

## Comparison of Hip and Knee Anatomical Alignment in Elite Male Runners with and without Medial Tibial Stress Syndrome

Kashi O<sup>1</sup>, Minoonejad H<sup>2</sup>, Rajabi R<sup>3</sup>, Daei R<sup>1</sup>

### Abstract

**Purpose:** The aim of the study is to evaluate the anatomical alignment difference of the hip and knee in elite male runners with and without medial tibial stress syndrome.

**Methods:** The study population comprised 70 elite male runners, who were divided into two groups with medial tibial stress syndrome and control group. Variables including genu varum and genu valgum (IM-IC index), knee hyper extension, Q angle, femoral anteversion, hip internal rotation and hip external rotation of the runners were measured. Data was analyzed by independent t test by SPSS statistical software version 18.

**Results:** Results showed significant differences between mean knee hyper extension ( $3.51 \pm 2.33$ ) ( $6.0 \pm 2.62$ ), femoral anteversion ( $14.38 \pm 2.52$ ) ( $16.7 \pm 2.87$ ) and hip external rotation ( $33.15 \pm 6.25$ ) ( $30.50 \pm 6.23$ ) between two groups ( $p < 0.05$ ). Therefore, amount of knee hyperextension and femoral anteversion in the group of MTSS is more and runners with MTSS are limited ROM hip external rotation. Additionally, there is no significant differences in the means of index IM-IC ( $1.98 \pm 3.30$ ) ( $1.90 \pm 2.94$ ), Q angle ( $10.7 \pm 3.90$ ) ( $11.6 \pm 3.20$ ) and hip internal rotation ( $31.8 \pm 5.6$ ) ( $32.3 \pm 5.98$ ) between two groups ( $p > 0.05$ ).

**Conclusion:** According to the results of the present study probably genu recurvatum, increased femoral anteversion and decreased hip external rotation is effective and considered risk factors in the occurrence of medial tibia stress syndrome, which can be the timely detection of abnormalities and early intervention may prevent the occurrence of the damage.

**Keywords:** Medial tibia stress syndrome, Anatomical alignment, Elite runner

Received: 2016.02.22; Accepted: 2016.07.11

### مقایسه راستای آناتومیک ران و زانو در دوندگان نخبه مبتلا به سندروم استرس داخلی درشت نی

امید کاشی<sup>۱</sup>، هومن مینونژاد<sup>۲</sup>، رضا رجبی<sup>۳</sup>، روح الله دایی<sup>۱</sup>

**هدف:** سندروم استرس داخلی درشت نی وضعیتی شامل افزایش درد در دو سوم دیستال استخوان درشت نی و در لبه‌ی خلفی داخلی این استخوان می‌باشد. هدف از مطالعه‌ی حاضر بررسی تفاوت راستای آناتومیک ران و زانو در دوندگان مبتلا به سندروم استرس داخلی درشت نی می‌باشند.

**روش بررسی:** نمونه آماری مورد مطالعه در تحقیق حاضر ۷۰ دونده نخبه پسر می‌باشد که در دو گروه مبتلا به سندروم استرس داخلی درشت نی و گروه کنترل قرار گرفتند. متغیرهای زانو ضربدری و پیرانتزی (شاخص IM-IC)، زانوی عقب رفته، زاویه Q، Anteversion ران، چرخش داخلی و خارجی مفصل ران در این افراد اندازه‌گیری شدند. اطلاعات جمع‌آوری شده با استفاده از روش آماری تی مستقل و نرم افزار SPSS نسخه ۱۸ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

**یافته‌ها:** یافته‌های حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که بین میانگین زانوی عقب رفته، Anteversion ران و دامنه چرخش خارجی مفصل ران در دو گروه مورد مطالعه تفاوت معنی‌داری وجود دارد، به طوری که میزان باز شدن بیش از حد زانو ( $6/0 \pm 2/33$ ) و ( $3/51 \pm 2/87$ ) و Anteversion ران ( $16/7 \pm 2/52$ ) ( $14/38 \pm 2/52$ ) در گروه مبتلا بیشتر می‌باشد و همچنین افراد گروه مبتلا به سندروم استرس داخلی درشت نی دارای محدودیت دامنه حرکتی چرخش خارجی ران ( $31/8 \pm 5/6$ ) ( $32/3 \pm 5/98$ ) می‌باشند ( $p < 0/05$ ). در حالی که بین میانگین شاخص IM-IC ( $1/98 \pm 3/30$ ) ( $1/90 \pm 2/94$ )، زاویه Q ( $10/7 \pm 3/90$ ) ( $11/6 \pm 3/20$ ) و چرخش داخلی ران ( $33/15 \pm 6/25$ ) ( $30/50 \pm 6/23$ ) بین دو گروه تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ( $p > 0/05$ ).

زاویه Q ( $11/6 \pm 3/20$ ) ( $10/7 \pm 3/90$ ) و دامنه حرکتی چرخش داخلی ران ( $32/3 \pm 5/98$ ) ( $31/8 \pm 5/06$ ) در دو گروه مورد مطالعه تفاوت معنی داری یافت نشد ( $p > 0/05$ ).

**نتیجه گیری:** با توجه به نتایج مطالعه حاضر احتمالاً زانوی عقب رفته، افزایش زاویه Q، افزایش میزان Anteversion و محدودیت در چرخش خارجی مفصل ران از عوامل موثر و خطر زا در وقوع سندروم استرس داخلی درشت نی می‌باشند، که می‌توان با تشخیص به موقع ناهنجاری و مداخله زود هنگام از وقوع این آسیب پیشگیری نمود.

**کلمات کلیدی:** سندروم استرس داخلی درشت نی، راستای آناٹومیک، دونده نخبه  
**نویسنده مسئول:** امید کاشی، [omidkashi7@gmail.com](mailto:omidkashi7@gmail.com)

آدرس: تهران، خیابان کارگر شمالی، پردیس شمالی دانشگاه تهران، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تهران

۱- کارشناسی ارشد آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی دانشگاه تهران، ایران

۲- دانشیار گروه طب ورزش دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، ایران

۳- استاد گروه طب ورزش دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، ایران

#### مقدمه

و درشت نی خلفی نیروهایی را تولید می‌کنند که می‌توانند در طی دویدن فشار را بر فاسیا و پریوست استخوان درشت نی در بخش دیستال استخوان وارد کنند (۸). در یک مطالعه بر روی جسد نیز عضله نعلی به عنوان عامل عمده دخالت‌کننده در سندروم استرس داخلی درشت نی شناخته شده است (۹). محققان عوامل خطرزای فراوانی را برای سندروم استرس داخلی درشت نی بیان نموده‌اند که شامل تمرین روی سطوح سخت یا ناهموار، تکنیکهای تمرینی غلط، افزایش شدت تمرین در کوتاه مدت، تغییر کفش، عدم تعادل عضلانی، عدم انعطاف پذیری و ناهنجاری های بیومکانیکی می‌باشد (۱). به غیر از موارد فوق مطالعات قبلی چندین عامل خطرزای دیگر را نیز برای سندروم استرس داخلی درشت نی مورد بررسی قرار داده‌اند که عبارتند از: افزایش Pronation پا در حال ایستاده (۱۱، ۱۰، ۱)، بالا بودن شاخص توده بدن (۱۳، ۱۲)، جنس مونث (۱۴، ۱۱)، افزایش دامنه حرکتی Plantar Flexion مچ پا (۱۴)، (۱۲) و کاهش دامنه حرکتی چرخش داخلی ران (۱۲). مطالعات گذشته نتایج متفاوتی را نسبت به یکدیگر در مورد عوامل خطر زای ذکر شده بالا گزارش دادند (۱۱). بر همین اساس ریسی و همکاران در مطالعه ی خود ارتباط معنی داری را بین افت استخوان ناوی و سندروم استرس داخلی درشت نی گزارش کردند، اما بین سندروم استرس داخلی درشت نی با متغیرهای زاویه Q، زاویه آشیل، زاویه استخوان درشت نی، فاصله کندیل‌های داخلی ران و

سندروم استرس داخلی درشت نی<sup>۱</sup> یکی از چندین آسیب ناشی از استفاده بیش از حد در اندام تحتانی می‌باشد که با واژه‌های جامع درد ساق ناشی از ورزش و یا Shin Splint نیز از آن یاد می‌شود (۱). سندروم استرس داخلی درشت نی وضعیتی شامل افزایش درد در دو سوم دیستال استخوان درشت نی و در لبه ی خلفی داخلی این استخوان می‌باشد (۲،۳)، که این درد با استراحت بهبود یافته اما با شروع مجدد فعالیت، درد نیز باز خواهد گشت (۴). گزارش شده است که بیشترین نرخ بروز Shin Splint در میان نظامیان می‌باشد (۱). بر طبق گزارشها میزان شیوع این آسیب در میان دوندگان بین ۱۷/۳-۱۳/۲ درصد می‌باشد (۵، ۱)، و این آسیب بیش از ۲۲ درصد آسیبهای باله را شامل می‌شود (۱). همچنین Milgrom و همکاران در مطالعه‌ای میزان شیوع سندروم استرس داخلی درشت نی را در میان ۲۹۵ سرباز پیاده نظام ۴۱ درصد گزارش کردند (۶).

مطالعات مختلف سعی کرده‌اند پاتوفیزیولوژی دقیقی را برای سندروم استرس داخلی درشت نی پیدا کنند؛ اما این مورد به طور دقیق مشخص نشده است (۱). تا این اواخر التهاب پریوست استخوان درشت نی به علت کشش بیش از حد محتمل ترین علت سندروم استرس داخلی درشت نی در نظر گرفته می‌شد (۱). به نقل از Yagi و همکاران مطالعات تصویربرداری نشان داده است که مغز استخوان، پریوست استخوان و عضلات مجاور در سندروم استرس داخلی درشت نی دچار ضایعه می‌شوند (۷). عضلات نعلی

<sup>1</sup> Medial Tibial Stress Syndrome

ریزش نمونه‌ها در طی مراحل اندازه‌گیری، تعداد ۷۰ نفر به عنوان نمونه در نظر گرفته شد. همچنین با توجه به هدفمند بودن نمونه‌گیری، یکسان بودن برخی متغیرها و روش تحقیق با مقالات پیشین این تعداد در ۲ گروه با تعداد یکسان (۳۵ نفر) تقسیم شدند. بطوری که ۳۵ نفر دونه مبتلا به سندروم استرس داخلی درشت نی در یک گروه و ۳۵ نفر ورزشکار دونه بدون سابقه آسیب مذکور در گروه کنترل تقسیم‌بندی شدند. نحوه شناسایی افراد مبتلا به سندروم استرس داخلی درشت نی بر اساس سابقه درد<sup>۳</sup>، محل درد<sup>۴</sup> و لمس<sup>۴</sup> محل صورت گرفت که به شرح ذیل می‌باشد (۱):

سابقه درد: درد ناشی از ورزش که برای چند ساعت تا چند روز پس از فعالیت نیز باقی می‌ماند. درد در لبه‌ی خلفی داخلی استخوان درشت نی قرار دارد.  
محل درد: وجود درد در امتداد لبه‌ی خلفی داخلی استخوان درشت نی که دارای گسترش حداقل ۵ سانتیمتر می‌باشد.

لمس: لمس لبه‌ی خلفی داخلی استخوان درشت نی موجب انتشار درد در محل می‌شود. ممکن است در همین محل سطح استخوان نیز نا هموار احساس شود. با توجه به تشخیص صورت گرفته افراد دارای درد به دلایل دیگر غیر از سندروم استرس داخلی درشت نی نظیر سندروم کمپارتمان، استرس فراکچر و همچنین افراد دارای سابقه جراحی و شکستگی در اندام تحتانی از مطالعه حذف شدند. همچنین وجود عارضه سندروم استرس داخلی درشت نی توسط پزشک متخصص ارتوپد تایید می‌گردید.

فرایند اندازه‌گیری: متغیرهای مورد بررسی در این مطالعه شامل زانو ضربدری و پرانتزی، زانوی عقب رفته، زاویه Q، Anteversion ران، چرخش داخلی مفصل ران و چرخش خارجی مفصل ران می‌باشد. تمام اندازه‌گیریها توسط یک محقق صورت می‌گرفت. هر کدام از این اندازه‌گیریها با سه بار تکرار توسط محقق اندازه‌گیری شد و میانگین سه بار اندازه‌گیری به عنوان نمره فرد ثبت گردید. لازم به ذکر است مطالعه حاضر در تیرماه و شهریور ماه سال ۱۳۹۴ طی دو مرحله لیگ برتر و در مکان برگزاری مسابقات لیگ برتر دو و میدانی در محل مجموعه ورزشی آفتاب انقلاب صورت گرفت.

قوزکهای داخلی درشت نی، طول اندام تحتانی ارتباط معنی داری را گزارش نکردند.

بلوچی و همکاران بین Shin Splint و Pronation مفصل تحت قاپی ارتباط معنی‌داری را یافت کردند اما بین میزان چرخش درشت نی و Anteversion ران تفاوت معنی‌داری را گزارش نکردند (۱۵). Yagi و همکاران ارتباط معنی‌داری بین شاخص توده بدنی و زاویه چرخش داخلی ران با سندروم استرس داخلی درشت نی در زنان گزارش کردند (۷). همچنین Newman و همکاران بین دامنه حرکتی چرخش خارجی ران در مردان، سابقه آسیب سندروم استرس داخلی درشت نی، سالهای کم تجربه تمرین، شاخص توده بدنی و میزان افت ناوی ارتباط معنی داری مشاهده کردند (۱۶). همچنین Yates و همکاران شیوع این آسیب را در میان دوندگان بین ۱۷/۳-۱۳/۲ درصد گزارش کردند که حکایت از شیوع نسبتاً بالای این آسیب در دوندگان دارد (۱).

با توجه به اهداف ورزشی و نیاز به سلامت جسمی در ورزشکاران، تعداد کم مطالعات انجام شده در ورزشکاران دونه نخبه، انجام مطالعات گذشته بر روی فاکتورهای محدود و متفاوت آناتومیکی، بیومکانیکی، فیزیولوژیکی و متغیرهای تمرینی و با توجه به اینکه تا کنون مطالعه‌ای که به طور ویژه راستای آناتومیک ران و زانو را در دوندگان مورد بررسی قرار دهد یافت نشد، مطالعه حاضر قصد دارد با مقایسه راستای آناتومیک ران و زانو در دونده‌های نخبه دارای سندروم استرس داخلی درشت نی، و اندازه‌گیری همزمان متغیرهای زانو ضربدری و پرانتزی، زانوی عقب رفته، زاویه Q، Anteversion ران، دامنه حرکتی چرخش داخلی و خارجی ران اطلاعاتی را در مورد این عامل خطر برای بروز آسیب در اختیار قرار دهد.

### روش بررسی

با توجه به اهداف و محتوا، تحقیق حاضر توصیفی و از نوع مقطعی<sup>۱</sup> می‌باشد (۳۶). به همین منظور با توجه به معیارهای ورود و خروج از تحقیق و با استفاده از نرم‌افزار G-power<sup>۲</sup> و با توان ۸۰ درصد و ضریب اطمینان ۰/۰۵ تعداد نمونه‌ها ۶۳ نفر بدست آمد، که با توجه به احتمال

<sup>۳</sup> Location  
<sup>۴</sup> Palpation

<sup>۱</sup> Cross sectional  
<sup>۲</sup> Pain history

و نتایج آزمون تی مستقل برای مقایسه این متغیرها بین دو گروه مورد مطالعه آورده شده است. همانطور که نتایج نشان می‌دهد بین متغیرهای زانوی عقب رفته، *Anteversión* ران و چرخش خارجی ران اختلاف معنی‌داری بین دو گروه وجود دارد، به طوری که افراد گروه مبتلا به سندروم استرس داخلی درشت نی دارای میزان باز شدن بیش از حد زانوی بیشتر، *Anteversión* ران بیشتر و محدودیت در چرخش خارجی مفصل ران می‌باشند. اما این اختلاف در شاخص *IM-IC*، زاویه *Q*، و چرخش داخلی ران معنی‌دار نمی‌باشد ( $p > 0.05$ ).

### بحث و نتیجه‌گیری

نتایج تحقیق نشان داد که میانگین باز شدن بیش از حد زانو در گروه مبتلا به سندروم استرس داخلی درشت نی به طور معنی‌داری بیشتر از گروه کنترل است که حاکی از شیوع زانوی عقب رفته در میان مبتلایان به سندروم استرس داخلی درشت نی می‌باشد ( $p < 0.05$ ). نتایج تحقیق حاضر با نتایج *Cowan* و همکاران ناهمسو می‌باشد (۳۷). از دلایل ناهمسو بودن نتایج تحقیق حاضر با نتایج *Cowan* و همکاران می‌توان به تفاوت در نوع آسیب مورد بررسی در دو مطالعه اشاره کرد. زیرا *Cowan* و همکاران به بررسی مورفولوژی اندام تحتانی و ارتباط آن با آسیب‌های ناشی از استفاده بیش از حد پرداخته‌اند و بطور اختصاصی به سندروم استرس داخلی درشت نی نپرداخته‌اند.

عملکرد منظم لیگامنتها و عضلات اطراف زانو حمایت و پایداری لازم را برای مفصل زانو فراهم می‌کنند و از باز شدن بیش از حد آن جلوگیری می‌کنند. هنگامی که خاصیت حمایتی زانو به علت ضعف بافت‌های نرم به ویژه عضلات و مشکلات ساختاری در معرض خطر قرار می‌گیرد در نتیجه باز شدن بیش از حد زانو اتفاق می‌افتد (۲۳). به نظر می‌رسد به دلیل ضعف عضلات و بافت‌های نرم اطراف مفصل زانو در این ناهنجاری، قابلیت جذب شوک در عضلات کاهش می‌یابد و در نتیجه فشار ناشی از ضربه در حین دویدن به پریوست استخوان و خود استخوان منتقل می‌شود که

برای اندازه‌گیری ناهنجاریهای زانو ضربداری و زانو پرانتری در این تحقیق از شاخص *Inter malleolar – Inter condylar (IM-IC)* <sup>۱</sup> استفاده شد. اگر این عدد مساوی یا کوچکتر از (۳-) می‌بود به معنی فرد مبتلا به زانو پرانتری، اگر بین ۳- تا ۳+ می‌بود به معنی فرد با زانوهای طبیعی و اگر بزرگتر از ۳+ می‌بود به عنوان فرد مبتلا به زانو ضربداری در نظر گرفته می‌شد (۳۴، ۱۷) (تصویر ۱). جهت اندازه‌گیری زانوی عقب رفته میزان باز شدن زانو در وضعیت خوابیده به پشت اندازه‌گیری شد (۱۸). برای اندازه‌گیری زاویه *Q*، آزمودنی در وضعیت ایستاده قرار می‌گرفت و زاویه مذکور اندازه‌گیری می‌شد (۲۰، ۱۹). میزان *Anteversión* <sup>۲</sup> که به میزان زاویه بین سر و گردن استخوان ران و خط عمود بر اپی‌کندیل‌های ران اطلاق می‌شود بوسیله تست گریگز با ضریب اعتبار ۰/۹۴ اندازه‌گیری شد (۲۱، ۲۲) (تصویر ۲). جهت اندازه‌گیری دامنه حرکتی چرخش داخلی <sup>۳</sup> ران آزمودنی در وضعیت نشسته بر لبه میز قرار می‌گرفت و فرآیند اندازه‌گیری انجام می‌شد (۲۱). جهت اندازه‌گیری دامنه حرکتی چرخش خارجی <sup>۴</sup> ران، آزمودنی در وضعیت ذکر شده در بالا قرار گرفت و اندازه‌گیری متغیر مذکور انجام شد (۲۱).

از آزمون آماری کلموگروف-اسمیرنوف برای تعیین نرمال بودن داده‌ها استفاده شد. به منظور مقایسه متغیرهای اندام تحتانی در گروه مبتلا به سندروم استرس داخلی درشت نی و گروه کنترل از آزمون تی مستقل <sup>۵</sup> استفاده شد. برای انجام کلیه محاسبات آماری این تحقیق از نرم افزار *SPSS* نسخه ۱۸ استفاده شد. معنا داری در سراسر این تحقیق در سطح ۰/۰۵٪ با آلفای کوچکتر یا مساوی ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

### یافته‌ها

اطلاعات دموگرافیک آزمودنیها در جدول ۱ آورده شده است. نتایج آزمون تی نشان داد بین قد، وزن، سن، قد و شاخص توده بدن در گروه مبتلا به سندروم استرس داخلی درشت نی و کنترل اختلاف معنی‌داری وجود ندارد ( $p > 0.05$ ). در جدول ۲ میزان متغیرهای مورد اندازه‌گیری

<sup>2</sup> Anteversión

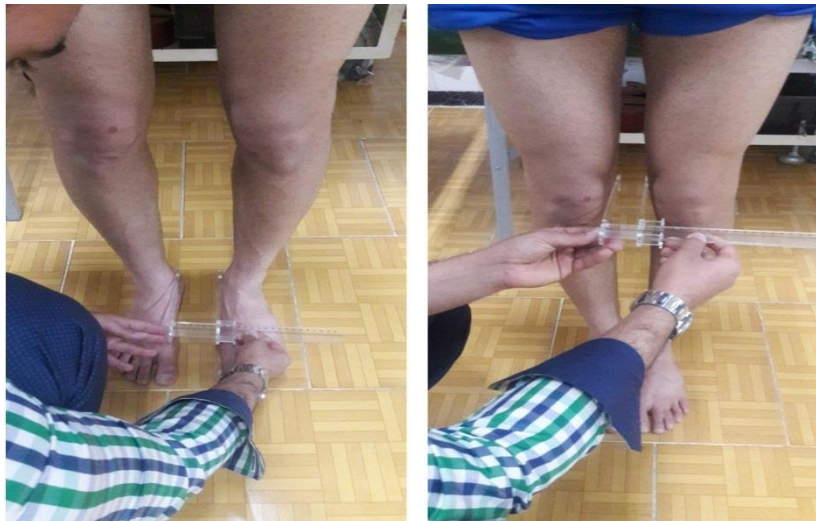
<sup>3</sup> Internal rotation

<sup>4</sup> External rotation

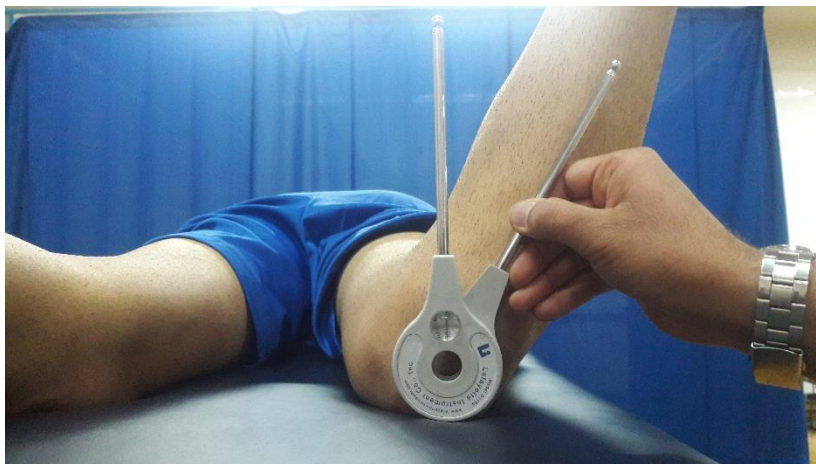
<sup>5</sup> Independent samples T test

<sup>1</sup> Inter malleolar – Inter condylar

عدد حاصل از تفاضل فاصله بین کندیل‌های داخلی ران و قوزکهای داخلی درشت نی



الف  
ب  
تصویر ۱: اندازه‌گیری الف) زانو پرانتزی و ب) زانو ضربدری



تصویر ۲: اندازه‌گیری آنتی‌ورژن ران (تست گریگز) (۲۲)

جدول ۱: مشخصات دموگرافیک آزمودنیها

متغیر	گروه مبتلا	گروه کنترل	T	P-Value	انحراف معیار ± میانگین
					انحراف معیار ± میانگین
سن (سال)	۳/۲۱ ± ۲۵/۹	۳/۳۳ ± ۲۵/۳	۰/۶۹۸	۰/۴۸۸	
وزن (کیلوگرم)	۷/۶۲ ± ۷۰/۵	۷/۵۱ ± ۶۹/۷	۰/۴۸۵	۰/۶۲۹	
قد (سانتیمتر)	۶/۷ ± ۱۸۱/۵	۷/۱۴ ± ۱۷۸/۲	۲/۰۰۳	۰/۴۹	
شاخص توده بدن	۲/۰۹ ± ۲۱/۴	۱/۴۹ ± ۲۱/۹	-۱/۷۸۰	۰/۲۶۷	

T: آزمون آماری تی مستقل

جدول ۲: نتایج آزمون تی مستقل، میانگین  $\pm$  انحراف معیار متغیرها

متغیر	گروه مبتلا		گروه کنترل	
	انحراف معیار $\pm$ میانگین	انحراف معیار $\pm$ میانگین	T	df
شاخص IM-IC	۲/۹۴ $\pm$ ۱/۹۰	۳/۳۰ $\pm$ ۱/۹۸	۰/۱۰۳	۶۸
زانوی عقب رفته	۲/۶۲ $\pm$ ۶/۰	۲/۳۳ $\pm$ ۳/۵۱	۲/۶۵۷	۴۱
زاویه Q	۳/۲۰ $\pm$ ۱۱/۶	۳/۹۰ $\pm$ ۱۰/۷	۱/۰۲۱	۶۸
Anteversion ران	۲/۸۷ $\pm$ ۱۶/۷	۲/۵۲ $\pm$ ۱۴/۳۸	۳/۶۲۴	۶۸
چرخش داخلی ران	۵/۸۹ $\pm$ ۳۲/۰	۵/۰۶ $\pm$ ۳۱/۸	۰/۱۲۰	۶۸
چرخش خارجی ران	۶/۲۳ $\pm$ ۳۰/۵۰	۶/۲۵ $\pm$ ۳۳/۱۵	-۱/۷۸۰	۶۸

T: آزمون آماری تی مستقل df: درجه آزادی متغیر

از گروه کنترل بود ( $p < 0.05$ ). نتایج تحقیق حاضر با نتایج Kaneko و همکاران و Krivickas و همکاران همسو می باشد. Kaneko و همکاران گزارش کردند که افزایش میزان Anteversion ران با آسیبهای لیگامنت صلیبی قدامی در ارتباط است (۲۹)، و همچنین Krivickas و همکاران بیان داشته اند که بین میزان Anteversion ران با آسیبهای پرکاری ارتباط معنی داری وجود دارد (۳۰). همچنین بر طبق دانسته های محقق مطالعه ای که به بررسی Anteversion در افراد مبتلا به سندروم استرس داخلی درشت نی بپردازد یافت نشده است. از آنجا که افزایش Anteversion باعث افزایش زاویه Q، چرخش خارجی درشت نی و pronation پا می شود (۲۸، ۲۷)، احتمال می رود که Anteversion افزایش یافته ران با بر هم زدن راستای اندام تحتانی بتواند منجر به افزایش فشار وارده بر اندام تحتانی و بروز آسیب شود. Kaneko و همکاران گزارش کردند که افزایش میزان Anteversion ران با آسیبهای لیگامنت صلیبی قدامی در ارتباط است (۲۹). Nguyen و همکاران نیز بیان داشتند که بین افزایش میزان Anteversion ران و آسیبهای اندام تحتانی ارتباط وجود دارد. در افراد با Anteversion بیش از حد، تغییراتی در راستای ساق، پا و مچ پا ایجاد می شود که از جمله آنها می توان به انحراف انگشتان به داخل (Toe in) اشاره کرد. در وضعیتی که انگشتان به داخل متمایل شوند از لحاظ بیومکانیکی اعمال نیروها در اندام تحتانی دچار تغییر شده و فشار بیش از حدی به

می تواند زمینه ساز بروز سندروم استرس داخلی درشت نی باشد. از طرفی بر اساس نظریه زنجیره حرکتی تغییرات راستا در یک مفصل، مفاصل مجاور را نیز تحت تاثیر قرار می دهد (۲۳). به همین دلیل ناهنجاری زانوی عقب رفته می تواند منجر به سوپینیشن پا<sup>۱</sup> یا پرونییشن پا<sup>۲</sup> شود (۲۴). این تغییر در وضعیت قرارگیری پا می تواند ثبات وضعیتی را تحت تاثیر قرار داده (۲۴)، خستگی را در طی زمان افزایش دهد (۲۵)، و در نهایت باعث ایجاد آسیب استرین تکراری، آسیب ناشی از عدم حمایت عضلات و عدم جذب شوک ناشی از ضربه گشته، و یا احتمال آسیب تروماتیک ناشی از یک عامل خارجی را افزایش دهد (۲۶). در بد راستایی زانوی عقب رفته، مفصل مچ پا در وضعیت Pelantar flexion قرار می گیرد که این وضعیت احتمالا منجر به تحت کشش قرار گرفتن عضلات دورسی فلوکسور مچ پا و کانترکچر تاندون آشیل و عضلات ساق می گردد، و با گذشت زمان این عضلات دچار ضعف ناشی از کشش بیش از حد و ضعف ناشی از کانترکچر می شوند که این امر می تواند قابلیت های عضلانی را کاهش دهد و زمینه وقوع آسیب سندروم استرس داخلی درشت نی را فراهم آورد (۲۷).

برای میزان زاویه Anteversion ران، نتایج تحقیق تفاوت معنی داری را بین دو گروه دهنده مبتلا به سندروم استرس داخلی درشت نی و کنترل نشان داد به طوری که میانگین این زاویه در گروه مبتلا به طور معنی داری بالاتر

<sup>2</sup> Pronated foot

<sup>1</sup> Supinated foot

مانع از چرخش خارجی در دامنه کامل گردد. همچنین عضلات چرخش دهنده خارجی ران این ورزشکاران نیز به علت تحت کشش بودن احتمالاً دچار ضعف ناشی از کشش بیش از حد شده و همین کوتاهی و کشش باعث ضعف و عدم تعادل عضلانی می‌شوند (۳۲). از سوی دیگر نتایج تحقیق حاضر نشان‌دهنده بالاتر بودن میزان Anteversion ران در افراد دارای سندروم استرس داخلی درشت نی می‌باشد. بر همین اساس Tönnis و همکاران گزارش کردند Anteversion افزایش یافته ران منجر به افزایش دامنه حرکتی چرخش داخلی ران و کاهش دامنه حرکتی چرخش خارجی ران می‌شود (۳۳)، که این تفاوت در میزان دامنه حرکتی مفصل ران نشان‌دهنده ضعف ناشی از کوتاهی و کشش عضلات این ناحیه می‌باشد و این خود به نوعی عدم تعادل عضلانی در اندام تحتانی به حساب می‌آید که می‌تواند منجر به سندروم استرس داخلی درشت نی گردد.

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین زانوی عقب رفته، Anteversion ران و محدودیت چرخش خارجی ران در دو گروه دهنده مبتلا به سندروم استرس داخلی درشت نی و گروه کنترل می‌باشد. بر اساس این نتایج می‌توان نتیجه گرفت تغییرات بیومکانیکال مفاصل اندام تحتانی، بافت نرم اطراف مفاصل را به خطر می‌اندازد. تقاضای قرار داده شده بر بافت نرم برای کنترل این معایب بیومکانیکی یک پاسخ فیزیولوژیک طبیعی اما ناخواسته را در بافتهای بدن ایجاد می‌کند که در ادامه منجر به درد و التهاب در ناحیه ساق و مفاصل اطراف آن می‌گردد، که همین امر می‌تواند منجر به التهاب پریوست استخوان و در نتیجه بروز سندروم استرس داخلی درشت نی گردد. بر اساس همین نتایج، باید یک رویکرد پیشگیرانه در مقابله با سندروم استرس داخلی درشت نی قبل از شروع تمرینات اتخاذ گردد و با بررسی و کنترل مفصل زانو، Anteversion ران و دامنه حرکتی مفصل ران در دوندگان و اصلاح این بد راستایی‌ها و اختلالات از بروز سندروم استرس داخلی درشت نی پیشگیری کرد.

### سپاسگزاری

نویسندگان این مقاله بدینوسیله از تمام پرسنل فدراسیون

عضلات ناحیه ساق وارد می‌شود که می‌تواند منجر به خستگی عضلانی و عدم حمایت عضلات در کاهش نیروی وارده شود و در نتیجه این نیروی بیش از حد به استخوان ساق منتقل شده و زمینه بروز سندروم استرس داخلی درشت نی را فراهم می‌کند (۲۷). یکی از یافته‌های کلینیکی در افراد دارای Anteversion بیش از حد، دامنه حرکتی چرخش داخلی ران افزایش یافته، کاهش دامنه حرکتی چرخش خارجی ران و عملکرد ضعیف عضلات ران نظیر تنسور فاشیا لاتا می‌باشد که در واقع این وضعیت نوعی از عدم تعادل عضلانی محسوب می‌گردد که احتمالاً می‌تواند اعمال نیرو بر اندام تحتانی را دچار تغییر کند و به سمت ایجاد آسیبهای پرکاری همچون سندروم استرس داخلی درشت نی حرکت کند (۳۵). از آنجا که سندروم استرس داخلی درشت نی نیز نوعی آسیب ناشی از استفاده بیش از حد می‌باشد، بر اساس این نتایج می‌توان استنباط کرد که افزایش زاویه Anteversion ران، احتمالاً می‌تواند به آسیبهای پرکاری<sup>۱</sup> اندام تحتانی و در نمونه‌های تحقیق حاضر یعنی دوندگان، به سندروم استرس داخلی درشت نی منجر شود (۳۰، ۱۸).

همچنین در تحقیق حاضر مشخص شد که میانگین دامنه حرکتی چرخش خارجی ران در گروه مبتلا به سندروم استرس داخلی درشت نی به طور معنی‌داری پایین تر از گروه کنترل می‌باشد که حکایت از محدودیت چرخش خارجی ران در گروه مبتلا دارد ( $p < 0.05$ ). در بررسی مطالعات پیشین تحقیقی که به بررسی چرخش خارجی ران در سندروم استرس داخلی درشت نی و یا حتی سایر آسیب‌های مشابه پرداخته باشد یافت نشد. Maul در مطالعه‌ای گزارش کرد ضعف عضلات ناحیه مرکزی بدن<sup>۲</sup> و اندام تحتانی در ترکیب با هم می‌تواند منجر به سندروم استرس داخلی درشت نی گردد (۳۱). بر اساس گفته‌های Janda<sup>۳</sup> در مورد عدم تعادل عضلانی<sup>۴</sup>، هنگامی که یک عضله در طول کوتاه خود قرار می‌گیرد و دچار کوتاهی می‌شود عضله مخالف آن به متعاقب این کوتاهی در طول بلند خود قرار می‌گیرد و دچار کشیدگی و ضعف می‌شود (۲۶). با توجه به یافته‌های Maul احتمال می‌رود ورزشکارانی که دارای محدودیت دامنه حرکتی در چرخش خارجی ران هستند، عضلات چرخش دهنده داخلی کوتاهی داشته باشند که

<sup>3</sup> Janda

<sup>4</sup> Muscle imbalance

<sup>1</sup> Overuse injury

<sup>2</sup> Core

دو و میدانی و دوندگان تیم ملی که در انجام این تحقیق ما را یاری نمودند و از دانشگاه تهران برای حمایت‌های صورت گرفته تشکر و قدردانی می‌کنند.

### منابع

1. Yates B, White S. The incidence and risk factors in the development of medial tibial stress syndrome among naval recruits. *The American journal of sports medicine* 2004; 32(3): 80-772.
2. Fredericson M, Bergman AG, Hoffman KL, Dillingham MS. Tibial stress reaction in runners correlation of clinical symptoms and scintigraphy with a new magnetic resonance imaging grading system. *The American journal of sports medicine* 1995; 23(4): 81-472.
3. Sommer HM, Vallentyne SW. Effect of foot posture on the incidence of medial tibial stress syndrome. *Medicine and science in sports and exercise*. 1995; 27(6): 4-800.
4. Sobhani V, Shakibae A, Aghda AK, Meybodi MKE, Delavari A, Jahandideh D. Studying the Relation Between Medial Tibial Stress Syndrome and Anatomic and Anthropometric Characteristics of Military Male Personnel. *Asian Journal of Sports Medicine* 2015; 6(2): e23811.
5. O'Connor FG, Wilder RP, Nirschl R. *Textbook of running medicine*: McGraw-Hill 2001; 38(3): 55-79
6. Milgrom C, Giladi M, Stein M, Kashtan H, Margulies J, Chisin R, et al. Medial Tibial Pain: A Prospective Study of Its Cause Among Military Recruits. *Clinical orthopaedics and related research* 1986; 213: 167-71
7. Yagi S, Muneta T, Sekiya I. Incidence and risk factors for medial tibial stress syndrome and tibial stress fracture in high school runners. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* 2013; 21(3) :63-556.
8. Prentic W. *Rehabilitation techniques for sports medicine and athletic training*. Boston: WCB McGraw Hill 2003; chapter 22: 597.
9. Beck BR, Osternig LR. Medial tibial stress syndrome. The location of muscles in the leg in relation to symptoms. *The Journal of Bone & Joint Surgery* 1994; 76(7): 1057-61.
10. Bandholm T, Boysen L, Haugaard S, Zebis MK, Bencke J. Foot medial longitudinal-arch deformation during quiet standing and gait in subjects with medial tibial stress syndrome. *The Journal of foot and ankle surgery* 2008; 47(2): 95-89.
11. Raissi GR, Cherati AD, Mansoori KD, Razi MD. The relationship between lower extremity alignment and Medial Tibial Stress Syndrome among non-professional athletes. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation* 2009; 1(1): 11. [Persian]
12. Moen M, Bongers T, Bakker E, Zimmermann W, Weir A, Tol J, et al. Risk factors and prognostic indicators for medial tibial stress syndrome. *Scandinavian journal of medicine & science in sports* 2012; 22(1): 9-34.
13. Plisky MS, Rauh MJ, Heiderscheit B, Underwood FB, Tank RT. Medial tibial stress syndrome in high school cross-country runners: incidence and risk factors. *journal of orthopaedic & sports physical therapy* 2007; 37(2): 5-441.
14. Burne S, Khan K, Boudville P, Mallet R, Newman P, Steinman L, et al. Risk factors associated with exertional medial tibial pain: a ۱۲ month prospective clinical study. *British journal of sports medicine* 2004; 38(4): 5-441.
15. Balochi, R. Naderi, E. Ghiasi, A. A survey of lower extremity alignment in the athletes affected by shin splint. *Journal of exercise physiology applied* 2010; 6 (12): 31-44 [Persian]
16. Newman P, Witchalls J, Waddington G, Adams R. Risk factors associated with medial tibial stress syndrome in runners: a systematic review and meta-analysis. *Open access journal of sports medicine* 2013; 4: 229.



17. Jabal Ameli M, Yeganeh A, Nojomi M. Axial Alignment of Lower Extremity in Adults. Razi Journal of Medical Sciences 2009; 16(63): 52-60. [Persian]
18. Nguyen A-D, Shultz SJ. Sex differences in clinical measures of lower extremity alignment. journal of orthopaedic & sports physical therapy 2007; 37(7): 98-389.
19. Cain LE, Nicholson LL, Adams RD, Burns J. Foot morphology and foot/ankle injury in indoor football. Journal of Science and Medicine in Sport 2007; 10(5): 9-311.
20. Emami M-J, Ghahramani M-H, Abdinejad F, Namazi H. Q-angle: an invaluable parameter for evaluation of anterior knee pain. Arch Iran Med 2007; 10(1): 6-24. [Persian]
21. Amraee D, Alizadeh M, Razi M, Yazdi H, Minoonejad H. Risk factors associated with noncontact injuries of the anterior cruciate ligament in male athletes. Minerva Ortopedica e Traumatologica 2013; 64(4): 44-435. [Persian]
22. Piva SR, Fitzgerald K, Irrgang JJ, Jones S, Hando BR, Browder DA, et al. Reliability of measures of impairments associated with patellofemoral pain syndrome. BMC musculoskeletal disorders 2006; 7(1): 33.
23. Solberg G, Gur V, Adar E. Postural disorders and musculoskeletal dysfunction: diagnosis, prevention and treatment: Elsevier Health Sciences 2007; chapter7: 700-712.
24. Cote KP, Brunet ME, II BMG, Shultz SJ. Effects of pronated and supinated foot postures on static and dynamic postural stability. Journal of athletic training 2005; 40(1): 41.
25. Rothbart BA. Medial column foot systems: an innovative tool for improving posture. Journal of bodywork and movement therapies 2002; 6(1): 37-46.
26. Page P, Frank C, Lardner R. Assessment and treatment of muscle imbalance: the Janda approach: Human Kinetics 2010; chapter15: 229.
27. Magee DJ. Orthopedic physical assessment: Elsevier Health Sciences 2014; chapter7: 700-712.
28. Bonci CM. Assessment and evaluation of predisposing factors to anterior cruciate ligament injury. Journal of athletic training 1999; 34(2): 155.
29. Kaneko M, Sakuraba K. Association between femoral anteversion and lower extremity posture upon single-leg landing: implications for anterior cruciate ligament injury. Journal of physical therapy science 2013; 25(10): 12-13.
30. Krivickas LS. Anatomical factors associated with overuse sports injuries. Sports Medicine 1997; 24(2): 46-132.
31. Maul D. The Role of lower extremity biomechanics & etiology of medial tibial stress syndrome: Thesis Paper; faculty advisor: daniel haun, DC, DACBER 2011.
32. Wilder RP, Sethi S. Overuse injuries: tendinopathies, stress fractures, compartment syndrome, and shin splints. Clinics in sports medicine 2004; 23(1): 55-81.
33. Tönnis D, Heinecke A. Current Concepts Review- Acetabular and Femoral Anteversion: Relationship with Osteoarthritis of the Hip\*. The Journal of Bone & Joint Surgery 1999; 81(12): 70-1747.
34. Rajabi reza, zandi shahzad, index lower extremity alignment (genu varum and genu valgum) Iranian male and female. Projection research. Physical education and sport science. 2011 [Projection research]
35. Sahrman, S., Movement system impairment syndromes of the extremities, cervical and thoracic spines. Elsevier Health Sciences 2010; chapter7: 360-362.
36. Jerry Thomas, Jack Nelson, Stephen Silverman. Research Methods in Physical Activity. human kinetics publication 7th Edition 2015; chapter16.
37. Cowan, D. N. , B. H. Jones, P. N. Frykman, D. W. Polly Jr, E. A. Harman, R. M. Rosenstein, et al. , Lower limb morphology and risk of overuse injury among male infantry trainees. Medicine and science in sports and exercise 1996; 28(8): 945-952.