

مقایسه زمان پاسخ سالمندان فعال و غیر فعال در سطوح مختلف شاخص توده بدنی

عبدالرحمن خضری^۱، الهه عرب‌عامری^۲، رسول حمایت‌طلب^۲

۱- کارشناس ارشد رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تهران
 ۲- دانشیار گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تهران

تاریخ پذیرش مقاله: ۹۲/۷/۲۷

تاریخ دریافت مقاله: ۹۱/۱۲/۲۰

چکیده

هدف تحقیق: هدف از انجام این پژوهش، بررسی و مقایسه زمان پاسخ سالمندان فعال و غیر فعال با سطوح مختلف شاخص توده بدنی بود. **روش تحقیق:** حجم نمونه شامل ۶۰ مرد سالمند بود (۳۰ نفر فعال و ۳۰ نفر غیر فعال). پس از تعیین سطوح شاخص توده بدنی، آزمودنی‌های هر گروه به سه سطح پایین، متوسط و بالای شاخص توده بدنی تقسیم شده و زمان پاسخ آن‌ها بوسیله آزمون میدانی زمان حرکت و پاسخ انتخابی نلسون اندازه‌گیری شد. **نتایج:** نتایج آزمون تحلیل واریانس دوطرفه نشان داد تاثیر متغیرهای فعالیت بدنی تحلیل واریانس دوطرفه نشان داد تاثیر متغیرهای فعالیت بدنی، شاخص توده بدنی و همچنین تاثیر متقابل دو متغیر بر زمان پاسخ از نظر آماری معنادار بود ($p < 0/05$). آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه تفاوت معنی‌داری را بین آزمودنی‌های ۳ سطح گروه فعال نشان نداد ($p = 0/576$). اما تفاوت بین ۳ سطح غیرفعال معنادار بود ($p = 0/001$). نتایج آزمون t مستقل برای مقایسه آزمودنی‌های فعال و غیرفعال نشان داد که تفاوت معناداری بین آزمودنی‌های سطح پایین شاخص توده بدنی وجود ندارد ($p = 0/661$) اما زمان پاسخ آزمودنی‌های دوسطح متوسط و بالای شاخص توده بدنی گروه فعال، بطور معناداری کوتاه‌تر از گروه غیرفعال بود ($p < 0/05$). **بحث و نتیجه‌گیری:** با توجه به اینکه نتایج پژوهش حاضر نشان داد افراد غیرفعال با سطح پایین شاخص توده بدنی، زمان پاسخ کوتاه‌تری نسبت به افراد با سطوح بالاتر دارند، سالمندان باید از طریق پرداختن به فعالیت‌های بدنی، شاخص توده بدنی خود را در حد مطلوب حفظ کنند.

واژه‌های کلیدی: فعالیت بدنی، تیپ بدنی، زمان واکنش و زمان حرکت، BMI

The Comparison of Response Time between Active and Non-active Elderly at Different Levels of Body Mass Index

Abstract

Purpose: The aim of this research is the study and comparing of active and non-active elderly response time with different levels of body mass index. **Method:** statistical samples include 60 elderly men (30 active and 30 non-actives). After measuring their BMI levels, they were divided into 3 levels (low, medium and high) and response time was measured by Nelson Choice- Response and Movement test. **Results:** the results of two-way ANOVA test showed that the effect of physical activity, BMI and reciprocal effect of two variables on response time was statistically significant ($p < 0/05$). One -Way ANOVA Test indicates no significant difference between participants of three BMI levels in active group ($p = 0/576$). But difference between three levels of non-active group was significant ($p = 0/001$). Results of independent t-Test showed that there is no significant difference between low level of BMI in two groups ($p = 0/661$). But the medium and high level participant's response time of BMI in the active group is significantly shorter ($p < 0/05$) than non-active group. **Discussion:** since the results of this study confirmed that non-active persons with low BMI level have shorter. Response time than non-active persons with higher level. So, the elderly can efficiently maintain their BMI via physical activities.

Key words: Physical activity, Body type, Reaction Time and Movement time, BMI.

✉ نویسنده مسئول: عبدالرحمن خضری

تهران، خیابان کاگر شمالی، دانشکده تربیت بدنی دانشگاه تهران، شماره تماس: ۰۹۱۴۶۳۲۱۷۲۴

Email: rahman.khezry@ut.ac.ir

مقدمه

یکی از اهداف تربیت بدنی و علوم ورزشی، فراهم نمودن زندگی و جامعه سالم از طریق ورزش و فعالیت بدنی در دوران مختلف زندگی است و پژوهش در مورد سلامت سالمندان و اثرات فعالیت بدنی بر عملکرد حرکتی آنان نیز، جزء اهداف تحقیقات حوزه علوم ورزشی است. آمارهای سطح جهانی و همچنین ایران نشان می‌دهد، با توجه به بهبود سطح بهداشت جامعه و ارتقای کیفیت خدمات درمانی، روز به روز بر جمعیت سالمندان افزوده می‌شود. بنابراین شناسایی عوامل تخریب کننده فعالیت حرکتی و یافتن راه‌های کمک کننده به بهبود توانایی حرکتی و سلامت این قشر از جامعه، از اهمیت به‌سزایی برخوردار است (۱، ۲).

با افزایش سن و رسیدن به سن پیری، تغییرات زیادی در انجام بسیاری از تکالیف حرکتی بوجود می‌آید که منجر به کاهش موفقیت‌آمیز انجام آن‌ها می‌شود. این تغییرات مخرب در عملکرد حرکتی بدلیل عوامل روانی مرتبط با پیری و اختلال در سیستم‌های فیزیولوژیکی بدن از جمله دستگاه عصبی مرکزی و پیرامونی، سیستم عضلانی، سیستم اسکلتی، ترکیب بدن و غیره است. کاهش عملکرد حرکتی در سالمندان، باعث ناتوانی فرد در انجام فعالیت‌های عادی روزمره می‌شود. یکی از فاکتورهای بسیار مهم در عملکرد حرکتی سالمندان، زمان پاسخ است که از عوامل مهم و موثر در انجام بسیاری از فعالیت‌های بدنی، اعم از ورزشی یا فعالیت‌های عادی روزمره، از جمله راه رفتن، تعادل، کنترل قامت و رانندگی است. زمان پاسخ به مدت زمان بین ارائه غیرمنتظره محرک تا پایان پاسخ حرکتی گفته می‌شود که نشان دهنده سرعت حرکت و همچنین سرعت تصمیم‌گیری و پردازش اطلاعات شناختی فرد است. در این مدت زمان، فرد اطلاعات محیطی را دریافت، پردازش و به آن پاسخ می‌دهد (۳، ۴).

پژوهش‌های انجام گرفته روی تغییرات مرتبط به سن در زمان پاسخ نشان داده‌اند که الگوی رشد و تکامل آن شبه منحنی U وارونه است که طی آن از طفولیت تا ۲۰ سالگی کوتاه‌تر می‌شود، سپس تا حدود دهه ۵۰ زندگی به آرامی افزایش می‌یابد و پس از آن با سرعت بیشتری افزایش می‌یابد (۴، ۵). تحقیقات زیادی نشان داده‌اند که با افزایش سن و رسیدن به دوران سالمندی، زمان پاسخ افزایش می‌یابد که باعث اختلال در بسیاری از فعالیت‌های زندگی

عادی می‌شود (۶، ۷). همان طور که گفته شد، زمان پاسخ عامل بسیار مهمی در عملکرد حرکتی و بسیاری از فعالیت‌های عادی روزمره است. بنابراین شناسایی عوامل موثر بر آن، از اهمیت زیادی برخوردار است. با توجه به هدف پژوهش حاضر که به بررسی زمان پاسخ سالمندان و تاثیر فعالیت بدنی و شاخص توده بدن روی آن می‌پردازد، از این‌رو به بررسی ادبیات پژوهشی در این موارد پرداخته می‌شود.

با نگاهی به ادبیات پژوهشی، این گفته ما تایید می‌شود که سرعت انجام حرکات در دوران پیری کاهش می‌یابد و سالمندان با کند شدن حرکات مواجه می‌شوند. کارناهان و همکاران در پژوهشی، تفاوت‌های مرتبط با سن را در تکالیف حرکتی دسترسی و گرفتن اندازه‌گیری کردند. در این پژوهش که روی دو گروه جوانان با میانگین سنی ۲۶ سال و سالمندان با میانگین سنی ۷۰ سال انجام گرفت، مشاهده شد که سالمندان در انواع تکالیف حرکتی زمان پاسخ طولانی‌تری از گروه جوانان دارند. البته با پیچیده‌تر شدن تکلیف، این تفاوت‌های مرتبط به سن بیشتر می‌شد (۸). از سوی دیگر در ادبیات پژوهشی، تحقیقات زیادی نشان داده‌اند که ورزش و فعالیت بدنی باعث کاهش زمان پاسخ و افزایش سرعت حرکت در انسان می‌شود (۹، ۱۰، ۱۱). آنسیانسون (۱۹۸۰) در پژوهشی نشان داد که شرکت سالمندان در فعالیت‌های بدنی مستمر باعث کاهش زمان پاسخ و زمان واکنش می‌شود، بطوری که زمان پاسخ و زمان واکنش این سالمندان به جوانان نزدیک‌تر بود تا زمان پاسخ و زمان واکنش سالمندان همسن غیر فعال (۱۲). نتایج این تحقیقات نشان می‌دهد که فعالیت بدنی بطور معناداری باعث کاهش زمان پاسخ و بهبود آن در سالمندان می‌شود. در گذشته اعتقاد بر این بود که کاهش سرعت پاسخ حرکتی، به دلیل افزایش زمان واکنش و کاهش عملکرد CNS است اما تحقیقات اخیر این فرضیه را رد کرده‌اند (۱۳)؛ چون با افزایش سن، زمان حرکت نیز افزایش می‌یابد. بنابراین ویژگی‌های ساختاری و فیزیکی بدن نیز غیر از عوامل مذکور، بر کاهش عملکرد حرکتی و افزایش زمان پاسخ در سالمندان موثرند (۱۳). با افزایش سن، تغییرات فردی زیادی در ترکیب بدنی سالمندان بوجود می‌آید که آن‌ها را از نظر ویژگی‌های آنترپومتریکی از هم جدا می‌سازد. یکی از این عوامل مهم تغییر ترکیب بدنی در سالمندان، افزایش بافت چربی است که منجر به تغییر نوع

روش پژوهش

این تحقیق از نوع تحقیقات علی-مقایسه‌ای یا پس‌رویدادی است. جامعه آماری پژوهش حاضر شامل کلیه سالمندان مرد بالای ۶۰ سال شهرستان مهاباد است. نمونه آماری از میان افرادی انتخاب شد که سابقه‌ای در انجام تکلیف ملاک و حتی تکلیفی مشابه آن نداشتند. گروه غیر فعال بطور تصادفی از میان افرادی انتخاب شد که هیچ فعالیت بدنی مستمری نداشتند. آزمودنی‌های فعال نیز بصورت در دسترس از میان سالمندانی انتخاب شد که در طول هفته حداقل سه جلسه فعالیت بدنی مستمر داشتند.

حجم نمونه آماری این پژوهش ۶۰ نفر بود که شامل دو گروه فعال و غیرفعال، هر کدام با ۳۰ نفر آزمودنی بود. هر کدام از گروه‌ها نیز به سه سطح شاخص توده بدنی (BMI) بالا، متوسط و پایین تقسیم شدند که آزمودنی‌های هر سطح نیز شامل ۱۰ نفر بود.

برای اندازه‌گیری سطح BMI افراد از فرمول $BMI = \frac{\text{وزن (کیلوگرم)}}{\text{قد}^2 \text{ (متر)}} = BMI$ استفاده شد. وزن آزمودنی‌ها بوسیله ترازوی دیجیتال و قد نیز بوسیله قدسنج دیواری اندازه‌گیری شد. طبق این شاخص، افراد به ۴ دسته BMI تقسیم می‌شوند؛ افرادی که نمره زیر ۲۰ را کسب می‌کنند به عنوان لاغر، بین ۲۰ تا ۲۵ متوسط و نرمال، افراد بین ۲۵ تا ۳۰ اضافه وزن و بالای ۳۰ نیز چاق محسوب می‌شوند؛ اما از آنجا که هیچ کدام از آزمودنی‌های تحقیق حاضر دارای BMI بالای ۳۰ نبودند، بنابراین آزمودنی‌ها در ۳ دسته شاخص توده بدنی پایین (لاغر)، متوسط (نرمال) و بالا (اضافه وزن) قرار گرفتند (۱۵).

برای سنجش زمان پاسخ از آزمون حرکت و پاسخ انتخابی نلسون استفاده شد (۱۶). از این آزمون در تحقیقات مختلف خارجی و داخلی استفاده شده است. این آزمون دارای ضریب روایی ۰/۸۱ و ضریب پایایی ۰/۸۵ است (۱۷).

نحوه اجرای این آزمون به شرح زیر است:

- ۱- خطی به اندازه ۱۴ یارد (۱۲/۶ متر) طوری رسم می‌کنیم که وسط و دو انتهای آن مشخص باشد.
- ۲- آزمودنی به حالت ایستاده روی خط وسط و آزمونگر به فاصله ۲ تا ۳ متر در روبروی آن قرار می‌گیرد.

پیکری بعضی از افراد می‌شود که ممکن است زمان پاسخ آنها را تحت تاثیر قرار دهد (۱۴). اطلاع دقیق از وضعیت ترکیب بدنی، مستلزم اندازه‌گیری علمی آن با یک شاخص یا ابزار معتبر است. یکی از بهترین شاخص‌های تعیین کننده نوع پیکری و ویژگی‌های آنتروپومتریکی انسان در همه سنین، شاخص توده بدن^۱ است که به اختصار آن را به صورت BMI می‌نویسند (۴، ۱۴).

همان‌طور که گفته شد، عملکرد حرکتی، تحت تاثیر ویژگی‌های آنتروپومتریکی فرد نیز قرار می‌گیرد، بنابراین به نظر می‌رسد که افراد با نمره BMI بالا، زمان پاسخ طولانی‌تری نسبت به افراد با BMI پایین داشته باشند.

بیشتر پژوهش‌های انجام گرفته روی زمان پاسخ و سرعت حرکت سالمندان، نشان داده‌اند که در دوران سالمندی و با افزایش سن، سرعت حرکت کاهش یافته و زمان پاسخ افزایش می‌یابد. علت این کاهش سرعت و کند شدن انجام حرکات به عواملی چون کاهش توان عضلانی، سیستم عصبی مرکزی و پیرامونی و همچنین تغییرات بوجود آمده در ترکیب بدنی ربط داده شده است. یکی از تغییرات واضح که با افزایش سن و رسیدن به دوران پیری بوجود می‌آید، تغییرات در ترکیب بدن است که بیشتر سالمندان با کاهش توده بدون چربی و افزایش چربی مواجه می‌شوند (۶، ۱۴). چنانچه که کاهش عملکرد حرکتی و سرعت انجام حرکات به علت تغییرات بوجود آمده در ترکیب بدن باشد، باید بین سرعت انجام حرکت افراد نرمال، چاق و لاغر تفاوت وجود داشته باشد. از این رو در پژوهش حاضر برای بررسی سرعت انجام حرکت و چگونگی عملکرد حرکتی، از شاخص زمان پاسخ استفاده می‌شود. با توجه به اینکه در دوران سالمندی، تغییرات زیادی در ترکیب بدنی افراد بوجود می‌آید، و این تغییرات دلیل تاثیر فعالیت بدنی روی آن، در افراد فعال و غیرفعال متفاوت است، لذا مطالعه این تاثیرات ضروری به نظر می‌رسد. بنابراین پژوهش حاضر در نظر دارد از طریق مقایسه گروه‌های سالمندان با ویژگی‌های تیپ بدنی متفاوت در افراد فعال و غیرفعال، به مطالعه و بررسی تاثیر فعالیت بدنی و همچنین شاخص توده بدنی به عنوان یک شاخص معتبر و علمی روی زمان پاسخ بپردازد.

در این تحقیق برای طبقه‌بندی و تنظیم داده‌ها از آمار توصیفی و به منظور تعیین نرمال بودن داده‌ها از آزمون کلمگروف-اسمیرنوف استفاده شد. برای نشان دادن تاثیر شاخص توده‌بدن، تاثیر فعالیت بدنی و همچنین تاثیر متقابل این دو متغیر روی زمان پاسخ سالمندان، از آزمون تحلیل واریانس دو طرفه و یک طرفه با سطح اطمینان ۰/۹۵ و برای تعیین محل تفاوت از آزمون تعقیبی توکی استفاده شد. همچنین از آزمون t مستقل برای مقایسه زمان پاسخ آزمودنی‌های با سطوح برابر در دو گروه فعال و غیرفعال استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها نیز با استفاده از نرم افزار SPSS (نسخه ۱۵) انجام گرفت.

نتایج

میانگین و انحراف استاندارد زمان پاسخ آزمودنی‌های دو گروه در سطوح مختلف شاخص توده بدنی در جدول ۱ نشان داده شده است.

۳- آزمونگر با یک دست کرنومتر را گرفته و با دست دیگر یا با همان دست، به یکباره یکی از دو جهت راست یا چپ را نشان می‌دهد و همزمان با آن کرنومتر را به کار می‌اندازد.

۴- آزمودنی با سرعت هرچه تمامتر روی خط و تا انتهای آن به طرف سمتی که آزمونگر نشان داده است، می‌دود و زمان طی این مسافت به ثانیه و صدم ثانیه ثبت می‌شود.

۵- این عمل ۱۰ بار تکرار می‌شود. بدین ترتیب که آزمودنی باید به هر کدام از جهات ۵ بار بدود. به عبارت دیگر، آزمودنی باید ۵ بار به سمت راست و ۵ بار هم به سمت چپ بدود.

۶- بین هر یک از اجراها ۲۰ ثانیه استراحت در نظر گرفته می‌شود.

۷- میانگین زمان ۱۰ تکرار به عنوان رکورد آزمون برای هر آزمودنی در نظر گرفته می‌شود.

جدول ۱: میانگین و انحراف استاندارد زمان پاسخ سالمندان فعال و غیرفعال در سطوح مختلف شاخص توده بدنی

گروه	شاخص توده بدنی	میانگین	انحراف استاندارد
فعال	پایین	۲/۶۵	۰/۲۸۴
	متوسط	۲/۵۸	۰/۲۶۸
	بالا	۲/۷۲	۰/۳۲۷
	کل	۲/۶۵	۰/۲۷۲
غیرفعال	پایین	۲/۷۰	۰/۲۷۲
	متوسط	۳/۲۲	۰/۲۴۴
	بالا	۳/۳۳	۰/۲۹۸
	کل	۳/۰۸	۰/۴۱۶
کل		۲/۸۶	۰/۴۰۳

بدنی ($p=0/001$) و همچنین تاثیر تعامل این دو متغیر ($p=0/002$) از نظر آماری معنادار بود و زمان پاسخ آزمودنی‌ها با هم متفاوت بود.

نتایج آزمون کلمگروف-اسمیرنوف برای بررسی نرمال بودن داده‌ها نشان داد که داده‌های تحقیق از توزیع نرمال برخوردار است ($p=0/886$) بنابراین، با توجه به نرمال بودن داده‌ها، در بخش آمار استنباطی برای تحلیل نتایج تحقیق از آزمونهای پارامتریک استفاده شد.

جدول شماره ۲ نتایج آزمون تحلیل واریانس دوطرفه را نشان می‌دهد. همان طور که مشاهده می‌شود، تاثیر دو متغیر مستقل شاخص توده بدنی ($p=0/001$) و فعالیت

جدول ۲: آزمون نائیرات بین گروهی زمان پاسخ آزمودنی‌ها

Sig	F	میانگین مجذورات	درجات آزادی	مجموع مجذورات	منبع تغییرات
۰/۰۰۱	۱۳/۰۲۰	۱/۰۵۰	۵	۵/۲۴۸	مدل تصحیح
۰/۰۰۱	۷/۷۷۹	۰/۶۲۷	۲	۱/۲۵۴	شاخص توده بدنی
۰/۰۰۱	۳۵/۸۰۸	۲/۸۸۶	۱	۲/۸۸۶	فعالیت بدنی
۰/۰۰۲	۶/۸۶۷	۰/۵۵۴	۲	۱/۱۰۷	شاخص توده بدنی* فعالیت بدنی

غیرفعال معنادار بود ($p=0/001$) که نتایج آن در جدول شماره ۴ نشان داده شده است. آزمون تعقیبی توکی برای تعیین محل تفاوت در بین سه سطح شاخص توده بدنی در گروه غیرفعال نشان داد که تفاوت بدلیل آزمودنی‌های سطح پایین شاخص توده بدنی بوده است که زمان پاسخ کوتاهتری از آزمودنی‌های دو سطح بالاتر داشته‌اند ($p=0/001$). اما تفاوت بین دو سطح متوسط و بالای شاخص توده بدنی معنادار نبود ($p=0/699$) که نتایج آن در جدول شماره ۵ نشان داده شده است.

با توجه به اینکه تاثیر تعامل دو متغیر مستقل روی متغیر وابسته معنادار بود، از آزمون تحلیل واریانس یک طرفه برای مقایسه زمان پاسخ آزمودنی‌ها در سه سطح متفاوت شاخص توده بدنی در هر دو گروه استفاده شد که نتایج آن در جدول شماره ۳ و ۴ نشان داده شده است. همان طور که در جدول شماره ۳ مشاهده می‌شود، تفاوت معناداری بین آزمودنی‌های سه سطح متفاوت شاخص توده بدنی در گروه فعال وجود نداشت ($p=0/576$)، اما تفاوت بین آزمودنی‌های سه سطح متفاوت شاخص توده بدنی در گروه

جدول ۳: نتایج آزمون تحلیل واریانس یک طرفه برای مقایسه زمان پاسخ آزمودنی‌های گروه فعال در سطوح مختلف شاخص توده بدنی

Sig	F	درجات آزادی	میانگین مجذورات	مجموع مجذورات	
۰/۵۷۶	۰/۵۶۴	۲	۰/۰۴۹	۰/۰۹۸	بین گروهی
		۲۷	۰/۰۸۷	۲/۳۴۷	درون گروهی

جدول ۴: نتایج آزمون تحلیل واریانس یک طرفه برای مقایسه زمان پاسخ آزمودنی‌های گروه غیرفعال در سطوح مختلف شاخص توده بدنی

Sig	F	درجات آزادی	میانگین مجذورات	مجموع مجذورات	
۰/۰۰۱	۱۵/۲۲۹	۲	۱/۱۳۲	۲/۲۶۳	بین گروهی
		۲۷	۰/۰۷۴	۲/۰۰۶	درون گروهی

جدول ۵: نتایج آزمون تعقیبی توکی برای تعیین محل تفاوت بین زمان پاسخ آزمودنی‌های گروه غیرفعال در سطوح مختلف شاخص توده بدنی

Sig	اختلاف میانگین (I-J)	گروه (J)	گروه (I)
۰/۰۰۱	- ۰/۵۲۳	سطح متوسط غیرفعال	سطح پایین غیرفعال
۰/۰۰۱	- ۰/۶۲۸	سطح بالای غیرفعال	
۰/۶۶۹	- ۰/۱۰۵	سطح بالای غیرفعال	سطح متوسط غیرفعال

معناداری بین آزمودنی‌های سطح پایین شاخص توده بدنی در دو گروه فعال و غیرفعال وجود نداشت ($p=0/661$). اما

همچنین برای مقایسه زمان پاسخ آزمودنی‌های سطوح یکسان شاخص توده بدنی از آزمون t مستقل استفاده شد. همان طور که در جدول شماره ۶ مشاهده می‌شود، تفاوت

زمان پاسخ آزمودنی‌های گروه غیرفعال داشتند ($p=0/001$).

زمان پاسخ آزمودنی‌های سطح متوسط شاخص توده بدنی در گروه فعال، بطور معنی‌داری کوتاه‌تر از آزمودنی‌های سطح برابر در گروه غیرفعال بود ($p=0/001$). همچنین در سطح بالای شاخص توده بدنی نیز، آزمودنی‌های گروه فعال

جدول ۶: نتایج آزمون t مستقل برای مقایسه آزمودنی‌های دو گروه فعال و غیرفعال در سه سطح متفاوت شاخص توده بدنی

آزمون t برای برابری میانگین‌ها			آزمون لون برای برابری واریانس‌ها		واریانس‌ها برابر فرض شده‌اند
تفاوت خطای استاندارد	Sig.	درجات آزادی	t	sig	
۰/۱۲۴	۰/۶۶۱	۱۸	-۰/۴۴۱	۰/۵۱	۰/۴۳۸
۰/۱۱۴	۰/۰۰۱	۱۸	-۵/۶۳۶	۰/۹۵	۰/۰۰۳
۰/۱۴۰	۰/۰۰۱	۱۸	-۴/۳۳۷	۰/۹۹	۰/۰۰۰

شeldon از ویژگی‌های پیکری انجام شده بود. نتایج تحقیق نشان داد که افراد لاغریک^۱ و عضلانی پیکر^۲ زمان واکنش سریعتری نسبت به افراد چاق پیکر^۳ داشتند (۲۰). همچنین در مطالعه‌های دیگر روی بازیکنان والیبال در دانشگاه تارتو، ستام و همکاران (۲۰۰۵) نشان دادند که ارتباط معناداری بین تعدادی از ویژگی‌های پیکری با ویژگی‌های روانی- حرکتی از جمله زمان پاسخ و زمان حرکت وجود دارد. در این پژوهش نیز محققان نشان دادند که افراد با قطر اندام‌های کمتر، سرعت حرکت بیشتر و زمان پاسخ و زمان حرکت بهتری نسبت به افراد با اندام‌های قطورتر داشتند (۲۲). اما در جدیدترین پژوهش انجام گرفته در ارتباط با موضوع تحقیق، اسکوریداس و همکاران (۲۰۰۸) نشان دادند که تفاوت معناداری بین زمان واکنش افراد با سطوح مختلف شاخص توده بدنی وجود دارد. در پژوهش مذکور، برای تقسیم بندی افراد در دسته‌های تیپ بدنی، از شاخص توده بدنی استفاده شد (۲۱). در این تحقیق نشان داده شد که افراد با شاخص توده بدنی بالاتر، بطور معناداری زمان واکنش ساده طولانی‌تری نسبت به آزمودنی‌های دو دسته پایین و متوسط شاخص توده بدنی داشتند. اسکوریداس در این مورد بحث کرد که ویژگی‌های فیزیکی بدنی و آنترپومتری بهتر می‌توانند توصیف کننده این یافته‌ها باشند. وی گفت که افراد سطوح بالای شاخص توده بدنی واکنش‌های سنگین‌تری دارند و از آنجا که بخش دوم زمان واکنش (زمان حرکتی) مستلزم انقباض عضلات

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که زمان پاسخ سالمندان گروه فعال پایین‌تر از گروه غیرفعال بود که این یافته نشان دهنده تاثیر مثبت ورزش و فعالیت‌های بدنی روی زمان پاسخ سالمندان است. تحقیقات نشان داده‌اند که سرعت پردازش اطلاعات و زمان پاسخ در اثر فعالیت بدنی مستمر در سالمندان بهبود می‌یابد و باعث بهبود عملکرد حرکتی می‌شود (۹، ۱۸، ۱۹). از این نظر پژوهش حاضر هم راستا با سایر پژوهش‌های انجام شده در این زمینه بوده و نشان دهنده تاثیر مثبت فعالیت بدنی روی عملکرد شناختی و حرکتی در سالمندان است. بیشتر محققان این تاثیرات مثبت را به این علت دانسته‌اند که ورزش در دوره سالمندی باعث حفظ جریان خون مناسب در سیستم اعصاب مرکزی شده که برای افزایش طول عمر سلول‌های مغز و بهبود کارایی پردازش اطلاعات لازم است (۴).

اما از آنجا که هدف اصلی پژوهش حاضر، بررسی ارتباط بین شاخص توده بدنی با زمان پاسخ است، به بررسی و تبیین نتایج بدست آمده پژوهش حاضر در این مورد می‌پردازیم. در ادبیات پژوهشی در این زمینه تحقیقاتی انجام گرفته است که بررسی ارتباط بین ویژگی‌هایی بدنی از جمله میزان چاقی، تیپ‌های پیکری، قطر اندام‌ها و شاخص توده بدن با عوامل شناختی- حرکتی از جمله زمان پاسخ، زمان واکنش و زمان حرکت پرداخته‌اند که به این نتیجه رسیده‌اند ارتباط معناداری بین این ویژگی‌های فیزیکی بدنی و عوامل شناختی- حرکتی وجود دارد (۲۰، ۲۱ و ۲۲). جانوف و همکاران (۱۹۵۰) ارتباط بین ویژگی‌های پیکری و زمان واکنش را بررسی کردند. در این پژوهش، تقسیم‌بندی آزمودنی‌ها براساس تقسیم بندی

¹- Ectomorph

²- Mesomorph

³- Endomorph

بگیرد، بنابراین شاخص توده بدنی روی حرکت فرد تاثیر می‌گذارد. با توجه به قانون دوم نیوتن ($F = m \cdot a$) اگر به جرم ساکن m نیرویی معادل F وارد شود، شتابی برابر با a پیدا می‌کند. همان طور که می‌دانیم در حرکات کوتاه و انفجاری و در اندازه‌گیری زمان واکنش و زمان حرکت، شتاب (در اینجا یعنی غلبه بر اینرسی اولیه اندام و شتاب گرفتن اولیه بدن) عامل مهمی است (۲۰، ۲۱، ۲۳). می‌توان فرمول فوق را بدین صورت نیز تفسیر کرد: $a = \frac{F}{m}$ که در آن، شتاب از طریق نیرو تقسیم بر جرم جسم محاسبه می‌شود یعنی هر اندازه که نیرو بیشتر، یا جرم جسم کمتر باشد، میزان شتاب بیشتر خواهد بود. این رابطه را می‌توان به سرعت حرکت در انسان نیز تعمیم داد بدین صورت که هر اندازه وزن و جرم بدن (جسم) فرد سبکتر باشد، فرد شتاب بیشتری پیدا کرده و سریعتر بر اینرسی بدن خود غلبه کرده و زمان حرکت سریعتر و کوتاهتری را خواهد داشت (۲۱، ۲۳). آزمودنی‌های سنگین‌تر باید نیروی بیشتری را وارد کنند تا بتوانند با سرعت شتاب گرفته و بر اینرسی اولیه خود غلبه کنند؛ تولید نیروی بیشتر برای حرکت، مستلزم انقباض شدیدتر عضلات و همچنین درگیر کردن واحدهای حرکتی بیشتر است و این اعمال نیز به زمان بیشتری نیاز دارند. در حالی که آزمودنی‌های با وزن سبکتر می‌توانند با نیروی کمتری به آن اندازه شتاب رسیده و سریعتر از افراد سطوح بالاتر شاخص توده بدنی بر اینرسی بدن خود غلبه کنند و در نتیجه زمان پاسخ کوتاهتری خواهند داشت.

همان طور که در ابتدای بحث گفته شد، نتایج تحقیق حاضر نشان داد که فعالیت بدنی نیز عامل موثری روی زمان پاسخ آزمودنی‌ها بود، بطوریکه آزمودنی‌های گروه فعال، زمان پاسخ کوتاهتری از گروه غیرفعال داشته و این تفاوت از نظر آماری معنادار بود. در آزمودنی‌های گروه فعال بدلیل اینکه بیشتر حجم بدن آنها را بافت عضله تشکیل می‌دهد و بافت عضلانی نیز تولید کننده نیروی حرکتی بدن است، پس زمان پاسخ کوتاهتر و سرعت حرکت بیشتری نسبت به گروه غیرفعال دارند و این برتری به علت تاثیر مثبت ورزش و فعالیت بدنی است که گروه فعال آن را تجربه کرده‌اند. با توجه به اینکه زمان پاسخ

اندام مربوطه و غلبه بر اینرسی اولیه آن و شتاب گرفتن اندام است، بنابراین غلبه بر اینرسی اولیه و شتاب گرفتن اندام سنگینتر، سخت‌تر بوده و مستلزم انقباض عضلانی بیشتر و تولید نیروی بیشتر است که انقباض عضلات بیشتر نیز به زمان بیشتری نیاز داشته و در نتیجه زمان واکنش افزایش می‌یابد. براساس قانون دوم نیوتن ($F = m \cdot a$) اگر به جرم ساکن m نیرویی معادل F وارد شود، شتابی برابر با a پیدا می‌کند. حال می‌توان این قانون را به زمان پاسخ در انسان نیز تعمیم داد بدین صورت که هر اندازه وزن و جرم اندام (جسم) فرد سبکتر باشد، بدن شتاب بیشتری پیدا کرده و سریعتر بر اینرسی اندام خود غلبه کرده و سرعت بیشتری خواهد داشت (۲۱، ۲۳).

همان‌طور که گفته شد، آزمون تحلیل واریانس دو طرفه نشان داد که تفاوت معناداری بین زمان پاسخ آزمودنی‌های با سطوح متفاوت شاخص توده بدنی وجود دارد. نتایج آزمون تعقیبی توکی نیز نشان داد زمان پاسخ آزمودنی‌های سطح پایین شاخص توده بدنی بطور معناداری کوتاهتر از آزمودنی‌های دو گروه متوسط و بالای شاخص توده بدنی بود. پس شاخص توده بدنی عامل موثری روی زمان پاسخ سالمندان بود. زمان حرکت در این پژوهش از طریق آزمون میدانی زمان حرکت و پاسخ انتخابی نلسون اندازه‌گیری شد. این آزمون که زمان پاسخ را اندازه‌گیری می‌کند، شامل هر دو بخش پاسخ، یعنی زمان واکنش و زمان حرکت است. زمان واکنش در این آزمون، از نوع انتخابی است (سمت راست یا چپ) و زمان حرکت نیز، شامل یک دو کوتاه است. در کل مدت زمان لازم برای انجام این حرکت (کل زمان حرکت و زمان واکنش) ۲ تا ۳ ثانیه است. لذا بحث مطرح شده اسکوریداس در مورد تاثیر جرم اندام روی زمان واکنش را می‌توان به زمان پاسخ نیز تعمیم داد. همان‌طور که گفته شد زمان پاسخ آزمودنی‌های دو سطح متوسط و بالای شاخص توده بدنی کندتر از آزمودنی‌های سطح پایین شاخص توده بدنی بود. در این رابطه باید گفت که چون آزمون مستلزم حرکت ناگهانی و سریع به سوی سمت تعیین شده توسط آزمونگر بود، و در طی اجرای آن آزمودنی باید با حداکثر سرعت حرکت کرده و بر اینرسی اولیه کل بدن غلبه کرده و به سرعت شتاب

Hemayattalab.R. &Ghasemi. A. Tehran: Elmo Harakat Press; 2005.

4-Payne. V. G., Isaacs. L. D. (2002). Human Motor Development. Fifth ed. Translated by Khalaji. H., Khajavi. D, Arak University Press.

5-Kosinski. R. J, (2008). A Literature Review on Reaction Time.Clemson University. 1: PP, 1-19.

6-Gallahue. D., Ozmun. T. (2006).Understanding Motor Development.Six, editor. Translated by Hemayattalab R et all. Tehran: Elmo Harekat Press.

7-Makishita. H., Katsuya. M. (2008). Difference of drivers reaction time according to age and mental workload. Accident Analysis. 40, 2: PP, 567- 575.

8-Carnahan H., Vandervoort A. A., and Swanson L. R. (1998).The influence of aging and target motion on the control of prehension.*Experimental Aging Research*. 24, 2: PP, 289-306.

9-Chodzko.Zajko W. J. (1991). Physical fitness, cognitive performance, and aging. *Medicine Science Sports Exercise*. 23, 2: PP, 868–872.

10-Davranche. K., Burle.B.,Audiffren. M. (2006). Physical exercise facilitates motor processes in simple reaction time performance. *Neuroscience Letters*. 396: PP, 54-56.

11-Sherwood. D. E., Selder. D. J. (1979). Cardiorespiratory health, reaction time and Aging.*Medicine Science Sports*. 11, 2: PP, 186–209.

12-Ansiansson A. (1980). Muscle function in old age with special reference to muscle morphology, effect of training and capacity in activities of daily living. Goteborg, Sweden: Goteborg University.

13-Desai. K. (2006) Effect of aging on simple reaction time and movement time, A MS thesis of State university of New York at Buffalo.

14-Haywood. K. M., Getchell. N. (2005).Life Span Motor Development.Forth ed. Translated

عامل بسیار مهمی در بسیاری از کارهای عادی روزمره از جمله گام برداری، حفظ تعادل، رانندگی و غیره مخصوصاً در مورد سالمندان است (۴، ۶) و با توجه به اینکه که نتایج این پژوهش نشان داد که همواره زمان پاسخ سالمندان گروه فعال کوتاهتر از گروه غیرفعال است، بنابراین توصیه می شود سالمندان برای بهبود کیفیت زندگی و عملکرد حرکتی در مواردی که اشاره شد، به فعالیت های بدنی مناسب بپردازند. از سوی دیگر، با توجه به اینکه نتایج پژوهش حاضر نشان داد که افراد سطح پایین شاخص توده بدنی زمان پاسخ کوتاهتر و در نتیجه عملکرد حرکتی بهتری دارند، پیشنهاد می شود افراد غیرفعال با شاخص توده بدنی بالا از طریق پرداختن به فعالیت های بدنی، وزن و به مثابه آن شاخص توده بدنی خود را کمتر کنند که باعث کاهش زمان پاسخ و بهبود در انجام فعالیت های عادی روزمره می شود.

تشکر و قدردانی

از مسئولین محترم اداره تربیت بدنی، ورزشکاران پیشکسوت و هیئت های کوهنوری، فوتبال و آمادگی جسمانی شهرستان مهاباد به جهت شرکت در تست های این پژوهش، انجام هماهنگی و در اختیار قرار دادن امکانات ورزشی تشکر می کنیم.

از مسئولین و فرهنگیان محترم کانون بازنشستگان اداره آموزش و پرورش شهرستان مهاباد، به خاطر همکاری و شرکت در تست های این پژوهش تشکر و قدردانی می کنیم. همچنین از سایر سالمندان شریف شهرستان مهاباد که در تست های تحقیق حاضر شرکت کردند، نهایت تشکر را داریم.

منابع

- ۱- علی اکبری کامرانی، احمد و همکاران (۱۳۸۵). ویژگی های زمین خوردن در سالمندان مقیم آسایشگاه. مجله سالمندی ایران، شماره ۱. ص: ۱۰۱ تا ۱۰۵.
- ۲- حسن پور دهکردی علی و همکاران. (۱۳۸۶). تاثیر برنامه ورزشی بر کیفیت زندگی سالمندان شهرستان شهر کرد. مجله سالمندی ایران. شماره ۶. ص: ۴۳۷-۴۴۴.
- 3-Schmidt. R. A., Lee. T. D. (2005). Motor Control and Learning. Translated by

by Sheykh. M, et all. Tehran: AvayeZohur Press.

15-WHO Technical Report Series (1995) physical status: The use and interpretation of anthropometry. World Health Organ Technical Report Series, Geneva.

16-Prentice. W. E. (1999) Fitness and Wellness for life. Sixth ed. McGraw-Hill: WCB: PP, 123-129.

۱۷-حمایت طلب رسول و گایینی عباسعلی. (۱۳۸۱). مطالعه توان پاسخگویی و سرعت عمل دانش‌آموزان ۱۱ تا ۱۴ ساله با استفاده از آزمون حرکت و پاسخ انتخابی نلسون و تدوین هنجار مربوطه. فصلنامه المپیک. شماره ۲۲. ص: ۴۹ تا ۵۶.

18-McDowell. K., et all. (2003). Aging, physical activity and cognitive processing. *neurobiology of aging*. 24, 2: PP, 597-606.

19-Pietrobelli. A., Faith. M. S., Allison. D. A., Gallagher. D., Chiomello. G. (1998) Body mass index as a measure of adiposity among children, adolescent and elderly, A validation study. *Journal of pediatrics*. 132, 2: PP, 204-210.

20-Janoff. I. Z., Beck. L. H. (1950). The relation of somatotype to reaction time, resistance to pain, and expressive movement. *Journal Press*. 18, 2: PP, 454-460.

21-Skurvydas. A., Gutnik. B., Zuoza. A. K., Nash. D. Zuozien. I. J. (2008). Relationship between simple reaction time and body mass index. *Journal of comparative Human Biology*. 60: PP, 77-85.

22-Stamm. R., Stamm. M., Thomson. K. (2005). Role of adolescent female volleyball players, psychophysiological properties and body build in performance of different elements of the game. *Motor Skills*. 101, 1: PP, 108- 120.

23-Frolov. A. A., Prokopenko. R. A., Dufosse. M, Ouezdou. F. B. (2006). Adjustment of human arm viscoelastic properties to direction of reaching. *Cybern*. 94, 2: PP. 97-109.