

## تأثیر دو شیوهی تمرین هوازی بر زمان واکنش ساده و انتخابی مردان سالمند

نویسندگان:

مجتبی کاشفی<sup>۱\*</sup>، رسول حمایت‌طلب<sup>۱</sup>، داوود حومینیان<sup>۱</sup>

۱- گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

Pars Journal of Medical Sciences, Vol. 12, No. 2, Summer 2014

## چکیده:

**مقدمه:** افزایش جمعیت سالمندان، ضرورت توجه به مشکلات این قشر را روزافزون کرده است. یکی از مهم‌ترین عوامل ناتوانی، آسیب و مرگ در سالمندان افتادن است. بر اساس نتایج برخی از تحقیقات، زمان واکنش از مهم‌ترین عوامل جلوگیری از سقوط می‌باشد.

**اهداف:** هدف از انجام مطالعه‌ی حاضر، بررسی تأثیر دو شیوهی تمرین هوازی بر زمان واکنش ساده و انتخابی سالمندان مرد بود.

**روش کار:** ۳۷ نفر از سالمندان بالای ۶۰ سال و از لحاظ بدنی سالم، پس از انجام یک پیش‌آزمون، به‌طور تصادفی به سه گروه تقسیم شدند: ۱- گروه تمرین پیاده‌روی یا دویدن نرم (۱۲ نفر)، ۲- گروه تمرین دوچرخه سواری (۱۳ نفر) و ۳- گروه کنترل (۱۲ نفر). گروه‌های تمرینی ۱ و ۲ به مدت هشت هفته، هر هفته سه جلسه در دو نوع تمرین هوازی پیاده‌روی یا دویدن و نیز تمرین دوچرخه سواری با شدت ۶۰ درصد ضربان قلب بیشینه شرکت کردند. گروه ۳ (گروه کنترل) در طول اجرای طرح، تمرین ورزشی خاصی را انجام نمی‌داد. برای سنجش زمان واکنش از دستگاه الکتریکی سنجش زمان واکنش استفاده شد. به‌منظور بررسی اثر تمرین بر متغیرهای وابسته تحقیق و نیز بررسی تفاوت‌های بین گروهی از آزمون تحلیل کوواریانس استفاده شد ( $P \leq 0.05$ ).

**یافته‌ها:** نتایج نشان داد که اعمال برنامه‌های تمرینی در هر دو گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل باعث بهبود معنادار زمان واکنش ساده و انتخابی آزمودنی‌ها می‌شود. همچنین نتایج نشان داد که بین دو روش تمرینی در اثرگذاری روی زمان واکنش ساده و انتخابی اختلاف معناداری وجود ندارد.

**نتیجه‌گیری:** با توجه به نتایج تحقیق پیشنهاد می‌شود که مربیان، سازمان‌ها و نهادهایی که با سالمندان سروکار دارند از تمرین‌های دوچرخه‌سواری و پیاده‌روی و سایر تمرینان هوازی جهت کاهش خطر افتادن این افراد استفاده کنند.

**واژگان کلیدی:** تمرین هوازی، زمان عکس‌العمل، سالمند

Par J Med Sci 2014;1(4):39-45

## مقدمه:

موالید، بهبود وضعیت بهداشت و افزایش امید به زندگی، ضرورت توجه به مشکلات این قشر را روزافزون کرده است. یکی از مهم‌ترین عوامل ناتوانی، آسیب و مرگ در سالمندان، زمین خوردن و افتادن است. میزان وقوع زمین خوردن‌ها همراه با بالا رفتن سن افزایش می‌یابد. گزارش شده است که در سنین بالای ۶۵ سال در هر سال یک نفر از هر سه نفر به زمین می‌خورند و این اتفاق در سن ۸۰ سالگی به میزان یک نفر از هر دو

در سال ۲۰۰۲ نزدیک به ۶۰۰ میلیون نفر از جمعیت کل جهان را افراد بالای ۶۰ سال تشکیل می‌دادند و پیش‌بینی می‌شود که این رقم در سال ۲۰۵۰ به دو میلیارد نفر افزایش یابد [۱]. در ایران، بر اساس سرشماری سال ۱۳۹۰، جمعیت سالمندان بالای ۶۵ سال، ۵/۷ درصد جمعیت کل کشور بوده است که پیش‌بینی می‌شود این رقم تا سال ۱۴۱۰ به میزان ۲۵ الی ۳۰ درصد افزایش یابد [۲]. افزایش جمعیت سالمندان به علت کاهش

\* نویسنده مسئول، نشانی: تهران- خیابان کارگر شمالی- امیرآباد - دانشگاه تهران- دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی  
تلفن تماس: پست الکترونیک: Mojtaba.kashefi@yahoo.com

عوامل مختلف از جمله فعالیت بدنی و به‌ویژه تمرینات هوازی را روی زمان واکنش بررسی کرده‌اند که عموماً به نتایج متناقضی ختم شده است. از جمله تحقیقاتی که در حیطه‌ی اثر سنجی تمرینات هوازی روی سالمندان صورت گرفته است تحقیق دوستمن و همکاران می‌باشد که در آن اثر ۴ ماه پیاده‌روی روی زمان واکنش سالمندان تأیید شده است [۹]، ولی در مقابل، تحقیق وایت‌هارست قرار دارد که اثر تمرین روی زمان واکنش سالمندان را تأیید نمی‌کند [۱۰]. پانتون و همکاران نیز در تحقیق خود اثر تمرینات مقاومتی و هوازی را بر زمان واکنش سالمندان مورد بررسی قرار دادند که در نهایت نشان داده شد که تمرین باعث بهبود زمان واکنش نمی‌شود [۱۱]. با توجه به مطالب بیان‌شده، تحقیق حاضر به بررسی تأثیر دو شیوهی تمرین هوازی دوچرخه‌سواری و دویدن و یا پیاده‌روی روی زمان واکنش ساده و انتخابی سالمندان مرد غیرفعال می‌پردازد. با توجه به این‌که دو شیوهی تمرینی ذکرشده، نیازهای متفاوتی را به لحاظ سیستم‌های عصبی عضلانی درگیر در فعالیت می‌طلبند و همچنین بر اساس نتایج تحقیقات گذشته که این دو شیوهی تمرینی هوازی در سطوح یکسان شدت فعالیت، پاسخ‌های متفاوتی را در سیستم قلبی عروقی بدن ایجاد می‌کند [۱۳]، امکان وجود اختلاف در بین این دو روش تمرینی نیز وجود دارد.

### روش کار:

تحقیق تجربی حاضر در سال ۱۳۹۰ انجام شد و آزمودنی‌های آن، ۳۷ نفر سالمند مرد بودند که به شیوهی نمونه‌گیری در دسترس و داوطلبانه از بین سالمندان آسایشگاه خیریه کهریزک انتخاب شدند. ضوابط ورود به تحقیق عبارت بود از: مرد بودن، داشتن سن بین ۸۰-۶۰ سال، عدم سابقه‌ی انجام فعالیت‌های ورزشی منظم در طول ده سال اخیر و برخورداری از سلامت عمومی. افراد سیگاری، دارای سابقه‌ی آسیب و شکستگی و یا مبتلا به بیماری‌هایی مثل دیابت، آلزایمر، پارکینسون، سرطان و بیماری‌های قلبی عروقی از تحقیق کنار گذاشته شدند. پس از گرفتن پیش‌آزمون، آزمودنی‌ها به‌طور تصادفی ساده به سه گروه مشابه از لحاظ سن، قد و وزن اختلاف شامل: ۱- گروه تجربی تمرین هوازی تحمل وزن (پیاده‌روی یا دویدن) (۱۲ نفر)، ۲- گروه تجربی تمرین هوازی کار روی دوچرخه ثابت (۱۳ نفر)، ۳- گروه کنترل (۱۲ نفر) تقسیم شدند. گروه‌های تجربی ۱ و ۲ پروتکل‌های تمرینی را اجرا کردند و گروه ۳ (گروه کنترل) در طول اجرای طرح، به فعالیت‌های روزمره‌ی خود می‌پرداخت و تمرین ورزشی خاصی را انجام نمی‌داد. نحوه‌ی انجام تمرینات به این صورت بود که گروه‌های تجربی به مدت هشت هفته و هر هفته سه جلسه ۴۵ دقیقه‌ای با یک روز استراحت در بین هر

نفر افزایش می‌یابد [۳]. صدمات ناشی از افتادن می‌تواند منجر به عواقب فیزیکی و فیزیولوژیکی جدی از جمله اختلال تحرک، فعالیت محدود و نقصان عملکرد و همچنین ایجاد دور باطل ترس از تکرار افتادن شود [۴]. یکی از ترسناک‌ترین و درعین حال وخیم‌ترین عواقب افتادن برای افراد مسن شکستگی استخوان می‌باشد. شکستگی‌های لگن خاصره که در یک درصد افتادن‌های افراد مسن رخ می‌دهد از آسیب‌هایی است که تعداد افراد کم‌تری پس از آن توانایی عملکردی قبلی را بار دیگر به دست می‌آورند [۵]. عوامل مختلفی در افتادن بزرگسالان نقش دارند. بر اساس نتایج برخی از تحقیقات، زمان واکنش (Reaction Time) از مهم‌ترین عوامل جلوگیری از سقوط می‌باشد [۶]. زمان واکنش یک عامل مهم در اجرای بسیاری از تکالیف حرکتی است. برخورداری از زمان واکنش سریع‌تر به فرد در جهت حفظ تعادل و اجتناب از سقوط در لحظه از دست دادن پایداری کمک می‌کند. نتایج تحقیقات محققینی همچون هدگنسیس، پیرسون و مونتویه نشان می‌دهد که زمان واکنش از اوایل تا اواسط دهه‌ی ۲۰ زندگی کاهش یافته، در اواسط دوران بزرگسالی به آهستگی افزایش می‌یابد و افزایش آن در دوران سالمندی سریع می‌شود [۷]. چند عامل بر افت زمان واکنش در دوران بزرگسالی تأثیرگذار است که عدم فعالیت بدنی و نداشتن آمادگی جسمانی یکی از این عوامل است. اثر ورزش روی متغیر زمان واکنش به‌کرات مورد بررسی قرار گرفته است. تحقیقات نشان می‌دهد که افراد سالمند فعال زمان واکنش کوتاه‌تری نسبت به افراد سالمند غیرفعال دارند [۸]. اسپیردوسو در تحقیق خود با مقایسه‌ی زمان واکنش چهار گروه از مردان جوان فعال و غیرفعال و سالخورده‌گان فعال و غیرفعال دریافت که زمان واکنش سالخورده‌گان فعال کاملاً مشابه زمان واکنش جوانان غیرفعال است. مهم‌ترین نتیجه‌ی این تحقیق، وجود اختلاف بارز میان زمان واکنش سالخورده‌گان فعال و غیرفعال بوده است [۷]. توضیح محققان برای کوتاه‌تر بودن زمان واکنش افراد فعال این است که فعالیت بدنی باعث بهبود متابولیسم، تنفس، گردش خون، هضم و عملکرد غدد می‌شود. افزایش گردش خون در سیستم اعصاب مرکزی برای افزایش طول عمر سلول‌های مغزی و کارایی پردازش اطلاعات ضروری است. علاوه بر این فعالیت بدنی عملکرد بعضی پیک‌های عصبی را افزایش می‌دهد. این عوامل دارای اثری مثبت بر بخش‌های مرکزی زمان واکنش است. افزایش گردش خون در اندام‌های انتهایی باعث تولید دمای کافی برای هدایت سریع تکانه‌های عصبی به عضلات شده و بدین ترتیب بر بخش‌های محیطی زمان واکنش اثر می‌گذارد [۸]. زمان واکنش همواره تحقیقات بسیاری را به خود معطوف کرده است و از این میان برخی از این تحقیقات اثر

نشان می‌داد. به‌طور مثال، در صورت روشن شدن چراغ زرد، آزمودنی می‌بایست دکمه‌ی زرد رنگ مربوط به این محرک را فشار می‌داد.

از آمار توصیفی برای محاسبه آماره‌های میانگین و انحراف معیار و برای بررسی اثر تمرین بر متغیرهای وابسته تحقیق از آزمون تحلیل کوواریانس یک‌طرفه در سطح  $P \leq 0.05$  استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS 18 انجام شد. پیش‌فرض‌های استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس عبارت است از: نرمال بودن توزیع نمرات، همگنی واریانس گروه‌ها، خطی بودن رابطه‌ی پیش‌آزمون و پس‌آزمون و برابر بودن ضرایب رگرسیونی در پیش‌آزمون که در تحقیق حاضر همگی این پیش‌فرض‌ها با استفاده از آزمون‌های کلموگروف اسمیرنوف، لون و تحلیل واریانس برقرار بودند.

### یافته‌ها:

جدول ۱ شاخص‌های توصیفی مربوط به ویژگی‌های فردی آزمودنی‌های سه گروه مورد بررسی را نشان می‌دهد.

دو جلسه‌ی تمرینی به انجام تمرین ورزشی مربوط به گروه خود مبادرت می‌ورزیدند. گروه اول پس از ۱۵-۱۰ دقیقه گرم کردن، به مدت ۴۵ دقیقه تمرین دویدن یا راه رفتن را با شدت ۶۰ درصد حداکثر ضربان قلب انجام می‌داد. با توجه به این که برخی از این افراد با راه رفتن و برخی با دویدن آهسته به‌شدت تمرینی مورد نظر می‌رسیدند، تمرین انتخابی دویدن و یا راه رفتن بر اساس این ویژگی انجام می‌شد. گروه دوم نیز پس از ۱۵-۱۰ دقیقه گرم کردن، به مدت ۴۵ دقیقه بر روی دوچرخه ثابت عمل رکاب‌زنی را با شدت ۶۰ درصد حداکثر ضربان قلب انجام می‌داد. برای سنجش آزمون‌های زمان واکنش ساده و زمان واکنش انتخابی از دستگاه سنجش زمان واکنش با سه محرک نوری استفاده شد. به‌منظور سنجش زمان واکنش ساده‌ی آزمودنی‌ها از آن‌ها خواسته می‌شد که تنها به محرک نوری از قبل مشخص شده، بلافاصله با فشار دکمه‌ی زرد رنگ پاسخ دهند. برای سنجش زمان واکنش انتخابی از هر سه محرک نوری استفاده می‌شد. نحوه‌ی اجرای آزمون زمان واکنش انتخابی به این صورت بود که آزمودنی پس از مشاهده‌ی هر یک از محرک‌ها نوری، به دکمه‌ی پاسخ مربوط به همان محرک واکنش

جدول ۱- شاخص‌های توصیفی ویژگی‌های فردی (قد، وزن و سن) آزمودنی‌های پژوهش به تفکیک گروه

متغیر	گروه	حداقل	حداکثر	انحراف معیار $\pm$ میانگین
قد (سانتی‌متر)	تمرین پیاده‌روی یا دویدن	۱۵۹	۱۸۱	۱۶۹/۱۷ $\pm$ ۷/۲۳
	تمرین دوچرخه‌سواری	۱۶۴	۱۷۹	۱۷۰/۰۸ $\pm$ ۵/۱۲
	کنترل	۱۶۰	۱۷۹	۱۶۸/۴۲ $\pm$ ۵/۳۸
وزن (کیلوگرم)	تمرین پیاده‌روی یا دویدن	۵۷	۸۷	۷۱/۰۰ $\pm$ ۱۰/۳۲
	تمرین دوچرخه‌سواری	۵۹	۸۵	۷۰/۸۵ $\pm$ ۶/۸۶
	کنترل	۶۰	۷۸	۶۷/۵۸ $\pm$ ۵/۹۳
سن	تمرین پیاده‌روی یا دویدن	۶۱	۷۸	۶۸/۵۸ $\pm$ ۴/۸۸
	تمرین دوچرخه‌سواری	۶۱	۷۹	۶۹/۶۹ $\pm$ ۵/۴۹
	کنترل	۶۱	۷۴	۶۶/۹۲ $\pm$ ۳/۶۰

جدول ۲ و ۳ بیانگر شاخص‌های توصیفی نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون (حداقل و حداکثر رکورد، میانگین و انحراف معیار) می‌باشد:

جدول ۲- شاخص‌های توصیفی پیش‌آزمون و پس‌آزمون متغیر زمان واکنش ساده (ثانیه) در گروه‌های سه‌گانه پژوهش

گروه	نوبت	حداقل	حداکثر	انحراف معیار $\pm$ میانگین
گروه تمرین دویدن یا پیاده‌روی	پیش‌آزمون	۰/۴۶۷	۰/۸۱۲	۰/۶۰۷ $\pm$ ۰/۱۰۱
	پس‌آزمون	۰/۴۱۱	۰/۷۶۵	۰/۵۳۴ $\pm$ ۰/۰۹۹
گروه تمرین دوچرخه‌سواری	پیش‌آزمون	۰/۴۳۶	۰/۷۱۲	۰/۵۸۶ $\pm$ ۰/۰۷۷
	پس‌آزمون	۰/۴۰۰	۰/۶۰۰	۰/۵۱۸ $\pm$ ۰/۰۶۶
گروه کنترل	پیش‌آزمون	۰/۴۷۸	۰/۷۱۳	۰/۵۶۵ $\pm$ ۰/۰۷۸
	پس‌آزمون	۰/۴۳۰	۰/۶۹۰	۰/۵۴۲ $\pm$ ۰/۰۷۲

جدول ۳- شاخص‌های توصیفی پیش‌آزمون و پس‌آزمون متغیر زمان واکنش انتخابی (ثانیه) در گروه‌های سه‌گانه پژوهش

گروه	نوبت	حداقل	حداکثر	انحراف معیار $\pm$ میانگین
گروه تمرین دویدن یا پیاده‌روی	پیش‌آزمون	۰/۷۹۱	۱/۱۴۰	۰/۹۳۶ $\pm$ ۰/۱۱۶
	پس‌آزمون	۰/۶۵۰	۰/۹۹	۰/۷۸۹ $\pm$ ۰/۱۰۳
گروه تمرین دوچرخه‌سواری	پیش‌آزمون	۰/۷۸۱	۱/۱۳۶	۰/۹۳۱ $\pm$ ۰/۰۸۷
	پس‌آزمون	۰/۷۰۰	۰/۹۳۴	۰/۸۱۶ $\pm$ ۰/۰۸۶
گروه کنترل	پیش‌آزمون	۰/۸۰۲	۱/۱۳۷	۰/۹۰۴ $\pm$ ۰/۰۹۵
	پس‌آزمون	۰/۷۱۴	۱/۰۰۰	۰/۸۸۰ $\pm$ ۰/۰۸۴

زمان واکنش ساده اختلاف معناداری وجود دارد ( $p=0.004$ ). در ادامه به منظور مقایسه‌ی دوبه‌دوی گروه‌ها از آزمون تعقیبی LSD استفاده شد که نتایج آن در جدول ۴ نشان داده شده است.

به‌منظور بررسی تأثیر شیوه‌های تمرینی مورد استفاده روی زمان واکنش ساده، از آزمون تحلیل کوواریانس استفاده شد. نتایج این آزمون نشان داد که بین گروه‌های سه‌گانه‌ی تحقیق در مورد

جدول ۴- نتایج آزمون تعقیبی LSD (مقدار p) برای مقایسه‌ی جفتی بین گروه‌های تحقیق در پس‌آزمون زمان واکنش ساده

گروه سوم	گروه دوم	
** / ۰.۰۳	۰/۹۱	گروه ۱ (پیاده‌روی یا دویدن)
** / ۰.۰۳	-	گروه ۲ (دوچرخه‌سواری)

بین تأثیر تمرین هوازی دویدن و یا پیاده‌روی و تمرین هوازی کار روی دوچرخه ثابت بر زمان واکنش ساده‌ی سالمندان مرد غیرفعال اختلاف معناداری وجود ندارد. همچنین به‌منظور بررسی تأثیر شیوه‌های تمرینی مورد استفاده روی زمان واکنش انتخابی، از آزمون تحلیل کوواریانس استفاده شد. نتایج آزمون تحلیل کوواریانس یک‌طرفه نشان داد که بین گروه‌های سه‌گانه‌ی تحقیق در مقیاس زمان واکنش ساده اختلاف معناداری وجود دارد ( $p=0.001$ ). در ادامه به‌منظور مقایسه‌ی دوبه‌دوی گروه‌ها از آزمون تعقیبی LSD استفاده شد که نتایج آن در جدول ۵ نشان داده شده است.

با توجه به جدول ۴ و در نظر گرفتن مقدار p در مقایسه‌های جفتی بین گروه‌ها، مشاهده می‌شود که تفاوت بین میانگین‌های تعدیل‌شده‌ی ۲ گروه تمرینی تحقیق (گروه ۱ و گروه ۲) با گروه کنترل (گروه ۳) معنادار بوده و بدین ترتیب با توجه به پایین‌تر بودن میانگین تعدیل‌شده‌ی گروه‌های تمرینی نسبت به گروه کنترل نتیجه گرفته می‌شود که هر دو شیوه‌ی تمرین هوازی مورد استفاده در این پژوهش در مقایسه با گروه کنترل به‌طور معناداری باعث بهبود زمان واکنش ساده‌ی مردان سالمند می‌شود. همچنین تفاوت بین میانگین تعدیل‌شده‌ی گروه اول با گروه دوم معنادار نبود و بدین ترتیب نتیجه گرفته می‌شود که

جدول ۵- نتایج آزمون تعقیبی LSD (مقدار p) برای مقایسه‌ی جفتی بین گروه‌های تحقیق در پس‌آزمون زمان واکنش انتخابی

گروه سوم	گروه دوم	
** < / ۰.۰۰۵	۰/۲۶	گروه ۱ (پیاده‌روی یا دویدن)
** / ۰.۰۴	-	گروه ۲ (دوچرخه‌سواری)

همچنین تفاوت بین میانگین تعدیل‌شده‌ی رکوردهای گروه اول با گروه دوم معنادار نبود و بدین ترتیب نتیجه گرفته می‌شود که بین تأثیر تمرین هوازی دویدن و یا پیاده‌روی و تمرین هوازی کار روی دوچرخه ثابت بر زمان واکنش انتخابی سالمندان مرد غیرفعال اختلاف معنی‌داری وجود ندارد.

با توجه به جدول ۵ مشاهده می‌شود که تفاوت بین میانگین‌های تعدیل‌شده‌ی ۲ گروه تمرینی تحقیق (گروه ۱ و گروه ۲) با گروه کنترل (گروه ۳) معنادار بوده و بدین ترتیب با توجه به پایین‌تر بودن میانگین تعدیل‌شده‌ی گروه‌های تمرینی نسبت به گروه کنترل نتیجه گرفته می‌شود که هر دو شیوه‌ی تمرین هوازی مورد استفاده در این پژوهش در مقایسه با گروه کنترل به‌طور معناداری باعث بهبود زمان واکنش انتخابی مردان سالمند شد.

**بحث و نتیجه‌گیری:**

هدف از انجام مطالعه‌ی حاضر، مقایسه‌ی تأثیر دو شیوهی تمرین هوازی پیاده‌روی (دویدن) و دوچرخه‌سواری روی زمان واکنش ساده و انتخابی مردان سالمند غیرفعال بود. نتایج تحقیق نشان داد تمرین هوازی در هر دو شیوهی مورد بررسی باعث بهبود زمان واکنش ساده و انتخابی مردان سالمند می‌شود. در پژوهش‌های مشابه، یاگی در سال ۱۹۹۹ تحقیقی را روی ۲۴ آزمودنی جوان انجام داد و اثر تمرین هوازی را بر زمان واکنش بینایی و شنوایی مطالعه کرد. پس از یک دوره تمرین، نتایج نشان داد که زمان واکنش در گروه تمرینی نسبت به گروه کنترل به مراتب کوتاه‌تر است [۱۲]. اوزی میسکی و همکاران نیز در پژوهش خود ۲۲ آزمودنی سالم را در دو گروه تجربی و کنترل قراردادند. گروه تجربی، تمرین دوچرخه‌سواری زیر بیشینه را با شدت ۷۰٪ ضربان قلب بیشینه انجام داد. نتایج نشان داد که بخش پیش حرکتی زمان واکنش طی یک دوره تمرین هوازی در افراد غیر ورزشکار بهبود می‌یابد [۱۳]. یافته‌های پژوهش حاضر تقریباً با نتایج همگی این تحقیقات هم‌راستا می‌باشد، اما برخی محققین نیز به یافته‌های متناقضی در مقایسه با نتایج این پژوهش رسیدند. برای نمونه کلرادو و همکاران، با بررسی تأثیر تمرین طولانی‌مدت بر زمان واکنش ساده و انتخابی آزمودنی‌های تمرین کرده نشان دادند که زمان واکنش انتخابی آزمودنی‌ها بهبود می‌یابد، ولی زمان واکنش ساده تغییر معناداری نمی‌کند [۱۴]. پانتون و همکاران نیز اثر تمرینات مقاومتی و هوازی را بر زمان واکنش مورد بررسی قراردادند و مشاهده کردند که تمرین در هیچ‌یک از دو مورد باعث بهبود زمان واکنش نمی‌شود [۱۱]. این تناقض‌ها را می‌توان ناشی از کوتاه‌مدت بودن تمرینات در برخی از این تحقیقات دانست. از سوی دیگر، آزمودنی‌های تحقیق حاضر، سالمندان مرد غیرفعال بودند و این در حالی است که در چند تحقیق فوق‌الذکر تحقیق روی جوانان ورزشکار انجام شده است. همچنین تفاوت در ماهیت پروتکل‌های تمرینی و تعداد جلسه‌های تمرینی نیز می‌تواند از علل اثرگذار بر وجود اختلاف بین این یافته‌ها باشد.

زمان واکنش یک مهارت شناختی و روانی حرکتی است که نقش تعیین‌کننده و مهمی در اجرای بسیاری از فعالیت‌های ورزشی دارد [۱۵، ۱۶] و در موقعیت‌های بی‌شماری می‌تواند تعیین‌کننده‌ی موفقیت و شکست فردی یا تیمی شود و حتی در زندگی روزمره نیز می‌تواند فصل بین مرگ و زندگی باشد [۱۷]. بنابراین جای تعجب نیست که تحقیقات زیادی روی این مؤلفه‌ی روانی حرکتی تمرکز کرده‌اند. زمان واکنش یکی از عوامل مؤثر در جلوگیری از افتادن می‌باشد. اگر مرکز ثقل بدن از سطح اتکا آن خارج شود، به‌منظور حفظ تعادل به حرکت

تعدیلی سریع نیاز است. اجرای یک حرکت تعدیلی سریع از یک سو نیازمند واکنش سریع می‌باشد که خود مستلزم زمان واکنش مناسب است و از سوی دیگر مستلزم سرعت حرکت مناسب می‌باشد [۶]. زمان واکنش همچنین به‌عنوان یک شاخص مرکزی برای سنجش عملکرد سیستم عصبی و پردازش اطلاعات همواره مورد توجه محققین بوده است. زمان واکنش طولانی‌تر بیانگر اختلال در سیستم پردازش شناختی می‌باشد [۱۸].

پردازش اطلاعات در حفظ پایداری متعاقب از دست دادن تعادل نقش مهمی ایفا می‌کند و در فعالیت‌های روزانه دیگر نیز بسیار مورد نیاز می‌باشد. محققین بر این باورند که کاهش حافظه و عملکرد شناختی در سنین بالا با سرعت پردازش اطلاعات ارتباط دارد. از لحاظ فیزیولوژیکی، افزایش زمان واکنش در سالمندی مربوط به تغییرات سیستم اعصاب مرکزی مثل کاهش سلول‌های مغزی، کاهش جریان خون و در نتیجه کاهش اکسیژن دریافتی مغز، اختلال در شبکه‌های عصبی، افزایش نوفه و یا پارازیت‌های عصبی است. این تغییرات خصوصاً بر بخش‌های مرکزی زمان واکنش اثر منفی می‌گذارد. علاوه بر این، تأثیر سن روی سیستم‌های دریافت‌کننده‌ی اطلاعات حسی و سیستم عضلانی به ترتیب باعث افزایش زمان دریافت و زمان حرکتی زمان واکنش می‌شود [۶].

مشخص شده است که فعالیت بدنی باعث بهبود متابولیسم، تنفس، گردش خون، هضم و عملکرد غدد می‌شود. افزایش گردش خون در سیستم اعصاب مرکزی برای افزایش طول عمر سلول‌های مغزی و کارایی پردازش اطلاعات ضروری است. به‌علاوه، فعالیت بدنی عملکرد بعضی پیک‌های عصبی را افزایش می‌دهد. این عوامل دارای اثری مثبت بر بخش‌های مرکزی زمان واکنش است. افزایش گردش خون در اندام‌های انتهایی باعث تولید دمای کافی برای هدایت سریع تکانه‌های عصبی به عضلات شده و بدین ترتیب بر بخش‌های محیطی زمان واکنش اثر می‌گذارد [۸]. اسپیردوسو بیان می‌کند که عدم فعالیت بدنی در جوانان و سالمندان ممکن است در فرسودگی و اختلال دستگاه عصبی مرکزی به دلیل اثرات افزایش‌یافته، فشارخون کم و تراکم رنگ‌دانه‌های بیشتر نقش داشته باشد [۶]. نتایج تحقیق حاضر همچنین نشان داد که اختلاف تأثیر دو شیوهی تمرینی هوازی روی زمان واکنش ساده و انتخابی سالمندان معنادار نیست. همان‌گونه که بیان شد، تمرینات هوازی باعث بهبود متابولیسم، تنفس، گردش خون، هضم و عملکرد غدد می‌شوند و از این طریق به بهبود زمان واکنش کمک می‌کنند. به‌بیان‌دیگر، بین این دو رشته‌ی ورزشی در تأثیر روی زمان واکنش اختلاف چندانی وجود ندارد و در کل، هر نوع

فردی در تأثیرپذیری از تمرین در بین آزمودنی‌ها با محدودیت‌هایی همراه بوده است.

### تشکر و قدردانی:

بدین‌وسیله از همکاری کارکنان و سالمندان آسایشگاه خیریه کهریزک تشکر و قدردانی می‌شود.

ورزش هوازی با بهبود کارایی قلبی-عروقی و همچنین تأثیر مثبت بر سلول‌های عصبی سالمندان، زمان واکنش را به مقدار قابل‌توجهی کوتاه می‌سازد.

در پژوهش حاضر، کنترل بسیاری از عوامل از جمله وضعیت تغذیه، نوع رژیم غذایی، کیفیت و کمیت غذایی در طی دوره‌ی تمرین، میزان استراحت آزمودنی‌ها در طول روز، درجه حرارت محیط و تغییرات آن، عوامل مخل روانی مثل استرس و اضطراب طی انجام آزمون‌ها، اثرات ژنتیکی و اصل تفاوت‌های

## References:

1. Akbari kamrani A, Azadi F, Foroughan M, et al. Characteristics of falls in elderly residents of nursing homes. Iranian J Agein 2007; 1( 2): 101-105. (Persian)
2. Heravi-Karimooi M, Rejeh N, Montazeri A. Health-related quality of life among abused and non-abused elderly people: a comparative study. J Iranian Institute Health Sci Res 2012; 12(5): 479-488. (Persian)
3. Tinetti ME, Speechley M, Ginter SF. Risk factors for falls among elderly persons living in the community. N England J Med 1988; 319(26):1701-7.
4. Vellas BJ, Wayne SJ, Romero LJ, et al. fear of falling and restriction of mobility in elderly fallers. Age Ageing 1997; 26(3): 189-93.
5. Payne VG, Isaacs L.D. Human motor development. 5 td ed. Trans. Khalaji H, Khajavi D. Arak: Arak univ; 2002. (Persian)
6. Doustan MR. Effect of Eight weeks resistance and stretching training on balance and reaction time in the active and inactive elderly men. [dissertation]. Tehran: Shahid beheshti univ 2007. (Persian)
7. Gallahue D, Ozmun J. Understanding life span motor development. Trans. Bahram A , Shafi zasi M. Tehran. Bamdad 2005. (Persian)
8. Shojaei M. Motor development. 3td ed. Tehran. Imam Hosein univ; 2007. (Persian)
9. Dustman RE, Emmerson R, Shearer DE. Aerobic Fitness May Contribute to CNS Health: Electrophysiological, Visual and Neurocognitive Evidence. Neurorehabil Neural Repair 4( 4 ): 241-254.
10. Whitehurst M. Reaction time unchanged in older women following aerobic training Percept Mot Skills 1991;72(1):251-6.
11. Panton LB, Graves JE, Pollock ML, et all. Effect of aerobic and resistance training on fraction- ated reaction time and speed of movement. J Gerontol 1990 ;45(1): 26-31.
12. Yagi Y, Coburn KL, Estes KM, et al. Effects of aerobic exercise and gender on visual and auditory p300, reaction time, and accuracy. European j physiol occup physiol 1999; 80(5): 402-408.
13. Ozyemisci TO, Gunendi Z, Bolukbasi N, et al. The effect of a single session submaximal aerobic exercise on premotor fraction of reaction time: An electromyographic study. Clin Biomech 2008; 23(2): 231-5.
14. Collardeau M, Brisswalter J, VercruyssenF, et al . Single and choice reaction time during prolonged exercise in trained subjects: influence of carbohydrate availability. Eur J Appl Physiol 2001;86(2):150-6.
15. Sheikh M, Baghrzadeh F, Shojaei M. Effect of parameters of precued on RT of force production task . Harakat 2002; 18(18): 25-39. (Persian)
16. Gholami A, Farrokhi A. Effect of goal setting on choice reaction time. Olympic 2005.13(2) : 85-94. (Persian)
17. Grouios G. "On reduction of reaction time with mental practice". J Sport Behav (JSB). 1992 ;15( 2): 141 - 157.
18. Alizadeh MH, Raeesi J. Examination of Effects of sensory information on balance control in standing position in athletes and non-athletes. Mov Sci and Sport J 2009; 13(1): 21-30. (Persian)

## The Effects of Two kinds of Aerobic exercise on simple and choice reaction time in non-active older men

Mojtaba kashefi<sup>1\*</sup>, Rasoul hemayat talab<sup>1</sup>, Davoud Houminian<sup>1</sup>

Received: 5/4/2013

Revised: 3/2/2014

Accepted: 5/28/2014

1. Dept. of motor behavior, faculty of physical education & sport science, University of Tehran, Tehran, Iran

Pars Journal of Medical Sciences, Vol. 12, No. 1, Summer 2014

Par J Med Sci 2014;12(2):39-45

### Abstract

#### Introduction:

The increasing elderly population has highlighted the need to attend to the problems of this strata. Falling is one of the most important causes of disability, injury and death in the elderly. According to some studies, reaction time is one of the most important factors preventing falls.

The aim of the present study was to examine the effect of two methods of aerobic exercise on simple and choice reaction time in elderly men.

#### Materials & Methods:

A total of 37 physically healthy elderly men aged over 60 were randomly divided into three groups after performing a pre-test, as follows. The walking or jogging exercise group (n=12), 2- the training bike group (n=13), and 3- the control group (n=12). The two exercise groups participated in the two kinds of aerobic exercises of walking or jogging and cycling for 8 weeks, three sessions a week, with the maximum heart rate of 60%. The control group did not perform any particular exercises during this period. An electronic reaction time measuring device was used to calculate this time. The ANCOVA test was used to examine intergroup differences and the effect of exercise on the dependent variables ( $P < 0.05$ ).

#### Results:

The results showed that exercise programs significantly improved simple and choice reaction time in both experimental groups, compared to the control group. The results also indicated that no significant difference existed between the effect of the two exercise methods on simple and choice reaction time.

#### Conclusions:

Based on the present study results, coaches, organizations, and institutions that deal with the elderly are recommended to use walking and cycling exercises, as well as other aerobic exercises, to reduce the risk of falls in the elderly.

**Key Words:** aerobic exercise, reaction time, elderly

\* Corresponding author, Email: Mojtaba.kashefi@yahoo.com