

مقایسه استقامت عضلات ثبات‌دهنده مرکزی در بازیکنان فوتبال مبتلا و غیرمبتلا به

ناهنجاری زانوی پراتنزی

محمدحسین جدالی یامچی^۱، رضا مهدوی نژاد^۲، ابوالفضل حبیبی^۳

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشگاه اصفهان*

۲. استادیار، گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشگاه اصفهان

۳. دانشجوی کارشناسی ارشد بیومکانیک ورزشی، دانشگاه اصفهان

تاریخ دریافت: ۹۳/۰۱/۰۱

تاریخ پذیرش: ۹۳/۰۹/۰۸

چکیده

در سال‌های اخیر به نقش عضلات کمر و لگن به عنوان بخشی از عضلات ناحیه مرکزی در باز توانی و اصلاح ناهنجاری‌های اندام تحتانی توجه زیادی شده است. ناهنجاری زانو پراتنزی یکی از شایع‌ترین آسیب‌های بازیکنان فوتبال به شمار می‌آید. از آنجا که گزارش شده است راستای نامناسب اندام تحتانی مرتبط با ضعف عضلات ران می‌باشد و ثبات ناحیه مرکزی بدن مستلزم قدرت کافی در عضلات ران و تنه و هماهنگی بین آنها است، از این رو هدف از پژوهش حاضر مقایسه استقامت عضلات ثبات مرکزی بازیکنان فوتبال مرد مبتلا و غیرمبتلا به ناهنجاری زانو پراتنزی بود. در این مطالعه مقطعی و همبستگی استقامت عضلات راست-کننده، خم‌کننده و خم‌کننده جانبی تنه در ۵۰ بازیکن فوتبال مرد شامل ۲۵ بازیکن مبتلا به زانو پراتنزی و ۲۵ بازیکن سالم اندازه‌گیری شدند. برای اندازه‌گیری استقامت عضلات در هر دو گروه، از تست‌های مک‌گیل و بیرینگ سورنسن استفاده گردید. با توجه به طبیعی بودن توزیع داده‌ها، برای مقایسه بین دو گروه از آزمون تی همبسته و در سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ استفاده شد. نتایج پژوهش نشان داد که استقامت عضلات راست‌کننده، خم‌کننده و خم‌کننده جانبی تنه در بازیکنان فوتبال مبتلا به ناهنجاری زانو پراتنزی در مقایسه با بازیکنان فوتبال غیر مبتلا، به طور معناداری کمتر بود ($P < 0.05$). نتایج این تحقیق بیانگر آن است که احتمالاً کاهش استقامت عضلات ثبات مرکزی عامل اصلی افزایش خطر ابتلا به زانو پراتنزی در بازیکنان فوتبال است. این موضوع باید در مطالعات مقایسه‌ای آینده تأیید گردد. افزایش استقامت این عضلات به احتمال زیاد سبب کاهش خطر آسیب زانو پراتنزی می‌شود.

واژگان کلیدی: زانو پراتنزی، عضلات ثبات مرکزی، فوتبال، استقامت عضلانی.

مقدمه

فوتبال ورزشی پیچیده و وابسته به اجرا است. اجرای بهینه در ورزش فوتبال به عوامل مختلفی مانند آمادگی جسمانی، وضعیت بدنی، تکنیک بازی و تاکتیک تیمی و حتی آسیب‌دیدگی‌ها و بهبود و بازگشت از آسیب‌های گذشته وابسته است (۱). به علت فعالیت‌های انفجاری و دویدن-های مکرر و ماهیت ورزش فوتبال، فشارها و نیروهای زیادی به ران‌ها، ساق‌ها، مفاصل پا و شکم وارد می‌شود (۳). وارد آمدن این فشارها در اثر تمرینات بیش از حد و حرکات تکراری و تطابق بدن با این حرکات باعث به وجود آمدن اختلالات وضعیتی در ورزشکاران می‌شود (۴). وضعیت‌های بدنی رایج در بازیکنان فوتبالیست شامل چرخش قدامی لگن^۱ (۴)، سر به جلو^۲ (۶)، شانه‌های گرد^۳ (۷،۶) و پرونیشن مچ پا^۴ (۸) هستند. همچنین ویترو^۵، (دنییل، سیجس، کامبیر و بیلیمنس، ۲۰۰۹، ص ۷-۴۲۲) گزارش کرده‌اند که ناهنجاری زانوی پرانتزی در جمعیت بازیکنان فوتبالیست شایع است (۹). زانو پرانتزی (ژنوواروم) اختلال در مفصل زانو است که در آن زانوها از هم فاصله زیادی می‌گیرند. در این عارضه زاویه درشت نئی-رانی به ۱۸۰ درجه نزدیک شده یا از آن بیشتر می‌شود و در نتیجه زاویه^۷ کاهش می‌یابد. این بیماری به علل متفاوتی از قبیل وراثت، پوکی استخوان، آرتروز، آسیب به صفحات رشد، فلج عضلانی، پارگی کپسول و رباط خارجی زانو، ضعف عضلانی و کوتاهی عضلات به وجود می‌آید (۲). در بررسی یک آسیب ورزشی، بررسی علل بروز آن، بخش مهم مطالعه به حساب می‌آید. به نحوی که با شناخت علل ایجاد کننده آن می‌توان در زمینه‌های پیشگیری از آن، سرمایه گذاری نمود و از بروز یا پیشرفت بیشتر آسیب جلوگیری کرد. با وجود اینکه یکی از عوامل پیشگیری از آسیب-های ورزشی که به تازگی مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته، ثبات مرکزی است، اما به تأثیر میزان تحمل عضلات تنه تحتانی در ارتباط با زانو پرانتزی توجه نشده است (۱۰-۱۲). ثبات مرکزی را می‌توان مانند یک جعبه فرض کرد که عضلات شکم در جلو، عضلات پاراسپاینال و گلوتهال در عقب، عضله دیافراگم در سقف و عضلات کف لگن و عضلات کمر بند لگنی در قسمت تحتانی آن واقع شده اند (۱۳،۱۴). ثبات ناحیه مرکزی با کنترل حرکت و

-
1. Anterior tilt
 2. Forward head
 3. Rounded shoulders
 4. Pronation
 5. Witvrouw
 6. Jenu varum
 7. Quadriceps angle

ظرفیت عضلانی مجموعه کمر، لگن و ران توصیف می‌شود (۱۵). طبق تحقیقات موجود، ثبات لگن و تنه برای تمامی حرکات اندام تحتانی ضروری است و عضلات تنه قبل از عضلات اندام تحتانی فعال می‌شوند تا ستون مهره‌ها را به عنوان ساختاری برای حرکات عملکردی ثبات بخشند (۱۶). ثبات مرکزی که استقامت عضلات تنه تحتانی نیز بخشی از آن است، نقش محوری در عملکرد مؤثر بیومکانیکی داشته و جزء مهمی در حداکثر کارایی و عملکرد ورزشکاران و پیش‌گیری از آسیب ورزشی محسوب می‌شود (۱۷).

محققان عقیده دارند که بی‌ثباتی در منطقه کمری لگنی در طول دویدن منجر به تکنیک ضعیف و کاربرد غیرمؤثر نیرو می‌شود (۵). تأثیر مکانیزم پا بر روی ساختار پروگزیمال، لگن و ران به طور گسترده‌ای مورد مطالعه قرار گرفته (۱۸) اما تأثیر پایداری پروگزیمال بر روی ساختار اندام تحتانی و پاتولوژی آن تا حدود زیادی ناشناخته باقی‌مانده است (۱۹). تحقیقات عنوان کرده‌اند که ثبات لگن و تنه برای انجام کلیه حرکات اندام تحتانی مؤثر است (۲۰).

این یافته با نظریه زنجیره حرکتی بسته مطابقت دارد که بیان می‌دارد، قدرت و ثبات سگمان-های فوقانی در کنترل سگمان‌های تحتانی و جلوگیری از آسیب ضروری بوده و چنانچه یکی از مفاصل فوقانی عملکرد مناسبی نداشته باشد، سایر مفاصل نیز درگیر خواهند شد (۲۱).

بنابراین یکی از موضوعات جالب برای محققان ورزشی، بررسی رابطه تحمل عضلات تنه تحتانی با آسیب‌های ورزشی اندام تحتانی مانند ناهنجاری زانو پرنتری است. نتایج حاصل از تحقیقات بیان می‌کند که میزان قدرت و استقامت عضلات ثبات دهنده مرکزی در افراد با آسیب‌های اندام تحتانی کمتر از افراد بدون آسیب‌دیدگی است (۱۹).

تحقیقات زیادی در رابطه با عضلات مرکزی و اندام تحتانی انجام شده است سیجس و همکاران^۱ (۲۰۰۷) نیز رابطه بین قدرت عضلات ران و وضعیت زانو در صفحه فرونتال را طی حرکت لانگ (حرکت رو به جلو) بررسی کردند. آنها بیان نمودند که مقدار حرکات واروس و والگوس در زانو طی این حرکت با عواملی مانند حس عمقی و پایداری مرکزی ران^۲ مرتبط است (۲۲). زازولاک و همکاران^۳ (۲۰۰۷) بیان کردند که جابجایی‌های تنه در افرادی که آسیب زانو، لیگامان و یا لیگامنت صلیبی قدامی^۴ دارند، بیشتر از افرادی بود که آسیب‌نداشتند و اعلام کردند که جابجایی‌های طرفی تنه پیش‌بینی‌کننده

-
1. Thijs et al.
 2. Core hip stability
 3. Zazulak et al.
 4. Anterior cruciate ligament

آسیب در زانو و لیگامان‌ها است (۲۳). نادلر و آکوتوتا^۱ (۱۹۹۹) نیز ضعف عضلات پروگزیمال و ناحیه مرکزی را با وقوع بیشتر آسیب در اندام تحتانی مرتبط می‌دانند (۲۴). تحقیقاتی که ارتباط بین وضعیت بدنی و ناهنجاری زانو پرنانتری بازیکنان فوتبالیست را با استقامت عضلات تنه بررسی کرده باشند، یافت نشده است. ولی تحقیقات معدودی در ارتباط با ناهنجاریهای زانو (ژنوآریوم) و اجرای بازیکنان فوتبال انجام شده است. آرنولد و همکاران^۲ عقیده دارند که ژنو واروم و چرخش (تورشن) درشت نی بر اجرای بازیکنان فوتبال اثرگذار می‌باشند (۲). همچنین کاتلین و همکاران^۳ (۲۰۰۵) به بررسی تفاوت در زاویه والگوس حداکثر زانو و گشتاور تولید شده بین افراد دارای زاویه عضله چهارسر (Q-angle) بیشتر و کمتر از حد طبیعی در طی حرکات اسکوات بر روی یک پا پرداختند و گزارش کرده‌اند که افزایش و کاهش در زاویه عضله چهارسر در اجرای حرکت اسکوات و زاویه والگوس زانو اثری ندارد و ارتباط بین نسبت پهنای لگن به طول استخوان ران با حرکت اسکوات بیشتر است (به نقل از ۲۵). اگر چه وضعیت بدنی به علت تأثیر روی قدرت و انعطاف پذیری عضلات می‌تواند بر اجرای بازیکنان فوتبالیست مؤثر باشد و عواملی مانند پای چرخش یافته به داخل یا عضلات سرینی برجسته، ران‌های پیش آمده و چرخش قدامی لگن به عنوان عوامل بهبود اجرا و زانوی پرنانتری به عنوان وضعیت ضعیف در اجرا معرفی شده است، اما تحقیقات کمتری در این زمینه انجام شده است (۲۶).

افراد دارای زانوی پرنانتری، به علت تغییر راستای وتر عضله چهارسر، این عضله دچار کاهش عملکرد می‌شود، (۲۷،۲۸) و همچنین کاهش قدرت در عضلات دور کننده ران دیده می‌شود (۲۹).

از آنجا که عضلات تنه تحتانی فونداسیون پایداری برای کینماتیک اندام تحتانی فراهم می‌سازند، بنابراین محقق در نظر داشت به این سؤال پاسخ دهد که آیا بین استقامت عضلات ثبات دهنده تنه در بازیکنان فوتبال مرد مبتلا و غیر مبتلا به ناهنجاری زانو پرنانتری تفاوتی وجود دارد؟

5. Nadler & Akuthota

1. Arnold et al.

3. Katlin et al.

روش پژوهش

این مطالعه به روش مقطعی و از نوع همبستگی می باشد. ۵۰ فوتبالیست مرد از بین بازیکنان فوتبال عضو باشگاه‌های فوتبال لیگ دسته سه کشوری (سه تیم) در دو گروه مبتلا به زانوی پرانتری و بدون زانوی پرانتری وارد مطالعه شدند (در هر گروه ۲۵ آزمودنی). روش نمونه‌گیری گروه مبتلا غیرتصادفی هدفمند و گروه غیر مبتلا، غیرتصادفی در دسترس بود. افراد مبتلا به زانوی پرانتری و افراد سالم با سابقه ورزشی حداقل چهار سال و فعالیت ورزشی سه روز در هفته در رشته ورزشی فوتبال در سطح باشگاهی، در این تحقیق شرکت نمودند. قبل از شرکت در این مطالعه، تمام افراد شرکت کننده، فرم رضایت‌نامه را امضاء و فرم جمع‌آوری اطلاعات فردی و سابقه ورزشی را پر کردند. افراد دارای سابقه جراحی در هر یک از مفاصل بدن، مصرف داروهای مکمل یا استروئیدی، درد در ناحیه کمر، لگن یا ران، سابقه بیماری‌های عصبی، عضلانی-اسکلتی، انجام هر گونه درمان فیزیوتراپی و محدودۀ سنی زیر ۲۰ سال یا بالای ۳۰ سال حذف شدند.

برای قراردادن افراد در دو گروه ابتدا از تعداد ۱۰۰ نفر از افراد اندازه‌گیری فاصله کندیل‌ها بوسیله کولیس انجام شد و سپس آزمودنی‌ها بر اساس فاصله بین کندیل‌ها به دو گروه دارای زانوی طبیعی (کمتر از ۲/۵ سانتی‌متر) و دارای زانوی پرانتری (بیشتر از چهار سانتی‌متر) تقسیم شدند. آنگاه از میان این افراد، ۲۵ آزمودنی به عنوان گروه زانوی پرانتری و ۲۵ آزمودنی همسان شده از نظر سن و سابقه بازی با گروه زانوی پرانتری، به عنوان گروه دارای راستای طبیعی زانو در تحقیق شرکت کردند. در این تحقیق سعی شد تا میزان شدت ناهنجاری زانوی پرانتری آزمودنی‌ها در دامنه نزدیک به هم باشند. از متغیرهای غیر قابل کنترل نیز می‌توان به استقامت اولیه اندام‌های آزمودنی‌ها اشاره کرد.

برای ارزیابی وضعیت بدنی از ورزشکاران خواسته شد تا در وضعیت بدنی استاندارد (وضعیتی که در آن خط کشش ثقل از نزدیک‌ترین فاصله ممکن نسبت به مرکز مفاصل عبور کرده باشد) قرار بگیرند و سپس به روش مشاهده‌ای و با استفاده از روش کندال و خط شاقولی، آزمودنی‌ها به دو گروه با و بدون ناهنجاری بدنی تقسیم شدند (۴). برای اطمینان از ناهنجاری زانوی پرانتری در آزمودنی‌های این گروه، فاصله بین دو کندیل داخلی استخوان ران در برجسته‌ترین نقطه با استفاده از کولیس اندازه‌گیری و ثبت شد (۳۱). جهت ارزیابی استقامت عضلات تنه تحتانی شامل عضلات فلکسور، فلکسور طرفی واکستانسور تنه از تست‌های مک‌گیل و برینگ سورنسن تغذیل یافته استفاده شد که دارای پایایی بالا هستند (۳۵-۳۳). تمامی آزمودنی‌ها سه تست ثبات مرکزی (راست کننده‌ها، خم کننده‌ها، خم کننده‌های جانبی تنه) را

با سه دقیقه استراحت بین آنها با ترتیب تصادفی در یک جلسه انجام دادند. از تمام آنها خواسته شد تا با حداکثر تلاش خود تست‌ها را انجام دهند. هر آزمون که شامل سنجش تحمل عضلات اکستنسور، فلکسور و لترال فلکسور تنه تحتانی بود، سه بار تکرار و بین هر تکرار ۱۵ ثانیه استراحت داده می‌شد و در نهایت میانگین سه تکرار به عنوان رکورد نهایی فرد با کرنومتر دیجیتال مدل Q&Q (ساخت کشور ژاپن) به ثانیه ثبت شد.

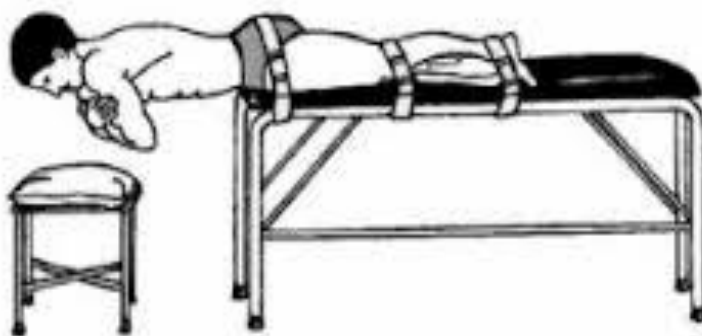
روش انجام تست های ثبات مرکزی

برای تست استقامت عضلات فلکسور تنه، آزمودنی به صورتی روی تخت می‌نشست که پشت وی به یک تکیه‌گاه که با سطح افق زاویه ۶۰ درجه داشت، تکیه کرده و دست‌های وی به صورت ضربدری روی قفسه سینه بود، زانوها نیز کاملاً خم بوده و کف پاها روی تخت قرار داشت. انگشتان پا توسط نوار ثابت می‌شدند. با شروع آزمون تکیه‌گاه به اندازه ۱۰ سانتیمتر به عقب کشیده می‌شد تا فرد به آن تکیه نداشته باشد. سپس از فرد خواسته می‌شد تا این وضعیت را تا زمانی که می‌تواند حفظ نماید. رکورد فرد از لحظه‌ای که بدن از تکیه‌گاه جدا می‌شد تا زمانی که مجدداً با آن تماس می‌یافت، ثبت می‌شد. (شکل ۱).



شکل ۱. آزمون فلکسورهای تنه

تست استقامت عضلات اکستنسور تنه به این صورت ارزیابی شد که فرد در حالت دمر به گونه ای که لگن وی در لبه فوقانی تخت باشد، قرار می گرفت. سپس لگن و پاهای او با استرپ به زیر تخت ثابت می شد و از طریق گذاشتن یک صندلی در نزدیک لبه فوقانی تخت، تنه و دستهای فرد قبل از شروع آزمون با تکیه به آن حمایت می شد. با شروع آزمون، فرد در حالی که دستها را به صورت صلیبی روی قفسه سینه قرار می داد، تنه خود را از روی صندلی تا رسیدن به سطح افق بلند کرده و تا هر زمان که می توانست این حالت را حفظ می کرد. رکورد فرد از لحظه ای که بدن به حالت افقی رسیده تا زمانی که دستهای او دوباره با صندلی تماس پیدا می کرد، ثبت می شد. (شکل ۲).



شکل ۲. آزمون اکستنسورهای تنه

برای ارزیابی استقامت فلکسورهای طرفی تنه، آزمودنی به پهلو قرار گرفته و پاها و زانوها در حالت اکستنشن کامل می ماند. پای بالایی جلوی پای پایینی قرار می گرفت. فرد روی آرنج تکیه کرده و دست بالایی اش را روی شانه سمت مقابل قرار می داد. سپس از وی خواسته می شد لگن را از روی تخت بلند کرده و تنه را در صفحه فرونتال نگه دارد. هر گونه افتادگی لگن یا خارج شدن تنه از صفحه فرونتال باعث پایان یافتن تست می شد. حداکثر زمانی که فرد می توانست این حالت را حفظ کند، ثبت می شد. این تست برای هر دو طرف راست و چپ انجام شده و متوسط نمره دو طرف ثبت می شد (شکل ۳) (۳۴).



شکل ۳. آزمون لترال فلکسورهای تنه

برای تحلیل آماری از نرم افزار اس.پی.اس.اس نسخه ۱۱/۵ (version 11.5, SPSS Inc., Chicago, IL) استفاده شد. با توجه به نرمال بودن توزیع داده‌ها که توسط آزمون کولموگروف - اسمیرنوف مشخص شد، جهت مقایسه دو گروه از آزمون تی مستقل استفاده گردید. سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

نتایج

مشخصات فردی مربوط به سن، وزن، قد، سابقه فعالیت تیمی فوتبال، تعداد جلسات تمرین، ساعات جلسات تمرین - در جداول ۱ نشان داده شده است. همانطور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، افراد شرکت کننده در دو گروه از نظر سن، قد و وزن مشابه بودند. همچنین نتایج تحقیق در جدول ۲، مقایسه استقامت عضلات تنه تحتانی در بین دو گروه را نشان می‌دهد که میانگین حاصل از آزمون تی همبسته برای استقامت تمام عضلات مورد بررسی در گروه مبتلا به طور معناداری کمتر از گروه سالم بود ($P < 0/05$).

جدول ۱. مشخصات فردی و ویژگی‌های تمرینی افراد شرکت کننده در دو گروه مبتلا به زانو پرنانتری و سالم.

متغیر	گروه مبتلا به زانو پرنانتری	گروه سالم
سن (سال)	۲۲±۱/۴ [†]	۲۳±۱/۷
قد (سانتیمتر)	۱۷۶/۴±۴/۳	۱۷۵/۵±۳/۹
وزن (کیلوگرم)	۷۲/۷±۴/۱	۷۴/۶±۳/۲
سابقه فعالیت تیمی (ماه)	۵۴±۶	۵۶±۲
تعداد جلسات تمرین (در هفته)	۳±۲	۳±۱
ساعات تمرین (در هر جلسه)	۲±۳	۲±۱
میانگین فاصله بین دو کندیل	۵/۷±۱/۳	۱/۹±۲/۹

[†] اعداد بر حسب میانگین و انحراف معیار بیان شده‌اند.

جدول ۲. مقادیر میانگین، انحراف معیار استقامت عضلات تنه تحتانی در دو گروه مبتلا به زانو پرنانتری و سالم.

متغیر	گروه مبتلا به زانو پرنانتری	گروه سالم	DF	F	سطح معناداری (P)
اکستنسور تنه (ثانیه)	۱۰۰/۱±۲۵/۱ [†]	۱۵۹/۹±۱۷/۱	۲۸	۱۰/۶	۰/۰۰۱*
فلکسور تنه (ثانیه)	۸۳/۸±۲۵/۱	۱۳۹/۴±۳۲/۹	۲۸	۹/۴	۰/۰۰۱*
لترال فلکسور تنه (ثانیه)	۸۴/۳±۳۹/۶	۱۵۲/۸±۲۴/۵	۲۸	۱۱/۶	۰/۰۰۱*

[†] اعداد بر حسب میانگین و انحراف معیار بیان شده‌اند.

* سطح معناداری ($P < ۰/۰۵$).

بحث و نتیجه گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که بین استقامت عضلات ثبات دهنده خلفی، قدامی و جانبی تنه و نیز بین مجموع به دست آمده از میانگین استقامت عضلات ثبات دهنده تنه در ناحیه خلفی، قدامی و جانبی در ورزشکاران مبتلا به ناهنجاری زانو پرنانتری و سالم تفاوت معناداری وجود دارد ($P < ۰/۰۵$). در سال‌های اخیر به نقش عضلات کمر و لگن به عنوان بخشی از عضلات ناحیه مرکزی در بازتوانی و اصلاح ناهنجاری های اندام تحتانی توجه زیادی شده است. چرا که این عضلات طبق نظریه زنجیره حرکتی بسته به صورت عملکردی کنترل کننده حرکت بخش های تحتانی هستند (۳۶).

نتایج این تحقیق به نوعی با نتایج حاصل از تحقیقات انجام شده توسط بابرت^۱ و ون زاندریجک^۲ (۱۵)، سیجس^۳ و همکاران (۲۲) و زازولک^۴ و همکاران (۲۳)، که معتقد بودند بین ثبات مرکزی و آسیب های زانو ارتباط وجود دارد، هم راستا می باشد. از سویی یافته های این تحقیق با نتایج حاصل از تحقیق^۵ پیوا و همکاران (۳۷)، لیدرمن^۶ و همکاران (۳۸)، موخا^۷ و ساتو^۸ (۳۹)، نيسر^۹ (۴۰)، مانیون^{۱۰} و همکاران (۴۱) که نقش عضلات ثبات دهنده مرکزی را در ایجاد ثبات مرکزی و ارتباط آن را با عملکرد اندام تحتانی تأیید نکردند، مغایرت دارد.

شاید دلیل تفاوت و اختلاف در نتایج به دست آمده در این تحقیقات به علت تفاوت در نوع وسیله و ابزار و روش مورد استفاده برای سنجش ثبات مرکزی و انتخاب نمونه ها و همچنین به کارگیری روش ها و برنامه های تمرینی و تعداد جلسات تمرینی متفاوت باشد. هماهنگی بین همه عضلات تنه و ران برای کنترل و موقعیت طبیعی ستون فقرات ضروری است و عضله منحصر به فردی در افزایش ثبات مرکزی نقش ندارد (۴۲) و تعادل بین عضلات در چهار طرف ستون فقرات مهم ترین عامل پایداری ستون فقرات می باشد (۲۴).

بنابراین ضعف و کاهش استقامت 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 (۴۳). قدرت عضلات ران نیز در کنترل حرکات زانو در صفحه فرونتال نقش عمده ای دارد، عضلات ثبات دهنده ناحیه لگن و ران، مسئول حفظ راستای صحیح اندام تحتانی حین انجام حرکات پویا هستند. مهمترین عضلاتی که در این رابطه ایفای نقش می کنند، عضلات دورکننده و چرخش دهنده خارجی ران هستند (۴۳). ثبات دهنده ناحیه لگن و ران، مسئول حفظ راستای صحیح اندام تحتانی حین انجام حرکات پویا هستند. مهم ترین عضلاتی که در این رابطه ایفای نقش می کنند، عضلات دور کننده و

-
1. Bobber
 2. Van Zandwijk
 3. Thijs
 4. Zazulak
 5. Piva
 6. Lederman
 5. Mokha
 6. Sato
 7. Nesser
 8. Mannion

چرخش دهنده خارجی ران می‌باشند (۴۲)، و از آن جایی که در افراد دارای زانوی پرانتری، کاهش قدرت در عضلات دور کننده ران دیده می‌شود (۴۴-۴۶)، بنابراین می‌توان این طور نتیجه گرفت که کاهش استقامت عضلات تنه شاید به ضعف عضلات ران به ویژه عضلات ابداکتور و چرخش دهنده‌های خارجی ران و به دنبال آن بدراستایی مفصل زانو (زانو پرانتری) منجر شود و بالاخره کاهش توانایی در انجام تست های ثبات مرکزی توسط افراد مبتلا به ناهنجاری زانو پرانتری می‌تواند با کاهش قدرت واستقامت این عضلات (ابداکتورها و چرخش دهنده های خارجی) در ارتباط باشد.

گرچه هر یک از مکانیزم‌های احتمالی ذکر شده تا حدی مسؤل ایجاد ناهنجاریهای زانو می‌توانند باشند، اما نمی‌توان چنین استنتاج کرد که به طور اولیه کاهش استقامت ثبات دهنده‌های مرکزی موجب ناهنجاری های زانو (ژنو واروم) شده است. با توجه به این که در زنجیره حرکتی بسته، تغییر ایجاد شده در یک قسمت از بدن بر روی قسمت‌های دیگر آن نیز تأثیر می‌گذارد. نتایج تحقیق حاضر نیز حاکی از همراهی ناهنجاری زانو (ژنوواروم) و کاهش استقامت ثبات دهنده‌های مرکزی بود که از این نکته می‌توان برای طراحی مداخلات درمانی در جهت پیشگیری یا درمان ناهنجاری‌های زانو (ژنوواروم) سود جست (۳۹).

یافته‌های تحقیق حاضر بیانگر آن است که کاهش استقامت و عملکرد عضلات تنه و لگن یکی از عوامل خطر ساز این عارضه (ناهنجاری زانو پرانتری) بوده و تقویت این ناحیه در پیشگیری و یا اصلاح آن موثر به نظر می‌رسد (۳۶،۴۷). از محدودیت‌های انجام این مطالعه، مقطعی بودن آن است، به طوری که با قاطعیت نمی‌توان ابراز کرد که آیا ضعف در عملکرد عضلات ناحیه مرکزی موجب ناهنجاری بوده و یا وجود ناهنجاری باعث این ضعف شده است. اگر بتوان در مطالعات بعدی ثبات مرکزی را قبل و بعد از آسیب (ناهنجاری های زانو) ورزشکاران و یا حتی قبل و بعد از شروع مسابقات اندازه‌گیری کرد، می‌توان به نتایج بهتری دست یافت. در نهایت، چنین می‌توان نتیجه گرفت که استقامت عضلات ثبات دهنده تنه بازیکنان فوتبالیست مرد مبتلا به زانو پرانتری کمتر از آزمودنی‌های سالم می‌باشد. بنابراین پیشنهاد می‌شود که تقویت عضلات باز کننده ستون فقرات، شکم و عضلات جانبی در برنامه‌های تمرینی ورزشکاران قرار بگیرد تا به این ترتیب بتوان تا حدی از ابتلا بازیکنان فوتبالیست مرد به زانوی پرانتری پیشگیری و یا آن را کنترل کرد.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله نویسندگان مقاله، کمال تشکر و قدردانی خود را از جناب آقای عباس مال اندیش (دانشجوی دکتری دانشگاه ارومیه) به عنوان ویراستار علمی این مقاله و همچنین اعضای تیم های فوتبال همای قم، پاس مازندران و مقاومت کرج که به عنوان نمونه در این مطالعه شرکت داشتند، به عمل می آورند.

منابع

- 1- Arnason A, Sigurdsson SB, Gudmundsson A, Holme I, Engebretsen L, Bahr R. Physical fitness, injuries, and team performance in soccer. *Med Sci Sports Exerc.* 2004; 36(2): 278-85.
- 2- Arnold JA, Brown B, Micheli RP, Coker TP. Anatomical and physiologic characteristics to predict football ability. Report of study methods and correlations, University of Arkansas, 1976. *Am J Sports Med* 1980; 8(2): 119-22.
- 3- Cozzier J. The benefits of physical conditioning for your soccer performance. 2009 Available from: URL :http://EzineArticles.com/?expert=Jeff_Cozzier
- 4- J´nior JN, Pastre CM, Monteiro HL. Postural alterations in male Brazilian athletes who have participated in international muscular power competitions. *Rev Bras Med Esporte.* 2004; 10(3): 199-201.
- ۵- McGill SM, Childs A, Liebenson C. Endurance times for low back stabilization exercises: clinical targets for testing and training from a normal database. *Arch Phys Med Rehabil* 1999; 80(8): 941-4.
- 6- Yung PS, Chan RH, Wong FC, Cheuk PW, Fong DT. Epidemiology of injuries in Hong Kong elite badminton athletes. *Res Sports Med.* 2007; 15(2): 133-46.
- 7- McGee KJ, Burkett LN. The National Football League combine: a reliable predictor of draft status? *J Strength Cond Res.* 2003; 17(1): 6-11.
- 8- Gaunt BW, Curd DT. Anthropometric and Demographic Factors Affecting Distance Hopped-aid Limb Symmetry Index for the Crossover Hop-for- Distance-test in High School Athlete. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy.* 2001; 31(3): 145-51.
- 9- Witvrouw E, Danneels L, Thijs Y, Cambier D, Bellemans J. Does soccer participation lead to genu varum? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2009; 17(4): 422-7.
- 10- Prodromos CC, Han Y, Rogowski J, Joyce B, Shi K. A meta-analysis of the incidence of anterior cruciate ligament tears as a function of gender, sport, and a knee injury-reduction regimen. *Arthroscopy.* 2007; 23(12): 1320-5.
- 11- Myer GD, Chu DA, Brent JL, Hewett TE. Trunk and hip control neuromuscular training for the prevention of knee joint injury. *Clin Sports Med.* 2008; 27(3): 425-48, ix.

- 12- Cochrane JL, Lloyd DG, Buttfield A, Seward H, McGivern J. Characteristics of anterior cruciate ligament injuries in Australian football. *J Sci Med Sport*. 2007; 10(2): 96-104.
- 13- Jeffrey MW. Core stability training. *J Strength Cond Res*. 2007; 21(3):979-985.
- 14- Akuthota V, Nadler SF. Core strengthening: *Arch Phys Med Rehabil*. 2004; 85(3 suppl 1):S86-92 .
- 15- Bobbert MF, van Zandwijk JP. Dynamics of force and muscle stimulation in human vertical jumping. *Med Sci Sports Exerc*. 1999; 31(2): 303-10.
- 16- Hodges PW, Richardson CA. Contraction of the abdominal muscles associated with movement of the lower limb. *Phys Ther*. 1997; 77(2): 132-42.
- 17- Kibler WB, Press J, Sciascia A. The role of core stability in athletic function. *Sports Med*. 2006; 36(3): 189-98.
18. Mannion AF, Dvorak J, Taimela S, Muntener M. Increase in strength after active therapy in chronic low back pain (CLBP) patients: muscular adaptations and clinical relevance. *Schmerz* 2001; 15(6): 468-73. [Article in German].
19. Cichanowski HR, Schmitt JS, Johnson RJ, Niemuth PE. Hip strength in collegiate female athletes with patellofemoral pain. *Med Sci Sports Exerc* 2007; 39(8): 1227-32.
20. Bennell KL, Hunt MA, Wrigley TV, Hunter DJ, Hinman RS. 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 Musculoskelet Disord* 2007; 8: 121.
21. Niemuth PE, Johnson RJ, Myers MJ, Thieman TJ. Hip muscle weakness and overuse injuries in recreational runners. *Clin J Sport Med* 2005; 15(1): 14-21.
22. Thijs Y, Van TD, Willems T, De CD, Witvrouw E. Relationship between hip strength and frontal plane posture of the knee during a forward lunge. *Br J Sports Med* 2007; 41(11): 723-7.
23. Zazulak BT, Hewett TE, Reeves NP, Goldberg B, Cholewicki J. Deficits in neuromuscular control of the trunk predict knee injury risk: a prospective biomechanical-epidemiologic study. *Am J Sports Med* 2007; 35(7): 1123-30.
24. Akuthota V, Nadler SF. Core strengthening. *Arch Phys Med Rehabil* 2004; 85(3 Suppl 1): S86-S92.
25. Pantano KJ, White SC, Gilchrist LA, Leddy J. Differences in peak knee valgus angles between individuals with high and low Q-angles during a single limb squat. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2005; 20(9): 966-72.
26. Pereira R, Machado M, Santos MMD, Pereira LN, Sampaio-Jorge F. Muscle activation sequence compromises vertical jump performance. *Serbian Journal of Sports Sciences* 2008; 2(1-4): 85-90.
27. McLean SG, Fellin RE, Suedekum N, Calabrese G, Passerallo A, Joy S. Impact of fatigue on gender-based high-risk landing strategies. *Med Sci Sports Exerc* 2007; 39(3): 502-14.
28. Kisner, Colby. *Therapeutic Exercise: Foundations and Techniques (Therapeutic Exercise: Foundations & Techniques)*. 5th ed. F.A. Davis Company; 2007.

29. Junge A, Dvorak J. Soccer injuries: a review on incidence and prevention. *Sports Med* 2004; 34(13): 929-38.
30. Fiona G. Neely. "Biomechanical risk factors for exercise – related lower limb injuries". *Sports med* Dec: 1998; ۲۶(۶): PP: ۴۱۳-۳۹۵
- 31- Lun V, Meeuwisse WH, Stergiou P, Stefanyshyn D. Relation between running injury and static lower limb alignment in recreational runners. *Br J Sports Med*. 2004; 38(5): 576-80.
- 33- Moreland J, Finch E, Stratford P, Balsor B, Gill C. Interrater reliability of six tests of trunk muscle function and endurance. *J Orthopnea Sports Phys Ther*. 1997; 26(4): 200-8.
- 34- Biering-Sorensen F. Physical measurements as risk indicators for low-back trouble over a one-year period. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1984; 9(2): 106-19.
- 35- Evans K, Refshauge KM, Adams R. Trunk muscle endurance tests: reliability, and gender differences in athletes. *J Sci Med Sport*. 2007; 10(6): 447-55.
- 36- Vivienne H, Jonge AK. Proximal and distal contributions to lower extremity injury: A review of literature. *Gait & Posture*. 2012; 36:7-15.
- 37- Piva SR, Goodnite EA, Childs JD. Strength around the hip and flexibility of soft tissues in individuals with and without patellofemoral pain syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther* 2005; 35(12): 793-801.
- 38- Lederman E. The myth of core stability. *Journal of Bodywork & Movement Therapies* 2010; 14: 84-98.
- 39- Sato K, Mokha M. Does core strength training influence running kinetics, lower-extremity stability, and 5000-M performance in runners? *J Strength Cond Res* 2009; 23(1): 133-40.
- 40- Nesser TW, Lee WL. The relationship between core strength and performance in division i female Soccer players. *Journal of Exercise Physiology* 2009; 12(2): 21-8.
- 41- Mannion AF, Dvorak J, Taimela S, Muntener M. Increase in strength after active therapy in chronic low back pain (CLBP) patients: muscular adaptations and clinical relevance. *Schmerz* 2001; 15(6): 468-73. [Article in German].
- 42- Mascal CL, Landel R, Powers C. Management of patellofemoral pain targeting hip, pelvis, and trunk muscle function: 2 case reports. *J Orthop Sports Phys Ther* 2003; 33(11): 647-60.
- 43- Abt JP, Smoliga JM, Brick MJ, Jolly JT, Lephart SM, Fu FH. Relationship between cycling mechanics and core stability. *J Strength Cond Res*. 2007; 21(4):1300-1304
- 44- McLean SG, Fellin RE, Suedekum N, Calabrese G, Passerallo A, Joy S. Impact of fatigue on gender-based high-risk landing strategies. *Med Sci Sports Exerc* 2007; 39(3): 502-14.
- 45- Kisner, Colby. *Therapeutic Exercise: Foundations and Techniques (Therapeutic Exercise: Foundations & Techniques)*. 5th ed. F.A. Davis Company; 2007.
- 46- Perez BM. *The Development of a Clinical Preventative Screening Tool for the Lower Quarter*, Thesis submitted to the School of Physical Education at West

Virginia University in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science in Athletic Training 2007.

47- Levinger P, Wendy G. Femoral medial deviation angle during a one-leg squat test in individuals with patellofemoral pain syndrome. Sports Phys Ther. 2007; 8:163- 170.

ارجاع مقاله به روش ونگوور

جدالی یامچی محمدحسین، مهدوی نژاد رضا، حبیبی ابوالفضل. مقایسه استقامت عضلات ثبات دهنده مرکزی در بازیکنان فوتبال مبتلا و غیرمبتلا به ناهنجاری زانوی پرانتزی. مطالعات طب ورزشی، ۱۳۹۳؛ ۶ (۱۵): ۸۹-۱۰۳