Archive of SID

Investigation of the Relationship between Functional Movement Screen Composite Scores and Core Stability Muscles Endurance in Taekwondoists

Saki F [1], Sedaghati P [2]

Abstract

Purpose: Functional movement screening tests provide beneficial information regarding the movement and stability in kinetic chain. The core region of body, as the basis of movement chain, accounts for the facilitation of force and torque transmission. The aim of the present study was to investigate the relationship between functional movement screen composite scores and core stability muscles endurance in Taekwondoists.

Methods: In this cross sectional study, 55 male taekwondoist were randomly participated in the study, according to research criteria. The McGill's tests were used for the assessment of the endurance of core stability muscles. In addition, a series of functional movement screening tests were used for the assessment of the movement function of the participants. The normality of data was tested using the Kolmogorov–Smirnov test. *Linear regression test* at a significant level of $p \leq 0.05$ was used for the analysis.

Results: Among the predicting variables, a significant association was found only between the endurance of right lateral flexors and the functional movement screening scores ($p \leq 0.05$). No significant association was found between the endurance of trunk flexors/extensors and the functional movement screening scores.

Conclusion: The result of the present study showed the failure of regression model to predict the functional movement screening scores. In other words, the regression model could weakly predict the functional movement screening scores (36%). Although the endurance of bodily core stability muscles is considered important for the movement function, other factors besides the core stability (e.g. the range of motion for the back, thigh and foot wrist joints) play an important role.

Keywords: Muscle Endurance, functional Movement Screening, Core Stability

Received: 2017.05.18; Accepted: 2018.01.01

ارتباط بین نمرات ترکیبی غربالگری حرکت عملکردی و استقامت عضلات ثبات دهنده مرکزی در تکواندوکاران

فرزانه ساکی[۱]، پریسا صداقتی[۲]

هدف: آزمون های غربالگری حرکت اطلاعات مفیدی در خصوص حرکت و ثبات در زنجیره حرکتی فراهم می کند. ناحیه مرکزی بدن به عنوان پایه و اساس زنجیره حرکتی مسئولیت تسهیل انتقال نیروها و گشتاورها را به عهده دارد. تحقیق حاضر به بررسی ارتباط بین نمرات ترکیبی غربالگری حرکت عملکردی و استقامت عضلات ثبات دهنده مرکزی در تکواندوکاران می پردازد.

روش بررسی: تحقیق حاضر از نوع تحقیقات مقطعی است. ۵۵ پسر تکواندوکار به صورت تصادفی و با توجه به معیارهای تحقیق به عنوان آزمودنی در تحقیق شرکت کردند. برای ارزیابی استقامت عضلات دهنده ناحیه مرکزی بدن از آزمون های مک گیل استفاده شد. برای ارزیابی عملکرد حرکتی آزمودنی ها از مجموعه آزمون های غربالگری حرکت عملکردی استفاده شد. نرمال بودن توزیع داده ها با استفاده از آزمون شاپیرویلک ارزیابی شد. از آزمون رگرسیون خطی برای تحلیل داده ها استفاده شد ($p \leq ۰/۰۵$).

یافته ها: از بین متغیرهای تحقیق تنها بین استقامت عضلات خم کننده جانبی سمت راست و نمرات غربالگری حرکت عملکردی ارتباط معنادار مشاهده شد ($p \leq ۰/۰۵$). ارتباط بین استقامت عضلات خم کننده و باز کننده تنه با نمرات غربالگری

www.SID.ir

Archive of SID

حرکت عملکردی معنادار نبود.

نتیجه گیری: نتایج تحقیق نشان داد مدل رگرسیونی در پیش بینی نمرات غربالگری حرکت عملکردی یک مدل ضعیف بود. به عبارت دیگر مدل رگرسیونی تنها توانسته بود ۳۶ درصد واریانس نمرات غربالگری حرکت عملکردی را پیش بینی کند. اگرچه استقامت عضلات ثبات دهنده مرکزی برای عملکرد حرکتی مهم است اما احتمال می‌رود عوامل دیگری غیر از ثبات مرکزی در سطوح بالای ورزشی برای پیش بینی آسیب نقش مهم تری داشته باشند.

کلمات کلیدی: ثبات مرکزی، استقامت عضلانی، غربالگری حرکت عملکردی

نویسنده مسئول: پریسا صداقتی، sedaghati@guilan.ac.ir، ORCID: 0000-0003-3105-7520

آدرس: گیلان، رشت، کیلومتر ۶ قزوین رشت، دانشگاه گیلان، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی

۱- استادیار، گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران

۲- استادیار، گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه گیلان، رشت، ایران

مقدمه

وضعیت مطلوب ثبات ناحیه مرکزی بدن[1] به ظرفیت عضلانی مناسب مجموعه کمری، لگنی و رانی همراه با کنترل مطلوب حرکت بدن اطلاق می گردد (۱). همچنین توانایی این مجموعه برای جلوگیری از بی ثباتی[2] ستون فقرات و برقراری مؤثر تعادل پس از اعمال اغتشاش می باشد (۲). حفظ راستای پاسچرال[3] و تعادل وضعیتی پویا در طول فعالیت های عملکردی از وظایف این ناحیه بوده که به جلوگیری از بکارگیری الگوهای غلط حرکتی کمک می‌کند (۳). عدم تقارن در پاسچر و حرکت منجر به بی-ثباتی در این ناحیه می‌شود (۴). اختلال در قدرت و استقامت عضلات ثبات دهنده عمقی منجر به ارائه الگوهای نادرست حرکتی و ورزشی شده و ورزشکاران را مستعد آسیب می‌کند (۵). عملکرد مناسب ناحیه مرکزی بدن سبب می‌شود که ارتباط طبیعی طول- تنش عضلات موافق و مخالف به خوبی حفظ شده و این امر منجر به کینماتیک[4] مطلوب مفاصل در مجموعه کمر، لگن و ران در زنجیره حرکات عملکردی و تأمین حداکثر ثبات برای حرکات اندام تحتانی می‌شود (۶). ثبات ناحیه مرکزی به عنوان یک رابط با انتقال مؤثر نیروی تولید شده در اندام تحتانی به اندام فوقانی از طریق تنه به اجرای ورزش کمک می‌کند (۷). برخی محققین عقیده دارند که بی-ثباتی در این ناحیه در طول دویدن منجر به ارائه الگوی حرکتی ضعیف و اعمال غیرمؤثر نیرو می‌شود (۸). در یکی از مطالعات مکانیسم زنجیره حرکتی مانند تأثیر پا بر روی ساختارهای نواحی پروگزیمال[5] لگن و ران مورد بررسی قرار گرفته است (۹)، اما تأثیر ثبات نواحی پروگزیمال بر روی ساختار اندام تحتانی و پاتولوژی آن تا حدود زیادی ناشناخته باقی مانده است (۱۰). همچنین در تحقیقی محققین ابراز کردند که ثبات لگن و تنه می تواند برای انجام کلیه حرکات اندام تحتانی مؤثر باشد (۱۱).

کاهش قدرت در عضلات کمربند لگنی باعث ایجاد بنیانی بی‌ثبات برای اعمال نیرو در اندام تحتانی می شود که این بی ثباتی ناحیه مرکزی می‌تواند به عنوان شاخصی برای پیش بینی آسیب در اندام تحتانی باشد (۱۲). بویژه در ورزش هایی که نیاز به پرش، جهش و دویدن‌های سریع دارند، ضعف عضلات ناحیه مرکزی رابطه مستقیمی با وقوع بیشتر آسیب در اندام تحتانی نشان می دهد، چرا که با افزایش ثبات ناحیه مرکزی، فراخوانی عصبی عضلانی ناحیه تنه به ویژه کمر افزایش می یابد و به دنبال این افزایش ثبات در کمربند لگنی، آسیب در اندام تحتانی کاهش می یابد (۹). نتایج حاصل از تحقیقات بیان می‌کند که میزان قدرت و استقامت عضلات ثبات دهنده مرکزی در افراد با آسیب های اندام تحتانی کمتر از افراد بدون آسیب دیدگی است (۱۰).

اگرچه آزمون‌های غربالگری حرکت عملکردی، توسط فیزیوتراپیست ها با هدف شناخت اختلالات از طریق مطالعه الگوهای ناهماهنگ حرکتی استفاده می شود و این آزمون به طور فزاینده‌ای مورد توجه محققین برای ارزیابی هماهنگی، انعطاف پذیری و استقامت ناحیه مرکزی و تنه

[1] Core stability
[2] Buckling
[3] Postural
[4] kinematic
[5] Proximal

www.SID.ir

Archive of SID

قرار گرفته است (۱۳،۱۴). ولی در دو مطالعه ای که توسط Cook و همکاران انجام شد، نمره ترکیبی این آزمون به عنوان معیاری برای پیش‌بینی خطر آسیب در ورزش های مختلف مورد بررسی قرار می‌گیرد (۱۳،۱۴). معیارهای درجه بندی این آزمون بر اساس توانایی‌های اصلی دینامیک در دامنه حرکتی عملکردی بوده، بطوری که این حرکت ها از لحاظ نظری می تواند با حداقل فعالیت عضلانی و استرس وارده بر مفصل انجام پذیرد. از اینرو امتیاز ترکیبی کم در این آزمون تاحدی نشان دهنده نقص در عملکرد حرکتی (۱۳،۱۵) و ارتباط با آسیب ها دارد (۱۶). بنابراین امتیاز ترکیبی این آزمون می‌تواند راهی برای ارزیابی پاسچر داینامیک یا حتی عملکرد حرکتی باشد. علیرغم اینکه Akuthota و همکاران ضعف عضلات ناحیه مرکزی را در ایجاد پایه ای بی ثبات، به عنوان پیش بینی کننده آسیب های اندام تحتانی مؤثر دانسته اند (۱۷). ولی در تحقیقی Okada و همکاران به بررسی ارتباط بین استقامت عضلات ثبات دهنده مرکزی با آزمون غربالگری حرکت عملکردی[1] در ۲۸ زن سالم غیر ورزشکار پرداختند و نتایج آنان ارتباط معناداری را بین استقامت عضلات ثبات دهنده مرکزی با آزمون غربالگری حرکت عملکردی نشان نداد (۱۸).

به علت طبیعت برخوردی ورزش تکواندو و نیاز به حفظ ثبات پاسچرال و تعادل و بکارگیری زیاد ضرباتی که با اندام های فوقانی و تحتانی به حریف در این ورزش برخورد می‌کند. افتادن و میزان شیوع آسیب در این رشتهٔ ورزشی در سطح بالایی است. کاظمی و همکاران با تحقیق بر روی تکواندوکاران کانادایی در مسابقات رده ملی، بیشترین میزان آسیب را در ناحیه پایین‌تنه (حدود ۴۶/۵ درصد) و بیشترین نوع آسیب را Sprains and strains (حدود ۴۵درصد) گزارش داده‌اند (۱۹). به هر حال با توجه به رشد روزافزون افراد شرکت کننده در این ورزش (از جمله ورزش های رزمی)، دستیابی به راهبردهایی به منظور پیشگیری وکاهش آسیب‌های ورزشی لازم و ضروری به نظر می رسد (۲۰).

با توجه به اینکه ثبات مرکزی بدن توانایی کنترل موقعیت و حرکت تنه بر روی لگن و اندام تحتانی جهت تولید و انتقال مؤثر نیرو به اندام تحتانی در طول فعالیت های ورزشی است و نقش ثبات مرکزی بدن در عملکرد اندام تحتانی در تعدادی از مطالعات مورد ارزیابی قرار گرفته است، اما نتایج تحقیقات با یکدیگر هم سوء نبوده (۹،۱۰،۱۷) و از طرفی به تأثیر عملکرد این ناحیه برای شناسایی خطر بروز آسیب های ورزشی کمتر پرداخته شده است. استفاده از روش های غربالگری و ارزیابی عناصر موثر در افزایش ریسک خطر آسیب و کاهش آنها می‌تواند احتمال وقوع مجدد آسیب را کاهش دهد. به کارگیری یک روش ارزیابی عملکردی مؤثر می‌تواند در برنامه ریزی تمرینات پیشگیرانه و یا بازتوانی آسیب ها مفید واقع شود، با این حال شواهد اندکی درباره عملکرد ثباتی ناحیه مرکزی بدن و نقش آن در پیش بینی آسیب، با بکارگیری روش های ارزیابی عملکردی استقامت این عضلات وجود دارد. بنابراین تحقیق حاضر به بررسی ارتباط بین نمرات ترکیبی غربالگری حرکت عملکردی و استقامت عضلات ثبات دهنده مرکزی در تکواندوکاران می پردازد.

روش بررسی

تحقیق حاضر از نوع تحقیقات توصیفی- مقطعی است. جامعه آماری شامل پسران تکواندوکار سطح باشگاهی در شهر همدان بود که به طور منظم در جلسات تمرینی شرکت داشتند. حجم نمونه با استفاده از نرم افزار جی پاور محاسبه شد. حداقل تعداد نمونه با استفاده از این نرم افزار با توان آزمون ۰/۸۰ و آلفای ۰/۰۵ و اندازه اثر ۰/۳۵و تعداد چهار متغیر پیش بین (استقامت فلکسورها[2]، استقامت اکستنسورها[3]، استقامت فلکسورهای جانبی راست و استقامت فلکسورهای جانبی چپ) ۴۰ نفر بدست آمد که در مطالعه حاضر برای افزایش دقت تخمین معادله رگرسیونی، ۵۵ نفر به عنوان نمونه آماری، با توجه به معیارهای تحقیق انتخاب شدند.

معیارهای ورود به تحقیق آزمودنی ها شامل: دامنه سنی ۸-۱۸ سال، داشتن فعالیت منظم ۳ جلسه در هفته بود. معیارهای خروج از تحقیق آزمودنی ها شامل: سابقه آسیب دیدگی در شش ماه گذشته، سابقه جراحی، داشتن شلی مفصلی بیش از حد (بررسی با استفاده از شاخص بیتون) و همچنین فاقد هرگونه بدراستایی و درد در اندام

[1] Functional Movement Screen(FMS)

[2] Flexor

[3] Extensor

www.SID.ir

Archive of SID

تحتانی و فوقانی، کمردرد، ناهنجاری در ناحیه ی ستون فقرات، دررفتگی کشکک، جراحی زانو و یا هرگونه ترومای شدید در اندام تحتانی بود. قبل از انجام اندازه گیری ها، ابتدا هدف از اجرای تحقیق و روش انجام آزمون ها برای آزمودنی ها شرح داده شد. آزمون ها پس از گرم کردن از آزمودنی ها گرفته شد (۱۵). فرایند اندازه گیری (هر اندازه گیری سه بار) به ترتیب با آزمون بیرینگ سورنسون (آزمون خم کردن تنه، آزمون پل زدن به راست و در نهایت آزمون پل زدن به چپ) در حالی که بین هر آزمون پنج دقیقه فاصله وجود داشت، انجام گرفت. برای اندازه-گیری استقامت عضلات ثبات دهنده ناحیه مرکزی بدن از پروتکل مک‌گیل[1] استفاده شد (۷). این پروتکل شامل سه آزمون است: آزمون اکستنسور تنه[2]، آزمون فلکسور تنه[3] و آزمون پلانک به طرفین[4]. مدت زمان حفظ وضعیت ایزومتریک توسط آزمودنی در هر یک از این آزمون ها با استفاده از کرونومتر ثبت گردید. غربالگری حرکت عملکردی بوسیله مجموعه آزمون های FMS[5] و بر اساس دستورالعمل Cook و همکاران انجام شد و نمرات پایین تر این آزمون به عنوان ملاک پیش بینی آسیب در نظر گرفته شد (۱۵).

ارزیابی استقامت عضلات ثبات دهنده مرکزی

استقامت عضلات ثبات دهنده خلفی تنه توسط آزمون تعدیل یافته ی بیرنگ سورنسون استفاده شد. پایایی این آزمون توسط McGill و همکاران ۰/۹۳ گزارش شد. همچنین این محقق پایایی آزمون استقامت عضلات ثبات دهنده قدامی تنه را ۰/۹۸ گزارش کرد و پایایی استقامت عضلات ثبات دهنده ی جانبی تنه را ۰/۹۵ گزارش کرد (۸). مجموع استقامت عضلات ثبات دهنده تنه در تمام ابعاد (خلفی، قدامی و جانبی) به عنوان یک واحد منفرد استفاده شد (۷).

از آزمون فلکسور تنه برای بررسی استقامت عضلات فلکسور قدامی تنه استفاده شد و مدت زمان حفظ وضعیت به‌عنوان استقامت فلکسوری ثبت شد (شکل ۱ الف). از آزمون اکستنسور تنه برای سنجش استقامت عضلات خلفی ناحیه مرکزی بدن (به ویژه راست کننده ستون فقرات[6]) استفاده شد و مدت زمان حفظ وضعیت به عنوان استقامت عضلات اکستنسور تنه ثبت شد (شکل ۱ ب). از آزمون پلانک طرفین برای ارزیابی استقامت فلکسورهای جانبی تنه استفاده شد و مدت زمان حفظ وضعیت توسط آزمودنی به عنوان استقامت فلکسورهای جانبی تنه ثبت شد (شکل ۱ج).

غربالگری حرکت عملکردی

این مجموعه آزمون برای ارزیابی همزمان تحرک و پایداری با استفاده از هفت آزمون حرکتی طراحی شده است (۱۴). نمره آزمون های FMS از طریق مشاهده فیلم‌های ضبط شده توسط دو دستگاه دوربین فیلمبرداری از دو نمای قدامی و جانبی هنگام اجرای آزمون‌های FMS، تعیین شد. هرآزمودنی براساس عملکرد خود در هفت حرکت عملکردی مورد ارزیابی قرار گرفت: این حرکات شامل آزمون های دیپ اسکات[7]، گام برداشتن از روی مانع، لانج خطی، تحرک پذیری شانه، بالا آوردن فعال پا، شنای پایداری تنه و پایداری چرخشی بود (شکل ۲). نحوه امتیاز دهی این آزمون ها بر اساس دستورالعمل Cook و همکاران بصورت زیر انجام شد (۱۴):

- انجام صحیح حرکت بدون حرکات جبرانی: ۳ امتیاز
- انجام حرکت با حرکات جبرانی: ۲ امتیاز
- عدم توانایی انجام حرکت بدون حرکات جبرانی: ۱ امتیاز
- ایجاد درد حین انجام حرکت یا انجام آزمون آشکار سازی: ۰ امتیاز

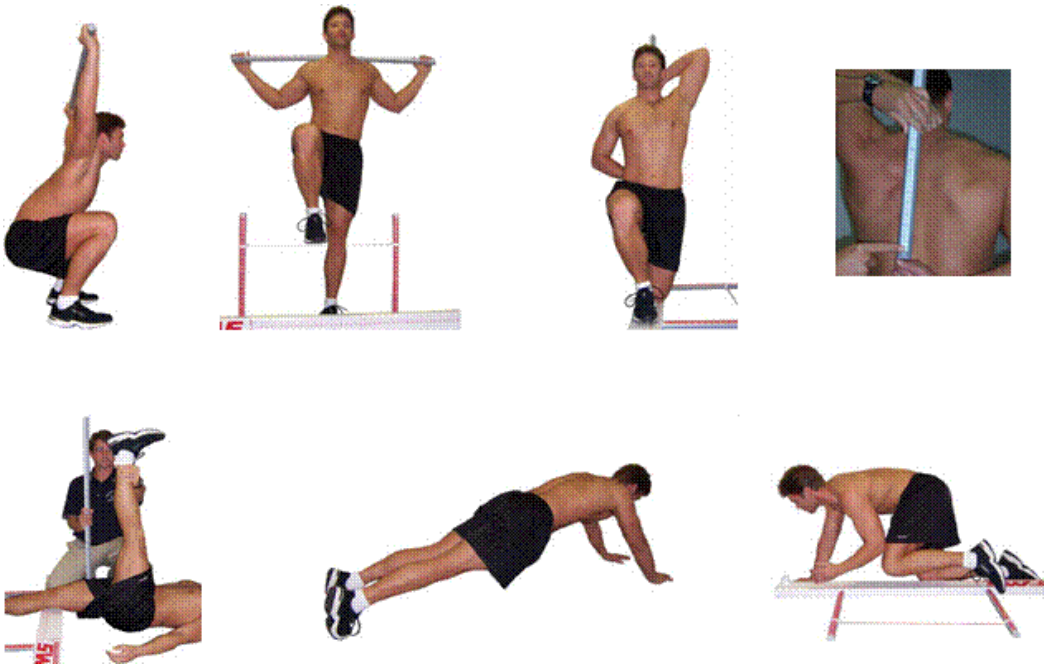
پنج آزمون از بین هفت آزمون (گام از روی مانع، لانج، تحرک پذیری شانه، بالا آوردن مستقیم پا بصورت فعال و پایداری چرخشی) به طور مستقل در سمت راست و چپ بدن امتیازدهی شدند. به خاطر وجود عدم تقارن عصبی عضلانی بین سمت راست و چپ، سیستم امتیازدهی FMS بر عدم تقارن تاکید داشته و پایین ترین امتیاز به عنوان امتیاز کلی برای آن حرکت در نظر گرفته می‌شود. برای به دست آوردن امتیاز نهایی، امتیازات کل هر آزمون با هم جمع می‌شوند. بنابراین، آزمودنی می‌توانست امتیاز نهایی صفر (اگر درد در هر آزمون حرکتی وجود داشته

[1] Mcgill
[2] Trunk Extensor Endurance Test (Ext)
[3] Trunk Flexor Endurance Test (Fl)
[4] Side Plank
[5] Functional Movement Screen
[6] Erector Spinal
[7] Deep Squat

www.SID.ir

Archive of SID

شکل۱: آزمون‌های ارزیابی استقامت ثبات مرکزی (از چپ به راست شامل: الف- پلانک طرفی، ب- اکستنسور تنه، ج- فلکسور تنه)



شکل ۲: آزمون های غربالگری حرکت عملکردی شامل هفت آزمون (از چپ به راست از بالا به پایین): دیپ اسکات، گام برداشتن از روی مانع، لانج خطی، تحرک پذیری شانه، بالا آوردن فعال پا، شنای پایداری تنه و پایداری چرخشی

باشد) تا ۲۱ (اگر آزمودنی در هر آزمون امتیاز ۳ گرفته باشد) را دریافت کند (۱۴). نمرات پایین (به ویژه پایین تر از ۱۴) این آزمون به عنوان ملاک پیش بینی کننده خطر آسیب محسوب می شود (۱۴،۱۵).

از آمار توصیفی میانگین و انحراف استاندارد برای توصیف داده ها استفاده شد. تحلیل رگرسیون چندگانه با روش همزمان به منظور پیش‌بینی نمرات کلی غربالگری حرکت عملکردی بوسیله متغیرهای پیش‌بینی کننده (تحمل فلکسوری، تحمل اکستنسوری و استقامت فکسورهای جانبی تنه) با رعایت مفروضات آن انجام شد. مفروضات رگرسیون چندگانه شامل طبیعی بودن توزیع داده‌های متغیر وابسته بوسیله آزمون شاپیرویلک، ثابت بودن واریانس خطاها، صفر بودن میانگین خطاها بوسیله رسم نمودار، استقلال خطاها بوسیله آزمون دوربین واتسون[1]، عدم همبستگی بین متغیرهای مستقل (عدم هم خطی) بوسیله آزمون هم خطی[2] بررسی شد. از نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ برای تجزیه تحلیل آماری با سطح معنی‌داری $\alpha< ۰/۰۵$ استفاده شد.

یافته ها

جداول شامل مشخصات دموگرافیک آزمودنی‌ها و نتایج آزمون رگرسیون خطی می باشد.

[1] Durbin-Watson
[2] Collinearity diagnostic

www.SID.ir

Archive of SID

در جدول ۱، نتایج خلاصه مدل آزمون رگرسیون خطی نشان داد این مدل توانسته ۳۶ درصد واریانس متغیر ملاک (نمرات FMS) را با ضریب همبستگی ۰/۶۳۹ و ضریب تعیین ۰/۴۰۸ پیش بینی کند (Adjusted R square =۰/۳۶۰). در جدول ۲، نتایج آزمون ANOVA نشان داد بطور کلی بین متغیرهای پیش‌بین و ملاک ارتباط معنادار وجود دارد (p<۰/۰۰۱، f=۸/۶۱۰). در جدول ۳، نتایج آزمون ضرایب رگرسیونی نیز نشان داد از بین متغیرهای پیش بین فقط استقامت فلکسورهای جانبی سمت راست توانسته است بطور معنی داری نمرات FMS را پیش بینی کند. نتایج این رابطه نشان می دهد بین استقامت فلکسورهای جانبی راست و نمرات FMS ارتباط مثبت وجود دارد.

بحث و نتیجه گیری

هدف از انجام این تحقیق پیش‌بینی نمرات غربالگری حرکت عملکردی بوسیله استقامت عضلات ثبات دهنده مرکزی در پسران تکواندوکار بود. نتایج تحقیق نشان داد مدل رگرسیونی در پیش‌بینی نمرات غربالگری حرکت عملکردی توانسته است ۳۶ درصد واریانس نمرات غربالگری حرکت عملکردی را پیش‌بینی کند. از بین متغیرهای پیش‌بین تنها استقامت فلکسورهای جانبی سمت راست با نمرات ترکیبی غربالگری حرکت عملکردی ارتباط معنادار داشت.

در این راستا Mitchell و همکاران به بررسی ارتباط بین نمرات غربالگری حرکت عملکردی با استقامت عضلات ثبات دهنده مرکزی، سن و شاخص توده بدنی کودکان مدرسه‌ای پرداختند و در این مطالعه همبستگی مثبت معناداری بین نمرات غربالگری حرکت عملکردی با استقامت عضلات ثبات دهنده مرکزی گزارش شده (۲۱)، عدم همسویی نتایج این تحقیقات می‌تواند به دلیل سطح متفاوت آمادگی جسمانی این آزمودنی‌ها و اهمیت بیشتر دیگر فاکتورهای عملکردی در افزایش خطر آسیب در سطوح بالای ورزشی باشد. اگر چه اعتقاد بر این است، با وجود اندام های فوقانی و تحتانی قوی ولی ضعیف بودن عضلات مرکزی بدن می‌تواند موجب کاهش در تجمیع نیروهای عضلانی تنه و به دنبال آن کاهش کلی تولید نیرو در اندام های فوقانی و تحتانی شود، که این امر نیز مانع از ایجاد حرکات مؤثر می شود (۲۲). در این راستا Hodges و همکارانش ترتیب شروع فعالیت عضلانی طی حرکات اندام تحتانی را مطالعه کردند و ابراز داشتند که تعدادی از عضلات ثبات دهنده مرکزی به طور دائمی قبل از حرکات اندام تحتانی منقبض می شوند (۲۳). این نتایج مؤید این نظریه است که کنترل حرکتی و ثبات در یک الگوی حرکتی از پروگزیمال به دیستال[1] در بدن ایجاد شده و پیشروی می کند (۱۸). از این رو عدم تقارن در فعال سازی عضلات پروگزیمال و کاهش فعال سازی ساختار عضلانی تنه و ران ممکن است پتانسیل الگوهای فعالسازی عضلانی مناسب را در پاسخ به بار مفصلی کاهش دهد (۲۴). همچنین هماهنگی مناسب این عضلات جهت تولید، انتقال و کنترل مناسب نیروها در راستای حرکات بدن ضروری بوده و فعال سازی هماهنگ عضلات مرکزی سبب ایجاد ثبات پاسچرال بهتر و بازدهی عملکردی بیشتر می شود (۲۵). در حالی که کاهش هماهنگی این عضلات می‌تواند منجر به ایجاد الگوهای حرکتی غیرطبیعی، الگوهای حرکتی جبرانی و یا بروز انواع مختلفی از آسیب-های ورزشی مانند استرین یا آسیب های پرکاری عضلانی شوند (۲۶). علی رغم مطالعاتی که درباره نقش ثبات مرکزی در عملکرد ورزشی انجام گرفته است (۲۷). به علت عدم دستیابی به نتایج همسو و قطعی، تأثیر یا عدم تأثیر ثبات مرکزی در عملکرد ورزشکاران به خوبی مشخص نشده است (۲۸). تا جائیکه تعدادی از محققان معتقدند ثبات مرکزی نقش قابل توجهی در عملکرد ورزشی ندارد (۱۸، ۷).

در راستای نتایج این تحقیق، Leetun و همکاران به بررسی ارتباط قدرت و استقامت عضلات مرکزی در دو گروه زن و مرد شامل ورزشکاران آسیب دیده اندام تحتانی و بدون آسیب پرداختند. در مطالعه ای محققین دریافتند که زنان نسبت به مردان دراستقامت عضلات جانبی تنه و بویژه قدرت عضلات دورکننده و چرخش دهنده خارجی ران ضعیف تر هستند. پیگیری دو سال بعد این افراد نشان داد، استقامت عضلات ثبات دهنده مرکزی پیشگو کننده ۶۲/۶ ٪ وقوع آسیب های اندام تحتانی و کمر برای زنان و مردان بود (۲۹). Giussani و Akuthota و همکاران نیز ضعف عضلات پروگزیمال و ناحیه مرکزی را با وقوع بیشتر آسیب در اندام تحتانی مرتبط می‌دانند (۳۰،۱۷).

[1] Distal

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۱: مشخصات دموگرافیک آزمودنی‌ها

شاخص ها	انحراف معیار ± میانگین
سن (سال)	۱۳/۶۹ ±۲/۴۳
قد (متر)	۱۵۶/۲۵ ±۱۴/۳۳
جرم (کیلوگرم)	۴۵/۸۹ ±۱۳/۳۰
سابقه ورزشی (سال)	۴/۳۴ ±۲/۳۷
استقامت فلکسوری(ثانیه)	۱۳۲/۷۹ ±۸۷/۶۶
استقامت اکستنسوری(ثانیه)	۱۰۷/۹۳ ±۴۱/۶۳
استقامت فلکسورهای جانبی راست (ثانیه)	۷۰/۹۲ ±۲۸/۴۱
استقامت فلکسورهای جانبی چپ (ثانیه)	۶۹/۴۱ ±۲۸/۵۷

جدول ۲: جدول آنالیز واریانس

منبع تغییرات	جمع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	f- مقدار	p- مقدار
رگرسیون	۸۰/۷۲۵	۴	۲۰/۱۸۱	۸/۶۱۰	٭۰/۰۰۱
باقی‌مانده	۱۱۷/۲۰۲	۵۰	۲/۳۴۴	--	--
کل	۱۹۷/۹۲۷	۵۴	--	--	--

٭(p<۰/۰۵)

جدول ۳: ضرایب مدل رگرسیونی

عنوان	برآورد ضریب	خطای معیار	ضریب استاندارد شده	آماره آزمون	p- مقدار
ثابت	۱۳/۵۵۴	۰/۷۴۹	--	۱۸/۰۹۷	۰/۰۰۱
استقامت فلکسوری	-۰/۰۰۳	۰/۰۰۳	-۰/۱۵۹	-۱/۳۶۹	۰/۱۷۷
استقامت اکستنسوری	-۰/۰۰۲	۰/۰۰۶	-۰/۰۵۱	-۰/۴۱۵	۰/۶۸۰
استقامت فلکسورهای جانبی راست	۰/۰۴۶	۰/۰۱۰	۰/۶۷۹	۴/۷۴۱	٭۰/۰۰۱
استقامت فلکسورهای جانبی چپ	-۰/۰۰۲	۰/۰۱۰	-۰/۰۲۵	-۰/۱۶۷	۰/۸۶۸

آزمون آماری: رگرسیون خطی، متغیرهای پیش‌بین: استقامت فلکسوری، استقامت اکستنسوری، استقامت فلکسورهای جانبی راست، استقامت فلکسورهای جانبی چپ، متغیر ملاک: نمرات غربالگری حرکت عملکردی ٭(p<۰/۰۵)

در مقابل با نتایج Lederman و همکاران که عضلات شکم را در ایجاد ثبات مرکزی مؤثر نمی‌داند و نقش تمرینات ثبات مرکزی یا تقویت عضلات تنه را در پیشگیری یا درمان کمردرد مزمن مؤثرتر از دیگر تمرینات بیان نمی‌کند (۶). از سوی دیگر Sato و همکاران تأثیر تمرینات تقویت ثبات عمقی بر ثبات اندام تحتانی را معنادار گزارش نکردند (۵) و نیز Mannion و همکاران تقویت عضلات تنه را در بهبود درد یا ناتوانی در افراد

www.SID.ir

Archive of SID

مبتلا به کمر درد مزمنمؤثر نمی دانند (۹). همچنین Nesser و همکاران بیان کردند که بین استقامت عضلات ثبات دهنده تنه فوتبالیست های زن با عملکرد (اجرای) رشته ورزشی آنها شامل متغیرهای قدرت و توان ارتباطی وجود ندارد (۷)، مغایرت دارد. نتایج متناقض این تحقیقات می‌تواند در جامعه آماری این مطالعات باشد که بیشتر آنها افراد دارای کمردرد را مورد ارزیابی قرار داده اند. همچنین نوع وسیله و ابزار و روش مورد استفاده برای سنجش ثبات مرکزی و کیفیت انتخاب نمونه ها و همچنین به کار گیری روش ها و برنامه های تمرینی و تعداد جلسات تمرینی متفاوت می باشد.

با توجه به نتایج تحقیقاتی که نشان می دهد عضلات ثبات دهنده قبل از حرکت دهنده های اندام تحتانی و در تمام صفحات حرکتی منقبض می شوند و این امر باعث افزایش استحکام ستون فقرات در ایجاد یک تکیه گاه با ثبات می شود. به ویژه در ورزشکاران نیاز به قدرت کافی در عضلات ران و تنه وجود دارد به طوری که در صفحات حرکتی مختلف ثبات لازم ایجاد شود (۳۱). در این زمینه هماهنگی بین همه‌ی عضلات تنه و ران برای کنترل و موقعیت طبیعی ستون فقرات ضروری می باشد و عضله ی منحصر بفردی در افزایش ثبات مرکزی نقش ندارد (۳۲) و تعادل بین عضلات در چهار طرف ستون فقرات مهمترین عامل پایداری ستون فقرات می‌باشد (۱۷). بنابراین ضعف عضلات ثبات دهنده خلفی، قدامی و جانبی تنه باعث کاهش قدرت و کارایی عضلات ران شامل عضلات چهار سر ران، همسترینگ، سرینی میانی، ابداکتورها و چرخش دهنده های خارجی ران می شوند. عضلات ران نقش مهمی در انتقال نیرو از اندام تحتانی به سمت بالا (ستون فقرات) و در حین اجرای فعالیت هایی که به صورت عمودی یا ایستاده هستند، ایفا می کنند (۳۱) و قدرت عضلات ران در کنترل حرکات زانو در صفحه فرونتال[1] نقش عمده دارد (۳۲). عضلات ثبات دهنده ناحیه لگن و ران، مسئول حفظ راستای صحیح اندام تحتانی حین انجام حرکات پویا بوده و مهمترین عضلاتی که در این رابطه نقش دارند، عضلات دورکننده و چرخش دهنده خارجی ران می باشند (۳۱)، در صورت ضعف این عضلات، نمی-توانند از حرکات غیر طبیعی مولد بسیاری از آسیب های اندام تحتانی در مفصل ران شامل نزدیک شدن و چرخش داخلی بیش از حد ران جلوگیری کنند و همین مسأله به علت ماهیت زنجیره حرکتی بسته در حرکات اندام تحتانی می تواند باعث وقوع آسیب در همه مفاصل اندام تحتانی شود (۳۲). بنابراین می توان این طور نتیجه گرفت که بر اساس زنجیره حرکتی بسته، حرکت ایجاد شده در یک قسمت از بدن بر روی قسمت های دیگر آن تأثیر می گذارد. بنابراین کاهش استقامت عضلات تنه می‌تواند به دنبال کاهش قدرت عضلات ران باشد و این کاهش می‌تواند در نتیجه آتروفی عضلانی به دلیل استفاده ی نادرست یا تغییر الگوی فراخوانی واحدهای حرکتی[2] باشد (۶).

اگرچه با توجه به نتایج این تحقیق، استقامت عضلات فلکسور جانبی ثبات دهنده مرکزی با توجه به ارتباط معنادار با نمرات آزمون غربالگری حرکت عملکردی می تواند به نوعی پیش بینی کننده خطر آسیب باشد ولی نتایج متفاوت دیگر عضلات این ناحیه (عضلات اکستنسور و فلکسور) علاوه بر سطوح بالای توانایی های جسمانی آزمودنی ها، می تواند به احتمال زیاد ناشی از اهداف مختلف این دو آزمون یعنی آزمون های McGill و غربالگری حرکتی عملکرد باشد. به طوری که آزمون های McGill برای ارزیابی استقامت عضلات کمری لگنی افراد مبتلا به کمردرد ارائه شده (۸)، در حالی که آزمون غربالگری حرکتی عملکرد برای ارزیابی کیفیت الگوهای حرکتی و یافتن اختلالات بدن در حین اجرای حرکات پویا که می تواند مسبب ایجاد آسیب باشد، استفاده می شود (۱۵).

در نهایت می توان بیان داشت، اگرچه ناحیه مرکزی بدن به عنوان پایه و اساس زنجیره حرکتی مسئولیت تسهیل انتقال نیروها و گشتاورها را به عهده دارد و استقامت عضلات ثبات دهنده مرکزی برای عملکرد حرکتی مهم است، اما احتمال می‌رود در سطوح بالاتر ورزشی و آمادگی جسمانی، علاوه بر ثبات مرکزی بدن عوامل دیگری مانند دامنه حرکتی مفاصل مچ پا، ران و کمر در افزایش ریسک آسیب و عوامل پیش بینی کننده آسیب، نقش مهم‌تری داشته باشند. با توجه به شیوع بالای آسیب

[1] Frontal

[1] Altered motor recruitment patterns

www.SID.ir

Archive of SID

در ورزشکاران زن پیشنهاد می شود که تحقیق مشابهی بر روی زنان تکواندوکار انجام گردد.

سپاسگزاری

بدینوسیله از تمام آزمودنی هایی که در تحقیق حاضر شرکت کردند و آقایان مرتضی مستقیمی و علی مرادی دانشجویان کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی که در جمع آوری داده های تحقیق حاضر مشارکت داشتند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

1. Bobbert MF, Van Zandwijk JP. Dynamics of force and muscle stimulation in human vertical jumping. Medicine and science in sports and exercise 1999; 31: 303-10.

2. Willson JD, Dougherty CP, Ireland ML, Davis IM. Core stability and its relationship to lower extremity function and injury. Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons 2005; 13(5): 316-25.

3. Thijs Y, Van Tiggelen D, Willems T, De Clercq D, et al. Relationship between hip strength and frontal plane posture of the knee during a forward lunge. British journal of sports medicine 2007; 41(11): 723-7.

4. Zazulak BT, Hewett TE, Reeves NP, Goldberg B, et al. Deficits in neuromuscular control of the trunk predict knee injury risk a prospective biomechanical-epidemiologic study. The American journal of sports medicine 2007; 35(7): 1123-30.

5. Sato K, Mokha M. Does core strength training influence running kinetics, lower-extremity stability, and 5000-M performance in runners? The Journal of Strength & Conditioning Research 2009; 23(1): 133-40.

6. Lederman E. The myth of core stability. Journal of bodywork and movement therapies 2010; 14(1): 84-98.

7. Nesser TW, Huxel KC, Tincher JL, Okada T. The relationship between core stability and performance in division I football players. The Journal of Strength & Conditioning Research 2008; 22(6): 1750-4.

8. McGill SM, Childs A, Liebenson C. Endurance times for low back stabilization exercises: clinical targets for testing and training from a normal database. Archives of physical medicine and rehabilitation 1999; 80(8): 941-4.

9. Mannion AF, Dvorak J, Taimela S, Müntener M. Increase in strength after active therapy in chronic low back pain (CLBP) patients: muscular

www.SID.ir

Archive of SID

adaptations and clinical relevance. Schmerz (Berlin, Germany) 2001; 15(6): 468-73.

10. Cichanowski HR, Schmitt JS, Johnson RJ, Neimuth PE. Hip strength in collegiate female athletes with patellofemoral pain. Medicine and science in sports and exercise 2007; 39(8): 1227.

11. Bennell KL, Hunt MA, Wrigley TV, Hunter DJ, et al. The effects of hip muscle strengthening on knee load, pain, and function in people with knee osteoarthritis: a protocol for a randomised, single-blind controlled trial. BMC musculoskeletal disorders 2007; 8(1): 121.

12. Brumitt J. Injury prevention for high school female cross-country athletes. Athletic Therapy Today 2009; 14(4).

13. Cook G, Burton L, Hoogenboom B. Pre-participation screening: the use of fundamental movements as an assessment of function–part 1. North American journal of sports physical therapy: NAJSPT 2006; 1(2): 62.

14. Cook G, Burton L, Hoogenboom B. Pre-participation screening: The use of fundamental movements as an assessment of function–Part 2. North American journal of sports physical therapy: NAJSPT 2006; 1(3): 132.

15. Cook G. Movement: Functional movement systems: Screening, assessment, corrective strategies. On Target Publications; 2010.

16. Minick KI, Kiesel KB, Burton L, Taylor A, Plisky P, Butler RJ. Interrater reliability of the functional movement screen. The Journal of Strength & Conditioning Research 2010; 24(2): 479-86.

17. Akuthota V, Nadler SF. Core strengthening. Archives of physical medicine and rehabilitation. 2004; 85: 86-92.

18. Okada T, Huxel KC, Nesser TW. Relationship between core stability, functional movement, and performance. The Journal of Strength & Conditioning Research 2011; 25(1): 252-61.

19. Kazemi, M.; H. Shearer and Y.S. Ghounh. Pre-competition habits and injuries in taekwondo athletes. BMC Musculoskeletal Disorders 2005; 6: 26.

20. Serina, E.R. and D.K. Lieu. Thoracic in injury potential of basic competition taekwando kicks. Journal of Biomechanics 1991; 24: 951-960.

21. Mitchell UH, Johnson AW, Adamson B. Relationship between functional movement screen scores, core strength, posture, and body mass index in school children in Moldova. The Journal of Strength & Conditioning Research 2015; 29(5): 1172-9.

22. Tse MA, McManus AM, Masters RS. Development and validation of a core endurance intervention program: implications for performance in college-age rowers. The Journal of Strength & Conditioning Research 2005; 19(3): 547-52.

23. Hodges PW, Richardson CA, Hasan Z. Contraction of the abdominal muscles associated with movement of the lower limb. Physical therapy 1997; 77(2): 132.

24. Hewett TE, Shultz SJ, Griffin LY. Understanding and preventing noncontact ACL injuries. USA: Human Kinetics Publishers; 2007.

25. Kavcic N, Grenier S, McGill SM. Quantifying tissue loads and spine stability while performing commonly prescribed low back stabilization exercises. Spine 2004; 29(20): 2319-29.

26. Peate WF, Bates G, Lunda K, Francis S, et al. Core strength: a new model for injury prediction and prevention. Journal of Occupational Medicine and Toxicology 2007; 2(1): 3.

27. Kong YS, Cho YH, Park JW. Changes in the activities of the trunk muscles in different kinds of bridging exercises. Journal of physical therapy science 2013; 25(12): 1609-12.

28. Reed CA, Ford KR, Myer GD, Hewett TE. The effects of isolated and integrated 'core stability' training on athletic performance measures. Sports medicine 2012; 42(8): 697-706.

29. Leetun DT, Ireland ML, Willson JD, Ballantyne BT, et al. Core stability measures as risk factors for

www.SID.ir

Archive of SID

lower extremity injury in athletes. Medicine & Science in Sports & Exercise 2004; 36(6): 926-34.

30. Giussani KS. Core stability in low back pain: therapeutic exercise for spinal segmental stabilization low back pain. J Biomech 2002: 120-8.

31. Robinson RL, Nee RJ. Analysis of hip strength in females seeking physical therapy treatment for unilateral patellofemoral pain syndrome. Journal of orthopaedic & sports physical therapy 2007; 37(5): 232-8.

32. Mascal CL, Landel R, Powers C. Management of patellofemoral pain targeting hip, pelvis, and trunk muscle function: 2 case reports. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy 2003; 33(11): 647-60.

www.SID.ir