

## تأثیر زمان‌های روز بر بازتوانی آسیب اسپرین مچ پا و میزان آسیب مجدد

حمیدرضا صادقی پور<sup>۱</sup>، نادر رهنما<sup>۲</sup>، علی باقر نظریان<sup>۳</sup>

تاریخ دریافت مقاله: ۹۱/۰۵/۰۶ تاریخ پذیرش مقاله: ۹۱/۰۷/۱۸

## چکیده

اسپرین مچ پا از شایع‌ترین آسیب‌های حاد ورزشی است که به‌علت آسیب به گیرنده‌های حس عمقی و کاهش تعادل، خطر بازگشت مجدد آن زیاد است. با توجه به اثبات تأثیر ریتم‌های روزانه بر اجرای ورزشی، هدف از تحقیق حاضر بررسی تأثیر زمان‌های روز بر بازتوانی اسپرین مچ پا است. ۱۶ نفر از ورزشکاران غیرحرفه‌ای مبتلا به اسپرین یک‌جانبه مچ پا (سن:  $24/2 \pm 2/7$  سال، وزن:  $71/1 \pm 3/1$  کیلوگرم، قد:  $177/2 \pm 3/40$  سانتی‌متر) در این تحقیق شرکت و به صورت تصادفی در دو گروه تمرینی صبح (۸-۱۰) و عصر (۱۸-۲۰)، یک دوره فیزیوتراپی را به مدت ۱۲ جلسه سپری کردند. بعد از اطمینان از راه رفتن بدون درد، در همان زمان‌ها به مدت چهار هفته از آزمون تعادلی ستاره به‌عنوان برنامه بازتوانی استفاده شد که به‌عنوان برنامه بازتوانی در درمان اسپرین مچ پا گزارش شده است. برای ارزیابی میزان تأثیر برنامه بازتوانی از آزمون تعادلی ایستادن روی یک پا استفاده و میزان آسیب مجدد بعد از یک سال ثبت شد. از آزمون تی مستقل و وابسته برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد. نتایج تحقیق نشان داد بعد از دوره بازتوانی، میانگین نتایج آزمون تعادلی ایستادن روی یک پا در گروه عصر به‌طور معنی‌داری بهتر از گروه صبح بوده است ( $P=0/03$  و  $t=2/65$ ). بعد از یک سال، دو نفر از گروه صبح و یک نفر از گروه عصر مجدداً به اسپرین مچ پا مبتلا شدند که تفاوت معنی‌دار نبود. با توجه به مثبت بودن تأثیر زمان بر کسب تعادل ایستا، این تحقیق می‌تواند پایه‌ای برای تحقیقات گسترده‌تر با تعداد نمونه‌های بیشتر و با استفاده از دستگاه‌های تشخیصی بالینی پیشرفته‌تر باشد تا شاید بتوان با انجام بازتوانی در زمان‌های مناسب‌تر، روند بهبودی را تسریع و بازگشت مجدد آسیب را کاهش داد.

## کلیدواژه‌های فارسی: اسپرین مچ پا، بازتوانی، ریتم‌های روزانه

۱. هیئت علمی دانشگاه خلیج فارس (نویسنده مسئول)

۲. دانشیار دانشگاه اصفهان

۳. هیئت علمی دانشگاه پیام نور دلفان

### مقدمه

مفصل مچ پا به‌عنوان یکی از آسیب‌پذیرترین مفاصل بدن شناخته شده است. اسپرین مچ پا از آسیب‌های شایع این مفصل در میان ورزشکاران، به‌خصوص ورزش‌های همراه با دویدن، پاس بریده، پرش و پرش از بغل و همچنین ورزش‌های برخوردی است (۱-۳). اسپرین مچ پا ۱۲ تا ۲۰ درصد از کل آسیب‌های ورزشی را تشکیل می‌دهد (۴) که در نتیجه آسیب به گیرنده‌های حسی - حرکتی و کاهش پایداری و تعادل، خطر بروز آسیب مجدد آن در افراد فعال بیش از ۸۰ درصد است (۵، ۶).

بررسی‌ها نشان می‌دهد این آسیب در ورزش‌های مختلف در هر دو بخش حرفه‌ای و آماتور شایع است. وود<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۰۳) گزارش دادند، ۱۱ درصد از کل آسیب‌های ورزش دو فصل لیگ برتر فوتبال انگلیس اسپرین بوده که از این تعداد، ۹ درصد آن‌ها از نوع آسیب مجدد بوده است (۲). کوفوتولیس<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۰۷) با تحقیق روی بازیکنان آماتور فوتبال، ۱۳۹ مورد آسیب اسپرین مچ پا را ثبت کرده و آسیب قبلی اسپرین مچ پا را به‌عنوان عامل پیش‌بین معنی‌دار در بروز آن آسیب‌ها گزارش دادند (۷). مک کی<sup>۳</sup> و همکاران (۱۹۹۶) گزارش دادند، ۵۳/۷ درصد از کل زمان‌های از دست رفته بازیکنان بسکتبال در نتیجه بروز آسیب اسپرین مچ پا بوده است (۸). ورهاگن<sup>۴</sup> و همکاران (۲۰۰۳) در تحقیق خود ضمن تأکید بر احتمال زیاد بروز مجدد آسیب اسپرین مچ پا به این نتیجه رسیدند که اسپرین مچ پا شایع‌ترین نوع آسیب در والیبال بوده (۶۱ درصد) که ۷۵ درصد از آن‌ها از نوع آسیب مجدد است (۹).

برنامه بازتوانی این آسیب بعد از گذراندن مرحله حاد شامل برنامه تمرینی حسی - حرکتی و پوسچرال همراه با تمرینات در دامنه حرکتی و تمرینات قدرتی است (۶، ۱۰). اگر این آسیب به میزان کافی و در حد مناسب درمان نشود، آسیب مجدد اتفاق می‌افتد و با بروز چند بار آسیب در مفصل مچ پا، موقعیت بدتر می‌شود به‌گونه‌ای که حس جنبشی و حس حرکتی کاهش (۱۰) و ناپایداری افزایش می‌یابد، دامنه فعالیت بدنی محدود می‌شود. به‌علاوه، آسیب‌های تخریبی و استئوآرتریت مفصل می‌تواند اتفاق افتد (۱۱). با وقوع این موارد دوره ورزشی بازیکن به پایان می‌رسد و تیم و بازیکن دچار ضررهای زیادی در ابعاد مختلف خواهند شد. پیشگیری از این موارد، مستلزم اجرای دوره درمان و بازتوانی علمی و مؤثر است.

- 
- 1 . Woods
  2. Kofotolis
  - 3 . McKay
  - 4 . Verhagen

ریتم‌های روزانه فرآیندهای بیولوژیکی اند که هر ۲۴ ساعت در بدن انسان اتفاق می‌افتند (۱۲). امروزه، ثابت شده که فرآیندهای بیولوژیکی و رفتاری متعددی می‌تواند اجرای ورزشی را تحت تأثیر قرار دهد که همه این عوامل تحت تأثیر ریتم‌های روزانه قرار دارند (۱۳)؛ بنابراین تأثیر ریتم‌های روزانه بر اجرای ورزشی به‌خوبی ثابت شده است (۱۲) به‌گونه‌ای که اوج اجرا در زمان عصر که با اوج ریتم دمای بدن همزمان است، متناسب است (۱۲، ۱۴).

وقوع آسیب مجدد اسپرین مچ پا باعث شده است پژوهشگران توجه بیشتری به بازتوانی این آسیب داشته باشند. هدف از بازتوانی آسیب‌های ورزشی، بازگرداندن ورزشکار به رقابت و به سطحی برابر یا حتی بیشتر از زمان قبل از آسیب است (۱۵). با توجه به تأثیرگذاری ریتم‌های روزانه بر عملکرد بدنی و ورزشی، سؤالی که در ذهن ایجاد می‌شود این است که آیا بازتوانی آسیب اسپرین مچ پا نیز تحت تأثیر این ریتم‌های روزانه قرار می‌گیرد به‌گونه‌ای که علاوه بر بازتوانی سریع‌تر، میزان آسیب مجدد آن را نیز کاهش داد یا نه. با وجود تمامی برنامه‌های فیزیوتراپی در زمینه بازتوانی اسپرین مچ پا، آزمون تعادلی ستاره‌ای نیز به‌عنوان برنامه‌ای مؤثر در بهبود پایداری و ثبات مفصل مچ پا شناخته شده است (۱۶). با این تفاسیر، ایده‌ای در ذهن ایجاد می‌شود که آیا بازتوانی اسپرین مچ پا با هردو روش برنامه فیزیوتراپی و میدانی تحت تأثیر ریتم‌های روزانه قرار می‌گیرد یا نه؛ بنابراین هدف از تحقیق حاضر بررسی تأثیر ریتم‌های روزانه بر بازتوانی اسپرین مچ پا و میزان آسیب مجدد است.

### روش‌شناسی پژوهش

با هماهنگی‌های به‌عمل آمده با باشگاه‌های ورزشی، ۱۳ نفر از ورزشکاران غیرحرفه‌ای فعال در باشگاه‌های ورزشی و ۳ نفر از دانشجویان ورزشکار دانشگاهی (سن: ۲/۷ ع ۲۴/۲ سال، وزن: ۳/۱ ع ۷۱/۱ کیلوگرم، قد: ۳/۴۰ ع ۱۷۷/۲ سانتی‌متر) بلافاصله بعد از ابتلا به اسپرین یک‌طرفه مچ پا به محققان معرفی شدند و بعد از گذراندن دوره حاد وارد مرحله پژوهش شدند. ورزشکاران آسیب‌دیده‌ای که به عمل جراحی نیاز نداشتند و هیچ‌گونه نقص شنوایی، بینایی و عصبی نداشتند اجازه ورود به پژوهش را یافتند. همه آزمودنی‌ها تحت نظر یک پزشک و یک فیزیوتراپ بودند. آزمودنی‌ها بر اساس فاصله زمانی وقوع آسیب و گذراندن دوره حاد به فاصله ۹۴ روز از یکدیگر وارد مرحله فیزیوتراپی شدند که در مرحله اول به صورت تصادفی در دو گروه تمرینی صبح (۸-۱۰) و عصر (۱۸-۲۰) دوره فیزیوتراپی خود را به مدت ۱۲ جلسه سپری کردند. برنامه بازتوانی فیزیوتراپی شامل: هیدروتراپی، الکتروتراپی، اولتراسوند درمانی، گرمای سطحی و تمرینات در دامنه حرکتی مفصل و همچنین تمرینات قدرتی بود.

بعد از دوره فیزیوتراپی و اطمینان از راه رفتن بدون درد از سوی آزمودنی‌ها، ابتدا همه آزمودنی‌ها آزمون تعادلی ایستادن روی یک پا را انجام دادند و سپس همه آزمودنی‌ها از آزمون تعادلی ستاره که در تحقیقات قبل به عنوان برنامه بازتوانی میدانی بسیار مؤثر در درمان اسپرین میچ پا گزارش شده بود (۵). به عنوان برنامه بازتوانی میدانی به مدت چهار هفته، سه روز در هفته و ۱۰ دقیقه در هر جلسه برای هر یک از گروه‌های صبح و عصر استفاده شد. این آزمون دارای هشت جهت روی یک دایره به قطر ۱۸۲/۹ سانتی‌متر است که نسبت به یکدیگر زاویه ۴۵ درجه دارند و جهت‌ها از مرکز دایره به سمت خارج‌اند. هشت خط روی دایره بر اساس جهت گردش نسبت به پای اتکا به جهت‌های قدامی، قدامی داخلی، خلفی، خلفی خارجی، داخلی، داخلی خلفی، خارجی، قدامی خارجی تقسیم می‌شوند. آزمودنی باید وزن بدن را روی پای مبتلا به اسپرین حفظ می‌کرد در حالی که از پای دیگر برای رسیدن به حداکثر مسافت در هر هشت جهت استفاده می‌کرد. برای اطمینان از اجرای حرکت با کنترل عصبی - عضلانی به میزان کافی و مناسب از آزمودنی خواسته می‌شد تا دورترین نقطه را با انتهای‌ترین قسمت پا و به آرامی انجام دهد (۵، ۱۷، ۱۸).

بعد از برنامه بازتوانی تمرین تعادلی ستاره، از آزمون تعادلی ایستادن روی یک پا برای بررسی تأثیر زمان‌های روز بر بازتوانی برنامه میدانی استفاده شد. از این آزمون به عنوان ابزاری پایا و معتبر در ارزیابی میزان پایداری و بهبود مفصل و نیز ابزاری در پیش‌بینی میزان احتمال آسیب اسپرین میچ پا بعد از درمان استفاده می‌شود (۱۰). این آزمون بدین صورت انجام شد که هر یک از آزمودنی‌ها بدون کفش روی پا می‌ایستاد، دست‌ها را به کمر می‌چسباند، زانوی پای مخالف را خم می‌کرد و سینه پا را به زانوی پای مخالف می‌چسباند و با چشم‌های باز به نقطه مشخص شده روی دیوار ثابت می‌شد. سپس، آزمودنی پاشنه پای را که روی زمین است بالا می‌برده و زمان آزمون تعادل ثبت می‌شد. با برخورد پاها به یکدیگر، تماس پا با زمین، حرکت بازوها نسبت به وضعیت شروع، زمان متوقف و برای آزمودنی ثبت می‌شد.

بعد از یک سال میزان آسیب مجدد اسپرین میچ پای آزمودنی‌ها ارزیابی شد. از نرم‌افزار SPSS (نسخه ۱۳) و از آزمون t مستقل و وابسته برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد.

### یافته‌های پژوهش

ویژگی‌های جمعیت‌شناختی آزمودنی‌ها در جدول ۱ و رشته‌های ورزشی ورزشکاران آسیب‌دیده در جدول ۲ نشان داده شده است. نتایج نشان می‌دهد بیشترین بازیکنان آسیب‌دیده در ورزش فوتبال بوده است (۶ نفر).

جدول ۱. ویژگی‌های جمعیت‌شناختی آزمودنی‌ها

عصر	صبح	
۲۴/۱ع ۲/۴	۲۳/۲ع ۱/۲	سن
۷۲/۵ع ۲/۴	۷۱/۵ع ۲/۳	وزن
۱۷۴/۳ع ۴/۳	۱۷۱/۵ع ۳/۸	قد
راست: ۶	راست: ۵	سمت آسیب‌دیده
چپ: ۲	چپ: ۳	
تمرین: ۳	تمرین: ۴	موقعیت بروز آسیب
مسابقه: ۵	مسابقه: ۴	

جدول ۲. ورزش‌های نمونه‌های آسیب‌دیده

درصد	ورزش
۶ (۳۷/۵ درصد)	فوتبال
۴ (۲۵ درصد)	هندبال
۲ (۱۲/۵ درصد)	والیبال
۲ (۱۲/۵ درصد)	بسکتبال
۱ (۶/۲۵ درصد)	ژیمناستیک
۱ (۶/۲۵ درصد)	کشتی

جدول ۳ نتایج آزمون تعادلی ایستادن روی یک پا قبل از دوره بازتوانی در دو گروه صبح و عصر نشان می‌دهد. نتایج داد بین دو گروه تفاوت معنی‌داری در میزان تعادل ایستا وجود نداشته است ( $P=0/07$  و  $t=1/93$ ).

جدول ۳. نتایج آزمون تعادل ایستا قبل از دوره بازتوانی

P	t	میانگین	
0/07	1/93	۱۵/۶ع ۱/۳	گروه صبح
		۱۷/۲ع ۱/۴	گروه عصر

جدول ۴ نتایج آزمون تعادلی ایستادن روی یک پا بعد از دوره بازتوانی در دو گروه صبح و عصر نشان می‌دهد. نتایج نشان می‌دهد گروه عصر به‌طور معنی‌داری میزان تعادل ایستای بیشتری داشته‌اند ( $P=0/03$  و  $t=2/65$ ).

جدول ۴. نتایج آزمون تعادل ایستا بعد از دوره بازتوانی

P	t	میانگین	
۰/۰۳	۲/۵۶	۱۸/۴ع	گروه صبح
		۲۲/۵ع	گروه عصر

نتایج همچنین نشان دهنده وجود تفاوت معنی دار بین پیش آزمون و پس آزمون هر دو گروه تمرینی صبح و عصر بود ( $P < ۰/۰۵$ ).

### بحث و نتیجه گیری

ناتوانی حاصل از آسیب اسپرین مچ پا می تواند شدید باشد. گزارش شده است که ۴۰ درصد از ورزشکاران مبتلا به این آسیب به مدت شش ماه بعد از آسیب دچار عدم عملکرد ورزشی هستند (۶). به هر حال، امروزه با وجود اعمال تمامی راه های پیشگیری از آسیب های ورزشی، بنا به دلایل مختلف، آسیب بخشی جدایی ناپذیر از ورزش است که از جمله آن ها می توان به اسپرین مچ پا اشاره کرد. بر همین اساس، توجهات گسترده ای بر مرحله بعد از بروز آسیب؛ یعنی همان دوره بازتوانی متمرکز شده است. بازتوانی آسیب ورزشی شامل چهار مرحله است: مرحله آغازین، مرحله ابتدایی، مرحله تأخیری و مرحله عملکردی (۱). مرحله آغازین عمدتاً بر کنترل درد و تورم متمرکز است. مرحله ابتدایی بر بازگشت دامنه حرکتی مفصل و مرحله تأخیری بر تمرینات قدرتی، استقامتی و عصبی - عضلانی تأکید دارد که مقدمه مرحله عملکردی و بازگشت ورزشکار به فعالیت است. امروزه، توجه زیادی به مراحل بازتوانی می شود تا سرعت و کیفیت بازتوانی ورزشکاران آسیب دیده بهبود یابد. در این تحقیق نیز به عنوان پژوهشی مقدماتی تأثیر زمان های روز بر بازتوانی اسپرین مچ پا بررسی شد.

در بیشتر تحقیقات قبلی از آزمون تعادلی ستاره به عنوان آزمون تعیین میزان تعادل در افراد غیرورزشکار یا ورزشکاران با سابقه اسپرین مچ پا استفاده شده و تنها در یک تحقیق از آن به عنوان برنامه بازتوانی این آسیب استفاده شده است (۱۶). در این نیز تحقیق از این آزمون به عنوان برنامه بازتوانی در زمان های مختلف روز استفاده شد. به علت در دسترس نبودن تحقیق مشابه؛ امکان مقایسه وجود نداشت، اما به هر حال با توجه به اثبات تأثیر ریتم های روزانه در بیشتر عملکردهای فیزیولوژیکی بدن، در بازتوانی آسیب های ورزشی از جمله اسپرین نیز نمی تواند بدون تأثیر باشد. تعادل پویا تحت تأثیر عواملی چند از جمله قدرت و زمان واکنش جریان خون مناسب است که تمامی این عوامل خود تحت تأثیر ریتم های روزانه قرار می گیرند (۱۹). موسوی و همکاران (۱۳۸۷) تعادل پویای ورزشکاران زن و مرد بدون سابقه اسپرین مچ

پا را در زمان عصر به‌طور معنی‌داری بیشتر از زمان صبح گزارش دادند (۱۹)، در حالی که گریبل<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۰۳) تعادل پویای افراد غیرورزشکار را بررسی و گزارش دادند که تعادل پویا در زمان صبح به‌طور معنی‌داری بیشتر از زمان عصر بوده است (۲۰).

با توجه به نتایج تحقیقات پیشین مبنی بر اینکه تعادل پویا خود تحت تأثیر ریتم‌های روزانه قرار می‌گیرد و با توجه به اینکه آزمون تعادلی ستاره برنامه‌ای بازتوانی برای اسپرین مچ پاست؛ در نتیجه می‌توان نتیجه گرفت که بازتوانی اسپرین مچ پا تحت تأثیر ریتم‌های روزانه قرار می‌گیرد. ضمن آنکه اجرای برنامه تعادلی ستاره مستلزم به‌کارگیری انقباضات اکسنتریک و کانسنتریک در عضلات مفاصل ران، زانو و مچ پاست (۱۶) که وجود ریتم‌های روزانه در این نوع از انقباضات به‌خوبی ثابت شده است (۱۲، ۱۳). کسب تعادل پویا خود از علائم بازتوانی مچ پاست و با توجه به تأثیرپذیری تعادل پویا از ریتم‌های روزانه، با تمرکز بیشتر بر این موضوع شاید بتوان به روند بازتوانی و کیفیت آن سرعت بخشید.

آزمون ستاره‌ای که خود به‌عنوان برنامه بازتوانی اسپرین مچ پا گزارش شده (۱۶)، در این تحقیق نیز به مدت چهار هفته استفاده شد و تأثیر آن، با استفاده از آزمون تعادلی ایستادن روی یک پا بررسی شد. مقایسه پیش‌آزمون و پس‌آزمون تعادلی ایستادن روی یک پا نشان‌دهنده تأثیر مثبت برنامه بازتوانی تعادلی ستاره‌ای بر بازتوانی نمونه‌های تحقیق بود. آزمون تعادلی ایستادن روی یک پا در گروه عصر به‌طور معنی‌داری بهتر از گروه صبح بود. در تحقیق موسوی و همکاران نیز ورزشکاران بدون سابقه اسپرین مچ پا در زمان عصر تعادل ایستای بهتری داشتند (۱۹). گریبل و همکاران (۲۰۰۷) تعادل ایستای افراد غیرورزشکار را در زمان صبح بیشتر از زمان عصر گزارش دادند (۲۰). با توجه به اینکه تحقیقات بیان‌شده روی افراد دارای اسپرین مچ پا انجام نشده بود، امکان مقایسه و تحلیل وجود نداشت. به‌هرحال، با توجه به اینکه تعادل ایستا خود از علائم بازتوانی اسپرین مچ پاست و نیز گروه بازتوانی عصر عملکرد تعادلی بهتری داشتند، این تحقیق مقدماتی می‌تواند زیربنای تحقیقات دقیق‌تر باشد.

با توجه به اینکه در تعادل بدن قسمت‌های مختلفی از جمله سیستم عصبی مرکزی درگیرند و تحقیقات قبلی تأثیر ریتم‌های روزانه را در برخی عملکردهای سیستم عصبی مرکزی ثابت کرده‌اند (۱۵) و اینکه کسب تعادل در حد مناسب و متعارف در بازتوانی اسپرین مچ پا از نکات کلیدی است، تأثیر ریتم‌های روزانه در بازتوانی اسپرین مچ پا دور از انتظار نیست. در این تحقیق نمونه‌ها در فاصله زمانی زیادی از یکدیگر دچار آسیب شده، وارد مرحله پژوهش شدند؛ بنابراین با توجه به همزمان نبودن دوره فیزیوتراپی و تأثیرگذاری موقعیت محیطی و شرایط

روحي فیزیوتراپ و فاصله اتمام فیزیوتراپی تا ورود همه آزمودنی‌ها به مرحله تمرین عملی آزمون ستاره‌ای (به علت اتمام دوره فیزیوتراپی آزمودنی‌ها در زمان‌های مختلف)، نتایج می‌تواند تحت تأثیر قرار گرفته باشد. ضمن آنکه در تحقیقات آتی می‌توان با استفاده از ام آر آی و دیگر وسایل بالینی تخصصی بلافاصله بعد از دوره فیزیوتراپی به مقایسه دقیق‌تر بازتوانی گروه صبح و عصر پرداخت.

### منابع:

1. Zöch, C. Fialka-Moser, V. and Quittan, M. (2003). Rehabilitation of ligamentous ankle injuries: a review of recent studies. *British Journal of Sport Medicine*, 37:291° 295.
2. Woods, C Hawkins, R Hulse, M and Hodson, A. (2003). The Football Association Medical Research Programme: an audit of injuries in professional football: an analysis of ankle sprains. *British Journal of Sport Medicine*, 37:233° 238.
3. Simpson, K.J, Cravens, S, Higbie, E, Theodorou, C, Del Rey, P. (1999). A comparison of the Sport Stirrup, Malleoloc, and Swede-O ankle orthoses for the foot-ankle kinematics of a rapid lateral movement. *International Journal of Sports Medicine*, 20:396° 402.
4. Orchard, J.W. and Powell, J.W. (2003). Risk of knee and ankle sprains under various weather conditions in American football. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35: 1118° 23.
5. Gribble, P, Hertel, J. (2003). Consideration for the normalizing measure of the star excursion balance test. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 7: 89-100.
6. Hubbard, T.J. and Hicks-Little, C.A. (2008). Ankle ligament healing after an acute ankle sprain: an evidence-based approach. *Journal of Athletic Training*, 43: 523° 529.
7. Kofsoftolis, N., Kellis, E. and Vlachopoulos, S.P. (2007). Ankle sprain injuries risk factors in amateur soccer players during a 2-year period. *The American Journal of Sports Medicine*, 35: 458- 466.
8. McKay, G.D., Payne, W.R., Goldie, P.A., (1996). A comparison of the injuries sustained by female basketball and netball players. *Aust J Sci Med Sport* 1996;28:12° 17.
9. Verhagen, EALM., Van der Beek, A.J., Bouter, L.M., Bahr, R.M. and Van Mechelen, W. (2003). A one season prospective cohort study of volleyball injuries. *British Journal of Sport Medicine*, 38: 477° 481.



10. Trojian TH, Mc keag. (2006). Single leg balance test to identify risk of ankle sprain. *British Journal of Sport Medicine*. 610- 613.
11. Hubbard, T.J. and Hicks-Little, C. A. (2008). Ankle ligament healing after an acute ankle sprain: an evidence-based approach. *Journal of athletic training*, 43: 523° 529.
12. Reilly, T. and Bambaechi, E. (2003). Methodological issues in studies of rhythms in human performance. *Biological Rhythm Research*, 34: 321-336
13. Kline, C.E., Durstine, J. L., Davis, J. M., Moore, T. A., . Devlin, T.M., Zielinski, M.R. and Youngstedt, S.D. (2007). Circadian variation in swim performance. *Journal of Applied Physiology*, 102: 641° 649.
14. Atkinson, G. and Reilly T. (1996). Circadian variation in sports performance. *Sports Medicine*, 21: 292° 312.
15. Mattacola, C.G. and Dwyer M.K. (2002). Rehabilitation of the Ankle After Acute Sprain or Chronic Instability. *Journal of Athletic Training*, 37: 413° 429.
16. Chaiwanichsiri, D., Lorprayoon, E. and Noomanoch, L. (2005). Star excursion balance training: effects on ankle functional stability after ankle sprain. *Journal of The Medical Association of Thailand* , Vol. 88 Suppl.4.
۱۷. حسینی مهر، ح. دانشمندی، ح. نورسته، ع. (۱۳۸۸). اثر خستگی بر کنترل پاسچر ایستا و پویای ورزشکاران با آسیب دیدگی مچ پا. پژوهش در علوم ورزشی، شماره ۲۵: ۱۰۷- ۱۱۸.
18. Kinzey, S.J. and Armstrong, C.W. (1998). The reliability of the star-excursion test in assessing dynamic balance. *Journal of Orthop Sports Phys*. 27: 356- 60.
۱۹. موسوی، ل. شاه‌رخی، ح. نورسته، ع، الف. رخساری، م. (۱۳۸۷). اثر زمان روز بر کنترل پاسچر ایستا و پویا در زنان و مردان ورزشکار. اولین همایش ملی آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، بیومکانیک ورزشی و فناوری ورزشی، دانشگاه شهید باهنر کرمان.
20. Gribble, P.A., Tucker, W.S. and White, P.A. (2007). Time-of-Day Influences on Static and Dynamic Postural Control, *Journal of Athletic Training*; 42(1):35° 41.
21. Hofman, M.A. (2000). The human circadian clock and aging. *Chronobiology International*, 17: 245-259.



پروہشگاہ علوم انسانی و مطالعات فرہنگی  
پرتال جامع علوم انسانی