مقاله پژوهشی
مجله دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان
دوره دهم، شماره سوم، پاییز ۱۳۹۰، ۲۱۴-۲۰۵

مقایسه بین تمرینات دویدن به جلو و عقب بر روی آزمون‌های عملکردی اندام تحتانی

محمد عموزاده‌خلیلی[۱]، عبدالحمید حاجی‌حسنی[۲]

دریافت مقاله: ۸۸/۱۱/۱۷ ارسال مقاله به نویسنده جهت اصلاح: ۸۹/۱/۳۰ دریافت اصلاحیه از نویسنده: ۸۹/۱۲/۲۳ پذیرش مقاله: ۹۰/۱/۱۸

چکیده

زمینه و هدف: دویدن، از الگوهای اساسی حرکت است که باعث بهبود اختلالات عملکردی در اندام تحتانی می‌گردد. هدف از انجام این مطالعه، تعیین شیوه مناسب در تمرین دویدن (به جلو و عقب) برای بهبود عملکرد اندام تحتانی بوده است.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه مداخله‌ای که در سال ۱۳۸۸ در سمنان انجام شد، ۴۰ داوطلب دختر سالم با دامنه سنی ۲۴-۱۸ سال شرکت نمودند. هر داوطلب به صورت تصادفی در یکی از دو گروه (دویدن به جلو یا عقب) قرار گرفت. برنامه مداخله شامل دو شیوه دویدن بود که در طول یک دوره شش هفته‌ای، سه روز در هفته انجام می‌شد. برای تعیین شیوه مناسب دویدن، چهار نوع آزمون عملکردی (آزمون‌های رومبرگ تعدیل شده، پرش عمودی، پرش طول روی یک پا و جهش متوالی روی یک پا) در اندام تحتانی بکار گرفته شد. ارزیابی‌ها به صورت پیش‌آزمون و پس‌آزمون انجام شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها توسط آزمون‌های t زوجی و مستقل انجام گرفت.

یافته‌ها: در خلال تمرین دویدن به عقب، تفاوت آماری معنی‌داری در پیش‌آزمون و پس‌آزمون، بر روی هر ۴ شیوه ارزیابی وجود داشت ($p<۰/۰۵$) و این امر باعث بهبود عملکرد اندام تحتانی شد ولی در خلال دویدن به جلو تفاوت معنی‌دار در پیش‌آزمون و پس‌آزمون، تنها بر روی ۲ شیوه ارزیابی وجود داشت ($p<۰/۰۵$). نتایج حاصل از چهار آزمون نشان داد که اثر تمرینات دویدن به عقب به طور معنی‌داری از دویدن به جلو بیشتر است ($p<۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: نتایج نشان داد تمرینات دویدن به عقب در مقایسه با تمرینات دویدن به جلو، شیوه مناسب‌تری برای بهبود عملکرد اندام تحتانی می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: دویدن به عقب، دویدن به جلو، آزمون‌های عملکردی اندام‌ها

۱- (نویسنده مسئول) دانشیار گروه آموزشی فیزیوتراپی، دانشکده توانبخشی و مرکز تحقیقات توانبخشی عصبی- عضلانی، دانشگاه علوم پزشکی سمنان
تلفن: ۰۲۳۱-۳۳۵۴۱۸۰، دورنگار: ۰۲۳۱-۳۳۵۴۱۸۰، پست الکترونیکی: moh35ir@yahoo.co.uk
۲- مربی گروه آموزشی فیزیوتراپی، دانشکده توانبخشی و مرکز تحقیقات توانبخشی عصبی- عضلانی، دانشگاه علوم پزشکی سمنان

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2025-10-24]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1390.10.3.5.9]

مقدمه

دویدن از الگوهای اساسی حرکت در انسان است که بخشی از برنامه درمانی و توانبخشی بیماران محسوب می‌شود و باعث بهبود اختلالات عملکردی و مهارت‌های حرکتی در اندام تحتانی می‌گردد [۱]. در توانبخشی و ورزش تلاش می‌شود تا با استفاده از مناسب‌ترین شیوه‌ها فرد به سطح مطلوبی از توان و عملکرد خود دست یابد [۲].

دویدن عمدتاً با دو شیوه دویدن به جلو و عقب انجام می‌شود. در زمینه تأثیر هر یک از دو شیوه بر حرکات انسان مطالعات متعددی انجام شده است[۳]. برخی مطالعات از دیدگاه بیومکانیک دویدن را مورد نظر قرار داده‌اند. Anderson و همکاران نیروی عکس‌العمل زمین در طی دویدن به جلو و عقب را مقایسه نمودند [۴] در مطالعه‌ای دیگر Devita و همکاران گشتاور قدرت در مفصل ران در دویدن به جلو و عقب و الگوهای حرکتی را مطالعه کرده‌اند [۵]. همچنین در سال ۱۹۹۵، Cipriani و همکاران دویدن به جلو و عقب و تأثیر نیروی فشارنده بر روی مفصل کشککی-رانی را مورد بررسی قرار داد [۶] و در یک مطالعه اخیر نیز Katsavelis و همکاران پارامترهای راه رفتن به جلو و عقب را بررسی نموده‌اند [۷].

برخی مطالعات در زمینه اثرات دویدن بر وضعیت قلبی- عروقی انجام شده است. Will Ford و همکاران توضیح داده‌اند که دویدن به عقب باعث افزایش واکنش‌های متابولیک و در نتیجه افزایش آمادگی قلبی- عروقی و تنفسی بهتری نسبت به دویدن به جلو می‌شود [۸] در دو مطالعه دیگر Terbulanche و همکاران تأثیرات دویدن به عقب در افزایش جذب اکسیژن و اثرات متابولیکی را بررسی کرده و گزارش نموده‌اند که دویدن به عقب تأثیرات مثبت و قابل قبولی داشته است [۱۰-۹].

Koch و همکاران اثر تمرینات حرکت به جلو و عقب روی شناخت (Cognition) را مورد بررسی قرار دادند و گزارش نمودند حرکت رو به عقب به طور معنی‌داری روی عملکردهای شناختی موثرتر از حرکت رو به جلو است [۱۱].

در سال‌های اخیر مطالعات محدودی در زمینه تأثیر شیوه‌های دویدن در بازتوانی عضلانی انجام شده است، از جمله Eisner و همکاران تحقیقاتی پیرامون تأثیرپذیری عضلات ناحیه زانو در طی فعالیت دویدن به جلو و عقب با استفاده از الکترومایوگرافی انجام دادند و اظهار نمودند که دویدن به عقب در مقایسه با دویدن به جلو اثرات مطلوب‌تری روی توان عضله دارد [۱۲]. Chen و همکاران، راه رفتن به عقب را روی تردمیل مورد مطالعه قرار دادند و آن را با ثبات‌ترین الگو ذکر نمودند [۱۳].

در یک مطالعه Ashraf و Kumar تأثیر دویدن به عقب را روی سندرم دردهای کشککی- رانی مورد بررسی قرار داده و این تمرینات را به عنوان یکی از شیوه‌های توانبخشی در این بیماران پیشنهاد نموده‌اند. [۱۴]. مطالعه‌ای که در سال ۲۰۰۸ انجام شد، پیشنهاد نموده است که استفاده از یک روش خاص به تنهایی، برای پیشگیری از ضایعات مفصلی کافی نیست [۱۵].

Shah Hosseini و همکاران در یک مطالعه تمرینات دویدن به جلو و عقب را به همراه تمرینات تخته تعادل

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2025-10-24]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1390.10.3.5.9]

بکار بردند و گزارش نمودند دویدن به عقب باعث اثـر روی تعادل استاتیک می‌گردد [۱۶].

Fakharian و همکاران راه رفتن و دویدن به جلو، عقب و تأثیر آن را بر عملکرد اندام تحتـانی مـورد بررسـی قـرار دادند و اعلام نمودند هر یک از تمرینات راه رفتن و دویدن به جلو یا عقب باعث اثرگذاری روی یک سری شاخص‌های خاص در عملکرد اندام تحتانی می‌گردد [۱۷].

در مطالعه دیگری نیز که توسط Ebrahimi و همکاران انجام شد، شیوه‌های دویدن در پسران جوان مورد بررسـی قرار گرفت [۱۸]. معهذا سازوکار اثرات هر یک از شیوه‌های دویدن به اندازه کـافی مـورد مطالعـه قـرار نگرفتـه اسـت [۱۹، ۷].

تاکنون مطالعات محدودی در این زمینـه انجـام شـده اسـت، بـه ویـژه ایـن کـه در مطالعـه انجـام شـده توسـط Ebrahimi و همکاران، اثرات شیوه‌های دویـدن در پـسران مورد بررسی قرار گرفتـه اسـت. هـدف از مطالعـه حاضـر، بررسی و مقایسه اثر دو شیوه دویدن بـه جلـو و عقـب بـر روی عملکرد اندام تحتانی در دختران بوده است.

مواد و روش‌ها

این مطالعه یک مطالعه تجربی و مداخلـه‌ای اسـت کـه در سال ۱۳۸۸ در سـمنان انجـام شـد. داوطلبـین شـامل دانشجویان مؤنث ساکن خوابگاه دانشجویی دانـشگاه علـوم پزشکی سمنان بودنـد کـه حـائز شـرایط شـرکت در ایـن مطالعه بوده و برای شرکت در مطالعه رضایت داشـتند. بـا توجه به این شرایط ۴۰ نفر با دامنـه سـنی ۲۴-۱۸ سـال داوطلب شرکت در این مطالعه شده و تمرینات را به انجـام رساندند این داوطلبین که سابقه هیچ‌گونه آسـیب و نقـص عضلانی - اسکلتی و عصبی نداشتند به صورت تصادفی به دو گروه مساوی تقسیم شدند.

تمرینات بر اساس برنامه این مطالعـه در طـی ۶ هفتـه (۳ جلسه در هر هفته) و به صورت مـنظم انجـام گرفـت. ابتدا داوطلبان مرحلـه گـرم‌کـردن را پـشت سرگذاشـته و سپس به مدت ۱۵ دقیقه در هـر جلـسه بـا سـرعت آزاد و راحت می‌دویدند، تمرینات در یک گروه شامل دویـدن بـه عقب و در گروه دیگر دویدن به جلو بـود و در انتهـای هـر جلسه تمرین، مرحله سرد شدن عمومی را انجام می‌دادند. در هر جلسه مقادیر آزمون‌های عملکـردی انـدازه‌گیـری و پس از پایان هفته ششم ارزیابی نهایی انجام و ثبت گردید.

هر آزمون عملکـردی بـا فاصـله۳۰ ثانیـه ۳ بـار تکـرار گردید و مناسب‌ترین عدد در ۳ تکرار برای هـر آزمـون در نظر گرفتـه شـد بـه طـوری کـه در عملکردهـای سـرعتی کمترین زمان و در عملکردهای مربوط به مسافت بیشترین مسافت ثبت گردید. زمان ۳۰ ثانیـه اسـتراحت بـر اسـاس مطالعات قبلی و به منظور بازسازی فعالیت عضلانی منظور گردید. حداقل زمان استراحت برای بازسازی فعالیت مجدد عضله۱۰ ثانیه پیشنهاد شده است [۲۰]. ضـمن آن کـه در بین اجرای هر آزمون عملکردی با آزمون بعـدی ۳ دقیقـه استراحت برای جلوگیری از اثرات خستگی در نظـر گرفتـه می‌شد.

آزمون‌های عملکردی در هر دو نوع دویدن یکسان و به شرح ذیل انجام شد:

۱- آزمون جهش متوالی روی یک پا بر اسـاس زمـان:
Single Leg Hop Test for Time (SLHT)

فرد روی پای غالـب مـی‌ایـستد و مـسافت ۶ متـری را لی‌لی‌کنان با حداکثر سرعت مـی‌دود. زمـان پیمـودن ایـن

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2025-10-24]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1390.10.3.5.9]

مسافت با کرنومتر دستی اندازه‌گیری می‌شود (با دقت ۰/۰۱ ثانیه)

۲- آزمون پرش طول روی یک پا بر اساس مسافت: Single Leg Hop Test for Distance (SLHD)

روی زمین با متر علامت‌گذاری می‌شود، فرد پشت خط شروع و روی اندام غالب ایستاده و به صورت لی‌لی پریده روی همان اندام پایین می‌آید. فاصله بین خط شروع تا اولین نقطه تماس پاشنه با زمین، با متر استاندارد و با دقت ۰/۵ سانتی‌متر اندازه‌گیری می‌شود.

۳- آزمون پرش عمودی (VJ) Vertical Jumping

این پرش در کنار دیوار و در دو مرحله انجام می‌شود. در مرحله اول، یک متر نواری استاندارد بر روی دیوار چسبانده می‌شود، به نوک انگشت دست آزمون شونده استامپ زده می‌شود. فرد از سمت غالب کنار دیوار می‌ایستد و دست خود را بالا می‌آورد به طوری که حداکثر ارتفاعی را که او در حالت ایستاده و بدون بلند کردن پاها می‌تواند با انگشت مذکور دیوار را لمس کند، علامت زده می‌شود. در مرحله دوم، آزمون‌شونده دست خود را پایین آورده و به همان حالت پریده و انگشت دست خود را به بالاترین سطح رسانده و دیوار را لمس و علامت‌گذاری می‌نماید. اختلاف این دو عدد ثبت و به عنوان میزان پرش فرد مشخص می‌شود.

۴- آزمون رومبرگ تعدیل شده (تست ثبات استاتیک) Modified Romberg (MR)

برای انجام این آزمون از یک قطعه اسفنج به ضخامت ۱۰ سانتی‌متر و یک کرنومتر دستی با دقت ۰/۱ ثانیه استفاده شد. آزمودنی در روی اسفنج و به صورت صاف می‌ایستاد، در حالی که دست‌ها روی سینه قلاب شده بودند از وی خواسته می‌شد روی پای غالب خود به صورت نیمه خمیده بایستد و چشمان خود را ببندد و سعی نماید تعادل خود را حفظ کند. به محض بسته شدن چشم‌ها کرنومتر زده می‌شد و وقتی که تعادل بیمار بهم می‌خورد کرنومتر را قطع کرده و زمان بوسیله یک فرد مستقل که از ویژگی گروه‌ها آگاهی نداشت، ثبت می‌شد.

اطلاعات بدست آمده با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۹ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. ابتدا تفاوت آزمون‌های اولیه و آزمون نهایی در هر داوطلب محاسبه و ثبت شد، نتایج این تفاوت‌ها در دو گروه مقایسه و با استفاده از آزمون t زوجی محاسبه گردید. نهایتاً برای تعیین تفاوت بین دو گروه در چهار آزمون عملکردی از تست t غیر زوجی استفاده شد. بدین صورت که نتایج تفاوت‌های پیش‌آزمون و آزمون نهایی در دو گروه مورد مقایسه آماری قرار گرفتند. $p<۰/۰۵$ معنی‌دار در نظر گرفته شد.

نمونه‌هایی که دارای یکی از شرایط زیر بودند از این مطالعه حذف شدند.

۱- حضور نامنظم در تمرینات و عدم انجام کامل تمرینات در هر جلسه درمانی

۲- ایجاد آسیب یا هرگونه بیماری که برروی آزمون تاثیرگذار باشد

۳- عدم تمایل فرد به ادامه آزمون

نتایج

میانگین سنی در گروه تمرینات رو به جلو ۲/۰۶±۲۱/۵۳ و در گروه تمرینات رو به عقب ۲/۰۲±۲۱/۶۶ سال بود.

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2025-10-24]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1390.10.3.5.9]

نتایج حاصل از پیش‌آزمون و پس‌آزمون نشان داد که دویدن به عقب بر روی هر ۴ آزمون عملکردی به صورت معنی‌داری مؤثر بوده (p<۰/۰۵) و باعث افزایش عملکرد اندام تحتانی گردید ولی دویدن به جلو تنها بر روی ۲ آزمون (پرش ارتفاع- تعادل استاتیک) به صورت معنی‌داری مؤثر بود (p<۰/۰۵) و در دو مورد دیگر این افزایش معنی‌دار نشد. در جدول ۱ میانگین و انحراف معیار چهار آزمون عملکردی (پیش‌آزمون و آزمون نهایی) در طول ۶ هفته تمرین نشان داده شده است.

جدول ۱- میانگین و انحراف معیار چهار آزمون عملکردی(پیش آزمون و آزمون نهایی) بر حسب روش‌های درمانی

آزمون‌ها	دویدن به جلو		P value	دویدن به عقب		P value
	انحراف معیار ± میانگین			انحراف معیار ± میانگین		
	پیش‌آزمون	پس‌آزمون		پیش‌آزمون	پس‌آزمون	
ثبات استاتیک	۳/۶۴ (±۱/۴۹)	۴/۳۹(±۱/۷۷)	۰/۰۰۰*	۵/۴(±۲/۳۲)	۱۱/۵(±۳/۸۵)	۰/۰۰۰*
برش طول روی یک پا	۱۳۴/۱۳(±۲۴/۶)	۱۳۵/۹۷(±۲۳/۸)	۰/۱۴۸	۱۳۸(±۲۴/۷)	۱۴۵/۴۵(±۲۲/۴)	۰/۰۰۰*
جهش متوالی روی یک پا	۲/۸(±۰/۲۹)	۲/۴۷(±۰/۲۹)	۰/۵۱۸	۳/۰۱(±۰/۴۰)	۲/۳۴ (±۰/۴۴)	۰/۰۰۱*
پرش عمودی	۲۸/۸۷(±۸/۳۴)	۳۲/۱۰(±۹/۰۹)	۰/۰۰۱*	۳۱/۲۳(±۶/۷۳)	۳۵/۴۳(±۶/۹۷)	۰/۰۰۱*

: مقدار P<۰/۰۵ معنی‌دار آزمون t زوجی

مقایسه میانگین بدست آمده از دو شیوه تمرین در ۶ هفته که با استفاده از آزمون t غیر زوجی انجام شد، نشان داد که در هر چهار آزمون عملکردی، تفاوت معنی‌داری در شیوه تمرینات دویدن به عقب و جلو وجود دارد (جدول۲).

جدول ۲- میانگین و انحراف معیار تغییرات آزمون‌های عملکردی در طول برنامه تمرینی با استفاده از دو شیوه دویدن

متغیرها	دویدن به جلو	دویدن به عقب	P value
	انحراف معیار ± میانگین	انحراف معیار ± میانگین	
ثبات استاتیک	۰/۹۳۰±۱/۴۵	۶/۱۰۵±۲/۰۱	۰/۰۰۰*
برش طول روی یک پا	۱/۸۳±۱/۶۳	۶/۴۵±۰/۷۵	۰/۰۰۰*
جهش متوالی روی یک پا	۰/۴۱±۰/۲۳	۰/۶۷±۰/۱۱	۰/۰۰۰*
پرش عمودی	۳/۱۰±۱/۸	۴/۹۵±۱/۵	۰/۰۰۱*

: مقدار p< ۰/۰۵ معنی‌دار آزمون t غیرزوجی

بحث

این مطالعه نشان داد که دویدن به عقب باعث افزایش هر ۴ نوع عملکرد اندام تحتانی می‌شود در حالی که دویدن به جلو باعث افزایش دو نوع عملکرد در اندام تحتانی می‌گردد. همچنین این مطالعه نشان داد دویدن به عقب نسبت به دویدن به جلو به طور معنی‌داری برخی شاخص‌های عملکردی را در اندام تحتانی تغییر می‌دهد. این مطالعه با نتایج بدست آمده در برخی مطالعات قبلی

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2025-10-24]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1390.10.3.5.9]

تطابق دارد از جمله اینکه مطالعات الکترومایوگرافی مشخص نموده که فعالیت اندام تحتانی در طول دویدن به عقب بیشتر از هنگام دویدن به جلو است که نشان‌دهنده افزایش متابولیسم و کارآیی بیشتر در طی دویدن به عقب می‌باشد [۲۱، ۶].

مطالعه حاضر همچنین با پژوهش Cipriani و همکاران و مطالعه Terbulanche مطابقت دارد [۹، ۶] در مطالعات مذکور گزارش گردیده است که دویدن به عقب باعث بهبود آمادگی قلبی -عروقی و متابولیکی می‌شود. مطالعه حاضر، با مطالعه Eisner و همکاران نیز هم‌خوانی دارد. در مطالعه مذکور گزارش شده که عضلات زانو در دویدن به عقب در مقایسه با دویدن به جلو دارای اثرات مثبت بیشتری هستند [۱۲].

این مطالعه، نتایج حاصل از مطالعات Devita [۵] و Cipriani و همکاران [۶]، مبنی بر اثرات یکسان دویدن به جلو و عقب را تأیید نمی‌کند. این امر می‌تواند به تفاوت در انتخاب عوامل تأثیرگذار در تمرینات و ارزیابی‌ها و پارامترهای متفاوت در مطالعه حاضر مربوط باشد. در مطالعه‌ای که Ebrahimi و همکاران انجام داده‌اند [۱۸] اگرچه دویدن در هر دو شیوه به طور معنی‌داری باعث بهبود عملکرد اندام‌های تحتانی شده، اما اثرات دو شیوه دویدن روی عملکرد اندام تحتانی معنی‌دار نبوده است. در مطالعه حاضر، نتایج نشان داده است که دویدن به عقب نسبت به دویدن به جلو، اثرات بیشتری روی عملکرد اندام تحتانی داشته است. علت این تفاوت ممکن است مربوط به ویژگی داوطلبین باشد، زیرا در بررسی حاضر فقط خانم‌ها مورد مطالعه قرار گرفته‌اند.

با این وجود، در مورد اثرات دویدن در آزمون‌های جهش متوالی و نیز پرش طول، شاید بتوان عنوان نمود که برای خانم‌ها تمرینات دویدن به عقب جدیدتر و ناآشناتر از تمرینات دویدن به جلو محسوب می‌شود [۳] لذا دویدن به عقب مستلزم دقت و توجه بیشتر در حرکات بوده و در نتیجه ممکن است باعث بهبود عملکرد شود [۲۳-۲۲] همچنین نیروی عکس‌العمل زمین بر اندام تحتانی در دویدن به جلو بیشتر بوده و متضمن کار عضلانی بیشتر و خستگی بیشتر در موقع دویدن می‌باشد [۳] ضمن آن که مطالعات اخیر نشان داده‌اند که پارامترهای راه رفتن به جلو و عقب با یکدیگر تفاوت معنی‌داری دارند [۷] که این عامل می‌تواند در تفاوت اثرات دو شیوه دویدن مؤثر باشد. در آزمون عملکردی پرش عمودی چون در هر دو گروه دویدن به عقب و جلو، گیرنده‌های حسی و حرکتی مرتبط تحریک شده و عضلات مؤثر در پرش ارتفاع مثل عضلات دوقلوی ساق پا و عضلات چهارسر رانی نیز تحریک می‌شوند [۲۴] ممکن است عملکرد عضلات در پرش عمودی بهبود یابد. در آزمون عملکردی ثبات استاتیک نتایج نشان داد که هر دو شیوه دویدن باعث عملکرد بهتر این آزمون شده است. به نظر می‌رسد در اثر تمرینات دویدن، تعادل و حس عمقی بهبود یافته که این خود باعث عملکرد بهتر اندام تحتانی و بهبود وضعیت می‌شود [۲۵].

نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که دویدن به عقب با توجه به فراگیر بودن تأثیرات آن روی عوامل عملکردی مختلف و بهبود قدرت - سرعت و تعادل استاتیک نسبت به دویدن به جلو ارجحیت دارد.

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2025-10-24]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1390.10.3.5.9]

تشکر و قدردانی

از آقای دکتر راهب قربانی به جهت راهنمایی در تجزیه و تحلیل نتایج و خانم‌ها فاطمه رمضانی و سمانه ارکیا فیزیوتراپیست‌های محترم که در اجرای این تحقیق فعالیت داشته‌اند و همچنین از دانشجویان عزیزی که همکاری نموده‌اند، سپاسگزاری می‌شود.

References

[1] Kisner C, Collby LA, *Therapeutic Exercise Foundation and Techniques* 4th ed. FA. Davis: Philadelphia. 2005; pp: 194-5.

[2] Porter S. *Tidy`s physiotherapy*, Butterworth, Manchester, 13th ed. 2005; pp: 472-4.

[3] Hamill J, Knutzenk, Biomechanical Basis of Human Movement, Williams & Wilkins, Philadelphia. 2003; pp: 247, 340-2.

[4] Anderson M, Foreman T, Return to competition, Functional Rehabilitation, 2nd ed. WB Sunders. 1996; pp: 223-41.

[5] Devita P. Stripling J. Lower extremity joint Kinetic & energetic during backward running. *J Med Sci Sport Exercise* 1997; 23: 602-10.

[6] Cipriani DJ, Armestrong CW, Gauls B. Backward walking at three level of treadmill inclination and electromyography and kinematics analysis. *J Orthop Sports Phys Ther* 1995; 22(3): 95-10.

[7] Katsavelis D, Mukherjee M, Decker L, Stergiou N. Variability of lower extremity joint kinematics during backward walking in a virtual environment. *Nonlinear Dynamics Psychol Life Sci* 2010; 14(2): 165-78.

[8] Will Ford HN, Olson MS, Gouger S. Cardiovascular and metabolic cost of forward, backward and lateral motion. *J Med Sci Sport Exercise* 1998; 14: 19-23.

[9] Terbulanche E, Cloete WA, du Plessis PA, Sadie JN, The metabolic transition speed between backward walking and running. *Eur J Appl Physiology* 2003; 90 (5-6): 520-5.

[10] Terblanche E, Page C, Kroff J, Venter RF. The

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2025-10-24]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1390.10.3.5.9]

effect of backward locomotion training on the body composition and cardio respiratory fitness of young women. *Int J Sports Med* 2005; 26(3): 214-9.

[11] Koch S, Holland RW, Hengstler M, Knippenberg A. Body Locomotion as Regulatory Process: Stepping Backward Enhances Cognitive Control. *Psychol Sci* 2009; 20(5): 549-50.

[12] Eisner WD, Bode SD, Nyland J, Caborn DN. Electromyography timing analysis of forward and backward cycling. *J Med Sci Sport Exercise* 1999; 31(3): 449-55.

[13] Chen LY, Su FC, Chliang PY. Kinematic and EMG Analysis of Backward Walking on Treadmill, Proceedings of the 22nd Annual EMBS International Conference, 2000; pp: 22-8.

[14] Kurmar N, Ashraf M. The effect of backward walking treadmill training on kinematics of the trunk and lower limbs, *Serbian J Sports Sci* 2009; 3(3): 121-7.

[15] Craig DI. Medial tibial stress syndrome: evidence-based prevention. *J Athl Train* 2008; 43(3): 316-8.

[16] Shah Hosseini Gh.R, Rahmani A, Ebrahimi Takamjani I, Shater Zadeh MJ, Kayhani MR, Comparison between effects of forward and backward running in wobble board training program on static balance on health subjects. *Journal of Iran University of Medical Sciences* 2001; 8(24): 163-80.

[17] Fakharian Z, Ebrahimi E, Shaterzadeh MJ, Salavati M, Comparative study of forward walking and running with backward walking and running on lower limbs function, *FEYZ* 2000; 4(2): 1-10.

[18] Ebrahimi Takamjani I, Taghipour M, Shaterzadeh M.J, Salavatti M. Comparison of the effects of forward & backward running techniques on the functional performances of lower extremity, *Journal of Iran University of Medical Sciences* 2002; 29(9): 169-72.

[19] Thorstensson A. How is the normal loco motor program modified to produce backward waking, 15th ed, Mosby, USA. 2002; PP: 664-70.

[20] McLoda TA, Carmack JA. Optimal Burst Duration During a Facilitated, Quadriceps Femoris Contraction. *J Athl Train* 2000; 35(2): 145-50.

[21] Lange GW, Hinter RA, Schlegel T, Electromyography and kinematics, Analysis of graded treadmill walking and the implication of knee rehabilitation. *J Orthop Sports Phys Ther* 1996; 23(5): 294-301.

[22] Flynn TW, Connery SM, Smutok MA. Comparison of cardiopulmonary responses to forward and backward walking at running. *J Orthop Sports Phys*

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2025-10-24]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1390.10.3.5.9]

Ther 1994; 26(7): 89-94.

[23] McGee M. Functional progression in rehabilitation, 5th ed, Williams & Wilkins, New York. 1999; pp: 94, 181.

[24] Anderson T, Halls G. Biomechanics and running economy. *Sports Med* 1996; 22(2): 76-7.

[25] Jenkins W, Bornner S, Monhine RM, Functional evaluation and treatment of the lower extremity. *J Funct Mov Ortho and Sport Phys Ther* 1997; 195: 19.

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2025-10-24]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1390.10.3.5.9]

Comparison between the Effects of Forward and Backward Running Exercises on Lower Limb Function Tests

M. Amoozade Khalili[1], **A.H. Hajihasani**[2]

Received: 27/01/2010 Sent for Revision: 19/04/2010 Received Revised Manuscript: 14/03/2011 Accepted: 07/04/2011

Background and Objectives: Running is a basic pattern of the movement causing improvement of functional disorders of the lower limbs. The aim of this study was to determine the suitable method in running exercise (forward or backward) for improvement of the lower limb function.

Materials and Methods: In this interventional study, 40 healthy female subjects with the range of 18-24 years old were included. They randomely separated into two groups, forward and backward running groups. The interventional programme included two methods of running undertaken three days per week for a period of six weeks. Four types of the lower limbs functional tests; Modified Romberg, Vertical Jumping, Single Leg Hop Test for Distance, and Single Leg Hop Test for Time were applied to determine the suitable method of running. The measurements were carried out as pre- and post- tests. For analysis of data, paired and independent *t* tests were used.

Results: During backward running, there were statistically significant differences ($p<0.05$) between pre- and post- tests in all four measurement methods, and it improved the lower limb function. However, these findings were observed only in two methods of measurement during forward running ($p<0.05$).

Conclusion: The results of this study indicated that the effects of backward running exercises on lower limb function tests are significantly more effective than forward running and it may improve dysfunctions of the lower limb.

Key words: Backward running, Forward running, Lower limb function tests

Funding: This research was founded by Semnan University of Medical Sciences.

Conflict of interest: None declare.

Ethical approval: The Ethics Committee of Semnan University of Medical Sciences approved the study.

How to cite this article: Amoozade Khalili M, Hajihasani A.H. Comparison between the Effects of Forward and Backward Running Exercises on Lower Limb Function Tests. *J Rafsanjan Univ Med Sci* 2011; 10(3): 205-14. [Farsi]

1- Associate Prof., Dept. of Physiotherapy, Faculty of Rehabilitation and Neuromuscular Rehabilitation Research Center, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran

Corresponding Author, Tel: (0231) 3354180, Fax: (0231) 3354180, E-mail: moh35ir@yahoo.co.uk

2- Lecture, Faculty of Rehabilitation and Neuromuscular Rehabilitation Research Center, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2025-10-24]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1390.10.3.5.9]