in Type 2 diabetes mellitus. *Diabetologia*, 46(8), 1071–1081. <https://doi.org/10.1007/s00125-003-1160-2>
- ElSayed, N. A., Aleppo, G., Aroda, V. R., Bannuru, R. R., Brown, F. M., Bruemmer, D., Collins, B. S., Hilliard, M. E., Isaacs, D., Johnson, E. L., Kahan, S., Khunti, K., Leon, J., Lyons, S. K., Perry, M. L., Prahalad, P., Pratley, R. E., Seley, J. J., Stanton, R. C., Gabbay, R. A., ... on behalf of the American Diabetes Association (2023). 6. Glycemic Targets: Standards of Care in Diabetes-2023. *Diabetes care*, 46(Suppl 1), S97–S110. <https://doi.org/10.2337/dc23-S006>
- Kautzky-Willer, A., Leutner, M., & Harreiter, J. (2023). Sex differences in type 2 diabetes. *Diabetologia*, 66(6), 986–1002. <https://doi.org/10.1007/s00125-023-05891-x>
- Kirwan, J. P., Solomon, T. P., Wojta, D. M., Staten, M. A., & Holloszy, J. O. (2009). Effects of 7 days of exercise training on insulin sensitivity and responsiveness in type 2 diabetes mellitus. *American journal of physiology. Endocrinology and metabolism*, 297(1), E151–E156. <https://doi.org/10.1152/ajpendo.00210.2009>
- Motahari-Tabari, N., Ahmad Shirvani, M., Shirzad-E-Ahoodashty, M., Yousefi-Abdolmaleki, E., & Teimourzadeh, M. (2014). The effect of 8 weeks aerobic exercise on insulin resistance in type 2 diabetes: a randomized clinical trial. *Global journal of health science*, 7(1), 115–121. <https://doi.org/10.5539/gjhs.v7n1p115>
- Ogurtsova, K., da Rocha Fernandes, J. D., Huang, Y., Linnenkamp, U., Guariguata, L., Cho, N. H., Cavan, D., Shaw, J. E., & Makaroff, L. E. (2017). IDF Diabetes Atlas: Global estimates for the prevalence of diabetes for 2015 and 2040. *Diabetes research and clinical practice*, 128, 40–50. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2017.03.024>
- Omidi, M., & Yousefi, M. (2019). The effect of 8 weeks of aerobic exercise and 4 weeks detraining on serum fast blood sugar, insulin and glycosylated hemoglobin in. *Journal of Practical Studies of Biosciences in Sport*, 7(13), 55-64. <https://doi.org/10.22077/jpsbs.2017.356.1140>
- Richter, E. A., Derave, W., & Wojtaszewski, J. F. (2001). Glucose, exercise and insulin: emerging concepts. *The Journal of physiology*, 535(Pt 2), 313–322. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7793.2001.t01-2-00313.x>
- Sherwani, S. I., Khan, H. A., Ekhzaimy, A., Masood, A., & Sakharkar, M. K. (2016). Significance of HbA1c Test in Diagnosis and Prognosis of Diabetic Patients. *Biomarker insights*, 11, 95–104. <https://doi.org/10.4137/BMIS.38440>
- Vázquez, L. A., Romera, I., Rubio-de Santos, M., & Escalada, J. (2023). Glycaemic Control and Weight Reduction: A Narrative Review of New Therapies for Type 2 Diabetes. *Diabetes therapy : research, treatment and education of diabetes and related disorders*, 14(11), 1771–1784. <https://doi.org/10.1007/s13300-023-01467-5>
- Whiting, D. R., Guariguata, L., Weil, C., & Shaw, J. (2011). IDF diabetes atlas: global estimates of the prevalence of diabetes for 2011 and 2030. *Diabetes research and clinical practice*, 94(3), 311–321. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2011.10.029>
- Winnick, J. J., Sherman, W. M., Habash, D. L., Stout, M. B., Failla, M. L., Belury, M. A., & Schuster, D. P. (2008). Short-term aerobic exercise training in obese humans with type 2 diabetes mellitus improves whole-body insulin sensitivity through gains in peripheral, not hepatic insulin sensitivity. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism*, 93(3), 771–778. <https://doi.org/10.1210/jc.2007-1524>
- Yousefipoor, P., Tadibi, V., Behpoor, N., Parnow, A., Delbari, M., & Rashidi, S. (2015). Effects of aerobic exercise on glucose control and cardiovascular risk factor in type 2 diabetes patients. *medical journal of mashhad university of medical sciences*, 57(9), 976-984. <https://doi.org/10.22038/mjms.2015.3882>



تأثیر فعالیت ورزشی بر برخی از عوامل کیفیت زندگی در زنان یائسه: مقاله مروری

سمیرا داورپناه^{۱*}، محمد بابائی^۱، آمنه پوررحیم^۲، رضا فرضی زاده^۲

۱- دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزشی، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

۲- دانشیار گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران
*نویسنده مسئول: ایمیل samiradavarpanah@yahoo.com

چکیده

مقدمه: یائسگی یکی از دوره‌های طبیعی زندگی اغلب زنان می‌باشد که در آن قاعدگی برای همیشه متوقف می‌شود در این زمان تخمدان‌ها به میزان کمتری هورمون‌های زنانه، به خصوص استروژن را ترشح کرده و سبب بروز علائم یائسگی می‌شوند. این دوران زن را به لحاظ فیزیولوژیکی و روانی دچار بحران‌های عمیق می‌کند. فعالیت بدنی منظم می‌تواند علائم یائسگی را قابل تحمل کند و باعث ارتقای سلامت زنان و بهبود کیفیت زندگی در دوران یائسگی شود. **روش کار:** این مطالعه با هدف بررسی تأثیر فعالیت ورزشی بر برخی از عوامل کیفیت زندگی در زنان یائسه، تعداد ۳۰ عدد مقاله پژوهشی را که از پایگاه‌های معتبر علمی تهیه شده‌اند را مورد مطالعه قرار داده و نتیجه‌گیری می‌کند. **بحث و نتیجه‌گیری:** با توجه به یافته‌های مطالعه حاضر، انجام منظم فعالیت‌های ورزشی باعث کاهش عوارض یائسگی، افزایش تراکم استخوان، تعادل، ثبات مرکزی و افزایش سلامت روانی زنان در دوران یائسگی می‌شود.

کلمات کلیدی: یائسگی، استروژن، تعادل، تراکم استخوانی، ثبات مرکزی

مقدمه

یکی از مهمترین مراحل زندگی زنان یائسگی^۱ است. یائسگی پدیده‌ای است که در آن ترشح استروژن^۲ کاهش می‌یابد و تخمک‌گذاری و قاعدگی به دلیل پیری عملکرد تخمدان کاملاً متوقف می‌شود (۱). مطالعات اپیدمیولوژیک^۳ نشان داده‌اند که نزدیک به ۶۵٪ الی ۸۵٪ زنان، نشانه‌های شروع یائسگی را تجربه می‌کنند. برخی از این علائم شامل گرگرفتگی، تعریق، پوکی استخوان، تپش قلب، اختلالات خواب، تحریک پذیری، بی‌حالی، خلق و خوی افسرده، فراموشی، کاهش میل جنسی، خشکی واژن، مقاربت دردناک و علائم ادراری می‌باشد (۲). از آنجا که تقریباً یک سوم زندگی زنان در دوران بعد از یائسگی سپری می‌شود، این امر موجب گردیده که پژوهش‌های زیادی بر این حوزه متمرکز شود. فعالیت بدنی همواره به عنوان یک راه حل مناسب برای پیشگیری و کنترل برخی از بیماری‌های متابولیکی مد نظر بوده است (۳). استئوپروز^۴ یکی از رایج‌ترین بیماری‌های متابولیک استخوانی است که با کاهش توده استخوان و زوال میکروساختاری بافت استخوانی همراه است و منجر به شکنندگی استخوان و افزایش ریسک شکستگی در استخوان‌ها می‌شود (۴). در این بیماری متابولیکی، تراکم بافت استخوانی به قدری کاهش پیدا می‌کند که استخوان‌ها در برابر وارد شدن حتی نیروی اندکی می‌شکنند. بروز این عارضه در زنان بیشتر از مردان است هم‌چنین در دوران یائسگی و با کاهش سطوح استروژن، میزان پوکی استخوان به شدت افزایش می‌یابد. بنابراین، این عارضه در زنان یائسه شیوع بالایی داشته و ۳۰ درصد آنان دچار شکستگی‌های ناشی از این بیماری می‌شوند (۵). امروزه شیوع و گسترش پوکی استخوان به ویژه در زنان تبدیل به کابوسی وحشتناک در بسیاری از کشورها شده و به عنوان چهارمین عامل مرگ و میر در جهان شناخته می‌شود. از جمله عوامل خطر ساز پوکی استخوان می‌توان به کمبود فعالیت ورزشی، مصرف سیگار،



مصرف بیش از حد کافئین، دریافت ناکافی کلسیم و ویتامین D و سابقه خانوادگی پوکی استخوان اشاره کرد (۶). این بیماری، یک بیماری قابل پیشگیری است و با پیشگیری اولیه و ثانویه می‌توان از ایجاد و پیشرفت سیر بیماری کاست. یکی از راه‌های پیشگیری از این بیماری با توجه به عوامل خطر ذکر شده، بهینه‌سازی عادات غذایی و سایر رفتارهای مرتبط با پوکی استخوان می‌باشد. فعالیت ورزشی با افزایش تراکم مواد معدنی استخوان (به خصوص کلسیم و فسفر) باعث حفظ و افزایش توده استخوانی می‌شود (۷).

۴۶ به دنبال افول عملکرد تخمدان در طی دوران یائسگی، طیف وسیعی از علائم جسمانی در زنان بروز می‌کند؛ از جمله کاهش شدید قدرت و توان و اختلال در کنترل تعادل (۸). از آنجایی که حفظ تعادل نیازی اساسی برای حرکت و زندگی روزانه است، پژوهشگران کاهش تعادل و اختلال در الگوهای راه رفتن را به عنوان عوامل کلیدی در کاهش عملکرد حرکتی در زنان برشمرده‌اند و معتقد هستند که تعادل، پایه و اساس زندگی مستقل و پویا است (۹). فعالیت جسمانی به دلیل اثرات مثبتی که بر پیشگیری از کاهش توده استخوانی، حفظ تعادل، قدرت عضلانی، انعطاف پذیری و کیفیت زندگی دارد، به طور گسترده‌ای بر برنامه‌های پیشگیری از سقوط در زنان اثرگذار است (۱۰). گزارش شده است که انجام تمرینات مقاومتی^۱ باعث بهبود معنی‌دار تعادل در زنان یائسه می‌شود (۱۱). در دوران یائسگی، بسیاری از زنان دچار تغییرات جسمی، هورمونی و روانی می‌شوند که مرحله پیچیده‌ای از زندگی زنان را تشکیل می‌دهد (۱۲). در بررسی کیفیت زندگی و سلامت عمومی زنان یائسه در ایران بیشترین مشکل به ترتیب مربوط به احساس عصبی بودن و اضطراب (۶۳٪)، درد مفاصل و عضلات و احساس خستگی و کوفتگی (۵۶٪)، احساس افسردگی (۵۴٪) و احساس کم‌طاقتی و بی‌حوصلگی با دیگران (۴۸٪) بیان شده است (۱۳). در مواجهه با عوارض یائسگی مانند اختلالات خواب، اضطراب، افسردگی و کیفیت زندگی، فعالیت بدنی به دلیل مزایای متعدد برای سلامتی، هزینه کم و حداقل عوارض جانبی، یکی از کامل‌ترین گزینه‌ها است و با کاهش میزان زوال شناختی و جسمی و کاهش قابل توجه در تمامی موارد ذکر شده همراه است. نشان داده شده که انجام تمرینات پیلاتس^۲ عملکرد فیزیکی، روانی و همچنین مستقل بودن را در زنان یائسه بهبود می‌بخشد و این نوع تمرینات به دلیل ماهیت قابل تغییر حرکات برای همه سنین، تیپ‌های بدنی و سطوح توانایی بدنی مناسب می‌باشد (۱۴).

علی‌رغم نتایج مثبت گزارش شده در مورد تأثیر فعالیت ورزشی در زنان یائسه، نتایج ضد و نقیضی توسط پژوهشگران گزارش شده است که می‌تواند به نوع، مدت و شدت فعالیت ورزشی مربوط باشد. برای مثال شیخ‌الاسلامی و همکاران (۱۳۹۳) نتیجه گرفتند اجرای ۸ هفته تمرین مقاومتی هیچ تأثیری بر تراکم زنان یائسه دارای دیابت نوع ندارد (۱۵). گابیزون و همکاران^۳ (۲۰۱۶) که به بررسی تمرینات پیلاتس بر روی سطح پایدار بر کنترل تعادل و وضعیت سلامتی سالمندان پرداختند، نشان دادند تفاوتی بین گروه پیلاتس و کنترل وجود ندارد، بنابراین بهبودی در حفظ تعادل یا تعادل عملکردی در سالمندان مشاهده نشد (۱۶). بنابراین هدف این مطالعه بررسی تحقیقات قبلی و نتیجه‌گیری در مورد این تمرینات هست.

روش کار

این مطالعه با تمرکز بر موضوع تأثیر فعالیت ورزشی بر برخی از عوامل کیفیت زندگی زنان یائسه در دی ماه ۱۴۰۲ انجام شد. از پایگاه مقالات Pub Med، Science Direct، Med Line، SID، Google scholar در این مطالعه استفاده گردید. جستجوی اولیه شامل یائسگی و تأثیر فعالیت ورزشی بر کیفیت زندگی زنان یائسه بود. مقالات استفاده شده در این مطالعه به تعداد ۳۰ عدد در محدوده زمانی بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۳ بود.

¹-Menopause

²-Estrogen

³-Epidemiological

⁴- Osteoporosis



نتایج مطالعات

مطالعه نیکلسون و همکاران^۱ (۲۰۱۵) تأثیر ۶ ماه تمرین مقاومتی با بار کم و تکرار بسیار بالا را بر تراکم استخوان و ترکیب بدن در ۵۰ زن میانسال و مسن‌تر بدون پوکی استخوان تعیین کرد. نتایج نشان داد تمرین مقاومتی باعث استحکام استخوان در مهره‌های کمری می‌شود (۱۷).^{۴۷}

در تحقیق آی‌بار و همکاران^۲ (۲۰۱۹) که ۱۱۰ زن در دو گروه کنترل (n=۵۵) و گروه پیتلاس (n=۵۵) شرکت کردند یک برنامه تمرینی بر اساس روش پیتلاس را در ۱۲ جلسه ۶۰ دقیقه‌ای انجام دادند. نتیجه‌گیری نشان داد که یک برنامه تمرینی ۱۲ جلسه‌ای پیتلاس تأثیرات مفیدی بر تعادل، ترس از افتادن و ثبات وضعیت زنان سالمند دارد (۱۸).

کوری و همکاران^۳ (۲۰۱۸) بهبودی را در تمامی متغیرهای پرسشنامه PSQI، پس از ۱۶ هفته تمرینات پیتلاس در زنان ۶۰ ساله و بالاتر گزارش کردند. در این مطالعه ۶۱ زن مسن سالم شرکت کرده بودند که به دو گروه آزمایش (n=۳۱) و گروه کنترل (n=۳۰) تقسیم شده بودند (۱۹).

عبدی و همکاران (۱۴۰۱) در پژوهش خود ۴۰ نفر از زنان یائسه را به صورت در دسترس انتخاب کردند، برنامه تمرین آزمودنی‌ها ۸ هفته دویدن (هفته‌ای ۳ جلسه) در یک زمان بندی ۵۰ دقیقه‌ای بود. ابزار تحقیق پرسشنامه، ۲۸ سوال سلامت عمومی (GHQ) بود. نتایج نشان داد که یک دوره تمرین هوازی از نوع منتخب منجر به بهبود و ارتقای سطح سلامت روانی زنان یائسه غیر ورزشکار می‌شود (۲۰).

فتحی و همکاران (۲۰۱۷) نتیجه گرفتند که ۸ هفته تمرین هوازی با افزایش کلسیم و فسفر، استروژن و پاراتورمون^۴ سرم زنان با یائسگی زودرس مؤثر بود. نتیجه‌گیری می‌شود که تمرین منظم می‌تواند به افزایش تراکم استخوان و کاهش خطر شکستگی در زنان مبتلا به یائسگی زودرس کمک کند (۲۱).

صابری و همکاران (۱۳۹۷) نشان دادند که تمرینات بدنی و ورزش به ویژه تمرینات ایروبیک و پيلاتس علاوه بر اینکه ابزار ارزشمندی برای حفظ سلامت جسمانی هستند، رابطه‌ی نزدیکی با سلامتی روحی روانی و شادکامی زنان غیرفعال دارند (۲۲). اوکوبو^۱ و همکاران (۲۰۱۶) در پژوهشی نشان دادند تمرین‌های مرحله‌ای موجب بهبود زمان واکنش و بهبود تعادل و کاهش افتادن در سالمندان می‌شود (۲۳).

بیکی^۲ و بوداک (۲۰۲۳) ۴۰ زن یائسه ۵۰ تا ۷۰ ساله را به طور تصادفی به دو گروه تقسیم کردند. گروه ۱ ماساژ بافت همبند را ۶ جلسه به مدت سه هفته انجام دادند. گروه ۲ تمرینات بالینی پيلاتس را به صورت دو جلسه در هفته به مدت ۴ هفته انجام دادند. نتایج نشان داد که تمرینات پيلاتس یا ماساژ بافت همبند در زنان در دوره بعد از یائسگی باعث افزایش کیفیت زندگی آنها می‌شود (۲۴).

مهدی‌زاده (۲۰۱۵) ۲۳ زن یائسه سالمند را به طور هدفمند انتخاب و به طور تصادفی در دو گروه تجربی و کنترل قرار داد. برنامه تمرینی به مدت ۲۴ هفته (هفته‌ای ۳ روز و هر روز ۴۵ تا ۶۰ دقیقه) زیر نظر مربی انجام شد. نتایج نشان داد تمرینات ثبات دهنده‌ی مرکزی که شامل تمرینات قدرتی و استقامتی است می‌تواند باعث بهبود ترکیب بدنی و برخی اجزای چربی خون زنان یائسه سالمند شود (۲۵).

¹-Nicholson et al

²-Aibar et al

³- Curi et al

⁴- Parathormone



جلالی اقدم و همکاران (۱۴۰۱) ۶۰ زن یائسه و غیر یائسه را به صورت داوطلبانه انتخاب و به طور تصادفی در ۴ گروه ۱۵ نفری قرار دادند. سپس هر دو گروه تجربی طی ۱۲ هفته (هر هفته سه جلسه و هر جلسه ۶۰ دقیقه) به اجرای تمرینات پیلاتس پرداختند نتایج نشان داد تمرینات پیلاتس می‌تواند راهبردی مؤثر برای بهبود سطح سرمی BDNF، تعادل و کیفیت زندگی در زنان یائسه و غیر یائسه شود (۲۶).

در تحقیق ابوطالبی و همکاران (۱۳۹۹) ۳۰ نفر از زنان یائسه به عنوان آزمودنی انتخاب و به طور تصادفی به دو گروه کنترل و تمرین تقسیم شدند. گروه تمرین به مدت ۱۶ هفته تمرینات پیلاتس را انجام دادند نتایج نشان داد احتمالاً اجرای تمرینات پیلاتس در طولانی مدت تأثیر قابل ملاحظه‌ای در تراکم توده استخوانی دارد بنابراین می‌توان شیوه تمرینی پیلاتس را روش تمرینی مناسبی برای زنان یائسه توصیه کرد (۲۷).

رولو و همکاران^۳ (۲۰۱۹) در تحقیقی در مورد زنان یائسه در هند نشان دادند که فعالیت بدنی عامل مهمی در کاهش نقص تراکم مواد معدنی استخوان است (۲۸).^{۴۸}

بر اساس نتایج یافته‌های موسویان و همکارانش (۱۳۹۴)، اعمال یک دوره تمرین ۱۲ هفته‌ای پیلاتس بر پوکی استخوان زنان میان سال ۵۰ تا ۶۰ تأثیر داشت (۲۹).^{۴۹}

در تحقیق خاوندی‌زاده اقدم و همکاران (۱۳۹۵) با عنوان بررسی آموزش بر شیوه زندگی زنان یائسه، که روی ۷۵ زن یائسه ۵۰-۶۰ ساله انجام شده بود نتایج نشان داد که آموزش در ایجاد تغییر رفتار زنان در جهت بهبود شیوه زندگی‌شان در دوران یائسگی تأثیر دارد و می‌تواند سبب ارتقای سلامت زنان شود (۳۰).

بیکران و همکاران^۱ (۲۰۱۶) به بررسی تأثیر شانزده هفته تمرینات پیلاتس بر ثبات مرکزی تنه در ۳۰ زن یائسه پرداختند و به این نتیجه رسیدند که انجام ۸ هفته تمرینات پیلاتس موجب افزایش ثبات مرکزی تنه می‌شود و با ادامه پروتکل تمرینی تا ۱۶ هفته همچنان این روند صعودی ادامه دارد، بنابراین انجام این تمرینات نه تنها از روند کاهش ثبات مرکزی تنه در زنان یائسه جلوگیری می‌کند، بلکه موجب بهبود ثبات مرکزی تنه در زنان یائسه میشود (۳۱).

جدول ۱: نتایج سایر تحقیقات

نام نویسندگان	آزمودنی‌ها	پروتکل تمرینی	نتایج
احمدی و همکاران (۱۳۹۸)	۲۲ زن یائسه در دو گروه تمرینات مقاومتی و کنترل	گروه بادی پمپ، تمرینات را سه جلسه در هفته و به مدت ۶ ماه انجام دادند.	افزایش معنی دار میزان تراکم استخوانی مهره‌های کمری و تعادل در گروه تمرینات مقاومتی (۳۲).
صالحی راد و همکاران (۲۰۲۳)	۸۶ زن یائسه در دو گروه تجربی و کنترل	گروه تجربی، تمرینات پیلاتس را به مدت ۸ هفته، ۳ جلسه در هفته به مدت ۶۰ دقیقه انجام دادند.	تأثیرات مثبت بر اختلالات خواب، اضطراب، افسردگی، و خستگی زنان یائسه دارد (۳۳).

- 1- Okubo et al
- 2- Biçki & Budak
- 3- Rulu et al

- 1-Bikaran et al
- 2- Yu et al
- 3- Ozsoy et al



اسماعیل‌زاده و همکاران (۲۰۲۰)	۵۸ زن یائسه	تمرین WBV	WBV می تواند از تحلیل استخوان در زنان یائسه جلوگیری کند (۳۴).
یو و همکاران ^۲ (۲۰۱۹)	۸۰ زن یائسه	رقص هوازی ۲۴ هفته‌ای	افزایش معنادار BMD، حفظ توده استخوانی و کاهش بروز شکستگی استخوان (۳۵).
ازسوی و همکاران ^۳ (۲۰۲۱)	۵۰ زن یائسه	تمرینات مرکزی و تعادلی همراه با ویتامین D	افزایش معنادار تعادل و پیشگیری از سقوط (۳۶).
شریعت مغنی و همکاران (۱۳۹۶)	۲۵۰ زن یائسه	ابزار گرد آوری اطلاعات پرسش نامه دموگرافیک، DASS21 و سنجش تجارب زنان در یائسگی	ارتباط معناداری بین نمره افسردگی، اضطراب و استرس با تجارب زنان در یائسگی نشان داد (۳۷).
فیلیپوویچ و همکاران ^۱ (۲۰۲۱)	۱۰۶ زن یائسه	در یک برنامه ورزشی ۱۲ هفته ای شامل تمرینات مقاومتی، تعادلی و هوازی	افزایش معنادار قدرت و تعادل (۳۸).
جمالزاد فلاح و همکاران (۱۴۰۱)	۳۶ زن ۶۰ تا ۷۵ ساله در سه گروه، تمرینات پیلاتس بر سطح پایدار، بر سطح ناپایدار و گروه کنترل	آزمون های زمان برخاستن و رفتن، تعادل پیشرفته فولرتون و آزمون مک گیل	تفاوت معناداری بین گروه های پیلاتس در سطح پایدار و ناپایدار با گروه کنترل بر تعادل عملکردی و ثبات مرکزی زنان سالمند داشت (۳۹).
ویرا و همکاران ^۲ (۲۰۱۷)	۴۰ زن مسن	تمرینات پیلاتس بر روی تشک با استفاده از کش ها و توپ های ورزشی	تأثیر معناداری بر روی تعادل پویا، قدرت اندام تحتانی، و بهبود مسافت راه رفتن در سالمندان را داشت (۴۰)
رولر و همکاران ^۳ (۲۰۱۸)	۵۵ نفر مسن	آزمودنی‌ها هفته‌ای یک بار در دوره‌ی ۱۰ هفته‌ای پیلاتس شرکت کردند.	نتایج نشان داد تمرینات منتخب پیلاتس منجر به کاهش خطر سقوط شده و بهبود قابل ملاحظه‌ای در تعادل استاتیک و پویا، عملکرد حرکتی، تعادل خودکار و دامنه حرکتی اندام تحتانی در سالمندان دارد (۴۱)
کوپیسکو ^۴ (۲۰۲۰)	۵۰۰ زن در سنین بالا و یائسه	پرسش نامه بین المللی فعالیت بدنی (IPAQ)	



افزایش معنادار محتوای مواد معدنی استخوان (۴۲) ۵۰			
افزایش معنادار تراکم استخوانی، حفظ بیشتر تعادل و بهبود کیفیت زندگی (۴۳).	تمرینات آئروبیک و تقویتی به مدت ۶ ماه	۹۰ نفر زن یائسه	اسلامیان (۱۳۹۰)
کاهش معنادار استرس، اضطراب و افسردگی (۴۴).	پیاده روی همراه با مصرف ویتامین D	۶۰ زن یائسه	نصیری (۱۴۰۱)
افزایش معنادار قدرت و تعادل در زنان یائسه مبتلا به پوکی استخوان (۴۵). ^{۵۱}	گروه تمرین ۶ ماه (سه بار در هفته به مدت ۶۰ دقیقه) تمرینات قدرتی و تعادلی را انجام دادند.	۶۵ زن یائسه	اوترو و همکاران ^۱ (۲۰۱۷)
تأثیر مثبت بر افسردگی، بی‌خوابی و اضطراب (۴۶).	تمرینات پیاده روی	۱۰۶ زن یائسه	عابدی (۲۰۱۵)

بحث و نتیجه گیری

• تأثیر فعالیت ورزشی بر تراکم استخوانی زنان یائسه مبتلا به استئوپنی

فعالیت ورزشی از لحاظ فیزیولوژیکی خون‌رسانی و تغذیه مفاصل و استخوان را بهتر می‌کند با افزایش جریان خون، اکسیژن و مواد غذایی بیشتری به سلول‌های استخوانی می‌رساند و هنگامی که حرکات ورزشی باعث استرس فیزیکی مناسب به استخوان‌ها می‌شوند، استخوان‌ها با بزرگ‌تر و قوی‌تر شدن و جذب بیشتر کلسیم به این استرس پاسخ می‌دهند (۴۷). علاوه بر این ترشح هورمون‌های استخوان‌ساز مانند استروژن با ورزش افزایش پیدا می‌کند. این هورمون موجب تحریک ساخت کلژن شده و در نتیجه موجب افزایش استحکام استخوان‌ها می‌شود، در واقع استروژن عملاً ویتامین D را فعال کرده و سبب افزایش بازجذب کلسیم از کلیه، جذب و ابقاء کلسیم در استخوان‌ها و استحکام استخوان‌ها می‌شود (۴۸) نشان داده شده شش ماه تمرینات مقاومتی با بار سبک و تکرار زیاد باعث افزایش تراکم استخوانی مهره‌های کمری می‌شود، در حالی که این تغییرات در نواحی گردن فمور و ساعد ایجاد نمی‌شود. به نظر می‌رسد بیشترین تأثیر پذیری در تراکم استخوانی را مهره‌های کمری خواهند داشت میزان تغییرات تراکم استخوان مهره‌های کمری در گروه تمرینات بادی پمپ چهار درصد بود که تأثیرات مثبت و چشمگیر این تمرینات را در این ناحیه حساس نشان می‌دهد. اجرای حرکاتی مانند ددلیفت، درو و حرکت کرانچ که برای تراکم استخوانی مهره‌های کمری مفید هستند، از طریق اعمال بار مکانیکی مناسب در ناحیه مهره‌های کمری اثرات استئوژنیک ایجاد می‌کند و همزمان با مصرف مکمل کلسیم و ویتامین D^۳ تأثیرات مثبتی بر تراکم استخوان (BD)^۲ می‌گذارد (۴۹).

- 1- FilipoviĆ et al
- 2- Vieira et al
- 3- Roller et al
- 4- Kopiczko et al
- 1-Otero et al
- 2- Bone Density



• تأثیر فعالیت ورزشی بر ثبات مرکزی عضلات تنه

عملکرد و هماهنگی مناسب عضلات مرکزی بدن به منظور تولید، انتقال و کنترل مناسب نیروها و حرکاتی که در بدن اتفاق می‌افتند، ضروری است. فعال‌سازی هماهنگی عضلات مرکزی برای ایجاد ثبات و بازدهی عملکردی بسیار مهم است که این امر نیازمند کنترل قدرت، تعادل و حرکت ناحیه مرکزی بدن است (۵۰).

مجموعه عضلات شکمی شامل عضله عرضی-شکمی، عضله مایل داخلی و خارجی و عضله راست شکمی، با انقباض خود به ستون فقرات ثبات می‌دهند و تکیه‌گاه محکم‌تری را برای حرکات اندام تحتانی فراهم می‌کنند (۵۱). بر اساس نتایج تحقیقات قبلی برنامه‌های تمرینی ثبات مرکزی موجب بهبود الگوی فعال سازی عضلانی عضلات تنه می‌شوند. همچنین به اهمیت فعال سازی مناسب و ثبات تنه در کنترل ایستای قامت اشاره شده است (۵۲). تمرینات ورزشی موجب بهبود و افزایش ثبات مرکزی تنه و در پی آن افزایش توانایی‌های عملکردی می‌شوند اسکندیز و همکاران (۲۰۰۷) به بررسی تأثیر تمرینات پيلاتس بر قدرت، استقامت و انعطاف پذیری عضلات تنه افراد بزرگسال غیر ورزشکار پرداختند و نشان دادند که تمرینات پيلاتس روش تمرینی مؤثری است و به بهبود قدرت عضلات شکمی و کمر، استقامت عضلات شکمی و همچنین انعطاف پذیری عضلات پشت تنه در زنان غیر فعال منجر می‌شود (۵۳).

• تأثیر فعالیت ورزشی بر تعادل زنان یائسه

در دوران یائسگی تغییرات در سیستم‌های فیزیولوژیک درگیر در تعادل مانند سیستم‌های اسکلتی-عضلانی، دهلیزی، حسی-عمقی، بینایی و سیستم عصبی-مرکزی بر سیستم‌های تعادل تأثیر می‌گذارد و توانایی‌های عملکردی، جنبش پذیری و حرکت ایمن زنان یائسه را محدود می‌کند که سرانجام منجر به کاهش فعالیت‌های روزمره، جلوگیری از تولید نیروی کافی، عدم واکنش سریع به آشفتگی‌های قامتی و نهایتاً منجر به تعادل ضعیف می‌شود. چاترز و همکاران (۲۰۱۷) به این نتیجه رسیدند که تمرینات منظم و هوازی می‌تواند به حفظ و ثبات بدن در دوران یائسگی کمک کند (۵۴). جامپینگ هم با ایجاد لرزش در دوک عضلانی باعث بهبود تعادل می‌گردد. به بیانی دیگر پریدن شدید، کشیدگی طبیعی عضلات را با تحریک سیستم حسی افزایش و پریدن آرام می‌تواند به وسیله لرزش مؤثر بر روی عضلات دوکی شکل باعث بهبود تعادل گردد (۵۵).

۵۲ بهم و همکاران^۲ (۲۰۱۳) نشان دادند اجرای ۶ ماه تمرینات تمرینات بادی پمپ باعث افزایش معنادار تعادل در زنان یائسه می‌شود که یکی از تأثیرات مثبت بادی پمپ را نشان می‌دهد. به نظر می‌رسد این افزایش میزان تعادل به دلیل استفاده از وزنه های آزاد است. تقویت عضلات مرکزی و عضلات تحتانی نیز نقش مهمی در حفظ وضعیت بدن دارند (۵۶).

جوزف و همکاران^۱ (۲۰۱۶) به اثر بخشی تمرینات پيلاتس در مقایسه با تمرینات سنتی بر تعادل و سقوط سالمندان ساکن در مراکز سالمندان پرداختند. تفاوت معناداری بین نتایج تعادل در هر دو گروه مشاهده شد. همچنین گروه پيلاتس بهبود معناداری در مقیاس اطمینان تعادلی خاص نشان دادند. این محققین بیان کردند با اینکه هر دو برنامه پيلاتس و برنامه سنتی در بهبود تعادل مؤثر هستند، اما نتایج بهبود تعادل بیشتری را در گروه پيلاتس نشان دادند (۵۷).

• تأثیر فعالیت ورزشی بر سلامت روانی

فعالیت جسمانی بر ترشح انتقال دهنده‌های عصبی^۲ که نقش مهمی در علائم یائسگی دارند، تأثیر می‌گذارد. از سوی دیگر نشان داده شد که ورزش نیز مانند هورمون درمانی می‌تواند بر کاهش علائم وازوموتور^۳ مؤثر باشد و یک مکانیسمی مناسب بر علائم وازوموتور است (۵۸). علائم وازوموتور به سطح بتا-آندروفین^۴ هیپوتالاموس وابسته است و زنان یائسه سطح بتا-آندروفین پایین



و کاهش فعالیت اپیوئیدهای مغزی دارند و بتا آندروفین با افزایش فعالیت جسمانی تولید می شود که می تواند یکی از دلایل تأثیر ورزش بر بهبود علائم وازوموتور باشد که در نتیجه منجر به ارتقای سطح علائم روانی زنان یائسه خواهد شد (۵۹). تمرینات بدنی به دو شکل مستقیم در اصلاح خلق و خو، ابتدا از طریق رها شدن آندروفین و سپس از طریق کاهش کورتیزول (هورمون استرس) مؤثر هستند، بنابراین مشخص می شود که تمرین بدنی می تواند آندروفین و سروتونین^۵ بیشتری به بدن برساند و برای مدت طولانی در بدن حفظ شود و منجر به ارتقای سطح سلامت روانی زنان یائسه شود (۶۰). به نظر می رسد استفاده از تمرینات پیلاتس در زنان سالمند می تواند بر اختلالات خواب، اضطراب، افسردگی و خستگی زنان یائسه تأثیر مطلوبی را در پی داشته باشد و نشان دهنده اهمیت استفاده از این تمرینات در زنان سالمند و یائسه است (۳۳).

^{۵۳} کاهش سطح خستگی در اثر تمرینات پیلاتس را شاید بتوان این طور توجیه کرد که تمرینات پیلاتس انرژی بدن و کیفیت خواب را افزایش می دهد و فرد را از افکار منفی رها می کند، جریان خون را به مغز بهبود می بخشد و در نتیجه عضلات را آرام می کند مکانیسم دیگر ممکن است ناشی از اصول کنترل و دقت در تمرینات پیلاتس باشد که با تقویت هسته مرکزی، اندام فوقانی و تحتانی ممکن است خستگی را کاهش دهد. ممکن است ورزش پیلاتس با بهبود کنترل تعادل، شناخت و حس عمقی، خستگی را کاهش دهد (۶۱). پیلاتس یا کنترلوژی، به معنای ایجاد هماهنگی کامل بین جسم، ذهن و روح می باشد. در پیلاتس فرد ابتدا از طریق کنترل به شیوه های هدفمند، کنترل کامل جسم خود را در دست می گیرد و سپس از طریق تکرار کامل حرکات به شیوه ای تدریجی ولی پیشرونده به یک نوع هماهنگی طبیعی دست پیدا می کند. کنترل باعث پرورش هماهنگی اجزا بدن می شود، حالتها و حرکات نادرست بدن را اصلاح می کند، نیروی حیات را به بدن باز می گرداند و توان ذهنی را افزایش می دهد (۶۲).

نتیجه گیری

با توجه به نتایج تحقیق حاضر، به نظر می رسد انجام منظم فعالیت های ورزشی می تواند تأثیر مثبتی بر تراکم استخوانی، تعادل، ثبات عضلات مرکزی و سلامت روان زنان یائسه داشته باشد.

References

- Shin H, Lee E. Factors influencing quality of life in post-menopausal women. *Korean Journal of Women Health Nursing*. 2020;26(4):336-45.
- Bais, A., Mishra, S. A., Darda, P. P., & Phansopkar, P. (2021). Impact of 6 weeks Pilates training on menopause specific symptoms and quality of life in menopausal women: A case report. *Journal of Pharmaceutical Research International*, 33(37B), 83-89.
- 3- Nystoriak MA, Bhatnagar A. Cardiovascular Effects and Benefits of Exercise. *Front Cardiovasc Med*. 2018; 5: 135. DOI: 10.3389/fcvm.2018.00135
- 4- Cesarec, G. (2014). Effect of exercises on quality of life in women with osteoporosis and osteopenia. *Collegium antropologicum*, 38(1), 247-254.

- 1-Josephs et al
- 2- Neurotransmitters
- 3- Vasomotor
- 4- Beta endorphins
- 5- serotonin



- 5- Elmiedany YM, Elgaafary S, Elbaddini MA. Osteoporosis in adults with noninsulin dependent diabetes mellitus: is it sex related? *Clin Exp Rheumatol* 1999; 17:561-7.
- 6-Ghanbari, Z., Nabipour, I., & Farrokhnia, M. (2015). Marine natural products in prevention and treatment of osteoporosis. *Iranian South Medical Journal*, 18(2).
- 7- Fathi, M., Attarzadeh Hosseini, S. R., Khair Abadi, S., & Hejazi, K. (2017). Effect of eight weeks aerobic training on serum parathormone, estrogen and alkaline phosphatase concentration in obese women with premature menopause. *The Iranian Journal of Obstetrics, Gynecology and Infertility*, 20(7), 8-17.
- 8- Kasukawa, Y., Miyakoshi, N., Hongo, M., Ishikawa, Y., Noguchi, H., Kamo, K., . . . Shimada, Y. (2010). Relationships between falls, spinal curvature, spinal mobility and back extensor
- 9- Rubenstein, L. Z., & Josephson, K. R. (2002). The epidemiology of falls and syncope. *Clinics in geriatric medicine*, 18(2), 141-158. [http://doi.org/10.1016/S0749-0690\(02\)00002-2](http://doi.org/10.1016/S0749-0690(02)00002-2)
- 10-Morgan, R. O., Virnig, B. A., Duque, M., Abdel-Moty, E., & DeVito, C. A. (2004). Low-intensity exercise and reduction of the risk for falls among at-risk elders. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 59(10), M1062-M1067. <https://doi.org/10.1093/gerona/59.10.M1062>
- 11-Seo, B. D., Yun, Y. D., Kim, H. R., & Lee, S. H. (2012). Effect of 12-week swiss ball exercise program on physical fitness and balance ability of elderly women. *Journal of Physical Therapy Science*, 24(1), 11-15.
- 12- Schach, E., Kothari, J., Perkiss, E., Hutchinson-Colas, J., Turock, H., McGreevey, J., ... & NJ Commission on Women's Reentry Health Committee. (2021). Symptomatic menopause: Additional challenges for incarcerated women. *Maturitas*, 150, 37-41.
- 13- Smith, J. R., Koepp, K. E., Berg, J. D., Akinsanya, J. G., & Olson, T. P. (2019). Influence of sex, menstrual cycle, and menopause status on the exercise pressor reflex. *Medicine and science in sports and exercise*, 51(5), 874.
- 14-Kloubec, J. A. (2010). "Pilates for improvement of muscle endurance, flexibility, balance, and posture". *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(3), 661-667.
- 15- Sheikh Al-Islami Watani, Rezaei, and Forozan. (2015). The effect of 8 weeks of resistance training on bone mass density in postmenopausal women using type 2.
- 16- Gabizon, H., Press, Y., Volkov, I., & Melzer, I. (2016). The effects of Pilates training on balance control and self-reported health status in community-dwelling older adults: A randomized controlled trial. *Journal of aging and physical activity*, 24(3), 376-383.
- 17 – Nicholson, V. P., McKean, M. R., Slater, G. J., Kerr, A., & Burkett, B. J. (2015). Low-load very high-repetition resistance training attenuates bone loss at the lumbar spine in active post-menopausal women. *Calcified tissue international*, 96, 490-499.
- 18- Aibar-Almazán, A., Martínez-Amat, A., Cruz-Díaz, D., De la Torre-Cruz, M. J., Jiménez-García, J. D., Zagalaz-Anula, N., ... & Hita-Contreras, F. (2019). Effects of Pilates on fall risk factors in community-dwelling elderly women: A randomized, controlled trial. *European journal of sport science*, 19(10), 1386-1394.
- 19- Curi, V. S., Vilaça, J., Haas, A. N., & Fernandes, H. M. (2018). Effects of 16-weeks of Pilates on health perception and sleep quality among elderly women. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 74, 118-122.
- 20-Hasan Abdi, Siavash Khodaparast, Vahid Bakhsalipour, Lida Ghorodan, & Ruqieh Abdipour, Ez. (2022). The effect of aerobic exercise on the mental health of non-athlete postmenopausal women. *Medical journal of Mashhad University of Medical Sciences*, 65(1).
- 21- Fathi, M., Attarzadeh Hosseini, S. R., Khair Abadi, S., & Hejazi, K. (2017). Effect of eight weeks aerobic training on serum parathormone, estrogen and alkaline phosphatase concentration in obese women with premature menopause. *The Iranian Journal of Obstetrics, Gynecology and Infertility*, 20(7), 8-17.
- 22- Saberi Y, Ghorbanian B, Ghorbanzadeh B, Iranpour A. Effects of training Pilates and Aerobic on happiness and desire for physical in inactive women. *Scientific Journal of Nursing, Midwifery and Paramedical Faculty*. 2018;4(1):52-61.
- 23- Okubo, Y., Schoene, D., & Lord, S. R. (2016). Step training improves reaction time, gait and balance and reduces falls in older people: a systematic review and meta-analysis. *British journal of sports medicine*.
- 24- Biçki, D., & Budak, G. (2023, July). The Effects and Comparison of Connective Tissue Massage and Pilates Exercises on Quality of Life in Post-Menopausal Cases. In *International Journal of*
- 25- Mahdizadeh, & Rahima. (2015). The effect of central stabilization exercises on body composition and blood lipids of elderly postmenopausal women. *Salamand Journal: Iranian Nursing Journal*, 10(2), 156-163.
- 26- Jalali, Mohammadzadeh, Dehghanizadeh, & Jalal. The effect of pilates exercises on BDNF serum level, balance and quality of life of menopausal and non-menopausal women. *Journal of sports growth and motor learning*



- 27- Abutalebi, Seyedah Elham, Pournemati, Hammetzadeh Badoli, & Toheed. (2018). The effect of 16 weeks of Pilates exercises on bone density in postmenopausal women. *Sports and biomotor sciences*, 10(19), 1-10.
- 28- Rulu, P., Dhall, M., Tyagi, R., Devi, K. S., Feroz, N., Kapoor, S., ... & Thakur, S. (2019). Factors influencing bone mineral density among adults of Delhi: A gender differential. *Journal of Health Management*, 21(2), 199-209.
- 29- Mousavian S, Sadeghi H, Taghavi M. The effect of 12 Pilates sessions on osteoporosis in women (50 to 60 years). The first national conference on the new achievements of physical education and sports. 2015.
- 30- Aghdadizadeh, Kazemzadeh, Rafat, Mahfozi, & Yalda. (2018). Investigating the impact of education on the lifestyle of postmenopausal women. *Journal of Ilam University of Medical Sciences*, 26(1), 43-51
- 31- Bikaran, M., Shirzad, E., & Barati, A. H. (2016). The Effect of 16 Weeks of Pilates Training on Trunk Core Stability in Menopausal Women. *Sport Sciences and Health Research*, 8(1), 1-14. (In Persian) <http://doi.org/10.22059/JSMED.2016.61458>
- 32- Mina Ahmadi Kakavandi, Shahla Alikhani, & Kamal Azizbeigi. (2019). The effect of air pump exercises on bone density and balance in postmenopausal women with osteopenia. *Iranian Journal of Health Education & Health Promotion*, 7(3).
- 33- Salehi Rad, Mousavi Sadati, & Seyedkazem. (2023). The effect of 8 weeks of Pilates exercises on the mental health of postmenopausal elderly women. *Research in sports rehabilitation*, 10(20), 41-49
- 34- Sen, E. I., Esmailzadeh, S., & Eskiyurt, N. (2020). Effects of whole-body vibration and high impact exercises on the bone metabolism and functional mobility in postmenopausal women. *Journal of bone and mineral metabolism*, 38, 392-404.
- 35- Yu, P. A., Hsu, W. H., Hsu, W. B., Kuo, L. T., Lin, Z. R., Shen, W. J., & Hsu, R. W. W. (2019). The effects of high impact exercise intervention on bone mineral density, physical fitness, and quality of life in postmenopausal women with osteopenia: A retrospective cohort study. *Medicine*, 98(11).
- 36- Ozsoy-Unubol T, Candan Z, Atar E, Ok NF, Ata E, Kilac H, Yilmaz F. The effect of vitamin D and exercise on balance and fall risk in postmenopausal women: A randomised controlled study. *Int J Clin Pract*. 2021 Dec;75(12):e14851. doi: 10.1111/ijcp.14851. Epub 2021 Sep 21. PMID: 34516033
- 37- Shariat Moghani, Simbar, Rashidi Fakari, Farzaneh, Ghasemi, Dalutian, ... & Nasiri. (2018). The relationship between anxiety, stress and depression with women's experiences in menopause. *Avicenna Journal of Nursing and Midwifery Care*, 26(5), 333-340.
- 38- Filipović TN, Lazović MP, Backović AN, Filipović AN, Ignjatović AM, Dimitrijević SS, Gopčević KR. A 12-week exercise program improves functional status in postmenopausal osteoporotic women: randomized controlled study. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2021 Feb;57(1):120-130. doi: 10.23736/S1973-9087.20.06149-3. Epub 2020 Sep 9. PMID: 32902207.
- 39- Jamalzad Fallah, Shamsi Majlan, & Sedaghati. (2021). The effect of Pilates exercises with and without using an unstable surface on functional balance and central stability of elderly women. *Bimonthly scientific-research journal of rehabilitation medicine*, 11(6), 892-905.
- 40- Vieira, N. D., Testa, D., Ruas, P. C., de Fátima Salvini, T., Catai, A. M., & Melo, R. C. (2017). The effects of 12 weeks Pilates-inspired exercise training on functional performance in older women: A randomized clinical trial. *Journal of bodywork and movement therapies*, 21(2), 251-258.
- 41- Roller, M., Kachingwe, A., Beling, J., Ickes, D. M., Cabot, A., & Shrier, G. (2018). Pilates Reformer exercises for fall risk reduction in older adults: A randomized controlled trial. *Journal of bodywork and movement therapies*, 22(4), 983-998.
- 42- Kopiczko, A. (2020). Bone mineral density in old age: the influence of age at menarche, menopause status and habitual past and present physical activity. *Archives of Medical Science*, 16(3), 657-665.
- 43- Islamian Fariba, Shokuri Seyedkazem, Haj Alilou Mehrzad, Tofan Jalil, Kalahi Sosan, & Hoshiar Youssef. The effect of aerobic and strengthening exercises on balance, muscle strength and bone density in postmenopausal women with osteopenia and primary osteoporosis.
- 44- Nasiri Farsiani Mukhtar. (2022). Evaluation of the effect of walking (exercise therapy) and vitamin D consumption on reducing stress, depression and anxiety in postmenopausal women.
- 45- Otero M, Esain I, González-Suarez ÁM, Gil SM. The effectiveness of a basic exercise intervention to improve strength and balance in women with osteoporosis. *Clin Interv Aging*. 2017 Mar 14;12:505-513. doi: 10.2147/CIA.S127233. PMID: 28352163; PMCID: PMC5358963.
- 46- Abedi P, Nikkha P, Najar S. Effect of pedometer-based walking on depression, anxiety and insomnia among postmenopausal women. *Climacteric*. 2015;18(6):841-5. doi: 10.3109/13697137.2015.1065246. Epub 2015 Sep 23. PMID: 26100101.



- 47- Barlet, J. P., Coxam, V., & Davicco, M. J. (1995). Exercise physique et squelette. *Archives Of Physiology And Biochemistry*, 103(6), 681-698
- 48- Compston, J. E. (2001). Sex steroids and bone. *Physiological reviews*, 81(1), 419-447
- 49- TRAINING, B. P. (2019). The Effect of Body Pump Training on Bone Density and Balance in Postmenopausal Women with Osteopenia. *Iranian Journal of Health Education & Promotion*, 7(3), 316
- 50- Kavcic, N., Grenier, S., & McGill, S. M. (2004). Quantifying tissue loads and spine stability while performing commonly prescribed low back stabilization exercises. *Spine*, 29(20), 2319-2329.
- 51- Kibler, W. B., Press, J., & Sciascia, A. (2006). The role of core stability in athletic function. *Sports medicine*, 36, 189-198.
- 52- Granata, K. P., & Orishimo, K. F. (2001). Response of trunk muscle coactivation to changes in spinal stability. *Journal of biomechanics*, 34(9), 1117-1123.
- 53- Sekendiz, B., Altun, Ö., Korkusuz, F., & Akin, S. (2007). Effects of Pilates exercise on trunk strength, endurance and flexibility in sedentary adult females. *Journal of bodywork and movement therapies*, 11(4), 318-326.
- 54- Chatters, R., Roberts, J., Mountain, G., Cook, S., Windle, G., Craig, C., & Sprange, K. (2017). The long-term (24-month) effect on health and well-being of the Lifestyle Matters community-based intervention in people aged 65 years and over: a qualitative study. *Bmj Open*, 7(9).
- 55- Ross, A., & Hudson, J. (1997). Efficacy of a Mini-Trampoline Program for Increasing the Vertical Jump. In *ISBS-Conference Proceedings Archive*.
- 56- Behm, D. G., & Colado Sanchez, J. C. (2013). Instability resistance training across the exercise continuum. *Sports health*, 5(6), 500-503
- 57- Josephs, S., Pratt, M. L., Meadows, E. C., Thurmond, S., & Wagner, A. (2016). The effectiveness of Pilates on balance and falls in community dwelling older adults. *Journal of bodywork and movement therapies*, 20(4), 815-823.
- 58- Nguyen, T. M., Do, T. T. T., Tran, T. N., & Kim, J. H. (2020). Exercise and quality of life in women with menopausal symptoms: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *International journal of environmental research and public health*, 17(19), 7049.
- 59- Fitriana, L. A., Nasution, L. A., Darmawati, I., & Setyarini, E. A. (2021). The Effect of Physical Exercise on Depression in Menopausal Women. *Jurnal Pendidikan Jasmani dan Olahraga*, 6(2), 149-154.
- 60- Son, W. M., Pekas, E. J., & Park, S. Y. (2020). Twelve weeks of resistance band exercise training improves age-associated hormonal decline, blood pressure, and body composition in postmenopausal women with stage 1 hypertension: a randomized clinical trial. *Menopause*, 27(2), 199-207.
- 61- Shah, S. S., & Wasnik, S. (2021). Effect of Pilates exercise on the level of fatigue, cognition and knee proprioception in the elderly population of 60-80 years. *Int J Physiother Res*, 9(2), 3774-79.
- 62- Curi, V. S., Vilaça, J., Haas, A. N., & Fernandes, H. M. (2018). Effects of 16-weeks of Pilates on health perception and sleep quality among elderly women. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 74, 118-122.



تأثیر تمرینات اسپارک بر کنترل حرکتی کودکان مبتلا به اوتیسم ۶ تا ۱۲ ساله

معرفت سیاهکوهیان^۱، نیل نیازی کامل^۲

۱. استاد فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران
۲. دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

چکیده

هدف: اختلال طیف اوتیسم به عنوان یک اختلال نورولوژیکی مطرح شده است که معمولاً در سال‌های اولیه رشد کودک بروز می‌کند. یکی از تئوری‌های شناخته شده که در سال‌های اخیر جهت یافتن رابطه مغز و رفتار در کودکان اختلال طیف اوتیسم مورد توجه محققان قرار گرفته است، تئوری کارکرد اجرایی می‌باشد. بنابر نظر محققان حوزه نوروسایکولوژی، ساختارهای مغزی آهیانه و پیشانی در رشد و بلوغ کارکردهای اجرایی در کودکان نقش اساسی دارد. از این رو ارائه مداخله‌های مناسب می‌تواند موجب بهبود کارکردهای اجرایی در این کودکان گردد. بنابراین هدف این تحقیق تأثیر تمرینات اسپارک بر کنترل حرکتی کودکان مبتلا به اوتیسم بود.

روش پژوهشی: روش پژوهش نیمه آزمایشی و با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل انجام شد. جامعه آماری شامل کلیه کودکان ۶ تا ۱۲ سال مبتلا به اوتیسم خفیف شهرستان اردبیل بود که به صورت تصادفی هدفمند ۳۰ نفر از آنها انتخاب و در دو گروه ۱۵ نفری آزمایش (میانگین سنی: $11/56 \pm 8/12$) و کنترل (میانگین سنی: $11/58 \pm 7/78$) قرار گرفتند. ابزار پژوهش پرسشنامه کارکردهای اجرایی بریف فرم والدین بالستر جرارد و همکاران (۲۰۰۰) بود که در پیش‌آزمون و پس‌آزمون به طور مشابه هم انجام دادند. گروه آزمایش طی ۱۲ هفته، هفته‌ای سه جلسه و هر جلسه ۷۰ دقیقه به اجرای تمرینات مربع گام برداری پرداختند. داده‌ها از طریق آزمون تحلیل کوواریانس یک‌راهه در نرم افزار Spss نسخه ۲۴ تحلیل شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که با کنترل نمره پیش‌آزمون، بین نمرات آزمون کنترل حرکتی دو گروه تجربی و کنترل در پس‌آزمون تفاوت معنادار وجود دارد ($p=0/001$).

نتیجه‌گیری: بنابراین انجام این تمرینات می‌تواند راهبردی موثر برای بهبود کنترل حرکتی در کودکان مبتلا به اوتیسم خفیف باشد

کلیدواژه‌ها: مربع گام برداری، کنترل بازدای، اوتیسم

مقدمه

مطالعات کنونی شیوع اوتیسم را در حدود ۱ در ۵۹ کودک تخمین زده‌اند که احتمال ابتلا به اوتیسم در مردان چهار برابر بیشتر از زنان است (۴). در سطح جهانی، ظهور اوتیسم به طور تصاعدی افزایش یافته است، به طوری که از هر ۵۴ کودک، یک کودک مبتلا به این اختلال تشخیص داده می‌شود (۲۵). شیوع فزاینده و هزینه‌های قابل توجه مرتبط با اوتیسم، تلاش‌های مستمری را برای درک بیشتر نشانگرهای زیستی و علائم اوتیسم برای تشخیص زود هنگام و توسعه مداخلات مؤثر تحریک می‌کند. علائم کودکان مبتلا به اوتیسم عمدتاً شامل اختلال زبان، اختلال اجتماعی و رفتارهای تکراری مبتنی بر وسواس است. در حال حاضر دیدگاه رایج در مورد علت اوتیسم نقص عصبی رشدی است. شواهد فزاینده در حال حاضر نشان می‌دهد که کارکردهای اجرایی کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم در مقایسه با کودکان با رشد معمولی شکاف‌های خاصی دارد (۲۸).



عملکرد اجرایی، طبق تعریف (کتاب راهنمای عصب شناسی بالینی راهنمای عصب شناسی بالینی ۵۴)، یک فرآیند شناختی سطح بالا است که افراد را قادر می‌سازد تا فرآیندهای شناختی پیچیده را تکمیل کنند. با سه عملکرد اصلی، یعنی حافظه فعال، حرکتی و انعطاف پذیری، اثر تنظیمی بر رفتار افراد با نقش میانجی در پردازش حسی و عملکرد رفتاری دارد (۱۵). کاهش عملکرد اجرایی می‌تواند منجر به اختلالات شناختی و عاطفی شود (۳۵). رابینسون و همکاران (۲۰۰۹) در پژوهشی کارکردهای اجرایی کودکان اتیستیک و عادی را مورد مقایسه قرار دادند. نتایج پژوهش آنها نشان داد که آسیب‌های معناداری در کارکردهای اجرایی کودکان اتیستیک در مقایسه با کودکان عادی وجود دارد (۲۹). همچنین، مختاری یاریاری و همکاران (۱۳۹۳) در پژوهشی به این نتیجه رسیدند که دانش آموزان اتیستیک با عملکرد بالا، در مقایسه با دانش آموزان عادی در کارکردهای اجرایی با نقایص و کاستی‌هایی روبه‌رو هستند. در این میان حرکتی رفتاری و حافظه ی فعال از مهمترین مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی‌اند (۲۶). مدنی عزیززاده فرخی و حکیمی راد (۱۳۹۷) نتایج پژوهش‌های انجام شده نشان می‌دهند که توانایی کودکان اتیستیک در حرکتی رفتاری، در مقایسه با همسالانشان بسیار پایین تر است (۲۴). همچنین این کودکان در فعالیت‌ها و تکالیفی که به حرکتی نیاز دارد عملکرد ضعیفتری دارند و در این فعالیت‌ها و تکالیف اشتباهات بیشتری مرتکب می‌شوند (۳۱).

حرکتی یکی از مهم‌ترین کنش‌های اجرایی است و مفهومی کلیدی و مهم در روانشناسی محسوب می‌شود و به توانایی شخص در ممانعت از پاسخ‌های نامربوط گفته می‌شود (۱۷). حرکتی رفتاری فرایندی است که هدف آن کنترل رفتارهای حرکتی به ویژه جلوگیری از رفتارهای ناخواسته و واکنشی است (۲۷). حرکتی رفتاری باعث می‌شود پاسخ به یک رویداد با تأخیر ارائه شود و شرایط اعمال نمودن دیگر کنش‌های اجرایی را فراهم نماید (۲۱). حرکتی شناختی، فرآیند جلوگیری از ورود اطلاعات نامربوط به تکلیف، به حافظه کاری است (۳۹) در حالی که در حرکتی رفتاری، توانایی فرد برای جلوگیری از فعالیت، توقف یا به تاخیر انداختن یک عمل مطرح می‌شود (۷). به عبارت دیگر، حرکتی رفتاری فرایندی است که هدف آن کنترل رفتارهای حرکتی به ویژه جلوگیری از رفتارهای ناخواسته و واکنشی است (۱۱). حرکتی رفتاری شامل کنترل رفتارهای آشکار از قبیل مقاومت در برابر خواسته ی مطلوب تأخیر در لذت، حرکتی حرکتی و کنترل تکانه است (۲۹) به همین دلیل، این کودکان به طور ناگهانی و بی‌موقع به پرسش‌ها پاسخ می‌دهند و یا مکالمات دیگران را قطع می‌کنند. چنین رفتارهایی آنها را کودکانی عجول نشان می‌دهد و افزایش تنبیه، سرزنش و طردشان را به دنبال دارد (۱۹). قابل توجه است که عملکرد اجرایی کودکان انعطاف پذیر است. انعطاف پذیری کارکرد اجرایی را می‌توان توسط محرک‌های بیرونی (مانند ورزش) و سن تغییر داد (۹). تحقیقات در سال‌های اخیر نشان داده است که ورزش بدنی به عنوان وسیله ای تقریباً بدون عوارض می‌تواند در کودکان مبتلا به ASD مداخله کند. به عنوان مثال، مطالعات نشان داده اند که آموزش مینی بسکتبال و دوچرخه می‌تواند به طور قابل توجهی عملکرد اجرایی کودکان مبتلا به ASD را بهبود بخشد (۳۸، ۳۶). مکون (۲۳) از آموزش شناختی مبتنی بر بازی برای آموزش کودکان مبتلا به ASD استفاده کرد و دریافت که می‌تواند به طور موثر عملکرد اجرایی کودکان مبتلا به ASD را بهبود بخشد. با این حال، تناقضات تحقیقاتی وجود دارد. اولاً، تأثیرات مداخله تمرین بدنی بر حافظه کاری عملکرد اجرایی متناقض است. به عنوان مثال، یک متآنالیز نشان داد که ورزش بدنی می‌تواند به طور موثری حرکتی و حافظه کاری کودکان مبتلا به ASD را بهبود بخشد (۳۷). با این حال، متآنالیز دیگری نشان داد که در حالی که ورزش بدنی می‌تواند به طور قابل توجهی حرکتی و انعطاف پذیری کودکان مبتلا به ASD را بهبود بخشد، هیچ بهبودی در حافظه کاری مشاهده نشد (۲۰).

یکی از مداخلاتی که اخیراً مورد توجه قرار گرفته است و بیشتر در میان سالمندان مورد توجه بوده است و کمتر در میان کودکان مبتلا به اوتیسم کار شده است و نیاز به بررسی و مطالعات بیشتر است تمرینات مربع گام برداری است. تمرین مربع گام برداری ۵۵ (SSE) شامل اجرای الگوهای حرکتی، از جمله قدم زدن به جلو، عقب، جانبی و مورب است که به تدریج پیچیده‌تر می‌شود



(۳۲). تمرین مربع گام برداری برای بهبود زمان واکنش در طول مرحله و همچنین بازیابی تعادل پس از یک زمین خوردن طراحی شده است، زیرا شامل فعال شدن عضلات آگونیست و آنتاگونیست اندام تحتانی است (۳۴). این برنامه بر روی یک تشک ۲۰۰ در ۱۰۰ سانتی متری انجام می شود که به ۴۰ مربع ۲۵ در ۲۵ سانتی متر تقسیم شده که با ویژگی های فرد سازگار است. شرکت کنندگان با الگوهای حرکتی مانند راه رفتن شروع می کنند و کم کم الگوهای پیچیده تری می سازند که نیاز به حرکات چند جهته دارد (۸). SSE شامل نزدیک به ۲۰۰ الگوی حرکتی متنوع است که بر اساس سختی به سه سطح کلی طبقه بندی می شوند: مبتدی (شامل دو سطح فرعی)، متوسط (با سه سطح فرعی) و پیشرفته (با سه سطح فرعی)، اما جدید یا سازگار برای بهبود توجه و انگیزه شرکت کنندگان (به عنوان مثال، سایر اعضای بدن، رنگ ها، اشیاء و غیره) می توان طرح های پیشنهادی را اضافه کرد. بنابراین، می توان آن را روشی کم هزینه از ورزش در نظر گرفت، که می تواند در داخل یا خارج از خانه توسعه داده شود و ابزار مداخله حسی حرکتی نوآورانه و بازیگوشی برای توسعه مهارت ها در کودکان و نوجوانان مبتلا به اوتیسم ارائه کند (۵).

روش پژوهشی

پژوهش حاضر نیمه تجربی و از نوع پیش آزمون-پس آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری شامل تمامی کودکان ۶ تا ۱۲ سال مبتلا به اوتیسم شهر اردبیل بود. ۳۰ نفر از کودکان با اختلال طیف اوتیسم با میانگین سنی $7/95 \pm 1/55$ سال که به مرکز تخصصی درمان، آموزش و توانبخشی کودکان اوتیسم (پیشگامان امید) شهر اردبیل مراجعه کرده بودند، به صورت تصادفی هدفمند انتخاب شدند. تفاوت های میان آزمودنی ها از لحاظ متغیر ناخواسته شاخص اوتیسم، سن و جنس از طریق همتاگردن کنترل شد. ابتدا دامنه سنی و جنسیت آزمودنی ها بررسی شد و سپس شاخص اوتیسم هر آزمودنی با استفاده از مقیاس رتبه بندی گیلیام-ویرایش دوم که توسط مربی تکمیل می شد، تعیین شد. بر اساس نمرات مقیاس رتبه بندی گیلیام-ویرایش دوم، شاخص اوتیسم هر آزمودنی در یکی از سه سطح خفیف یا یک، سطح متوسط یا دو و سطح شدید یا سه قرار گرفت و به طور تصادفی هریک از آنها در گروه آزمایش و گروه تجربی قرار گرفتند.

شرایط ورود به مطالعه عبارت بودند از داشتن توانایی برای راه رفتن مستقل، نداشتن بیماری های قلبی ریوی حاد، ارتوپدیک و صدمات مغزی و شرایط خروج از مطالعه شامل داشتن بیش از سه جلسه غیبت، عدم تمایل به ادامه حضور در جلسات تمرین و ابتلا به بیماری کرونا بودند. اطلاعات جمعیت شناختی افراد بدین صورت بود که گروه آزمایش با میانگین سنی $(8/12 \pm 1/56)$ و گروه کنترل با میانگین سنی $(7/78 \pm 1/58)$ با حداقل سن ۶ سال و حداکثر ۱۲ سال بودند. در گروه آزمایش ۸ نفر از کودکان دختر بودند و ۷ نفر پسر در گروه کنترل ۹ نفر پسر و ۶ نفر دختر بودند.

ابزار پژوهش

پرسشنامه کارکردهای اجرایی بریف (BRIEF) فرم والدین

برای اندازه گیری کنترل حرکتی از پرسشنامه کارکردهای اجرایی بریف فرم والدین توسط بالستر و همکاران (۲۰۰۰) استفاده. این ارزیابی دارای دو فرم والدین و معلمین و دارای ۸۶ سؤال می باشد که با توجه به شرایط حادث شدن وضعیت برای کودک به عنوان "هیچ وقت" و "گاهی اوقات" و "همیشه" به ترتیب از ۱ تا ۳ توسط والدین نمره گذاری می شود و رفتارهای کودک را در مدرسه و یا منزل مورد بررسی قرار می دهد و به منظور تفسیر رفتاری عملکرد اجرایی کودکان ۵ تا ۱۸ ساله طراحی شده است (گای و همکاران، ۲۰۰۰). زمان تکمیلی این فرم بین ۱۰ تا ۱۵ دقیقه است. این پرسشنامه با مقیاس لیکرت نمره گذاری می شود. هر کدام از سؤالات مربوط به یکی از زیر مجموعه های پرسشنامه می باشد و این زیر مجموعه ها به دو قسمت اصلی مهارت های تنظیم رفتار و مهارت های فراشناخت تقسیم می شود که به شرح ذیل است:

الف) مهارت های تنظیم رفتار: حرکتی، انتقالی، کنترلی هیجان



ب) مهارت های فراشناخت: برنامه‌ریزی، سازمان دهی مواد، نظارت، حافظه کاری، آغازگری.

ضریب اعتبار این پرسشنامه برای نمونه های بالینی در فرم والدین آن، ۰/۹۸ - ۰/۸۲ می‌باشد و زمانی که برای ارزیابی جامعه هنجار از آن استفاده شود، این میزان به ۰/۹۷ - ۰/۸۰ می‌رسد، روایی و پایایی نسخه ی فارسی پرسشنامه درجه بندی رفتاری کار کردهای اجرایی (فرم والدین) توسط نعیمی در جامعه ی در خود مانده انجام شده است (میرزاخانی و همکاران، ۱۳۹۴).
مداخله تمرینی

تمرینات مربع گام برداری برای مدت ۷۰ دقیقه برنامه‌ریزی شد. ۱۵ دقیقه اول راه رفتن آرام و حرکات کششی ساده و ۴۰ دقیقه بعد تمرینات مربع گام برداری اجرا شد. تمرینات مربع گام برداری بر روی یک مت در ابعاد ۱۰۰×۲۵ سانتی متر که به ۴۰ مربع ۲۵×۲۵ سانتی متری تقسیم شده بود، تمرین شدند. از شرکت کنندگان خواسته شد طبق الگوی ارائه شده توسط مربی از ابتدای مت به سمت انتهای آن حرکت کنند و پس از رسیدن به نقطه پایان، از سمت راست از روی مت خارج و به نقطه شروع بازگردند. هنگامی که سالمندان با الگو آشنا می شدند، از آنها خواسته می شد تا روی پنجه پاها راه بروند و دقت کنند پاهایشان را روی خطوط نگذارند. تمرینات در چهار جهت جلو، عقب، جانبی و مورب انجام شد و هر الگو ۴ تا ۱۰ بار تکرار شد تا اطمینان حاصل شود که فرد الگو را به طور صحیح انجام می‌دهد و پس از آن الگوی بعدی ارائه می‌شد. در مجموع ۱۹۶ الگوی گام برداری بر اساس سطح پیشرفت و دشواری در هشت دسته بندی (مبتدی ۱ و ۲، متوسط ۱ و ۲ و ۳، پیشرفته ۱ و ۲ و ۳) طراحی شده که در مطالعه حاضر با توجه به طول دوره (۱۲ هفته ای) در مجموع ۱۵۶ الگوی گام برداری در شش سطح، مبتدی یک و دو، متوسط یک، دو، سه و پیشرفته یک مطابق با دفترچه راهنمای این تمرینات انجام شدند (۳۳) بین اجرای هر الگو و الگوی بعدی یک استراحت ۳۰ ثانیه ای در نظر گرفته شده بود. در نهایت ۱۵ دقیقه حرکات کششی سبک به منظور سرد کردن انجام شد. بعد از اتمام دوره تمرینی مجدداً از هر دو گروه پس آزمون گرفته شد (۳۳-۳۴).

روش اجرا

به منظور انجام دادن این پژوهش ابتدا نامه‌ای برای کسب مجوز به ادارهٔ بهداشتی کل شهرستان اردبیل ارائه شد. سپس مجوز صادر شده برای اجرای مداخلهٔ درمانی به مرکز اوتیسم پیشگامان امید شهر اردبیل تحویل داده شد و موافقت این مرکز برای اجرای مداخله کسب شد. سپس فرم اطلاعات شخصی توسط مراقبان آزمودنی‌ها تکمیل شد و پروندهٔ پزشکی آنها بررسی شد. از میان ۵۲ فرم تکمیل شده، ۳۰ نفر دارای شرایط به مداخلهٔ پژوهشی تشخیص داده شدند.

به منظور اندازه گیری شاخص اوتیسم آزمودنی‌ها از مقیاس رتبه‌بندی گیلیام-ویرایش دوم استفاده شد که توسط مراقبان آزمودنی‌ها تکمیل شد و نمرهٔ هر آزمودنی در یکی از سه سطح خفیف یا یک (نمرهٔ ۶۹ و کمتر)، سطح متوسط یا دو (نمرهٔ ۷۰ تا ۸۴) و سطح شدید یا سه (نمرهٔ ۸۵ و بیشتر) قرار گرفت. این نتایج زیر نظر روانشناس مرکز استخراج شد. با توجه به اطلاعات گرفته شده، آزمودنی‌ها به شیوهٔ هم‌تاسازی در گروه تجربی و گروه آزمایش قرار گرفتند. سپس هر دو گروه پرسشنامه های کارکردهای اجرایی را اجرا کردند. بعد از آن گروه کنترل هیچگونه مداخله تمرینی نداشتند. گروه آزمایش پروتکل تمرینات مربع گام برداری که از قبل پژوهشگر آن را طراحی کرده بود و به تأیید استاد راهنما رسیده بود، روی گروه های تجربی به مدت ۱۲ هفته سه جلسه ای اجرا شد. تمرینات مربع گام برداری برای مدت ۷۰ دقیقه برنامه ریزی شد. ۱۵ دقیقه اول راه رفتن آرام و حرکات کششی ساده و ۴۰ دقیقه بعد تمرینات مربع گام برداری اجرا شد. تمرینات مربع گام برداری بر روی یک مت در ابعاد ۱۰۰×۲۵ سانتی متر که به ۴۰ مربع ۲۵×۲۵ سانتی متری تقسیم شده بود، تمرین شدند. از شرکت کنندگان خواسته شد طبق الگوی ارائه شده توسط مربی از ابتدای مت به سمت انتهای آن حرکت کنند و پس از رسیدن به نقطه پایان، از سمت راست از روی مت خارج و به نقطه شروع بازگردند. هنگامی که سالمندان با الگو آشنا می شدند، از آنها خواسته می شد تا روی پنجه پاها راه بروند و دقت کنند پاهایشان را روی خطوط نگذارند. تمرینات در چهار جهت جلو، عقب، جانبی و مورب انجام شد و هر الگو ۴ تا ۱۰ بار تکرار شد تا اطمینان حاصل شود که فرد الگو را به طور صحیح انجام می‌دهد و پس از آن الگوی بعدی ارائه می‌شد.



در نهایت، در روز بعد از آخرین جلسه تمرینات گروه آزمایش، از تمامی شرکت کنندگان خواسته شد تا با مراجعه به مرکز اوتیسم پیشگامان امید شهر اردبیل که محل انجام تستها بود مراجعه و به اجرای آزمون کنترل حرکتی بپردازند و نمرات این اجراها نیز به عنوان پس آزمون ثبت شد. از شاخص های مرکزی میانگین و انحراف استاندارد برای توصیف داده های به دست آمده استفاده شد. برای بررسی توزیع طبیعی و برابری واریانس ها به ترتیب از آزمون شاپیرو ویلک و لون و برای بررسی تفاوت بین دو گروه در پس آزمون از آزمون تحلیل کوواریانس یک راهه استفاده شد. همه تجزیه و تحلیل تحلیل های اولیه در سطح معناداری $P \geq 0.05$ با استفاده از نرم افزار Spss نسخه ۲۴ انجام شدند.

یافته ها

مقادیر میانگین و انحراف استاندارد شاخص های توصیفی و متغیرهای مربوط به کنترل حرکتی در دو گروه آزمایش و کنترل در پیش آزمون و پس آزمون در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱. اطلاعات توصیفی مربوط به کنترل حرکتی دو گروه در پیش آزمون و پس آزمون

متغیر	گروه آزمایش		گروه کنترل	
	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون
میانگین (انحراف معیار)	میانگین (انحراف معیار)	میانگین (انحراف معیار)	میانگین (انحراف معیار)	میانگین (انحراف معیار)
کنترل حرکتی	۱/۶۷۱ (۰/۲۴)	۰/۵۵۶ (۰/۱۶)	۱/۷۳۲ (۰/۲۴)	۱/۵۰۹ (۰/۱۷)

طبق جدول ۱ در متغیر، کنترل حرکتی، میانگین گروه آزمایش از پیش آزمون تا پس آزمون بهبود یافته است. بنابراین تفاوت بین دو گروه در مرحله پس آزمون به نفع گروه آزمایش است.

جدول ۲. نتایج تحلیل کوواریانس تک متغیری کنترل حرکتی دو گروه با کنترل پیش آزمون

متغیر وابسته	منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	آماره F	سطح معنی داری	معنی اندازه اثر
کنترل حرکتی	پیش آزمون	۰/۰۲۶	۱	۰/۰۲۶	۰/۸۹۳	۰/۳۵۳	۰/۰۳۲
گروه		۴/۰۹	۱	۴/۰۹	۱۳۸/۳۰	۰/۰۰۱	۰/۸۳۷
خطا		۰/۷۹۹	۲۷	۰/۰۳۰	-	-	-

همانطور که در جدول ۲ نشان داده شده است بین گروه های آزمایش و کنترل از لحاظ کنترل حرکتی تفاوت معنی داری وجود دارد. به عبارت دیگر، تمرینات مربع گام برداری با توجه به میانگین کنترل حرکتی گروه آزمایش (۰/۵۵۶) نسبت به میانگین کنترل حرکتی گروه کنترل (۱/۵۰۹)، موجب بهبود معنادار کنترل حرکتی در گروه آزمایش شده است. میزان تأثیر برابر با ۰/۸۳۷ است، یعنی ۸۳ درصد تفاوت های فردی در نمرات کنترل حرکتی مربوط به تأثیر تمرینات مربع گام برداری است. بنابر این فرض از تحقیق تایید می شود

بحث و نتیجه گیری

یکی از مشکلاتی که کودکان اوتیسم با عملکرد بالا با آن مواجه هستند، مشکل در کارکردهای اجرایی است. با این وجود متناسب با تحقیقات انجام شده در این زمینه اگر بتوان از طریق مداخلات مناسب و سازمان دهی شده به این کودکان کمک نمود، می توان امیدوار بود که در سنین پایین احتمالاً به فرایند بهبود در نواقص آنان کمک نمود؛ لذا هدف از انجام این تحقیق بررسی تأثیر تمرینات مربع گام برداری بر کنترل حرکتی کودکان مبتلا به اوتیسم بود. نتایج تحقیق نشان داد که تمرینات مربع گام



برداری باعث بهبود کنترل حرکتی کودکان مبتلا به اتیسم شد. این نتیجه با نتایج تحقیقات اکبری فر و همکاران (۲۰۱۹)، فتح آبادی و همکاران (۲۰۲۰)، آدلند ۵۶ و همکاران، (۲۰۱۹) همسو است (۲، ۱۳، ۱).

بهبود کنترل حرکتی به دنبال انجام تمرینات مربع گام برداری را می‌توان به اثرات ورزش بر کارکردهای شناختی نسبت داد. پژوهشگران پیشنهاد می‌کنند که تمرینات جسمانی، به ویژه تمرینات ذهنی - بدنی می‌تواند با استفاده از فرایند سلول سازی عصبی خطر مبتلا شدن به آلزایمر و تحلیل کارکردهای شناختی را کاهش بدهند (۳۲). تحقیقات اخیر افزایش سطح عامل نوروتروفیکی مشتق از مغز را به دنبال انجام تمرینات و مربع گام برداری نشان داده‌اند (۳). پژوهشگران اذعان داشته‌اند این عامل نقش مهمی در عصب‌زایی، شکل‌گیری عصبی، جلوگیری از تحلیل سلول‌های عصبی و شکل‌پذیری سیناپسی ناحیه هیپوکامپ بازی می‌کند و از طرفی هیپوکامپ هم در عملکردهای شناختی بسیار تاثیرگذار است. عنوان شده هر عاملی که بتواند موجب افزایش سطح نوروتروفین‌ها در مغز شود می‌تواند به تغییراتی در حافظه، یادگیری و کارکردهای شناختی حتی در کودکان اوتیسم بیانجامد بازی‌های فعال سبب می‌شود کودک از تمام عضلات خود در قالب مباحث مختلفی چون استقامت قلبی عروقی و در مدت زمان نسبتاً طولانی از آن استفاده نماید که خود سبب می‌شود بر روی حافظه کاری اثرگذار باشد. یک اثر مثبت فعالیت بدنی بر عملکردهای شناختی تا حدودی با تغییرات فیزیولوژیکی در بدن مانند افزایش سطوح عوامل نوروتروفیکی ایجاد می‌شود که یادگیری را تسهیل و عملکرد شناختی را با بهبود شکل‌پذیری سیناپسی حفظ می‌کند که به عنوان یک عامل محافظت نورونی عمل می‌کند. تمرینات حرکتی می‌تواند باعث ایجاد ارتباطات سیناپسی و یا افزایش تعداد سیناپس‌ها و در نتیجه بهبود عملکرد شناختی شود (۱۶).

چندین فرضیه برای توضیح چگونگی تأثیرات فعالیت جسمانی بر کنترل حرکتی وجود دارد. لیو و همکاران (۲۰۱۸) نشان داده‌اند تمرینات هماهنگی حرکتی ممکن است بر مناطق مغزی که در کنترل حرکتی نقش دارند، تأثیرگذار باشد (۲۲). این تأثیر در تمرینات هوازی نیز مشاهده شده است (۶) علاوه بر این نتایج تصویربرداری مغزی نشان می‌دهد هم‌فعالی بین مخچه و قشر پیش‌پیشانی وجود دارد که بر اساس آن از آن جایکه تمرینات تعادلی می‌تواند مخچه را فعال کند، ممکن است به طور غیر مستقیم بر روی عملکرد قشر پیش‌پیشانی تأثیر بگذارد (۱۰). در نتیجه ممکن است ترکیب این تمرینات باعث شده باشد اثرات مفید آنها با هم جفت شده باشند. بر اساس این دیدگاه کنش‌های اجرایی عمدتاً به قشر پیش‌پیشانی و دیگر مناطق عصبی مرتبط می‌شوند و مداخله‌ای که بر قشر پیش‌پیشانی تأثیر می‌گذارد، ممکن است روی کنش‌های اجرایی نیز تأثیر بگذارد (هیلمن و همکاران، ۲۰۱۹) الگوهای فعال‌سازی مغز که از طریق فعالیت بدنی ایجاد می‌شوند، در نتیجه هر دو حرکات ظریف و درشت مشاهده شده‌اند. علاوه بر این، مدارهای عصبی نظیر مخچه، عقده‌های قاعده‌ای، قشر مغزی و نواحی حرکتی که بر اثر مهارت‌های حرکتی فعال می‌شوند، به طور مستقیم با مدارهای مغزی پشتیبان عملکرد اجرایی و شناختی مرتبه بالاتر مرتبط هستند (۱۸). علاوه بر مکانیسم‌های عصب شناختی، مکانیسم‌های نوروفیزیولوژیکی نیز در تبیین تأثیر تمرینات جسمانی مؤثر هستند که بیشتر بر اثر تمرینات هوازی ایجاد می‌شوند. افزایش جریان خون و میزان اکسیژن رسانی به مغز و همچنین افزایش سطح عامل نوروتروفیک مشتق از مغز می‌توانند مکانیسم‌های بهبود به واسطه این تمرینات باشند (۱۲) علاوه بر مکانیسم‌های ذکر شده اصلی، مکانیسم‌های دیگری را نیز می‌توان برای توجیه یافته‌های حاضر بیان نمود. نخست اینکه ترکیب این حرکات با یکدیگر می‌تواند پیچیدگی تکالیف را افزایش دهد و تمرینات حرکتی را ایجاد کند که جدید و غیر خودکار هستند. بر این اساس تکالیف حرکتی و شناختی که هنوز خودکار نشده‌اند و نیازمند توجه و تمرکز زیادی هستند، بیشتر بر هم‌فعالی مخچه و قشر پیش‌پیشانی متکی هستند و عقده‌های قاعده‌ای نیز جهت حرکتی حرکات اضافه و نامرتبط فعال‌سازی می‌شود (۳۰). این فعال‌سازی را می‌توان با این موضوع تطابق داد که این نقاط در اجرای اعمال شناختی مسئول هستند (۱۰)



از سویی دیگر می‌توان گفت که شرکت کردن کودکان مبتلا به اختلال اوتیسم در تمرینات بدنی برنامه‌ریزی شده و با جنبه شناختی (تمرینات مربع گام برداری) منجر به درگیری و فعالیت‌های مغزی نواحی مربوط به حرکت در مغز می‌شوند و این می‌تواند احتمالاً دلیلی باشد بر اینکه با افزایش فعالیت نواحی حرکتی در مغز کودکان، عملکرد شناختی آنها نیز افزایش می‌یابد. همچنین می‌توان گفت که فعالیت‌های مربع گام برداری از طریق تنظیم افزایشی میزان عوامل نوروتروفیک (عوامل تغذیه‌کننده سلول‌های عصبی مغز)، توانایی ساختار مغزی را برای ترمیم پس از آسیب ایسکمی بهبود می‌بخشد. به عنوان نتیجه‌گیری کلی می‌توان اینطور اذعان داشت که احتمالاً تمرینات مربع گام برداری می‌تواند به عنوان یک روش مداخلاتی ایده‌آل به منظور بهبود کارکردهای اجرایی در کودکان مبتلا به اختلال اوتیسم باشد.

یافته‌های پژوهش حاضر همانند هر تحقیق دیگر با محدودیت‌های مواجه بود که باید در تفسیر و تعمیم نتایج تحقیقات مد نظر قرار بگیرد. جامعه آماری این تحقیق محدود به کودکان مبتلا به اوتیسم خفیف ۶ تا ۱۲ سال بودند، مقطعی بودن پژوهش حاضر یکی دیگر از محدودیت‌ها است. عدم دوره پیگیری جهت سنجش اثر روش مداخله نیز یکی از محدودیت‌ها است. با توجه به نتایج به دست آمده توصیه می‌شود مدارس مراکز توانبخشی در جریان برنامه‌های تعلیم و تربیتی و توانبخشی خود از ارزش تمرینات مربع گام برداری به عنوان وسیله‌ای برای افزایش و بهبود حرکتی پاسخ در کودکان مبتلا به اوتیسم استفاده نمایند. بنابراین تحقیقات بیشتر باید انجام شود تا کارایی و اثربخش روش مربع گام برداری بر کودکان مبتلا به اوتیسم تایید شود. همچنین لازم است تاثیر این تمرینات بر سایر کارکردهای اجرایی (توجه، استدلال انتزاعی، انعطاف پذیری شناختی، عملکرد توجه مداوم) و در میان کودکان با اختلال اوتیسم متوسط و شدید نیز بررسی شود.

منابع

- T., Bronnick, K.S., Moe, V.F., Resaland, G.K., Skrede, Aadland, KN., Ommundsenm Y., Anderssen, S.A., Activity School-Based the Active Smarter Kids (ASK) Physical Stavnsbo, M., Aadland, E. (2019). Effects of Controlled Rrial. Scandinavian Journal of Executive Functions: A Cluster-Randomized Intervention on Educational Research, 63(2), 214-228.
- Intervention of ,S.(2019). The Effectiveness of the Akbarifar, H., Sharifidaramad, P., Rahimzade, H., Pezeshk Neuropsychology, 5(16), 149-162. Memory in Students with Dyslexia. Active Plays on Working
- Asadi, Z., Rahnama, N., Reis, J., Lenjan Nejadian, S.H.(2019). Comparison of the effect of square walking exercises with resistance exercises on balance, falling, fear of falling and neurotrophic factor derived from the brain of elderly women. Isfahan: Isfahan University.
- Baio, J., Wiggins, L., Christensen, D. L., Maenner, M. J., Daniels, J., Warren Z. (2018). Prevalence of autism spectrum disorder among children aged 8 years autism and developmental disabilities monitoring network, 11 sites, United States, 2014. Morbidity and Mortality Weekly Report. Surveillance Summaries (Washington, D.C: 2002), 67(6), 1–23.
- M.D., García- Carlos-Vivas, J., Muñoz-Bermejo, L., Mendoza-Muñoz, M., Apolo-Arenas, Barrios-Fernández, S., Cognitive Skills Stepping Exercise on Motor and Adsuar, J.C.(2022). Effects of Square- Gómez, A., Gozalo, M., A Study Protocol. Healthcare, 10, 450. Disorder Children and Adolescents: in Autism Spectrum
- Basso, J. C., Shang, A., Elman, M., Karmouta, R., & Suzuki, W. A. (2015). Acute exercise improves prefrontal cortex but not hippocampal function in healthy adults. Journal of the International Neuropsychological Society, 21(10), 791-80
- Borella, E., Carretti, B., Mitolo, M., Zavagnin, M., Caffarra, P., Mammarella, N., & Piras, F. (2017). Characterizing cognitive inhibitory deficits in mild cognitive impairment. Psychiatry Research. 251: 342-348.
- Carlos-Vivas, J, Pérez-Gómez, J, Delgado-Gil, S, Campos-López, J.C, Granado-Sánchez, M, Rojo-Ramos, J, Barrios-Fernandez, S, Mendoza-Muñoz, M, Prado-Solano, A., et al.(2020). Cost- Muñoz-Bermejo, L, Prevention in Fibromyalgia Patients: A Study Protocol. Effectiveness of “Tele-Square Step Exercise” for Falls Int. J. Environ. Res. Public. Health, 17, 695
- Clarys, D.; Bugajska, A.; Tapia, G.; Baudouin, A.(2009). Ageing, remembering, and executive function. Memory, 17, 158–168.
- Diamond, A. (2000). Close interrelation of motor development and cognitive development and of the cerebellum and prefrontal cortex. Child development, 71(1), 44-56.



- Dillon, D. G., & Pizzagalli, D. A. (2007). Inhibition of action, thought, and emotion: A selective neurobiological review. *Applied & Preventive Psychology*, 12(3), 99-114.
- Drollette, E. S., Pontifex, M. B., Raine, L. B., Scudder, M. R., Moore, R. D., Kao, S. C.,... Castelli, D. M. (2018). effects of the FITKids physical activity randomized controlled trial on conflict monitoring in youth. *Psychophysiology*, 55(3), e13017
- Executive The Impact of Rhythmic Motor Exercises on Fathabadi, R., Nosrati, F., Ahmadi A., Roatami, B.(2020). Functioning Autistic Male Components and Working Memory of High- Functions in Behavioral Inhibition *Psychological Research*, 11(2), 143-163. Children. Applied
- Fernandez-Prieto, M.; Moreira, C.; Cruz, S.; Campos, V.; Martinez-Regueiro, R.; Taboada, M.; Carracedo, A.; Sampaio, A.(2021). Executive functioning: A mediator between sensory processing and behaviour in autism spectrum disorder. *J. Autism Dev. Disord*, 51, 2091–2103
- Gallagher, A. (2020). Executive Functions in Handbook of Clinical Neurology; Gallagher, A., Cohen, C.B.D., Eds.; Elsevier: Amsterdam, The Netherland, 225–240.
- skills in relation to cognition and academic Haapala, E.A.(2013). Cardiorespiratory fitness and motor performance in children-a review. *Journal of Human Kinetics*, 36(1),55-68
- Hermans, L., Maes, C., Pauwels, L., Cuyper, K., Heise, K. F., Swinnen, S. P., & Leunissen I. (2019). Age-related alterations in the modulation of intracortical inhibition during stopping of actions. *Aging*, 11(2),371-385.
- Hillman, C. H., McAuley, E., Erickson, K. I., Liu-Ambrose, T., & Kramer, A. F. (2019). On mindful and mindless physical activity and executive function: A response to Diamond and Ling (2016). *Developmental cognitive neuroscience*, 37, 100529
- Huang-Pollock, C. L., Mikami, A. Y., Pfflner, L., & McBurnett, K. (2009). Can executive functions explain the relationship between attention deficit hyperactivity disorder and social adjustment? *Journal of Abnormal Child Psychology*. 37(5), 679-691
- Liang, X.; Li, R.; Wong, S.H.S.; Sum, R.K.W.; Wang, P.; Yang, B.; Sit, C.H.P. (2021). The effects of exercise interventions on executive functions in children and adolescents with autism spectrum disorder: A systematic review and meta-analysis. *Sports Med*, 52, 75–88.]
- Liao, W., Zhang X., Shu, H., Wang Z., Liu, D., & Zhang, Z. (2017). The characteristic of cognitive dysfunction in remitted late life depression and amnesic mild cognitive impairment. *Psychiatry Research*, 251: 168- 175.
- Liu, J.-H., Alderman, B. L., Song, T.-F., Chen, F.-T., Hung, T.-M., & Chang, Y.-K. (2018). A randomized controlled trial of coordination exercise on cognitive function in obese adolescents. *Psychology of Sport and Exercise*, 34, 29-38.
- Macoun, S.J.; Schneider, I.; Bedir, B.; Sheehan, J.; Sung, A. (2021). Pilot study of an attention and executive function cognitive intervention in children with autism spectrum disorders. *J. Autism Dev. Disord*, 51, 2600–2610
- madani , S.S., alizadeh H., Farrokhi , N.A., Hakimi rad E.(2017). Development of an executive functions (response inhibition, updating,sustained attention) program and examining its effectiveness on symptoms amelioration in children with attention deficit/hyperactivity disorder. *Psychology of Exceptional Individuals*.7(6), Pages 1-25
- M.J .(2020). Prevalence of autism spectrum disorder among children aged 8 years—Autism and Maenner MMWR Surveillance Summaries developmental disabilities monitoring network, 11 sites, United States, 2016 (2020), p. 69
- Mokhtari M, Yaryari F, Hassanabadi H, Abdollahi M. (2014). Mental Flexibility and Memory in Students with High Functioning Autism, Educable Down Syndrome and Normal Students. *JOEC* , 14 (1) :5-18
- driving behavior: The role of age Pope, C. N., Bell, T. R & Stavrinou, D. (2017). Mechanisms behind distracted prevention, 98,123-129. distracted driving. *Accident Analysis & executive function in the engagement of and*
- Portnova, G.V.; Maslennikova, A.V. (2020). Atypical eeg responses to nonverbal emotionally charged stimuli in children with ASD. *Behav. Neurol*, 2020, 1–9.
- Robinson, S., Goddard, L., Dritschel, B., Wisley, M., & Howlin, P. (2009). Executive functions in children with autism spectrum disorders. *Brain and Cognition*. 71(3), 362-368
- Safavi, S., Ghazinoor, N., Abadi, A. (2018). The Effects of a Training Course with an Emphasis on Fine Motor Skills on Executive Functions of Children with Learning Disorder. *Motor Behavior*, 9(30), 37-56. doi: 10.22089/mbj.2018.3235.1396.In
- Sanderson, C., & Allen, M. L. (2013). The specificity of inhibitory impairments in autism and their relation to ADHD-type symptoms. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. 43(5), 1065-1079



۲۹ بهمن ماه ۱۴۰۲

انستتاد معلق اردبیل، مرکز ورزشیات
First International Exercise Physiology Conference
اولین همایش بین المللی فیزیولوژی ورزشی



of exercise program requiring attention, Shigematsu, R., Okura, T, Nakagaichi, M/, Nakata, Y. (2014). Effects pilot study. Journal of on 524 cognitive function in elderly persons: A non-randomized memory and imitation Gerontology & Geriatric Research, 3(2),2-6.

of exercise program requiring attention, Shigematsu, R., Okura, T, Nakagaichi, M/, Nakata, Y. (2014). Effects pilot study. Journal of on 524 cognitive function in elderly persons: A non-randomized memory and imitation Gerontology & Geriatric Research, 3(2),2-6.



بررسی تمایل به انجام ورزش‌های خود اجرا در زمان شیوع ویروس کرونا (کووید ۱۹) در بین شهروندان شهر تبریز

بهلول قربانیان^{۱*}، عسگر ایراپور^۲، آیدا قربانیان

^۱ گروه علوم ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه شهید مدنی آذربایجان، تبریز، ایران. ایمیل نویسنده مسئول
 b.gobanian@gmail.com

^۲ دکتری فیزیولوژی ورزشی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

iranpoorsport@yahoo.com

ghorbanianaydal@gmail.com

^۳ دانشجوی کارشناسی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه تبریز

چکیده:

مقدمه: محدودیت آگاهی در تحرک جسمانی سبب بروز خسارات فراوان بهداشتی و سلامتی عمومی جامعه می‌گردد. هدف از این پژوهش، بررسی تمایل به انجام ورزش‌های خود اجرا در زمان شیوع ویروس کرونا (کووید ۱۹) در بین شهروندان شهر تبریز بود.

روش کار: در یک روش توصیفی پیمایشی از جامعه شهروندان شهر تبریز، تعداد ۴۰۱ پرسشنامه استاندارد ۲۰ سوالی تمایل به انجام فعالیت‌های ورزشی در زمان شیوع ویروس کرونا در دو جنسیت زن و مرد گردآوری شد. جهت بررسی نرمال بودن داده‌ها از آزمون کلموگروف اسمیرنوف و جهت تعیین اثربخشی مولفه‌ها و مقایسه دو جنسیت در این مولفه‌ها به ترتیب از آزمون‌های تی تک نمونه‌ای و تی مستقل استفاده شد.

بحث و نتیجه گیری: نتایج نشان داد که تمامی متغیرهای پژوهش (محیط، فرهنگ و رسانه، اهمیت سلامتی و پر کردن اوقات فراغت) بر تمایل به انجام ورزش‌های خود اجرا در زمان شیوع ویروس کرونا (کووید ۱۹) در بین شهروندان شهر تبریز تأثیر معنی‌داری دارد ($p=0/001$). در مقایسه بین جنسیت مرد و زن پاسخ دهندگان، نتایج نشان داد که در متغیر نقش محیط ($p=0/41$) و نقش سلامتی ($p=0/28$) تفاوت غیرمعنی‌داری و در نقش فرهنگ و رسانه ($p=0/49$) و نقش پر کردن اوقات فراغت ($p=0/007$) تفاوت معنی‌دار در تمایل به انجام ورزش‌های خود اجرا در زمان شیوع ویروس کرونا (کووید ۱۹) در بین شهروندان شهر تبریز وجود دارد. افزایش تمایل به اجرای ورزش‌های خود اجرا در زمان شیوع ویروس کرونا نیازمند توجه به ابعاد مختلف نقش محیط، فرهنگ و رسانه، اهمیت سلامتی و پر کردن اوقات فراغت می‌باشد. همچنین در پرداختن به نقش فرهنگ و رسانه و پر کردن اوقات فراغت در تمایل به فعالیت ورزشی، توجه به بعد جنسیت افراد به صورت اختصاصی مدنظر قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: تمایل به ورزش، ویروس کرونا، فعالیت‌های ورزشی خود اجرا

مقدمه

برای اولین بار در ماه دسامبر سال ۲۰۱۹ میلادی در شهر ووهان کشور چین ویروس جدیدی به نام ویروس کرونا شناسایی شد (۱). سازمان بهداشت جهانی این ویروس را در ماه ژانویه سال ۲۰۲۰ میلادی به رسمیت شناخت (۲). سرعت بالای انتشار این ویروس در جهان به قدری بود که هیچ کشوری توانایی اتخاذ تدابیر با اطمینان جهت عدم انتشار این ویروس را نداشت. به طوری که طبق گزارش رسمی کشورها از آمار ابتلا و مرگ و میر ناشی از این ویروس، رفته رفته مرگبار بودن این ویروس را اثبات نمود. طبق گزارش‌های رسمی از شرایط بیماران مبتلا به این ویروس، این ویروس قابلیت درگیر نمودن سیستم‌های مختلف بدن را دارد و بسته به شرایط جسمانی فرد مبتلا می‌تواند پیامدهای مختلفی برای فرد داشته باشد (۳). در راستای جلوگیری از شیوع ویروس کووید ۱۹ تقریباً در اکثر مناطق اقدامات محافظتی مختلف از قبیل ممنوعیت مسافرت و تردد جاده‌ای، تعطیلی مدارس و مراکز آموزش عالی، عدم برگزاری همایش‌ها و رویدادهای فرهنگی ورزشی، تعطیلی باشگاه‌ها و مراکز تندرستی اعمال شده است (۴). این اقدامات صورت گرفته با وجود پیامدهای مطلوب در کنترل شیوع بیماری با تغییراتی در سبک زندگی روزمره



مردم همراه شده است. در واقع قرنطینه خانگی ناشی از این بیماری علاوه بر اثرات مخرب بر وضعیت روحی روانی افراد، می‌تواند با گسترش سایر بیماری‌ها و اختلالات مرتبط با سبک زندگی کم‌تحرک همراه باشد (۵).

تحرک جسمانی امری لازم و حیاتی برای ادامه مستمر حیات پویای بشری است که متأسفانه محدودیت آگاهی در این زمینه سبب بروز خسارات فراوانی به بعد بهداشت و سلامتی عمومی جامعه گردیده است (۶). به عقیده متخصصین روان‌شناسی تنها یک عامل یا علت سبب بروز رفتار نمی‌گردد، بلکه عوامل مختلفی در تمایل افراد به امری خاص نقش دارند. تمایل به ورزش به عنوان یک رفتار ورزشی مطلوب نیازمند آگاهی و گردآوری اطلاعات دارد (۷). زیرا تمایل به ورزش کارکردهای مثبت و گسترده‌ای در جامعه دارد و جهت حفظ نشاط، تندرستی و سلامت جامعه ضروری و لازم می‌باشد (۸). رسانه‌های گروهی در بین طیف وسیعی از افراد جامعه نفوذ داشته و به راحتی می‌توانند جهت اشاعه و نهادینه‌سازی امری بکار گرفته شوند. از اواخر قرن نوزدهم ارتباط بین ورزش و رسانه از طریق ترویج روزنامه‌ها گسترش یافت. با گذر زمان و در قرن بیستم این ارتباط از طریق رادیو و تلویزیون قوی‌تر گردید. پوشش تلویزیونی ورزش و طراحی و تنظیم برنامه‌های تندرستی در تلویزیون و در مرحله‌ی بعدی ماهواره‌ها نقش اساسی در تمایل مردم به ورزش را ایفا نمود (۹). در جهان امروزی الگوبرداری اقشار مختلف جامعه از برنامه‌های رسانه‌های گروهی به مراتب افزایش یافته است. به طوری که با طراحی و اجرای یک برنامه مرتبط با ورزش همگانی و تندرستی می‌تواند در ذهنیت شمار زیادی از افراد تأثیر داشته و شاهد جا افتادن انجام فعالیت‌های ورزشی در بین افراد خواهیم بود.

در کنار نقش رسانه‌های گروهی در تمایل به ورزش، تقاضای اجتماعی و احساس نیاز به سلامتی فاکتور بااهمیتی است که به نظر می‌رسد مکمل اساسی جهت‌گیری مردم به سمت ورزش همگانی پیرو اهمیت رسانه‌های گروهی باشد. شناخت علاقه‌ی مردم به انجام فعالیت‌های ورزش گامی اساسی در پیشبرد اهداف تمایل به ورزش می‌باشد (۱۰). فراهم بودن امکانات ورزشی و توجه خاص سازمان‌های ورزشی و غیرورزشی در امر تمایل و گسترش ورزش فاکتور دیگری است که در علاقه‌مندی مردم به انجام فعالیت‌های ورزشی می‌تواند نقش کلیدی داشته باشد (۱۱). از طرفی نسل بشری امروزی بیشتر با فناوری‌های اطلاعاتی در گسترش ارتباط جهانی شدن خود می‌باشند و هر فاکتوری از قبیل دعوت به فعالیت ورزشی که در نقطه مقابل این هدف نسل جدید قرار گیرد، مسلماً منسوخ خواهد گردید. بنابراین بهترین گزینه مطلوب برای ترویج و تمایل به انجام فعالیت‌های ورزشی، همگام‌سازی و بروزرسانی اطلاعات ورزشی در زمینه ورزش با تمایل نسل جدید به جهانی شدن می‌باشد. استفاده و بهره‌مندی از ظرفیت‌های وسایل فناوری اطلاعاتی در بحث گسترش ورزش فرصتی مناسب برای بهره‌مندی از ابزار بروز جهانی است (۱۲). فارغ از محدودیت‌ها و فاکتورهای موثر در تمایل به انجام فعالیت‌های ورزشی، شرایط فعلی جامعه جهانی به دنبال شیوع ویروس کرونا (کووید ۱۹) تأثیر مخربی بر تمایل به ورزش همگانی داشته است. شیوع این ویروس ابعاد گسترده‌ای از زندگی بشر امروزی را تحت شعاع خود قرار داده است. بی‌شک حفظ سلامتی و تندرستی عمومی یکی از ابعاد مهم زندگی اقشار مختلف جامعه می‌باشد (۱۳). در شرایط کنونی فارغ از بهبود شرایط جسمانی ناشی از مشارکت در ورزش، ابعاد روانشناختی و ارتقای اعتماد به نفس و کاهش ترس و استرس ناشی از شرایط فعلی متعاقب شرکت در برنامه‌های انفرادی ورزش در محل تمرین شخصی، منزل و محیط‌های ایمن می‌تواند کمک شایانی به ارتقای سلامتی عمومی داشته باشد. با این وجود عدم آگاهی و شناخت به اهمیت ورزش در جامعه فارغ از بحث شیوع بیماری کرونا، مشارکت و تمایل به انجام فعالیت‌های ورزشی در شرایط کنونی را دو چندان نموده است. جهت رفع و پیدا کردن راه‌حل مناسب برای این مشکل اساسی و مشکل‌آفرین در آینده بایست عوامل موثر در تمایل اقشار مختلف جامعه به ورزش را شناسایی و سهم هر کدام در توسعه ورزش را مشخص نماییم.

از طرفی فارغ از نوع فعالیت بدنی، اثرات سودمند فعالیت بدنی منظم بر وضعیت سلامتی ثابت شده است. در این بین برای بسیاری از افراد که قبل از شیوع ویروس کووید ۱۹ به اجرای فعالیت ورزشی در بیرون از خانه و در اماکن ورزشی تمایل زیادی داشتند، در شرایط شیوع این بیماری شاید تمایل کمتری به اجرای فعالیت ورزشی در خانه داشته باشند. تمایل به انجام ورزش‌های خود اجرا به عوامل مختلفی بستگی دارد که از این قبیل موارد می‌توان به انگیزه افراد، داشتن دانش ورزشی، فراهم



۲۹ بهمن ماه ۱۴۰۲

اولین همایش بین‌المللی فیزیولوژی ورزشی
First International Exercise Physiology Conference



فیزیولوژی ورزشی

بودن ابزار ورزشی، شغل افراد و ارتباط با افراد ورزشی و غیره اشاره نمود. هدف از این پژوهش بررسی تمایل به انجام ورزش‌های خود اجرا در زمان شیوع ویروس کرونا (کووید ۱۹) در بین شهروندان شهر تبریز می‌باشد. پیامد اولیه این مطالعه، شناخت و آگاهی از سطح تمایل شهروندان شهر تبریز به انجام ورزش‌های خود اجرا در زمان شیوع ویروس کووید ۱۹ می‌باشد. همچنین پیامد ثانویه پیرامون بررسی دلایل تمایل و عدم تمایل شهروندان شهر تبریز به انجام ورزش‌های خود اجرا در زمان شیوع ویروس کووید ۱۹ خواهد بود.

برای اولین بار در ماه دسامبر سال ۲۰۱۹ میلادی در شهر ووهان کشور چین ویروس جدیدی به نام ویروس کرونا شناسایی شد (۱). سازمان بهداشت جهانی این ویروس را در ماه ژانویه سال ۲۰۲۰ میلادی به رسمیت شناخت (۲). سرعت بالای انتشار این ویروس در جهان به قدری بود که هیچ کشوری توانایی اتخاذ تدابیر با اطمینان جهت عدم انتشار این ویروس را نداشت. به طوری که طبق گزارش رسمی کشورها از آمار ابتلا و مرگ و میر ناشی از این ویروس، رفته رفته مرگبار بودن این ویروس را اثبات نمود. طبق گزارش‌های رسمی از شرایط بیماران مبتلا به این ویروس، این ویروس قابلیت درگیر نمودن سیستم‌های مختلف بدن را دارد و بسته به شرایط جسمانی فرد مبتلا می‌تواند پیامدهای مختلفی برای فرد داشته باشد (۳). در راستای جلوگیری از شیوع ویروس کووید ۱۹ تقریباً در اکثر مناطق اقدامات محافظتی مختلف از قبیل ممنوعیت مسافرت و تردد جاده‌ای، تعطیلی مدارس و مراکز آموزش عالی، عدم برگزاری همایش‌ها و رویدادهای فرهنگی ورزشی، تعطیلی باشگاه‌ها و مراکز تندرستی اعمال شده است (۴). این اقدامات صورت گرفته با وجود پیامدهای مطلوب در کنترل شیوع بیماری با تغییراتی در سبک زندگی روزمره مردم همراه شده است. در واقع قرنطینه خانگی ناشی از این بیماری علاوه بر اثرات مخرب بر وضعیت روحی روانی افراد، می‌تواند با گسترش سایر بیماری‌ها و اختلالات مرتبط با سبک زندگی کم‌تحرک همراه باشد (۵).

تحرک جسمانی امری لازم و حیاتی برای ادامه مستمر حیات پویای بشری است که متأسفانه محدودیت آگاهی در این زمینه سبب بروز خسارات فراوانی به بعد بهداشت و سلامتی عمومی جامعه گردیده است (۶). به عقیده متخصصین روان‌شناسی تنها یک عامل یا علت سبب بروز رفتار نمی‌گردد، بلکه عوامل مختلفی در تمایل افراد به امری خاص نقش دارند. تمایل به ورزش به عنوان یک رفتار ورزشی مطلوب نیازمند آگاهی و گردآوری اطلاعات دارد (۷). زیرا تمایل به ورزش کارکردهای مثبت و گسترده‌ای در جامعه دارد و جهت حفظ نشاط، تندرستی و سلامت جامعه ضروری و لازم می‌باشد (۸). رسانه‌های گروهی در بین طیف وسیعی از افراد جامعه نفوذ داشته و به راحتی می‌توانند جهت اشاعه و نهادینه‌سازی امری بکار گرفته شوند. از اواخر قرن نوزدهم ارتباط بین ورزش و رسانه از طریق ترویج روزنامه‌ها گسترش یافت. با گذر زمان و در قرن بیستم این ارتباط از طریق رادیو و تلویزیون قوی‌تر گردید. پوشش تلویزیونی ورزش و طراحی و تنظیم برنامه‌های تندرستی در تلویزیون و در مرحله‌ی بعدی ماهواره‌ها نقش اساسی در تمایل مردم به ورزش را ایفا نمود (۹). در جهان امروزی الگوبرداری اقشار مختلف جامعه از برنامه‌های رسانه‌های گروهی به مراتب افزایش یافته است. به طوری که با طراحی و اجرای یک برنامه مرتبط با ورزش همگانی و تندرستی می‌تواند در ذهنیت شمار زیادی از افراد تأثیر داشته و شاهد جا افتادن انجام فعالیت‌های ورزشی در بین افراد خواهیم بود.

در کنار نقش رسانه‌های گروهی در تمایل به ورزش، تقاضای اجتماعی و احساس نیاز به سلامتی فاکتور بااهمیتی است که به نظر می‌رسد مکمل اساسی جهت‌گیری مردم به سمت ورزش همگانی پیرو اهمیت رسانه‌های گروهی باشد. شناخت علاقه‌ی مردم به انجام فعالیت‌های ورزش گامی اساسی در پیشبرد اهداف تمایل به ورزش می‌باشد (۱۰). فراهم بودن امکانات ورزشی و توجه خاص سازمان‌های ورزشی و غیرورزشی در امر تمایل و گسترش ورزش فاکتور دیگری است که در علاقه‌مندی مردم به انجام فعالیت‌های ورزشی می‌تواند نقش کلیدی داشته باشد (۱۱). از طرفی نسل بشری امروزی بیشتر با فناوری‌های اطلاعاتی در گسترش ارتباط جهانی شدن خود می‌باشند و هر فاکتوری از قبیل دعوت به فعالیت ورزشی که در نقطه مقابل این هدف نسل جدید قرار گیرد، مسلماً منسوخ خواهد گردید. بنابراین بهترین گزینه مطلوب برای ترویج و تمایل به انجام فعالیت‌های ورزشی، همگام‌سازی و بروزرسانی اطلاعات ورزشی در زمینه ورزش با تمایل نسل جدید به جهانی شدن می‌باشد. استفاده و



بهره‌مندی از ظرفیت‌های وسایل فناوری اطلاعاتی در بحث گسترش ورزش فرصتی مناسب برای بهره‌مندی از ابزار بروز جهانی است (۱۲). فارغ از محدودیت‌ها و فاکتورهای موثر در تمایل به انجام فعالیت‌های ورزشی، شرایط فعلی جامعه جهانی به دنبال شیوع ویروس کرونا (کووید ۱۹) تاثیر مخربی بر تمایل به ورزش همگانی داشته است. شیوع این ویروس ابعاد گسترده‌ای از زندگی بشر امروزی را تحت شعاع خود قرار داده است. بی شک حفظ سلامتی و تندرستی عمومی یکی از ابعاد مهم زندگی اقشار مختلف جامعه می‌باشد (۱۳). در شرایط کنونی فارغ از بهبود شرایط جسمانی ناشی از مشارکت در ورزش، ابعاد روانشناختی و ارتقای اعتماد به نفس و کاهش ترس و استرس ناشی از شرایط فعلی متعاقب شرکت در برنامه‌های انفرادی ورزش در محل تمرین شخصی، منزل و محیط‌های ایمن می‌تواند کمک شایانی به ارتقای سلامتی عمومی داشته باشد. با این وجود عدم آگاهی و شناخت به اهمیت ورزش در جامعه فارغ از بحث شیوع بیماری کرونا، مشارکت و تمایل به انجام فعالیت‌های ورزشی در شرایط کنونی را دو چندان نموده است. جهت رفع و پیدا کردن راه‌حل مناسب برای این مشکل اساسی و مشکل‌آفرین در آینده بایست عوامل موثر در تمایل اقشار مختلف جامعه به ورزش را شناسایی و سهم هر کدام در توسعه ورزش را مشخص نماییم.

از طرفی فارغ از نوع فعالیت بدنی، اثرات سودمند فعالیت بدنی منظم بر وضعیت سلامتی ثابت شده است. در این بین برای بسیاری از افراد که قبل از شیوع ویروس کووید ۱۹ به اجرای فعالیت ورزشی در بیرون از خانه و در اماکن ورزشی تمایل زیادی داشتند، در شرایط شیوع این بیماری شاید تمایل کمتری به اجرای فعالیت ورزشی در خانه داشته باشند. تمایل به انجام ورزش‌های خود اجرا به عوامل مختلفی بستگی دارد که از این قبیل موارد می‌توان به انگیزه افراد، داشتن دانش ورزشی، فراهم بودن ابزار ورزشی، شغل افراد و ارتباط با افراد ورزشی و غیره اشاره نمود. هدف از این پژوهش بررسی تمایل به انجام ورزش‌های خود اجرا در زمان شیوع ویروس کرونا (کووید ۱۹) در بین شهروندان شهر تبریز می‌باشد. پیامد اولیه این مطالعه، شناخت و آگاهی از سطح تمایل شهروندان شهر تبریز به انجام ورزش‌های خود اجرا در زمان شیوع ویروس کووید ۱۹ می‌باشد. همچنین پیامد ثانویه پیرامون بررسی دلایل تمایل و عدم تمایل شهروندان شهر تبریز به انجام ورزش‌های خود اجرا در زمان شیوع ویروس کووید ۱۹ خواهد بود.

روش کار

روش تحقیق پژوهش حاضر از نوع توصیفی (اجرای میدانی و ارزیابی توصیفی) بود. جامعه آماری این پژوهش را کلیه افراد بالای ۱۳ سال شهر تبریز تشکیل دادند (افراد ورزشکار و افرادی که بصورت تخصصی به ورزش می‌پردازند از جامعه پژوهش خارج شد). برای تعیین نمونه هر یک از مناطق شهر تبریز بر اساس حجم نمونه، در نظر گرفته شد و جهت برآورد حجم نمونه از جدول مورگان با توجه به جمعیت بالای ۱۵ سال استفاده شد. برای جمع‌آوری اطلاعات، از پرسشنامه استاندارد ۲۰ سوالی تمایل به انجام فعالیت‌های ورزشی (روایی مناسب و پایایی برابر با ۰/۷۶) استفاده گردید.

پرسشنامه استاندارد تمایل به ورزش

شیوه نمره گذاری و تفسیر نتایج

این پرسشنامه دارای ۲۰ سوال بوده و هدف اصلی سنجش میزان تمایل به ورزش در افراد است. شیوه نمره گذاری این پرسشنامه در جدول زیر ارائه شده است:

گزینه	فیلد زیاد	زیاد	کم	فیلد کم	نوع
امتیاز	۴	۳	۲	۱	۰



این شیوه نمره گذاری در مورد سوال ۱۵ معکوس می شود.
پرسشنامه دارای ابعاد زیر است:

- نقش محیط و اطرافیان در گرایش به ورزش: سوالات ۱، ۲، ۳، ۵
- نقش فرهنگ و رسانه در گرایش به ورزش: ۸، ۹، ۱۳، ۱۴، ۱۶، ۱۷
- نقش سلامتی در گرایش به ورزش: ۶، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۵
- نقش پر کردن اوقات فراغت در تمایل به ورزش: ۴، ۷، ۱۰، ۱۹، ۲۰

روایی و پایایی

در پژوهش ناجی و همکاران (۱۳۸۹) جهت تعیین روایی صوری و محتوایی پرسشنامه، نخست به تایید سه تن از اساتید روانشناسی و تربیت بدنی رسید. برای بدست آوردن پایایی آن، از آلفای کرونباخ استفاده گردید که پایایی کل پرسشنامه ۰/۷۶ بدست آمد که بیانگر پایایی خوب این پرسشنامه است (۱۴).

تجزیه و تحلیل آماری

روش تحقیق حاضر بر حسب نحوه گردآوری داده‌ها، روش تحقیق توصیفی از نوع پیمایشی بود. داده‌های بدست آمده از پرسشنامه توسط نرم افزار Spss ورژن ۲۲ مورد تحلیل قرار گرفت. به طوری که برای توصیف داده‌ها از جدول فراوانی و رسم نمودار استفاده شد و قبل از تحلیل استنباطی جهت تعیین نرمال بودن داده‌ها از آزمون کلموگروف اسمیرنوف استفاده شد. همچنین برای تعیین اثربخشی مولفه‌ها از آزمون استنباطی تی تک نمونه‌ای استفاده شد.

یافته‌ها

از میان ۴۴۰ مورد پرسشنامه توزیع شده بین شهروندان شهر تبریز تعداد ۴۰۱ مورد بازگردانده شدند. بدین ترتیب نرخ بازگشت پرسشنامه مطالعه حاضر ۹۱/۱۳ درصد بدست آمد. براساس نتایج حاصله پاسخ‌دهندگان به پرسشنامه‌ها در دامنه‌ی سنی بین ۱۳-۵۹ سال و از هر دو جنسیت زن و مرد بودند.

براساس نتایج به دست آمده پاسخ‌دهندگان بیشتر در سطح دیپلم (۶۶/۵۸ درصد)، لیسانس (۱۶/۲۰ درصد)، زیردیپلم (۶/۹۸ درصد)، فوق دیپلم (۴/۷۳ درصد)، فوق لیسانس (۴/۴۸ درصد) و دکتری (۰/۹۹ درصد) بودند. همچنین در زمینه شغلی به ترتیب بیشتر پاسخ‌دهندگان در وضعیت شغلی در حال تحصیل (۴۰/۶۴)، بیکار (۳۱/۹۲ درصد)، کارمند بخش‌های دولتی و خصوصی (۱۲/۷۱ درصد)، کسب و کار آزاد (۱۲/۲۱ درصد) و کارگر ساده (۲/۴۹ درصد) بودند. در بررسی به عمل آمده مشخص گردید که از بین تمامی پاسخ‌دهندگان پرسشنامه ۲۵/۴۳ درصد سابقه آشنایی با ورزش را داشته و در سطوح مختلف ورزشی مشارکت داشته و ۷۴/۵۶ درصد مشارکت کمتری در امر ورزش داشته و به نوعی غیرورزشکار معرفی شدند.

براساس جدول شماره یک میانگین نمرات به دست آمده برای نقش محیط و اطرافیان در گرایش به ورزش ($\bar{X}=3/24$)، نقش فرهنگ و رسانه در گرایش به ورزش ($\bar{X}=3/12$)، نقش سلامتی در گرایش به ورزش ($\bar{X}=3/35$) و نقش پر کردن اوقات فراغت در تمایل به ورزش ($\bar{X}=2/96$) در محدوده‌ی متوسط (عدد ۳ در طیف ۵ لیکرت) می‌باشد.

جدول ۱. آمار توصیفی متغیرهای پژوهش

عنوان متغیر	کمترین	بیشترین	میانگین	انحراف معیار
نقش محیط و اطرافیان	۱/۲۵	۵/۰	۳/۲۴	۰/۰۳۹
نقش فرهنگ و رسانه	۱/۵۰	۵/۰	۳/۱۲	۰/۰۳۵
نقش سلامتی	۱/۴۰	۵/۰	۳/۳۵	۰/۰۳۵
نقش پر کردن اوقات فراغت	۱/۰	۵/۰	۲/۹۶	۰/۰۳۸



بعد از اطمینان و تایید نرمال بودن متغیرها برای نتایج بدست آمده از پرسشنامه‌های گردآوری شده، از آزمون تی تک نمونه‌ای برای بررسی اثرات معنی‌دار متغیرهای پژوهش بر تمایل به انجام ورزش‌های خود اجرا در زمان شیوع ویروس کرونا (کووید ۱۹) در بین شهروندان شهر تبریز استفاده شد. نتایج نشان داد که تمامی متغیرهای پژوهش (محیط و اطرافیان، فرهنگ و رسانه، اهمیت سلامتی و پر کردن اوقات فراغت) بر تمایل به انجام ورزش‌های خود اجرا در زمان شیوع ویروس کرونا (کووید ۱۹) در بین شهروندان شهر تبریز تأثیر معنی‌داری دارد ($p=0/001$).

جدول ۲. آمار استنباطی بررسی اثرات متغیرهای پژوهش بر تمایل به ورزش

عنوان متغیر	میانگین	نمره تی (t)	درجه آزادی	معنی‌داری (sig)
نقش محیط و اطرافیان	۳/۲۴	۸۱/۳۹	۴۰۰	۰/۰۰۱
نقش فرهنگ و رسانه	۳/۱۲	۸۷/۹۹	۴۰۰	۰/۰۰۱
نقش سلامتی	۳/۳۵	۹۳/۵۵	۴۰۰	۰/۰۰۱
نقش پر کردن اوقات فراغت	۲/۹۶	۷۶/۱۸	۴۰۰	۰/۰۰۱

در مقایسه نتایج بدست آمده از پرسشنامه‌های گردآوری شده بین جنسیت مرد و زن پاسخ دهندگان، نتایج آزمون تی مستقل نشان داد که در متغیر نقش محیط و اطرافیان ($p=0/41$) و نقش سلامتی ($p=0/28$) در تمایل به به انجام ورزش‌های خود اجرا در زمان شیوع ویروس کرونا (کووید ۱۹) در بین شهروندان شهر تبریز بین دو جنسیت مرد و زن تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. این در حالی است که در متغیرهای نقش فرهنگ و رسانه ($p=0/49$) و نقش پر کردن اوقات فراغت ($p=0/07$) در تمایل به به انجام ورزش‌های خود اجرا در زمان شیوع ویروس کرونا (کووید ۱۹) در بین شهروندان شهر تبریز بین دو جنسیت مرد و زن تفاوت معنی‌داری وجود داشت.

جدول ۳. آمار استنباطی مقایسه اثرات متغیرهای پژوهش بر تمایل به ورزش در جنسیت مردان و زنان

متغیر	جنسیت	تعداد	میانگین	انحراف معیار	نمره تی	درجه آزادی	معنی‌داری																																
نقش محیط و اطرافیان	مرد	۱۹۵	۳/۲۷	۰/۷۴	۰/۸۲	۳۹۹	۰/۴۱																																
	زن	۲۰۶	۳/۲۱	۰/۸۴				نقش فرهنگ و رسانه	مرد	۱۹۵	۳/۱۹	۰/۶۸	۱/۹۷	۳۹۹	۰/۴۹	زن	۲۰۶	۳/۰۵	۰/۷۳	نقش سلامتی	مرد	۱۹۵	۳/۳۹	۰/۷۳	۱/۰۸	۳۹۹	۰/۲۸	زن	۲۰۶	۳/۳۲	۰/۶۹	نقش پر کردن اوقات فراغت	مرد	۱۹۵	۲/۸۵	۰/۷۶	-۲/۷۱	۳۹۹	۰/۰۰۷
نقش فرهنگ و رسانه	مرد	۱۹۵	۳/۱۹	۰/۶۸	۱/۹۷	۳۹۹	۰/۴۹																																
	زن	۲۰۶	۳/۰۵	۰/۷۳				نقش سلامتی	مرد	۱۹۵	۳/۳۹	۰/۷۳	۱/۰۸	۳۹۹	۰/۲۸	زن	۲۰۶	۳/۳۲	۰/۶۹	نقش پر کردن اوقات فراغت	مرد	۱۹۵	۲/۸۵	۰/۷۶	-۲/۷۱	۳۹۹	۰/۰۰۷	زن	۲۰۶	۳/۰۶	۰/۷۷								
نقش سلامتی	مرد	۱۹۵	۳/۳۹	۰/۷۳	۱/۰۸	۳۹۹	۰/۲۸																																
	زن	۲۰۶	۳/۳۲	۰/۶۹				نقش پر کردن اوقات فراغت	مرد	۱۹۵	۲/۸۵	۰/۷۶	-۲/۷۱	۳۹۹	۰/۰۰۷	زن	۲۰۶	۳/۰۶	۰/۷۷																				
نقش پر کردن اوقات فراغت	مرد	۱۹۵	۲/۸۵	۰/۷۶	-۲/۷۱	۳۹۹	۰/۰۰۷																																
	زن	۲۰۶	۳/۰۶	۰/۷۷																																			

بحث و نتیجه گیری

با استناد به نتایج این مطالعه می‌توان عنوان کرد که محیط و اطرافیان، فرهنگ و رسانه، اهمیت سلامتی و پر کردن اوقات فراغت در تمایل به اجرای ورزش‌های خود اجرا در زمان شیوع ویروس کرونا نقش با اهمیتی دارند. در مطالعه صورت گرفته قبل از شیوع ویروس کرونا توسط خداداده و همکاران (۱۳۹۸) نقش محیط و اطرافیان در تمایل و گرایش به ورزش بیشتر از سایر علل گرایش به ورزش برجسته شده است (۱۵). نتایج مطالعه ما با مطالعه خداداده و همکاران همسو می‌باشد. بدین دلیل که در بررسی نقش محیط و اطرافیان در تمایل به ورزش‌های خود اجرا، شاهد اثرات معنی‌دار این متغیر بر تمایل به ورزش بودیم و همچنین



در مقایسه بین دو جنسیت تفاوتی در این متغیر بر تمایل به ورزش مشاهده نشد. بدین معنی که متغیر محیط و اطرافیان به عنوان یک فاکتور موثر بر تمایل به ورزش در هر دو جنسیت می‌باشد. در مطالعه دیگری، عبدالشاهی و همکاران (۱۳۹۵) در جستجوی اثبات پیش‌بینی انگیزش شرکت در ورزش دانش‌آموزان براساس انگیزش دبیران تربیت بدنی با رویکرد نظریه خودمختاری بر اهمیت توجه به ابعاد اثرگذار انگیزشی معلمان تربیت بدنی بر انگیزه شرکت در ورزش دانش‌آموزان تاکید کردند (۱۶). همچنین در مطالعات دیگر از جمله مطالعه پارسامهر و همکاران (۲۰۱۳) و مطالعه نتز و راویو^{۵۷} (۲۰۰۴) بر اهمیت محیط و اطرافیان بر تمایل به ورزش تاکید شده است (۱۷، ۱۸). در این بین در برخی مطالعات از جمله مطالعه کیل پاتریک و همکاران (۲۰۰۵) نتیجه مغایر با مطالعه ما بیان شده است که بیان می‌کنند انگیزه درونی افراد مانند لذت و شادی بر انگیزه بیرونی آنها برتری دارد (۱۹). با این وجود بنظر می‌رسد که محیط و اطرافیان نقش برجسته‌ای در تمایل افراد به شرکت در فعالیت ورزشی دارند. زیرا در برخی موارد افراد به دلیل عدم آگاهی و شناخت از اهمیت فعالیت ورزشی در شرایط سبک زندگی کم‌تحرک قرار می‌گیرد.

نفوذ رسانه‌های گروهی در بین طیف وسیعی از افراد جامعه در جهت اشاعه و نهادینه‌سازی ورزش به عنوان متغیر با اهمیت در تمایل به ورزشی در شرایط شیوع ویروس کرونا می‌تواند تلقی گردد. زیرا در مطالعه ما نشان داده شد که فرهنگ و رسانه بر تمایل به ورزش خود اجرا در بین شهروندان شهر تبریز تأثیر معنی‌داری دارد. افزایش آگاهی و دانش مردم از نیازهای زیستی خود از جمله نیاز به فعالیت بدنی و پیرو آن افزایش نشاط و شادابی در شرایط قرنطینه خانگی می‌تواند اهمیت فراوانی در سلامت عمومی جامعه و افزایش اعتماد به نفس گردد. رسانه‌های گروهی به عنوان یک نیروی موثر و تأثیرگذار در آموزش و فرهنگ‌سازی ورزش در شرایط پاندمی ویروس کرونا معرفی می‌گردد. در واقع رسانه‌های جمعی از طریق تغییر الگوهای رفتاری، جامعه‌پذیری ارزش‌ها، تهییج احساسات، جهت‌دهی به افکار عمومی و شکل‌دهی باورها و تصاویر ذهنی اجتماعی و با اطلاع‌رسانی مناسب نقش فرهنگ‌سازی خود را ایفا می‌نمایند. غفاری و همکاران (۱۳۹۴) با اشاره به اهمیت نقش فرهنگ‌سازی رسانه‌های جمعی در گرایش دانش‌آموزان به ورزش در اوقات فراغت، بیان کردند که رسانه‌ها به دلیل تعامل و ارتباط گسترده با مردم از توان شناسایی نیازها و خلأهای فرهنگی جامعه برخوردار هستند و بیشترین نقش را در عرصه فرهنگ‌سازی و مهندسی فرهنگی ایفا می‌کنند و در عین حال با ارتقای انگیزه‌های اجتماعی و شکوفایی استعدادها، کار ویژه‌ی آموزشی خود را در نظام آموزشی و در فرایند جامعه‌پذیری ارزشی تحقق می‌بخشند (۲۰). نتایج مطالعه ما همسو با یافته‌ی غفاری و همکاران می‌باشد. بنابراین می‌توان عنوان کرد که نقش رسانه‌های گروهی در فرهنگ‌سازی شرکت در فعالیت ورزشی در شرایط شیوع ویروس کرونا به مانند ایام قبلی پررنگ‌تر بوده و شهروندان شهر تبریز در چنین شرایطی از نقش رسانه‌های گروهی در فرهنگ‌سازی ورزشی بهره‌مند بوده‌اند.

شرکت در فعالیت ورزشی با هدف گسترش سلامتی به خوبی برای عموم مردم شناخته شده است. در فرهنگ‌سازی نوین، ورزش و پرداختن به فعالیت ورزشی به عنوان یک مزیت واضح برای اقشار مختلف جامعه تعریف شده است. نتایج مطالعه ما نشان داد که در شرایط گسترش ویروس کرونا، تمایل به ورزش به هدف گسترش سلامتی در بین شهروندان شهر تبریز از اهمیت فراوانی برخوردار است. مطالعات صورت گرفته اهمیت و مزایای ویژه فعالیت بدنی از قبیل شاخص‌های سلامت جسمی (۲۱)، فیزیولوژیکی (۲۲)، روانشناختی (۲۳) و بهبود کیفیت زندگی (۲۴) را برجسته نموده‌اند. نکته جالب توجه در این زمینه نتایج مقایسه جنسیت در بعد اهمیت سلامتی و تمایل به ورزش در مطالعه ما بود، که بین دو جنسیت در پاسخ‌دهی به نقش سلامتی شرکت در ورزش‌های خود اجرا تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. بدین معنی که اهمیت سلامتی در هر دو جنسیت زن و مرد کاملاً جا افتاده می‌باشد. همچنین در افکار عمومی جامعه پرداختن به فعالیت ورزشی نوعی پر کردن اوقات فراغت به حساب می‌آید. زیرا نتایج نشان داد که شهروندان شهر تبریز در برخی شرایط از بعد پر کردن اوقات فراغت، به شرکت در فعالیت ورزشی



تمایل دارند. کاروالیو و همکاران^{۵۸} (۲۰۲۰) در مطالعه‌ای اشاره کردند که در شرایط شیوع ویروس کرونا اجرای فعالیت‌های بدنی در خانه از جمله بازی کردن با کودکان، فعالیت‌های مرتبط با باغ و باغچه حیاط و انجام حرکات ورزش همراه با موزیک در منزل به عنوان فعالیت‌های پر کردن اوقات فراغت در منزل می‌تواند سبب افزایش آمادگی بدنی و آرامش و تمرکز ذهنی گردند (۲۵). بنابراین انجام ورزش‌های خود اجرا در منزل به عنوان فعالیت بدنی در شرایط شیوع ویروس کرونا با هدف پر کردن اوقات فراغت می‌تواند زمینه‌ساز افزایش تمایل به فعالیت ورزشی گردد.

نتیجه‌گیری

افزایش تمایل به اجرای ورزش‌های خود اجرا در زمان شیوع ویروس کرونا نیازمند توجه به ابعاد مختلف نقش محیط، فرهنگ و رسانه، اهمیت سلامتی و پر کردن اوقات فراغت می‌باشد. همچنین در پرداختن به نقش فرهنگ و رسانه و پر کردن اوقات فراغت در تمایل به فعالیت ورزشی، توجه به بعد جنسیت افراد به صورت اختصاصی مدنظر قرار گیرد.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله نویسندگان مقاله از آزمودنی‌های شرکت کننده در پژوهش حاضر کمال تشکر و امتنان را دارند.

منابع

1. Guan W-j, Ni Z-y, Hu Y, Liang W-h, Ou C-q, He J-x, et al. Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China. *New England journal of medicine*. 2020;382(18):1708-20.
2. Organization WH. Laboratory testing of human suspected cases of novel coronavirus (nCoV) infection: interim guidance, 10 January 2020. World Health Organization; 2020.
3. Shamsi MM, Hassan ZM, Gharakhanlou R. Exercise-Induced Chaperokine Activity of Hsp70: Possible Role in Chronic Diseases. *Chaperokine Activity of Heat Shock Proteins*: Springer; 2019. p. 193-209.
4. Parnell D, Widdop P, Bond A, Wilson R. COVID-19, networks and sport. *Managing Sport and Leisure*. 2020:1-7.
5. Parastesh M, Moradi J. Guidance for Home-Based Physical Activity Against Novel Coronavirus (COVID-19). *Journal of Arak University of Medical Sciences*. 2020 Sep 10;23:0-.
6. Blair SN, Cheng Y, Holder JS. Is physical activity or physical fitness more important in defining health benefits?. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2001 Jun 1;33(6):S379-99.
7. Motamedin M, Madadi B, Askarian F. Description of the factors of inclination or lack of inclination of Tabriz citizens to public sports. *Research in Sports Science*. 2009; 6(2): 1-10.
8. Seyed Ameri, M., Jameei, F. Identifying the factors influencing people's tendency to recreational and championship sports, emphasizing on the role of mass media from the viewpoint of Kurdistan province physical education experts. *Applied Research in Sport Management*, 2014; 3(1): 61-72.
9. Sadeghian Z, Hosseini S, Farzan F. Investigating the role of mass media in the desire of the people of Hamedan for public sports. *Journal of Sport Management and Motor Behavior*, 2014; 10(20): 35-44.
10. Razavi, J, Shafiei M. Determining the relationship between social identity and the desire for public sports of Yazd University students. The first national conference on applied studies in sports science. Tonekabon, Shafaq Tonekabon Institute of Higher Education. 2016.
11. Hoseini T, Heydari Nezhad S, Azmsha T. The Role of Motivation on the Rate of Participation Elders in Sport for All. *JRSM*. 2018; 8 (16) :103-111.
12. Heidari V, Maleki F. Prioritization of effective factors in Ahwazi citizens' desire for public sports. *Khuzestan Disciplinary Knowledge Quarterly*. 2016; 5 (15): 76-63.



- Routy B, Gopalakrishnan V, Daillère R, Zitvogel L, Wargo JA, Kroemer G. The gut microbiota influences anticancer immunosurveillance and general health. *Nature Reviews Clinical Oncology*. 2018 Jun;15(6):382-96. ۱۳
- kalashi, M., karimi, J., eydi, H. Economic valuation of participation in sport and determination of people's willingness to pay (Demand for sports). *Contemporary Studies on Sport Management*, 2019; 9(17): 95-107. ۱۴
- Khodadadeh E, Fathi Rezaei, Z., Ghazijahani, A. Can the reasons of tendency toward exercise predict the Intention to Continue Physical Activities in Adolescent Female Students?. *Sociology and lifestyle management*, 2019; 5(13): ۱۵
- Abdoshahi, M. (2018), Prediction of the Participation Motivation in Sport of Girls on the Basis of the Motivation of Physical Education Teachers, with the Self-Determination Theory Approach, *Journal of Sport Psychology Studies*, 24; pp: 1-18. In Persian. Doi: 10.22089/spsyj.2018.3321.1342. ۱۶
- Parsamehr, M., Eskandari Fard, A. M., Nick Nejad, M., Ghorbanzadeh saffron, S. G. (2013), Motivations related to participation in physical education among high school students (based on the theory of competence), *Journal of Sport Management and Motor Behavior*, 9(17), 105-16. (In Persian) ۱۷
- Netz, Y., & Raviv, S. (2004), Age Differences in Motivational Orientation Toward Physical Activity: An Application of SocialCognitive Theory, *The Journal of psychology*, 138(1), 35-48. ۱۸
- Kilpatrick, M., Hebert, E., & Bartholomew, J. (2005). College students' motivation for physical activity: differentiating men's and women's motives for sport participation and exercise. *Journal of American College Health*, 54(2), 87-94. ۱۹
- Karimi Z, Gholamian J, Saatchian V. Place Research and Return to Sport: An Analysis of the Aesthetic Role and the Tendency of Customers to Sport. *JRSM*. 2020; 10 (19) :57-71 ۲۰
- Griban G, Yahupov V, Svystun V, Dovgan N, Yeromenko E, Udych Z, Zhuravlov I, Kushniriuk S, Semeniv B, Konovalska L, Skoruy O. Dynamics of the students' physical fitness while studying at higher educational institutions. ۲۱
- Castillo D, Yanci J, Casajús JA, Cámara J. Physical fitness and physiological characteristics of soccer referees. *Science & Sports*. 2016 Feb 1;31(1):27-35. ۲۲
- Reigal RE, Hernández-Mendo A, de Mier RJ, Morales-Sánchez V. Physical exercise and fitness level are related to cognitive and psychosocial functioning in adolescents. *Frontiers in Psychology*. 2020;11. ۲۳
- Dieli-Conwright CM, Courneya KS, Demark-Wahnefried W, Sami N, Lee K, Sweeney FC, Stewart C, Buchanan TA, Spicer D, Tripathy D, Bernstein L. Aerobic and resistance exercise improves physical fitness, bone health, and quality of life in overweight and obese breast cancer survivors: a randomized controlled trial. *Breast Cancer Research*. 2018 Dec;20(1):1-0. ۲۴
- Carvalho VO, Gois CO. COVID-19 pandemic and home-based physical activity. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice*. 2020 Sep 1;8(8):2833-4. ۲۵



تأثیر یک دوره تمرینات پولیومتریک بر مقایر لاکتات خون و برخی شاخص های آمادگی هوازی و بی هوازی در تکواندوکاران حرفه ای دختر

روناک حسین زاده^۱، دکتر بهلول قربانیان^{۲*}، دکتر رقیه فخرپور^۳

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد رشته فیزیولوژی ورزشی، گروه علوم ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه شهید مدنی آذربایجان، تبریز، ایران.

^{۲،۳} دانشیار فیزیولوژی ورزشی، گروه علوم ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه شهید مدنی آذربایجان، تبریز، ایران. ایمیل نویسنده مسئول: b.gorbanian@gmail.com

چکیده:

تمرینات پلائیومتریک از جمله تمریناتی هستند که باعث افزایش سرعت هدایت جریان عصبی و افزایش سرعت انقباض عضلانی می گردد. هدف از مطالعه حاضر بررسی اثر تمرینات کراس فیت فاکتورهای آمادگی جسمانی (توان هوازی، توان بی هوازی، سرعت و چابکی) و پاسخ لاکتات خون در تکواندوکاران حرفه ای دختر بود.

روش کار: این مطالعه از نوع نیمه تجربی بوده و جامعه آماری آن را تکواندوکاران دختر شهر کرمانشاه تشکیل می دهند که از بین آنها با توجه به معیارهای ورود به مطالعه ۲۰ ورزشکار به عنوان آزمودنی در دسترس با دامنه سنی ۳۵-۱۶ سال، میانگین وزنی ۵۷/۵۰ کیلوگرم، قد ۱۶۲ سانتی متر، شاخص توده بدنی ۲۱/۶۴ و دارای حداقل ۸ سال سابقه حضور در رقابت های ورزشی انتخاب و بصورت تصادفی به دو گروه تمرین پولیومتریک (۱۰ نفر) و کنترل (۱۰ نفر) تقسیم شدند. پروتکل تمرینی شامل ۶ هفته تمرینات پولیومتریک، سه جلسه در هفته و هر جلسه ۵۵ دقیقه بود که با رعایت اصل اضافه بار انجام گرفت. در پیش آزمون و پس آزمون جهت اندازه گیری متغیرهای مورد مطالعه به ترتیب آزمون دوی سرعت ۴۵ متر برای ارزیابی سرعت، آزمون T برای ارزیابی چابکی، آزمون RAST برای ارزیابی توان بی هوازی و آزمون شاتل ران برای ارزیابی توان هوازی استفاده شد. همچنین تغییرات لاکتات خون در قبل و بعد از مداخله برنامه شش هفته ای تمرین پولیومتریک، بعد از اجرای یک تمرین حاد بیشینه وامانده ساز شامل تست بوروس روی تردمیل در قبل از تمرین و ۴۸ ساعت بعد از آخرین جلسه تمرین از طریق خون گیری ارزیابی شد. داده ها با استفاده از آزمون آماری تی همبسته و آنوا بوسیله نرم افزار SPSS نسخه ۲۴ در سطح معنی داری $p \leq 0.05$ تحلیل شد.

یافته ها: نتایج بررسی درون گروهی (آزمون تی همبسته) نشان داد که میانگین مقادیر مربوط به سرعت ($p=0.032$)، توان هوازی ($p=0.045$)، بی هوازی ($p=0.001$)، و همچنین میزان لاکتات خون ($p=0.001$) در گروه تمرین در پس آزمون نسبت به پیش آزمون بهبود معنی داری داشتند اما تغییرا مربوط به چابکی ($p=0.118$) معنی دار نبود. همچنین نتایج بررسی تفاوت بین گروهی (آنوا) نشان داد که میانگین مقادیر مربوط به سرعت ($p=0.003$) تفاوت معنی دار داشتند اما تفاوت میانگی های دو گروه در متغیرهای چابکی ($p=0.145$) توان هوازی ($p=0.115$)، بی هوازی ($p=0.07$) و میزان لاکتات خون ($p=0.099$) معنی دار نبود. **نتیجه گیری:** با توجه به نتایج مطالعه که در آن تمرینات پولیومتریک باعث بهبود برخی آملدگی جسمانی در دختران تکواندوکار شده لذا می توان این نوع تمرین را بعنوان یک نوع تمرین مکمل جهت ارتقای عملکرد جسمی و حرکتی ورزشکاران تکواندوکار پیشنهاد نمود.

کلید واژه ها: تمرینات پولیومتریک، توان هوازی و بی هوازی، چابکی، سرعت، لاکتات، تکواندوکاران حرفه ای دختر



مقدمه

امروزه تحقیقات متنوعی به بررسی برنامه های تمرینی مختلف بر قابلیت های ورزشکاران اختصاص یافته است. به طوری که نتایج حاصل از این پژوهش ها موجب بهبود عملکرد ورزشکاران شده و بر دانش بشر در این زمینه افزوده است. هر یک از روشهای تمرینی با توجه به تأثیرات مفید کاربردهای متفاوتی در توسعه تواناییهای ورزشکاران دارند. در سالهای اخیر و با پیشرفت علوم ورزشی و تربیت بدنی روشهای نوینی ارائه گردیده که با وجود هزینه های کمتر و با صرف وقت کم و زیانهای احتمالی کمتر نتایج بسیار خوبی بر مجموعه توانایی های ورزشکاران داشته است. پیشرفتهای روزافزون علوم ورزشی در سالهای اخیر چشمگیر بوده و آمادگی جسمانی و حرکتی نیز به عنوان بخش مهمی از این علم از تحول و توسعه به دور نبوده است و در دنیای مدرن متخصصان و کارشناسان ورزشی در پی بهره گیری از یافته های علمی برای آماده ساختن هر چه بهتر ورزشکاران خود هستند تا در این رهگذر آنان در رقابتهای دشوار ملی جهانی و المپیک به موفقیت دست یابند [۱].

تکواندو از جمله رشته های ورزشی است که در ۱۴۰ کشور جهان بصورت حرفه ای دنبال می شود و ۱۷۰ کشور بصورت رسمی در فدراسیون جهانی تکواندو عضو می باشند [۲]. ورزش تکواندو تکنیک درگیری بدون سلاح برای دفاع شخصی است که شامل استفاده ماهرانه از تکنیک هایی مانند زدن ضربات جهشی، جاخالی و فعالیت دست و پا است. در تکواندو و بسیاری از ورزش ها و بازی های دیگر توانایی تولید نیروی حداکثر در کوتاه ترین دوره زمانی به عنوان یک اصل اساسی برای بدست آوردن سطح بالایی از عملکرد ورزشی محسوب می شود. در این راستا ورزشکاران همیشه درصدد بوده اند بهترین عملکرد خود را به نمایش بگذارند به نظر می رسد توان هوازی، توان بی هوازی، و سرعت و چابکی عوامل موثر بر روی عملکرد ورزشکاران رزمی می باشد [۳].

یکی از برنامه های تمرینی که باعث اتقای سطح توان هوازی، توان بی هوازی، و سرعت و چابکی در تانودوکاران بشود تمرینات پلايومتریک است. استفاده از این روش تمرینی در برخی از رشته های ورزشی مثل دو و میدانی سبب گردیده که قهرمانان سایر رشته های ورزشی نیز به استفاده از تمرینات پلايومتریک در برنامه های تمرینی روی آورند [۴]. این نوع تمرینات هم زمان قابلیت های مهم قدرت سرعت و توان را به خوبی افزایش می دهد و هماهنگی عصب و عضله را تقویت می کند [۵]. تمرینات پلايومتریک بطور ویژه توانایی تولید نیروی عضلات را در سرعت های بالا (تولید توان) و در حرکات پویا توسعه می دهد این حرکات با یک کشش در عضله و بلافاصله به دنبال آن با یک انقباض انفجاری عضله همراه هستند [۶]. از آنجایی که توانایی اجرای حرکات مانند تعادل، زمان عکس العمل و هماهنگی یکی از اصلی ترین ویژگی های ورزش های رزمی مانند تکواندو است به نظر میرسد تمرینات پلايومتریک بتوانند باعث افزایش عملکرد در این گونه فعالیت ها شوند. مطالعات نشان داده که تمرینات پلايومتریک باعث افزایش چابکی و سرعت ورزشکار می شود که از نیازهای ورزشکاران رشته تکواندو می باشد زیرا به ورزشکاران این امکان را می دهد زودتر به حریف ضربه بزنند و با حرکت سریع در فضای مناسب موقعیت ضربه به حریف خود را فراهم کند [۷، ۸]. در همین راستا چندین مطالعه نشان دادند که تمرینات پلايومتریک بر عملکرد ورزشکاران تاثیر مطلوب می گذارد. رواسی و همکاران (۱۳۹۳)، در تحقیقی تحت عنوان تأثیر تمرین پلايومتریک قدرتی و ترکیبی بر چابکی کشتی گیران آزادکار جوان شهرستان ایلام به این نتیجه رسید که بیشترین تأثیر بر بهبود چابکی ابتدا مربوط به تمرینات ترکیبی سپس تمرینات پلايومتریک و در نهایت تمرینات قدرتی بوده است [۹]. رامیرز (۲۰۰۸) نیز تأثیر ترکیب برنامه های وزنه تمرینی با تمرینات پلايومتریک را به مدت ۶ هفته بر روی آمادگی جسمانی، ترکیب بدن و سرعت باز شدن زانو در هنگام شوت زدن مورد مطالعه قرار داد که یافته ها حاکی از آن بود که توان بی هوازی در گروه تجربی دارای افزایش معناداری بود و همچنین در سایر فاکتورها گروه تجربی دارای افزایش قابل ملاحظه ای بود [۱۰]. از آنجایی که در هر یک از رشته های ورزشی به یکی از عوامل قدرت، استقامت، توان، انعطاف پذیری، سرعت و یا تلفیقی از آنها نیاز هست و بسته به نوع ورزش با هم متفاوت هستند. به همین دلیل برای اجرای حرکات، داشتن سرعت زیاد، توان و قدرت انفجاری مناسب از اصول مهم و ضروری آمادگی جسمانی است که در



رشته رزمی تکواندو بسیار مهم است. با توجه به اینکه مطالعات محدودی در زمینه تأثیر تمرینات پلائیومتریک بر شاخص‌های عملکرد جسمانی و پاسخ لاکتات خون در تکواندوکاران وجود دارد. بنابراین هدف از پژوهش حاضر بررسی تأثیر تمرینات پلائیومتریک بر برخی شاخص‌های آمادگی جسمانی، عملکرد فیزیکی و پاسخ لاکتات خون در تکواندوکاران دختر بود.

روش کار

این مطالعه از نوع نیمه تجربی بوده و جامعه آماری آن را تکواندوکاران دختر شهر کرمانشاه تشکیل می‌دهند که از بین آنها با توجه به معیارهای ورود به مطالعه ۲۰ ورزشکار به عنوان آزمودنی در دسترس با دامنه سنی ۱۶-۳۵ سال، میانگین وزنی ۵۹/۶۲ کیلوگرم، قد ۱۶۴ سانتی متر، شاخص توده بدنی ۲۱/۵ و دارای حداقل ۸ سال سابقه حضور در رقابت‌های ورزشی انتخاب و بصورت تصادفی به دو گروه تمرین پلائیومتریک (۱۰ نفر) و کنترل (۱۰ نفر) تقسیم شدند. معیارهای ورود به مطالعه شامل داشتن حداقل ۸ سال سابقه فعالیت ورزشی و شرکت در مسابقاتی نظیر لیگ برتر و یا قهرمانی کشور و استانی، داشتن حداقل کمر بند مشکی، عدم آسیب دیدگی و یا ابتلا به بیماری خاص و عدم مصرف سیگار و الکل بود. قبل از هر گونه مداخله تمرین، روند تحقیق برای آزمودنی‌ها توضیح داده شد و از آنها رضایت نامه کتبی اخذ شد. در ادامه ویژگی‌های آنترپومتریکی شامل (وزن، قد، شاخص توده بدنی و نسبت دور کمر به لگن) اندازه‌گیری شد.

اندازه‌گیری متغیرهای مطالعه

بعد از اخذ رضایت نامه کتبی ابتدا ویژگی‌های عمومی شامل قد که با استفاده از قدسنج و متر نواری با دقت ۰/۱ سانتی متر، وزن بوسیله ترازوی استاندارد با دقت ۰/۱ کیلوگرم، شاخص توده بدن با استفاده از فرمول وزن بدن تقسیم بر مجذور قد به متر اندازه‌گیری شد. ابتدا جهت اندازه‌گیری لاکتات خون در پیش‌آزمون، قبل از اجرای آزمون‌های مربوط به ارزیابی متغیرهای مورد مطالعه و مداخله تمرین، از آزمودنی‌ها تست وامانده ساز بروس بر روی تردمیل بعمل آمد بلافاصله بعد از انجام در حالت نشسته مقدار ۵ سی سی خون از ورید بازویی خونگیری بعمل آمد. اجرای تست بروس در پس‌آزمون نیز ۴۸ ساعت بعد از آخرین جلسه مداخله تمرین مجدداً تکرار شد و خون‌گیری مجدد به مقدار ۵ سی سی از ورید بازویی بعمل آمد نمونه‌های خونی گرفته شده در هر دو مرحله پس از ریختن در لوله‌های آزمایش، سپس، برای جداسازی پلاسما، نمونه به مدت ۵ دقیقه و با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه در دستگاه سانتریفیوژ (Orom Tajhiz) قرار داده شد و تا پایان پژوهش در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد نگهداری گردید. در مرحله بعدی آزمون‌های آمادگی حرکتی جهت ارزیابی متغیرها شامل سرعت با استفاده از آزمون سرعت دویدن (۴۵ متر)، چابکی با استفاده از آزمون T [۱۱]، توان هوازی با استفاده از آزمون شاتل ران [۱۲] و توان بی‌هوازی با استفاده از آزمون دوی رفت و برگشت رست (RAST) [۱۳] اجرا شد. سپس آزمودنی‌های گروه تمرین پلائیومتریک علاوه بر دنبال نمودن تمرینات تکواندو مطابق برنامه، پروتکل تمرینی شامل ۶ هفته تمرینات پلائیومتریک، سه جلسه در هفته و هر جلسه ۵۵ دقیقه بود که با رعایت اصل اضافه بار انجام گرفت (طبق جدول ۱). گروه کنترل نیز فقط در برنامه تمرینات اختصاصی تکواندو شرکت کردند. بعد از اعمال مداخله تمرین ۶ هفته‌ای مجدداً آزمون ارزیابی متغیرها تکرار شد.

جدول ۱. برنامه تمرینی پلائیومتریک

تمرین پلائیومتریک	هفته اول	هفته دوم	هفته سوم و چهارم	هفته پنجم و ششم
پرش عمقی	۳×۶ (شدت کم)	۳×۸ (شدت متوسط)	۴×۷ (شدت بالا)	۴×۸ (شدت بالا)
پرش به طرفین	۳×۶ (شدت کم)	۳×۸ (شدت متوسط)	۴×۷ (شدت بالا)	۴×۸ (شدت بالا)
پرش جعبه به جعبه	۲×۶ (شدت کم)	۳×۵ (شدت متوسط)	۴×۵ (شدت بالا)	۴×۶ (شدت بالا)
پرش از مانع‌های فلزی	۴×۷ (شدت کم)	۴×۷ (شدت متوسط)	۴×۸ (شدت بالا)	۴×۸ (شدت بالا)
پرش از مخروط	۴×۷ (شدت کم)	۴×۷ (شدت متوسط)	۴×۸ (شدت بالا)	۴×۸ (شدت بالا)



پرتاب توپ مدیسینال از پهلو	۴×۷ (شدت کم)	۴×۷ (شدت متوسط)	۴×۸ (شدت بالا)	پرتاب توپ مدیسینال به سمت بالا
	۴×۷ (شدت کم)	۴×۷ (شدت متوسط)	۴×۸ (شدت بالا)	

روشهای تجزیه و تحلیل آماری

توزیع طبیعی متغیرهای تحقیق با استفاده از آزمون نرمالیتی شاپروویک در گروه‌های پژوهش مورد بررسی قرار گرفت. همچنین از آزمون لون برای بررسی تجانس واریانس‌ها استفاده شد. برای بررسی تفاوت‌های درون‌گروهی از آزمون تی همبسته و برای بررسی تفاوت‌های بین‌گروهی از آزمون تحلیل واریانس ANOVA استفاده شد. داده‌ها با استفاده از آزمون آماری تی همبسته و آنوا بوسیله نرم افزار SPSS نسخه ۲۴ در سطح معنی داری $p \leq 0.05$ تحلیل شد.

یافته‌ها

مشخصات دموگرافیک آزمودنی‌ها در جدول ۲ ارائه شده است. نتایج بررسی درون‌گروهی (آزمون تی همبسته) نشان داد که میانگین مقادیر مربوط به سرعت ($p=0.032$)، توان هوازی ($p=0.045$)، بی‌هوازی ($p=0.001$)، و همچنین میزان لاکتات خون ($p=0.001$) در گروه تمرین در پس آزمون نسبت به پیش آزمون بهبودی معنی داری داشتند اما تغییرات مربوط به چابکی ($p=0.118$) معنی دار نبود. همچنین نتایج بررسی تفاوت بین گروهی (آنوا) نشان داد که میانگین مقادیر مربوط به سرعت ($p=0.003$) تفاوت معنی دار داشتند اما تفاوت میانگین‌های دو گروه در متغیرهای چابکی ($p=0.145$) توان هوازی ($p=0.15$)، بی‌هوازی ($p=0.07$) و میزان لاکتات خون ($p=0.099$) معنی دار نبود (جدول ۳).

جدول ۲: مشخصات دموگرافیک آزمودنی‌ها

متغیر	پلايومتریك (n=10)		کنترل (n=10)	
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
سن (سال)	۲۵/۲	۵/۱۸	۲۴/۴	۴/۴۷
وزن (کیلوگرم)	۵۷/۵۰	۳/۵۰	۶۰/۲۰	۲/۹۳
قد (سانتی متر)	۱۶۲	۱/۰۳	۱۶۶	۱/۰۳
BMI (kg/m ²)	۲۱/۶۴	۰/۶۹	۲۱/۹۸	۱/۰۴
سابقه ورزشی (سال)	۸/۳	۲/۳۵	۹/۵	۱/۴۳

بحث

یافته‌های پژوهش نشان داد که ۶ هفته تمرین پلايومتریك باعث بهبود معنی دار درون‌گروهی در همه متغیرها (بغیر از چابکی) گردید. اما بررسی تفاوت بین گروهی حاکی از آن بود که فقط متغیر سرعت تغییر معنی دار داشته بقیه معنی دار نبودند. پلايومتریك با هدف ارتقای اجرای ورزشی ورزشکاران انجام میشوند و عضلات بیشتری را درگیر می‌سازند، نتایج پژوهش‌های انجام شده حاکی از اثرگذاری تمرینات پلايومتریك بر توان بی‌هوازی پاها، به سبب افزایش خاصیت ارتجاعی و سازگاری سیستم عصبی-عضلانی، در حین حرکات جهشی و انفجاری می‌باشد. هنگامی که ورزشکار، حرکت پرشی انجام می‌دهد، بدن او تحت تأثیر

جدول ۳: نتایج مربوط به آزمون t زوجی و آنوای متغیرهای مورد مطالعه در آزمودنی‌ها



ANOVA (Sig)	پلايومتریك (n=۱۰)			کنترل (n=۱۰)			گروه متغیر
	t-test (sig)	پس آزمون	پیش آزمون	t-test (sig)	پس آزمون	پیش آزمون	
۰/۰۰۳**	۰/۰۳۲*	۰/۳۸ ۷/۷۰ ±	۷/۹۶ ± ۰/۲۳	۰/۱۲۳	۸/۱۹ ± ۰/۱۳	۸/۱۲ ± ۰/۱۷	سرعت (m/s)
۰/۱۴۵	۰/۱۱۸	۱۴/۰۸ ± ۱/۲۹	۱/۲۵ ± ۱۴/۴۰	۰/۸۰۹	۱۵/۷۶ ± ۱/۵۵	۱/۰۵ ± ۱۴/۷۷	چابکی (s)
۰/۱۵	۰/۰۰۱*	۴۹/۸۹ ± ۳/۳۹	۳/۵۶ ± ۴۸/۱۹	۰/۷۳۹	۴۷/۲۴ ± ۲/۲۷	۱/۹۶ ± ۴۷/۱۶	توان هوازی (VO2max) (میلی لیتر / کیلوگرم / دقیقه)
۰/۰۷	۰/۰۰۱*	۹۱/۷۳ ± ۳/۲۰	۳/۷۶ ± ۸۹/۶۹	۰/۰۸۴	۸۸/۷۹ ± ۳/۰۸	۲/۷۳ ± ۸۸/۲۸	توان بی هوازی (کیلوگرم متر بر ثانیه)
۰/۰۹۹	۰/۰۰۱**	۴/۰۶ ۴۷/۹۷ ±	۴/۸۹ ± ۵۲/۳۵	۰/۳۰۴	۵۱/۶۲ ± ۴/۰۰	۴/۱۴ ± ۵۲/۱۰	لاکتات خون (میلی گرم بر دسی لیتر)

*: تفاوت درون گروهی، **: تفاوت بین گروهی

نیروهای خارجی و انقباضات عضلانی است و چون عوامل شیمیایی، مکانیکی و عصبی، نیرو و سفتی عضله در حال انقباض را تحت تأثیر قرار میدهند، بنابراین افزایش سرعت انقباض از مرحله برونگرا به درونگرا باعث میشود که نیرو و قابلیت‌های انفجاری زیادی در عضلات اسکلتی ایجاد شود. لذا با توجه به ماهیت تمرینات پلايومتریك چنین یافته‌هایی با اصول علم تمرین و فیزیولوژی ورزش مطابقت دارد. البته عوامل احتمالی دیگری از جمله افزایش درگیری واحدهای حرکتی، فراخوانی تکانشهای عصبی که موجب فعال شدن واحدهای حرکتی میشود نیز میتواند از عوامل احتمالی افزایش توان بی هوازی باشد [۱۴]. امین احمدی و همکاران (۲۰۱۸) در پژوهشی به بررسی اثر تمرین پلايومتریك و تناوبی سرعتی بر عوامل آمادگی جسمانی و حرکتی فوتبالیست‌های نوجوان پرداختند و نشان دادند که شش هفته تمرین پلايومتریك باعث بهبود عملکرد توان انفجاری پاهای شود [۱۵]. در پژوهش دیگری اسدی و همکاران (۲۰۱۷) نیز افزایش معنی داری در میزان پرش عمودی و توان انفجاری پاهای بسکتبالیست‌های جوان بعد از هشت هفته تمرین پلايومتریك را گزارش کردند [۱۶]. بعلاوه، رامایرز و همکاران (۲۰۱۶) نشان دادند که افزایش معنی داری در توان انفجاری زنان فوتبالیست بعد از ۷ هفته تمرین پلايومتریك ایجاد شده است که همسو با یافته‌های پژوهش حاضر می‌باشند [۱۷]. در مقابل، بوترا و همکاران (۲۰۱۸) به بررسی اثر هشت هفته تمرینات ترکیبی پلايومتریك و تعادلی بر عملکرد ورزشی زنان بسکتبالیست پرداختند و گزارش کردند که هیچگونه اختلاف معنی داری در میزان پرش اسکات، پرش تکراری روبه جلو، پرش عمقی و توان پرش عمقی در بسکتبالیست‌های زن بعد از هشت مشاهده نشد [۱۸]. نتایج پژوهش حاضر نشان داد که هشت هفته تمرین پلايومتریك باعث کاهش معنی داری در زمان دوی سرعت ۴۵ متر در ورزشکاران دختر تکواندوکار در گروه تجربی شده است، درحالیکه هیچگونه اختلاف معنی داری در گروه کنترل مشاهده نشد. از آنجا که تمرینات پلايومتریك در چرخه کشش-انقباض سبب تغییر سرعت در مرحله انقباض برونگرا و درونگرا را به همراه دارد. در نتیجه، تمرینات پلايومتریك سبب افزایش و بهبود عملکرد سرعتی میشود [۱۹]. امین احمدی و همکاران (۲۰۱۸) در پژوهشی به بررسی اثر تمرین پلايومتریك و تناوبی سرعتی بر عوامل آمادگی جسمانی و حرکتی فوتبالیست‌های نوجوان پرداختند و نشان دادند که شش هفته تمرین پلايومتریك باعث بهبود عملکرد سرعتی میشود [۱۹]. در همین راستا، چائوچی و همکاران (۲۰۱۴) از طرفی در پژوهشی افزایش قابل توجهی در زمان دوی سرعت ۱۰ متر پسران نوجوان ۱۲ تا ۱۵ ساله بعد از هشت هفته تمرینات ترکیبی تعادلی و پلايومتریك گزارش کردند [۲۰].



یکی دیگر از یافته‌های پژوهش حاضر، عدم بهبود معنی دار عملکرد چابکی بعد از شش هفته تمرین پلائیومتریک در در دختران تکواندو کار بعد از تمرینات پولیومتریک بود. چابکی یکی از قابلیت‌هایی است که در حیطة آمادگی حرکتی قرار دارد و فرد با توجه به سرعت و فرم بدن، جهت حرکت خود را به صورت غیرارادی، با حفظ تعادل، سرعت و دقت زیاد، تغییر می‌دهد. چابکی با عوامل دیگر آمادگی جسمانی در ارتباط است و به قدرت، استقامت، سرعت، تعادل و مهارت بستگی دارد. چابکی، یکی از عوامل مؤثر در اجرای فعالیت‌های ورزشی است، که گاهی در انجام برخی مهارت‌های شغلی و روزمره نیز به کار می‌آید [۲۱].

این یافته با یافته‌ها عبدي و همکاران (۲۰۰۴) به بررسی مقایسه تمرین‌های دایره‌ای با پلائیومتریک بر عملکرد چابکی تکواندوکاران پرداختند که هیچگونه اختلاف معنی داری در عملکرد چابکی گروه پلائیومتریک مشاهده نشد که همسو با یافته‌های پژوهش حاضر می‌باشد [۲۲]. علت عدم معنی داری احتمالاً مربوط به مدت و شدت تمرینات و نوع برنامه پولیومترک و چگونگی ارزیابی عملکرد چابکی باشد. اما علت افزایش عملکرد سرعتی در پژوهش حاضر احتمالاً به دلیل پاسخ بهتر دستگاه عصبی - عضلانی از طریق عضلات درگیر در فعالیت‌های توانی و لحظه‌ای باشد [۲۳]. از طرفی توانایی برای اعمال حداکثر قدرت عضله در یک دوره کوتاه موجب افزایش قابلیت سرعتی و قدرتی عضله میشود که این عامل به نظر میرسد در افزایش چابکی مؤثر باشد. همچنین لازمه تغییر سرعت و تغییر جهت سریع، سرعت چرخشی کشش - کوتاه شدن عضلانی است که پایه و اصل تمرینات پلائیومتریک است [۲۴].

یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که تمرینات پلائیومتریک در طی دوره ۶ هفته‌ای باعث افزایش معنادار توان هوازی نسبت به حالت پایه شدند. تحقیقات همسو با نتایج پژوهش حاضر سنگ و همکاران (۲۰۰۹)، و راماجانداران و همکاران (۲۰۱۴) بود [۲۵، ۲۶]. در تمرینات پلائیومتریک از آنجایی که عضلات ابتدا با انقباض برونگرا و سپس به طور سریع با انقباضات درونگرا مواجه می‌شوند، می‌توان منجر به توسعه اجرای توان انفجاری گردند که این عامل می‌تواند به عنوان دلیل احتمالی در افزایش میزان پرش عمودی و در نتیجه همسو بودن با نتایج پژوهش حاضر باشد. زمانی که عضلات فعال در طول اجرای تمرینات دچار کشش می‌شوند انرژی پتانسیل الاستیکی را در خود ذخیره می‌کنند که مشابه ذخیره انرژی انقباضی در یک دوی سرعت است. لذا وقتی این انرژی آزاد می‌شود؛ مقادیر انقباض ایجاد شده در تارهای عضلانی افزایش می‌یابد و موجب افزایش در پرش عمودی می‌گردد [۲۷].

از دیگر یافته‌های پژوهش حاضر بهبود توان بی‌هوازی در اثر تمرینات پلائیومتریک بود که با نتایج برخی مطالعات همسو بود. تحقیقات اخیر نشان داده‌اند که یکی از سازوکارهای بهبود اجرای بی‌هوازی، افزایش آنزیم‌های بی‌هوازی همچون افزایش حداکثر فعالیت فسفوفروکتوکیناز و لاکتات دهیدروژناز می‌باشد [۲۸]. همچنین در تحقیق دیگری نشان دادند که شش هفته تمرین تناوبی سرعتی (۱۵ و ۱۰ ثانیه‌ای دوچرخه سواری) موجب افزایش معنی دار فعالیت آنزیم‌های فسفوفروکتوکیناز و کراتین کیناز عضلانی می‌شود، که این امر بیانگر افزایش ظرفیت بی‌هوازی در عضلات تمرین کرده است [۲۹].

در مطالعه حاضر تغییر سطح لاکتات خون در گروه تمرینات در مقایسه با گروه کنترل بعد از انجام مداخله معنی دار بود. غلظت لاکتات که دارای یک ساز و کار تسلسل وار میباشد به این صورت است که طی تمرینات با شدت بالا قدرت عضلات افزایش یافته که این افزایش قدرت میتواند ناشی از تعدیلات در سیستم عصبی مرکزی (CNS) باشد و به دنبال آن افزایش برون ده توان صورت میپذیرد. در نتیجه افزایش برونده توان آزمودنی با توان بیشتری فعالیت ورزشی مورد نظر را انجام میدهد که در این حالت لاکتات بیشتری تولید میگردد. در کل این تغییرات سلولهای عضلانی را قادر میسازند ساز و کارهای تردد درون سلولی و برون سلولی لاکتات را افزایش دهند. در واقع ورزشکارانی که آستانه توان بی‌هوازی بالاتری داشته باشند، پروسه تخلیه اسید لاکتیک از بافت سریع تر انجام میگیرد که میتواند تولید اسید لاکتیک را کاهش دهد [۳۰].

نتیجه گیری:



با توجه به نتایج مطالعه که در آن تمرینات پولیومتریک باعث بهبود برخی آملدگی جسمانی در دختران تکواندوکار شده لذا می توان این نوع تمرین را بعنوان یک نوع تمرین مکمل جهت ارتقای عملکرد جسمی و حرکتی ورزشکاران تکواندوکار پیشنهاد نمود.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله نویسندگان مقاله از آزمودنی های شرکت کننده در پژوهش حاضر کمال تشکر و امتنان را دارند.

مراجع

۱. مصطفی فرخانی، اصغری، رضوی، بهراندنسب، و مقرنسی. (۱۴۰۰). تاثیر ۴ هفته تمرینات موازی مقاومتی-هوازی به روش های تناوبی و تداومی بر توان، قدرت عضلانی و حداکثر اکسیژن مصرفی بازیکنان جوان فوتبال. *مطالعات کاربردی علوم زیستی در ورزش*، ۹(۱۹)، ۲۰-۳۲.
۲. 26-Shah S. Plyometric exercises. *International journal of health sciences and research*. 2012;2(1):115
۳. Booth MA, Orr R. Effects of plyometric training on sports performance. *Strength & Conditioning Journal*. 2016;38(1):7-30.
۴. Moradi A, Moradi F. The Effect of Eight Weeks of Sprint Interval Training on Levels of Lipocalin-2, Lipid Profile, Body Composition and Some Components of Physical Fitness of Young Female Volleyball Players: A Randomized Clinical Trial. *JRUMS* 2019; 18 (8) :769-782
۵. M H, A H, R A. The effect of high-intensity interval training and high-intensity resistance training on the Lipid profile and body composition in overweight and obese men. *Journal title* 2020; 8 (3) :61-74
۶. 86-Pieter W. Taekwondo. *Combat sports medicine*. 2009; 236
۷. Christopher, John Gore. *Physiological Tests for Elite Athletes*, Australian Sports Commission, Human Kinetics, 2000; 224-237
۸. De Villarreal ES-S, Requena B, Newton RU. Does plyometric training improve strength performance? A meta-analysis. *Journal of science and medicine in sport*. 2010;13(5) : 22-513
۹. Bridge CA, Ferreira da Silva Santos J, Chaabene H, Pieter W, Franchini E. Physical and physiological profiles of taekwondo athletes. *Sports Medicine*. 2014; ۳۳-۴۴:۷۱۳
۱۰. Ramírez-delaCruz M, Bravo-Sánchez A, Esteban-García P, Jiménez F, Abián-Vicén J. Effects of plyometric training on lower body muscle architecture, tendon structure, stiffness and physical performance: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine-Open*. 2022;8(1):1-29.
۱۱. Glassman G. *The CrossFit training guide*. CrossFit Journal. 2010;30(1):1-115
۱۲. Glassman G. Understanding CrossFit. *East Valley Crossfit Newsletter* (2010):1-115.
۱۳. Shiraev T, Barclay G. Evidence based exercise: Clinical benefits of high intensity interval training. *Australian family physician*. 2013;41(12): 2-960
۱۴. Comparison of common taekwondo and Ghasemi G A, Marandi SM, Rahimi Naser, Bakrani Akbar. The jumping, agility and speed of adolescent taekwondo players. *Journal plyometric training on vertical of Applied Exercise Physiology*, 2014, 10 (20): 35-46. [Persian].
۱۵. plyometric and speed interval on A. Ahmadi Ramezan, Haghghi AH and Hamedinia MR. The effect of some of physical fitness factor and adolescent soccer player's performance. *Journal of Applied Exercise Physiology*, 2018, 13 (24): 197-210. [Persian].
۱۶. R, and Izquierdo M. Effects of Asadi A, Ramirez-Campillo R, Meylan C, Nakamura FY, Canas-Jamett training on maximal- intensity exercise adaptations in young volume-based overload plyometric players. *J Sports Med Phys Fitness*, 2017, 57: 1557-1563. basketball
۱۷. Penailillo L, Meylan CM, Ramirez-Campillo R, Gonzalez-Jurado JA, Martinez C, Nakamura FY, Alonso-Martinez AM, and Izquierdo M. Effects of plyometric Caniuqueo A, Canas-Jamet R, Moran J, endurance in female soccer training and creatine supplementation on maximal- intensity exercise and players. *J Sci Med Sport*, 2016, 19: 682- 687.



۲۹ بهمن ماه ۱۴۰۲

- Souhail Chelly. Effects of combined Ichrak Bouteraa, Yassine Negra, Roy J. Shephard and Mohamed .۱۸
athletic performance in female basketball players. Journal of Strength balance and plyometric training on
and Conditioning Research, 2018.
- plyometric and speed interval on A. Ahmadi Ramezan, Haghghi AH and Hamedinia MR. The effect of .۱۹
adolescent soccer player's performance. Journal of Applied Exercise some of physical fitness factor and
Physiology, 2018, 13 (24): 197-210. [Persian].
- The combination of plyometric Chaouachi A, Othman AB, Hammami R, Drinkwater EJ, and Behm DG. .۲۰
shuttle run performances more often than plyometric-only and balance training improves sprint and
children. J Strength Cond Res, 2014, 28: 401-412. training with
- Daneshjoo A, Raeisi S. Effect of Eight Weeks Plyometric Training on Some Kinematic Parameters, .۲۱
Horizontal Jumping Power, Agility, and Body Composition in Elite Parkour Athletes. J Sport Biomech
2020; 6 (1) :54-65
- speed, agility and anaerobic power Abdi Ahmad, The Comparison of circular and plyometric Training on .۲۲
Islamic Azad University of Karaj, 2004. in taekwondo players. Msc Thesis,
- training improves performance on Filipa A, Byrnes R, Paterno M, Myer G, Hewett T. Neuromuscular .۲۳
young female athletes. Journal of orthopedic & sports physical therapy, the star excursion balance test in
2010, 40(9):551-558.
- development of the vertical jump Luka B and Serbia N. The effect of the plyometric sport training model .۲۴
education and sport, 2002, 9:11-25. of volleyball players. Physical
- Singh A. Effect of plyometric training on reaction time of male footballers. J Strength Cond Res. 2009; .۲۵
332: 5-23.
- Ramachandran S, Pradhan B. Effects of short-term two weeks low intensity plyometrics combined with .۲۶
dynamic stretching training in improving vertical jump height and agility on trained basketball players.
Indian J Physiol Pharmacol 2014 Apr-Jun;58(2):133-6
- MacInnis MJ, Gibala MJ. Physiological adaptations to interval training and the role of exercise intensity. .۲۷
The Journal of physiology. 2017 May 1; 595(9): 2915–2930
- of plyometric circuit Alam S, Pahlavani HA, Monazami M, Vatandoust M, Nasirzade A. The effect .۲۸
exercises on the physical preparation indices of elite handball player. Advances in Environmental
Biology. Volume 6, Issue 7, 2012 , Pages 2135-2140.
- Davies G, Riemann BL, Manske R. Current concepts of plyometric exercise. International journal of .۲۹
sports physical therapy. 2015 Nov; 10(6): 760–786.
- ΔLinossier M-T, Denis C, Dormois D, Geysant A, Lacour J. Ergometric and metabolic adaptation to a .۳۰
s sprint training programme. European journal of applied physiology and occupational
physiology. 1993;67(5):408-14



بررسی تاثیر هوازی با شدت متوسط بر شاخص های فیزیولوژیکی، آنتروپومتریکی و سلامت عمومی کارکنان اداره

کل تربیت بدنی شهرستان بوشهر

سید مهدی محمودی^۱، بهلول قربانیان^۲، لیلی علیزاده^۳

۱. دانشجو mehdimahmoodi313@gmail.com

۲. استاد راهنما، گروه علوم ورزشی، دانشکده علوم تربیتی، دانشگاه شهید مدنی آذربایجان، تبریز

۳. استاد مشاور، گروه علوم ورزشی، دانشکده علوم تربیتی، دانشگاه شهید مدنی آذربایجان، تبریز

چکیده

افزایش شیوع چاقی یکی از عمده ترین علل قابل پیشگیری مرگ و میر در سرتاسر جهان و یکی از جدی ترین مشکلات سلامت عمومی است. با توجه به افزایش شیوع چاقی در جامعه کار و عدم وجود فعالیت ورزشی موثر در این گروه از افراد جامعه هدف مطالعه بررسی تاثیر تمرینات ورزشی با شدت متوسط بر برخی شاخص های فیزیولوژیکی، بیوشیمیایی و ترکیب بدنی کارمندان مرد چاق بود.

مقدمه: فعالیت بدنی یکی از بهترین متدهای غیردارویی برای درمان چاقی، کنترل وزن و ارتقای سلامت جسمی و سلامت عمومی در دنیا محسوب می شود. هدف این مطالعه بررسی تاثیر تمرینات ورزشی با شدت متوسط (MICT) بر برخی شاخص های فیزیولوژیکی، ترکیب بدنی و سلامت عمومی در کارکنان مرد چاق اداره کل تربیت بدنی استان بوشهر بود.

روش کار: در این مطالعه نیمه تجربی ۳۰ مرد چاق با دامنه سنی ۳۰ تا ۵۰ سال بعنوان آزمودنی های در دسترس انتخاب و بطور تصادفی در دو گروه مداخله (۱۵ نفر) و کنترل (۱۵ نفر) تقسیم شدند. تمرین MICT (۸ هفته و ۳ جلسه در هفته) شامل فعالیت دویدن با شدت ۶۰-۷۵ درصد ضربان قلب ذخیره بود. اندازه گیری متغیر ۴۸ ساعت قبل و بعد از آخرین جلسه تمرینی انجام گرفت. برای تجزیه تحلیل داده ها از آزمون تی همبسته، آنکوا و ویل کاکسون استفاده شد.

یافته ها: نتایج نشان داد که میانگین مقادیر متغیرهای VO_{2max} ($p=0/001$)، نبض اکسیژن ($p=0/001$)، وزن ($p=0/001$)، BMI ($p=0/001$)، دور کمر ($p=0/001$)، نسبت دور کمر به باسن ($p=0/001$)، درصد چربی بدن ($p=0/001$)، سلامت فردی ($p=0/014$) در گروه مداخله در مقایسه با گروه کنترل تغییر معنی دار داشته اند ($p\leq 0/05$). در متغیرهای فشارخون، ضربان قلب استراحت، اشباع خون شریانی و سلامت عمومی تفاوت بین دو گروه معنی دار نبود ($p>0/05$).

نتیجه گیری: با توجه یافته های مطالعه حاضر که نشان داد انجام تمرینات ورزشی با شدت متوسط در قالب دویدن سبب بهبود فاکتورهای فیزیولوژیکی، آنتروپومتریکی و سلامت فردی در افراد چاق شد لذا می توان این نوع تمرین را برای کنترل وزن و بهبود سلامت افراد، بویژه کارکنان ادارات که تحرک چندانی ندارد پیشنهاد نمود. **واژگان کلیدی:** تمرین تناوبی با شدت متوسط، ورزش، چاقی، فشار خون، کارمندان

مقدمه

چاقی و اضافه وزن یک وضعیت التهابی عمومی خفیف است که امروزه در سراسر جهان در حال افزایش می باشد و می تواند از طریق ساز و کارهای مختلف باعث افزایش خطر ابتلا به بیماری های قلبی-عروقی، دیابت نوع دو، اختلالات شناختی، سرطان و در نتیجه مرگ و میر شود (۱). در قرن حاضر، چاقی عمومی و شکمی روند رو به رشد داشته و یکی از بزرگترین چالش های سلامت در جهان به حساب می آید (۲). چاقی از عوامل اثرگذار در کاهش امید به زندگی، وقوع بیماری های مزمن از جمله سرطان ها، استئوآرتریت و بیماری کبد چرب و افسردگی است (۳). طبق گزارش سازمان جهانی بهداشت، از سال ۱۹۷۵ میزان شیوع



چاقی افزایش ۳ برابری داشته است، به طوری که در سال ۲۰۱۶ م، به ترتیب ۳۹ و ۱۳ درصد از جمعیت بالای ۱۸ سال در جهان مبتلا به اضافه وزن و چاقی بوده اند (۳). آمار اضافه وزن و چاقی در مقایسه با ۲۰ سال گذشته افزایش ۲ برابری داشته و پیش بینی شده است که این ارقام تا سال ۲۰۳۰ م به ترتیب به ۱/۳ میلیارد و ۵۷۳ میلیون نفر برسد (۴).

به نظر می‌رسد برنامه ورزشی متناسب با وضعیت کارمندان چاق و دارای اضافه وزن می‌تواند در بهبود وزن و سلامتی آنان کمک زیادی کند و شاخص‌های فیزیولوژیک، بیوشیمیایی، ترکیب بدن و سلامتی عمومی را بهبود بخشد. نتایج تحقیقات نشان می‌دهد فعالیت بدنی روزانه و فعالیت ورزشی رابطه ای تنگاتنگ با آمادگی قلبی - تنفسی دارند (۵). تمرینات هوازی عمدتاً در دو نوع تداومی و تناوبی اجرا می‌شوند. تمرینات تداومی تمریناتی هستند که به صورت پیوسته بدون اینکه آزمودنی استراحت کند انجام می‌شود. از سازگاری‌های قلبی - عروقی حاصل از تمرینات هوازی می‌توان به‌هایپرتروفی قلب، افزایش حجم ضربه‌ای، کاهش ضربان قلب استراحت، افزایش کارایی قلب و متعاقب آن کاهش ضربان قلب در حین فعالیت‌های بیشینه و زیر بیشینه نسبت به افراد تمرین نکرده و افزایش در حجم خون و سلول‌های خونی اشاره نمود (۶). این پژوهش، بنا دارد کارمندان مرد چاق اداره تربیت بدنی استان بوشهر را بدلیل الگو بودن این اداره در فعالیت‌های ورزشی و قهرمانی استان، مورد بررسی و ارزیابی قرار دهد.

فشار خون بالا یکی دیگر از عوامل اصلی مرگ و میر و خطر بزرگی برای بیماری‌های قلبی عروقی است (۷). فشار خون شامل دو مقیاس سیستولی یا دیاستولی که وابسته به انقباض یا شل شدن ماهیچه‌های قلب بین ضربان‌ها می‌باشد. در حالت استراحت فشار خون طبیعی سیستول بین ۱۰۰ تا ۱۴۰ میلی متر جیوه و فشار خون دیاستولی بین ۶۰ تا ۹۰ میلی متر جیوه می‌باشد. پرفشاری خون به فشار خون بالای ۱۴۰ روی ۹۰ اطلاق می‌شود. پرفشاری خون شایع ترین بیماری قلبی - عروقی است (۷).

پژوهش بر روی زنان چاق نشان داده که یک فعالیت بدنی منظم مانند پیاده روی می‌تواند به طور معنی داری موجب کاهش وزن بدن و بهبود انسولین سرم در دختران چاق شود. در نتیجه به نظر می‌رسد که این نوع تمرین می‌تواند راهی موثر، ایمن و ارزان در کاهش و پیشگیری از چاقی باشد (۸). در پژوهشی دیگر بر روی دختران دانشگاه علوم پزشکی شیراز نشان داده شد که رابطه معکوسی بین چاقی و اضافه وزن با فاکتورهای آمادگی جسمانی وجود دارد به طوری که وضعیت جسمانی دختران چاق و دارای اضافه وزن ضعیف تر از افراد عادی می‌باشند (۹). حداکثر نبض اکسیژن شاخصی است که به تازگی در تحقیقات بالینی مطرح شده است. این شاخص حجم اکسیژن منتقل شده توسط خون و استخراج شده توسط بافت‌های محیطی در هر ضربان قلب طی فعالیت یا ورزش بیشینه است و از طریق نسبت اوج اکسیژن مصرفی بر اوج ضربان قلب برآورد می‌شود (۱۰).

کاهش فعالیت جسمانی و به تبع آن کاهش آمادگی جسمانی سبب افزایش وزن، چاقی و بیماری‌های مرتبط با آن به ویژه در سنین کهنسالی می‌شود. علاوه بر این، سبک زندگی کم تحرک به عنوان یکی از مهمترین عوامل تهدید کننده کیفیت زندگی از جمله بیماری‌های قلبی - عروقی مطرح می‌باشد. سن، جنس، وضعیت تاهل، سطح تحصیلات و وضعیت شغلی از جمله عواملی هستند که موجب می‌شوند سبک زندگی افراد به سمت بی تحرکی سوق پیدا کند (۱۱). مطالعات انجام شده در دهه گذشته نشان می‌دهند که چاقی و چگونگی توزیع چربی بدن به ویژه در ناحیه‌ی میانی آن، پیشگوی مناسبی برای ابتلا به بیماری‌های مزمن می‌باشد (۱۲). این وضعیت درباره افراد شاغل و کارمند که به نسبت تحرک بسیار کمی دارند بسیار نگران کننده است. اکثر کارمندان حداقل ۷ ساعت از شبانه روز را در پشت صندلی یا بصورت ساکن و یا تحرک بسیار کم سپری می‌کنند. مخاطرات محیط کار از سوی دیگر، منجر به هزینه‌های وسیعی از جمله هزینه‌های بیماری زایی، میرایی، مالی و اجتماعی می‌شود که تبیین کننده‌ی ضرورت برنامه‌های ملی برای سلامتی نیروهای کار هستند (۱۳). همچنین تغییرات سبک کار باعث شده است که کارکنان مشاغل خود را از پر فعالیت به کم فعالیت تغییر دهند و در نتیجه کارمندان هم اکنون سبک کاری کم تحرک تری را نسبت به قبل دارند. همچنین مواجهه با مواد زیان آور، عوامل فیزیکی، استرس و فشارهای روانی - اجتماعی ممکن است منجر به آسیب‌ها و بیماری‌های شغلی شوند (۱۴). با توجه به افزایش شیوع چاقی در جامعه کار و عدم وجود فعالیت ورزشی موثر در این گروه از افراد جامعه و توجه به این نکته که تاکنون مطالعه ای در خصوص بررسی نتایج MICT در این گروه انجام



نگرفته است در این مطالعه بر آن شدیم تا به بررسی تاثیر MICT بر برخی شاخص های فیزیولوژیکی، ترکیب بدنی و سلامت عمومی در کارمندان مرد چاق بپردازیم.

مواد و روش ها

این مطالعه از نوع نیمه تجربی بوده و جامعه آماری آن را کارکنان مرد چاق اداره کل تربیت بدنی استان بوشهر تشکیل می دهند که از بین آنها با توجه به معیارهای ورود به مطالعه ۳۰ مرد چاق سال به عنوان آزمودنی در دسترس با دامنه سنی ۳۰ تا ۵۰ سال انتخاب و بصورت تصادفی به دو گروه تمرین مداخله (۱۵ نفر) و کنترل (۱۵ نفر) تقسیم شدند. معیارهای ورود به مطالعه شامل داشتن BMI بالاتر از ۳۰، نداشتن بیماری های: قلبی عروقی، دیابت، محدودیت ارتوپدی/عصبی، عدم استعمال سیگار، مواد مخدر، الکل و عدم فعالیت ورزشی منظم در شش ماه گذشته بود. همچنین معیارهای خروج از پژوهش شامل غیبت بیش از ۳ جلسه در تمرینات و یا عدم تمایل به ادامه ی همکاری بود. قبل از هر گونه مداخله تمرین، روند تحقیق برای آزمودنی ها توضیح داده شد و از آنها رضایت نامه کتبی اخذ شد. همچنین در ابتدای کار شاخص های آنتروپومتریک شامل قد، وزن، اندازه دور کمر و دور باسن، میزان چربی پوستی و درصد چربی بدن و شاخص توده بدنی داوطلبین جهت تعیین نمونه های همگن اندازه گیری شد این اندازه گیری در آخر بعد از مداخله تمرین هم تکرار شد. قبل از شروع برنامه تمرینی در ابتدای مطالعه و همچنین ۴۸ ساعت پس از اتمام آخرین جلسه تمرینی در دو مرحله پس از تقریباً ۱۲ ساعت ناشتایی شبانه، مقدار ۸ سی سی خون از آزمودنی ها گرفته شد. نمونه های خون گرفته شده در مراحل اول و دوم بلافاصله پس از خونگیری، در لوله آزمایش ژل دار حداکثر بمدت ۲۰ دقیقه در دمای محیط نگهداری و سپس در دور ۲۵۰۰ تا ۳۰۰۰ rpm به مدت ۱۰ تا ۱۵ دقیقه سانتریفیوژ شد و سرم جداسازی گردید. نمونه های خونی پس از سانتریفیوژ و جدا کردن سرم در دمای ۱۶- درجه سانتیگراد نگهداری و جهت استخراج داده های خونی به آزمایشگاه مرجع منتقل شدند.

روش های جمع آوری اطلاعات و ابزارهای اندازه گیری:

بعد از اخذ رضایت نامه کتبی ابتدا ویژگی های عمومی شامل قد، دور کمر و دور باسن، که با استفاده از قدسنج و متر نواری با دقت ۰/۱ سانتی متر، وزن بوسیله ترازوی استاندارد با دقت ۰/۱ کیلوگرم، شاخص توده بدن با استفاده از فرمول وزن بدن تقسیم بر مجذور قد به متر و شاخص WHR از تقسیم اندازه دور کمر به دور لگن اندازه گیری شد، برای اندازه گیری درصد چربی و ضخامت چربی پوستی از دستگاه ضخامت سنج پوستی (کالیپر) شرکت یانگامی ژاپن با دقت ۰/۲ میلیمتر استفاده شد. برای ارزیابی ضربان قلب از دستگاه ضربان شمار ساخت دانمارک، برای اندازه گیری فشار خون از دستگاه فشار سنج دیجیتالی OMRON ساخت آلمان و برای اندازه گیری اکسیژن خون شریانی از پالس اکسی متر شرکت بیور آلمان استفاده شد. برای محاسبه درصد چربی بدن با استفاده از دستگاه کالیپر و فرمول سه نقطه ای (زیرکتفی، پشت بازو و سینه) اندازه گیری شد و در فرمول سیری که مخصوص محاسبه چربی بدن است قرار داده شد. فرمول سیری: (۴۹۵/چگالی استخوانی) - ۴۵۰

به منظور تعیین حداکثر اکسیژن مصرفی از آزمون بیشینه بروس روی نوارگردان استفاده شد.

مقیاس حداکثر اکسیژن مصرفی میلی لیتر به ازای هر کیلو گرم از وزن بدن در دقیقه است (۱۵).

$$(\text{زمان} \times 0.12) - (\text{زمان} \times 0.45) + (1.379 \times \text{زمان}) - 14.8 = \text{حداکثر اکسیژن مصرفی}$$

برای محاسبه نبض اکسیژن در زمان استراحت هم از معادله واسرمن و همکاران استفاده شد. نبض اکسیژن استراحت: حداکثر اکسیژن مصرفی/ضربان قلب استراحت (۱۶).

سلامت عمومی نیز پرسشنامه ۲۸ سوالی سلامت عمومی GHQ در شروع و پایان مطالعه توسط آزمودنی ها تکمیل شد. در این پرسشنامه سوال ۱ تا ۷ علایم جسمانی، سوال ۸ تا ۱۴ اضطراب، سوالات ۱۵ تا ۲۱ اختلال در عملکرد و سوالات ۲۲ تا ۲۸ افسردگی را محاسبه می کند. نمره گذاری در این پرسشنامه از صفر تا ۳ داده شد و نمره پایین نشانه سلامتی و نمره بالا نشان



دهنده اختلال است. پایایی و روایی این پرسشنامه در مطالعه سیدمحمدرضا تقوی (۱۶) و مطالعه محمد رضا ناینیان و همکاران (۱۷) بررسی شده است.

پروتکل تمرین

گروه تمرینی به مدت ۸ هفته و هر هفته ۳ جلسه تمرین بصورت یک روز درمیان (روزهای جمعه بدون تمرین) تحت نظارت کامل محقق داشتند. پروتکل تمرینی شامل دویدن با شدت ۶۰-۷۵ درصد ضربان قلب ذخیره بود. در جلسه اول ۲۰ دقیقه و در هر هفته به منظور رعایت اصل اضافه بار، ۲ دقیقه به زمان تمرین اضافه می شد. در اولین جلسه، تمرین با شدت ۶۰ درصد ضربان قلب بیشینه آغاز شد و به تدریج با پیشرفت آمادگی آزمودنی ها، هر هفته ۵ درصد بر شدت تمرین افزوده می شد و پس از رسیدن آزمودنی ها به شدت ۷۵ درصد ضربان قلب بیشینه، این وضعیت تا پایان پروتکل حفظ شد. گرم کردن (۱۰ دقیقه) و سرد کردن (۱۰ دقیقه) در هر جلسه شامل فعالیت هوازی سبک همراه با کشش ایستا و پویا انجام شد (جدول ۱).

کنترل شدت تمرین و ضربان قلب در حین ورزش و زمان استراحت آزمودنی ها با استفاده دستگاه ضربان سنج پولار و مقیاس بورگ اندازه گیری شد. مقیاس بورگ (RPE) ابزاری مفید برای کمک به مدیریت شدت فعالیت بدنی است. این مقیاس بین ۶ تا ۲۰ متغیر بوده و اعداد مد نظر این مطالعه بین ۱۳ تا ۱۶ (شدت متوسط) بود. به وسیله این مقیاس افراد می توانند احساسات خود را رتبه بندی کنند. در واقع این سطح با تفکر و احساسی که فرد در خصوص سرعت ضربان قلب، شدت تنفس و سایر موارد دارد، تعیین شد.

جدول ۱- پروتکل تمرینی MICT

هفته	گرم کردن (۱۰ دقیقه)	مدت تمرین	شدت تمرین (درصد حداکثر ضربان قلب بیشینه)	سرد کردن (۱۰ دقیقه)
اول		۲۰ دقیقه	۶۰	
دوم		۲۲ دقیقه	۶۵	
سوم		۲۴ دقیقه	۷۰	
چهارم	شامل حرکات کششی	۲۶ دقیقه	۷۵	شامل حرکات کششی با شدت کم
پنجم	کشنشی و دویدن با شدت کم	۲۸ دقیقه	۷۵	
ششم		۳۰ دقیقه	۷۵	
هفتم		۳۲ دقیقه	۷۵	
هشتم		۳۴ دقیقه	۷۵	

روش های آماری

برای تعیین طبیعی بودن داده‌ها از آزمون شاپیروویلیک استفاده شد. داده های نرمال به صورت میانگین \pm انحراف معیار و داده های غیرنرمال به صورت میانه (فاصله میان چارکی) گزارش شدند. برای بررسی داده های بین گروهی در صورت غیرنرمال بودن داده ها از آزمون Mann-Whitney U و در صورت نرمال بودن از آزمون t-test استفاده شد. برای بررسی تغییرات درون گروهی در صورت غیرنرمال بودن داده ها از آزمون Wilcoxon و در صورت نرمال بودن از آزمون paired t-test استفاده شد. همچنین برای بررسی تغییرات بین گروهی از آزمون ANCOVA استفاده شد. داده‌های آماری جمع‌آوری شده به کمک نرم‌افزار آماری SPSS24 تجزیه و تحلیل شدند و تمامی آزمون‌های آماری با توجه به سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.



یافته ها

نتایج نشان داد که میانگین مقادیر متغیرهای VO_{2max} ($p=0/001$)، نبض اکسیژن ($p=0/001$)، وزن ($p=0/001$)، BMI ($p=0/001$)، دور کمر ($p=0/001$)، نسبت دور کمر به باسن ($p=0/001$)، درصد چربی بدن ($p=0/001$)، سلامت فردی ($p=0/014$) در گروه مداخله در مقایسه با گروه کنترل تغییر معنی دار داشته اند ($p \leq 0/05$). در متغیرهای فشارخون، ضربان قلب استراحت، اشباع خون شریانی و سلامت عمومی تفاوت بین دو گروه معنی دار نبود ($p > 0/05$).
 جدول (۲) مشخصات عمومی افراد شرکت کننده در مطالعه

متغیر	گروه	گروه مداخله (n=۱۵)	گروه کنترل (n=۱۵)	P
سن (y)		۴۶/۷±۸۰/۲۷	۴۷/۶±۵۳/۳۷	۰/۷۷۷
قد (cm)		۱۷۰/۶±۷۳/۱۵	۱۷۰/۶±۸۷/۱۸	۰/۹۵۳
وزن (kg)		۹۵/۹±۰۰/۱۵	۹۵/۹±۴۶/۲۰	۰/۸۹۰
BMI (kg/m^2)		۳۲/۱±۵۳/۸۲	۳۲/۱±۶۵/۹۶	۰/۸۶۳
درصد چربی بدن		۲۹/۳±۷۸/۹۳	۲۹/۳±۷۹/۹۴	۰/۹۷۶
VO_{2max} (ml/kg/min)		۲۹/۷±۶۵/۴۵	۲۷/۵±۰۷/۰۳	۰/۲۷۷

جدول شماره
 آزمونهاى
 زوجى و آنکوا
 کاکسون شاخص‌هاى مورد اندازه‌گیرى
 ۳. نتایج
 آماری
 تی
 و ویل

متغیرها	گروه‌ها	پیش از مداخله	پس از مداخله	درون گروهی	ANCOVA
		میانگین / میانه	میانگین / میانه	P-value	F مقدار P-value
وزن (kg)	گروه کنترل	۹۵/۴۶±۹/۲۰	۹۵/۳۷±۹/۱۳	۰/۹۹۵	۳۵/۹۹ ۰/۰۰۱**
	گروه مداخله	۹۵/۰۰±۹/۱۵	۹۰/۴۰±۶/۶۵	۰/۰۰۱*	
BMI (kg/m^2)	گروه کنترل	۳۲/۶۵±۱/۹۶	۳۲/۵۶±۱/۹۹	۰/۹۸۲	۳۴/۰۹ ۰/۰۰۱**
	گروه مداخله	۳۲/۵۳±۱/۸۲	۳۰/۹۸±۱/۰۴	۰/۰۰۱*	
دور کمر (cm)	گروه کنترل	۱۰۹/۳۳±۶/۶۱	۱۰۹/۲۶±۶/۴۶	۰/۵۸۲	۴۹/۸۵ ۰/۰۰۱**
	گروه مداخله	۱۰۸/۷۳±۶/۴۳	۱۰۴/۶۶±۵/۰۶	۰/۰۰۱*	
WHR	گروه کنترل	۰/۹۸±۰/۰۳	۱/۰۰±۰/۰۲	۰/۲۷۰	۲۲/۴۰ ۰/۰۰۱**



			۰/۰۰۱*	۰/۹۸±۰/۰۳	۱/۰۰±۰/۰۳	گروه مداخله	
	۰/۷۴۲	۷/۲۲	۰/۰۰۰۱**	۲۹/۷۶±۳/۹۵	۲۹/۷۹±۳/۹۴	گروه کنترل	درصد چربی (%)
			۰/۰۰۰۱**	۲۹/۰۸±۴/۰۸	۲۹/۷۴±۳/۹۳	گروه مداخله	
	۰/۰۰۱**	۳۰/۶۰	۰/۳۹	۲۷/۵±۳۶/۰۲	۲۷/۵±۰۷/۰۳	گروه کنترل	VO2max (ml/kg/min)
			۰/۰۰۱**	۳۵/۸±۹۸/۸۶	۲۹/۷±۶۵/۴۵	گروه مداخله	
	۰/۰۰۱**	۲۵/۱۵	۰/۳۲۴	۰/۴۴±۰/۱۲	۰/۳۶±۰/۰۹	گروه کنترل	نبض اکسیژن
			۰/۰۰۱*	۰/۴۴±۰/۱۲	۰/۳۶±۰/۰۹	گروه مداخله	
	۰/۹۴۴	۰/۰۰	۰/۸۰۳	۱۳۰/۰ (۱۵/۰)	۱۳۰/۰ (۱۵/۰)	گروه کنترل	فشار سیستولیک (mmhg)
			۰/۵۶۴	۱۲۵/۰ (۱۰/۰)	۱۲۵/۰ (۱۰/۰)	گروه مداخله	
	۰/۰۵۹	۴/۲۴	۰/۰۸۳	۸۰/۰۰ (۵/۰۰)	۸۵/۰۰ (۵/۰۰)	گروه کنترل	فشار دیاستولیک (mmhg)
			۰/۵۶۴	۸۰/۰۰ (۵/۰۰)	۸۵/۰۰ (۵/۰۰)	گروه مداخله	
	۰/۲۹۱	۱/۱۶	۰/۶۱۶	۸۵/۶۰±۱۲/۴۱	۸۵/۲۰±۱۱/۱۸	گروه کنترل	ضربان استراحت
			۰/۱۳۲	۸۲/۶۰±۹/۸۸	۸۱/۶۰±۸/۹۹	گروه مداخله	تعداد در دقیقه
	۰/۱۹۱	۱/۸۰	۰/۷۸۳	۹۸/۰۰ (۱/۰۰)	۹۸/۰۰ (۱/۰۰)	گروه کنترل	اشباع خون شریانی
			۰/۴۱۷	۹۸/۰۰ (۱/۰۰)	۹۸/۰۰ (۱/۰۰)	گروه مداخله	
	۰/۳۰۳	۱/۱۰	۰/۷۰۵	۹/۰۰ (۸/۰۰)	۹/۰۰ (۸/۰۰)	گروه کنترل	سلامت عمومی
			۰/۰۴۶**	۶/۰۰ (۶/۰۰)	۶/۰۰ (۹/۰۰)	گروه مداخله	

سطح معنی داری (P<۰/۰۵)، ** P-value بر اساس آزمون تی همبسته یا Wilcoxon، ** P-value بر اساس آزمون ANCOVA



بحث

مطالعه حاضر نشان داد که تمرینات تداومی با شدت متوسط می‌تواند سبب بهبود شاخص‌های مرتبط با عملکرد ریوی، VO_2max و نبض اکسیژن شود اما بر سطح اشباع اکسیژن خون شریانی و فشار خون تاثیر گذار نبود. در رابطه با تاثیر تمرینات ورزشی بر شاخص‌های مرتبط با آمادگی‌های قلبی و ریوی مطالعات متعددی انجام شده است. اکثریت مطالعات هم سو با مطالعه حاضر هستند و بر بهبود شاخص‌های قلبی-تنفسی طی انجام تمرینات ورزشی تاکید می‌کنند. McRae و همکاران (۲۰۱۲) نشان دادند که فعالیت‌های ورزشی هوازی منظم سبب افزایش ۸ درصدی در میزان VO_2max در افراد نسبت به ورزش‌های قدرتی می‌شود. البته شایان ذکر است که در این مطالعه تمرینات با شدت کم انجام شده بود (۱۸). هم چنین در مطالعه Viana و همکاران مشخص شد که فعالیت ورزشی به صورت ورزش دو با شدت مناسب می‌تواند سبب بهبود در شاخص‌های ریوی نظیر VO_2max شود (۱۹). مطالعه ای که Menz و همکاران بر روی جمعیت جوان انجام دادند و در آن تاثیر برنامه تمرینی با شدت بالا را بررسی کردند مشخص شد که این برنامه میزان ضربان قلب و VO_2max را به صورت قابل توجهی بهبود می‌بخشد (۲۰). همچنین در مطالعه ای که توسط Bang و همکاران انجام شد مشخص شد که اگرچه تمرینات با شدت شدید نمی‌تواند بر میزان علائم افسردگی در افراد موثر باشد اما به میزان قابل توجهی ظرفیت‌های ریوی را افزایش می‌دهد (۲۱).

همچنین مطالعه ای داخلی که توسط بهراد و همکاران انجام شد نشان داد که انجام یک دوره تمرینات تناوبی شدید یا مقاومتی دایره ای بر اغلب شاخص‌های تنفسی پویا تاثیر خاصی ندارد. اما در این مطالعه مشخص شد که تمرینات ورزشی مانند یوگا سبب افزایش نبض اکسیژن خواهد شد (۲۲). همچنین مطالعه Danucalov و همکاران نیز تغییر معنادار در نبض اکسیژن بعد از انجام تمرینات را مشاهده نکردند (۲۳). ساز و کارهای مختلفی به منظور توجیه تاثیر ورزش بر عملکرد قلبی-تنفسی ارائه شده است. عملکرد تنفسی به بسیاری از عوامل از جمله سیستم عصبی، هماهنگی عصب-عضله، قدرت عضلانی-تنفسی و ابعاد ریوی وابسته می‌باشد. افزایش قدرت عضلانی و کاهش مقاومت راه‌های هوایی به دنبال اجرای فعالیت بدنی در بهبود عملکرد ریوی موثر است. ورزش با درگیر کردن عضلات، دامنه و عمق تنفس را برای بهبود ظرفیت تنفسی، مصرف اکسیژن و میزان انتشار آن افزایش می‌دهد. اگرچه گفته می‌شود افزایش قدرت عضلات تنفسی کمکی باعث بهبود عملکرد ریوی می‌شود اما تمرینات ضمن بهبود قدرت در عضلات کمک کننده تنفسی، عضلات اصلی دمی را نیز تقویت می‌کند (۲۴). همچنین گفته می‌شود تمرین هوازی در افراد چاق از طریق کاهش توده چربی سبب افزایش حجم ریه شده و تمرینات تداومی به علت تقاضای بیشتر در تنفس باعث تحریک مکرر ریه برای انجام تنفس می‌گردد و به واسطه کاهش انقباض عضلات صاف ریه مقاومت راه هوایی را کاهش و عملکرد ریوی را بهبود می‌بخشد (۲۵). افزایش ذخیره الاستیکی عضله و سازگاری‌های عصبی-عضلانی شامل افزایش فراخوانی واحدهای حرکتی در نهایت سبب افزایش نیرو، کارایی و هماهنگی خواهد شد (۲۶).

مکانیسم‌های دیگری نیز در این زمینه ارائه شده است. ترتیبان و همکاران عامل شدت را در ایجاد تغییرات اثرگذار معرفی نموده و ترشح کورتیزول ناشی از شدت تمرینات را به عنوان عنصر اتساع دهنده به واسطه افزایش ترشح سورفاکتانت و کاهش مقاومت راه‌های هوایی معرفی کردند و اظهار داشتند احتمالاً در تمرینات تداومی اعمال شده شدت تمرین کافی نبوده است که بتواند بر تمامی شاخص‌ها تاثیرگذار باشد (۲۷). از دیگر مواردی که می‌توان در این خصوص اشاره کرد این است که تمرینات ورزشی ممکن است بتواند سبب افزایش سطح میوگلوبین در پاسخ به فشارهای هایپوکسی شود و افزایش سطح میوگلوبین سبب بهبود شاخص‌های قلبی-تنفسی گردد (۲۸).

همانطور که پیشتر نیز گفته شد نبض اکسیژن با نسبت حداکثر اکسیژن مصرفی به ضربان قلب محاسبه می‌گردد و با توجه به این مورد که حداکثر اکسیژن مصرفی افزایش یافته است نبض اکسیژن نیز افزایش خواهد یافت. عوامل مختلفی می‌توانند بر



نبض اکسیژن اثرگذار باشند مانند سن، قد، توده بدنی، اندازه بدن، توده بدون چربی بدن، حجم خون، هموگلوبین خون، آمادگی جسمانی افراد و سطح فعالیت که از علت‌های ایجاد تفاوت میان نبض اکسیژن در افراد محسوب می‌شوند. در خصوص تاثیر تمرینات بر فشار خون Macpherson و همکاران پس از بررسی تاثیرات تمرینات بر روی ظرفیت‌های قلبی-ریوی دریافتند که اگرچه این تمرینات می‌توانند باعث بهبود وضعیت دستگاه تنفسی شوند اما تاثیری بر روی موارد قلبی و عروقی نظیر فشار خون ندارند. در همین راستا Rakobowchuk و همکاران نیز نتوانستند تاثیری از انجام تمرینات را بر روی شاخص‌های عروقی پیدا کنند و تنها تاثیرات مثبت بر روی عروق محیطی بود (۲۹). اگرچه که مطالعات دیگری از اثرات تمرینات ورزشی در بهبود وضعیت فشار خون پرده برداشته اند اما بیشتر این مطالعات در بیماران بوده است. به عنوان مثال Molmen و همکاران تاثیرات این نوع از تمرین را در بهبود وضعیت فشار خون بیماران مبتلا به فشار خون بالا دریافتند (۳۰).

در رابطه با فشار اکسیژن شریانی نیز عاملی که اصلی ترین نقش را در عدم تاثیر گذاری ایفا می‌کرد این موضوع بود که تمامی شرکت کنندگان در مطالعه دارای فشار اکسیژن شریانی نرمال بودند و به همین علت نمی توان بهبود را در افرادی که مشکلی در این زمینه ندارند مشاهده کرد. همچنین در اکثریت مطالعات انجام شده در این حوزه مشخص شده است که این اثر می‌تواند در تمرینات طولانی مدت تر ظاهر شود و سبک تغذیه و رژیم غذایی افراد نیز بر آن موثر است. به همین علت در مطالعه حاضر تاثیر معناداری از تمرینات تمرینات تداومی با شدت متوسط بر روی فشار خون افراد شرکت کننده در مطالعه دیده نشد (۳۱). در تحقیق حاضر تمرین هوازی باعث کاهش معنادار وزن، BMI، دور کمر، نسبت دور کمر به دور باسن و میزان چربی بدن افراد شرکت کننده دارای اضافه وزن گردید به عبارت دیگر ۸ هفته تمرین هوازی باعث کاهش معنادار شاخص‌های مرتبط با اضافه وزن و چاقی در مقایسه با قبل از تمرین شد.

اکثریت مطالعات انجام شده نتایجی هم سو با مطالعه حاضر را یافته اند. پژوهش محبی و همکاران (۱۳۹۰) نشان داد که ۸ هفته تمرین در مردان دارای اضافه وزن و چاق سبب ایجاد کاهشی معنادار در اندازه دور باسن و درصد چربی بدن آنان خواهد شد. در دو مطالعه مشابه توسط Grediagin و همکاران و Donnelli و همکاران که به انجام ورزش‌های هوازی در گروه مبتلا به اضافه وزن و چاقی پرداختند نشان داد که کاهش دور باسن و دور ران در ورزش‌های هوازی می‌تواند امری بدیهی باشد (۲۱۲-۲۱۴). همچنین حقیقی و همکاران (۱۳۹۲) پس از انجام تمرینات هوازی مداوم کاهش درصد چربی بدن را مشاهده کردند و اینگونه نتیجه گیری نمودند که ورزش‌های هوازی در مدت زمان مناسب می‌تواند سبب بهبود شاخص‌های آنتروپومتریک و علی‌الخصوص درصد چربی بدن شود (۳۲، ۳۳).

تاثیر تمرینات تداومی با شدت متوسط در مقابل تمرینات تناوبی با شدت بالا بر چربی‌های احشایی و زیر جلدی زنان چاق بر روی ۳۴ خانم چاق سالم انجام شد که پروتکل تمرینی گروه تداومی شامل ۳۰ دقیقه دویدن با شدت ۶۰-۴۵ درصد ضربان قلب ذخیره بود. وزن بدن، درصد چربی بدن، شاخص توده بدن و نسبت دور کمر به دور لگن در هر دو گروه تمرینی، پس از ۱۲ هفته انجام تمرینات منظم کاهش محسوس و معناداری یافتند (۳۴). تاثیر دو روش تناوبی و تداومی بر استقامت موضعی عضلات، چربی زیر پوستی و محیط شکم دختران غیر ورزشکار به مدت دو ماه و هفته ای ۲ جلسه نشان داد که تمرینات تناوبی و تداومی سبب افزایش استقامت عضلات شکم می‌شود اما تمرینات تداومی تاثیر بیشتری داشت. تمرینات تناوبی و تداومی نتوانستند سبب کاهش محیط شکم گردند اما موجب کاهش چربی موضعی شکم شدند در این مورد نیز تمرینات تناوبی تاثیر بیشتری داشتند (۳۵).

اما چند مطالعه نیز تاثیر مثبتی از انجام تمرینات ورزشی بر شاخص‌های آنتروپومتریک مشاهده نکردند. مطالعات نیک پور و همکاران (۱۳۸۷) در خصوص تاثیر تمرین هوازی بر اندازه دور باسن یافته معناداری را از تاثیر تمرینات هوازی بر اندازه دور باسن نمایان نکرد (۳۳). همچنین مطالعات رضوی و همکاران (۱۳۹۱) و نیز زاهدی و همکاران (۱۳۹۰) در مورد تاثیر تمرینات هوازی بر کاهش درصد چربی اگرچه کاهش درصد چربی بدن را مشاهده کردند اما این کاهش‌ها از نظر آماری معنادار نبودند



(۳۷،۳۶). در دیگر مطالعه حقیقی و همکاران (۱۳۸۹) به نتیجه معناداری از اثر تمرینات ورزشی در زمینه کاهش وزن بدن و BMI در مردان میانسال نرسیدند (۳۸). احتمالاً این نتیجه به دلیل عدم کنترل رژیم غذایی و کوتاه بودن طول دوره تمرین بوده است. علاوه بر آن نشان داده شده است که فعالیت هوازی موجب تحریک اشتها در هیپوتالاموس و افزایش مصرف غذا و به دنبال آن افزایش وزن می‌شود (۳۹،۳۸).

از مکانیسم‌های احتمالی که در زمینه چگونگی تأثیر فعالیت هوازی بر اندازه دور باسن و دور ران شناخته شده اند حساسیت بیشتر آدیپوسیت‌های این اندام‌ها به تحریک روند لیپولیتیکی است که در پاسخ به کاتکولامین‌های آزاد شده در اثر تمرین رخ می‌دهد. گزارش شده است که هنگام فعالیت ورزشی هوازی با شدت کم تا متوسط (۲۵ تا ۶۵ درصد) غلظت اپی نفرین پلازما ۵۰ تا ۳۰۰ پیکوگرم در میلی لیتر است که در این غلظت، کاتکولامین‌ها گیرنده بتا آدرنژیک موجود در عضلات عروق بافت چربی و عضلات اسکلتی را تحریک کرده و جریان خون را به این بافت‌ها افزایش می‌دهند و سبب افزایش رهایش اسیدهای چرب به داخل خون می‌شوند (۴۰).

در زمینه تأثیر تمرین هوازی بر BFP گزارش شده است که تمرین هوازی باعث افزایش اکسیداسیون چربی در افراد سالم و چاق می‌شود. افزایش اکسیداسیون چربی به افزایش محتوای میتوکندری یا افزایش فعالیت کارنتین پالمیتیل ترانسفراز (CPT-1)^{۵۹} نسبت داده شده است که نقش مهمی در بازجذب و انتقال میتوکندریایی اسید چرب دارد. تحقیقات نشان داده اند که فعالیت CPT-1 در پاسخ به تمرین هوازی عضله افزایش می‌یابد بنابراین میزان اکسیداسیون چربی معمولاً با میزان جذب میتوکندری اسید چرب و افزایش محتوای میتوکندری ارتباط دارد (۴۱).

همچنین گزارش شده است که طی فعالیت‌های هوازی به علت افزایش تراکم میتوکندری، ظرفیت آنزیم‌های اکسایشی در عضلات افزایش می‌یابد. افزون بر آن افزایش فعالیت آنزیم‌های زنجیره الکترون، چرخه بتاکسیداسیون، چرخه کربس و همچنین فعالیت لیپوپروتئین لیپاز افزایش می‌یابد. بنابراین، با افزایش سوخت و ساز چربی، میزان درصد چربی کاهش یافته و فاکتورهای تن سنجی بهبود می‌یابند (۴۲).

نتیجه گیری: با توجه یافته های مطالعه حاضر که نشان داد انجام تمرینات ورزشی با شدت متوسط در قالب دویدن سبب بهبود فاکتورهای فیزیولوژیکی، آنترپومتریکی و سلامت فردی در افراد چاق شد لذا می توان این نوع تمرین را برای کنترل وزن و بهبود سلامت افراد، بویژه کارکنان ادارات که تحرک چندانی ندارد پیشنهاد نمود.

تشکر و قدردانی: بدین وسیله تمامی آزمودنی‌های شرکت کننده در پژوهش نهایت تشکر و قدردانی را به عمل می‌آوریم

منابع

- Mehdizadeh R, Khosravi A. Comparison of effects of aerobic with low intensity resistance trainings on indices of anthropometric adiposity in overweight women. *Sport Physiology & Management Investigations* 2015;7(4):33-43.
- Berggren JR, Boyle KE, Chapman WH, Houmard JA. Skeletal muscle lipid oxidation and obesity: influence of weight loss and exercise. *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism* 2008;294(4):E726-E732.
- Santosa S, Demonty I, Lichtenstein AH, Cianflone K, Jones PJ. An investigation of hormone and lipid associations after weight loss in women. *Journal of the American College of Nutrition* 2007;26(3):250-258.
- Narayani U, Sudhan P. Effect of aerobic training on percentage of body total cholesterol and HDL-C among obese women. 2010; 5:25-30.



- Bughin F, Bui G, Ayoub B, Blervaque L, Saey D, Avignon A, Brun JF, Molinari N, Pomiès P, Mercier J. ۵
Impact of a mobile telerehabilitation solution on metabolic health outcomes and rehabilitation adherence in
patients with obesity: randomized controlled trial. *JMIR mHealth and uHealth* 2021;9(12):e28242
- Akyuz A. Exercise and coronary heart disease. *Physical Exercise for Human Health* 2020;169-179 ۶
- Fuchs FD, Whelton PK. High blood pressure and cardiovascular disease. *Hypertension* 2020;75(2):285-292 ۷
- Nasim Hazes, Farhad Ren, Hassan D. Effect of selected walking program on bone density, body composition ۸
and serum estrogen in obese girls. Zeiher J, Ombrellaro KJ, Perumal N, Keil T, Mensink GB, Finger JD.
Sports medicine- .Correlates and determinants of cardiorespiratory fitness in adults: a systematic review
.open 2019;5:1-24
- Eshaghi SR, Shahsanai A, Ardakani MM. Assessment of the Physical Activity of Elderly Population of ۹
of Isfahan Medical School 2011;29. Isfahan, Iran. *Journal*
- Ghassab-Abdollahi N, Shakouri SK, Aghdam AT, Farshbaf-Khalili A, Abdolalipour S, Farshbaf-Khalili A. ۱۰
Association of quality of life with physical activity, depression, and demographic characteristics and its
predictors among medical students. *Journal of Education and Health Promotion* 2020;9
- Ayabe M, Aoki J, Kumahara H, Yoshimura E, Matono S, Tobina T, Kiyonaga A, Anzai K, Tanaka H. ۱۱
Minute-by-minute stepping rate of daily physical activity in normal and overweight/obese adults. *Obesity*
research & clinical practice 2011;5(2):e151-e156
- Schulte PA, Wagner GR, Ostry A, Blanciforti LA, Cutlip RG, Krajnak KM, Luster M, Munson AE, ۱۲
American journal of public .O'Callaghan JP, Parks CG. Work, obesity, and occupational safety and health
health 2007;97(3):428-436
- Hanson NJ, Scheadler CM, Lee TL, Neuenfeldt NC, Michael TJ, Miller MG. Modality determines VO₂max ۱۳
achieved in self-paced exercise tests: validation with the Bruce protocol. *European journal of applied*
physiology 2016;116:1313-1319
- de Lira CAB, Naves JPA, Coswig VS, Del Vecchio FB, Gentil P. Tabata protocol: a review of ,Viana RB ۱۴
its application, variations and outcomes. *Clinical physiology and functional imaging* 2019;39(1):1-8
- Taghavi M. Validity and Reliability of the General Health Questionnaire (GHQ-28) in College Students of ۱۵
.Shiraz University. *Journal of Psychology* 2002;5:381-398
- Naeinian mr, nikazin a, Shairi mr. Factor structure, Validity, and Reliability of General Health Questionnaire ۱۶
(GHQ-28) in Iranian Adolescents. *Clinical Psychology and Personality* 2014;12(1):159-172
- McRae G, Payne A, Zelt JG, Scribbans TD, Jung ME, Little JP, Gurd BJ. Extremely low volume, whole- ۱۷
body aerobic-resistance training improves aerobic fitness and muscular endurance in females. *Applied*
Physiology, Nutrition, and Metabolism 2012;37(6):11
- Viana RB, de Lira CAB, Naves JPA, Coswig VS, Del Vecchio FB, Gentil P. Tabata protocol: a review of ۱۸
its application, variations and outcomes. *Clinical physiology and functional imaging* 2019;39(1):1-8
- Menz V, Marterer N, Amin SB, Faulhaber M, Hansen AB, Lawley JS. Functional Vs. Running Low-Volume ۱۹
High-Intensity Interval Training: Effects on VO₂max and Muscular Endurance. *J Sports Sci Med*
2019;18(3):497-504
- E, Mordal J, Egeland J. High- Bang-Kittilsen G, Engh JA, Holst R, Holmen TL, Bigseth TT, Andersen ۲۰
intensity interval training may reduce depressive symptoms in individuals with schizophrenia, putatively
through improved VO₂max: A randomized controlled trial. *Frontiers in Psychiatry* 2022;13:921689
- Nazar Ali, Parvaneh, Khosravi, Niko, Khani R. The effect of 8 weeks of yoga practice on changes in ۲۱
respiratory gases and oxygen pulse in active young women. *Ibn Sina* 2017;18(4):47-55. Danuicalov MAD,
Simoes RS, Kozasa EH, Leite JR. Cardiorespiratory and metabolic changes during yoga sessions: the effects



of respiratory exercises and meditation practices. Applied psychophysiology and biofeedback 2008;33:77-81

۲۲. Effects of eight weeks circuit resistance training on pulmonary .Khosravi M, Tayebi SM, Ghorban-Nezhad N

.function of inactive women. Annals of Applied Sport Science 2013;1(2):11-18

۲۳. Attarzadeh Hosseini SR, Hojati Oshrovani Z, Soltani H, Hossein Kakhk SA. Changes in pulmonary function and peak oxygen consumption in response to interval aerobic training in sedentary girls. Journal of Sabzevar .University of Medical Sciences 1970;19(1):42-51

۲۴. Salome CM, King GG, Berend N. Physiology of obesity and effects on lung function. Journal of applied .physiology 2010;108(1):206-211

۲۵. Creer AR, Ricard M, Conlee R, Hoyt G, Parcell A. Neural, metabolic, and performance adaptations to four weeks of high intensity sprint-interval training in trained cyclists. International journal of sports medicine .2004;25(02):92-98

۲۶. Laursen PB, Jenkins DG. The scientific basis for high-intensity interval training. Sports medicine .2002;32(1):53-73

۲۷. MJ. Sprint interval Rakobowchuk M, Tanguay S, Burgomaster KA, Howarth KR, Gibala MJ, MacDonald and traditional endurance training induce similar improvements in peripheral arterial stiffness and flow-mediated dilation in healthy humans. American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and .Comparative Physiology 2008

۲۸. Molmen-Hansen HE, Stolen T, Tjonna AE, Aamot IL, Ekeberg IS, Tyldum GA, Wisloff U, Ingul CB, Stoylen A. Aerobic interval training reduces blood pressure and improves myocardial function in hypertensive patients. European journal of preventive cardiology 2012; 19(2): 151-160

۲۹. Vasserman AM, Bulanova EA, Kunin LL. Oxygen determination in oxides by the method of pulse heating. Zhurnal Analiticheskoy Khimii 1982;37(10):1820-1827

۳۰. Way KL, Sultana RN, Sabag A, Baker MK, Johnson NA. The effect of high Intensity interval training versus moderate intensity continuous training on arterial stiffness and 24h blood pressure responses: A systematic review and meta-analysis. Journal of Science and Medicine in Sport 2019;22(4):385-391

۳۱. Pour N, Soghari, Vahidi, Shida, Hedayati, Haqqani, Nejad A, Nejad B, Lili, Soodmand. The effect of regular endurance exercise on abdominal obesity indicators of working women in Iran University of Medical Sciences in 2010. Iranian Journal of Endocrine and Metabolism, bimonthly research journal of Endocrine and Metabolism Research Center, 2010;11(2):177-18

۳۲. Narayani U, Sudhan P. Effect of aerobic training on percentage of body total cholesterol and HDL-C among .obese women. 2010;5:26-30

۳۳. Ebrahimi A. The effect of moderate-intensity continuous training Vs. high-intensity interval training on visceral and subcutaneous fats in obese women. Journal of Rafsanjan University of Medical Sciences .2018;16(11):999-1012

۳۴. Razavi Datta, Aminian Datta, Khiz, Shab F. The effect of two periodic and continuous methods on local endurance of muscles, subcutaneous fat and abdominal circumference of non-athletes. Movement 2002;12(12).

۳۵. Zahedi Anarkia, Khajae R, Rashid Lemira A, Yazdi A. The effect of a course of aerobic-resistance training on the gene expression of the peroxisome proliferator activator receptor gene in coronary artery bypass patients. Animal Biology Quarterly 2021;14(1):81-91.

۳۶. Haghighi AH, Yaghoubi M, Hosseini kakhk SAR. The Effect of Eight Weeks Aerobic Training and Green Tea Supplementation on Body Fat Percentage and Serum Lipid Profiles in Obese and Overweight Women. .medical journal of mashhad university of medical sciences 2013;56(4):211-218

۳۷. Bayati M. Physical Inactivity and Sedentary Lifestyle. IJEM 2012;13(5):537-539



۲۹ بهمن ماه ۱۴۰۲

انستتاد محقق اردبیلی، برگزار کردند
اولین همایش بین المللی
First International Exercise Physiology Conference
فیزیولوژی ورزشی



Foster GD, Wadden TA, Vogt RA, Brewer G. What is a reasonable weight loss? Patients' expectations and ۳۸
evaluations of obesity treatment outcomes. Journal of consulting and clinical psychology 1997;65(1):79

Bassami M, Ahmadizad S, Sajjadi M, Hossein Panah F. The effect of twelve weeks of moderate intensity ۳۹
resistance training on fat and carbohydrate oxidation during a submaximal activity. Research in Sports
Sciences 2019;48(7):13-28



مقایسه تأثیر مصرف حاد عصاره برگ شاتوت و فعالیت هوازی بر میزان گلوکز به دنبال مصرف مالتوز در مردان غیر ورزشکار دارای وزن اضافه و طبیعی

خدیدجه ایران دوست^۱، مریم نظری پور^۲، سهند صادقی^۳

۱- دانشیار گروه علوم ورزشی، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی قزوین، ایران ۲- کارشناسی ارشد

فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی قزوین، ایران

۳- دانشجوی دکترای فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی قزوین، ایران

چکیده

هدف: هدف مقایسه تأثیر مصرف حاد عصاره برگ شاتوت و فعالیت هوازی بر میزان گلوکز به دنبال مصرف مالتوز در مردان غیر ورزشکار دارای اضافه‌وزن و وزن طبیعی بود.

مواد و روش‌ها: ۶۴ مرد جوان غیر ورزشکار (۳۲ نفر وزن طبیعی) (۳۲ نفر دارای اضافه‌وزن) در دسترس انتخاب و به صورت تصادفی در ۸ گروه (۴ گروه وزن طبیعی + ۴ گروه اضافه‌وزن) عصاره برگ شاتوت دوز ۱ گرم، عصاره برگ شاتوت دوز ۲ گرم، گروه بدون مصرف عصاره و گروه دارونما با تعداد نفرات مساوی (۸ نفر) قرار گرفتند. برای گروه‌های دارونما (وزن طبیعی، اضافه‌وزن)، محلول مالتوز را به ازای هر کیلوگرم از وزن خود دریافت کردند و سپس ۴ عدد کپسول حاوی آویسل ۱۰۲ که از لحاظ شکل و رنگ با عصاره برگ شاتوت یکسان بود مصرف کردند. گروه‌های عصاره برگ شاتوت + دوز ۱ گرم (وزن طبیعی و اضافه‌وزن)، عصاره برگ شاتوت را به صورت ۲ کپسول مصرف کردند و گروه‌های عصاره برگ شاتوت + دوز ۲ گرم (وزن طبیعی و اضافه‌وزن)، عصاره برگ شاتوت را به صورت ۴ کپسول مصرف کردند. سپس آزمودنی‌ها تحت تأثیر برنامه هوازی قرار گرفتند. سطح گلوکز خون آزمودنی‌ها در ۵ مرحله مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. نتایج با استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس بررسی شد و سطح معنی‌داری $P \leq 0,05$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که فعالیت هوازی باعث کاهش سطح گلوکز در گروه بدون دریافت عصاره شده است. همچنین نتایج نشان داد که اختلاف معناداری بین دو گروه زمانی ناشتا - بلافاصله قبل، بلافاصله قبل - بلافاصله بعد در گروه‌های عصاره برگ شاتوت (دوز ۱ گرم و دوز ۲ گرم) در افراد دارای اضافه‌وزن و وزن طبیعی با سایر گروه‌ها وجود دارد.

نتیجه‌گیری: نتایج حاصل از پژوهش نشان داد مصرف عصاره برگ شاتوت (دوز ۱ گرم و دوز ۲ گرم) باعث هیپوگلیسمی بین دو گروه زمانی ناشتا - بلافاصله قبل، بلافاصله قبل - بلافاصله بعد در گروه‌های عصاره برگ شاتوت در افراد دارای وزن طبیعی و اضافه‌وزن نسبت به سایر گروه‌ها شده است. بر اساس نتایج به دست آمده از پژوهش مشخص شده است که عصاره برگ شاتوت بسته به غلظت عصاره مورد استفاده الگوهای مهارتی مختلفی در مقابل آنزیم آلفاگلوکزیداز از خود نشان داده است.

کلید واژه‌ها: گلوکز خون؛ فعالیت هوازی؛ عصاره برگ شاتوت؛ وزن طبیعی؛ اضافه‌وزن



اثر بخشی تمرین ذهن آگاهی بر خستگی شناگران

رضا فرضی‌زاده^۱، اشرف محمد موسی^۲

۱. دانشیار فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

چکیده

هدف: ذهن آگاهی یکی از تکنیک‌های روانشناختی است که به افراد در جنبه‌های مختلف شناختی می‌تواند کمک کند. هدف این تحقیق تاثیر تمرینات ذهن آگاهی بر خستگی شناگران بود.

روش پژوهشی: در این تحقیق ۳۰ نفر از شناگران فعال زن شهر اردبیل با میانگین سنی (۲۰ تا ۳۰ سال) انتخاب شدند و در دو گروه تجربی (۱۵ نفر) و کنترل (۱۵ نفر) قرار گرفتند. این افراد که تجربه تمرینات ذهن آگاهی را نداشتند در یک برنامه ۴ هفته‌ای آموزش دیدند.

یافته‌ها: قبل از شروع تمرینات ذهن آگاهی از تمام افراد خواسته شد تا پرسش‌نامه‌ی خستگی حالت_صفت اسپیلبرگر را تکمیل کنند. پس از تمرینات ذهن آگاهی کاهش قابل توجهی در سطوح خستگی شناگران مشاهده شد.

نتیجه‌گیری: با توجه به یافته‌های مطالعه‌ی حاضر و قبلی در رابطه با تاثیر تمرینات ذهن آگاهی بر خستگی از این روش تمرینی می‌توان برای کاهش سطح خستگی ورزشکاران استفاده نمود.

کلیدواژه‌ها: ذهن آگاهی، اضطراب، ورزشکار

مقدمه

امروزه شنا و فعالیت‌های مرتبط با آن از جمله مسئولیت‌های مهم در محیط‌های آبی محسوب می‌شود. سرو کار داشتن با جان و زندگی انسان‌ها، شنا را پیش از آنکه یک شغل محسوب کند، آن را به عنوان یک وظیفه‌ی انسانی مطرح کرده است (مرادی و همکاران، ۲۰۱۹). با چنین رویکردی شناگران با شغلی پراسترس و پرتنش رو به رو هستند (آریانپور و همکاران، ۲۰۲۱).

یکی از عوامل مهمی که بر عملکرد ورزشکاران به خصوص در شرایط تحت فشار اثر می‌گذارد خستگی است (زارعی و همکاران، ۲۰۱۹). خستگی حالت زمانی خود را نشان می‌دهد که با یک شرایط تنش‌زا و پرخطر مواجه شده باشیم در حالیکه خستگی

صفت همانطوریکه از نامش پیداست به صورت بخش ثابتی از شخصیت فرد است و به عبارتی یک ویژگی شخصیتی است. (رضایی و همکاران، ۲۰۲۰). در واقع اضطراب، حالت هیجانی منفی است که با فعالیت و انگیزتگی همراه است و بر توجه و شناخت فرد

تاثیر منفی می‌گذارد (ویهاف، ۲۰۱۶، ۶۰). شکل ویژه‌ای از خستگی که با عملکرد ورزشی ارتباط نزدیکی دارد خستگی رقابتی است. این نوع خستگی، در ابتدا به عنوان مفهومی تک بعدی تلقی می‌شد (میشل، ۲۰۱۵، ۶۱). با تکیه بر تعریف اسپیلبرگر از

خستگی، مفهوم خستگی رقابتی را به عنوان ساختار موقعیت‌های ویژه و یا خستگی مخصوص ورزش، استنتاج نمود. بر اساس این استنتاج، خستگی را می‌توان از نظر ماهیت به دو نوع خستگی صفت و یا خستگی حالت طبقه بندی کرد (ویهاف، ۲۰۱۶).

خستگی دارای ساختار چند بعدی است و شدت آن بین افراد و موقعیت‌ها متفاوت است. خستگی حالت به پاسخ‌های اضطرابی



برانگیخته به عوامل استرس زای خاص اشاره دارد، در حالی که خستگی صفت به تمایل مداوم فرد برای تجربه حالات اضطرابی، شبیه به تحمل نگرانی و ... اشاره دارد.

ذهن آگاهی شکل خاصی از توجه و مراقبه است. در واقع ذهن آگاهی یعنی آگاهی از لحظه و توانایی حضور کارآمد در لحظه حال و آگاهی از افکار و هیجانات و احساسات درونی. ۲ عنصر اصلی که در ذهن آگاهی بر آن تاکید می‌شود شامل حضور در زمان حال و قضاوت نکردن است. مداخلات مبتنی بر ذهن آگاهی با دامنه‌ی گسترده‌ای از بروندهای شناختی، عاطفی و سلامت مرتبط هستند (کرس ول ۲۰۱۴). کابات زین ۶۳ (۲۰۰۹) ذهن آگاهی را به عنوان نوعی از آگاهی که بر اثر توجه کردن به هدف در لحظه‌ی جاری و عدم قضاوت و تحلیل لحظه به لحظه‌ی تجربیات به دست می‌آید، تعریف می‌کند. استفاده از ذهن آگاهی به عنوان یک رویکرد مداخله‌ای با این هدف انجام می‌شود که افراد به یک سری از محرک‌های خاص توجه کنند (مانند نفس کشیدن) و از این طریق اتصال مجدد به این محرک‌ها زمانی که افراد دچار پریشانی روانشناختی می‌شوند تسهیل می‌گردد (میتچل ۶۴ و همکاران ۲۰۱۵). اخیراً استفاده از ذهن آگاهی در ورزش برای ارتقای عملکرد شناختی مطرح شده است (بولماهر ۶۵ و همکاران ۲۰۱۷). اولین مطالعه در مورد کاربرد ذهن آگاهی در ورزش را جان کابات زین (۱۹۸۵) با عنوان ذهن آگاهی مبتنی بر کاهش استرس انجام داد، نتیجه‌ی این مطالعه نشان داد تمرینات ذهن آگاهی می‌تواند بر بهبود مدیریت درد در ورزش، تمرکز، کاهش خستگی و هیجانات منفی موثر باشد. تمرینات ذهن آگاهی بر کاهش خستگی و کاهش افسردگی تاثیر می‌گذارد. سطوح بالای ذهن آگاهی در ورزشکاران باعث می‌شود به راحتی بر رقابت تمرکز کنند و عملکرد بهتری داشته باشند. ورزشکارانی که ذهن آگاهی بالاتری دارند توانایی بیشتری برای اکتساب مهارت‌ها پیدا می‌کنند و در نتیجه می‌توانند عملکرد ورزشی موفق‌تری داشته باشند (هاسکر ۶۶ ۲۰۱۰).

با توجه به موارد ذکر شده، هدف از اجرای این پژوهش این است که آیا تمرینات ذهن آگاهی تاثیری بر خستگی شناگران دارد ؟

روش پژوهشی

پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی-کاربردی است و در آن تاثیر تمرینات ذهن آگاهی بر خستگی شناگران بررسی شد. جامعه‌ی آماری این پژوهش را بانوان شناگران غریق فعال در محدوده‌ی سنی بین ۲۰ تا ۳۰ سال شهر اردبیل تشکیل می‌دهند. آزمودنی‌هایی مجاز به شرکت در این پژوهش بودند که از سلامت کامل و عدم ابتلا به بیماری، داشتن مدرک شنا درجه‌ی ۲ از فدراسیون نجات غریق، از لحاظ جسمانی فعال و حداقل دارای ۲ سال سابقه‌ی کار در استخر را دارا بودند. برای نمونه آماری این پژوهش تعداد ۳۰ نفر به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند و به دو گروه جدا تقسیم شدند:

گروه تجربی یا آزمایشی

گروه کنترل

ابزار گردآوری اطلاعات

پرسش‌نامه خستگی حالت - صفت اسپیلبرگر

از پرسش‌نامه‌ی خستگی حالت - صفت اسپیلبرگر جهت ارزیابی خستگی افراد در حالت عادی استفاده شد.

۶۲-Cres well

۶۳-Kabat_zin

۶۴-mitchell

۶۵-bullmaher

۶۶-Hasker



یافته‌ها

به منظور آشنایی بیشتر با ماهیت متغیرهای پژوهش، لازم است قبل از تحلیل داده‌ها به توصیف آن‌ها پرداخته شود، چرا که توصیف آماری داده‌ها مقدم بر استنباط آماری است و به تشخیص الگوهای حاکم بر داده‌ها کمک می‌کند. در این بخش با استفاده از شاخص‌های توصیفی، از قبیل فراوانی، درصد، میانگین، انحراف معیار، و ... به توصیف و طبقه‌بندی داده‌ها پرداخته می‌شود. جدول ۱-۱: شاخص‌های توصیفی نمرات خستگی و گوش به زنگی افراد گروه کنترل و آزمایش در پیش‌آزمون و پس‌آزمون

گروه‌ها	تعداد	میانگین	میان	انحراف	چولگی	کشیدگی
معیار						
گروه آزمایش	پیش	۹۵/۲۰	۹۷/۰۰	۱۰/۳۳۸	-۰/۸۴۴	-۰/۳۱۷
	پس	۸۹/۳۳	۹۰/۰۰	۸/۷۵۵	۰/۴۹۳	-۰/۲۱۰
گروه کنترل	پیش	۹۵/۴۰	۹۶/۰۰	۱۰/۸۰۸	-۰/۴۹۷	۰/۱۲۳
	پس	۹۵/۷۳	۹۷/۰۰	۸/۵۹۷	۰/۴۷۶	-۰/۱۲۰

جدول ۱-۱، شاخص‌های توصیفی گرایش مرکزی و پراکندگی مقیاس‌های خستگی شرکت‌کنندگان را در دو گروه آزمایش و کنترل در پیش‌آزمون و پس‌آزمون نشان می‌دهد. براساس اطلاعات این جدول، میانگین نمرات خستگی در پیش‌آزمون دو گروه تفاوت زیادی با یکدیگر نداشته در صورتی که در پس‌آزمون، نمرات خستگی گروه آزمایش کاهش داشته است. منفی بودن مقدار چولگی در نمرات خستگی پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه کنترل نشان دهنده‌ی تجمع بیشتر نمرات در سمت راست نمودار می‌باشد. نمرات خستگی نیمی از افراد گروه کنترل بیشتر از میانگین بوده است. همچنین منفی بودن مقادیر کشیدگی در نمرات کل خستگی پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه کنترل و آزمایش بیانگر توزیع نمرات افراد دور از میانگین می‌باشد که موجب پایین بودن و کاهش ارتفاع نمودار توزیع نرمال می‌گردد. مقادیر شاخص‌ها نشان از توزیع نرمال داده‌ها دارد اما به جهت بررسی بهتر به هنجاری از دو آزمون کولموگروف اسمیرنوف و شاپیرو ویلکز استفاده می‌شود.

جدول ۱-۲: نتایج آزمون‌های به هنجاری

گروه‌ها	کولموگروف اسمیرنوف		شاپیرو- ویلکز	
	آماره	درجه آزادی	سطح معناداری	سطح معناداری
گروه آزمایش	پیش	۱۵	۰/۷۰	درجه آزادی
	پس	۱۵	۰/۲۰۰	۱۵
گروه کنترل	پیش	۱۵	۰/۲۰۰	۱۵
	پس	۱۵	۰/۲۰۰	۱۵



جدول ۱-۲ نتایج آزمون‌های به هنجاری توزیع نمره‌ها را نشان می‌دهد که بدین منظور، از دو آزمون کولموگروف-اسمیرنوف و آزمون شاپیرو ویلکز استفاده شده است. در صورتی که اندازه حجم نمونه کمتر از ۵۰ نفر باشد، از نتایج آزمون شاپیرو ویلکز استفاده می‌شود ولی در صورتی که اندازه نمونه بیشتر از ۵۰ نفر باشد، از نتایج تست کولموگروف-اسمیرنوف استفاده می‌شود. بر اساس اطلاعات این جدول، نتایج آزمون کولموگروف-اسمیرنوف و شاپیرو ویلکز یکسان می‌باشد. بنابراین، توزیع نمرات خستگی در همه‌ی شرایط به هنجار بوده و بنابراین پیش‌فرض اصلی جهت انجام آزمون‌های پارامتریک برقرار می‌باشد. همچنین نتایج آزمون باکس نشان داد که هیچ داده پرت تک متغیری در خستگی شرکت کنندگان گروه آزمایش و گروه کنترل وجود ندارد.

آزمون فرضیات در سطح استنباطی

فرضیه اول پژوهش: تمرینات ذهن آگاهی بر خستگی شناگران تأثیر معناداری دارد.

جهت آزمون این فرضیه و با توجه به وجود پیش‌آزمون و پس‌آزمون، به منظور مهار اثر پیش‌آزمون، از روش تحلیل کواریانس استفاده شده است. بنابراین در ابتدا پیش‌فرض‌های انجام این آزمون مورد بررسی قرار گرفته است. رابطه‌ی میان پیش‌آزمون و پس‌آزمون به طور مشخص خطی است. بنابراین پیش‌فرض رابطه‌ی خطی رعایت شده است. همچنین مقادیرهای مجذور R نشان دهنده‌ی درجه و شدت رابطه‌ی میان نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون (متغیر وابسته) افراد در گروه‌های کنترل و آزمایش می‌باشد. بر اساس این مقادیر، باید میان نمرات پیش‌آزمون و متغیر وابسته همبستگی وجود داشته باشد.

جدول ۱-۳: نتایج بررسی آماری وجود تعامل میان گروه‌ها و پیش‌آزمون

منابع	مجموع	درجه	میانگین	F	سطح
	مجذورات	آزادی	مجذورات		معناداری
گروه‌ها	۱۸/۸۸۵	۱	۱۸/۸۸۵	۰/۴۱۰	۰/۵۲۸
پیش‌آزمون	۸۹۵/۳۸۱	۱	۸۹۵/۳۸۱	۱۹/۴۲۵	۰/۰۰۱
گروه‌ها * پیش‌آزمون	۶/۰۶۰	۱	۶/۰۶۰	۰/۱۳۱	۰/۷۲۰
خطا	۱۱۹۸/۴۸۱	۲۶	۴۶/۰۹۵		
کل	۲۵۹۲۸۸/۰۰۰	۳۰			

جدول ۱-۳، نشان دهنده‌ی نتایج حاصل از بررسی آماری وجود تعامل میان گروه‌ها و پیش‌آزمون می‌باشد. همانطور که در این جدول مشخص است، با توجه به اینکه سطح معناداری تعامل بیشتر از ۰/۰۵ می‌باشد، بنابراین با اطمینان می‌توان گفت که از مفروضه‌ی همگنی شیب‌های رگرسیون تخطی نشده است و می‌توان آزمون را ادامه داد.

پیش‌فرض‌های جهت انجام آزمون تحلیل کواریانس، بررسی همگنی واریانس‌ها می‌باشد. جدول ۱-۳، نتایج آزمون لیون، جهت بررسی این مفروضه را نشان می‌دهد. با توجه به اینکه سطح معناداری آزمون بیشتر از ۰/۰۵ می‌باشد، بنابراین از این مفروضه نیز تخطی نشده است و با اطمینان کامل می‌توان به اجرا و تفسیر آزمون تحلیل کواریانس پرداخت.

جدول ۱-۴: نتایج آزمون‌های اثرات بین آزمودنی‌ها (متغیر وابسته: اضطراب)

منابع	مجموع	درجه	میانگین	F	سطح
	مجذورات	آزادی	مجذورات		معناداری
مجذور					



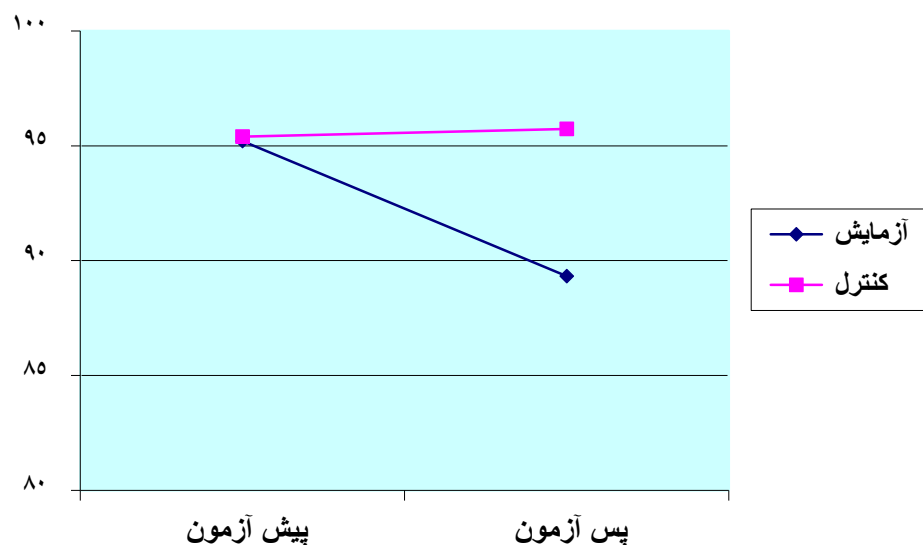
اتای	سه‌می	گروه‌ها	خطا	کل
۰/۲۰۹	۰/۰۱۳	۷/۱۱۸	۳۱۷/۵۷۰	۱
			۴۴/۶۱۳	۲۷
				۳۰
				۲۵۹۲۸۸/۰۰۰

جدول ۱-۴، نتایج آزمون اصلی تحلیل کواریانس، یعنی آزمون اثرات بین آزمودنی‌ها را نشان می‌دهد. پس از تعدیل نمرات پیش آزمون، اثر معنی‌دار عامل بین‌آزمودنی‌های گروه ($F=7/118, P=0/013$)، وجود داشت. نمرات میانگین تعدیل شده خستگی پیشنهاد می‌کند گروه آزمایش که تحت تمرینات ذهن آگاهی بودند، در مقایسه با گروه کنترل، به شکل معناداری، خستگی کمتری داشتند. همچنین مجذور اتای به دست آمده ($0/209$)، نشان دهنده‌ی آن است که رابطه نیرومندی میان متغیر مستقل (تمرینات ذهن آگاهی) و متغیر وابسته (خستگی افراد) وجود دارد. به عبارت دیگر حدود ۲۰/۹ درصد از واریانس خستگی توسط تمرینات ذهن آگاهی تبیین می‌شود.

جدول ۱-۵: میانگین‌های تعدیل شده‌ی خستگی پس‌آزمون برای گروه‌های کنترل و آزمایش

گروه‌ها	میانگین	خطای استاندارد		حدود ۹۵ درصدی	
		حد پایینی	حد بالایی	حد پایینی	حد بالایی
آزمایش	۸۹/۲۸۰	۱/۷۲۵	۸۵/۷۴۱	۹۲/۸۱۸	
کنترل	۹۵/۷۸۷	۱/۷۲۵	۹۲/۲۴۸	۹۹/۳۲۶	

جدول ۱-۵، میانگین‌های تعدیل شده‌ی نمرات خستگی افراد را در پس‌آزمون (متغیر وابسته) برای گروه‌های کنترل و آزمایش، نشان می‌دهد.



نمودار ۱-۱: روند تغییرات نمرات خستگی شرکت‌کنندگان در پیش‌آزمون - پس‌آزمون گروه کنترل و آزمایش،



همانطور که در نمودار مشخص است، میانگین نمرات خستگی افراد گروه آزمایش طی تمرینات ذهن آگاهی، کاهش معنی داری داشته است. در حالی که میانگین نمرات خستگی افراد شرکت کننده در گروه کنترل تغییری نداشته است.

بحث و نتیجه‌گیری

نتیجه فرضیه: تمرینات ذهن آگاهی باعث کاهش خستگی گردید.

این یافته، با نتایج تحقیقاتی که نشان می‌دهند تمرینات ذهن آگاهی می‌توانند باعث کاهش خستگی گردند همراستا می‌باشد. به عنوان مثال یکی از این تحقیقات انجام شده تحت عنوان تاثیر تنفس عمیق ذهنی کوتاه مدت بر درد مچ پا مورد بررسی قرار گرفت. بدین صورت که قبل و بعد از ۳ دقیقه تنفس عمیق ذهنی نوار مغزی از افراد گرفته شد. طبق نتایج به دست آمده تاثیر قابل توجهی در باند دلتا، تتا، آلفا، بتا و گاما در ناحیه‌ی پس سری مشاهده شد و همچنین افزایش به تا در ناحیه‌ی پیشانی و گیجگاهی سمت راست دیده شد (رامالینگام ۶۷ و همکاران ۲۰۱۹). همچنین کاهش فعالیت باند بتا و افزایش باند آلفا در قشر شکنج قدامی پس از مراقبه و تمرینات ذهن آگاهی دیده شد که نشان دهنده‌ی کاهش برانگیختگی و خستگی در افراد می‌باشد (تارانت ۶۸ و همکاران ۲۰۱۸).

تارن ۶۹ و همکاران (۲۰۱۷) در پژوهشی تحت عنوان آموزش مدیتیشن ذهن آگاهی و شبکه کنترل اجرایی ارتباط عملکردی حالت استراحت، نشان دادند افرادی که تمرین ذهن آگاهی انجام دادند، ارتباط میان بخش قشر پیش پیشانی با پنج بخش دیگر، چین پیشانی تحتانی، چین پیشانی میانی، لوب آهیانه ای فوقانی، چین زاویه‌ای گیجگاهی میانی، منطقه حرکتی مکمل مغز به طور معنی داری افزایش داشت. سو ۷۰ و همکاران (۲۰۱۹) در پژوهشی تحت عنوان ذهن آگاهی مبتنی بر تمرینات پذیرش برای ورزشکاران چینی نشان دادند که تکنیک‌های شناختی-رفتاری بر تمرکز ذهنی، پیشرفت عملکرد و کاهش خستگی ورزشکاران موثر است. والکر و من ۷۱ (۲۰۱۶) در پژوهشی تحت عنوان کاوش ذهن آگاهی در رابطه با شفقت، همدلی و تعامل در آموزش پرستاری به این نتیجه رسیدند که گنجاندن ذهن آگاهی در برنامه درسی پرستاری به دانشجویان این امکان را می‌دهد تا با عوامل استرس زایی که در طول تحصیل مواجه می‌شوند به طور موثرتری برخورد کنند. خستگی می‌تواند به طور منفی بر سلامت روانی ورزشکار تاثیر بگذارد که به نوبه‌ی خود می‌تواند به طور منفی بر عملکرد ورزشی تاثیر بگذارد. (ریتردان ۷۲ و همکاران ۲۰۱۹)

ذهن آگاهی ممکن است هم به مهارت‌های غلبه بر خستگی مرتبط با ورزش و هم به عملکرد ورزشی کمک کند. ذهن آگاهی بالاتر با کاهش خستگی رقابتی، خودکارآمدی بالاتر و اعتماد به نفس ورزشی و توانایی بهتر ذهنی برای اجرا در ارتباط است. همچنین ذهن آگاهی با خستگی شناختی و جسمانی ارتباط زیادی دارد و این واقعیت که خستگی شناختی ارتباط بین ذهن آگاهی و عملکرد ورزشی را نشان می‌دهد، مشخص می‌سازد که ذهن آگاهی ممکن است برای عملکرد ورزشی مفید باشد. (راتلین ۷۳ و همکاران ۲۰۱۶) کینسلا ۷۴ و همکاران (۲۰۱۸) در پژوهشی تحت عنوان ذهن آگاهی با توجه به بهداشت

۶۷-Ramalingam

۶۸-Tarrant

۶۹-Taren

۷۰-su

۷۱-Walker & mann

۷۲-Reardon

۷۳-Rothlin

۷۴-Kinsella



حرفه‌ای و آموزش مراقبت‌های اجتماعی نشان دادند که مداخلات ذهن آگاهی برای دانشجویان پرستاری ظرفیت‌های ذهن آگاهی را بهبود می‌بخشد و استرس، خستگی و افسردگی را کاهش می‌دهد. تمرین ذهن آگاهی به طور مثبتی می‌تواند بر ارزشیابی افراد از موقعیت‌های استرس زا و پاسخ‌های استرس آنان اثرگذار باشد و افراد توانایی‌های خود را برای تمرکز بر محرک‌های مربوط به تکلیف افزایش دهند. (جانسون ۷۵ و همکاران). در پژوهشی نیمه تجربی که به بررسی اثر مداخله ذهن آگاهی بر غلظت کورتیزول به عنوان شاخص روان شناختی معتبر در استرس رقابتی و عملکرد تیراندازان پرداخته بود، یافته‌های این پژوهش کاهش معناداری در غلظت کورتیزول و افزایش عملکرد ورزشی گروه آزمایش پس از ۶ هفته تمرین‌های ذهن آگاهی در مقایسه با گروه کنترل نشان داد.

در این راستا به نظر می‌رسد که این تاثیرپذیری خستگی از تمرینات ذهن آگاهی تحت تاثیر عوامل روانشناختی و فیزیولوژیکی خاصی باشد. تحقیقات مختلف نشان داده که تمرینات ذهن آگاهی باعث کاهش فعالیت باند به تا و افزایش عملکرد قشر اینسولار می‌شود که باعث می‌شود خستگی و انگیزتگی در افراد کاهش پیدا کند. از آن جایی که بسیاری از تکنیک‌های تمرینات ذهن آگاهی مثل تنفس ذهن آگاهانه، اسکن بدنی و تن آرامی به کاهش خستگی کمک می‌کند و انجام این تمرینات می‌تواند هم بر عملکرد جسمانی و هم عملکرد ذهنی تاثیر بگذارد در نتیجه می‌توان انتظار داشت افرادی که این تمرینات را آموزش دیده و انجام بدهند در کنار آمدن با خستگی به طور موفقیت آمیزی عمل کنند. در واقع با انجام تمرینات ذهن آگاهی سطوح خستگی بالا و هیجانات منفی کاهش پیدا می‌کند. بنابراین تمرینات ذهن آگاهی را می‌توان رویکردی موثر در افزایش توانایی کارکردهای عصبی و شناختی ورزشکاران در نظر گرفت.

منابع

رضایی، سرداری و باقر (۲۰۲۰). اثربخشی مداخله ذهن آگاهی بر بازداری پاسخ در کودکان با علایم نقص توجه/بیش‌فعالی. مجله علوم اعصاب شفای خاتم.

مرادی، حسن (۲۰۱۹). اثربخشی درمان شناختی مبتنی بر ذهن آگاهی بر خستگی اجتماعی مادران دارای دانش آموز کم‌توان ذهنی. نشریه علمی رویش روان شناسی. 8(6), 1-8.

آریاپوران و گودرزی (۲۰۲۱). اثربخشی آموزش ذهن آگاهی مبتنی بر کاهش استرس بر خستگی رقابتی و استحکام روانی نوجوانان کشتی گیر. مطالعات روانشناسی ورزشی. 10(35), 143-166.

زارعی، سلمان، ارشد حسینی واعظم السادات. (۲۰۱۹). اثربخشی درمان مبتنی بر ذهن آگاهی بر استرس شغلی و خودکارآمدی شغلی مربیان تربیت بدنی. مطالعات روانشناسی ورزشی. 7(26), 45-60.

Creswell, J. D., & Lindsay, E. K. (2014). How does mindfulness training affect health? A mindfulness stress buffering account. *Current Directions in Psychological Science*, 23(6), 401-407.

Mitchell, J. T., Zylowska, L., & Kollins, S. H. (2015). Mindfulness meditation training for attention-deficit/hyperactivity disorder in adulthood: Current empirical support, treatment overview, and future directions. *Cognitive and behavioral practice*, 22(2), 172-191.

Röthlin, P., Horvath, S., Trösch, S., grosse Holtforth, M., & Birrer, D. (2020). Differential and shared effects of psychological skills training and mindfulness training on performance-relevant psychological factors in sport: a randomized controlled trial. *BMC psychology*, 8(1),

Tang, Y. Y., Hölzel, B. K., & Posner, M. I. (2015). The neuroscience of mindfulness meditation. *Nature Reviews Neuroscience*, 16(4), 213-225.

Wimmer, L., Bellingrath, S., & von Stockhausen, L. (2016). Cognitive effects of mindfulness training: Results of a pilot study based on a theory driven approach. *Frontiers in psychology*, 7, 1037.



۲۹ بهمن ماه ۱۴۰۲

انستتاد محقق اردبیلی، مرکز ارشد
اولین همایش بین المللی
First International Exercise Physiology Conference
فیزیولوژی ورزشی



- Wu, T. Y., Nien, J. T., Kuan, G., Wu, C. H., Chang, Y. C., Chen, H. C., & Chang, Y. K. (2021). The Effects of Mindfulness-Based Intervention on Shooting Performance and Cognitive Functions in Archers. *Frontiers in psychology*, 12.
- Yüksel, A., & Yılmaz, E. B. (2020). The effects of group mindfulness-based cognitive therapy in nursing students: A quasi-experimental study. *Nurse education today*, 85, 104268.
- Zhou, X., Guo, J., Lu, G., Chen, C., Xie, Z., Liu, J., & Zhang, C. (2020). Effects of mindfulness-based stress reduction on anxiety symptoms in young people: A systematic review and meta-analysis. *Psychiatry Research*, 289, 113002.



اثر بخشی تمرین ذهن آگاهی بر زمان ریکاوری شناگران

رضا فرضی‌زاده^۱، قاضی محمد مرشد^۲

۱. دانشیار فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران
۲. دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

چکیده

هدف: هدف این پژوهش اثر بخشی ذهن آگاهی بر زمان ریکاوری شناگران است. ذهن آگاهی یکی از تکنیک‌های روانشناختی است که به افراد در جنبه‌های مختلف شناختی می‌تواند کمک کند.

روش پژوهشی: در این تحقیق ۳۰ نفر از شناگران فعال زن شهر اردبیل با میانگین سنی (۲۰ تا ۳۰ سال) انتخاب شدند. و در دو گروه تجربی (۱۵ نفر) و کنترل (۱۵ نفر) قرار گرفتند. این افراد که تجربه تمرینات ذهن آگاهی را نداشتند در یک برنامه ۴ هفته‌ای آموزش دیدند.

یافته‌ها: قبل از شروع تمرینات ذهن آگاهی از تمام افراد خواسته شد آزمون نرم افزاری پاسات جهت سنجش زمان ریکاوری گرفته شد پس از تمرینات ذهن آگاهی کاهش قابل توجهی در بهبود در زمان ریکاوری شناگران مشاهده شد.

نتیجه‌گیری: با توجه به یافته‌های مطالعه‌ی حاضر و قبلی در رابطه با تاثیر تمرینات ذهن آگاهی بر گوش به زنگی، از این روش تمرینی می‌توان برای بهبود سطح توجه و زمان ریکاوری ورزشکاران استفاده نمود.

کلیدواژه‌ها: گوش به زنگی، ذهن آگاهی، ورزشکار

مقدمه

شناخت بصری و مرور ادبیات توجه تصاویر خیره کننده‌ای از پردازش محدودیت‌هایی که شناگران در هر زمان از کارشان تحمل می‌کنند را نشان می‌دهد. شناگران ممکن است در جست و جوی یک نشانه‌ی پیچیده و دینامیک و تعریف شده‌ی محیطی آماده بمانند که این نشانه‌ها شامل: مراقبت‌ها و نظارت‌های دیداری و تمام ویژگی‌های رفتاری نشان داده شده و مشخص شده در یک هدف می‌باشد. بنابراین محدودیت‌های توجهی ممکن است آمادگی و زمان ریکاوری را مشکل سازد (استرمن ۲۰۱۴). زمان ریکاوری مولفه‌ی اولیه‌ی قابل بحث در کار شنای است که یا ارزیابی‌های نوشتاری بررسی نمی‌شود. زمان ریکاوری توانایی یک فرد برای تمرکز توجه و کشف نشانه‌ها برای گذراندن دوره‌ای از زمان تحت شرایطی است که نشانه‌ها متناوب، غیرقابل پیش بینی و نادر و کم است (پراسورمن و میتوز ۲۰۰۸). وقتی که فرد گوش به زنگ است یعنی با دقت منتظر است تا علامت محرکی را که ممکن است در هر زمانی آشکار شود پیگیری کند (استرمن برگ و همکاران ۲۰۰۸).

امروزه یکی از روش‌های مدیریت عملکرد ورزشی، بهبود کارکردهای شناختی است. دانشمندان در تلاشند تا از این طریق شاهد موفقیت ورزشکاران برای حضور در عرصه‌های بین‌المللی باشند. با توجه به اینکه ذهن آگاهی در ابعاد متنوع روان شناختی نقش مهمی دارد، در نتیجه آموزش ذهن آگاهی به ورزشکاران می‌تواند نقش کلیدی در بهبود کارکردهای شناختی و پیشرفت عملکرد ورزشی ایفا کند (ون دی واتر و همکاران ۲۰۱۷).

ذهن آگاهی به تازگی در حوزه‌ی ورزش به عنوان یک استراتژی و راهبردی با قابلیت‌های ارتقای عملکرد شناختی مطرح شده است (بولماهر و همکاران ۲۰۱۷). توجه و آگاهی لحظه به لحظه دو مفهوم بنیادی در ذهن آگاهی است که در بهبود توانایی ورزشکاران نقش به‌سزایی دارد (پینو و همکاران ۲۰۱۴). ماهیت عملکردی ورزش، مستلزم توجه و تمرکز پیوسته بر روی



نشانه‌های مرتبط با هدف است. امروزه مداخلات و رویکردهای گوناگونی بر اساس ذهن آگاهی بر روی ورزشکاران ارائه شده است (گاردنر و همکاران ۲۰۱۶). پیشینه‌ی پژوهش نشان می‌دهد که مداخله‌ی ذهن آگاهی مبتنی بر ارتقای عملکرد ورزشی در بهبود عملکرد ورزشی نقش موثری داشته است (تامپسون و همکاران ۲۰۱۱). مراقبه ذهن آگاهی شامل نوعی آرام سازی با کنترل کردن توجه است به طوریکه بر تمام جنبه‌های توجه و خلق و خو و فرآیندهای حسی تاثیر می‌گذارد. ذهن آگاهی بر افزایش عملکرد ورزشی در تمرین مهارت‌های روانی، توجه و عملکرد بهینه تمرکز کرده است (مور ۲۰۰۹). مطالعات دیگری نیز به نقش ذهن آگاهی مبتنی بر ارتقای عملکرد ورزشی در کاهش اضطراب ورزشی (دی پتریلو و همکاران ۲۰۱۷) و مشکلات هیجانی اشاره کرده است. ذهن آگاهی شکل خاصی از توجه و مراقبه است. در واقع ذهن آگاهی یعنی آگاهی از لحظه و توانایی حضور کامل در لحظه حال و آگاهی از افکار و هیجانات و احساسات درونی. ۲ عنصر اصلی که در ذهن آگاهی بر آن تاکید می‌شود شامل حضور در زمان حال و قضاوت نکردن است. مداخلات مبتنی بر ذهن آگاهی با دامنه‌ی گسترده‌ای از برندهای شناختی، عاطفی و سلامت مرتبط هستند (کرسول و همکاران ۲۰۱۴).

پیشرفت عملکرد ورزشکاران یکی از پراهمیت ترین زمینه‌ها در مطالعات علوم ورزشی بوده است. عملکردی که در ورزش به طور زیادی تحت تاثیر ورزشکار است توانایی است که ذهن آگاهی نامیده می‌شود. هوشیار بودن (گوش به زنگ بودن) برای ورزشکاران یعنی حاضر باقی ماندن و تمرکز کردن و آرام بودن و بدون در نظر گرفتن اینکه در طول رقابت چه اتفاقی می‌افتد. مطالعات اخیر در زمینه‌ی آشکار کردن تمرینات پایه‌ی ذهن آگاهی انجام شده بود که به عنوان روش موثری برای افزایش عملکرد ورزشکاران برجسته شد (جان و همکاران ۲۰۱۱، کافمن و همکاران ۲۰۰۹).

با توجه به موارد ذکر شده، هدف از اجرای این پژوهش این است که آیا تمرینات ذهن آگاهی تاثیری بر زمان ریکاوری شناگران دارد؟

روش پژوهشی

پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی-کاربردی است و در آن تاثیر تمرینات ذهن آگاهی بر زمان ریکاوری شناگران بررسی شد. جامعه‌ی آماری این پژوهش را بانوان شناگر غریق فعال در محدوده‌ی سنی بین ۲۰ تا ۳۰ سال شهر امل تشکیل می‌دهند. آزمودنی‌هایی مجاز به شرکت در این پژوهش بودند که از سلامت کامل و عدم ابتلا به بیماری، داشتن مدرک شنا درجه‌ی ۲ از فدراسیون شنا، از لحاظ جسمانی فعال و حداقل دارای ۲ سال سابقه‌ی کار در استخر را دارا بودند. برای نمونه آماری این پژوهش تعداد ۳۰ نفر به روش نمونه گیری در دسترس انتخاب شدند و به دو گروه جدا تقسیم شدند:

1. گروه تجربی یا آزمایشی

2. گروه کنترل

ابزار گرد آوری اطلاعات

نرم افزار کامپیوتری پاسات:

از نرم افزار شناختی پاسات برای سنجش زمان ریکاوری استفاده شد. که روند آزمون بدین شکل بود که اعدادی به صورت تصادفی برای آزمودنی ارائه می‌شد و آزمودنی می‌بایست به طور همزمان مجموع دو عدد آخر را محاسبه می‌کرد و به صورت شفاهی بیان می‌کرد.

یافته ها



به منظور آشنایی بیشتر با ماهیت متغیرهای پژوهش، لازم است قبل از تحلیل داده‌ها به توصیف آن‌ها پرداخته شود، چرا که توصیف آماری داده‌ها مقدم بر استنباط آماری است و به تشخیص الگوهای حاکم بر داده‌ها کمک می‌کند. در این بخش با استفاده از شاخص‌های توصیفی، از قبیل فراوانی، درصد، میانگین، انحراف معیار، و ... به توصیف و طبقه‌بندی داده‌ها پرداخته می‌شود. جدول ۱: شاخص‌های توصیفی نمرات اضطراب و زمان ریکاوری افراد گروه کنترل و آزمایش در پیش‌آزمون و پس‌آزمون

Groups	Number	Mean	Median	Standard deviation	Skewness	Kurtosis
examination Group	۱۵	۳۵/۰۶	۳۵/۰۰	۶/۸۱۸	۰/۱۸۳	۱/۰۹۶
	۱۵	۴۰/۸۸	۴۰/۰۰	۶/۶۴۲	۰/۳۴۷	-۰/۷۳۴
control group	۱۵	۳۵/۳۳	۳۴/۰۰	۷/۴۵۱	۰/۱۴۶	۰/۸۵۸
	۱۵	۳۶/۷۳۳	۳۵/۰۰	۶/۲۲۷	۰/۴۳۸	-۰/۷۸۶

جدول ۱، شاخص‌های توصیفی گرایش مرکزی و پراکندگی مقیاس‌های زمان ریکاوری شرکت‌کنندگان را در دو گروه آزمایش و کنترل در پیش‌آزمون و پس‌آزمون نشان می‌دهد. براساس اطلاعات این جدول، میانگین نمرات زمان ریکاوری در پیش‌آزمون دو گروه تفاوت زیادی با یکدیگر نداشته در صورتی که در پس‌آزمون، نمرات زمان ریکاوری گروه آزمایش افزایش داشته است. این موضوع می‌تواند نشان از تأثیر تمرینات ذهن آگاهی بر کاهش نمرات افزایش زمان ریکاوری افراد باشد که معناداری آن در قسمت آزمون فرضیات بررسی شده است. منفی بودن مقدار چولگی در نمرات زمان ریکاوری پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه کنترل نشان دهنده‌ی تجمع بیشتر نمرات در سمت راست نمودار می‌باشد. نمرات زمان ریکاوری نیمی از افراد گروه کنترل بیشتر از میانگین بوده است. همچنین منفی بودن مقادیر کشیدگی در نمرات کل زمان ریکاوری پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه کنترل و آزمایش بیانگر توزیع نمرات افراد دور از میانگین می‌باشد که موجب پایین بودن و کاهش ارتفاع نمودار توزیع نرمال می‌گردد. مقادیر شاخص‌ها نشان از توزیع نرمال داده‌ها دارد اما به جهت بررسی بهتر به هنجاری از دو آزمون کولموگروف اسمیرنوف و شاپیرو ویلکز استفاده می‌شود.

جدول ۲: نتایج آزمون‌های به هنجاری

Groups	Kolmogorov Smirnov			Shapiro-Wilk		
	statistics	Degree of freedom	significance level	statistics	Degree of freedom	significance level
Listen to the bell	۰/۱۴۴	۱۵	۰/۲۰۰	۰/۹۳۷	۱۵	۰/۳۵۱
	۰/۱۵۹	۱۵	۰/۲۰۰	۰/۹۵۸	۱۵	۰/۶۶۲
Listen to the bell	۰/۱۱۰	۱۵	۰/۲۰۰	۰/۹۷۲	۱۵	۰/۸۸۴
	۰/۱۴۳	۱۵	۰/۲۰۰	۰/۹۵۲	۱۵	۰/۵۶۱

جدول ۲ نتایج آزمون‌های به هنجاری توزیع نمره‌ها را نشان می‌دهد که بدین منظور، از دو آزمون کولموگروف-اسمیرنوف و آزمون شاپیرو ویلکز استفاده شده است. در صورتی که اندازه حجم نمونه کمتر از ۵۰ نفر باشد، از نتایج آزمون شاپیرو ویلکز استفاده می‌شود ولی در صورتی که اندازه نمونه بیشتر از ۵۰ نفر باشد، از نتایج تست کولموگروف-اسمیرنوف استفاده می‌شود.



بر اساس اطلاعات این جدول، نتایج آزمون کولموگروف- اسمیرنوف و شاپیرو ویلکز یکسان می‌باشد. بنابراین، توزیع نمرات زمان ریکواری افراد در همه‌ی شرایط به هنجار بوده و بنابراین پیش‌فرض اصلی جهت انجام آزمون‌های پارامتریک برقرار می‌باشد. هم‌چنین نتایج آزمون باکس نشان داد که هیچ داده پرت تک متغیری در زمان ریکواری شرکت‌کنندگان گروه آزمایش و گروه کنترل وجود ندارد.

آزمون فرضیات در سطح استنباطی

فرضیه پژوهش: تمرینات ذهن آگاهی بر زمان ریکواری شناگران تأثیر معناداری دارد .

جهت آزمون این فرضیه و با توجه به وجود پیش‌آزمون و پس‌آزمون، به منظور مهار اثر پیش‌آزمون، از روش تحلیل کواریانس استفاده شده است. بنابراین در ابتدا پیش‌فرض‌های انجام این آزمون مورد بررسی قرار گرفته است. رابطه‌ی میان پیش‌آزمون و پس‌آزمون به طور مشخص خطی است. بنابراین پیش‌فرض رابطه‌ی خطی رعایت شده است. هم‌چنین مقادیرهای مجذور R نشان دهنده‌ی درجه و شدت رابطه‌ی میان نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون (متغیر وابسته) افراد در گروه‌های کنترل و آزمایش می‌باشد. بر اساس این مقادیر، باید میان نمرات پیش‌آزمون و متغیر وابسته همبستگی وجود داشته باشد .

جدول ۳: نتایج بررسی آماری وجود تعامل میان گروه‌ها و پیش‌آزمون .

	کلوموگروف اسمیرنوف			شاپیرو-ویلکز		
References	sum of squares	Degrees of freedom	mean square	F	Significance level	
Groups	۲/۴۶۷	۱	۲/۴۶۷	۰/۱۰۳	۰/۷۵۱	
pre-exam	۵۳۵/۲۷۶	۱	۵۳۵/۲۷۶	۲۲/۳۱۹		
Groups * pre-test	۰/۴۸۷	۱	۰/۴۸۷	۰/۰۲۰		
error	۶۲۳/۵۵۶	۲۶	۲۳/۹۸۳			
Total	۴۶۴۵۲/۰۰۰	۳۰				

جدول ۳، نشان دهنده‌ی نتایج حاصل از بررسی آماری وجود تعامل میان گروه‌ها و پیش‌آزمون می‌باشد. همانطور که در این جدول مشخص است، با توجه به اینکه سطح معناداری تعامل بیشتر از ۰/۰۵ می‌باشد، بنابراین با اطمینان می‌توان گفت که از مفروضه‌ی همگنی شیب‌های رگرسیون تخطی نشده است و می‌توان آزمون را ادامه داد.

جدول ۴: نتایج آزمون‌های اثرات بین آزمودنی‌ها (متغیر وابسته: گوش به زنگی)

References	sum of squares	Degrees of freedom	mean square	F	Significance level
Etai Sahmi					
Groups	۱۳۸	۱	۱۳۸/۴۱۶	۵/۹۸۹	۰/۰۲۱
error	۶۲۴	۲۷	۲۳/۱۱۳		
Total	۴۶۴۵۲/۰۰۰	۳۰			



جدول ۴، نتایج آزمون اصلی تحلیل کواریانس، یعنی آزمون اثرات بین آزمودنی‌ها را نشان می‌دهد. پس از تعدیل نمرات پیش‌آزمون، اثر معنی‌دار عامل بین‌آزمودنی‌های گروه $(P=0.120)$ ، $(F=5.989)$ ، وجود داشت. نمرات میانگین تعدیل شده زمان ریکاوری پیشنهاد می‌کند گروه آزمایش که تحت تمرینات ذهن آگاهی بودند، در مقایسه با گروه کنترل، به شکل معناداری، زمان ریکاوری بیشتری داشتند. همچنین مجذور اتای به دست آمده $(0/182)$ ، نشان دهنده‌ی آن است که رابطه نیرومندی میان متغیر مستقل (تمرینات ذهن آگاهی) و متغیر وابسته (زمان ریکاوری افراد) وجود دارد. به عبارت دیگر حدود ۱۸/۲ درصد از واریانس زمان ریکاوری توسط تمرینات ذهن آگاهی تبیین می‌شود.

جدول ۵: میانگین‌های تعدیل شده‌ی زمان ریکاوری پس‌آزمون برای گروه‌های کنترل و آزمایش

Groups	Mean standard error	About 95 percent
experiment	۴۰/۹۴۸	۱/۲۴۱
Control	۳۶/۶۵۲	۱/۲۴۱

جدول ۵، میانگین‌های تعدیل شده‌ی نمرات زمان ریکاوری افراد را در پس‌آزمون (متغیر وابسته) برای گروه‌های کنترل و آزمایش، نشان می‌دهد.

نمودار ۱: روند تغییرات نمرات زمان ریکاوری شرکت‌کنندگان در پیش‌آزمون- پس‌آزمون گروه کنترل و آزمایش همانطور که در نمودار مشخص است، میانگین نمرات زمان ریکاوری افراد گروه آزمایش طی تمرینات ذهن آگاهی، افزایش معنی‌داری داشته است. درحالی که میانگین نمرات زمان ریکاوری افراد شرکت‌کننده در گروه کنترل تغییر معناداری نداشته است.

جدول ۱. توزیع فراوانی سن آزمودنی‌ها در گروه مورد مطالعه

correct value	Abundance	Percent
Under 20 years	۳/۳	۱۳
20 to 24 years	۳۳/۸	۱۳۰
25 to 29 years	۲۲/۹	۸۸
30 to 34 years	۱۱/۴	۴۴
35 to 39 years	۱۴/۰	۵۴
Above 40 years	۱۴/۳	۵۵
Total	۱۰۰	۳۸۴

بحث و نتیجه گیری

نتیجه فرضیه: تمرینات ذهن آگاهی باعث افزایش توجه و زمان ریکاوری گردید. این نتیجه را می‌توان همراستا با نتایج تحقیقاتی در نظر گرفت که نشان می‌دهند تمرینات ذهن آگاهی می‌تواند سبب بهبود کارکردهای شناختی از جمله توجه شود. در این راستا کریولی و همکاران (۲۰۱۹) در پژوهشی تحت عنوان حمایت از تمرینات ذهن آگاهی با حس مغزی نشان دادند که تمرینات ذهن آگاهی به منظور بهینه سازی عملکرد شناختی و بازده عصبی باعث بهبود توجه و مهارت‌های اجرایی می‌شود. تانک و همکاران (۲۰۱۵) در پژوهشی تحت عنوان عصب شناسی مدیتیشن ذهن آگاهی بیان کردند که تمرینات ذهن آگاهی می‌تواند تغییرات سلولی، ملکولی و عصبی را در نقاط مختلف مغزی ایجاد کند. این



تغییرات ایجاد شده در نقاطی از مغز است که باعث کاهش هیجان (کاهش فعالیت آمیگدال و تالاموس) و نیز آگاهی بدنی (ناحیه‌ی اینسولا و قشر جزیره‌ای) می‌شود و به هوشیاری قشر پری فرونتال را بیشتر می‌کند. همچنین توانایی اسکن بدنی که در ذهن آگاهی به کار می‌رود، عقده‌های قاعده‌ای را درگیر می‌کند و کنترل حرکات را منظم می‌کند. همچنین تمرینات ذهن آگاهی چگالی هیپوکامپ را افزایش می‌دهد و از این طریق حافظه، یادگیری و توجه بهبود می‌یابد.

اسپادارو و همکاران (۲۰۱۶) در پژوهشی تحت عنوان تاثیر مداخلات ذهن آگاهی آنلاین بر عوامل شناختی و استرس دانشجویان پرستاری نشان دادند که مداخله مدیتیشن ذهن آگاهی عملکردهای شناختی همچون توانایی تغییر توجه، انتخاب توجه، تمرکز و دقت را بهبود بخشد. تاراش و همکاران (۲۰۱۸) در پژوهشی تحت عنوان تاثیر تمرینات ذهن آگاهی بر عملکرد توجه کودکان دبستانی نشان داد که آموزش ذهن آگاهی می‌تواند توجه پایدار کودکان را بهبود بخشد. جا و همکاران (۲۰۱۹) در مقاله‌ای تحت عنوان (آیا تمرینات ذهن آگاهی کمک می‌کند تا حافظه‌ی کاری بهتر کار کند؟) نشان دادند که آموزش ذهن آگاهی بعد از ده روز تمرین موجب افزایش در توجه پایدار، جابجایی توجه، حافظه و دیگر توابع شناختی شده است. همچنین نشان دادند که آموزش ذهن آگاهی تاثیر چشمگیری در عملیات حافظه‌ی کاری، حافظه‌ی بلندمدت و توجه دارد. آموزش ذهن آگاهی باعث تحریک سیستم حافظه‌ی کاری شده که موجب بهبود حل مسئله، یادگیری و تنظیم احساسات می‌شود.

کی و همکاران (۲۰۱۱) بیان کردند که آموزش ذهن آگاهی باعث افزایش موج آلفا در کورتکس می‌شود. علاوه بر این، این مداخله باعث افزایش کنترل پاسخ عصبی-توجهی در قشر حسی-عصبی اولیه می‌شود که نشان دهنده‌ی بهبود عملکرد توجهی خاص است. این یافته‌ها نشان می‌دهد که آموزش ذهن آگاهی باعث بالا رفتن سطح عملکرد می‌شود. بر این اساس به نظر می‌رسد تغییرات عصب شناختی ناشی از آموزش ذهن آگاهی فرآیندهای حافظه را تحت تاثیر قرار می‌دهد. تمرینات ذهن آگاهی حافظه‌ی کاری را درگیر می‌کند و آن را پرورش می‌دهد و در واقع باعث بهبود ظرفیت کاری می‌شود و از آن محافظت می‌کند. همچنین با آموزش تمرینات ذهن آگاهی به افراد سرعت پردازش اطلاعات در حافظه افزایش پیدا می‌کند و از آن جایی که بسیاری از تمرینات مورد استفاده در برنامه‌های ذهن آگاهی شامل تمرینات توجه پایدار که همان توانایی حفظ زمان ریکواری در طول زمان است را شامل می‌شود بنابراین ممکن است تمرینات ذهن آگاهی باعث بهبودی و افزایش سطح توجه و زمان ریکواری شود. نتایج تحلیل کواریانس نشان می‌دهد که تمرینات ذهن آگاهی بر زمان ریکواری و اضطراب تاثیر معناداری دارد به طوری که گروه تجربی نسبت به گروه کنترل عملکرد بهتری داشت. نتایج این تحقیق همسو با مطالعات کونا و همکاران (۲۰۱۶)، ودمن و همکاران (۲۰۱۶)، بوستاک و همکاران (۲۰۱۹)، اسکوت و برون (۲۰۱۶)، روتلین و همکاران (۲۰۱۶)، گرمر و همکاران (۲۰۱۶)، چو و همکاران (۲۰۱۹)، جیویانگ و همکاران (۲۰۱۹)، هیوگی و همکاران (۲۰۱۹)، چن و همکاران (۲۰۱۹)، سولی و همکاران (۲۰۱۷)، بائر و همکاران (۲۰۱۷)، ویمر و همکاران (۲۰۱۶)، استافورد و همکاران (۲۰۱۵)، می‌باشد و ناهمسو با هاسکر (۲۰۱۰) می‌باشد. تقریباً هیچ تحقیقی به طور مستقیم به بررسی تاثیر تمرینات ذهن آگاهی بر زمان ریکواری و اضطراب شناگران نپرداخته است. نتایج تحقیق حاضر نشان می‌دهد که تمرینات ذهن آگاهی تاثیر مثبت و معناداری بر اضطراب و زمان ریکواری شناگران دارد. به طوریکه به دنبال مداخله تمرینات ذهن آگاهی کاهش چشمگیری در اضطراب داشت و باعث ارتقای سطح توجه و زمان ریکواری شناگران شد. یکی دیگر از ابعاد مهم آموزش ذهن آگاهی مشاهده کردن و عمل کردن با حضور ذهن است که به معنای توجه کامل به آنچه که در حال انجام آن هستیم، می‌باشد. حافظه‌ی کاری در تمرین‌های ذهن آگاهی درگیر می‌شود. در تمرینات ذهن آگاهی یک هدف مشخص برای تمرین انتخاب شده و باید در ذهن نگه داشته شود. اگر ذهن منحرف شود باید هدف یادآوری شود. این تمرین‌ها باعث درگیری حافظه‌ی کاری و پرورش آن می‌شود در نتیجه هم باعث پیشرفت عملکرد و هم باعث بهبود ظرفیت حافظه‌ی کاری می‌شود. (گلستانه، ۲۰۲۱)

توجه لحظه به لحظه در تمرینات ذهن آگاهی تا حدودی مربوط به آگاهی از اطلاعات حافظه کاری است. بنابراین حافظه‌ی کاری در تمرینات ذهن آگاهی درگیر و تقویت خواهد شد (سیمون و همکاران ۲۰۱۶) جا و همکاران (۲۰۱۷) در پژوهشی تحت عنوان



(آموزش کوتاه مدت ذهن آگاهی از تضعیف حافظه‌ی کاری محافظت می‌کند) نشان دادند که افرادی که تمرینات ذهن آگاهی را به طور مکرر و حتی در خارج از کلاس انجام می‌دادند حافظه‌ی کاری با ثبات‌تری داشتند. بیلی و همکاران (۲۰۲۰) در پژوهشی تحت عنوان (مدیتیشن‌های ذهن آگاهی دقت و فعالیت عصبی متفاوتی را در طول حافظه‌ی کاری نشان می‌دهد) به این نتیجه رسیدند که تمرینات ذهن آگاهی از ظرفیت حافظه‌ی کاری محافظت می‌کند. گرینبرگ و همکاران (۲۰۱۹) در پژوهشی تحت عنوان کاهش تداخل در حافظه‌ی کاری پس از تمرینات ذهن آگاهی نشان دادند که گروه آزمایش میزان یادآوری بالا و میزان تداخل خطای پایین‌تری را نسبت به گروه کنترل دارند و نتایج نشان داد که آموزش ذهن آگاهی با افزایش حجم هیپوکامپ، حافظه‌ی کاری را بهبود می‌بخشد. گواچ و همکاران (۲۰۱۸) در پژوهشی تحت عنوان تاثیر مداخله مبتنی بر ذهن آگاهی بر ظرفیت حافظه‌ی کاری در نوجوانان نشان دادند که گروه آزمایش مداخله مبتنی بر ذهن آگاهی نسبت به گروه کنترل در ظرفیت حافظه‌ی کاری پیشرفت داشتند. جوزف سان و همکاران (۲۰۱۹) در پژوهشی تحت عنوان تاثیرات ذهن آگاهی و تعهد و پذیرش در تنظیم هیجان و عملکرد ورزشی در جمعیت ورزشی متعدد نمونه‌ای از ۶۹ ورزشکار از پنج ورزش مختلف تیمی و انفرادی را مورد بررسی قرار دادند. آن‌ها نشان دادند که گروه ذهن آگاهی در مقایسه با گروه آموزش مهارت‌های روانشناختی میزان ذکاوت ذهنی و تنظیم احساسات بیشتری داشتند و این افزایش به نوبه‌ی خود منجر به بهبود عملکرد ورزشی شده بود. کارچا و همکاران (۲۰۱۹) در پژوهشی تحت عنوان نقش ذهن آگاهی در ارتباط میان عزت نفس و انعطاف پذیری شناختی بر عملکرد ورزشکاران نشان دادند که ذهن آگاهی مبتنی بر تکنیک‌های شناختی-رفتاری بر انعطاف پذیری روان شناختی و عملکرد ورزشکاران تاثیرگذار است.

منابع

- گلستانه، سیده افسون، محمدی، داوودی وفتح (۲۰۲۱). اثربخشی مداخله مبتنی بر ذهن آگاهی بر بازداری رفتاری، خودکنترلی و رفتارهای پرخطر در نوجوانان دارای اختلال کم‌توجهی/بیش‌فعالی، تحقیقات علوم رفتار ۱۸(۴)، ۵۱۹-۵۳۴.
- Bühlmayer, L., Birrer, D., Röthlin, P., Faude, O., & Donath, L. (2017). Effects of mindfulness practice on performance-relevant parameters and performance outcomes in sports: A meta-analytical review. *Sports medicine*, 47(11), 2309-2321.
- Bulğay, C., Tingaz, E. O., Bayraktar, I., & Çetin, E. (2020). Athletic performance and mindfulness in track and field athletes. *Current Psychology*, 8.
- Creswell, J. D., & Lindsay, E. K. (2014). How does mindfulness training affect health? A mindfulness stress buffering account. *Current Directions in Psychological Science*, 23(6), 40407.
- de Bruin, E. I., van der Zwan, J. E., & Bögels, S. M. (2016). A RCT comparing daily mindfulness meditations, biofeedback exercises, and daily physical exercise on attention control, executive functioning, mindful awareness, self-compassion, and worrying in stressed young adults. *Mindfulness*, 7(5), 1182-1192.
- Finkbeiner, K. M., Russell, P. N., & Helton, W. S. (2016). Rest improves performance, nature improves happiness: Assessment of break periods on the abbreviated vigilance task. *Consciousness and cognition*, 42, 277-285.
- Jones, B. J., Kaur, S., Miller, M., & Spencer, R. (2020). Mindfulness-Based Stress Reduction Benefits Psychological Well-Being, Sleep Quality, and Athletic Performance in Female Collegiate Rowers. *Frontiers in Psychology*, 11, 2373.
- La Torre, G., Raffone, A., Peruzzo, M., Calabrese, L., Cocchiara, R. A., D'Egidio, V., ...& Mannocci, A. (2020). Yoga and mindfulness as a tool for influencing affectivity, anxiety, mental health, and stress among healthcare workers: Results of a single-arm clinical trial. *Journal of clinical medicine*, 9(4), 1037.
- Lahtinen, O., & Salmivalli, C. (2020). The relationship between mindfulness meditation and well-being during 8 weeks of ecological momentary assessment. *Mindfulness*, 11(1), 255-263.
- Li, Y., Yang, N., Zhang, Y., Xu, W., & Cai, L. (2021). The Relationship Among Trait Mindfulness, Attention, and Working Memory in Junior School Students Under Different Stressful Situations. *Frontiers in Psychology*, 12, 352.
- Luna, F. G., Lupiáñez, J., & Martín-Arévalo, E. (2021). Microstructural white matter connectivity underlying the attentional networks system. *Behavioural Brain Research*, 401, 113079.



۲۹ بهمن ماه ۱۴۰۲

انستیتاد تحقیقات ورزشی، تهران
اولین همایش بین‌المللی
فیزیولوژی ورزشی
First International Exercise Physiology Conference



- Mitchell, J. T., Zylowska, L., & Kollins, S. H. (2015). Mindfulness meditation training for attention-deficit/hyperactivity disorder in adulthood: Current empirical support, treatment overview, and future directions. *Cognitive and behavioral practice*, 22(2), 172-191.
- Pozuelos, J. P., Mead, B. R., Rueda, M. R., & Malinowski, P. (2019). Short-term mindful breath awareness training improves inhibitory control and response monitoring. *Progress in brain research*, 244, 137-163.
- Reteig, L. C., van den Brink, R. L., Prinssen, S., Cohen, M. X., & Slagter, H. A. (2019). Sustaining attention for a prolonged period of time increases temporal variability in cortical responses. *Cortex*, 117, 16-32.
- Singh, S. (2021). IMPACT OF COGNITIVE TRAINING ON WORKING MEMORY VIGILANCE AND SELF ESTEEM OF COLLEGE STUDENTS.
- Tang, Y. Y., Hölzel, B. K., & Posner, M. I. (2015). The neuroscience of mindfulness meditation. *Nature Reviews Neuroscience*, 16(4), 213-225.
- Veehof, M. M., Trompetter, H. R., Bohlmeijer, E. T., & Schreurs, K. M. G. (2016). Acceptance-and mindfulness-based interventions for the treatment of chronic pain: a meta-analytic review. *Cognitive behaviour therapy*, 45(1), 5-3.



تأثیر هشت هفته تمرین نوروفیدبک بر مهارت‌های حرکتی درشت کودکان کم توان ذهنی

رضا فرضی‌زاده^۱، نبیل نیازی کامل^۲

۱. دانشیار فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

چکیده

هدف: پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر هشت هفته تمرینات نوروفیدبک بر مهارت‌های حرکتی درشت کودکان کم توان ذهنی انجام شده است.

روش‌شناسی پژوهش: پژوهش حاضر از نوع مطالعات نیمه تجربی و کاربردی با طرح تحقیق پیش‌آزمون و پس‌آزمون همراه با گروه کنترل بود، که طی آن اثر بخشی هشت هفته تمرینات نوروفیدبک بر عملکردهای حرکتی درشت، بر روی جامعه دانش‌آموزان کم توان ذهنی با سن ۹ تا ۱۲ سال شهر اردبیل مورد بررسی قرار گرفت. تعداد ۳۰ دانش‌آموز کم توان ذهنی (تأیید شده توسط پزشک مربوطه) مدارس استثنایی شهر اردبیل به صورت هدفمند و در دسترس انتخاب شدند.

یافته‌ها: بر اساس یافته‌های پژوهش، تمرینات نوروفیدبک توانسته‌اند بر روی مهارت‌های حرکتی درشت، آزمون‌های تحقیق اثر معناداری گذاشته و موجب بهبود آن‌ها شوند.

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج تحقیق می‌توان نتیجه گرفت که تمرینات نوروفیدبک می‌توانند موجب بهبود در عملکرد مهارت‌های حرکتی درشت کودکان دارای کم توانی ذهنی شوند.

کلیدواژه‌ها: کم توان ذهنی، تمرینات اسپاک، مهارت‌های حرکتی درشت.

مقدمه

آمارهای بین‌المللی نشان می‌دهند در هر جامعه‌ای بیش از ۱۰-۱۲ درصد کودکان با ویژگی‌های متفاوتی متولد می‌شوند و از نظر ذهنی یا جسمی با کودکان عادی تفاوت دارند. (۱). کودکان کم توان ذهنی به علت عملکردهای ذهنی و هوشی پایین‌تر از حد متوسط، مشکلاتی در حفظ تمرکز، تعادل، کنترل تحریک‌های لحظه‌ای و حافظه دارند (۲). افراد عقب‌مانده ذهنی نیازهای تکاملی و مراقبتی منحصر به فردی دارند، از این رو یکی از موضوعات مهم در پژوهش‌های اخیر، رشد مهارت‌ها می‌باشد؛ زیرا مهارت‌های حرکتی پایه و اساس مهارت‌های پیشرفته ورزشی می‌باشد (۳). مهارت‌های حرکتی مجموعه‌ای پیچیده و چند بعدی از توانایی‌های رشدی در کودک است که در دو جنبه اصلی (ادراک و حرکت) یکپارچه و سازمان می‌یابد (۴). از آن جایی که کودکان کم توان ذهنی نسبت به هم سن و سال‌های سالم خود تحرک کمتر و مهارت‌های پایین‌تری دارند از این رو در تحقیق حاضر از یک برنامه تمرینی منتخب دیگری (برنامه تمرینی نوروفیدبک) هم برای بهبود مهارت‌های حرکتی ظریف استفاده شده است. (۵) در تقسیم‌بندی کسانی در گروه معلولین ذهنی قرار می‌گیرند که به جهاتی، مبتلا به نارسایی و یا تأخیر در رشد قوای ذهنی شده باشند. به طور کلی شامل عقب‌ماندگان ذهنی است (۶). کم توانان ذهنی کلاً دارای ۴ طبقه بدنی هستند: ۱- گروه دیر آموز ۲- گروه آموزش پذیر ۳- گروه تربیت پذیر ۴- گروه حمایت پذیر (۷). کم توانی ذهنی یا عقب‌ماندگی ذهنی عبارت است از اعمال عمومی هوشی کمتر از حد متوسط، که در دوران رشد به وجود می‌آید. اعمال عمومی هوشی، توسط آزمون‌های هوشی انفرادی تعیین می‌شود و اگر نتیجه حاصله ۷۰ و یا کمتر از آن باشد، به آن اصطلاح اعمال هوشی کمتر از حد متوسط گفته می‌شود (۸). کودکان کم توان ذهنی که خود جزء کودکان استثنایی هستند، در مهارت‌های حرکتی خود دچار مشکل



می‌باشند(۹). برنامه تمرینی نوروفیدبک شامل مهارت‌های جنبشی و مهارت‌های کنترل اشیاء است. که شامل فعالیت‌های تقویتی، بازی و ورزش برای کودکان است. برنامه‌ای که طراحی شده است تا آمادگی بدنی و مهارت‌های حرکتی را همراه با لذت بردن از فعالیت‌های بدنی در سطوح بالای فعالیت برای کودکان فراهم کند (۱۰). ورزش در ابعاد گوناگونی برای کودکان کم توانی ذهنی سودمند است. این شاخص‌ها شامل بهبود آمادگی جسمی به ویژه قلبی-عروقی و آمادگی عضلانی، تعادل، وضعیت بدنی از جمله زوایای ستون فقرات و ناهنجاری‌های اندام تحتانی، رفتار سازشی، سازگاری اجتماعی، رشد شناختی، یادگیری حرکتی و کاهش پرخاشگری هستند(۱۱). مهم‌ترین ضرورت و اهمیت تحقیق، میزان تأثیر گذاری فعالیت بدنی و تمرینات ورزشی مناسب بر زندگی کودکان کم توان ذهنی است به طوری که بیشترین تأثیر گذاری ممکن به بهینه‌ترین روش در بهترین زمان و بهترین مکان متناسب با شرایط خاص کودکان کم توان ذهنی صورت گیرد. در حقیقت آنچه حائز اهمیت است، تدوین یک برنامه تمرینی منظم، زمان بندی شده و مقرون به صرفه با توجه به سن و شرایط فیزیکی مشخص است تا کودکان کم توان ذهنی بتوانند حد اکثر ظرفیت خود را با کم‌ترین امکانات موجود در مناسب‌ترین و امن‌ترین فضای ممکن کسب کنند.

روش شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نوع مطالعات نیمه تجربی و کاربردی با طرح تحقیق پیش‌آزمون و پس‌آزمون همراه با گروه کنترل بوده است. شامل کلیه دانش‌آموزان کم‌توان ذهنی با سن ۹ تا ۱۲ سال شهر اردبیل بودند که از این بین تعداد ۳۰ دانش‌آموز کم‌توان ذهنی (تأیید شده توسط پزشک مربوطه) مدارس استثنایی شهر اردبیل به صورت تصادفی هدفمند و در دسترس انتخاب شدند. این اعضا به صورت کاملاً تصادفی و در دسترس به ۳ گروه، دو گروه تجربی (۱۰ نفر در هر گروه) و یک گروه کنترل (۱۰ نفر) تقسیم گردیدند. معیارهای ورود به این پژوهش شامل: دانش‌آموز کم‌توان ذهنی بودن، محدوده سنی ۹ تا ۱۲ سال، نداشتن سابقه بیماری، فرم رضایت‌نامه والدین، کارت واکسیناسیون کووید ۱۹ و ساکن اردبیل بودن و همچنین معیارهای خروج از این پژوهش شامل: غیبت بیش از ۳ جلسه، ابراز ناراحتی یا نارضایتی در تمرینات، عدم رضایت والدین برای ادامه تمرینات، به اتمام نرساندن دوره تمرینات، داشتن جراحی یا مشکلات پزشکی حین دوره، آسیب دیدگی بدنی حاد و ابتلا به کووید ۱۹ می‌باشند. ابزارهای این تحقیق شامل: ۱- پرسشنامه ویژگی‌های فردی: جهت گردآوری اطلاعات اولیه از آزمودنی‌ها، پرسشنامه‌ای شامل سوالاتی از قبیل سن، جنس، وزن و قد که همان فرم سلامت برای شرکت در کلاس‌های تربیت بدنی در مدارس است، استفاده شد. ۲- مهارت‌های حرکتی درشت: جهت ارزیابی مهارت‌های حرکتی ظریف از آزمون تبحر حرکتی برونینکس - اوزرتسکی استفاده شد. این آزمون، یک مجموعه آزمون هنجار مرجع است و عملکرد حرکتی کودکان ۴/۵ تا ۱۴/۵ ساله را ارزیابی می‌کند. مجموعه کامل این آزمون را هشت خرده آزمون (شامل ۴۶ بخش جداگانه) تشکیل می‌دهد. اجرای مجموعه کامل این آزمون به ۴۵ - ۶۰ دقیقه زمان نیاز دارد اما در این پژوهش صرفاً بخش مهارت‌های حرکتی درشت مد نظر است پس چهار خرده آزمون (سرعت دویدن و چابکی، تعادل، هماهنگی دو طرفه و قدرت) مهارت‌های حرکتی درشت را مورد ارزیابی قرار می‌دهیم(۴). پایایی این آزمون به شیوه باز آزمایی برابر با ۰/۸۹ و به شیوه بین آزمونگر برابر با ۰/۷۹ برآورد شده است(۱۲) در ایران نیز همسانی درونی آن برابر با ۰/۸۶ برآورد شده است(۱۳). ۳- هشت هفته تمرینات نوروفیدبک: این برنامه به مدت ۴۵ دقیقه در هر جلسه اجرا شده است که شامل ۴ بخش: ۱۵ دقیقه گرم کردن، ۱۰ دقیقه مهارت‌های جابجایی و ۱۰ دقیقه مهارت‌های دستکاری و ۱۰ دقیقه سرد کردن می‌باشد. آزمودنی‌های گروه تجربی، سه جلسه در هفته و به مدت ۲۴ جلسه در این برنامه شرکت کردند. آزمودنی‌های گروه کنترل در این مدت، در هیچ برنامه تمرینی سازمان یافته‌ای شرکت نکردند و به فعالیت‌های روزمره خود می‌پرداختند. کلیه آزمودنی‌ها در هر دو گروه، قبل و بعد از اجرای برنامه مورد ارزیابی قرار گرفتند.



برنامه تمرینات نوروفیدبک آزمودنی‌ها در گروه تجربی

جلسه	گرم کردن و فعالیت‌های نوع اول	فعالیت‌های نوع دوم و سرد کردن
۱ - ۲	گرم کردن ، راه رفتن با پاشنه ، پرش همراه با چرخش	پرتاب توپ به بالا ، پرتاب توپ به دیوار ، سرد کردن
۳ - ۴	گرم کردن ، راه رفتن پاشنه و پنجه ، پرش با چرخش	پرتاب توپ به دیوار ، توپ‌های زمینی ، سرد کردن
۵ - ۶	گرم کردن ، سر خوردن ، راه رفتن روی پاشنه و پنجه ، پرش	پرتاب توپ به بالا ، دریبل آزاد ، سرد کردن
۷ - ۸	گرم کردن ، قورباغه ، پرش از روی طناب ، جاگینگ	حرکت ضربه زدن ، پاس دادن کلاه ، سرد کردن
۹ - ۱۰	گرم کردن ، گرگم به هوا ، بشین پاشو ، سر خوردن	پاس دادن کلاه ، حفظ توپ در هوا ، سرد کردن
۱۱ - ۱۲	گرم کردن ، پرش در حلقه ، لی لی در حلقه	وسطی ، پاس کاری ، دریبل آزاد ، سرد کردن
۱۳ - ۱۴	گرم کردن ، بالا بلندی ، پریدن و زدن دست‌ها به هم	هدف گیری ، ردوبدل کردن توپ از بین پاها و بالای سر ، سرد کردن
۱۵ - ۱۶	گرم کردن ، پریدن از روی طناب ، لی لی کردن	هفت سنگ ، رد و بدل کردن توپ از چپ و راست ، سرد کردن
۱۷ - ۱۸	گرم کردن ، عمو زنجیر باف ، بشین پاشو ، خرک	خرس وسط ، گرگم و گله می‌برم ، سرد کردن
۱۹ - ۲۰	گرم کردن ، مسابقه با گونی ، طناب زنی ، پورتمه	پرتاب حلقه ، ضربه به توپ با باتوم ، سرد کردن
۲۱ - ۲۲	گرم کردن ، آسیاب تندترش کن ، خرک	زدن توپ به دیوار ، طناب کشی ، سرد کردن
۲۳ - ۲۴	گرم کردن ، پرش از روی دو خط به صورت جفت پا و یک پا	طناب کشی ، ردوبدل کردن توپ از بین پاها و بالای سر ، سرد کردن

۴-هشت هفته تمرینات حرکتی: برنامه شامل ۵ دقیقه راه رفتن و دویدن و حرکات گرم کننده، ۵ دقیقه تمرین‌های کششی، ۳۰ دقیقه تمرین‌های حرکتی و ۵ دقیقه تمرین‌های برگشت به حالت اولیه بود.(۱۴). آزمودنی‌های گروه تجربی، سه جلسه در هفته و به مدت ۲۴ جلسه در این برنامه شرکت کردند.

در ابتدای کاروجهت حضور محقق و مربیان، مجوزهای لازم از اداره کل آموزش و پرورش استثنایی شهر اردبیل اخذ شد. تمامی دانش‌آموزان با آگاهی کامل و رضایت والدین و دارا بودن ملاک‌های وروددراین پژوهش شرکت کردند.از میان افراد واجد شرایط ۳۰ نفر به صورت تصادفی انتخاب شدند. این افراد به ۳ گروه ۱۰ نفره دو گروه تجربی و یک گروه کنترل تقسیم شدند.سپس گروه‌ها در پیش‌آزمون مورد سنجش قرار گرفتند و پس از ثبت نمره‌های پیش‌آزمون، گروه‌های تمرینات و تمرینات نوروفیدبک تحت تمرین‌های خاص گروه خود قرار گرفتند و گروه کنترل در معرض هیچگونه مداخله‌ای قرار گرفتند. گروه‌ها ۸ هفته، هر هفته ۳ جلسه و هر جلسه به مدت ۴۵ دقیقه در برنامه تمرینی خود شرکت کردند و بعد از حضور کامل در برنامه تمرینات در پس‌آزمون شرکت کردند تا تأثیرات مداخلات روشن شد.برای تجزیه و تحلیل داده‌ها و همچنین آزمون فرضیه‌ها، پس از وارد



کردن داده‌ها در نرم افزار SPSS ۲۵ مراحل کار در دو مرحله محاسبات توصیفی و استنباطی انجام گرفت. به منظور بررسی طبیعی بودن داده‌ها از آزمون شاپیرو-ویلک و همچنین در بخش آمار استنباطی از آزمون‌های مانکوا و آنکوا و جهت تجزیه و تحلیل اطلاعات از آزمون تحلیل کوواریانس برای بررسی تفاوت میان گروه‌ها استفاده شد. یافته‌ها

هدف اصلی این پژوهش بررسی تاثیر هشت هفته تمرینات نوروفیدبک بر مهارت‌های حرکتی درشت کودکان کم توان ذهنی می باشد. تجزیه و تحلیل داده‌ها از مهم‌ترین بخش‌های پژوهش محسوب می‌شود، داده‌های خام با استفاده از فنون آماری مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد. نتایج و یافته‌های هر پژوهش، جان مایه و مهم‌ترین بخش پژوهش تلقی می‌شود. جدول ۱ توصیف و بررسی متغیرهای اصلی تحقیق بر حسب گروه

گروه	متغیر	پیش آزمون		پس آزمون	
		میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
نوروفیدبک	سرعت دویدن و چابکی	۰/۷۵	۰/۷۸۶	۱/۹۰	۱/۰۲
	تعادل	۲/۵۵	۱/۱۴	۵	۱/۷۷
	هماهنگی دو سوپه	۱/۴۰	۰/۵۰	۳	۰/۷۲
	قدرت	۶/۸۵	۱/۱۸	۱۰/۴۰	۱/۷۲
	نمره کل مهارت‌های حرکتی درشت	۱۱/۵۵	۲/۰۳	۲۰/۳۰	۳/۲۶
کنترل	سرعت دویدن و چابکی	۰/۷۰	۰/۶۵	۰/۹۰	۰/۶۴
	تعادل	۲/۹۰	۱/۳۷	۲/۴۵	۰/۹۴
	هماهنگی دو سوپه	۱/۱۵	۰/۳۶	۱/۱۰	۰/۳۰
	قدرت	۶/۹۵	۰/۷۵	۶/۹۰	۰/۷۱
	نمره کل مهارت‌های حرکتی درشت	۱۱/۷۰	۱/۴۵	۱۱/۳۵	۱/۵۳

همانطور که مشهود است، میانگین پس آزمون مهارت‌های حرکتی درشت کودکان دو گروه تمرینات نوروفیدبک نسبت به پیش آزمون افزایش یافته است در حالی که این متغیرها برای گروه کنترل در پس آزمون تغییری نداشته است.

تحلیل داده‌ها

جدول ۲ بررسی وضعیت نرمال بودن متغیرهای تحقیق

متغیر	پیش آزمون		پس آزمون	
	آماره	معناداری	آماره	معناداری
مهارت‌های حرکتی درشت	۰/۹۶۲	۰/۰۵۷	۰/۹۵۲	۰/۰۱۹

نتایج با آزمون شاپیرو-ویلک حاکی از آن است که متغیرهای تحقیق در هر دو زمان پیش آزمون و پس آزمون دارای توزیع نرمالی می‌باشند زیرا میزان معناداری به دست آمده از سطح معناداری ۰/۰۵ و ۰/۰۱ بیشتر است.

نتایج با آزمون تعقیبی بونفرونی حاکی از آن است که میان دو گروه افرادی که تمرینات نوروفیدبک را دریافت کردند با افراد گروه کنترل تفاوت میانگین معناداری در سطح ۰/۰۵ وجود دارد.



نتیجه گیری

نتایج نشان می‌دهد که اگر کودکان کم توان ذهنی هشت هفته تمرینات نوروفیدبک را بطور منظم انجام دهند موجب بهبود مهارت‌های حرکتی درشت آنان خواهد شد. هشت هفته تمرینات نوروفیدبک موجب ارتقا عوامل مورد بررسی در این پژوهش می‌گردد که عبارتند از: سرعت دویدن و چابکی، تعادل، هماهنگی دو سویه و قدرت.

منابع

- ۱- پاریزی ایرانمنش محدثه ، ترابی فرناز ، آقایاری آذر. تأثیر هشت هفته تمرینات نوروفیدبک بر عملکرد حرکتی (درشت و ضعیف) کودکان سندرم داون. سومین کنگره ملی دستاوردهای علوم ورزشی و سلامت. اولین کنگره ملی مدیریت راهبردی در ورزش. تابستان ۱۳۹۸.
- ۲ - حصاری روشندل علی، دانشی نژاد محمد حسین، جعفری مریم. تأثیر بر تعادل ایستای کودکان کم توان ذهنی. مجله علوم پیراپزشکی و بهداشت نظامی. سال دوازدهم ، شماره اول ، بهار ۱۳۹۶.
- ۳ - غلامی امین ، سبزی امیر حمزه. تأثیر ودهلیزی بر تعادل ایستا و پویای کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی. فصلنامه سلامت و ورزش : رویکردهای نوین (سورن). دوره ۱ ، شماره ۱ ، زمستان ۱۳۹۹.
- ۴ - آروین حمید ، مقدسی مهرزاد ، رهبانفرد حسن ، ارشم سعید. تاثیر تمرینات نوروفیدبک بر عامل نروتروفیک مشتق از مغز ، مهارت‌های حرکتی ظریف و درشت در کودکان کم توان ذهنی آموزش پذیر. مطالعات کاربردی تندرستی در فیزیولوژی ورزش. سال هفتم ، شماره او : بهار و تابستان ۱۳۹۹.
- ۵ - نجاتی وحید، ذبیح زاده عباس، ملکی قیصر. بررسی مقایسه‌ای کیفیت زندگی کو توانان ذهنی شدید در منزل و مراکز نگهداری. کودکان استثنایی، سال یازدهم، شماره ۴ (پیاپی ۴۲)، زمستان ۱۳۹۹.
- ۶ - حیدری نیک حسین ، نوشیر علی. کتاب ورزش و معلولین. انتشارات بامداد کتاب ، نشر ورزش. تهران شهریور ۱۳۹۹.
- ۷ - سخنگویی یحیی ، محمدیان فریا ، فرهادی زاد مهین ، افشارمند زهره. کتاب جامعه ورزش معلولین. تهران، انتشارات حتمی. ۱۳۹۹.
- ۹ Robert O S. ACSM Exercise management for persons with chronic .Painter P L ,More G M – Duris tine J L diseases and disabilities. Human Kinetics 2099 : 359-367.
- ۱۰ _ زارعی پرویز، زارعی سیروان. بررسی اثر خستگی بر عملکرد تعادل ایستا و پویای کودکان ابتدایی. همایش ملی آموزش ابتدایی ، سازمان‌ها و مراکز دولتی و عمومی. دوره اول. ۱۳۹۴.
- ۱۱ _ David M ، Dieterich k ، Billetlede villemeur A ، Jouk P ، Counillonj Larroqane B ، Bloch J ، Cans C. 2014 prevalence and characteristics of children with mildintellectual disability in French country. Intellect disabilres. 58 : 591-602.
- ۱۲ _ Johan mohammad F. The effect of 8 weeks spark training on brain – derived neuroyrophic factor in down syndrome children. Masters thesis. Islamic Azad university of marvdasht branch 2017.(Persian).
- ۱۳ _ Parrini M ، Ghezzi D ، Deidda G ، Medriham L ، Castroflorio E ، Alberti M. Aerobic exercise and a BDNF – mimetic therapy rescue learning and memory in a mouse model of down syndrome. Sci Rep 2017 : 7(1) : 168-25.
- ۱۴ _ Koshi A ، Sheikh M ، Dadkhah A ، Hemayat R ، Arab AE. The effect of selected exercise training on reducing symptom of muscular hypotonic and changing body composition in men with down syndrome. 2015 : 269-294.



تاثیر تمرینات اسپارک بر خود کنترلی کودکان مبتلا به اوتیسم دارای خستگی عملکردی

رضا فرضی‌زاده^۱، ظافر هاشم طه^۲

۱. دانشیار فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

چکیده

هدف: اختلال طیف اوتیسم به عنوان یک اختلال نورولوژیکی مطرح شده است که معمولاً در سال‌های اولیه رشد کودک بروز می‌کند. یکی از تئوری‌های شناخته شده که در سال‌های اخیر جهت یافتن رابطه مغز و رفتار در کودکان اختلال طیف اوتیسم مورد توجه محققان قرار گرفته است، تئوری کارکرد اجرایی می‌باشد. بنا بر نظر محققان حوزه نوروسایکولوژی، ساختارهای مغزی آهیانه و پیشانی در رشد و بلوغ کارکردهای اجرایی در کودکان نقش اساسی دارد. از این رو ارائه مداخله‌های مناسب می‌تواند موجب بهبود کارکردهای اجرایی در این کودکان گردد. بنابر این هدف این تحقیق تاثیر تمرینات مربع گام برداری بر خود کنترلی کودکان مبتلا به اوتیسم دارای خستگی عملکردی بود.

روش پژوهشی: روش پژوهش نیمه آزمایشی و با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل انجام شد. جامعه آماری شامل کلیه کودکان ۶ تا ۱۲ سال مبتلا به اوتیسم خفیف شهرستان ارومیه بود که به صورت تصادفی هدفمند ۳۰ نفر از آنها انتخاب و در دو گروه ۱۵ نفری آزمایش (میانگین سنی: $8/12 \pm 1/56$) و کنترل (میانگین سنی: $7/78 \pm 1/58$) قرار گرفتند. ابزار پژوهش پرسشنامه کارکردهای اجرایی بریف فرم والدین بالستر جرارد و همکاران (۲۰۰۰) بود که در پیش‌آزمون و پس‌آزمون به طور مشابه هم انجام دادند. گروه آزمایش طی ۱۲ هفته، هفته‌ای سه جلسه و هر جلسه ۷۰ دقیقه به اجرای تمرینات مربع گام برداری (شیگماتسو و همکاران، ۲۰۰۶، ۲۰۰۸) پرداختند. داده‌ها از طریق آزمون تحلیل کوواریانس یکراهه در نرم افزار Spss نسخه ۲۴ تحلیل شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که با کنترل نمره پیش‌آزمون، بین نمرات آزمون خود کنترلی دو گروه تجربی و کنترل در پس‌آزمون تفاوت معنادار وجود دارد ($p=0/001$).

نتیجه‌گیری: بنابراین انجام این تمرینات می‌تواند راهبردی موثر برای بهبود خود کنترلی در کودکان مبتلا به اوتیسم خفیف باشد

کلیدواژه‌ها: مربع گام برداری، کنترل بازدای، اوتیسم

مقدمه

مطالعات کنونی شیوع اوتیسم را در حدود ۱ در ۵۹ کودک تخمین زده‌اند که احتمال ابتلا به اوتیسم در مردان چهار برابر بیشتر از زنان است (۴). در سطح جهانی، ظهور اوتیسم به طور تصاعدی افزایش یافته است، به طوری که از هر ۵۴ کودک، یک کودک مبتلا به این اختلال تشخیص داده می‌شود (۲۵). شیوع فزاینده و هزینه‌های قابل توجه مرتبط با اوتیسم، تلاش‌های مستمری را برای درک بیشتر نشانگرهای زیستی و علائم اوتیسم برای تشخیص زود هنگام و توسعه مداخلات مؤثر تحریک می‌کند. علائم کودکان مبتلا به اوتیسم دارای خستگی عملکردی عمده‌تاً شامل اختلال زبان، اختلال اجتماعی و رفتارهای تکراری مبتنی بر وسواس است. در حال حاضر دیدگاه رایج در مورد علت اوتیسم نقص عصبی رشدی است. شواهد فزاینده در حال حاضر نشان می‌دهد که کارکردهای اجرایی کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم در مقایسه با کودکان با رشد معمولی شکاف‌های خاصی دارد (۲۸).



عملکرد اجرایی، طبق تعریف (کتاب راهنمای عصب شناسی بالینی راهنمای عصب شناسی بالینی ۷۶)، یک فرآیند شناختی سطح بالا است که افراد را قادر می‌سازد تا فرآیندهای شناختی پیچیده را تکمیل کنند. با سه عملکرد اصلی، یعنی حافظه فعال، بازداری و انعطاف پذیری، اثر تنظیمی بر رفتار افراد با نقش میانجی در پردازش حسی و عملکرد رفتاری دارد (۱۵). کاهش عملکرد اجرایی می‌تواند منجر به اختلالات شناختی و عاطفی شود (۳۵). رابینسون و همکاران (۲۰۰۹) در پژوهشی کارکردهای اجرایی کودکان اتیستیک و عادی را مورد مقایسه قرار دادند. نتایج پژوهش آنها نشان داد که آسیب‌های معناداری در کارکردهای اجرایی کودکان اتیستیک در مقایسه با کودکان عادی وجود دارد (۲۹). همچنین، مختاری یاریاری و همکاران (۱۳۹۳) در پژوهشی به این نتیجه رسیدند که دانش آموزان اتیستیک با عملکرد بالا، در مقایسه با دانش آموزان عادی در کارکردهای اجرایی با نقایص و کاستی‌هایی روبه‌رو هستند. در این میان بازداری رفتاری و حافظه ی فعال از مهمترین مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی‌اند (۲۶). مدنی عزیززاده فرخی و حکیمی راد (۱۳۹۷) نتایج پژوهش‌های انجام شده نشان می‌دهند که توانایی کودکان اتیستیک در بازداری رفتاری، در مقایسه با همسالانشان بسیار پایین تر است (۲۴). همچنین این کودکان در فعالیت‌ها و تکالیفی که به بازداری نیاز دارد عملکرد ضعیفتری دارند و در این فعالیت‌ها و تکالیف اشتباهات بیشتری مرتکب می‌شوند (۳۱).

بازداری یکی از مهم‌ترین کنش‌های اجرایی است و مفهومی کلیدی و مهم در روانشناسی محسوب می‌شود و به توانایی شخص در ممانعت از پاسخ‌های نامربوط گفته می‌شود (۱۷). بازداری رفتاری فرایندی است که هدف آن کنترل رفتارهای حرکتی به ویژه جلوگیری از رفتارهای ناخواسته و واکنشی است (۲۷). بازداری رفتاری باعث می‌شود پاسخ به یک رویداد با تأخیر ارائه شود و شرایط اعمال نمودن دیگر کنش‌های اجرایی را فراهم نماید (۲۱). بازداری شناختی، فرآیند جلوگیری از ورود اطلاعات نامربوط به تکلیف، به حافظه کاری است (۳۹) در حالی که در بازداری رفتاری، توانایی فرد برای جلوگیری از فعالیت، توقف یا به تاخیر انداختن یک عمل مطرح می‌شود (۷). به عبارت دیگر، بازداری رفتاری فرایندی است که هدف آن کنترل رفتارهای حرکتی به ویژه جلوگیری از رفتارهای ناخواسته و واکنشی است (۱۱). بازداری رفتاری شامل کنترل رفتارهای آشکار از قبیل مقاومت در برابر خواسته‌ی مطلوب تأخیر در لذت، بازداری حرکتی و کنترل تکانه است (۲۹) به همین دلیل، این کودکان به طور ناگهانی و بی‌موقع به پرسش‌ها پاسخ می‌دهند و یا مکالمات دیگران را قطع می‌کنند. چنین رفتارهایی آنها را کودکانی عجول نشان می‌دهد و افزایش تنبیه، سرزنش و طردشان را به دنبال دارد (۱۹). قابل توجه است که عملکرد اجرایی کودکان انعطاف پذیر است. انعطاف پذیری کارکرد اجرایی را می‌توان توسط محرک‌های بیرونی (مانند ورزش) و سن تغییر داد (۹). تحقیقات در سال‌های اخیر نشان داده است که ورزش بدنی به عنوان وسیله‌ای تقریباً بدون عوارض می‌تواند در کودکان مبتلا به ASD مداخله کند. به عنوان مثال، مطالعات نشان داده‌اند که آموزش مینی بسکتبال و دوچرخه می‌تواند به طور قابل توجهی عملکرد اجرایی کودکان مبتلا به ASD را بهبود بخشد (۳۸، ۳۶). مکون (۲۳) از آموزش شناختی مبتنی بر بازی برای آموزش کودکان مبتلا به ASD استفاده کرد و دریافت که می‌تواند به طور موثر عملکرد اجرایی کودکان مبتلا به ASD را بهبود بخشد. با این حال، تناقضات تحقیقاتی وجود دارد. اولاً، تأثیرات مداخله تمرین بدنی بر حافظه کاری عملکرد اجرایی متناقض است. به عنوان مثال، یک متآنالیز نشان داد که ورزش بدنی می‌تواند به طور موثری بازداری و حافظه کاری کودکان مبتلا به ASD را بهبود بخشد (۳۷). با این حال، متآنالیز دیگری نشان داد که در حالی که ورزش بدنی می‌تواند به طور قابل توجهی بازداری و انعطاف پذیری کودکان مبتلا به ASD را بهبود بخشد، هیچ بهبودی در حافظه کاری مشاهده نشد (۲۰).

یکی از مداخلاتی که اخیراً مورد توجه قرار گرفته است و بیشتر در میان سالمندان مورد توجه بوده است و کمتر در میان کودکان مبتلا به اوتیسم دارای خستگی عملکردیکار شده است و نیاز به بررسی و مطالعات بیشتر است تمرینات مربع گام برداری است. تمرین مربع گام برداری ۷۷ (SSE) شامل اجرای الگوهای حرکتی، از جمله قدم زدن به جلو، عقب، جانبی و مورب است که به



تدریج پیچیده‌تر می‌شود (۳۲). تمرین مربع‌گام‌برداری برای بهبود زمان واکنش در طول مرحله و همچنین بازیابی تعادل پس از یک زمین خوردن طراحی شده است، زیرا شامل فعال شدن عضلات آگونیست و آنتاگونیست اندام تحتانی است (۳۴). این برنامه بر روی یک تشک ۲۰۰ در ۱۰۰ سانتی‌متری انجام می‌شود که به ۴۰ مربع ۲۵ در ۲۵ سانتی‌متر تقسیم شده که با ویژگی‌های فرد سازگار است. شرکت کنندگان با الگوهای حرکتی مانند راه رفتن شروع می‌کنند و کم‌کم الگوهای پیچیده‌تری می‌سازند که نیاز به حرکات چند جهته دارد (۸). SSE شامل نزدیک به ۲۰۰ الگوی حرکتی متنوع است که بر اساس سختی به سه سطح کلی طبقه‌بندی می‌شوند: مبتدی (شامل دو سطح فرعی)، متوسط (با سه سطح فرعی) و پیشرفته (با سه سطح فرعی)، اما جدید یا سازگار برای بهبود توجه و انگیزه شرکت کنندگان (به عنوان مثال، سایر اعضای بدن، رنگ‌ها، اشیاء و غیره) می‌توان طرح‌های پیشنهادی را اضافه کرد. بنابراین، می‌توان آن را روشی کم‌هزینه از ورزش در نظر گرفت، که می‌تواند در داخل یا خارج از خانه توسعه داده شود و ابزار مداخله حسی حرکتی نوآورانه و بازیگوشی برای توسعه مهارت‌ها در کودکان و نوجوانان مبتلا به اوتیسم دارای خستگی عملکردی ارائه کند (۵).

روش پژوهشی

پژوهش حاضر نیمه تجربی و از نوع پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری شامل تمامی کودکان ۶ تا ۱۲ سال مبتلا به اوتیسم دارای خستگی عملکردی شهر ارومیه بود. ۳۰ نفر از کودکان با اختلال طیف اوتیسم با میانگین سنی $7/95 \pm 1/55$ سال که به مرکز تخصصی درمان، آموزش و توانبخشی کودکان اوتیسم (پیشگامان امید) شهر ارومیه مراجعه کرده بودند، به صورت تصادفی هدفمند انتخاب شدند. تفاوت‌های میان آزمودنی‌ها از لحاظ متغیر ناخواسته شاخص اوتیسم، سن و جنس از طریق هم‌تاکردن کنترل شد. ابتدا دامنه سنی و جنسیت آزمودنی‌ها بررسی شد و سپس شاخص اوتیسم هر آزمودنی با استفاده از مقیاس رتبه‌بندی گیلیام-ویرایش دوم که توسط مربی تکمیل می‌شد، تعیین شد. براساس نمرات مقیاس رتبه‌بندی گیلیام-ویرایش دوم، شاخص اوتیسم هر آزمودنی در یکی از سه سطح خفیف یا یک، سطح متوسط یا دو و سطح شدید یا سه قرار گرفت و به طور تصادفی هر یک از آنها در گروه آزمایش و گروه تجربی قرار گرفتند. شرایط ورود به مطالعه عبارت بودند از داشتن توانایی برای راه رفتن مستقل، نداشتن بیماری‌های قلبی ریوی حاد، ارتوپدیک و صدمات مغزی و شرایط خروج از مطالعه شامل داشتن بیش از سه جلسه غیبت، عدم تمایل به ادامه حضور در جلسات تمرین و ابتلا به بیماری کرونا بودند. اطلاعات جمعیت شناختی افراد بدین صورت بود که گروه آزمایش با میانگین سنی $(8/12 \pm 1/56)$ و گروه کنترل با میانگین سنی $(7/78 \pm 1/58)$ با حداقل سن ۶ سال و حداکثر ۱۲ سال بودند. در گروه آزمایش ۸ نفر از کودکان دختر بودند و ۷ نفر پسر در گروه کنترل ۹ نفر پسر و ۶ نفر دختر بودند.

ابزار پژوهش

پرسشنامه کارکردهای اجرایی بریف (BRIEF) فرم والدین

برای اندازه‌گیری کنترل بازداری از پرسشنامه کارکردهای اجرایی بریف فرم والدین توسط بالستر و همکاران (۲۰۰۰) استفاده. این ارزیابی دارای دو فرم والدین و معلمین و دارای ۸۶ سؤال می‌باشد که با توجه به شرایط حادث شدن وضعیت برای کودک به عنوان "هیچ وقت" و "گاهی اوقات" و "همیشه" به ترتیب از ۱ تا ۳ توسط والدین نمره گذاری می‌شود و رفتارهای کودک را در مدرسه و یا منزل مورد بررسی قرار می‌دهد و به منظور تفسیر رفتاری عملکرد اجرایی کودکان ۵ تا ۱۸ ساله طراحی شده است (گای و همکاران، ۲۰۰۰). زمان تکمیلی این فرم بین ۱۰ تا ۱۵ دقیقه است. این پرسشنامه با مقیاس لیکرت نمره گذاری می‌شود. هر کدام از سؤالات مربوط به یکی از زیر مجموعه‌های پرسشنامه می‌باشد و این زیر مجموعه‌ها به دو قسمت اصلی مهارت‌های تنظیم رفتار و مهارت‌های فراشناخت تقسیم می‌شود که به شرح ذیل است:

الف) مهارت‌های تنظیم رفتار: بازداری، انتقالی، کنترلی هیجان



ب) مهارت های فراشناخت: برنامه‌ریزی، سازمان دهی مواد، نظارت، حافظه کاری، آغازگری.

ضریب اعتبار این پرسشنامه برای نمونه های بالینی در فرم والدین آن، ۰/۹۸ - ۰/۸۲ می‌باشد و زمانی که برای ارزیابی جامعه هنجار از آن استفاده شود، این میزان به ۰/۹۷ - ۰/۸۰ می‌رسد، روایی و پایایی نسخه ی فارسی پرسشنامه درجه بندی رفتاری کار کردهای اجرایی (فرم والدین) توسط نعیمی در جامعه ی در خود مانده انجام شده است (میرزاخانی و همکاران، ۱۳۹۴).

مداخله تمرینی

تمرینات مربع گام برداری برای مدت ۷۰ دقیقه برنامه‌ریزی شد. ۱۵ دقیقه اول راه رفتن آرام و حرکات کششی ساده و ۴۰ دقیقه بعد تمرینات مربع گام برداری اجرا شد. تمرینات مربع گام برداری بر روی یک مت در ابعاد ۱۰۰×۲۵ سانتی متر که به ۴۰ مربع ۲۵×۲۵ سانتی متری تقسیم شده بود، تمرین شدند. از شرکت کنندگان خواسته شد طبق الگوی ارائه شده توسط مربی از ابتدای مت به سمت انتهای آن حرکت کنند و پس از رسیدن به نقطه پایان، از سمت راست از روی مت خارج و به نقطه شروع بازگردند. هنگامی که سالمندان با الگو آشنا می شدند، از آنها خواسته می شد تا روی پنجه پاها راه بروند و دقت کنند پاهایشان را روی خطوط نگذارند. تمرینات در چهار جهت جلو، عقب، جانبی و مورب انجام شد و هر الگو ۴ تا ۱۰ بار تکرار شد تا اطمینان حاصل شود که فرد الگو را به طور صحیح انجام می‌دهد و پس از آن الگوی بعدی ارائه می‌شد. در مجموع ۱۹۶ الگوی گام برداری بر اساس سطح پیشرفت و دشواری در هشت دسته بندی (مبتدی ۱ و ۲، متوسط ۱ و ۲، پیشرفته ۱ و ۲ و ۳) طراحی شده که در مطالعه حاضر با توجه به طول دوره (۱۲ هفته ای) در مجموع ۱۵۶ الگوی گام برداری در شش سطح، مبتدی یک و دو، متوسط یک، دو، سه و پیشرفته یک مطابق با دفترچه راهنمای این تمرینات انجام شدند (۳۳) بین اجرای هر الگو و الگوی بعدی یک استراحت ۳۰ ثانیه ای در نظر گرفته شده بود. در نهایت ۱۵ دقیقه حرکات کششی سبک به منظور سرد کردن انجام شد. بعد از اتمام دوره تمرینی مجدداً از هر دو گروه پس آزمون گرفته شد (۳۳-۳۴).

روش اجرا

به منظور انجام دادن این پژوهش ابتدا نامه‌ای برای کسب مجوز به اداره بهداشتی کل شهرستان ارومیه ارائه شد. سپس مجوز صادر شده برای اجرای مداخله درمانی به مرکز اوتیسم پیشگامان امید شهر ارومیه تحویل داده شد و موافقت این مرکز برای اجرای مداخله کسب شد. سپس فرم اطلاعات شخصی توسط مراقبان آزمودنی‌ها تکمیل شد و پرونده پزشکی آنها بررسی شد. از میان ۵۲ فرم تکمیل شده، ۳۰ نفر دارای شرایط به مداخله پژوهشی تشخیص داده شدند.

به منظور اندازه گیری شاخص اوتیسم آزمودنی‌ها از مقیاس رتبه‌بندی گیلیام-ویرایش دوم استفاده شد که توسط مراقبان آزمودنی‌ها تکمیل شد و نمره هر آزمودنی در یکی از سه سطح خفیف یا یک (نمره ۶۹ و کمتر)، سطح متوسط یا دو (نمره ۷۰ تا ۸۴) و سطح شدید یا سه (نمره ۸۵ و بیشتر) قرار گرفت. این نتایج زیر نظر روانشناس مرکز استخراج شد. با توجه به اطلاعات گرفته شده، آزمودنی‌ها به شیوه هم‌تاسازی در گروه تجربی و گروه آزمایش قرار گرفتند. سپس هر دو گروه پرسشنامه های کارکردهای اجرایی را اجرا کردند. بعد از آن گروه کنترل هیچگونه مداخله تمرینی نداشتند. گروه آزمایش پروتکل تمرینات مربع گام برداری که از قبل پژوهشگر آن را طراحی کرده بود و به تأیید استاد راهنما رسیده بود، روی گروه های تجربی به مدت ۱۲ هفته سه جلسه ای اجرا شد. تمرینات مربع گام برداری برای مدت ۷۰ دقیقه برنامه ریزی شد. ۱۵ دقیقه اول راه رفتن آرام و حرکات کششی ساده و ۴۰ دقیقه بعد تمرینات مربع گام برداری اجرا شد. تمرینات مربع گام برداری بر روی یک مت در ابعاد ۱۰۰×۲۵ سانتی متر که به ۴۰ مربع ۲۵×۲۵ سانتی متری تقسیم شده بود، تمرین شدند. از شرکت کنندگان خواسته شد طبق الگوی ارائه شده توسط مربی از ابتدای مت به سمت انتهای آن حرکت کنند و پس از رسیدن به نقطه پایان، از سمت راست از روی مت خارج و به نقطه شروع بازگردند. هنگامی که سالمندان با الگو آشنا می شدند، از آنها خواسته می شد تا روی پنجه پاها راه بروند و دقت کنند پاهایشان را روی خطوط نگذارند. تمرینات در چهار جهت جلو، عقب، جانبی و مورب انجام شد و هر الگو ۴ تا ۱۰ بار تکرار شد تا اطمینان حاصل شود که فرد الگو را به طور صحیح انجام می‌دهد و پس از آن الگوی بعدی ارائه می‌شد.



در نهایت، در روز بعد از آخرین جلسه تمرینات گروه آزمایش، از تمامی شرکت‌کنندگان خواسته شد تا با مراجعه به مرکز اوتیسم پیشگامان امید شهر ارومیه که محل انجام تست‌ها بود مراجعه و به اجرای آزمون خود کنترلی بپردازند و نمرات این اجراها نیز به عنوان پس‌آزمون ثبت شد. از شاخص‌های مرکزی میانگین و انحراف استاندارد برای توصیف داده‌های به دست آمده استفاده شد. برای بررسی توزیع طبیعی و برابری واریانس‌ها به ترتیب از آزمون شاپیرو ویلک و لون و برای بررسی تفاوت بین دو گروه در پس‌آزمون از آزمون تحلیل کوواریانس یک‌راهه استفاده شد. همه تجزیه و تحلیل تحلیل‌های اولیه در سطح معناداری $P \geq 0.05$ با استفاده از نرم‌افزار Spss نسخه ۲۴ انجام شدند.

یافته‌ها

مقادیر میانگین و انحراف استاندارد شاخص‌های توصیفی و متغیرهای مربوط به خود کنترلی در دو گروه آزمایش و کنترل در پیش‌آزمون و پس‌آزمون در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱. اطلاعات توصیفی مربوط به خود کنترلی دو گروه در پیش‌آزمون و پس‌آزمون

متغیر	گروه آزمایش		گروه کنترل	
	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	پیش‌آزمون	پس‌آزمون
میانگین (انحراف معیار)	میانگین (انحراف معیار)	میانگین (انحراف معیار)	میانگین (انحراف معیار)	میانگین (انحراف معیار)
کنترل بازداری	(۰/۲۴)۱/۶۷۱	(۰/۱۶)۰/۵۵۶	(۰/۲۴)۱/۷۳۲	(۰/۱۷)۱/۵۰۹

طبق جدول ۱ در متغیر، کنترل بازداری، میانگین گروه آزمایش از پیش‌آزمون تا پس‌آزمون بهبود یافته است. بنابراین تفاوت بین دو گروه در مرحله پس‌آزمون به نفع گروه آزمایش است.

جدول ۲. نتایج تحلیل کوواریانس تک متغیری خود کنترلی دو گروه با کنترل پیش‌آزمون

متغیر وابسته	منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	آماره F	سطح معنی داری	اندازه اثر
کنترل	پیش‌آزمون	۰/۰۲۶	۱	۰/۰۲۶	۰/۸۹۳	۰/۳۵۳	۰/۰۳۲
بازداری	گروه	۴/۰۹	۱	۴/۰۹	۱۳۸/۳۰	۰/۰۰۱	۰/۸۳۷
	خطا	۰/۷۹۹	۲۷	۰/۰۳۰	-	-	-

همانطور که در جدول ۲ نشان داده شده است بین گروه‌های آزمایش و کنترل از لحاظ کنترل بازداری تفاوت معنی‌داری وجود دارد. به عبارت دیگر، تمرینات مربع گام برداری با توجه به میانگین کنترل بازداری گروه آزمایش (۰/۵۵۶) نسبت به میانگین کنترل بازداری گروه کنترل (۱/۵۰۹)، موجب بهبود معنادار کنترل بازداری در گروه آزمایش شده است. میزان تأثیر برابر با ۰/۸۳۷ است، یعنی ۸۳ درصد تفاوت‌های فردی در نمرات کنترل بازداری مربوط به تأثیر تمرینات مربع گام برداری است. بنابر این فرض از تحقیق تایید می‌شود

بحث و نتیجه‌گیری



یکی از مشکلاتی که کودکان اوتیسم با عملکرد بالا با آن مواجه هستند، مشکل در کارکردهای اجرایی است. با این وجود متناسب با تحقیقات انجام شده در این زمینه اگر بتوان از طریق مداخلات مناسب و سازمان‌دهی شده به این کودکان کمک نمود، می‌توان امیدوار بود که در سنین پایین احتمالاً به فرایند بهبود در نواقص آنان کمک نمود؛ لذا هدف از انجام این تحقیق بررسی تاثیر تمرینات مربع گام برداری بر خود کنترلی کودکان مبتلا به اوتیسم دارای خستگی عملکردی بود. نتایج تحقیق نشان داد که که تمرینات مربع گام برداری باعث بهبود خود کنترلی کودکان مبتلا به اوتیسم شد. این نتیجه با نتایج تحقیقات اکبری فر و همکاران (۲۰۱۹)، فتح آبادی و همکاران (۲۰۲۰)، آدلند ۷۸ و همکاران، (۲۰۱۹) همسو است (۲، ۱۳، ۱).

بهبود خود کنترلی به دنبال انجام تمرینات مربع گام برداری را می‌توان به اثرات ورزش بر کارکردهای شناختی نسبت داد. پژوهشگران پیشنهاد می‌کنند که تمرینات جسمانی، به ویژه تمرینات ذهنی - بدنی می‌توانند با استفاده از فرایند سلول سازی عصبی خطر مبتلا شدن به آلزایمر و تحلیل کارکردهای شناختی را کاهش بدهند (۳۲). تحقیقات اخیر افزایش سطح عامل نوروتروفیکی مشتق از مغز را به دنبال انجام تمرینات و مربع گام برداری نشان داده‌اند (۳). پژوهشگران اذعان داشته‌اند این عامل نقش مهمی در عصب‌زایی، شکل‌گیری عصبی، جلوگیری از تحلیل سلول‌های عصبی و شکل‌پذیری سیناپسی ناحیه هیپوکامپ بازی می‌کند و از طرفی هیپوکامپ هم در عملکردهای شناختی بسیار تاثیرگذار است. عنوان شده هر عاملی که بتواند موجب افزایش سطح نوروتروفین‌ها در مغز شود می‌تواند به تغییراتی در حافظه، یادگیری و کارکردهای شناختی حتی در کودکان اوتیسم بیانجامد بازی‌های فعال سبب می‌شود کودک از تمام عضلات خود در قالب مباحث مختلفی چون استقامت قلبی عروقی و در مدت زمان نسبتاً طولانی از آن استفاده نماید که خود سبب می‌شود بر روی حافظه کاری اثرگذار باشد. یک اثر مثبت فعالیت بدنی بر عملکردهای شناختی تا حدودی با تغییرات فیزیولوژیکی در بدن مانند افزایش سطوح عوامل نوروتروفیکی ایجاد می‌شود که یادگیری را تسهیل و عملکرد شناختی را با بهبود شکل‌پذیری سیناپسی حفظ می‌کند که به عنوان یک عامل محافظت نورونی عمل می‌کند. تمرینات حرکتی می‌تواند باعث ایجاد ارتباطات سیناپسی و یا افزایش تعداد سیناپس‌ها و در نتیجه بهبود عملکرد شناختی شود (۱۶).

چندین فرضیه برای توضیح چگونگی تأثیرات فعالیت جسمانی بر خود کنترلی وجود دارد. لیو و همکاران (۲۰۱۸) نشان داده‌اند تمرینات هماهنگی حرکتی ممکن است بر مناطق مغزی که در خود کنترلی نقش دارند، تأثیرگذار باشد (۲۲). این تأثیر در تمرینات هوازی نیز مشاهده شده است (۶) علاوه بر این نتایج تصویربرداری مغزی نشان می‌دهد هم‌فعالی بین مخچه و قشر پیش‌پیشانی وجود دارد که بر اساس آن از آن جایکه تمرینات تعادلی می‌تواند مخچه را فعال کند، ممکن است به طور غیر مستقیم بر روی عملکرد قشر پیش‌پیشانی تأثیر بگذارد (۱۰). در نتیجه ممکن است ترکیب این تمرینات باعث شده باشد اثرات مفید آنها با هم جفت شده باشند. بر اساس این دیدگاه کنش‌های اجرایی عمدتاً به قشر پیش‌پیشانی و دیگر مناطق عصبی مرتبط می‌شوند و مداخله‌ای که بر قشر پیش‌پیشانی تأثیر می‌گذارد، ممکن است روی کنش‌های اجرایی نیز تأثیر بگذارد (هیلمن و همکاران، ۲۰۱۹) الگوهای فعال‌سازی مغز که از طریق فعالیت بدنی ایجاد می‌شوند، در نتیجه هر دو حرکات ظریف و درشت مشاهده شده‌اند. علاوه بر این، مدارهای عصبی نظیر مخچه، عقده‌های قاعده‌ای، قشر مغزی و نواحی حرکتی که بر اثر مهارت‌های حرکتی فعال می‌شوند، به طور مستقیم با مدارهای مغزی پشتیبان عملکرد اجرایی و شناختی مرتبه بالاتر مرتبط هستند (۱۸). علاوه بر مکانیسم‌های عصب شناختی، مکانیسم‌های نوروفیزیولوژیکی نیز در تبیین تأثیر تمرینات جسمانی مؤثر هستند که بیشتر بر اثر تمرینات هوازی ایجاد می‌شوند. افزایش جریان خون و میزان اکسیژن رسانی به مغز و همچنین افزایش سطح عامل نوروتروفیک مشتق از مغز می‌توانند مکانیسم‌های بهبود به واسطه این تمرینات باشند (۱۲) علاوه بر مکانیسم‌های ذکر شده اصلی، مکانیسم‌های دیگری را نیز می‌توان برای توجیه یافته‌های حاضر بیان نمود. نخست اینکه ترکیب این حرکات با یکدیگر می‌تواند پیچیدگی تکالیف را افزایش دهد و تمرینات حرکتی را ایجاد کند که جدید و غیر خودکار هستند. بر این اساس تکالیف حرکتی



و شناختی که هنوز خودکار نشده‌اند و نیازمند توجه و تمرکز زیادی هستند، بیشتر بر هم‌فعالی مخچه و قشر پیش‌پیشانی متکی هستند و عقده‌های قاعده‌ای نیز جهت بازداری حرکات اضافه و نامرتبط فعال‌سازی می‌شود (۳۰). این فعال‌سازی را می‌توان با این موضوع تطابق داد که این نقاط در اجرای اعمال شناختی مسئول هستند (۱۰)

از سویی دیگر می‌توان گفت که شرکت کردن کودکان مبتلا به اختلال اوتیسم در تمرینات بدنی برنامه‌ریزی شده و با جنبه شناختی (تمرینات مربع گام برداری) منجر به درگیری و فعالیت‌های مغزی نواحی مربوط به حرکت در مغز می‌شوند و این می‌تواند احتمالاً دلیلی باشد بر اینکه با افزایش فعالیت نواحی حرکتی در مغز کودکان، عملکرد شناختی آنها نیز افزایش می‌یابد. همچنین می‌توان گفت که فعالیت‌های مربع گام برداری از طریق تنظیم افزایشی میزان عوامل نوروتروفیک (عوامل تغذیه‌کننده سلول‌های عصبی مغز)، توانایی ساختار مغزی را برای ترمیم پس از آسیب ایسکمی بهبود می‌بخشد. به عنوان نتیجه‌گیری کلی می‌توان اینطور اذعان داشت که احتمالاً تمرینات مربع گام برداری می‌تواند به عنوان یک روش مداخلاتی ایده‌آل به منظور بهبود کارکردهای اجرایی در کودکان مبتلا به اختلال اوتیسم باشد.

یافته‌های پژوهش حاضر همانند هر تحقیق دیگر با محدودیت‌های مواجه بود که باید در تفسیر و تعمیم نتایج تحقیقات مد نظر قرار بگیرد. جامعه آماری این تحقیق محدود به کودکان مبتلا به اوتیسم دارای خستگی عملکردی خفیف ۶ تا ۱۲ سال بودند، مقطعی بودن پژوهش حاضر یکی دیگر از محدودیت‌ها است. عدم دوره پیگیری جهت سنجش اثر روش مداخله نیز یکی از محدودیت‌ها است. با توجه به نتایج به دست آمده توصیه می‌شود مدارس مراکز توانبخشی در جریان برنامه‌های تعلیم و تربیتی و توانبخشی خود از ارزش تمرینات مربع گام برداری به عنوان وسیله‌ای برای افزایش و بهبود بازداری پاسخ در کودکان مبتلا به اوتیسم دارای خستگی عملکردی استفاده نمایند. بنابراین تحقیقات بیشتر باید انجام شود تا کارایی و اثربخش روش مربع گام برداری بر کودکان مبتلا به اوتیسم دارای خستگی عملکردی تأیید شود. همچنین لازم است تأثیر این تمرینات بر سایر کارکردهای اجرایی (توجه، استدلال انتزاعی، انعطاف‌پذیری شناختی، عملکرد توجه مداوم) و در میان کودکان با اختلال اوتیسم متوسط و شدید نیز بررسی شود.

منابع

- T., Bronnick, K.S., Moe, V.F., Resaland, G.K., Skrede, Aadland, KN., Ommundsen Y., Anderssen, S.A., Activity School-Based the Active Smarter Kids (ASK) Physical Stavnsbo, M., Aadland, E. (2019). Effects of Controlled Rrial. *Scandinavian Journal of Executive Functions: A Cluster-Randomized Intervention on Educational Research*, 63(2), 214-228.
- Intervention of ,S.(2019). The Effectiveness of the Akbarifar, H., Sharifidaramad, P., Rahimzade, H., Pezeshk Neuropsychology, 5(16), 149-162. Memory in Students with Dyslexia. Active Plays on Working
- Asadi, Z., Rahnama, N., Reis, J., Lenjan Nejadian, S.H.(2019). Comparison of the effect of square walking exercises with resistance exercises on balance, falling, fear of falling and neurotrophic factor derived from the brain of elderly women. Isfahan: Isfahan University.
- Baio, J., Wiggins, L., Christensen, D. L., Maenner, M. J., Daniels, J., Warren Z. (2018). Prevalence of autism spectrum disorder among children aged 8 years autism and developmental disabilities monitoring network, 11 sites, United States, 2014. *Morbidity and Mortality Weekly Report. Surveillance Summaries* (Washington, D.C: 2002), 67(6), 1-23.
- M.D., García- Carlos-Vivas, J., Muñoz-Bermejo, L., Mendoza-Muñoz, M., Apolo-Arenas, Barrios-Fernández, S., Cognitive Skills Stepping Exercise on Motor and Adsuar, J.C.(2022). Effects of Square- Gómez, A., Gozalo, M., A Study Protocol. *Healthcare*, 10, 450. Disorder Children and Adolescents: in Autism Spectrum
- Basso, J. C., Shang, A., Elman, M., Karmouta, R., & Suzuki, W. A. (2015). Acute exercise improves prefrontal cortex but not hippocampal function in healthy adults. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 21(10), 791-80
- Borella, E., Carretti, B., Mitolo, M., Zavagnin, M., Caffarra, P., Mammarella, N., & Piras, F. (2017). Characterizing cognitive inhibitory deficits in mild cognitive impairment. *Psychiatry Research*. 251: 342-348.



- Carlos-Vivas, J, Pérez-Gómez, J, Delgado-Gil, S, Campos-López, J.C, Granado-Sánchez, M, Rojo-Ramos, J, Barrios-Fernandez, S, Mendoza-Muñoz, M, Prado-Solano, A., et al.(2020). Cost- Muñoz-Bermejo, L, Prevention in Fibromyalgia Patients: A Study Protocol. Effectiveness of “Tele-Square Step Exercise” for Falls
Int. J. Environ. Res. Public. Health, 17, 695
- Clarys, D.; Bugajska, A.; Tapia, G.; Baudouin, A.(2009). Ageing, remembering, and executive function. Memory, 17, 158–168.
- Diamond, A. (2000). Close interrelation of motor development and cognitive development and of the cerebellum and prefrontal cortex. Child development, 71(1), 44-56.
- Dillon, D. G., & Pizzagalli, D. A. (2007). Inhibition of action, thought, and emotion: A selective neurobiological review. Applied & Preventive Psychology, 12(3), 99-114.
- Drollette, E. S., Pontifex, M. B., Raine, L. B., Scudder, M. R., Moore, R. D., Kao, S. C.,... Castelli, D. M. (2018). effects of the FITKids physical activity randomized controlled trial on conflict monitoring in youth. Psychophysiology, 55(3), e13017
- Executive The Impact of Rhythmic Motor Exercises on Fathabadi, R., Nosrati, F., Ahmadi A., Roatami, B.(2020). Functioning Autistic Male Components and Working Memory of High- Functions in Behavioral Inhibition Psychological Research, 11(2), 143-163. Children. Applied
- Fernandez-Prieto, M.; Moreira, C.; Cruz, S.; Campos, V.; Martinez-Regueiro, R.; Taboada, M.; Carracedo, A.; Sampaio, A.(2021). Executive functioning: A mediator between sensory processing and behaviour in autism spectrum disorder. J. Autism Dev. Disord, 51, 2091–2103
- Gallagher, A. (2020). Executive Functions in Handbook of Clinical Neurology; Gallagher, A., Cohen, C.B.D., Eds.; Elsevier: Amsterdam, The Netherland, 225–240.
- skills in relation to cognition and academic Haapala, E.A.(2013). Cardiorespiratory fitness and motor performance in children-a review. Journal of Human Kinetics, 36(1),55-68
- Hermans, L., Maes, C., Pauwels, L., Cuyper, K., Heise, K. F., Swinnen, S. P., & Leunissen I. (2019). Age-related alterations in the modulation of intracortical inhibition during stopping of actions. Aging, 11(2),371-385.
- Hillman, C. H., McAuley, E., Erickson, K. I., Liu-Ambrose, T., & Kramer, A. F. (2019). On mindful and mindless physical activity and executive function: A response to Diamond and Ling (2016). Developmental cognitive neuroscience, 37, 100529
- Huang-Pollock, C. L., Mikami, A. Y., Pffiffer, L., & McBurnett, K. (2009). Can executive functions explain the relationship between attention deficit hyperactivity disorder and social adjustment? Journal of Abnormal Child Psychology. 37(5), 679-691
- Liang, X.; Li, R.; Wong, S.H.S.; Sum, R.K.W.; Wang, P.; Yang, B.; Sit, C.H.P. (2021). The effects of exercise interventions on executive functions in children and adolescents with autism spectrum disorder: A systematic review and meta-analysis. Sports Med, 52, 75–88.]
- Liao, W., Zhang X., Shu, H., Wang Z., Liu, D., & Zhang, Z. (2017). The characteristic of cognitive dysfunction in remitted late life depression and amnesic mild cognitive impairment. Psychiatry Research, 251: 168- 175.
- Liu, J.-H., Alderman, B. L., Song, T.-F., Chen, F.-T., Hung, T.-M., & Chang, Y.-K. (2018). A randomized controlled trial of coordination exercise on cognitive function in obese adolescents. Psychology of Sport and Exercise, 34, 29-38.
- Macoun, S.J.; Schneider, I.; Bedir, B.; Sheehan, J.; Sung, A. (2021). Pilot study of an attention and executive function cognitive intervention in children with autism spectrum disorders. J. Autism Dev. Disord, 51, 2600–2610
- madani , S.S., alizadeh H., Farrokhi , N.A., Hakimi rad E.(2017). Development of an executive functions (response inhibition, updating,sustained attention) program and examining its effectiveness on symptoms amelioration in children with attention deficit/hyperactivity disorder. Psychology of Exceptional Individuals.7(6), Pages 1-25
- M.J .(2020). Prevalence of autism spectrum disorder among children aged 8 years—Autism and Maenner MMWR Surveillance Summaries developmental disabilities monitoring network, 11 sites, United States, 2016 (2020), p. 69
- Mokhtari M, Yaryari F, Hassanabadi H, Abdollahi M. (2014). Mental Flexibility and Memory in Students with High Functioning Autism, Educable Down Syndrome and Normal Students. JOEC , 14 (1) :5-18
- driving behavior: The role of age Pope, C. N., Bell, T. R & Stavrinou, D. (2017). Mechanisms behind distracted Prevention, 98,123-129. distracted driving. Accident Analysis & executive function in the engagement of and
- Portnova, G.V.; Maslennikova, A.V. (2020). Atypical eeg responses to nonverbal emotionally charged stimuli in children with ASD. Behav. Neurol, 2020, 1–9.



- Robinson, S., Goddard, L., Dritschel, B., Wisley, M., & Howlin, P. (2009). Executive functions in children with autism spectrum disorders. *Brain and Cognition*, 71(3), 362-368
- Safavi, S., Ghazinoor, N., Abadi, A. (2018). The Effects of a Training Course with an Emphasis on Fine Motor Skills on Executive Functions of Children with Learning Disorder. *Motor Behavior*, 9(30), 37-56. doi: 10.22089/mbj.2018.3235.1396.
- Sanderson, C., & Allen, M. L. (2013). The specificity of inhibitory impairments in autism and their relation to ADHD-type symptoms. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43(5), 1065-1079
- of exercise program requiring attention, Shigematsu, R., Okura, T, Nakagaichi, M/, Nakata, Y. (2014). Effects pilot study. *Journal of on 524 cognitive function in elderly persons: A non-randomized memory and imitation Gerontology & Geriatric Research*, 3(2),2-6.
- of exercise program requiring attention, Shigematsu, R., Okura, T, Nakagaichi, M/, Nakata, Y. (2014). Effects pilot study. *Journal of on 524 cognitive function in elderly persons: A non-randomized memory and imitation Gerontology & Geriatric Research*, 3(2),2-6.
- Shigematsu, R., Okura, T. (2006). A novel exercise for improving lower-extremity functional fitness in the elderly. *Aging clinical and experimental research*,18(3),242-248.
- Sudo, M.; Komiyama, T.; Aoyagi, R.; Nagamatsu, T.; Higaki, Y.; Ando, S. (2017). Executive function after exhaustive exercise. *Eur. J. Appl. Physiol*, 117, 2029–2038.
- Tes, A.; Anderson, D.; Liu, V.; Tsui, S.(2021). Improving executive function of children with autism spectrum disorder through cycling skill acquisition. *Med. Sci. Sport Exer*, 53, 1417–1424.
- Varigonda, A.L.; Edgcomb, J.B.; Zima, B.T. (2020). The impact of exercise in improving executive function impairments among children and adolescents with adhd, autism spectrum disorder, and fetal alcohol spectrum disorder: A systematic review and meta-analysis. *Arch. Clin. Psychiat*, 47, 146–156.
- Wang, J.; Cai, K.; Liu, Z.; Herold, F.; Zou, L.; Zhu, L.; Xiong, X.; Chen, A.(2020). Effects of mini-basketball training program on executive functions and core symptoms among preschool children with autism spectrum disorders. *Brain Sci*, 10, 263
- Willcutt, E. G., Doyle, A. E., Nigg, J. T., Faraone, S. V., & Pennington, B. deficit/hyperactivity disorder: a meta analytic F. (2005). Validity of the executive function theory of attention-Psychiatry, 57(11), 1336–1346 review. *Biological*



بررسی تأثیرات تمرین ورزشی و ریکاوری بر کیفیت خواب در نوجوانان فعال و غیرفعال

رضا فرضی‌زاده^۱، حسن سالم احمد^۲

۱. دانشیار فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

چکیده

سلامت و بهداشت روانی و جسمی افراد جامعه یکی از مهم‌ترین هدف‌های آن جامعه می‌باشد. چراکه تضمین‌کننده ارتقاء سطح علمی و بهبود کیفیت زندگی و پیشرفت آن جامعه می‌شود. انجام ورزش و داشتن فعالیت بدنی و همچنین داشتن کیفیت خواب مناسب متغیرهایی هستند که در داشتن کیفیت زندگی مطلوب تأثیرگذار می‌باشند. هدف: هدف از پژوهش حاضر بررسی تأثیرات تمرین ورزشی و ریکاوری بر کیفیت خواب در نوجوانان فعال و غیرفعال شهر بوشهر می‌باشد. جامعه و روش: جامعه این پژوهش شامل تمام دختران و پسران ورزشکار و غیر ورزشکار شهر بوشهر در سال ۱۴۰۱ بود که تعداد ۵۹ نفر ورزشکار و تعداد ۵۲ نفر غیر ورزشکار به صورت در دسترس و با مراجعه به سالن‌های ورزشی انتخاب شدند و بعد از کسب رضایت و توضیح در خصوص رعایت اخلاق پژوهش پرسشنامه کیفیت خواب پترزبورگ (۱۹۸۹). یافته‌ها: یافته‌های این پژوهش نشان داد که در متغیر کیفیت ذهنی خواب ($t=2/05$ و $p=0/043$) دو گروه با هم تفاوت معنی‌داری دارند، همچنین تفاوت جنسیتی نیز در کیفیت خواب گروه‌ها مشاهده نشد، آزمون تی تست تک متغیری نیز نشان داد که با توجه به میانگین جامعه هر دو گروه ($t=5/71$ و $p=0/000$) و غیر ورزشکار ($t=5/32$ و $p=0/000$) دارای اختلال در کیفیت خواب هستند. نتایج: نتایج این پژوهش نشان داد که دو گروه در کیفیت ذهنی خواب با هم تفاوت دارند و گروه ورزشکار از نظر کیفیت ذهنی خواب نسبت به گروه غیر ورزشکار وضعیت مطلوب‌تری دارند، می‌توان گفت تمرین ورزشی و ریکاوری احتمالاً منجر به بهبود در کیفیت خواب ذهنی خواب می‌شود گرچه تأثیری بر ساختار خواب از جمله طول مدت خواب، زمان خواب و بیداری و اختلال در عملکرد و خواب مفید ندارند. کلیدواژه‌ها: کیفیت خواب، ورزش، ورزشکاران

مقدمه

امروزه زندگی باکیفیت بهتر مهم‌ترین دغدغه بهداشت عمومی هست یکی از موارد مهم و تأثیرگذار در کیفیت بهتر زندگی، کیفیت خواب می‌باشد (۱) خواب باکیفیت مناسب دارای نقش ترمیمی و حفاظتی برای عملکردهای روان‌شناختی و عصب‌شناختی است و در بازسازی قوای جسمی و هیجانی تأثیرگذار است همچنین الگوی نامناسب و اختلال در خواب سبب کاهش تندرستی، اختلال در عملکردهای شناختی، ابتلای افراد به دردهای جسمانی کاهش کیفیت زندگی و اختلال‌های روان‌شناختی می‌شود (۲). خواب مناسب یکی از عوامل مهمی است که نقش زیادی در سلامت عمومی و کیفیت زندگی افراد ایجاد می‌کند و سبب بهبود قوای جسمانی، روانی و هیجانی می‌شود؛ و همچنین به رشد، بازسازی و تقویت حافظه کمک می‌کند. (۳). اختلالات خواب به وضعیت‌هایی گفته می‌شود که بر توانایی خوب خوابیدن به طور منظم تأثیر می‌گذارد نتایج بررسی‌های انجام‌شده حاکی از آن است که عدم فعالیت بدنی عاملی برای افزایش احتمال بروز علائم بی‌خوابی یا خواب نامطلوب حتی پس از کنترل عوامل مؤثر بر خطر بروز بی‌خوابی می‌باشد (۴) همچنین کم‌خوابی یا بی‌خوابی با پایین آوردن کیفیت زندگی، سلامت جسمانی، روانی، اجتماعی و عاطفی افراد را به انداخته و همچنین کیفیت خواب نامناسب با افزایش بیماری‌های جسمی، افزایش تنش، تحریک‌پذیری، افسردگی و به طور کلی با رضایت کمتر از زندگی ارتباط دارد (۵). کیفیت خواب پایین باعث کاهش کیفیت زندگی و عملکرد جسمانی، سلامت روانی، کاهش سطح فعالیت‌های روزمره و عملکرد شغلی می‌شود، بدین منظور جهت افزایش و ارتقا کیفیت زندگی به دنبال راه‌هایی جهت درمان و بهبود کیفیت خواب هستیم. یکی از این راه‌ها افزایش فعالیت جسمانی



منظم و ورزش می‌باشد (۶) از آنجاکه مداخله دارویی رایج برای بی‌خوابی و بهبود کیفیت خواب همراه با عوارض جانبی و همچنین هزینه‌های بالا و حتی اختلالات دارویی می‌باشد بنابراین محققین روش‌های غیر دارویی دیگری را برای بهبود کیفیت خواب پیشنهاد داده‌اند که یکی از این راه‌ها انجام ورزش می‌باشد (۱) ورزش عبارت است از یک فعالیت نهادینه‌شده که نیازمند به‌کارگیری نیروی جسمانی شدید با استفاده از مهارت‌های جسمانی پیچیده توسط افرادی است که به‌وسیله عوامل درونی و بیرونی تحریک می‌شوند، ورزش یک پدیده زیست‌شیمیایی، فیزیکی و روان‌شناختی است که پیامدهای مثبت فراوانی را دارا می‌باشد ورزش به‌عنوان یک فعالیت سنتی و فرا خانوادگی به‌صورت تکراری و سازمان‌یافته سبب بهبود وضعیت آمادگی جسمانی می‌شود (۷). همان‌طور که گفته شد یکی از عوامل تأثیرگذار در کمیت و کیفیت خواب، فعالیت بدنی و ورزش است. مطالعات مختلفی نشان داده‌اند که انجام تمرینات ورزشی می‌تواند سبب تقویت سلامت سیستم قلبی تنفسی، تقویت قدرت عضلانی و توانایی کارکردی، درمان دردهای شانه، کمر و زانو، کاهش شدت سندروم پیش از قاعدگی، کاهش علائم گرگرفتگی زنان یائسه، بهبود کیفیت زندگی مرتبط با سلامت شود (۸) باوجوداینکه بسیاری از مطالعات تأثیرات ورزش بر خواب را به‌صورت کلی مثبت ارزیابی کرده‌اند اما نظرات مطالعات مختلف انجام‌شده، متنوع می‌باشد (۹،۱۰).

برخی از مطالعات عواملی همچون سن، جنس، وضعیت اجتماعی و اقتصادی، عادات زندگی و عوامل روانی را از جمله عوامل مؤثر بر کیفیت خواب ذکر نموده‌اند (۱۱ و ۱۲) نتایج یک پژوهش نشان داد که نیمی از دانشجویان دختر کیفیت خواب مناسبی نداشتند و کیفیت خواب نامناسب در دختران با فعالیت بدنی کمتر بیشتر بود (۱۳) همچنین تمرین ورزشی و ریکاوری در سالمندان ایرانی نیز موجب بهبود کیفیت خواب و کیفیت زندگی آن‌ها بدون عوارض جانبی می‌شود (۱۴) یک مطالعه نشان داد که تمرین ورزشی و ریکاوری بر کاهش خستگی تأثیر معنی‌داری دارد گرچه بر بهبود کیفیت خواب تأثیر کمی دارد (۱۵). با توجه به مطالب مذکور مبتنی بر اثرات مؤثر و مفید فعالیت بدنی بر بهبود کیفیت خواب و همچنین ضرورت طراحی برنامه‌های ورزشی برای اقشار مختلف جامعه در جهت بهبود کیفیت زندگی و همچنین ارتقا سلامت جامعه این مطالعه به‌منظور تعیین رابطه تمرین ورزشی و ریکاوری بر کیفیت خواب و همچنین بررسی میزان مشکلات خواب در نوجوانان فعال و غیرفعال در شهرستان بوشهر انجام‌شده است.

روش پژوهش

جامعه این پژوهش شامل تمام دختران و پسران ورزشکار و غیر ورزشکار شهر بوشهر در سال ۱۴۰۱ بود که تعداد ۵۹ ورزشکار و ۵۲ غیر ورزشکار به‌صورت در دسترس و با مراجعه به سالن‌های ورزشی انتخاب شدند و بعد از کسب رضایت و توضیح در خصوص رعایت اخلاق پژوهش پرسشنامه کیفیت خواب پیتربورک (۱۹۸۹) و پرسشنامه جمعیت شناختی را تکمیل نمودند. ابزار پژوهش

پرسشنامه خواب پیتربورک (۱۹۸۹)، این پرسشنامه دارای ۱۸ سؤال و ۷ مؤلفه از جمله کیفیت ذهنی خواب، تأخیر در خواب رفتن، طول مدت خواب مفید، کفایت خواب، اختلال خواب، اختلال در عملکرد و میزان داروی مصرفی خواب‌آور است. نمره دهی سؤالات پرسشنامه بین عدد صفر تا ۳ به ترتیب برای هیچ، کمتر از یک‌بار در هفته، یک یا دو بار در هفته و سه مرتبه یا بیشتر در هفته می‌باشد. نمره کلی بالاتر از ۵ نیز حاکی از وجود مشکل در کیفیت خواب کلی فرد است، پایایی این پرسشنامه ۸۹/۶ و ۸۶/۵ ذکر شده است، در ایران نیز پایایی آن مطلوب گزارش شده است (۱۳).

پرسشنامه جمعیت شناختی: این پرسشنامه نیز شامل سن، جنسیت، تاهل، تحصیلات و ورزشکار بودن یا غیر ورزشکار بودن بود. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS-23 و از آزمون‌های آماری تی تست تک متغیری و تی تست مستقل استفاده شد.



یافته‌ها: نتایج این پژوهش نشان داد که از نظر سنی ۲۲/۷ افراد شرکت‌کننده در این پژوهش ۲۰ و کمتر از ۲۰ سال و ۷۷/۳ بالاتر از ۲۰ سال بود؛ و ۱۹ درصد پسر و ۹۱ درصد نیز دختر بودند. همچنین ۵۳/۲ درصد ورزشکار و ۴۶/۸ درصد غیر ورزشکار بودند. برای بررسی تفاوت در کیفیت خواب بین نوجوانان فعال و غیرفعال از آزمون تی تست مستقل استفاده شد که به شرح زیر است:

جدول ۱. میانگین و انحراف استاندارد نمرات مؤلفه‌های کیفیت خواب در ورزشکاران و غیر ورزشکاران

تفاوت خطای انحراف استاندارد	انحراف استاندارد	میانگین		
کیفیت ذهنی	ورزشکار	۸۱۳۶	۰.۶۲۹۰۳	۰.۸۱۸۹
	غیر ورزشکار	۱,۰۶۰۰	۰.۶۱۹۷۴	۰.۸۷۶۹
تأخیر در خواب	ورزشکار	۲,۲۷۱۲	۰.۵۸۲۲۲	۰.۷۵۸۰
	غیر ورزشکار	۲,۲۱۱۵	۰.۶۴۲۳۰	۰.۸۹۹۴
طول مدت خواب	ورزشکار	۶,۵۹۴۸	۱,۲۴۷۶۵	۰.۱۶۳۸۲
	غیر ورزشکار	۶,۵۲۵۵	۱,۶۱۱۵۶	۰.۲۲۵۶۶
خواب مفید	ورزشکار	۰.۷۹۳۱	۱,۲۹۴۵۰	۰.۱۶۹۹۸
	غیر ورزشکار	۱,۱۲۰۰	۱,۳۷۹۷۴	۰.۱۹۵۱۲
اختلال خواب	ورزشکار	۵,۲۳۷۳	۳,۵۶۳۸۹	۰.۴۶۳۹۸
	غیر ورزشکار	۶,۰۰۰۰	۴,۲۷۰۲۸	۰.۵۹۲۱۸
استفاده از دارو	ورزشکار	۰.۱۳۷۹	۰.۳۴۷۸۴	۰.۰۴۵۶۷
	غیر ورزشکار	۰.۲۰۰۰	۰.۶۳۸۸۸	۰.۰۹۰۳۵
اختلال در عملکرد	ورزشکار	۱,۲۳۷۳	۱,۳۰۴۳۶	۰.۱۶۹۸۱
	غیر ورزشکار	۱,۳۸۰۰	۱,۲۴۷۰۰	۰.۲۰۱۸۱
کیفیت کلی خواب	ورزشکار	۱۰,۴۷۴۶	۴,۷۱۰۰۶	۰.۶۱۳۲۰
	غیر ورزشکار	۱۱,۷۸۸۵	۶,۵۲۶۹۸	۰.۹۰۵۱۳

جدول شماره ۱ میانگین و انحراف استاندارد هر یک از مؤلفه‌های کیفیت خواب را در نوجوانان فعال و غیرفعال نشان می‌دهد.

جدول ۲. تی تست مستقل بری مقایسه نمرات کیفیت خواب ورزشکاران با غیر ورزشکاران

آزمون تی تست مستقل برای برابری میانگین‌ها	آزمون لوین برای برابری واریانس‌ها



تفاوت میانگین‌ها	سطح معنی‌داری	درجه آزادی	t	سطح معنی‌داری	F	فرض	کیفیت
-۰.۲۴۶۴۴	۰.۴۳	۱۰۷	-۲,۰۵۲	۰.۱۵۹	۲,۰۰۹	فرض برابری واریانس	کیفیت ذهنی
-۰.۲۴۶۴۴	۰.۴۲	۱۰۴,۵۷۰	-۲,۰۵۵			فرض نابرابری واریانس	
۰.۵۵۵۰	۰.۶۳۶	۱۰۸	۰.۴۷۵	۰.۶۵۲	۰.۲۰۵	فرض برابری واریانس	تأخیر در خواب
۰.۵۵۵۰	۰.۶۳۸	۱۰۱,۹۲۴	۰.۴۷۲			فرض نابرابری واریانس	
۰.۶۹۳۴	۰.۸۰۱	۱۰۷	۰.۲۵۳	۰.۱۴۲	۲,۱۹۳	فرض برابری واریانس	طول مدت خواب
۰.۶۹۳۴	۰.۸۰۴	۹۳,۷۴۹	۰.۲۴۹			فرض نابرابری واریانس	
-۰.۳۲۶۹۰	۰.۲۰۷	۱۰۶	-۱,۲۶۹	۰.۱۷۱	۱,۸۹۹	فرض برابری واریانس	خواب مفید
-۰.۳۲۶۹۰	۰.۲۰۹	۱۰۱,۳۹۲	-۱,۲۶۳			فرض نابرابری واریانس	
-۰.۷۶۲۷۱	۰.۳۰۷	۱۰۹	-۱,۰۲۵	۰.۱۷۷	۱,۸۴۶	فرض برابری واریانس	تاخیر در خواب
-۰.۷۶۲۷۱	۰.۳۱۳	۹۹,۷۷۴	-۱,۰۱۴			فرض نابرابری واریانس	
-۰.۰۶۲۰۷	۰.۵۲۵	۱۰۶	-۰.۶۳۹	۰.۱۴۷	۲,۱۳۰	فرض برابری واریانس	داروی خواب‌آور
-۰.۰۶۲۰۷	۰.۵۴۲	۷۳,۱۳۷	-۰.۶۱۳			فرض نابرابری واریانس	
-۰.۱۴۲۷۱	۰.۵۸۷	۱۰۷	-۰.۵۴۵	۰.۱۰۷	۲,۶۳۷	فرض برابری واریانس	اختلال در عملکرد
-۰.۱۴۲۷۱	۰.۵۹۰	۱۰۰,۴۲۲	-۰.۵۴۱			فرض نابرابری واریانس	
-۱,۳۱۳۸۹	۰.۲۲۳	۱۰۹	-۱,۲۲۶	۰.۰۲۴	۵,۲۶۹	فرض برابری واریانس	کیفیت کلی خواب
-۱,۳۱۳۸۹	۰.۲۲۳	۹۱,۵۹۲	-۱,۲۰۲			فرض نابرابری واریانس	

برای بررسی فرض برابری واریانس‌ها از آزمون لوین استفاده شد که نتایج حاکی از رعایت این فرض در تمام ملفه‌ها به‌جز کیفیت کلی خواب بود ($p > 0.05$). بعلاوه نتایج آزمون تی مستقل نشان داد که به‌جز در متغیر کیفیت ذهنی خواب ($t = -2/0.5$) و این مؤلفه‌ها یکسان هستند. در مؤلفه‌ی کیفیت ذهنی خواب با توجه به میانگین افراد ورزشکار نمرات کمتر و به‌تبع آن عملکرد بهتری دارند.

برای بررسی میزان اختلال خواب در نوجوانان فعال و غیرفعال از آزمون تی تک متغیری استفاده گردید، با توجه به اینکه میانگین کیفیت خواب جامعه در دسترس نبود از میانگین کیفیت خواب سه پژوهش (۶/۹۷) منتشرشده پیرامون کیفیت خواب استفاده شد.

جدول ۳. میانگین و انحراف معیار کیفیت خواب کلی در دو گروه ورزشکار و غیر ورزشکار



تفاوت خطای انحراف استاندارد	انحراف استاندارد	میانگین	کیفیت خواب کلی
۶۱۳۲۰	۴,۷۱۰۰۶	۱۰,۴۷۴۶	ورزشکار
۹۰۵۱۳	۶,۵۲۶۹۸	۱۱,۷۸۸۵	غیر ورزشکار

جدول ۴. آزمون تی تست تک متغیری برای بررسی میزان اختلال در کیفیت خواب ورزشکاران و غیر ورزشکاران

کیفیت خواب کلی	میانگین جامعه = ۶,۹۷						
	t	درجه آزادی	سطح معنی داری	تفاوت میانگین	فاصله اطمینان ۹۵ درصد برای اختلاف میانگین		
					حد بالا	حد پایین	
ورزشکار	۵,۷۱۵	۵۸	.۰۰۰	۳,۵۰۴۵۸	۲,۲۷۷۱	۴,۷۳۲۰	
غیر ورزشکار	۵,۳۲۴	۵۱	.۰۰۰	۴,۸۱۸۴۶	۳,۰۰۱۳	۶,۶۳۵۶	

آزمون تی تست تک متغیری نشان داد که تفاوت میانگین اختلال در کیفیت خواب هر دو گروه ورزشکار ($t=5/71$ و $p=0/000$) و غیر ورزشکار ($t=5/32$ و $p=0/000$) با میانگین جامعه ($6/97$) معنی دار می‌باشد و هر دو گروه نسبت به میانگین جامعه نمرات بالاتری به دست آورده‌اند؛ بنابراین می‌توان گفت که هر دو گروه در کیفیت خواب دارای مشکل هستند. همچنین آزمون تی مستقل نشان داد که بین دختران و پسران در مؤلفه‌های کیفیت خواب تفاوت معنی داری بین دو گروه وجود ندارد.

نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش نشان داد که دو گروه در کیفیت ذهنی خواب با هم تفاوت دارند و گروه ورزشکار از نظر کیفیت ذهنی خواب نسبت به گروه غیر ورزشکار وضعیت مطلوب‌تری دارند، می‌توان گفت تمرین ورزشی و ریکاوری احتمالاً منجر به بهبود در کیفیت ذهنی خواب می‌شود گرچه تأثیری بر ساختار خواب از جمله طول مدت خواب، زمان خواب و بیداری و اختلال در عملکرد و خواب مفید ندارد، بعلاوه نتایج این پژوهش در خصوص تفاوت بین نوجوانان فعال و غیرفعال در کیفیت ذهنی خواب و استفاده از دارو و هم‌راستا با سایر پژوهش‌ها می‌باشد (۱۶). تعدادی پژوهش دیگر نیز نشان می‌دهد که بین نوجوانان فعال و غیرفعال در مقیاس‌های طول مدت خواب و اختلال عملکرد صبحگاهی تفاوت وجود ندارد (۳). همچنین با پژوهش داخلی و خارجی (۱۷، ۱۵) مبنی بر عدم ارتباط با فعالیت بدنی و کیفیت خواب همسو می‌باشد. همچنین نتیجه شاخص دیگر این پژوهش حاکی از وجود اختلال در کیفیت خواب هر دو گروه ورزشکار و غیر ورزشکار نیز بود و همین امر می‌تواند توجیهی برای مسئله اول پژوهش باشد و تأییدی بر عدم تفاوت بین دو گروه در ساختار کیفیت خواب باشد. همان‌طور که ذکر شد هر دو گروه نسبت به میانگین جامعه مشکلاتی معنی داری در کیفیت خواب داشتند در توجیه این موضوع می‌توان گفت که احتمالاً علاوه بر وضعیت شیوع بیماری تنفسی و کرونا، بیشتر جوانان و افراد جامعه دچار مشکلات مربوط به فضای مجازی بوده و احتمال اعتیاد به فضای



سایبری در آن‌ها وجود دارد که بر کیفیت خواب آن‌ها تأثیر می‌گذارد گرچه این موضوع نیازمند مطالعه بیشتری و اختصاصی‌تری است. بعلاوه این نتایج با پژوهش آذرنیوه و خورمیزی (۱۳) مبنی بر وجود اختلال در کیفیت خواب دو گروه ورزشکار و غیر ورزشکار همسو است. بعلاوه نتایج این پژوهش با پژوهش نمیرانیان و همکاران (۱۷) در خصوص عدم تفاوت بین زنان و مردان در اختلال خواب همسو می‌باشد. مهم‌ترین محدودیت این پژوهش عدم دسترسی به اماکن ورزشی و ورزشکاران به دلیل شیوع کرونا و ویروس بود. پیشنهاد می‌شود تأثیر ورزش و کیفیت خواب بر سلامت جسمانی نیز سنجیده شود. از آنجا که ساعات تمرین ورزشکاران با یکدیگر متفاوت است پیشنهاد می‌شود تمام ورزشکاران در نوبت صبح یا عصر انتخاب بشوند؛ زیرا ممکن است تمرین در نوبت عصر سبب اختلال در خواب بشود.

قدردانی: از تمام شرکت‌کنندگان در پژوهش و سالن‌های ورزشی که در اجرای این پژوهش همکاری نمودند قدردانی به عمل می‌آید.

منابع

۱. بابایی خورزوقی مجتبی، سجادیان پریناز سادات. اثربخشی تمرینات قبل از خواب بر پارامترهای کیفیت خواب و کمردرد مزمن غیراختصاصی پس از خواب سالمندان مرد. سالمند: مجله سالمندی ایران ۱۴۰۱؛ ۱۷ (۱): ۶۱-۴۴
۲. شال سلطانی، رضا، آقا محمدیان شهرباف، حمیدرضا، غنائی چمن‌آباد، علی. اثربخشی ورزش بر سلامت عمومی، کیفیت خواب و کیفیت زندگی دانشجویان دانشگاه فردوسی مشهد. مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی قزوین، ۱۳۹۲: سال هفدهم، ۴ (۶۹)، ۴۶-۴۰
۳. زره عبدالصالح، علوی، سلمان، احمدی، فاطمه، رضایی، فاطمه، میرقادری، فاطمه. بررسی اثربخشی فعالیت بدنی و ورزش بر کیفیت خواب زنان یائسه. مجله زنان، مامایی و نازایی ایران. ۱۳۹۶؛ ۲۰(۴): ۱۹-۲۴.
۴. رتیبیان بختیار، اجلالی مرضیه، آزادپور نوشین. تأثیر تمرینات هوازی با شدت متوسط بر کیفیت خواب و ساختار و عملکرد قلب در دختران چاق غیر فعال. مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی کردستان ۱۳۹۸؛ ۲۴ (۴): ۵۵-۴۱
۵. سادات حسینی کمال. اثر یک دوره تمرینات هوازی موزون بر کیفیت خواب زنان جوان غیر فعال. مجله علوم پزشکی رازی ۱۳۹۵؛ ۲۳ (۱۴۹): ۲۷-۱۸
۶. خدادوست، مصطفی، نگارش، رئوف، مختارزاده، مطهرهمطهره، رنجبر، روح‌الله. اثر تمرین تناوبی بر بهبود کیفیت خواب، خواب‌آلودگی و کیفیت زندگی در افراد مبتلا به مالتیپل اسکروزیس: بررسی نقش جنسیت و ترکیب بدن. مجله علمی پزشکی جندی شاپور. ۱۳۹۸؛ ۱۸(۵): ۴۹۱-۵۰۶.
۷. خرم، امیررضا، کیانی، زهره، رجبزاده، محمد. بررسی اثربخشی ورزش و فعالیت‌های بدنی بر تعاملات اجتماعی و کیفیت خواب نوجوانان. موسسه آموزش عالی ادیب‌مازندران اولین کنفرانس بین‌المللی علوم تربیتی، روانشناسی، علوم ورزشی و تربیت‌بدنی، ۱۴۰۰.
۸. عطا دخت، اکبر، محمدی، عیسی. اثربخشی تمرینات ورزشی هوازی در ارتقاء کیفیت خواب بیماران روانی مزمن بستری در مراکز توان‌بخشی دارالشفاء اردبیل. (۱۳۹۴). مجله دانشکده علوم پزشکی رفسنجان. دوره ۱۴.
9. Kredlow MA, Capozzoli MC, Heaton BA, Calkins AW, Otto MW. The effects of physical activity on sleep: a meta-analytic review. J Behav Med 2015; 38(3): 427-49.
10. Hartescu I, Morgan K, Stevinson CD. Increased physical activity improves sleep and mood outcomes in inactive people with insomnia: a randomized controlled trial. J Sleep Res 2015; 24(5): 526-34.
11. Ghoreishi A, Aghajani AH. [Sleep quality in Zanjan university medical students]. Tehran Uni Med J. 2008; 66(1): 61-67. [Article in Persian]



۲۹ بهمن ماه ۱۴۰۲

12. Mansouri A, Mokhayeri Y, Mohammadi Farrokhran E, Tavakkol Z, Fotouhi A. [Sleep quality of students living in dormitories in Tehran University of Medical Sciences (TUMS) in2011]. *Journal of Epidemiology*. 2012; 8(2): 71-82.
۱۳. آذرنیوه مرضیه السادات، توکلی خورمیزی سیدعلیرضا. اثر فعالیت بدنی بر کیفیت خواب دانشجویان دختر. *مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی گرگان* ۱۳۹۵؛ ۱۸(۲): ۱۰۸-۱۱۴.
۱۴. ترتیبیان بختیار، حیدری دیاکو، مهدی پور عارف، اکبری زاده سمانه. تأثیر تمرینات ورزشی و فعالیت بدنی بر کیفیت خواب و کیفیت زندگی در سالمندان ایران: مرور سیستماتیک. *سالمنشناسی* ۱۴۰۰؛ ۶(۱): ۳۱-۱۸
15. Lo´pez, Fernando Este´vez-, Cristina Maestre-Cascales, Deborrah Russell, MSc,c Inmaculada C. A´lvarez-Gallardo Mari´a Rodriguez-Ayllon,,e Ciara M. Hughes, Gareth W. Davison, P,f Borja San´udo,,g Joseph G. McVeigh(2020). Effectiveness of Exercise on Fatigue and Sleep Quality in Fibromyalgia: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Trials. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*
۱۶. سالاری محمدآباد محمد، حیدری شهرضا احمد، دلدار ابراهیم. مقایسه کیفیت خواب معلولان ورزشکار و غیر ورزشکار. *مجله دانشگاه علوم پزشکی جیرفت* ۱۳۹۵ (۳): ۲(۸۱-۷۳)
۱۷. نمیرانیان، نسیم، حسن پور، غزال، سیدمعلمی، وحید، وکیلی، محمود. بررسی ارتباط میزان فعالیت فیزیکی و اختلالات خواب در دانشجویان غیر پزشکی. *مجله دانشکده پزشکی اصفهان*. ۱۳۹۶؛ ۳۵(۴۴۴): ۱۱۰۱-۱۱۰۶.



تاثیر هشت تمرین تناوبی شدید و مصرف مکمل کوآنزیم Q10 بر آنزیم های کبدی ALT و AST در موش های صحرائی نر دیابتی

پیمان اکرمی نیا^۱

۱. دانشجو دکتری فیزیولوژی ورزشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب Akraminia.peyman@Gmail.com

چکیده

مقدمه

اخیرا پروتکل های تمرین تناوبی شدید (HIIT) بیشتر مورد توجه محققان و ورزشکاران قرار گرفته است. تمرینات تناوبی نسبت به برخی تمرینات هوازی تغییرات مشابه یا حتی بیشتری در دامنه ای از تغییرات فیزیولوژیکی، عملکردی و نشانگرهای مربوط به سلامت در افراد بالغ و بیمار ایجاد می کند. دیابت نوع دو با ایجاد تغییرات ساختاری و عملکردی در کبد موجب سطوح بالای سرمی آنزیم های آمینوترانسفراز و نیز عملکرد نامناسب سیستم آنتی اکسیدانی بدن می شود. سنجش آمینوترانسفرازهای کبدی و مقاومت به انسولین، به دنبال فعالیت ورزشی به منظور پیشگیری از بیماری کبدی، همواره اهمیت بالایی داشته است. تمرین تناوبی شدید به همراه مصرف کوآنزیم Q10 ممکن است در بهبود تغییرات حاصل از این تمرینات موثر باشد. هدف پژوهش حاضر مطالعه تاثیر تمرین تناوبی شدید و مصرف مکمل Q10 بر آنزیم های کبدی موش های صحرائی نر دیابتی بود.

روش کار

در این مطالعه تجربی ۳۲ موش صحرائی نر نژاد ویستار تهیه و در چهار گروه (کنترل، تمرین تناوبی، مکمل کوآنزیم Q10 + تمرین تناوبی، مکمل Q10) قرار گرفتند. به گروه Q10 و تمرین استقامتی + Q10 به مدت ۸ هفته، هر روز مکمل Q10 به صورت خوراکی با سرنگ گاوآژ، روزی یک بار به مدت هشت هفته، در گروه های مکمل و تمرین + مکمل، روزانه با دوز 20 Mg/Kg به آنها خورانیده شد. القاء دیابت با تزریق تک دوز استرپتوزوتوسین (STZ) به مقدار ۴۵ میلی گرم بر کیلوگرم به روش درون صفاقی انجام شد. موش های گروه تمرین استقامتی و مکمل و تمرین استقامتی، ده روز پس از تطابق و آشنایی با محیط جدید، فعالیت بر روی تردمیل را آغاز کردند.

برنامه تمرینی طی هشت هفته انجام شد. پروتکل تمرین تناوبی با شدت بالا شامل سه قسمت گرم کردن، تمرین (تکرارهای اینتروال) و سرد کردن بود. در پایان دوره، نمونه های خون برای بررسی شاخص های AST و ALT اخذ و تغییرات حاصل اندازه گیری شدند. پس از جمع آوری اطلاعات، داده ها با استفاده از روش های آمار توصیفی و استنباطی تجزیه و تحلیل شد. در قسمت آمار توصیفی از میانگین، انحراف معیار و نمودار استفاده گردید. در بخش آمار استنباطی جهت تعیین نحوه توزیع داده ها از آزمون شاپیرو ویلک (ShaPiro-Wilk) استفاده شد. تمام روش های آماری با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ی ۲۶ انجام گرفت.

بحث و نتیجه گیری

بررسی تغییرات آنزیم های کبدی ALT و AST بین گروه تمرین تناوبی شدید همراه با مصرف مکمل و گروه کنترل نشان داد که مکمل Q10 تأثیر معنی داری بر این آنزیم ها داشته و مصرف مکمل همراه با تمرین موجب کاهش این آنزیم ها شده است و کبد را از آسیب اکسیداسیون از طریق افزایش آنزیم های آنتی اکسیدانی درونزا محافظت می کند. به نظر می رسد تمرین تناوبی شدید و مصرف مکمل کوآنزیم Q10 هر دو به تنهایی و به صورت تعاملی با تاثیر بیشتر، بتوانند به بهبود عملکرد کبد در موش های صحرائی دیابتی کمک کنند.



کلمات کلیدی: دیابت؛ تمرین تناوبی شدید؛ مکمل کوآنزیم Q10؛ ALT؛ AST

مقدمه

دیابت نشان دهنده یک سندرم متابولیک با اختلال در سوخت و ساز بدن است که تاثیر قابل توجهی بر سلامت و کیفیت زندگی بیماران می‌گذارد. معمولاً استرس اکسیداتیو به عنوان مکانیسم مداخله‌گر در بروز دیابت و عوارض آن مطرح می‌باشد و با پیشرفت اختلال عملکرد سلول‌های بتای پانکراس و مقاومت به انسولین همراه است (۱). در طول دیابت افزایش مداوم قند خون باعث افزایش تولید رادیکال‌های آزاد اکسیژن و بروز استرس اکسیداتیو می‌شود. نتایج بسیاری از تحقیقات روی بیماری دیابت نشان می‌دهد عوارض و مشکلات ایجاد شده در بیماری دیابت ممکن است تا حدودی با استرس اکسیداتیو مرتبط باشد (۲). اخیراً، تلاش‌های متعددی در خصوص تشخیص عوامل غذایی مؤثر بر به تأخیر انداختن بروز دیابت و یا پیشرفت آن صورت گرفته است. با وجود اینکه مواد مغذی کلاسیک (ریز مغذی‌ها درشت مغذی‌ها) تا حدود زیادی در این زمینه بررسی شده‌اند، از بین سایر مواد مغذی، کوآنزیم کیوتن توجه زیادی را در این زمینه به خود جلب کرده است (۳).

در حین انجام فعالیت ورزشی، اکسیژن‌رسانی به عضلات اسکلتی فعال می‌تواند ۱۰ تا ۲۰ برابر افزایش یابد و منجر به تولید بیشتر رادیکال‌های آزاد می‌شود. پژوهش‌های اخیر نشان می‌دهد که تولید ROS میتوکندری در عضله در هنگام ورزش برای سازگاری عضلات به ورزش لازم است. بافت‌هایی که به مدت طولانی در معرض افزایش استرس اکسیداتیو قرار دارند دچار سازگاری در سیستم آنتی‌اکسیدانی از طریق تحریک فعالیت آنزیم‌های ضداکسایشی می‌شوند. فعالیت ورزشی سیستم آنتی‌اکسیدانی را تقویت و آسیب‌های ناشی از تولید رادیکال‌های آزاد را کاهش می‌دهد (۴). کوآنزیم Q10 یکی از مهمترین آنتی‌اکسیدان‌های درون سلولی است که امروزه مصرف این مکمل در کاهش عوارض بیماری‌های قلبی، عصبی، نقص ایمنی، فشار خون بالا، دیابت، بیماری‌های ارثی یا اکتسابی مرتبط با کاهش تولید انرژی همچون اختلالات میتوکندریایی، ایدز و ناباروری در مردان توصیه می‌شود (۵). مطالعات متعددی نشان داده‌اند کوآنزیم Q10 با محافظت از سلول‌های بتای پانکراس، سلول‌های کبدی، کاهش غلظت هموگلوبین گلیکوزیله (HbA1C) باعث بهبود استرس اکسیداتیو و تظاهرات بالینی دیابت می‌شود (۶، ۷، ۸). نتایج تحقیقات، نقش آنتی‌اکسیدانی کوآنزیم Q10 و قدرت مقابله با انواع رادیکال‌های آزاد را تأیید می‌کند (۹). کوآنزیم Q10 از آنتی‌اکسیدان‌های محلول در چربی و از ترکیبات ضروری زنجیره انتقال الکترون درون غشای میتوکندری است که از میتوکندری در مقابل آسیب رادیکال‌های آزاد محافظت می‌کند و در تمام سلول‌های بدن به ویژه قلب و کبد و کلیه و لوزالمعده از اسیدآمینه تیروزین به صورت درونزاد ساخته می‌شود (۱۰). ماهیت آنتی‌اکسیدانی کوآنزیم Q10 به علت مشارکت آن در نقل و انتقال الکترون هاست. کوآنزیم Q10 مولکولی است که با ورود پیوسته به چرخه اکسیداسیون و احیا شدن و با گرفتن الکترون احیا و با ازدست دادن آن اکسید می‌شود. کوآنزیم Q10 در حالت احیا، الکترون‌ها را به سستی در اختیار دارد. به همین دلیل یک یا دو الکترون را از دست می‌دهد و به راحتی اکسید می‌شود. ماهیت کوآنزیم Q10 در گرفتن و از دست دادن سریع الکترون‌ها، سبب خاصیت آنتی‌اکسیدانی قوی این ترکیب می‌شود (۱۱). کوآنزیم کیوتن یک جزء مهم در فسفریلاسیون اکسیداتیو میتوکندریایی و تولید آدنوزین تری فسفات است (۱۲، ۱۳). این ترکیب شبه ویتامینی که شبیه به ویتامین K می‌باشد دارای سه عملکرد بیولوژیک شناخته شده است. این ترکیب منجر به افزایش آدنوزین تری فسفات میتوکندریایی (ATP)، ایجاد اثرات آنتی‌اکسیدانی و افزایش پایداری غشای سلولی می‌شود (۱۴-۱۸).

تمرینات ورزشی منظم، استراتژی مناسبی برای درمان بسیاری از اختلالات متابولیکی از جمله دیابت نوع دو، چاقی و کبد چرب است و مطالعات زیادی بر نقش اصلاح الگوی زندگی با تصحیح رژیم غذایی و انجام فعالیت بدنی برای پیشگیری و مدیریت دیابت نوع 2 و کبد چرب تأکید می‌کنند (۱۹).



تمرینات HIIT نوعی تمرین شدید است که در آن وهله‌های فعالیت شدید با بازیافت فعال یا غیرفعال از هم جدا می‌شود. این تمرینات اکسایش چربی و کربوهیدرات را در عضله اسکلتی افزایش می‌دهد و محرک مناسبی برای کاهش وزن در مقایسه با تمرینات هوازی است.

از طرفی فعالیت شدید سبب افزایش شایان توجه در هورمون‌های گردش خون می‌شود و از آنجا که تمرینات HIIT جزء این گروه از تمرینات به شمار می‌روند، انتظار می‌رود این نوع تمرینات بتوانند در وضعیت آنزیمی و هورمونی تغییر ایجاد کنند (۲۰، ۲۱). بر اساس گزارش انجمن مطالعات بیماری‌های کبد آمریکا ALT و AST نشانگرهای مناسب سلامتی و بیماری کبد هستند و آسیب‌های سلول‌های کبدی علت معمول سطح بالای سرمی آنزیم‌های آلانین آمینوترانسفراز (ALT) و آسپاراتات آمینوترانسفراز (AST) می‌باشند (۲۲، ۲۳). افزایش ALT به علت حضور عمده در سیتوزول کبدی، نسبت به AST نشانگر اختصاصی‌تری در التهابات کبدی است؛ زیرا AST در صدمات حاد کبدی افزایش می‌یابد، اما در گلبول‌های قرمز خون، کلیه‌ها، پانکراس، عضله قلب و غیره هم حضور داشته و بنابراین اختصاصی کبد نیست (۲۴). هر دو این آنزیم‌ها در گلوکونئوزنر دخیل بوده و به طور طبیعی با غلظت‌های اندکی در سرم وجود دارند ولی با آسیب به غشا سلول‌های کبدی و افزایش نفوذپذیری غشا، این آنزیم‌ها به مقدار بیشتری در خون رها می‌شوند (۲۵). یکی از مارکرهایی که اخیراً مورد توجه محققان قرار گرفته است، شاخص استرس اکسیداتیو یا به عبارت دیگر نسبت سطح اکسیدانی تام به سطح آنتی اکسیدانی تام است. این شاخص نشانگر سطح جامعی از وضعیت اکسیدانی و آنتی اکسیدانی تام است (۲۶). بیان شده که مکمل‌هایی مانند کوآنزیم Q10 با محدود کردن تولید کاتکولامین‌ها، عملکرد انسولین را بهبود می‌بخشد و از مقاومت به انسولین می‌کاهد در نتیجه موجب کاهش استرس اکسیداتیو در بیماران دیابتی می‌شود (۲۷). ولی هنوز به طور کامل مشخص نیست که ترکیب فعالیت ورزشی و مکمل کوآنزیم Q10 چه اثری بر سیستم آنتی اکسیدانی می‌گذارد. لذا تحقیق حاضر برای پاسخ به این سوال که آیا هشت هفته تمرین تناوبی شدید همراه با مصرف مکمل کوآنزیم Q10 بر مقادیر ALT و AST موش‌های صحرایی نر دیابتی تاثیر دارد یا خیر، طراحی و اجرا گردید. بنابراین هنوز این سؤال مطرح است که آیا مکمل سازی کوآنزیم Q10 به همراه فعالیت ورزشی پرشدت می‌تواند موجب افزایش ظرفیت آنتی اکسیدانی شود؟

روش کار

نمونه‌های پژوهش حاضر را موش‌های آزمایشگاهی تشکیل می‌دهند و به علت کنترل نمونه‌ها در مقابل متغیرها، روش تحقیق از نوع تجربی بود. جامعه آماری موش‌های صحرایی نر نژاد ویستار ۱۲-۹ هفته‌ای با وزن 25 ± 21.5 گرم بودند. برطبق اصول اخلاقی کار کردن با حیوانات آزمایشگاهی ۳۲ سر موش صحرایی نر نژاد ویستار به عنوان نمونه تحقیق تهیه و آماده شدند. شرایط محیطی با دمای 23 ± 5 و رطوبت ۵۰-۴۰ درصد کنترل شد. سپس آنها به شکل تصادفی ساده در ۴ گروه ۸ تایی تقسیم و در قفس‌های جداگانه قرار گرفتند.

کیوتن Q10 تهیه شده به صورت محلول (۲۰ گرم در هر لیتر) آماده شد. سپس به صورت خوراکی با سرنگ گاواژ، روزی یک بار و راس ساعت ۹ صبح به مدت ۸ هفته، در گروه‌های مکمل و تمرین+مکمل، روزانه به آنها خورانیده شد. القاء دیابت با تزریق تک دوز استرپتوزوتوسین (STZ) به مقدار ۴۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم به روش درون صفاقی انجام شد و جهت بررسی و اطمینان از ابتلای موش‌ها به دیابت، یک هفته پس از تزریق، گلوکز خون ناشتایی آنها با ایجاد یک جراحی کوچک در دم و گرفتن یک قطره خون با استفاده از نوار گلوکومتری، توسط دستگاه گلوکومتر خوانده و اندازه‌گیری گردید و قند خون بین ۱۵۰ تا ۴۰۰ میلی‌گرم/دسی‌لیتر به عنوان معیار دیابتی شدن رت‌ها در نظر گرفته شد (۲۸). موش‌های گروه تمرین تناوبی و مکمل+تمرین تناوبی، ده روز پس از تطابق و آشنایی با محیط جدید، فعالیت بر روی تردمیل را آغاز کردند. حیوانات به مدت هشت هفته و هر هفته ۴ جلسه تمرین تناوبی شدید انجام دادند.



آزمون جهت تعیین حداکثر اکسیژن مصرفی

از آزمون فزاینده استاندارد Bedford و همکاران (۱۹۷۹) برای تعیین حداکثر اکسیژن مصرفی استفاده شد (۲۹). Leandro و همکاران (۲۰۰۷) این آزمون را برای موش های نژاد ویستار همکاران (۲۰۰۷) این آزمون را برای موش های نژاد ویستار همکاران (۲۰۰۷) این آزمون را برای موش های نژاد ویستار استانداردسازی کردند. آزمون فزاینده به این صورت بود که موش های صحرایی بر روی تردمیل با سرعت ۵ متر در دقیقه شروع به دویدن کردند و هر سه دقیقه سرعت تردمیل ۵ متر در دقیقه افزایش یافت. آزمون تا لحظه رسیدن موش ها به واماندگی ادامه پیدا کرد. سرعت نهایی موش ها در زمان رسیدن به حداکثر اکسیژن مصرفی به عنوان سرعت بیشینه برای محاسبه شدت های تمرینی موش ها استفاده شد (۳۰).

پروتکل تمرین تناوبی شدید

پروتکل تمرین تناوبی با شدت بالا شامل سه قسمت گرم کردن، تمرین شامل تکرارهای اینتروال و سرد کردن بود. ۴ روز در هفته و صبح ها در ابتدا رت ها با شدت ۴۰ درصد VO_{2max} به مدت ۵ دقیقه بر روی تردمیل گرم کردن را انجام می دادند. پس از آن حیوانات تمرین تناوبی را اجرا کرده و سپس با شدت ۴۰ درصد VO_{2max} سرد کردن را انجام دادند. تمرین تناوبی شامل ترکیبی از تکرارهای اینتروال با شدت بالا و شدت پایین بود. تکرار اینتروال با شدت بالا شامل دو دقیقه با شدت ۶۰ درصد VO_{2max} در هفته اول، ۷۰ درصد VO_{2max} در هفته دوم، ۸۰ درصد VO_{2max} در هفته سوم و ۹۰ درصد VO_{2max} از ابتدای هفته چهارم تا پایان تمرین بود. تکرار اینتروال با شدت پایین شامل ۲ دقیقه با شدت ۴۰ درصد VO_{2max} از هفته اول تا پایان هفته ششم بود. تمرین تناوبی به گونه ای بود که پس از گرم موش ها ابتدا اینتروال با شدت بالا و سپس اینتروال با شدت پایین را اجرا کردند.

پس از انجام آخرین تکرار اینتروال با شدت بالا، رت ها به مدت ۵ دقیقه با شدت ۴۰ درصد VO_{2max} سرد کردن را انجام می دادند. تعداد تکرار اینتروال با شدت بالا با توجه به هفته تمرینی رت ها تعیین شد. به طوری که در هفته اول ۳ تکرار اینتروال، هفته دوم ۵ تکرار اینتروال، هفته سوم ۷ تکرار اینتروال هفته چهارم ۸ تکرار اینتروال، هفته پنجم ۹ تکرار اینتروال و از هفته ششم تا پایان هفته هشتم شامل ۱۰ تکرار اینتروال بود. از این رو زمان کل تمرین شامل تکرار اینتروال با شدت بالا، تکرار اینتروال با شدت پایین به همراه گرم کردن و سرد کردن در هفته اول ۲۰ دقیقه در هفته دوم ۲۸ دقیقه، هفته سوم ۳۶ دقیقه و از ابتدای هفته چهارم به بعد ۴۴ دقیقه بود (۳۱).

روش تجزیه و تحلیل داده ها

در پایان دوره، نمونه های خون برای بررسی شاخص های AST و ALT اخذ و تغییرات حاصل اندازه گیری شدند. پس از جمع آوری اطلاعات، داده ها با استفاده از روش های آمار توصیفی و استنباطی تجزیه و تحلیل شد. در قسمت آمار توصیفی از میانگین، انحراف معیار و نمودار استفاده گردید. در بخش آمار استنباطی جهت تعیین نحوه توزیع داده ها از آزمون شاپیرو ویلک (Shapiro-Wilk) استفاده شد. پس از آن به منظور پاسخگویی به سؤالات تحقیق، از آزمون لون (Levene) برای بررسی همگنی واریانسها، از تحلیل واریانس یکطرفه و در ادامه برای بررسی دقیق تفاوت ها از آزمون تعقیبی توکی (Tukey Post-hoc) استفاده شده است. سطح معنی داری $P \leq 0/05$ در نظر گرفته شد و تمام روش های آماری با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ی ۲۶ انجام گرفت.



یافته ها

بر اساس اهداف پژوهش ابتدا اطلاعات توصیفی متغیرهای اصلی در قالب تعداد، میانگین و انحراف استاندارد در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱- آمار توصیفی متغیرهای تحقیق

متغیر	گروه	تعداد	میانگین	انحراف STD	در تغییر نسبت به گروه دیابت
آلانین آمینوترانسفراز ALT	کنترل	۸	۰/۸۳	۰/۰۶	۰
	مکمل Q10	۸	۰/۵۶	۰/۰۶	۱۷۷/۲۳
	تمرین تناوبی شدید	۸	۰/۴۲	۰/۰۸	۵۴۰
	مکمل + تمرین تناوبی شدید	۸	۰/۳۷	۰/۰۱۰	۶۸۲/۴۵
آسپاراتات آمینوترانسفراز AST	کنترل	۸	۰/۹۱	۰/۰۲	۰
	مکمل Q10	۸	۰/۶۴	۰/۰۸	۱۴۹/۲۸
	تمرین تناوبی شدید	۸	۰/۵۳	۰/۱۹	۴۸۴
	مکمل + تمرین تناوبی شدید	۸	۰/۴۱	۰/۰۶	۷۹۶/۶۴

برای مقدار ALT، اختلاف میانگین ها بین گروه های دیابت و دیابت+مکمل (P=0/0014)، دیابت و دیابت + تمرین (P=0/001) ، دیابت و دیابت+مکمل+تمرین (P=0/001) معنا دار بود.

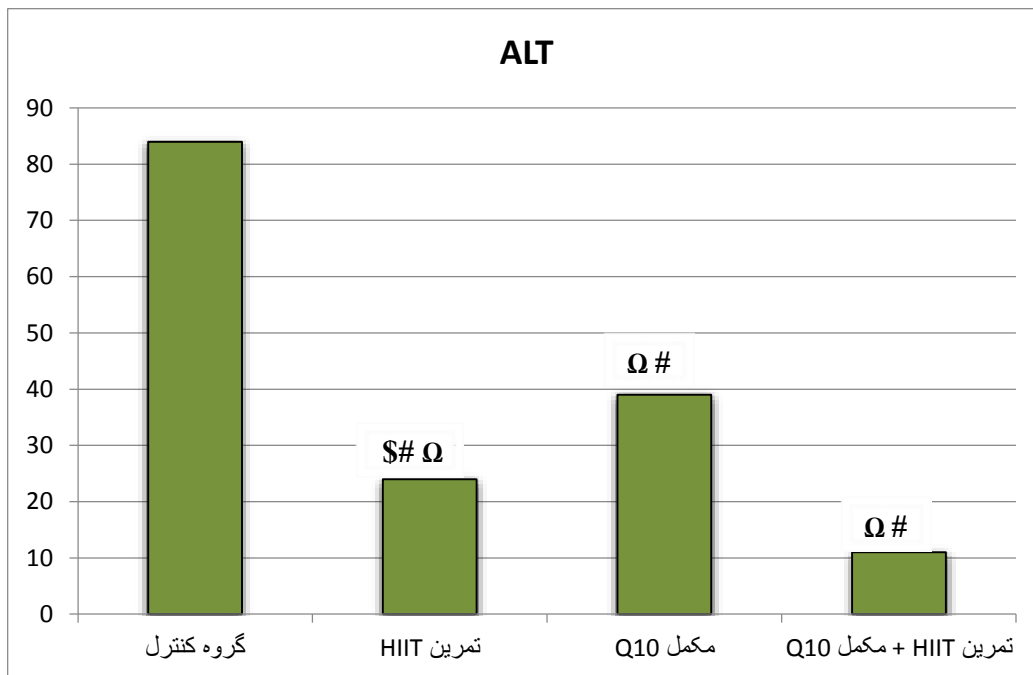
با توجه به نتایج جدول ۲ و همانطور که در شکل ۱ قابل ملاحظه است، مصرف مکمل کوآنزیم Q10 تمرین تناوبی شدید و همچنین تمرین تناوبی شدید به همراه مصرف مکمل Q10 به طور معنی دار باعث کاهش مقادیر ALT و AST شده است.

جدول ۲- نتایج آزمون توکی جهت مقایسه زوجی تغییرات مقادیر ALT بین گروه های پژوهش

گروه های مقایسه شده	تفاوت میانگین ها	خطا STD	معنا داری
کنترل × مکمل Q10	۰/۸۶۱۴۱۹	۰/۱۹۴۱۲	۰/۰۲۳
کنترل × تمرین HIIT	۰/۴۳۲۵۹۸	۰/۱۹۴۱۲	۰/۰۰۱
کنترل × مکمل Q10 + تمرین HIIT	۰/۲۲۴۹۸۳	۰/۱۹۴۱۲	۰/۰۰۱
مکمل Q10 × تمرین HIIT	۰/۵۹۸۷۶	۰/۱۹۴۱۲	۰/۰۰۱
مکمل Q10 × مکمل Q10 + تمرین HIIT	۰/۲۹۳۲۳	۰/۱۹۴۱۲	۰/۰۰۱
تمرین HIIT × مکمل Q10 + تمرین HIIT	۰/۱۱۳۲۴	۰/۱۹۴۱۲	۰/۱۱۳



برای مقدار ALT اختلاف میانگین ها بین گروه های دیابت و دیابت+مکمل (P=0/023) ، دیابت و دیابت + تمرین (P=0/001) ، دیابت و دیابت + مکمل + تمرین (P=0/001) معنادار بود.



شکل-۱ مقایسه کلی تفاوت مقادیر ALT بین گروه های پژوهش

Ω تفاوت معنی دار با گروه کنترل ، # تفاوت معنی دار با گروه مکمل ، \$ تفاوت معنی دار با گروه مکمل به همراه تمرین با توجه به نتایج جدول ۳ و همانطور که در شکل ۲ قابل ملاحظه است، مصرف مکمل Q10 تمرین، تناوبی شدید و همچنین تمرین تناوبی شدید به همراه مصرف مکمل Q10 به طور معنی دار باعث کاهش مقادیر آنزیم ALT کبدی در موش های صحرایی دیابتی شده است.

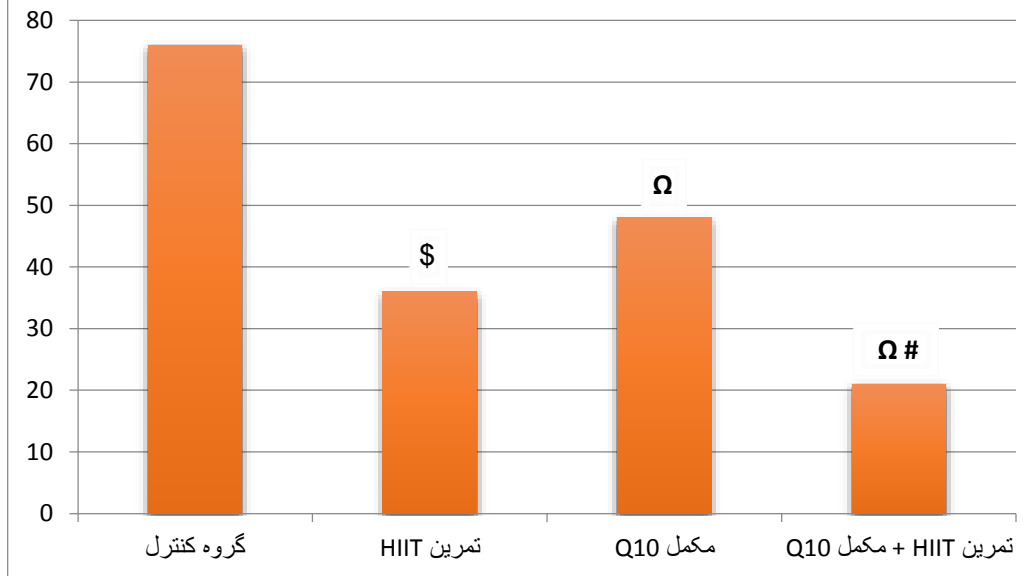
جدول-۳ نتایج آزمون توکی جهت مقایسه زوجی تغییرات مقادیر AST بین گروه های پژوهش

معنا داری	خطا STD	تفاوت میانگین ها	گروه های مقایسه شده	کنترل
۰/۰۳۴	۰/۹۸۱۵	۰/۷۱۲۲۳۴	× مکمل Q10	کنترل
۰/۰۰۱	۰/۹۸۱۵	۰/۳۷۱۹۶۲	× تمرین HIIT	کنترل
۰/۰۰۱	۰/۹۸۱۵	۰/۱۸۸۶۶۰	× مکمل Q10 + تمرین HIIT	کنترل
۰/۰۰۱	۰/۹۸۱۵	۰/۴۲۳۶۵	× تمرین HIIT	مکمل Q10
۰/۰۰۱	۰/۹۸۱۵	۰/۲۱۱۵۴۰	× مکمل Q10 + تمرین HIIT	مکمل Q10
۰/۱۱۳	۰/۹۸۱۵	۰/۱۰۱۱۳۷	× مکمل Q10 + تمرین HIIT	تمرین HIIT

برای مقدار AST اختلاف میانگین ها بین گروه های دیابت و دیابت+مکمل (P=0/034) ، دیابت و دیابت + تمرین (P=0/001) ، دیابت و دیابت + مکمل + تمرین (P=0/001) معنادار بود.



AST



شکل-۱ مقایسه کلی تفاوت مقادیر ALT بین گروه های پژوهش

Ω تفاوت معنی دار با گروه کنترل , # تفاوت معنی دار با گروه مکمل , \$ تفاوت معنی دار با گروه مکمل به همراه تمرین

بحث و نتیجه گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان داد هشت هفته تمرین تناوبی شدید همراه با مصرف مکمل کوآنزیم Q10 منجر به کاهش معنادار مقادیر آنزیم های کبدی آلانین آمینوترانسفراز (ALT) و آسپاراتات آمینوترانسفراز (AST) شد. علی رغم مطالعات فوق، در مطالعه میرقانی، ۴ هفته تمرین HIIT (چهار جلسه در هفته، با شدت ۸۰ درصد ضربان قلب ذخیره موجب تفاوت معناداری در مقادیر آنزیم های کبدی (ALT،AST،ALP) و ترکیبات بدنی در ۲۴ زن جوان دارای اضافه وزن بین گروه تمرین و کنترل نشد. نتایج مطالعه حاضر مبنی بر کاهش سطوح سرمی شاخص های مورد نظر در پاسخ به تمرین، با نتایج Shida و همکاران (۲۰۱۷)، Orci و همکاران (۲۰۱۶)، Golabi و همکاران (۲۰۱۶)، Tipoe و همکاران (۲۰۱۵)، اسلامی و همکاران (۱۳۹۳) و داودی و همکاران (۱۳۹۱) همخوانی داشت. برای نمونه Orci و همکاران طی مطالعه ای بر روی کودکان و جوانان نشان دادند که فعالیت ورزشی به طور مستقل از تغییر رژیم غذایی؛ میزان لیپید داخل ادرار، آلانین آمینوترانسفراز و آسپاراتات آمینوترانسفراز در بیماران کبد چرب غیرالکلی را کاهش می دهد (۳۲). انجام فعالیت های ورزشی بر اندام های داخلی بدن مانند کبد، کلیه و مغز تاثیر گذار است و فعالیت آنزیم های کبدی پلاسما تحت تاثیر مدت، شدت، نوع و شیوه تمرین ورزشی تغییر می کند (۳۳، ۳۴).

برخی محققان با بررسی ارتباط کنترل قند خون، عملکرد پانکراس و توده ی چربی کل بعد از تمرینات تناوبی با شدت بالا در بیماران دیابت دو در مقایسه با افراد سالم نشان دادند که HIIT کنترل کلی گلیسمی و عملکرد سلولهای β پانکراس را در بیماران دیابت دو با تغییر چربی ها بهبود می بخشد (۳۵). در مطالعه ای دیگر، تاثیر تمرین تناوبی بر فاکتورهای التهابی بررسی شده که در اغلب موارد اجرای این تمرین ها بر کاهش فاکتورهای التهابی موثر بوده است (۳۶). در هنگام انجام فعالیت در تمرین هوازی با شدت متوسط نسبت به تمرین HIIT چربی، منبع سوخت مهم تری محسوب می گردد اما در ساعات های بعد از تمرین HIIT اکسیداسیون چربی افزایش می یابد. اجرای HIIT از یک طرف از طریق افزایش انرژی مصرفی به شکل چربی به خصوص در ساعات های بعد از جلسه ی تمرینی و از طرف دیگر، با کاهش اشتها و در نتیجه کاهش دریافت انرژی که می تواند تحت تاثیر شدت تمرین قرار گیرد تعادل منفی انرژی را به دنبال دارد (۳۷). طی فعالیت های ورزشی گلوکز خون کاهش می یابد و سازوکار احتمالی کاهش گلوکز در اثر تمرین می تواند شامل افزایش پروتئین های ناقل گلوکز (GLUT4)، افزایش تحویل گلوکز به عضلات



و تغییر در افزایش تمایل عضلات به گلوکز در دسترس باشد (۳۸). با توجه به اینکه تولید ATP مورد نیاز فعالیت ورزشی از طریق فرایند اکسیداسیون و کاهش چربی ها شامل لیپولیز، انتقال چربی از خون به سیتوزول عضله و سپس به میتوکندری عضلات در حال حرکت میسر است، تمرینات تناوبی با شدت بالا می تواند مزایایی در بهبود پروفایل لیپیدی افراد مبتلا به دیابت داشته و از اختلال بیشتر کلسترول تام و LDL جلوگیری نماید (۳۹).

استرس اکسیداتیو به عنوان عاملی مضر در تشدید وضعیت پاتولوژیک دیابت و آسیب بافت کبدی عمل میکند. با افزایش استرس اکسیداتیو، توانایی مقابله آنتی اکسیدان ها کاهش یافته و باعث اختلال در متابولیسم قند و چربی می شود (۴۰). در مطالعات قبلی، به برخی مکانیسم های آنتی اکسیدانی کوآنزیم Q10 اشاره شده است. در مطالعه جیهان و همکاران که روی تأثیر کوآنزیم Q10 بر میزان فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز و مالون دی آلدئید بافت مغز رت های دیابتی انجام شده است، مشخص شد دز ۱۰ میلی گرم روزانه کوآنزیم Q10 به مدت هشت هفته در گروه دریافت کننده دارو سبب کاهش معنی دار سطوح مالون دی آلدئید و افزایش فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز بافت مغز شده است (۴۱). عوامل مختلفی در تولید و افزایش رادیکال های آزاد در بیماران دیابتی شناخته شده اند و یکی از مهمترین این عوامل، هیپرگلیسمی است که از چندین مسیر باعث افزایش اکسیداسیون گلوکز شده، منجر به تولید رادیکال های آزاد بیشتر می شود سطوح برخی پرواکسیدان ها مثل فریتین و هموسیستئین در دیابت افزایش می یابد (۴۲). ارتباط مشخصی بین سطوح هموسیستئین و لیپید پراکسیداسیون در بیماران دیابتی وجود دارد و احتمالاً هموسیستئین از طریق سیستم های مرتبط با افزایش تولید رادیکال های آزاد اکسیژن، در ایجاد آسیب عروقی در دیابت مؤثر است (۴۳). در بیماری دیابت، تعادل میان آنتی اکسیدان ها و رادیکال های آزاد از بین رفته است و با توجه به افزایش اکسیدان ها در بدن، روند ایجاد عوارض دیابت تسریع شده است سازوکارهای گوناگونی برای از بین بردن و کاهش رادیکال های آزاد در نظر گرفته شده است، از جمله پروتئین ها و آنزیم های مختلفی که باعث تخریب رادیکال های آزاد می گردند (۴۴). کوآنزیم Q10 یک احیاکننده قوی است و بلافاصله با پروتئین های پلازما واکنش نشان می دهد و به طور مستقیم گروه های دی سولفید را کاهش می دهد. همچنین کوآنزیم Q10 می تواند از طریق تبدیل فرم اکسید به احیا، سبب بازسازی آنتی اکسیدان های شناخته شده ای مانند آسکوربات، توکوفرول و گلوتاتیون شود. کوآنزیم Q10 باعث افزایش نسبت گلوتاتیون احیا به اکسید در کبد شده و با کاهش سطوح گونه های فعال اکسیژن، سبب افزایش فعالیت کمپلکس های زنجیر های انتقال الکترون میتوکندری و کاهش عوارض استرس اکسیداتیو می شود (۴۵، ۴۶).

نتایج تحقیق حاضر در راستای تعیین اثر تمرین تناوبی شدید (HIIT) و مصرف مکمل کوآنزیم Q10 بر سطوح آنزیم های ALT و AST (شاخص های فشار اکسایشی و آسیب سلولی) بر موش های دیابتی نوع دو می باشد. با توجه به اینکه دیابت موجب افزایش استرس اکسیداتیو می شود، براساس این پژوهش می توان بیان کرد که انجام تمرین تناوبی شدید همراه با مصرف مکمل Q10 با تقویت سیستم آنتی اکسیدانی بدن می تواند از آسیب های ناشی از بیماری دیابت جلوگیری کند، زیرا بهبود در عملکرد کبد به همراه کاهش آنزیم های ALT و AST را به دنبال دارد و در نهایت باعث حفاظت از بدن در اثر بیماری های استرس اکسایشی شده است.

با توجه به نتایج احتمال می رود که در اثر سازگاری هایی (کاهش سطوح آنزیم های کبدی آلانین آمینوترانسفراز ALT و آسپاراتات آمینوترانسفراز AST) که در مدت هشت هفته تمرین تناوبی شدید و مصرف مکمل Q10 به وجود آمده منجر به سرکوب کردن رادیکال های آزاد شده و با سرکوب آنها، بدن در برابر آسیب های اکسیداتیو و روند بیماری دیابت مقاوم تر خواهد شد.



References

- 1.(Larsson SC, Wallin A, Håkansson N, Stackelberg O, Bäck M, Wolk A). Type 1 and type 2 diabetes mellitus and incidence of seven cardiovascular diseases. *Int J Cardiol.*(2018); 262: 66-70. doi: 10.1016/j.ijcard.2018.03.099.
- 2.(Pickering RJ, Rosado CJ, Sharma A, Buksh S, Tate M, de Haan JB). Recent novel approaches to limit oxidative stress and inflammation in diabetic complications. *Clin Exp Immunol.*(2018); 7(4):e1016. [DOI:10.1002/cti2.1016] [PMID] [PMCID]
- 3.(Kalen A, Appelkvist EL, Dallner G). Agerelated changes in the lipid compositions of rat and human tissues. *Lipids* 24, 579–584 Beyer RE (1990) The participation of coenzyme Q10 in free radical production and anti oxidation. *Free Radic Biol Med* 1989; 8: 545-465
- 4.(Tartibian B, Baghaiee B, Baradaran B). Effect of oxidants on the mitochondrial superoxide dismutase enzyme gene expression in active men and women: influenced by intensive aerobic exercise . *Razi Journal of Medical Sciences.* (2013); 20(116): 79-87.
- 5.(Kapoor P, Kapoor A). Coenzyme Q10-a novel molecule. *J Indian Acad Clin Med.*(2013); 14(1):37-45.
- 6.(Noh Y, Kim K, Shim M, Choi S, Choi S, Ellisman M, et al). Inhibition of oxidative stress by coenzyme Q10 increases mitochondrial mass and improves bioenergetic function in optic nerve head astrocytes. *Cell Death Dis.* (2013); 4(10):e820. [DOI:10.1038/cddis.2013.341] [PMID] [PMCID]
- 7.(Maedeh Moradi M, Azadbakht L).Effect of coenzyme Q10 supplementation on diabetes biomarkers: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled clinical trials. *Arch Iran Med.* (2016); 19(8):588-96.
- 8.(Modi KP, Vishwakarma SL, Goyal RK, Bhatt PA). Beneficial effects of coenzyme Q10 in streptozotocin-induced type I diabetic rats.*Iranian J Pharmacol Ther.* (2006); 5(1):61-5.
- 9.(Sanoobar M, Eghtesadi S, Azimi A, Khalili M, Jazayeri S, Reza Gohari M). Coenzyme Q10 supplementation reduces oxidative stress and increases antioxidant enzyme activity in patients with relapsing-remitting multiple sclerosis. *Int J Neurosci.* (2013); 123(11):776-82. [DOI:10.3109/00207454.2013.801844] [PMID]
- 10.(Rostami AR, Jafari A, Sari Sarraf V). Effect of Coenzyme Q10 Supplementation on Serum Creatine Kinase, Leukocytosis, Thrombocytosis and Blood Lipid Profile in Inactive Men after an Aerobic Exercise. *Journal of Cell & Tissue (JCT).*(2012); 3(3): 193-199.
- 11.(Alam MA, Rahman MM). Mitochondrial dysfunction in obesity: potential benefit and mechanism of Co-enzyme Q10 supplementation in metabolic syndrome. *J Diabetes Metab Disord.* (2014); 13(1):60.[DOI:10.1186/2251-6581-13-60] [PMID] [PMCID]
- 12.(Beyer RE). The participation of conenzyme Q10 in free radical production and antioxidation . *Free Radic Biol Med* (1990); 8: 545-465
- 13.(Shekelle P, Morton S, Hardy M). Effect of supplemental antioxidants vitamin C, vitamin E , and coenzyme Q10 for the prevention and treatment of cardiovascular disease. Evidence Report/Technology Assessment No. 83 (Prepared by Southern California–RAND Evidence- based Practice Center, under Contract No 290-97-0001).AHRQ Publication No. 03-E043. Rockville, MD: *Agency for Healthcare Research and Quality*; (2003).
- 14.(Stocker R, Bowry WV, Frei B). Ubiquinol-10 protects human low References density lipoprotein more efficiently against lipid peroxidation than does alphanatocopherol. *Proc Natl Acad Sci, USA* (1991); 88:1646–50
- 15.(Kishi T, Kishi H, Watanabe T and Folkers K). Bioenergetics in clinical medicine. XI. Studies on coenzyme Q and diabetes mellitus. *Journal of Medicine* 1976; 7(3,4):307–321
- 16.(Shimura Y and Hogimoto S). Significance of coenzyme Q10 on the treatment of diabetes mellitus, *Jpn. J. Clin. Exp. Med.*(1981); 58:1349–1352
- 17.(McCarty MF). Maturity-onset diabetes – toward a physiological appropriate management, *Medical Hypotheses* (1981); 7(10):1265–1285.
- 18.(Lim SC, Tan HH, Goh SK, Subramaniam T.Sum CF, Tan IK, Lee BL, and Ong CN).Oxidative burden in prediabetic and diabetic individuals: Evidence from plasma coenzyme Q (10) *Diabetic Med* (2006); 23:1344–1349
- 19.(Wackerhage H). *Molecular exercise physiology: an introduction.* London: Routledge; (2014).
- 20.(Anderson E, Durstine JL). Physical activity, exercise, and chronic diseases: a brief review. *Sports Medicine and Health Science.*(2019);1(1):3e10.



- 21.(Ravasi, A., Pournemati, P., Sarabi, S).The Effect of Two Types of High Intensity Interval Training Programs on Plasma Level of Interleukin-6 and Irisin in Young Overweight Women. *Journal of Applied Exercise Physiology*, (2021); 17(34): 171-182.
- 22.(Feldman M, Friedman LS, Brandt LJ). *Sleisenger and Fordtran's gastrointestinal and liver disease E-book: pathophysiology ,diagnosis, management*. Amsterdam, Netherlands: Elsevier Health Sciences;(2015).
- 23.(Hasani A, Ansari R, Mazani A).Effect of 8 weeks of aerobic training and using chicory extractive supplementation on serum levels of ALT and AST enzymes in women with fatty liver.The Iranian Journal of Obstetrics, Gynecology and Infertility. (2016); 19(10): 1-8.
- 24.(Soochan D, Keough V, Wanless I, Molinari M).Intra and extra-hepatic cystadenoma of the biliary duct. Review of literature and radiological and pathological characteristics of a very rare case.*BMJ Case Reports*.(2012). [DOI:10.1136/bcr.01.2012.5497] [PMID][PMCID]
- 25.(Azerbaijani MA). *Cellular and molecular approaches to physical activity*.Tehran: University Jihad Publications;(2014).
- 26.(Aslan M, Sabuncu T, Kocyigit A, Celik H, Selek S). Relationship between total oxidant status and severity of diabetic nephropathy in type 2 diabetic patients. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2007; 17(10):734-40. [DOI:10.1016/j.numecd.2006.08.005] [PMID]
- 27.(Ernster L, Dallner G).Biochemical, physiological and medical aspects of ubiquinone function. *Biochim Biophys Acta*. (1995); 1271(1):195-204.
- 28.(Srinivasan K, Viswanad B, Asrat L, Kaul CL, Ramarao P). Combination of highfat diet-fed and low-dose streptozotocintreated rat: a model for type 2 diabetes and pharmacological screening.*Pharmacological Research*. (2005); 52(4):313-20.
- 29.(Bedford TG, Tipton CM, Wilson NC, Oppliger RA, Gisolfi CV). Maximum oxygen consumption of rats and its changes with various experimental Procedures . *jappl*. 1979; 47(6):1278-1283.
- 30.(Leandro CG, de Lima TM, Carolina T, Loureiro A, do Nascimento E, de Castro R M, de Castro CMMB, Pithon-Curi TC, Curi R). Stress-Induced Downregulation of Macrophage Phagocytic Function Is Attenuated by Exercise Training in Rats. *Neuroimmunomodulation*.(2007); 14:4-7.
- 31.(Rezaei R, Norshahi M, Bigdeli MR, KHodaghali F, Haghparast A). Effect of Eight Weeks Continues and HIIT Exercise on VEGF-A And VEGFR-2 Levels in Stratum, Hippocampus and Cortex of Wistar Rat Brain.*Physiology of Sport and Physical Activity*. (2016); 8(2):1213-1221.
- 32.(Barzegarzadeh-Zarandi H, Dabidy-Roshan V).Changes in some liver enzymes and blood lipid level following interval and continuous regular aerobic training in old rats. *Journal of Shahrekord Uuniversity of Medical Sciences*. (2012);14(5):13-23. (In Persian).
- 33.(Kayani Brojeni M, Daryanoosh F).The effect of two types of selected aerobic exercise tests (Astrand) and anaerobic (Wingate) on changes in liver enzymes and heat shock protein (HSP70) in young men.The First National Conference on The Application of Health Sciences, Shiraz, Iran; (2016).
- 34.(Salehiyan O, Mojtahedi S, Shabkhez F).The investigation of the effects of two types of continuous endurance and resistance training on plasma levels of hepatic enzymes of ALT and AST in adult male rats.*Sport Physiology & Management Investigations*. (2013); 5(3): 23-32.
- control and pancreatic β cell function of type 2 diabetes patients. *PLoS One*, (2015); 10(8):1- 24.
- 36.(Kazemi A, et al). Effect of eight weeks high intensity interval training on body weight and serum levels of TNF- α , insulin and lipid profile in obese children. *Razi Journal of Medical Science* (2016); 22:1-7.
- 37.(Whyte LJ, Ferguson C, Wilson J, Scott RA, Gill JM). Effects of single bout of very high-intensity exercise on metabolic health biomarkers in overweight /obese sedentary men . *Metabolism*. (2013); 62:212-9 .
- 38.(Cho K, Kim YB).Molecular mechanism of insu-lin resistance in obesity andtype 2 diabetes . *Korean J Intern Med* (2010); 25: 119-129.
- 39.(Magalhães JP, Santos DA, Correia IR, et al). Impact of combined training with different exercise intensities on inflammatory and lipid markers in type 2 diabetes: A secondary analysis from a 1-year randomized controlled trial. *Cardiovasc Diabetol*, (2020); 19(1):1-11.
- 40.(Maritim A, Sanders a, Watkins Iii J). Diabetes, oxidative stress, and antioxidants: A review. *J Biochem Mol Toxicol*. (2003); 17(1):24-38. [DOI:10.1002/jbt.10058] [PMID]
- 41.(Hussein J, El-matty DA, El-Khayat Z, Abdel-Latif Y). Therapeutic Role of Coenzyme Q10 in Brain Injury during Experimental Diabetes. *J Appl Pharm Sci*. (2013); 3(6):213-7.
- 42.(Tangvarasittichai S). Oxidative stress, insulin resistance, dyslipidemia and type 2 diabetes mellitus. *World J Diabetes* (2015) ; 6: 456-80.



۲۹ بهمن ماه ۱۴۰۲

انستیتاد تحقیق ورزشی، تهران
اولین همایش بین المللی
فیزیولوژی ورزشی
First International Exercise Physiology Conference



- 43.(Madamanchi NR, Vendrov A, Runge MS).Oxidative stress and vascular disease. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* (2005); 25: 29-38.
- 44.(Gopaul NK, Anggard EE, Mallet AI, Betteridge DJ, Wolff SP, Nourooz-Zadeh J). Plasma 8-epi-PGF2 alpha levels are elevated in individuals with non-insulin dependent diabetes mellitus. *FEBS Lett* (1995); 368: 225-9 .
- 45.(Tian G, Sawashita J, Kubo H, Nishio SY, Hashimoto S, Suzuki N, et al). Ubiquinol-10 supplementation activates mitochondria functions to decelerate senescence in senescence-accelerated mice. *Antioxid Redox Signal*.(2014); 20(16):2606-20. [DOI:10.1089/ars.2013.5406] [PMID] [PMCID]
- 46.(Atmaca G. Antioxidant effects of sulfur-containing amino acids). *Yonsei Med J*. (2004) ; 45:776-88. [DOI:10.3349/ymj.2004.45.5.776] [PMID]



منتظر جاسم ۱، رضا فرضی زاده ۲

۱. کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل
۲. دانشیار فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل

چکیده

ورزش و فعالیت بدنی نقش بسیار مهمی در حفظ سلامتی استخوان‌ها در سالمندان دارد. با پیشرفت سن، استخوان‌های سالمندان به تدریج ضعیف‌تر می‌شوند و مستعد شکستگی‌ها و فشارهای مکانیکی می‌شوند. اما ورزش و فعالیت بدنی منظم می‌تواند این فرایند را کنترل کرده و تراکم مواد معدنی استخوان را حفظ کند. به عبارت دیگر، انجام فعالیت‌های ورزشی منظم باعث افزایش استحکام استخوان‌ها و کاهش خطر شکستگی‌های استخوانی در سالمندان می‌شود. یکی از اثرات مثبت ورزش و فعالیت بدنی بر استخوان‌ها در سالمندان، افزایش جریان خون به استخوان‌ها است. ورزش‌هایی مانند پیاده‌روی، شنا و تمرینات مقاومتی باعث افزایش جریان خون به استخوان‌ها می‌شوند و این عمل باعث افزایش سرعت بازسازی استخوان‌ها و تولید مواد معدنی در آن‌ها می‌شود. در نتیجه، تراکم استخوان‌ها بهبود یافته و خطر شکستگی‌های استخوانی در سالمندان کاهش می‌یابد. علاوه بر این، ورزش و فعالیت بدنی بهبود تعادل و قدرت عضلات نیز دارد که می‌تواند در کاهش خطر سقوط و شکستگی استخوان‌ها در سالمندان مؤثر باشد. با افزایش استحکام عضلات، تعادل بدن بهبود یافته و توانایی کنترل حرکات در سالمندان افزایش می‌یابد، که این مسئله باعث کاهش خطر سقوط و در نتیجه شکستگی استخوانی در آن‌ها می‌شود. بنابراین، ورزش و فعالیت بدنی منظم می‌تواند بهبود قابل توجهی در تراکم مواد معدنی استخوان در سالمندان داشته باشد و سبب کاهش خطر شکستگی‌های استخوانی در این گروه سنی شود. این مطالعه با استفاده از روش مروری، به بررسی ارتباط میان فعالیت بدنی و ورزش با تراکم مواد معدنی استخوان در سالمندان پرداخته است. بنابراین، این مقاله نشان داد که وجود یک رابطه مستقیم بین ورزش و فعالیت بدنی با تراکم مواد معدنی استخوان در سالمندان وجود دارد. نتایج تحقیق نشان می‌دهند که افرادی که ورزش و فعالیت بدنی منظمی را در روزهای زندگی خود دارند، یک تراکم استخوان بهتر و بالاتر دارند. این امر نشان می‌دهد که ورزش و فعالیت بدنی می‌توانند عوامل مهمی در تقویت استخوان و پیشگیری از ضعف استخوان در سالمندان باشند. بنابراین، برنامه‌ریزی برای ورزش و فعالیت بدنی منظم در سالمندان اهمیت بسیاری دارد و باید به عنوان یک روش پیشگیری و مدیریت مناسب برای افزایش تراکم مواد معدنی استخوان در نظر گرفته شود. ورزش و فعالیت بدنی باعث تقویت استخوان‌ها در سالمندان می‌شود و می‌تواند از بروز مشکلات ارتوپدی مربوط به کاهش تراکم استخوان و افزایش خطر شکستگی‌ها جلوگیری کند. همچنین نتایج نشان می‌دهد که در میان سالمندانی که فعالیت بدنی منظم دارند، ریسک شکستگی استخوان کمتر از کسانی است که زندگی غیرفعال دارند. در واقع، ورزش و فعالیت بدنی منظم می‌تواند به‌عنوان یک روش پیشگیری از افتادن و کاهش انعطاف‌پذیری عضلات و استخوان‌ها در سالمندان عمل کند.

کلمات کلیدی: ورزش، فعالیت بدنی، تراکم استخوان، سالمندان.



۲۹ بهمن ماه ۱۴۰۲

انستداده معلوق اردبیل، برقرار هر کاند
First International Exercise Physiology Conference
اولین همایش بین المللی فیزیولوژی ورزشی

منابع

فهرست منابع فارسی:

فصیحی، ل.، ترتیبیان، ب.، اسلامی، ر. ۱۴۰۰. اولین همایش ملی تازه های پژوهش در فیزیولوژی ورزشی. مرادی، س.، خرمی نژاد، ل.، زارع، ف.، مقبولی، ژ.، میرزایی، خ. ۱۳۹۵. مجله دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی، صفحه ۷۳-۸۶.

هاشمی، ز.، متین همایی، ح.، آذربایجانی، م. ۱۳۹۰. ششمین همایش ملی دانشجویان تربیت بدنی و علوم ورزشی ایران.

فهرست منابع لاتین:

- Bouvard B, Annweiler C, Legrand E. Osteoporosis in older adults. *Joint Bone Spine*. 2021 May;88(3):105-135.
- Bragonzoni L, Barone G, Pinelli E, Benvenuti F, Dallolio L. Actlife protocol for osteoporotic women: Osteoporos. 2017 Feb;15(2):264-72.
- Fahimfar N, Noorali S, Yousefi S, Gharibzadeh S, Shafiee G, Panahi N, et al. Prevalence of osteoporosis among the elderly population of Iran. *Arch Osteoporos*. 2021 Jan 21;16(1):16-20.
- Hoke M, Omar N, Amburgy J, Self D, Schnell A, Morgan S, et al. Impact of exercise on bone mineral density, fall prevention, and vertebral fragility fractures in postmenopausal osteoporotic women. *J clin neurosci*. 2020 Jun;76:261-263.
- Reid IR. A broader strategy for osteoporosis interventions. *Nat Rev Endocrinol*. 2020 Jun;16(6):333-339.
- Rinonapoli G, Ruggiero C, Meccariello L, Bisaccia M, Ceccarini P, Caraffa A. Osteoporosis in men: A review of an underestimated bone condition. *Int J Mol Sci*. 2021 Feb;22(4):21-5.
- Sharma H, Anshul B, Naincy S, Saran S. Endocrine causes of secondary osteoporosis in adults: mechanisms and evaluation. *Clin J Diagno Res*. 2021 May;15(1)370-9.
- Thambiah SC, Yeap SS. Osteoporosis in South-East Asian countries. *Clin Biochem rev*. 2020 Feb;41(1):29-40.



نوتروفیلیا بعد فعالیت ورزشی شدید

جمیل ابراهیم محمد^۱، دکتر فرناز سیفی اسگشهر^۲

۱. کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل
۲. دانشیار گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل

چکیده

نوتروفیلیا یک واکنش التهابی است که در پاسخ به استرس‌های فیزیولوژیکی و آسیب‌های بافتی به وجود می‌آید. نوتروفیلیا به افزایش تعداد گلبول‌های سفید خون، به خصوص نوتروفیل‌ها، در خون اشاره دارد. این واکنش به منظور مبارزه با عوامل عفونی، التهاب و توسعه بافت جدید در ایجاد پاسخ دفاعی بدن نقش دارد. علاوه بر این، نوتروفیلیا ممکن است نشانه‌ای از بیماری‌های خاصی نظیر التهاب ریوی، آسیب‌های بافتی و عفونت‌های قابل توجه باشد. در صورتی که نوتروفیلیا در حالت‌های غیر طبیعی و مستمر ادامه یابد، پزشک باید علت آن را تشخیص داده و درمان مربوطه را تجویز نماید. نوتروفیلیا می‌تواند در اثر فعالیت ورزشی شدید نیز ایجاد شود. یکی از علت‌های اصلی نوتروفیلیا پس از فعالیت ورزشی شدید، آسیب‌های بافتی است که در اثر تمرین‌های سنگین به وجود می‌آید. در طول ورزش شدید، عضلات و بافت‌های دیگر در بدن تحت فشار قرار می‌گیرند و آسیب می‌بینند. این آسیب‌ها منجر به آزاد شدن عوامل التهابی می‌شود که نوتروفیل‌ها به جایی که آسیب دیده است حرکت کنند و در آنجا به التهاب واکنش نشان می‌دهند. علاوه بر آسیب‌های بافتی، فعالیت ورزشی شدید می‌تواند باعث افزایش تولید نوتروفیل‌ها در بدن شود. در طول ورزش شدید، فشار خون افزایش می‌یابد و تعداد سلول‌های خونی مانند نوتروفیل‌ها در خون نیز افزایش می‌یابد. این افزایش تولید نوتروفیل‌ها می‌تواند به علت نیاز بدن به تأمین اکسیژن بیشتر و تولید انرژی به وجود آید. به عبارت دیگر، نوتروفیلیا پس از فعالیت ورزشی شدید نشان از تأثیر مستقیم ورزش بر سیستم ایمنی بدن دارد. این مقاله با استفاده از روش مروری، به منظور بررسی علت نوتروفیلیا پس از فعالیت ورزشی شدید تهیه شده است. براساس نتایج این تحقیق، به نظر می‌رسد که علت نوتروفیلیا پس از فعالیت ورزشی شدید ممکن است به عوامل متعددی برگردد. این عوامل شامل تمرینات فشرده و طولانی، تمرینات مقاومتی سنگین، تمرینات بیش‌ازحد، زمان تأثیرگذاری فعالیت ورزشی و حتی فاکتورهای مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی است. به طور کلی، یک فعالیت بدنی با شدت زیاد می‌تواند به افزایش تعداد نوتروفیل‌ها در بدن منجر شود. نوتروفیل‌ها سلول‌های سفید خون هستند که نقش مهمی در سیستم ایمنی بدن ایفا می‌کنند. نتایج نشان می‌دهد که در پاسخ به فعالیت بدنی با شدت زیاد، نوتروفیل‌ها به طور قابل توجهی افزایش می‌یابند. اما فعالیت بدنی با شدت کم تأثیر چندانی بر تعداد نوتروفیل‌ها ندارد. این نتیجه ممکن است به دلیل فعالیت بدنی با شدت کم، محرک کافی برای افزایش تعداد نوتروفیل‌ها فراهم نمی‌شود.

کلمات کلیدی: نوتروفیلیا، ورزش، التهاب، گلبول سفید.



1. Benoni G, Bellavite P, Adami A, Chirumbolo S, Lippi G, Brocco G, et al. Effect of Acute Exercise on Some Haematological Parameters and Neutrophil Functions in Active and Inactive subjects. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 1995;70(2):187-91.
2. Blannin AK, Chatwin LJ, Cave R, Gleeson M. Effects of Submaximal Cycling and Long-Term Endurance Training on Neutrophil Phagocytic Activity in Middle Aged Men. *Br J Sports Med* 1996 Jun; 30(2):125-9.
3. Brolinson P, Elliott D. Exercise and the Immune System. *Clin Sports Med*. 2007;26:311-319.
4. Campbell PT, Wener MH, Sorensen B, Wood B, Chen-Levy Z, Potter JD, et al. Effect of Exercise on in Vitro Immune Function: A 12-Month Randomized, Controlled Trial Among Postmenopausal Women. *J Appl Physiol* 2008 Jun; 104(6):1648-55.
5. Chinda D, Nakaji S, Umeda T, Shimoyama T, Kurakake S, Okamura N, et al. A competitive marathon race decreases neutrophil functions in athletes. *Luminescence*. 2003;18:324-9.
6. Friedrich MJ. Exercise May Boost Aging Immune System. *JAMA* 2008 Jan 9;299(2):160-1.
7. Gabriel H, Muller HJ, Urhausen A, Kindermann W. Suppressed PMA-induced Oxidative Burst and Unimpaired Phagocytosis of Circulating Granulocytes One Week after a Long Endurance Exercise. *Int J Sports Med* 1994 Oct; 15(7):441-5.
8. Gani F, Passalacqua G, Senna G, Mosca Frezet M. Sport, immune system and respiratory infections. *Eur Ann Allergy Clin Immunol*. 2003;35:41-6.
9. Gooi H, Cahpel H. *Clinical Immunology, A Practical Approach*. Oxford: IRL Press at Oxford University Press; 1990.
10. Hack V, Strobel G, Rau J-P, Weicker H. The effect of maximal exercise on the activity of neutrophil granulocytes in highly trained athletes in a moderate training period. *Eur J Appl Physiol*. 1992;65:520-524.
11. Huupponen MR, Mäkinen LH, Hyvönen PM, Sen CK, Rankinen T, Väisänen S, et al. The effect of Nacetylcysteine on exercise-induced priming of human neutrophils. A chemiluminescence study. *Int J Sports Med*. 1995;16:399-403.
12. Jeurissen A, Bossuyt X, Ceuppens JL, Hespel P. The Effects of Physical Exercise on the Immune System. *Ned Tijdschr Geneesk* 2003 Jul 12;147(28):1347-51.
13. Karvonen MJ, Kentala E, Mustala O. The effects of training on heart rate; a longitudinal study. *Ann Med Exp Biol Fenn*. 1957;35:307-15.
14. König D, Grathwohl D, Weinstock C, Northoff H, Berg A. Upper respiratory tract infection in athletes: influence of lifestyle, type of sport, training effort, and immunostimulant intake. *Exerc Immunol Rev*. 2000;6:102-20.
15. Li TL, Gleeson M. The effects of carbohydrate supplementation during the second of two prolonged cycling bouts on immunoendocrine responses. *Eur J Appl Physiol*. 2005;95:391-9.
16. lysozyme release from blood neutrophils. *Eur J Appl Physiol*. 2003;89:257-62.
17. Mackinnon LT. *Advances in Exercise Immunology*. 1sted. Champaign: Human Kinetics; 1999.
18. Markovitch D, Tyrrell RM, Thompson D. Acute moderate-intensity exercise in middle-aged men has neither an anti- nor proinflammatory effect. *J Appl Physiol*. 2008;105:260-5.
19. Morozov VI, Tsyplenkov PV, Golberg ND, Kalinski MI. The effects of high-intensity exercise on skeletal muscle neutrophil myeloperoxidase in untrained and trained rats. *Eur J Appl Physiol*. 2006; 97: 716-722.
20. Murphy EA, Davis JM, Brown AS, Carmichael MD, Ghaffar A, Mayer EP. Oat beta-glucan effects on neutrophil respiratory burst activity following exercise. *Med Sci Sports Exerc*. 2007;39:639-44.
21. Nieman DC. Nutrition, exercise, and immune system function. *Clin Sports Med*. 1999;18:537-48.
22. Peake JM, Suzuki K, Wilson G, Hordern M, Nosaka K, Mackinnon L, et al. Exercise-Induced Muscle Damage, Plasma Cytokines, and Markers of Neutrophil Activation. *Med Sci Sports Exerc* 2005 May; 37(5):737-45.
23. Piraki P, Ebrahim K, Karimi F, Anissian A. Effect of Active and Passive Recovery on Athletes' White Blood Cell Count. *Qom University of Medical Sciences Journal* 2008;2(2):15-9.



۲۹ بهمن ماه ۱۴۰۲

انستتاد محقق اردبیلی، بوکرار هر کاند
First International Exercise Physiology Conference
اولین همایش بین المللی فیزیولوژی ورزشی



24. Pyne DB, Baker MS, Smith JA, Telford RD, Weidemann MJ. Exercise and the Neutrophil Oxidative Burst: Biological and Experimental Variability. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 1996;74(6):564-71.
25. Ramel A, Wagner KH, Elmadfa I. Correlations between plasma noradrenaline concentrations, antioxidants, and neutrophil counts after submaximal resistance exercise in men. *Br J Sports Med.* 2004;38:e22.
26. Suzuki K, Sato H, Kikuchi T, Abe T, Nakaji S, Sugawara K ,et al. Capacity of circulating neutrophils to produce reactive oxygen species after exhaustive exercise. *J Appl Physiol.* 1996; 81:1213-22.
27. Wigernaes I, Hostmark AT, Stromme SB, Kierulf P, Birkeland K. Active Recovery and Post-Exercise White Blood Cell Count, Free Fatty Acids, and Hormones in Endurance Athletes. *Eur J Appl Physiol* 2001 Apr; 84(4):358-66.
28. Yamamoto Y, Nakaji S, Umeda T, Matsuzaka M, Takahashi I, Tanabe M, et al. Effects of Long-Term Training on Neutrophil Function in Male University Judoists. *Br J Sports Med* 2008 Apr; 42(4):255-9.



تأثیر ورزش بر درمان آرتروز سالمندان

جمیل ابراهیم محمد^۱، دکتر رضا فرضی زاده^۲

۱. کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل
۲. دانشیار گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل

چکیده

آرتروز یا همان استئوآرتریت بیماری شایعی است که ممکن است در تمام نقاط بدن ایجاد شود. به این بیماری، تورم مفاصل و استخوان‌ها هم گفته می‌شود. در حقیقت این بیماری یک بیماری تخریبی پیش رونده است که غضروف مفاصل را درگیر می‌سازد. دقت شود که آرتروز علی‌رغم وجه نام‌گذاری آن التهابی نمی‌باشد و با بیماری روماتیسم مفصلی کاملاً تفاوت دارد. در حقیقت شخصی که به آرتروز مبتلا می‌باشد مفاصل او ملتهب نمی‌شود، بلکه التهاب مفاصل می‌تواند از عوارض این بیماری باشد. در بیماری آرتروز غضروف مفصل تحلیل شده و از بین می‌رود و استخوان‌های زیر غضروف به هم ساییده شده و باعث ایجاد التهاب در بافته‌ای اطراف می‌گردد. شایع‌ترین مناطقی که در معرض ابتلا به این بیماری قرار دارند عبارت‌اند از مفصل دست، مفصل پا، زانو، ران و ستون فقرات. آرتروز بیشتر در افراد مسن و پیران رخ می‌دهد و می‌تواند به شدتی متفاوت از خفیف تا شدید دست یابد. درحالی‌که علت دقیق بروز این بیماری هنوز مشخص نیست، اما عواملی مانند پیری، سن، ژنتیک و فعالیت بدنی نامناسب می‌توانند نقش مهمی در بروز آرتروز ایفا کنند. به‌طور کلی، برای مراقبت و کنترل بهتر از آرتروز، نیاز است به استفاده از روش‌های درمانی متنوع از جمله تغییرات در سبک زندگی، تمرینات فیزیکی، مصرف داروها و در موارد شدیدتر، اقدامات جراحی. همان‌طور که می‌دانیم غضروف و استخوان به مرور در طول سال‌های زندگی مخصوصاً در افرادی که بیش از حد ظرفیت بدنی کار می‌کنند بر اثر فشارهای وارده دچار تخریب و آسیب‌های میکروسکوپی می‌شود. با شروع این آسیب‌ها روند آرتروز نیز آغاز می‌شود در حالیکه علامتی در ظاهر ندارد. آرتروز در هر مفصلی ممکن است ایجاد شود و بخصوص در مفاصلی که تحمل کننده وزن هستند. این مقاله به منظور بررسی تأثیر ورزش بر درمان آرتروز سالمندان با استفاده از روش‌های انجام شده است. آرتروز یک بیماری مفصلی است که تأثیر زیادی بر روی کیفیت زندگی سالمندان دارد. با توجه به اینکه سالمندان با مشکلات مربوط به آرتروز روبرو هستند، تحقیقات بیشتری برای بررسی اثر ورزش بر این بیماری ضروری است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که ورزش منظم و مناسب می‌تواند به بهبود درد و عملکرد مفصلی کمک کند. برخی از ورزش‌های مفید برای سالمندان با آرتروز شامل شنا، پیاده‌روی، دوچرخه‌سواری و تمرینات استقامتی ملایم می‌باشند. این ورزش‌ها می‌توانند عملکرد مفاصل را بهبود داده و درد را کاهش دهند. به‌طور کلی بیماری آرتروز هیچ‌گاه کاملاً درمان نمی‌شود اما می‌توان با استفاده از روش‌های درمانی متفاوت مانند ورزش، طب سوزنی، ماساژهای درمانی، لیزر درمانی، عمل جراحی، استفاده از اشعه و دیگر تکنیک‌های درمانی و توان‌بخشی علائم آن را به شدت کاهش و دامنه حرکتی و قدرت مفاصل را تا حد زیادی افزایش داده و باعث راحتی بیمار شود.

کلمات کلیدی: ورزش، فعالیت بدنی، آرتروز، سالمندان.

منابع

- علوی هشجین، ه. ۱۴۰۰. اولین همایش ملی تازه‌های پژوهش در فیزیولوژی ورزشی. همت فر، ا.، صفایی زاده، م. ۱۳۹۷. چهارمین همایش ملی علوم ورزشی و تربیت‌بدنی ایران.



۲۹ بهمن ماه ۱۴۰۲

المشاهد محقق اردبیلی، برگزار می‌کند
اولین همایش بین‌المللی
فیزیولوژی ورزشی
First International Exercise Physiology Conference



- Baert IA, Jonkers I, Staes F, Luyten FP, Truijten S, Verschueren SM. Gait characteristics and lower limb muscle strength in women with early and established knee osteoarthritis. *Clinical Biomechanics*. 2013; 28(1):40-7 .
- Bejek Z, Paróczai R, Illyés Á, Kiss RM. The influence of walking speed on gait parameters in healthy people and in patients with osteoarthritis. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2006; 14(7):612-22.
- Dias JM, Cisneros L, Dias R, Fritsch C, Gomes W, Pereira L, et al. Hydrotherapy improves pain and function in older women with knee osteoarthritis: A randomized controlled trial. *Brazilian Journal of Physical Therapy*. 2017; 21(6):449-56 .
- Harle P, Fleck M. [Treatment of osteoarthritis with drugs and other modalities (German)]. *Der Internist*. 2008; 49(12):1458-62 .
- Herzog W. Muscle and joint biomechanics in the osteoarthritic knee. In: Lim CT, Goh JCH, editors. IFMBE proceedings. Berlin: Springer; 2008 .
- Heywood S, McClelland J, Geigle P, Rahmann A, Villalta E, Mentiplay B, et al. Force during functional exercises on land and in water in older adults with and without knee osteoarthritis: Implications for rehabilitation. *The Knee*. 2019; 26(1):61-72 .
- Hurwitz D, Ryals AR, Block JA, Sharma L, Schnitzer TJ, Andriacchi, TP. Knee pain and joint loading in subjects with osteoarthritis of the knee. *Journal of Orthopaedic Research*. 2000; 18(4):572-9.
- Hurwitz DE, Ryals AB, Case JP, Block JA, Andriacchi TP. The knee adduction moment during gait in subjects with knee osteoarthritis is more closely correlated with static alignment than radiographic disease severity, toe out angle and pain. *Journal of Orthopaedic Research*. 2002; 20(1):101-7.
- Kito N, Shinkoda K, Yamasaki T, Kanemura N, Anan M, Okanishi N, et al. Contribution of knee adduction moment impulse to pain and disability in Japanese women with medial knee osteoarthritis. *Clinical Biomechanics*. 2010; 25(9):914-9 .
- Kunduracilar Z, Guvenir Sahin H, Sonmezer E, Sozay S. The effects of two different water exercise trainings on pain, functional status and balance in patients with knee osteoarthritis. *Complementary Therapies in Clinical Practice*. 2018; 31:374-8 .
- Lawrence RC, Felson DT, Helmick CG, Arnold LM, Choi H, Deyo RA, et al. Estimates of the prevalence of arthritis and other rheumatic conditions in the United States: Part II. *Arthritis and Rheumatism*. 2008; 58(1):26-35.
- Litwic A, Edwards MH, Dennison EM, Cooper C. Epidemiology and burden of osteoarthritis. *British Medical Bulletin*. 2013; 105(1):185-99.
- Monil K, Milad M, Lynsey D, Margarita K, Alison M. Comparison of gait biomechanics in patients with and without knee osteoarthritis during different phases of gait. *Journal of Orthopedics, Trauma and Rehabilitation*. 2018; 25(1):11-5.
- Omori G, Koga Y, Tanaka M, Nawata A, Watanabe H, Narumi K, et al. Quadriceps muscle strength and its relationship to radiographic knee osteoarthritis in Japanese elderly. *Journal of Orthopaedic Science*. 2013; 18(4):536-42 .
- Peeler J, Ripat J. The effect of low-load exercise on joint pain, function, and activities of daily living in patients with knee osteoarthritis. *The Knee*. 2018; 25(1):135-45 .
- Pereira D, Peleteiro B, Araújo J, Branco J, Santos RA, Ramos E. The effect of osteoarthritis definition on prevalence and incidence estimates: A systematic review. *Osteoarthritis and Cartilage*. 2011; 19(11):1270-85.



اهمیت تنفس در تمرینات ورزشی و نکاتی برای بهبود عملکرد تنفس

جمیل ابراهیم محمد^۱، آمنه پوررحیم^۲

۱. کارشناسی ارشد گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل
۲. دانشیار گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل

چکیده

تنفس یکی از عملکردهای مهم بدن است که در تمامی فعالیت‌های زندگی و ورزشی بسیار اهمیت دارد. اگرچه بسیاری از ما به‌طور طبیعی و بی‌وقفه تنفس می‌کنیم، اما درست تنفس کردن در هنگام تمرینات و ورزش می‌تواند بهبود عملکرد تنفسی ما را تضمین کند. در این مقاله، به اهمیت تنفس در تمرینات ورزشی و نکاتی برای بهبود عملکرد تنفس خواهیم پرداخت. تنفس در ورزش به صورت صحیح و به اندازه ضروری است. در ورزش‌های هوازی مثل دویدن یا شنا، یک الگوی خوب تنفس به ما اطمینان می‌دهد که عضلات در حال کار به دریافت اکسیژن موردنیاز برای تأمین انرژی انقباض ادامه می‌دهند. برای ورزش‌های بی‌هوازی مثل وزنه‌برداری، یوگا، تای چی و پیلاتس تنفس مناسب از اهمیت بالایی برخوردار است. بیشتر افرادی که ورزش‌های قدرتی انجام می‌دهند هنگام ورزش توجهی به تنفس درست نمی‌کنند. برای مثال گاهی مواقع هنگام بلند کردن وزنه‌ها در بدنسازی ورزشکاران نفس خود را حبس می‌کنند که کار درستی نیست. تنفس، عملی است که طی آن هوا وارد ریه‌ها می‌شود و دی‌اکسید کربن خارج می‌شود. تنفس صحیح نه تنها به عملکرد تنفسی بدن کمک می‌کند، بلکه باعث افزایش قدرت استقامت و بهبود عملکرد در طول تمرینات ورزشی می‌شود. در واقع، تنفس صحیح به عملکرد عضلات، ظرفیت ریه‌ها و سیستم قلبی-عروقی کمک می‌کند و از خستگی زودرس جلوگیری می‌کند. یکی از نکات مهم در تمرینات ورزشی، تنفس تأمینی است. در این نوع تنفس، باید توجه داشت که همیشه جلوی آرامشی تنها قرار نگیرید و نفسی بیشتر از نیاز بگیرید. در هنگام تمرین، میزان نیاز به اکسیژن بدن افزایش می‌یابد و اگر تنفس به درستی انجام نشود، ممکن است از اکسیژن کافی برخوردار نباشید. در نتیجه، بهبود عملکرد تنفسی می‌تواند به کاهش خستگی و افزایش استقامت در طول تمرین کمک کند. تنفس عمیق به هنگام ورزش، باعث افزایش توانایی ریه‌ها در دریافت اکسیژن می‌شود و عملکرد تنفسی را بهبود می‌دهد. همچنین تنفس طولانی، در هنگام انجام تمرین‌های شدید، باعث تقویت عضلات تنفسی و افزایش ظرفیت ریه‌ها می‌شود. تنفس ریتمیک به هنگام تمرین، باعث استقامت ریه‌ها و عضلات تنفسی می‌شود و بهبود عملکرد تنفس را تضمین می‌کند و تنفس از معده در هنگام تمرین، باعث استفاده کامل از ظرفیت ریه‌ها شده و عملکرد تنفس را بهبود می‌دهد. این تحقیق به روش مروری و کتابخانه‌ای انجام شده است. در نتیجه این تحقیق، تنفس صحیح و بهبود عملکرد تنفسی در تمرینات ورزشی اهمیت بسیاری دارد. با استفاده از نکات فوق و تمرین منظم، می‌توانید تنفس خود را بهبود بخشید و در عملکرد ورزشی خود بهتر عمل کنید. به‌زودی تغییرات مثبتی در قدرت استقامت و کاهش خستگی خواهید داشت.

کلمات کلیدی: تنفس، تمرینات ورزشی، نفس کشیدن، ورزش.

منابع

فهرست منابع فارسی:

خامنه، س. ۱۳۸۶. کنگره فیزیولوژی و فارماکولوژی ایران، صفحه ۲۰.



۲۹ بهمن ماه ۱۴۰۲

انستتاد محقق اردبیلی، برگزار می‌کند
اولین همایش بین‌المللی
First International Exercise Physiology Conference
فیزیولوژی ورزشی



صفری نژاد، م. ۱۳۷۹.. مجله طب نظامی، صفحه ۱۱۱-۱۱۸.

قهبری سرابی، ع، حیدری زاده، خ، ابراهیمی، ن، علوی مجد، ح، یغمایی، ف. ۱۳۸۶.. نشریه دانشکده پرستاری و مامایی، صفحه ۱۳-۲۰.

میدی، ا، میری، ه، هوانلو، ف. ۱۴۰۲.. اولین همایش ملی علوم ورزشی با رویکرد ورزش های همگانی، اردبیل.
فهرست منابع لاتین:

Budweiser S, Moertl M, Jörres RA, Windisch W, Heinemann F, Pfeifer M. Respiratory muscle training in restrictive thoracic disease: A randomized controlled trial. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 2006; 87(12):1559-65.

Harrison RA, Siminoski K, Vethanayagam D, Majumdar SR. Osteoporosis-related kyphosis and impairments in pulmonary function: a systematic review. Journal of Bone and Mineral Research. 2007; 22(3):447-57.

Katzman WB, Wanek L, Shepherd JA, Sellmeyer DE. Age-related hyperkyphosis: Its causes, consequences, and management. The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy. 2010; 40(6):352-360.

Roberts, Fred (2000). "Respiratory Physiology". Update in Anaesthesia (12). Archived from the original on 18 June 2013. Retrieved 26 May 2014.

Seron P, riedemam s, Munoz A, doussoulin P, villarroel X. Effect of inspiratory muscle training on muscle strength and quality of life in patients with chronic airflow limitation. Archives de Bronconeumología. 2005; 41(11):601-606.

Sheel AW. Respiratory muscle training in healthy individuals: physiological rationale and implications for exercise performance. Sports Medicine. 2002; 32:567-581.



مروری بر اثر تمرین استقامتی و مقاومتی بر سطوح سرمی فاکتور نوروتروفیک مشتق از مغز در موش نر ویستار آلزایمری

۱. پری ناز طبیب وند ۲. آمنه پوررحیم ۳. معصومه دادخواه

- 1- دانشجوی کارشناسی ارشد تربیت بدنی گرایش فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه محقق واحد اردبیل، ایران -
parinaztabibvand@gmail.com
- 2- دانشیار فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه محقق واحد اردبیل، ایران -
amenehpoorrahim@yahoo.com
- 3- استادیار دانشگاه علوم پزشکی واحد اردبیل، ایران -
dadkhah_ma@yahoo.com

چکیده

مقدمه: بیماری آلزایمر^{۷۹} (AD) یک بیماری اختلال عصبی پیشرونده می باشد که با از دست دادن حافظه و اختلالات شناختی متعدد مشخص می شود. افراد مبتلا به آلزایمر دچار اختلالات شناختی خفیف پیشرونده^{۸۰} (MCI) می شوند که منجر به ایجاد تظاهرات عصبی روانی می گردد. بی قراری و اضطراب از عوارض شایع در افراد مبتلا به AD می باشد^(۱). به خوبی مستند شده است که نوروتروفین ها از جمله فاکتور نوروتروفیک مشتق از مغز^(۸۱) (BDNF) به شدت در بیماری آلزایمر تحت تاثیر قرار می گیرد^(۲). BDNF نقش برجسته ای در تعدیل شناخت و حافظه ایفا می کند. فاکتور نوروتروفیک مشتق از مغز نوروتروفینی است که به خانواده ای از پروتئین ها تعلق دارد که بقاء، عملکرد و توسعه نورون ها را ارتقا می دهد. بیان ژن BDNF را می توان در قشر هیپوکامپ و نواحی قاعده ای پیش مغز یافت که برای حافظه، یادگیری و عملکرد شناختی بالاتر ضروری هستند^(۳). به نظر می رسد ورزش جریان خون مغز را بهبود می بخشد، حجم هیپوکامپ را افزایش می دهد و باعث بهبود نورونز می گردد. مطالعات آینده نگر نشان می دهد که عدم فعالیت بدنی یکی از رایج ترین عوامل خطر قابل پیشگیری برای ابتلا به بیماری آلزایمر است و سطح فعالیت بدنی بالاتر با کاهش خطر ابتلا به بیماری مرتبط است^(۴).

روش ها: در این مطالعه از پایگاه های اطلاعاتی به ویژه Pubmed, Googel Scholar, SID, IR با کلید واژه های Alzheimer, BDNF, Resistance Training, Endurance Training بدون محدودیت سال جست و جو انجام گرفت. و از بین مقالات یافت شده ۲۰ مقاله مورد مطالعه قرار گرفت.

یافته ها: نتایج مطالعات حاکی از آن است که فعالیت ورزشی مقاومتی در طول دوره تمرینی باعث افزایش بیشتر سطوح پروتئین BDNF می شود، اما پس از اتمام دوره تمرینی افزایش سطوح پروتئین BDNF در گروه استقامتی نسبت به افزایش آن در اثر فعالیت ورزشی مقاومتی پایدارتر است.

نتیجه گیری: رفتارها و چگونگی سبک زندگی می تواند بر بیان BDNF در مغز، تأثیرگذار باشد. محققان گزارش کرده اند فعالیت بدنی منظم از طریق تغییرات در سطوح BDNF و وضعیت اکسیداتیو در بقا و شکل گیری نورون ها، محافظت عصبی، بلوغ و رشد مغز نقش دارد. با این حال مطالعات بیشتری برای تعیین تاثیر یک دوره تمرین بر سطوح BDNF در سرم به ویژه در رابطه با وضعیت ذهنی و عملکردهای شناختی در انسان مورد نیاز است.

واژگان کلیدی: تمرین استقامتی، تمرین مقاومتی، فاکتور نوروتروفیک مشتق از مغز، بیماری آلزایمر

مقدمه

شایعترین نوع بیماری های عصبی بیماری آلزایمر می باشد که حدود ۷۰ درصد موارد زوال عقل^{۸۲} را تشکیل می دهد. به ازای هرافزایش سنی ۵ تا ۱۰ سال در افراد بالای ۶۵ سال، میزان ابتلا به بیماری آلزایمر ۲ برابر می شود^(۵). البته در موارد نادری

⁷⁹ Alzheimer's Disease

⁸⁰ Mild Cognitive Impairment

⁸¹ Brain-Derived Neurotrophic Factor

⁸² Dementia



احتمال ابتلاء به آلزایمر در سنین میان‌سالی (قبل از ۶۵ سالگی) دیده می‌شود که به آن بیماری آلزایمر زودرس^{۸۳} (EOAD) می‌گویند (۶). افراد مبتلا به آلزایمر از اختلالات شناختی خفیف پیشرونده (MCI) رنج می‌برند که منجر به ایجاد تظاهرات عصبی-روانی می‌شود. بی‌قراری و اضطراب از عوارض شایع در افراد مبتلا به آلزایمر می‌باشد (۱). در واقع بیماری آلزایمر یک بیماری مغزی تحلیل‌برنده ی عصبی است که برگشت‌ناپذیر بوده و به تدریج حافظه و مهارت‌های شناختی را از بین می‌برد. این بیماری با تشکیل تجمعات پروتئینی نامحلول و همچنین از بین رفتن سیناپس و مرگ نورون‌ها همراه است (۶). در آسیب‌شناسی عصبی این بیماری عوامل متعددی از جمله ژنتیک، تغذیه و سبک زندگی و عواملی چون افزایش آمیلوئید بتا^۴ (Aβ)، جهش ژنتیکی در پروتئین پیش‌ساز آمیلوئید^{۸۵} (APP)، تشکیل پلاک‌های آمیلوئیدی و هایپر فسفریلاسیون پروتئین تائو نقش دارند (۷). به‌طور کلی بیماری آلزایمر به دو نوع خانوادگی^{۸۶} (FAD) و پراکنده^{۸۷} (SAD) تقسیم می‌شود. نوع خانوادگی بیماری آلزایمر که به وسیله جهش در ژن APP و یا جهش در ژن‌های پرسنیلین ۱ و ۲ (PSEN1,2) ایجاد می‌شود بیماری آلزایمر زودرس نیز نامیده می‌شود که در نهایت منجر به افزایش تولید انواعی از آمیلوئید بتا شده که حلالیت کمتر و سمیت بیشتری دارند. نوع خانوادگی بیماری آلزایمر که مربوط به جهش‌های ژنتیکی است شامل ۱۰-۵ درصد از بیماران آلزایمری می‌باشد. بیماری آلزایمر نوع پراکنده که به آن نوع دیررس بیماری آلزایمر (LOAD)^{۸۸} نیز می‌گویند تقریباً ۹۵-۹۰ درصد موارد ابتلا به بیماری آلزایمر را تشکیل می‌دهد. نقص در مکانیسم‌های پاکسازی آمیلوئید بتا نقش مهمی در ایجاد نوع پراکنده ی این بیماری دارد (۶). مطالعه ی فعالیت‌های ورزشی روی مغز در مقایسه با سایر بافت‌های بدن کمتر مورد توجه قرار گرفته است. تحقیقات جدید در این زمینه نشان داده است مغز در سطوح آناتومیکی، سلولی و مولکولی به فعالیت بدنی پاسخ می‌دهد. شگفت‌آور است که بسیاری از این تغییرات در مناطقی از مغز اتفاق می‌افتد که با حافظه، یادگیری و عملکردهای شناختی ارتباط دارند (۸). تمرین بدنی منظم استقامت سلول‌ها، بافت‌ها و اندام‌ها را در برابر استرس اکسیداتیو افزایش می‌دهد از طرفی متابولیسم انرژی، عروق و همچنین سنتز نوروتروفین‌ها را نیز افزایش می‌دهد که همگی محرک‌های مهم نورونز، رشد عضلات، بهبود حافظه و انعطاف‌پذیری مغز می‌باشند. این مزایا در پیشگیری از بیماری آلزایمر مهم هستند و گزینه‌های درمانی برای اختلالات عصبی مرتبط با سن همچون آلزایمر را ارائه می‌دهند (۹). نوروتروفین‌ها نقش مهمی در توسعه بقا، تمایز، عملکرد و ترمیم نورونی ایفا می‌کنند. عوامل نوروتروفیک پروتئین‌های کوچکی هستند که رشد، بقا، عملکرد و شکل‌پذیری نورون‌ها را در هر دو سیستم عصبی مرکزی و محیطی تنظیم می‌کنند. هنگامی که عوامل نوروتروفیک به سلول‌های عصبی می‌رسند اثرات محافظت‌کننده عصبی خود را مانند افزایش رشد و بقا اعمال می‌کنند. فاکتورهای نوروتروفیک را می‌توان به چندین زیر‌گروه طبقه‌بندی کرد از جمله خانواده نوروتروفین که شامل فاکتور رشد عصبی^{۸۹} (NGF)، فاکتور نوروتروفیک مشتق از مغز (BDNF)، نوروتروفین-۳ (NT-3) و نوروتروفین-۴ (NT-4) می‌باشد (۱۰).

فاکتور نوروتروفیک مشتق از مغز (BDNF) یکی از فاکتورهای رشد عصبی است که نقش تنظیمی در تمایز نورون‌ها، شکل‌پذیری سیناپس‌ها و آپوپتوز دارد (۱۱) و تأثیر خود را از طریق دو گیرنده پروتئینی تیروزین کیناز B (trkB) و گیرنده عامل رشد عصب با میل ترکیب کم^{۹۰} (LNGFR) در سطح سلولی اعمال می‌کند (۱۲). شواهد بسیاری نشان می‌دهند که BDNF نقش مهمی در حافظه، یادگیری، اختلالات رفتاری، جذب غذا و متابولیسم انرژی ایفا می‌کند. BDNF توسط تعدادی از بافت‌های محیطی و همچنین CNS تولید می‌شود و در هیپوکامپ و قشر مغز به وفور یافت می‌شود. همچنین می‌تواند در گردش خون

⁸³ Early-onset AD

⁸⁴ Amyloid Beta

⁸⁵ Amyloid Precursor Protein

⁸⁶ Familial Alzheimer's disease

⁸⁷ Sporadic Alzheimer's disease

⁸⁸ Late-onset AD

⁸⁹ Nerve Growth Factor

⁹⁰ Low-Affinity Nerve Growth Factor Receptor



با مقادیر مختلف در سرم، پلازما و پلاکت‌ها یافت شود. کرگ و همکاران نشان دادند که بین سطوح سرمی BDNF و قشر مغز در موش‌ها همبستگی مثبت وجود دارد به طوری که سطوح سرمی BDNF می‌تواند بازتابی از BDNF مغز باشد (۱۱). هیپوکامپ یکی از دو ناحیه نوروزنیک مغز است که به شدت تحت تاثیر ورزش قرار می‌گیرد. توزیع BDNF در مناطق مختلف مغزی و در سطح بالایی در هیپوکامپ که قطب اصلی تشکیلات حافظه و یادگیری است گزارش شده است. در میان تمام نوروتروفین‌های مغز، اتصال BDNF با گیرنده اختصاصی خود، تیروزین کیناز B که میل پیوندی بالایی برای اتصال به BDNF دارد تنها سیستم سیگنال دهی است که مسیرهای سیگنال دهی شایع در مناطق مختلف هیپوکامپ را نشان می‌دهد. BDNF با اتصال به تیروزین کیناز B بسیاری از مولکول‌های وابسته به مسیر سیگنال دهی خود از جمله: پروتئین کیناز A (PKA)، پروتئین کیناز C (PKC)، پروتئین کیناز فعال شده با میتوزن (MAPK) و یک تنظیم کننده رونویسی به نام پروتئین پیوندی به عنصر پاسخی (CREB) را فعال می‌کند. شواهد نشان می‌دهد که تغییرات در سیگنال دهی BDNF برای اثر گذاری ورزش بر انعطاف پذیری هیپوکامپی ضروری است و می‌تواند انعطاف پذیری و انتقال سیناپسی را تعدیل کند، زیرا مسدود کردن این مسیر سیگنال دهی حافظه و یادگیری ناشی از ورزش را در جوندگان مهار می‌کند (۱۳). رفتارها و چگونگی سبک زندگی می‌تواند بر بیان BDNF در مغز، تأثیرگذار باشد. محققان گزارش کرده‌اند فعالیت بدنی منظم از طریق تغییرات در سطوح BDNF و وضعیت اکسیداتیو در بقا و شکل گیری نورون‌ها، محافظت عصبی، بلوغ و رشد مغز نقش دارد و جهت استراتژی‌های موثر برای جلوگیری از زوال شناختی مخصوصاً در سنین بالا مفید می‌باشد. از سوی دیگر بسیاری از مطالعات ارتباط بین سطوح پایین BDNF و افسردگی و آلزایمر را نشان داده‌اند و بیان کردند که فعالیت ورزشی می‌تواند اثرات مفیدی بر سطوح BDNF داشته باشد (۱۴).

توصیه ای به روز شده از کالج آمریکایی پزشکی ورزشی و همچنین انجمن قلب آمریکا در سال ۲۰۰۷ بر اهمیت تاثیر تمرینات مقاومتی بر سلامت جسمانی تاکید نمود. در این زمینه مطالعات متعددی تاثیر مثبت تمرین مقاومتی را بر برخی از پیامدهای سلامت روان نظیر افسردگی، اضطراب و عملکرد شناختی نشان داده است. یکی از انواع فعالیت های بدنی که توده عضلانی و قدرت را به وسیله تمرینات تکراری و منظم با وزنه و یا دستگاه های بدنسازی افزایش می دهد تمرین مقاومتی می باشد. از سوی دیگر می توان بیان نمود تمرین مقاومتی یکی از متداول ترین توصیه های تمرینی است که به عنوان مداخله اولیه در بهبود عملکرد بدنی، سارکوپنی و جلوگیری از محدودیت های عملکردی و ضعف های عضلانی در سالمندان در نظر گرفته می شود. در این زمینه مجتهدی و همکاران نشان دادند که تمرین مقاومتی سطوح پروتئینی BDNF و TrkB را در گروه تمرین نسبت به کنترل در هیپوکامپ رت به طور معنی داری افزایش داد. این یافته ها از این فرضیه که تمرین مقاومتی برای انتشار انعطاف پذیری هیپوکامپی وابسته به سیگنال دهی BDNF مفید است حمایت می کند زیرا مسیر اصلی سیگنال دهی فرایند انعطاف پذیری سیناپسی در هیپوکامپ باند شدن BDNF با گیرنده اختصاصی آن TrkB می باشد (۱۵).

تمرینات استقامتی نقش مهمی در بهبود عملکرد بدنی و سلامت افراد دارد (۱۶). این نوع از تمرینات با شدت کم باعث بهبود عملکرد، انعطاف پذیری، قدرت عضلانی، کاهش التهاب، کاهش درد و سفتی مفاصل می شود (۱۷). در این رابطه اریکسون و همکاران به این نتیجه رسیدند که تمرین ورزشی استقامتی حجم هیپوکامپ را ۲۰ درصد در یک دوره یک تا دو ساله افزایش می دهد آن ها همچنین نشان دادند که این افزایش در حجم مطابق با افزایش غلظت سرمی BDNF می باشد (۱۸).

یافته ها و بحث

در مطالعات مختلف یافته های متناقضی در زمینه تاثیر تمرینات استقامتی بر سطوح BDNF گزارش شده است به طوری که در برخی مطالعات فعالیت ورزشی استقامتی باعث افزایش معنی داری در سطوح BDNF می شود و در برخی دیگر از مطالعات تفاوت معنی داری از این متغیر مشاهده نشده است. تفاوت در نوع تمرین (داوطلبانه یا اجباری)، شدت و مدت تمرین از جمله مواردی هستند که می تواند از علل تفاوت در نتایج پژوهش ها باشد (۱۴). تحقیقات نشان می دهد که سطح پروتئین BDNF



نقش مهمی در پاتوفیزیولوژی بیماری آلزایمر دارد. فاکتور نوروتروفیک مشتق از مغز به طور گسترده در سراسر مغز بزرگسالان بیان می شود در حالی که کاهش قابل توجهی در مغز بیماران آلزایمری می یابد (۵). فاطمه اکبری و همکاران (۱۳۹۹) با بررسی تاثیر هشت هفته تمرین استقامتی با شدت متوسط بر بیان ژن هیپوکامپی فاکتور نوروتروفیک مشتق از مغز (BDNF) و گیرنده تیروزین کیناز B در موش های صحرایی آلزایمری به این نتیجه رسیدند که بیان ژن BDNF و گیرنده TrkB در گروه کنترل آلزایمر هفته اول به طور معناداری کمتر از گروه سالم هفته اول بود. همچنین عدم تفاوت معنادار بیان ژن هیپوکامپی BDNF و گیرنده TrkB بین گروه کنترل مبتلا به بیماری آلزایمر قربانی هفته آخر و گروه تمرین استقامتی را نشان دادند. در نتیجه به نظر می رسد تمرین استقامتی با شدت و مدت به کار رفته در تحقیق اکبری و همکاران تاثیر معناداری بر تغییرات بیان ژن هیپوکامپی BDNF و گیرنده TrkB در موشهای صحرایی نداشت (۱۹). امین ده بزرگی و همکاران (۲۰۲۰) نشان دادند که هشت هفته تمرین شنا تاثیر معنی داری بر بیان ژن های BDNF و NGF در بافت هیپوکامپ موش های مبتلا به آلزایمر نداشت (۲۰). لین و همکاران (۲۰۱۵) نشان دادند که ۱۰ هفته تمرین استقامتی تغییر معنی داری بر سطح پروتئین BDNF در هیپوکامپ و آمیگدال موش های تراریخته آلزایمری ندارد (۵). رضا قراری عارفی و همکاران (۱۳۹۵) نشان دادند که هشت هفته تمرین هوازی و مصرف مکمل امگا ۳ بر سطح BDNF هیپوکامپ موش های صحرایی آلزایمری شده تاثیر معناداری نداشت (۵). مهسا زارع و همکاران (۱۳۹۵) به این نتیجه رسیدند که لیتيوم کلراید، تمرین استقامتی و همچنین اثرات تعاملی آن دو، سطوح سرمی فاکتور نوروتروفیک مشتق از مغز را در موش های صحرایی مبتلا به آلزایمر افزایش می دهد که در نهایت سبب بهبود بیماری آلزایمر می گردد (۲۱). عبدالحسین پرونو و همکاران (۱۳۹۴) نشان دادند که چهار هفته تمرین مقاومتی در مدت زمان ۲۴ و ۷۲ ساعت پس از آخرین جلسه تمرین به طور معناداری سطوح BDNF پلاسما را نسبت به گروه کنترل کاهش داد. از طرفی نشان دادند که سطوح BDNF پلاسما پس از یک جلسه تمرین در مدت زمان بلافاصله، ۲۴ و ۷۲ ساعت نسبت به گروه کنترل به طور معناداری افزایش یافت. پرونو و همکاران به این نتیجه دست یافتند که یکی از عواملی که می تواند بر سطح نوروتروفین تولید شده در پاسخ به تمرین مقاومتی اثر گذار باشد تعداد جلسات تمرینی می باشد (۲۲). شعبانی و همکاران (۱۳۹۳) نتیجه گرفتند که بلافاصله بعد از یک جلسه تمرین مقاومتی افزایش معناداری در سطوح سرمی BDNF و IGF-1 رخ داد در صورتیکه ۳۰ دقیقه بعد از تمرین نسبت به قبل از آن تغییر معناداری در سطوح این متغیرها ایجاد نگردید (۲۳). رواسی و همکاران (۱۳۹۲) به این نتیجه رسیدند که در طول دوره ی تمرینی، تمرینات مقاومتی نسبت به تمرینات استقامتی منجر به افزایش بیشتری در سطوح BDNF می شوند (۸). سید ابراهیم حسینی و همکاران (۱۳۹۱) نشان دادند که دو هفته دویدن هوازی سبک روی نوارگردان با شدت ۱۲ متر بر دقیقه سطوح پروتئینی BDNF و TrkB را در موش های صحرایی به طور معناداری افزایش می دهد (۲۴). فریرا و همکاران (۲۰۱۱) در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که دو هفته تمرین استقامتی با شدت متوسط تاثیر معنی داری بر سطوح BDNF در هیپوکامپ موش های صحرایی نداشت (۱۹). یارو و همکاران (۲۰۱۰) بیان نمودند که پنج هفته تمرین مقاومتی در افراد سالم غیر فعال منجر به افزایش موقتی در سطوح BDNF پس از فعالیت ورزشی شد (۲۵). گوکینت و همکاران (۲۰۱۰) نشان دادند که تفاوت معناداری در سطوح سرمی BDNF و IGF-1 در طول ۱۰ هفته تمرین مقاومتی فزاینده بین گروه کنترل و تجربی، همچنین قبل و بعد از یک جلسه فعالیت ورزشی در آزمودنی های تمرین کرده و تمرین نکرده وجود ندارد (۸). زولادز و همکاران (۲۰۰۸) نشان دادند که پس از ۵ هفته فعالیت ورزشی استقامتی، BDNF پلاسما ی مردان جوان سالم فعال در حالت استراحت به طور معناداری بالاتر از مقادیر آن قبل از تمرین بود. همچنین آنها سطوح پایه ی BDNF پلاسما را بین ورزشکاران و غیر ورزشکاران بررسی کردند و به این نتیجه دست یافتند که BDNF پلاسمای ورزشکاران به طور معناداری حدود سه برابر بیشتر از غیر ورزشکاران بود (۸). سویا و همکاران (۲۰۰۷) در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که فعالیت ورزشی با شدت کم در مقایسه با فعالیت ورزشی متوسط به دلیل وارد شدن استرس کمتر منجر به افزایش بیشتر سطوح BDNF در هیپوکامپ می شود. هانگ و همکاران (۲۰۰۶) بیان نمودند دویدن اجباری روی



نوارگردان می تواند به دلیل فشار وارد شده به حیوان باعث ایجاد استرس و تاثیر منفی بر سیگنال های میانجی BDNF شود (۱۴). نتایج تحقیقات نشان می دهد که تمرینات ورزشی بیان سطوح گیرنده TrkB را افزایش می دهد و موجب بهبود انتقال فاکتور نوروتروفیک مشتق از مغز در سلول می شود. بر اساس تحقیقاتی که به بررسی تاثیر انواع تمرینات ورزشی بر تغییرات BDNF پرداخته اند می توان نتیجه گرفت که تمرینات استقامتی با شدت متوسط ، سطوح سرمی BDNF را در نمونه های انسانی و حیوانی افزایش می دهند (۱۹). هدف دیگر این مطالعه بررسی تفاوت بین فعالیت ورزشی استقامتی و مقاومتی بر سطوح BDNF بود که با توجه به پژوهش ها می توان نتیجه گرفت که فعالیت ورزشی مقاومتی در طول دوره تمرینی باعث افزایش بیشتر سطوح پروتئین BDNF می شود، اما پس از اتمام دوره تمرینی افزایش سطوح پروتئین BDNF در گروه استقامتی نسبت به افزایش آن در اثر فعالیت ورزشی مقاومتی پایدارتر است (۸).

نتیجه گیری

BDNF یک مولکول حیاتی برای سلامت و بقای نورون ها، نورونز، انعطاف پذیری سیناپسی ، تحریک پذیری نورون ها و یادگیری و حافظه است. کمبود BDNF با اختلالات شناختی خفیف، بیماری آلزایمر، بیماری پارکینسون و سایر اختلالات عصبی مرتبط است. ورزش بدنی به ویژه ورزش هوازی نتایج امیدوارکننده ای در بهبود اختلالات عصبی مرتبط با افزایش سن و نقص های حافظه ایجاد کرده است (۲۶). یکی از سازگاری های حاصل از تمرینات ورزشی، افزایش تراکم مویرگی یا آنژیوژنز است. افزایش خون رسانی به بافت هیپوکمپ باعث بهبود حافظه، یادگیری و فرآیند نورونز می شود و از بروز بیماری های مغزی مانند آلزایمر جلوگیری می کند (۲۷). ما به این نتیجه رسیده ایم که در پرتو داده های موجود جمع آوری شده عمدتا از جوندگان، تمرین بدنی می تواند بیان BDNF را در برخی از مناطق مغز تنظیم کند. شواهد موجود نشان می دهد که افزایش تنظیم بیان BDNF در مغز ناشی از تمرین ممکن است در بهبود خلق و خو و همچنین افزایش عملکردهای شناختی نقش داشته باشد. با این حال مطالعات بیشتری برای تعیین تاثیر یک دوره تمرین بر سطوح BDNF در سرم به ویژه در رابطه با وضعیت ذهنی و عملکردهای شناختی در انسان مورد نیاز است (۲۸).

منابع

- [1] MENG, Qing; LIN, Muh-Shi; TZENG, I-Shiang. Relationship between exercise and Alzheimer's disease: A narrative literature review. *Frontiers in neuroscience*, 2020, 14: 131. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnins.2020.00131/full>
- [2] DE PINS, Benoit, et al. Conditional BDNF delivery from astrocytes rescues memory deficits, spine density, and synaptic properties in the 5xFAD mouse model of Alzheimer disease. *Journal of Neuroscience*, 2019, 39.13: 2441-2458. <https://www.jneurosci.org/content/39/13/2441.abstract>
- [3] NG, Ted Kheng Siang, et al. Decreased serum brain-derived neurotrophic factor (BDNF) levels in patients with Alzheimer's disease (AD): a systematic review and meta-analysis. *International journal of molecular sciences*, 2019, 20.2: 257. <https://www.mdpi.com/1422-0067/20/2/257>
- [4] CASS, Shane P. Alzheimer's disease and exercise: a literature review. *Current sports medicine reports*, 2017, 16.1: 19-22. https://journals.lww.com/acsm-csmr/fulltext/2017/01000/Alzheimer_s_Disease_and_Exercise__A_Literature.9.aspx
- [5] GHARARI AREFI, Reza, et al. The effect of aerobic training and omega-3 consumption on brain-derived neurotrophic factor in the hippocampus of male rats with homocysteine induced Alzheimer's disease. *Scientific Journal of Kurdistan University of Medical Sciences*, 2016, 21.2: 53-64. http://sjku.muk.ac.ir/browse.php?a_id=2326&sid=1&slc_lang=en
- [6] KHALEDI, Shiler; AHMADI, Shamseddin. Amyloid Beta and Tau: from Physiology to Pathology in Alzheimer's disease. *Shefaye Khatam*, 2016, 4.4: 67-88. https://www.researchgate.net/profile/Shamseddin-Ahmadi/publication/305359059_Amyloid_Beta_and_Tau_from_Physiology_to_Pathology_in_Alzheimer's_Disease/links/587e3f9008aed3826af45b52/Amyloid-Beta-and-Tau-from-Physiology-to-Pathology-in-Alzheimers-Disease.pdf



- [7] Ashofteh A, Cheragh-Birjandi S, TaheriChadorneshin H. The Effect of Resistance Training Along with Royal Jelly Supplementation on Expression of Nerve Growth Factor and Tyrosine Kinase A Receptor in the Hippocampal Tissue of Alzheimer's Rats. North Khorasan University of Medical Sciences 2022; 14 (1) :1-8. <https://www.sid.ir/paper/1021868/fa>
- [8] RAVASI, Ali Asghar, et al. The effects of resistance and endurance training on BDNF and cortisol levels in young male rats. Journal of Sport Biosciences, 2013, 1.16: 49-78
https://jsb.ut.ac.ir/article_30458_a34f3ccf79ac3d2712dee16ca7477a44.pdf
- [9] CHEN, Wei-Wei; ZHANG, Xia; HUANG, Wen-Juan. Role of physical exercise in Alzheimer's disease. Biomedical reports, 2016, 4.4: 403-407
<https://www.spandidos-publications.com/10.3892/br.2016.607?text=fulltext>
- [10] McCullough, Monica Janine, "Exercise Alters Glial Cell Line-Derived Neurotrophic Factor (GDNF) Protein Content in the Spinal Cord" (2013). Dissertations. 151.
<https://scholarworks.wmich.edu/dissertations/151>
- [11] Hajirezaii B, Barari A, Abbassi Daloi A. Consumption of Ginkgo biloba Extract and Swimming Training on NMDA and BDNF Plasma in Untrained Girls. J. Med. Plants 2015; 14 (54) :183-190
URL: <http://jmp.ir/article-1-1020-fa.html>
- [12] Vosadi E, Barzegar H, Borjianfard M. Effect of 8 weeks endurance exercise training and high-fat diet on brain-derived neurotrophic factor (BDNF) in male adult rat hippocampus. Arak Medical University Journal (AMUJ). 2013; 16(79): 84-92.
<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=17355338&AN=115776312&h=SH5KaiJwCg8A%2BADdfcVttEWzw3gZ0mu43TYOoTx2GydXDq7%2BX9myJYTxspP9AYoqx29NDFDPF94ZAdO%2FybAD%2BA%3D%3D&crl=c>
- [13] CINTRÓN-COLÓN, Alberto F., et al. GDNF synthesis, signaling, and retrograde transport in motor neurons. Cell and tissue research, 2020, 382: 47-56 <https://link.springer.com/article/10.1007/s00441-020-03287-6>
- [14] Vosadi E, Barzegar H, Borjianfard M. Effect of Endurance and High-Intensity Interval Training (HIIT) on Brain-Derived Neurotrophic Factor (BDNF) in the Rat Hippocampus. J. Ilam Uni. Med. Sci. 2016; 23 (6) :1-9
URL: <http://sjimu.medilam.ac.ir/article-1-1552-fa.html>
- [15] MOJTAHEDI, S., et al. Effect of 8 weeks resistance training on bdnf and trkb in the hippocampus of adult male rats. Armaghane danesh, 2014, 19.5: 380-389
http://armaghanj.yums.ac.ir/browse.php?a_code=A-10-1-72&sid=1&slc_lang=en
- [16] SAMADI, Mehnoosh, et al. The Effect of Whey Protein Supplementation on Inflammatory Markers and Muscle Damage in Basketball Athletes: A Double-Blinded Clinical Trial. Journal of Isfahan Medical School, 2021, 39.640: 659-664
https://jims.mui.ac.ir/article_16242.html?lang=en
- [17] JALILIAN, Jasem, et al. Effect of Aerobic Training in Combination with Stem Cells on Inflammatory Biomarker Levels in the Heart Tissue of Rat Model of Osteoarthritis. Journal of Ilam University of Medical Sciences, 2020, 28.1: 12-26
<https://sjimu.medilam.ac.ir/article-1-6023-en.html>
- [18] ERICKSON, Kirk I., et al. Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. Proceedings of the national academy of sciences, 2011, 108.7: 3017-3022
<https://www.pnas.org/doi/abs/10.1073/pnas.1015950108>
- [19] AKBARI, Fatemeh, et al. The effect of eight weeks moderate-intensity endurance training on hippocampic brain-derived neurotrophic factor and tyrosine kinase B receptor gene expression in the rats with hippocampal degeneration model. Metabolism and Exercise, 2019, 9.2: 137-147
https://asp.journals.umz.ac.ir/article_2456_en.html?lang=fa
- [20] DEHBOZORGI, Amin, et al. Effects of Swimming Training and Royal Jelly on BDNF and NGF Gene Expression in Hippocampus Tissue of Rats with Alzheimer's Disease. Zahedan Journal of Research in Medical Sciences, 2020, 22.2.
<https://brieflands.com/articles/zjrms-98310.html>
- [21] ZARE, Mahsa; ZAR, Abdolsaleh; EDALATMANESH, Mohammad Amin. The implementation of eight weeks of endurance training and lithium chloride administration on brain-derived neurotrophic factor (BDNF) serum levels in rats with alzheimer's disease. Journal of Advances in Medical and Biomedical Research, 2016, 24.103: 62-70
<https://payeh.zums.ac.ir/journal/article-1-3482-en.pdf>



۲۹ بهمن ماه ۱۴۰۲

انستتاد محقق اردبیلی، بوکرار هر کاند
First International Exercise Physiology Conference
اولین همایش بین المللی فیزیولوژی ورزشی



[22] PARNOW, Abdolhossein; KARIMI, Issac; HOSSEINI, Seyedeh Azadeh. Effect of Resistance Training on Plasma Brain Derived Neurotrophic Factor Levels in Rats. Knowledge & Health/Dānish va Tandurustī, 2015, 10.3

<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=1735577X&AN=108554667&h=xKfgQmDw79pHnaMqMJ9jIlyCAXFwq2DWDDr6yDEmCOdXqF9Td3Ez3hBQeP4EBeQKzZyZzVN%2BRMe110%2BtGawwEGw%3D%3D&crl=c>

[23] SHABANI, Mohsen, et al. The effect of acute resistance exercise on BDNF, IGF-1 and IGFBP-3 in the elderly. Iranian Journal of Ageing, 2014, 9.3: 218-226

http://salmandj.uswr.ac.ir/browse.php?a_id=635&sid=1&slc_lang=en

[24] Hosseini S E, Mojtahedi S, Kordi M R, Shabkhiz F, Fallah Omran S. Effect of short term and light forced treadmill running on BDNF and TrkB in the hippocampus of adult wistar male rats. RJMS 2012; 19 (101) :61-67

URL: <http://rjms.iums.ac.ir/article-1-2264-fa.html>

[25] Jafarzadeh G, Shakeryan S, Farbood Y, Ghanbarzadeh M. Effect of One Session of Resistance Exercises on Expression of BDNF Gene and TrkB Receptor in Alzheimer Model Male Wistar Rats . JABS 2018; 8 (4) :1167-1176

URL: <http://jabs.fums.ac.ir/article-1-1836-en.html>

[26] JABERI, Sama; FAHNESTOCK, Margaret. Mechanisms of the Beneficial Effects of Exercise on Brain-Derived Neurotrophic Factor Expression in Alzheimer's Disease. Biomolecules, 2023, 13.11: 1577.

<https://www.mdpi.com/2218-273X/13/11/1577>

[27] QOMI, Mojtaba Sadegh; KASHIF, Majid; SALEHPOUR, Mojtaba. The effect of eight weeks resistance and endurance training on some angiogenesis factors of hippocampus tissue in male wistar rats. Journal of Sport and Exercise Physiology, 2021, 14.2/45: 54.

https://joeppe.sbu.ac.ir/index.php/researchejuridique/article/viewFile/982/article_98976_a2fe5f729d96887a235e2954dedd7be3.pdf

[28] PILC, Ja. The effect of physical activity on the brain derived neurotrophic factor: from animal to human studies. Journal of physiology and pharmacology, 2010, 61.5: 533-41.

https://www.academia.edu/download/67300321/The_effect_of_physical_activity_on_the_b20210511-26228-jf71fq.pdf



مروری بر اثر تمرین استقامتی بر سطوح سرمی فاکتور نکروز دهنده تومور آلفا در موش نر ویستار آلزایمری

۱. پری ناز طبیب وند ۲. آمنه پوررحیم ۳. معصومه دادخواه

1-دانشجوی کارشناسی ارشد تربیت بدنی گرایش فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه محقق واحد اردبیل، ایران -

parinaztabibvand@gmail.com

2-دانشیار فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه محقق واحد اردبیل، ایران amenehpoorrahim@yahoo.com -

3-استادیار دانشگاه علوم پزشکی واحد اردبیل، ایران dadkhah_ma@yahoo.com -

چکیده

مقدمه: بیماری آلزایمر^{۹۱} (AD) یک بیماری تخریب کننده عصبی است که با کمبود حافظه و ادراک تشخیص داده می شود. این اختلال در حافظه در عملکرد و زندگی روزمره افراد دخیل است. فرایند آسیب در بیماری آلزایمر از قسمت هیپوکامپ مغز شروع می شود. هیپوکامپ بخشی از مغز است که مسئول ذخیره اطلاعات مربوط به حافظه کوتاه مدت می باشد و نقش مهمی در یادگیری دارد. التهاب در مغز یک پاسخ دفاعی به آلودگی میکروبی است و در ایجاد رفتارهای پاتولوژیک و آسیب بافتی نقش دارد. این تغییرات پاتولوژیک با بسیاری از اختلالات عصبی مانند اختلالات نورودژنراتیو همراه است (۱). یکی از سایتوکین های پیش التهابی که در انواع مختلفی از سلول ها تولید می شود فاکتور نکروز دهنده ی تومور-آلفا^{۹۲} (TNF- α) می باشد که به طور عمده توسط ماکروفاژهای فعال شده تولید می شوند (۲). اثرات مثبت و منفی سایتوکین های پیش التهابی به عوامل مختلفی بستگی دارند که عبارتند از: نوع سایتوکین تولید شده، سطح عملکردی، نوع سلول تحریک شده و غلظت و مدت زمان قرار گرفتن در معرض سایتوکین ها. بر طبق مطالعات انجام گرفته ورزش می تواند میزان سایتوکین های ضد التهابی را در مغز آلزایمری شده افزایش دهد (۳).

روش ها: در این مطالعه از پایگاه های اطلاعاتی به ویژه Pubmed, Googel Scholar, SID, IR با کلید واژه های Alzheimer, TNF- α , Endurance Trianing بدون محدودیت سال جست و جو انجام گرفت. و از بین مقالات یافت شده ۱۵ مقاله مورد مطالعه قرار گرفت.

یافته ها: یافته های بالینی گزارش شده در مورد نقش TNF- α در آسیب شناسی بیماری آلزایمر با مشاهدات انجام شده در مدل های موش آلزایمری مطابقت دارد. سطوح TNF- α بالا در بافت مغز موش های تراریخته آلزایمری مشاهده شده است. از طرفی فعالیت ورزشی به ویژه تمرینات استقامتی به دلیل افزایش جریان خون مغزی سبب تسهیل رشد و عملکرد عصبی شده و این تغییرات عروقی سبب افزایش شکل پذیری قشری (به خصوص در ناحیه ی هیپوکامپ) ، رشد و محافظت ساختار عصبی می شود.

نتیجه گیری: با توجه به نتایج مطالعه حاضر می توان به این نتیجه رسید که القای AD می تواند به طور قابل توجهی سطوح TNF- α را افزایش دهد که با نقص های شناختی در موش های آلزایمری در ارتباط است.

واژگان کلیدی: تمرین استقامتی، فاکتور نکروز دهنده تومور آلفا، بیماری آلزایمر

مقدمه

یکی از مهم ترین اتفاقاتی که ممکن است با افزایش سن رخ دهد اختلال در شکل گیری، حفظ و فراخوانی عملکرد حافظه و همچنین عملکرد شناختی است. بر اساس آمارها یک سوم بزرگسالان کاهش تدریجی در عملکرد شناختی را به عنوان اختلالی که متناسب با افزایش سن رخ می دهد همچون زوال عقل^{۹۳}، افسردگی و آلزایمر تجربه می کنند (۵). بیماری آلزایمر (AD) که

⁹¹ Alzheimer's Disease

⁹² Tumor necrosis factor alpha

⁹³ Dementia



با از دست رفتن حافظه و مشکلات شناختی مشخص می‌گردد یک اختلال عصبی پیشرونده است. از سوی دیگر شایع ترین نوع زوال عقل، بیماری آلزایمر می باشد که در بین ۳۷ تا ۴۴ درصد از افراد مسن اختلالات شناختی ایجاد می کند. عوامل پاتولوژیک بیماری آلزایمر که در نهایت به مرگ سلول های عصبی منجر می شود عبارتند از: پلاک های آمیلوئیدی بتا^{۹۴} و گره های تار عصبی^{۹۵} (۳). آلویز آلزایمر^{۹۶} روان پزشکی و متخصص مغز و اعصاب آلمانی در سال ۱۹۰۶ مغز خانم آگوستی دتر ۵۴ ساله را که پس از یک دوره ۳ ساله رنج بردن از آسیب شناختی شدید و از دست دادن حافظه مرده بود مورد بررسی قرار داد. آقای آلزایمر متوجه تغییرات بافت شناسی مجزایی در قشر مغز او شد که شامل پیچیدگی های رشته ای درون عصبی (NFTs) و رسوب خارج سلولی یک ماده ناشناخته بود. بعدها نشان داده شد که NFT ها شامل اشکال مختلف بریده شده از پروتئینی مرتبط با میکروتوبول^{۹۷} (MAP) به نام تائو و تائو هایپرفسفریله^{۹۸} شده بود و تجمعات بزرگ خارج سلولی شامل یک ماده ناشناخته بود که توسط بقایای عصبی تحلیل رفته احاطه می شود و پلاک های عصبی^{۹۹} نامیده شد. این ماده ی ناشناخته در سال ۱۹۸۴ توسط گلنر و وونگ جدا و خالص گردید. این دانشمندان نشان دادند که ماده تشکیل دهنده ی پلاک های عصبی یک پپتید ۴/۲ کیلو دالتونی با توالی ۴۰ تا ۴۲ اسید آمینه است و آنرا پپتید آمیلوئید بتا نامیدند. پپتید آمیلوئید بتا از برش یک پیش ساز اولیه به نام پروتئین پیش ساز آمیلوئید^{۱۰۰} (APP) حاصل می شود(۶). مغز عضوی با سازگاری بالا در پاسخ متابولیسمی ، مورفولوژیکی و عملکردی به ورزش است. تحقیقات در این زمینه نشان داده است که ورزش کوتاه و طولانی مدت باعث کاهش مرگ و میر، افزایش طول عمر می شود و از ناتوانی جسمی در دوران پیری جلوگیری می کند. (۷). محققان بر این باورند که ورزش با بهبود عملکرد شناختی مرتبط است به طوری که تغییر سبک زندگی از کم تحرکی به فعالیت های ورزشی موجب بهبود حافظه و یادگیری در سالمندان می گردد. از سوی دیگر در نتیجه فعالیت های ورزشی سازوکارهای سلولی مولکولی رخ می دهد که منجر به رگ زایی، نورونز، افزایش فضای سیناپسی و بهبود عملکرد آن و در نهایت افزایش حافظه و شکل پذیری نورون های سیستم عصبی مرکزی می گردد(۸). در میان عواملی چون سن، جنس، ژنتیک ، التهاب نیز به عنوان یک عامل ایجاد کننده بیماری آلزایمر شناخته شده است(۹). التهاب در مغز یک پاسخ دفاعی به آلودگی میکروبی است و در ایجاد رفتارهای پاتولوژیک و آسیب بافتی نقش دارد. این تغییرات پاتولوژیک با بسیاری از اختلالات عصبی مانند اختلالات نورودژنراتیو همراه است(۱). دو مکانیسم اصلی که منجر به التهاب در مغز می شود عبارتند از: (۱) التهاب سیستمیک(محیطی) که در بدن ایجاد می شود و می تواند سیستم ایمنی مغز را تحریک کرده و منجر به التهاب در بافت مغز شود. (۲) آسیب مستقیم سلولی در خود مغز که می تواند فرایندهای التهابی را در مغز تحریک کند(۹). چندین محصول ژنی که در پاسخ ایمنی اولیه نقش دارند در گسترش پاسخ های التهابی مانند التهاب مغز مهم هستند. مطالعات نشان داده اند که التهاب در سیستم عصبی مرکزی می تواند نقش مهمی در تشکیل بیماری آلزایمر ایفا کند. التهاب مزمن خفیف می تواند یک مسئله اساسی در پاتوفیزیولوژی چندین بیماری مزمن به ویژه آلزایمر باشد. التهاب مزمن خفیف با سطوح بالاتر از حد طبیعی چندین سایتوکین مانند اینترلوکین-۶ (IL-6) و فاکتور نکروز دهنده تومور آلفا (TNF-α) همراه است. هنگامی که عوامل ایجاد کننده آلزایمر مانند تجمع آمیلوئید بتا و پروتئین تائو هایپرفسفریله ، سلول های گلیال و آستروسیت ها را تحریک می کنند این تحریک باعث تولید IL-6,IL-1β و TNF-α می شود از سوی دیگر فاکتور های التهابی و سایتوکین ها باعث تخریب نورون ها می شوند که نتیجه آن اختلال شناختی است. TNF-α به مقدار کمی در مغز طبیعی وجود دارد با این وجود محرک های پاتولوژیک همچون عفونت، ایسکمی

⁹⁴ Beta amyloid Plaque

⁹⁵ Neurofibrillary Tangles

⁹⁶ Aloise Alzheimer

⁹⁷ Microtubule-associated protein

⁹⁸ Tau and hyperphosphorylated tau

⁹⁹ Neuritic plaque

¹⁰⁰ Amyloid Precursor Protein



و آسیب می‌توانند به طور قابل توجهی بیان TNF- α را افزایش دهند. سطوح بالای بیان TNF- α در پاتوژنز برخی از اختلالات مغزی انسان مانند بیماری آلزایمر و پارکینسون نقش دارد (۱). TNF- α شامل ۱۵۷ اسید آمینه غیرگلیکوزیله با وزن مولکولی ۱۷ کیلو دالتون می‌باشد. به عنوان یک پروپروتئین متصل به غشاء متشکل از ۲۳۳ اسید آمینه سنتز می‌شود و توسط یک پروتئاز خاص، آنزیم تبدیل کننده TNF- α (TACE) برای تولید TNF- α بالغ جدا می‌شود. شکل بومی فعال بیولوژیکی TNF- α یک هموتریمر می‌باشد و منبع اصلی آن از سلول‌های سیستم ایمنی مانند مونوسیت‌ها و ماکروفاژها است اگر چه انواع دیگر سلول‌ها نیز آنرا تولید می‌کنند. TNF- α در قسمت‌های مختلف بدن به عنوان یک سایتوکین کلیدی در فرایندهای التهابی و ایمنی عمل می‌کند. در سیستم ایمنی محیطی، ماکروفاژها و مونوسیت‌های فعال شده TNF- α آزاد می‌کنند و در مغز توسط نورون‌ها و گلیا بیان می‌شود و با جذب میکروگلیا یا آستروسیت‌ها به محل ضایعه، پاسخ‌های التهابی را افزایش می‌دهد که منجر به فعال شدن سلول‌های گلیال می‌شود. TNF- α پس از سنتز و آزاد شدن، گیرنده‌های خاصی را برای ایجاد اثرات بیولوژیکی توسط مکانیسم‌هایی که هنوز به طور کامل شناخته نشده‌اند فرا می‌خواند. دو نوع گیرنده برای TNF- α وجود دارد که شامل: TNFRI (۵۵ کیلو دالتون، همچنین به عنوان P55TNFR شناخته می‌شود) و TNFRII (۷۵ کیلو دالتون، همچنین به عنوان P75TNFR شناخته می‌شود) می‌باشد. این دو گیرنده به طور متفاوتی در سلول‌های مختلف بیان می‌شوند و همچنین از نظر عملکرد متفاوت هستند. TNFRI شامل یک دامنه مرگ درون سلولی (DD) است که مسیرهای سیگنالینگ فاکتور هسته ای NF-KB را فعال می‌کند که واسطه کنترل رونویسی ژن‌های آپوپتوز یا بقای سلولی است. در مقابل مطالعات نشان داده‌اند که TNFRII نقش تغذیه‌ای یا محافظتی در بقای نورون‌ها دارد (۱۰). سطح پروتئین TNFRI در مغزهای آلزایمری به طور معنی‌داری بیشتر از مغزهای بدون زوال می‌باشد همچنین سطح پروتئین TNFRII در مغزهای آلزایمری کمتر است. علاوه بر این افزایش میل پیوند TNF- α به TNFRI، و در مقابل کاهش میل اتصال به TNFRII مشاهده شده است. نقش TNF- α در پاتوفیزیولوژی AD در مطالعات بالینی و حیوانی مورد بررسی قرار گرفته است یکی از شواهد اولیه حاکی از دخالت TNF- α در پاتوفیزیولوژی AD وجود آن در اطراف پلاک‌های آمیلوئید بتا در مغز انسان آلزایمری پس از مرگ می‌باشد. از طرفی افزایش قابل توجه سطوح TNF- α در مایع مغزی نخاعی (CSF) و سرم بیماران مبتلا به آلزایمر با پیشرفت بیماری ارتباط دارد. طبق پژوهش‌ها حذف TNFRI در موش‌های تراریخته آلزایمری باعث کاهش تشکیل $A\beta$ ، بیان β -secretase 1 و نقص‌های شناختی شد. در حالیکه حذف ژنتیکی TNFRII آسیب‌شناسی AD را در مدل موش‌های تراریخته آلزایمری تشدید کرد. همچنین در موش‌های تراریخته آلزایمری، TNF- α تولید $A\beta$ را از طریق تنظیم مثبت در بیان β -secretase و فعالیت γ -secretase افزایش داد و بیان مزمن عصبی TNF- α منجر به مرگ سلول‌های عصبی شد. از طرفی سطوح بیش از حد TNF- α در مغز می‌تواند پاکسازی $A\beta$ را مختل کند و باعث اختلال در عملکرد سیناپسی شده و پیشرفت بیماری و زوال عقل را تسریع بخشد. به طور کلی فرایندهای مبتنی بر TNF- α در مراحل مختلف پاتوفیزیولوژی AD و پیشرفت بیماری نقش دارند (۴). اثرات مثبت و منفی سایتوکین‌های پیش‌التهابی به عوامل مختلفی بستگی دارند که عبارتند از: نوع سایتوکین تولید شده، سطح عملکردی، نوع سلول تحریک شده و غلظت و مدت زمان قرار گرفتن در معرض سایتوکاین‌ها. بر طبق مطالعات انجام گرفته ورزش می‌تواند میزان سایتوکاین‌های ضد التهابی را در مغز آلزایمری شده افزایش دهد (۳). تمرینات استقامتی نقش مهمی در بهبود عملکرد فیزیکی و سلامت افراد دارد (۱۱). پژوهش‌ها نشان داده‌اند که فعالیت ورزشی به ویژه تمرینات استقامتی به دلیل افزایش جریان خون مغزی سبب تسهیل رشد و عملکرد عصبی شده و این تغییرات عروقی سبب افزایش شکل‌پذیری قشری (به خصوص در ناحیه هیپوکامپ)، رشد و محافظت ساختار عصبی می‌شود (۱۲). در این رابطه تسوکی و همکاران (۲۰۰۰) پس از اجرای ۵ ماه تمرین استقامتی با شدت متوسط کاهش قابل توجهی را در مقادیر سرمی TNF- α در آزمودنی‌ها مشاهده نمودند (۱۳).



یافته ها و بحث

مشخص شده است که سیستم ایمنی تحت تاثیر انواع استرس های روانی و فیزیولوژیکی قرار می گیرد، فعالیت بدنی یکی از عوامل متعددی است که بر وضعیت و عملکرد سیستم ایمنی تاثیر می گذارد. علاوه بر این مطالعات مختلف نشان داده اند که سایتوکین ها توسط طیف وسیعی از محرک های فیزیولوژیکی مانند ورزش شدید، هورمون های استرس، استرس اکسیداتیو و بحران انرژی تولید می شوند. امروزه سیستم ایمنی و پاسخ آن به ورزش و فعالیت های استقامتی به موضوع مورد علاقه سلامت و ورزش تبدیل شده است. ورزش های متوسط و منظم مقاومت بدن را در برابر عفونت ها افزایش می دهند. اما از طرفی مشاهده شده است که مقاومت بدن در برابر عفونت ها پس از یک ورزش شدید به طور قابل توجهی کاهش می یابد. ورزش استقامتی بر ترشح سایتوکین های پیش التهابی تاثیر می گذارد در این راستا بسیاری از مطالعات نشان داده اند که ورزش کوتاه مدت در مقایسه با ورزش طولانی مدت اثرات متفاوتی بر سطوح گردش سایتوکین های پیش التهابی ایجاد می کند. علاوه بر این ورزش و فعالیت بدنی بر اساس نوع، شدت، مدت و شرایط فیزیکی اثرات متفاوتی بر عوامل مختلف سیستم ایمنی بدن ایجاد می کند (۱۴). از این رو مطالعات موجود یافته های متناقضی را در مورد تاثیرات تمرین ورزشی بر نشانگرهای التهابی ارائه می دهد. برخی از مطالعات کاهش سطوح TNF- α را نشان می دهند. از سوی دیگر مطالعاتی نیز وجود دارد که کاهش در نشانگرهای التهابی پیدا نکرده اند (۱۵). پیمان قاسمی و همکاران (۱۴۰۰) در مطالعه خود به این نتیجه رسیدند که چهار هفته تمرین استقامتی منجر به کاهش قابل توجهی در سطوح TNF- α در گروه تمرین شد همچنین بیان نمودند که تمرین استقامتی می تواند نقش مهمی در بهبود حافظه و یادگیری و کاهش التهاب از سلول های گلیال داشته باشد (۳). مهدی نورا و همکاران (۲۰۲۰) بیان نمودند که ۸ هفته دویدن در شیب مثبت و منفی بیان ژن TNF- α را در موش های صحرایی بهبود می بخشد (۱). دال و همکاران (۲۰۱۷) در مطالعه خود نشان دادند که تمرینات استقامتی با افزایش عوامل ضد التهابی و مهار عوامل التهابی همچون TNF- α باعث کاهش آتروفی عضلانی می شود (۱). مهسا زارع و همکاران (۲۰۱۶) در مطالعه خود به این نتیجه رسیدند که هشت هفته تمرین استقامتی باعث کاهش میزان غلظت هیپوکامپی عامل نکروز دهنده تومور آلفا در موش های ماده آلزایمری می شود (۱۶). قاسم علیپور و همکاران (۲۰۱۵) در مطالعه خود نشان دادند که سه ماه تمرین استقامتی با شدت متوسط تفاوت معنی داری در مقادیر سرمی TNF- α قبل از تمرین در مقایسه با بعد از تمرین وجود ندارد (۱۷). مهدی دوستدار و همکاران (۱۳۹۶) در مطالعه خود به این نتیجه دست یافتند که هشت هفته تمرین استقامتی با شدت معادل ۵۰ تا ۷۰ درصد حداکثر ضربان قلب منجر به کاهش معناداری در مقادیر لپتین، IL-6 و TNF- α می شود (۱۸). مطالعه یونس بازاری و همکاران (۱۳۹۴) بررسی اثر ورزش استقامتی و تجویز اسید گالیک بر مقادیر عامل نکروز دهنده ی تومور آلفا در هیپوکامپ موش صحرایی آلزایمری بود نتایج پژوهش آنها نشان داد که سطوح TNF- α در هیپوکامپ در تمام گروه ها در مقایسه با گروه بیماری آلزایمر کاهش یافت (۱۳). عبدالرضا ستوده و همکاران (۲۰۱۴) بیان نمودند که هشت هفته تمرین استقامتی کوتاه مدت و با شدت کم می تواند منجر به کاهش غیر قابل توجهی در سطوح سرمی TNF- α شود (۱۴). کلیتون آگوستو لیبردی و همکاران (۲۰۱۲) به این نتیجه دست یافتند که ۱۶ هفته تمرین استقامتی، مقاومتی و همزمان در مردان سالم میانسال تفاوت معنی داری در مقادیر IL-6 و TNF- α و CRP در مقایسه قبل و بعد از تمرین ندارد (۱۵). مهدی مقرنسی و همکاران (۱۳۸۷) در مطالعه خود به این نتیجه رسیدند که ۱۲ هفته تمرین استقامتی منظم و طولانی مدت با کاهش مقادیر TNF- α و کاهش التهاب نقش موثری در پیشگیری، کنترل و کاهش آترواسکلروز ایفا می کند (۱۹). علی اصغر رواسی و همکاران (۲۰۰۵) در مطالعات خود به این نتیجه رسیدند که تمرینات استقامتی منجر به کاهش معنی دار مقادیر سرمی TNF- α و IL-6 در مردان چاق می شود (۱۶). یو و همکاران (۲۰۰۴) نشان دادند که انجام تمرینات استقامتی تاثیری بر مقادیر TNF- α ندارد در حالیکه گیرنده اش را کاهش می دهد (۱۳). اکثر محققان دریافتند که ورزش استقامتی طولانی مدت باعث آزاد شدن TNF- α در پلاسما می شود. اوستروسکی



و همکاران (۱۹۹۸) افزایش ۲,۵ برابری در سطوح TNF- α پلازما را بلافاصله پس از ۲,۵ ساعت دویدن با شدت متوسط تا زیاد روی تردمیل نشان دادند. روکیتزکی و همکاران (۱۹۹۴) افزایش سطح TNF- α را در پلاسمای ۱۴ ورزشکار استقامتی بلافاصله پس از دوی ماراتن شناسایی کردند (۲۰).

نتیجه گیری

بیماری آلزایمر یک اختلال عصبی پیشرونده است که به طور تدریجی موجب اختلال در حافظه، شناخت، یادگیری و برقراری رابطه با سایر افراد می شود. شیوع و بروز این بیماری با افزایش سن رابطه ی مستقیم دارد. از جمله عوارض شایع این بیماری از دست رفتن حافظه، اختلال در زبان و انجام کارهای روزانه، گم کردن اشیاء، زمان و مکان، تغییرات در خلق و خو و ارتباطات فرد می باشد. در بیماری آلزایمر میکروگلیاها از طریق گیرنده های سطح سلول مانند TLR ها به آمپلوئید بتا متصل می شوند که این امر موجب فعال شدن میکروگلیاها و آزادسازی عوامل پیش برنده ی التهابی می گردد. از طرفی تجمع پروتئین تائو که یک فسفوپروتئین مهم در ساختار میکروتوبول ها است و در انتقال وزیکول ها نقش دارد به دنبال استرس اکسیداتیو ناشی از فرایند التهاب ایجاد شده و منجر به انحطاط عصبی، از دست دادن سیناپس و اختلالات حافظه ای می شود. وجود این پروتئین در مایع مغزی- نخاعی یک نشانگر برای تشخیص این بیماری در نظر گرفته می شود (۹). تحقیقات جدید تمرکز خود را بر التهاب عصبی با واسطه سایتوکین ها به عنوان یکی از عوامل اصلی ایجاد بیماری آلزایمر معطوف کرده است و شواهد نشان می دهد که التهاب فرایندهای پاتولوژیکی را که منجر به AD می شود را ترویج می دهد. از میان سایتوکین های دخیل در التهاب عصبی TNF- α نقش اساسی در آبخار سایتوکین در طی یک پاسخ التهابی را ایجاد می کند. اگر چه سطوح بسیار پایین TNF- α در سیستم عصبی محیطی و عصبی مرکزی بزرگسالان سالم حفظ می شود اما سطوح این سایتوکین به طور قابل توجهی در خون و مغز بیماران مبتلا به AD افزایش می یابد. بسیاری از مطالعات بالینی و حیوانی ارتباط بین سطوح TNF- α اضافی در مغز و بیماری آلزایمر را نشان داده اند (۴). بر طبق پژوهش های بررسی شده می توان به این نتیجه رسید که فعالیت های ورزشی اثرات ضد التهاب بر دستگاه ایمنی دارند به طوریکه چهار هفته تمرین استقامتی باعث کاهش سطوح TNF- α می شود (۳) و در مورد اثر دوره های طولانی مدت تمرین استقامتی بر مقادیر TNF- α یافته های متفاوتی شامل افزایش (۲۰) عدم تغییر (۱۷) و کاهش (۱۹) این سایتوکین پیش التهابی گزارش شده است.

منابع

- [1] NOURA, Mehdi, et al. The effect of running on positive and negative slopes on TNF- α and INF- γ gene expression in the muscle tissue of rats with Alzheimer's disease. *Journal of Basic Research in Medical Sciences*, 2020, 7.1: 35-42. https://jbrms.medilam.ac.ir/browse.php?sid=1&a_id=474&slc_lang=en&ftxt=1
- [2] FARAJZADEH, Davoud; KARIMI-GHARIGH, Sedigheh; DASTMALCHI, Siavoush. Tumor necrosis factor-alpha and its inhibition strategies. *Tehran University of Medical Sciences Journal*, 2017, 75.3: 159-171 https://tumj.tums.ac.ir/browse.php?a_id=8092&sid=1&slc_lang=en
- [3] GHASEMI, P., et al. The Effect of 4 Weeks Aerobic Exercise on Gene Expression of Glial Cell_Derived Neurotrophic Factor, TNF- α and Cognition in Rat's Hippocampus with Alzheimer's Disease Induced by Amyloid Beta. ۱۶۹, ۲۰۲۱. https://journals.ssrc.ac.ir/article_2440_34f47aa7d849fa5959dbef62d38fdef0.pdf
- [4] CHANG, Rudy; YEE, Kei-Lwun; SUMBRIA, Rachita K. Tumor necrosis factor α inhibition for Alzheimer's disease. *Journal of central nervous system disease*, 2017, 9: 1179573517709278 <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1179573517709278>
- [5] SHABANI, Mohsen, et al. The effect of acute resistance exercise on BDNF, IGF-1 and IGFBP-3 in the elderly. *Iranian Journal of Ageing*, 2014, 9.3: 218-226 http://salmandj.uswr.ac.ir/browse.php?a_id=635&sid=1&slc_lang=en
- [6] KHALEDI, Shiler; AHMADI, Shamseddin. Amyloid Beta and Tau: from Physiology to Pathology in Alzheimer's disease. *Shefaye Khatam*, 2016, 4.4: 67-88 https://www.researchgate.net/profile/Shamseddin-Ahmadi/publication/305359059_Amyloid_Beta_and_Tau_from_Physiology_to_Pathology_in_Alzheimer's_Dis



ease/links/587e3f9008aed3826af45b52/Amyloid-Beta-and-Tau-from-Physiology-to-Pathology-in-Alzheimers-Disease.pdf

[7] MOJTAHEDI, S., et al. Effect of 8 weeks resistance training on bdnf and trkb in the hippocampus of adult male rats. *Armaghane danesh*, 2014, 19.5: 380-389

http://armaghanj.yums.ac.ir/browse.php?a_code=A-10-1-72&sid=1&slc_lang=en

[8] DE LA ROSA, Adrián, et al. Long-term exercise training improves memory in middle-aged men and modulates peripheral levels of BDNF and Cathepsin B. *Scientific reports*, 2019, 9.1: 3337

<https://www.nature.com/articles/s41598-019-40040-8>

[9] BARGI, Rahimeh, et al. Inflammation and the brain disorders: a review. *The Neuroscience Journal of Shefaye Khatam*, 2017, 5.3: 68-82.

<http://shefayekhatam.ir/article-1-1391-fa.pdf>

[10] CHENG, Xin; SHEN, Yong; LI, Rena. Targeting TNF: a therapeutic strategy for Alzheimer's disease. *Drug discovery today*, 2014, 19.11: 1822-1827.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1359644614002712>

[11] SAMADI, Mehnoosh, et al. The Effect of Whey Protein Supplementation on Inflammatory Markers and Muscle Damage in Basketball Athletes: A Double-Blinded Clinical Trial. *Journal of Isfahan Medical School*, 2021, 39.640: 659-664

https://jims.mui.ac.ir/article_16242.html?lang=en

[12] AKBARI, Fatemeh; MOGHADASI, Mehrzad. Effect of eight-week moderate intensity endurance training with crocin consumption on MAP-Tau and NFG gene expression in rats with hippocampal degeneration model. *Sport Physiology & Management Investigations*, 2023, 15.1: 169-180.

https://www.sportrc.ir/article_158954_en.html?lang=en

[13] BAZYAR, Yunes, et al. Effect of endurance exercise training and gallic acid on tumor necrosis factor- α in an animal model of Alzheimer's disease. *The Neuroscience Journal of Shefaye Khatam*, 2015, 3.3: 21-6

http://shefayekhatam.ir/browse.php?a_id=718&sid=1&slc_lang=en&ftxt=1

[14] JAHROMI, Abdolreza Sotoodeh, et al. Effects of endurance training on the serum levels of tumour necrosis factor- α and interferon- γ in sedentary men. *Immune network*, 2014, 14.5: 255-259.

<https://synapse.koreamed.org/articles/1033436>

[15] LIBARDI, Cleiton Augusto, et al. Effect of resistance, endurance, and concurrent training on TNF-a, IL-6, and CRP. *Med Sci Sports Exerc*, 2012, 44.5: 50-6.

https://www.academia.edu/download/51999393/Effect_of_Resistance_Endurance_and_Concu20170302-9932-8m0ug1.pdf

[16] MHSA, Zare; ABDOSALEH, Zar; AMIN, Edalatmanesh Mohammad. The effect of eight weeks of endurance training on the hippocampal concentration of tumor necrosis factor alpha in female rats with Alzheimer's disease. 2015.

https://www.researchgate.net/profile/Mohammad-Edalatmanesh/publication/323852882_Effect_of_eight_weeks_of_Endurance_Training_on_hippocampal_levels_of_tumor_necrosis_factor_alpha_female_rats_with_Alzheimer's_Disease/links/5d2088c6458515c11c15ce38/Effect-of-eight-weeks-of-Endurance-Training-on-hippocampal-levels-of-tumor-necrosis-factor-alpha-female-rats-with-Alzheimers-Disease.pdf

[17] GHASEMALIPOUR, Hassan; EIZADI, Mojtaba; HAJIRASOULI, Masoud. The effect of regular aerobic Training on Tumor Necrosis Factor-Alpha (TNF- α) in males with type ii diabetes. *Avicenna Journal of Medical Biochemistry*, 2015, 3.1: 4-26908.

<http://ajmb.umsha.ac.ir/FullHtml/e26908>

[18] DOOSTDAR, Mehdi, et al. The Effect of Eight Weeks of Aerobic Training on Leptin, Interlukin-6, and Tumor Necrosis Factor-alpha Levels in Inactive Elderly Women. *Pathobiology Research*, 2017, 19.4: 13-25.

http://mjms.modares.ac.ir/files/mjms/user_files_749497/keyvanhejazi-A-30-22488-1-0cca985.pdf

[19] MOGHARNASI, Mehdi, et al. Changes in pre-inflammatory cytokines and markers of vascular inflammation after regular endurance training. *Zahedan Journal of Research in Medical Sciences*, 2008, 10.2.

<https://brieflands.com/articles/zjrms-94534.pdf>

[20] MOLDOVEANU, Andrei I.; SHEPHARD, Roy J.; SHEK, Pang N. The cytokine response to physical activity and training. *Sports medicine*, 2001, 31: 115-144.

<https://link.springer.com/article/10.2165/00007256-200131020-00004>



تأثیر ۱۲ هفته تمرین مدیتیشن بر تناسب اندام زنان مبتلا به کج پستی

رضا فرضی‌زاده^۱، عباس محمد هادی^۲

۱. دانشیار فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران
۲. دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

چکیده

هدف از انجام این پژوهش، بررسی تأثیر ۱۲ هفته تمرین مدیتیشن بر تناسب اندام در زنان مبتلا به کج پستی بود. روش پژوهش: بدین منظور تعداد ۱۶ نفر از زنان مبتلا به ام‌اس (با میانگین سن $36/75 \pm 6/10$ سال، وزن $68/3 \pm 15/26$ کیلوگرم، قد $159/54 \pm 5/14$ سانتی‌متر و BMI $26/88 \pm 6/02$ کیلوگرم بر مترمربع) و با $EDSS < 3/5$ انتخاب و به‌طور تصادفی به دو گروه تمرینی مدیتیشن ($n=8$) و گروه کنترل ($n=8$) تقسیم شدند. گروه تجربی به مدت ۱۲ هفته و سه جلسه در هفته (۲۴ جلسه) به تمرین مدیتیشن در هوای سالن ۲۵ تا ۲۶ درجه سانتی‌گراد پرداخت. تعداد حرکات جلسه تمرین ۱۵ حرکت در دو نوبت ۱۰ ثانیه‌ای بود و هر دو هفته ۵ ثانیه به مدت کشش و یک حرکت جدید طبق اصل اضافه‌بار به پروتکل تمرین اضافه گردید که در انتهای ۱۲ هفته به ۱۸ حرکت و ۱۵ ثانیه رسید. گروه کنترل در طی این ۱۲ هفته، فعالیت بدنی منظمی نداشت و فقط به فعالیت‌های روزمره پرداختند. تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها از طریق آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر و آزمون t مستقل و وابسته در سطح معناداری $p \leq 0/05$ انجام گرفت.

یافته‌ها: نتایج این پژوهش کاهش معناداری در IL-6 در گروه تجربی نسبت به گروه کنترل نشان داد ($p=0/001$). همچنین نتایج تفاوت معناداری را در تناسب اندام زنان مبتلا به ام‌اس پس از ۱۲ هفته مدیتیشن نشان نداد ($P > 0/05$). نتیجه‌گیری: در نهایت، نتایج این پژوهش نشان داد که برنامه ۱۲ هفته تمرین مدیتیشن می‌تواند با افزایش توان و قدرت عضلانی، موجب تنظیم و تعادل سایتوکاین‌های التهابی، ضدالتهابی و تعدیل در شاخص IL-6 شود و متخصصان می‌توانند از این تمرین‌ها به‌عنوان یک درمان مکمل در کنار درمان‌های دارویی برای بیماران ام‌اس استفاده کنند. کلمات کلیدی: اسکروزیس، کج پستی، تمرین، تناسب اندام، مدیتیشن

مقدمه

اسکروزیس ۱۰۱ یا ام‌اس، شایع‌ترین بیماری ناتوان‌کننده افراد بالغ جوانی است که به علت فرایند التهابی در سیستم عصبی مرکزی ایجاد می‌شود. این بیماری یک اختلال التهابی مزمن و عودکننده سیستم اعصاب مرکزی است و سبب آسیب غلاف میلین، لیگودندروسیت‌ها و با وسعت کمتر اکسون‌ها و نورون‌ها می‌شود (۱). این بیماری پیش‌بینی نشدنی به‌عنوان یکی از بیماری‌های تغییردهنده زندگی فرد است. زیرا به‌طور معمول به بهترین دوران زندگی فرد صدمه می‌زند و به تدریج به سمت ناتوانی پیش می‌برد و متأسفانه درمان قطعی ندارد (۲). شیوع این بیماری در زنان دو برابر مردان است. بیماری ام‌اس امید به زندگی را ۱۰ سال کمتر از سن واقعی فرد می‌کند (۳). محققان، عواملی مانند ضربه و تنش، عوامل ایمنولوژیکی، ژنتیکی و محیطی را در بروز ام‌اس مؤثر دانسته‌اند (۴). این بیماری موجب تاری دید، دوبینی، ضعف عضلانی، اختلال در تعادل و هماهنگی، اختلال در درک حس‌های مختلف، افسردگی، درد، اختلال شناختی، فراموشی، نقصان در تمرکز، خستگی، لرزش، سرگیجه، نارسایی عملکرد روده‌ها، مثانه و عملکرد جنسی در فرد بیمار می‌شود. کاهش تحرک ناشی از عدم تعادل، ضعف و خشکی عضلات



به‌طور معمول در افراد مبتلا به اماس گزارش شده است. این علائم به‌طور چشمگیری روی عملکرد و کیفیت زندگی مبتلایان به اماس اثر می‌گذارد (۵). مطالعات انجام‌شده بر روی خون، مایع مغزی- نخاعی و بافت مغزی بیماران مبتلا به اماس نشان‌دهنده نقش سلول‌های ایمنی و همچنین نقش ایمنی هومورال و سلولی در پاتوژنز اماس است که باعث برهم خوردن هموستاز ایمنی و پاسخ ایمنی کنترل نشده در برابر اجزاء ساختاری CNS می‌شود (۶). نواحی موضعی تخریب میلین که در اماس مشاهده می‌شود، در فرایند التهابی به‌واسطه نفوذ سلول‌های T رخ می‌دهد. سلول‌های B یا T که سلول‌های مفیدی هستند و گلبول‌هایی هستند که ما را از عفونت‌ها، سلول‌های سرطانی و عوامل مضر محافظت می‌کنند. این سلول‌ها یک تغییری می‌کنند که بخش‌هایی از بافت عصبی که همان غلاف‌ها هستند را به‌عنوان هدف نشانه می‌گیرند و مورد هجوم قرار می‌دهند و آن را تخریب می‌کنند. در واقع عواملی از خودشان ساطع می‌کنند، فاکتورهایی ترشح می‌کنند که به آن فاکتورهای التهابی می‌گویند و این فاکتورها در رشته‌ی عصبی یا آکسون‌ها تخریب ایجاد می‌کنند و باعث ایجاد این علائم می‌شوند (۷). سایتوکاین‌ها نقش مهمی را در بیماری‌زایی اماس بازی می‌کنند و هدف بزرگی برای مداخلات درمانی به‌شمار می‌روند (۸). این واکنش التهابی با تنظیم افزایشی انواعی از سایتوکاین‌ها در ضایعات اماس بستگی دارد؛ که شامل IL-6 و IL-10 می‌شود (۹). با توجه به این که تغییرات تنظیمی سیستمیک IL-6 احتمالاً در ایجاد آسیب‌دیدگی سیستم عصبی-مرکزی حائز اهمیت است. کاهش در این سایتوکاین ممکن است نتایج بالینی مهمی در اشخاص مبتلا به اماس داشته باشد. مطالعات گذشته پیشنهاد می‌کنند که غلظت غیرطبیعی IL-6 ممکن است در پیشرفت بیماری اماس دخیل باشد (۱۰). از جمله تحقیقاتی که در این زمینه انجام‌شده است می‌توان به تحقیق کاستلانو و همکاران (۲۰۰۸) اشاره کرد که در مطالعه خود اثر یک دوره تمرین هوازی ۸ هفته‌ای با دوچرخه کار سنج را بر سایتوکاین‌های بیماران مبتلا به اماس بررسی کردند؛ درنهایت کاهش غلظت استراحتی IL-6 در هر دو گروه بعد از ۱۲ هفته تمرین مشاهده شد.

در سال‌های اخیر محققان برای بهبود شرایط زندگی بیماران اماس به درمان‌های تکمیلی روی آورده‌اند. این درمان‌های جایگزین، شامل تمرینات ایروبیک، فن‌های آرامشی، تفکر عمیق، آب‌درمانی و روش‌های مختلف مدیتیشن است (۱۱). مدیتیشن بین بدن و ذهن تعادل ایجاد می‌کند و با ایجاد هماهنگی در دستگاه‌های عصبی، ذهنی، ایمنی و سیستم شناختی، احساس سلامتی و خوب بودن را به وجود می‌آورد. مدیتیشن به سیستم ارادی اعصاب کمک کرده و باعث افزایش ثبات و نیروی بدنی و همچنین تقویت سیستم ایمنی بدن می‌شود (۱۲). همچنین مدیتیشن موجب افزایش آمادگی جسمانی و کاهش بیومارکرهای التهابی مانند پروتئین واکنشگر C می‌شود (۱۳). در همین راستا یک تحقیق تصادفی شده اخیر نشان می‌دهد که مدیتیشن مزایای مثبت بر التهاب دارد (۱۴). مدیتیشن برای طیف وسیعی از بیماران چه آن‌ها که علائم بسیار جزئی دارند و چه آن‌ها که رود ویلچر هستند کاربرد دارد (۱۵). در مطالعه‌ای نشان داده شده است که ۱۲ هفته تمرین مدیتیشن با افزایش عضلات پا و کاهش درصد چربی بدن به بهبود تعادل و تناسب اندام کمک می‌کند (۱۶). اما در مطالعه‌ی دیگری که توسط ام دی ترن و همکاران (۲۰۰۱) انجام گرفته، عدم تأثیر تمرین مدیتیشن بر درصد چربی و جرم عضلات گزارش شده است (۱۷). سال‌های زیادی برای بیماران مبتلا به اماس، انجام ورزش توصیه نمی‌شد؛ به این دلیل که بعضی از بیماران در طی ورزش علائمی مثل افزایش دمای بدن را گزارش می‌کردند هرچند، امروزه ورزش به‌عنوان بخش مهمی از درمان علائم بیماران مبتلا به اماس پذیرفته شده است (۱۸). در تحقیقات اخیر عنوان شده است که ورزش می‌تواند نتایج درمانی متعددی مانند بهبود عملکرد قلبی-تنفسی، عملکرد عضله، کاهش افسردگی و خستگی را در پی داشته باشد و بیماران را به‌سوی ارتقای سلامتی و کیفیت زندگی سوق دهد. از طرفی، برخی از پژوهشگران مشاهده کردند که فعالیت بدنی تغییرات فیزیولوژیک زیادی را در سیستم ایمنی ایجاد می‌کند. ورزش پاسخ‌های ایمنی را از طریق تولید سایتوکاین که در تنظیم شکل‌گیری پاسخ‌های ایمنی و التهابی نقش دارد تنظیم می‌کند (۱۹). با این وجود، اثر ورزش بر سیستم ایمنی بیماران مبتلا به اماس همچنان ناشناخته است و پژوهش‌های اندکی در این خصوص انجام گرفته است. برخلاف تحقیق وسیع در ورزش یوگا، بررسی‌های کنترل‌شده کمی درباره مدیتیشن در زمینهٔ



اختلالات عصبی هورمونی و با معیارهای کمی وجود دارد و اکثر این بررسی‌ها با گروه‌های نمونه کوچک صورت گرفته است. برخلاف استفاده وسیع و جهانی از تمرینات مدیتیشن در این بیماران، آزمایش‌های بالینی کنترل‌شده‌ای وجود ندارد. همچنین تمرینات ورزشی متفاوت در جهت کمک به کاهش نشانه‌های بیماری و بهبود توانایی حرکتی بیماران ام‌اس و با توجه به نتایج ضدونقیض تحقیقات در این زمینه، بنابراین مطالعه‌ی حاضر بر این شد که، تأثیر ۱۲ هفته تمرین مدیتیشن را بر سطوح سرمی IL-6 و تناسب اندام در زنان مبتلا به کچ پشتیبانند.

روش پژوهشی

پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی و کاربردی است. جامعه آماری این پژوهش زنان مبتلا به ام‌اس شهرستان سمنان با میانگین سن $36/75 \pm 6/10$ سال، وزن $68/3 \pm 15/26$ کیلوگرم، قد $159/54 \pm 5/14$ سانتی‌متر و شاخص توده بدنی $26/88 \pm 6/02$ کیلوگرم بر مترمربع بودند که به دلیل شرایط خاص آزمودنی‌ها، نمونه‌گیری به صورت نمونه در دسترس انجام شد. آزمودنی‌ها تا سه ماه قبل از این بررسی در هیچ فعالیت ورزشی شرکت نکرده بودند. افرادی که از داروهای ام‌اس استفاده می‌کردند در این بررسی حضور داشتند. آزمودنی‌های این تحقیق به صورت تصادفی در ۲ گروه شامل گروه کنترل ($n=8$) و گروه تمرین مدیتیشن ($n=8$) قرار گرفتند. آزمودنی‌ها قبل از انجام هرگونه تمرین و آزمون فرم رضایت‌نامه و اطلاعات فردی را تکمیل کردند. تشخیص بیماری ام‌اس توسط پزشک با معیار EDSS انجام گرفت. پس از تعیین چهارچوب ارزیابی، افرادی که دارای بیماری قلبی-عروقی، مشکلات کلیوی و کبدی، بیماری ریوی، دیابت، اختلالات تیروئیدی، نقرس و یا محدودیت‌های ارتوپدی بودند حذف شدند. در جلسه‌ای جداگانه قبل از شروع آزمون، پس از انتخاب آزمودنی‌ها اندازه‌گیری‌های آنتروپومتریکی گرفته شد. سپس آزمودنی‌ها با مراحل آزمون و نحوه انجام آزمون‌ها و مراحل خون‌گیری آشنا شدند.

پروتکل تمرینی: گروه تمرینی مدیتیشن به مدت ۱۲ هفته و سه جلسه در هفته (۲۴ جلسه) به تمرین در هوای سالن ۲۵ تا ۲۶ درجه سانتی‌گراد پرداخت. هر دو هفته به ۵ ثانیه به مدت کشش حرکات آن‌ها و یک حرکت جدید طبق اصل اضافه‌بار اضافه شد که در انتهای ۱۲ هفته به ۱۵ ثانیه رسید. فواصل استراحت بین هر کشش به صورت غیرفعال بوده و نسبت آن به زمان تمرین ۱:۲ بود، در ضمن در ابتدای هر جلسه آزمودنی‌ها به مدت ۱۰ دقیقه به حرکات کششی و حرکات پوانا موکتاسانا ۱۰۲ جهت گرم کردن پرداختند و در انتها نیز ۱۰ دقیقه حرکات شاولاسانا (در وضعیت خوابیدن به حالت جسد) که جهت وانهادگی و ریلکسی است انجام گرفت. گروه کنترل در طی این ۱۲ هفته فعالیت بدنی منظمی نداشته و فقط به فعالیت‌های روزمره پرداختند (شکل ۱).

اولین نمونه خونی آزمودنی‌ها ۴۸ ساعت قبل از شروع پروتکل، رأس ساعت ۸ صبح و پس از حداقل ۱۲ ساعت ناشتایی به منظور ارزیابی سطوح سرمی IL-6 از ورید بازویی جمع‌آوری شد. قبل از خون‌گیری اول، آزمودنی‌ها به مدت ۳۰ دقیقه در آزمایشگاه استراحت کردند. مرحله دوم، خونگیری پس از ۱۲ هفته برنامه تمرینی و به منظور از بین رفتن اثر حاد جلسه آخر، ۴۸ ساعت بعد از آخرین جلسه تمرین از آزمودنی‌ها جمع‌آوری شد. نمونه‌های خونی، بلافاصله به مدت ۴ دقیقه و با ۳۰۰۰ دور در دقیقه، سانتریفیوژ شده و سرم آن جدا گردید. سپس نمونه‌های سرمی تا زمان سنجش متغیرهای موردبررسی، در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. مقادیر IL 6 با استفاده از کیت شرکت eBioscience ساخت آلمان با روش الیزا ارزیابی شد. برای اندازه‌گیری درصد چربی بدن، از روش بیوالکتریکال ایمپدانس و دستگاه تحلیل‌گر ترکیب بدن، مدل BOCAX1 ساخت کشور کره استفاده شد.

شکل ۱. طرح تحقیق



گروه‌های تحقیق	گروه کنترل و تجربی	گروه کنترل و تجربی	گروه کنترل و تجربی	گروه کنترل و تجربی
زمان بندی تحقیق	۱ هفته قبل از شروع پروتکل	۴۸ ساعت قبل از شروع پروتکل	۸ هفته پروتکل تمرینی یوگا	۴۸ ساعت بعد از اتمام پروتکل

آشنا سازی با محیط آزمایشگاه و ارزیابی قد، وزن و پرسشنامه‌ها و رضایت‌نامه‌ها	پیش‌آزمون و ارزیابی تعادل، استقامت عضلانی، خستگی خون‌گیری اول رأس ساعت ۸ صبح، ۴۸ ساعت قبل از پروتکل	پروتکل شامل: ۱. ده دقیقه گرم کردن شامل پاوانا موکتاسانا ۲. سی دقیقه حرکات اصلی شامل اجرای آساناها ۳. ده دقیقه پرایاناما با هدف تمرکز بر تنفس قرار گرفتن در وضعیت مراقبه (سید آسانا)	خون‌گیری دوم رأس ساعت ۸ صبح، بعد از ۸ هفته تمرین در شرایط مشابه با خون‌گیری اول پس‌آزمون و ارزیابی تعادل، استقامت عضلانی، خستگی
---	---	--	---

روش آماری: به‌منظور توصیف داده‌ها، محاسبه میانگین و انحراف معیار از آمار توصیفی و برای نرمال بودن توزیع داده‌های هر متغیر از آزمون غیر پارامتریک شاپیروویک استفاده شد. برای مقایسه بین گروهی و درون گروهی پرسشنامه‌ها از طریق آزمون‌های آمار استنباطی از قبیل تی وابسته، تی مستقل و همچنین، برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر و آزمون تعقیبی بونفرونی در سطح معنی‌داری ($P \leq 0.05$) استفاده گردید؛ و تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۰ انجام گرفت.

یافته‌ها

مشخصات توصیفی آزمودنی‌ها در جدول ۱ ارائه شده است. از آزمون گلموگراف-اسمیرنف جهت تعیین طبیعی بودن توزیع داده‌ها استفاده شد (جدول ۲). میانگین و انحراف معیار تغییرات در سطوح IL-6 و ترکیب بدن در گروه‌های تجربی و کنترل در پیش‌آزمون و پس‌آزمون، در جدول ۳ نشان داده شده است. تفاوت میانگین IL-6 بین گروه تجربی و کنترل در پیش‌آزمون معنادار نبود ($P \geq 0.05$) اما در پس‌آزمون بین گروه کنترل و تجربی تفاوت معناداری مشاهده شد ($P = 0.010$). نتایج آزمون t وابسته نشان داد که میزان IL-6 در گروه تجربی در پس‌آزمون، نسبت به پیش‌آزمون به میزان معنی‌داری کاهش یافته است ($P = 0.001$) در صورتی‌که بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون در گروه کنترل تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ($P \geq 0.05$) (جدول ۳ نمودار ۱). در میزان تناسب اندام بین دو گروه در پیش‌آزمون و پس‌آزمون تفاوت معناداری مشاهده نشد ($P \geq 0.05$). اما میزان تناسب اندام گروه تجربی در پس‌آزمون به‌طور معناداری کاهش یافت ($P = 0.001$) (جدول ۳ نمودار ۲).

جدول ۱. ویژگی‌های توصیفی گروه‌ها

همه گروه‌ها N=۱۶	تجربی N=۸	کنترل N=۸	ویژگی‌های توصیفی
---------------------	--------------	--------------	------------------



۳۶/۷۵±۶/۱۰	۳۵/۵۲±۵/۳۶	۳۸/۹۱±۶/۹۳	سن (سال)
۱۵۹/۵۴±۵/۱۴	۱۵۹/۸۰±۵/۳۸	۱۵۹/۰۸±۴/۹۰	قد (سانتی‌متر)
۶۸/۳±۱۵/۲۶	۶۵/۱۲±۸/۹۶	۷۳/۸۵±۲۱/۸۸	وزن (کیلوگرم)
۲۶/۸۸±۶/۰۲	۲۵/۵۸±۳/۸۵	۲۹/۱۵±۸/۳۴	BMI (کیلوگرم بر مترمربع)

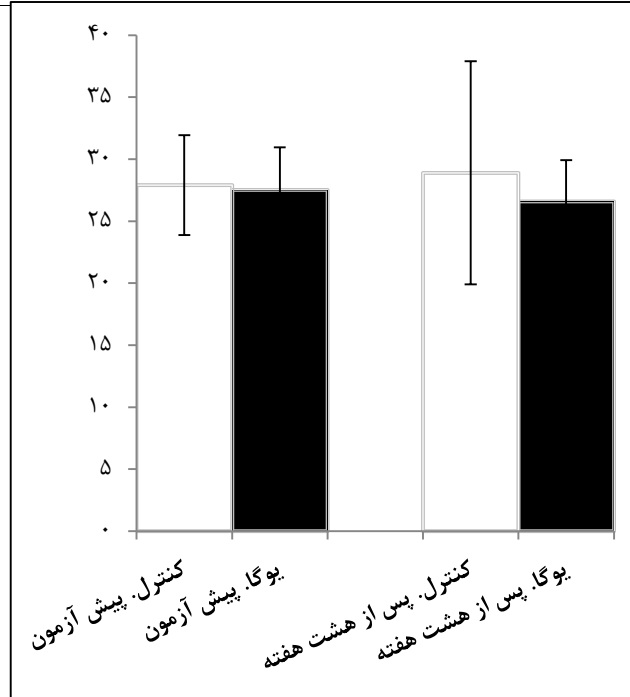
جدول ۲. نتایج آزمون کلموگراف- اسمیرنوف در مورد توزیع طبیعی متغیرهای وابسته تحقیق

آماره متغیر	زمان اندازه‌گیری	گروه کنترل		گروه تجربی	
		Z	P	Z	P
IL-6	پیش‌آزمون	۰/۶۳۵	۰/۸۱۵	۰/۸۲۱	۰/۵۱۰
	۱۲ هفته پس از فعالیت	۰/۷۸۰	۰/۵۷۷	۰/۶۹۴	۰/۷۲۱
ترکیب بدن	پیش‌آزمون	۰/۵۸۷	۰/۸۸۱	۰/۴۳۵	۰/۹۹۲
	۱۲ هفته پس از فعالیت	۰/۴۵۱	۰/۹۸۷	۱/۰۳	۰/۲۳۲

جدول ۳. مقایسه میانگین تناسب اندام در گروه تجربی و کنترل، بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون

متغیر وابسته	گروه	موقعیت	میانگین	انحراف معیار	اختلاف میانگین	درجه آزادی	t آزمون	سطح معناداری
								معنادار
IL-6	تجربی	پیش‌آزمون	۱/۶۸	۰/۳۹	۱۰/۹۱۳۴۳	۲۰	-۶/۸۷۴	*۰/۰۰۱
		پس‌آزمون	۱/۵۳	۰/۱۳				
	کنترل	پیش‌آزمون	۱/۵۲	۰/۰۴	۰/۰۷۰۰۸	۷	۰/۳۵۷	۰/۷۳۲
		پس‌آزمون	۱/۵۲	۰/۰۶				
ترکیب بدن	تجربی	پیش‌آزمون	۲۷/۵۲	۳/۴۳	۰/۱۶۴۴۸	۷	-۰/۴۵۶	*۰/۰۱
		پس‌آزمون	۲۶/۶۰	۳/۳۲				
	کنترل	پیش‌آزمون	۲۷/۹۰	۴/۰۳	۰/۱۶۲۲۹	۷	-۱/۱۵۴	۰/۸۸۲
		پس‌آزمون	۲۸/۹۰	۹/۰۰				

*معناداری نسبت به مقایسه پیش‌آزمون و پس‌آزمون در هر گروه (p≤۰/۰۵)



نمودار ۲. مقایسه میانگین تناسب اندام گروه کنترل و تجربی در پیش‌آزمون و پس‌آزمون

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش نشان داد، ۱۲ هفته تمرین مدیتیشن باعث کاهش معنادار IL-6 در گروه آزمون نسبت به گروه کنترل در بیماران مبتلا به ام‌اس می‌شود نتایج پژوهش نشان داد، ۱۲ هفته تمرین مدیتیشن باعث کاهش معنادار IL-6 در گروه آزمون نسبت به گروه کنترل در بیماران مبتلا به ام‌اس می‌شود. این نتیجه با پژوهش کاستلانو و همکاران (۲۰۰۸)، همسو و متناقض با یافته‌های اسپولز ۱۰۳ و همکاران (۲۰۰۴) می‌باشد (۸). تاکنون مطالعات بالینی اندکی به بررسی اثر تمرینات ورزشی بر سطوح سایتوکاین-ها در افراد مبتلا به ام‌اس پرداختند. کاستلانو و همکاران (۲۰۰۸) در مطالعه خود در خصوص پاسخ‌های سایتوکاین به ورزش حاد و مزمن در بیماران ام‌اس مشاهده کردند که غلظت IL-6 بعد از یک جلسه تمرین تغییر معناداری نسبت به گروه شاهد (افراد سالم) نداشت؛ به طوری که بعد از ۱۲ هفته تمرین هوازی (شامل ۲۴ جلسه ۳۰ دقیقه‌ای کار با چرخ ارگومتر با شدت ۶۰ درصد اکسیژن مصرفی اوج و با تواتر سه بار در هفته) این شاخص کاهش معناداری داشت. از دلایل احتمالی عدم تغییر بعد از یک جلسه تمرین، در تحقیق فوق را می‌توان کوتاه بودن مدت‌زمان تمرین دانست. همچنین کاهش در ۶- در نتیجه تمرین، احتمالاً می‌تواند منعکس‌کننده تغییر سوخت‌وساز در این بیماران باشد. بنابراین با توجه به این که در پژوهش حاضر هم کاهش در IL-6 مشاهده شده است؛ پس احتمالاً تمرین ورزشی مدیتیشن هم ممکن است منجر به تغییر در وضعیت متابولیک این بیماران شود؛ به دلیل فواید تمرین مدیتیشن که بسیار آسان و کم‌هزینه است، احتمالاً این نوع فعالیت ورزشی برای این بیماران مناسب‌تر است. پژوهشی که در رابطه با اثر تمرین هوازی بر متغیرهای ایمنی اندوکرینی، فاکتورهای عصبی و کیفیت زندگی افراد مبتلا به ام‌اس توسط اسپولز و همکاران (۲۰۰۴) انجام شد، تغییری در غلظت IL-6 بعد از ۱۲ هفته تمرین هوازی گزارش نکردند. این محققین علت عدم تغییر این شاخص را در پژوهش خود نمونه نسبتاً کوچک (ریزش آزمودنی‌ها حین مداخله) و



خوش‌خیم بودن بیماری بیشتر شرکت‌کننده‌ها بیان کردند. مطالعات زیادی نشان داده‌اند که ورزش با آزادسازی سایتوکاین‌های التهابی IL-4، IL-6، و TNF- α و سایتوکاین ضدالتهابی IL-10 همراه است. در این پژوهش، با توجه به این که IL-6 می‌تواند در نتیجه تمرینات شدید و التهاب عضلانی تولید شود؛ شاید شدت تمرینات در گروه آزمون به حدی بوده است که توانسته خاصیت ضدالتهابی در این گروه شود.

همچنین پژوهش حاضر، عدم تفاوت معناداری در میزان تناسب اندام را پس از ۱۲ هفته تمرین مدیتیشن نشان داد. که این نتایج منطبق با یافته‌های ریدی ۱۰۴ (۱۹۹۱) است (۲۰)، درحالی‌که با نتایج پژوهش‌های راید و شفارد ۱۰۵ اختلاف دارد. در این باره دلایل مختلفی برای اختلاف بین نتایج تحقیقات گوناگون با پژوهش حاضر می‌تواند ذکر کرد، در پژوهش ریدی و همکارانش بیان شده که اگرچه بیشتر زنان چربی خود را از دست دادند، اما میانگین کاهش درصد چربی بدن ۲/۶ درصد و معنادار نبود (۲۰). دخالت متغیرهای گوناگون مانند تغذیه، فعالیت روزانه آزمودنی‌ها و وضعیت اولیه آن‌ها قبل از شروع تحقیق، می‌تواند از دلایل دیگر تفاوت نتایج باشد. نتایج این پژوهش، از این نظر که در وزن بدون چربی تغییر معناداری به وجود نیامده است، منطبق با نتایج سوینی ۱۰۶ است، اما با گزارش‌های گوران ۱۰۷ مغایرت دارد. یکی از دلایل مهم اختلاف، طول دوره تمرینات است که تمرینات آن‌ها، ۱۷ هفته (۲۱) به طول انجامید. از عوامل دیگر که موجب اختلاف نتایج می‌شود، شدت تمرینات است که آزمودنی‌های این پژوهش به دلیل اینکه بیمار بودند شدت تمرینات زیاد نبود. احتمالاً برای اینکه توده چربی بدن به‌طور معناداری کاهش یابد و وزن بدون چربی افزایش پیدا کند، احتیاج به تمرینات طولانی‌تر است و مدت این پژوهش کافی به نظر نمی‌رسد. طبق نظر فاکس و ماتیوس، هر چه توان هوازی پایین‌تر و درصد چربی بیشتر باشد، میزان کاهش درصد چربی و پیشرفت در توان هوازی بیشتر خواهد بود. با توجه به اینکه این تأثیر احتمالی در تحقیقات محدودی گزارش شده است، همچنین با در نظر داشتن این موضوع که در تحقیقات اندکی، تأثیر تمرینات مدیتیشن بر تناسب اندام بیماران مبتلا به ام‌اس سنجیده شده است، پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های بیشتر و جامع‌تری درباره آثار این ورزش بر تناسب اندام و درصد چربی این قبیل بیماران انجام گیرد.

در کل نتایج این پژوهش نشان داد که برنامه تمرینات مدیتیشن می‌تواند با افزایش توان فیزیکی، موجب تنظیم و تعادل سایتوکاین‌های التهابی، ضدالتهابی و تعدیل در شاخص IL-6 شود و متخصصان می‌توانند از این تمرین‌ها به‌عنوان یک درمان مکمل در کنار درمان‌های دارویی برای بیماران ام‌اس استفاده کنند.

۱۰۴. Ready

۱۰۵. Ride & shephard

۱۰۶. Sweeny

۱۰۷. Goran



منابع

1. Shah A. Fatigue in multiple sclerosis. *Physical medicine and rehabilitation clinics of North America*. 2009;20(2):363-72.
2. Holland NJ, Madonna M. Nursing grand rounds: multiple sclerosis. *Journal of Neuroscience nursing*. 2005;37(1):15-9.
3. Rasova K ,Havrdova E, Brandejsky P, Zálišová M, Foubikova B, Martinkova P. Comparison of the influence of different rehabilitation programmes on clinical, spirometric and spiroergometric parameters in patients with multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis Journal*. 16;12(2):227-34.
4. Huntley A, Ernst E. Complementary and alternative therapies for treating multiple sclerosis symptoms: a systematic review. *Complementary therapies in medicine*. 2000;8(2):97-105.
5. McGuinness SD, Peters S. The diagnosis of multiple sclerosis: Peplau's Interpersonal Relations Model in practice. *Rehabilitation Nursing*. 1999;24(1):30-3.
6. Liao W, Lin J-X, Leonard WJ. IL-2 family cytokines: new insights into the complex roles of IL-2 as a broad regulator of T helper cell differentiation .*Current opinion in immunology*. 2011;23(5):598-604.
7. Steinman L. Multiple sclerosis: a two-stage disease. *Nature immunology*. 2001;2(9):762-4.
8. Schulz K-H, Gold SM, Witte J, Bartsch K, Lang UE, Hellweg R, et al. Impact of aerobic training on immune-endocrine parameters, neurotrophic factors, quality of life and coordinative function in multiple sclerosis. *Journal of the neurological sciences*. 2004;225(1-2):11-8.
9. Andreasen A, Stenager E, Dalgas U. The effect of exercise therapy on fatigue in multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis Journal*. 2011;17(9):1041-54.
10. Garrett M, Coote S. Multiple sclerosis and exercise in people with minimal gait impairment—a review. *Physical Therapy Reviews*. 2009;14(3):169-80.
11. Rafer R. *Yoga Encyclopedia*, Swami Sh. Tehran: Sales Press; 2003.
12. Parshad O. Role of yoga in stress management. *The West Indian Medical Journal*. 2004;53(3):191-4.
13. Cho HK, Moon W, Kim J. Effects of yoga on stress and inflammatory factors in patients with chronic low back pain: A non-randomized controlled study. *European Journal of Integrative Medicine*. 2015;7(2):118-23.
14. Woolery A, Myers H, Stembelm B, Zeltzer L. A yoga intervention for young adults with elevated symptoms of depression. *Alternative Therapies in Health & Medicine*. 2004;10(2).
15. Arastoo A, Ahmadi A, Zahednejad S. The comparison of effect of 8 weeks aerobic and yoga training on physiological cost index in multiple sclerosis patients. *Scientific Medical Journal/Majalleh Elmi Peseshki Daneshgahe Elome Pezeshki Ahwaz*. 2011.
16. Irandoust K, Taheri M. The impact of yoga and pilates exercises on older adults. *Iranian Journal of Ageing*. 2016;11(1):152-61.
17. Tran MD, Holly RG, Lashbrook J, Amsterdam EA. Effects of Hatha yoga practice on the health-related aspects of physical fitness. *Preventive cardiology*. 2001;4(4):165-70.



۲۹ بهمن ماه ۱۴۰۲

انستیتاد معلولان اردیبهشتی، بوکان
First International Exercise Physiology Conference
اولین همایش بین المللی فیزیولوژی ورزشی



18. Page WF, Durtzke JF, Murphy FM, Norman Jr JE. Epidemiology of multiple sclerosis in US veterans: V. Ancestry and the risk of multiple sclerosis. *Annals of Neurology: Official Journal of the American Neurological Association and the Child Neurology Society*. 1993;33(6):632-9.
19. Holmøy T, Hestvik ALK. Multiple sclerosis: immunopathogenesis and controversies in defining the cause. *Current opinion in infectious diseases*. 2008;21(3):271-8.
20. Ready A, Fitzpatrick D, Boreskie S, Hrycaiko D. The response of obese females to low impact exercise and diet counselling. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 1991;31(4):587-95.
21. Goran MI, Poehlman ET. Endurance training does not enhance total energy expenditure in healthy elderly persons. *American Journal of Physiology-Endocrinology And Metabolism*. 1992;263(5):E950-E7.



بررسی اثر ورزش برای بیماران مبتلا به اختلال تعادل

سلام علی مکی حمادی

دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیولوژی (گرایش فعالیت بدنی و تندرستی) دانشگاه محقق اردبیلی، ایران

فرناز سیفی

دانشیار گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه محقق اردبیلی، ایران

چکیده

زمینه و هدف: افرادی هستند که دچار اختلال در تعادل می‌شوند و خطراتی این بیماران را بر اثر اختلال تعادل تهدید می‌کند. از طرفی تنها درمان‌های دارو محور برای این اختلال مفید نخواهد بود و نیاز به فعالیت‌های فیزیکی ویژه جهت بهبود در تعادل این بیماران است. در این راستا، پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر ورزش برای بهبود اختلال تعادل این بیماران انجام شد.

مواد و روش: در این مطالعه مروری، واژگان کلیدی بیمار، اختلال تعادل، ورزش، ورزش درمانی در عناوین و چکیده مقالات منتشر شده در پایگاه‌های ScienceDirect و Scopus، PubMed، Google Scholar در بازه زمانی ۱۹۹۷ تا ۲۰۲۱ مورد جستجو قرار گرفت.

نتایج: بررسی‌های انجام شده حاکی از اختلال تعادل در افراد با بیماری‌های مختلف و هم‌چنین سالمندان بوده است. شیوع اختلالات تعادل و سقوط‌های متعاقب آن به دلیل هزینه‌های مرتبط و نیاز به مراقبت‌های پزشکی به طور پیوسته به بار مهمی بر سیستم‌های مراقبت‌های بهداشتی و خدمات اجتماعی تبدیل شده است. در نتیجه استفاده از درمان از طریق ورزش به‌عنوان فیزیوتراپی طبق بررسی‌های پژوهش برای اختلال در تعادل مفید واقع می‌شود و می‌تواند جبرانی باشد برای کم‌کاری‌های مراقبت‌های پزشکی که برخی بیماران به‌علت کمبود هزینه یا دلایل دیگر از آن بهره‌یادی نبرده‌اند.

نتیجه‌گیری: با توجه به بررسی‌های صورت گرفته درمان از طریق ورزش برای بهبود اختلال و نقص تعادل مفید است.

واژگان کلیدی: بیمار، اختلال تعادل، ورزش، ورزش درمانی

۱- مقدمه

حفظ تعادل بدنی در حوزه زندگی روزمره اهمیت قابل‌توجهی دارد. تعادل^{۱۰۸} به توانایی ذاتی بدن انسان برای حفظ موقعیت نقطه مرکزی جرم خود^{۱۰۹} در محدوده پایه حمایت خود^{۱۱۰} اشاره دارد. برای رسیدن به تعادل، یک سیستم بازخورد دائمی باید وجود داشته باشد که به طور مؤثر محرک‌های بینایی، دهلیزی و حسی جسمی را پردازش کند و متعاقباً اعمال عصبی عضلانی را انجام دهد با این وجود، مفهوم «مرکز جرم برون‌یابی شده»^{۱۱۱}، را معرفی کرده و یک تعریف جایگزین از تعادل انسانی ارائه شد و تصریح شد که مرکز جرم برون‌یابی شده باید در محدوده‌های پایه حمایت خود باقی بماند (کامینیارز، میچالسکا، براچمن، پاولوفسکی، اسلومکا و ژوراس^{۱۱۲}، ۲۰۱۸).

شیوع اختلالات تعادل و سقوط‌های متعاقب آن به دلیل هزینه‌های مرتبط و نیاز به مراقبت‌های پزشکی به طور پیوسته به بار مهمی بر سیستم‌های مراقبت‌های بهداشتی و خدمات اجتماعی تبدیل شده است. این هزینه‌ها شامل مشاوره پزشکی مکرر، استفاده بیش از حد از تصویربرداری تشخیصی و مراقبت‌های اورژانسی است (هاینریش، رپ، ریسمان، بکر و کونینگ^{۱۱۳}، ۲۰۱۰).

¹⁰⁸ -Balance

¹⁰⁹ -Center Of Gravity (COG)

¹¹⁰ -Base Of Support (BOS)

¹¹¹ -Extrapolated Center of Mass (Xcom)

¹¹² -Kamieniarz & Michalska & Brachman & Pawłowski & Słomka & Juras

¹¹³ -Heinrich & Rapp & Rissmann & Becker & König



به‌عنوان مثال، یک مطالعه ملی که در سال ۲۰۱۱ در مورد موارد سرگیجه در خدمات اورژانس ایالات متحده آمریکا انجام شد، نشان داد که ۲۵٫۷٪ از بیمارانی که با شکایت سرگیجه مراجعه می‌کردند، اختلالات تعادلی زمینه‌ای داشتند. هزینه تخمینی هر قسمت تقریباً ۷۶۸ دلار آمریکا بود که منجر به هزینه ملی سالانه ۷۵۷ میلیون دلار آمریکا شد. به طور مشابه، بیماری‌های قلبی عروقی (که ۱۶٫۵٪ از این موارد را تشکیل می‌دهند) هزینه متوسط ۱۴۸۹ دلار آمریکا برای هر قسمت را متحمل شدند که منجر به هزینه سالانه ۹۴۱ میلیون دلار آمریکا شد. در مقایسه، بیماری‌های عروق مغزی تنها ۳٫۱ درصد از این موارد را تشکیل می‌دهند، اما هزینه هر قسمت حدود ۱۰۵۹ دلار آمریکا است که منجر به هزینه سالانه ۱۲۷ میلیون دلار آمریکا می‌شود. در واقع، سرگیجه در حال حاضر به روند فزاینده هزینه‌های مراقبت‌های بهداشتی کمک می‌کند (گاسپار و لاپائو^{۱۱۴}، ۲۰۲۱).

علیرغم پیشرفت در تکنیک‌های تشخیصی، بسیاری از موارد اختلال عملکرد تعادل هیچ مزیتی را از یک درمان پزشکی یا جراحی تجربه نمی‌کنند (اشپیگل، رست، باومن، فردریش، ساتر، گلدلین^{۱۱۵} و همکاران، ۲۰۱۷). این امر به ویژه در مورد بیماران مسن صادق است، زیرا ماهیت چند عاملی این بیماری و عدم وجود آسیب‌شناسی علت خاص، چالش‌هایی را ایجاد می‌کند. سندرم‌هایی مانند پری‌ویستیبولوپاتی^{۱۱۶} یا پرسبیستاتیس^{۱۱۷} دشواری انجام یک معاینه جامع در چندین سیستم را ایجاد می‌کنند و توصیه می‌شود برای دستیابی به مؤثرترین و سریع‌ترین درمان ممکن، آنها را به صورت علامتی درمان کنید (فرناندز، برین باوئر و دلانو^{۱۱۸}، ۲۰۱۵). به خوبی ثابت شده است که بیماران مسن‌تر مبتلا به اختلال عملکرد تعادل می‌توانند از فیزیوتراپی که عواقبی مانند عدم تعادل و زمین خوردن را برطرف می‌کند، بدون توجه به آسیب‌شناسی زمینه‌ای، سود ببرند (هاو، روچستر، نیل، اسکلتون و بالینگر^{۱۱۹}، ۲۰۱۱).

در نتیجه هدف ما در این مطالعه مروری سیستماتیک، این است که ما هم مانند تحقیقات پیشین تأثیر ورزش را به‌عنوان یک تراپی برای افرادی که دچار اختلال تعادل هستند، بررسی کنیم.

۲- ورزش‌درمانی^{۱۲۰}

شیوه‌ای از درمان که روش‌های مختلف غیر دارویی و غیرجراحی مانند: تجهیزات فیزیکی، مانورهای دستی، تمرین درمانی و هیدرو تراپی و یا امکانات درمان‌های طبیعی را برای پیشبرد معالجه به کار می‌گیرد. در این روش‌ها از ورزش، نور، پرتوهای فرابنفش و فروسرخ، گرما و جریان برق استفاده می‌شود. فیزیوتراپی بخشی از نظام سلامتی است که هدف آن پیشگیری از بیماری‌ها، درمان، توانبخشی و بالا بردن سطح سلامت می‌باشد. در ورزش‌درمانی هدف ارتقای عملکرد جسمانی بدن می‌باشد البته با توجه به تداخل و ارتباط زیاد سیستم‌های بدن، درمان‌های فیزیوتراپی که توسط فیزیوتراپیست انجام می‌شود مستقیم یا غیر مستقیم باعث بهبود عملکرد سایر سیستم‌های فیزیولوژیک نیز می‌شود مثلاً ورزش‌درمانی دستگاه تنفسی موجب بهبود درصد گازهای خون (دی اکسید کربن و اکسیژن) و تغییر میزان اسیدیته خون شده که به نوبه خود می‌تواند باعث بهبود سطح هشیاری فرد شود (جنتی، ۱۳۸۹).

۱-۲- ورزش درمانگر^{۱۲۱}

در این رشته به عنوان درمانگر شناخته می‌شود که به نوعی یک پراکتیشینر نیز می‌باشد. با توجه به این که فیزیوتراپی درمان فیزیولوژیک و جسمانی بیماری‌ها است، آناتومی حرکت‌شناسی و فیزیولوژی حرکت از اهمیت بیشتری برخوردار هستند.

¹¹⁴ -Gaspar & Lapão

¹¹⁵ - Spiegel & Rust & Baumann & Friedrich & Sutter & Göldlin

¹¹⁶ -presbyvestibulopathy

¹¹⁷ -presbystatis

¹¹⁸ -Fernández & Breinbauer & Delano

¹¹⁹ -Howe & Rochester & Neil & Skelton & Ballinger

¹²⁰ -Physiotherapy

¹²¹ -Physio Therapist



درمان در ورزش تراپی به طور کلی به سه گروه اصلی تقسیم می‌شود:

- ۱- تمرین درمانی: ورزش‌تراپیست به وسیله تجویز، انجام و آموزش ورزش‌های درمانی خاص، ماساژ، آبدرمانی، اقدام به درمان بیمار یا افزایش سطح سلامت می‌کند؛
- ۲- الکترو تراپی: درمان به وسیله دستگاه‌های ویژه انجام می‌شود. این دستگاه‌ها معمولاً امواج خاصی را (امواج مایکرو ویو، امواج کوتاه رایویی، امواج مافوق صوت و امواج الکتریکی) که همگی توسط دستگاه به شکل خاصی تولید شده و تغییر می‌یابند (مدوله می‌شوند)؛
- ۳- مهارت‌های درمان با دست: در این رشته به عنوان درمانگر شناخته می‌شود که به نوعی یک پراکتیشینر نیز می‌باشد. با توجه به این که ورزش‌تراپی درمان فیزیولوژیکی و جسمانی بیماری‌ها است آناتومی و حرکت شناسی و فیزیولوژی حرکت از اهمیت بیشتری برخوردار است (جنتی، ۱۳۸۹).

۲-۲- حیطه‌های فعالیت ورزش درمانی

مهم‌ترین حیطه‌های فعالیت ورزش تراپی در پزشکی شامل درمان موارد زیر است:

- ۱- بیماری‌های دستگاه حرکتی (ارتوپدی)؛
- ۲- بیماری‌های دستگاه قلبی و تنفسی؛
- ۳- بیماری‌های دستگاه اعصاب محیطی و مرکزی؛
- ۴- بیماری‌های پوستی و سوختگی؛
- ۵- درد و کنترل درد؛
- ۶- بیماری‌های شغلی (جنتی، ۱۳۸۹).

۲-۳- ویژگی‌های ورزش درمانی

- ۱- دیدگاه کل‌نگر
- ۲- غیر تهاجمی
- ۳- دیدگاه سلامت‌نگر (جنتی، ۱۳۸۹).

۲-۴- کاربردهای ورزش درمانی

اکنون برای تمامی گروه‌های بیماری‌ها همانند قلب، ریه، مثانه و غیره روش‌های فیزیوتراپی و ورزش تراپی وجود دارد. یکی از مهم‌ترین کاربردهای فیزیوتراپی ارائه خدمات به بیماران بستری می‌باشد. همچنین در بخش‌های ویژه کارایی بسیاری را می‌توان برشمارد (جنتی، ۱۳۸۹).

۲-۵- مداخلات درمانی که توسط ورزش درمانگر به کار گرفته می‌شود:

- تمرینات افزایش تحمل قلب و عروق؛
- ریلکسیشن؛
- بیوفیدبک تراپی؛
- فیزیوتراپی قلب و ریه؛
- انواع مدالیته‌ها مانند: اولتراسوند، پک‌های گرمایی، لیزر و الکتروتراپی؛
- تجویز وسایل کمکی مانند پروتز و ارتز؛
- به کارگیری تکنیک‌های طب مکمل؛
- درمان دستی؛
- تمرین درمانی (جنتی، ۱۳۸۹).

۲-۶- ماهیت خدمات ورزش درمانگر



ورزش تراپی، فراهم کننده خدمات برای عموم مردم و گروه‌های خاص می‌باشد. تا حداکثر حرکت و توانایی عملکردی را در طول دوران زندگی حفظ نماید و یا توسعه داده و به حال اول برگرداند. ورزش تراپی شامل ارائه خدماتی است که مشابه حرکت و عملکرد فرد می‌باشد که توسط فرآیند پیری یا آسیب‌ها و بیماری‌ها، مورد تهدید قرار گرفته است. حرکت کامل و کارآمد در مرکز فرآیندی قرار دارد که از آن به‌عنوان سلامتی نام برده می‌شود. ورزش تراپی به شناسایی و افزایش پتانسیل‌های حرکتی برای بهبود، پیشگیری، درمان و بازتوانی می‌پردازد. ورزش تراپی شامل اثرات متقابل ورزش تراپیست، بیمار و خانواده آن‌ها و یا سایر افرادی می‌باشد که از بیمار مراقبت می‌کنند، بر یکدیگر می‌باشد، تا بتوانند پتانسیل‌های حرکتی بیمار را ارزیابی کرده و در ایجاد اهداف مورد نظر همه با استفاده از دانش و مهارت‌های خاص ورزش تراپیست به توافق برسند. دیدگاه تخصصی ورزش تراپیست از بدن و نیازها و پتانسیل‌های حرکتی آن برای رسیدن به تشخیص و استراتژی درمانی نقش اساسی دارد و تثبیت کننده هر موقعیتی می‌باشد که در آن خدمات ارائه می‌شود. این شرایط با توجه به هدف ورزش تراپی در بهبود سلامت، پیشگیری، درمانی و بازتوانی، متغیر است (جنتی، ۱۳۸۹).

۲-۷- جایگاه درمان ورزش درمانی در کجا قرار دارد؟

ورزش تراپی یکی از بخش‌های اساسی در سیستم‌های ارائه دهنده خدمات مرتبط با سلامت می‌باشد. ورزش تراپیست‌ها به شکلی مستقل از سایر افرادی که خدمات مرتبط با سلامت ارائه می‌دهند و بر طبق اصول برنامه‌های بازتوانی و توانبخشی، برای احیای دوباره عملکرد و کیفیت بهتر زندگی در افرادی که بدون حرکت می‌باشند یا نقص‌های حرکتی دارند، به کار می‌پردازند. ورزش تراپیست‌ها توسط اصول اخلاقی خودشان هدایت می‌شوند. بنابراین آنها ممکن است درگیر یکی از اهداف زیر گردند:

- ۱- بهبود و حفظ سلامتی اشخاص و کل جامعه؛
- ۲- جلوگیری از آسیب‌ها و محدودیت‌های عملکردی و ناتوانی‌ها در افرادی که در معرض خطر تغییر رفتارهای حرکتی به دلیل فاکتورهای مرتبط با سلامتی با پزشکی، عوامل تنش‌زای اجتماعی-اقتصادی و شیوه زندگی، قرار دارند؛
- ۳- انجام مداخلات برای احیای دوباره تمامیت سیستم‌های اساسی بدن و مورد نیاز برای حرکت، افزایش عملکرد و بهبودی مجدد، به حداقل رساندن عدم ظرفیت مربوطه، و بهبود کیفیت زندگی در افراد و گروه‌هایی می‌باشد که در اثر آسیب‌ها، محدودیت‌های حرکتی و ناتوانی‌ها دچار مشکلات حرکتی گشته‌اند (جنتی، ۱۳۸۹).

۲-۸- استانداردهای ورزش درمانی

امروزه معیارهای دقیقی برای ارائه خدمات درمانی وجود دارد. این معیارها را استاندارد می‌گویند. استانداردها مبنایی برای مقایسه یا مقیاسی برای انجام خدمات هستند. استانداردها باعث کاهش هزینه، کاهش دوباره کاری، کاهش خطرات، سهولت کار و یکسان سازی هستند استانداردهای ورزش تراپی به سه گروه آموزشی، درمانی و شغلی حرفه ای تقسیم می‌شود و شامل:

- ۱- محیط^{۱۲۲}؛
- ۲- تجهیزات^{۱۲۳}؛
- ۳- عملکرد^{۱۲۴}؛
- ۴- نیروی انسانی^{۱۲۵}؛
- ۵- سلامت و امنیتی^{۱۲۶}؛
- ۶- تسهیلات^{۱۲۷} (جنتی، ۱۳۸۹).

122 -Environment

123 -Devices

124 -Performance

125 -Human Rescores

126 -Health & Safety

127 -Facility



۳- تعادل ۱۲۸

تعادل عبارت است از توانایی کنترل مرکز جرم بدن رئی سطح اتکا در محدوده‌ای که بدن دارای ثبات است. به عبارت دیگر تعادل فرآیند پیچیده‌ای است که به هماهنگی چندین جزء حسی، حرکتی و بیومکانیکی وابسته است (قطبی و حسن پور، ۱۳۹۱). طبق تئوری سیستم‌ها توانایی حفظ و کنترل وضعیت بدن در فضا، حاصل تداخل عمل پیچیده‌ای است که بین سیستم‌های مختلف عضلانی-اسکلتی و عصبی رخ می‌دهد و اهمیت هر سیستم با توجه به هدف از انجام حرکت و شرایط محیطی، متغیر است (علیزاده، رئیسی، باقری و شیرزاد، ۲۰۰۹). در واقع کنترل تعادل یک مرحله دینامیک است که سبب می‌شود بدن در حالت سکون و حرکت، متعادل بماند. برای انجام یک حرکت و با نگرداشتن وضعیت بدن، باید چندین سیستم باهم هماهنگی کامل داشته باشند. تعامل سیستم‌های عصبی-عضلانی، اسکلتی-عضلانی و محیطی برای کنترل تعادل ضروری است (رجحانی شیرازی، شفایی و آفرندیده، ۱۳۹۰). سیستم عصبی مرکزی^{۱۲۹} برای برقراری تعادل به دریافت اطلاعات مختلف حسی نیازمند است تا بتواند وضعیت بدن در فضا را تشخیص دهد و راهبردهای مناسب را برای برقراری تعادل به کار گیرد. به طور کلی اطلاعات محیطی از طریق سیستم بینایی، حسی-پیکری^{۱۳۰} (گیرنده‌های عمقی^{۱۳۱}، گیرنده‌های پوستی و گیرنده‌های مفصلی^{۱۳۲}) و دهلیزی بذای تشخیص وضعیت بدن در فضا نسبت به جاذبه و محیط دریافت می‌شوند (شام ویکوک و ولکات^{۱۳۳}، ۲۰۰۱).

سایر عملکردهای سیستم عصبی عبارتند از: استراتژی‌های حرکتی برای طراحی، برنامه‌ریزی و اجرای پاسخ‌های تعادلی و یکپارچه‌سازی حسی-حرکتی که به موجب آن پیام‌های حسی دریافت و فرمان‌های حرکتی جهت سازگاری و پیش‌بینی کنترل حالت پایداری بدن ارسال می‌شود (رحمانی، ۱۳۹۲). سیستم اسکلتی-عضلانی برای حفظ تعادل مفاصل باید دارای یک دامنه حرکتی مناسب باشد، عوامل محیطی نیز بر کنترل تعادل تأثیر می‌گذارند (رجحانی شیرازی، شفایی و آفرندیده، ۱۳۹۰). اجزای سیستم عضلانی-اسکلتی شامل: دامنه حرکتی، انعطاف پذیری ستون فقرات و ارتباط بیومکانیکی بین اتصالات مفصل، عملکرد عضلانی (قدرت، توان و استقامت عضلانی) و عملکرد حسی (لمس، فشار، لرزش، حس عمقی و حس حرکت) می‌باشد (رحمانی، ۱۳۹۲). تأثیرات محیطی: تأثیرات محیط با دو سیستم عصبی و عضلانی-اسکلتی در تعامل است و شامل محیط در حالت بسته (قابل پیش‌بینی و بدون تغییر) یا در حالت باز (غیرقابل پیش‌بینی و با تغییرات مداوم)، سطح اتکا (سطح سخت یا لغزنده، سطح پایدار یا ناپایدار)، میزان روشنایی محیط، تأثیرات جاذبه و نیروهای درونی بر بدن و ویژگی‌های تکلیف حرکتی (تکلیف یاد گرفته شده یا تکلیف جدید، قابل پیش‌بینی یا غیر قابل پیش‌بینی، تکلیف چندبخشی یا تکلیف واحد) می‌باشد (رحمانی، ۱۳۹۲).

۱-۳- اهمیت تعادل در وضعیت بدنی

نیروی کشش جاذبه پیوسته بدن را به طرف زمین می‌کشد و آن را از حالت تعادل خارج می‌کند. برای حفظ تعادل در حالت ایستاده کوچک‌ترین انحراف از وضعیت مرجع باید خنثی شود. سازوکارهای گوناگون و پیچیده‌ای وجود دارد که در این روند دخالت داشته، بدن را در حالت تعادل حفظ می‌کند. آغاز فعالیت این سازوکارها از زمانی است که بدن در خطر سقوط قرار می‌گیرد. در این حالت آن‌ها فعال می‌شوند تا تعادل مجدد ایجاد شود. سازوکار بازتابی کنترل وضعیت طبیعی بدن به سه عامل: انقباض طبیعی عضله، مهار تحریک گیرنده‌های عمقی و الگوهای خودحرکتی بستگی دارد. انقباض طبیعی عضلات باید به قدر کافی باشد تا بدن را در برابر کشش جاذبه حفظ کند، اما چنین انقباضی نباید به اندازه‌ای باشد که مانع حرکت یا حرکت بیش از اندازه شود. گیرنده‌های عمقی تحریکی و مهاری اجازه پایداری بخش‌های خاصی از بدن را می‌دهند در حالی که نسبت به سایر بخش‌ها به صورت گزینشی هماهنگ و کنترل می‌شوند. الگوهای حرکت خودکار که شامل واکنش‌های صحیح و متعادل است،

¹²⁸ -the Balance

¹²⁹ -Central Nervous System

¹³⁰ -Somatosensory

¹³¹ -Proprioceptors

¹³² -Joint receptor

¹³³ -Shumway-Cook & Wollcotte



زمینه لازم را برای تمامی حرکات اختیاری فراهم می‌کنند. گستردگی این واکنش‌ها شامل تغییرات خیل کوچک انقباض عضله، که قابل رؤیت نیستند، تا حرکات بزرگ و کاملاً مشهود اندام و تنه است (دانشمندی، علیزاده و قراخانلو، ۱۳۸۸).

۲-۳- انواع تعادل

حفظ تعادل ممکن است ایستا یا پویا باشد. در حسین تعادل ایستا و پویا، وضعیت بدن با جابجایی‌های مرکز جرم و شروع پاسخ‌های مناسب، برای بازگشت بدن به یک موقعیت باثبات کنترل می‌شود (صادقی و علیرضایی، ۲۰۰۸).

۱-۲-۳- تعادل ایستا^{۱۳۴}

تعادل ایستا به توانایی حفظ یک وضعیت با کم‌ترین حرکت گفته می‌شود (گاسکیویچ و پرین^{۱۳۵}، ۱۹۹۶). به عبارت دیگر تعادل ایستا، حرکات اصلاح‌کننده بدن به منظور کنترل وضعیت بدنی می‌باشد (محمدی، ۱۳۹۱).

۲-۲-۳- تعادل پویا^{۱۳۶}

اط نظر بیومکانیکی و عملکردی تعادل پویا را می‌توان تحت عنوان حرکت فعال مرکز فشار در محدوده سطح اتکا و حفظ ثبات سطح اتکا حین اجرای یک تکلیف توصیف شده، تعریف کرد (رستم‌خانی و رحمانی‌نیا، ۲۰۰۹).

۳-۳- سیستم‌های کنترل‌کننده تعادل در بدن^{۱۳۷}

سیستم عصبی مرکزی جهت حفظ تعادل نوعی تلفیق حسی را از اطلاعات سیستم‌های دهلیزی، بینایی و حسی-پیکری فراهم می‌نماید (لاکور^{۱۳۸}، ۲۰۰۰). گفته می‌شود که در افراد سالم سیستم حسی-پیکری ۷۰ درصد، سیستم دهلیزی ۲۰ درصد و سیستم بینایی ۱۰ درصد اطلاعات حسی لازم برای حفظ تعادل روی سطح باثبات را برعهده دارند (کارس، حجامنز، گیرتن و زیجلاسترا^{۱۳۹}، ۲۰۰۹). در موارد حفظ تعادل روی سطوح ناپایدار، درصد مشارکت سیستم حسی-پیکری کاهش و دو سیستم دیگر افزایش می‌یابد. یکپارچه‌سازی اطلاعات محیطی گیرنده‌های حسی، بر عهده سیستم عصبی مرکزی است و به آن پردازش حسی می‌گویند. از آنجایی که هر یک از سیستم‌های فوق به تنهایی قادر به تأمین اطلاعات کامل در خصوص وضعیت و حرکت بدن برای سیستم عصبی مرکزی، به منظور کنترل پاسچر نیستند، یکپارچگی اطلاعات این سیستم‌ها است که مانع زمین خوردن می‌شود. بعد از یکپارچگی، ارزیابی و انتخاب اطلاعات مناسب، تاکنیک‌های حرکتی مناسب را تولید می‌کند (قطبی و حسن‌پور، ۱۳۹۱).

۱-۳-۳- سیستم دهلیزی^{۱۴۰}

سیستم دهلیزی از دو بخش تشکیل شده است. اندام‌های اتولیتی و مجاری نیم‌دایره‌ای. در سیستم دهلیزی اندام‌های اتولیتی^{۱۴۱} (اوتریکول و ساکول^{۱۴۲}) اطلاعات مربوط به وضعیت سر را در فضا فراهم می‌کند و مجاری نیم‌دایره‌ای اطلاعات مربوط به مسیر مؤثر کشش ثقل و هرگونه تغییر در سرعت و شتاب را در اختیار قرار می‌دهد (دانشمندی، علیزاده و قراخانلو، علیزاده و قراخانلو، ۱۳۸۸). اوتریکول‌ها سیگنال‌هایی را در مورد حرکات رو به جلو و عقب به مغز ارسال می‌کنند در حالی که ساکول‌ها به طور عمده گزارشات مربوط به حرکات بالایی و پایینی را به مغز می‌فرستند

134 -Static Balance

135 -Guskiewicz & Perrin

136 -Dynamic Balance

137 -Balance Control Systems in the Body

138 -Lacour

139 -Kars & Hijmans & Geertzen & Zijlstra

140 -Vestibular system

141 -Otolith Organs

142 -Otricle & Sakul



(شاموی کوک و ولکات، ۲۰۰۱). با قرار دادن سر بر روی شانه، ساکول به حداکثر تحریک می‌رسد. حداکثر تحریک اوتریکول‌ها هنگامی است که شخص بر روی سر خود بالانس بزند. مجاری نیم‌دایره سه کانال با زوایای قائمه نسبت به یکدیگر هستند و شتاب حرکت را می‌توان به وسیله آن‌ها تشخیص داد (دانشمندی، علیزاده و قراخانلو، ۱۳۸۸). هر کانال با مایع اندونلف و پسبناکی پر شده و حاوی مژک‌های نوروایی تلیال است، کج شدن سلول‌های نوروایی تلیال همراه با تغییرات چرخش سر، مغز را از ایجاد شتاب زاویه‌ای و موقعیت سر آگاه می‌سازد (شاموی کوک و ولکات، ۲۰۰۱). هنگامی که سر به طور ناگهانی چرخش یابد، حرکت مایع از حرکت سر عقب می‌افتد. هم‌چنین هنگامی که سر ناگهانی از چرخش باز می‌ایستد، این مایع به حرکت خود رو به جلو ادامه می‌دهد. با این سازوکار سیستم دهلیزی برای شناسایی موقعیت سر و کنترل وضعیت بدن عمل می‌کند (دانشمندی، علیزاده و قراخانلو، ۱۳۸۸).

۲-۳-۳- سیستم بینایی^{۱۴۳}

سیستم بینایی اطلاعات مربوط به وضعیت و حرکت سر را نسبت به اشیا موجود در محیط گزارش می‌دهد. با حرکات سر در جهات متفاوت تغییر فاصله اشیا از سر و چشم‌ها توسط این سیستم قابل درک می‌باشد. داده‌های بینایی منبع مهم اطلاعات برای کنترل وضعیت بدن می‌باشد (شاموی کوک و گروبر^{۱۴۴}، ۱۹۹۷). چنانچه هنگامی که افرار با چشم بسته می‌ایستند، ۲۰-۷۰ درصد نوسانات قامتی آنها افزایش می‌یابد (کهریزی، ۱۳۹۱). از این رو می‌توان دریافت که سیستم بینایی قادر است در کنترل بدن نقش مهمی داشته و زمان‌بندی حرکت را در رابطه با محیط انجام دهد (دانشمندی، علیزاده و قراخانلو، ۱۳۸۸).

۳-۳-۳- سیستم حسی-پیکری^{۱۴۵}

سیستم حسی-پیکری اطلاعاتی را مربوط به وضعیت و حرکت بدن نسبت به سطح اتکا فراهم می‌کند. به علاوه سیستم حسی-پیکری اطلاعاتی را از سراسر بدن در مورد ارتباط قسنت‌های مختلف بدن نسبت به یکدیگر فراهم می‌کند و در کنترل وضعیت بدن در حالت ایستاده نقش دارد (نامدارطجری، ۱۳۸۷) حس عمقی توانایی احساس یا درک موقعیت فضایی مفصل و حرکات بدن بدون استفاده از چشم است (رجحانی شیرازی، شفایی و آفرندیده، ۱۳۹۰). حس عمقی حاصل از گیرنده‌های حسی است که ویژگی‌های حرکت اندام و بدن را دریافت می‌کنند. مسیرهای عصبی آوران اطلاعات حس عمقی را درباره ویژگی‌های حرکت اندام و بدن مانند جهت، موقعیت در فضا، سرهت و فعالیت عضلانی به دستگاه عصبی مرکزی می‌فرستند (مگیل^{۱۴۶}، ۱۳۹۱). گیرنده‌های حس وضعیت که شامل گیرنده‌های دوک عضلانی، ارگان وتری-گلژی و گیرنده‌های مفصلی و پوستی و گیرنده‌های فشار در پاها می‌باشند، اطلاعات مربوط به این حس را به CNS منتقل می‌کنند. این گیرنده‌ها وظیفه ایجاد آگاهی از وضعیت حرکت و تعادل قسمت‌های مختلف بدن را نسبت به یکدیگر بر عهده دارند. به عبارت دیگر حس عمقی یک واژه جامع از احساس حرکت می‌باشد که ورودی حسی را از گیرنده‌های دوک عضلانی، تاندون و مفاصل دریافت می‌کند و موقعیت و حرکت مفصل را تعیین نموده و جهت، شدت و سرعت حرکت مفاصل را به خوبی مشخص می‌کند (رجحانی شیرازی، شفایی و آفرندیده، ۱۳۹۰).

۱-۳-۳- دوک عضلانی^{۱۴۷}

¹⁴³ -Visual system

¹⁴⁴ -Shumway-Cook & Gruber

¹⁴⁵ -Sensory-Body System

¹⁴⁶ -McGill

¹⁴⁷ -Muscle Spindle



دوک‌های عضلانی اطلاعات حسی را درباره تغییرات حاصل از طول و تنش تارهای عضله ارائه می‌کنند. عمل اصلی این دوک‌ها واکنش در برابر اعمال کشش به یک عضله، از طریق عمل بازتاب، با انقباض قوی‌تر جهت کاستن از این کشش است (مک آردل، کچ و کچ^{۱۴۸}، ۱۳۸۴). دوک‌های عضلانی در میان تارهای عضلات اسکلتی قرار گرفته‌اند. این تارها به تارهای برون دوکی مرسوم هستند. دوک عضلانی از ۴ تا ۲۰ تار عضلانی کوچک به ویژه به نام‌های تارهای درون دوکی و پایانه‌های عصبی حسی و حرکتی تشکیل شده است. پایانه‌های عصبی با تارهای درون دوکی در ارتباط هستند (ویلیمور و کاستیل^{۱۴۹}، ۱۳۸۷). در درون دوک عضلانی دو نوع تار درون دوکی وجود دارد. نوعی از این‌ها که تارهای کیسه هسته‌ای نامیده می‌شود، نسبتاً بزرگ و دارای هسته‌های فراوانی است که سرتاسر قطر آن متمرکزند. معمولاً دو تار کیسه هسته‌ای در هر دوک وجود دارد. نوع دیگر تارهای زنجیر هسته‌ای هستند که به سطح تارهای کیسه هسته‌ای طویل‌تر متصل می‌شوند. در هر دوک معمولاً بین ۴ تا ۵ تار از نوع زنجیری وجود دارد (مک آردل، کچ و کچ^{۱۳۸۴}). تارهای درون دوکی به وسیله نورون‌های حرکتی ویژه‌ای به نام نورون‌های حرکتی گاما کنترل می‌شوند. بخش میانی تار درون دوکی به علت نداشتن اکتین و میوزین و در بعضی مواقع داشتن مقدار کمی اکتین و میوزین، نمی‌تواند منقبض شود. بنابراین این بخش فقط می‌تواند کشیده شود. از آنجا که دوک عضلانی به تارهای برون دوکی اتصال دارد، زمانی که تارها کشیده شوند، بخش میانی دوک عضلانی نیز کشیده خواهد شد. پایانه‌های عصبی-حسی که به دور بخش مرکزی دوک عضلانی پیچیده‌اند، به هنگام کشیده شدن این بخش، اطلاعاتی را به نخاع شوکی منتقل می‌کنند تا CNS را از طول عضله آگاه سازند. در نخاع شوکی، نورون حسی با نورون حرکتی آلفا سیناپس تولید می‌کند که موجب ایجاد انقباض عضلانی بازتابی در تارهای برون دوکی برای مقاومت در برابر کشش بیشتر می‌شود (ویلیمور و کاستیل^{۱۳۸۷}).

۲-۳-۳-۲- اندام‌های وتری-گلژی^{۱۵۰}

اندام‌های وتری-گلژی به صورت کیسولی از گیرنده‌های حسی هستند که در مسیر عبور دسته کوچکی از تارهای وتری عضله قرار دارند. به طور معمول تقریباً ۵ تا ۲۵ تار عضلانی با هر اندام وتری-گلژی در ارتباط است. دوک‌های عضلانی اطلاعاتی را راجع به طول عضله فراهم می‌کنند، در حالی که اندام‌های وتری-گلژی به تنش در مجموعه عضلانی-وتری حساس هستند. حساسیت اندام وتری-گلژی به اندازه‌ای زیاد است که می‌تواند به انقباض یک تار عضلانی واحد نیز پاسخ دهد. این گیرنده‌های حسی در اصل بازدارنده هستند و با کاهش امکان آسیب، عملکرد محافظتی دارند (ویلیمور و کاستیل^{۱۳۸۷}). این گیرنده‌های حسی در رباط‌های مفاصل نیز قرار دارند و عمدتاً مسئول تشخیص تفاوت‌های موجود در تنش عضله هستند تا طول آن (مک آردل، کچ و کچ^{۱۳۸۴}).

۳-۳-۳-۳- گیرنده‌های مفصل^{۱۵۱}

گیرنده‌های حسی مختلفی در بافت‌های کیسول مفصلی یا رباط‌های مفصلی وجود دارد که عبارت‌اند از: پایانه‌های شاخه‌ای شکل روفینی و اجسام تغییر شکل یافته پاسبینی. این گیرنده‌های حسی میزان و دامنه حرکات مفاصل و وضعیت یکنواخت و ثابت آن‌ها را دریافت و به سیستم عصبی مرکزی ارسال می‌دارند. اجسام تغییر شکل یافته پاسبینی اطلاعات مربوط به وضعیت ثابت مفصل‌ها را گزارش می‌کنند (هی وود^{۱۵۲}، ۱۳۹۰). اجسام پاسبینی اجسام بیضی شکل کوچکی هستند که در نزدیکی اندام‌های

148- McArdle & Ketch & Ketch

149- Wellmore & Castile

150- Chord-Golgi organs

151- Joint receptors

152- HeyWood



وتری-گلژی قرار دارند. این گیرنده‌های حسی پیازی شکل کوچک که به حرکات سریع و فشارهای عمقی حساس‌اند، در یک تار عصبی مفرد بدون میلین فرو می‌روند. تغییر شکل یا فشردگی محصول از سوی محرک‌های مکانیکی، فشار را به پایانه‌های عصبی واقع در بخش میانی آن منتقل می‌کنند (مک آردل، کچ و کچ، ۱۳۸۴). در بعضی اوقات به کلی این گیرنده‌های حسی، اندام‌های گیرندهٔ تحریکات در درون عضو موجود زنده گفته می‌شود (هی وود، ۱۳۹۰). اگر چه بعضی از این گیرنده‌ها در زوایای مفصلی خاصی برانگیخته می‌شوند، اما بیشتر آن‌ها در سطح بالایی از تحریک برانگیخته می‌شوند (رحمانی، ۱۳۹۲).

۴-۳-۳- گیرنده‌های پوستی^{۱۵۳}

گیرنده‌های حسی پوستی در زیر پوست قرار دارند. آن‌ها اطلاعات مربوط به لمس، حرارت، درد و فشار را تأمین می‌کنند. پاره‌ای از گیرنده‌های پوستی نسبت به محرک مکانیکی واکنش نشان می‌دهند و بعضی دیگر نسبت به درجهٔ حرارت حساس هستند (هی وود، ۱۳۹۰). مهم‌ترین آن‌ها برای کنترل حرکتی، گیرنده‌هایی هستند که علائم اطلاعاتی دربارهٔ لمس و تا اندازه‌ای فشار عمیق را ارسال می‌کنند (رحمانی، ۱۳۹۲).

۵-۳-۳- گیرنده‌های فشار در پاها^{۱۵۴}

گیرنده‌های فشار در کف پا اطلاعات لازم دربارهٔ نحوهٔ ثبات بدن و تفاوت‌های فشار را در نقاط مختلف گزارش می‌کنند تا فرد دریابد که ثبات بدن در چه وضعیتی قرار دارد. احساس فشار در کف پا می‌تواند به شخص بگوید که آیا وزن به تساوی بین دو پا تقسیم شده است یا اینکه وزن تحمیل شده بر پاها بیشتر به طرف جلو یا عقب است. اگر وضعیت از حالت فشار موازی که در زیر هر دو پا توزیع شده است تغییر یافته و فشار تنها بر یک پا افزایش یابد، افزایش تونیسیتة عضلانی، بدن را از سقوط باز می‌دارد تا وضعیت بدن حفظ شود (دانشمندی، علیزاده و قراخلو، ۱۳۸۸). چنانچه وزن از یک طرف به طرف دیگر برده شود، این واکنش‌ها به شکل برجسته‌ای قابل رؤیت هستند، به طوری که بدن مجبور است به طور پیوسته راستای طبیعی خود را از طریق واکنش‌های معکوس حفظ کند، این واکنش‌ها پاسخگوی بدن به مسیر نیرو هستند و واکنش‌های موجی شکلی را پدید می‌آورند. این واکنش صرفاً در جهت نیروی خارجی نیست، بلکه هنگام ایستادن طبیعی و معمولی نیز به کار می‌آید، به همین دلیل است که گفته می‌شود بدن حتی در حالت ایستاده نیز وضعیت ایستا ندارد و کاملاً متوقف نیست بلکه به صورت پیوسته و به شکل موجی حرکت دارد (هله‌برانت، ریدل و فرایز^{۱۵۵}، ۱۹۹۲). پناپه وضعیت مرکز ثقل بدن به خارج از سطح اتکا برود، واکنش گام برداری فرا خوانده می‌شود، در جایی که هر دو پا درگیر می‌شوند، واکنش جهشی و در جایی که فقط یک پا درگیر می‌شود و نیاز به ثبات بدن باشد، واکنش جابجایی به کار گرفته می‌شود (دانشمندی، علیزاده و قراخلو، ۱۳۸۸).

سیستم کنترل پاسچری به‌عنوان چرخهٔ کنترل بازخورد بین مغز و سیستم عصبی-اسکلتی عمل می‌کند. ساختارهای عضلانی ساق، پا و تنه با استفاده از این بازخورد به شخص اجازه می‌دهد در مقابل نیروی گرانش زمین به صورت صاف بدن خود را نگه دارد. ثبات پاسچری تا حد زیادی تحت تأثیر عواملی مانند بیماری‌های عصبی، اختلال در عملکرد عصب بینایی و مکانیسم‌های دهلیزی، خستگی و شرایط روانی قرار می‌گیرد. بازخوردهای حاصل از گیرنده‌های دهلیزی بینایی و حس عمقی به عضلات اندام‌های فوقانی و تحتانی انتقال داده می‌شود (کارلسون^{۱۵۶}، ۲۰۰۸).

۴-۳-۳- اختلالات تعادلی^{۱۵۷}

شاید بتوان اختلالات تعادلی را در دو دستهٔ نورولوژیک و ارتوپدیک قرار داد. افراد دارای ضایعهٔ CNS به علت نقص در پردازش حسی و یا برنامه‌ریزی حرکتی، اختلال تعادل یا راه رفتن دارند. و در افرادی با اختلالات بینایی، دهلیزی و یا حسی-پیکری که

¹⁵³ -Cutaneous Receptors

¹⁵⁴ -Pressure receptors in the legs

¹⁵⁵ -Hellebrandt & Ridle & Fries

¹⁵⁶ -Carlson

¹⁵⁷ -Balance Disorders



اساساً ضایعه‌ای در CNS ندارند، ناتوانی گیرنده‌های حسی برای کسب اطلاعات محیطی مسبب ناتوانی در کنترل مناسب پاسخ‌ها می‌شود. بنابراین می‌توان گفت که اختلال تعادل می‌تواند به علت ضایعه هر یک از ساختارهای درگیر در پردازش اطلاعات، اعم از ورودی‌های حسی-پیکری، بینایی، دهلیزی، یکپارچگی حسی و یا تولید پاسخ‌های حرکتی ایجاد شود (قطبی و حسن‌پور، ۱۳۹۱).

۴- نتیجه‌گیری

ویتنی، الغویری و الغدیر^{۱۵۸} (۲۰۱۵) شرحی از مداخلات کلیدی فیزیوتراپی را برای بیمارانی که اختلال عملکرد تعادل را تجربه می‌کنند ارائه می‌دهد. سرگیجه‌ای که در هنگام تغییر موقعیت رخ می‌دهد، شبیه به سرگیجه موضعی حمله‌ای خوش‌خیم^{۱۵۹} می‌تواند به طور مؤثر با مانورهای تغییر موقعیت کانال^{۱۶۰} درمان شود. سرگیجه همراه با تاری بینایی ناشی از حرکات سر، نیازمند تمریناتی است که هدف آن تطبیق رفلکس دهلیز-چشمی با پس‌زمینه‌ای پیچیده است. صرف نظر از علت، متخصصان تمرینات تعادلی اضافی را توصیه می‌کنند زمانی که بیماران در هنگام ایستادن یا راه رفتن دچار مشکل در تعادل می‌شوند. آموزش به بیمار می‌تواند برای رسیدگی به مؤلفه‌های فوبیک سرگیجه یا ترس از افتادن مفید باشد (ویتنی و همکاران، ۲۰۱۵). در دسترس بودن گزینه‌های فیزیوتراپی مبتنی بر شواهد در سال‌های اخیر افزایش یافته است، با مداخلات جدید مانند واقعیت مجازی که دیدگاه‌های فیزیوتراپیست‌ها را گسترش داده است (ویتنی و همکاران، ۲۰۱۵).

بنابراین فعالیت بدنی برای مقابله با این پدیده ثابت شده است. با این حال، هنوز مشخص نیست که کدام نوع ورزش ممکن است برای این هدف مؤثرتر باشد (جین گاریگا، روکو فیگولس، پلاناس، سینتا رابرت و سالوا^{۱۶۱}، ۲۰۱۴؛ گوبو، برگامین، سیوردز، ارمولائو و زکریا^{۱۶۲}، ۲۰۱۴). سطوح بالاتر فعالیت بدنی، عوارض و مرگ و میر کلی و خطر سقوط را بین ۳۰٪ تا ۵۰٪ کاهش می‌دهد (توماس، باتاگلیا، پتی، بروسا، لئوناردی، پالما و بلافیوره^{۱۶۳}، ۲۰۱۹). به ویژه تمرینات قدرتی پا و تمرینات تعادلی به‌عنوان روش‌های واجد شرایط برای کاهش خطر سقوط شناسایی شده است. با این حال، تعادل پایه و اساس توانایی ایستادن و حرکت در طول است، بنابراین تمرین تعادل نیز باید نقش مهمی در پیشگیری از سقوط داشته باشد (ملزر، بنجویا، کاپلانسکی^{۱۶۴}، ۲۰۰۴). تقریباً تمام مطالعاتی که خطر افتادن در میان سالمندان را بررسی می‌کنند به این نتیجه می‌رسند که فعالیت بدنی، حتی ورزش‌های اوقات فراغت، روش‌های مؤثری برای حفظ تعادل سالم و جلوگیری از افتادن هستند (فرناندز آرگوئلس، رودریگز مانسیلا، آنتونز، گاریدو آردیلا و مونوز^{۱۶۵}، ۲۰۱۵). مطالعات مختلف انواع مختلف ورزش را بررسی کرده‌اند. از پیلاتس، بالا رفتن از پله، تمرین ارتعاشی گرفته تا رقصیدن (برد و فل^{۱۶۶}، ۲۰۱۴). همه اینها پیشرفت‌های قابل توجهی در توانایی تعادل پیدا کرده‌اند و شواهدی ارائه می‌دهند که فعالیت بدنی می‌تواند خطر افتادن را کاهش دهد. از آنجایی که اکثر آنها فقط به یک نوع خاص از ورزش یا یک نوع تعادل (اعم از ایستا، پویا یا در نظر گرفته شده به عنوان کنترل وضعیتی) توجه می‌کنند، مطمئن نیست که کدام شکل از فعالیت بدنی می‌تواند مفیدترین اثر را داشته باشد (توماس و همکاران، ۲۰۱۹).

158 -Whitney & Alghwiri & Alghadir

159 -Benign Paroxysmal Positional Vertigo (BPPV)

160 -Canal Repositioning Manoeuvres (CRMs)

161 -Giné-Garriga & Roqué-Fíguls & Coll-Planas & Sitjà-Rabert & Salvà

162 -Gobbo & Bergamin & Sieverdes & Ermolao & Zaccaria

163 -Thomas & Battaglia & Patti & Brusa & Leonardi & Palma & Bellafiore

164 -Melzer & Benjuya & Kaplanski

165 -Fernández-Argüelles & Rodríguez-Mansillan & Antunez & Garrido-Ardila & Muñoz

166 -Bird & Fell



منابع

منابع فارسی

۱. جنتی، سعید. (۱۳۸۹). ارزیابی کیفیت ارائه خدمت بر مبنای رضایت بیماران در مراکز فیزیوتراپی شهر تبریز در سال ۸۸، پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی.
۲. دانشمندی، حسن، علیزاده، محمدحسین، قراخلو، رضا. (۱۳۸۸). حرکات اصلاحی (شناسایی و تجویز تمرین). تهران، انتشارات سمت.
۳. رجحانی شیرازی، زهرا، شفایی، راضیه و آفرندیده، مرجان. (۱۳۹۰). بررسی اثر ورزش های تعادلی بر حس عمقی مفاصل زانو و مچ پا و زمان تعادل بر یک پا در دانشجویان دختر سالم. مجله دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان، دوره دهم، شماره چهارم، ۲۸۹-۲۹۸.
۴. رحمانی، مسلم. (۱۳۹۲). تاثیر یک دوره ۸ هفته ای تمرینات پيلاتس بر عملکرد شناختی، حرکتی و کیفیت زندگی سالمندان مرد غیر فعال شهر کرمانشاه، پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه رازی کرمانشاه.
۵. رستم‌خانی، هادی، رحمانی‌نیا، حمدالله. (۲۰۰۹). اثر خستگی عضلات پروگزیمال و دیستال اندام تحتانی و خستگی ناشی از فعالیت تا حد واماندگی بر تعادل پویا. پژوهش در علوم ورزشی.
۶. صادقی، حیدر، علیرضایی، نقددر. (۲۰۰۸). تأثیر یک دوره تمرینی ورزش در آب بر تعادل ایستا و پویای زنان سالمند. نشریه سالمند: مجله سالمندی ایران، ۲(۴)، ۴۰۲-۴۰۹.
۷. علیزاده، محمدحسین، رئیسی، جلیل، باقری، لاله و شیرزاد، الهام. (۲۰۰۹). بررسی تاثیر اطلاعات حسی بر کنترل تعادل در وضعیت ایستاده افراد ورزشکار و غیر ورزشکار. پژوهش در مدیریت ورزشی و رفتار حرکتی، ۱۳(۷)، ۲۱-۳۰.
۸. قطبی، نسترن، حسن‌پور، علیرضا. (۲۰۱۲). تأثیر اختلالات سیستم حسی پیکری بر کنترل تعادل. شنوایی شناسی-دانشگاه علوم پزشکی تهران، ۲۱(۳)، ۱-۸.
۹. کهریزی، نسرین. (۱۳۹۱). اثرات تمرینات برگزیده هاتا یوگا (آسانا پراناایاما) بر متغیرهای زمان، واکنش، تعادل ایستا و پویای زنان سالمند شهرستان کرمانشاه، پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه رازی کرمانشاه.
۱۰. مک آردل، ویلیام دی، کچ، فرانک آی، کچ، ویکتور آل. (۱۳۸۴). فیزیولوژی ورزشی (انرژی و تغذیه)، انتشارات سمت.
۱۱. هی وود، کاتلین ام. (۱۳۹۰). رشد و تکامل در طول عمر، مترجمان؛ محمد نمازی‌زاده، محمدعلی اصلانخانی، انتشارات سمت.
۱۲. ولیمور، جک اچ، کاستیل، دیوید ال. (۱۳۹۰). فیزیولوژی ورزشی و فعالیت بدنی، مترجمان؛ معینی، رحمانی‌نیا، رجبی، آقا علی‌نژاد و سلامی، چاپ نهم، انتشارات مبتکران.

1. Bird, M. L., & Fell, J. (2014). Positive long-term effects of Pilates exercise on the age-related decline in balance and strength in older, community-dwelling men and women. *Journal of aging and physical activity*, 22(3), 342-347.
2. Carlson NR. (2008). *Foundations of physiology and psychology*. 7th ed. Boston, mass: Pearson Allyn & Bason.
3. Fernández, L., Breinbauer, H. A., & Delano, P. H. (2015). Vertigo and dizziness in the elderly. *Frontiers in neurology*, 6, 144.
4. Fernández-Argüelles, E. L., Rodríguez-Mansilla, J., Antunez, L. E., Garrido-Ardila, E. M., & Muñoz, R. P. (2015). Effects of dancing on the risk of falling related factors of healthy older adults: a systematic review. *Archives of gerontology and geriatrics*, 60(1), 1-8.
5. Gaspar, A. G. M., & Lapão, L. V. (2021). eHealth for addressing balance disorders in the elderly: Systematic review. *Journal of Medical Internet Research*, 23(4), e22215.



6. Giné-Garriga, M., Roqué-Fíguls, M., Coll-Planas, L., Sitjà-Rabert, M., & Salvà, A. (2014). Physical exercise interventions for improving performance-based measures of physical function in community-dwelling, frail older adults: a systematic review and meta-analysis. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 95(4), 753-769.
7. Gobbo, S., Bergamin, M., Sieverdes, J. C., Ermolao, A., & Zaccaria, M. (2014). Effects of exercise on dual-task ability and balance in older adults: a systematic review. *Archives of gerontology and geriatrics*, 58(2), 177-187.
8. Guskiewicz K, Perrin D. (1996). "Research and clinical applications of assessing balance. *Sport Rehabil*, 45:63-5.
9. Heinrich, S., Rapp, K., Rissmann, U., Becker, C., & König, H. H. (2010). Cost of falls in old age: a systematic review. *Osteoporosis international*, 21, 891-902.
10. Hellebrandt, F A, Ridle K S, Fries E C. (1992). Influence of postural sway on stance photography. *Physiotherapy Rev* 1992; 22: 88.
11. Howe, T. E., Rochester, L., Neil, F., Skelton, D. A., & Ballinger, C. (2011). Exercise for improving balance in older people. *Cochrane database of systematic reviews*, (11).
12. Kamieniarz, A., Michalska, J., Brachman, A., Pawłowski, M., Słomka, K. J., & Juras, G. (2018). A posturographic procedure assessing balance disorders in Parkinson's disease: a systematic review. *Clinical interventions in aging*, 2301-2316.
13. Kars HJ, Hijmans JM, Geertzen JH, Zijlstra W. (2009). The effect of reduced somatosensation on standing balance: a systematic review. *JDiabetes Sci Technol*. 2009;3(4):931-43.
14. Lacour M. (2000). Visuo-vestibular interaction in adaptation to vestibular pathologies. In: Guidetti G, (ed). *Rehabilitative management of the dizzy patient*. Milano Excerpta Medica 2000: 9-23.
15. McGill SM. (1998). Low back exercises: evidence for improving exercise regimens. *PhysTher*. 1998; 78:754-765.
16. Melzer, I., Benjuya, N., & Kaplanski, J. (2004). Postural stability in the elderly: a comparison between fallers and non-fallers. *Age and ageing*, 33(6), 602-607.
17. Shumway-Cook A, Gruber W, et al. (1997). The effect of multidimensional exercises on balance, Mobility and fall risk in community- dwelling older adults. *PHYS THER*. 7746- 57.
18. Shumway-Cook A, Wollcotte HM. (2001). *Motor Control: Theory and Practical Applications*. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins.
19. Spiegel, R., Rust, H., Baumann, T., Friedrich, H., Sutter, R., Göldlin, M. B., ... & Kalla, R. (2017). Treatment of dizziness: an interdisciplinary update. *Swiss medical weekly*, 147(5152), w14566.
20. Thomas, E., Battaglia, G., Patti, A., Brusa, J., Leonardi, V., Palma, A., & Bellafiore, M. (2019). Physical activity programs for balance and fall prevention in elderly: A systematic review. *Medicine*, 98(27).
21. Whitney, S. L., Alghwiri, A., & Alghadir, A. (2015). Physical therapy for persons with vestibular disorders. *Current opinion in neurology*, 28(1), 61-68.