ارتباط میان استقامت مرکزی و تعادل ایستا در ورزشکاران مرد اسکی اسنوبرد

سیده ثمین رضوی [۱]، علی اصغرنورسته [۲] ، مریم بان پروری [۳]

چکیده

زمینه و هدف:

اسکی از ورزش‌های زمستانی پرطرفدار در سرتاسر جهان است که خطر سقوط و افتادن‌ها در این ورزش بسیار بالا است. نتایج تحقیقات نشان می‌دهند ضعف تعادل یکی از مهم‌ترین عوامل خطر افتادن و در پی‌آن افزایش احتمال وقوع آسیب‌ها به حساب می‌آید. از این رو در پیشگیری و کاهش این آسیب‌ها هدف از پژوهش حاضر، بررسی ارتباط بین استقامت مرکزی و تعادل ایستا در ورزشکاران اسکی اسنوبرد بود.

روش شناسی:

با توجه به محدودیّت در گزینش آزمودنی‌ها، نمونه آماری این تحقیق شامل۴۰ نفر از ورزشکاران مرد با حداقل ۶ فصل سابقه‌ی فعالیت در اسکی اسنوبرد بود (میانگین سن ۳/۳۰±۲۶/۸۵ سال، قد ۶/۰۸±۱۸۰/۴۵ سانتیمتر، وزن ۶/۱۴±۷۹/۸۶ کیلوگرم و سابقه ورزشی ۴/۵۳ ±۷۰/۱۲ فصل). آزمودنی‌ها به صورت غیرتصادفی و هدف‌دار انتخاب شدند. در این پژوهش، استقامت مرکزی به وسیله پروتکل استقامت مک گیل (۲۰۰۷) شامل آزمون‌های استقامت فلکشن تنه، اکستنشن تنه و فلکشن جانبی تنه اندازه‌گیری شد و برای ارزیابی تعادل ایستا از آزمون لک‌لک استفاده شد. داده‌ها پس از بررسی توصیفی، با استفاده از آزمون همبستگی پیرسون مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند($P< ۰/۰۵$)

یافته‌ها:

نتایج آزمون همبستگی نشان داد بین استقامت مرکزی و تعادل ایستا ارتباط معنی‌داری وجود دارد($P< ۰/۰۵$)

نتیجه‌گیری:

با توجه به ارتباط معنی‌دار میان استقامت مرکزی و تعادل ایستای ورزشکاران اسکی اسنوبرد و اهمیّت تعادل در این رشته ورزشی، تقویت استقامت عضلات مرکزی برای بهبود تعادل ایستای اسنوبرد بازان در کنار برنامه‌های تمرینی دیگر ضروری به نظر می‌رسد.

واژه‌های کلیدی:

استقامت مرکزی، تعادل ایستا، پروتکل مک گیل، اسکی اسنوبرد

۱ . کارشناسی ارشد دانشگاه گیلان، رشت ، ۱۰کیلومتری جاده رشت _قزوین ،دانشکده تربیت بدنی ***Email:razavi_samin@yahoo.com***

۲ . دانشیار دانشگاه گیلان

۳. استادیار دانشگاه سیستان وبلوچستان

مقدمه

ورزش‌های زمستانی از جمله اسکی اسنوبرد[1]جایگاه ویژه‌ای را در بین ورزشکاران به خود اختصاص داده است(۱). اسکی، ورزشی با سرعت بسیار بالا است که احتمال خطر سقوط و افتادن‌ها در آن بسیار رایج است(۲). در اسکی اسنوبرد به‌علت وضعیّت بدنی نامتقارن ورزشکاران حین فعالیّت(۳) و فیکس بودن همزمان هر دوپای اسنوبردباز روی یک تخته اسکی، موجب محدودیت حرکات آزادانه پا و افزایش احتمال این خطرات می‌شود(۴). نتایج تحقیقات نشان می‌دهند ضعف تعادل، یکی از مهمترین عوامل خطر افتادن و در پی‌آن وقوع آسیب‌ها به حساب می‌آید(۲). چنانچه می‌دانیم تعادل به عنوان یک امتیاز مهم برای انجام تمام فعالیّت‌های ورزشی قلمداد می‌شود که برای حفظ تعادل در هر پاسچری، بدن باید اطلاعاتی درباره‌ی خود، محیط و فضا دریافت کند و این به درستی عملکرد سیستم عصبی مرکزی، بینایی، دهلیزی، عضلانی اسکلتی و گیرنده‌های حس عمقی وابسته است(۵). کساویک و همکاران[2]عنوان کردند عواملی چون هماهنگی عصبی عضلانی و حفظ تعادل از موارد ضروری برای اسکی‌بازان است(۶). با توجه به شرایط و نیاز رشته اسکی اسنوبرد به حفظ و ارتقاء تعادل و لزوم داشتن تعادل جهت اجرای بهتر، از این رو محققان به دنبال شناسایی عوامل مؤثر در بهبود این عامل مهم جسمانی مهارتی می‌باشند. محققان معمولاً اثرات مکانیکی و عملکرد قسمت‌های فوقانی و تحتانی بدن را بر میزان تعادل بررسی کرده‌اند(۷) و نسبتا تحقیقات کمی در رابطه با بررسی اثرات عملکرد ناحیه مرکزی بدن بر حفظ تعادل به خصوص در ورزشکاران انجام شده است(۸) و احتمالا به‌علت جدید بودن این مباحث و قدمت کم آن در مباحث پزشکی-ورزشی، تحقیقی در این زمینه در رشته اسکی اسنوبرد توسط محقق پژوهش حاضر پیدا نشده است. ریچاردسون[3]مرکز بدن[4]را به عنوان "جعبه"عضلانی معرفی کرده است که عضلات شکم در جلو، عضلات اطراف ستون فقرات و سرینی در پشت، دیافراگم در سقف و عضلات کف لگن و عضلات کمربند لگنی در کف جعبه قرار دارند. ۲۹ جفت عضله‌ی شرکت‌کننده در این جعبه، حلقه عضلانی را تشکیل می‌دهند و به زنجیره حرکتی[5]طی حرکات عملکردی کمک می‌کنند(۸، ۹). مرکز یا مجموعه کمر-لگن- هیپ[6] از مهره‌های کمری، لگن خاصره، هیپ‌ها و ساختارهای فعّال و غیرفعّالی که حرکت این بخش‌ها را تولید و یا محدود می‌کنند تشکیل شده است(۱۰). تحقیقات بسیاری نشان دادند افراد با استقامت عضلانی ضعیف ممکن است در ساختار ستون فقرات دچار آسیب شوند. برای افزایش ثبات تنه در تمرینات، ایمن‌ترین و به‌طور مکانیکی قابل توجیه‌ترین روش، تاکید بر استقامت مرکزی[7]است. طوری‌که وقتی تنه تحت فشار قرار می‌گیرد، استقامت مرکزی، پاسچر طبیعی ستون فقرات را حفظ کرده و با انقباض همزمان عضلات شکمی، ستون فقرات را مستحکم می‌سازد و باعث ایجاد ثبات تنه می‌گردد(۱۱). در حقیقت اغتشاشات[8]ناگهانی وارد بر بدن طی فعالیت‌های ورزشی، مرکز ثقل[9]را به خارج از محدوده‌ی سطح اتکا[10]انتقال می‌دهند. جهت اجتناب از سقوط و از دست دادن تعادل، تعدیل‌های وضعیّتی، مرکز ثقل را دوباره به محدوده‌ی سطح اتکا باز می‌گردانند. این تعدیل‌ها نیازمند بکارگیری عضلات ثبات دهنده مرکزی جهت پایدار کردن ستون فقرات، ثبات تنه و بازگرداندن مرکز ثقل به محدوده‌ی سطح اتکا می‌باشند(۷). ویلسون و همکاران[11]در تحقیق مروری با نشان دادن ارتباط احتمالی بین فعالیّت عضلانی تنه و حرکات اندام تحتانی به اهمیّت ارتباط ثبات مرکزی بدن بر کنترل حرکات اندام تحتانی و حفظ تعادل اشاره کردند(۹، ۱۰). فرهپور و همکاران طی تحقیقی به بررسی اثر ورزش درمانی (شامل تمرینات افزایش استقامت عضلات کمر) بر عملکرد سیستم حس عمقی ۱۶ زن مبتلا به کمردرد مزمن با دامنه سنی ۲۰ تا ۴۰ سال پرداختند. این محققین گزارش کردند بعد از ۳ ماه تمرین، کاهش نوسانات وضعیتی و بهبود حس عمقی در این افراد دیده شد(۱۲). همچنین انجین و همکاران[12]در تحقیقی با عنوان "عوامل مؤثر بر ثبات پاسچر" بر روی دو گروه ورزشکار حرفه‌ای (۱۱ بسکتبالیست) و ۳۳ غیر ورزشکار زن و مرد نشان دادند بین ظرفیت استقامتی و نوسان بدن در بسکتبالیست‌ها ارتباط معنی‌دار منفی وجود دارد(۱۳). از طرفی شین و همکاران[13]به بررسی اثرات ۳ هفته تمرینات ثبات دهنده کمر روی تعادل نشستن در ۱۸ نوجوان مبتلا

1. Snowboard Skiing
2. Kasovic & et al
3. Richardson
4. Core
5. Kinetic Chain
6. Lumbar- Pelvic- Hip complex (LPHC)
7. Core Endurance
8. Perturbation
9. Center of Gravity (COG)
10. Base of Support (BOS)
11. Willson & et al
12. Angyan & et al
13. Shin & et al

به اسکلیوزیس ایدیوپاتیک[14](میانگین درجه انحراف ۳۱/۴) پرداختند. محققین قبل و بعد از تمرینات برای اندازه‌گیری استقامت فلکسور و اکستنسور تنه به ترتیب از آزمون‌های تعدیل شده کراس- وبر[15]و سورنسن[16]استفاده کردند و برای اندازه‌گیری نوسان پاسچر از مانیتور عملکرد تعادل[17]در وضعیّت نشستن استفاده شد. مانیتور عملکرد تعادل شامل دو صفحه پاها و صفحه-ی نشیمنگاه است که در این تحقیق فقط از صفحه نشیمن‌گاه برای جمع آوری داده‌ها استفاده شد. نتایج نشان داد تعادل نشستن در زوایه قدامی- خلفی و راست- چپ نوسان در شرایط چشم باز و بسته پیشرفت کرد اما بعد از تمرینات هیچ ارتباطی بین پارامترهای تعادل نشستن و استقامت فلکسور تنه یافت نشد(۱۴). با توجه به تحقیقات اندک و تناقض در نتایج آن‌ها و همچنین اهمیّت تعادل در ورزش به ویژه در اسکی، بررسی استقامت مرکزی برای ایجاد ثبات در ناحیه‌ی مرکزی بدن و اثرات آن بر روی عملکرد تعادل به ویژه در گروه ورزشکاران نیازمند تحقیقات بیشتری است. از این رو هدف این پژوهش بررسی ارتباط استقامت مرکزی ورزشکاران اسکی اسنوبرد با تعادل ایستا[18]می‌باشد.

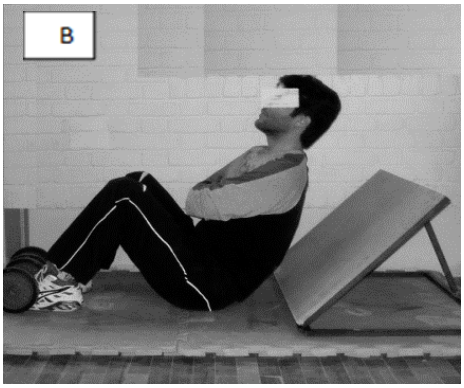
روش شناسی

تحقیق حاضر از نوع تحقیقات همبستگی می‌باشد. جامعه آماری شامل تمامی اسکی‌بازانی است که در زمستان ۱۳۹۰ در پیست بین‌المللی دیزین و پیست تاریک دره همدان فعال بودند. با توجه به محدودیت در گزینش آزمودنی‌ها، نمونه آماری شامل۴۰ نفر از اسکی بازان مرد با حداقل ۶ فصل سابقه فعالیت در اسکی اسنوبرد (میانگین سن ۳/۳۰±۲۶/۸۵ سال، قد ۶/۰۸±۱۸۰/۴۵ سانتی‌متر، وزن ۶/۱۴±۷۹/۸۶ کیلوگرم و شاخص توده بدن ۲/۰۲±۲۴/۴۹ کیلوگرم/مترمربع) و با دامنه سنی ۳۲-۲۲ سال بودند. آزمودنی‌ها به صورت غیرتصادفی و هدفدار انتخاب شدند. در این تحقیق وضعیّت پاهای ۲۸ نفر از آزمودنی‌ها در وضعیّت عادی (پای چپ به عنوان پای جلویی) و ۱۲ نفر در وضعیّت گوفی (پای راست به عنوان پای جلویی) روی تخته اسنوبرد قرار داشت. همه آزمودنی‌ها فیکسورها را به صورت عدد هفت (ایستادن اردکی) تنظیم می-کردند. دامنه‌ی زاویه‌ی 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 استفاده می‌کردند. آزمون‌ها در آزمایشگاه حرکات - اصلاحی و آسیب‌شناسی ورزشی دانشگاه بوعلی‌سینا اجرا شد.

اندازه‌گیری استقامت مرکزی: بر اساس نظر مک گیل، استقامت برای حفظ الگوی ثبات فعالیّت عضله ضروری است و عضلات فلکسوری، اکتنسوری و عضلات جانبی تنه تقریبا در همه حرکات، ثبات ستون فقرات را فراهم می‌کنند(۸). از این رو برای اندازه‌گیری استقامت مرکزی از پروتکل مک گیل شامل آزمون استقامت فلکشن تنه[19]آزمون اصلاح شده بیرینگ- سورنسن[20] و آزمون‌های فلکشن جانبی[21]دو طرف تنه استفاده شد. در این آزمون‌ها، حداکثر زمانی که آزمودنی می‌توانست پاسچر ایزومتریکی رادر یک راستا حفظ کند به وسیله کرنومتر برحسب ثانیه به عنوان امتیاز ثبت شد. برای اطمینان از ریکاوری بین آزمون‌ها، حداقل ۵ دقیقه استراحت در نظر گرفته شد. امتیاز کل استقامت مرکزی ازمجموع زمان‌های ۴ آزمون محاسبه شد(۱۵). اکادا وهمکاران[22]برای آزمون‌های استقامت فلکشن و اکستنشن تنه، ICC =۰/۹۷ و برای فلکشن جانبی تنه، ICC=۰/۹۹ گزارش کردند(۱۵).

آزمون استقامت فلکشن تنه: مطابق شکل۱، آزمودنی در وضعیت نشسته به صورتی‌که پشت در مقابل تخته‌ای که با زمین °۶۰ زاویه داشت قرار می‌گرفت. زانو و ران‌ها در وضعیّت °۹۰ خمیده و دست‌ها به صورت صلیبی روی قفسه سینه قرارمی‌گرفت. از دمبل برای تثبیت پاها به زمین استفاده شد. با شروع آزمون، تخته ۱۰ سانتی‌متر به عقب کشیده می‌شد. هنگامی که پشت آزمودنی تخته را لمس می‌کرد زمان آزمون متوقف می‌شد(۸، ۱۰).

شکل۱: آزمون استقامت فلکشن تنه A) وضعیت بدن قبل از شروع آزمون B) وضعیت بدن بعد از شروع آزمون.

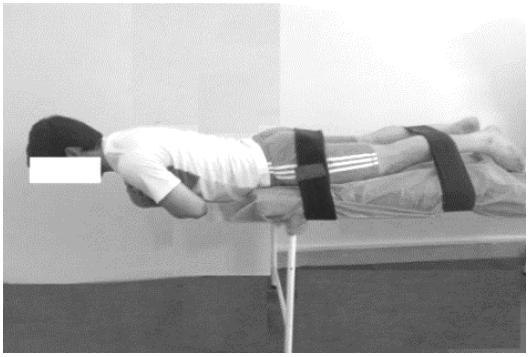


14. Adolescent Idiopathic Scoliosis (AIS)
15. Kraus- Weber
16. Sorensen
17. Balance Performance Monitor (BPM; SMS Healthcare, Harlow, UK.)
18. Static Balance
19. Trunk Flexion Endurance Test
20. Biering -Sorensen Test
21. Trunk Lateral-Flexion Endurance Test
22. Okada & et al



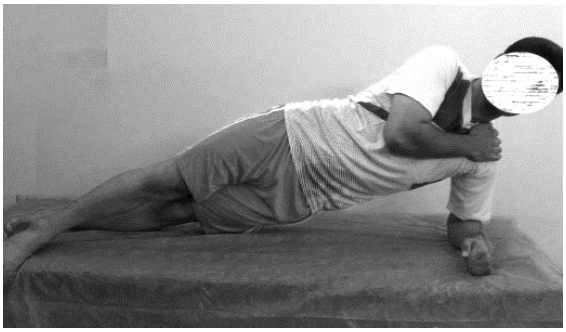
آزمون بیرینگ- سورنسن: مطابق شکل۲، آزمودنی در وضعیت دمر روی تخت قرار می‌گرفت به صورتی‌که خار خاصره‌ای قدامی فوقانی (ASIS) در لبه میز قرار گیرد. لگن و پاها به کمک استرپ به تخت ثابت می‌شد و یک صندلی درجلوی تخت مستقر می‌شد و دست‌ها روی صندلی قرار می‌گرفت طوری که قسمت فوقانی بدن خارج ازلبه تخت کاملاً باز شده، تنه و اندام فوقانی بوسیله صندلی حمایت می‌شد. به آزمودنی آموزش داده می‌شد با برداشته شدن صندلی، دست‌ها را به‌صورت صلیبی روی قفسه سینه قرار دهد و وضعیّت افقی بدن را در خط مستقیم حفظ کند. کل زمانی که آزمودنی می‌توانست وضعیت افقی را حفظ کند به عنوان امتیاز ثبت شد (۸، ۱۰).

شکل۲: آزمون استقامت اکستنشن تنه



آزمون استقامت فلکشن جانبی تنه: مطابق شکل ۳، آزمودنی به پهلوی دست برتر دراز می‌کشید، به صورتیکه زانو و ران‌ها کاملاً صاف شده و پای بالایی در جلوی پای پایینی قرار گیرد تا سطح اتکا افزایش یابد. سپس ران‌ها را از تخت بلند کرده و تنها از پاها و آرنج طرف برتر برای حمایت استفاده می‌شد. دست غیر برتر، ضربدری روی شانه برتر قرار می‌گرفت. کل زمانی که آزمودنی می‌توانست ران را از تخت بلند کند و راستای بدن را در خط مستقیم حفظ کند به عنوان امتیاز ثبت شد. اندازه‌ی استقامت عضلات جانبی طرف غیر برتر نیز به همین روش اندازه‌گیری شد(۸، ۱۰).

شکل۳: آزمون استقامت فلکشن جانبی تنه



تعادل ایستا: از آزمون لک لک[۲۳]جهت ارزیابی تعادل ایستا استفاده شد. این آزمون در حالت چشم باز انجام شد به این شکل که آزمودنی دست‌ها را روی کمر قرار داده در حالی‌که کف پای غیر برتر در مقابل ناحیه داخلی زانوی پای برتر قرار گیرد. آزمودنی تا حد ممکن با حفظ این وضعیّت روی سینه پای برتر می‌ایستاد. هرگاه پاشنه پای برتر، زمین را لمس می‌کرد یا دست از کمر جدا می‌شد و یا کف پای غیر برتر 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 غیر برتر همانند روش بالا انجام شد. جانسون و نلسون[۲۴]مقدار پایایی ۰/۸۷ را برای این آزمون گزارش‌کردند(۱۷، ۱۶). در تحقیق حاضر از روش‌های آماری توصیفی و استنباطی در نرم‌افزار *SPSS* ۱۶ جهت تجزیه وتحلیل داده‌ها استفاده شده است. نحوه‌ی توزیع داده‌ها با استفاده از آزمون کالموگرف اسمیرنف بررسی شد و با توجه به نرمال بودن توزیع داده‌ها ($P<۰/۰۵$)، برای بررسی ارتباط استقامت مرکزی با تعادل ایستا از آزمون همبستگی پیرسون در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ استفاده شد. شایان ذکر است برای تعیین ضریب پایایی درونی[۲۵] متغیرها، مطالعه آزمایشی روی ۱۱ اسکی باز همدان انجام گرفت (جدول۱).

23. Stroke Test
24. Johnson & Nelson
25. Interclass Correlation Coefficient (ICC)

جدول۱: ضریب پایایی درونی (ICC)

متغیر	ICC
استقامت فلکشن تنه (ثانیه)	*۰/۹٤*
استقامت اکستنشن تنه (ثانیه)	*۰/۹۸*
استقامت فلکشن جانبی تنه طرف برتر(ثانیه)	*۰/۸۷*
استقامت فلکشن جانبی تنه طرف غیر برتر (ثانیه)	*۰/۸٤*
تعادل ایستا (ثانیه)	*۰/۸۱*

یافته‌ها

اطلاعات توصیفی مربوط به مشخصات فعالیت آزمودنی‌ها در اسکی اسنوبرد و آزمون‌های اجرا شده در جداول ۲ و ۳ ارائه شده است.

جدول۲: مشخصات فعالیت آزمودنی‌ها در اسکی اسنوبرد (n = ٤٠)

	انحراف استاندارد ± میانگین
سابقه فعالیت در اسنوبرد (فصل)	۱۲/٤±۷۰/۵۳
تعداد جلسه تمرینی در هفته (روز)	۳/۰±۱۰/٦۷
مدت زمان فعالیت در روز (ساعت)	۵/۱±٦۵/۰۹

جدول۳: اطلاعات توصیفی مربوط به آزمونهای اجرا شده (n = ٤٠)

متغیر	استقامت مرکزی		
	ضریب همبستگی(r)	ضریب تبیین (r^2)	سطح معنی داری (sig)
تعادل ایستا	۰/۷۲۵	۰/۵۲	۰/۰۰۱

نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که بین استقامت مرکزی ورزشکاران مرد اسکی اسنوبرد با تعادل ایستا ارتباط معنی‌داری وجود دارد ($P<۰/۰۵$). (جدول۴).

جدول٤: نتایج آزمون همبستگی پیرسون برای ارتباط میان استقامت مرکزی و تعادل ایستا

آزمون	انحراف استاندارد ± میانگین
استقامت فلکشن تنه (ثانیه)	۱۳٤/۱۲±٤۱/۳۵
استقامت اکستنشن تنه (ثانیه)	۱٤۰/۱۲±۳٤/۷۹
استقامت فلکشن جانبی طرف برتر تنه (ثانیه)	۹٤/۱۵±۱۳/۳۵
استقامت فلکشن جانبی طرف غیر برتر تنه (ثانیه)	۷۹/۱٤±۳۹/۲۳
استقامت مرکزی (ثانیه)	٤٤۸/٤۳±۲۷/۱٦
تعادل ایستا (ثانیه)	۱٦/٤±۵٦/۹۸

بحث و نتیجه گیری:

در سال‌های اخیر تحقیقات بسیاری در زمینه‌ی این‌که چگونه ضعف عضلات مرکزی می‌تواند پیش‌بینی‌کننده آسیب‌های اندام تحتانی و وقوع کمر درد باشد، انجام شده است(۵، ۱۸). تحقیقات لانینگ و همکاران[۲۶] و حداد نژاد نشان دادند ضعف عضلات مرکزی با کمر درد همراه است و استقامت بالای عضلات مرکزی می‌تواند عوامل خطر مشکلات کمر را کاهش دهد(۷، ۱۸). اما تحقیقات بسیار اندکی به رابطه استقامت مرکزی با تعادل پرداخته‌اند. نتایج تحقیق حاضر نشان داد که بین استقامت مرکزی ورزشکاران مرد اسکی اسنوبرد و تعادل ایستا ارتباط معنی‌داری وجود دارد($P<۰/۰۵$) که با نتایج بدست آمده از تحقیق فرهپور و همکاران، انجین و همکاران موافق و با نتایج شین و همکاران مغایرت دارد. یکی از علل احتمالی مغایرت نتایج تحقیق حاضر با تحقیق شین و همکاران می‌تواند تفاوت ویژگی آزمودنی-های شرکت کننده در دو تحقیق باشد که برخلاف آزمودنی-های ورزشکار تحقیق حاضر، آزمودنی‌های تحقیق شین و همکاران، غیر ورزشکار و مبتلا به ناهنجاری اسکلیوز بودند. همچنین با توجه به این موضوع که راهبردهای بکارگرفته شده برای حفظ تعادل در وضعیت ایستاده در مقایسه با وضعیّت نشسته متفاوت است(۱۴)، اختلاف وضعیّت آزمودنی-ها حین ارزیابی تعادل می‌تواند از دلایل احتمالی دیگر برای مغایرت نتایج تحقیق شین و همکاران با تحقیق حاضر باشد. در تحقیق شین و همکاران از وضعیّت نشستن برای ارزیابی تعادل آزمودنی‌ها استفاده شد. در حالی‌که در تحقیق حاضر تعادل در وضعیّت ایستاده ارزیابی شد. فرهپور و همکاران در بررسی اثر تمرینات "افزایش استقامت عضلات کمر" بر عملکرد سیستم حس عمقی، گزارش کردند بعد از ۳ ماه تمرین، کاهش نوسانات وضعیتی و بهبود حس عمقی در این افراد دیده شد(۱۲). انجین و همکاران نیز نشان دادند بین ظرفیت استقامتی و نوسان بدن ورزشکاران ارتباط معنی‌دار منفی وجود دارد(۱۳). در برخی تحقیقات ارتباط بین استقامت مرکزی و گیرنده‌های حس عمقی به عنوان شاخص آسیب-های اندام تحتانی نشان داده شد(۹). زازولاک و همکاران[۲۷] با بررسی ۲۷۷ ورزشکار دانشگاهی بیان کردند جابه جایی‌های تنه بعد از رها شدن ناگهانی نیرو در افراد با آسیب رباط صلیبی قدامی در زانو به طور معناداری بیشتر از افرادی بود که آسیب نداشتند و اعلام کردند جابه جایی‌های طرفی تنه و کاهش امتیاز در گیرنده‌های حس عمقی و کاهش کنترل عصبی عضلانی تنه(مرکز)، ممکن است ثبات زانو را به خطر اندازد(۱۹). ایمن‌ترین روش برای افزایش ثبات کمر در تمرینات، تأکید به استقامت مرکزی است. اگاروال و همکاران[۲۸] نشان دادند ۶ هفته تمرینات ثبات مرکزی با تأکید بر استقامت روی ۴۰ نفر از افرادی که به طور تفریحی فعال بودند(دامنه سنی ۲۷-۱۴سال) به طور معنی‌داری موجب پیشرفت عملکرد استقامت مرکزی می‌شود. در تحقیق اگاروال و همکاران عملکرد استقامت به وسیله آزمون‌های سورنسن، پلانک[۲۹](همان پل به صورت دمر و پهلو) و آزمون فلکشن تنه ارزیابی شد(۱۱). در گذشته تمرینات ثبات مرکزی تنها برای افراد با مشکلات کمر درد اجرا می‌شد اما در سال‌های اخیر، این تمرینات به وسیله افراد سالم برای آماده‌سازی در ورزش اجرا می‌شود. اغلب پروتکل‌های تمرینی ثبات مرکزی در تحقیقات، بیشتر بر استقامت عضلات اطراف ستون فقرات تأکید دارند و سعی دارند با افزایش استقامت این عضلات، وضعیت صحیح بدنی را حفظ و تعادل را بهبود بخشند(۲۰). احتمالاً با افزایش تحمل و استقامت عضلات مرکزی از آن-جایی‌که این عضلات حامی پاسچر در برابر جاذبه هستند، تعادل بهبود می‌یابد. در این راستا نژادرومزی و همکاران نشان دادند تمرینات ثبات دهنده با تأکید بر انقباض ایستای عضلات عمقی تنه باعث افزایش استقامت عضلات مرکزی شده و تنش در لیگامنت‌ها و مفاصل مهره‌ها را کاهش داده و تنه را در وضعیّت طبیعی ثابت می‌نمایند(۲۱). ستون فقرات باید ثابت شود تا در این وضعیّت بتواند وزن تنه و اندام فوقانی را کنترل کند. این کنترل برای حفظ مرکز ثقل بدن در محدوده سطح اتکا و جلوگیری از بی‌ثباتی با اهمیّت است(۹). بورگهیس و همکاران[۳۰] در تحقیقی مروری گزارش کردند بین تأخیر انقباض عضلات تنه طی اغتشاش ناگهانی و عملکرد ضعیف تعادل ارتباط معنی‌داری وجود دارد که هر دو پدیده با کاهش گیرنده‌های حس عمقی ایجاد می‌شوند(۲۲). از این رو می‌توان علت ارتباط ضعف ثبات مرکزی با اختلال در کنترل پاسچر را

26. Lanning & et al
27. Zazulak & et al
28. Aggarwal &et al
29. Plank
30. Borghuis & et al

به واسطه تأخیر در پاسخگویی رفلکس عضله و الگوی غیر طبیعی بکارگیری عضلات تنه توجیه کرد. به طور کلی ثبات در مرکز، لحظه‌ای است و آناتومی درگیر باید دائماً با تغییر پاسچر و وضعیّت‌های بارگذاری سازگار شود تا یکپارچگی ستون فقرات را تضمین سازد و پایه با ثبات را برای حرکات اندام فراهم کند(۲۳). در این راستا الکساندرو همکاران[۳۱]نشان دادند برای حفظ مرکز جرم بدن[۳۲]در حدود سطح اتکا و در نهایت حفظ تعادل، بین اندام تحتانی و تنه، عمل هماهنگی پاسچر[۳۳]وجود دارد(۲۴). عضلات مرکزی قبل از فعال شدن عضلات اندام‌ها فعال می‌شوند تا ستون فقرات را برای حرکات عملکردی ثبات بخشند. در واقع انقباض عضلات مرکزی قبل از حرکت عضو، واکنش پیش‌بین پاسچری می‌باشد که از اختلالات پاسچرال جلوگیری می‌کند و در سازماندهی تعادل مشارکت دارد(۲۵). در این راستا کیبلر[۳۴]بیان کرد فعال‌سازی عضلات مرکزی در الگوهای حرکتی اندام‌های انتهایی، باعث بهبود کنترل پاسچر شده و بدن از فعال‌سازی عضلات مرکزی برای تولید گشتاور نیروی چرخشی حول بدن و ایجاد حرکات اندام‌ها استفاده می‌کند. کیبلر نشان داد مجموعه عضلات شکمی شامل عضله عرضی شکمی، عضله مایل داخلی و خارجی و عضله راست شکمی با انقباض خود به ستون فقرات ثبات داده و مانند یک فونداسیون قوی برای تعادل عضلانی عمل کرده و تکیه‌گاه محکم‌تری برای حرکات اندام تحتانی فراهم می‌کنند(۲۶). از این رو، به نظر می‌رسد تقویت عضلات ناحیه مرکزی باعث بهبود سیستم عصبی عضلانی و الگوی فعال سازی عضلات تنه شده وکاهش جابه جایی مرکز ثقل و کاهش نوسانات آن و در نتیجه کاهش میزان سقوط را منجر می‌شود(۲۵). ورزشکاران به تمرینات ناحیه مرکزی نیاز دارند تا با افزایش کارایی حرکات، احتمال وقوع آسیب‌ها کاهش یابد. بدون وجود استقامت مرکزی کافی، ستون فقرات از لحاظ مکانیکی بی‌ثبات می‌شود. اما هنگامی‌که این سیستم به درستی کار کند منجر به توزیع مناسب و تولید حداکثر نیرو با حداقل نیروهای فشارنده، انتقالی و برشی در مفاصل زنجیره حرکتی می‌شود(۷). باید اشاره کرد اهمیّت عملکرد ناحیه مرکزی ورزشکاران اسکی اسنوبرد به علت ماهیّت این رشته ورزشی دو چندان می‌شود. 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 وضعیّت بدن حین فعالیت، نامتقارن می‌شود(۳). از طرفی چنانچه هر دو پای اسنوبردباز همزمان روی یک تخته فیکس است، از این رو نمی‌تواند در برابر انتقال نیروهای چرخشی در مفاصل زانو واکنش نشان دهد و هنگام اجرای تکنیک‌ها بیشتر تنه و اندام فوقانی درگیر می‌شود(۴). در یک جمع بندی کلی، اغتشاشات ناگهانی وارد بر بدن طی فعالیت‌های ورزشی، مرکز ثقل را به خارج از محدوده 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). از آنجایی که از نظر آناتومیکی، مرکز بدن ناحیه‌ای است که مرکز ثقل در آن واقع شده و حرکات از آنجا ناشی می‌شوند(۲۷) این تعدیل‌ها نیازمند بکارگیری عضلات ثبات دهنده مرکزی جهت پایدار کردن ستون فقرات و بازگرداندن مرکز ثقل به محدوده‌ی سطح اتکا می‌باشند. ثبات در مرکز از این لحاظ در ورزش مهم است که ثبات پروگزیمال را برای حرکات دیستال فراهم می‌کند(۷). از این رو با توجّه به نتایج تحقیق حاضر مبنی بر ارتباط معنی‌دار بین استقامت مرکزی و تعادل ایستای ورزشکاران اسنوبرد و همچنین اهمیّت بالای حفظ تعادل به هنگام پایین آمدن از سراشیبی‌ها و توانایی در تغییر جهت و کنترل سرعت بدون هیچ وسیله حمایتی(مانند چوب دستی) در این رشته ورزشی، تقویت استقامت عضلات مرکزی برای بهبود تعادل ایستای اسنوبردبازان در کنار برنامه‌های تمرینی دیگر ضروری به نظر می‌رسد. با توجه ماهیت اسکی اسنوبرد و به بکارگیری زیاد عضلات مرکزی در این رشته برای اجرای بهتر مهارت و پیشگیری از سقوط نیازمند تحقیقات افزون‌تر برای بررسی دیگر عوامل مؤثر در ناحیه مرکزی درآینده خواهد بود.

31. Alexandrov & et al
32. Center of Mass (COM)
33. Postural synergies
34. Kibler

References:

1. Ackery A, Hagel BE, Provvidenza C, Tator CH (2007). An international review of head and spinal cord injuries in alpine skiing and snowboarding. Injury Prevention, 13: 368–75.
2. Bahr Roald, Engebretsen Lars (2009). Handbook of sports medicine and science, sports injury prevention. Wiley- Blackwell, 114-32.
3. Danielsson Tommy (2010). 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.
4. Young Craig C, Niedfeldt Mark W (1999). Snowboarding injuries. American family physician, 59: 131-41.
5. Cug Mutlu (2012). 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.
6. Kasović M, Mejošvek M, Cigrovski V, Lončar V (2007). Training effect on balance control in young alpine skier: ground reaction force study. 4th international congress on science and skiing, Austrija, University of Salzburg, 14-20.

۷.حدادنژاد ملیحه، ۱۳۸۸. بررسی ارتباط بین میزان ثبات مرکزی و وقوع آسیب‌های اندام تحتانی در زنان ورزشکار پایان نامه کارشناسی ارشد حرکات اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی، دانشگاه تهران

8. Dendas Angela M (2010). The relationship between core stability and athletic performance. Doctoral dissertation, Humboldt State University.
9. McCaskey Alex (2011). The effects of core stability training on star excursion balance test and global core muscular endurance. Doctoral dissertation, University of Toledo.
10. Willson JD, Dougherty CP, Ireland ML, Davis IM (2005). Core stability and its relationship to lower extremity function and injury. Am Acad Ortho Surgeons, 13: 316-25.
11. Aggarwal A, Kumar S, Kumar D (2010). Effect of core stabilization training on the lower back endurance in recreationally active individuals. Musculoskeletal Research, 13: 167-76.

۱۲.فرهپور، نادر؛ مروی اصفهانی، مهناز، ۱۳۸۳. بررسی اثر ورزش درمانی بر عملکرد سیستم پروپریوسپتیو بیماران مبتلا به کمردرد مزمن. علوم پزشکی مازندران، ۴۲، ۶۱-۵۱.

13. Angyan L, Teczely T, Angyan Z (2007). Factors affecting postural stability of healthy young adults. Acta Physiologica Hungarica, 94: 289-99.
14. Shin SS, Lee YW, Song CH (2012). Effects of lumbar stabilization exercise on postural sway of patients with adolescent idiopathic scoliosis during quiet sitting. Physical Therapy Science, 24: 211-15.
15. Okada T, Huxel KC, Nesser TW (2011). Relationship between core stability, functional movement and performance. Strength & Conditioning Research, 25: 252-61.
16. Reiman Michael p, Manske Robert C (2009). Functional testing in human performance. Human Kinetics, 103-115.

۱۷.رجبی، رضا؛ صمدی، هادی، ۱۳۸۷. راهنمای آزمایشگاه حرکات اصلاحی برای دانشجویان تحصیلات تکمیلی. چاپ اول، تهران، دانشگاه تهران، ۱۵۶-۱۵۲.

18. Lanning CL, Uhl TL, Ingram CL, Mattacola CG, English T, Newsom S (2006). Baseline values of trunk endurance and hip strength in collegiate athletes. Athletic Training, 41: 427-34.
19. Zazulak BT, Hewett TE, Reeves NP, Goldber B, Cholewicki J (2007). Deficits in neuromuscular control of the trunk predict knee injury risk: a prospective biomechanical-epidemiologic study. The American journal of sports medicine, 35: 1123-30.
20. Willardson, JM (2007). Core Stability training: application to sport conditioning program. Strength & Conditioning Research, 21: 979- 85.

۲۱.نژادرومزی، سهیلا؛ رهنما، نادر؛ حبیبی، عبدالحمید؛ نگهبان، حسین، ۱۳۹۱. تأثیرتمرینات ثبات دهنده مرکزي بر درد و عملکرد بیماران زن مبتلا به کمر درد مزمن غیراختصاصي. پژوهش در علوم توانبخشی، ۱، ۶۴-۵۷.

22. Borghuis AJ, Lemmink KA, Hof AL (2011). Core muscle response times and postural reactions in soccer players and non-players. Med Sci Sports Exerc, 43: 108.
23. Borghuis J, Hof AL, Lemmink KA (2008). The importance of sensory-motor control in providing core stability: implications for measurement and training. Sports Medicine, 38: 893-916.
24. Kulas Anthony S (2005). Effects of augmented local abdominal activation patterns on lower extremity biomechanics during landing in males and females. Doctoral dissertation, University of North Carolina at Greensboro (UNCG).
25. Dastmanesh S, Shojaeddin SS (2011). The effects of core stabilization training on postural control in subjects with chronic ankle instability. Jahrom University of Medical Sciences, 9: 14-22.
26. Kibler WB, Press J, Sciascia A (2006). The role of core stability in athletic function. Sports Medicine, 36: 189-98.
27. Clark MA, Fater D, Reuteman P (2000). Core (trunk) stabilization and its importance for closed kinetic chain rehabilitation. Orthopaedic Physical Therapy Clinics of North America, 9: 119-32