نشریه پژوهش در توانبخشی ورزشی
دوره ۱، شماره ۲، پاییز و زمستان ۱۳۹۲
۷۴-۶۵
WWW.RSR.BASU.AC.IR

# ارتباط بین پارامترهای آنتروپومتریکی منتخب با تعادل ایستا، نیمه‌پویا و پویا در سطوح دشواری متفاوت در زنان غیرورزشکار اکتومورف و اندومورف

حیدر صادقی[۱]، شیوا نوری[۲*]، حسین نبوی‌نیک[۳]

۱. استاد دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه خوارزمی تهران
۲. کارشناس ارشد بیومکانیک ورزشی و مدرس دانشکده فنی و حرفه ای سماء واحد اسلام آباد غرب
۳. دانشجوی دکتری بیومکانیک ورزشی دانشگاه خوارزمی تهران

دریافت ۲۷ آبان ۱۳۹۲؛ پذیرش ۲۰ بهمن ۱۳۹۲

**واژگان کلیدی**

آنتروپومتریک

تعادل ایستا

تعادل نیمه‌پویا

تیپ‌بدنی

## چکیده

زمینه و هدف: یکی از فاکتورهای بسیار مهم در تعادل، شاخص‌های آنتروپومتریک نظیر قد، وزن، محیط و پهنای اندام‌ها و چربی‌های زیرجلدی می‌باشد. هدف از پژوهش حاضر، بررسی ارتباط بین پارامترهای آنتروپومتریکی منتخب با تعادل ایستا، نیمه‌پویا و پویا در سطوح دشواری متفاوت سنجش آن در زنان غیرورزشکار آکتومورف و آندومورف بود.

روش بررسی: به این منظور ۲۵ زن آکتومورف با میانگین و انحراف استاندارد سنی: ۱/۵۱±۲۶/۰۰ سال، قد: ۱/۱۴±۱۶۶/۹ سانتی‌متر و وزن: ۳/۲۷±۴۶/۹۹ کیلوگرم و ۲۵ زن آندومورف با میانگین و انحراف استاندارد سنی: ۲/۱۳±۲۷/۳۲ سال، قد: ۶/۳۷±۱۶۱/۱۳ سانتی‌متر و وزن: ۸/۴۶±۵۸/۲۸ کیلوگرم که از سلامت عمومی برخوردار بودند، به‌طور داوطلبانه به‌عنوان آزمودنی در این پژوهش نیمه‌تجربی شرکت کردند. اندازه‌های آنتروپومتریک نظیر قد و وزن و تعادل برای هر نمونه جداگانه محاسبه شد. از آمار توصیفی برای محاسبه میانگین و انحراف استاندارد داده‌ها و از آمار استنباطی روش ضریب همبستگی پیرسون، جهت بررسی ارتباط بین پارامترهای آنتروپومتریک منتخب و انواع تعادل استفاده شد.

یافته‌ها: تیپ‌بدنی بر نوع و نیز وجود یا عدم وجود همبستگی بین تعادل افراد با پارامترهای آنتروپومتریک تاثیر گذار است.

نتیجه‌گیری: با توجه به روش‌هایی که در این تحقیق برای افزایش دشواری تکلیف حرکتی به‌کار گرفته شد، می‌توان گفت در هر دو تیپ‌بدنی آکتومورف و آندومورف، هنگامی که سطح اتکای فرد خیلی محدود شود یعنی از مساحت کف هر دو پای فرد به مساحت پنجه پای غیربرتر برسد، دیگر ارتباطی بین تعادل ایستای افراد و پارامترهای آنتروپومتریکی (مورد استفاده در این تحقیق) وجود نخواهد داشت.

* اطلاعات نویسنده مسئول. تلفن: ۰۹۱۸۹۲۴۲۴۸۰
✉ پست الکترونیکی: nori_sport@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

**مقدمه**

تعادل به‌عنوان توانایی حفظ یک وضعیت برای انجام فعالیت-های ارادی و مقابله با اغتشاش‌های (درونی یا بیرونی) و از لحاظ بیومکانیکی به‌عنوان نگهداری مرکز جرم بدن در محدوده سطح اتکا تعریف می‌شود (۲، ۱). از نظر عملیاتی Olmstead همکارش (۲۰۰۴) تعادل را به صورت ایستا (حفظ یک وضعیت با کم‌ترین حرکت) نیمه‌پویا (حفظ یک وضعیت در حالی که سطح اتکا جابه‌جا می‌شود) و پویا (حفظ ثبات سطح اتکا در حالی که یک حرکت توصیف شده اجرا می شود) دسته بندی کرده‌اند (۳).

آنتروپومتری[1] به علم اندازه‌گیری نسبت‌ها و ترکیب بدن انسان گفته می‌شود (۴). دانشمندان آنتروپومتری را به عنوان نخستین مرحله ادراک و تجریه و تحلیل بیومکانیکی حرکات فیزیکی انسان به حساب می‌آورند (۵). از انواع طبقه‌بندی آنتروپومتری نیز می‌توان به طبقه‌بندی گروه‌ها بر اساس جنسیت (زن یا مرد بودن)، سن (گروه‌های سنی)، نوع ترکیب بدن (آندومورفی[2]، مزومورفی[3]، آکتومورفی[4]) و نوع یا حوزه خاصی (مثل اندازه‌گیری آنتروپومتریک بر اساس حوزه ورزشی) اشاره کرد (۶). اهمیت شناخت ویژگی‌های فیزیک بدنی انسان و رابطه‌ی آن با بهبود اجرای مهارت‌های حرکتی، بسیاری از محققان را به تلاش واداشته تا ارتباط این ویژگی-های فیزیک بدنی انسان با مهارت‌های حرکتی را بررسی کنند. به جز ساز و کارهای فیزیولوژیک حفظ تعادل (سیستم بینایی، شنوایی و حسی-پیکری) عوامل بیومکانیکی و ویژگی‌های آنتروپومتریکی نیز در حفظ تعادل و موفقیت ورزشکاران تأثیرگذار می باشد (۵). ارزیابی ویژگی‌های پیکری و ترکیب بدنی، بخش جدایی‌ناپذیر از برنامه‌های سنجش ورزشکاران است. همچنین شناخت ویژگی‌های پیکری و ترکیب بدنی مورد نیاز هر ورزش، و گزینش و استعدادیابی ورزشکاران براساس این ویژگی‌ها می‌تواند نیل به موفقیت در ورزش‌های مختلف را تا حدودی تضمین کند (۷). در بسیاری از تحقیقات دیده شده که در هر رشتهٔ ورزشی ورزشکاران نخبه خصوصیات فیزیولوژیکی و آنتروپومتریکی ویژه ای دارند. Toriola و همکاران (۱۹۸۷) در تحقیق خود نشان داد که نداشتن فیزیک مناسب بر عملکرد موفقیت‌آمیز ورزشکار تأثیرگذار است. به نظر وی تفاوت بین ورزشکاران در عوامل مورفولوژیکی بر عملکرد آنها تأثیر مهمی دارد (۸). نتایج برخی تحقیقات از ارتباط ویژگی‌های آنتروپومتریکی و تیپ‌بدن با عملکرد ورزشی، تشابه نوع پیکری بازیکنان جوان و بزرگسال یک رشته و ثبات تیپ‌بدنی در طول عمر حکایت دارد. با توجه به اینکه شاخص‌های پیکری تحت تأثیـــر عوامل ژنتیکی بوده و از تمرین و تغذیه تأثیر اندکی می‌پذیرند، این شاخـص‌ها می‌توانند در شناسایی افراد مستعد سودمند باشند (۹). مطالعات انجام شده در مورد ارتباط بین ویژگی‌های آنتروپومتریک و تعادل نتایج یکسانی ارائه نداده‌اند. شاه حیدری و همکاران (۱۳۸۸) در مطالعه‌ای که روی زنان ورزشکار انجام دادند، بین تعادل پویا (آزمون ستاره) و طول پا، همبستگی معکوس و معنی‌دار گزارش کردند (۱۰) در حالیکه Gribble و همکاران (۲۰۰۳) همبستگی مستقیم و معنی‌دار بین تعادل پویا و طول پا گزارش کردند (۱۱). Fabunmi و Gbiri (۲۰۰۸) ارتباط مستقیم و معنی‌دار بین تعادل پویا و قد ایستاده و وزن در سالمندان گزارش کردند (۱۲) هم‌چنین نتایج مطالعه Duncan و همکاران (۱۹۹۰) ارتباط مستقیم و معنی‌دار بین تعادل پویا و قد ایستاده در سالمندان را تائید کرد (۱۳) اما Davlin (۲۰۰۴) عنوان کرد که تعادل پویا با قد و وزن همبستگی معکوس و معنی دار دارد (۱۴). از طرفی Kejonen و همکاران (۲۰۰۳) ادعا کردند که هیچ‌گونه ارتباط معنی‌داری بین تعادل پویا و قد، وزن، طول ساق پا، طول کف پا، عرض پنجه پا و عرض کف پا در افراد ۸۰-۳۱ سال وجود ندارد (۱۵). هم‌چنین پژوهش-های صورت گرفته صرفاً بر روی جامعه ورزشکاران و افراد سالمند انجام گرفته است اما به نظر می‌رسد با توجه به تفاوت‌های موجود در قابلیت‌های فیزیکی و عملکردی در بین ورزشکاران و غیر ورزشکاران و نیز افراد پیر و جوان، بررسی-های دقیق‌تر یعنی جامعه غیرورزشکار و جوان نتایج دیگری را ارائه می‌دهد. نکته‌ای که این تحقیق را از سایر تحقیقات متمایز می‌کند، تداخل تکلیف تعادلی در سطوح دشواری متفاوت سنجش آن است. بر اساس توضیحات فوق و نیز در

1. Anthropometry
2. Endomorphy
3. Mesomorphy
4. Ectomorphy

Archive of SID

www.SID.ir

نهایت با استناد به اصل منطقی رابطه بین ویژگی‌های آنتروپومتریکی با مهارت‌های عملکردی بنیادی چون تعادل (۱۷،۱۶)، به نظر می‌رسد که در شرایط مختلف ارزیابی تعادل (ایستا، نیمه‌پویا و پویا) و در سطوح دشواری متفاوت سنجش آن، این ارتباط تغییر کند. این تحقیق با هدف ارتباط بین پارامترهای آنتروپومتریک منتخب و تعادل ایستا، نیمه‌پویا و پویا در زنان غیرورزشکار آکتومورف و آندومورف و همبستگی بین پارامترهای آنتروپومتریک با تعادل در سطوح دشواری متفاوت سنجش تعادل از طریق دستکاری تکلیف و دشوار کردن آن انجام شد.

## مواد و روش‌ها

جامعه آماری این تحقیق نیمه تجربی را دانشجویان زن آکتومورف و آندومورف سالم دانشگاه خوارزمی تهران تشکیل دادند. از درون جامعه‌ی آماری ۲۵ زن آکتومورف با میانگین و انحراف استاندارد (سنی: ۱/۵۱±۲۶/۰۰ سال، قد: ۱/۱۴±۱۶۶/۹ سانتی‌متر و وزن: ۳/۲۷±۴۶/۹۹ کیلوگرم) و ۲۵ زن آندومورف با میانگین و انحراف استاندارد (سنی: ۲/۱۳±۲۷/۳۲ سال، قد: ۶/۳۷±۱۶۱/۱۳ سانتی‌متر و وزن: ۸/۴۶±۵۸/۲۸ کیلوگرم) که از سلامت عمومی برخوردار بودند، به‌صورت در دسترس و به‌طور انتخابی به‌عنوان آزمودنی در این پژوهش شرکت کردند. جهت تعیین تیپ بدنی نمونه‌ها و تفکیک آنها به دو گروه آکتومورف و آندومورف از روش Heath-Carter استفاده شد. این روش در برگیرنده ۱۰ اندازه آنتروپومتریک (اطلاعات مربوط به قد، وزن، پهنای آرنج-استخوان بازو، پهنای زانو-استخوان ران، بیشترین محیط بازو، بیشترین محیط عضله ساق‌پا، چربی تحت کتفی، چربی فوق خاری، چربی سه سر بازویی و چربی داخلی ساق پا (۱۸)) است و برای هر فردی سه نمره مزومورفی، آکتومورفی و آندومورفی به‌دست می‌دهد و هر نمره ای که یک و نیم واحد بیشتر از نمرات دیگر باشد، بعنوان تیپ بدنی فرد در نظر گرفته می‌شود (۱۸). قبل از اجرای آزمون‌ها، پرسش‌نامه‌های اطلاعات فردی، سلامت عمومی و فیزیولوژیک و فرم رضایت نامه توسط داوطلبان تکمیل شد. برای جمع‌آوری اندازه‌های آنتروپومتریک از قد سنج دیواری، ترازوی دیجیتال، متر نواری، کولیس و کالیپر (با مارک میکوث ساخت ژاپن و با حساسیت ۰/۰۵) و از روش هیث-کارتر جهت تعیین تیپ‌بدنی نمونه‌ها استفاده شد. آزمون‌های تعادلی در سه نوبت نمره‌دهی اجرا شد و از میانگین آنها جهت تجزیه و تحلیل آماری استفاده شد. از آنجائی که تعادل و قامت با سطوح دشواری ارتباط دارد و از طرف دیگر نیز، تعادل با سطح اتکاء پاها و اطلاعات سیستم های بینایی، شنوایی و حسی-پیکری رابطه‌ی مستقیمی دارد، لذا در این تحقیق دشواری تکلیف را با محدود کردن سطح اتکاء (ایستادن روی یک پا و ایستادن روی پنجه پا در مقابل ایستادن روی دو پا) و نیز محدود کردن اطلاعات بینایی (اجرای چشم بسته در مقابل اجرای چشم باز) و اطلاعات حسی-پیکری (ایستادن روی سطح ناپایدار یا فوم اسفنجی در مقابل ایستادن روی سطح پایدار یا سطح سخت) ایجاد نموده و تعادل افراد مورد ارزیابی قرار گرفت. از آمار توصیفی برای محاسبه میانگین و انحراف استاندارد داده‌ها و از آمار استنباطی روش ضریب همبستگی پیرسون، جهت بررسی ارتباط بین پارامترهای آنتروپومتریک منتخب و انواع تعادل استفاده شد. تعادل در سه بخش ایستا، نیمه‌پویا و پویا ارزیابی شد.

**آزمون بس**[1] **(سیستم امتیازدهی خطای تعادل)**: فرد بدون کفش و با چشمان بسته بر روی دو سطح پایدار و ناپایدار در سه وضعیت ۱. ایستاده روی دو پا (پا جفت) ۲. ایستاده روی پای برتر ۳. ایستادن روی دو پا طوری که دو پا روی یک خط و پای برتر جلو و پای غیربرتر عقب باشد(تاندم) می‌ایستد. آزمودنی هر وضعیت را ۲۰ ثانیه حفظ می‌کند و در صورت وقوع هر خطا (باز کردن چشم‌ها، باز کردن دست‌ها از روی کمر، لمس کردن زمین با پایی که در تماس با زمین نیست، لی زدن و گام برداشتن و هرگونه حرکت پای ایستاده) یک ثانیه از امتیازش کم می‌شود (۱۹).

**آزمون رومبرگ**[2]: این آزمون شامل یک وضعیت ثابت است که در آن آزمودنی بدون کفش روی سطح صاف می‌ایستد، دست‌ها در کنار بدن و به‌صورت آویزان قرار می‌گیرد و قوزک پاها به‌هم می‌چسبند. چشم‌ها باید بسته باشند و بهتر است از چشم بند استفاده شود تا هیچ‌گونه دیدی حاصل نشود. مدت

1. Balance Error Scoring System Test (BESS)
2. Romberg Test

Archive of SID

www.SID.ir

زمانی که آزمودنی بتواند این حالت را حفظ کند به‌عنوان امتیاز او محسوب می‌شود.

**آزمون شارپند رومبرگ**[1]: این آزمون شامل یک وضعیت ثابت است که در آن آزمودنی بدون کفش روی سطح صاف می‌ایستد، پای برتر را جلوی پای غیر برتر می‌گذارد، به طوری‌که پاشنه‌ی پای جلو به پنجه پای عقب برخورد کند. دست‌ها به حالت ضربدر روی سینه و کف دست روی شانه طرف مخالف قرار می‌گیرد. این آزمون با چشمان بسته اجرا می‌شود. مدت زمانی که آزمودنی بتواند این حالت را حفظ کند به‌عنوان امتیاز وی محسوب می‌شود (۲۰). در صورت وقوع هر یک از خطاهای زیر هنگام حفظ تعادل برای آزمودنی یک امتیاز منفی ثبت می‌گردد. خطاها شامل تاب خودن زیاد، از دست دادن تعادل، باز کردن چشم‌ها و تکان خوردن دست‌ها است که با وقوع هر یک از آنها یک امتیاز منفی ثبت می‌شود.

**آزمون لک لک**[2]: در این آزمون، فرد بدون کفش و با چمشان باز روی سطح صاف به صورتی که دست ها را روی مفصل ران گذاشته، پای غیرتکیه‌گاه (پای برتر) را مجاور زانوی پای تکیه‌گاه (پای غیربرتر) قرار میدهد. پاشنه را بلندکرده تا تعادل را روی انگشتان پا برقرار سازد. مدتی که فر بتواند این حالت را حفظ کند به‌عنوان امتیازش محسوب می‌شود. با وقوع خطا ( برداشتن دست‌ها از روی ران، نوسان پای تکیه گاه در هر جهت، جدا شدن پای غیرتکیه گاه از زانو و لمس کردن زمین توسط پاشنه‌ی پای تکیه گاه) کرنومترمتوقف می‌شود (۲۱).

**آزمون فرشته**[3]: این آزمون شامل دو وضعیت است (چشم باز و بسته)، که هر کدام روی سطوح پایدار و ناپایدار برای پای برتر و غیربرتر انجام گرفت. روی هر سطح، چهار وضعیت آزمون می‌شود. در این آزمون، تنه به جلو خم می‌شود، فرد روی یک پا می‌ایستد، پای دیگر از پشت خم می‌شود و زانو کاملاً صاف است، تنه و پا در امتداد هم قرار می‌گیرند. دست-ها با آبداکشن ۹۰ درجه در دو طرف بدن قرار می‌گیرند (تصویر ۵). مدت زمانی که آزمودنی بتواند این آزمون را اجرا کند به‌عنوان امتیاز او محسوب می‌شود. خطا ها در این آزمون شامل: تاب خودن زیاد، از دست دادن تعادل، باز کردن چشم‌ها زمانی که باید بسته باشد، تکان خوردن زیاد دست‌ها، گام برداشتن، لی‌کردن یا هر گونه حرکت پا و بلند کردن پنجه یا پاشنه پا است که با وقوع هر کدام از این خطا ها یک امتیاز منفی برای آزمودنی ثبت می‌شود (۲۲).

**آزمون ستاره**[4]: برای ارزیابی تعادل نیمه‌پویا استفاده شد. در آزمون ستاره پای برتر فرد تعیین گردید تا اگر پای راست برتر بود آزمون در خلاف جهت عقربه های ساعت و اگر پای چپ برتر بود آزمون درجهت عقربه ساعت انجام شود. برای تعیین پای برتر از آزمودنی خواسته شد توپی را که جلوی او روی زمین قرار داشت شوت کند (۱۹). آزمودنی در مرکز ستاره می‌ایستد سپس روی پای برتر به‌صورت تک پا قرار می‌گیرد و با پای دیگر به‌صورت تصادفی که آزمون‌گر جهت را تعیین می‌کند تا آنجا که خطا نکند (یا از مرکز ستاره حرکت نکند، روی پایی که عمل دستیابی انجام می‌دهد تکیه نکند یا شخص نیفند) عمل دستیابی را انجام می‌دهد و به حالت طبیعی روی دو پا بر می‌گردد (۱۹). از آنجایی که طول پای افراد بر فاصله دستیابی آنان اثرگذار است، برای نرمال‌سازی، میانگین فاصله دستیابی، به طول پای هر آزمودنی تقسیم و در عدد ۱۰۰ ضرب شد. متغیر وابسته محاسبه و فاصله دستیابی به‌عنوان درصدی از اندازه طول پا به‌دست آمد (۱۹). طول پا از خار خاصره‌ای قدامی فوقانی تا قوزک داخلی اندازه‌گیری شد. به این منظور آزمودنی در وضعیت خوابیده به پشت قرار می‌گرفت، در حالی‌که زانوها در وضعیت اکستنشن و مچ پاها ۱۵ سانتیمتر ازهم فاصله داشتند (۲۳).

**آزمون زمان برخاستن و رفتن**[5]: برای ارزیابی تعادل پویا از آزمون زمان برخاستن و رفتن استفاده شد. این آزمون شامل ۶ مرحله بود. ۱- بلند شدن از روی صندلی ۲- طی کردن مسیر ۳ متری مشخص شده ۳- چرخیدن دور مانع ۴- برگشت مسیر ۳ متری در مرحله‌ی دوم ۵- چرخیدن دور صندلی ۶- نشستن روی صندلی. مدت زمانی که اجرای مراحل طول کشید به‌عنوان امتیاز او محسوب می‌شود (۲۴، ۲۰).

1. Sharpened Romberg Test
2. Stork Test
3. Angel Test
4. Star Excursion Balance Test
5. Timed to Get Up and Go Test

Archive of SID

www.SID.ir

**آزمون راه رفتن تاندم**[1]: آزمودنی بدون کفش به‌صورت پاشنه به پنجه راه می‌رود، نیز دست‌ها کنار بدن و به حالت آویزان و یک پا جلوی پای دیگر قرار می‌گیرد، به‌طوری که در حین راه رفتن پاشنه پای جلو به پنجه پای عقب برخورد کند. آزمودنی به‌مدت ۶۰ ثانیه این آزمون را اجرا می‌کند. در صورت وقوع هر خطا (تاب خوردن زیاد، از دست دادن تعادل) یک ثانیه از امتیازش کم می‌شود.

**یافته‌ها**

بر اساس اطلاعات جدول ۱، در زنان آکتومورف تعادل ایستا نسبت به تعادل پویا با تعداد بیشتری از چربی‌های زیرجلدی همبستگی معنی‌دار نشان داد. در بین چربی‌ها فقط همبستگی بین چربی فوق خاری و زیر بغلی با تعادل ایستا معکوس و معنی‌دار گشت و در بقیه موارد همبستگی بین تعادل ایستا و پویا با چربی‌های زیرجلدی مثبت و معنی‌دار شد و همچنین تعادل نیمه‌پویا با هیچ‌کدام از پارامترها همبستگی معنی‌دار نداشت.

همچنین با بررسی یافته‌های جدول ۲ ملاحظه می‌شود که در گروه زنان آندومورف، تعادل ایستا نسبت به تعادل نیمه‌پویا و پویا با تعداد بیشتری از چربی‌های زیرجلدی همبستگی معنی‌دار نشان داد (این یافته در مورد زنان آکتومورف نیز صادق بود، جدول ۱). از بین چربی‌های زیرجلدی تنها همبستگی چربی فوق خاری با تعادل ایستا (آزمون بس، سطح پایدار، وضعیت پا جفت) و چربی زیربغلی با تعادل نیمه‌پویا (جهت خلفی آزمون ستاره) مستقیم و معنی‌دار شد (عکس این یافته در مورد زنان آکتومورف صادق بود، جدول ۱) و در بقیه موارد همبستگی بین چربی‌های زیرجلدی و انواع تعادل معکوس و معنی‌دار شد.

1.Tandem Walking

Archive of SID

www.SID.ir

**جدول ۱: ارتباط بین پارامترهای آنتروپومتریکی منتخب با آزمون‌های تعادل ایستا، نیمه‌پویا و پویا در زنان آکتومورف**

| | | تعادل ایستا | | | | | | | | | | | | تعادل پویا | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | بس-سطح پایدار | | | بس-سطح ناپایدار | | | | فرشته-سطح پایدار با پای | | | فرشته-سطح ناپایدار با پای | | | | | |
| | پارامترهای آنتروپومتریکی | پا جفت | یک پا بالا | تاندم | پا جفت | یک پا بالا | تاندم | شارپند رومبرگ | برتر چشم بسته | غیربرتر چشم باز | غیربرتر چشم بسته | برتر چشم باز | برتر چشم بسته | غیربرتر چشم باز | غیربرتر چشم بسته | زمان برخاستن و رفتن | راه رفتن تاندم |
| طول | قد | | | | | | | ۰/۰۱۰<br>-۰/۴۷* | ۰/۰۱۵<br>-۰/۴۴* | | | ۰/۰۴۱<br>-۰/۳۸* | | | | | |
| پهنا | آرنج-بازو | | | | ۰/۰۱۰<br>+۰/۴۶* | | | | | | | | | | | | |
| | زانو- ران | | ۰/۰۴۳<br>-۰/۳۶* | | | | | | | | | | | | ۰/۰۴۰<br>-۰/۳۷* | | ۰/۰۲۴<br>-۰/۴۱* |
| محیط | بیشترین محیط ساق پا | ۰/۰۱۴<br>+۰/۴۵* | | | | | | | | | ۰/۰۰۲<br>-۰/۵۹** | | | | | | |
| چربی های زیرجلدی | دوسر بازویی | | | | | | | | | | | | | | | | ۰/۰۱۹<br>+۰/۴۰* |
| | سه سر بازویی | | | | | | | | | ۰/۰۱۱<br>+۰/۴۷* | | | | | | ۰/۰۴۴<br>+۰/۳۶* | |
| | سینه ای | | | | | | | | | ۰/۰۳۶<br>+۰/۳۸* | | | | | | ۰/۰۱۴<br>+۰/۴۴* | |
| | زیربغلی | | | | | | | | | | | | ۰/۰۱۹<br>-۰/۴۱* | | | | |
| | شکمی | | | ۰/۰۴۶<br>+۰/۳۴* | | | ۰/۰۳۵<br>+۰/۳۹* | | | | | | | ۰/۰۳۳<br>+۰/۳۸* | | | |
| | فوق خاری | | | | | | | | ۰/۰۱۸<br>-۰/۴۴* | | ۰/۰۴۲<br>-۰/۳۲* | ۰/۰۲۰<br>-۰/۴۱* | | | | | |
| | ساق پا | | ۰/۰۱۶<br>+۰/۴۵* | | | ۰/۰۱۸<br>+۰/۴۳* | | | | | | | | | | | |
| | ران | | | | | | | ۰/۰۲۸<br>+۰/۳۹* | ۰/۰۱۸<br>+۰/۴۵* | | ۰/۰۴۶<br>+۰/۳۶* | ۰/۰۱۵<br>+۰/۴۵* | | | | | |

❖ در هر ردیف اعداد بالایی مربوط به ارزش p و اعداد پایینی مربوط به ارزش همبستگی (r) است.

❖ (**: p ≤۰/۰۱ ، *: p≤۰/۰۵).

www.SID.ir

**جدول ۲: ارتباط بین پارامترهای آنتروپومتریکی منتخب با آزمون‌های تعادل ایستا، نیمه‌پویا و پویا در زنان آندومورف**

| | | تعادل ایستا | | | | | | تعادل نیمه پویا | | | تعادل پویا | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | پارامترهای آنتروپومتریک | بس، سطح پایدار، پاجفت | بس، سطح پایدار، یک پابالا | بس، سطح ناپایدار، تاندم | رومبرگ | شارپند رومبرگ | فرشته، سطح ناپایدار، پای غیربرتر: چشم باز | فرشته، سطح ناپایدار، پای غیربرتر: چشم بسته | جهت خلفی | ستاره جهت خارجی | جهت قدامی-خارجی | زمان برخاستن و رفتن | راه رفتن تاندم |
| **طول** | قد | | | | | | | | | | | ۰/۰۳۴<br>-۰/۳۸* | |
| | پا | | | | | | | | ۰/۰۱۱<br>-۰/۴۵* | ۰/۰۰۷<br>-۰/۴۸** | ۰/۰۱۷<br>-۰/۴۳* | ۰/۰۲۱<br>-۰/۴۲* | |
| **پهنا** | زانو- ران | ۰/۰۴<br>-۰/۳۶* | | | ۰/۰۲<br>-۰/۴۲* | | | | | | | | |
| **محیط** | بیشترین محیط بازو | | | | ۰/۰۱<br>-۰/۴۴* | | | | | | | | |
| | دوسر بازویی | | | | ۰/۰۱<br>-۰/۴۵* | | | | | | | | |
| | سه سر بازویی | | | ۰/۰۲<br>-۰/۴۲* | | ۰/۰۰۹<br>-۰/۴۶** | | | | | | | |
| **چربی های زیرجلدی** | تحت کتفی | | ۰/۰۰۹<br>-۰/۴۷** | | | ۰/۰۰۶<br>-۰/۴۹** | | ۰/۰۰۴<br>-۰/۵۰** | | | | | |
| | زیربغلی | | ۰/۰۰۶<br>-۰/۴۹** | | | | | ۰/۰۲<br>-۰/۴۰* | ۰/۰۴۷<br>+۰/۳۶* | | | | ۰/۰۲۴<br>-۰/۴۱* |
| | فوق خاری | ۰/۰۳<br>+۰/۳۸* | | | | | | | | | | | |
| | ساق پا | | | | | | ۰/۰۴<br>-۰/۳۶* | ۰/۰۰۱<br>-۰/۵۹** | | | | | |

www.SID.ir

**بحث**

هدف اول این تحقیق، بررسی ارتباط بین پارامترهای آنتروپومتریکی منتخب با تعادل ایستا، نیمه‌پویا و پویا در زنان غیرورزشکار آکتومورف و آندومورف بود. یافته‌های این تحقیق نتایج تحقیقات گذشته که از ارتباط بین پارامترهای آنتروپومتریک با تعادل خبر دادند (۱۷-۱۰) را تأیید کرد. بنابر یافته‌های این تحقیق، آزمون ایستای رومبرگ در آندومورف‌ها با پهنای زانو- استخوان ران، بیشترین محیط بازو و چربی دوسر بازویی، همبستگی معنی دار نشان داد اما در آکتومورف‌ها با هیچ پارامتری همبستگی نداشت. آزمون نیمه-پویای ستاره در آندومورف‌ها در جهت خلفی با چربی زیربغلی همبستگی مستقیم و معنی‌دار و در جهات خلفی، خارجی و قدامی-خارجی با طول پا همبستگی معکوس و معنی‌دار داشت که این یافته‌ها با نتایج تحقیق شاه‌حیدری و همکاران (۱۳۸۸) که ارتباط معنی‌دار و منفی بین تعادل پویا (آزمون ستاره) و طول پا گزارش کردند، هم‌خوانی دارد (۱۰)، اما با یافته‌های Gribble و همکاران (۲۰۰۳)، که از ارتباط مثبت و معنی‌دار بین نتایج آزمون ستاره (سنجش تعادل پویا) و طول پا خبر دادند (۱۱)، متناقض است شاید بتوان گفت که به لحاظ تئوری با افزایش طول پا، طول رسش در آزمون ستاره افزایش خواهد یافت و لذا حصول همبستگی مستقیم بین طول پا و نتایج آزمون ستاره منطقی باشد، اما از آنجایی که نتایج آزمون ستاره جهت از بین بردن تفاوت‌های فردی مؤثر بر این نتایج بر طول پای افراد تقسیم شده و نرمالایز می‌شود، لذا نتایج این تحقیق دور از انتظار نیست و عوامل دیگری به-جز طول پای افراد مانند دامنه حرکتی مفصل ران و انعطاف-پذیری عضلات همسترینگ و عضلات پشتی ستون فقرات نیز می‌تواند بر میزان فاصله دست‌یابی در این آزمون مؤثر باشند. در آکتومورف‌ها هیچ یک از هشت جهت این آزمون با پارامترهای موردنظر دارای همبستگی معنی‌دار نشد. در آکتومورف‌ها، تعادل پویا از همبستگی مستقیم و معنی‌دار با چربی‌های زیرجلدی برخوردار شد اما در آندومورف‌ها این همبستگی معکوس و معنی‌دار گشت. لذا می‌توان گفت که تیپ‌بدنی افراد بر نوع همبستگی بین تعادل پویا و چربی‌های زیرجلدی تأثیرگذار است. همبستگی معکوس و معنی‌دار بین قد ایستاده و تعادل ایستای آکتومورف‌ها (آزمون شارپندرومبرگ، فرشته سطح پایدار روی پای برتر در حالت چشم بسته، فرشته سطح ناپایدار روی پای برتر حالت چشم باز) و تعادل پویای آندومورف‌ها (آزمون زمان برخاستن و رفتن) مشاهده گردید، این یافته با نتایج پژوهش Davlin (۲۰۰۴) که همبستگی معکوس و معنی‌دار بین قد ایستاده و وزن با تعادل پویا گزارش کرد، هم‌خوانی دارد (۱۴). به نظر می‌رسد با افزایش قد، فاصله مرکز ثقل از سطح اتکا افزایش می‌یابد و کنترل آن مشکل‌تر می‌شود. این نتایج با یافته‌های Fabunmi و Gbiri (۲۰۰۸) و Duncan و همکاران (۱۹۹۰) که ارتباط معنی‌دار و مثبتی بین تعادل پویا و قد ایستاده در سالمندان گزارش کردند (۱۳، ۱۲) متناقض است، شاید بتوان علت این تناقض را به تفاوت در سن و جنس آزمودنی‌ها و نیز تفاوت در روش‌های اندازه‌گیری تعادل نسبت داد.

هدف دوم این تحقیق، بررسی همبستگی بین پارامترهای آنتروپومتریک با تعادل در سطوح دشواری متفاوت سنجش آن از طریق دستکاری تکلیف و دشوار کردن آن بود. مطالعه-ای که بتوان نتایج این بخش تحقیق را با آن مقایسه کرد توسط محقق یافت نشد. بر اساس یافته‌های این تحقیق، با افزایش دشواری تکلیف حرکتی از نظر اطلاعات سیستم حسی-عمقی (اجرای آزمون‌ها روی سطح فوم اسفنجی در مقابل اجرا روی سطح سخت)، در آکتومورف‌ها آزمون‌های تعادل ایستای بس و فرشته با تعداد کمتری از پارامترهای آنتروپومتریکی همبستگی نشان دادند و این همبستگی در آزمون بس وضعیت ایستادن روی یک پا، در مورد چربی ساق پا ۳/۳۷٪ کاهش یافت.

در آندومورف‌ها آزمون ایستای بس با تعداد کمتر و آزمون ایستای فرشته با تعداد بیشتری از پارامترها همبستگی نشان داد. با افزایش دشواری تکلیف حرکتی از نظر مقدار سطح اتکا، همبستگی تعادل ایستای افراد در هر دو تیپ‌بدنی آکتومورف و آندومورف کاهش یافت. مثلاً در اجرای آزمون بس در وضعیت یک پا بالا روی سطح پایدار، تعادل آزمودنی-های آکتومورف با چربی ساق پا و پهنای زانو-استخوان ران و در آندومورف‌ها با چربی تحت کتفی و چربی زیربغلی همبستگی نشان داد، اما در آزمون لک‌لک که سطح اتکای فرد محدود به پنجه پای غیربرتر می‌باشد، هیچ‌گونه

Archive of SID

www.SID.ir

همبستگی بین تعادل افراد با پارامترهای آنتروپومتریک یافت نشد. با افزایش دشواری تکلیف حرکتی از نظر اطلاعات بینایی، در آکتومورف‌ها در اجرای آزمون فرشته به‌صورت چشم بسته در وضعیت ایستادن روی پای برتر در سطح پایدار و ناپایدار نتایج متفاوتی ملاحظه شد. به‌طوری‌که در سطح پایدار در اجرای چشم بسته نسبت به اجرای چشم باز، تعادل فرد با تعداد بیشتری از پارامترها همبستگی نشان داد، اما در اجرای آزمون در سطح ناپایدار، در اجرای چشم بسته نسبت به اجرای چشم باز، تعادل فرد با تعداد کمتری از پارامترها همبستگی نشان داد. در آندومورف‌ها، در اجرای آزمون فرشته روی سطح ناپایدار و ایستادن روی پای غیربرتر، در اجرای چشم بسته‌ی آزمون نسبت به اجرای چشم باز، تعادل افراد با تعداد بیشتری از پارامترها همبستگی نشان داد.

## نتیجه‌گیری

به‌طور کلی در شرایط متفاوت ارزیابی تعادل (ایستا، نیمه‌پویا و پویا) و در سطوح دشواری متفاوت، تعادل آکتومورف‌ها در ۵۹/۲۵٪ موارد همبستگی مثبت و در ۴۰/۷۴٪ موارد با پارامترهای آنتروپومتریک منتخب همبستگی منفی نشان دادند. این یافته‌ها در آندومورف‌ها کاملاً متفاوت بود به‌طوری‌که در ۱۴/۲۹٪ موارد همبستگی مثبت و در ۸۵/۷۱٪ موارد همبستگی منفی نشان دادند. شاید بتوان گفت که تیپ بدنی افراد بر نوع همبستگی بین پارامترهای آنتروپومتریک و تعادل در سطوح دشواری متفاوت مؤثر است.

## سپاسگزاری

در این مجال از سرکار خانم سیده شمین قندیلی که ما را در اجرای این پژوهش یاری فرمودند، تشکر می‌کنیم.

## References

[1] Hosseini M. [The investigation vital capacity, agility and balance in gilrs with pes planus and pes vavus]. (MSc thesis). Tehran University, 2007.
[2] Khoda vaisi H. [Investigation impact of pes planus and Pes cavus on posture Anomalies]. (MSc thesis). Bu Ali University, 2008.
[3] Olmsted L, Hertel J. Influence of foot type and orthotics on static and dynamic postural control. J Sport Rehabil 2004; 13:54-66.
[4]Winter DA. Biomechanics and Motor Control of Human Movement. Publish by John Wiley & Sons, Fourth Edition; 2009.
[5]Azade S. [The investigation dynamic balance in health athlete women with selected trunk abnormalities and considered anthropometric and lower extremity range of motion]. (MSc thesis). IAUCTB, 2008.
[6] Sadeghi H. [Introduction to biomechanics of sport]. Tehran, Iran. samt publication; 2008.
[7] Hasan M and et al. [Anthropometric and performance measures for thedevelopment of a talent detection and identification model in youth handball]. J Sports Sci. February 1st 2009; (3)27: 257−266 .
[8] Toriola AL, SA Adeniran and PT Ogunremi. Body composition and anthropometric characteristics of elite male basketball and volleyball players . J Sports Med 1987; 27:235-238.
[9] Eston R, Reilly T. Kinanthropometry and physiology laboratory manual. Volume 1, Routledge, Landan and New York ; 2009.
[10] Shahheidari S, Norosteh AA, Mohebbi H, Saki F. [The Relationship between Leg Muscle Strength, Trunk Muscle Endurance, Rang of Motion of Lower Extremity and Anthropometric Factors with Balance in Female Athletes]. Sport Med, 2011; 3: 5-23.
[11]Gribble P, Hertel J. Consideration for the normalizing measure of the star excursion balance test. Meas Phys Educ Exerc Sci 2003; 7(9): 89-100.
[12]Fabunmi AA, Gbiri CA. Relationship between balance performance in the elderly and some anthropometric variables. J Med Sci 2008; 37: 321-326.
[13]Duncan PW, Wiener DK, Chandler J, studenski S. Functional reach: a new clinical measure of balance. Gerontology 45, 1990; 192-197.
[14]Davlin cd. Dynamic balance in high level athletes. J of Percept Mot Skils 2004; 98(3pt2):1171-6.
[15]Kejonen P, Kauranen K, Vanharanta H. The relationship between anthropometric factors and body-balancing movements in postural balance. Arch phys Med rehabil 84, 2003; 17-22.
[16]McGraw B, McClenaghan BA, Williams HG, Dickerson J, Ward DS. Gait and postural stability in obese and nonobese prepubertal boys. Arc Physical Med Rehabil 2000; 81(4): 484–489.
[17]Molikova R, Bezdickova M, Langova K and et al. The relationship between morphological indicators of human body and posture. Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech
2006; 150(2): 261–265.

Archive of SID
www.SID.ir

[18] Carter JEL and Heath BH (1990). Somatotyping: Developments and applications. Cambridge: CUP.
[19]Bressel E, Yonker JC, Kras J, Health EM. Comparison of static and dynamic balance in female collegiate soccer, basketball and gymnastics athletes. J Athl Train 2007; 42(1): 42-46.
[20]Paula K, Yim-chiplis, Laura AT. Defining and measuring balance in adults. JBRN 2000; 1: 321-331.
[21]Asgari T, Hadian MR, Nakhostin Ansari N, Abdolvahab M, Jalili M, Faghihzadeh S. [Investigate the inter and intrarater reliability of Berg balance scale in children with spastic diplegia]. Quarterly J Rehabil 2008; 8 (3) :13-16.
[22] Sheikhi O. [The effect of exercise skate on balance]. (MSc thesis). IAUCTB, 2008.
[23]Timothy GL, Alex FR, Reynaldo M. Anthropometric standardization reference manual. 1998; 15-17.
[24]Teresa LA, Kban KM, Enge JJ, Janssen PA, Lord SR, Mckay HA. Resistance and agility training reduce fall risk in women aged 75 to 85 with low bone mas: A 6-month randomized, controlled trail. J Ame Geri Soc 2004; 52:657-665.

Archive of SID

www.SID.ir