

مقایسه میزان چابکی، سرعت و توان در دانش آموزان پسر دارای چرخش خارجی طبیعی و غیرطبیعی پا در شهرستان بیرجند

مجتبی ابوالحسن نژاد^۱ - محمدحسین علیزاده^۲ - محمدرضا بیات^۳ - غلامرضا شریف زاده^۴

چکیده

زمینه و هدف: ناهنجاری‌های اسکلتی-عضلانی از جمله عوامل مؤثر بر روی فعالیت جسمانی می‌باشند. مطالعه حاضر با هدف مقایسه میزان چابکی، سرعت و توان دانش‌آموزان پسر دارای چرخش خارجی پا در دو گروه ۶-۰ درجه، ۱۶-۲۳ درجه، (چرخش به میزان غیر طبیعی) و گروه ۷-۱۵ درجه (میزان طبیعی) انجام شد.

روش تحقیق: در این مطالعه توصیفی-تحلیلی، زاویه چرخش به خارج پا در ۳۰۰ نفر از دانش‌آموزان ۱۲-۱۴ ساله شهر بیرجند در سال ۱۳۸۷ با استفاده از روش ترسیم نقش کف پا اندازه‌گیری شد. ۳۰ نفر از کل دانش‌آموزان با میزان طبیعی چرخش پا به صورت تصادفی از بین کل دانش‌آموزان با چرخش طبیعی پا انتخاب شدند و دو گروه ۳۰ نفری دیگر با استفاده از روش همسان‌سازی فرد به فرد از نظر سن، قد و وزن با گروه اول، انتخاب شدند. برای اندازه‌گیری میزان چابکی، سرعت و توان به ترتیب از آزمون دوی رفت و برگشت ۴×۹ متر، دوی ۴۵ متر و آزمون پرش طول جفتی استفاده شد. به منظور تجزیه و تحلیل اطلاعات حاصل، از نرم‌افزار SPSS و آزمون آماری ANOVA در سطح معنی‌داری $\alpha=0/05$ استفاده شد.

یافته‌ها: میانگین میزان توان و چابکی در سه گروه مورد مطالعه اختلاف آماری معنی‌داری را نشان نداد ($P<0/05$). مقایسه میانگین زمان سرعت در سه گروه آزمودنی نشانگر وجود اختلاف معنی‌داری بود ($P=0/02$). نتایج آزمون توکی نشان داد که اختلاف مشاهده شده در میانگین سرعت، تنها بین دو گروه با چرخش طبیعی و گروه ۱۶-۲۳ درجه معنی‌دار می‌باشد ($P=0/012$).

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج به‌دست آمده از این تحقیق می‌توان اظهار داشت که برخورداری از چرخش خارجی طبیعی پا عامل مهمی در سرعت دانش‌آموزان است؛ هر چند که در توان و چابکی قابل توجه نمی‌باشد.

واژه‌های کلیدی: چابکی، سرعت، توان، چرخش پا به خارج

مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی بیرجند. ۱۳۸۸؛ ۱۶(۴): ۳۷-۳۲

دریافت: ۱۳۸۷/۷/۷ اصلاح نهایی: ۱۳۸۸/۶/۱۰ پذیرش: ۱۳۸۸/۶/۱۷

^۱ کارشناس ارشد تربیت بدنی و علوم ورزشی گرایش حرکات اصلاحی و آسیب‌شناسی ورزشی، دانشگاه علوم پزشکی بیرجند

^۲ دانشیار دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تهران

^۳ استادیار دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تهران

^۴ نویسنده مسؤول؛ کارشناس ارشد اپیدمیولوژی، عضو هیأت علمی دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بیرجند

آدرس: بیرجند- خیابان غفاری- دانشگاه علوم پزشکی بیرجند- دانشکده پزشکی

تلفن: ۰۵۶۱-۴۴۳۳۰۰۴ پست الکترونیکی: rezamood@yahoo.com

مقدمه

بررسی ضعف‌ها و ناهنجاری‌های دستگاه اسکلتی-عضلانی، موضوع مورد مطالعه در علوم ورزشی است. ناهنجاری‌ها عموماً به دلایلی چون عادات حرکتی نامناسب، فقر حرکتی، شرایط نامناسب محیطی و با مشخصه تدریجی بودن بویژه در دوران کودکی و سنین رشد بروز کرده است (۲،۱).

از آنجا که ناهنجاری‌های اندام تحتانی در اختلال تعادل فرد نقش دارند، می‌توانند سبب بروز مشکلاتی در راه رفتن، دویدن، پریدن و مهارت‌های حرکتی پایه گردند. عدم وجود هم‌راستایی در اندام تحتانی، باعث اعمال فشارهای اضافی بر عضلات، مفاصل و استخوان‌ها می‌گردد که زمینه بروز آسیب را در ورزشکاران مساعدتر می‌کند (۳-۵). از جمله ناهنجاری‌های رایج اندام تحتانی، چرخش غیرطبیعی پا به خارج می‌باشد که در اثر علل متعدد ارثی یا اکتسابی به وجود می‌آید (۶-۸). تغییرات رایج چرخش خارجی پا در کودکان به طور عمده، در نتیجه چرخش غیر طبیعی لگن، چرخش غیرطبیعی ران به خارج و چرخش خارجی درشت نی است (۹). Ho و همکاران در تحقیق خود، ارتباط معنی‌داری را میان زاویه چرخش پا به خارج بالای ۱۶ درجه با سرعت، زمان گام‌برداری، نیروی عکس‌العمل زمین و توان مکانیکی مفصل قوزک پا گزارش کردند (۱۰). در تحقیق Arnold و همکاران بر روی فوتبالیست‌ها، گزارش شد که هر چه میزان زاویه چرخش پا به خارج بیشتر باشد، توانایی‌هایی مثل قدرت، توان و تعادل ورزشکار کاهش می‌یابد (۱۱). مطالعه Kirby و همکاران نیز نشان داد که قرار گرفتن پا در زوایای گوناگون، بر روی تعادل فرد نقش دارد (۱۲)؛ همچنین ارتباط بین زاویه چرخش خارجی پا و میزان گشتاور اداکشن زانو در برخی مطالعات تایید شده است (۱۳،۱۴). رابطه میان زاویه چرخش پا به خارج و نیروی عکس‌العمل زمین نیز توسط Simpson و Jiang بررسی شده است؛ در این مطالعه مشخص شد که میزان نیروهای مؤثر در حرکت فرد به سمت جلو در گروه

دارای زاویه چرخش پا به خارج، در مقایسه با گروه طبیعی و چرخش پا به داخل، کمتر است (۱۵). نتایج پژوهش‌های انجام‌شده، نشان می‌دهد که زاویه چرخش خارجی پا بر روی عوامل متعددی همچون نیروی عکس‌العمل زمین، نیروهای مؤثر در حرکت فرد به سمت جلو، قدرت، سرعت و توان مکانیکی مفصل قوزک پا اثرگذار است. با وجود اهمیت بسیار زیاد عوامل آمادگی حرکتی دانش‌آموزان در فعالیت‌های جسمانی و تأثیر احتمالی اثر برخی از ناهنجاری‌های اندام تحتانی بویژه چرخش غیر طبیعی پا به خارج بر عملکرد آنان، تاکنون مطالعه‌ای در این خصوص صورت نگرفته است. هدف از اجرای این تحقیق بررسی و مقایسه تأثیر زوایای مختلف چرخش خارجی پا بر میزان چابکی، سرعت و توان عضلانی دانش‌آموزان پسر سنین ۱۲ تا ۱۴ سال است.

روش تحقیق

در این مطالعه توصیفی-تحلیلی (مقطعی)، ابتدا ۳۰۰ دانش‌آموز پسر مقطع راهنمایی بین سنین ۱۲ تا ۱۴ سال که به جز ساعت ورزش مدرسه، هیچ‌گونه فعالیت ورزشی نداشتند، از بین دانش‌آموزان چهار مدرسه در شهر بیرجند به روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چند مرحله‌ای انتخاب شدند؛ بدین صورت که ابتدا شهر بیرجند به چهار منطقه جغرافیایی تقسیم شد و از هر منطقه یک مدرسه راهنمایی به صورت تصادفی ساده انتخاب گردید و در هر مدرسه از هر پایه تحصیلی یک کلاس به صورت تصادفی وارد مطالعه شد.

زاویه پا در ۳۰۰ دانش‌آموز توسط روش ترسیم نقش کف پا بر روی کاغذ که در هنگام راه رفتن طبیعی صورت می‌گرفت، ثبت گردید (۱،۴)؛ بدین‌گونه که هر دانش‌آموز در فاصله ۲ متری از کاغذ سفید به عرض ۰/۵ متر و طول ۲ متر بر روی صفحه‌ای با جوهر سیاه ایستاده و با علامت آزمون‌گیرنده از مسیر طراحی‌شده، عبور می‌کرد؛ بدین ترتیب، بر روی هر کاغذ، اثر چهار گام آزمودنی ثبت می‌شد. پس از ثبت نقش کف پا، زاویه چرخش پا اندازه‌گیری شد. این زاویه

($P=0/02$) (جدول ۱). میانگین زمان به دست آمده در آزمون سرعت، در گروه طبیعی کمتر از دو گروه غیر طبیعی بود. آزمون توکی بیانگر وجود اختلاف معنی دار بین گروه با زاویه طبیعی و گروه با زاویه ۱۶ تا ۲۳ درجه بود ($P=0/012$).

جدول ۱- مقایسه میانگین و انحراف معیار شاخص های چابکی، توان و سرعت در گروه های مورد مطالعه

سرعت (ثانیه)	توان (سانتیمتر)	چابکی (ثانیه)	متغیر گروه
۸/۸۴±۰/۹۲	۱۵۲/۸±۱۸/۴	۱۴/۸±۰/۹۱	طبیعی (۷-۱۵ درجه)
۹/۱۴±۰/۷۲	۱۵۱/۱±۱۵/۲	۱۵/۲±۰/۹	غیر طبیعی (۰-۶ درجه)
۹/۴۴±۰/۷۱	۱۴۹/۸±۲۳	۱۵/۳±۰/۸۸	غیر طبیعی (۱۶-۲۳ درجه)
$P=0/02$ $df=2$ و 87 $F=4/3$	$P=0/23$	$P=0/09$	آزمون ANOVA

بحث

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که میان میزان چابکی و میزان چرخش خارجی پا در دانش آموزان مورد بررسی تفاوت معنی داری وجود ندارد؛ بر این اساس، با وجود آن که میانگین زمان چابکی در گروه طبیعی بهتر از دو گروه غیرطبیعی بود اما این اختلاف از نظر آماری معنی داری نبود. در همین رابطه مطالعات دیگر که عملکرد افراد سالم و افراد دارای ناهنجاری را با یکدیگر مقایسه نموده اند، بسیار کمک کننده می باشد؛ به عنوان مثال شاه حسینی و معین فرد در مطالعات خود، چابکی دانش آموزان ۱۴-۱۸ ساله دارای کف پای صاف و سالم را با هم مقایسه نمودند و نتیجه گرفتند که میان این دو گروه از نظر چابکی تفاوت معنی داری وجود ندارد (۱۶، ۱۷). با نگاهی به نتایج به دست آمده از این دو تحقیق و مقایسه آن با نتایج تحقیق حاضر می توان دریافت که چابکی از جمله عواملی است که کمتر تحت تأثیر ناهنجاری هایی همانند کف پای صاف و چرخش غیر طبیعی پا می باشد. از جمله دلایلی احتمالی برای این نتایج، می توان به ماهیت مهارت مورد نظر

به وسیله اندازه گیری زاویه تقاطع خطی که مرکز پاشنه را به وسط استخوان دوم و سوم کف پای وصل می کند، با خط پیشروی پا سنجیده شد. آزمودنی ها با توجه به زاویه چرخش پا به سه گروه ۰-۶ درجه، ۷-۱۵ درجه و ۱۶-۲۳ درجه تقسیم بندی شدند. میزان طبیعی چرخش پا به خارج ۷ تا ۱۵ درجه در نظر گرفته شد (۶). ۳۰ نفر از کل دانش آموزان با میزان طبیعی چرخش پا به صورت تصادفی از بین دانش آموزان با چرخش طبیعی پا انتخاب شدند و دو گروه ۳۰ نفری دیگر با استفاده از روش همسان سازی فرد به فرد از نظر سن، قد و وزن با گروه اول، انتخاب گردید. از ۹۰ دانش آموز وارد شده به مطالعه، عملکرد حرکتی ۳ آزمون دوی ۹×۴ متر، دوی ۴۵ متر سرعت و پرش طول جفتی، از مجموعه آزمون های ایفرد^۱ به ترتیب برای سنجش چابکی، سرعت و توان انجام شد.

داده ها جمع آوری شده با استفاده از نرم افزار SPSS (ویرایش ۱۱) و آزمون های آماری آنالیز واریانس یک طرفه و آزمون توکی در سطح معنی داری $\alpha=0/05$ تجزیه و تحلیل شدند.

یافته ها

در این تحقیق، ۹۰ کودک ۱۲-۱۴ ساله شاغل به تحصیل در مدارس راهنمایی شهر بیرجند با میانگین سنی $13 \pm 0/8$ سال، قد $150/5 \pm 7$ سانتیمتر و وزن $36/7 \pm 0/6$ کیلوگرم، برحسب زاویه پایه به سه گروه تقسیم که به صورت فرد به فرد، بر اساس متغیرهای سن، وزن و قد همسان شده بودند، مورد مطالعه قرار گرفتند.

نتایج این مطالعه نشان داد که میزان چابکی دانش آموزان با زاویه طبیعی چرخش پا نسبت به دو گروه دیگر بهتر و بیشتر بود؛ هرچند که تفاوت معنی داری بین سه گروه مشاهده نشد (جدول ۱). میانگین زمان سرعت در سه گروه مورد مطالعه اختلاف معنی داری را از نظر آماری نشان داد

^۱ Apherd

اشاره کرد؛ مهارت چابکی بیشتر تحت تأثیر قدرت عکس‌العمل و توانایی جابه‌جایی است (۱۸).

برخی از تحقیقات نیز رابطه چرخش پا به خارج را با عناصری که در چابکی مؤثرند، مورد بررسی قرار داده‌اند. Ho در تحقیقی چرخش پا به خارج را در کودکان پیش‌دبستانی در سه گروه طبیعی، چرخش داخلی و چرخش خارجی پا مورد بررسی قرار داد و گزارش کرد که میان زاویه چرخش پا به خارج آزمودنی‌ها با سرعت، نیروی عکس‌العمل زمین و توان مفصل قوزک پا ارتباط معنی‌داری وجود دارد (۱۰). تحقیق Arnold بر روی ۵۶ فوتبالیست نوجوان نشان داد که میان چرخش پا به خارج با توان، قدرت و تعادل همبستگی معکوس وجود دارد (۱۱)؛ همچنین مطالعه Simpson بر روی ۳۰ نفر زن در سه گروه طبیعی، چرخش داخلی و چرخش خارجی پا، نشان داد که هر چقدر زاویه چرخش پا افزایش یابد، نیروی عکس‌العمل زمین و نیروهایی که در پیشروی فرد مفیدند، کاهش می‌یابد (۱۵) اما هیچ‌کدام از این تحقیقات به طور مستقیم نقش چرخش پا به خارج را در میزان چابکی بررسی نکرده‌اند؛ همچنین در چابکی که همواره فرد با تغییر جهت و وضعیت بدن روبه‌رو است، می‌توان عوامل ناشناخته دیگری را مورد توجه قرار داد که تأثیر آنها موجب تفاوت در عملکرد آزمودنی می‌شود؛ این عوامل همچون قدرت و توان عضلانی، تأثیر انکارناپذیری بر عملکرد دارد اما شناخت دقیق تأثیر آنها در آزمون‌های چابکی نیازمند تحقیقات خاص می‌باشد.

نتایج دیگر این تحقیق نشان داد که میان سرعت آزمودنی‌ها با چرخش طبیعی پا به خارج و چرخش غیرطبیعی (۱۶-۲۳ درجه) اختلاف معنی‌داری وجود دارد. Ho در تحقیق خود گزارش کرد که میان سرعت راه رفتن، نیروی عکس‌العمل و توان مفصل قوزک پا با چرخش خارجی پا اختلاف معنی‌داری وجود دارد (۱۰)؛ نتایج تحقیق وی با نتایج این تحقیق همخوانی دارد؛ هر چند آزمودنی‌ها و روش اجرای هر دو تحقیق با یکدیگر متفاوت بودند. Ho، سرعت راه رفتن و گام‌برداری را مورد ارزیابی قرار داد؛ در حالی که در تحقیق

حاضر سرعت دویدن مورد نظر بوده است. در این دو مطالعه یک ویژگی مشترک بسیار مهم وجود دارد و آن این که در هر دو از سه گروه دارای چرخش پا استفاده شده است. در مطالعه Ho عواملی چون قدرت، نیروی عکس‌العمل و توان مفصل قوزک پا با چرخش خارجی پا اختلاف معنی‌داری را نشان داد که این موضوع در ارتباط با سرعت نیز بسیار حائز اهمیت است. نتایج سایر مطالعات نیز نشان می‌دهد که راستای غیرطبیعی اندام منجر به کاهش نیروهای مؤثر در حرکت به جلو فرد و نیروی عکس‌العمل زمین می‌شود؛ بنابراین کاهش همه این نیروها در کاهش سرعت حرکت فرد نیز بسیار مهم است (۴، ۵، ۱۹، ۲۰). شاید یکی از دلایل تفاوت در سرعت آزمودنی‌ها با چرخش غیر طبیعی پا (۱۶-۲۳ درجه) با گروه طبیعی همین موضوع باشد.

همچنین نتایج تحقیق حاضر نشان داد که میان توان فیزیکی و چرخش پا به خارج تفاوت معنی‌داری وجود ندارد که با تحقیق Arnold همسو نمی‌باشد (۱۱). یکی از عوامل عدم همخوانی این دو تحقیق احتمالاً تفاوت در نوع آزمودنی‌ها باشد. Arnold تحقیق خود را بر روی ۵۶ فوتبالیست جوان انجام داد؛ در صورتی که آزمودنی‌ها در پژوهش حاضر تعداد ۹۰ نفر از دانش‌آموزان مقطع راهنمایی بودند که به جز ساعات ورزش هیچ‌گونه فعالیت ورزشی دیگری نداشتند. علت دیگر این تفاوت شاید در نوع آزمون توان در این دو تحقیق باشد. آزمون توان در پژوهش حاضر توسط آزمون پرش طول جفتی بوده است؛ در حالی که Arnold از آزمون پرش عمودی استفاده کرده است. نیروهای درگیر در این دو نوع پرش کاملاً با هم متفاوت هستند. در پرش جفتی هم‌زمان اعمال فشار به سمت جلو و بالا را داریم؛ در حالی که در پرش درجا فشار به سمت بالا اعمال می‌شود. همان‌طور که اشاره شد، چرخش پا به خارج باعث کاهش سرعت و قدرت عضلانی می‌گردد؛ از آنجا که توان عضلانی ترکیبی از این عناصر می‌باشد، به نظر می‌رسد این ناهنجاری احتمالاً باعث کاهش توان عضلانی نیز می‌شود.

تحقیق نمی‌توان چنین ادعایی نمود.

نتیجه‌گیری

به مربیان توصیه می‌شود تا در انتخاب ورزشکاران خود برای رقابت به میزان چرخش طبیعی پا به عنوان یک عامل اثرگذار در رشته‌های نیازمند سرعت بویژه دوهای سرعت توجه لازم را مبذول نمایند. به معلمین ورزش نیز توصیه می‌شود تا در صورت امکان جهت شناسایی و اصلاح این ناهنجاری به دانش‌آموزان کمک کنند و راهنمایی لازم را به والدین ارائه دهند.

تقدیر و تشکر

از تمامی دانش آموزان و مدیران مدارس که در اجرای این تحقیق همکاری نمودند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

بر اساس نتایج مطالعه Simpson، چرخش پا در زوایای گوناگون منجر به قرارگیری مختلف پا بر روی زمین می‌شود که در زوایای غیر طبیعی مانند چرخش غیر طبیعی پا به خارج باعث کاهش نیروهای مؤثر در حرکت فرد به سمت جلو و نیروی عکس‌العمل زمین می‌شود که در نتیجه کاهش نیروهای مؤثر می‌تواند موجب کاهش توان عضلانی باشد (۱۵). شاید نتایج مطالعه حاضر که مبین اختلاف اندک توان فیزیکی در گروه طبیعی و غیر طبیعی است، به دلیل تفاوت‌های فردی (عوامل روانی، وراثتی و اقتصادی) باشد که خارج از کنترل محقق بوده و نتایج حاصل از این تحقیق را تا حدودی تحت تأثیر قرار داده باشد؛ به هر حال لازم است مطالعات زیادی در این زمینه انجام شود تا چرخش پا به خارج، به عنوان یک ناهنجاری که آمادگی حرکتی فرد را تحت تأثیر قرار می‌دهد، معرفی شود و تنها به استناد چند

منابع:

- 1- Alizadeh MH, Gharekhanloo R, Daneshmandi H. Corrective exercise & Therapy. 3rd. ed. Tehran: Allameh Tabatabaee University; 2002. [Persian]
- 2- Daneshmandi H, Alizadeh MH, Gharekhanloo R. Corrective exercise & Therapy. 1st. ed. Tehran: Samt; 2004. [Persian]
- 3- Cowan DN, Robinson JR, Jones BH, Polly DW Jr, Berrey BH. Consistency of visual assessments of arch height among clinicians. Foot Ankle Int. 1994; 15(4): 213-7,
- 4- Kennedy JG, Knowles B, Dolan M, Bohne W. Foot and ankle injuries in the adolescent runner. Curr Opin Pediatr. 2005; 17(1): 34-42
- 5- Sneyers CJ, Lysens R, Feys H, Andries R. Influence of malalignment of feet on the plantar pressure pattern in running. Foot Ankle Int. 1995; 16(10): 624-32.
- 6- Sokhangooee Y. Corrective exercise. 1st. ed. Tehran: Rehabilitation Sciences University; 2002. [Persian]
- 7- Hertling D, Kessler RM. Management of Common Musculoskeletal Disorders: Physical Therapy Principles and Methods. 4st. ed. USA. Lippincott Williams and Wilkins. 2005.
- 8- Valmassy RL. Clinical Biomechanics of the lower extremities. 1st. ed. USA: Mosby; 1996.
- 9- Lincoln TL, Suen PW. Common rotational variations in children. J Am Acad Orthop Surg. 2003; 11(5):312-20
- 10- Ho CS, Lin CJ, Chou YL, Su FC, Lin SC. Foot progression angle and ankle joint complex in preschool children. Clin Biomech (Bristol, Avon). 2000; 15(4): 271-7.
- 11- Arnold JA, Coker TP, Micheli RP. Anatomical and physiological characteristics to predict football ability at the University of Arkansas. J Ark Med Soc. 1977; 74(7): 253-60.
- 12 – Kirby RL, Price NA, MacLeod DA. The influence of foot position on standing balance. J Biomech. 1987; 20(4): 423-7.

- 13- Teichtahl AJ, Morris ME, Wluka AE, Baker R, Wolfe R, Davis SR, et al. Foot rotation--a potential target to modify the knee adduction moment. *J Sci Med Sport*. 2006; 9(1-2): 67-71.
- 14- Lin CJ, Lai KA, Chou YL, Ho CS. The effect of changing the foot progression angle on the knee adduction moment in normal teenagers. *Gait Posture*. 2001; 14(2): 85-91
- 15- Simpson KJ, Jiang P. Foot landing position During gait Influences ground reaction forces. *Clinical Biomechanics*. 1999; 14(6): 396-402.
- 16- Shahhosseini M. Comparison of agility and cardiovascular endurance in subject aged 14 to 18 with normal and flat feet [Dissertation]. Iran. Tehran. Faculty of Physical education. Tehran University. 2006. [Persian]
- 17- Moeenfarid M. The comparison of motor and physical fitness between male junior high school students having normal/flat foot in neyshabur. [Dissertation]. Iran. Tehran. Faculty of Physical education. Tarbiat Moallem University. 2002. [Persian]
- 18- Hoffman R, Collingwood T. Fit for duty. 2nd. ed. USA. Human kinetics; 2005. pp:5-10.
- 19- Gellman R, Burns S. Walking aches and running pains. *Injuries of the foot and ankle. Prim Care*. 1996; 23(2): 263-80.
- 20- Schwartz M, Lakin G. The effect of tibial torsion on the dynamic function of the soleus during gait. *Gait Posture*. 2003; 17(2): 113-8.

Comparison of agility, speed, and power level between male junior high school students having normal / abnormal toe-out in Birjand in 2007

M. Abolhassannezhad¹, MH. Alizadeh², MR. Bayat³, GR. Sharifzadeh⁴

Background and Aim: Musculoskeletal abnormalities are among the factors affecting on physical activities. The aim of this study was to compare degree of agility, speed, and power between 3 groups of male junior high school students having unnatural out-toeing (i.e. two groups, one with 16-23 degrees and one with 0-6 degrees) and one natural group (7-15 degrees of out-toeing).

Materials and Methods: The subjects of the study were 300 students (12-14 years old) whose height, weight, and angle of toe-out were initially measured using foot-print technique. Firstly, 30 students with normal toe-out were chosen; then, two other groups (30 members in each) were identified applying isometry in terms of age, height, and weight. To measure agility, speed and power, 4×9 m shuttle-run, 46 m running and standing long-jump test were used, respectively. In order to analyze the obtained data ANOVA statistical test was applied using SPSS software and $\alpha=0.05$ was taken as the significant level.

Results: The results showed that mean power and agility in the group with normal/natural out-toeing was higher than that of the other two groups but the difference was not statistically significant ($P<0.05$). Besides, findings of the study indicated that "speed" was significantly different in the three groups ($P=0.02$). Toki test results indicated that the observed difference in the mean speed alone in the two groups (natural and unnatural; 16-23 degrees) was significant ($P=0.012$).

Conclusion: The results showed that the speed of the subjects in the angle of out-toeing had a decrease of more than 15 degrees. Regarding the obtained results it could be concluded that having natural out-toeing is an important factor in students' speed, though it is not as important in power and agility.

Key Words: Agility, Speed, Power, Out-toeing

Journal of Birjand University of Medical Sciences. 2010; 16(4): 32-37

Received: 28.9.2008 **Last Revised:** 1.9.2009 **Accepted:** 8.9.2009

¹ M.Sc, Physical Education, Birjand University of Medical Sciences

² Associate Professor, Physical Education, School of Physical Education, Tehran University

³ Assistant Professor, School of Physical Education, Tehran University

⁴ Corresponding Author; M.Sc. in Epidemiology; Academic Member of Birjand University of Medical Sciences.
rezamood@yahoo.com