Archive of SID

تأثیر شش هفته تمرینات عضلات ناحیه مرکزی بدن بر تعادل ایستا و پویای دختران بسکتبالیست مبتلا به آسیب اسپرین مزمن مچ پا

فاطمه عبدالخالق[۱]، حمید طباطبایی[۲]

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی
۲. دکتری تخصصی آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران جنوب

چکیده

مقدمه: هدف از مطالعه حاضر بررسی تأثیر شش هفته تمرینات عضلات ناحیه مرکزی بدن بر تعادل ایستا و پویای دختران بسکتبالیست مبتلا به آسیب اسپرین مزمن مچ پا بود.

روش تحقیق: آزمودنی های این مطالعه ۲۰ نفر از دختران بسکتبالیست مبتلا به آسیب مزمن مچ پا بودند که با توجه به معیارهای ورود به مطالعه در دو گروه همگن ۱۰ نفره تجربی و کنترل قرار گرفتند. به منظور ارزیابی تعادل ایستا و پویا به ترتیب از آزمون های تعادلی لک لک Y قبل و بعد از اعمال برنامه تمرینی، استفاده شد. سپس گروه تجربی به مدت شش هفته (سه جلسه در هفته) تمرینات عضلات ناحیه مرکزی را انجام دادند. به منظور تجزیه تحلیل داده ها جهت بررسی تفاوت بین گروهی و درون گروهی از آزمون های تی مستقل و زوجی استفاده شد.

یافته ها: نتایج تحقیق نشان داد که تفاوت معنی داری در میزان تعادل ایستا و پویا در گروه تجربی پس از اعمال برنامه تمرینی وجود دارد. درحالیکه در گروه کنترل هیچگونه تفاوتی مشاهد نشد. نتایج نشان داد که انجام شش هفته تمرینات عضلات ناحیه مرکزی بدن سبب بهبود تعادل ایستا و پویا دختران بسکتبالیست مبتلا به آسیب مچ پا می گردد.

نتیجه گیری: بر اساس نتایج این مطالعه، توصیه می‌شود که در برنامه‌ی توانبخشی این دسته از افراد از تمرینات عضلات ناحیه مرکزی بدن در کنار سایر روش های تمرینی استفاده شود.

کلید واژه ها: تعادل ایستا، تعادل پویا، اسپرین مچ پا، تمرینات ثبات مرکزی

مقدمه

مفصل مچ پا به عنوان یکی از آسیب‌پذیرترین مفاصل بدن شناخته شده است. اسپرین مچ ۱۲ تا ۲۰ درصد از کل آسیب‌های ورزشی را تشکیل می‌دهد، که در نتیجه آسیب به گیرنده‌های حسی حرکتی و کاهش پایداری و تعادل و نیز خطر بروز آسیب مجدد آن در افراد فعال بیش از ۸۰ درصد می‌باشد (۱). پیچ‌خوردگی مچ پا یک ضایعه اسکلتی عضلانی شایع می‌باشد که ۷۵ درصد ضایعات مچ پا را شامل می‌شود و ۴۰ تا ۷۵ درصد افراد بعد از پیچ خوردگی مچ پا دچار بی‌ثباتی عملکردی می‌شوند (۲). در ایالات متحده آمریکا روزانه ۲۳ هزار مورد پیچ‌خوردگی پا رخ می‌دهد (۳). پیچ‌خوردگی مچ پا ۱/۶ میلیون ویزیت و ۸ هزار مورد بستری در سال را موجب شده و عامل اصلی استئوآرتریت زودرس است (۴). عامل اولیه مستعد کننده‌ی این آسیب، سابقه قبلی پیچ‌خوردگی مچ پا بوده است (۵). بررسی‌ها نشان می‌دهد که این آسیب در ورزش‌های مختلف در هر دو بخش حرفه‌ای و آماتور شایع می‌باشد و درصد زیادی از آسیب‌های مچ پا از نوع آسیب مجدد بوده است (۵-۶).

آسیب ممکن است به علت حادثه‌ای رخ دهد یا نتیجه تعامل پیچیدهٔ عوامل داخلی و خارجی ریسک باشد. عوامل داخلی، خصوصیات و ویژگی-های درونی فردند که به وقوع آسیب می‌انجامند یا خطر آن را بالا می‌برند. برای نمونه سن، جنس، وزن، آسیب قبلی، آمادگی هوازی، اندام برتر، انعطاف‌پذیری، قدرت عضلانی، هورمون‌های جنسی را می‌توان نام برد. عوامل خارجی ریسک به محیط و امکانات رشته ورزشی مربوط می‌شوند. این عوامل شامل سطح رقابت، سطح مهارت، نوع کفش، آب و هوا و سطح بازی می‌باشند (۶). همچنین عوامل خطرزای اسپرین را می‌توان به عوامل خطرزای درونی و (راستای پشت پا، اندازه پا، شلی لیگامنت‌ها، کنترل عصبی-عضلانی) و بیرونی (نوع کفش، نوع و شدت فعالیت ورزشی، گرم کردن) نیز تقسیم نمود (۷).

گزارش شده است که ورزشکاری که دچار آسیب مچ پا می‌شود به طور میانگین هفت جلسه تمرین یا مسابقه را به ازای هر آسیب از دست می-دهد (۸). موضوع مهم‌تر که باید به آن توجه ویژه شود، وقوع مجدد این ضایعه می‌باشد، میزان شیوع ضایعه مجدد لیگامانی مچ پا در ورزشکاران ۷۳ درصد است و ۵۹ درصد از آنها علائم پایداری همانند درد، ضعف عضلانی، صداهای مفصلی، بی‌ثباتی، تورم و سفتی مفصلی دارند که بر کارآیی آنها تأثیر می‌گذارد (۹).

www.SID.ir

Archive of SID

امروزه به بالا بودن سطح تعادل و بهره‌گیری از حس عمقی در توانبخشی ورزشکار آسیب دیده توجه زیادی می‌شود. چنانچه نقصی در حس مفصل وجود داشته باشد، پتانسیل مچ پا برای آسیب بیشتر شده و در نهایت منجر به بی‌ثباتی عملکردی می‌گردد (۱۰). این فرضیه وجود دارد که پس از ضایعه، میزان پیام‌های حسی پیکری- محیطی کاهش یافته و موجب بهم خوردن کنترل عصبی-عضلانی می‌گردد. کنترل عصبی-عضلانی به فعالیت‌های غیرارادی در برابر محدودیت‌های پویا و در پاسخ به حرکت مفصل و تحمل وزن با هدف حفظ و بازیابی ثبات عملکردی مفصل اشاره دارد. در صورتی‌که تعادل استاتیک و دینامیک و کنترل عصبی- عضلانی در فرد بهبود نیابد، فرد مستعد ضایعه و آسیب مجدد شده و در ایفای نقش ورزشی خود دچار مشکل خواهند شد (۱۰).

برنامهٔ بازتوانی این آسیب پس از گذراندن مرحله حاد شامل برنامه تمرینی حسی- حرکتی و پوسچرال همراه با تمرینات در دامنهٔ حرکتی و تمرینات قدرتی می‌باشد (۱۱). چنانچه درمان این آسیب به میزان کافی و در حد مناسب صورت نگیرد، آسیب مجدد اتفاق افتاده که با بروز چند بار آسیب در مفصل مچ پا، شرایط بدتر شده به گونه‌ای که حس جنبشی و حس حرکتی مفصل به میزان زیادی کاهش می‌یابد (۷). به دنبال کاهش حس عمقی، ناپایداری مفصل نیز افزایش یافته و دامنهٔ فعالیت بدنی محدود می‌شود، ضمن آن که آسیب‌های تخریبی و استئوآرتریت مفصل نیز می‌تواند اتفاق افتد (۱۲). با وقوع این موارد دوره ورزشی بازیکن به پایان رسیده و تیم و بازیکن دچار زیان‌های زیادی در ابعاد مختلف خواهند شد (۱۲). برخی مواقع وضعیت از این نیز فراتر می‌رود و ساده‌انگاری صدمات مچ پا و بازتوانی ناکافی و نادرست آن باعث بروز مجدد آسیب می‌شود و در نهایت منجر به ایجاد یک سیکل بازتوانی معیوب شده که نتیجه آن مشکلات مزمن در مچ پا است (۱۳).

یکی از علل بروز بی‌ثباتی عملکردی مچ پا نقص در کنترل عصبی-عضلانی است (۱۳). بی‌ثباتی عملکردی مچ پا[1](FAI) با علائمی همچون احساس خالی کردن مچ پا، ضعف، درد و نقص در عملکرد توصیف شده است بدون اینکه مفصل از لحاظ آناتومی و مکانیکی دچار مشکل باشد (۱۳). بی‌ثباتی عملکردی به تمایل پا برای اسپرین‌های مکرر یا خالی کردن اطلاق می‌شود که در اثر ناتوانی حفظ ثبات مفصل مچ پا در هنگام فعالیت‌ها ایجاد می‌شود. احساس خالی کردن و بی‌ثباتی در مچ پا، فرد را مستعد وقوع اسپرین مجدد مچ پا می‌کند (۱۴) و ناپایداری عملکردی مچ برای توصیف احساس ذهنی لقی در مچ پا، ضعف، درد و نیز کاهش عملکرد در طی فعالیت‌های ورزشی به کار می‌رود (۱۴). بی‌ثباتی عملکردی مچ پا به نقص در کنترل عصبی-عضلانی و کنترل وضعیتی ارتباط داده شده است (۱۳). به‌علاوه افراد مبتلا به FAI برخلاف افراد سالم برای کنترل وضعیتی بیشتر بر راهبرد حرکتی رانی تکیه می‌کنند و علت آن نیز این است که این افراد به منظور جبران بی‌ثباتی (هایپرموبیلیتی مفصل مچ پا) نیازمند سطوح بالاتری از هم انقباضی در عضلات مچ پا به منظور حفظ راستای ایده‌آل پا می‌باشند که برای بیمار خسته کننده بوده و منجر به تکیه بیشتر فرد بر روی راهبرد حرکتی رانی به منظور اصلاح حرکت می‌گردد (۱۵).

بیشتر تحقیقاتی که تاکنون انجام گرفته، پیرامون اثر FAI بر کنترل وضعیتی ایستا بوده است (۱۵). در مطالعات قبلی اثر FAI بر کنترل قامت (۱۶)، حس عمقی (۱۲) و کارایی عملکردی اندام تحتانی و خستگی (۱۷) انجام شده است. نشان داده شده است که آسیب رباط‌های مچ پا به علت اسپرین، باعث نقص حسی-حرکتی و اختلال در نقش فیدبکی و تأخیر در زمان عکس‌العمل عضلات مچ پا بویژه عضلات اورتور خواهد شد (۱۸).

برخی محققان پس از پیچیدگی مچ پا، کاهش در حس عمقی، حس وضعیت مفصلی، قدرت (۱۹)، هماهنگی، تعادل و افزایش تأخیر در فعال-سازی عضله نازکنی (۲۰) را گزارش کردند. علت احتمالی وجود رابطه بین استقامت عضلات ثبات مرکزی و وقوع آسیب‌های اندام تحتانی را می-توان ناشی از استقامت ناکافی عضلات ثبات مرکزی دانست که باعث ایجاد خستگی و کاهش عملکرد در هنگام فعالیت‌های عملکردی می‌شوند (۳). ناحیه مرکزی بدن به عنوان جعبه‌ای عضلانی در نظر گرفته می‌شود که عضلات شکم در جلو، عضلات اطراف ستون مهره‌ها و سرینی‌ها در پشت، دیافراگم در سقف و عضلات کف لگن و عضلات کمربند لگنی در کف قرار دارند که این عضلات به ثبات ستون فقرات، لگن و زنجیرهٔ حرکات عملکردی کمک می‌کند (۴). این عضلات بر فعال شدن عضلات اندام‌ها تأثیر دارند، به طوری‌که در افراد سالم، عضلات عرضی شکم و مولتی فیدوس‌ها، ۳۰ میلی‌ثانیه قبل از حرکت شانه و ۱۱۰ میلی‌ثانیه قبل از حرکت اندام تحتانی فعال می‌شوند تا ستون فقرات را ثبات بخشند (۳). بنابراین هرگونه ضعف در این عضلات منجر به تأخیر در فعال‌سازی عضلات اندام تحتانی و وقوع آسیب‌های مختلف می‌شود (۱۶). گریبل گزارش کرد در افراد با ناپایداری مزمن مچ پا، ایجاد اختلال در تکلیف پویای کنترل قامت در سطح ساجیتال به میزان قابل ملاحظه ای در مفاصل پروکسیمال مچ پا بیشتر است (۱۷). لذا با توجه موارد فوق محقق در پی پاسخگویی به این پرسش است که آیا تمرینات عضلات ناحیه مرکزی بدن بر تعادل ایستا و پویای دختران ورزشکار مبتلا به آسیب اسپرین مزمن مچ پا تاثیر دارد یا خیر؟

روش کار

پژوهش حاضر از نوع نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون و کاربردی می‌باشد. جامعه آماری مطالعه حاضر را کلیهٔ دختران بسکتبالیست

1. functional ankle instability

www.SID.ir

Archive of SID

مبتلا به بی‌ثباتی عملکردی مچ پا شهر تهران، تشکیل دادند. نمونه آماری شامل ۲۰ دختر بسکتبالیست با سابقهٔ بیش از دو سال ورزش مبتلا به بی ثباتی عملکردی مچ پا بودند، که به صورت همگن در دو گروه ۱۰ نفره کنترل (با میانگین سنی ۱/۳۷±۱۹/۹۱ سال، قد ۳/۶۷±۱۷۸/۰۸ سانتیمتر، وزن ۸/۶۳±۵۹/۷۵ کیلوگرم) و تجربی (با میانگین سنی ۲/۴۶±۲۱/۲ سال، قد ۵/۴۵±۱۷۶/۴۱ سانتیمتر، وزن ۸/۱۳±۶۲/۲۴ کیلوگرم) قرار گرفتند.

ملاک‌های ورود به مطالعه، داشتن سابقهٔ حداقل یک بار آسیب اینورژنی مچ پا در دو سال گذشته (با تأیید پزشک متخصص) بود که نیازمند مدتی محافظت به‌صورت عدم تحمل وزن و بی‌تحرکی بوده باشد، دست‌کم دو بار احساس بی‌ثباتی مچ پا یا احساس خالی شدن مفصل در حین انجام فعالیت‌های روزمره یا ورزشی در دو سال گذشته و اینکه نمونه هنگام مطالعه حاضر بتواند به‌طور کامل وزن را تحمل کند، راه رفتن طبیعی داشته باشد و دامنهٔ حرکتی مفصل مچ پا کامل باشد. ملاک‌های حذف از مطالعه شامل: داشتن سابقهٔ آسیب در اندام تحتانی، داشتن نشانه‌های اسپرین حاد در مچ پا (مانند التهاب و حساسیت) در شش هفتهٔ گذشته، داشتن سابقهٔ جراحی در اندام تحتانی، اختلالات تعادل مانند اختلالات مرتبط به سیستم دهلیزی، دیابت، ناهنجاری‌های وضعیتی اندام تحتانی، ستون فقرات و کف پا، داشتن سابقهٔ شرکت در برنامهٔ توان‌بخشی در شش ماه گذشته و داشتن بی‌ثباتی مکانیکی مفصل مچ پا از طریق مثبت بودن آزمون کشویی قدامی (Anterior Drawer Test) و تیلت تالار (Talar Tilt Test) بود.

پس از شناسایی افراد واجد شرایط، آزمودنی‌ها براساس زمان اعلام شده به محل مربوطه جهت انجام آزمون مراجعه کردند. پیش از انجام اندازه-گیری‌ها همهٔ ها فرم رضایت آگاهانهٔ شرکت در مطالعه را امضا کردند. قبل و بعد از انجام پروتکل تمرینی، از همه آزمودنی‌ها متغیرهای وابسته تحقیق مورد ارزیابی قرار گرفت.

به منظور ارزیابی تعادل ایستا از آزمون ایستادن لک لک استفاده شد. در این آزمون، آزمودنی بدون کفش روی سطح صاف ایستاد، دستها را روی مفصل ران گذاشته، سپس پای غیربرتر را مجاور زانوی پای برتر قرار داد. آزمودنی‌ها مدتی این وضعیت را تمرین کردند. سپس پاشنه را بلند کرده تا تعادل را روی انگشتان پا برقرار سازد. از زمانی که آزمودنی پاشنه را از روی زمین بلند کرد، کرونومتر به کار افتاد. آزمون، سه مرتبه تکرار شده و بهترین رکورد ثبت شد. با هر یک از موارد زیر کرونومتر متوقف می‌گردید: ۱) دست‌ها از روی ران برداشته شوند. ۲) پای برتر در هر جهتی لی-لی کند (نوسان کند). ۳) پای غیر برتر تماسش را با زانو از دست بدهد. ۴) پاشنه‌ی پای برتر زمین را لمس کند.

همچنین برای ارزیابی تعادل پویای آزمودنی ها از آزمون تعادلی Y استفاده شد. در این آزمون سه جهت (قدامی، خلفی-داخلی و خلفی-خارجی) در یک صفحه مرکزی قرار گرفت. زوایای این سه جهت توسط نوارهای درجه بندی شده مشخص شدند، که در بخش های جانبی صفحه در سه جهت ثابت شده بودند. زاویه بین جهت قدامی با هر یک از دو جهت دیگر مساوی ۱۳۵ درجه و زاویه بین دو جهت خلفی- داخلی و خلفی-خارجی مساوی ۹۰ درجه می باشد. قبل از شروع آزمون پای برتر آزمودنی ها تعیین شد تا درصورتی‌که پای راست اندام برتر باشد، تست در خلاف جهت عقربه های ساعت انجام شود و اگر پای چپ برتر بود تست در جهت عقربه های ساعت انجام شد. آزمودنی با پای برتر (به‌صورت تک پا) در صفحه تلاقی سه جهت می ایستاد و تا آنجا که مرتکب خطا نشود (پا از صفحه تلاقی سه جهت حرکت نکند، روی پایی که عمل دستیابی انجام می داد تکیه نکند و یا شخص نیافتد) و سپس عمل دستیابی را انجام می داد و به حالت طبیعی روی دو پا باز می گردید و فاصله ای را که آزمودنی نشانگر را جابه جا کرده است، به‌عنوان دستیابی او ثبت شد. هر آزمودنی هر یک از جهت ها را سه بار انجام داد و در نهایت میانگین آن‌ها محاسبه، بر اندازه طول پا (بر حسب سانتیمتر) تقسیم سپس در عدد صد ضرب شد تا فاصله دستیابی بر حسب درصدی از اندازه طول پا به دست آید.

سپس گروه تجربی به مدت شش هفته تمرینات خود را انجام دادند در حالیکه گروه کنترل تنها به فعالیت های روزانه و تمرینات معمول بسکتبال خود پرداختند. آزمودنی‌های گروه تجربی برنامهٔ تمرینی ثبات مرکزی به مدت شش هفته (سه جلسه در هر هفته) انجام می‌دهند (۴، ۸، ۹). با توجه به اینکه سازگاری‌های عصبی در اجرای عضلانی در حدود چهار هفته ایجاد می شوند (۲۱)، مدت اجرای تمرینات شش هفته می-باشد. تمرین‌های پروتکل برنامه ثبات مرکزی شامل پل زدن با بلند کردن پا، انقباض ایستای عضلات شکمی، چرخش پایین تنه، پل زدن به شکم، پل زدن به پهلوی راست، پل زدن به پهلوی چپ، حرکت دوچرخه، دراز و نشست با دستان کشیده و پایین آوردن دو طرفه پا بودند که هر یک از این تمرین های در یک جلسه تمرینی در سه ست انجام می شدند (۲۲). این پروتکل برگرفته از تحقیق کال می‌باشد که در مقایسه با سایر پروتکل‌های تمرین‌های ناحیه مرکزی بدن هم به لحاظ تمرین‌های متنوع و ویژه و هم به لحاظ تعداد هفته ها و تعداد جلسات تمرینی در هفته و همچنین از نظر سطح تمرین‌های پروتکل نسبتاً کاملی می‌باشد (۲۲).

به منظور بررسی میزان تغییرات درون‌گروهی گروه‌های تحقیق از آزمون تی زوجی و همچنین از آزمون تی مستقل به منظور بررسی تفاوت بین گروهی استفاده گردید. سطح اطمینان ۰/۰۵ برای رد یا قبول فرضیات در نظر گرفته و کلیه محاسبات آماری توسط نرم افزار SPSS (نسخه ۲۲) انجام شد.

www.SID.ir

Archive of SID

یافته ها

میانگین (±انحراف استاندارد) نتایج به دست آمده از آزمون تعادلی لک لک و آزمون تعادلی (Y) در جدول شماره ۱ و ۲ آمده است. نتایج آماری نشان داد که در متغیر تعادل ایستا و پویا پس از اعمال یک دوره تمرینات عضلان ناحیه مرکزی بدن تفاوت معنی داری در پس آزمون نسبت به پیش آزمون وجود دارد. همچنین در بررسی میزان تغییرات بین گروهی نیز نتایج نشان داد که تفاوت معنی بین متغیر تعادل ایستا و پویا در دو گروه کنترل و تجربی وجود دارد.

جدول ۱. مقایسه درون گروهی و بین گروهی تعادل ایستا در گروه های کنترل و تجربی

گروه‌ها	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	t	p
تجربی	۷/۲۳ ± ۱/۷۴	۱۱/۸۹ ± ۱/۸۹	۲/۵۱۵	* ۰/۰۳۳
کنترل	۸/۷۲ ± ۱/۳۹	۹/۱۱ ± ۲/۰۸	۱/۹۴۲	۰/۰۸۴
t	۰/۹۱	۳/۱۷۳		
p	۱/۷۸	* ۰/۰۰۵		

*سطح معنی‌داری P≤۰/۰۵

جدول ۲. مقایسه درون گروهی و بین گروهی تعادل پویا در گروه های کنترل و تجربی

گروه‌ها	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	t	p
تجربی	۷۹/۲۲ ± ۶/۳۰	۸۴/۵۲ ± ۹/۰۲	۲/۷۶۳	* ۰/۰۲۲
کنترل	۸۰/۳۸ ± ۹/۴۴	۷۹/۶۵ ± ۷/۸۴	۰/۴۹۸	۰/۶۳۰
t	۰/۹۳۴	۲/۸۱۷		
p	۰/۳۶۲	* ۰/۰۱۱		

* سطح معنی‌داری P≤۰/۰۵

بحث

نتایج نشان داد که پس از اجرای برنامه تمرین عضلات ناحیه مرکزی بدن، تفاوت معنی‌داری در میزان تغییرات درون‌گروهی میزان تعادل ایستا و پویا در گروه تمرین ترکیبی، وجود داشت. در خصوص تأثیر این نوع تمرینات بر روی تعادل ایستا، می‌توان گفت از آنجایی که کنترل تعادل نیازمند مشارکت در سه حیطه پردازش اطلاعات به وسیله حواس بینایی، دهلیزی، حسی پیکری و یکپارچگی مرکزی در مغز و پاسخ حرکتی است، هرگونه نقصی در سیستم فوق می‌تواند از عوامل قرار گرفتن فرد در شرایط افتادن باشد. این کاهش در تعادل در اثر عدم فعالیت و کاهش قدرت عضلانی تشدید می‌شود و مطالعات گزارش کرده‌اند که فعالیت بدنی می‌تواند باعث بهبود کنترل پاسچر و کاهش زمین خوردن شوند (۵۴). با توجه به اینکه در ارزیابی تعادل ایستا، آزمودنی با کمک هر سه سیستم بینایی، دهلیزی و حسی-پیکری تعادل خود را حفظ می‌نماید، می‌توان نتیجه گرفت که احتمالاً تمرینات ثبات مرکزی باعث بهبود و تسهیل ورودی‌های هر یک از این حواس، دو یا سه حس به طور همزمان جهت حفظ تعادل می‌شود. بنابراین می‌توان از این نوع تمرینات برای افزایش مخابره پیام‌های حسی به سطح مربوطه در سیستم عصبی مرکزی استفاده کرد (۱۶). باید توجه داشت که تمرینات تعادلی نیازمند پاسخ‌های کنترل حرکتی در سطح ساقه مغز می‌باشد. با استفاده از تمرینات تعادلی می‌توان کنترل حرکتی را در تمامی سطوح آن بهبود داد که این امر از اصول مهم توانبخشی تعادل و حس عمقی است زیرا کنترل حرکتی مناسب نیازمند پاسخ‌های رفلکسی در سطح نخاع، عکس العمل‌های پاسچرال و تعادلی خودبخودی در سطح ساقه مغز و پاسخ‌های آگاهانه در سطح کورتکس می‌باشد (۱۷).

احتمالاً بهبود عملکرد عصبی-عضلانی، باعث افزایش استقامت عضلانی و افزایش استقامت عضلات شکم با ایجاد ثبات بیشتر تنه و کاهش احتمال آسیب دیدگی اندام تحتانی می‌شود و در نهایت بهبود تعادل ایستا در این افراد گردد. فعال‌سازی عضلات ناحیه مرکزی در الگوهای حرکتی اندام‌های انتهایی، باعث بهبود کنترل قامت می‌شود و بدن از فعال‌سازی عضلات مرکزی برای تولید گشتاور نیروی چرخشی حول بدن و ایجاد حرکت اندام‌ها استفاده می‌کند (۱۸). بر اساس این فرضیه، می‌توان استنباط کرد که در اجرای آزمون تعادلی لک‌لک، زمانی که فرد بر روی یک پای خود می‌ایستد، فعال‌سازی عضلات راست شکمی و عضلات مورب باید قبل از ایجاد حرکت انجام شود تا تعادل فرد حفظ گردد. همچنین، عضلات مولتی‌فیدوس و عرضی شکمی با پشتیبانی از ستون فقرات، به حفظ تعادل در انجام حرکت اندام تحتانی کمک می‌کنند (۱۹). حس عمقی، نقش حیاتی در کنترل تعادل دارد. یک جنبه از نقش حس عمقی در کنترل حرکت و پاسچر عبارتست از طراحی و اصلاح دستورات

www.SID.ir

Archive of SID

حرکتی درون‌زا قبل و در طی اجرای یک دستور حرکتی. سیستم کنترل حرکت باید وضعیت جاری و در حال تغییر مفاصل را در نظر بگیرد تا تعادل پیچیده مکانیکی حاصل از اجرای آن را تخمین بزند. در این قضیه حس عمقی بهترین شرایط را برای تأمین اطلاعات و مخابره آنها به سیستم عصبی مرکزی دارا می‌باشد. چراکه این کار یک فرآیند پیچیده است که تنها از عهده سیستم آوران حس عمقی بر می‌آید. اطلاعات حس عمقی هم در حفظ ثبات کل بدن و هم در حفظ ثبات نواحی موضعی (ثبات عملکردی مفصل) نقش اساسی ایفا می کنند. متعاقب صدمات مفصلی، توانایی و کارایی حس عمقی کاهش می‌یابد (۲۰).

نقص در یک مفصل می‌تواند دیگر مفاصل را در زنجیرهٔ حرکتی تحت تأثیر قرار دهد تا بر حسب ظرفیت مفصل آسیب‌دیده سازگار شوند و برای جلوگیری از آسیب‌های بیشتر، حرکات در زنجیرهٔ حرکتی تعدیل شوند و پارامترهای حرکت، الگوی جدیدی را دنبال کنند (۲۱). نشان داده شده که افراد مبتلا به بی‌ثباتی مزمن مچ پا، در استراتژی مچ پا در ایستادن بر روی یک پا دچار نقصان هستند و در عوض از استراتژی ران که کارایی کمتری دارد استفاده می‌کنند که این خود پتانسیل اینورژن مچ پا را افزایش می‌دهد (۱۳). انتظار بر این بود که تمرینات عضلات ناحیه مرکزی بدن، بتواند به ظرفیت استراتژی ران برای جبران کمبودها در ناحیه مچ کمک کند و با تقویت عضلات مرکزی بتواند بر کنترل فیدفوروارد (تعدیل‌های پاسچرال پیش‌بین) و فیدبک (تعدیل‌های پاسچرال جبرانی) افراد مبتلا به بی‌ثباتی عملکردی مچ پا اثر بگذارد و موجب بهبود تعادل در آن‌ها شود (۱۶).

همچنین نشان داده شده است که اتصال ورودی حس عمقی تنه و قسمت فوقانی پا ارتباط مناسبی را برای بهبود تعادل ایجاد می‌کند (۱۷). عضلات عمقی تنه مثل مولتی فیدوس‌ها و چرخاننده‌ها از چگالی دوک عضلانی بالایی برخوردارند که نسبت عضلات چرخاننده بیشتر از مولتی فیدوس‌ها می‌باشد (۱۸). اعتقاد بر این است که عضلات چرخاننده باعث بهبود فیدبک حس عمقی به سیستم اعصاب مرکزی می‌شود (۱۸). وقتی‌که آزمودنی‌ها تمرینات ثبات مرکزی را انجام می‌دادند باید تنه، لگن و اندام تحتانی در یک راستا قرار می‌گرفت. لذا انجام این تمرینات باعث تسهیل کنترل حس عمقی بین تنه و اندام تحتانی و نهایتاً بهبود تعادل پویا می‌شود.

محققان نشان داده‌اند که انجام تمرینات ثبات دهنده مرکزی، با افزایش قدرت و فراخوانی بهتر عضلات این ناحیه، سبب بهبود ثبات وضعیتی می‌شود. فعال شدن عضلات ناحیه مرکز، گشتاور چرخشی لازم برای حرکت اندام‌ها را فراهم کرده، بر این اساس باعث ایجاد ثبات پویا در حین فعالیت‌های عملکردی می‌شود. قدرت عضلات اکستانسور کمر در ارتباط با کاهش نوسانات جانبی تنه و هم انقباضی عضلات شکمی و عضلات پشتی کمر به دنبال تمرینات ثبات دهنده، می‌تواند منجر به بهبود ثبات گردد. بهبود تعادل، در پی بکارگیری تمرینات ثبات دهنده مرکز به واسطه افزایش توان سیستم کنترلی در مقابله با نیروهای وارد شده بر این ناحیه روی می‌دهد. این نوع تمرینات از طریق عملکرد بهتر تنه در کنترل گشتاورهای حاصل از حرکت تنه و اندام فوقانی و افزایش قدرت عضلات در مقابله با نیروهای وارد آمده در سه صفحه حرکتی، ثبات مهره-ها را فراهم می‌کند که می‌تواند پایه مستحکمی برای حرکات محسوب شود و از این طریق بر تعادل پویا تأثیرگذار باشد (۲۳).

نقص در قدرت عضلات تنه، حرکات مهره‌ها، تعادل پویا و حرکات عملکردی توسط تمرینات ثبات دهنده مرکزی بهبود می‌یابد و این برنامه ورزشی می‌تواند به عنوان برنامه مکمل یا جایگزین تمرینات تعادلی پیشین استفاده شود. در بسیاری از مطالعات، بهبود تعادل در آزمون تعادلی Y به دنبال انجام تمرینات ثبات دهنده تنه، ناشی از بهبود کنترل عصبی- عضلانی ناحیه مرکز بدن عنوان شده است (۲۳). آزمون تعادلی Y نوعی تکلیف حرکتی پیچیده است و وجود پای های مستحکم برای حرکت اندام در صفحات عرضی، ساجیتال و فرونتال لازم است. بنابراین، فعالیت مناسب عضلات تنه حین انجام آزمون اهمیت زیادی دارد (۲۴).

نتیجه گیری

از نتایج پژوهش می‌توان اینگونه استنباط کرد که انجام شش هفته تمرینات عضلات ناحیه مرکزی بدن سبب بهبود تعادل ایستا و پویای دختران بسکتبالیست مبتلا به آسیب مزمن مچ پا می شود. به عبارت دیگر، نتایج این تحقیق اهمیت نقش عضلات ناحیه پروگزیمال را در کاهش و جلوگیری از پیچ خوردگی و مشکلات مچ پا مورد تأیید قرار می‌دهد و یادآور این موضوع است که در توان‌بخشی مچ پا باید به کل زنجیره‌ی حرکتی توجه شود و علاوه بر تمرینات رایج که به تقویت و کشش عضلات مچ پا و اندام تحتانی می‌پردازد، تمرینات ثبات دهنده‌ی مرکزی نیز به کار گرفته شود. در نهایت می‌توان ذکر کرد که تصمیم‌گیری قطعی در مورد رد و یا پذیرش تمرینات پروکسیمال در بازتوانی آسیب‌های ورزشی با اکتفا به پژوهش‌های محدود میسر نیست و نیاز به تحقیقات بیشتری در این زمینه دارد.

منابع

1. Fahim, T. Chugh, P. Effects of 4 Weeks of Neuromuscular Training Vs Functional Balance Training on Static Balance in Those with Chronic Ankle Instability. International Journal of Science and Research (IJSR), Index Copernicus Value; 2013; 14 (9): 6-14.
2. Baker V. Abnormal knee joint position sense in individuals with patellofemoral pain syndrome. Journal of
www.SID.ir

Archive of SID

Orthopaedic Research. 2002; 20(2): 208-214.
3. Jacobs C, Uhl T, Mattacola G. Hip abductor function and lower extremity landing kinematics: sex differences. J Athl Train 2007; 42(1): 76-83.
4. Saltzman C, Salamon M, Blanchard G. Epidemiology of ankle arthritis: report of a consecutive series of 639 patients from a tertiary orthopaedic center.
5. Kofoftolis N, Kellis E, Vlachopolos S. Ankle sprain injuries risk factors in amateur soccer players during a 2-year period. Am J Sports Med 2007; 35: 458- 466.
6. Woods C, Hawkins R, Hulse M, Hodson A. The football association medical research programme: an audit of injuries in professional football: an analysis of ankle sprains. Br J Sports Med 2003; 37: 233-238.
7. Trojian T, keagm M. Single leg balance test to identify risk of ankle sprain. Br J Sports Med 2006: 610- 613.
8. Kofoftolis N, Kellis E, Vlachopolos S. Ankle sprain injuries risk factors in amateur soccer players during a 2-year period. Am J Sports Med 2007; 35: 458- 466.
9. Ebrahimi E, Salvati M, Maroofi N, Esmaeli V. Effect of balance training on tests of balance and dynamic stability in healthy men using a balance system Biodex; 2006; 2: 19-25.
10. Garrett Caughlan, ET. A 4-week neuromuscular training program on gait pattern at the ankle joint. J Athl Train. 2007; 42(1): 51-59.
11. Sadeghipour H, Rahnama N, Bambaeichi E, Kheirdeh M. Effect of Star Excursion Balance Training on ankle sprain injury rehabilitation. J Res Rehabil Sci 2014; 10 (1): 123-130.
12. Hubbard T, Hicks-Little C. Ankle ligament healing after an acute ankle sprain: an evidence-based approach. J Athl Train 2008; 43: 523– 529.
13. Moradi K, Minoonejad, H. Rajabi R. The immediate effect of core stability exercises on postural sway in athletes with functional ankle instability. J Rehab Med. 2015; 4(3): 101-110.
14. Giza E, Fuller C, Junge A, Dvorak. Mechanisms of foot and ankle injuries in soccer. Am J Sports Med; 2003; 31: 550-554.
15. Munn J, Beard D, Refshauge K, Lee R. Do functional performance tests detect impairment in subjects with ankle instability? J Sport Rehabil. 2002; 11(1): 40-50.
16. Brown C, Mynark R. Balance deficits in recreational athletes with chronic ankle instability. J Athl Train. 2007; 42(3): 367-373.
17. Gribble P, Hertel J, Denegar C, Bukley W.The effects of fatigue and chronic ankle instability on dynamic postural control. J Athl Train.2004; 39(4): 321-9.
18. Hertel J. Sensorimotor deficits with ankle sprains and chronic ankle instability. Clinics in sports medicine. 2008; 27(3): 353-70.
19. Konradsen L, Magnusson P. Increased inversion angle replication error in functional ankle instability. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2000; 8(4): 246-51.
20. Delahunt, E. Neuromuscular contributions to functional instability of the ankle joint. Journal of Bodywork and Movement Therapies; 2007; 11(3): 203-213.
21. McKeon P, C.D Ingersoll, C Kerrigan, E. Saliba, B. Bennett. Balance training improves function and postural control in those with chronic ankle instability. Med Sci Sport Exer. 2008; 40(10): 1810-19.
22. McGill, S. Low back stability: from formal description to issues for performance and rehabilitation. Exercise and Sport Sciences Reviews, 2007. 29(1): 26-31.
23. Sandrey M, Jonathan G. Improvement in dynamic balance and core endurance after a 6- week core-stability-training program in high school track and field athletes. J Sport Rehabil.2013; 22: 264-271
24. Norris B, Trudelle-Jackson E. Hip-and thigh-muscle activation during the star excursion balance test. Journal of sport rehabilitation. 2011; 20(40): 428-441.

www.SID.ir

Archive of SID

The effect of six weeks of core muscles training on the static and dynamic balance in basketball girl's player with chronic ankle injury

Fatemeh Abdolkhalegh[1], Hamid Tabatabaei[2]

1. M.A student Sports pathology and corrective exercise
2. PhD in Sports pathology and corrective exercise, Faculty Member of Islamic Azad University, Tehran South Branch

Abstract

Introduction: The purpose of this study was to investigate the effect of six weeks of muscle training on the central area of the body on the static and dynamic balance of basketball girls with chronic ankle sprain injury.

Method: In this study, 20 female basketball players with chronic ankle injury were randomly assigned into experimental and control groups of 10 homogeneous groups. In order to evaluate the static and dynamic balance, stork t-test and Y-test were used before and after the exercise program. The experimental group then performed central muscle training for six weeks (three sessions per week). To analyze the data, independent and paired t-test was used to examine the difference between groups and within the group.

Results: The results of the study showed that there is a significant difference between the static and dynamic balance in the experimental group after applying the training program. While no differences were observed in the control group. The results showed that performing six weeks of muscle training in the central area of the body improves the static and dynamic balance of the ankle basketball players.

Conclusion: According to the results of this study, it is recommended that in the rehabilitation program of this group, exercises of the muscles of the central region of the body, along with other exercises, should be used.

Key words: static balance, dynamic balance, ankle sprain, central stability training

www.SID.ir