Original Article

The effect of proprioceptive, vestibular and visual changes on posture control among the athletes with and without medial tibial stress syndrome

Sedaghati P[1*], Zolghadr H[1], Shahbazi M[2]

1- Department of Sport Injuries and Corrective Exercise, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Guilan, Rasht, I. R. Iran.
2- Department of Physical Education, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Guilan, Rasht, I. R. Iran.

Received: 2018/06/28 | Accepted: 2018/12/11

Abstract:

Background: Somatosensory afferent signals from from the environment are required for the posture control. The disorder of somatosensory systems results in impairment in on-time and efficient signaling and its upcoming postural instability. The present study aimed at investigating the effect of proprioceptive, vestibular and visual changes on posture control among the active girls with and without medial tibial stress syndrome.
Materials and Methods: In this case-control study, 60 girl athletes were purposefully selected with a history of regular physical activity, among them 30 girls had medial tibial stress syndrome and others were healthy athletes. The assessment of posture during the single-leg stance test was carried out on both groups (with and without medial tibial stress syndrome) in six different sensory positions.
Results: The results showed a significant difference in posture control in five different positions (opened-eye, head hyperextension, closed eyes on hard surface, closed eyes followed by head hyperextension, opened-eye and head hyperextension and closed eyes on soft surface) between athletes with medial tibial stress syndrome and healthy athletes (P=0.001).
Conclusion: It seems that in the presence of the coordinated function of three senses, the posture control of the girls with a medial tibial stress syndrome is similar to healthy girls and in the absence of each of the three senses, the posture control would impair.

Keywords: Balance, Medial tibial stress syndrome, Posture control, Sensory changes

*** Corresponding Author.**
Email: sedaghati@guilan.ac.ir
Tel: 0098 912 276 8326
Fax: 0098 133 369 0685

Conflict of Interests: ***No***

Feyz, Journal of Kashan University of Medical Sciences, April, 2019; Vol. 23, No 1, Pages 68-74

Please cite this article as: Sedaghati P, Zolghare H, Shahbazi M. The effect of changes proprioceptive, vestibular and visual on posture control among athletes with and without medial tibial stress syndrome. ***Feyz*** 2019; 23(1): 68-74.

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2025-12-19]

نقش تغییرات حس عمقی، وستیبولار و بینایی در کنترل پاسچر ورزشکاران با و بدون سندروم استرس داخلی تیبیا

پریسا صداقتی[1*]، حمید ذوالقدر[1]، مریم شهبازی[2]

خلاصه:

سابقه و هدف: کنترل مطلوب پاسچر نیاز به دریافت پیام‌های حسی پیکری مناسب از محیط داشته و ایجاد اختلال در هریک از سیستم‌های حسی سبب اختلال در ارسال به‌موقع و مناسب پیام شده و متعاقب آن اختلال و بی‌ثباتی در کنترل وضعیت بدنی می‌گردد. بنابراین، تحقیق حاضر به بررسی نقش تغییرات حسی در کنترل پاسچر دختران فعال با و بدون سندروم استرس داخلی تیبیا می‌پردازد.

مواد و روش‌ها: مطالعه حاضر از نوع مورد-شاهدی بوده و نمونه‌ها به‌طور هدف‌مند و در دسترس بر اساس روش محاسبه تعداد نمونه، به تعداد ۶۰ نفر انتخاب شدند. جامعه آماری شامل دختران ورزشکار با سابقه ورزش منظم بوده و نمونه‌ها ۳۰ نفر ورزشکار دارای سندروم استرس داخلی تیبیا و ۳۰ نفر ورزشکار سالم بودند. کنترل پاسچر در ۶ وضعیت حسی مختلف با آزمون ایستادن تک‌پا در هر دو گروه انجام شد.

نتایج: مقایسه نتایج بین دو گروه ورزشکاران با و بدون سندروم استرس داخلی تیبیا تفاوت معنی‌داری در کنترل پاسچر ۵ وضعیت حسی مختلف (چشمان باز و هایپراکستنشن سر، سطح سخت با چشم‌های بسته، چشمان بسته به‌همراه هایپراکستنشن سر، چشمان باز و هایپر اکستنشن سر و سطح نرم با چشمان بسته) را نشان داد (P=۰/۰۰۱).

نتیجه‌گیری: به‌نظر می‌رسد کنترل پاسچر ورزشکاران دارای سندروم استرس داخلی تیبیا در صورت عملکرد مطلوب هم‌زمان سه سیستم حسی با افراد سالم مشابه بوده و درصورت حذف هریک از آنها کنترل پاسچر این افراد دچار اختلال خواهد شد.

واژگان کلیدی: تعادل، سندروم استرس داخلی تیبیا، کنترل پاسچر، تغییرات حسی

دو ماه‌نامه علمی– پژوهشی فیض، دوره بیست و سوم، شماره ۱، فروردین- اردیبهشت ۹۸، صفحات ۷۴-۶۸

مقدمه

انجام فعالیت های روزمره و ورزشی نیاز به کنترل پاسچر دارد و از نیازهای اساسی کنترل پاسچر در سیستم‌های حرکتی، ورودی‌های حسی می‌باشد؛ از این‌رو کاهش بازخورد آوران می‌تواند تعادل را مختل کند. اختلال در تعادل می‌تواند منجر به افزایش ریسک بروز آسیب دیدگی هنگام فعالیت‌های ورزشی گردد [۱،۲]. سیستم کنترل وضعیت قرارگرفتن بدن در فضا همواره توجه محققین را به‌خود جلب کرده و پژوهش‌های فراوانی در این‌باره صورت گرفته است؛ نتایج نشان داده‌اند که پیام‌های حسی پیکری، بینایی و وستیبولار باعث تعادل صحیح و حفظ راستای مناسب بدنی می‌شود [۱]. اما فرآیندهای درونی این سامانه در افراد سالم و آسیب دیده هنوز کاملا شناخته شده نیست [۳].

با توجه به اهمیت کنترل پاسچر و حفظ تعادل در زندگی روزمره همه افراد به‌ویژه ورزشکاران، شناسایی عواملی که بر تعادل تأثیر گذارند، ضروری می‌باشد [۴]. بیشتر فعالیت‌های ورزشی شامل شتاب‌های مفصلی بزرگ، فرودها و حرکات با نیروهای برشی (Shear forces) است که تمامی این فعالیت‌ها نیازمند تعادل بوده و عدم وجود تعادل کافی می‌تواند باعث اختلال در انجام بهینه این حرکات گردد. به‌علاوه، ریسک آسیب در حین انجام حرکت نیز افزایش می‌یابد [۵]؛ به‌طوری‌که Mcguine و همکاران گزارش کرده‌اند که تعادل بازیکنان بسکتبال در ابتدای فصل مسابقات می‌تواند میزان وقوع آسیب‌های مچ پا را پیش بینی کند و بازیکنان با تعادل ضعیف هفت برابر بیشتر از بازیکنان با تعادل خوب دچار آسیب دیدگی می‌شوند [۶]. اگرچه ضعف عضلات، اختلال در حس عمقی یا کاهش دامنه حرکات مفصل عواملی هستند که توانایی شخص را برای حفظ ثبات و تعادل در بدن مختل می‌سازند، با این‌حال سیستم کنترل تعادل بدن در موقع لزوم از احساس‌های دیگر نیز می‌تواند بهره گیرد. برای مثال، سیستم بینایی به‌خوبی می‌تواند نقش فعال‌تری را در ثابت نگاه داشتن تعادل بدن به عهده گیرد [۷]. پیام‌های حسی- پیکری ارسالی از محیط برای کنترل وضعیت به‌طور عمده از طریق سیستم‌های جامع حسی عمقی جهت احساس حرکت و درک وضعیت

[1] گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

[2] گروه تربیت بدنی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

* **نشانی نویسنده مسئول:**
رشت، دانشگاه گیلان، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی

تلفن: ۰۹۱۲۲۷۶۶۸۳۲۶ **دورنویس:** ۰۱۳۳۳۶۹۰۶۸۵

پست الکترونیک: sedaghati@guilan.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۴/۷ **تاریخ پذیرش نهایی:** ۱۳۹۷/۹/۲۰

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2025-12-19]

مفصل به مغز ارسال می‌شود [۸]. بدیهی است ایجاد هرگونه اختلال یا ضایعه در هر یک از اجزاء ذکر شده، به‌طور ثانویه سبب اختلال در ارسال پیام مناسب، صحیح و به‌موقع و متعاقب آن اختلال در کنترل وضعیت و عملا بی‌ثباتی می‌گردد [۹]. شین اسپلینت یکی از آسیب‌های شایع در ساق پا دوندگان بوده که در زنان بیشتر از مردان گزارش شده است [۱۰]. استرس‌های مکرر ناشی از ورزش به‌دنبال پریدن و دویدن در ضعیف‌ترین قسمت اندام‌ها می‌تواند به‌تدریج افراد را مستعد ابتلا به شین اسپلینت و آسیب کند [۱۱]. محققین در مطالعه‌ای که به بررسی نقش آسیب‌های اندام تحتانی بر وضعیت حرکتی بیماران با شکستگی تنه استخوان تیبیا پرداختند، گزارش کردند که پس از بهبود شکستگی در این افراد برای حفظ ثبات وضعیتی، مرکز فشار و ثقل بدن به سمت اندام آسیب دیده متمایل می‌گردد [۱۲]. از طرف دیگر، شاخص‌های ثبات وضعیتی بیماران با پیچ خوردگی مچ پا نشان می‌دهد در هفته‌های اول به‌علت اختلال در فرآیند حرکتی سامانه کنترل وضعیت، ثبات وضعیتی ایستاده این افراد دچار اختلال می‌گردد [۱۳]. هم‌چنین، گزارش شده است که تغییرات قابل توجهی در تعادل و به‌ویژه حفظ پایداری در جهت داخلی-خارجی در نظامیان دارای سندروم استرس داخلی تیبیا وجود دارد [۱۴]. ازجمله عواملی که هم-چنان باعث ضرورت مطالعه در حوزه تعادل شده، وجود رابطه معکوس بین کنترل تعادل و میزان سقوط و بروز آسیب است. اگرچه در خصوص سازگاری‌های مختلف حسی و حرکتی که در اثر شرکت مستمر در فعالیت‌های ورزشی مختلف به‌وجود می‌آید، مطالعات بسیاری صورت گرفته است، ولی وضعیت کنترل پاسچر و تعادل ورزشکاران مبتلا به شین اسپلینت که به-طور مستمر مجبور به شرکت در فعالیت‌های ورزشی می‌باشند، کمتر بررسی شده و درباره میزان کارایی و اولویت اطلاعات هریک از سیستم‌های حسی درگیر در کنترل پاسچر ورزشکاران دارای این سندروم تحقیقی صورت نگرفته است [۹،۱۱]. یکی از اهداف تحقیقات، تفکیک دقیق سهم هریک از سیستم‌های حس پیکری، دهلیزی و بینایی است. هرچند در برخی تحقیقات سهم حس عمقی به‌عنوان مهم‌ترین سیستم برای کنترل حسی تعادل و رسیدن به ثبات پاسچرال از طریق دو سازوکار فیدبک و فیدفوروارد مورد تأکید قرار گرفته است [۱۷-۱۵]، با این‌حال بررسی نقش تغییرات حس عمقی، وستیبولار و بینایی در کنترل پاسچر دختران فعال با و بدون سندروم استرس داخلی تیبیا ضروری به‌نظر می‌رسد.

مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر از نوع مورد-شاهدی می‌باشد. جامعه آماری این تحقیق کلیه دانشجویان دختر ورزشکار دانشگاه گیلان بودند که دارای سابقه بیش از شش ماه تا یکسال فعالیت منظم ورزشی با جلسات تمرینی بیشتر از چهار جلسه دو ساعته در هفته بودند. تعداد نمونه‌های این تحقیق با استفاده از نرم‌افزار G*power با توان ۸۰ درصد و ضریب اطمینان ۰/۰۵ و با توجه به تحقیقات پیشین محاسبه شد [۱۴،۱۳]، بر اساس محاسبات، ۳۰ نفر آزمودنی دارای سندروم استرس داخلی تیبیا و ۳۰ نفر بدون سندروم مذکور به‌طور هدفمند و در دسترس انتخاب شدند. کلیه ملاحظات اخلاقی رعایت شد. این تحقیق دارای کد اخلاق IR.SRRI.REC.139.113 می‌باشد و هریک از آزمودنی‌ها قبل از شرکت در تحقیق فرم رضایت‌نامه را تکمیل کردند. آزمودنی-های دو گروه از نظر مدت فعالیت ورزشی و نوع رشته‌های ورزشی با هم یکسان شده بودند. آزمودنی‌های دارای سندروم استرس داخلی تیبیا توسط معیار Yates و همکاران مشخص شدند [۱۸] و حداقل یک هفته به این درد مبتلا بودند. نحوه شناسایی افراد مبتلا بر اساس این معیار با توجه به سابقه درد، محل و لمس محل می‌باشد. سابقه درد شامل این ویژگی است که درد ناشی از ورزشی که برای چند ساعت تا چند روز پس از فعالیت نیز باقی مانده و در لبه خلفی داخلی استخوان تیبیا با گسترشی در حدود پنج سانتی‌متر قرار دارد. به‌علاوه، لمس لبه خلفی داخلی استخوان تیبیا موجب انتشار درد در محل می‌شود. افراد دارای درد به‌علت‌هایی از جمله شکستگی، اختلالات ایسکیمیک، جراحی و هرگونه آسیب عضلانی در اندام تحتانی از مطالعه خارج شدند.

آزمون کنترل پاسچر:

برای کنترل پاسچر از آزمون تعادل تک‌پا (Single-leg stance test; SLS) استفاده شد. کنترل پاسچر آزمودنی‌ها در شش وضعیت حسی مختلف ارزیابی شد. شرایط حسی شش‌گانه (C1-C6) در این آزمون عبارت بودند از: وضعیت اول با استفاده از حس‌های بینایی، وستیبولار و حس عمقی: ایستادن روی یک پا در سطح سخت (زمین) با چشم‌های باز، وضعیت دوم با استفاده از حس‌های بینایی و حس عمقی: ایستادن روی یک پا در سطح سخت (زمین) و با چشم‌های باز و هایپراکستنشن سر، وضعیت سوم با استفاده از حس‌های وستیبولار و حس عمقی: ایستادن روی یک پا در سطح سخت (زمین) و با چشم‌های بسته، وضعیت چهارم با استفاده از حس عمقی: ایستادن روی یک پا در سطح سخت (زمین) و با چشم‌های بسته به همراه هایپراکستنشن سر، وضعیت پنجم با

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2025-12-19]

استفاده از حس بینایی: ایستادن روی یک پا در سطح نرم (فوم) با چشم‌های باز و هایپراکستنشن سر، و وضعیت ششم با استفاده از حس وستیبولار: ایستادن روی یک‌پا در سطح نرم (فوم) با چشم‌های بسته [۲۰،۱۹]. بنابراین، در این مطالعه در وضعیت حسی اول، به‌عنوان وضعیت مرجع، هیچ‌گونه آشفتگی در اطلاعات سیستم‌های حسی درگیر در کنترل پاسچر ایجاد نمی‌شود و اطلاعات هر سه سیستم به راحتی در دسترس فرد قرار داشتند. در وضعیت حسی دوم، در سیستم وستیبولار با استفاده از هایپراکستنشن سر اختلال ایجاد شد، ولی اطلاعات حس عمقی و اطلاعات بینایی بدون اختلال دریافت گردید. در وضعیت حسی سوم، در سیستم بینایی با بستن چشم اختلال ایجاد شد، ولی اطلاعات حس عمقی و اطلاعات وستیبولار بدون اختلال دریافت گردید. در وضعیت حسی چهارم، در سیستم وستیبولار با استفاده از هایپراکستنشن سر و اطلاعات بینایی اختلال ایجاد شد، ولی اطلاعات حس عمقی بدون اختلال دریافت گردید. در وضعیت حسی پنجم، در اطلاعات سیستم حسی عمقی با استفاده از سطح نرم (فوم) و سیستم وستیبولار با استفاده از هایپراکستنشن سر اختلال ایجاد شد. و در وضعیت حسی ششم، در اطلاعات سیستم حسی عمقی با استفاده از سطح نرم (فوم) و اطلاعات بینایی اختلال ایجاد شد، ولی اطلاعات سیستم وستیبولار بدون اختلال دریافت گردید. در هر مرحله از آزمون، از فرد خواسته شد تا روی یک پا و بدون کفش، دست‌های خود را روی کمر خود قرار داده و پای غیر برتر را از زانو خم نماید؛ به‌طوری‌که ساق پا به‌صورت موازی با زمین، در وضعیت مورد نظر قرار گیرد و در مدت ۳۰ ثانیه حالت خود را حفظ نماید. تعداد خطای انجام شده ثبت گردید. در هر وضعیت دست آزمودنی روی کمر قرار داشت و خطاها شامل جدا شدن دست از کمر، لمس زمین با پای غیر برتر (پایی که از زمین بلند شده)، گام برداشتن، لی‌لی کردن، یا هرگونه حرکت پا، بلند کردن پنجه یا پاشنه پا، فلکشن یا ابداکشن بیش از ۳۰ درجه در ران و ماندن بیش از ۵ ثانیه در حالت خارج از وضعیت استاندارد آزمون بود. هر مرحله سه بار و به فاصله یک دقیقه تکرار شد و میانگین تعداد خطاهای انجام شده در تکرارها به‌عنوان امتیاز فرد در آن مرحله ثبت شد [۲۱-۱۹]. این آزمون بر اساس نتایج تحقیقات پیشین از روایی و پایایی بالایی در حدود ۰/۹۸ برخوردار است [۲۳،۲۲]. برای تجزیه‌وتحلیل آماری، در ابتدا طبیعی بودن توزیع داده‌ها با آزمون کلموگروف-اسمیرنف بررسی شد و سپس اختلاف میانگین متغیرها با آزمون آماری t مستقل در سطح $P<۰/۰۵$ بررسی گردید. تجزیه‌وتحلیل داده‌ها به‌وسیلهٔ نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۰ انجام شد.

نتایج

مقایسه میانگین نتایج برخی ویژگی‌های فردی و آنتروپومتریک آزمودنی‌های دو گروه شامل؛ قد، وزن، دور کمر، دور باسن، شاخص توده بدنی و نسبت دورکمر به لگن (Waist–hip ratio) تفاوت معناداری را نشان نداد (جدول شماره۱). به‌علاوه، مقایسه نتایج کنترل پاسچر بین آزمودنی‌های گروه‌های با و بدون شین اسپلینت در پنج وضعیت حسی دوم تا ششم تفاوت معناداری را نشان داد (P=۰/۰۰۱)، ولی مقایسه نتایج کنترل وضعیت گروه‌ها تنها در وضعیت حسی اول که همه سیستم‌های حسی فعال بودند، تفاوت معناداری را نشان نداد (جدول شماره ۲).

بحث

نتایج این پژوهش نشان داد که به‌جز وضعیت حسی اول یا مرجع (Base Line) که هر سه سیستم حسی درگیر در کنترل پاسچر فعال بودند، در وضعیت‌های حسی دوم تا ششم که سیستم‌های مختلف حسی در ارسال پیام دچار اختلال شدند، نتایج کنترل پاسچر بین دو گروه با و بدون سندروم استرس داخلی تیبیا تفاوت معناداری نشان داد. محققین تئوری سیستم‌ها معتقدند که در ارزیابی تعادل، بایستی به‌طور مجزا سیستم‌های موثر در حفظ تعادل و کنترل پاسچر مورد بررسی قرار گیرند.

جدول شماره ۱- مشخصات دموگرافیک و آنتروپومتریک آزمودنی‌ها در دو گروه ورزشکار با و بدون سندروم استرس داخلی تیبیا

شاخص	گروه با شین اسپلینت (n=۳۰)	گروه بدون شین اسپلینت (n=۳۰)	P
وزن (kg)	۵۹/۱۳±۹/۸۱	۶۱/۰۸±۷/۷۷	۰/۵۱۷
قد (cm)	۱۶۴/۹۰±۴/۴۶	۱۶/۰۰±۵/۶۳	۰/۴۲۵
شاخص توده بدنی (kg/m^2)	۲۱/۷۳±۳/۴۱	۲۱/۸۷±۲/۴۰	۰/۶۵۳
سن (سال)	۱۹/۵۳±۱/۷۹	۱۹/۸۷±۲/۰۹	۰/۴۵۶
دور کمر(cm)	۷۲/۲۳±۸/۹۰	۷۰/۲۳±۶/۰۸	۰/۶۵۷
دور باسن (cm)	۹۶/۶۷±۸/۱۳	۹۶/۱۲±۶/۰۱	۰/۳۲۲
WHR	۰/۷۴±۰/۰۶	۰/۷۳±۰/۰۴	۰/۳۶۷

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2025-12-19]

جدول شماره ۲- مقایسه میانگین کنترل پاسچر آزمودنی‌های دو گروه ورزشکار با و بدون سندروم استرس داخلی تیبیا در وضعیت‌های حسی مختلف

گروه ها	گروه با شین اسپلینت	گروه بدون شین اسپلینت	t	P
وضعیت حسی اول C1	۱/۱۰±۱/۶۸	۰/۷۰±۱/۶۰	۱/۰۰	۰/۳۱۶
وضعیت حسی دوم C2	۲/۹۳±۲/۷۷	۱/۳۵±۱/۳۳	۳،۱۵	*۰/۰۰۲
وضعیت حسی سوم C3	۶/۴۰±۳/۱۶	۴/۳۸±۲/۰۰	۳،۲۶	*۰/۰۰۲
وضعیت حسی چهارم C4	۱۲/۱۷±۴/۳۸	۸/۶۷±۴/۴۶	۳/۲۶	*۰/۰۰۲
وضعیت حسی پنجم C5	۱۳/۴۰±۴/۶۲	۷/۹۳±۴/۳۱	۵/۰۹	*۰/۰۰۱
وضعیت حسی ششم C6	۷/۶۳±۴/۱۶	۴/۰۵±۲/۹۰	۴/۲۵	*۰/۰۰۱

* سطح معناداری (P<۰/۰۵)

به‌طوری‌که با ایجاد تغییر در اطلاعات سیستم‌های حسی، توانایی فرد در حفظ تعادل در حالت ایستاده با اندازه‌گیری میزان نوسان بدن سنجیده شود. زیرا بدن در حالت ایستاده کاملا ساکن نبوده و مرکز ثقل روی سطح اتکا با نوسانات خفیفی که حول محور مچ پا و بیشتر در صفحه ساژیتال رخ می‌دهد، حفظ می‌شود [۲۴]. در این روش بعد از حذف یا ایجاد تغییر در اطلاعات سیستم‌های حسی از توانایی افراد در حفظ تعادل و کنترل میزان نوسان بدن در وضعیت ایستاده به‌عنوان شاخصی برای بررسی نحوه تطابق سیستم عصبی با شرایط مختلف حسی استفاده می‌شود. به همین منظور، برخی از پژوهشگران با استفاده از این روش به بررسی تاثیر اطلاعات سیستم‌های حسی در کنترل تعادل در گروه‌های سنی مختلف و هم‌چنین افراد دارای مشکلات حرکتی پرداخته‌اند [۲۴]. پی از بررسی‌های ما، مطالعه‌ای با موضوع تعادل در ورزشکاران مبتلا به شین اسپلینت یافت نشد، لذا نتایج این تحقیق با پژوهش-هایی با موضوع ارزیابی تعادل و عملکرد حرکتی که در بیماری‌ها و مشکلات اسکلتی عضلانی دیگر انجام گرفته است، مقایسه شد. Webster و همکاران به بررسی زمان رسیدن به پایداری در تعادل پویا در دانشجویان دختر ورزشکار با لیگامان صلیبی قدامی بازسازی شده در مقایسه با گروه کنترل پرداختند که به‌طور معنی-داری طولانی‌تر بود و وضعیت تعادل افراد سالم نسبت به ورزشکاران آسیب دیده بهتر گزارش شد [۲۵]. در همین راستا، Aminaka و همکاران به بررسی وضعیت تعادل افراد با و بدون سندروم درد پاتلوفمورال پرداختند. نتایج ایشان نشان داد که تعادل شرکت کنندگان با سندروم درد پاتلوفمورال در جهت قدامی کاهش داشته، ولی در الگوی پایه حرکتی ایستا تفاوتی بین گروه‌ها وجود نداشت [۲۶]. هم‌چنین، باباخانی و همکاران به مقایسه برخی شاخص‌های عملکردی ازجمله تعادل بین ورزشکاران با و بدون اسپرین خارجی مچ پا پرداختند و نتایج ایشان تفاوت معناداری در تعادل نشان نداد که با وضعیت حسی اول کنترل پاسچر این مطالعه هم‌راستا می‌باشد [۲۷]. در راستای تحلیل نتایج این تحقیق می‌توان به مکانیسم‌های دخیل در کاهش عملکرد و کارایی سیستم اسکلتی عضلانی شامل درد، کاهش حس عمقی، ضعف در قدرت عضلات، محدودیت دامنه حرکتی و عدم هماهنگی مناسب عصبی-عضلانی اشاره کرد. اطلاعات حس عمقی به‌دست آمده از گیرنده‌های مکانیکی موجود در عضلات، مفاصل و لیگامان به‌عنوان مهم‌ترین جزء آوران سیستم حسی-حرکتی بوده و نقش حیاتی در ثبات عملکردی مفصل، کنترل تعادل و عملکرد دارد [۲۸]. یکی از مکانیسم‌های حفاظتی در مقابل درد، کاهش فعالیت عضلانی موثر در عضلاتی مانند سولئوس و تیبیالیس قدامی می‌باشد که در برخی از مطالعات به آن اشاره شده است [۲۹]. محققین معتقدند که درد ایجاد شده تحت تأثیر شین اسپلینت در نواحی خلفی و داخلی ساق پا علاوه بر کاهش عملکرد، سبب کاهش حس عمقی افراد می‌شود؛ به‌طوری‌که تحریک گیرنده‌های درد موجب ارسال گزارش‌های مختل شده از گیرنده‌های حس عمقی به سیستم عصبی مرکزی شده و تجزیه‌وتحلیل اشتباهی از اطلاعات حس عمقی می-شود [۳۰]. در برخی پژوهش‌ها نیز گزارش شده است که حس عمقی و درون‌دادهای حسی از کف پا، مهم‌ترین سیستم‌های حسی برای حفظ تعادل در حالت طبیعی می‌باشند [۳۱]. بر اساس نتایج این تحقیق، به‌دلیل اختلال در دریافت مناسب اطلاعات از گیرنده‌های حس عمقی ناشی از شین اسپلینت، فرد تنها می‌تواند در وضعیت حسی مرجع و با دریافت اطلاعات از دو سیستم بینایی و وستیبولار، قادر به کنترل پاسچر مطلوب باشد و در سایر وضعیت‌هایی که یکی از حس‌های نام‌برده دچار اختلال گردند، در حفظ تعادل دچار مشکل خواهد شد. از محدودیت‌های این تحقیق عدم دسترسی به تعداد نمونه‌های بیشتر برای دسته بندی نمونه‌ها بر اساس شدت درد افراد بود.

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2025-12-19]

نتیجه‌گیری

بررسی وضعیت حفظ پاسچر و تعادل بدن در رابطه با شرایط مختلف بدن افراد، به‌ویژه شرایط مختلف اندام تحتانی، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. لذا، بایستی به تشخیص و درمان اختلالات رایج در ورزشکاران (از جمله سندروم استرس داخلی تیبیا) که می‌توانند اطلاعات ارسالی از گیرنده‌های حس عمقی را دست‌خوش تغییر کرده و کنترل پاسچر افراد را دچار اختلال کند، پرداخت.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله نویسندگان از دانشجویان ورزشکار به جهت همکاری و شرکت در این پژوهش سپاسگزاری می‌نمایند. هم‌چنین، از کلیه کسانی که در انجام این تحقیق همکاری نمودند، تشکر و قدردانی به‌عمل می‌آید. نویسندگان این مطالعه هیچ‌گونه تعارض منافعی ندارند.

References:

[1] Shumway-Cook A, Woollacott MH. Motor control: translating research into clinical practice. Lippincott Williams & Wilkins; 2007. p. 163-92.

[2] Wikstrom EA, Powers ME, Tillman MD. Dynamic stabilization time after isokinetic and functional fatigue. ***J Athl Train*** 2004; 39(3): 247-53.

[3] Morasso PG, Schieppati M. Can muscle stiffness alone stabilize upright standing?. ***J Neurophysiol*** 1999; 82(3): 1622-6.

[4] Ghasemi V, Rajabi R, Alizadeh H, Dashti Rostami K. The comparison of dynamic balance in men with different foot types. ***J Sports Med*** 2012, 3(6): 5-20.

[5] Plisky PJ, Rauh MJ, Kaminski TW, Underwood FB. Star Excursion Balance Test as a predictor of lower extremity injury in high school basketball players. ***J Orthop Sports Phys Therapy*** 2006; 36(12): 911-9.

[6] Mcguine TA, Greene JJ, Best T, Leverson G. Balance as a predictor of ankle injuries in high school basketball players. ***Clin J Sport Med*** 2000; 10(4): 239-44.

[7] Williams GN, Chmielewski T, Rudolph KS, Buchanan TS, Snyder-Mackler L. Dynamic knee stability: current theory and implications for clinicians and scientists. ***J Orthop Sports Phys Therapy*** 2001; 31(10): 546-66.

[8] Fridén T, Roberts D, Ageberg E, Waldén M, Zätterström R. Review of knee proprioception and the relation to extremity function after an anterior cruciate ligament rupture. ***J Orthop Sports Phys Therapy*** 2001; 31(10): 567-76.

[9] Horak FB, Henry SM, Shumway-Cook A. Postural perturbations: new insights for treatment of balance disorders. ***Physical Therapy*** 1997; 77(5): 517-33.

[10] Wilder RP, Sethi S. Overuse injuries: tendinopathies, stress fractures, compartment syndrome, and shin splints. ***Clin Sports Med*** 2004; 23(1): 55-81.

[11] Koroshfard N, Alizadeh M. "Comparison of dynamic balance in female futsal patellar femoral pain syndrome and healthy individuals, Sports Med 2009; 5(1): 24-34.

[12] Karladani AH, Svantesson U, Granhed H, Styf J. Postural control and torque of the knee joint after healed tibial shaft fracture. ***Injury*** 2001; 32(1): 57-60.

[13] Hertel J, Buckley WE, Denegar CR. Serial testing of postural control after acute lateral ankle sprain. ***J Athletic Training*** 2001; 36(4): 363.

[14] Rousseau J, Page W, Lark S. Changes in balance and lower limb muscle activity after one year of military boot wear. ***J Sci Med Sport*** 2017; S161-2.

[15] Ribeiro F, Oliveira J. Aging effects on joint proprioception: the role of physical activity in proprioception preservation. ***Eur Review Aging Phys Activity*** 2007; 4(2): 71.

[16] Pandian T, Ukamath S, Jetley N. Clinical test of sensory interaction in balance (CTSIB): Concurrent validity study in healthy Indian children. ***J Pediatric Neurol*** 2011; 9(3): 311-8.

[17] Lee DH, Lee JH, Ahn SE, Park MJ. Effect of time after anterior cruciate ligament tears on proprioception and postural stability. ***PLoS One*** 2015; 10(9): e0139038.

[18] Yates B, White S. The incidence and risk factors in the development of medial tibial stress syndrome among naval recruits. ***Am J Sports Med*** 2004; 32(3): 772-80.

[19] Seyedi M, Seidi F, Rahimi A, Minoonejad H. An Investigation of the efficiency of sensory systems involved in postural control in deaf athletes and non-athletes. ***Sport Med*** 2015, 7(1): 111-27. [in Persian]

[20] Da Silva RA, Bilodeau M, Parreira RB, Teixeira DC, Amorim CF. Age-related differences in time-limit performance and force platform-based balance measures during one-leg stance. ***J Electromyography Kinesiol*** 2013; 23(3): 634-9.

[21] Taheri M, Irandoust K, Norasteh A, Shaviklo J. The Effect of Combined Core Stability and Neuromuscular Training on Postural Control in Students with Congenital Hearing Loss. ***J Res Rehabilitation Sci*** 2017; 13(2): 80-86. [in Persian]

[22] Springer BA, Marin R, Cyhan T, Roberts H, Gill NW. Normative values for the unipedal stance

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2025-12-19]

test with eyes open and closed. ***J Geriatric Phys Therapy*** 2007; 30(1): 8-15.
[23] Bohannon RW. Responsiveness of the single-limb stance test. ***Gait Posture*** 2012; 35(1): 173.
[24] Ebrahimi Takamjani E, Noorbakhsh MR, Basiri SH. Assessing the influence of sensory information on controling standing balance in different age groups. ***Razi J Med Sci*** 2000; 7(21): 171-5. [in Persian]
[25] Webster KA, Gribble PA. Time to Stabilization of Anterior Cruciate Ligament–Reconstructed Versus Healthy Knees in National Collegiate Athletic Association Division I Female Athletes. ***J Athletic Training*** 2010; 45(6): 580-5.
[26] Aminaka N, Gribble PA. Patellar taping, patellofemoral pain syndrome, lower extremity kinematics, and dynamic postural control. ***J Athletic Training*** 2008; 43(1): 21-8.
[27] Babakhani F, samadi H, zolfaghar B, Comparison of anatomical alignment of lower extremity and some functional indicators between athletes with and without lateral ankle sprain. ***J Sport Med Studies*** 2018; 9(1): 34-63. [in Persian]
[28] Riemann BL, Lephart SM. The sensorimotor system, part II: the role of proprioception in motor control and functional joint stability. ***J Athletic Training*** 2002; 37(1): 80.
[29] Garth WP JR, Miller ST. Evaluation of claw toe deformity, weakness of the foot intrinsics, and posteromedial shin pain. ***Am J Sports Med*** 1989; 17(6): 821-7.
[30] Bennell K, Wee E, Crossley K, Stillman B, Hodges P. Effects of experimentally-induced anterior knee pain on knee joint position sense in healthy individuals. ***J Orthop Res*** 2005; 23(1): 46-53.
[31] Ferber-Viart C, Ionescu E, Morlet T, Froehlich P, Dubreuil C. Balance in healthy individuals assessed with Equitest: maturation and normative data for children and young adults. ***Int J Pediatric Otorhinolaryngol*** 2007; 71(7): 1041-6.

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2025-12-19]