



## همه گیر شناسی آسیب سندروم فشار داخلی تیبیا و اثر تمرینات کششی و قدرتی بر بهبود آن: یک مطالعه مروری نظام مند

علی شمسی ماجلان: گروه آسیب شناسی و حرکت اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران  
طالب فدایی ده چشمه: دانشجوی دکتری آسیب شناسی ورزشی و حرکت اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران (\* نویسنده مسئول)  
fadaie.taleb69@yahoo.com

### چکیده

#### کلیدواژه‌ها

سندروم فشار داخلی تیبیا،  
همه گیرشناسی،  
تمرینات کششی،  
تمرینات قدرتی

**زمینه و هدف:** سندروم فشار داخلی تیبیا یکی از رایج‌ترین آسیب‌های اسکلتی-عضلانی ناشی از استفاده بیش از حد در ورزشکاران و نظامیان می‌باشد. بر مبنای مطالعات گذشته، اطلاعات سیستماتیک و جامعی مبنی بر درصد شیوع کلی آن در جوامع مختلف در دسترس نمی‌باشد. از طرفی مطالعات، تاثیر تمرینات کششی و قدرتی بر بهبود این سندروم را بررسی نکرده‌اند. بنابراین، هدف اصلی این تحقیق بررسی چهارچوب علمی تحقیقات، مرتبط با شیوع سندروم فشار داخلی تیبیا و اثر تمرینات کششی و قدرتی بر بهبود آن می‌باشد.

**روش کار:** برای انجام این مطالعه، جستجوی پیشینه تحقیق از طریق بانک‌های اطلاعاتی PubMed، Google Scholar، Elsevier، Science Direct و Scopus صورت گرفت. در این جستجو از کلید واژه‌های “Medial tibial stress syndrome”، “Strength exercises and syndrome”، “Stretching exercises and syndrome” که محدود به سال‌های ۱۹۸۸ تا ۲۰۱۹ بود، استفاده گردید.

**یافته‌ها:** میانگین بروز سندروم فشار داخلی تیبیا در دوندگان (۳۳/۶۷ درصد) بیشتر از ورزشکاران دانشگاهی (۲۸/۲۲ درصد) و در ورزشکاران دانشگاهی بیشتر از نظامیان (۱۸/۴۱ درصد) برآورد شد. سایر نتایج نشان داد، میانگین کلی شیوع سندروم در در زنان ۲۷/۰۷ درصد و در مردان ۱۷/۲۰ می‌باشد، که نشان‌دهنده شیوع بالای سندروم فشار داخلی تیبیا در زنان نسبت به مردان می‌باشد. به طور کلی تمرینات قدرتی عضلات دورسی فلکسور مچ پا منجر به بهبود میزان درد و کاهش نرخ بروز آسیب سندروم فشار داخلی تیبیا می‌شوند. همچنین، تمرینات کششی عضلات پلانتار فلکسور مچ پا، زمانی که در ترکیب با تمرینات قدرتی اعمال شوند، سبب بهبود میزان درد و کاهش نرخ بروز این آسیب می‌شوند. در غیر این صورت، تمرینات کششی به تنهایی اثر معنی‌داری بر بهبود سندروم فشار داخلی تیبیا ندارند.

**نتیجه‌گیری:** میزان شیوع آسیب به عنوان یک استاندارد، جهت تشخیص میزان خطر آن در ورزش و جوامع مختلف استفاده می‌شود. بنابراین، پژوهش حاضر می‌تواند اطلاعات دقیقی در زمینه شناخت شیوع سندروم فشار داخلی تیبیا، پیشگیری و درمان آن در جوامع مورد بررسی به ویژه دوندگان در اختیار مربیان و پزشکان تیم قرار دهد. شایان ذکر است در بحث درمان به مربیان و پزشکان تیم توصیه می‌شود، به جهت کاهش میزان درد و نرخ بروز سندروم فشار داخلی تیبیا از تمرینات قدرتی عضلات دورسی فلکسور مچ پا استفاده کنند.

**تعارض منافع:** گزارش نشده است.

**منبع حمایت کننده:** حامی مالی نداشته است.

### شیوه استناد به این مقاله:

Shamsi Majelan A, Fadaei Dehcheshmeh T. Epidemiological study of medial tibia stress syndrome and the effect of stretching and strength exercises on its improvement: A systematic review. Razi J Med Sci. 2020;26(12):78-90.

\*انتشار این مقاله به صورت دسترسی آزاد مطابق با CC BY-NC-SA 3.0 صورت گرفته است.



Review Article

## Epidemiological study of medial tibia stress syndrome and the effect of stretching and strength exercises on its improvement: A systematic review

Ali Shamsi Majelan, Assistant Professor, dept of Corrective Exercise and Sport Injuries, University of Gilan, Iran

Taleb Fadaei Dehcheshmeh, PhD Student of Corrective Exercise and Sport Injuries, School of Physical Education and Sport Sciences, University of Gilan, Iran (\*Corresponding author) fadaie.taleb69@yahoo.com

### Abstract

**Background:** Medial tibia stress syndrome (MTSS) is one of the most common musculoskeletal injuries caused by overuse in athletes and the military. Based on past studies, there is not available comprehensive systematic information on the percentage of its prevalence in different communities. On the other hand, studies have not examined the effect of stretching and strength exercises on the improvement of this syndrome. Therefore, the main purpose of this study is to investigate the scientific framework of research related to the prevalence of Medial tibia stress syndrome and the effect of stretching and strength exercises on its improvement.

**Methods:** For this study, the research background was searched through the databases of Google Scholar, PubMed, Science Direct, Elsevier and Scopus. The keywords "Medial tibia stress syndrome", "Stretching exercises and syndrome" and "Strength exercises and syndrome" were limited to 1988 to 2018, used.

**Results:** The average of incidence of tibia's internal pressure syndrome in runners (33.67%) was higher than in college athletes (28.22%) and in college athletes were more than military (18.41%). Other results showed the total average of prevalence of MTSS in women was 27.07% and in men was 17.20%, indicating a high prevalence of MTSS in women compared to men. In general, ankle flexor dorsi muscles training lead to improve pain and reduce the incidence rate of MTSS injury. Also, flexor plantar flexor muscles stretching exercises, when combined with strength training, can improve pain and reduce the incidence of injury. Otherwise, stretching exercises alone do not have a significant effect on the improvement of MTSS.

**Conclusion:** The rate of injuries prevalence as a standard is used for determining its risk in sports and in different societies. Therefore, the present study can provide accurate information on the recognition of prevalence of MTSS and attention to prevention and treatment of MTSS in studied communities, especially runners and team physicians. It is worth noting that in the discussion of treatment, coaches and team physicians are advised to use ankle dorsi flexor muscles strength exercises to reduce the rate of pain and the incidence of MTSS.

**Conflicts of interest:** None

**Funding:** None

### Keywords

Medial tibia stress syndrome,  
Epidemiology,  
Stretching Exercises,  
Strength Exercises

Received: 31/08/2019

Accepted: 01/02/2020

### Cite this article as:

Shamsi Majelan A, Fadaei Dehcheshmeh T. Epidemiological study of medial tibia stress syndrome and the effect of stretching and strength exercises on its improvement: A systematic review. Razi J Med Sci. 2020;26(12):78-90.

\*This work is published under CC BY-NC-SA 3.0 licence.



ایجاد سندروم فشار داخلی تیبیا، هنوز به طور کامل روشن نیست. اما محققان بعضی از عوامل را در بروز احتمالی این درد دخیل دانسته‌اند. این عوامل را در دو گروه ریسک فاکتورهای داخلی و خارجی بیان می‌کنند. از بین ریسک فاکتورهای خارجی افزایش سریع شدت تمرین، فعالیت بیش از حد یا پر کاری، تمرین بر روی سطح سخت و ناهموار، راستای نامناسب اسکلتی، نوع فعالیت، سطح زمین بازی، جنس کفش، وضعیت آب و هوایی، زمان انجام فعالیت و از بین ریسک فاکتورهای داخلی گرم کردن نامناسب، دویدن‌های تکراری و زیاد، سابقه آسیب قبلی، افزایش چرخش خارجی در مچ پا، افزایش قدرت عضلات پلانتر فلکسور پا، نوع پاسچر پا، جنسیت، تکنیک ورزشی ضعیف، تحلیل رفتن مواد معدنی استخوان، شاخص توده بدنی بالا، ضعف عضلات درشت نی قدامی و خلفی و سفتی و کوتاهی عضلات دوقلو، ممکن است در بروز سندروم فشار داخلی تیبیا مؤثر باشند (۹-۶). در همین راستا، فدایی ده چشمه و همکاران (۱۳۹۴)، در مطالعه‌ای به بررسی اثر سطح زمین بر بروز سندروم فشار داخلی پا پرداختند. نتایج نشان داد، شیوع سندروم در مجموع سه رشته ورزشی ۲۴/۴ درصد می‌باشد. از طرفی، میزان بروز این سندروم در بازیکنان فوتسال به دلیل سطح زمین سفت و سخت‌تر، نسبت به بازیکنان فوتبال و فوتبال ساحلی بیشتر می‌باشد (۱۰). فدایی ده چشمه و همکاران (۱۳۹۴) در مطالعه دیگری، به بررسی مقایسه قدرت عضلانی و دامنه حرکتی اندام تحتانی در افراد با و بدون سندروم فشار داخلی تیبیا و ارتباط آن با پاسچر پا پرداختند. در ابتدا این مطالعه نشان داد، پوسچر متداول پای افراد دارای سندروم فشار داخلی تیبیا، پرونیشن (۴۶/۷ درصد) بوده است. همچنین، قدرت عضلات اداکتور ران و پلانتر فلکسور مچ در گروه دارای سندروم فشار داخلی تیبیا، قوی‌تر از عضلات اداکتور ران و پلانتر فلکسور مچ پای گروه کنترل، ولی قدرت عضلات اداکتور ران و دورسی فلکسور مچ در گروه دارای سندروم، ضعیف‌تر از عضلات اداکتور ران و دورسی فلکسور مچ گروه کنترل بودند. بعلاوه، گروه دارای

اصطلاح شین اسپیلینت در سال ۱۹۴۸ توسط پیرسون و همکارانش مورد استفاده قرار گرفت. آن‌ها اظهار نمودند که این عارضه در یک سوم خلفی - داخلی ساق پا به وجود می‌آید (۱). در سال ۱۹۵۸، Devas توضیح داد، شین اسپیلینت مشابه جراحی ساق پا یا گرفتگی ناگهانی عضله می‌باشد. این امر نشان می‌دهد، که از ابتدا چندین اصطلاح برای توصیف این وضعیت استفاده شده است، اما در سال‌های بعدی این وضعیت بسیار پیچیده‌تر شده است. منظور دواس از جراحی ساق پا شکل خاصی از شکستگی ناشی از فشار استخوان درشت نی است، که تنها ضریب استخوان درشت نی را در بر می‌گیرد (۲). پس از مصاحبه با صدها پزشک، مربی و استاد تربیت بدنی شین اسپیلینت، به عنوان درد و ناراحتی در پا معرفی شد، که بر اثر دویدن روی سطح سخت یا بر اثر بکارگیری شدید و قدرتی تاندون‌های پا به وجود می‌آید. این تعریف از سوی Slocum (۱۹۶۷) در نخستین بازنگری بر روی شین اسپیلینت مورد پشتیبانی قرار گرفت (۳). در اوایل دهه هشتاد Delacerda چندین مطالعه علت شناسی در خصوص شین اسپیلینت انجام داد و اذعان داشت، که شین اسپیلینت بر اثر پارگی‌های کوچک در عضله‌ها به وجود می‌آید. این تئوری بیان می‌کند، انقباض فلکسورها و اینورتورهای پا باعث التهاب پرده ضریب استخوان می‌شود (۴). تعاریف زیادی از طرف محققان برای این نوع سندروم صورت گرفته است. ولی تعریف رسمی برای شین اسپیلینت که اخیراً تحت عنوان سندروم فشار داخلی تیبیا از آن عنوان می‌شود، از طرف Yates در سال ۲۰۰۴ صورت گرفته است. امروزه بیان شده است، سندروم فشار داخلی تیبیا، دردی است که در هنگام فعالیت، به ویژه دویدن، پریدن و فعالیت مداوم بروز می‌کند و با استراحت از بین می‌رود. این درد در بخش داخلی استخوان درشت نی (معمولاً یک سوم میانی) بروز می‌کند. زمانی که فرد عمل پلانتر فلکشن را در مچ پای خود انجام می‌دهد، درد بخش خلفی - داخلی بخش میانی ساق پا به وجود می‌آید (۵). دلایل

افراد می‌شوند (۱۲).

با توجه به اینکه در اغلب موارد، بروز آسیب سندروم فشار داخلی تیبیا، ممکن است به انصراف افراد از ادامه فعالیت و در مواردی نیز در صورت ادامه فعالیت سبب بروز آسیب‌های جدی‌تر و مستعد شدگی اندام تحتانی برای آسیب‌های بزرگتر می‌گردد و با توجه به نقش و اهمیت اندام تحتانی در راه رفتن، دویدن و رزه سربازان و دوندگان و شیوع بالای سندروم فشار داخلی تیبیا در این جوامع (۱۶)، ضروری بنظر می‌رسد، تا میزان شیوع آن را در این جوامع به صورت جامع و کامل مورد بررسی قرار داد. در همین راستا تا کنون تحقیقات گوناگونی به بررسی میزان شیوع و اثر تمرینات کششی و قدرتی بر ریسک بروز و کاهش درد آسیب ذکر شده در میان نظامیان، دوندگان و ورزشکاران مبتدی دانشگاه‌ها و مدارس پرداخته‌اند و اطلاعات متنوعی را در مورد میزان شیوع این آسیب، بهبود و درمان آن فراهم کرده‌اند. این مسئله هم در داخل کشور هم در خارج از کشور همواره مورد توجه بوده و محققین زیادی تلاش کرده‌اند که با بررسی این عوامل در بین جامعه ایرانی و خارجی، گام مثبتی در راستای افزایش سطح سلامت بردارند (۱۷). با این حال، با بررسی مطالعات پیشین می‌توان به این نتیجه رسید، که هر کدام از این مطالعات دارای محتوا و چهارچوب متفاوتی بوده و در بعضی موارد، گزارشات ضد و نقیضی ارائه داده‌اند. این عوامل موجب می‌شود، سایر محققین در نتیجه‌گیری و جمع بندی صحیح و استخراج درست اطلاعات با مشکلات عدیده‌ای روبرو شوند. از طرفی شایان ذکر است، که مطالعات مروری و سیستماتیک مبنی بر علل بروز، مکانیزم بروز انجام شده است، در حالی که با توجه به جستجوهای محقق، مطالعه‌ای که به صورت مروری و جامع شیوع سندروم فشار داخلی تیبیا را در جوامع مختلف مورد نقد و بررسی قرار دهد، و اثرات تمرینات کششی و قدرتی را بر درمان سندروم فشار داخلی تیبیا مورد مطالعه قرار دهد، یافت نشد. بنابراین مطالعه حاضر قصد دارد تا در طی یک مطالعه مروری، تمام تحقیقاتی را که تاکنون در زمینه شیوع آسیب سندروم فشار داخلی تیبیا و اثر تمرینات کششی و قدرتی بر بهبود آن در نظامیان، دوندگان و ورزشکاران مختلف دانشگاه‌ها و مدارس انجام شده است، مورد بررسی قرار

سندروم، دامنه چرخش به خارج ران و پلانتر فلکسور بیشتری نسبت به گروه کنترل دارند (۱۱). Garnock و همکاران (۲۰۱۸) نیز در مطالعه‌ای به بررسی عوامل بروز سندروم فشار داخلی تیبیا پرداختند و گزارش کردند که نوع جنسیت، سابقه آسیب قبلی و دامنه چرخش داخلی بیش از حد هیپ از عوامل بروز سندروم فشار داخلی تیبیا می‌باشند (۸). Blikenhaal و همکاران (۲۰۱۸)، نیز جنسیت زن، شاخص توده بدنی بالا، سن و سابقه آسیب قبلی را از ریسک فاکتورهای درگیر در بروز سندروم فشار داخلی تیبیا گزارش داده‌اند (۹).

شیوع سندروم فشار داخلی تیبیا در دوندگان، نظامیان و دانشجویان سال‌های اول دانشگاه‌ها، به دلیل بیومکانیک نادرست اندام تحتانی در حین دویدن و فعالیت، دویدن‌های تکراری و زیاد و فعالیت مدام با شدت بالا، سطح زمین، ضعف عضلات و سایر عوامل ذکر شده، بسیار بالا گزارش شده است. بطوریکه، در یک مطالعه نشان داده شد، حدود ۶۰ درصد از آسیب‌های ناشی از پرکاری در اندام تحتانی در نظامیان مربوط به سندروم فشار داخلی تیبیا می‌باشد. در دوندگان و ورزشکاران مبتدی در دانشگاه‌ها و مدارس نیز به دلیل ضعف عضلات بخش قدامی ساق و قرار گرفتن در معرض فعالیت بالا با افزایش بار تمرینی، شیوع آن از ۳۵ تا ۴۳ درصد به صورت متغیر گزارش شده است (۱۳، ۱۲). این نتایج حاکی از شیوع بالای سندروم فشار داخلی تیبیا در این جوامع می‌باشد. از آنجا که این عارضه منجر به محدودیت حرکتی و ناتوانی در انجام فعالیت و از دست رفتن کارایی و ضعف عضلانی می‌گردد، اهداف درمانی در این بیماران شامل کاهش درد و تسهیل عملکرد می‌باشد. روش‌های متعددی برای مقابله با سندروم فشار داخلی تیبیا از جمله تمرینات کششی و قدرتی، استفاده از نوار کینزیوتیپ، انجام فعالیت سبک، گرم کردن، استفاده از داروهای ضد التهابی ایبوپروفن، استفاده از سرما و کمپرسن مورد استفاده قرار گرفته‌اند (۱۵-۱۳). همواره بر این موضوع تأکید شده است، که تمرینات کششی با کشش عضلات کوتاه شده و عدم عملکرد بهینه و بالا بردن دمای بافت‌ها و تمرینات قدرتی با تقویت عضلات ضعیف، منجر به افزایش عملکرد و کارایی و کاهش میزان درد

دهد و در انتها جمع بندی نتایج تحقیقات در اختیار دیگر محققین و علاقمندان قرار بگیرد.

## روش کار

جستجوی مقالات مربوطه به زبان انگلیسی با استفاده از کلید واژه‌های medial tibial stress in runners، medial tibial in soldiers، prevalence syndrome military and shin، prevalence stress syndrome، medial tibial stress syndrome and hight، spilint، Coliegiate athletes and medial tibial school، Stretching exercises and stress syndrome and medial tibial، medial tibial stress syndrome Strength training stress syndrome در بانک‌های اطلاعاتی و موتورهای جستجوگر Google Scholar، Elsevier، Science Direct، PubMed و Scopus انجام گرفت و برای جستجوی مقالات فارسی از کلید واژه‌های سندروم فشار داخلی تیبیا، شین اسپیلینت، درد ساق، آسیب‌های ناشی از استفاده بیش از حد، دویدن، نظامیان و دانشجویهای مدارس و دانشگاه‌ها، تأثیر تمرینات کششی و قدرتی بر سندروم فشار داخلی تیبیا از سایت‌های SID، Iranmedex، Magiran استفاده شد. به این منظور، مقالات منتشر شده در بازه زمانی بین ۱۹۸۸ تا ۲۰۱۹ میلادی بررسی شدند. جستجوی مقالات در ابتدا به روش الکترونیکی و سپس به طریق دستی از میان مقالات چاپ شده در پایگاه‌های مذکور انجام شد. معیار ورود به تحقیق برای مقالات انتخاب شده بر اساس موارد زیر بود:

- به زبان فارسی و یا انگلیسی باشند.  
- در مورد ناهنجاری سندروم فشار داخلی تیبیا باشند.

- میزان شیوع آسیب سندروم فشار داخلی تیبیا در نظامیان، دوندگان و دانشجویان مبتدی دانشگاه‌ها در آن‌ها گزارش شده باشد.

- اثر تمرینات قدرتی و کششی را بر بهبود و ریسک بروز آسیب سندروم فشار داخلی تیبیا گزارش دهد.

- در نشریات علمی پژوهشی و یا سطوح بالاتر چاپ شده باشند.

حاصل جست و جوی‌های صورت گرفته بر اساس معیارهای ورود به تحقیق در نهایت به شناسایی ۱۰۷

مقاله در زمینه مورد بررسی انجامید که پس از ارزیابی‌های اولیه، برخی از تحقیقات پیشین که ناهنجاری سندروم فشار داخلی تیبیا را در ترکیب با دیگر ناهنجاری‌ها گزارش کرده بودند، از مطالعه حذف و تعداد ۴۶ مقاله برای بررسی‌های نهایی برگزیده شدند. از این بین ۳۲ مقاله به بررسی شیوع سندروم فشار داخلی تیبیا در جوامع ذکر شده و ۱۴ مقاله، به تأثیر تمرینات کششی و قدرتی را بر بهبود میزان درد و کاهش نرخ بروز آسیب سندروم فشار داخلی تیبیا پرداختند.

## یافته‌ها

شیوع آسیب سندروم فشار داخلی تیبیا در دوندگان از طریق شناسایی میزان شیوع آسیب، می‌توان میزان خطر بروز آسیب در هر ورزش یا جامعه‌ای را تعیین کرد. میزان شیوع آسیب سندروم فشار داخلی تیبیا در دوندگان، سربازان و دانشجویان رشته‌های مختلف دانشگاهی در مطالعات مختلف، متفاوت گزارش شده است. خلاصه‌ای از میزان شیوع آسیب سندروم فشار داخلی تیبیا در این جوامع در تحقیقات گوناگون و همچنین در بین دو جنس در جدول‌های ۱-۳ بیان شده است. همان گونه که در جدول ۱ مشاهده می‌شود میزان شیوع آسیب سندروم فشار داخلی تیبیا در دوندگان از ۲/۲۵ تا ۸۲/۴ به صورت متفاوت گزارش شده است. بطور کلی میانگین بروز سندروم فشار داخلی تیبیا در دوندگان بر اساس این تحقیقات ۳۳/۶۷ درصد می‌باشد. این عدد نشان دهنده شیوع نسبتاً بالای آسیب سندروم فشار داخلی تیبیا در دوندگان می‌باشد.

شیوع آسیب سندروم فشار داخلی تیبیا در نظامیان خلاصه‌ای از مقالاتی که در آنها، به میزان شیوع آسیب سندروم فشار داخلی تیبیا در نظامیان (زنان و مردان) اشاره شده است، در جدول ۲ آورده شده‌اند. در این مطالعات، میزان شیوع سندروم فشار داخلی تیبیا در نظامیان به صورت متغیر و متفاوت گزارش شده است. کمترین میزان شیوع ۲/۳ و بیشترین میزان شیوع آسیب ۵۰ درصد گزارش شده است. بر اساس این مطالعات، میانگین کلی بروز آسیب سندروم فشار داخلی تیبیا در نظامیان ۱۸/۴۱ درصد می‌باشد. بر مبنای

جدول ۱- میزان شیوع آسیب سندروم فشار داخلی تیبیا در دوندگان

نام محقق و سال اجرا	تعداد نمونه	جنسیت	شیوع کلی آسیب	درصد شیوع آسیب (در زنان و مردان)
Reinking و همکاران (۲۰۱۳) (۱۸)	۲۲۵	زن ۱۰۵ مرد ۱۲۵	۶۳/۶ درصد	-
Taunton و همکاران (۲۰۰۲) (۱۹)	۲۰۰۲	زن ۱۰۷۶ مرد ۹۲۶	۱۲/۸	-
Buist و همکاران (۲۰۰۸) (۲۰)	۶۲۹	دوندگان مرد	۲۵/۹ درصد بروز آسیب بعد از ۸ هفته تمرینات دویدن	۲۵/۹ درصد مردان
Raissi و همکاران (۲۰۰۹) (۲۱)	۱۶۸۸	دوندگان دختر و پسر	شیوع کلی آسیب ۱۹/۷ بعد از ۱۷ هفته تمرینات دومیدانی	دختران ۲۲ درصد پسران ۱۴/۳ درصد
Bennett و همکاران (۲۰۰۱) (۲۲)	۱۲۵	دختر و پسر دوندگه مدارس	شیوع کلی آسیب ۱۲ درصد بعد از ۸ هفته تمرینات دومیدانی	دختران ۱۰/۴ درصد پسران ۱/۶ درصد
Francis و همکاران (۲۰۱۹) (۲۳)	-	دوندگان دختر و پسر دو ماراتون	۸ درصد	-
Reinking و همکاران (۲۰۱۰) (۲۴)	۱۲۵	دختر و پسر دوندگه دانشگاه	۸۲/۴ درصد	-
Arnold و همکاران (۲۰۱۸) (۲۵)	۳۲۷۶	زن و مرد دوندگه	۱۰ درصد	-
Chaudhary و همکاران (۲۰۱۶) (۲۶)	۷۰	دوندگان مسافت	۴۲/۸۵ درصد	پسران ۴۸/۵۷ دختران ۳۷/۱۴
Plisky و همکاران (۲۰۰۷) (۲۷)	۱۰۵	دوندگه های مدارس	۴۰/۸۵ درصد	دختران ۴۷/۸ درصد پسران ۳۳/۹ درصد
Reinking و همکاران (۲۰۰۶) (۲۸)	۶۳	دختر و پسر دوندگه دانشگاه	۵۲ درصد	-
Worp و همکاران (۲۰۱۶) (۲۹)	۴۳۵	دوندگان دختر ۵-۱۰ کیلومتر	۲۲/۳	۲۲/۳ درصد دختران
Becker و همکاران (۲۰۱۸) (۳۰)	۲۴	دوندگان مرد	۲۹ درصد بروز آسیب در طول یکسال بعد از تمرین دویدن	۲۹ درصد مردان

ورزشکاران دانشگاهی، ۲۸/۲۲ درصد می باشد. بر اساس نتایج میانگین مطالعات هر سه جدول، می توان به این نتیجه رسید که بروز سندروم فشار داخلی تیبیا در دوندگان از ورزشکاران دانشگاهی و مدارس و نظامیان بیشتر، و در ورزشکاران دانشگاهی و مدارس بروز سندروم فشار داخلی تیبیا بیشتر از نظامیان می باشد.

شیوع سندروم فشار داخلی تیبیا در زنان و مردان ستون آخر هر سه جدول بالا، درصد شیوع آسیب سندروم فشار داخلی تیبیا را در بین مردان و زنان نشان می دهد. همانگونه که در این جداول مشاهده می گردد، به نظر می رسد میزان شیوع کلی آسیب در بین زنان و مردان تفاوت قابل ملاحظه ای دارد. بطوریکه، درصد

میانگین این مطالعات، می توان نتیجه گرفت، شیوع سندروم فشار داخلی تیبیا در نظامیان نسبت به دوندگان کمتر می باشد.

شیوع آسیب سندروم فشار داخلی تیبیا در ورزشکاران دانشگاهی و مدارس

در جدول ۳ میزان آسیب سندروم فشار داخلی تیبیا در ورزشکاران دانشگاهی و مدارس در بین زنان و مردان که در تحقیقات مختلف گزارش شده اند، بطور خلاصه آمده است. بر اساس این مطالعات میزان شیوع سندروم ذکر شده در این دسته از ورزشکاران در دامنه ۲/۸ درصد تا ۵۲ درصد گزارش شده است. شایان ذکر است، که متوسط درصد آسیب سندروم فشار داخلی تیبیا در

**جدول ۲- شیوع آسیب سندروم فشار داخلی تیبیا در نظامیان**

نام محقق و سال اجرا	تعداد نمونه	جنسیت	شیوع کلی آسیب	درصد شیوع آسیب (در زنان و مردان)
Sharma و همکاران (۲۰۱۵) (۳۱)	۶۶۰۸	مرد	۵/۶ درصد بعد از یک دوره دو ساله تمرینات نظامی به مدت	۵/۶ درصد مردان
Yates و همکاران (۲۰۰۴) (۵)	۱۲۴	مرد و زن	شیوع ۳۵ درصدی بعد از تمرینات نظامی در افراد تازه کار	دختران ۵۳ درصد پسران ۲۸ درصد
Sobhani و همکاران (۲۰۱۵) (۳۲)	۱۸۰	مرد	۱۶ / ۶ درصد در نیروهای نظامی	۱۶ / ۶ درصد مردان
Kucera و همکاران (۲۰۱۶) (۳۳)	۹۸۱۱	زن و مرد	شیوع کلی آسیب ۵/۱ بعد از تمرینات نظامی	دختران ۷/۷ درصد پسران ۴/۳ درصد
Garnock و همکاران (۲۰۱۸) (۸)	۱۲۳	مرد و زن استخدام در نیروی دریایی	۲۴ درصد	-
Rauh و همکاران (۲۰۱۰) (۳۴)	۷۴۸	زن	۷/۵ درصد	۷/۵ درصد زنان
Kamran و همکاران (۲۰۰۸) (۳۵)	۱۲۰	زن و مرد پاکستان	۱۳ هفته تمرینات نظامی پایه	-
Burne و همکاران (۲۰۰۴) (۳۶)	۱۵۸	زن و مرد	۵۰ درصد بعد از تمرینات نظامی	زنان ۳۰ / ۶ درصد مردان ۹/۸ درصد
Bonanno و همکاران (۲۰۱۸) (۳۷)	۳۰۶	زن و مرد	۲۱/۹ درصد	-
Sharma و همکاران (۲۰۱۱) (۳۸)	۴۶۸	مرد	بعد از ۱۱ هفته تمرینات پایه نظامی	۷/۹ درصد مرد
Lovalekar و همکاران (۲۰۱۶) (۳۹)	۴۵۱	مرد	۲۶ درصد بعد از ۲۶ هفته تمرینات نظامی	۲/۳ درصد مرد

**جدول ۳- شیوع آسیب سندروم فشار داخلی تیبیا در ورزشکاران دانشگاهی و مدارس**

نام محقق و سال اجرا	تعداد نمونه	جنسیت	شیوع کلی آسیب	شیوع آسیب (در زنان و مردان)
Koos و همکاران (۲۰۱۵) (۴۰)	۳۱۶۵	دختر و پسر دانش آموز مدارس رشته های مختلف	۴ درصد	-
Blikendaal و همکاران (۲۰۱۸) (۹)	۲۲۱	دختر و پسر دانشجویان تربیت بدنی بعد از دو سال ورود	در مجموع ۲۵ درصد بروز آسیب	پسران ۲۱ درصد دختران ۳۹ درصد
Reinking و همکاران (۲۰۰۴) (۴۱)	۷۶	دختران ورزشکار دانشگاه	۲۶/۳ درصد	۲۶/۳ درصد دختران
Reinking و همکاران (۲۰۱۲) (۴۲)	۲۱۳	دختر و پسر ورزشکاران مدرسه و دانشگاه	۷۶ درصد	-
Reinking و همکاران (۲۰۱۵) (۴۳)	۸۴	دختر و پسر ورزشکار دانشگاه	۲/۸	-
Willeam و همکاران (۲۰۰۶) (۴۴)	۴۰۰	دختر و پسران دانشگاه تربیت بدنی	۱۱/۵	دختران ۱۳/۲۵ نفر پسران ۹/۲۵ نفر

فشار داخلی تیبیا در زنان ۲۷/۰۷ می باشد. این نتایج حاکی از این امر است، که شیوع سندروم فشار داخلی تیبیا در زنان به طور چشمگیری بالاتر از مردان می باشد.

اثر تمرینات کششی و قدرتی بر کاهش بروز و بهبود

بروز سندروم فشار داخلی تیبیا برای مردان از ۲/۳ تا ۴۸/۵۷ به صورت متغیر گزارش شده است. و میانگین کلی شیوع سندروم در مردان بر طبق این تحقیقات ۱۷/۲۰ درصد بوده است. برای زنان شیوع سندروم فشار داخلی تیبیا از ۷/۵ تا ۵۳ درصد متفاوت گزارش گردیده است. و بطور کلی میانگین کلی شیوع آسیب سندروم

درد سندروم فشار داخلی تیبیا

قدرتی را بر میزان درد، تعادل و دامنه حرکتی اکستنشن مچ پا در افراد مبتلا به سندروم فشار داخلی تیبیا را مورد بررسی قرار داده‌اند و هر سه مطالعه گزارش کرده اند، تمرینات قدرتی منجر به بهبود این متغیرها در افراد مبتلا به سندروم می‌گردد (۴۷-۴۵). پنج مطالعه اثر ترکیبی تمرینات کششی و قدرتی را بر بهبود میزان درد و کاهش بروز سندروم بررسی کرده اند. از این بین سه مطالعه گزارش کردند، اثر ترکیبی تمرینات قدرتی و کششی منجر به کاهش میزان درد، افزایش تعادل عضلانی و کاهش نرخ بروز آسیب

در جدول ۴ خلاصه مطالعات مرتبط با تاثیر تمرینات کششی و قدرتی بصورت ترکیبی و جداگانه بر کاهش بروز و بهبود سندروم فشار داخلی آورده شده است. در این رابطه، در داخل و خارج از کشور مطالعاتی صورت گرفته و نتایج ضد و نقیضی را ارائه کرده اند. در داخل کشور با توجه به جستجوی محقق، تنها دو مطالعه و در خارج از کشور به خاطر اهمیت این موضوع مطالعات بیشتری (در مجموع ۱۴ مطالعه) انجام شده است. در بین مطالعات آینده نگر، سه مطالعه اثر تمرینات

جدول ۴- اثر تمرینات کششی و قدرتی بر کاهش بروز و بهبود درد سندروم فشار داخلی تیبیا

نام محقق و سال اجرا	تعداد هفته‌های تمرین	جمعیت	مداخله	نتیجه
Madeley و همکاران (۲۰۰۷)	۱۲	ورزشکار	تمرینات تقویتی و استقامتی دورسی فلکسور های مچ پا	کاهش میزان درد
Brushoj و همکاران (۲۰۰۸)	۳	۱۰۲۰ سرباز	۵ تمرین با تاکید بر قدرت، انعطاف پذیری و هماهنگی	تاثیری بر کاهش بروز آسیب ندارد
Newsham و همکاران (۲۰۱۲)	-	۱۳ زن و مرد ورزشکار	تمرینات pnf (روز اول و دوم) تمرینات streaching (روز سوم و چهارم) تمرینات قدرتی (روز پنجم تا دهم)	کاهش میزان درد، افزایش تعادل عضلانی
Rompe و همکاران (۲۰۱۰) شاه پسند و همکاران (۱۳۹۵)	۱۲	مرد ورزشکار ۴۷	تمرینات داخل خانه (کششی و قدرتی)	کاهش میزان درد
بلند آذین و همکاران (۱۳۸۰)	۸	زن ورزشکار	تمرینات تقویتی چی رانینگ	کاهش درد ساق و بهبود تعادل ایستا
Muller و همکاران (۲۰۱۱)	۴	۲۴ دختر رشته تربیت بدنی	تمرینات کششی قبل و بعد از تمرینات	کاهش درد ساق و افزایش دامنه حرکتی فلکشن و اکستنشن مچ پا
Amako و همکاران (۲۰۰۳)	۱۲-۳	مردان ورزشکار	تمرینات تقویتی عضلات دورسی فلکسور مچ پا	کاهش درد ساق و افزایش دامنه حرکتی اکستنشن مچ پا
Thacker, و همکاران (۲۰۰۴)	دو سال	مردان نظامی	۱۸ کشش ایستا به مدت دو سال قبل و بعد از تمرینات نظامی	تاثیری بر بروز سندروم فشار داخلی تیبیا ندارد.
Moen و همکاران (۲۰۱۲)	-	-	مطالعه مروری سیستماتیک و بررسی داده های مربوط به تاثیر کشش بر ریسک بروز آسیب	تاثیری بر بهبود درد و بروز سندروم فشار داخلی تیبیا ندارد.
Pope و همکاران (۱۹۹۸)	۵۰	دوندگان	تمرینات کششی و تقویتی عضلات سه سر	تاثیری بر بهبود درد و بروز سندروم فشار داخلی تیبیا ندارد.
Beck و همکاران (۱۹۹۸)	۱۲	۱۰۹۳ سرباز استخدام ارتش	تمرینات کششی عضلات دو قلو	تاثیری بر بروز سندروم فشار داخلی تیبیا ندارد.
Sharma و همکاران (۲۰۱۵)	-	افراد مبتلا به سندروم	تمرینات کششی عضلات سه سر (مقاله مروری سیستماتیک)	تاثیری بر بهبود درد و بروز سندروم فشار داخلی تیبیا ندارد.
Loudon و همکاران (۲۰۱۰)	۲۶	۱۶۶ سرباز مرد استخدام ارتش	تمرینات انعطاف پذیری و هماهنگی عصبی عضلانی عضلات پا	بهبود میزان درد و کاهش نرخ بروز آسیب.
	۳	زن و مردان مبتلا به سندروم	تمرینات کششی عضلات دو قلو	کاهش میزان درد و افزایش دامنه حرکتی دورسی فلکشن مچ پا.



مختلف نظامی و دانشجویان رشته های مختلف دانشگاهها و مدارس و در ادامه اثر تمرینات کششی و قدرتی بر بهبود و کاهش نرخ بروز آسیب سندروم فشار داخلی تیپیا می باشد. دلیل انتخاب جوامع حاضر در این مطالعه، شیوع بالای سندروم فشار داخلی تیپیا بر طبق مطالعات انجام گرفته در این اقشار می باشد. مطالعه حاضر در ابتدا نشان داد، شیوع سندروم فشار داخلی تیپیا در هر سه گروه مورد بررسی بسیار بالاست. از طرفی شیوع آن در دوندگان نسبت به ورزشکاران رشته های مختلف ورزشی دانشگاهها و مدارس و همچنین سربازان دسته های مختلف نظامی بیشتر می باشد. همانطور که ذکر گردید، محققان دلایل زیادی برای بروز سندروم فشار داخلی تیپیا بیان نموده اند، که شامل سطح زمین بازی، جنس کفش، وضعیت آب و هوایی، نوع فعالیت و یا زمان انجام فعالیت، آمادگی جسمانی ضعیف، ضعف عضلانی و انعطاف پذیری پایین، خستگی عضلات دورسی و پلانتر فلکسور، پوسچر نامناسب اندام تحتانی، تمرین روی سطوح سخت یا ناهموار، تکنیکهای تمرینی غلط، سابقه آسیب دیدگی قبلی و ناهنجاریهای بیومکانیکی را می توان نام برد (۶-۹). در دوندگان، خمیدگی یا کمانی شدن مکرر درشت نی در طی فرآیند مداوم و تکراری تمرینات دو میدانی بر روی سطوح سفت و سخت، علت اصلی ایجاد سندروم فشار داخلی تیپیا می شود. این مکانیسم شباهت بسیار زیادی با استرس فراکچر دارد. مطالعات نشان می دهد، خمیدگی مکرر باعث سازگاری درشت نی می شود. عمدتاً بخش تحتانی درشت نی، در نازک ترین حد خود قرار دارد، در صورتی که در این محل نیروهای خمشی در بیشترین حد خود قرار دارند. هدف از این سازگاری، قدرت دادن به استخوان بخاطر مقاومت در برابر بارهای بعدی است. که این عمل تکراری ورزشکار را مستعد ابتلا به سندروم فشار داخلی تیپیا می کند. حرکات مداوم و زیاد کف و مچ پا، موجب آسیب رسیدن به فیبرهای عضلات تیپالیس در محل اتصال به استخوان می شود. این حرکات مکرر و مداوم موجب اعمال کشش زیاد و بیش از حد بر روی محل اتصال عضله به استخوان شده و نتیجه آن پارگی های میکروسکوپی در آن ناحیه و بدنبال آن ایجاد التهاب است. این وضعیت معمولاً زمانی ایجاد می شود که انجام ورزش یا وضعیت

می شوند (۴۸-۵۰). در مقابل، دو مطالعه با دادن پروتکل های ترکیبی تمرینات کششی و قدرتی تأثیری بر بهبود میزان درد و بروز آسیب مشاهده نکردند (۵۱، ۵۲).

در رابطه با تأثیر تمرینات کششی بر بهبود میزان درد و کاهش نرخ بروز آسیب در افراد مبتلا به سندروم فشار داخلی تیپیا، مطالعه صورت گرفته است. از این بین، ۲ مطالعه به صورت مروری سیستماتیک و ۴ مطالعه بصورت آینده نگر انجام شده است. در اولین مطالعه مروری سیستماتیک، Thacker و همکاران (۲۰۰۴)، با بررسی ۳۶۱ مطالعه، شش مطالعه را گزینش نهایی کردند. در نهایت، این محققان با بررسی داده های این مطالعات و تحلیل آن ها به این نتیجه رسیدند، تمرینات کششی قبل و بعد از تمرینات اصلی، میزان درد و بروز آسیب سندروم فشار داخلی تیپیا را کاهش نمی دهد و بر روی بهبود آن اثر ندارد (۵۳). در مطالعه مروری سیستماتیک دیگر Beck و همکاران (۱۹۹۸)، نتایج بررسی خود را مشابه نتایج بالا گزارش کردند (۵۴). در همین راستا، دو مطالعه آینده نگر نیز با بررسی تأثیر انواع تمرینات کششی بر بهبود میزان درد و کاهش نرخ بروز آسیب نشان دادند، این نوع تمرینات تأثیری بر بهبود درد و کاهش نرخ بروز آسیب ندارند (۵۵، ۵۶). در مقابل تنها دو مطالعه تأثیر مثبت و معنی دار تمرینات کششی را بر بهبود این متغیر ها گزارش کردند (۵۷، ۵۸)

بر بررسی و نگاهی به مطالعات انجام شده در مورد اثر تمرینات قدرتی و کششی بر بهبود میزان درد، تعادل و کاهش نرخ بروز آسیب می توان نتیجه گرفت، که تمرینات قدرتی منجر به بهبود این فاکتورها در افراد مبتلا به سندروم فشار داخلی تیپیا می شوند. همچنین، تمرینات کششی اگر در ترکیب با تمرینات قدرتی بر روی افراد با سندروم ذکر شده اعمال شوند، سبب بهبود میزان درد و کاهش نرخ بروز آسیب می شوند. در غیر این صورت، تمرینات کششی به تنهایی اثر معنی داری بر بهبود سندروم فشار داخلی تیپیا ندارند.

### بحث و نتیجه گیری

هدف از مطالعه مروری حاضر، بررسی شیوع سندروم فشار داخلی تیپیا بر روی دوندگان، سربازان دسته های

دانشگاه‌ها عمدتاً به علت آمادگی جسمانی ضعیف، ضعف عضلات و عدم تعادل عضلانی در طول مراحل آماده سازی می‌باشد. به نحوی که عضلات دچار ضعف در بخش تحتانی پا قادر به کنترل و بالانس نیروهای وارده بر اندام تحتانی نیستند و به دلیل انتقال نیروی مداوم و بیش از حد انتظار به استخوان تیبیا افراد را در طی تمرینات مستعد سندروم فشار داخلی تیبیا می‌کند. ضعف عضلات اندام تحتانی به افزایش فشار روی تیبیا حین چرخه گام برداری، دویدن و تمرین منجر می‌شود. در نتیجه افراد میتلا به سندروم فشار داخلی تیبیا تمایل به کاهش فعالیت عضلات نعلی و درشت نی قدامی دارند. این امر یک سازو کار محافظتی در برابر بروز درد می‌باشد. از طرفی، کاهش فعالسازی عضلات درحین برخورد پاشنه به زمین، به افزایش سرعت حرکات پا و افزایش انتقال نیرو به استخوان تیبیا می‌شود و در دراز مدت منجر به آسیب‌های ناشی از استفاده بیش از حد به ویژه سندروم فشار داخلی تیبیا می‌گردد (۴۱،۶).

ذکر این نکته مهم است، در کنار مواردی ذکر گردید، یکی از عوامل مهم بروز سندروم فشار داخلی که در اکثر مطالعات مورد بررسی قرار گرفته شده است، پرونیشن بیش از حد مچ پا می‌باشد. بطوریکه اکثر مطالعات، از اصلی ترین عوامل بروز سندروم فشار داخلی تیبیا را پرونیشن بیش از حد مچ پا عنوان کرده اند. محققان گزارش کرده اند، از لحاظ بیومکانیکی حتی یک تغییر کوچک در سطح اتکا می تواند بر استراتژی های ثبات پوسچرال و مسیر انتقال بار از پا به سمت بالا تاثیر گذار باشد. بویژه پوسچر پرونیشن یا سوپی نیشن پا که می تواند بر درون داد محیطی (حسی - پیکری) و تعادل نیز تاثیر بگذارد. از طرفی در افراد با کف پای صاف و پرونیشن پا، بارها بیشتر به قسمت داخلی پا وارد می‌شوند. بدین ترتیب با وجود پوسچر غیر طبیعی در پا و بدنبال آن اختلال در اندام تحتانی فرد مستعد سندروم فشار داخلی تیبیا خواهد بود (۵).

دیگر نتایج این مطالعه نشان داد، زنان به طور قابل توجهی بیشتر از مردان در معرض آسیب سندروم فشار داخلی تیبیا می‌باشند. بطوریکه، نشان داده شد، میانگین کلی بروز آسیب سندروم فشار داخلی تیبیا در زنان ۲۷/۰۷ و در مردان ۱۷/۲۰ بود. از دلایل احتمالی

تحرك فرد به نوعی تغییر می‌کند. افزایش سرعت دویدن، بیشتر کردن مسافت دویدن و یا دویدن بر روی زمین سفت یا شیب دار می‌تواند این تغییرات را ایجاد کند. که این حالت در دوندگان و افرادی که کفش های نامناسب می پوشند، دیده می‌شود (۱۲).

از طرفی، در نظامیان نشان داده شده است که صدمات ناشی از آسیب سندروم فشار داخلی تیبیا، بخاطر انجام مداوم تمرینات تحمل وزن مانند پریدن یا رژه رفتن که از اهمیت زیادی در تمرینات نظامی برخوردار است، بسیار زیاد است و با افزایش زمان تمرینات، آسیب‌های ناشی از استفاده بیش از حد به ویژه سندروم فشار داخلی تیبیا هم افزایش می‌یابند (۱۶). عمدتاً آسیب‌های عضلانی - اسکلتی در نظامیان ناشی از فعالیت های تکراری آمادگی جسمانی و در نهایت تجمع آسیب های بسیار کوچکی هستند که در هنگام تمرینات بیش از حد و فعالیت های مداوم و تکراری ایجاد می‌شوند. انجام تمرین رژه منجر به افزایش بیش از حد بار دینامیکی و افزایش حرکات غیر طبیعی با دامنه بسیار بالا یا محدود بر روی اندام های تحتانی به صورت مکرر می‌شود. در نهایت در طی این فرآیند، فشار بر روی مفصل زانو، مچ پا و خود استخوان درشت نی و التهاب پرده ضریح استخوان افزایش پیدا کرده و بروز سندروم فشار داخلی تیبیا را به همراه دارد (۵۹). از طرفی افزایش دامنه حرکتی احتمالاً به طور مستقیم باعث، افزایش بالقوه خطر آسیب دیدگی و کاهش عملکرد بهینه گردد و به طور ویژه در بروز خطر شکستگی تنشی استخوان درشت نی که یکی از عوامل درد قدامی بخش تحتانی ساق پا محسوب شده و از آسیب های شایع نظامیان است، دخیل باشد (۶۱،۶۰) افزایش دامنه حرکتی در اندام تحتانی شامل دامنه دور شدن و نزدیک شدن کف پا، دامنه خم شدن و باز شدن مچ پا و زانو، چرخش داخلی و خارجی لگن، طول عضلات ساق پا، همسترینگ، چهارسر ران، نزدیک کننده ها و خم کننده های ران به عنوان عوامل بالقوه شکستگی تنشی و درد قدام ساق پا در سربازان گزارش شده است (۶۲).

شایان ذکر است، ابتلای به آسیب سندروم فشار داخلی تیبیا دردانش آموزان مدارس و دانشجویان

استفاده از نتایج این تحقیق جهت بهبود سندروم فشار داخلی تیبیا از تمرینات قدرتی استفاده کرد.

## References

1. Pearson C, Adams RD, Denny-Brown D. Traumatic necrosis of pretibial muscles. *New Engl J Med.* 1948;239(6).
2. Devas MB. Stress fracture of the tibia in athletes or shin soreness. *J Bone Joint Surg Br.* 1958;40B(2):227-39.
3. Slocum DB. The shin splints syndrome: medical aspects and differential diagnosis. *Am J Surg.* 1967;114(6):875-885.
4. Delacerda FG. A study of anatomical factors involved in shin splints. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1980;2(2):55-9.
5. Yates B, White S, et al The Incidence and Risk Factors in the Development of Medial Tibial Stress Syndrome among Naval Recruits. *Am J Sports Med.* 2004;780(32):772 .
6. Clement DB. Tibial stress syndrome in athletes. *AM J Sports Med.* 1974;2:81-85.
7. Subotnik SI. The shin splints syndrome of the lower extremity. *J Am Podiatry Assoc.* 1976;66(1):43-45.
8. Garnock C, Witchalls J, Newman P. Predicting individual risk for medial tibial stress syndrome in navy recruits. *J Sci Med Sport.* 2018;21(6):586-590.
9. Blikendaal S, Moen M, Fokker Y, Stubbe JH, Twisk J, Verhagen E. Incidence and risk factors of medial tibial stress syndrome: a prospective study in Physical Education Teacher Education students. *BMJ Open Sport Exer Med.* 2018;4(1):e000421.
10. Fadaei Dehcheshmeh T, Shamsi Majelan A, Aghaei M. Effect of playing surface on the medial tibia stress syndrome in male professionals and its relationship with foot posture. *J Rehab Med.* 2016;5(2):201-208.
11. Fadaei Dehcheshmeh T, Shamsi Majelan A. Comparison of the lower leg muscle strength and range of motion in people with and without Medial tibia stress syndrome and its relation with leg posture. *J Rehab Med.* 2016;5(3):58- 67.
12. Moen MH, Tol JL, Weir A, Steunebrink M, De Winter TC. Medial tibial stress syndrome. *Sports Med.* 2009;39(7):523-46.
13. Sharma J, Golby J, Greeves J, Spears IR. Biomechanical and lifestyle risk factors for medial tibia stress syndrome in army recruits: a prospective study. *Gait Posture.* 2011;33(3):361-5.
14. Fadaei Dehcheshmeh T, Shamsi Majelan A. Effect of kinesiio Tape on Function of Lower Extremity and Pain Severity in Athletes with and

آن می توان به آمادگی بدنی ضعیف زنان در مقابل مردان، متوسط قد کوتاه تر، اختلاف در هورمون های بین زنان و مردان، متفاوت بودن چرخه استنس و سویینگ در بین زنان و مردان، ولگوس بیشتر زانو در زنان نسبت به مردان، بروز چرخه قانندگی در زنان و مهم تر اینکه نوع آموزش متفاوت زنان نسبت به مردان در دوره های آمادگی و تمرین اشاره کرد (۹،۵).

همچنین، در مطالعه حاضر نشان داده شد، بطور کلی کشش تاثیر معنی داری بر بهبود و یا بروز سندروم فشار داخلی تیبیا ندارد. دلیل احتمالی آن بر طبق مطالعات ساز و کار آن بر روی انواع بافت های عضلانی می باشد. بطوریکه مطالعات بیان کرده اند، کشش استاتیک نمی تواند از آسیب های با انرژی بالا، از جمله شکستگی ناشی از تکرار و التهاب (مثل سندروم فشار داخلی تیبیا)، آسیب های استخوانی و جابجایی مفصل جلوگیری کند. با این حال، کشش ممکن است از آسیب های کم انرژی، از جمله فشار عضلانی، درد در عضله و تاندونیت جزئی جلوگیری کند (۵۳).

بر اساس نتایج حاصل از میانگین مطالعات، می توان به این نتیجه رسید که بروز سندروم فشار داخلی تیبیا در هر سه جامعه مورد بررسی شایع می باشد. همچنین شیوع آن در دوندگان (۳۳/۶۷) از ورزشکاران دانشگاهی (۲۸/۲۲) و نظامیان (۱۸/۴۱) بیشتر و در ورزشکاران دانشگاهی بروز سندروم فشار داخلی تیبیا بیشتر از نظامیان می باشد. از طرفی شیوع سندروم در زنان (۲۷/۰۷) بطور چشمگیری بالاتر از مردان (۱۷/۲۰) می باشد. سایر نتایج نشان داد، تمرینات قدرتی منجر به بهبود علائم درد و کاهش نرخ بروز آسیب در افراد مبتلا به سندروم فشار داخلی تیبیا می شوند. در حالی که تمرینات کششی اگر در ترکیب با تمرینات قدرتی بر روی افراد با سندروم ذکر شده اعمال شوند، سبب بهبود میزان درد و کاهش نرخ بروز آسیب می شوند. در غیر این صورت، تمرینات کششی به تنهایی تاثیری بر بهبود سندروم فشار داخلی تیبیا ندارند. پژوهش حاضر می تواند اطلاعات دقیق و جامعه ای در زمینه مدیریت بروز و شیوع و درمان آسیب سندروم فشار داخلی تیبیا در این جوامع بخصوص دوندگان و زنان (به دلیل شیوع بالای آن در این جوامع) در اختیار مربیان و پزشکان تیم قرار دهد. همچنین در بحث درمان می توان با

- without Medial Tibial Stress Syndrome. *J Mazandaran Uni Med Sci.* 2016;26(137):105-114.
15. Tempura M, Kargarfard M, Sharifi GR. Effects of massage therapy on physical performance and perceived recovery following acute eccentric exercise in male body building athletes. *J Isfahan Med School.* 2012;29(171):65-78.
16. Kaufman KR, Brodine S, Shaffer R. Military training-related injuries: surveillance, research, and prevention. *Am J Prev Med.* 2000;18(3):54-63.
17. Seidi F, Rajabi R, Ebrahimi TI, Tavanai AR, Moussavi SJ. The validity and reliability of Iranian flexible ruler in lumbar lordosis measurements. *World J Sport Sci.* 2009;2(2):95-99.
18. Reinking MF, Austin TM, Hayes AM. A survey of exercise-related leg pain in community runners. *Int J Sports Physic Ther.* 2013;8(3):269.
19. Taunton JE, Ryan MB, Clement DB, McKenzie DC, Lloyd-Smith DR, Zumbo BD. A retrospective case-control analysis of 2002 running injuries. *Br J Sports Med.* 2002;36(2):95-101.
20. Buist I, Bredeweg SW, Bessem B, Van Mechelen W, Lemmink KA, Diercks RL. Incidence and risk factors of running-related injuries during preparation for a 4-mile recreational running event. *Br J Sports Med.* 2010;44(8):598-604.
21. Raissi GRD, Cherati ADS, Mansoori KD, Razi MD. The relationship between lower extremity alignment and Medial Tibial Stress Syndrome among non-professional athletes. *BMC Sports Sci Med Rehabil.* 2009;1(1):11.
22. Bennett JE, Reinking MF, Pluemer B, Pentel A, Seaton M, Killian C. Factors contributing to the development of medial tibial stress syndrome in high school runners. *J Orthopaed Sports Physic Ther.* 2001;31(9):504-510.
23. Francis P, Whatman C, Sheerin K, Hume P, Johnson MI. The Proportion of Lower Limb Running Injuries by Gender, Anatomical Location and Specific Pathology: A Systematic Review. *J Sports Sci Med.* 2019;18(1):21.
24. Reinking MF, Austin TM, Hayes AM. Risk factors for self-reported exercise-related leg pain in high school cross-country athletes. *J Athletic Train.* 2010;45(1):51-57.
25. Arnold MJ, Moody AL. Common Running Injuries: Evaluation and Management. *Am Fam Physic.* 2018;97(8).
26. Chaudhary S, Bellam MB, Shenoy S. Exercise-related leg pain and risk factors in inter university distance runners. *Saudi J Sports Med.* 2016;16(1):32.
27. Plisky MS, Rauh MJ, Heiderscheid B, Underwood FB, Tank RT. Medial tibial stress syndrome in high school cross-country runners: incidence and risk factors. *J Orthopaed Sports Physic Ther.* 2007;37(2):40-47.
28. Reinking MF, Hayes AM. Intrinsic factors associated with exercise-related leg pain in collegiate cross-country runners. *Clin J Sport Med.* 2006;16(1):10-14.
29. Van Der Worp MP, De Wijer A, Van Cingel R, Verbeek AL, Nijhuis-van Der Sanden MW, Staal JB. The 5-or 10-km Marikenloop run: a prospective study of the etiology of running-related injuries in women. *J Orthopaed Sports Physic Ther.* 2016;46(6):462-470
30. Becker J, Nakajima M, Wu WF. Factors Contributing to Medial Tibial Stress Syndrome in Runners: A Prospective Study. *Med Sci Sports Exerc.* 2018;50(10):2092-2100.
31. Sharma J, Greeves JP, Byers M, Bennett AN, Spears IR. Musculoskeletal injuries in British Army recruits: a prospective study of diagnosis-specific incidence and rehabilitation times. *BMC Musculoskelet Disord.* 2015;16(1):106.
32. 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 J Sports Med.* 2015;6(2).
33. Kucera KL, Marshall SW, Wolf SH, Padua DA, Cameron KL, Beutler AI. Association of injury history and incident injury in cadet basic military training. *Med Sci Sports Exerc.* 2016;48(6):1053.
34. Rauh MJ, Macera CA, Trone DW, Reis JP, Shaffer RA. Selected static anatomic measures predict overuse injuries in female recruits. *Mil Med.* 2010;175(5):329-335.
35. Khan K, Khan AA, Ahmad S, Jeilani S, Zahid RK. Bone stress injuries in the army cadets of Pakistan Military Academy. *J Ayub Med Coll Abbottabad.* 2008;20(4):55-58.
36. Burne SG, Khan KM, Boudville PB, Mallett RJ, Newman PM, Steinman LJ, Thornton E. Risk factors associated with exertional medial tibial pain: a 12 month prospective clinical study. *Br J Sports Med.* 2004;38(4):441-445.
37. Bonanno DR, Munteanu SE, Murley GS, Landorf KB, Menz HB. Risk factors for lower limb injuries during initial naval training: a prospective study. *J Royal Army Med Corps.* 2018;164(5):347-351.
38. Sharma J, Golby J, Greeves J, Spears IR. Biomechanical and lifestyle risk factors for medial tibia stress syndrome in army recruits: a prospective study. *Gait Posture.* 2011;33(3):361-365.
39. Lovalekar MT, Abt JP, Sell TC, Nagai T, Keenan K, Beals K, et al. Descriptive epidemiology of musculoskeletal injuries in the Army 101st Airborne (Air Assault) Division. *Mil Med.* 2016;181(8):900-906.
40. Koos KG, Marshall SW, Kerr ZY, Golightly YM, Kucera KL, Myers JB, et al. Epidemiology of overuse injuries in collegiate and high school athletics in the United States. *Am J Sports Med.*

2015;43(7):1790-1797.

41. Reinking MF. Exercise-related leg pain in female collegiate athletes: The influence of intrinsic and extrinsic factors (Doctoral dissertation, Saint Louis University. 2004.

42. Reinking MF, Hayes AM, Austin TM. The effect of foot orthotic use on exercise related leg pain in cross country athletes. *Physic Ther Sport*. 2012;13(4): 214-218.

43. Reinking MF, Austin TM, Bennett J, Hayes AM, Mitchell WA. Lower extremity overuse bone injury risk factors in collegiate athletes: a pilot study. *Int J Sports Physic Ther*. 2015;10(2):155.

44. Willems TM, Witvrouw E, De Cock A, De Clercq D. Gait-related risk factors for exercise-related lower-leg pain during shod running. *Med Sci Sports Exerc*. 2007;39(2):330.

45. Madeley LT, Munteanu SE, Bonanno DR. Endurance of the ankle joint plantar flexor muscles in athletes with medial tibial stress syndrome: a case-control study. *J Sci Med Sport*. 2007;10(6):356-362.

46. Shahpasand M, Khoshraftar yazdi N, Hakakdokht E. The Effect of Chin Running Times on the Static Equilibrium of People with Shin Spillin. *The International Confrance research in sport science*.

47. Hirschmüller A, Baur H, Müller S, Helwig P, Dickhuth HH, Mayer F. Clinical effectiveness of customised sport shoe orthoses for overuse injuries in runners: a randomised controlled study. *Br J Sports Med*. 2011;45(12):959-965.

48. Rompe JD, Cacchio A, Furia JP, Maffulli N. Low-energy extracorporeal shock wave therapy as a treatment for medial tibial stress syndrome. *Am J Sports Med*. 2010;38(1):125-132.

49. Sharma J, Greeves JP, Byers M, Bennett AN, Spears IR. Musculoskeletal injuries in British Army recruits: a prospective study of diagnosis-specific incidence and rehabilitation times. *BMC Musculoskelet Disord*. 2015;16(1):106.

50. Newsham KR, Beekley MD, Lauber CA. A neuromuscular intervention for exercise-related medial leg pain. *J Sport Rehabil*. 2012;21(1):54-62.

51. Brushøj C, Larsen K, Albrecht-Beste E, Nielsen MB, Løye F, Hölmich P. Prevention of overuse injuries by a concurrent exercise program in subjects exposed to an increase in training load: a randomized controlled trial of 1020 army recruits. *Am J Sports Med*. 2008;36(4):663-670.

52. Moen MH, Holtslag L, Bakker E, Barten C, Weir A, Tol JL, Backx F. The treatment of medial tibial stress syndrome in athletes; a randomized clinical trial. *Sports Med Arthroscopy Rehabil Ther Technol*. 2012;4(1):12.

53. Thacker SB, Gilchrist J, Stroup DF, Kimsey JrCD. The impact of stretching on sports injury risk: a systematic review of the literature. *Med Sci Sports Exerc*. 204;36(3):371-378.

54. Belinda R. Beck Tibial Stress Injuries an Aetiological Review for the Purposes of Guiding Management. *Sports Med*. 1998;26(4):265-279.

55. Amako M, Oda T, Masuoka K, Yokoi H, Campisi P. Effect of static stretching on prevention of injuries for military recruits. *Mil Med*. 2003;168(6):442-446.

56. Pope R, Herbert R, Kirwan J. Effects of ankle dorsiflexion range and pre-exercise calf muscle stretching on injury risk in Army recruits. *Australian J Physiother*. 1998;44(3):165-172.

57. Azin B, Torandokht A, Sokhangoyi Y. The effect of stretching exercises before and after strength training on sham pain reduction. *Movement* 2001;2(9):73-87. [Persian]

58. Loudon JK, Dolphino MR. Use of foot orthoses and calf stretching for individuals with medial tibial stress syndrome. *Foot Ankle Special*. 2010;3(1):15-20.

59. Hauret KG, Jones BH, Bullock SH, Canham Chervak M, Canada S. Musculoskeletal injuries: description of an under-recognized injury problem among military personnel. *Am J Prev Med*. 2010;38(1):S61-S70.

60. Medicine A. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription .9, editor. Philadelphia: PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2014:480.

61. Lacroix H, Keeman J. An unusual stress fracture of the fibula in a long-distance runner. *Arch Orthopaed Trauma Surg*. 1992;111(5):289-90.

62. Giladi M, Milgrom C, Simkin A, Stein M, Kashtan H, Margulies J, et al. Stress fractures and tibial bone width. A risk factor. *J Bone Joint Surg Br*. 1987;69(2):326-9.