



دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی
گرایش آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی

پایان نامه جهت اخذ مدرک کارشناسی ارشد

ارتباط ارتفاع قوس طولی داخلی پا با تعادل ایستا و پویا و
توزیع فشار کف پای زنان دوقلوی همسان و ناهمسان ۱۸-۳۵
سال

استاد راهنما:

دکتر حیدر صادقی

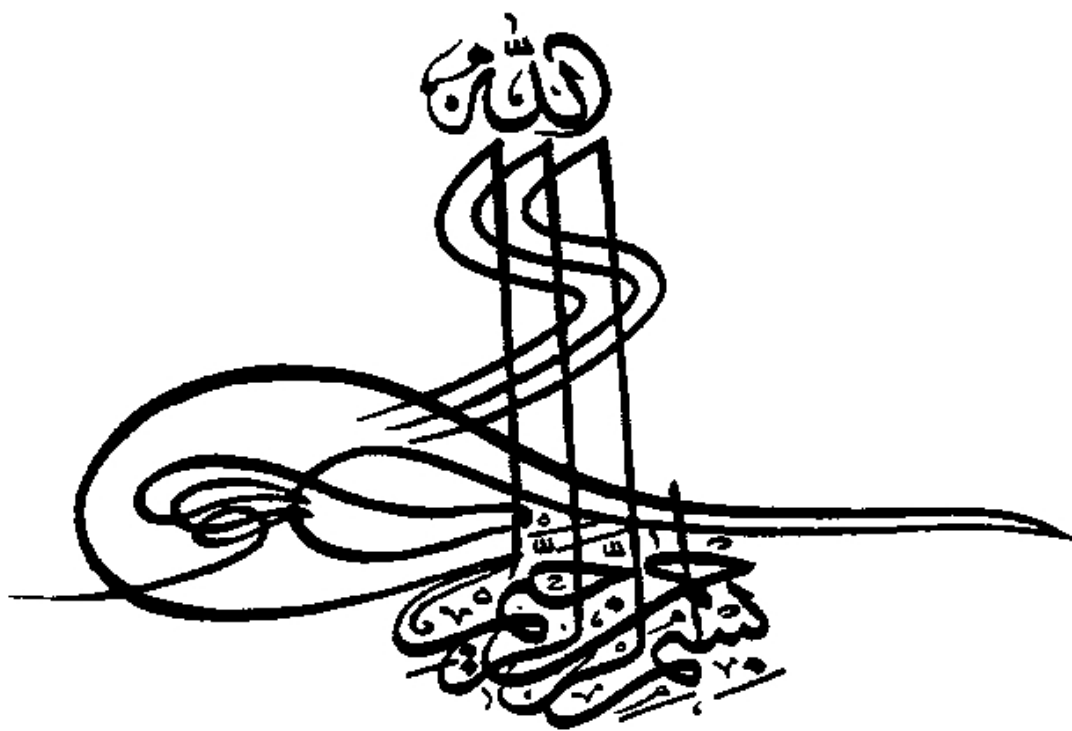
استاد مشاور:

دکتر رغد معمار

پژوهشگر:

بیبا شکیبی

اسفند ۹۰



"لم يشكر المخلوق لم يشكر الخالق"

با سپاس فراوان از زحمات بی‌شائبه، محبت‌های بی‌دریغ، راهنمایی‌های مؤثر و راهگشای اساتید بزرگوار و فرزانه جناب آقای دکتر حیدر صادقی و سرکار خانم دکتر رغد معمار. همچنین از جناب آقای دکتر سید صدرالدین شجاع‌الدین و جناب آقای دکتر امیرحسین براتی که با مشغله فراوان، مسئولیت داوری پایان‌نامه را بر عهده گرفتند سپاسگزاری می‌نمایم.

چکیده

با یک سطح نسبتاً کوچک حمایتی است که تعادل بدن را حفظ می کند. یک تغییر بیومکانیکی کوچک در این ناحیه ممکن است کنترل پاسچر را تحت تأثیر قرار داده و توزیع فشار کف پا را تغییر دهد. از طرف دیگر اختلال در کنترل پاسچر و عملکرد ممکن است ناشی از عوامل ژنتیکی یا محیطی باشد. بنابراین هدف این تحقیق تعیین ارتباط ارتفاع قوس طولی داخلی پا با تعادل ایستا و پویا و توزیع فشار کف پای زنان دوقلوی همسان و ناهمسان ۳۵-۱۸ سال بود. ۱۶ جفت دوقلوی همسان (میانگین وزن $52/92 \pm 8/73$ کیلو گرم، میانگین قد $158/89 \pm 4/72$ سانتی متر و میانگین سن $23/81 \pm 3/31$ سال) و ۱۴ جفت دوقلوی ناهمسان (میانگین وزن $54/75 \pm 8/03$ کیلوگرم، میانگین قد $159/64 \pm 4/38$ سانتی متر و میانگین سن $22/29 \pm 2/92$ سال) در این تحقیق به کار گرفته شدند. آزمودنی ها فاقد آسیب دیدگی بودند و با استفاده از تست افت ناوی به گروه های کف پای صاف، نرمال و گود تقسیم شدند. تعادل ایستا با استفاده از تست تعادل لک لک، تعادل پویا با استفاده از تست تعادل ستاره و توزیع فشار کف پا با استفاده از صفحه فشار **emed** اندازه گیری شد. از آزمونهای تحلیل واریانس دو راهه، آزمون **F**، فرمول توارث پذیری هلزینگر، ضریب همبستگی درون جفتی و آزمون **Z** فیشر (در سطح اطمینان ۹۵٪) جهت تحلیل داده ها استفاده شد. تفاوت معنی داری بین انواع پا یا دو نوع دوقلوی همسان و ناهمسان در تعادل ایستا و پویا و توزیع فشار کف پا یافت نشد ($P > 0/05$). آنالیز واریانس متغیرها تفاوت معنی داری را بین واریانس های درون جفتی دوقلوهای همسان و ناهمسان نشان نداد ($P > 0/05$). میزان توارث پذیری برای متغیرهای تعادل ایستا و پویا، به ترتیب $0/43$ و $0/39$ بدست آمد درحالی که هیچ اثر ژنتیکی ای برای متغیر فشار کف پا مشاهده نشد. تفاوت معنی داری در ضریب همبستگی های درون جفتی در این متغیرها بین دوقلوهای همسان و ناهمسان دیده نشد ($P > 0/05$). یافته های این تحقیق نشان داد که ساختار پا و نوع دوقلویی تعادل یا توزیع فشار کف پا را تحت تأثیر قرار نداد. نتایج تحقیق حاضر، نتایج تحقیقات پیشین را در رابطه با اثر نوع پا بر متغیرهای اندازه گیری شده تأیید کرد. این یافته ها احتمالاً به علت دیگر حرکات جبرانی یا استراتژی های حرکتی یا هر دو می باشند که به طور بالقوه به آزمودنی اجازه می دهد بر نقصش، به علت نوع پایش، غلبه کند. همچنین نتایج تخمین های توارث پذیری در جفت های دوقلو حاکی از اثر متوسط عوامل ارثی برای حفظ تعادل بود. درحالی که عوامل ارثی در توزیع فشار کف پا نقش مؤثری را نشان ندادند. تحقیقات بیشتری در این زمینه مورد نیاز می باشد که نتایج آن می تواند سهم عوامل ژنتیکی یا محیطی را در این متغیرها مشخص کند و متخصصان را در شناسایی این عوامل یاری دهد.

واژه های کلیدی: قوس طولی داخلی پا- تعادل- فشار کف پا- دوقلو

صفحه

فصل اول: طرح تحقیق

۱-۱- مقدمه.....	۲
۲-۱- بیان مسئله.....	۳
۳-۱- اهمیت و ضرورت تحقیق.....	۵
۴-۱- فرضیات تحقیق.....	۶
۱-۴-۱- فرض کلی.....	۶
۲-۴-۱- فرضیات اختصاصی.....	۶
۵-۱- اهداف تحقیق.....	۷
۱-۵-۱- هدف کلی.....	۷
۲-۵-۱- اهداف اختصاصی.....	۷
۶-۱- قلمرو تحقیق.....	۷
۱-۶-۱- محدوده تحت کنترل.....	۷
۲-۶-۱- محدودیت های خارج از کنترل.....	۸
۷-۱- تعریف واژه های کلیدی.....	۸

فصل دوم: مبانی نظری و پیشینه تحقیق

۱-۲- مقدمه.....	۱۱
۲-۲- ملاحظات آناتومیکی.....	۱۱
۱-۲-۲- ساختار استخوانی.....	۱۱
۲-۲-۲- لیگامنت ها.....	۱۲
۳-۲-۲- عضلات.....	۱۳
۳-۲- تقسیم بندی ساختار پا.....	۱۴
۴-۲- قوسهای کف پا.....	۱۵
۵-۲- اهمیت قوس های کف پا.....	۱۶
۶-۲- پای نرمال.....	۱۶
۷-۲- عارضه کف پای صاف.....	۱۷
۸-۲- عارضه کف پای گود.....	۱۷

۱۸	۹-۲- تعادل
۱۹	۱۰-۲- مکانیزم های حسی در کنترل تعادل
۲۰	۱۱-۲- مکانیزم های حرکتی در کنترل تعادل
۲۱	۱-۱۱-۲- توازن بدن
۲۱	۲-۱۱-۲- تون عضلانی
۲۲	۳-۱۱-۲- تون پاسچرال
۲۲	۱۲-۲- استراتژی های حرکتی در کنترل تعادل
۲۳	۱۳-۲- تعادل و ناهنجاری های پا
۲۴	۱۴-۲- روش های اندازه گیری تعادل ایستا و پویا
۲۵	۱۵-۲- توزیع فشار کف پا
۲۷	۱۶-۲- نقاط تحمل وزن حین ایستادن
۲۷	۱۷-۲- نقاط تحمل وزن و حرکات پا طی مراحل مختلف راه رفتن
۲۸	۱۸-۲- فشار کف پا و ناهنجاری های پا
۲۹	۱۹-۲- روش اندازه گیری فشار کف پا
۳۰	۲۰-۲- ژنتیک کمی
۳۲	۲۱-۲- دوقلوبی
۳۴	۲۲-۲- توارث پذیری
۳۵	۲۳-۲- اهمیت مطالعه دوقلوها
۳۶	۲۴-۲- پیشینه تحقیق
۴۲	۲۵-۲- جمع بندی

فصل سوم: روش شناسی

۴۴	۱-۳- مقدمه
۴۴	۲-۳- روش تحقیق
۴۴	۳-۳- جامعه آماری و نمونه تحقیق، روش و نحوه گزینش نمونه ها
۴۵	۴-۳- متغیرهای تحقیق
۴۵	۵-۳- ابزار جمع آوری داده ها
۴۶	۶-۳- اعتبار و روایی ابزار

۴۶	۷-۳- روش اجرایی
۴۶	۳-۷-۱- تست افت ناوی
۴۷	۳-۷-۲- تست تعادل لک لک
۴۸	۳-۷-۳- تست تعادل ستاره
۵۰	۳-۷-۴- اندازه گیری فشار کف پا
۵۱	۳-۸- روش تجزیه و تحلیل آماری و نوع آزمون های مورد استفاده

فصل چهارم: یافته های تحقیق

۵۴	۴-۱- مقدمه
۵۴	۴-۲- آمار توصیفی
۵۶	۴-۳- آمار استنباطی

فصل پنجم: بحث و نتیجه گیری

۶۵	۵-۱- مقدمه
۶۵	۵-۲- خلاصه تحقیق
۶۶	۵-۳- بحث و بررسی
۷۴	۵-۴- نتیجه گیری نهایی
۷۴	۵-۵- پیشنهادات برخاسته از تحقیق
۷۵	۵-۶- پیشنهادات برای تحقیقات آینده
۷۷	منابع و مأخذ
۸۷	پیوست

صفحه

جدول ۱-۴. میانگین و انحراف استاندارد ویژگی های فردی و عملکرد افراد در تست های تعادلی ایستا و پویا و تست اندازه گیری فشار کف پا در جفت های دوقلوی همسان و ناهمسان.....	۵۵
جدول ۲-۴. میانگین (انحراف استاندارد) عملکرد جفت های دوقلو در تست های تعادلی ایستا و پویا بر اساس نوع پا.....	۵۷
جدول ۳-۴. میانگین (انحراف استاندارد) اندازه های فشار کف پای جفت های دوقلو بر اساس نوع پا.....	۵۹
جدول ۴-۴. واریانس درون جفتی، نسبت های واریانس و تخمین توارث پذیری متغیر های تعادل ایستا و پویا و فشار کف پا در دوقلوهای همسان و ناهمسان.....	۶۰
جدول ۴-۵. ضریب همبستگی درون جفتی و آماره Z متغیر های تعادل ایستا و پویا و فشار کف پا در دوقلوهای همسان و ناهمسان.....	۶۳

صفحه

تصویر ۱-۲. توزیع ژنوتیپ ها برای یک صفت مانند بلندی با جایگاه های ۱، ۲ و ۳ و هر یک با دو آلل با فراوانی یکسان.....	۳۱
تصویر ۲-۲. تقسیم بندی دوقلوها.....	۳۴
تصویر ۱-۳. دستگاه emed.....	۴۵
تصویر ۲-۳. نحوه اندازه گیری افت استخوان ناوی در حالات بدون تحمل وزن و با تحمل وزن.....	۴۷
تصویر ۳-۳. نحوه اجرای تست تعادل لک لک توسط یکی از آزمودنی ها.....	۴۸
تصویر ۴-۳. نحوه اجرای تست تعادل ستاره توسط یکی از آزمودنی ها.....	۴۹
تصویر ۵-۳. نمونه ای از اندازه گیری فشار کف پا و نحوه اجرای تست توسط از یکی از آزمودنی ها.....	۵۰
تصویر ۶-۳. نمونه ای از تقسیم بندی فشار کف پا به ده ناحیه.....	۵۱

فصل اول

طرح تحقیق

۱-۱- مقدمه

پا به عنوان تنها محل تماس با زمین، حین فعالیت های همراه با تحمل وزن، در حفظ ثبات به وسیله فراهم کردن حمایت مکانیکی برای بدن از طریق ساختار استخوانی - لیگامنتی قوس و عملکرد هماهنگ عضلات اندام تحتانی و نیز فراهم کردن اطلاعات حسی با توجه به وضعیت بدن از طریق گیرنده های عمقی و گیرنده های مکانیکی فشاری در کف پا سهیم است. بنابراین، این احتمال وجود دارد که نقص در پاسچر، انعطاف پذیری، قدرت یا حس پا به این عملکرد حمایتی آسیب رسانده و فرد را مستعد از دست دادن تعادل کند (۴-۱). از طرف دیگر، ساختار آناتومیکی پا و توزیع نیروی عکس العمل زمین متناسب با آن، عملکرد پا را حین تحمل وزن و پیشروی تحت تأثیر قرار می دهد (۵). تحقیقات نشان داده است که فشار بیش از حد در کف پا با ایجاد زخم، پینه، دفورمیتی های پا، کاهش ضخامت بافت کف پا و محدود شدن حرکت مفاصل در ارتباط می باشد (۶).

قوس طولی داخلی پا نقش مهمی در جذب شوک و انتقال انرژی حین راه رفتن ایفا می کند (۷،۸). طبق آمار گزارش شده توسط سابوت نیک (۱۹۸۵)، ۶۰٪ افراد دارای قوس طبیعی، ۲۰٪ دارای قوس کم و ۲۰٪ دارای قوس زیاد در پا می باشند (۹،۱۰). عوامل مختلفی در شکل گیری قوس طولی داخلی پا سهیم اند، مثل عوامل ژنتیکی، بیماری ها و اختلالات عصبی، هماهنگی بین قدرت عضلات نگه دارنده قوس (۱۱،۱۲)، ساختار استخوانی (۱۳)، ثبات لیگامنتی (۱۴،۱۵)، سن (۱۶،۱۷)، جنس (۱۶)، نژاد (۱۷،۱۸)، کفش (۱۹،۲۰) و سنی که فرد شروع به پوشیدن کفش می کند (۲۰).

برای بررسی اثرات ژنتیکی روی ویژگی های رفتاری افراد روش های بالا به پایین^۱ (ارزیابی بر اساس فنوتایپ ها) و انتها به ابتدا^۲ (ارزیابی بر اساس ژن هایی که مربوط به فنوتایپ ها می باشند) استفاده می شود. تأثیرات ژنتیک توسط مقایسه تشابهات فنوتایپی بین خویشاوندان مثلاً دوقلوها، والدین و فرزندان و خواهران و برادران مطالعه می شود. در بین این تحقیقات، تحقیق روی دوقلوها رواج بیشتری دارد. ایده بنیادی این سبک از تحقیقات این

1. Top-down approach
2. Bottom-up approach

است که اگر فنوتایپ یک جفت دوقلوی همسان، که از نظر ژنتیکی ۱۰۰٪ یکسان اند، تشابه بیشتری نسبت به آن ویژگی در دوقلوهای ناهمسان، که از نظر ژنتیکی فقط ۵۰٪ تشابه دارند، داشته باشد، می توان گفت که آن فنوتایپ تأثیر ژنتیکی دارد (۲۱). اکثر تحقیقاتی که تاکنون در زمینه تعادل و توزیع فشار کف پا صورت گرفته است روی افراد عادی با قوس پای نرمال انجام شده اند و در رابطه با فاکتورهای ژنتیکی و محیطی روی موارد مذکور مطالعات محدودی صورت گرفته است. در این تحقیق سعی محقق بر آن است که با مقایسه موارد فوق در دوقلوهای همسان و ناهمسان، با ارتفاعات متفاوت قوس طولی داخلی پا، میزان تأثیر فاکتورهای ژنتیکی و محیطی را روی آن موارد مشخص کند.

۱-۲- بیان مسئله

اندام تحتانی علاوه بر آنکه پایه و سطح اتکای آدمی است عامل جابه جایی او نیز هست. بنابراین ناهنجاری های این بخش علاوه بر تغییرات وضعیت ایستاده، جابه جایی را نیز تحت تأثیر قرار می دهد (۱۲) و ممکن است منجر به اختلال در کنترل پاسچر (۱،۲)، اختلال در فشار وارد بر کف پا (۵،۶،۲۲) و بروز آسیب های مختلف (۲۷-۲۳) گردد. علی رغم این حقیقت که بسیاری از ارزیابی ها در زمینه طب ورزشی در وضعیت های پا برهنه اتفاق می افتد، تحقیقات کمی وجود دارند که تأثیر انواع گوناگون ساختار پا را روی تعادل و توزیع فشار کف پا مورد توجه قرار داده باشند.

تحقیقاتی که در رابطه با نوع پا و تعادل صورت گرفته است نتایج متفاوتی را نشان داده اند. کات و همکاران (۲۰۰۵)، مدعی شدند که ثبات پاسچر تحت هر دو شرایط ایستا و پویا تحت تأثیر نوع پا قرار می گیرد (۲۸). هرتل و همکاران (۲۰۰۲) گزارش کردند که افرادی با ارتفاع قوس طولی داخلی زیاد در پا، میزان انحراف مرکز فشار بیشتری نسبت به افرادی با ارتفاع قوس طولی داخلی نرمال در پا دارند، درحالی که تفاوت معنی داری در سرعت انحراف مرکز فشار بین افرادی با ارتفاع های متفاوت قوس طولی داخلی پا مشاهده نشد (۲). سندری و همکاران (۲۰۰۸)، هنگام اندازه گیری تعادل، تفاوت معنی داری بین افرادی با

ارتفاع قوس طولی داخلی کم و نرمال در پامشاهده نکرده اند (۲۹). خداویسی و همکاران (۱۳۸۸)، گزارش کرده اند که افرادی با ارتفاع قوس طولی داخلی زیاد در پا، عملکرد تعادلی ضعیف تری نسبت به افرادی با ارتفاع قوس طولی داخلی کم و نرمال در پا و افرادی با ارتفاع قوس طولی داخلی کم، عملکرد تعادلی ضعیف تری نسبت به افرادی با ارتفاع قوس طولی داخلی نرمال در پا دارند (۳۰).

در زمینه توزیع فشار کف پا نیز نتایج متفاوتی گزارش شده است. نتایج مطالعه پاک و همکاران (۲۰۱۰)، نشان داده است که افرادی با ارتفاع قوس طولی داخلی زیاد در پا فشار کمتری در زیر تمام نواحی پا دارند (۶). برنز و همکاران (۲۰۰۵)، گزارش کردند که انتگرال فشار- زمان کل پا، نواحی جلوی پا و پشت پا در افرادی با ارتفاع قوس طولی داخلی زیاد در پا بیشتر از افرادی با ارتفاع قوس طولی داخلی نرمال در پا است (۳۱). لداکس و همکاران (۲۰۰۲)، مدعی شدند که افرادی با ارتفاع قوس طولی داخلی کم در پا به طور معنی داری نیروی بیشتری در ناحیه زیر شست داشتند، درحالی که اختلافی در دیگر نواحی پا بین آنها با افرادی با ارتفاع قوس طولی داخلی نرمال در پا دیده نشد (۵). تناقض در نتایج یافته ها می تواند به دلیل تفاوت در روش طبقه بندی نوع پا، تفاوت در ابزارهای اندازه گیری و پروتکل های آزمایشی باشد (۳۲-۳۶).

مروری بر مطالعات گذشته نشان می دهد که تحقیقات انجام شده در زمینه تأثیر عوامل ژنتیکی و محیطی بیشتر در رابطه با ویژگی های آنتروپومتری و پارامترهای آمادگی جسمانی می باشد و در رابطه با تعادل تحقیقات کمی صورت گرفته است که برخی از آنها به بررسی احتمال خطر سقوط در افراد مسن پرداخته اند. پاجالا و همکاران (۲۰۰۶)، نشان دادند که عوامل خانوادگی پایه و اساس خطر سقوط می باشد اما نه برای سقوط هایی که منجر به آسیب می شوند (۳۷). واگنر و همکاران (۲۰۰۹)، نیز گزارش کردند که اختلال تعادل علت ارثی نسبتاً کمی دارد (۳۸). برخی دیگر از تحقیقات نیز عملکرد تعادلی افراد را سنجیده اند. به طور مثال، در تحقیقی پاجالا و همکاران (۲۰۰۴)، نشان دادند که تعادل پاسچر جزء ژنتیکی متوسطی دارد (۳۹) و در تحقیقی دیگر هابر و همکاران (۲۰۰۶)، نشان دادند که اختلالات

تعادلی ممکن است به عامل ارث مرتبط باشد (۴۰). در رابطه با توزیع فشار کف پا نیز تحقیقی یافت نشده است.

با توجه به تحقیقات اندکی که در این رابطه انجام شده است، این سؤال مطرح است که آیا میزان قوس طولی داخلی پا و عوامل ژنتیکی و محیطی در تعادل و توزیع فشار کف پا سهمی اند؟

۱-۳- اهمیت و ضرورت تحقیق

پا انتهایی ترین بخش در اندام تحتانی است و یک سطح نسبتاً کوچک حمایتی است که تعادل بدن را حفظ می کند (۲۹). مشکلات پا با کاهش سرعت راه رفتن (۴۱)، سختی در اجرای فعالیت های زندگی روزمره (۴۱، ۴۲) و افزایش خطر سقوط مرتبط است (۴۳، ۴۴). شواهدی وجود دارد که ارتفاع بیش از حد کم یا زیاد قوس به عنوان یک فاکتور ریسک پذیر درونی برای آسیب های استفاده بیش از حد اندام تحتانی عمل می کند. به عنوان مثال فردی با پای سخت و با قوس زیاد ممکن است در معرض خطر بیشتری برای آسیب های مچ پا، شکستگی های ناشی از فشار، درد قدام زانو و آسیب هایی که ساختارهای خارجی اندام تحتانی را درگیر می کنند قرار داشته باشد (۲۵، ۴۵، ۴۶)، در حالی که افرادی با قوس پای کم در معرض خطر بیشتری برای درد زانو و دیگر آسیب هایی که ساختارهای داخلی و بافت نرم اندام تحتانی را درگیر می کنند، قرار دارند (۲۵، ۴۷، ۴۸).

احتمالاً تحقیق روی دوقلوها دستیابی ترین روش برای تخمین ارث است. این تحقیقات همبستگی ویژگی های مختلف را بین دوقلوهای همسان و ناهمسان اندازه گیری می کنند. تفاوت در همبستگی این ویژگی ها بین هر دو نوع از دوقلوها می توان تخمینی را از اینکه چه مقدار از یک ویژگی ارثی است یا اینکه چه مقدار از تغییرات احتمالاً منشأ ژنتیکی دارند، فراهم کند (۴۹).

اگرچه منطقی به نظر می رسد که حتی یک تغییر بیومکانیکی کوچک در سطح اتکا ممکن است کنترل پاسچر و توزیع فشار کف پا را تحت تأثیر قرار دهد، تا امروز توجه کمی

به این موضوع شده است. با توجه به اهمیت این موضوع، انجام چنین تحقیقاتی برای بررسی اثر نوع پا بر عملکرد تعادلی یا میزان فشار وارد شده بر پا و بررسی تأثیرات محیطی و ژنتیکی بر آنها ضرورت دارد. نتایج چنین تحقیقاتی می تواند سهم عوامل ژنتیکی یا محیطی را در این متغیرها مشخص کند و متخصصان را در شناسایی این عوامل یاری دهد.

۴-۱- فرضیه های تحقیق

۴-۱-۱- فرض کلی

ارتفاع قوس طولی داخلی پا بر تعادل ایستا و پویا و توزیع فشار کف پای زنان دوقلوی همسان و ناهمسان ۱۸-۳۵ سال تأثیر دارد.

۴-۱-۲- فرضیه های اختصاصی

- ارتفاع قوس طولی داخلی پا بر تعادل ایستا در زنان دوقلوی همسان و ناهمسان تأثیر دارد.
- ارتفاع قوس طولی داخلی پا بر تعادل پویا در زنان دوقلوی همسان و ناهمسان در هشت جهت دستیابی تأثیر دارد.
- ارتفاع قوس طولی داخلی پا بر توزیع فشار کف پا در زنان دوقلوی همسان و ناهمسان تأثیر دارد.
- واریانس دوقلوهای همسان نسبت به ناهمسان کمتر و میزان توارث پذیری در متغیرهای تعادل ایستا و پویا و توزیع فشار کف پا زیاد است.
- بین دوقلوهای همسان و ناهمسان در متغیرهای تعادل ایستا و پویا و توزیع فشار کف پا همبستگی درون جفتی بالایی وجود دارد.
- بین همبستگی های درون جفتی دوقلوهای همسان نسبت به ناهمسان در متغیرهای تعادل ایستا و پویا و توزیع فشار کف پا رابطه بالایی وجود دارد.

۱-۵- اهداف تحقیق**۱-۵-۱- هدف کلی**

تأثیر ارتفاع قوس طولی داخلی پا بر تعادل ایستا و پویا و توزیع فشار کف پای زنان دوقلوی همسان و ناهمسان ۱۸-۳۵ سال

۱-۵-۲- اهداف اختصاصی

- تأثیر ارتفاع قوس طولی داخلی پا بر تعادل ایستا در زنان دوقلوی همسان و ناهمسان
- تأثیر ارتفاع قوس طولی داخلی پا بر تعادل پویا در زنان دوقلوی همسان و ناهمسان در هشت جهت دستیابی
- تأثیر ارتفاع قوس طولی داخلی پا بر توزیع فشار کف پا در زنان دوقلوی همسان و ناهمسان
- مقایسه واریانس دوقلوهای همسان نسبت به ناهمسان و بدست آوردن میزان توارث پذیری در متغیرهای تعادل ایستا و پویا و توزیع فشار کف پا
- ارتباط درون جفتی در دوقلوهای همسان و ناهمسان در متغیرهای تعادل ایستا و پویا و توزیع فشار کف پا
- مقایسه همبستگی های درون جفتی دوقلوهای همسان و ناهمسان در متغیرهای تعادل ایستا و پویا و توزیع فشار کف پا

۱-۶- قلمرو تحقیق**۱-۶-۱- محدوده تحت کنترل محقق**

- جنسیت آزمودنی ها: آزمودنی های این تحقیق را زنان تشکیل می دادند.
- سن آزمودنی ها: افراد ۱۸-۳۵ سال به عنوان آزمودنی برای شرکت در این تحقیق انتخاب شدند.
- دوقلو بودن آزمودنی ها: این تحقیق فقط روی افراد دوقلو انجام شد.

- آزمودنی ها باید فاقد انجام تمرینات تعادلی باشند.
- آزمودنی ها باید فاقد سابقه آسیب دیدگی یا جراحی در اندام تحتانی باشند.

۱-۶-۲- محدودیت های خارج از کنترل محقق

- کنترل وضعیت روحی آزمودنی ها خارج از توانایی محقق بود.
- از آزمودنی ها خواسته شده بود که شب قبل از آزمون ساعت ۱۰ شب بخوابند تا به حد کافی استراحت کرده باشند.
- از آزمودنی ها خواسته شد ۲ روز قبل از آزمون از انجام فعالیت سنگین بپرهیزند.
- از آزمودنی ها خواسته شده بود که شب قبل از آزمون شام سبک خورده و از خوردن غذاهای چرب و عطش زا بپرهیزند ولی اینکه آیا آنها این موضوع را رعایت کرده اند یا نه تحت کنترل محقق نبود.

۱-۷- تعریف واژه های کلیدی ۱. تعریف مفهومی، ۲. تعریف عملیاتی

قوس طولی داخلی پا

۱. قوس طولی داخلی پا ناحیه استخوان پاشنه تا اولین مفصل کف پایي - انگشتی را شامل می شود. استخوان های پاشنه، قاپ، ناوی، سه استخوان میخی و سه استخوان کف پایي داخلی در این ناحیه قرار دارند (۱۱، ۱۲).
۲. در این تحقیق تعریف مفهومی و عملیاتی قوس طولی داخلی پا یکسان است که تغییرات این قوس توسط شاخص افت ناوی اندازه گیری خواهد شد.

تعادل

۱. تعادل، توانایی حفظ مرکز ثقل بدن در محدوده سطح اتکا است (۵۰-۵۲).
۲. در این تحقیق تعریف مفهومی و عملیاتی تعادل یکسان است که تعادل ایستا توسط تست تعادل لک لک و تعادل پویا توسط تست تعادل ستاره اندازه گیری خواهد شد.

توزیع فشار کف پا

۱. فشار به عنوان نیروی عمودی در واحد سطح تعریف می شود (۵۳).
۲. در این تحقیق تعریف مفهومی و عملیاتی توزیع فشار کف پا یکسان است که مقدار کیلوپاسکال آن توسط دستگاه emed اندازه گیری خواهد شد.

دوقلو

۱. دو فرزندی که از یک حاملگی بوجود می آیند (۵۴، ۵۵).
۲. در این تحقیق منظور از دوقلو، زنان دوقلوی همسان و ناهمسان ۳۵ - ۱۸ ساله ساکن شهر تهران و عضو انجمن دوقلوهای جوان ایرانی می باشد.

فصل دوم

مبانی نظری و پیشینه

تحقیق

۲-۱- مقدمه

مفاصل، لیگامنت ها و عضلات پا و مچ پا برای ایجاد ثبات و تحرک در ساختارهای انتهایی اندام تحتانی طراحی شده اند. پا باید با حداقل انرژی مصرفی وزن بدن را حین ایستادن تحمل کند، قابلیت سازگاری با نیروهای وارد شده و تطابق با سطوح ناهموار را داشته باشد و بتواند همانند اهرمی سخت، حین راه رفتن یا دویدن بدن را به سمت جلو سوق دهد. آناتومی و حرکت شناسی پا و مچ پا پیچیده است اما درک آن اهمیت دارد و اطلاعاتی را برای درمان مؤثرتر اختلالات در این ناحیه از بدن فراهم می کند (۵۶).

در این فصل مبانی نظری مربوط به آناتومی و ساختار پا، بیومکانیک پای نرمال و همچنین ناهنجاری های کف پای صاف و گود مورد بحث و بررسی قرار گرفته و شرایط لازم جهت پایداری و تعادل فرد و نقش احتمالی ناهنجاری های پا در تعادل ایستا و پویا و روش های اندازه گیری تعادل ایستا و پویای مورد استفاده در این تحقیق را بحث نموده، سپس توضیح مختصری در رابطه با توزیع فشار کف پا و نقاط تحمل وزن حین ایستادن و راه رفتن و نقش احتمالی ناهنجاری های پا در توزیع فشار کف پا و روش اندازه گیری فشار کف پای مورد استفاده در این تحقیق داده شده و مطالبی در مورد دوقلوها ارایه شده است. در خصوص ارتباط ناهنجاری های پا و تعادل و توزیع فشار کف پا مطالعات بسیار اندکی صورت گرفته که تعدادی از مطالعات انجام گرفته در مورد ناهنجاری و مطالعاتی که شباهت و قرابت بیشتری به این موضوع دارد در پایان مورد بررسی قرار می گیرد.

۲-۲- ملاحظات آناتومیکی

۲-۲-۱- ساختار استخوانی

ساختار استخوانی پا متشکل از ۲۶ استخوان است. ۷ استخوان مچ پا، شامل پاشنه، قاپ، ناوی، تاسی و ۳ استخوان میخی، ۵ استخوان کف پا و ۱۴ استخوان بند های انگشتان را تشکیل می دهند. این استخوان ها توسط شبکه ای پیچیده از لیگامنت ها و فاسیا کنار هم نگه داشته شده و توسط گروهی از عضلات حرکت داده می شود.