

مقایسه تعادل دینامیک اندام تحتانی با استفاده از آزمون های عملکردی در ورزشکاران فوتبالیست، هندبالیست و تکواندوکار: مطالعه مقدماتی

علیرضا حسن پور^۱، دکتر نسترن قطبی^۲، دکتر نسرين ناصری^۲، دکتر شهره جلائی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیوتراپی ورزشی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران

۲- استادیار گروه فیزیوتراپی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران

چکیده

زمینه و هدف: ورزشکاران گروه‌های مختلف ورزشی جهت انجام مهارت‌های مختص به رشته‌ی خود به تعادل دینامیک اندام تحتانی نیاز دارند. سوالی که می‌تواند مطرح شود این است که آیا ورزشکاران رشته‌های مختلف ورزشی از لحاظ تعادل دینامیک اندام تحتانی با یکدیگر تفاوتی دارند؟ این مطالعه با هدف مقایسه‌ی تعادل دینامیک اندام تحتانی با استفاده از آزمون‌های عملکردی در ورزشکاران فوتبالیست، هندبالیست و تکواندو کار انجام شد.

روش بررسی: ۳۰ ورزشکار مرد سالم از ۳ رشته‌ی ورزشی فوتبال، هندبال و تکواندو (هر کدام ۱۰ نفر) با میانگین سنی $0.06 \pm 23/83$ سال در این مطالعه شرکت داشتند. مقایسه‌ی تعادل دینامیک اندام تحتانی توسط چهار آزمون دوی رفت و برگشت سریع (shuttle run:SR)، پرش به شکل 8 (figure 8 of 8 hop:FEH)، پرش از سمتی به سمت دیگر (side to side hop:SSH) و پرش چابکانه (agility hop:AH) انجام شد و از نرم افزار آماري SPSS نسخه ۱۹ جهت تجزیه و تحلیل اطلاعات استفاده شد.

یافته‌ها: میانگین نمره‌ی آزمون‌های SR، FEH و AH در تکواندو کارها نسبت به فوتبالیست‌ها و هندبالیست‌ها بیشتر بود (به ترتیب $0.26 \pm 7/11$ ، $1/09 \pm 9/86$ و $1/31 \pm 9/2$). فوتبالیست‌ها در آزمون SSH بالاترین نمره را نسبت به تکواندوکاران و هندبالیست‌ها کسب کردند ($7/52 \pm 0/84$) و هندبالیست‌ها در آزمون FEH نسبت به فوتبالیست‌ها نمره‌ی بالاتر و نسبت به تکواندوکاران نمره‌ی پایین‌تری را کسب کردند ($9/59 \pm 0/94$). در مقایسه بین گروه‌های ورزشی تنها در نمرات آزمون‌های SR و AH تفاوت معنی‌داری مشاهده شد (به ترتیب $p=0/03$ و $p=0/01$).

نتیجه گیری: این مطالعه نشان داد که تعادل دینامیک اندام تحتانی در ورزشکاران رشته‌های ورزشی تکواندو، هندبال و فوتبال می‌تواند متفاوت باشد و به نظر می‌رسد فوتبالیست‌ها و هندبالیست‌ها نسبت به تکواندوکاران به سرعت و چابکی بیشتری جهت انجام مهارت‌هایشان نیاز دارند. این مسئله در طراحی تمرینات اختصاصی ورزشکاران باید مورد توجه قرار گیرد.

کلیدواژه‌ها: آزمون عملکردی، فوتبالیست، هندبالیست، تکواندوکار

(ارسال مقاله ۱۳۹۲/۵/۲۹، پذیرش مقاله ۱۳۹۲/۸/۴)

نویسنده مسئول: تهران، خیابان انقلاب، پیچ شمیران، گروه فیزیوتراپی، دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران

Email: nghtbi@tums.ac.ir

مقدمه

صدمات ورزشی در ورزشکاران می‌باشد، این صدمات در ورزش‌هایی که همراه با حرکات برشی و پرشی و شروع ناگهانی هستند شایع‌تر است. مکانیسم‌های غیر تماسی از قبیل فرود آمدن از حالت پرش که منجر به صدمات لیگامانی و مفصلی می‌شود احتمالاً ناشی از قدرت ناکافی عضلات یا نقص در تعادل می‌باشد (۲). مریبان ورزشی اغلب تمرینات خاصی را به منظور افزایش تعادل و یا کاهش خطر آسیب برای ورزشکاران در رشته‌های مختلف ورزشی تجویز می‌کنند. تمرینات تعادلی بر روی یک پا و بر روی سطوح مختلف از جمله تمریناتی است که جهت بهبود تعادل در ورزشکاران بعد از آسیب‌های مچ پا استفاده می‌شود (۳، ۴، ۵). تفاوت در حس عمقی مچ پا و زانو بین ورزشکاران و گروه کنترل نشان می‌دهد که تمریناتی که بر روی

حفظ تعادل یکی از مهم‌ترین مسائل روزمره در زندگی انسان است و در حالت ایستاده یک مهارت مهم حرکتی به شمار می‌رود (۱). تعادل هم به صورت ایستا و هم به صورت پویا یا دینامیک است. تعادل ایستا توانایی فرد در حفظ سطح اتکا با انجام کوچکترین جنبش و حرکت است در صورتی که تعادل دینامیک توانایی فرد در انجام یک فعالیت است در حالی که یک وضعیت با ثبات را حفظ می‌کند. این توانایی تحت تاثیر سه عامل مهم قرار می‌گیرد که عبارتند از اطلاعات حسی (سیستم بینایی، دهلیزی وحس پیکری)، دامنه‌ی حرکتی مفاصل و قدرت عضلانی. این توانایی مسئول اجرای صحیح و منظم مهارت‌های ورزشی و جلوگیری از بروز آسیب به ورزشکاران است. مطالعات عنوان می‌کنند که صدمات زانو و مچ پا یکی از شایع‌ترین

استفاده قرار می‌گیرد. آزمون‌های دوی رفت و برگشت سریع (shuttle run test:SR)، پرش به شکل 8 (figure of eight)، پرش از سمتی به سمت دیگر (hop test:FEH)، پرش از سمتی به سمت دیگر (side to side hop test:SSH) و پرش چابکانه (agility hop test:AH) به دلیل پایایی و روایی بالا (۰/۹۶-۰/۸۴) بیشترین استفاده را دارند (۱۶، ۱۵، ۱۴، ۱۱، ۱۰، ۸). این آزمون‌ها نه تنها به منظور تعیین توانایی ورزشکار در انجام ورزش مهم می‌باشند بلکه جهت ارزیابی وی پس از ضایعه و برگشت به ورزش نیز کاربرد دارند. مطالعات متعددی در خصوص تعادل دینامیک به صورت جداگانه بر روی ورزشکاران انجام شده است ولی تاکنون مطالعه‌ی مشابهی که نتایج آزمون‌های SR، FEH، SSH و AH را بین سه گروه از ورزشکاران فوتبالیست، هندبالیست و تکواندو مقایسه کرده باشد انجام نشده است.

این سه رشته‌ی ورزشی با توجه به تفاوت تکنیک-هایشان، مهارت‌های ورزشی متفاوتی را طلب می‌کنند. لذا هدف از انجام این مطالعه مقایسه‌ی نتایج آزمون‌های عملکردی فوق در سه رشته‌ی ورزشی فوتبال، هندبال و تکواندو که از نظر نوع فعالیت با هم متفاوت هستند می‌باشد. نتیجه‌ی این مقایسه می‌تواند نوع یا انواع مناسب‌تری از این آزمون‌ها را برای هر ورزشکار در این سه رشته‌ی ورزشی جهت آماده‌سازی وی برای انجام ورزش و برگشت به ورزش بعد از ضایعه معرفی نماید. هدف دیگر این مطالعه تعیین ارتباط میان تست‌ها می‌باشد تا معلوم شود کدام گروه از این تست‌ها یک نوع توانایی را ارزیابی میکنند و آیا می‌توانند جایگزین یکدیگر باشند یا خیر.

روش بررسی

این مطالعه از نوع توصیفی-تحلیلی و از نوع مقطعی-مقایسه‌ای (cross-sectional) بود که از ۳۰ فرد داوطلب ورزشکار مرد سنین ۱۸ تا ۳۰ سال در سه رشته‌ی ورزشی فوتبال، هندبال و تکواندو که حداقل ۳ سال به طور منظم و حرفه‌ای هفته‌ای ۳ جلسه در باشگاه ورزشی حضور داشته و تمرین کردند دعوت به همکاری شد. از تمامی ورزشکاران توسط یک اعلامیه که در محیط باشگاهی این ورزشکاران نصب گردید جهت شرکت در مطالعه دعوت به همکاری شد. از تمامی داوطلبین درخواست شد که لباس ورزشی مختص به رشته‌ی ورزشی خود را بپوشند. آزمون‌ها به صورت تصادفی طی یک جلسه و با فاصله‌ی ۵ دقیقه استراحت بین تست‌ها انجام شد. قبل از انجام آزمون‌ها ورزشکار جهت گرم شدن، تمرینات کششی عضلات اندم تحتانی را به مدت ۳۰ ثانیه و سه مرتبه برای هر گروه انجام می‌داد (۱۷).

سیستم حسی حرکتی تاثیر می‌گذارد باعث افزایش تعادل می‌شوند (۷۶). مطالعات عنوان می‌کنند که تعادل بیشتر در ورزشکاران نسبت به افراد عادی در نتیجه‌ی فعالیت‌های تکراری با انجام تمریناتی است که بر پاسخ‌های حرکتی تاثیر می‌گذارد و تا حدودی هم میزان حساسیت سیستم دهلیزی را تحت تاثیر قرار می‌دهند (۸). دیگر مطالعات عنوان می‌کنند که تعادل بیشتر در ورزشکاران با تجربه در نتیجه‌ی فعالیت‌های تمرینی است که بر توانایی فرد در سیستم‌های حس عمقی و بینایی تاثیر می‌گذارد (۹). یکی از مسائلی که اینجا مطرح می‌شود اینست که آزمون‌های ارزیابی تعادل ورزشکاران رشته‌های مختلف به چه صورت انتخاب می‌شوند. با جواب دادن به این سوال ممکن است تمرینات تعادلی را به صورت موثرتری برای ورزشکاران در رشته‌های مختلف ورزشی تجویز نمود. هر ورزشکاری در هر رشته‌ی ورزشی احتمالاً سطوح مختلفی از فرایندهای حسی حرکتی را نیاز دارد تا مهارت خاصی را انجام دهد و همچنین از سیستم عصبی عضلانی در برابر صدمات وارده محافظت نماید. بسیاری از مهارت‌ها به قدرت بالای عضلانی و حتی بعضی اوقات دامنه‌های حرکتی مفصلی بیشتر نیاز دارند. فوتبالیست‌ها به دلیل اینکه اغلب فعالیت‌هایی دارند که با اندام تحتانی انجام می‌شود نیاز به سرعت و شتاب در مانورها و حرکات برشی دارند (۱۰). هندبالیست‌ها علاوه بر نیازی که به اندام فوقانی جهت حمل و پرتاب توپ دارند همچنین نیازمند حرکات چرخشی و پیچشی مناسب جهت کنترل بازی می‌باشند (۱۱). در ورزش‌های رزمی مثل تکواندو ورزشکاران بایستی سه مولفه‌ی سرعت، دقت و قدرت را در تمامی حرکات و فنون داشته باشند از این رو تکواندو یکی از ورزشهایی است که شیوع بالای آسیب در اندام تحتانی در آن مشاهده شده است (۱۲). نیازهای مهارتی و خواسته‌های محیطی ورزش‌های یاد شده احتمالاً تاثیرات متفاوتی بر سیستم حسی حرکتی می‌گذارد که خود می‌تواند بر توانایی ورزشکار در تعادل تاثیر بگذارد. با توجه به این مطالب، نوع ورزش به دلیل توانایی‌های متفاوتی که فرد ورزشکار در آن کسب می‌کند می‌تواند یک عامل تاثیر گذار در تعادل دینامیک اندام تحتانی باشد. آزمون‌های عملکردی با ایجاد شرایط مشابه با مهارت‌های ورزشی مورد نیاز در هر رشته‌ی ورزشی جهت ارزیابی عملکردی و عینی تعادل اندام تحتانی مورد استفاده قرار می‌گیرند (۱۳). این آزمون‌ها با تولید نیروهای چرخشی و تاثیر خاصی که بر روی مفاصل اندام تحتانی می‌گذارد جهت ارزیابی مورد استفاده قرار می‌گیرند. از میان آزمون‌های عملکردی اندام تحتانی که به منظور ارزیابی تعادل دینامیک اندام تحتانی مورد

معیار های ورود به مطالعه :

داشتن سن بین ۱۸ تا ۳۰ سال، انجام منظم و حرفه‌ای ورزش در ۳ سال گذشته تنها در یکی از رشته‌های ورزشی فوتبال، هندبال و تکواندو به صورت هفته‌ای ۳ جلسه و در هر جلسه به مدت ۲ ساعت، نداشتن اختلالات عضلانی اسکلتی، دهلیزی و بینایی طی ۱۲ ماه گذشته. در صورتی که ورزشکار قادر به ادامه‌ی همکاری در حین آزمون نبود یا به هر دلیل از ادامه‌ی آزمون‌ها منصرف می‌شد از مطالعه خارج می‌شد.

نحوه‌ی انجام آزمون‌ها

آزمون دوی رفت و برگشت سریع (shuttle run test:SR): از ورزشکار خواسته شد تا ۴ مسیر ۶.۱ متری را که با ۲ خط موازی محصور شده‌اند، طی کند بدین صورت که ورزشکار از نقطه‌ی شروع ۶.۱ متر را با نهایت سرعت بدود و خط پایان را با پاهایش لمس کرده، تغییر جهت دهد و به نقطه‌ی شروع باز گردد و دوباره با پاهای خود خط شروع را لمس کند و این مراحل را در دو مسیر رفت و برگشتی انجام دهد تا جمعاً ۲۴.۴ متر را پیموده باشد. در کل مسیر ورزشکار ۳ بار تغییر جهت می‌داد. ورزشکار ۳ بار این تست را انجام می‌داد و بین هر تکرار ۳۰ ثانیه استراحت می‌کرد. سریع‌ترین زمان طی شده جهت ارزیابی مورد استفاده قرار می‌گرفت (۱۵) (شکل ۱- الف).

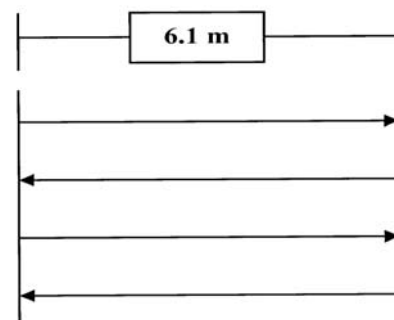
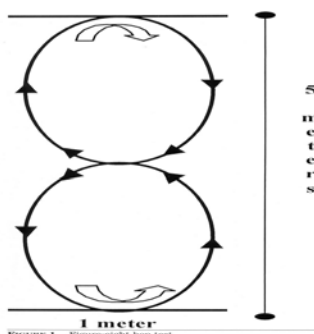
آزمون پرش به شکل ۸ (figure of eight hop test:FEH): ورزشکار با پای غالب به صورت لی لی مسیری را که به شکل ۸ بر روی زمین ترسیم شده بود طی می‌کرد. عرض این مسیر ۱ متر و طول این مسیر ۵ متر بود. ورزشکار ۲ مرتبه این تست را با پای غالب تکرار می‌کرد و بین هر تکرار ۱ دقیقه استراحت می‌کرد. سریع‌ترین زمان طی شده جهت ارزیابی

انتخاب می‌شد (۱۶) (شکل ۱- ب)

آزمون پرش از سمتی به سمت دیگر (side to side hop test:SSH): در این آزمون ورزشکار ۱۰ پرش با پای غالب به صورت پرش در طرفین ۲ خط با فاصله‌ی ۳۰ سانتی‌متر از یکدیگر انجام می‌داد. این آزمون ۲ بار با پای غالب انجام می‌شد به گونه‌ای که بین هر تکرار ۱ دقیقه استراحت می‌کرد. در پایان، کم‌ترین زمان انجام شده جهت ارزیابی مورد استفاده قرار می‌گرفت (۱۶) (شکل ۱- ج).

آزمون پرش چابکانه (agility hop test:AH): در این آزمون ورزشکار در جهت‌های تعیین شده به صورت یک پا و با پای غالب پرش می‌کرد در حالی که از او خواسته می‌شد بین هر پرش تعادل خود را حفظ کند. نحوه‌ی ارزیابی بدین صورت بود که تعداد خطاهای فرد حین انجام آزمون محاسبه می‌شد. نحوه‌ی انجام آزمون بدین صورت بود که ۶ نقطه‌ی شماره‌دار بر روی زمین رسم می‌شد و از ورزشکار خواسته می‌شد تا با پای غالب از نقطه‌ی شماره ۱ شروع کرده و خود را به نقطه‌ی ۶ برساند و بین هر پرش مدت ۵ ثانیه استراحت کند تا دست‌های خود را به کنار بدنش بیاورد و مفصل هیپ پای غالب را کاملاً در حالت اکستنشن قرار دهد و پای دیگر را نزدیک پای غالبش بیاورد. حرکاتی که به عنوان خطا محسوب می‌شد عبارت بودند از: (۱) ورزشکار نقطه‌ی شماره داری را بدون پرش رد کند. (۲) ورزشکار مدت ۵ ثانیه نتواند بین هر دو پرش تعادل خود را حفظ کند. (۳) ورزشکار دست‌های خود را برای کمک به تعادل حرکت دهد. (۴) ورزشکار پای مقابلش را از پای غالب دور کند. (۵) ورزشکار پای مقابلش را روی زمین قرار دهد. (۶) ورزشکار بیش از حد به طرفین خم شود.

این آزمون ۱ بار انجام می‌شد و در پایان تعداد خطاها حساب می‌شد (۱۵) (شکل ۱- د)



شکل ۱- نحوه انجام آزمون‌های عملکردی

ب- آزمون پرش به شکل ۸ (FEH)

الف- آزمون دوی رفت و برگشت سریع (SR)

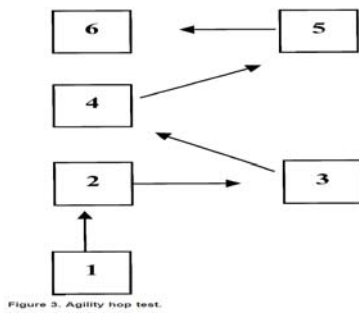


Figure 3. Agility hop test.

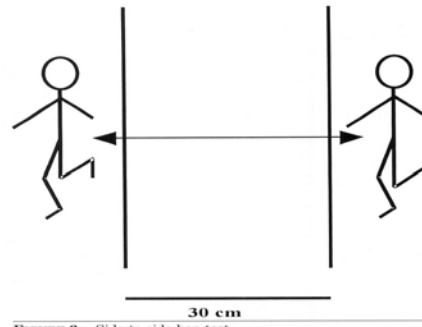


Figure 3. Side-to-side hop test.

د- آزمون پرش چابکانه (AH)

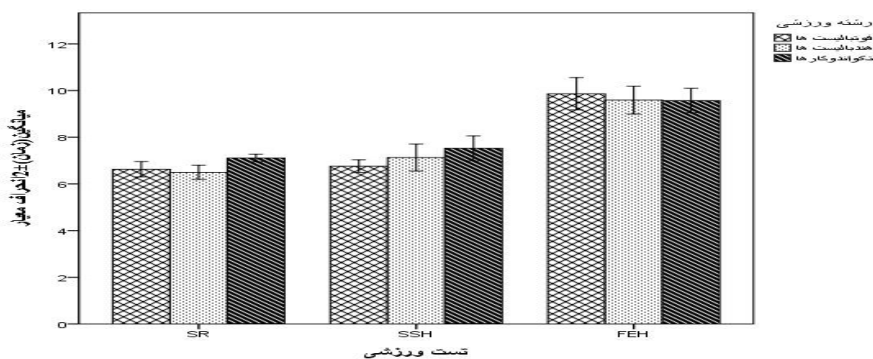
گروه‌های ورزشی با استفاده از آزمون آماری کروسکال-والیس تنها در نمرات آزمون‌های SR و AH تفاوت معنی‌داری بین سه گروه از ورزشکاران مشاهده شد (به ترتیب $p=0.03$ و $p=0.01$). جهت مقایسه‌ی دوتایی بین گروه‌ها نیز از روش‌های ناپارامتریک کروسکال-والیس استفاده شد و مشاهده شد که نمره‌ی آزمون SR تکواندو کارها به طور معنی‌داری از فوتبالیست‌ها و هندبالیست‌ها بیشتر است اما این آزمون بین دو گروه فوتبالیست و هندبالیست از لحاظ آماری معنی‌دار نبود. در آزمون AH نیز مشاهده شد که هر سه مقایسه‌ی دوگانه معنی‌دار بودند به طوری که تکواندو کارها به طور معنی‌داری خطای بیشتری نسبت به فوتبالیست‌ها و هندبالیست‌ها داشتند و همچنین میانگین خطاهای فوتبالیست‌ها هم به طور معنی‌داری بیشتر از هندبالیست‌ها بود. میانگین نمره‌ی آزمون FEH برای تکواندو کارها بیشترین و برای فوتبالیست‌ها کمترین بود ولی آزمون کروسکال-والیس این تفاوت را بین سه گروه معنی‌دار نشان نداد ($p=0.76$). میانگین نمره‌ی آزمون SSH برای فوتبالیست‌ها بیشترین برای تکواندو کارها کمترین بود ولی این تفاوت هم بین سه گروه معنی‌دار نبود ($p=0.26$). جدول ۱ و شکل‌های ۲ و ۳ میانگین و انحراف معیار بدست آمده از آزمون‌های مختلف را در هر گروه ورزشی نشان می‌دهد.

ج- آزمون پرش از سمتی به سمت دیگر (SSH)

در این مطالعه جهت محاسبات عددی از نرم افزار Excel استفاده شد. یافته‌های حاصل توسط نرم افزار آماری SPSS نسخه‌ی ۱۹ تجزیه و تحلیل شدند. با توجه به تعداد افراد در گروه‌های مورد مطالعه و پس از بررسی فرض‌های آزمون آماری ANOVA از تست ناپارامتریک KRUSKAL-WALLIS برای مقایسه‌ی میانگین‌ها بین گروه‌ها استفاده شد. به منظور تعیین میزان همبستگی بین آزمون‌های عملکردی در هر گروه از رشته‌های ورزشی از آزمون ضریب همبستگی اسپیرمن (spearman's rank correlation) استفاده شد.

یافته‌ها

الف: مقایسه بین رشته‌های ورزشی
نتایج این مطالعه نشان داد که میانگین نمره‌ی آزمون‌های SR، FEH و AH در تکواندوکارها نسبت به فوتبالیست‌ها و هندبالیست‌ها بیشتر بود (کمترین، بیشترین، میانگین و انحراف معیار بدست آمده در جدول ۱ قابل مشاهده می‌باشد). فوتبالیست‌ها در آزمون SSH بالاترین نمره را نسبت به تکواندوکاران و هندبالیست‌ها کسب کردند و هندبالیست‌ها در آزمون FEH نسبت به فوتبالیست‌ها بالاتر و نسبت به تکواندوکاران نمره‌ی پایین‌تری کسب نمودند. در مقایسه بین



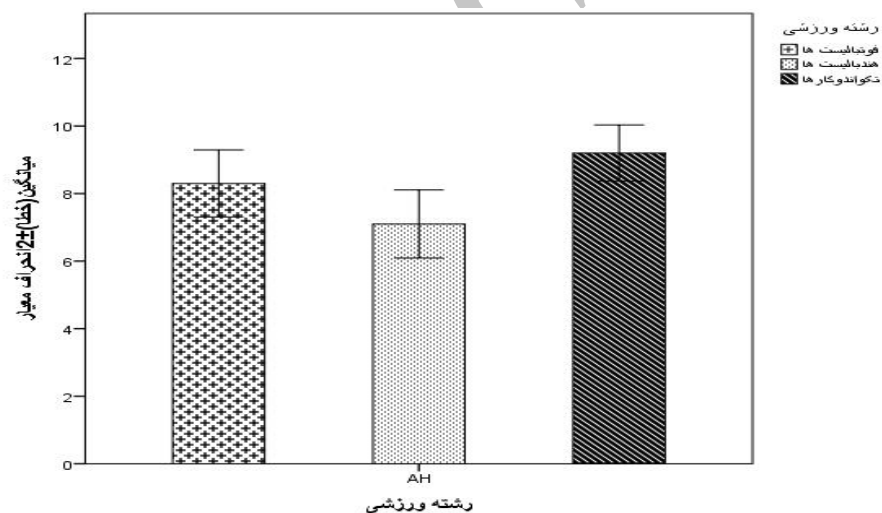
شکل ۲ - میانگین و انحراف معیار بدست آمده در سه آزمون SR، SSH و FEH بر حسب زمان (ثانیه)

جدول ۱- کمترین، بیشترین، میانگین و انحراف معیار بدست آمده در گروه‌های ورزشی

AH (برحسب تعداد)	SSH (برحسب ثانیه)	FEH (برحسب ثانیه)	SR (برحسب ثانیه)		
۵	۶.۴۳	۸.۳۰	۶	کمترین	فوتبالیست‌ها
۱۱	۹.۰۱	۱۱.۰۲	۷.۴۸	بیشترین	
۸/۳ ± ۱/۵۶	۷/۵۲ ± ۰/۸۴	۹/۵۷ ± ۰/۸۳	۶/۶۲ ± ۰/۵۲	میانگین و انحراف معیار	
۴	۶.۱۴	۸.۵۴	۶.۰۱	کمترین	هندبالیست‌ها
۱۰	۸.۱۹	۱۰.۷۸	۷.۳۰	بیشترین	
۷/۱ ± ۱/۵۹	۷/۱۲ ± ۰/۹۱	۹/۵۹ ± ۰/۹۴	۶/۴۹ ± ۰/۴۷	میانگین و انحراف معیار	
۷	۶.۱۳	۸.۱۷	۶.۷۸	کمترین	تکواندوکارها
۱۱	۷.۱۹	۱۱.۰۲	۷.۵۰	بیشترین	
۹/۲ ± ۱/۳۱	۶/۷۶ ± ۰/۴۲	۹/۸۶ ± ۱/۹	۷/۱۱ ± ۰/۲۶	میانگین و انحراف معیار	

SR: Shuttle Run
SSH: Side to Side Hop

FEH: Figure of Eight Hop
AH: Agility Hop



شکل ۳ - میانگین و انحراف معیار بدست آمده در گروه‌های ورزشی در آزمون پرش چابکانه برحسب تعداد خطا

آزمون‌های FEH و SSH به ترتیب ($r=0/807$ ، $p=0/005$) و ($r=0/705$ ، $p=0/023$) نشان داد و همچنین همبستگی معنی‌داری بین دو آزمون FEH و SSH مشاهده گردید ($r=0/685$ ، $p=0/029$)، جداول ۲، ۳ و ۴ میزان همبستگی‌ها و درجه‌ی معنی‌داری بین آزمون‌ها را در گروه‌های مختلف ورزشی نشان می‌دهد.

ب: تعیین میزان ارتباط بین آزمون‌ها به تفکیک رشته‌ی ورزشی آزمون ضریب همبستگی اسپیرمن (Spearman's rank correlation) نشان داد که در رشته‌ی ورزشی فوتبال همبستگی معنی‌داری بین آزمون‌های FEH و SSH وجود دارد ($r=0/517$ ، $p=0/003$). در رشته‌ی ورزشی هندبال هیچ کدام از آزمون‌ها همبستگی معنی‌داری را با هم نداشتند. در رشته‌ی ورزشی تکواندو آزمون SR همبستگی معنی‌داری را با

جدول ۲- ضریب همبستگی و درجه معنی داری بین آزمون ها در فوتبالیست ها

SSH	FEH	AH		
۰/۲۹۳	۰/۲۵۰	۰/۰۸۲	ضریب همبستگی	SR
۰/۱۱۶	۰/۱۸۳	۰/۶۶۶	درجه معنی داری	
۰/۰۴۳	۰/۰۶۸	۱	ضریب همبستگی	AH
۰/۸۲۱	۰/۷۱۹		درجه معنی داری	
۰/۵۱۷	۱		ضریب همبستگی	FEH
۰/۰۰۳			درجه معنی داری	

SR: Shuttle Run
SSH:Side to Side Hop

FEH: Figure of Eight Hop
AH: Agility Hop

جدول ۳- ضریب همبستگی و درجه معنی داری بین آزمون ها در هندبالیست ها

SSH	FEH	AH		
۰/۴۰۶	۰/۰۰۶	۰/۵۰۷	ضریب همبستگی	SR
۰/۲۴۴	۰/۹۸۷	۰/۱۳۵	درجه معنی داری	
۰/۱۶۵	۰/۰۱۳	۱	ضریب همبستگی	AH
۰/۶۴۹	۰/۹۷۲		درجه معنی داری	
۰/۵۱۵	۱		ضریب همبستگی	FEH
۰/۱۲۸			درجه معنی داری	

SR: Shuttle Run
SSH:Side to Side Hop

FEH: Figure of Eight Hop
AH: Agility Hop

جدول ۴- ضریب همبستگی و درجه معنی داری بین آزمون ها در تکواندوکاران

SSH	FEH	AH		
۰/۷۰۵	۰/۸۰۷	۰/۰۹۴	ضریب همبستگی	SR
۰/۰۲۳	۰/۰۰۵	۰/۷۹۷	درجه معنی داری	
۰/۲۴۹	۰/۱۷۳	۱	ضریب همبستگی	AH
۰/۴۸۷	۰/۶۳۳		درجه معنی داری	
۰/۶۸۵	۱		ضریب همبستگی	FEH
۰/۰۲۹			درجه معنی داری	

SR: Shuttle Run
SSH:Side to Side Hop

FEH: Figure of Eight Hop
AH: Agility Hop

بحث

این آزمون‌ها کمتر بودن زمان و تعداد خطا به معنای دارا بودن تعادل پویا، سرعت و چابکی بیشتر است. نتایج پژوهش حاضر نشان داد که میانگین نمره‌ی آزمون‌های SR، FEH و AH در تکواندوکارها نسبت به فوتبالیست‌ها و هندبالیست‌ها بالا بود. فوتبالیست‌ها در آزمون SSH بالاترین نمره را نسبت به تکواندوکاران و هندبالیست‌ها کسب کردند و هندبالیست‌ها در

آزمون‌های عملکردی زیادی برای ارزیابی تعادل دینامیک اندام تحتانی بویژه در ورزشکاران مورد استفاده قرار می‌گیرد. با توجه به سهولت کاربرد و روایی و پایایی بالای آزمون‌های دوی رفت و برگشت سریع (SR)، پرش به شکل 8 (FEH)، پرش از سمتی به سمت دیگر (SSH) و پرش چابکانه (AH) از این آزمون‌ها در مطالعه حاضر استفاده شد. در

افزایش تعادل و کارایی می‌شود (۱۰). به عبارتی حساسیت سیستم تعادلی می‌تواند از یک گروه ورزشی به گروه ورزشی دیگر متفاوت باشد. در زمینه یافته‌های پژوهش حاضر مطالعه مشابهی وجود نداشت. Bressel و همکاران با مقایسه تعادل دینامیک که با استفاده از آزمون تعادل ستاره‌ای (star excursion balance test: SEBT) انجام شده بود به این نتیجه رسیدند که بسکتبالیست‌ها نسبت به فوتبالیست‌ها از تعادل دینامیک پایین‌تری برخوردارند (۱۰). این در حالی است که در مطالعه حاضر تنها تعادل دینامیک مربوط به آزمون AH در هندبالیست‌ها افزایش معنی‌داری نسبت به فوتبالیست‌ها داشت و در سایر آزمون‌ها این دو گروه اختلاف معناداری نشان ندادند. همچنین گزارش شده است که نیروی عکس‌العمل مفصلی (joint reaction force) در گروه فوتبالیست‌ها و ژیمناست‌ها نسبت به بسکتبالیست‌ها در بعضی از مهارت‌های حرکتی بزرگتر است (۱۸). بنابراین نیاز به تمرینات تعادلی پیشرفته در ورزشکاران که جهت کاهش بروز آسیب‌های عضلانی اسکلتی صورت می‌گیرد، در برخی گروه‌های ورزشی از اهمیت بیشتری برخوردار است. البته نکته‌ای که باید مدنظر داشت این است که آزمون‌های بکار رفته در این مطالعه هر چند تعادل دینامیک را ارزیابی کرده‌اند اما مولفه شتاب و چابکی در آنها نقش برجسته‌ای داشته است. بنابراین در خصوص تکواندوکاران این فرضیه می‌تواند مطرح شود که شاید استفاده از آزمون‌های دیگر نظیر آزمون SEBT بهتر بتواند تعادل پویای اندام تحتانی آن‌ها را با دیگر ورزشکاران مقایسه نماید. برای بررسی این فرضیه می‌توان از این گونه آزمون‌ها در مطالعات آتی استفاده کرد. همچنین شایان ذکر است که با توجه به تعداد نمونه‌ها توان مطالعه پایین می‌باشد و ممکن است با افزایش حجم نمونه‌های مورد مطالعه در نتایج بدست آمده تغییراتی بوجود بیاید.

در خصوص تعیین میزان ارتباط میان آزمون‌های عملکردی در هریک از رشته‌های ورزشی مشاهده شد که در رشته‌های ورزشی فوتبال رابطه معنی‌دار و قوی بین آزمون FEH و SSH وجود داشت. در رشته‌های ورزشی تکواندو آزمون SR ارتباط معنی‌دار و قوی را با آزمون FEH و SSH نشان داد و همچنین آزمون FEH و SSH نیز ارتباط قوی و معنی‌داری با هم داشتند. این ارتباط می‌تواند نشان دهنده‌ی این باشد که در شرایط خاصی که امکان استفاده از یکی از این آزمون‌ها وجود ندارد، می‌توان از دیگری استفاده نمود.

بطور کلی مطالعه‌ی حاضر نشان داد که تعادل دینامیک اندام تحتانی در ورزشکاران سالم گروه‌های مختلف

آزمون FEH نسبت به فوتبالیست‌ها نمره‌ی بالاتر و نسبت به تکواندوکاران نمره‌ی پایین‌تری کسب نمودند. در مقایسه بین گروه‌های ورزشی تنها در نمرات آزمون‌های SR و AH تفاوت معنی‌داری بین سه گروه از ورزشکاران مشاهده شد. در مقایسه‌های دوتایی بین گروه‌ها مشاهده شد که تکواندو کارها به طور معنی‌داری از فوتبالیست‌ها و هندبالیست‌ها در آزمون SR نمره‌ی بیشتری دریافت کرده‌اند ولی این اختلاف بین دو گروه فوتبالیست و هندبالیست معنی‌دار نبود. در آزمون AH نیز مشاهده شد که هر سه مقایسه‌ی دوگانه معنی‌دار بودند به طوری که تکواندوکارها به طور معنی‌داری خطای بیشتری نسبت به فوتبالیست‌ها و هندبالیست‌ها داشتند و همچنین میانگین خطاهای فوتبالیست‌ها هم به طور معنی‌داری بیشتر از هندبالیست‌ها بود. میانگین نمره‌ی آزمون FEH برای تکواندو کارها بیشترین و برای فوتبالیست‌ها کمترین بود ولی این تفاوت بین سه گروه معنی‌دار نبود. هر چند میانگین نمره‌ی آزمون SSH برای فوتبالیست‌ها بیشترین و برای تکواندوکارها کمترین بود اما از لحاظ آماری این تفاوت بین سه گروه معنی‌دار نبود. این نتایج نشان می‌دهد که سرعت، چابکی و تعادل پویای اندام تحتانی فوتبالیست‌ها و هندبالیست‌ها نسبت به تکواندوکاران بیشتر است.

تفاوت نتایج آزمون‌های عملکردی بین سه رشته‌ی ورزشی مختلف می‌تواند مربوط به سازگاری‌های حسی حرکتی مختص به هر رشته‌ی ورزشی باشد. بعنوان مثال فوتبالیست‌ها با توجه به فعالیت‌های اندام تحتانی نیاز به سرعت و شتاب در مانورها و حرکات برشی دارند، هندبالیست‌ها علاوه بر نیازی که به اندام فوقانی جهت حمل و پرتاب توپ دارند همچنین نیازمند حرکات چرخشی و پیچشی مناسب جهت کنترل بازی هستند و در ورزش‌های رزمی مثل تکواندو ورزشکاران باید در کنار مولفه سرعت، قدرت و دقت را نیز در تمامی حرکات و فنون داشته باشند. این ویژگی در تکواندوکاران می‌تواند دلیلی بر کمتر بودن شتاب و سرعت نسبت به دو گروه ورزشی دیگر باشد.

تغییرات خاص در سیستم حسی حرکتی که ناشی از شرکت در فعالیت ورزشی خاص بوجود می‌آید تحت تاثیر چندین عامل می‌تواند باشد. بعضی شواهد به طور غیر مستقیم پیشنهاد می‌کنند که این تغییرات احتمالاً ناشی از تغییر در حس عمقی مفصل است که به دنبال مهارت‌های تمرینی بهبود می‌یابد و باعث یادگیری و آمادگی بیشتر در حرکات مفصلی می‌شود. تجربیات حاصل از تمرین که باعث هماهنگی (coordination) عصبی عضلانی، قدرت مفصل (joint strength) و دامنه‌ی حرکتی مفصل می‌شود احتمالاً مکانیسم‌هایی باشند که باعث

قدردانی

از آقای باقر پهلوانزاده که در تجزیه و تحلیل آماری این مطالعه مساعدت نمودند تشکر می‌شود. این مقاله بخشی از پایان نامه کارشناسی ارشد است که با حمایت مالی دانشگاه علوم پزشکی تهران انجام گرفته است. نویسندگان مراتب قدردانی خود را از دانشگاه اعلام می‌دارند.

ورزشی با توجه به تفاوت تکنیک‌ها و نیازهایشان، متفاوت است و چنانچه ارزیابی با استفاده از آزمون‌های وابسته به زمان صورت گیرد، در تکواندوکاران کمتر از فوتبالیست‌ها و هندبالیست‌ها می‌باشد. پیشنهاد می‌شود در مطالعات آتی در کنار این آزمون‌ها از آزمون‌های دیگری که کمتر به جزء زمان وابسته هستند، استفاده شود هم چنین توصیه می‌شود که در ورزشکاران گروه‌های ورزشی مختلف، تنوع تمرینات تعادلی با تمرکز بر نیازمندی‌های خاص هر گروه ورزشی صورت گیرد.

REFERENCES

1. Winter DA, Patla AE, Frank JS. Assessment of balance control in human. *Med Prog Techno* 1990;16(1-2):31-51
2. Ricotti L. Static and dynamic balance in young athletes. *J Hum Sport Exerc* 2011;6(4):616-628
3. Gauffin H, Tropp H, Odenrick P. Effect of ankle disk training on postural control in patients with functional instability of the ankle joint. *Int J Sport Med* 1988;9(2):141-144.
4. Rozzi SL, Lephart SM, Sterner R, Kuligowski L. Balance training for person with functionally unstable ankles. *J Orthop Sports Phys Ther* 1999;29(8):478-486
5. Wester JU, Jespersen SM, Nielsen KO, Neuman L. Wobbleboard training after partial sprains of the lateral ligaments of the ankle. *J Orthop Sports Ther* 1996;23(5):332-336.
6. Aydin T, Yildiz Y, Yildiz C, Atesalp S, Kalyon TA. Proprioception of the ankle: a comparison between female teenaged gymnasts and controls. *Foot Ankle Int* 2002;23(2):123-129.
7. Lephart SM, Giraldo JL, Borsa PA, Fu FH. Knee joint proprioception: A comparison between female intercollegiate gymnasts and controls. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1996;4(2):121-124.
8. Balter SGT, Stokroos RJ, Akermans E, Kingma H. Habituation to galvanic vestibular stimulation for analysis of postural control abilities in gymnasts. *Neurosci Lett* 2004;366(1):71-75.
9. Ashton-miller JA, Wojtys EM, Huston LJ, Fry-welch D. Can proprioception really be improved by exercise?. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2001;9(3):128-136.
10. Bressel E, Yonker JC, Kras J, Heath EM. Comparison of static and dynamic balance in female collegiate soccer, basketball and gymnastics athletes. *J Athl Train* 2007;42(1):42-46.
11. Myclebust G, Mahlum S, Holm I, Bahr R. A prospective cohort study of anterior cruciate ligament injuries in elite norwegian team handball. *Scand J Med Sci Sport* 1998;8:149-153.
12. Kazemi M, Casella C, Perri G. 2004 olympic taekwondo athlete profile. *J Can Chiropr Assoc* 2009;53(2):144-152.
13. Lephart SM, Perrin DH, Fu FH, Gieck JH, McCue fc, Irrgang JJ. Relationship between selected physical characteristics and functional capacity in the anterior cruciate ligament-insufficient athlete. *J Orthop Sport Phys Ther* 1992;16(4):174-181.
14. Lephart SM, Perrin DH, Minger K, Fu FH. Functional performance tests for the anterior cruciate ligament insufficient athlete. *J Athletic Train* 1991;26:44-50.
15. Demeritt KM, Shultz SJ, Docherty CL, Gansneder BM, Perrin DH. Chronic ankle instability does not affect lower extremity functional performance. *J Athl Train* 2002;37(4):507-511.
16. Ortiz A, Olson SL, Roddy TS, Morales J. Reliability of selected physical performance tests in young adult women. *J Strength Cond Res* 2005;19(1):39-44.
17. O'sullivan K, Murray E, Sainsbury D. The effect of warm-up, static stretching and dynamic stretching on hamstring flexibility in previously injured subjects. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2009; 10:37.
18. Mcclay IS, Robinson JR, Andriacchi TP, et al. A kinematic profile of skills in professional basketball players. *J Appl Biomech* 1994;10(3):205-221.

Research Articles

Pilot study of lower extremity dynamic balance in football, handball and taekwondo athletes: a comparison with functional tests

Hasanpour A¹, Ghotbi N^{2*}, Naseri N², Jalaie SH²

1- MSc of Sport Physiotherapy

2- Assistant Professor of Tehran University of Medical Sciences

Abstract

Background and Aim: Athletes from different sport fields are needed to lower extremity dynamic balance for their specific skills. The question can be raised is whether athletes from different sport fields are different in lower extremity dynamic balance? The aim of this study was to compare the dynamic balance of lower extremity of football, handball and taekwondo athletes with functional tests.

Material and Methods: Ten football, 10 handball, and 10 taekwondo healthy male athletes with the mean age of 23.83 ± 0.06 years participated voluntarily in this study. The lower extremity dynamic balance was assessed by Shuttle Run test (SR), figure of 8 Hop test (FEH), Side to Side Hop test (SSH) and Agility Hop test (AH). All analyses were conducted using SPSS version 19.

Results: The scores of SR, FEH and AH tests were higher in taekwondo players compared to football and handball players (7.11 ± 0.26 , 9.86 ± 1.09 and 9.2 ± 1.31 , respectively). Football players gained the highest score in SSH test (7.52 ± 0.84). The FEH test score in handball players was higher than football players (9.59 ± 0.94). Statistical analysis showed significant differences between three groups on two tests (SR $P=0/03$ and AH $P=0/01$).

Conclusion: This study showed that lower extremity function of athletes from different fields of sport may be different. It seems that football and handball players need more agility and speed than taekwondo players for doing their own skills. This issue should be considered in designing the sport specific training protocol for athletes.

Key words: Functional test, Football, Handball, Taekwondo

***Corresponding author:** Dr. Nastaran Ghotbi. Rehabilitation Faculty, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Email: nghtbi@tums.ac.ir

This research was supported by Tehran University of Medical Sciences (TUMS)