

طب ورزشی - بهار و تابستان ۱۳۸۹  
شماره ۴ - ص ص : ۱۱۴ - ۱۰۳  
تاریخ دریافت : ۸۹ / ۰۷ / ۰۳  
تاریخ تصویب : ۹۰ / ۰۳ / ۰۸

## مقایسه تعادل بین بسکتبالیست های زن با و بدون سابقه اسپرین جانبی مچ پا

۱. زهرا مهدوی جعفری<sup>۱</sup> - ۲. رضا مهدوی نژاد<sup>۳</sup> - ۳. وحید ذوالاکتاف<sup>۴</sup> - ۴. منصور صاحب زمانی<sup>۵</sup> - ۵. آرزو

محمودی نجف آبادی

۱. کارشناس ارشد دانشگاه اصفهان، ۲. استادیار دانشگاه اصفهان، ۳. دانشیار دانشگاه اصفهان، ۴. استادیار دانشگاه باهنر کرمان، ۵. کارشناس ارشد دانشگاه اصفهان

### چکیده

هدف از تحقیق حاضر، مقایسه تعادل بین دو گروه با و بدون سابقه پیچ خوردگی جانبی مچ پا به تفکیک پای اتکا و غیراتکا بود. آزمودنی های این تحقیق ۱۰۳ بسکتبالیست دختر شرکت کننده در مسابقات دسته یک دانشگاهی سال ۱۳۸۷ بودند که براساس وجود پیچ خوردگی جانبی قبلی مچ پا به گروه با آسیب قبلی و گروه بدون آسیب قبلی تقسیم شدند. برای اندازه گیری تعادل از آزمون لک لک در دو حالت چشم بسته و چشم باز بر روی پای اتکا و غیراتکا به صورت مجزا، استفاده شد. برای ثبت اطلاعات ورزشکاران از جمله سابقه آسیب آنها، از فرم ثبت اطلاعات و به منظور مقایسه نمره های تعادل در بین دو گروه از آزمون t مستقل در سطح  $P < 0.05$  استفاده شد. یافته های تحقیق در مورد پای غیراتکا نشان داد که نمره آزمون تعادل در هر دو حالت چشم باز و چشم بسته در ورزشکارانی که سابقه پیچ خوردگی مچ پا غیراتکا داشتند، به طور معناداری کمتر از گروه بدون آسیب بود. اما در مورد پای اتکا نمره آزمون تعادل نه در حالت چشم باز و نه در حالت چشم بسته بین دو گروه تفاوت معناداری نداشت ( $P < 0.05$ ). پای غیراتکا در صورت آسیب دیدگی قبلی نسبت به پای اتکا تعادل ضعیف تری را نشان داد. ورزشکاران آسیب دیده از ناحیه مچ پای غیراتکا احتمالاً در صورت توانبخشی ناکافی دچار ضعف تعادل خواهند شد و از آنجا که ضعف تعادل از عوامل ایجادکننده پیچ خوردگی مچ پا است، بنابراین ورزشکاران آسیب دیده از ناحیه مچ پای غیراتکا احتمالاً بیشتر در معرض آسیب مجدد هستند.

### واژه های کلیدی

اسپرین جانبی مچ پا، تعادل، پای اتکا، پای غیراتکا.

## مقدمه

حفظ تعادل، برای فعالیت‌های روزمره و عملکرد مطلوب ورزشی ضروری است. حفظ تعادل در زنجیره حرکتی بسته، به راهبردهای حرکتی<sup>۱</sup> و بازخورد هماهنگ بین ران، زانو و مچ پا بستگی دارد که کاهش بازخوردهای آوران یا کاهش قدرت و ثبات مکانیکی هر مفصل به تنهایی یا کل ساختار در زنجیره حرکتی اندام تحتانی، می‌تواند تعادل را بر هم بزند (۴). حفظ تعادل هنگام ایستادن ممکن است به ظاهر مهارت حرکتی نسبتاً ساده‌ای برای ورزشکار سالم باشد، اما این مسئله در مورد ورزشکار با اختلال عملکرد عضلانی - اسکلتی صدق نمی‌کند (۹). مفصل مچ پا، نقش اساسی در کنترل تعادل بر عهده دارد (۱). یکی از شایع‌ترین آسیب‌های ورزشی و شایع‌ترین آسیب در ورزش بسکتبال که تعادل را تحت‌الشعاع قرار می‌دهد، پیچ‌خوردگی جانبی مچ پا است (۵). تعدادی از پیچ‌خوردگی‌های جانبی<sup>۲</sup> با رویکرد درمانی حفاظتی بهبود می‌یابند، درحالی‌که تعدادی دیگر درد ماندگار، ضعف، اسپرین مجدد و دیگر علائم بی‌ثباتی را به دنبال دارند (۱۶). شدت آسیب مجدد بعد از آسیب اولیه، ممکن است بیش از ۸۰ درصد در بین افراد فعال باشد (۸). برخی عوامل مچ پا را در افرادی که سابقه کشیدگی لیگامانی دارند، مستعد آسیب مجدد می‌کند، بعضی از این عوامل شامل ضعف عضلانی، محدودیت‌های حرکتی مچ پا و آسیب به گیرنده‌های حس عمقی در لیگامان‌های مفصل مچ پا است (۱۶). براساس فرضیه سازماندهی حسی<sup>۳</sup>، سیستم عصبی مرکزی با پردازش داده‌های گرفته شده از سیستم‌های بینایی، وسیتولار و حس عمقی، قادر به تنظیم سازوکار مناسب برای کنترل تعادل است. اختلال در داده‌های حسی که وضعیت و موقعیت بدن را گزارش می‌دهند، ممکن است موجب عدم تعادل و ثبات شود (۱۸). ورزشکارانی که سابقه کشیدگی لیگامانی مچ پا دارند، در حس عمقی و آگاهی از حس حرکت کاهش نشان می‌دهند. کاهش در حس عمقی و آگاهی از حس حرکت، عامل مهمی در کاهش تعادل و در نتیجه آسیب مجدد است (۲۱). همچنین در مورد صدمات مچ پا عقیده بر این است که گیرنده‌های عمقی مفصل در اثر صدمه به لیگامان‌های خارجی مچ پا دچار آسیب می‌شوند، زیرا لیاف مربوط به گیرنده‌های مفصلی قدرت کششی کمتری در مقایسه با لیاف لیگامانی دارند. تصور می‌شود که آسیب گیرنده‌های مفصلی سبب اختلال در ارسال پیام‌های حسی مفصلی و در نتیجه کاهش پیام‌های ارسالی از مفصل آسیب دیده به مسیرهای آوران و مختل شدن عملکرد گیرنده‌های عمقی می‌شود (۲۰).

۱- راهبردهای حرکتی در کنترل پوسچر، یعنی تنظیم حرکات به منظور کنترل وضعیت بدن در فضا (لطافت کار و همکاری)، کتاب حرکات اصلاحی درمانی، ۱۳۸۸، ص: ۵۳

۲- در کل متن منظور پیچ‌خوردگی جانب خارجی (Lateral ankle sprain) است.

فریمن<sup>۱</sup> و همکاران (۱۹۶۵)، اولین کسانی بودند که علت بی ثباتی عملکردی مچ پا را اختلال در ارسال پیام های اوران مفصلی معرفی کردند. این یافته به گنجاندن آموزش تعادل در برنامه های توانبخشی مچ پا منجر شد (۶). بعد از آنها تحقیقات زیادی انجام گرفت. برخی از این تحقیقات تأثیر بی ثباتی مزمن مچ پا (۵، ۱۰) و بعضی دیگر تأثیر اسپرین حاد مچ پا (۱) بر تعادل را بررسی کردند. برخی تعادل را بلافاصله بعد از آسیب اندازه گیری کردند (۱)، درحالی که تحقیقات دیگر عامل زمان را لحاظ کردند (۷، ۱۴). این آزمون ها با شیوه های متفاوت و اغلب با استفاده از وسایل پیشرفته سنجش تعادل مانند ثبات سنج های رایانه ای، صفحه نیرو به منظور تعیین مرکز فشار پا و تیلت مورد انجام گرفت (۱۵، ۱۴، ۱۰، ۱). در ادامه به برخی از این تحقیقات اشاره می شود.

در تحقیق لیندرسون و همکاران<sup>۲</sup> (۱۹۹۳)، نوسان قامت با استفاده از ثبات سنج بین بسکتبالیست هایی که آسیب قبلی مچ پا داشتند و یک گروه کنترل مقایسه شد. بازیکنانی که آسیب قبلی داشتند، به طور معناداری با گروه کنترل متفاوت بودند. این بازیکنان میانگین بزرگ تری از نوسان قامت داشتند و از ناحیه نوسانی بزرگ تری استفاده کردند (۱۴). اکبری و همکاران (۱۳۸۲)، پژوهشی با هدف بررسی اختلال تعادل ناشی از کشیدگی ضربه ای یکطرفه درجه یک و دو لیگامان های خارجی مچ پا انجام دادند. نمونه ها ۳۰ نفر بودند. در تحقیق مذکور از آزمون های تعادلی بالینی استاتیک و دینامیک و همچنین سیستم تعادلی بایودکس استفاده شد. نتایج نشان داد که این بیماران دچار اختلال تعادل استاتیک و دینامیک شدند. اختلال تعادل در حالت چشم بسته از حالت چشم باز بیشتر بود (۱). فو و هیوچن<sup>۳</sup> (۲۰۰۵)، حس عمقی مچ پا و کنترل قامت در بازیکنان بسکتبال با اسپرین های دوطرفه مچ پا را بررسی کردند. ۲۰ مرد بسکتبالیست سالم و ۱۹ مرد بسکتبالیست که در دو سال گذشته اسپرین دوطرفه مچ پا داشتند، در این آزمون شرکت کردند، نتیجه این تحقیق، افزایش خطاهای موقعیت یابی مجدد مچ پا و نوسان قامت در حالت ایستاده در بازیکنان بسکتبال با اسپرین های چندگانه مچ بود (۷). در تحقیق هرتل<sup>۴</sup> و همکاران (۲۰۰۷)، ۱۵ زن فعال با بی ثباتی مزمن مچ پا و ۱۹ زن سالم به عنوان گروه کنترل ۳ کوشش ۱۰ ثانیه ای را با چشمان باز با ایستادن بر روی صفحه نیرو بر روی هر دو پا اجرا کردند. نتیجه این تحقیق نشان داد که کنترل قامت در افرادی دچار بی ثباتی مزمن، به طور معناداری کمتر از گروه کنترل بود (۱۰).

1 - Freeman

2 - Leanderson

3 - Fu &amp; Hui-Chan

4 - Hertel

مک کیون<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۰۸)، برای شناخت نقص های فضایی - زمانی کنترل قامت در افرادی که بی ثباتی مزمن مچ پا داشتند، ۳۲ آزمودنی (۱۸ مرد و ۱۴ زن) با بی ثباتی مزمن مچ پا را با آزمون ایستادن روی یک پا بر روی صفحه نیرو با چشمان باز و بسته، بررسی کردند، در تحقیق آنها در وضعیت چشم بسته تفاوت معناداری بین گروه با بی ثباتی مچ پا و گروه کنترل دیده شد، اما در وضعیت چشم باز چنین نتیجه ای به دست نیامد (۱۵).

تحقیقات انجام گرفته در افراد مبتلا به آسیب لیگامان های خارجی و بی ثباتی مزمن مچ پا، نشان می دهد که افراد با سابقه پیچ خوردگی نوع اینورژن مچ پا به هنگام ایستادن یک پای روی اندام آسیب دیده در مقایسه با اندام غیرمبتلا یا در مقایسه با افراد سالم، ثبات کمتری دارند. با بررسی تحقیقات انجام گرفته در مورد اهمیت تعادل به عنوان عنصر تعیین کننده کنترل وضعیت بدن، می توان گفت که کاهش یا عدم تعادل به هر علت عامل خطرزای بالقوه ای برای آسیب های مچ پا به ویژه در ورزش های برخوردی مانند بسکتبال است (۲۳). این مسئله در مورد زنان به علت آسیب پذیری بیشتر آنها نسبت به مردان اهمیت بیشتری دارد (۱۲). بنابراین از آنجا که در تحقیقات گذشته بدون در نظر گرفتن پای اتکا و غیراتکا، تعادل به صورت درون گروهی بین دو گروه با آسیب قبلی و بدون آسیب قبلی یا به صورت درون فردی بین پای آسیب دیده و پای آسیب ندیده مقایسه شده و نیز تا جایی که محققان اطلاع دارند تحقیقی در این مورد به ویژه در ایران انجام نگرفته است، همچنین با توجه به اینکه شایع ترین آسیب در ورزش بسکتبال، پیچ خوردگی جانبی مچ پا است که تعادل را تحت الشعاع قرار می دهد (۵)، از طرفی ضعف تعادل خود عاملی خطرزا برای پیچ خوردگی مچ پا است (۲۳) و اهمیت مضاعفی که این مسئله در زنان دارد (۱۲)، از این رو تحقیق حاضر قصد دارد تعادل ایستا را بین دو گروه بسکتبالیست زن با و بدون اسپرین قبلی مچ پا البته به تفکیک پای اتکا و پای غیراتکا، مقایسه کند.

## روش تحقیق

### جامعه آماری تحقیق و نحوه انتخاب آزمودنی ها

جامعه آماری این تحقیق دختران شرکت کننده در مسابقات بسکتبال دسته یک دانشگاه های کشور که در مرداد ماه ۱۳۸۷ در دانشگاه شهید باهنر کرمان برگزار شد، بودند. ۱۳۳ ورزشکار در قالب ۱۲ تیم در این مسابقات شرکت کرده بودند. نحوه

انتخاب آزمودنی ها به صورت در دسترس بود و به منظور حذف اثر کاهنده درد بر اجراء از اطلاعات آزمودنی هایی که فقط در شش ماه گذشته و نه قبل از آن، آسیبی در مچ پا که نیاز به بی تحرکی کامل مثل استفاده از گچ گیری یا نیاز به جراحی نداشتند، استفاده شد که تعداد آنها ۱۰۳ نفر بود. در ضمن هیچ کدام از آزمودنی ها سابقه ای از نقص های بینایی، شنوایی و عصبی گزارش نکردند.

### ابزار اندازه گیری و روش اجرای آن

برای اندازه گیری تعادل از آزمون تعادل لک در دو حالت چشم بسته و چشم باز براساس دستورالعمل استاندارد این آزمون، استفاده شد. این آزمون بر روی پای اتکا و غیراتکا به صورت مجزا انجام گرفت. آزمون تعادل لک لک دارای پایایی درون آزمونگر خوب (۰/۹۹ تا ۰/۸۷) و پایایی بازآزمایی ضعیف تا خوب (۱ تا ۰/۵۹) است (۲). برای ثبت اطلاعات ورزشکاران از جمله سابقه آسیب آنها و اطلاعات مربوط به آسیب قبلی و پای اتکا، از فرم ثبت اطلاعات که از طریق مصاحبه تکمیل می شد، استفاده شد.



شکل ۱ - آزمون تعادلی لک لک

### مراحل اجرای تحقیق

بعد از جلب موافقت مربیان و ورزشکاران برای حضور در تحقیق، سعی شد برای کنترل خستگی تا حد ممکن قبل از شروع اولین مسابقه تست گیری از ورزشکاران به عمل آید و موارد باقیمانده براساس جدول زمانی مسابقات در زمان

استراحت تیم ها انجام گرفت. بعد از آشنا کردن آزمودنی ها با نحوه انجام آزمون تعادلی لک لک، آزمون به عمل آمد. فرم ثبت اطلاعات نیز توسط آزمونگر از طریق مصاحبه با ورزشکاران تکمیل شد و آزمودنی ها براساس وجود اسپرین جانبی قبلی مچ پا که در زمانی قبل از شش ماه اخیر اتفاق افتاده بود، به تفکیک پای اتکا و غیراتکا، به گروه با آسیب قبلی و گروه بدون آسیب قبلی تقسیم شدند (ورزشکاران با و بدون آسیب قبلی مچ پای اتکا به ترتیب ۲۰ و ۸۲ نفر و ورزشکاران با و بدون آسیب قبلی مچ پای غیراتکا ۲۳ و ۸۰ نفر) (جدول ۱) و تعادل بین گروه های با و بدون آسیب قبلی مقایسه شد.

### تجزیه و تحلیل آماری

در قسمت آمار توصیفی از شاخص های میانگین و انحراف استاندارد و در قسمت آمار استنباطی برای مقایسه میانگین های بین دو گروه از آزمون t مستقل در سطح معناداری ( $P \leq 0/05$ ) استفاده شد. به منظور تجزیه و تحلیل اطلاعات از بسته نرم افزاری SPSS13 استفاده شد.

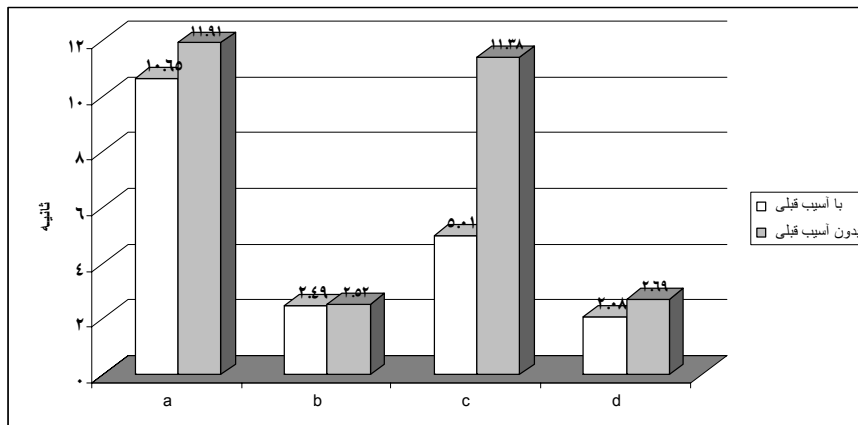
### نتایج و یافته های تحقیق

یافته های این تحقیق نشان می دهد که در پای اتکا نمره آزمون تعادل در هیچ یک از وضعیت های چشم باز و چشم بسته بین دو گروه با و بدون آسیب قبلی تفاوت معناداری نداشت ( $P \leq 0/05$ ) و در مورد پای غیراتکا، نمره تعادل در هر دو وضعیت چشم باز و چشم بسته در ورزشکارانی که پیچ خوردگی قبلی مچ پای غیراتکا داشتند، به طور معناداری کمتر از گروه بدون آسیب قبلی بود ( $P \leq 0/05$ ) (جدول ۱ و شکل ۱).

جدول ۱- مقایسه تعادل در دو وضعیت چشم باز و چشم بسته بین دو گروه با و بدون آسیب قبلی به تفکیک پای

## اتکا و غیراتکا

اندام	وضعیت آزمون	گروه	تعداد	میانگین $\pm$ انحراف استاندارد	آزمون لوین		آزمون t	
					Sig	F	t	Sig
پای اتکا	چشم باز	با آسیب قبلی	۲۰	$10.65 \pm 2.38$	۰/۶۶		۱/۲۶	۰/۴۱۶
		بدون آسیب قبلی	۸۲	$11.91 \pm 2.97$				
	چشم بسته	با آسیب قبلی	۲۰	$2.449 \pm 0.54$	۰/۹۰		۰/۰۳	۰/۷۶۴
		بدون آسیب قبلی	۸۲	$2.52 \pm 0.56$				
پای غیراتکا	چشم باز	با آسیب قبلی	۲۳	$5.01 \pm 1.12$	۹/۶۵۶		۶/۳۷	۰/۰۰۳
		بدون آسیب قبلی	۸۰	$11.38 \pm 2.77$				
	چشم بسته	با آسیب قبلی	۲۳	$2.08 \pm 0.48$	۰/۶۱۵		۰/۶۰	۰/۴۳۵
		بدون آسیب قبلی	۸۰	$2.69 \pm 0.61$				



شکل ۱- مقایسه تعادل در دو وضعیت چشم باز و چشم بسته بین دو گروه با و بدون آسیب قبلی به

## تفکیک پای اتکا و غیراتکا

a: پای اتکا - وضعیت آزمون چشم باز ، B: پای اتکا - وضعیت آزمون چشم بسته ، C: پای غیراتکا - وضعیت آزمون چشم باز

D: پای غیراتکا - وضعیت آزمون چشم بسته

نتایج جدول ۲ نشان می دهد نمره تعادل روی پای اتکا در هیچ یک از وضعیت های چشم باز و چشم بسته بین دو گروه با و بدون آسیب قبلی تفاوت معناداری ندارد ( $P \leq 0/05$ )، اما نمره تعادل روی پای غیراتکا در هر دو وضعیت چشم باز و چشم بسته در گروه با آسیب قبلی به طور معناداری کمتر از گروه بدون آسیب قبلی است ( $P \leq 0/05$ )

### بحث و نتیجه گیری

هدف از تحقق حاضر، مقایسه تعادل بین دو گروه با و بدون سابقه پیچ خوردگی جانبی مچ پا به تفکیک پای اتکا و غیراتکا بود. نتایج این تحقیق نشان داد تعادل ایستا بر روی پای اتکا نه در وضعیت چشم باز و نه در وضعیت چشم بسته بین دو گروه با و بدون آسیب قبلی پای اتکا تفاوت معناداری نداشت. در وضعیت چشم باز، این یافته با نتایج تحقیقات مک کیون و همکاران (۲۰۰۸)، اکبری و همکاران (۱۳۸۲) و تروپ و همکاران (۱۹۸۴) (۲۲، ۱۵، ۱) موافق و با یافته های تحقیقات هرتل و همکاران (۲۰۰۷)، فو و هیوچن (۲۰۰۵) و لیندرسون و همکاران (۱۹۹۳) (۱۴، ۱۰، ۷) که در تحقیقات خود افزایش نوسان در پوسچر به علت نقص در گیرنده های عمقی به تبع آن نقص تعادل را در مچ پا متعاقب پیچ خوردگی حاد یا بی ثباتی مزمن نشان دادند، مخالف است. در وضعیت چشم بسته، این یافته ها با نتایج تحقیقات لی<sup>۱</sup> (۱۹۷۵) به نقل از لطات کار و همکاران (۳)، که یکی از اولین تحقیقات در این زمینه است، همخوانی دارد و با نتایج تحقیقات اکبری و همکاران (۱۳۸۲) و هوراک و همکاران (۱۹۹۰) (۱۱، ۱) مخالف است.

یکی از دلایل احتمالی تفاوت نتایج تحقیق حاضر با یافته های تحقیقات ذکر شده، ممکن است عدم تفکیک پای اتکا و غیراتکای آسیب دیده در اندازه گیری تعادل در این تحقیقات باشد. چنانکه نتایج تحقیق حاضر نشان می دهد، تفکیک پای اتکا و غیراتکا در بررسی تعادل بعد از پیچ خوردگی مچ پا بسیار تاثیرگذار است که در ادامه به آن پرداخته می شود. همچنین استفاده از روش های متفاوت در اندازه گیری تعادل ایستا ممکن است دلیل دیگری باشد. اما نکته قابل توجه در تحقیق حاضر این است که نمره آزمون تعادل ایستا در پای غیراتکا ورزشکارانی که آسیب قبلی داشتند، در هر دو وضعیت چشم باز و چشم بسته به طور معناداری کمتر از گروه



بدون آسیب قبلی بود. این یافته ها با نتایج تحقیقات هرتل (۲۰۰۷)، فو و هیوچن (۲۰۰۵)، اکبری (۱۳۸۲)، پرین (۱۹۹۷) و لیندرسون (۱۹۹۶) (۱۹، ۱۳، ۱۰، ۷، ۱) همخوانی دارد و از آنجا که در تحقیقات گذشته تا جایی که محققان بررسی کرده اند، بدون در نظر گرفتن پای اتکا و غیراتکا، تعادل به صورت درون گروهی بین دو گروه با و بدون آسیب قبلی یا به صورت فردی بین پای آسیب دیده و پای آسیب ندیده مقایسه شده و پای اتکا و پای غیراتکا در تحقیقات کمتر مورد توجه قرار گرفته است، از این رو در توجیه یافته های مذکور می توان گفت : ۱- عقیده بر این است که فشردن مفصل، گیرنده های مفصلی را به میزان حداکثر تحریک می کند (۹). بنابراین احتمالاً از آنجا که پای غیراتکا نسبت به پای اتکا فشار کمتری را تحمل می کند، گیرنده های مفصلی مچ پای غیراتکا کمتر تحریک می شوند؛ ۲- ممکن است اختلال در تثبیت دینامیک یکی از عوامل احتمالی یافته های این تحقیق باشد. تثبیت دینامیک<sup>۱</sup> یکی از اجزای کنترل عصبی - عضلانی بوده و هدف آن تحریک فعال شدن همزمان مقدماتی عضلات آگونیست و آنتاگونیست است. فعال شدن کارآمد همزمان، زوج نیروهای لازم برای متعادل ساختن نیروهای مفصلی و افزایش تجانس مفصلی را فراهم می کند که در نتیجه بارهای اعمال شده بر ساختارهای استاتیک را کاهش می دهد. تثبیت دینامیکی ناشی از عضلات، نیازمند پیش بینی و واکنش به بارهای اعمال شده بر مفصل است، این در حالی است که حمایت دینامیکی در شرایط کنترل شده وجود داشته است (۲۰). اما در مورد پای غیراتکا، به نظر می رسد چنین اتفاقی نمی افتد یا کمتر است. بنابراین به طور کلی می توان گفت پای اتکا در بیشتر حرکات بسکتبال از جمله پرش ها، فرودها و چرخش ها به عنوان تکیه گاه عمل می کند (۱۷) و گیرنده های عمقی آن در آگاه کردن مغز از وضعیت مفصل مچ پا به منظور حفظ تعادل بدن بیشتر از پای غیراتکا درگیرند (۹). اما پای غیراتکا احتمالاً به دلیل درگیری کمتر حس عمقی آن و به تبع آن درگیری کمتر دستگاه عصبی برای تعیین وضعیت مفصل و حفظ تعادل، نسبت به پای اتکا به ویژه در صورت آسیب دیدگی تعادل ضعیف تری را نشان می دهد. بنابراین ورزشکاران آسیب دیده از ناحیه مچ پای غیراتکا احتمالاً در صورت توانبخشی ناکافی و نامناسب دچار ضعف تعادل خواهند بود و از آنجا که ضعف تعادل از عوامل ایجاد کننده پیچ خوردگی مچ پا است (۲۳)، از این رو این افراد در معرض آسیب مجدد هستند. براساس نتایج این تحقیق می توان بر توانبخشی صحیح و به موقع ورزشکاران آسیب دیده از ناحیه مچ پا با تاکید بر تمرینات تعادلی برای پیشگیری از ناتوانی و پیچ خوردگی مجدد به ویژه در پای غیراتکا تاکید کرد. شایان یادآوری است

که تحقیق حاضر با محدودیت هایی مثل عدم امکان افزایش تعداد نمونه ها و استفاده از وسایل پیشرفته سنجش تعادل مواجه بود و با توجه به اینکه تا آنجا که محققان اطلاع دارند، تا کنون تحقیقی با رویکرد تحقیق حاضر انجام نگرفته است، انجام تحقیقات بیشتر و با ابزار دقیق تر و حجم نمونه بالاتر در زمینه هر دو نوع تعادل ایستا و پویا ضروری به نظر می رسد.

### منابع و مآخذ

۱. اکبری، محمد. کریمی، حسین. فراهینی، حسین. فقیه زاده، سقراط. (۱۳۸۲). "بررسی شاخص های استاتیک و دینامیک اختلال تعادل ناشی از کشیدگی ضربه ای یکطرفه درجه یک و دو لیگامان های خارجی مچ پا". *مجله علوم پزشکی مدرس*، ۶(۲): ۳۲-۳۳.
۲. رجبی، رضا. صمدی، هادی. (۱۳۸۷). "راهنمای آزمایشگاه حرکات اصلاحی برای دانشجویان تحصیلات تکمیلی". چاپ اول، دانشگاه تهران.
۳. لطافت کار، خداداد. بخششی هریس، مهدی. قربانی، سهراب. (۱۳۸۸). "حرکات اصلاحی و درمانی". چاپ اول، تهران. بامداد کتاب.
4. Cote KP, Brunet ME, Gansneder BM & Shultz SJ. (2005). "Effects of pronated and supinated foot postures on static and dynamic postural stability". *J Ath train*; 40(1): PP:41-46.
5. Fong DTP, Hong Y, Chan LK, Yung PS & Chan KM. (2007). "A systematic review on ankle injury and ankle sprain in sports". *Sports Med*; 37(1); PP:73-94.
6. Freeman MA, Dean MR, Hanham IW. (1965). "The etiology and prevention of functional instability of the foot". *J Bone Joint Surg Br*; 47(4); PP:678-685.
7. Fu ASN & Hui-Chan CWY. (2005). "Ankle joint proprioception and postural control in basketball players with bilateral Ankle sprains". *Am J Sports Med*; 33(8): PP:1174-1182.

8. Gribble PA, Hertel J, Denegar CR & Buckley WE. (2004). "The effects of fatigue and chronic ankle instability on dynamic postural control". *J Ath train*; 39(4); PP:321-329.
9. Guskiewicz KM, Ross SE & Marshall SW. (2001). "Postural stability and neuropsychological deficits following concussion collegiate athlete". *J Ath Train*, 36(3); PP:263-273.
10. Hertel J & Olmsted-Kramer LC. (2007). "Deficits in time-to-boundary measures of postural control with chronic ankle instability". *Gate Posture* ; 25(1);PP:33-39.
11. Horak FB, Nashner LM & Diener HC. (1990). "Postural strategies associated with somatosensory and vestibular loss". *Exp Brain Res*; 82(1); PP:167-177.
12. Hosea TM, Carey CC & Harrer MF. (2000). "The gender issue : epidemiology of ankle injuries in athletes who participate in basketball". *Clin Orthop Relat Res*; (372): PP:45-449.
13. Leanderson, J, Eriksson E, Nilsson C & Wykman A. (1996). "Proprioception in classical ballet dancers". *A Prospective Study of the Influence of an Ankle Sprain on Proprioception in the Ankle Joint. Am J Sports Med*; 24(3);PP:370-374.
14. Leanderson J, Wykman A & Eriksson E. (1993). "Ankle sprain and postural sway in basketball players". *Knee Surg Sports Traumatol Arthosc*; 1(3-4); PP:203-205.
15. McKeon PO & Hertel J. (2008). "Spatiotemporal postural control deficits are present in those with chronic ankle instability". *BMC musculoskelet disord*; 9(76).
16. Morrison KM & Kaminski TW. (2007). "Foot characteristics in association with inversion ankle injury". *J Ath train*; 42(1); PP:135-142.

- 
17. Murphy DF, Connolly DAJ, Beynon BD. (2003). "Risk factors for lower extremity injury : a review of literature". *Br J Sports Med*; 37(1); PP:13-29.
  18. Nashner L.(1993). "Practical biomechanics and physiology of balance". Jacobson G, Newman C & Kartush J, editors. *Handbook of balance function and testing*. St. Louis: Mosby; PP:261-279.
  19. Perrin PP, Bene MC, Perrin CA & Durupt d. (1997). "Ankle trauma significantly impairs posture control-a study in basketball players and controls". *Int J Sports Med*; 18(5); PP:387-392.
  20. "Prentice WE. (2004). "Rehabilitation Techniques for sports medicine and athletic training" . 4<sup>th</sup> ed . New York . McGraw Hill Education.
  21. Trojian TH & McKeag DB. (2006). "Single leg balance test to identify risk of ankle sprains". *Br J Sports Med*; 40(7); PP:610-613.
  22. Tropp H, Ekstrand J & Gillquist J. (1984). "Factors affecting stabilometry recordings of single limb stance". *Am J sports Med*; 12(3); PP:185-188.
  23. Wang HK, Chen CH, Shiang TY, Jan MH & Lin KH. (2006). "Risk-factor analysis of high school basketball player ankle injuries : a prospective controlled cohort study evaluating postural sway, ankle strength, and flexibility". *Arch phys Med Rehabil*; 87(6); PP:821-825.