ارتباط قدرت مرکزی با تعادل ایستا و پویا در ورزشکاران مرد اسکی اسنوبرد

سیده ثمین رضوی*[1]، علی اصغر نورسته[1]، مریم بان پروری[2]

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: اسکی، ورزشی با سرعت بالا است که خطر سقوط و افتادن در آن رایج است. هدف از مطالعه حاضر، بررسی ارتباط قدرت ناحیه مرکزی بدن اسنوبردبازان با تعادل ایستا و پویا بوده است.

مواد و روش‌ها: نمونه آماری تحقیق حاضر شامل ۴۰ نفر از ورزشکاران مرد (میانگین سن ۳/۳۰±۲۶/۸۵سال، قد ۶/۰۸±۱۸۰/۴۵سانتی‌متر، وزن ۶/۱۴±۷۹/۸۶کیلوگرم و سابقه ورزشی ۴/۵۳±۱۲/۷۰فصل) با حداقل ۶ فصل سابقه‌ی فعالیت در اسکی اسنوبرد بودند. آزمودنی‌ها به روش نمونه گیری در دسترس انتخاب شدند. در این پژوهش، قدرت مرکزی بدن شامل آزمون‌های قدرت ایزومتریک ابداکشن هیپ و قدرت ایزومتریک چرخش خارجی هیپ بوده است که به وسیله ابزار دینامومتر دستی نیکولاس اندازه‌گیری شد. برای ارزیابی تعادل ایستا و پویا نیز به ترتیب از آزمون‌های عملکردی لک‌لک و ستاره استفاده شده است. از نرم افزار SPSS۱۸ تحت ویندوز ویستا برای تجزیه و تحلیل اطلاعات استفاده شده است. داده‌ها پس از بررسی اطلاعات شاخص‌های مرکزی و پراکندگی، با استفاده از آزمون همبستگی پیرسون مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند.

یافته‌ها: یافته‌ها نشان دادند که بین قدرت مرکزی بدن با تعادل ایستا (P=۰/۰۰۱) و تعادل پویا (P=۰/۰۰۱) در اسنوبردبازان ارتباط معنی‌داری وجود دارد.

نتیجه‌گیری: با توجه به ارتباط معنی‌دار میان قدرت مرکزی بدن و تعادل ایستا و پویای ورزشکاران اسکی اسنوبرد در این تحقیق و اهمیت حفظ تعادل در این رشته ورزشی، تقویت عضلات مرکزی برای بهبود تعادل اسنوبردبازان جهت پیشگیری از وقوع آسیب‌های ناشی از ضعف تعادل و در نتیجه بهبود عملکرد این ورزشکاران در کنار دیگر برنامه‌های تمرینی ضروری به نظر می‌رسد.

کلید واژه‌ها: قدرت ایزومتریک هیپ، تعادل ایستا، تعادل پویا، اسنوبردبازان.

ارجاع: رضوی سیده ثمین، نورسته علی اصغر ، بان پروری مریم. **ارتباط قدرت مرکزی با تعادل ایستا و پویا در ورزشکاران مرد اسکی اسنوبرد**. پژوهش در علوم توانبخشی ۱۳۹۳؛ ۱۰ (۳): ۴۴۳-۴۳۲

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۱۲/۲۶ **تاریخ پذیرش:** ۱۳۹۳/۵/۱۱

شماره پایان نامه (این مقاله حاصل پروژه تحقیقاتی کارشناسی ارشد دانشگاه گیلان است): ۲۱۰۵۰۱۳

*دانش آموخته کارشناسی ارشد، گروه آسیب شناسی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، ایران (نویسنده مسؤول)

Email: razavi_samin@yahoo.com

۱- دانشیار، گروه آسیب شناسی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، ایران

۲- دانشجوی دکتری، گروه آسیب شناسی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان، ایران

مقدمه

اسکی اسنوبرد از جمله ورزش‌های زمستانی است که جایگاه ویژه‌ای در بین ورزشکاران به خود اختصاص داده است (۱). اسکی، ورزشی با سرعت بسیار بالا است که احتمال خطر سقوط و افتادن در آن بالا است (۲). در اسکی اسنوبرد به علت وضعیت بدنی نامتقارن ورزشکار حین فعالیت (۳) و ثابت بودن همزمان هر دوپای اسنوبردباز روی یک تخته اسکی، موجب محدودیت حرکات آزادانه پا و افزایش احتمال خطر سقوط و افتادن می‌شود (۴). نتایج تحقیقات نشان می‌دهند ضعف تعادل، یکی از مهم‌ترین عوامل خطر افتادن می‌باشد که در پی آن آسیب‌ها به وقوع می‌پیوندد (۲). تعادل به عنوان یک امتیاز مهم برای انجام تمام فعالیت‌های ورزشی قلمداد می‌شود(۵). مطالعه Kasovic و همکاران نشان دادند که هماهنگی عصبی عضلانی و حفظ تعادل از موارد ضروری برای اسکی‌بازان است (۶). اهمیت تعادل به عنوان پیشگیری از سقوط و افتادن همواره مورد توجه محققان بوده است. از این رو محققان به دنبال شناسایی عوامل موثر در بهبود این عامل مهم جسمانی مهارتی می‌باشند. برخی محققان اثرات مکانیکی و عملکرد قسمت‌های فوقانی و تحتانی بدن را بر میزان تعادل بررسی کرده‌اند (۷) و تحقیقات کمی در رابطه با بررسی اثرات عملکرد ناحیه مرکزی بدن بر حفظ تعادل به خصوص در ورزشکاران انجام شده است (۸). احتمالا به علت نو بودن این مباحث و قدمت کم آن در مباحث پزشکی ورزشی، تحقیقات در این زمینه در رشته اسکی اسنوبرد بسیار اندک بوده است.

مرکز یا مجموعه کمر- لگن- هیپ (Lumbar-pelvic- hip complex) از مهره‌های کمری، لگن خاصره، هیپ‌ها و ساختارهای فعال (ساختار عضلانی) و غیرفعالی (ساختار استخوانی و لیگامنتی) که حرکت این بخش‌ها را تولید و یا محدود می‌کنند تشکیل شده است (۹). ورزشکاران باید قدرت کافی در مجموعه کمر- لگن- هیپ داشته باشند تا ثبات ستون فقرات طی حرکات ورزشی فراهم شود (۱۰). قدرت مرکزی (Core strength)، حداکثر نیرویی است که توسط گروه عضلات مرکزی در یک الگوی حرکتی معین و با سرعت حرکتی مشخص برای یک بار تولید می‌شود (۸). قدرت مرکزی را به توانایی انقباض ساختار عضلانی مرکز و ایجاد ثبات ستون فقرات نسبت می‌دهند. قدرت مرکزی در کنترل ثبات ستون فقرات از طریق تنظیم نیروی عضلات احاطه‌کننده بدست می‌آید. بنابراین قدرت مرکزی برای ثبات در ناحیه مرکزی لازم است (۱۱،۸). ساختار عضلانی هیپ در برقراری ارتباط مرکز به اندام تحتانی و در انتقال نیروها به مرکز بسیار مهم هستند و در صحبت از مفهوم ثبات در ناحیه مرکزی بدن باید ساختار عضلانی هیپ بررسی شوند (۱۲). در این راستا، Willson و همکاران مطالعه مروری را با هدف نشان دادن ارتباط احتمالی بین فعالیت عضلانی تنه و حرکات اندام تحتانی انجام دادند که نتایج این مطالعه نشان داده که ثبات مرکزی بدن بر کنترل حرکات اندام تحتانی و حفظ تعادل تاثیر معنی داری داشته است (۹). Carpes و همکاران در بررسی اثر ۲۰ جلسه تمرینات قدرت مرکزی بر تعادل ایستا و کینتیک کمر و لگن طی راه رفتن نشان دادند بعد از تمرینات، تعادل ایستا با کاهش دامنه جابجایی مرکز فشار بدن بهبود یافته است و این بهبود را با پیشرفت و کنترل عصبی عضلانی تبیین نموده است (۱۳).

در تحقیقی دیگر Sekendiz و همکاران به بررسی اثرات تمرینات قدرت مرکزی بر تعادل پویا و قدرت اندام تحتانی (کوادریسپس، همسترینگ) در زنان غیرفعال پرداختند؛ نتایج این تحقیق اختلاف معنی‌داری را قبل و بعد از اندازه‌گیری‌ها برای تعادل پویا (آزمون ستاره) و قدرت اندام تحتانی (دینامومتر ایزوکنتیک بایودکس) نشان داده است (۱۴). از طرفی Thorpe و همکاران در مطالعه‌ای با عنوان بررسی ارتباط بین قدرت و عملکرد اندام تحتانی بر تعادل پویا (آزمون ستاره) نشان دادند به طور کلی قدرت عضلات اندام تحتانی با اجرای آزمون ستاره ارتباط معنی‌داری نداشته است (۱۵).

Mokha و Sato اثر تمرینات قدرت مرکزی را بر کینتیک، ثبات اندام تحتانی و عملکرد دوندگان ۵۰۰۰ متر

بررسی کردند. کینتیک حرکت به وسیله نیروی واکنش زمین، ثبات اندام تحتانی به وسیله آزمون ستاره و عملکرد دوندگان به وسیله دوی ۵۰۰۰ متر ارزیابی شد. نتایج نشان داد تمرینات بر کینتیک حرکت و ثبات اندام تحتانی در هیچ جهتی اثر معنی‌دار نداشته است؛ اما بر زمان دویدن اثر معنی‌دار داشت و باعث بهبود عملکرد دوندگان شد (۱۶).

با توجه به تحقیقات اندک و نتایج ضد و نقیض و از طرفی اهمیت تعادل در ورزش به ویژه در ورزش پرطرفدار و سرعتی اسکی اسنوبرد، بررسی چگونگی اثرات قدرت عضلات مرکزی بر روی عملکرد تعادل ورزشکاران نیازمند تحقیقات بیشتری است. به نظر می‌رسد ضرورت حفظ تعادل و بکارگیری برنامه‌های تمرینی جهت بهبود آن، یک راهکار مناسبی است که به کاهش میزان افتادن‌ها طی اجرای تمرینات یا مسابقات کمک خواهد کرد. به این مسئله می‌توان از دو دیدگاه دوره بازتوانی پس از آسیب‌های ورزشی و مهم‌تر از آن پیشگیری از وقوع آسیب‌ها نگریست. از این رو هدف پژوهش حاضر بررسی میزان ارتباط قدرت مرکزی ورزشکاران اسکی اسنوبرد با تعادل ایستا و پویا بوده است.

مواد و روش‌ها

روش تحقیق حاضر از نوع همبستگی بوده است. جامعه آماری این تحقیق از اسکی‌بازان فعال در پیست بین‌المللی دیزین و پیست تاریک دره همدان تشکیل شده است. نمونه آماری شامل ۴۰ نفر از اسکی بازان مرد (میانگین قد ۶/۰۸±۱۸۰/۴۵ سانتی‌متر، وزن ۶/۱۴±۷۹/۸۶ کیلوگرم و شاخص توده بدن ۲/۰۲±۲۴/۴۹ کیلوگرم/مترمربع) بوده که حداقل ۶ فصل متوالی، سابقه‌ی فعالیت در اسکی اسنوبرد داشتند و حداقل در طی ۶ ماه گذشته در ناحیه تنه و اندام تحتانی آسیب شدید نداشتند (۷،۱۰). آزمودنی‌ها باید در دامنه سنی ۳۲-۲۲ سال باشند. با در نظر گرفتن شرایط ذکر شده، آزمودنی‌ها به صورت در دسترس انتخاب شدند. در این تحقیق پاهای ۲۸ نفر از آزمودنی‌ها در وضعیت عادی (پای چپ به عنوان پای جلویی) و ۱۲ نفر در وضعیت گوفی (Goofy position) (پای راست به عنوان پای جلویی) روی تخته اسنوبرد قرار داشتند. همه آزمودنی‌ها فیکسورها (Bindings) (اتصال دهنده بوت‌های اسکی‌باز به تخته اسنوبرد) را به صورت عدد هفت (ایستادن اردکی) تنظیم می‌کردند. دامنه‌ی زاویه فیکسور جلویی از ° ۱۲+ تا °۱۵+ و فیکسور عقبی از °۵- تا °۱۲- متغیر بود. همه آزمودنی‌ها از تخته اسنوبرد نوع Freestyle و از بوت‌های نرم و فیکسورهای استرپ‌دار (Strap binding) استفاده می‌کردند. زمان اندازه‌گیری‌ها صبح بوده و آزمون‌ها در آزمایشگاه حرکات‌اصلاحی و آسیب‌شناسی ورزشی دانشگاه بوعلی‌سینا اجرا شده است.

اندازه‌گیری قدرت مرکزی: با توجه به تحقیقات پیشین، برای اندازه‌گیری قدرت مرکزی بدن از آزمون قدرت ابداکشن هیپ‌ها و آزمون قدرت چرخش‌خارجی هیپ‌ها استفاده شده (۱۰) و مجموع آزمون‌ها به عنوان قدرت مرکزی بدن در نظر گرفته شد. برای اندازه‌گیری قدرت ایزومتریک هیپ‌ها از دینامومتر دستی نیکولاس(Nicholas HHD) (مدل ۰۱۱۶۳ شرکت Lafayette instrument، ساخت کشور انگلیس) بر حسب کیلوگرم استفاده شده و اندازه‌های قدرت بر حسب درصد وزن بدن آزمودنی‌ها نرمال سازی شد (۱۰). قبل از آزمون در حالی که آزمودنی وضعیت اصلی انجام آزمون را به خود می‌گرفت، از او خواسته می‌شد تا ۳ انقباض ایزومتریک زیر بیشینه را برای گرم کردن و آشنایی با آزمون انجام دهد (۹).

آزمون قدرت ایزومتریک ابداکشن هیپ: از آزمودنی خواسته شد روی تخت به پهلو دراز بکشد. یک بالش بین پاها قرار می‌گرفت، به میزانی که ران بالایی تا °۱۰ ابداکشن (وضعیت طبیعی) یابد. برای تثبیت بدن از یک استرپ (اطراف تخت و بالای تاج خاصره) استفاده شد. مرکز نیروی پد HHD مستقیماً روی علامت تعیین‌شده در ۵ سانتی‌متر پروگزیمال خط جانبی مفصل زانو قرار می‌گرفت. استرپ دیگر اطراف HHD و تخت بسته شد (شکل۱). از آزمودنی خواسته شد پا را با حداکثر تلاش به مدت ۵ ثانیه به طرف بالا فشار دهد. برای این آزمون ۳ تکرار و بین هر تکرار ۱۵ ثانیه استراحت در نظر گرفته شد. حداکثر قدرت ابداکشن

هیپ در ۳ تکرار انقباض بر حسب درصد وزن بدن به عنوان امتیاز ثبت شد (۱۰). قدرت ابداکشن هیپ طرف دیگر نیز به همین روش اندازه‌گیری شد.

آزمون قدرت ایزومتریک چرخش‌خارجی هیپ: از آزمودنی خواسته شد بر لبه‌ی تخت بنشیند به صورتی که زانو و ران‌ها در حالت ۹۰° فلکشن قرار گیرند. برای محدود کردن اثر قدرت نزدیک‌کننده‌های هیپ مورد آزمون، آن را با یک استرپ تثبیت کرده و یک حوله لوله شده بین زانوها قرار می‌گرفت. سپس HHD چنان تنظیم می‌شد که مرکز نیروی پد مستقیماً روی علامت تعیین‌شده در ۵ سانتی‌متر پروگزیمال قوزک داخلی قرار گیرد. برای تثبیت HHD، یک استرپ دور پا و شیء ثابت بسته‌شد (شکل۲). از آزمودنی خواسته‌شد یک انقباض ایزومتریک بیشینه چرخش‌خارجی هیپ به مدت ۵ ثانیه انجام دهد. برای این آزمون ۳ تکرار و بین هر تکرار ۱۵ ثانیه استراحت در نظر گرفته شد. حداکثر قدرت ابداکشن هیپ در ۳ تکرار انقباض بر حسب درصد وزن بدن به عنوان امتیاز ثبت شد (۱۰). قدرت چرخش خارجی هیپ طرف دیگر نیز به همین روش اندازه‌گیری شد.

شکل۱- آزمون قدرت ایزومتریک ابداکشن هیپ، شکل۲- آزمون قدرت ایزومتریک چرخش خارجی هیپ

تعادل ایستا: از آزمون لک‌لک (Stroke test) در حالت چشم باز جهت ارزیابی تعادل ایستا استفاده شد. به این صورت که آزمودنی دست‌ها را روی کمر قرار داده در حالی‌که کف پای غیربرتر در مقابل ناحیه داخلی زانوی پای برتر قرار گیرد. آزمودنی تا حد ممکن با حفظ این وضعیت روی سینه پای برتر می‌ایستاد. هرگاه پاشنه پای برتر، زمین را لمس می‌کرد یا دست از کمر جدا می‌شد و یا کف پای غیربرتر از زانوی پای برتر جدا می‌شد کوشش پایان می‌یافت. هر آزمودنی باید ۳ کوشش را با فاصله زمانی ۱۵ ثانیه استراحت انجام می‌داد. بهترین زمان با استفاده از کرونومتر بر حسب ثانیه به عنوان امتیاز ثبت شد. این آزمون برای پای غیربرتر همانند روش بالا انجام شد. Johnson و Nelson مقدار پایایی ۰/۸۷ را برای این آزمون گزارش‌کردند (۱۷).

تعادل پویا: از آزمون ستاره (Star excursion balance test) جهت ارزیابی تعادل پویا استفاده شد. مطابق شکل۳، این آزمون یک شبکه با ۸ خط در جهات مختلف با زاویه ۴۵° است. جهات ۸ خط بر اساس وضعیت خط نسبت به پای واقع بر روی زمین نامگذاری می‌شود شامل جهات قدامی، قدامی- داخلی، داخلی، خلفی- داخلی، خلفی، خلفی- خارجی، خارجی و قدامی- خارجی است. شبکه ستاره با استفاده از نوار چسب، مترنواری و نقاله مستقیما روی سطح غیرصیقلی رسم شد. برای تعیین پای برتر از آزمودنی خواسته شد توپی‌که جلوی او روی زمین قرار داشت را شوت کند. با پایی که آزمودنی شوت می‌کند پای برتر تعیین می‌شد.

پس از توضیحات لازم راجع به آزمون، هر آزمودنی ۶ بار این آزمون را تمرین می‌کرد تا روش اجرای آزمون را فرا گیرد. پس از ۵ دقیقه گرم کردن، آزمودنی در مرکز شبکه روی پای غیربرتر می‌ایستاد و در حالی‌که دست‌ها روی کمر قرار داشت، انتهایی‌ترین قسمت پای برتر را در جهات ۸ خط تا حد امکان، حرکت می‌داد. آزمودنی حرکت پا را در هر جهت، ۳ مرتبه تکرار می‌کرد و در هر تکرار، حدود ۱ ثانیه پای خود را ثابت نگه می‌داشت تا آزمونگر فاصله بین مرکز شبکه و انتهایی‌ترین قسمت پای آزمودنی را ثبت کند. سپس

آزمونگر مسافت دستیابی را بر حسب سانتی‌متر ثبت می‌کرد. آزمودنی بعد از هر کوشش به وضعیت ایستادن روی هر دو پا بازمی‌گشت و بین هر پا ۵ دقیقه استراحت در نظر گرفته می‌شد. این آزمون برای پای غیربرتر همانند روش بالا اجرا شد. خطاهایی ممکن است در این آزمون رخ دهد که در صورت بروز خطا آزمون تکرار می شد. این خطاها عبارت بودند از: ۱. پای اتکا از وسط شبکه بلند شود؛ ۲. کاهش تعادل در طول هر بار دستیابی؛ ۳. آزمودنی وضعیت شروع و برگشت را نتواند برای ۱ ثانیه حفظ نماید؛ ۴. اگر آزمودنی نتواند تعادل خود را در هر نقطه ای از کوشش حفظ کند.

طول پای افراد بر فاصله‌ی دستیابی آن‌ها اثرگذار است. بنابراین میانگین فاصله دستیابی به طول پای هر آزمودنی تقسیم و در ۱۰۰ ضرب شد تا امتیاز هر جهت مشخص گردد و فاصله‌ی دستیابی به عنوان درصدی از اندازه طول پا بدست آید. طول پا از خار خاصره‌ای قدامی فوقانی (Anterior Superior Iliac Spine یا ASIS) تا قوزک داخلی با متر نواری اندازه‌گیری شد. به این منظور آزمودنی در وضعیت خوابیده به پشت قرار می‌گرفت و زانوها در وضعیت اکستنشن و مچ پاها ۱۵سانتی‌متر از هم فاصله داشتند (۱۷،۷).

شکل۳- آزمون ستاره.

در تحقیق حاضر از روش‌های آماری توصیفی و استنباطی در نرم‌افزار SPSS ۱۸ جهت تجزیه وتحلیل داده‌ها استفاده شده است. برای بررسی توزیع نرمال در این حجم نمونه از آزمون شاپیرو ویلک استفاده شده است. با توجه به اینکه درصد معنی داری در همه متغیرها بالاتر از سطح بحرانی (α=۰/۰۵) بدست آمده است؛ نتایج نشان می‌دهد که در همه متغیرها فرض یک مبنی بر «متفاوت بودن توزیع داده‌ها با توزیع نرمال» رد می‌شود؛ ولی فرض صفر مبنی بر «یکسان بودن توزیع داده ها با توزیع نرمال» را نمی‌توان رد نمود (جدول۱). بنابراین می‌توان نتیجه‌گیری نمود که متغیرهای مختلف در این مطالعه دارای توزیع نرمال هستند (۰/۰۵ < P).

برای بررسی ارتباط قدرت مرکزی بدن با تعادل ایستا و پویا از آزمون همبستگی پیرسون در سطح معنی‌داری (α=۰/۰۵) استفاده شده است. شایان ذکر است برای تعیین ضریب پایایی درونی (Interclass Correlation Coefficient یا ICC) و خطای برآورد استاندارد (Standard Error of Measurement یا SEM) متغیرهای تحقیق حاضر، مطالعه آزمایشی روی ۱۱ اسنوبردباز همدانی با فاصله یک هفته انجام گرفت (جدول۲).

جدول ۱ - بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها برای مفروضات ضریب همبستگی پیرسون

	شاخص‌ها	تعادل ایستا	تعادل پویا	قدرت ابداکشن هیپ غیربرتر	قدرت ابداکشن هیپ برتر	قدرت چرخش خارجی هیپ غیر برتر	قدرت چرخش خارجی‌هیپ برتر	قدرت مرکزی
مشخصات توصیفی و پراکندگی	میانگین	۱۶/۵۷	۱۱۷/۸۳	۲۲/۱۲	۲۷/۲۲	۱۵/۸۰	۱۶/۹۹	۸۲/۲۲
	انحراف استاندارد	۴/۹۸	۱۵/۵۵	۴/۳۲	۴/۵۳	۳/۲۵	۴/۱۳	۱۱/۴۸
	تعداد	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰
آزمون شاپیرو ویلک	درصدمعنی داری	۰/۱۱۶	۰/۰۵۸	۰/۶۶۰	۰/۶۸۴	۰/۰۸۵	۰/۰۶۵	۰/۲۱۴

جدول ۲- نتایج ICC و SEM برای مطالعه آزمایشی (n=۱۱)

متغیر	ICC	SEM
قدرت چرخش خارجی هیپ برتر (درصد وزن بدن)	۰/۹۴	۰/۳۷
قدرت چرخش خارجی هیپ غیربرتر (درصد وزن بدن)	۰/۹۸	۰/۷۰
قدرت ابداکشن هیپ برتر (درصد وزن بدن)	۰/۸۷	۰/۲۲
قدرت ابداکشن هیپ غیربرتر (درصد وزن بدن)	۰/۸۴	۰/۲۰
تعادل ایستا (ثانیه)	۰/۸۶	۰/۶۸
تعادل پویا (درصد طول پا)	۰/۹۲	۰/۵۹

یافته‌ها

اطلاعات توصیفی مربوط به مشخصات فعالیت آزمودنی‌ها در اسکی اسنوبرد و آزمون‌های اجرا شده در جداول ۳ و ۴ ارائه شده است.

نتایج ارائه شده در جدول ۵ نشان می دهد که از میان آزمون‌های سنجش قدرت مرکزی بدن، آزمون‌های قدرت ابداکشن هیپ اسنوبردبازان با تعادل ایستا و پویا ارتباط معنی-داری دارند ($P<۰/۰۵$). همچنین آزمون‌های قدرت چرخش خارجی هیپ با تعادل پویا ارتباط معنی‌داری دارند ($P<۰/۰۵$)، اما با تعادل ایستا ارتباط معنی‌داری ندارند. نتایج این تحقیق نشان داده که بین قدرت مرکزی ورزشکاران مرد اسکی اسنوبرد با تعادل ایستا و پویا ارتباط معنی‌داری وجود دارد ($P<۰/۰۵$) (جدول ۶).

جدول ۳- مشخصات فعالیت آزمودنی‌ها در اسکی اسنوبرد (n = ۴۰)

متغیرها	انحراف استاندارد ± میانگین
سابقه فعالیت در اسنوبرد (فصل)	۱۲/۷۰±۴/۵۳
تعداد جلسه تمرینی در هفته (روز)	۳/۱۰±۰/۶۷
مدت زمان فعالیت در روز (ساعت)	۵/۶۵±۱/۰۹

جدول۴- اطلاعات توصیفی مربوط به آزمون‌های اجرا شده (n = ۴۰)

آزمون	انحراف استاندارد ± میانگین
قدرت چرخش خارجی هیپ برتر (درصد وزن بدن)	۱۶/۹۸±۴/۱۳
قدرت چرخش خارجی هیپ غیربرتر (درصد وزن بدن)	۱۵/۷۹±۳/۲۵
قدرت ابداکشن هیپ برتر (درصد وزن بدن)	۲۷/۲۲±۴/۵۳
قدرت ابداکشن هیپ غیربرتر (درصد وزن بدن)	۲۲/۱۲±۴/۳۲
قدرت مرکزی (درصد وزن بدن)	۸۲/۲۲±۱۱/۴۸
تعادل ایستا (ثانیه)	۱۶/۵۶±۴/۹۸
تعادل پویا (درصد طول پا)	۱۱۷/۸۳±۱۵/۵۴

جدول۵- نتایج آزمون همبستگی پیرسون برای بررسی ارتباط بین آزمون‌های سنجش قدرت مرکزی بدن با تعادل ایستا و پویا

متغیر	آزمون	تعادل ایستا (ثانیه)			#		
		ضریب همبستگی	ضریب تعیین	سطح معنی‌داری	ضریب همبستگی	ضریب تعیین	سطح معنی-داری
قدرت مرکزی (درصد وزن بدن)	قدرت چرخش خارجی هیپ برتر	۰/۲۴۲	۰/۰۵	۰/۱۳۲	*۰/۶۳۳	۰/۴۰	۰/۰۰۱
	قدرت چرخش خارجی هیپ غیربرتر	۰/۱۷۹	۰/۰۳	۰/۲۶۹	*۰/۶۸۴	۰/۴۶	۰/۰۰۱
	قدرت ابداکشن هیپ برتر	*۰/۴۸۸	۰/۲۳	۰/۰۰۱	*۰/۶۱۴	۰/۳۷	۰/۰۰۱
	قدرت ابداکشن هیپ غیربرتر	*۰/۶۶۳	۰/۴۳	۰/۰۰۱	*۰/۳۶۳	۰/۱۳	۰/۰۲۱

جدول ۶- نتایج آزمون همبستگی پیرسون برای بررسی ارتباط میان قدرت مرکزی بدن با تعادل ایستا و پویا

متغیر	قدرت مرکزی		
	ضریب همبستگی	ضریب تعیین	سطح معنی‌داری
تعادل ایستا	*۰/۵۷۳	۰/۳۲	۰/۰۰۱
تعادل پویا	*۰/۸۰۳	۰/۶۴	۰/۰۰۱

بحث

در سال‌های اخیر مطالعات بسیاری در زمینه‌ی توانایی پیش بینی آسیب‌های اندام تحتانی توسط ضعف عضلات مرکزی بدن مانند عضلات ابداکتور و چرخش دهنده خارجی هیپ صورت گرفته است (۹،۱۰،۱۸،۱۹،۲۰) اما در بررسی ارتباط قدرت مرکزی بدن با تعادل به ویژه در گروه ورزشکاران تحقیقات اندکی انجام گرفته است. یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد که در میان آزمون‌های سنجش قدرت مرکزی بدن بین قدرت عضلات چرخش دهنده خارجی هیپ با تعادل ایستا و پویا ارتباط معنی‌داری مشاهده شده است. همچنین بین قدرت عضلات ابداکشن هیپ ورزشکاران مرد اسکی اسنوبرد با تعادل پویا ارتباط معنی‌داری مشاهده شد (P□۰/۰۵) در حالی که بین قدرت عضلات ابداکشن هیپ با تعادل ایستا ارتباطی مشاهده نشده و به طور کلی ارتباط معنی‌داری بین قدرت مرکزی بدن با تعادل ایستا و پویای اسنوبردبازان مشاهده شده است (P□۰/۰۵) که با نتایج Carpes و همکاران و Sekendiz و همکاران کاملاً همسو می باشد. نتایج مطالعه Carpes و همکاران و Sekendiz و همکاران نشان دادند که تمرینات قدرت مرکزی منجر به بهبود تعادل ایستا و پویا می شود (۱۳،۱۴). در این راستا Saunders بیان کرد تمرینات عضلات ابداکتور و چرخش دهنده‌های خارجی هیپ اغلب در برنامه‌های ثبات مرکزی برای بهبود کنترل حرکت کمری لگنی در صفحه فرونتال موثر است. این موضوع در راه رفتن تدریجی تا دویدن اهمیت دارد و به ویژه طی ایستادن روی یک پا، نیاز به کنترل هیپ برای حفظ پاسچر کمری لگنی در این زمان افزایش می‌یابد. چنانچه کاهش قدرت هیپ موجب کنترل ضعیف پاسچر کمری لگنی می‌شود و به دنبال آن ناراستایی اندام تحتانی و آسیب اتفاق می‌افتد (۲۱). این مساله با ارتباط معنی‌دار بین قدرت مرکزی بدن با تعادل ایستا در مطالعه حاضر تبیین می‌شود. ارتباط معنی‌دار بین قدرت مرکزی بدن تحقیق حاضر شامل مجموع قدرت عضلات ابداکتور و چرخش دهنده خارجی هیپ با تعادل ایستا که به صورت ایستادن روی یک پا (آزمون لک‌لک) مشاهده شده است، در حالی‌که قدرت چرخش خارجی هیپ به تنهایی با تعادل ایستای اسنوبردبازان ارتباط معنی‌داری ندارد. احتمالاً این عدم ارتباط به چگونگی وضعیت پاها و نوع تنظیمات زاویه فیکسور ورزشکاران این تحقیق روی تخته اسنوبرد مربوط باشد که باید تحقیقات بیشتری در این زمینه انجام شود.

در مطالعه دیگر، Granacher و Gollhofer در بررسی ارتباط بین متغیرهای کنترل پاسچر ایستا و پویا (با استفاده از صفحه نیرو) و قدرت ایزومتریک و داینامیک عضلات (شامل آزمون‌های بیومکانیکی حداکثر نیروی ایزومتریکی اکستنشن پا و حداکثر نیروی اکستنسورهای یک پا با فشار آوردن روی صفحه نیرو) در ۲۸ نوجوان، ارتباط معنی‌داری بین کنترل پاسچر و قدرت عضلات گزارش نکردند (۲۲). همچنین Ringsbergو همکاران در بررسی ارتباط بین حداکثر قدرت ایزومتریک عضلانی اکستنشن و فلکشن زانو و دورسی فلکشن مچ پا (ارزیابی توسط دینامومتر کامپیوتری بایودکس) و تعادل (ارزیابی با آزمون‌های کامپیوتری روی صفحه نیرو) روی ۲۳۰ زن گزارش کردند قدرت عضلات پا لزوماً با تعادل مرتبط نیست (۲۳) که نتایج بدست آمده از این تحقیقات با یافته‌های تحقیق حاضر متناقض است. علت این امر می‌تواند مربوط به آزمون‌های آزمایشگاهی تعادل باشد. با توجه به مطالعات پیشین ارتباط بسیار ضعیفی بین آزمون‌های بالینی و آزمایشگاهی تعادل یافت شد و هیچ ارتباطی بین آزمون تعادلی ایستادن روی یک پا با آزمون‌های کامپیوتری تعادل روی صفحه نیرو وجود نداشت. علت این نتایج متفاوت از آزمون‌های مختلف تعادل می‌تواند به اندازه‌گیری جنبه‌های متفاوت کنترل پاسچر مربوط شود و با یکدیگر قابل مقایسه نیستند (۲۳). از طرف دیگر Thorpe و همکاران در بررسی ارتباط بین قدرت و عملکرد اندام تحتانی فوتبالیست‌ها بر اجرای آزمون ستاره نشان دادند که بین قدرت عضلات اندام تحتانی با اجرای آزمون ستاره ارتباط معنی‌داری وجود نداشته (۱۵) که موضع عضلات مورد بررسی یعنی اندازه‌گیری حداکثر قدرت کانسنتریک دورسی فلکشن و پلانتار فلکشن

مچ پا، اکستنشن و فلکشن ران در تحقیق Thorpe و همکاران می‌تواند از علل احتمالی مغایرت یافته‌های تحقیق حاضر با این تحقیق باشد، زیرا در تحقیق حاضر به طور اختصاصی قدرت عضلات ابداکتور و چرخش‌دهنده‌های خارجی هیپ که نقش ثبات دهندگی مجموعه کمری لگنی را دارند ارزیابی شده است. همچنین Mokha و Sato نشان دادند تمرینات قدرت مرکزی بر کینتیک حرکت و ثبات اندام تحتانی دوندگان در هیچ جهتی اثر معنی‌دار نداشت (۱۶) که از علل احتمالی این مغایرت‌ها می‌تواند نحوه‌ی اندازه‌گیری قدرت عضلانی باشد و نیز در هر دو تحقیق بر خلاف تحقیق حاضر (ارزیابی ۸ جهت در آزمون ستاره)، عملکرد رسش تنها در ۳ جهت قدامی، میانی و خلفی مورد ارزیابی قرار گرفته است. از دلایل دیگر مخالفت نتایج تحقیق Thorpe و همکاران و Mokha و Sato با تحقیق حاضر ممکن است به علت تفاوت در وضعیت بدنی ورزشکاران شرکت‌کننده حین اجرای فعالیت باشد. به عنوان نمونه وضعیت ایستادن در فوتبال و دومیدانی و حرکات آزادنه اندام تحتانی این ورزشکاران در صفحات حرکتی می‌تواند بر نتایج تاثیر داشته باشد (۱۱). در حالی‌که در ورزش اسکی اسنوبرد هر دو پای اسنوبرباز همزمان روی یک تخته ثابت است (بدون حرکات آزادانه در پاها) و حرکات بدن حین فعالیت از پهلو انجام می‌شود (۳).

به طور کلی، اغتشاشات (Perturbation) ناگهانی وارد بر بدن طی فعالیت‌های ورزشی، مرکز ثقل را به خارج از محدوده‌ی سطح اتکا انتقال می‌دهند. جهت اجتناب از سقوط و از دست دادن تعادل، تعدیل‌های وضعیتی مرکز ثقل را دوباره به محدوده سطح اتکا باز می‌گردانند (۷). این تعدیل‌ها نیازمند بکارگیری عضلات مرکزی جهت پایدار کردن ستون فقرات و بازگرداندن مرکز ثقل به محدوده سطح اتکا می‌باشند (۷). یافته‌ها در بررسی مروری Chuter و Janse de Jonge اشاره دارند به این که قدرت عضلات مجموعه کمر- لگن- هیپ (عضلات مرکزی) برای کنترل ابداکشن هیپ، به دنبال آن چرخش داخلی هیپ و به طور بالقوه حرکات دیستال ضروری و لازم است. ضعف عضلات پروگزیمال و در پی آن تغییرات کنترل حرکت موجب اختلال در کنترل پاسچر می‌شود (۲۴). فاکتور قدرت با افزایش میزان حساسیت گیرنده‌های حس عمقی به کشش (انبساط) و کاهش تاخیر الکترومکانیکی رفلکس کششی دوک عضلانی می‌تواند کنترل عصبی عضلانی را افزایش دهد و با تولید سفتی عضلانی (Muscle stiffness) (مقاومت در برابر طویل شدن عضلات) موجب ایجاد تعادل شود (۲۵). Carr و Shepherdبیان کردند توانایی عضلات اندام تحتانی، کنترل حرکات تنه را در بالای سطح اتکا کنترل می‌کنند (۲۶). از این رو ورزشکاران به تقویت ناحیه مرکزی نیاز دارند تا با افزایش کارایی حرکات، احتمال وقوع آسیب‌ها کاهش یابد (۷). البته باید متذکر شد در اسکی اسنوبرد از آنجایی‌که تخته اسنوبرد یک دماغه در جلو و یک دنباله در عقب دارد و پای جلویی در مقابل و راستای پای عقبی قرار می‌گیرد و حرکت اسنوبردباز از پهلو است، از این رو وضعیت بدن حین فعالیت، نامتقارن می‌شود (۳) و از طرفی چنانچه هنگام اجرای تکنیک‌ها هر دوپای اسنوبردباز همزمان روی یک تخته ثابت است، از این رو نمی‌تواند در برابر انتقال نیروهای چرخشی در مفاصل زانو واکنش نشان دهد (۴). از این رو اهمیت عملکرد ناحیه مرکزی به ویژه قدرت عضلات هیپ ورزشکاران اسکی اسنوبرد به علت ماهیت این رشته ورزشی دو چندان می‌شود.

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج تحقیق حاضر مبنی بر ارتباط معنی‌دار بین قدرت مرکزی بدن و تعادل ایستا و پویای ورزشکاران اسکی اسنوبرد و همچنین اهمیت بالای حفظ تعادل به هنگام پایین آمدن از سراشیبی‌ها و توانایی در تغییر جهت و کنترل سرعت بدون هیچ وسیله حمایتی (مانند باتوم) در این رشته ورزشی، تقویت عضلات مرکزی بدن برای بهبود تعادل اسنوبردبازان در کنار برنامه‌های تمرینی دیگر ضروری به نظر می‌رسد.

محدودیت‌ها

در این تحقیق فقط از آزمودنی‌های مرد استفاده شد و شرایط روحی و روانی آزمودنی‌ها کنترل نشد. همچنین عدم‌کنترل بر

نوع و شدت فعالیت‌های ورزشی آزمودنی‌ها در فصل‌هایی که ورزش اسکی اسنوبرد غیرفعال بود از محدودیت‌های تحقیق حاضر بوده است و این می‌تواند بر نتایج تحقیق حاضر اثر بگذارد.

پیشنهادها

با توجه به این‌که در تحقیق حاضر بین قدرت مرکزی بدن (شامل عضلات ابداکتور و چرخش دهنده خارجی هیپ‌ها) با تعادل ایستا و پویای اسنوبردبازان ارتباط معنی‌داری یافت شد برای درک بهتر این یافته‌ها پیشنهاد می‌گردد در تحقیقات آینده، ارتباط بین قدرت سایر عضلات ناحیه مرکزی بدن با تعادل ایستا و پویا بررسی شود.

تشکر و قدردانی

محققین از آقای دکتر یلفانی، از اساتید دانشگاه بوعلی سینا، بابت کمک‌ها برای هماهنگی و در اختیار قرار گرفتن آزمایشگاه کمال تشکر را دارند و از تمامی پرسنل محترم پیست بین المللی دیزین، پیست تاریک دره همدان و به ویژه ورزشکاران و مربیان اسکی کشور که موجبات انجام این تحقیق را فراهم نمودند، تشکر و قدردانی می‌شود.

References

1. Ackery A, Hagel BE, Provvidenza C, Tator H. An international review of head and spinal cord injuries in alpine skiing and snowboarding. Injury Prevention. 2007; 13(6): 368-75.
2. Bahr R, Engebretsen L. Sports injury prevention. 1st ed. Norway: Wiley- Blackwell; 2009. P. 114-32.
3. Danielsson T. Asymmetry in elite snowboarders: A study comparing range of motion in the hip and spine, power in lower extremities and circumference of thigh, Doctoral dissertation. Halmstad University; 2010.
4. Young CC, Niedfeldt MW. Snowboarding injuries. Am Fam Physician. 1999; 59(1): 131-41.
5. Cug M. Effects of swiss ball training on knee joint reposition sense, core strength and dynamic balance in sedentary collegiate students, Doctoral dissertation. Middle East Technical University; 2012.
6. Kasovic M, Mejosvek M, Cigrovski V, Loncar V. Training effect on balance control in young alpine skier: ground reaction force study. 4th International congress on science and skiing; Dec. 14-20, 2007; Salzburg- Austria: St. Christoph am Arlberg.
7. Hadadnezhad M, Rajabi R, Alizade MH, Letafatkar A. Does core stability predispose female athletes to lower extremity injuries? JRSS. 2010; 6(2): 89-98. [In Persian]
8. Dendas AM .The relationship between core stability and athletic performance, Thesis for the MSc Degree. Humboldt State University; 2010.
9. Willson JD, Dougherty CP, Ireland ML, Davis IM. Core stability and its relationship to lower extremity function and injury. J Am Acad Orthop Surg. 2005; 13(5): 316-25.
10. Leetun D, Ireland M, Wilson J, Ballantyne B, Davis I. Core Stability measures as risk factors for lower extremity injury in athletes. J Med & Sci in Sport & Exercise. 2004; 36(6): 926-34.
11. Schultz DG. Validity of the Schultz Slam Test (SST) as a core power measure in football. Thesis for the MSc Degree In Kinesiology Teaching/Coaching. Humboldt State University; 2012.
12. Borghuis J, Hof AL, Lemmink KA. The importance of sensory-motor control in providing core stability: implications for measurement and training. J Sport Med. 2008; 38(11):893-916.
13. Carpes FP, Reinehrmm F B, Mota C B. Effects of a program for trunk strength and stability on pain, low back and pelvis kinematics, and body balance: a pilot study. J Bodywork & Mov Thera. 2008; 12(1): 22-30.

14. Sekendiz B, Cug M, Korkusuz F. Effects of swiss-ball core strength training on strength, endurance, flexibility and balance in sedentary women. J Strength Cond Res. 2010; 24(11): 3032-040.
15. Thorpe JL, Ebersole KT. Unilateral balance performance in female collegiate soccer athletes. J Strength Cond Res. 2008; 22(5): 1429-433.
16. Sato K, Mokha M. Does core strength training influence running kinetics, lower-extremity stability, and 5000-m performance in runners?. J Strength Cond Res. 2009; 23(1): 133-40.
17. Reiman MP, Manske RC. Functional testing in human performance. Human Kinetics; 2009. p. 103-15.
18. Zazulak BT, Hewett TE, Reeves NP, Goldberg B, Cholewicki J .Deficits in neuromuscular control of the trunk predict knee injury risk: a prospective biomechanical epidemiologic study, Am J Phys Med. 2007; 35(7): 1123-130.
19. Claiborne T L, Armstrong C W, Gandhi V, Pincivero DM. Relationship between hip and knee strength and knee valgus during a single leg squat. J Appl Biomech. 2006; 22(1): 41-50.
20. Ireland ML, Willson JD, Ballantyne BT, MCclaydavis I. Hip strength in females with and without patellofemoral pain. J Orthop Sport Phys Thera. 2003; 33(11): 671-76.
21. Saunders S. Core stability and Exercise prescription. A research update: Implications for physiotherapists. Australian Sports Physiotherapy Magazine. 2007; 25(1): 7-16.
22. Granacher U, Gollhofer A. Is there an association between variables of postural control and strength in adolescents?. J Strength Cond Res. 2011; 25(6): 1718-725.
23. Richardson CA , Snijders CJ , Hides, JA , Damen, L, Pas MS, Storm J. The relation between the transversus abdominis muscles, sacroiliac joint mechanics, and low back pain. Spine. 2002; 27(4): 399-405.
24. Chuter VH, Janse de Jonge XA. Proximal and distal contributions to lower extremity injury: A review of the literature. Gait & Posture. 2012; 36(1): 7-15.
25. McCurdy K, Langford G. The relationship between maximum unilateral squat strength and balance in young adult men and women. J Sport Sci Med. 2006; 5: 282-88.
26. Carr JH, Shepherd R. Movement science; Foundations for physical therapy in rehabilitation. 2nd ed. Gaithersburg. Maryland: Aspen Publishers; 1987.

The Relationship of Core Strength to Static and Dynamic Balance in Snowboard Skiing Male Athletes

Seyedeh Samin Razavi *, Ali Asghar Norasteh[1], Maryam Banparvari [2]

Original Article

Abstract

Introduction: Core strength and balance are two key important components of sport activities. Ski is a fast sport with a high risk of falling. Deficits Core strength and balance increase the risk of extremity injury. In order to understand the relationship of core strength with static and dynamic balance, we have investigated the relationship of core strength with static and dynamic balance in snowboarders sport.

Materials and methods: forty male athletes were participated in this study using available sampling. Participants agreed to sign the consent form. They had a history of activity at least 6 seasons in snowboard skiing sport (mean age±SD; 26.85±3.30 yr, height age±SD; 180.45± 6.08 cm, weight age±SD; 79.86±6.14 kg and athletic experience age±SD; 12.70±4.53 season

Core strength including Hip abduction isometric strength and Hip external rotation isometric strength test were measured by Nicholas hand held dynamometer (HHD). Static and dynamic balance was recorded by Stork test and star excursion balance tests. Data were analyzed using Pearson correlation test ($P<0.05$).

Results: In general, there was a significant relationship between core strength with static balance ($P= 0.001$) and dynamic balance ($P= 0.001$).

Conclusion: Our findings showed that a prominent relationship between core strength and static and dynamic balance. Based on data, we can offer strengthening core musculature training program may prevent injuries in snowboarders sport. And this training can put in sport schedule to improve balance and sport levels

Key Words: Hip Isometric Strength, Static Balance, Dynamic Balance, Snowboarders

Citation: Razavi SS, Norasteh AA, Banparvari M. **The Relationship of Core Strength to Static and Dynamic Balance in Snowboard Skiing Male Athletes**. J Res Rehabil Sci 2014; 10 (3): 432-443

Received date:13/12/2013 Accept date: 6/8/2014

* MSC, Department of Sports injury & Corrective Exercise, School of Physical Education & Sport Sciences, University of Guilan, Iran Corresponding Author) Email: razavi_samin@yahoo.com

1- Associate Professor, Department of Sports injury & Corrective Exercise, School of Physical Education & Sport Sciences, University of Guilan, Iran

2-PHD Student, Department of Sports injury & Corrective Exercise, School of Physical Education & Sport Sciences, University of Isfahan, Iran