DOI: 10.22122/jrrs.v14i4.3250 Published by Vesnu Publications

بررسی ارتباط بین بلوغ با امتیازات غربالگری عملکرد حرکتی دانش‌آموزان دختر و پسر

خدایار قاسم‌پور[۱]، محمد حسین علیزاده[۲]، هومن مینونژاد[۳]، مهدیه آکوچکیان[۴]

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: طی دوران رشد و قبل از بلوغ و پس از آن، افراد دچار تغییرات زیادی در عوامل مختلف زیستی و بدنی می‌شوند. چنین به نظر می‌رسد که این تغییرات با الگوهای عصبی- عضلانی در ارتباط است و در اجرای حرکات عملکردی پسران و دختران جوان در زمان بلوغ تفاوت‌های اساسی وجود دارد. هدف از انجام پژوهش حاضر، ارتباط‌سنجی بین بلوغ با امتیازات غربالگری عملکرد حرکتی (Functional Movement Screen یا FMS) دانش‌آموزان دختر و پسر بود.

مواد و روش‌ها: این تحقیق بر روی ۷۰۰ نفر از دانش‌آموزان دختر و پسر ۹ تا ۱۸ ساله مدارس شهرکرد انجام شد. نمونه‌ها در ۱۰ گروه ۳۵ نفره پسر و ۱۰ گروه ۳۵ نفره دختر قرار گرفتند. جهت ارزیابی بلوغ و عملکرد حرکتی به ترتیب از فرمول شاخص پیش‌بینی بلوغ (Predicted maturity offset) و مجموعه آزمون‌های FMS استفاده شد. آزمون همبستگی Spearman به منظور بررسی رابطه بین بلوغ با امتیازات آزمون‌های FMS مورد استفاده قرار گرفت ($P \leq ۰/۰۵۰$).

یافته‌ها: بر اساس نتایج آزمون Spearman، همبستگی معنی‌داری بین شاخص پیش‌بینی بلوغ و امتیازات آزمون‌های FMS وجود داشت ($P < ۰/۰۰۱$، $r = ۰/۱۵۴$). همچنین، بین شاخص پیش‌بینی بلوغ و امتیازات آزمون‌های FMS در پسران همبستگی معنی‌داری مشاهده گردید ($P < ۰/۰۰۱$، $r = ۰/۳۳۴$)، اما این همبستگی برای دختران معنی‌دار نبود ($P > ۰/۰۵۰$، $r = -۰/۰۸۲$).

نتیجه‌گیری: همبستگی معنی‌داری بین شاخص پیش‌بینی بلوغ و امتیازات آزمون‌های FMS دانش‌آموزان وجود دارد، اما این همبستگی برای دختران معنی‌دار نمی‌باشد. بنابراین، شناخت در مورد این که اجرای آزمون‌های FMS با بلوغ چه تغییراتی خواهد داشت، می‌تواند به عنوان هدف برای برنامه‌ریزی تمرینات در نظر گرفته شود. بهتر است تحقیقاتی نیز با هدف بررسی و شناسایی علل این تفاوت‌ها انجام گیرد. همچنین، با توجه به این که ممکن است آزمون‌های FMS تحت تأثیر بلوغ قرار گیرد، هنگام تفسیر نتایج این آزمون‌ها پیشنهاد می‌شود که سن بیولوژیکی به جای سن تقویمی در نظر گرفته شود.

کلید واژه‌ها: بلوغ، غربالگری عملکرد حرکتی، دانش‌آموزان، شاخص پیش‌بینی بلوغ

ارجاع: قاسم‌پور خدایار، علیزاده محمد حسین، مینونژاد هومن، آکوچکیان مهدیه. **بررسی ارتباط بین بلوغ با امتیازات غربالگری عملکرد حرکتی دانش‌آموزان دختر و پسر.** پژوهش در علوم توانبخشی ۱۳۹۷؛ ۱۴ (۴): ۲۱۳-۲۰۶

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۴/۱۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۶/۳۰ تاریخ چاپ: ۱۳۹۷/۷/۱۵

مقدمه

محبوبیت ورزش بین جوانان در حال افزایش است؛ به‌گونه‌ای که تخمین زده می‌شود سالانه بین ۳۰ تا ۳۵ میلیون نفر از کودکان آمریکایی با دامنه سنی ۵ تا ۱۸ سال در ورزش‌هایی که برای آنان سازماندهی شده است، شرکت می‌کنند (۱). در کشور ایران هم ۱۴ میلیون دانش‌آموز در مدارس وجود دارد که همگی آن‌ها به صورت هفتگی در کلاس درس تربیت بدنی شرکت می‌نمایند (۲). از طرف دیگر، دوران رشد در برخی از نوجوانان فعال، با افزایش آسیب‌های حاد و مزمن همراه می‌باشد و نرخ آسیب در اندام تحتانی ورزشکاران دبیرستانی ۱/۳۳ در هر هزار ساعت ورزش گزارش شده است (۳).

وضعیت بلوغ به سطح بلوغ فرد در یک نقطه مشخص از نظر زمان اشاره دارد (۴). وضعیت بلوغ، سن اسکلتی، درصد بلندی قد بزرگسالی و سن شناسنامه‌ای همگی شاخص‌هایی از وضعیت بلوغ می‌باشد (۴). ارزیابی وضعیت بلوغ کاربردهای ویژه‌ای دارد که از جمله آن می‌توان کمک به همگن کردن کودکان برای یکسان کردن رقابت، گروه‌بندی دانش‌آموزان در تمرینات، یکسان کردن شانس موفقیت برای همه و کاهش آسیب اشاره نمود (۵). بین افرادی که در یک سن شناسنامه‌ای یکسان قرار دارند به ویژه در مورد زمان جهش رشد نوجوانی، دامنه اختلافات زیادی از نظر رشد پیکری و بیولوژیک وجود دارد (۵).

۱- دانشجوی دکتری تخصصی، گروه علوم ورزشی، پردیس بین‌المللی کیش، دانشگاه تهران، کیش، ایران
۲- استاد، گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران
۳- دانشیار، گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران
۴- استادیار، گروه علوم ورزشی، پردیس بین‌المللی کیش، دانشگاه تهران، کیش، ایران
نویسنده مسؤول: محمد حسین علیزاده
Email: alizadehm@ut.ac.ir

نتایج پژوهش‌ها نشان داده است که تفاوت‌های اساسی در الگوهای عصبی- عضلانی طی حرکات عملکردی، بین دختران و پسران جوان در زمان بلوغ وجود دارد (۶). یکی از مهم‌ترین مطالعات مربوط به رشد جوانان و نوجوانان، شناسایی اختلافات رشدی با توجه به جنسیت می‌باشد (۷). محققان از آزمون‌های قدرت و انعطاف‌پذیری برای اندازه‌گیری مقدار تغییرات در عملکرد حرکتی دختران و پسران استفاده کرده‌اند؛ به طوری که بیشتر تحقیقات، وجود تفاوت در قدرت و انعطاف‌پذیری بین دختران و پسران را در حین مراحل رشد و بلوغ گزارش کرده‌اند (۷). بر اساس نتایج پژوهش‌ها، دختران در ۱۳/۵ تا ۱۴/۵ سالگی به سطحی نزدیک به قدرت در دوره بزرگسالی می‌رسند (۷). همچنین، عنوان شده است که دختران و پسران تا حدود ۱۳ سالگی سطوح مشابهی از قدرت دارند (۷). الگوهای عصبی- عضلانی در پسران و دختران به طور قابل ملاحظه‌ای در طی بلوغ تغییر می‌کند؛ به طوری که پسران در حین بلوغ تغییرات عصبی- عضلانی بیشتری را نسبت به دختران نشان می‌دهند (۶). اوج سرعت رشد قد (Peak height velocity یا PHV)، رایج‌ترین روشی است که به عنوان شاخص پیش‌بینی بلوغ در مطالعات طولی استفاده می‌شود؛ به گونه‌ای که معیار دقیقی از حداکثر رشد را در دوره نوجوانی فراهم می‌کند و یک نقطه عطف مشترک برای نشان دادن سرعت رشد دیگر ابعاد بدنی در بین افراد یک گروه می‌باشد (۷). بازیکنان بالغ یا بزرگسال به طور کلی نسبت به هم‌تیمی‌های جوان‌تر خود که زمان کمتری از بلوغ آنان گذشته است، ابعاد بدنی بزرگ‌تر و اجرای بهتری از خود نشان می‌دهند (۸). مطابق با نتایج یک تحقیق، بین بازیکنان بیشتر یا کمتر بلوغ یافته در یک گروه سنی یکسان، تفاوت‌های بزرگی به اندازه ۳۵ سانتی‌متر در قد و ۲۰ درصد در اجرای آزمون‌های دوی سرعت مشاهده شده است (۸). در ورزش نوجوانان، سن تقویمی روش مرسومی جهت گروه‌بندی بچه‌ها برای تمرینات و مسابقات است، اما بین افراد با سن مشابه در یک گروه سنی، از نظر سن اسکلتی تا ۴ سال می‌تواند تفاوت وجود داشته باشد (۵).

عملکرد حرکتی واژه‌ای است که اغلب برای هماهنگ ساختن اجزای مختلف آمادگی جسمانی مرتبط با سلامت (قدرت عضلانی، استقامت عضلانی، استقامت هوازی، انعطاف‌پذیری و ترکیب بدنی) و آمادگی مرتبط با حرکت (سرعت حرکت، چابکی، هماهنگی، تعادل و توان) به کار می‌رود (۷). ارزیابی حرکت به متخصصان سلامت و آمادگی جسمانی این امکان را می‌دهد که با مشاهده نقص‌های حرکتی، عدم تعادل عضلانی و استراتژی به کارگیری تغییر یافته عضلات را تشخیص دهند (۹). نتایج پژوهش‌های انجام شده در زمینه عملکرد حرکتی کودکان نشان می‌دهد که بیش از یک سوم کودکان و نوجوانانی که مورد آزمون قرار گرفته‌اند، از زندگی فعالی که آمادگی جسمانی آنان را افزایش دهد، برخوردار نبودند (۱۰). در سال‌های اخیر، به ارتقای آمادگی جسمانی بزرگسالان توجه بیشتری شده؛ به گونه‌ای که مطالعات اندکی در زمینه نیازهای آمادگی کودکان صورت گرفته است. در نتیجه، اطلاعات در خصوص آمادگی جسمانی کودکان و ظرفیت آنان برای انجام این‌گونه فعالیت‌ها محدود می‌باشد (۱۰). همچنین، اطلاعات کمی درباره اثرات بلوغ بر اجرای عملکرد حرکتی و تغییرات مکانیکی در نوجوانان هنگام اجرای این آزمون‌ها وجود دارد (۱۱). هنگامی که یک مربی از الگوی حرکتی طبیعی در ورزشکاران جوان درک درستی داشته باشد، می‌تواند به اصلاح نقص‌های حرکتی کمک کند (۱۲). علاوه بر این، شناخت در مورد این که اجرای آزمون‌های عملکردی با بلوغ چه تغییراتی خواهد داشت، می‌تواند برای برنامه‌ریزی تمرینات به عنوان هدف در نظر گرفته شود.

درک تأثیرات رشد و بلوغ روی اجرای مهارت‌ها اهمیت فراوانی دارد (۱۱). نتایج تحقیقات نشان داده است که کمبود مهارت‌های حرکتی مربوط به سن، ممکن است منجر به مانعی برای دستیابی به حرکات کارامد و یا مهارت شود و همچنین، می‌تواند سدی جهت پیشرفت در یادگیری الگوهای پیچیده حرکتی باشد (۴). بسیاری از شاخص‌های بدنی تأثیرگذار بر آزمون‌های عملکردی مانند قدرت و استقامت، بعد از اوج رشد نوجوانی و رسیدن به بلوغ افزایش می‌یابد (۱۱). بنابراین، PHV دوره‌ای است که با بیشترین شتاب رشد در طول بلوغ همراه می‌باشد و بسیار مفید است که به عنوان مرجعی برای تغییرات ابعاد بدنی و جسمی پیشنهاد شود (۴). در حالی که پژوهش‌ها نشان می‌دهد که ممکن است بین مهارت‌های حرکتی یا اجرای حرکات کارامد و پیشگیری از آسیب ارتباط وجود داشته باشد، اما ارتباط بین بلوغ و اندازه‌گیری‌های عملکرد حرکتی تا حدودی نامشخص است (۱۳). بنابراین، مطالعه حاضر با هدف بررسی ارتباط‌سنجی بین بلوغ با امتیازات غربالگری عملکرد حرکتی (Functional Movement Screen یا FMS) دانش‌آموزان دختر و پسر انجام شد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق از نوع توصیفی- همبستگی بود و در آن، رابطه بین بلوغ با امتیازات FMS دانش‌آموزان ارزیابی گردید. جامعه آماری را کلیه دانش‌آموزان شهر شهرکرد (۳۵ هزار نفر) تشکیل داد. نمونه‌های پژوهش با توجه به حجم جامعه و با استفاده از فرمول Cochran، ۳۵۰ نفر محاسبه گردید (α = ۰/۰۵ و β-۱ = ۰/۹۵) که با توجه به اهداف تحقیق و کلاس‌بندی دانش‌آموزان، ۷۰۰ نفر از دانش‌آموزان دختر و پسر ۹ تا ۱۸ ساله به صورت تصادفی خوشه‌ای انتخاب شدند و در ۱۰ گروه ۳۵ نفره پسر و ۱۰ گروه ۳۵ نفره دختر که هیچ‌گونه آسیب‌دیدگی طی شش ماه قبل از شروع مطالعه نداشتند (۵)، قرار گرفتند. پس از مشخص شدن مدارس و کلاس‌های هدف، اگر در مدارس از هر پایه تحصیلی یک کلاس وجود داشت، همان کلاس و اگر در یک پایه چند کلاس موجود بود، مجدد به صورت تصادفی یک کلاس انتخاب شد و تمام دانش‌آموزان کلاس در آزمون‌ها شرکت کردند. قبل از شروع تحقیق، مجوزهای لازم از طریق مقامات مسؤول آموزش و پرورش استان دریافت و فرم رضایت‌نامه توسط والدین دانش‌آموزان امضا و جمع‌آوری گردید. همچنین، کلیه مراحل انجام پژوهش قبل از شروع به تأیید کمیته اخلاق (شماره IR.UT.SPORT.REC.1398.012) دانشگاه تهران رسید.

معیارهای خروج از مطالعه شامل هرگونه سابقه شکستگی یا جراحی در اندام تحتانی، سابقه ابتلا به اختلالات اسکلتی- عضلانی مانند کمردرد، هرگونه درد یا ناراحتی حین اجرای آزمون‌ها، سابقه ابتلا به بیماری خاص، مصرف هرگونه دارویی که باعث اختلال تعادل یا تغییرات شناختی شود و آسیب‌دیدگی در حین انجام آزمون‌ها بود (۱۱، ۵). ابتدا اطلاعات جمعیت‌شناسی آزمودنی‌ها شامل سن، قد و وزن اندازه‌گیری گردید. سپس با استفاده از توضیحات شفاهی، اجرای عملی و نمایش فیلم، آموزش لازم در خصوص نحوه اجرای آزمون‌ها ارایه شد و پس از آن، ۱۰ دقیقه گرم کردن پویا شامل ۳ دقیقه دویدن آرام در

http://jrrs.mui.ac.ir

جهات مختلف و ۷ دقیقه تمرینات تحرک‌بخشی پویا با هدف افزایش فعالیت عضلانی در اندام فوقانی و تحتانی صورت گرفت (۱۱).

آزمون‌ها توسط دو گروه دبیران تربیت بدنی شامل یک گروه ۵ نفره از آقایان برای مدارس پسرانه و یک گروه ۵ نفره از خانم‌ها برای مدارس دخترانه اجرا گردید. آزمونگرها همگی دارای مدارک تحصیلی کارشناسی ارشد و دکتری تخصصی در رشته تربیت بدنی و دارای حداقل ۸ سال سابقه کار بودند. در کلاس‌های آموزشی اطلاعات لازم در خصوص نحوه اجرای آزمون‌ها، نحوه امتیازدهی، نحوه انجام اندازه‌گیری‌ها به صورت عملی و نمایش فیلم برای مجریان طرح ارایه شد. برای به دست آوردن روایی بین آزمونگران، ۱۰ نفر از دانش‌آموزان پسر مقطع متوسطه اول در پایه نهم مانورهای FMS را اجرا نمودند و آزمونگران نمره هر اجرا را ثبت کردند که ضریب همبستگی درون گروهی (Intraclass correlation coefficient یا ICC) بین نمرات آزمونگران، ۰/۹۶ به دست آمد. در روز آزمون‌گیری، دانش‌آموزان در ایستگاه‌های طراحی شده در سالن ورزشی مدرسه حضور پیدا کردند و آموزش‌های لازم و فرصت تمرین در اختیار آن‌ها قرار گرفت. در نهایت، بدون این که بازخوردی به آن‌ها داده شود، آزمون‌های FMS با ترتیب تصادفی اجرا و در فرم‌های مخصوص ثبت گردید.

ارزیابی بلوغ: به منظور ارزیابی بلوغ، از فرمول شاخص پیش‌بینی بلوغ (Predicted maturity offset) استفاده شد (۵). این فرمول برای اولین بار توسط Mirwald و همکاران طراحی گردید (رابطه ۱) (۴) و به تازگی توسط Koziel و Malina به‌روزرسانی شده است (رابطه ۲) (۵). در فرمول اولیه اطلاعات دموگرافیک شامل قد ایستاده، قد نشسته، طول پا، سن، وزن و اعداد ثابت وجود دارد، اما در فرمول جدید علاوه بر اعداد ثابت فقط از مقادیر قد و سن آزمودنی‌ها برای به دست آوردن شاخص پیش‌بینی بلوغ استفاده می‌گردد (۵). برای حصول اطمینان، هر دو روش توسط محققان محاسبه شد و تفاوتی بین نتایج مشاهده نشد ($P \geq ۰/۰۵۰$). در تحقیق حاضر فرمول جدید برای پیش‌بینی بلوغ مورد استفاده قرار گرفت.

رابطه ۱

Girls:

Maturity offset (years) = -9.376 + (0.0001882 × (leg length × sitting height)) + (0.0022 × (age × leg length)) + (0.005841 × (age × sitting height)) – (0.002658 × (age × mass)) + (0.07693 × (mass by stature ratio × 100));

Boys:

Maturity offset (years) = -9.236 + (0.0002708 × (leg length × sitting height)) + (-0.001663 × (age × leg length)) + (0.007216 × (age × sitting height)) + (0.02292 × (mass by stature ratio × 100)).

رابطه ۲

Girls:

Maturity offset (years) = -7.709133 + (0.0042232 × (age × stature))

Boys:

Maturity offset (years) = -7.999994 + (0.0036124 × (age × stature))

عدد به دست آمده از فرمول بر اساس سن و قد فرد، دارای مقادیر مثبت یا منفی (دامنه بین ۴- تا ۴+) می‌باشد. این عدد به عنوان شاخص پیش‌بینی بلوغ که نشان دهنده زمان قبل یا بعد از رسیدن به PHV است، در نظر گرفته می‌شود.

با توجه به عدد حاصل شده از فرمول شاخص پیش‌بینی بلوغ و سن تقویمی، می‌توان سن PHV را پیش‌بینی کرد. به عنوان مثال، اگر عدد به دست آمده از فرمول برای یک فرد ۸ ساله ۳/۵- باشد؛ یعنی این فرد هنوز به سن PHV خود نرسیده است و در مرحله پیش از بلوغ (Pre-PHV) قرار دارد و اگر این عدد بدون در نظر گرفتن علامت منفی، با سن تقویمی (۸ سال) جمع گردد، ۱۱/۵ سال به دست می‌آید و نشان می‌دهد که این فرد در ۱۱/۵ سالگی به اوج PHV خود خواهد رسید. اگر این شاخص برای یک فرد ۱۷ ساله ۳+ باشد؛ به این معنی است که این فرد در ۱۴ سالگی به سن PHV خود رسیده است و در مرحله پس از بلوغ (Post-PHV) قرار دارد.

ارزیابی عملکرد حرکتی: به منظور ارزیابی عملکرد حرکتی، از مجموعه آزمون‌های FMS شامل ۷ آزمون «اسکات عمیق، گام برداشتن از روی مانع، لانچ، تحرک‌پذیری شانه، بالا آوردن فعال پا، شنای پایداری تنه و ثبات چرخشی» استفاده گردید که پایایی آن بسیار خوب (۰/۹۸) گزارش شده است (۱۴). هر کدام از الگوهای حرکتی سه بار توسط آزمون شوندگان اجرا و امتیاز هر آزمون در دامنه امتیاز ۳ (اجرای بی‌نقص الگوی حرکتی)، ۲ (اجرای کامل الگوی حرکتی به همراه حرکات جبرانی) و ۱ (اجرای ناقص الگوی حرکتی) در جدول مخصوص درج و مجموع امتیازات هفت آزمون برای هر نفر محاسبه شد (۱۵).

جهت بررسی نرمال بودن داده‌ها، از آزمون Kolmogorov-Smirnov استفاده شد. از آن‌جایی که توزیع داده‌ها نرمال نبود ($P \geq ۰/۰۵۰$)، به منظور بررسی رابطه بین بلوغ با امتیازات آزمون‌های FMS، از آزمون همبستگی Spearman استفاده گردید. در نهایت، داده‌ها در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۴ (version 24, IBM Corporation, Armonk, NY) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. $P \leq ۰/۰۵۰$ به عنوان سطح معنی‌داری در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

اطلاعات دموگرافیک شرکت‌کنندگان به تفکیک رده سنی در جدول ۱ و اطلاعات مربوط به شاخص پیش‌بینی بلوغ و امتیازات FMS در جدول ۲ ارایه شده است. بر اساس نتایج آزمون Spearman، همبستگی معنی‌داری بین شاخص پیش‌بینی بلوغ و امتیازات FMS مشاهده شد ($P < ۰/۰۰۱$، $r = ۰/۱۵۴$). همچنین، همبستگی معنی‌داری بین شاخص پیش‌بینی بلوغ و امتیازات FMS در پسران وجود داشت ($P < ۰/۰۰۱$، $r = ۰/۳۳۴$)، اما این همبستگی در دختران معنی‌دار نبود ($P > ۰/۰۵۰$، $r = -۰/۰۸۲$).

همبستگی بین شاخص پیش‌بینی بلوغ و امتیازات FMS هر یک از رده‌های سنی به تفکیک جنسیت در جدول ۳ آمده است. همچنین، ارتباط بین شاخص پیش‌بینی بلوغ و رده‌های سنی به تفکیک جنسیت در شکل ۱ و ارتباط امتیازات آزمون‌های FMS در رده‌های سنی مختلف به تفکیک جنسیت در شکل ۲ ارایه شده است.

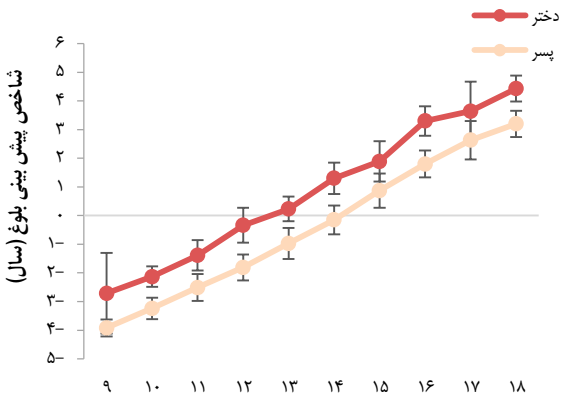
بر اساس یافته‌ها، به طور متوسط امتیازات آزمون‌های FMS دانش‌آموزان ۹ تا ۱۸ ساله بالاتر از ۱۴ بود (شکل ۲). همچنین، میانگین امتیازات FMS در تمامی رده‌های سنی هم‌راستا با افزایش شاخص پیش‌بینی بلوغ از ۴- تا ۴+، ۲ نمره افزایش داشت و از ۱۴/۱۱ به ۱۶/۱۰ رسید (جدول ۲).

http://jrrs.mui.ac.ir

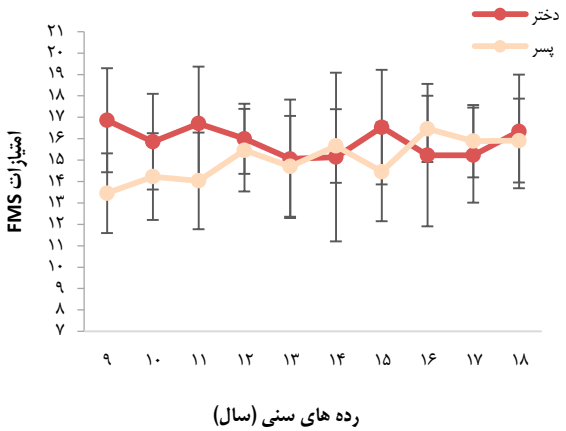
جدول ۱. اطلاعات دموگرافیک شرکت‌کنندگان به تفکیک رده‌های سنی

رده‌های سنی	قد (سانتی‌متر)			وزن (کیلوگرم)			شاخص پیش‌بینی بلوغ (سال)		
	دختر	پسر	کل	دختر	پسر	کل	دختر	پسر	کل
کمتر از ۹ سال	۱۳۱/۹۷ ± ۵/۹۹	۱۳۳/۶۹ ± ۵/۰۶	۱۳۳/۰۰ ±۵/۶۱	۲۷/۸۹ ± ۷/۶۴	۲۵/۹۶ ± ۳/۹۰	۲۷/۰۰ ± ۶/۱۳	-۲/۷۱ ± ۱/۴۱	-۳/۹۲ ± ۰/۳۰	-۳/۳۱ ± ۱/۱۸
کمتر از ۱۰ سال	۱۳۸/۱۲ ± ۵/۷۲	۱۳۸/۰۰ ± ۶/۴۱	۱۳۷/۸۷ ± ۶/۰۵	۳۱/۴۹ ± ۸/۴۱	۳۱/۱۴ ± ۷/۷۴	۳۱/۳۳ ± ۸/۱۲	-۲/۱۳ ± ۰/۳۶	-۳/۲۴ ± ۰/۳۷	-۲/۶۳ ± ۰/۳۷
کمتر از ۱۱ سال	۱۴۳/۴۷ ± ۸/۰۹	۱۴۳/۹۷ ± ۴/۶۹	۱۴۳/۳۱ ± ۶/۶۱	۳۷/۵۱ ± ۹/۸۰	۳۶/۴۳ ± ۱۰/۷۳	۳۶/۹۷ ± ۱۰/۲۹	-۱/۳۹ ± ۰/۵۳	-۲/۵۱ ± ۰/۴۷	-۱/۹۵ ± ۰/۷۶
کمتر از ۱۲ سال	۱۵۰/۳۱ ± ۷/۸۳	۱۴۸/۹۷ ± ۶/۰۹	۱۴۹/۶۴ ± ۷/۰۴	۳۸/۶۰ ± ۹/۶۱	۳۶/۷۱ ± ۸/۸۱	۳۷/۶۷ ± ۹/۲۷	-۰/۳۴ ± ۰/۶۱	-۱/۸۱ ± ۰/۴۵	-۱/۰۷ ± ۰/۹۱
کمتر از ۱۳ سال	۱۵۲/۹۷ ± ۵/۳۶	۱۵۸/۸۷ ± ۸/۹۰	۱۵۴/۹۱ ± ۷/۶۰	۴۳/۳۷ ± ۸/۷۴	۵۰/۱۰ ± ۱۵/۴۰	۴۶/۷۴ ± ۱۲/۹۶	۰/۲۳ ± ۰/۴۳	-۰/۹۷ ± ۰/۵۴	-۰/۳۴ ± ۰/۷۵
کمتر از ۱۴ سال	۱۵۶/۵۷± ۷/۷۰	۱۶۲/۱۷ ± ۷/۰۰	۱۵۹/۳۷ ± ۷/۸۹	۵۳/۴۰ ± ۱۳/۹۹	۵۱/۸۹ ± ۱۱/۴۷	۵۲/۶۴ ± ۱۲/۸۱	۱/۳۰ ± ۰/۵۵	-۰/۱۵ ± ۰/۵۰	۰/۵۸ ± ۰/۸۹
کمتر از ۱۵ سال	۱۵۷/۳۱ ± ۱۰/۸۱	۱۶۶/۴۳ ± ۷/۴۷	۱۶۱/۸۷ ± ۱۰/۴۵	۵۵/۷۱ ± ۱۷/۳۵	۵۸/۶۰ ± ۱۵/۲۰	۵۷/۱۷ ± ۱۶/۳۷	۱/۸۹ ± ۰/۷۰	۰/۸۷ ± ۰/۶۰	۱/۳۸ ± ۰/۸۳
کمتر از ۱۶ سال	۱۶۶/۷۱ ± ۴/۸۲	۱۷۳/۲۳ ± ۵/۱۴	۱۷۰/۰۰± ۵/۹۴	۶۰/۴۷± ۱۳/۱۷	۶۳/۰۳ ± ۱۳/۷۶	۶۱/۵۷ ± ۱۳/۵۵	۳/۳۰ ± ۰/۵۱	۱/۸۰ ± ۰/۴۷	۲/۵۵ ± ۰/۸۹
کمتر از ۱۷ سال	۱۶۷/۸۳ ± ۶/۱۹	۱۷۶/۹۷ ± ۶/۶۰	۱۷۱/۳۷ ± ۸/۴۷	۵۸/۹۷ ± ۱۱/۳۵	۶۶/۲۰ ± ۱۲/۹۱	۶۲/۵۹ ± ۱۲/۵۹	۳/۶۴ ± ۱/۰۳	۲/۶۳ ± ۰/۶۷	۳/۱۳ ± ۱/۰۱
کمتر از ۱۸ سال	۱۶۵/۲۹ ± ۵/۱۹	۱۷۷/۲۹ ± ۵/۸۰	۱۷۱/۲۹ ± ۸/۱۳	۵۷/۵۱ ± ۱۰/۱۹	۶۸/۸۳ ± ۱۴/۱۶	۶۳/۱۷ ± ۱۳/۵۷	۴/۴۳ ± ۰/۴۵	۳/۲۰ ± ۰/۴۶	۳/۸۲ ± ۰/۷۲

داده‌ها بر اساس میانگین ± انحراف معیار گزارش شده است.



شکل ۱. ارتباط شاخص پیش‌بینی بلوغ و رده‌های سنی به تفکیک جنسیت



شکل ۲. ارتباط امتیازات Functional Movement Screen (FMS) در رده‌های سنی مختلف به تفکیک جنسیت

جدول ۲. اطلاعات مربوط به شاخص پیش‌بینی بلوغ و امتیازات Functional Movement Screen (FMS)

شاخص پیش‌بینی بلوغ (سال)	تعداد			امتیاز کلی FMS		
	دختر	پسر	کل	دختر	پسر	کل
-۴	۰	۱۹	۱۹	۰	۱۴/۱۱ ± ۱/۳۳	۱۴/۱۱ ± ۱/۳۳
-۳	۱۷	۴۴	۶۱	۱۶/۰۶ ± ۲/۴۶	۱۳/۵۷ ± ۲/۰۹	۱۴/۲۶ ± ۲/۴۶
-۲	۴۷	۵۴	۱۰۱	۱۷/۰۶ ± ۲/۲۰	۱۴/۷۲ ± ۲/۱۶	۱۵/۸۱ ± ۲/۴۷
-۱	۳۸	۴۲	۸۰	۱۵/۹۵ ± ۲/۶۲	۱۵/۰۷ ± ۲/۲۸	۱۵/۴۹ ± ۲/۴۸
۰	۴۱	۳۹	۸۰	۱۵/۶۳ ± ۲/۴۳	۱۵/۰۰ ± ۲/۱۴	۱۵/۳۳ ± ۲/۳۲
۱	۴۳	۳۷	۸۰	۱۵/۵۱ ± ۲/۰۳	۱۵/۳۵ ± ۲/۰۹	۱۵/۴۴ ± ۲/۰۶
۲	۴۴	۲۹	۷۳	۱۶/۳۰ ± ۲/۹۴	۱۵/۴۵ ± ۱/۶۸	۱۵/۹۶ ± ۲/۵۴
۳	۲۵	۵۵	۸۰	۱۵/۸۴ ± ۳/۰۱	۱۵/۸۵ ± ۲/۱۸	۱۵/۸۵ ± ۲/۵۴
۴	۵۶	۲۸	۸۴	۱۵/۳۰ ± ۲/۷۴	۱۵/۸۹ ± ۱/۹۸	۱۵/۵۰ ± ۲/۵۴
۵	۳۹	۳	۴۲	۱۶/۱۰ ± ۲/۸۰	۱۶/۰۰ ± ۱/۴۱	۱۶/۱۰ ± ۲/۷۶

داده‌ها بر اساس میانگین ± انحراف معیار گزارش شده است.

FMS: Functional Movement Screen

http://jrrs.mui.ac.ir

جدول ۳. اطلاعات مربوط به همبستگی بین شاخص پیش‌بینی بلوغ و امتیازات Functional Movement Screen (FMS) هر یک از رده‌های سنی به تفکیک جنسیت

		شاخص پیش‌بینی بلوغ								
رده سنی		کمتر از ۹ سال	کمتر از ۱۰ سال	کمتر از ۱۱ سال	کمتر از ۱۲ سال	کمتر از ۱۳ سال	کمتر از ۱۴ سال	کمتر از ۱۵ سال	کمتر از ۱۶ سال	کمتر از ۱۷ سال	کمتر از ۱۸ سال
FMS	دختر	۰/۰۰۹	-۰/۳۰۴	-۰/۲۷۲	۰/۰۲۶	۰/۰۶۰	-۰/۲۶۶	۰/۲۸۶	-۰/۱۵۹	۰/۲۳۴	-۰/۲۵۱
	پسر	*-۰/۳۴۸	۰/۰۸۰	-۰/۰۴۴	-۰/۰۷۴	*-/۳۳۷	-۰/۰۱۶	-۰/۱۷۸	-۰/۰۶۹	۰/۰۷۶	-۰/۱۹۰

*تفاوت معنی‌دار در سطح P < ۰/۰۵۰

FMS: Functional Movement Screen

بحث

هدف از انجام پژوهش حاضر، ارتباط‌سنجی بین بلوغ و امتیازات FMS دانش‌آموزان دختر و پسر بود. نتایج به دست آمده همبستگی معنی‌داری را بین شاخص پیش‌بینی بلوغ و امتیازات FMS نشان داد. همچنین، همبستگی معنی‌داری بین شاخص پیش‌بینی بلوغ و امتیازات FMS در پسران مشاهده شد؛ در حالی که این همبستگی برای دختران معنی‌دار نبود.

ارزیابی وضعیت بلوغ کاربردهای بسیار زیادی دارد که از آن جمله می‌توان به طبقه‌بندی بچه‌ها با هدف همگن کردن آن‌ها برای شرکت در ورزش و کاهش آسیب اشاره نمود (۱۶). وضعیت بلوغ به سطح بلوغ فرد در یک نقطه مشخص از نظر زمان اشاره دارد (۴). سن اسکلتی، قد بزرگسالی و سن شناسنامه‌ای، شاخص‌هایی از وضعیت بلوغ می‌باشند (۷). در گذشته روش‌های مختلفی همچون عکسبرداری رادیولوژی، ارزیابی‌های کلینیکی و بررسی ویژگی‌های ثانویه جنسی برای پیش‌بینی بلوغ وجود داشت که گران و تهاجمی بودند (۱۲). به تازگی روش پیش‌بینی بلوغ از طریق اندازه‌گیری سن تقویمی، وزن، قد و قد نشسته ارایه شده است که محدودیت‌های روش‌های قبلی را ندارد. این فرمول، معیار دقیقی را از حداکثر رشد در دوره نوجوانی فراهم می‌کند و یک نقطه عطف مشترک برای نشان دادن سرعت رشد دیگر ابعاد بدنی در بین افراد یک گروه می‌باشد (۷). بنابراین، PHV دوره‌ای با بیشترین شتاب رشد در طول بلوغ است و چنانچه به عنوان مرجعی برای تغییرات ابعاد بدنی و جسمی در نظر گرفته شود، بسیار مفید خواهد بود (۴). محققان زیادی عنوان کرده‌اند که عملکرد جوانان در توسعه قدرت و توان، حدود ۱/۵ سال قبل از PHV شروع می‌شود و به طور تقریبی تا یک سال بعد از PHV به اوج می‌رسد؛ در حالی که یک دوره شتاب در اجرای سرعت قبل از PHV رخ می‌دهد (۱۷). با این حال، کمبود دانش تجربی در مورد اثرات و بهینه‌سازی تمرینات در حین رشد و بلوغ، منجر به بحث و گمان شده است.

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که ارتباط معنی‌داری بین شاخص پیش‌بینی بلوغ و امتیازات FMS وجود دارد؛ یعنی دانش‌آموزانی که دارای شاخص پیش‌بینی بلوغ بزرگ‌تری بودند، امتیازات FMS بهتری کسب کردند. نتایج پژوهش‌ها نشان داده است که برخی از تست‌های عملکردی، به طور موقت تحت تأثیر بلوغ در جوانان همگن شده از نظر سن قرار می‌گیرند (۱۸). به این ترتیب که افراد با بلوغ بیشتر در تست‌های مشابه، اجرای بهتری از همتایان با بلوغ کمتر داشتند (۱۸). بنابراین، هنگام تفسیر این نتایج، باید وضعیت بلوغ فرد مد نظر قرار گیرد و سن بیولوژیک به جای سن تقویمی در نظر گرفته شود (۷) این یافته‌ها با نتایج تحقیق Yildiz که به بررسی ارتباط بین بلوغ و اجرای ورزشی در کودکان پرداخت (۱۹)، همخوانی داشت. نتایج مطالعه‌ای نشان داد که بلوغ بیولوژیک بر اجرای بدنی تأثیر می‌گذارد و این تأثیرات به طور عمده به علت تغییر در سطوح هورمونی، افزایش توده عضلانی، افزایش سرعت تکانش‌های عصبی و افزایش هماهنگی عضلات می‌باشد که همه این‌ها منجر به توسعه متغیرهای فیزیولوژیک و بدنی می‌شود (۲۰). آزمون‌های FMS اساساً به منظور ارزیابی انعطاف‌پذیری عضلات، عدم تعادل در قدرت و کیفیت حرکات، شناسایی نقص در عملکرد حس عمقی و تحرک و ثبات در مفاصل در هنگام اجرای الگوهای حرکتی طراحی شده است (۲۱). تعدادی از پژوهش‌ها به بررسی نمرات FMS بر روی دانش‌آموزان پرداخته‌اند (۲۲، ۱۸). Wright و همکاران در تحقیق خود، نمرات پایین دانش‌آموزان در آزمون‌های FMS را گزارش نمودند (۲۲). با این حال، اطلاعات در مورد ارتباط بین بلوغ و اجرای نوجوانان در FMS محدود است و این تمایل وجود دارد که بر روی این ارتباط تمرکز شود. کنترل اثرات بلوغ در دوره نوجوانی برای طبقه‌بندی ورزشکاران جوان در گروه‌های متجانس و انجام مطالعات بیشتر، ضروری به نظر می‌رسد (۴).

بر اساس نتایج پژوهش حاضر، همبستگی معنی‌داری بین شاخص پیش‌بینی بلوغ و امتیازات FMS در پسران مشاهده شد؛ در حالی که این همبستگی برای دختران معنی‌دار نبود. یکی از مهم‌ترین مطالعات مربوط به رشد جوانان و نوجوانان، شناسایی اختلافات رشدی با توجه به جنسیت می‌باشد (۲۳). در تحقیق Figueiredo و همکاران، تفاوت میانگین قد و وزن بازیکنان در یک رده سنی مشابه با بلوغ حداقل و حداکثر، به ترتیب ۱۵ سانتی‌متر در قد، ۲۱ کیلوگرم در وزن و ۳/۷ سال در سن اسکلتی گزارش گردید (۲۳). همچنین، پژوهشگران از آزمون‌های عملکردی قدرت و انعطاف‌پذیری به منظور اندازه‌گیری مقدار تغییرات در عملکرد حرکتی بین دختران و پسران استفاده کردند (۷)؛ به طوری که بیشتر مطالعات، تفاوت در قدرت و انعطاف‌پذیری دختران و پسران را در حین مراحل رشد و بلوغ گزارش نموده‌اند (۷). نتایج تحقیقات نشان داده است که دختران و پسران تا حدود ۱۳ سالگی سطوح مشابهی از قدرت دارند (۷). الگوهای عصبی- عضلانی در دختران و پسران به طور قابل ملاحظه‌ای در طی بلوغ تغییر می‌کند؛ به طوری که پسران در حین بلوغ تغییرات عصبی- عضلانی بیشتری را نسبت به دختران نشان می‌دهند (۷). همچنین، در پسران هم‌زمان با افزایش میزان بلوغ، افزایش در توان، قدرت و هماهنگی مشاهده می‌شود؛ در حالی که به طور متوسط دختران در طی بلوغ تغییرات کمتری را بروز می‌دهند (۲۴).

آزمون‌های FMS هم‌اکنون در پژوهش‌های زیادی مورد استفاده قرار می‌گیرد (۹). حداکثر امتیازی که فرد می‌تواند در این آزمون‌ها کسب کند، ۲۱

http://jrrs.mui.ac.ir

می‌باشد. مطالعات گذشته نشان داده است، افرادی که در این آزمون امتیاز کمتر یا مساوی ۱۴ کسب کنند، در معرض آسیب‌دیدگی‌های شدید قرار دارند (۲۵). نتایج بررسی حاضر نشان داد که میانگین امتیازات آزمون‌های FMS دانش‌آموزان ۹ تا ۱۸ ساله بالاتر از ۱۴ بود و این یافته می‌تواند بیانگر خطر پایین آسیب در دانش‌آموزان باشد (شکل ۲). همچنین، بر اساس نتایج تحقیق حاضر، میانگین امتیازات FMS در تمامی رده‌های سنی هم‌راستا با افزایش شاخص پیش‌بینی بلوغ از ۴- تا ۴+، ۲ نمره افزایش داشت و از ۱۴/۱۱ به ۱۶/۱۰ رسید (جدول ۲). از آن‌جا که مراحل بلوغ با وقوع و نوع آسیب‌های ورزشی در ارتباط است، ارزیابی تفاوت‌های جنسیتی در اجرای عصبی- عضلانی حین رشد و بلوغ، می‌تواند به شناسایی عوامل خطر منجر به تفاوت نرخ آسیب بین دو جنس کمک کند و نقش مهمی را در توسعه استراتژی‌های پیشگیری از آسیب ایفا نماید (۶).

محدودیت‌ها

از جمله محدودیت‌های پژوهش حاضر می‌توان به عدم کنترل سطح فعالیت دانش‌آموزان، ورزشکار یا غیر ورزشکار بودن آن‌ها و همچنین، عدم ارزیابی دیگر شاخص‌های آمادگی جسمانی و ارتباط‌سنجی آن‌ها با بلوغ اشاره کرد.

پیشنهادها

پیشنهاد می‌شود مطالعات بیشتر با هدف اندازه‌گیری تأثیر بلند مدت مداخلات تمرینی بر روی بلوغ و امتیازات FMS انجام شود. همچنین، توصیه می‌گردد در ارتباط با وضعیت بلوغ و نرخ شیوع آسیب‌ها نیز تحقیقاتی صورت گیرد.

نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج پژوهش حاضر، همبستگی معنی‌داری بین شاخص پیش‌بینی بلوغ و امتیازات FMS دانش‌آموزان وجود داشت. همچنین، بین شاخص پیش‌بینی بلوغ و امتیازات FMS در پسران همبستگی معنی‌داری مشاهده شد؛ در حالی که این همبستگی برای دختران معنی‌دار نبود. بنابراین، شناخت این که اجرای آزمون‌های عملکردی با بلوغ چه تغییراتی خواهد داشت، می‌تواند برای برنامه‌ریزی تمرینات به عنوان هدف در نظر گرفته شود و مطالعاتی نیز با هدف بررسی و شناسایی علل این تفاوت‌ها انجام شود. همچنین، با توجه به این که ممکن است آزمون‌های عملکردی تحت تأثیر بلوغ قرار گیرد، پیشنهاد می‌شود هنگام تفسیر نتایج این آزمون‌ها، سن بیولوژیکی به جای سن تقویمی در نظر گرفته شود.

تشکر و قدردانی

تحقیق حاضر برگرفته از پایان‌نامه مقطع دکتری تخصصی با شماره پایان‌نامه ۲۵۰۱۵۲۰ و کد اخلاق IR.UT.SPORT.REC.1398.012، مصوب پردیس بین‌المللی کیش دانشگاه تهران می‌باشد. بدین وسیله از اداره کل آموزش و پرورش استان چهارمحال و بختیاری، دانش‌آموزان و تمام کسانی که در انجام این مطالعه مشارکت نمودند، تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

نقش نویسندگان

خدایار قاسم‌پور، طراحی و ایده‌پردازی مطالعه، جذب منابع مالی برای انجام مطالعه، خدمات پشتیبانی و اجرایی و علمی مطالعه، فراهم کردن تجهیزات و نمونه‌های مطالعه، جمع‌آوری اطلاعات، تنظیم دست‌نوشته، تأیید دست‌نوشته نهایی برای ارسال به دفتر مجله، مسؤولیت حفظ یکپارچگی انسجام مطالعه از آغاز تا انتشار و پاسخگویی به نظرات داوران، محمد حسین علیزاده، طراحی و ایده‌پردازی مطالعه، خدمات پشتیبانی و اجرایی و علمی مطالعه، فراهم کردن تجهیزات و نمونه‌های مطالعه، تحلیل و تفسیر نتایج، خدمات تخصصی آمار، تنظیم دست‌نوشته، ارزیابی تخصصی دست‌نوشته از نظر مفاهیم علمی، تأیید دست‌نوشته نهایی برای ارسال به دفتر مجله، مسؤولیت حفظ یکپارچگی انسجام مطالعه از آغاز تا انتشار و پاسخگویی به نظرات داوران، هومن مینونژاد، طراحی و ایده‌پردازی مطالعه، خدمات پشتیبانی و اجرایی و علمی مطالعه، تحلیل و تفسیر نتایج، خدمات تخصصی آمار، تنظیم دست‌نوشته، ارزیابی تخصصی دست‌نوشته از نظر مفاهیم علمی، تأیید دست‌نوشته نهایی برای ارسال به دفتر مجله، مسؤولیت حفظ یکپارچگی انسجام مطالعه از آغاز تا انتشار و پاسخگویی به نظرات داوران، مهدیه آکوچکیان، طراحی و ایده‌پردازی مطالعه، خدمات پشتیبانی و اجرایی و علمی مطالعه، تحلیل و تفسیر نتایج، تنظیم دست‌نوشته، ارزیابی تخصصی دست‌نوشته از نظر مفاهیم علمی، تأیید دست‌نوشته نهایی برای ارسال به دفتر مجله، مسؤولیت حفظ یکپارچگی انسجام مطالعه از آغاز تا انتشار و پاسخگویی به نظرات داوران را بر عهده داشتند.

منابع مالی

تأمین منابع مالی مطالعه حاضر به عهده نویسنده اول بود.

تعارض منافع

هیچ‌کدام از نویسندگان تعارض منافع نداشتند.

References

1. Leppanen M, Pasanen K, Clarsen B, Kannus P, Bahr R, Parkkari J, et al. Overuse injuries are prevalent in children's competitive football: A prospective study using the OSTRC Overuse Injury Questionnaire. Br J Sports Med 2019; 53(3): 165-71.
2. Deputy Head of Physical Education and Health Ministry of Education. Tehran, Iran: Ministry of Education; 2019. Available from: http://www.medu.ir
3. Fernandez WG, Yard EE, Comstock RD. Epidemiology of lower extremity injuries among U.S. high school athletes. Acad Emerg Med 2007; 14(7): 641-5.
4. Mirwald RL, Baxter-Jones AD, Bailey DA, Beunen GP. An assessment of maturity from anthropometric measurements. Med Sci Sports Exerc 2002; 34(4): 689-94.
5. Koziel SM, Malina RM. Modified maturity offset prediction equations: validation in independent longitudinal samples of boys and girls. Sports Med 2018; 48(1): 221-36.
6. Hewett TE, Myer GD, Ford KR. Decrease in neuromuscular control about the knee with maturation in female athletes. J Bone

Joint Surg Am 2004; 86(8): 1601-8.
7. Malina RM, Bouchard C, Bar-Or O. Growth, maturation, and physical activity. Champaign, IL: Human Kinetics; 2004.
8. Malina RM, Ribeiro B, Aroso J, Cumming SP. Characteristics of youth soccer players aged 13-15 years classified by skill level. Br J Sports Med 2007; 41(5): 290-5.
9. Bagherian S, Ghasempoor K, Rahnama N, Wikstrom EA. The effect of core stability training on functional movement patterns in college athletes. J Sport Rehabil 2019; 28(5): 444-9.
10. Cooper AR, Page AS, Wheeler BW, Hillsdon M, Griew P, Jago R. Patterns of GPS measured time outdoors after school and objective physical activity in English children: the PEACH project. Int J Behav Nutr Phys Act 2010; 7: 31.
11. Lloyd RS, Oliver JL, Radnor JM, Rhodes BC, Faigenbaum AD, Myer GD. Relationships between functional movement screen scores, maturation and physical performance in young soccer players. J Sports Sci 2015; 33(1): 11-9.
12. Agresta C, Church C, Henley J, Duer T, O'Brien K. Single-leg squat performance in active adolescents aged 8-17 years. J Strength Cond Res 2017; 31(5): 1187-91.
13. Erwin HE, Castelli DM. National physical education standards: a summary of student performance and its correlates. Res Q Exerc Sport 2008; 79(4): 495-505.
14. Shultz R, Anderson SC, Matheson GO, Marcello B, Besier T. Test-retest and interrater reliability of the functional movement screen. J Athl Train 2013; 48(3): 331-6.
15. Onate JA, Dewey T, Kollock RO, Thomas KS, Van Lunen BL, DeMaio M, et al. Real-time intersession and interrater reliability of the functional movement screen. J Strength Cond Res 2012; 26(2): 408-15.
16. Tanner JM. Fetus into man: Physical growth from conception to maturity. Cambridge, MA: Harvard University Press; 1990.
17. Ford P, De Ste CM, Lloyd R, Meyers R, Moosavi M, Oliver J, et al. The long-term athlete development model: Physiological evidence and application. J Sports Sci 2011; 29(4): 389-402.
18. Portas MD, Parkin G, Roberts J, Batterham AM. Maturational effect on Functional Movement Screen score in adolescent soccer players. J Sci Med Sport 2016; 19(10): 854-8.
19. Yildiz S. Relationship between Functional Movement Screen and Athletic Performance in Children Tennis Players. Univers J Educ Res 2018; 6(8): 1647-51.
20. Faigenbaum AD, Lloyd RS, Myer GD. Youth resistance training: past practices, new perspectives, and future directions. Pediatr Exerc Sci 2013; 25(4): 591-604.
21. Cook G, Burton L, Hoogenboom B. Pre-participation screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 1. N Am J Sports Phys Ther 2006; 1(2): 62-72.
22. Wright MD, Portas MD, Evans VJ, Weston M. The effectiveness of 4 weeks of fundamental movement training on functional movement screen and physiological performance in physically active children. J Strength Cond Res 2015; 29(1): 254-61.
23. Figueiredo AJ, Coelho E Silva MJ, Cumming SP, Malina RM. Size and maturity mismatch in youth soccer players 11- to 14-years-old. Pediatr Exerc Sci 2010; 22(4): 596-612.
24. Read PJ, Oliver JL, Myer GD, De Ste Croix MBA, Belshaw A, Lloyd RS. Altered landing mechanics are shown by male youth soccer players at different stages of maturation. Phys Ther Sport 2018; 33: 48-53.
25. Cook G. Movement: Functional movement systems: Screening, assessment, corrective strategies. Aptos, CA: On Target Publications; 2010.

DOI: 10.22122/jrrs.v14i4.3250 Published by Vesnu Publications

The Relationships between Maturity and Functional Movement Screen Scores in School-Aged Girls and Boys

Khodayar Ghasempoor[1], Mohammad Hossein Alizadeh[2], Hooman Minoonejad[3], Mahdieh Akoochakian[4]

Original Article

Abstract

Introduction: During the growth period, before and after maturity, considerable biological changes occur. It seems that these changes are related to neuromuscular patterns, and have significant differences in performing functional movements in young boys and girls during the maturation process. The purpose of this study was to examine the relationship between maturity and functional movement screen (FMS) scores in school-aged girls and boys.

Materials and Methods: The statistical sample included 700 school-aged, 9-18-year-old, boys and girls from Shahrekord City, Iran, categorized into 10 groups of 35 girls and 10 groups of 35 boys. To evaluate maturity and functional movement, the maturity offset prediction equations and FMS tests were used, respectively. To investigate the relationship between maturity and FMS scores the Spearman's rank correlation coefficient test was used ($P \leq 0.050$).

Results: Spearman correlation test showed a significant correlation between maturity offset and FMS scores ($r = 0.154$, $P < 0.001$). Moreover, there was a significant correlation between maturity offset and FMS scores in boys ($r = 0.334$, $P < 0.001$), but this correlation was not significant in girls ($r = -0.082$, $P > 0.050$).

Conclusion: There was a significant correlation between maturity and FMS scores in school-aged boys, but this correlation was not significant for girls. Therefore, realizing what changes may occur on the functional tests on the duration of the maturation process, can be considered as a goal for planning exercises; and some research can be done on the causes of these differences. Moreover, considering that functional tests may be affected by maturity, when interpreting these results, it is more accurate to consider biological age rather than chronological age.

Keywords: Puberty, Functional movement screen, School-aged children, Predicted maturity offset

Citation: Ghasempoor K, Alizadeh MH, Minoonejad H, Akoochakian M. **The Relationships between Maturity and Functional Movement Screen Scores in School-Aged Girls and Boys.** J Res Rehabil Sci 2018; 14(4): 206-13.

Received: 08.07.2018 Accepted: 21.09.2018 Published: 07.10.2018

1- PhD Student, Department of Sports Sciences, Kish International Campus, University of Tehran, Kish, Iran
2- Professor, Department of Sports Injuries and Corrective Exercises, School of Sports Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran
3- Associate Professor, Department of Sports Injuries and Corrective Exercises, School of Sports Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran
4- Assistant Professor, Department of Sports Sciences, Kish International Campus, University of Tehran, Kish, Iran
Corresponding Author: Mohammad Hossein Alizadeh, Email: alizadehm@ut.ac.ir