

# مقایسه اثر تمرین با تخته تعادل به تنهایی و تمرین با تخته تعادل به اضافه دویدن به جلو و عقب روی تعادل استاتیک افراد با ضایعه کشیدگی درجه ۱ و ۲ رباطهای خارجی

## مچ پا

### چکیده

هدف از این پژوهش بررسی تاثیر اضافه کردن تمرین دویدن به جلو و عقب به تمرینهای تخته تعادل، روی تعادل استاتیک افراد با ضایعه کشیدگی رباطهای خارجی مچ پا بود. به این منظور ۳۰ نفر از افراد غیر ورزشکار بین ۳۵-۱۵ سال که علائمی از بی ثباتی عملکرد مچ پا را داشتند و حداقل ۱ ماه و حداکثر ۶ ماه از ایجاد ضایعه گذشته بود، به روش غیراحتمالی ساده انتخاب و به روش تصادفی متوالی به ۳ گروه تقسیم شدند. گروه اول، دوم و سوم هر یک شامل ۱۰ نفر بودند که گروه اول ۱۵ دقیقه تمرین دویدن به جلو به اضافه تمرینهای تخته تعادل، گروه دوم ۱۵ دقیقه تمرین دویدن به عقب و گروه سوم تنها ۱۵ دقیقه تمرینهای تخته تعادل را انجام دادند. برای هر یک از گروهها ۶ هفته تمرین و به صورت ۳ جلسه در هفته تکرار گردید. آزمون عملکردی ایستادن روی یک پا (Single leg Stance) در ۲ حالت با چشمهای باز (آزمون A) و با چشمهای بسته (آزمون B) به صورت اندازه گیری حداکثر زمان ایستادن روی پای آسیب دیده انجام شد. این آزمونها در فواصل ۲ هفته ای در ۴ مرحله اندازه گیری شدند. در پایان ۶ هفته تمرین، اختلاف معنی داری بین ۳ گروه در آزمون A مشاهده نشد اما در پایان هفته های دوم و چهارم، میانگین مقادیر آزمون B معنی دار گردید. که این مطلب نشان دهنده آن است که دویدن به عقب باعث افزایش تعادل استاتیک در حالتی که چشمها بسته هستند، می شود.

- I دکتر حسین فراهینی
- II هوشنگ امامی مهتاج
- \*III دکتر اسماعیل ابراهیمی
- IV دکتر فرزاد اکبری
- V دکتر شاهین گوهرپی

کلیدواژه‌ها: ۱- تعادل استاتیک ۲- کشیدگی مچ پا ۳- حس عمقی ۴- دویدن به عقب

### مقدمه

بی ثباتی مکانیکی، افزایش حرکات غیرطبیعی مفصل مچ پا می باشد که در اثر آسیب ثبات دهنده های مچ پا بخصوص لیگامانها ایجاد می شود و بی ثباتی عملکردی شامل غلتیدن و پیچ خوردگی مکرر مچ پا می باشد. این عارضه یکی از علل مانده از پیچ خوردگی است که در ۱۷ تا ۵۸٪ موارد آسیب دیدگی مشاهده می شود. علل زیادی برای این مسئله گفته شده است که از جمله آن ضعف عضلات

کشیدگی یا پیچ خوردگی مچ پا یکی از ضایعات لیگامانی و کپسولی است که بطور نسبی در تمام گروه های سنی شایع می باشد (۱) ۸۵٪ پیچ خوردگی ها در حالت Supination و Plantarflexion (Type Inversion) و ۱۵٪ دیگر در حالت Dorsiflexion و Pronation (Type Eversion) ایجاد می شوند (۲). شایع ترین عوارض پیچ خوردگی مچ پا بی ثباتی مکانیکی

(آنا تومیکس) و بی ثباتی عملکردی هستند. این مقاله خلاصه ایست از پایان نامه هوشنگ امامی مهتاج جهت دریافت مدرک کارشناسی ارشد به راهنمایی آقای دکتر حسین فراهینی و مشاوره دکتر ابراهیمی، دکتر اکبری و دکتر گوهرپی.

(I) استادیار گروه ارتوپدی، فوق تخصص جراحی زانو، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی ایران، تهران.

(II) کارشناس ارشد فیزیوتراپی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی همدان.

(III) دانشیار و دکترای فیزیوتراپی، دانشکده علوم توانبخشی، خیابان میرداماد، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی ایران، تهران (\*مؤلف مسؤول)

(IV) استادیار گروه ارتوپدی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی همدان.

(V) دکترای فیزیوتراپی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی ایران، تهران.

تعادل به اضافه ۱۵ دقیقه دویدن به عقب را انجام دادند. گروه سوم (WB) (Control Group) شامل ۱۰ نفر بود که تنها ۱۵ دقیقه تمرینهای تخته تعادل را انجام دادند. تمرینهای تخته تعادل به این شکل انجام شد: از هفته اول تا پایان هفته سوم فرد با هر دو پا روی تخته تعادل قرار می‌گرفت و حرکات دورسی فلکشن و پلاننار فلکشن و همچنین اینورژن و اورژن و حرکت چرخشی به طرف راست و چپ را انجام می‌داد. از هفته چهارم حرکات فوق را با زانوی خمیده انجام می‌داد و با یک پا روی تخته تعادل می‌ایستاد و سعی می‌کرد تعادل خود را حفظ کند. در مراحل بعد سعی می‌کرد این حرکت را با چشم بسته انجام دهد (۵). در این طرح از تخته تعادل با ابعاد زیر استفاده شد: قطر صفحه ۳۵ سانتیمتر، ارتفاع نیمکره زیر صفحه اصلی ۵ سانتیمتر و شعاع نیمکره، ۷/۵ سانتیمتر (۵). در هر یک از گروهها، تمرین به مدت ۶ هفته و به صورت ۳ جلسه در هفته انجام گردید. برای سنجش پیشرفت تعادل استاتیک از آزمون ایستادن روی یک پا (Single Leg Stance) در حالت چشمهای باز برای پای آسیب دیده (A) و در حالت چشمهای بسته برای پای آسیب دیده (B) استفاده شد. پای سالم فقط در جلسه اول جهت به دست آوردن یک معیار مقایسه با پای آسیب دیده مورد ارزیابی قرار گرفت. آزمونها همگی در ۲ حالت چشمهای باز و بسته انجام شدند و فرد پای سالم را از زانو ۹۰ درجه خم کرده و دستها را روی سینه قرار می‌داد. این آزمونها حداکثر زمانی (برحسب ثانیه) بود که فرد می‌توانست تعادلش را روی یک پا حفظ کند بدون اینکه دستها را باز کند، پای مقابل را زمین بگذارد، پای در حال تست را حرکت دهد و از حرکات جبرانی استفاده کند (برای ثبت زمان از کرومومتر با دقت صدم ثانیه استفاده شد). در این پژوهش جهت تجزیه و تحلیل نتایج آماری از نرم‌افزار کامپیوتری SPSS استفاده شد. همچنین از آزمونهای آماری زیر برای توصیف و تجزیه و تحلیل اطلاعات به دست آمده استفاده شد: ۱- آمار توصیفی با استفاده از شاخصهای تمایل مرکزی و پراکندگی، جدولهای توزیع فراوانی و نمودارها برای هر یک از متغیرهای مورد مطالعه

پرونتال، بی‌ثباتی آناتومیکی و عدم کفایت حس عمقی می‌باشند (۲ و ۳). در پی ضربه به لیگمانهای مچ پا، اختلال در حس عمقی مفصل همراه با کاهش کنترل عصبی - عضلانی اتفاق می‌افتد. این مسئله باعث می‌شود تا در افرادی که دچار کشیدگی مچ پا می‌شوند هنگام ایستادن روی پای آسیب دیده، ثبات کمتری وجود داشته باشد. در چنین مواردی هدف از برنامه‌های توانبخشی بهبود عملکرد مکانور سپتورها است که این عمل منجر به افزایش کنترل عصبی - عضلانی مفصل می‌شود (۲، ۴ و ۵). برای رسیدن به چنین هدفی انجام تمرینهای زنجیره بسته حرکتی مانند استفاده از تمرینهای تخته تعادل و حرکات رو به عقب رفتن (Retromovement) مؤثر می‌باشند. این تمرینها سبب افزایش هماهنگی عصبی - عضلانی، چابکی (Agility) و تعادل می‌شود و بیمار را سریعتر به سطح عملکرد قبل از آسیب دیدگی باز می‌گرداند (۶ و ۷). تحقیقات قبلی در داخل کشور بطور عمده روی افراد سالم انجام شده بود اما این مطالعه در ادامه تحقیقات قبلی روی ضایعات رباطهای خارجی مچ پا انجام شده است.

### روش بررسی

هدف از انجام این تحقیق بررسی این موضوع بود که کدامیک از تمرینهای دویدن به جلو و عقب باعث افزایش اثر تمرینهای تخته تعادل روی کنترل وضعیت استاتیک در افراد با ضایعه کشیدگی رباطهای خارجی مچ پا می‌شود. روش مطالعه و بررسی از نوع شبه تجربی بود و جمعیت هدف شامل ۳۰ مرد غیر ورزشکار در محدوده سنی ۱۵ تا ۳۵ سال (میانگین ۲۵/۲) بود که حداقل ۱ ماه و حداکثر ۶ ماه قبل دچار ضایعه شده بودند. این افراد در ابتدا به روش تصادفی غیر احتمالی ساده انتخاب و سپس به روش تصادفی متوالی به ۳ گروه تقسیم بندی شدند. گروه اول دقیقه تمرینهای تخته تعادل به اضافه ۱۵ دقیقه دویدن به جلو را انجام دادند. گروه دوم (BR) (Backward Running Group) شامل ۱۰ نفر بود که ۱۵ دقیقه تمرینهای تخته

مقایسه میانگین متغیرها و آزمونهای گوناگون در هفته‌های مختلف بین ۳ گروه نشان داده شده است. بررسی نتایج نشان داد که در پایان ۶ هفته تمرین هیچ گونه تفاوت معنی‌داری در آزمون A بین ۳ گروه وجود ندارد.

در مورد آزمون B مشاهده شد که بین گروههای ۲ و ۳ در پایان هفته‌های دوم و چهارم اختلاف معنی‌داری وجود دارد در حالی که در پایان هفته ششم این اختلاف معنی‌دار نبود.

در هر سه گروه. ۲- آنالیز واریانس با اندازه‌گیریهای متعدد ANOVA-Repeated measure. به منظور انجام هر یک از تستها هفته‌ای ۳ بار و به مدت ۶ هفته در هر سه گروه ۳- آنالیز واریانس یک طرفه One-Way ANOVA به منظور آزمون تستها بین گروههای مورد مطالعه.

## نتایج

در جدول شماره ۱ آنالیز واریانس یک طرفه برای

جدول شماره ۱- آنالیز واریانس یک طرفه برای مقایسه میانگین متغیرها بین ۳ گروه ( $\alpha=0/05$ )

متغیر	ملاک F	سطح معنی‌داری	نتیجه	متغیر	ملاک F	سطح معنی‌داری	نتیجه
سن	۰/۱۳۷	۰/۷۰۶	۱ ۲	A4	۰/۷۰۶	۰/۹۸۶	معنی‌دار نیست
			۲ ۳				معنی‌دار نیست
			۱ ۳				معنی‌دار نیست
			۲ ۳				معنی‌دار نیست
			۱ ۲				معنی‌دار نیست
			۱ ۳				معنی‌دار نیست
قد	۰/۲۱۱	۰/۶۸۴	۱ ۲	B1	۰/۶۸۴	۰/۹۱۴	معنی‌دار نیست
			۲ ۳				معنی‌دار نیست
			۱ ۳				معنی‌دار نیست
			۲ ۳				معنی‌دار نیست
			۱ ۲				معنی‌دار نیست
			۱ ۳				معنی‌دار نیست
وزن	۱/۲۴۵	۰/۶۳۱	۱ ۲	B2	۰/۶۳۱	۰/۹۲۱	معنی‌دار نیست
			۲ ۳				معنی‌دار نیست
			۱ ۳				معنی‌دار نیست
			۲ ۳				معنی‌دار نیست
			۱ ۲				معنی‌دار نیست
			۱ ۳				معنی‌دار نیست
A1	۰/۵۲۳	۰/۹۸۵	۱ ۲	B3	۰/۹۸۵	۰/۶۲۶	معنی‌دار نیست
			۲ ۳				معنی‌دار نیست
			۱ ۳				معنی‌دار نیست
			۲ ۳				معنی‌دار نیست
			۱ ۲				معنی‌دار نیست
			۱ ۳				معنی‌دار نیست
A2	۱/۶۱۶	۰/۴۰۴	۱ ۲	B4	۰/۴۰۴	۰/۸۲۳	معنی‌دار نیست
			۲ ۳				معنی‌دار نیست
			۱ ۳				معنی‌دار نیست
			۲ ۳				معنی‌دار نیست
			۱ ۲				معنی‌دار نیست
			۱ ۳				معنی‌دار نیست
A3	۳/۵۲۵	۰/۲۰۹	۱ ۲	توضیحات:	۰/۲۰۹	۰/۸۷۴	معنی‌دار نیست
			۲ ۳				معنی‌دار نیست
			۱ ۳				معنی‌دار نیست
			۲ ۳				معنی‌دار نیست
			۱ ۲				معنی‌دار نیست
			۱ ۳				معنی‌دار نیست

۱=گروه اول (F.R)

۲=گروه دوم (B.R)

۳=گروه سوم (Control)

## بحث

علیرغم اهمیت تعادل استاتیک بخصوص در ورزشکاران، برنامه کاملی در این زمینه ارائه نشده است.

این پژوهش در راستای تحقیقات قبلی روی آسیب رباطهای مچ پا انجام شده است مطالعات قبلی که در کشور ما صورت گرفته بود اغلب روی افراد سالم انجام شده بود که عبارتند از: ۱- ابراهیمی و همکاران، ۱۳۸۱ و فخاریان و همکاران که در سال ۱۳۷۹ دو تحقیق جداگانه را روی پسران و دختران سالم بین ۲۰-۱۵ سال غیر ورزشکار انجام دادند طی این تحقیق افراد مورد بررسی به ۲ گروه تقسیم شده بودند گروه اول تمرین دویدن به جلو و گروه دوم تمرین دویدن به عقب را ۱۵ دقیقه در هر جلسه به مدت ۶ هفته انجام داده بودند.

پس از ۶ هفته تمرین نتیجه گرفتند که این تمرینها باعث افزایش تعادل استاتیک می شود اما تفاوت معنی داری بین ۲ گروه وجود ندارد (۹ و ۸). ۲- شاه حسینی در سال ۱۳۸۰، تحقیقی را روی ۶۵ پسر سالم غیر ورزشکار با محدوده سنی ۱۷-۱۳ سال انجام داد این افراد تمرینهای دویدن به جلو و عقب را توأم با تمرینهای تخته تعادل انجام دادند.

افراد مورد مطالعه به ۳ گروه تقسیم شده بودند. گروه اول ۱۰ دقیقه تمرین دویدن به جلو به اضافه ۱۵ دقیقه تمرینهای تخته تعادل، گروه دوم ۱۰ دقیقه تمرین دویدن به عقب به اضافه ۱۵ دقیقه تمرینهای تخته تعادل و گروه سوم فقط ۱۵ دقیقه تمرینهای تخته تعادل را انجام دادند.

پس از ۶ هفته تمرین اختلاف معنی داری در میانگین مقادیر ۳ گروه مشاهده نشد اما در پایان هفته دوم اختلاف معنی داری در میانگین مقادیر آزمونهای عملکرد تعادلی وجود داشت که مربوط به گروه دویدن به عقب بود (۶).

نتایج پژوهش ما نیز با نتایج تحقیقات فوق مطابقت دارد. از اهداف مهم این بررسی بهبود تعادل استاتیک در افرادی است که در اثر کشیدگی رباطهای خارجی مچ پا دچار بی ثباتی عملکرد مچ پا شده بودند.

همان طور که قبلاً ذکر شد تعادل مستلزم هماهنگی ۳ سیستم بینایی، وستیبولار و حس عمقی است. ثبات تعادل مستلزم سلامتی هر سه سیستم می باشد و هر گونه اختلال در هر یک از سه حس توسط دو حس دیگر جبران می شود اما در صورتی که سیستم حس عمقی دچار مشکل شود، سیستم وستیبولار و بینایی با هم یا به تنهایی قادر به جبران آن نمی باشند (۸) که این امر نشان دهنده اهمیت حس عمقی است. در دویدن به عقب محرک بینایی حذف می شود و در نتیجه بار وارده بر سیستم سوماتوسنسوری افزایش یافته و این شیوه تمرین منجر به بهبود تعادل می گردد.

در یک نگاه کوتاه به جدول شماره ۱ می بینیم که اگر چه اختلاف معنی داری در نتایج آزمون A بین ۳ گروه وجود ندارد اما سطح معنی دار گروه ۲ و ۳ در پایان هفته چهارم ۰/۰۸۳ و در پایان هفته ششم ۰/۰۸ می باشد این مسئله نشان دهنده آن است که در صورت افزایش تعداد نمونه ها به احتمال زیاد اختلاف معنی دار می شود بنابراین دامنه تغییرات در گروه BR بیشتر می باشد. اما کم بودن تعداد نمونه ها و واریانس زیاد نیز باعث معنی دار نشدن نتایج می گردد لذا کار بیشتری در این زمینه لازم است اما در هر صورت روند بهبودی سریعتر و بیشتر می شود.

در مورد آزمون B ملاحظه می شود که بین گروههای ۲ و ۳ در پایان هفته های دوم و چهارم اختلاف معنی دار می باشد و در پایان هفته ششم این اختلاف معنی دار نیست اما سطح معنی داری ۰/۰۷ قابل تامل است.

بطور کلی در توانبخشی، هدف بازگشت سریعتر ورزشکار به سطح عملکرد قبل از ضایعه است و در این تحقیق مشخص شد که در گروه BR، روند بهبودی سریعتر از گروههای دیگر می باشد بدین معنا که در گروه BR، در مقایسه با گروه FR و WB، از نظر زمانی نتایج مطلوبتر است، از این رو می توان تمرینهای BR را در مرحله انجام تمرینهای تعادلی توانبخشی توصیه نمود.

در تمرینهای BR با حذف محرک بینایی، از سوماتوسنسوری (پیامهای سوماتوسنسوری) استفاده

۹- دکتر اسماعیل ابراهیمی تکامجانی، دکتر محمدجعفر شاطرزاد، دکتر مهیار صلواتی. بررسی مقایسه‌ای تمرین دویدن به جلو و عقب بر روی برخی آزمونه‌های عملکردی در دختران سالم و جوان، مجله فیض کاشان، سال چهارم، تابستان ۱۳۷۹، شماره ۱۴، ص: ۱۰-۱.

بهینه می‌شود، در نتیجه با تحریک بیشتر این سیستم و مداخله حس عمقی، ثبات و تعادل فرد بهبود می‌یابد.  
بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که تمرینهای BR نسبت به FR تأثیر بیشتری روی سیستم تعادلی دارند.  
در توانبخشی نوین توجه زیادی به استفاده از حس عمقی معطوف شده است که تمرینهای BR جهت رسیدن به چنین هدفی توصیه می‌گردند.

#### منابع

- 1- Junne E., Sencory changes associated with severe ankle sprain, Scand J Rehab Med 1995, 27: 161-167.
- 2- Bernier JN., Perrin DH., Effect of Coordination Training on proprioception of the functionally unstable ankle, JOSPT, 1998, 27(4): 264-275.
- 3- Flynn TW., Soutas Little RW: Patellofemoral joint compressive forces in forward and backward running. JOSPT, 1995, 21(5): 277-282.
- 4- Hoffman M., Payne GV., The effects of proprioceptive ankle disk training on healthy subjects, JOSPT, 1995, 21: 90-93.
- 5- Wester JU., Jespersen SM., Nielsen KD., Wobble board training after the lateral ligaments of the ankle partial sprains of: a prospective randomized study JOSPT, 1996, 23(5): 332-336.
- ۶- شاه حسینی - غلامرضا، رحمانی - عزیز، ابراهیمی - اسماعیل و همکاران، بررسی مقایسه‌ای تأثیر دویدن به جلو و عقب در برنامه مجله دانشگاه علوم پزشکی ایران، سال هشتم، تابستان ۱۳۸۰، شماره ۲۴: ۱۶۸-۱۶۳.
- 7- Hans Tropp: Prevention of Ankle Sprains, The American of sports medicine, 1985, 13(4): 259-261.
- ۸- ابراهیمی تکامجانی - اسماعیل، تقی‌پور - محمد، شاطرزاده - محمدجعفر و همکاران، بررسی مقایسه‌ای تأثیر دویدن به جلو و عقب بر روی برخی آزمونه‌های عملکردی در پسران سالم و جوان، مجله دانشگاه علوم پزشکی ایران، سال نهم، تابستان ۱۳۸۱، شماره ۲۹، ص: ۱۷۲-۱۶۱.

**COMPARISON OF THE EFFECTS OF FORWARD RUNNING PLUS WOBBLE BOARD TRAINING, BACKWARD RUNNING PLUS WOBBLE BOARD TRAINING, AND WOBBLE BOARD TRAINING ALONE ON STATIC BALANCE OF SUBJECTS WITH STAGE 1, 2 ANKLE SPRAIN.**

<sup>I</sup> H. Farahini, MD    <sup>II</sup> H. Emami Mahtaj, Msc    <sup>III</sup> \*E. Ebrahimi Takamjani, Ph.D    <sup>IV</sup> F. Akaberi, MD  
<sup>V</sup> Sh. Goharpay, Ph.D

**ABSTRACT**

This research was conducted to examine the effect of adding forward and backward running in a wobble training program on some of functional static balance tests. In this research 30 young male (15-35 years) with sprain of lateral ligaments (grade I,II) of ankle joint were selected by non-probability sampling and assigned randomly into three groups: Group 1 included 10 subjects that performed 15 minutes forward running training and then 15 minutes wobble board training. Group 2 included 10 subject that performed 15 minutes backward running training and then 15 minutes wobble board training. Group 3 included 10 subjects that performed just 15 minutes wobble board training. The functional static balance tests included the most possible time of standing on the injured leg in the straight posture on the surface by eye open (A), and eyes closed (B) and non-injured leg in the straight posture on surface by eyes open and eyes closed. The testing period lasted 6 weeks with 3 sessions per week. Measurements were taken at the beginning and every two weeks hence forward at 4 stages. At the end of 6 th week, the difference between 3 groups (A) statistically was not significant but there was significant difference of mean data between 2 and 4 weekstraining in 3 group (B). That is, backward running for 4 weeks has a good effect on the static balance by wobble board training.

**Key Words:** 1) Static balance 2) Ankle sprain 3) Proprioception 4) Backward running

*This article is the summary of the thesis of H.Emami Mahtaj, Msc under supervision of H.Farahini,MD and consultation with E.Ebrahimi,Ph,D, F.Akaberi,MD and Sh.Goharpay,Ph.D.*

**I)** Assistant professor of knee surgery, Iran University of Medical Sciences and Health Services Tehran, Iran.

**II)** MSc in physiotherapy, Hamedan University of Medical Sciences and Health Services, Hamedan, Iran.

**III)** Ph.D, Associate professor of physiotherapy, school of Rehabilitation, Mirdamad st., Iran University of Medical Sciences and Health Services Tehran, Iran (\*Corresponding author).

**IV)** Assistant professor of orthopedic surgery, Hamedan University of Medical Sciences and Health Services, Hamedan, Iran.

**V)** Ph.D in physiotherapy, Iran University of Medical Sciences and Health Services Tehran, Iran.