

## Correlation of static balance and anthropometric characteristics in Iranian elite male and female shooters

Alireza Bayati<sup>1</sup>, Razieh Yousefian<sup>2</sup>, Heydar Sadeghi<sup>3</sup>, Ali-Asghar Jamebozorgi<sup>4\*</sup>, Seyed- Mehdi Tabatabaee<sup>5</sup>

<sup>1</sup> MSc in Sport Biomechanics, Department of Physical Education and Sport Sciences, Islamic Azad University of Tehran Markaz, Tehran, Iran.

<sup>2</sup> MSc in Sport Biomechanics, Department of Physical Education and Sport Sciences, Islamic Azad University of Tehran Markaz, Tehran, Iran.

<sup>3</sup> PhD, Full Professor, Department of Physical Education and Sport Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran.

<sup>4</sup> MSc in Occupation Therapy, School of Rehabilitation Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

<sup>5</sup> MSc in Biostatistics, School of Rehabilitation Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

Article Received: 30 December 2013

Article Accepted: 23 July 2015

### ABSTRACT

**Background and Aim:** The present study was carried out to study the role of static balance and anthropometric indices in the shooting sports and its impact on the performance of the shooters with the aim of informing the shooting sports specialists and correcting weaknesses in male and female shooters.

**Materials and Methods:** Anthropometric characteristics, weight, height (standing and sitting positions), two hands, arm length, leg length, the actual length of the foot, knee width, resting and contracting arm circumference, arm circumference, hip circumference, the mid-thigh, the knee, the leg, the ankle, BMI, percent body fat, WHR, and two tests for balance, i.e. Sharpened Romberg and stork, were evaluated for 32 shooters (16 women and 16 men from among the pool of 45 shooters of the National Shooting Team) and 32 controls (16 females and 16 males).

**Results:** The results showed that comparison of the stork balance with anthropometric indices revealed significant difference only in weight variable in female participants and the width of the knee in male participants. No significant relationship was observed between Sharpened Romberg test indices and any of the anthropometric indices in females (except for weight) and males either. Shooters were observed to have better balance compared with that of the control group. Moreover, comparison of anthropometric indices of the adult male and female elite shooters showed that there is a significant difference among all the anthropometric indices.

**Conclusion:** It can be concluded that the Iranian elite shooters have a significantly higher static balance in comparison with that of the control group.

**Key Words:** Balance, anthropometric characteristics, shooter, elite

Please cite this article as: Alireza Bayati, Razieh Yousefian, Heydar Sadeghi, Ali-Asghar Jamebozorgi, Seyed-Mehdi Tabatabaee. Correlation of static balance and anthropometric characteristics in Iranian elite male and female shooters. *J Rehab Med.* 2016; 4(4):1-10.

\* Corresponding Author. E-mail address: aas.bozorgi@yahoo.com

## ارتباط تعادل ایستا و شاخص های آنترپومتریکی تیراندازان نخبه بزرگسال زن و مرد ایرانی

علیرضا بیاتی<sup>۱</sup>، راضیه یوسفیان ملا<sup>۲</sup>، حیدر صادقی<sup>۳</sup>، علی اصغر جامه بزرگی<sup>۴</sup>، سید مهدی طباطبائی<sup>۵</sup>

- <sup>۱</sup> کارشناس ارشد بیومکانیک ورزشی، گروه بیومکانیک ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، تهران، ایران.  
<sup>۲</sup> کارشناس ارشد بیومکانیک ورزشی، گروه بیومکانیک ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، تهران، ایران.  
<sup>۳</sup> استاد تمام، عضو هیئت علمی گروه بیومکانیک، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.  
<sup>۴</sup> کارشناسی ارشد کاردرمانی، مربی دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.  
<sup>۵</sup> کارشناسی ارشد آمار زیستی، مربی دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.

### چکیده

#### مقدمه و اهداف

هر رشته ورزشی نسبت به ویژگی و نیاز آن رشته و نوع تمرینات و مهارت هایی که انجام می دهد به سطوح مختلفی از تعادل نیاز دارد. این مطالعه با توجه به نقش تعادل ایستا و شاخص های آنترپومتریکی در ورزش تیراندازی و تاثیر آن بر عملکرد تیراندازان و با هدف آگاهی دادن به متخصصین ورزش تیراندازی به منظور شناسایی نقاط قوت و اصلاح نقاط ضعف تیراندازان زن و مرد صورت گرفته است.

#### مواد و روش ها

ارزیابی های شاخص های آنترپومتریکی: وزن، قد (ایستاده و نشسته)، طول دو دست، طول بازو، طول واقعی پا، طول کف پا، پهنای زانو، محیط بازو در حال استراحت و انقباض، محیط ساعد، محیط لگن، محیط وسط ران، محیط زانو، محیط ساق پا، محیط مچ پا، BMI، درصد چربی بدن، WHR و دو تست تعادلی شارپندرومبرگ و لک از ۳۲ تیرانداز (۱۶ تیرانداز زن و ۱۶ تیرانداز مرد از میان ۴۵ تیرانداز تیم ملی) و ۳۲ نفر گروه کنترل (۱۶ زن و ۱۶ مرد) گرفته شد.

#### یافته ها

یافته ها نشان می دهد که، در نمره تعادل لک با شاخص های آنترپومتریکی در زنان تیرانداز تنها بین متغیر وزن و در مردان تیرانداز تنها بین متغیر پهنای زانو ارتباط معناداری وجود دارد و در زنان تیرانداز (به جز در شاخص وزن) و مردان تیرانداز نمره تعادل شارپندرومبرگ هیچ ارتباط معناداری با هیچ یک از شاخص های آنترپومتریکی آنها ندارد. تیراندازان دارای تعادل بالاتری نسبت به افراد گروه کنترل هستند و همچنین مقایسه شاخص های اصلی آنترپومتریکی تیراندازان نخبه بزرگسال زن و مرد نشان داد که بین بیشتر شاخص های آنترپومتریکی اختلاف معناداری بود.

#### نتیجه گیری

می توان نتیجه گرفت که تیراندازان نخبه ایرانی بطور معناداری تعادل ایستای بالاتری نسبت به گروه کنترل خود دارند.

#### واژه های کلیدی

تعادل ایستا، شاخص های آنترپومتریکی، تیرانداز، نخبه

پذیرش مقاله ۱۳۹۴/۶/۱ \*

\* دریافت مقاله ۱۳۹۳/۱۰/۹

**نویسنده مسؤل:** علی اصغر جامه بزرگی. تهران، میدان امام حسین(ع)، خیابان دماوند، روبروی بیمارستان بوعلی، دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی. گروه کاردرمانی  
 آدرس الکترونیکی: aas.bozorgi@yahoo.com

## مقدمه و اهداف

تعادل یک رکن اساسی در اجرای مهارت های ورزشی و فعالیت های روزانه است، تعادل باید قبل، حین و بعد از اجرای هر مهارت حفظ شود [۱]. یک ورزشکار به طور طبیعی دارای تعادل بهتری نسبت به یک غیرورزشکار و نیز یک ورزشکار نخبه دارای تعادل بالاتری نسبت به یک ورزشکار غیر حرفه ای است [۲، ۳]. هر رشته ورزشی نسبت به ویژگی، نیاز آن رشته و نوع تمرینات و مهارت هایی که انجام می دهد به سطوح مختلفی از تعادل نیاز دارد [۴]، زیرا شرایط محیطی و نیازهای مهارتی در هر رشته ورزشی سبب ایجاد تغییرات مختلف در سیستم حسی - حرکتی می شود که به نوبه خود به طوری ویژه بر روی توانایی حفظ تعادل در ورزشکار تاثیرگذار است [۵]. بنابراین ارزیابی تعادل یک امر الزامی به منظور شناسایی چگونگی حفظ تعادل ورزشکاران، نقش آن در عملکرد هر ورزشکار و پیشگیری از وقوع آسیب در هر رشته ورزشی است [۳، ۶-۱۰]. به طور کلی تعادل به معنای: قدرت حفظ مرکز جرم بدن در ناحیه سطح اتکا با کمترین نوسان و بیشترین ثبات [۳، ۷، ۸، ۱۱] که می تواند به صورت ایستا (توانایی حفظ قامت در حالت سکون با کمترین حرکت)، نیمه پویا [حفظ تعادل در حالتی که سطح اتکا در حال حرکت باشد] و یا پویا [توانایی انجام یک فعالیت در یک حالت متحرک] دسته بندی شود [۱۲، ۱]. حفظ تعادل بدن نیازمند هماهنگی سیستم های حسی، عصبی و اسکلتی-عضلانی است [۳، ۷، ۸، ۱۳] و به منظور رسیدن به یک تعادل مطلوب به عنوان جزئی از حرکت باید ارتباط درستی میان سیستم های بینایی، ارگان های حس عمقی و سیستم حرکتی تامین شود [۱۴]. به طور کلی مشخص شده است که شاخص های عملکردی و آنروپومتریکی خاصی نیز برای موفقیت در هر رشته ورزشی لازم است. تحقیقات نشان می دهند که دارا بودن مشخصات آنروپومتریکی و فیزیکی خاص هر رشته می تواند حاکی از این باشد که ورزشکار در مسابقات توانایی فرارگرفتن در بالاترین سطح را دارد یا خیر [۱۴، ۱۵]. لازم به ذکر است که فاکتورهای آنروپومتریکی، بیومکانیکی و نروفیزیولوژیکی مختلفی مانند: قد، وزن، ترکیب بدن، سطح اتکا، فاصله بین مرکز جرم از زمین، طول هر اندام، طول گشتاور عضلات بازو و توزیع جرم در نقاط مختلف بدن ... می تواند بر تعادل ورزشکاران تاثیرگذار باشد [۱۶]. تشخیص و مقایسه این فاکتورها در یک رشته ورزشی خاص تاثیرگذار بوده و هدف مربی و ورزشکار، طراحی و استفاده از برنامه تمرینی کامل و مناسب تر و موفقیت بیشتر در آن رشته ورزشی است [۵]. تیراندازی یک ورزش رقابتی براساس دقت و سرعت بوده و از رشته های ورزشی کهن در سطح جهان می باشد که در مسابقات المپیک سابقه ای طولانی دارد و به عنوان یکی از مدال آورترین رشته های المپیک در سطح جهان، بسیار مورد توجه مسئولین ورزشی کشورهای مختلف قرار گرفته است.

کولی و گوپتا در سال ۲۰۱۲ به بررسی ارتباط تعادل ایستا و شاخص های آنروپومتریکی در میان تیراندازان نخبه هندی پرداختند. طبق یافته های پژوهش بین شاخص های چربی سه سر بازو، قدرت دست و تست تعادل ایستادن در بین تیراندازان و همتهای گروه کنترل آنها اختلاف معناداری وجود داشت و نیز بین تست تعادل لک لک و توانایی ها و شاخص های آنروپومتریکی تیراندازان ارتباط معناداری مشاهده شد [۱۴]. برنجیان و همکارانش در سال ۲۰۱۳ به مقایسه تعادل ایستا و پویا و ارتباط آنها با شاخص های آنروپومتریکی در رشته های ورزشی هندبال، بسکتبال، فوتسال و والیبال پرداختند. تحقیق نشان داد که تعادل ایستا در بین هندبالیست ها و والیبالیست ها دارای تفاوت معنادار و نیز تعادل پویا بین والیبالیست ها و هندبالیست ها و نیز والیبالیست ها و بسکتبالیست ها دارای تفاوت معنی داری است [۱۵]. عربعلی زاده در سال ۱۳۸۱ به بررسی ارتباط تعادل ایستا در پیشرفت مبتدیان تیراندازی با تفنگ بادی پرداخت. در این تحقیق از بین ۱۰۰ نفر از دانشجویان دانشگاه امام حسین (ع) که واحد تربیت بدنی دو را انتخاب کرده بودند یک گروه ۵۴ نفری با دامنه سنی ۲۰ تا ۲۵ سال انتخاب شد که پژوهش بر روی آنها صورت گرفت. قبل از هرگونه آموزش، آزمون تعادل ایستا به وسیله دستگاه Pc Stabilometer از آنان به عمل آمد و به دو دسته تعادل با میانگین بالا و تعادل با میانگین پایین تقسیم شدند، سپس آموزش تیراندازی به طور یکسان بر روی آنها اجرا گردید و بعد از مدت ۱۵ جلسه تمرین و آموزش، رکورد گیری به عمل آمد تا ارتباط تعادل با تیراندازی سنجیده شود. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که بین تعادل ایستا و عملکرد تیراندازی رابطه معنی داری وجود ندارد و همچنین بین امتیاز تیراندازی گروه تعادل با میانگین بالا و گروه تعادل با میانگین پایین تفاوت معنی داری وجود ندارد [۱۷]. بررسی ارتباط بین تعادل و شاخص های آنروپومتریکی موضوعی است که در رشته های مختلف ورزشی مطرح می باشد اما در ورزشکاران نخبه کمتر مورد بحث و پژوهش قرار گرفته است. ورزشکاران نخبه، افرادی هستند که در بالاترین سطح ممکن برای گروه سنی خود فعالیت می کنند و سابقه دعوت به تیم ملی را دارند [۱۸]. با توجه به نقش تعادل ایستا و شاخص های آنروپومتریکی در ورزش تیراندازی و تاثیر آن بر عملکرد تیراندازان که امروزه شاهد موفقیت های چشمگیر آنان مانند کسب سه مدال با ارزش طلا و نقره در بازی های آسیایی اینچئون ۲۰۱۴ به عنوان اولین مدال های انفرادی و تیمی کاروان ورزشی ایران، کسب مقام سوم تیمی در ششمین دوره رقابت های تیراندازی قهرمانی آسیا در سال ۲۰۱۳، شکستن رکورد جهانی مجموع امتیاز تیمی در تفنگ ۱۰ متر جوانان توسط دختران ایرانی در

همین مسابقات، کسب نخستین سهمیه المپیک در مسابقات قهرمانی جهان ۲۰۱۱ مونیخ توسط دو بانوی ایرانی و کسب مقام ششم در فینال مسابقات المپیک ۲۰۱۲ لندن و افتخارات دیگر در سال های اخیر هستیم، و از آنجا که هیچ مطالعه جامعی تاکنون در این زمینه در کشور انجام نگرفته است بر آن شدیم تا به پژوهشی با هدف آگاهی دادن به متخصصین ورزش تیراندازی و کمک به دانش افزایی در این رشته ورزشی در جهت مقوله استعدادیابی و جلوگیری از اتلاف وقت و منابع مالی به منظور شناسایی نقاط قوت و اصلاح نقاط ضعف تیراندازان زن و مرد بپردازیم و همچنین با توجه به موفقیت های هر دو گروه زنان و مردان در این رشته در میادین مختلف داخلی و بین المللی مقایسه ای بین این دو گروه در این زمینه انجام دهیم. به این منظور در پژوهش حاضر ارتباط تعادل ایستا و شاخص های آنتروپومتریکی تیراندازان نخبه بزرگسال زن و مرد ایرانی مورد بررسی قرار گرفته است.

## مواد و روش ها

جامعه آماری تحقیق حاضر شامل ۴۵ نفر از تمامی اعضای تیم ملی تیراندازی زنان و مردان بزرگسال بودند که از این میان ۳۲ نفر از بازیکنان حاضر در اردوی تیم ملی تیراندازی که جهت آماده سازی برای شرکت در مسابقات قهرمانی آسیایی کویت در اردوی تیم های ملی به سر میبردند و بهترین رکورد را در سال ۱۳۹۱ کسب کرده بودند (براساس رکوردگیری توسط مربیان تیم های ملی و اعلام اسامی نفرات برتر توسط فدراسیون) به صورت هدفدار به عنوان نمونه آماری در تحقیق انتخاب شدند. تعداد افراد گروه کنترل را نیز ۳۲ نفر از افرادی که هیچ گونه زمینه ای از ورزش تیراندازی نداشتند تشکیل دادند. رضایت نامه شخصی از همه افراد قبل از انجام پژوهش گرفته شد و کلیه اطلاعات افراد در محیط طبیعی و آزاد در زمان صبح (بین ساعات ۸ صبح تا ۱۲ ظهر) جمع آوری شد. تحقیق حاضر توسط کمیته اخلاق فدراسیون تایید شد. ارزیابی ها شامل ارزیابی شاخص های آنتروپومتریکی: وزن، قد (ایستاده و نشسته)، طول دو دست، طول بازو، طول واقعی پا، طول کف پا، پهنای زانو، محیط بازو در حال استراحت و انقباض، محیط ساعد، محیط لگن، محیط وسط ران، محیط زانو، محیط ساق پا، محیط مچ پا، شاخص توده بدن (BMI)، درصد چربی بدن، نسبت کمر به لگن (WHR) و دو تست عملکردی تعادل شامل: تست شارپنדרومبرگ و تست لک لک از هر کدام از افراد تیرانداز و غیرتیرانداز گرفته شد. تمام ارزیابی های آنتروپومتریکی توسط تکنیک تایید شده Lohman & et all (۱۹۹۸) گرفته شد [۱۸] و هر کدام از ارزیابی ها سه بار انجام و میانگین سه بار آن به عنوان میزان اصلی برای ارزیابی در نظر گرفته شد وزن افراد توسط ترازوی دیجیتال ایستاده به مدل SD-410 سیکو، ساخت کشور ژاپن با درجه ۰/۱ کیلوگرم ارزیابی شد. از شخص خواسته شد تا با قامت صاف بر روی ترازوی دیجیتال بدون لباس و با پای برهنه بایستد، سپس یافته ها بر حسب کیلوگرم ثبت شدند [۱۹]. قد فرد در طول تنفس و با استفاده از یک استادیومتر با مارک هالیتن ساخت کشور انگلیس با فاصله ۱ سانتی متر گرفته شد، برای ارزیابی قد ایستاده از شخص خواسته شد تا با پای برهنه و بدن کاملاً صاف روی استادیومتر بایستد. میله افقی استادیومتر بر روی راس سر فرد قرار گرفت و یافته ها ثبت شدند و برای ارزیابی قد نشسته از شخص خواسته شد تا با قامت صاف بر روی جعبه یا سطح بلند صافی بنشیند، دست ها به حالت استراحت در کنار بدن قرار بگیرد سپس قد فرد از سطح جعبه یا صندلی تا بالای سرش مشخص شود [۱۹]. سایر ارزیابی های آنتروپومتریکی توسط متر نواری منعطف ساخت کشور چین با طول ۱/۵ متر و با حساسیت ۱ میلی متر اندازه گیری و میزان آن ها بر اساس سانتی متر ثبت شد. برای ارزیابی طول دو دست فرد از شخص خواسته شد تا رو به دیواری که در جهت عرض ایستاده و سپس فاصله بین دو انگشت میانی را علامت گذاشته و طول دست فرد گزارش شد [۲۰]. طول بازوی فرد در حالیکه دست مورد ارزیابی فرد از ناحیه آرنج ۹۰ درجه خم بود، از فاصله زائده آکرومیون فرد تا زائده اوله کرانئون او گرفته شد و میزان آن ثبت گردید [۱۹]. برای ارزیابی طول واقعی پا نیز فاصله بین خار خاصره قدامی فوقانی تا قوزک داخلی مچ پای فرد اندازه گیری و ثبت شد [۲۱]. طول کف پای فرد نیز توسط اندازه گیری فاصله قسمت انتهایی پاشنه در وسط تا انتهایی انگشت میانی اش ارزیابی شد [۲۰]. برای ارزیابی محیط بازو در حال استراحت و انقباض، متر از سمت راست افراد به دور بازویشان (دور عضله دوسر) در دو حالت استراحت (دست در کنار بدن) و انقباض (آرنج در ۹۰ درجه فلکشن) کشیده شده و میزان آن ثبت شد [۲۱، ۲۲]. برای ارزیابی محیط ساعد آزمودنی در حالیکه دست راست کنار بدنش به حالت آویزان و دست چپش را از ناحیه شانه خم کرده بود و از ناحیه آرنج کاملاً باز و در سوپینیشن قرار داشت، متر در پهن ترین ناحیه آرنج در زیر اپی کندیل های استخوان بازو قرار داده شد و میزان آن ثبت شد [۲۰]. محیط لگن آزمودنی در حالیکه دو دستش بر روی سینه اش به حالت ضربدری قرار گرفته بود و پاهایش در کنار هم و عضلات سرنی در حالت استراحت قرار داشت، به منظور اندازه گیری متر از عقب به دور برجسته ترین ناحیه لگن و از جلو در مقابل محور سمفیز پویس قرار داده شد و اندازه آن ثبت گردید [۲۰]. برای ارزیابی محیط وسط ران آزمودنی در حالیکه دو دستش را بر روی قفسه سینه به حالت ضربدری قرار داشت ایستاده، پاهای کمی از هم فاصله گرفته به طوری که وزن فرد به طور مساوی بین دو پایش تقسیم شد. متر به دور قسمت میانی بین تروکانتر ران و برجستگی خارجی تیبا قرار گرفت و میزان آن ثبت شد [۲۲، ۲۳]. برای ارزیابی محیط زانو، آزمودنی ایستاده، سپس متر بر دور زانو در روی محور عرضی میانی کشکک قرار

داده شد و میزان آن ثبت شد<sup>[۲۱]</sup>. برای ارزیابی محیط ساق پا، آزمودنی در حالیکه دو دستش کنار بدن به حالت آویزان قرار داشت ایستاد و پاها از هم فاصله داشت و وزن او به طور مساوی بین دو پا تقسیم شده بود، برای اندازه گیری متر دور برجسته ترین قسمت ساق پا قرار داده شد<sup>[۲۲]</sup>. به منظور ارزیابی محیط مچ پای آزمودنی در حالیکه دو دستش کنار بدن به حالت آویزان قرار گرفت ایستاد و پاها از هم فاصله داشت و وزن او به طور مساوی بین دو پا تقسیم شده بود. به منظور اندازه گیری متر به دور کم پهناترین قسمت ساق پا (پائین ترین قسمت ساق پا) در بالای قوزک مچ پا قرار داده شد<sup>[۲۱]</sup>. برای ارزیابی پهنای زانو فرد در حالیکه شخص زانویش در زاویه ۹۰ درجه قرار گرفته بود نشسته و سپس با استفاده از کالیپر vogel ساخت کشور آلمان با دقت یک میلیمتر فاصله بین دو اپی کندیل داخلی و خارجی استخوان رانش بر اساس سانتی متر ارزیابی شد<sup>[۲۲]</sup>. BMI افراد توسط فرمول وزن (کیلوگرم) تقسیم بر قد به توان دو (متر) محاسبه شد<sup>[۱۹]</sup>. درصد چربی بدن توسط فرمول زیر بدست آمد:

$$100 \times [ -4/142 - ( \text{چگالی} / 4/57 ) ] = \text{درصد چربی بدن}$$

که در این فرمول چگالی مردان و زنان از طریق فرمول زیر بدست می آید:

$$\text{چگالی مردان} = ( \text{سن} \times 0/0002574 ) - ( 0/0000016 \times \text{SF}^2 ) + ( 0/0008267 \times \text{SF} ) - 1/10938$$

$$\text{چگالی زنان} = ( \text{سن} \times 0/0001329 ) - ( 0/0000023 \times \text{SF}^2 ) + ( 0/0009929 \times \text{SF} ) - 1/$$

در این فرمول ها SF بیانگر مجموع چربی زیر پوستی در سه نقطه مردان (شکم، سینه، ران) و در سه نقطه زنان (ران، بازو، فوق لگن) است که برای محاسبه این چربی زیر پوستی در این نواحی از کالیپر vogel ساخت کشور آلمان با دقت یک میلیمتر با اعمال فشار یکنواخت به میزان ۱۰ گرم بر میلیمتر مربع بر پوست استفاده شد<sup>[۲۳، ۲۴]</sup>. نسبت کمر به لگن نیز با تقسیم کردن محیط دور کمر بر محیط دور لگن که توسط نوار محیط کمر و لگن را ارزیابی کرده بودیم حاصل شد<sup>[۱۹]</sup>. تست تعادل استاتیک: دو تست تعادل در این تحقیق استفاده شد. تست شارپنדרومبرگ و تست لک لک. تست شارپنדרومبرگ: در این تست آزمودنی بدون کفش روی سطح صاف می ایستد، پای برتر را جلوی پای غیر برتر میگذارد، به این صورت که پاشنه پای جلو به پنجه پای عقب برخورد کند. دست ها به حالت ضربدر روی سینه و کف دست روی شانه طرف مخالف قرار گیرد. این تست با چشمان بسته انجام می شود. آزمودنی برای مدت ۶۰ ثانیه این آزمون را اجرا می کند. در صورت وقوع هر یک از این خطاهای هنگام حفظ تعادل، ۱ ثانیه از امتیاز آزمودنی کم می شود: تاب خوردن زیاد، از دست دادن تعادل، باز کردن چشم ها، تکان خوردن دست ها. آزمون مذکور ۳ مرتبه با فاصله استراحت ۱ دقیقه بین هر بار اجرای آزمون، انجام می شود و میانگین سه مرتبه ثبت می گردد<sup>[۲۵]</sup>. تست لک لک: در این تست از شخص خواسته می شود تا با پای برهنه دستانش را روی لگن خود قرار دهد، سپس جهت پوزیشن گیری درست تست کف پای غیر برترش را مقابل قسمت داخلی زانوی پای برترش که روی زمین قرار دارد بگذارد و سپس پاشنه پای را که بر روی زمین قرار دارد را از زمین بلند کند. کرنومتر از این لحظه شروع به کار کردن می کند. کرنومتر در صورت بروز این اتفاقات از حرکت باز می ایستد: دست (ها) از روی لگن برداشته شود، پای که روی زمین قرار دارد در هر جهتی بچرخد یا لی لی کند، پای که روی زمین قرار ندارد اتصالش را با زانوی پای مقابل از دست بدهد، و یا پاشنه پای که روی زمین قرار گرفته زمین را لمس کند. این تست سه بار تکرار می شود و بهترین زمان شخص ثبت می گردد. یک دقیقه قبل از انجام ارزیابی به شخص زمان داده می شود تا تست را تمرین کند. امتیاز دهی تست به این صورت انجام می شود: عالی < ۵۰، خوب = ۴۰-۵۰، متوسط = ۲۵-۳۹، ضعیف = ۱۰-۲۴، خیلی ضعیف > ۱۰، ناپایدار<sup>[۱۴، ۲۶]</sup>.

## یافته ها

ابتدا نرمال بودن متغیرها به کمک آزمون کولموگروف اسمیرنوف بررسی شد و مشخص شد که به غیر از متغیرهای: قد ایستاده، قد نشسته، طول پا، محیط پا، محیط ساعد، WHR، تست تعادل لک لک و سن در زنان تیرانداز و متغیرهای: پهنای زانو، قد نشسته، قد ایستاده، تست تعادل لک لک و سن در آقایان، بقیه متغیرها نرمال بودند. سپس برای مقایسه میانگین ها در متغیرهای نرمال از آزمون T-Test و در متغیرهای غیرنرمال از آزمون من ویث نی استفاده شد.

برای تعیین ارتباط نمره تعادل شارپنדרومبرگ با متغیرهای نرمال از تست پیروسون و برای تعیین این ارتباط با متغیرهای غیرنرمال از آزمون اسپیرمن استفاده شد، که در تعیین ارتباط در زنان تیرانداز تنها بین متغیرهای وزن و تعادل شارپنדרومبرگ ارتباط معناداری وجود داشت و در تعیین این ارتباط با متغیرهای مردان تیرانداز هیچ ارتباط معناداری وجود نداشت (جدول ۱).

جدول ۱: ارتباط نمره تعادل شارپندرومبرگ با شاخص های آنتروپومتریکی (n=۱۵)

| Sig (2-tailed) | Pearson Correlation | Sharpand Romberg Test |
|----------------|---------------------|-----------------------|
| ۰/۰۱۲          | ۶۲/۸                | وزن زنان تیرانداز     |

برای تعیین ارتباط نمره تعادل لک لک با کلیه متغیرها به علت نرمال نبودن شاخص تعادل لک لک از روش اسپیرمن استفاده شد، که در تعیین ارتباط لک لک با متغیرهای زنان تیرانداز تنها بین متغیر وزن و در مردان تیرانداز تنها بین متغیر پهنای زانو و تعادل لک لک ارتباط معناداری وجود داشت (جدول ۲).

جدول ۲: ارتباط نمره تعادل لک لک با شاخص های آنتروپومتریکی (n=۳۰)

| تعداد | Sig (2-tailed) | Spearman Correlation | Stroke Test               |
|-------|----------------|----------------------|---------------------------|
| ۱۵    | ۰/۰۰۱          | ۷۸/۱                 | وزن زنان تیرانداز         |
| ۱۵    | ۰/۰۱۵          | ۰/۶۱۵                | پهنای زانو مردان تیرانداز |

در مقایسه میانگین نمره تعادل استروک و شارپندرومبرگ در بین چهار گروه شرکت کننده در پژوهش (زنان تیرانداز، مردان تیرانداز، زنان کنترل و مردان کنترل) که از روش آنالیز واریانس یکراهه استفاده شد بیشترین مقدار میانگین هر دو تعادل لک لک و شارپندرومبرگ متعلق به مردان تیرانداز و کمترین مربوط به زنان کنترل بود. و در آزمون آنووا هم ارتباط معناداری از نظر درون گروهی و بین گروهی در این دو نوع تعادل وجود داشت. برای تعیین ارتباط میانگین های تعادل های استروک و شارپندرومبرگ از Post Hoc Test و روش بونفرونی استفاده شد، که مطابق با این روش در میانگین هر دو نوع تعادل لک لک و شارپندرومبرگ بین میانگین تعادل زنان تیرانداز با زنان کنترل و مردان کنترل، و بین میانگین تعادل مردان تیرانداز با زنان کنترل و مردان کنترل ارتباط معناداری وجود داشت. در مقایسه میانگین شاخص های آنتروپومتریکی در بین چهار گروه شرکت کننده در پژوهش (زنان تیرانداز، مردان تیرانداز، زنان کنترل و مردان کنترل) که از روش آنالیز واریانس یکراهه استفاده شد، در شاخص های: وزن، قد ایستاده، طول اندام تحتانی، طول بازو، دور بازو در حال انقباض، محیط ساعد و محیط ساق پا بیشترین مقدار میانگین مربوط به مردان تیرانداز و کمترین مربوط به زنان تیرانداز بود. قد نشسته، طول دو دست، دور بازو در حال استراحت و BMI بیشترین مقدار مربوط به مردان تیرانداز و کمترین مربوط به زنان کنترل بود. در متغیر طول پا، بیشترین میانگین مربوط به مردان گروه کنترل و کمترین مربوط به زنان تیرانداز بود. در متغیر پهنای زانو، محیط مچ پا بیشترین مقدار میانگین در زنان کنترل و کمترین مقدار میانگین در زنان تیرانداز دیده شد. در متغیرهای دور لگن و محیط وسط ران، WHR بیشترین مربوط به مردان کنترل و کمترین میزان مربوط به زنان کنترل بود. در محیط زانو بیشترین مقدار مربوط به زنان تیرانداز و کمترین مقدار مربوط به زنان کنترل بود. در متغیر درصد چربی سه نقطه بیشترین مقدار مربوط به زنان کنترل و کمترین مقدار برای مردان تیرانداز بود. در آزمون آنووا هم از نظر درون گروهی و بین گروهی بین همه متغیرها به جز پهنای زانو، محیط مچ پا و BMI اختلاف معناداری وجود داشت. برای تعیین ارتباط میانگین های متغیرها از Post Hoc Test و روش بونفرونی استفاده شد، که نتایج متغیرهای معنادار مقایسه شده در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳: مقایسه میانگین های متغیرهای معنادار بین چهار گروه تیراندازان زن و مرد و گروه کنترل زن و مرد (n=۳۰)

| متغیر      | گروه I         | گروه II     | Mean Difference (I-J) | Std. Error | Sig   |
|------------|----------------|-------------|-----------------------|------------|-------|
| وزن        | زنان تیرانداز  | زنان کنترل  | ۱۵/۸۴۳۷۵              | ۲/۹۳۷۰۰    | ۰/۰۰۰ |
|            | مردان تیرانداز | زنان کنترل  | ۱۵/۸۴۳۷۵              | ۲/۹۳۷۰۰    | ۰/۰۰۰ |
|            | زنان کنترل     | مردان کنترل | -۱۱/۲۵۰۰۰             | ۲/۹۳۷۰۰    | ۰/۰۰۲ |
| قد ایستاده | زنان تیرانداز  | زنان کنترل  | ۱۰/۳۷۵۰۰              | ۱/۶۹۸۲۳    | ۰/۰۰۰ |
|            | مردان تیرانداز | زنان کنترل  | ۱۰/۳۷۵۰۰              | ۱/۶۹۸۲۳    | ۰/۰۰۰ |
|            | زنان کنترل     | مردان کنترل | -۹/۳۱۲۵۰              | ۱/۶۹۸۲۳    | ۰/۰۰۰ |
| قد نشسته   | زنان تیرانداز  | زنان کنترل  | ۲۲/۴۰۶۲۵              | ۴/۱۱۲۱۹    | ۰/۰۰۰ |
|            | مردان تیرانداز | زنان کنترل  | ۲۲/۴۰۶۲۵              | ۴/۱۱۲۱۹    | ۰/۰۰۰ |



ارتباط تعادل ایستا و شاخص های آنتروپومتریکی.....

|                      |                |                |           |         |       |
|----------------------|----------------|----------------|-----------|---------|-------|
|                      | زنان کنترل     | مردان کنترل    | -۱۵/۷۵۰۰  | ۴/۱۱۲۱۹ | -/۰۰۲ |
| طول دو دست           | زنان تیرانداز  | زنان کنترل     | ۱۴/۰۰۰۰   | ۲/۰۳۴۰۵ | -/۰۰۰ |
|                      | مردان تیرانداز | زنان کنترل     | ۱۴/۰۰۰۰   | ۲/۰۳۴۰۵ | -/۰۰۰ |
|                      | زنان کنترل     | مردان کنترل    | -۱۰/۴۳۷۵۰ | ۲/۰۳۴۰۵ | -/۰۰۰ |
| طول بازو             | زنان تیرانداز  | زنان کنترل     | ۳/۱۲۵۰۰   | ۰/۷۶۵۵۵ | -/۰۰۱ |
|                      | زنان تیرانداز  | مردان کنترل    | ۴/۰۶۲۵۰   | ۰/۷۶۵۵۵ | -/۰۰۰ |
|                      | مردان تیرانداز | زنان کنترل     | ۳/۱۲۵۰۰   | ۰/۷۶۵۵۵ | -/۰۰۱ |
|                      | مردان تیرانداز | مردان کنترل    | ۴/۰۶۲۵۰   | ۰/۷۶۵۵۵ | -/۰۰۰ |
| طول کف پا            | زنان تیرانداز  | مردان تیرانداز | -۴/۳۴۳۷۵  | ۰/۴۷۵۹۵ | -/۰۰۰ |
|                      | زنان تیرانداز  | مردان کنترل    | -۴/۳۷۵۰۰  | ۰/۴۷۵۹۵ | -/۰۰۰ |
|                      | مردان تیرانداز | زنان کنترل     | ۳/۴۰۶۲۵   | ۰/۴۷۵۹۵ | -/۰۰۰ |
|                      | زنان کنترل     | مردان کنترل    | -۳/۴۳۷۵۰  | ۰/۴۷۵۹۵ | -/۰۰۰ |
| محیط بازو در استراحت | زنان تیرانداز  | مردان تیرانداز | -۵/۱۵۶۲۵  | ۰/۷۵۴۱۸ | -/۰۰۰ |
|                      | مردان تیرانداز | زنان کنترل     | ۵/۲۵۰۰۰   | ۰/۷۵۴۱۸ | -/۰۰۰ |
|                      | مردان تیرانداز | مردان کنترل    | ۴/۶۲۵۰۰   | ۰/۷۵۴۱۸ | -/۰۰۰ |
| محیط بازو در انقباض  | زنان تیرانداز  | مردان تیرانداز | -۵/۸۷۵۰۰  | ۰/۷۹۱۶۰ | -/۰۰۰ |
|                      | مردان تیرانداز | زنان کنترل     | ۵/۷۱۸۷۵   | ۰/۷۹۱۶۰ | -/۰۰۰ |
|                      | مردان تیرانداز | مردان کنترل    | ۴/۲۸۱۲۵   | ۰/۷۹۱۶۰ | -/۰۰۰ |
| محیط ساعد            | زنان تیرانداز  | مردان تیرانداز | -۷/۹۵۶۲۵  | ۰/۷۳۰۰۲ | -/۰۰۰ |
|                      | زنان تیرانداز  | مردان کنترل    | -۵/۵۶۲۵۰  | ۰/۷۳۰۰۲ | -/۰۰۰ |
|                      | مردان تیرانداز | زنان کنترل     | ۶/۷۶۸۷۵   | ۰/۷۳۰۰۲ | -/۰۰۰ |
|                      | مردان تیرانداز | مردان کنترل    | ۲/۳۹۳۷۵   | ۰/۷۳۰۰۲ | -/۰۱۰ |
|                      | زنان کنترل     | مردان کنترل    | -۴/۳۷۵۰۰  | ۰/۷۳۰۰۲ | -/۰۰۰ |
| محیط لگن             | مردان تیرانداز | زنان کنترل     | ۸/۹۰۶۲۵   | ۲/۰۱۸۱۰ | -/۰۰۰ |
|                      | زنان کنترل     | مردان کنترل    | -۹/۶۵۶۲۵  | ۲/۰۱۸۱۰ | -/۰۰۰ |
| محیط وسط ران         | زنان تیرانداز  | مردان تیرانداز | -۳/۹۳۷۵۰  | ۱/۲۲۸۴۶ | -/۰۱۳ |
|                      | زنان تیرانداز  | مردان کنترل    | -۴/۹۳۷۵۰  | ۱/۲۲۸۴۶ | -/۰۰۱ |
|                      | مردان تیرانداز | زنان کنترل     | ۴/۴۲۷۵۰   | ۱/۲۲۸۴۶ | -/۰۰۴ |
|                      | زنان کنترل     | مردان کنترل    | -۵/۴۳۷۵۰  | ۱/۲۲۸۴۶ | -/۰۰۰ |
| محیط زان             | زنان تیرانداز  | مردان تیرانداز | ۳/۲۵۰۰۰   | ۰/۹۸۱۵۹ | -/۰۰۹ |
|                      | زنان تیرانداز  | زنان کنترل     | ۵/۴۲۷۵۰   | ۰/۹۸۱۵۹ | -/۰۰۰ |
|                      | زنان تیرانداز  | مردان کنترل    | ۳/۹۰۶۲۵   | ۰/۹۸۱۵۹ | -/۰۰۱ |
| محیط ساق پا          | زنان تیرانداز  | مردان تیرانداز | -۶/۸۴۳۷۵  | ۰/۹۶۲۲۳ | -/۰۰۰ |
|                      | زنان تیرانداز  | مردان کنترل    | -۵/۱۸۷۵۰  | ۰/۹۶۲۲۳ | -/۰۰۰ |
|                      | مردان تیرانداز | زنان کنترل     | -۴/۴۶۸۷۵  | ۰/۹۶۲۲۳ | -/۰۰۰ |
|                      | زنان کنترل     | مردان کنترل    | -۲/۸۱۲۵۰  | ۰/۹۶۲۲۳ | -/۰۲۹ |
| WHR                  | زنان تیرانداز  | مردان کنترل    | -۰/۰۸۷۵۰  | ۰/۰۱۸۲۲ | -/۰۰۰ |
|                      | مردان تیرانداز | مردان کنترل    | -۰/۰۸۲۵۰  | ۰/۰۱۸۲۲ | -/۰۰۰ |
|                      | زنان کنترل     | مردان کنترل    | -۰/۰۹۳۱۳  | ۰/۰۱۸۲۲ | -/۰۰۰ |
| درصد چربی سه نقطه    | زنان تیرانداز  | مردان تیرانداز | ۲/۸۴۲۵۶   | ۰/۲۶۹۴۶ | -/۰۰۰ |
|                      | زنان تیرانداز  | زنان کنترل     | -۱/۲۱۵۰۰  | ۰/۲۶۹۴۶ | -/۰۰۰ |
|                      | زنان تیرانداز  | مردان کنترل    | ۲/۲۰۲۵۶   | ۰/۲۶۹۴۶ | -/۰۰۰ |
|                      | مردان تیرانداز | زنان کنترل     | -۴/۰۵۷۵۶  | ۰/۲۶۹۴۶ | -/۰۰۰ |
|                      | زنان کنترل     | مردان کنترل    | ۳/۴۱۷۵۶   | ۰/۲۶۹۴۶ | -/۰۰۰ |

## بحث

اجرای بهینه مهارت های ورزشی ناشی از تعامل پیچیده عوامل فیزیولوژیکی، آنتروپومتریکی، روانشناختی و زیست حرکتی با یکدیگر است [۲۷]. در بسیاری از تحقیقات دیده شده که در هر رشته ورزشی، ورزشکاران نخبه خصوصیات فیزیولوژیکی و آنتروپومتریکی ویژه ای دارند و هر رشته ورزشی به ورزشکاران با ابعاد و اندازه های بدنی خاص نیاز دارد [۲۸] و به همین منظور طبق توصیه دانشکده آمریکایی طب ورزشی (ACSM) جوانان را باید به سمت ورزش هایی سوق داد که برای آنها مناسب ترند. تعادل به عنوان یک رکن اساسی در اجرای مهارت های ورزشی و فعالیت های روزانه بوده و هر رشته ورزشی نسبت به ویژگی، نیاز آن رشته و نوع تمرینات و مهارت هایی که انجام می دهد به سطوح مختلفی از تعادل نیاز دارد [۴]. فاکتورهای آنتروپومتریکی، بیومکانیکی و نوروفیزیولوژیکی مختلفی مانند قد، وزن، ترکیب بدن، سطح اتکا، فاصله بین مرکز جرم از زمین، طول هر اندام، طول گشتاور عضله، بازو و توزیع جرم در نقاط مختلف بدن و... میتواند بر تعادل ورزشکاران تاثیرگذار باشد و دارا بودن مشخصات آنتروپومتریکی و فیزیکی خاص هر رشته می تواند بیانگر این باشد که ورزشکار در مسابقات توانایی قرار گرفتن در بالاترین سطح را دارد یا خیر، و با توجه به نقش تعادل ایستا و شاخص های آنتروپومتریکی در ورزش تیراندازی و تاثیر آن به عملکرد تیراندازان که امروزه شاهد موفقیت های چشمگیر تیراندازان ایرانی هستیم، لذا در پژوهش حاضر، تلاشی به منظور ارزیابی تعادل تیراندازان مرد و زن نخبه ایرانی و همچنین ارتباط آن با شاخص های آنتروپومتریکی صورت گرفت.

یافته های این تحقیق نشان می دهد که در مردان تیرانداز ایرانی نمره تعادل شارپندرومبرگ هیچ ارتباط معناداری با هیچ یک از شاخص های آنتروپومتریکی آنها ندارد که این یافته همسو با تحقیق کولی و همکارانش [۱۴] و مخالف با یافته برنجیان تیریزی و همکارانش [۱۵] که به مقایسه تعادل ایستا و پویا با شاخص های آنتروپومتریکی در رشته های ورزشی هندبال، بسکتبال، فوتسال و والیبال پرداخته به این نتیجه رسیده بودند که ارتباط معناداری بین تعادل ایستا و شاخص های آنتروپومتریکی مثل قد، وزن، دور لگن، دور ران، دور ساق و BMI وجود دارد، می باشد و این اختلاف نتیجه می تواند به نوع رشته ورزشی و تفاوت های موجود در نیاز به سکون و حرکت در آن ورزش، بستگی داشته باشد. در ورزش تیراندازی شاید به دلیل ساکن بودن فرد ارتباطی بین شاخص های آنتروپومتریکی و تعادل شارپندرومبرگ دیده نشده است. همچنین ابزار ارزیابی در پژوهش حاضر نیز تست شارپندرومبرگ بوده که خود می تواند دلیلی بر نتایج حاصل از ارزیابی بدست آمده باشد که باید مورد توجه قرار گیرد. در ارتباط با معنی داری وزن با این نوع تعادل در زنان تیرانداز می توان گفت هر چه وزن بیشتر باشد، نیروی بیشتری برای توزیع تعادل ایستا و ثبات فرد نیاز است و در نتیجه فرد می تواند دارای ثبات بیشتر و تعادل ایستای بالاتری باشد در حالیکه در مردان قدرت عضلانی و BMI بالاتر نسبت به زنان منجر به تفاوت در زمینه این اثر شده است، این تحقیق ناهمسو با تحقیق کولی و همکارانش [۱۴] می باشد که این بدین دلیل بود که آنها عامل جنسیت را در نظر نگرفته بودند در حالیکه در تحقیق حاضر با توجه به در نظر گرفتن عامل جنسیت و نقش آن در تعادل مشخص گردید، اگرچه عامل جنسیت متغیری است که بر روی تعادل تاثیرگذار می باشد ولی جنسیت می تواند تحت تاثیر تمرینات خاص که به منظور بالا بردن توانایی های فرد صورت گرفته، قرار گیرد. زیرا طبق یافته ها مشخص شده، ورزشکاران آموزش دیده از نظر سیستمی کنترل بهتری از نظر پوسچر و پیشرفت بهتری در ثباتشان در طول مراحل آخر تیراندازی دارند.

همچنین طبق بررسی نمره تعادل لک لک با شاخص های آنتروپومتریکی مشخص شد که در زنان تیرانداز تنها بین متغیر وزن و در مردان تیرانداز تنها بین متغیر پهنای زانو ارتباط معناداری وجود دارد و از آنجا که دو تست شارپندرومبرگ نشانگر تفاوت معنی دار وزن و تعادل ایستا در زنان تیرانداز است می توان نتیجه گرفت که شاخص آنتروپومتریکی وزن میتواند بر تعادل زنان تیرانداز تاثیرگذار باشد.

طبق نتایج بدست آمده از مقایسه میانگین نمره تعادل لک لک و شارپندرومبرگ در بین چهار گروه شرکت کننده در پژوهش (زنان تیرانداز، مردان تیرانداز، زنان کنترل و مردان کنترل) مشخص شد که بیشترین مقدار میانگین هر دو تعادل لک لک و شارپندرومبرگ متعلق به مردان تیرانداز و کمترین مربوط به زنان کنترل بود و در آزمون آنووا هم ارتباط معناداری از نظر درون گروهی و بین گروهی در این دو نوع تعادل وجود داشت. همچنین با توجه به آزمون post-hoc و روش بونفرونی بین هر دو نوع تعادل لک لک و شارپندرومبرگ بین میانگین تعادل، زنان تیرانداز با زنان کنترل و مردان کنترل و همچنین بین میانگین تعادل مردان تیرانداز با زنان کنترل و مردان کنترل ارتباط معناداری وجود داشت. نتایج حاضر در جهت اثبات این که یک تیرانداز به طور طبیعی دارای تعادل بهتری نسبت به یک فرد غیرورزشکار است و همچنین تیراندازان در سطح حرفه ای دارای تعادل بهتری نسبت به ورزشکاران در سطوح پایین تر هستند می باشد، و از آنجا که طبق نتایج تحقیق حاضر مردان تیرانداز نخبه و همچنین زنان تیرانداز نخبه نسبت به مردان و زنان گروه کنترل از تعادل بهتری برخوردارند و همچنین نبود ارتباط معنی دار بین تعادل و شاخص های آنتروپومتریکی تیراندازان می توان اینگونه فرض کرد که شاید تعادل بهتر تیراندازان مربوط به تمرینات مکرری است که



آنها انجام می دهند، زیرا این تمرینات سبب تاثیر بر بالانس های کینماتیکی و همچنین افزایش توانایی فرد در رسیدن به حس عمقی و بینایی شده و تغییرات حسی و سیستم کینماتیکی نیز بر بهبود عملکرد تعادلی تاثیرگذار است.

بر اساس یافته های تحقیق حاضر، مقایسه شاخص های اصلی آنترپومتریکی تیراندازان نخبه بزرگسال زن و مرد نشان داد که بین تمام شاخص های آنترپومتریکی (به جز قد نشسته، طول کف دست، پهنای آرنج، پهنای زانو، محیط مچ پا، نسبت کمر به لگن و شاخص توده بدن) اختلاف معناداری بود. که این امر ممکن است به علت تفاوت جنسیتی و میزان فعالیت جسمانی در بین تیراندازان زن و مرد باشد. این نتایج با نتایج تحقیق سوری<sup>[۲۹]</sup> که به مطالعه رابطه برخی ویژگی های آنترپومتری با عملکرد تیراندازان پرداخته بود کاملاً همسو بوده و با پژوهش آئیندیتا<sup>[۳۰]</sup> که به بررسی پارامترهای آنترپومتری تیراندازان تفنگ در شرق هندوستان و مقایسه این پارامترها بین زنان و مردان تیرانداز پرداخته بود نیز کاملاً همخوانی داشت.

### نتیجه گیری

با توجه به یافته های این پژوهش می توان نتیجه گرفت که تیراندازان نخبه ایرانی بطور معناداری دارای تعادل ایستای بالاتری نسبت به گروه کنترل خود هستند و تعادل بهتر آنها به علت وضعیت شاخص های آنترپومتریکی آنها نبوده بلکه می تواند به علت انجام تمرینات مکرر آنها باشد. همچنین در میان متغیرهای آنترپومتریکی، ارتباط معنادار مثبتی در بسیاری از نمونه ها یافت شد.

### تشکر و قدردانی

بدین وسیله از تمامی ورزشکاران و اعضای فدراسیون تیراندازی جمهوری اسلامی ایران که ما را در این بررسی یاری نمودند، قدردانی مینمائیم.

### منابع

1. Rad LS, Mamashi Z, Sadeghi H. A comparison of common methods for static, semi-dynamic, and dynamic balance assessment in 12 to 15 year old girls with different somatotypes. Intl. j. Sport Std. 2013;3 (10): 1137-1148 [In Persian]
2. Erkmen N, Taşkin H, Sanioğlu A, Kaplan T, Baştürk D. Relationships between balance and functional performance in football players. Journal of Human Kinetics. 2010;26:21-9.
3. Abbasi A, Sadeghi H, Tabrizi HB, Bagheri K, Ghasemzad A, Karimi Asl A. Effect of whole body vibration, aquatic balance and combined training on neuromuscular performance, balance and walking ability in male elderly able-bodied individual. World Applied Sciences Journal. 2011;15(1):84-91.[In Persian]
4. Ashton-Miller JA, Wojtys EM, Huston LJ, Fry-Welch D. Can proprioception really be improved by exercises? Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy. 2001;9(3):128-36.
5. Bressel E, Yonker JC, Kras J, Heath EM. Comparison of static and dynamic balance in female collegiate soccer, basketball, and gymnastics athletes. Journal of athletic training. 2007;42(1):42-46.
6. Hrysmallis C. Preseason and midseason balance ability of professional Australian footballers. The Journal of Strength & Conditioning Research. 2008;22(1):210-1.
7. Abbasi A, Tabrizi H, Sarvestani H, Rahmanpourmoghaddam J. Dynamic Balance in Inactive Elder Males changes after Eight Weeks Functional and Core Stabilization Training. Middle-East Journal of Scientific Research. 2012;11(3):304-10.[In Persian]
8. Sarvestani H, Tabrizi H, Abbasi A, Rahmanpourmoghaddam J. The Effect of Eight Weeks Aquatic Balance Training and Core Stabilization Training on Dynamic Balance in Inactive Elder Males. Middle-East Journal of Scientific Research. 2012;11(3):279-86.[In Persian]
9. Cheshomi S, Rajabi R, Alizadeh M. The relationship between thoracic kyphosis curvature, scapular position and posterior shoulder girdle muscles endurance. World Applied Sciences Journal. 2011;14(7):1072-6.[In Persian]
10. Kayapmar FÇ. The Effect of the Movement Education on the Dynamic Balance Skills of Preschool Children. World Applied Sciences Journal. 2010;10(5):607-11.
11. Emery C. Is there a clinical standing balance measurement appropriate for use in sports medicine? A review of the literature. Journal of Science and Medicine in Sport. 2003;6(4):492-504.
12. Hrysmallis C, McLaughlin P, Goodman C. Relationship between static and dynamic balance tests among elite Australian Footballers. Journal of Science and Medicine in Sport. 2006;9(4):288-91.
13. Langley F, Mackintosh SF. Functional balance assessment of older community dwelling adults: a systematic review of the literature: Nova Southeastern University; 2007.
14. Koley S, Gupta B. Correlations of Static Balance and Anthropometric Characteristics in Indian Elite Male Shooters. International Journal of Applied Sports Sciences. 2012;24(2): 65-72.

15. Tabrizi HB, Abbasi A, Sarvestani HJ. Comparing the Static and Dynamic Balances and Their Relationship with the Anthropometrical Characteristics in the Athletes of Selected Sports. Middle-East Journal of Scientific Research. 2013;15(2):216-21.[In Persian]
16. Palmieri RM, Ingersoll CD, Cordova ML, KinzeySJ, Stone MB, Krause BA. The effect of a simulated knee joint effusion on postural control in healthy subjects. Archives of physical medicine and rehabilitation. 2003;84(7):1076-9.
17. Alizadeh E, Fard PZ. The position of environmental threats in creating different models of regional integration. 2010, 4(3): 541-548 [In Persian]
18. Grigg P. Peripheral neural mechanisms in proprioception. J Sport Rehabil. 1994;3(1):2-17.
19. 19. Kamal SA. Manual for obtaining anthropometric measurements. The-NGDS-Pilot-Project-e-Publication; 2006.
20. Sheikh M, Shahbazi M, Tahmasebi Sh. Measurment&Evaluation in Physical Education& Sport Sciences. bamdadketab. 2007.[In Persian]
21. Kinanthropometry ISftAo. International standards for anthropometric assessment. North-West University Potchefstroom, South Africa RSA; 2001.
22. Zarneshan A. Comparison and correlation of menstrual dysfunctions and regional fat distribution in female student athletes and non-athletes. Journal of Kermanshah University of Medical Sciences. 2014;17(12):789-96.[In Persian]
23. Wilmore J, Costill D, Kenney W. Physiology of Sport and Exercise, Champaign, IL: Human Kinetics. Br J Sports Med. 1994;28:267-71.
24. Behnke AR, Wilmore JH. Evaluation and regulation of body build and composition: Prentice-Hall Englewood Cliffs, NJ; 1974.
25. Franchignoni F, Tesio L, Martino M, Ricupero C. Reliability of four simple, quantitative tests of balance and mobility in healthy elderly females. Aging Clinical and Experimental Research. 1998;10(1):26-31.
26. Koley S, Singh J. Anthropometric and physiological characteristics on Indian inter-university basketball players. Journal of Physical Education and Sports. 2010;28(3):70-6.
27. McClay IS, Robinson JR, Andriacchi TP, Frederick EC, Gross T, Martin P, et al. A Profile of Ground Reaction Forces in Professional Basketball. Journal of Applied Biomechanics. 1994;10(3): 222-236.
28. Bourgois J, Claessens AL, Vrijens J, Philippaerts R, Van Renterghem B, Thomis M, et al. Anthropometric characteristics of elite male junior rowers. Br J Sports Med. 2000;34(3):213-6
29. Souri H, . Correlationofthe anthropometriccharacteristics oftheperformanceofnovicesandexperiencedshooting withBuddyColt. 2006;20(12):1309-14.[In Persian]
30. Mondal A, Majumdar R, Pal S. Anthropolimthy and Physiological Profile of Indian Shooter. International Journal of Applied Sports Sciences. 2011;23(2):394- 405.