

تأثیر یک دوره برنامه حرکات اصلاحی بر تعادل پویا در افراد مبتلا به اسکولیوز ایدیوپاتیک

شادی صارمی^۱، میثم چاله‌چاله^۲، ابراهیم برارپور^۳، فاطمه امیدعلی^۴

هدف: هدف از پژوهش حاضر، بررسی تأثیر یک دوره برنامه حرکات اصلاحی بر تعادل پویا در افراد مبتلا به اسکولیوز ایدیوپاتیک بود. روش بررسی: برای اجرای این پژوهش، ۲۰ فرد مبتلا به بیماری اسکولیوز ایدیوپاتیک با میانگین سن $13/6 \pm 2/7$ سال و قد $153/3 \pm 13/9$ سانتی‌متر و وزن $44/4 \pm 9/6$ کیلوگرم، به صورت داوطلب در تحقیق شرکت کردند و به طور تصادفی، به دو گروه تجربی ($N=10$) و گروه کنترل ($N=10$) تقسیم شدند. ابتدا، محقق برای آزمودنی‌ها، مراحل و نحوه برگزاری آزمون‌ها و برنامه تمرین را توضیح داد. سپس، قد و وزن آزمودنی‌ها اندازه‌گیری شد. در نهایت، آزمون‌ها به این صورت گرفته شد: از حالت نشسته روی تکیه‌گاه بلندشدن و راه رفتن به صورت متوالی با پاشنه‌پنجه، برای سنجش تعادل پویا. در نهایت، گروه تجربی مدت ۴ هفته، هفته‌ای ۳ جلسه و هر جلسه ۴۵ دقیقه برنامه تمرین اصلاحی را انجام دادند و گروه کنترل هیچ تمرینی نکردند. بعد از ۴ هفته، هر دو گروه دوباره آزمون‌های فوق را انجام دادند. در پایان، برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون آماری تی مستقل و تی هم‌بسته استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد یک دوره تمرین حرکات اصلاحی در آزمون، بر متغیرهای طول گام ($P=0/012$) و انتهای حرکت ($P=0/030$) تأثیر معناداری دارد؛ اما، بر متغیر سرعت ($P=0/083$) تأثیر معناداری ندارد. همچنین، بین دو گروه در دو متغیر طول گام ($P=0/02$) و انتهای حرکت ($P=0/010$) اختلاف معناداری وجود دارد؛ اما، در متغیر سرعت گام ($P=0/141$) اختلاف معناداری وجود ندارد. در آزمون راه رفتن به صورت متوالی با پاشنه‌پنجه نیز بر متغیر سرعت راه رفتن ($P=0/001$) تأثیر معنادار است؛ اما بر متغیرهای انتقال وزن ($P=0/012$) و شاخص بلندشدن ($P=0/095$) تأثیر معنادار نیست. در مقایسه دو گروه، در متغیر سرعت راه رفتن ($P=0/000$) اختلاف معناداری وجود دارد و در متغیرهای انتقال وزن ($P=0/010$) و شاخص بلندشدن ($P=0/073$) اختلاف معناداری وجود ندارد.

نتیجه‌گیری: باتوجه به نتایج، می‌توان گفت یک دوره تمرین حرکات اصلاحی برای بهبود بیماری اسکولیوز ایدیوپاتیک مناسب است.

کلیدواژه‌ها: اسکولیوز ایدیوپاتیک، تعادل پویا، حرکات اصلاحی

- ۱- کارشناس ارشد بیومکانیک ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز، تهران، ایران
- ۲- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران غرب، گروه تربیت بدنی، تهران، ایران
- ۳- کارشناس تربیت بدنی، بورسیه دانشگاه افسری امام‌علی، تهران، ایران
- ۴- کارشناس ارشد آسیب‌شناسی ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد خوراسگان، اصفهان، ایران

دریافت مقاله: ۹۱/۰۹/۱۹
پذیرش مقاله: ۹۲/۰۵/۲۹

* آدرس نویسنده مسئول:

تهران، بزرگراه اشرفی اصفهانی، خیابان حسن آذری، گروه تربیت بدنی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران غرب.

* تلفن: ۴۴۲۲۰۶۷۸ (۲۱) +۹۸

* رایانامه:

meysam623@gmail.com



مقدمه

اسکولیوز به معنای انحراف جانبی ستون فقرات است. این دفورمیتی، ممکن است ساختاری (تغییر دائمی در استخوان‌ها یا بافت نرم) بوده یا اختلالی موقتی باشد که در اثر فعالیت وضعیتی یا رفلکسی عضلات ستون فقرات ایجاد می‌شود (۱). اسکولیوز ساختاری می‌تواند اولیه یا ایدیوپاتیک (بدون علت شناخته‌شده) یا ثانویه باشد. در زمینه اختلال ثابت‌شده دیگر، مثل همی‌ورتبرا (وجود نداشتن نیمه‌ای مهره به صورت مادرزادی) ایجاد شده باشد (۲). در هر صورت، در این نوع اسکولیوز، ساختار مهره تغییر می‌کند؛ در حالی که در نوع غیرساختاری، این تغییرات وجود ندارد؛ اما این نوع نیز در صورت درمان نشدن، نهایتاً ممکن است به اسکولیوز ثابت تبدیل شود. بنابراین، انواع مختلفی از اسکولیوز وجود دارد که ممکن است در سن خاصی بروز کنند. نوع ایدیوپاتیک بالغان، شایع‌ترین نوع است (۸۰ درصد) که در گروه سنی ۱۰ سال تا بلوغ، اسکلتی را شامل می‌شود (۴، ۳).

متأسفانه، این نوع ناهنجاری‌ها بیشتر در دانش‌آموزان به وجود می‌آید؛ چون دانش‌آموزان در حال رشد و بلوغ هستند و شکل‌گیری و تکامل وضعیت عضلانی اسکلتی در این زمان، به وقوع می‌پیوندد؛ در نتیجه، ناهنجاری‌های عضلانی اسکلتی به تدریج، به عارضه‌های شدیدی مبدل می‌شود و بدن آن‌ها را نامتناسب و ضعیف بار می‌آورد (۵). اگر اسکولیوز به موقع درمان نشود، این عوارض را به دنبال دارد: کمردرد، اختلال در عملکرد ریه، تأثیرات روانی اجتماعی، افزایش قوس و کارکرد نادرست عضلات، به هم ریختن ساختار استخوانی، خستگی، تغییر شکل مفاصل، برهم خوردن تعادل بیومکانیکی فرد، دردهای عصبی و عضلانی و در نهایت، مشکلات روانی اجتماعی را به دلیل نبود تناسب اندام برای افراد به وجود می‌آورد (۶).

اگرچه اسکولیوز ایدیوپاتیک بالغان در سرتاسر جهان تشخیص داده شده و درمان می‌شود، نوع درمان در کشورهای مختلف متفاوت است. در بیماری‌هایی که در سن رشد هستند، اگر زاویه انحراف اولیه‌شان بیشتر از ۲۵ درجه و زیر ۴۵ درجه باشد، روش مهم و رایج درمان آن، استفاده از بريس است. این نوع درمان، مخصوصاً در شمال آمریکا بسیار رایج است (۸، ۹). اما اگر انحراف اولیه کمتر از ۲۵ درجه و بیشتر از ۱۰ درجه باشد، روش بهتر، استفاده از ورزش و حرکات اصلاحی است که از طریق کشورهای آلمان، روسیه، فرانسه و اسپانیا انجام می‌شود (۱۰، ۱۱).

هدف از کاربرد حرکات اصلاحی، جلوگیری از پیشرفت دفورمیتی در افراد مبتلا به اسکولیوز زیر ۲۵ و قرینه‌شدن پاسچر و افزایش

قدرت عضلانی و از بین رفتن ایمبالانس عضلانی است (۱۱). تمرینات اصلاحی به‌عنوان کوششی شناخته‌شده معرفی می‌شود که وضعیت‌های ناهنجار بدنی، مثل کیفوز پشتی و اسکولیوز و لوردوز کم‌ری را با هماهنگ کردن گروه‌های عضلانی موافق و مخالف و به‌وسیله تمرینات قدرتی و کششی تاحدودی برطرف می‌سازد (۱۲). پرسش این است که شدت و مدت و حجم برنامه اصلاحی باید چگونه باشد تا بیشترین تأثیر را بگذارد؟ تعادل عبارت از تنظیم موقعیت و حرکت مرکز جرم^۳ بدن با توجه به محدوده‌های تعیین‌شده به‌واسطه سطح اتکا^۴ است (۱۳، ۱۴). دستیابی به ثبات پویا، مستلزم آن است که گشتاور حرکت مرکز جرم، برای حرکت دادن مرکز جرم به‌منظور قرارگرفتن روی سطح اتکا کافی باشد، حتی اگر برآیند نیروهای مرکز جرم فراتر از محدوده‌های سطح اتکا باشد (۱۳، ۱۵).

قوس‌های طبیعی ستون فقرات، سر را روی لگن نگه می‌دارند و به‌صورت ضربه‌گیر عمل می‌کنند تا نیروی مکانیکی را در طول حرکت توزیع کنند. این قوس‌ها در دو ناهنجاری اسکولیوز و کیفوز ستون فقرات از حالت طبیعی خارج می‌شوند؛ به‌طوری‌که عوامل بیومکانیکی، مانند انحرافات ستون فقرات می‌توانند به مشکلات تعادلی منجر شوند (۱۶).

عواملی که روی هریک از سیستم‌های حسی یا مکانیزم بازخورد داشته باشند، ممکن است روی تعادل نیز اثر بگذارند. افراد مبتلا به اسکولیوز ایدیوپاتیک بالغان (AIS)^۵ در مقایسه با افراد نرمال، تعادل ضعیف‌تری در آزمون‌های مربوطه و اکنش از خود نشان داده‌اند (۱۷).

می‌توان گفت تغییرات پاسچرال عامل مشکلات تعادلی گزارش‌شده در اسکولیوز ایدیوپاتیک هستند. هر تغییر جزئی در وضعیت قائم بدن، مستلزم اعمال گشتاور اصلاحی از سوی اندام‌های تحتانی به‌منظور مقابله با بی‌ثباتی است (۱۶). این گشتاور اصلاحی، براساس اطلاعات سامانه‌های بینایی و حسی پیکری و دهلیزی است و از طریق سازوکارهای کنترل بازخوردی اعمال می‌شود (۱۸).

این نکات باعث شده است تا محققان درباره اسکولیوز، تحقیقات مختلفی انجام دهند:

- پالمبو و همکاران (۲۰۰۰) در مطالعه خود به این نتیجه رسیدند که سرعت حرکت در بیماران مبتلا به اسکولیوز ایدیوپاتیک بالغان کاهش یافت (۱۹). همچنین، چو و همکاران (۲۰۰۶) نشان دادند افراد مبتلا به اسکولیوز ایدیوپاتیک در مقایسه با افراد عادی، ثبات جانبی ضعیف‌تری داشتند (۱۰).



- کتمان و همکاران (۲۰۰۵) تأثیر حرکات اصلاحی را بر درمان اسکولیوز ایدیوپاتیک بررسی کردند. آن‌ها زاویه Cobb و ظرفیت حیاتی و قدرت عضله بیماران را قبل و بعد از حرکت درمانی اندازه‌گیری کردند. نتایج نشان داد حرکت درمانی تأثیر مثبتی روی زاویه Cobb ظرفیت حیاتی و قدرت و اشکالات وضعیتی دارد (۲۰).
- آدلر و همکاران (۱۹۸۶) تعادل و زمان واکنش و هماهنگی دست و چشم را در ۹۱ دختر مبتلا به اسکولیوز ایدیوپاتیک بالغان (۲۱ نفر گروه کنترل) مطالعه کردند و نشان دادند بین گروه اسکولیوز پیش‌رونده و غیرپیش‌رونده و افرادی که از بريس استفاده کردند یا نه، تفاوتی وجود نداشت (۲۱).

نوجوانان به‌مثابه نسل آینده‌ساز کشور عزیزمان هستند. متأسفانه، ناهنجاری اسکولیوز ایدیوپاتیک در بین نوجوانان ایرانی شیوع پیدا کرده است. این ناهنجاری ممکن است در تعادل فاکتورهای مهم و کلیدی برای تمام ورزش‌ها و حتی زندگی عادی تغییراتی ایجاد کند. باتوجه‌به کاربرد حرکات اصلاحی در کاهش قرینه‌نبودن و افزایش قدرت عضلانی و کاهش ایمبالانس عضلانی، تاکنون مطالعه ثبت‌شده‌ای با هدف انجام تأثیر برنامه‌های درمانی بر تعادل پویا وجود ندارد که نشان دهد هر دو گروه آزمودنی مبتلا به اسکولیوز باشند. تحقیق حاضر با هدف تأثیر چهار هفته برنامه حرکات اصلاحی بر تعادل پویا در افراد مبتلا به اسکولیوز ایدیوپاتیک انجام شد.

روش بررسی

پژوهش حاضر مطالعه کارآزمایی بالینی بوده و باتوجه‌به اهداف و استفاده از نمونه‌های انسانی و نبود کنترل تمام متغیرهای مزاحم و مداخله‌گر، از روش نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون‌پس‌آزمون با ۲ گروه تجربی و کنترل استفاده شد. برای انجام کار، از بین تمام دانش‌آموزان دختر و پسر مبتلا به اسکولیوز مراجعه‌کننده به مرکز شهیدعراقی و مرکزی خصوصی در شهر تهران، زاویه اسکولیوز در کلیشه رادیوگرافی گرفته شد. اسکولیوز با زاویه ۱۰ تا ۲۵ درجه را می‌توان با حرکات اصلاحی برطرف کرد؛ بنابراین، تمام افرادی که اسکولیوز آن‌ها در این محدوده و سن آن‌ها بین ۱۰ تا ۱۸ سال بود، به‌مثابه جامعه آماری در نظر گرفته شدند. سپس ۲۰ نفر به‌طور داوطلب، در این تحقیق شرکت کردند و به‌صورت تصادفی، به دو گروه تجربی (N=۱۰) و گروه کنترل (N=۱۰) تقسیم شدند. ابتدا، والدین برای حضور فرزندانشان فرم رضایت‌نامه را تکمیل کردند. سپس، از طریق پرسش‌نامه، اطلاعات بالینی و زمینه‌ای افراد جمع‌آوری شد. برای سنجش قد آزمودنی‌ها، از قدسنج مدل seca و برای اندازه‌گیری وزن، از ترازوی پزشکی مدل کراپس و برای سنجش تعادل، از دستگاه صفحه نیرو (نوروکام) استفاده شد.

برای اجرای آزمون‌ها، ابتدا در روز مقرر، محقق و همکاران وی با وسایل ضروری در جلسه تمرین حاضر شدند. آن‌ها پس از چیدن و منظم کردن ایستگاه‌ها، برای آشنایی آزمودنی‌ها با آزمون‌ها و نحوه اجرای هر یک از آزمون‌ها، توضیحات لازم را ارائه کردند. آزمودنی‌ها ابتدا، ۱۵ دقیقه تمرینات گرم‌کردن را انجام دادند که شامل ۱۰ دقیقه دویدن با ۴۰ تا ۵۰ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی بود و سپس، ۵ دقیقه حرکات کششی را انجام دادند. سپس به‌ترتیب، آزمون‌های از حالت نشسته روی تکیه‌گاه بلندشدن و راه‌رفتن به‌صورت متوالی با پاشنه‌پنجه را برای اندازه‌گیری تعادل پویا در پیش‌آزمون انجام دادند و نتایج در برگه‌های مخصوص ثبت شد. سپس، گروه تجربی ۴ هفته، یعنی هفته‌ای ۳ جلسه و هر جلسه، ۴۵ دقیقه برنامه تمرین حرکات اصلاحی را در ۹ ایستگاه، به‌ترتیب زیر انجام دادند:

۱. فرد در حالت ایستاده، شانه‌ها را بالا می‌آورد و ۱۰ ثانیه مکث می‌کند؛
۲. فرد در حالت ایستاده، دست‌ها را صاف و کشیده تا بالای سر می‌آورد و نگه می‌داشت؛
۳. فرد در حالت ایستاده، آرنج‌ها را خم کرده و از پشت، کتف‌ها را به‌هم نزدیک می‌کند و نگه می‌داشت؛
۴. فرد در حالت به‌رو خوابیده، دست‌ها را از پشت به‌هم قلاب می‌کند و سپس سر و گردن را بالا می‌آورد؛
۵. فرد در حالت به‌پشت خوابیده، پاها را داخل شکم جمع می‌کند و نگه می‌داشت؛
۶. فرد در حالت به‌پشت خوابیده، آرنج‌ها را به زمین فشار می‌داد، طوری که سینه کمی بالا می‌آمد و نگه می‌داشت؛
۷. فرد در حالت به‌پشت خوابیده، گودی کمر را بر زمین فشار می‌داد و نگه می‌داشت؛
۸. فرد روی سمت تحذب خوابیده و دست و پای مقابل را می‌کشید؛
۹. فرد در حالت به‌پشت خوابیده، دوچرخه می‌زد. گفتنی است تمام تمرینات روزانه ۳۰ بار تکرار می‌شد. گروه کنترل هیچ‌گونه تمرینی انجام ندادند. بعد از ۴ هفته، هر دو گروه، دوباره آزمون‌های مدنظر را انجام دادند.

روش انجام آزمون‌ها

در آزمون از حالت نشسته روی تکیه‌گاه بلندشدن، فرد ابتدا روی نیمکت می‌نشست و سپس، با شنیدن صدای دستگاه برمی‌خاست و مدت چند ثانیه، روی هر دو پا به‌صورت قائم می‌ایستاد. گفتنی است دستگاه نوروکام، مرکز ثقل را اندازه می‌گرفت و صرفاً مخصوص این کار بود. متغیرهای اندازه‌گیری شده عبارت بودند از:



از شاخص‌های گرایش مرکزی (میانگین) و پراکندگی (انحراف استاندارد) و آمار توصیفی استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل استنباطی داده‌ها، از آزمون تی مستقل با استفاده از نرم‌افزار SPSS ۱۱/۵ در سطح معناداری $\alpha \leq 0/05$ استفاده شد. محدودیت‌های تحقیق:

۱. نبود کنترل دقیق برنامه روزانه آزمودنی‌ها (استراحت و فعالیت و تغذیه)؛
۲. نبود کنترل وضعیت روحی و روانی آزمودنی‌ها حین آزمون؛
۳. دسترسی نداشتن به تمام آزمودنی‌ها و انتخاب تصادفی نمونه؛
۴. نبود کنترل ویژگی‌های وراثتی و استعدادها ذاتی؛
۵. نبود کنترل موقعیت اقتصادی و اجتماعی آزمودنی‌ها و همچنین، سطح فرهنگ خانواده که ممکن است فرد را در تنظیم تغذیه و بهداشت و سلامت یاری رساند.

یافته‌ها

مشخصات فردی آزمودنی‌ها در جدول ۱ آورده شده است. اطلاعات نشان می‌دهد میانگین سن و قد و وزن آزمودنی‌ها در دامنه سنی قرار دارد که نشان از همگن‌سازی آزمودنی‌ها دارد (جدول ۱).

۱. انتقال وزن: مدت‌زمان لازم برای انتقال مرکز ثقل از وضعیت نشسته تا وضعیت ایستا، روی هر دو پا که به تائیه محاسبه می‌شد.

۲. شاخص بلندشدن: پاهای مقدار نیروی به وجود آمده را هنگام بلندشدن، به صورت درصدی از وزن بدن نمایش می‌دادند.

۳. سرعت جابه‌جایی یا نوسان مرکز ثقل: کنترل مرکز ثقل روی سطح اتکا در طول بلندشدن و ۵ ثانیه بعد از آنکه به صورت تائیه بر درجه نمایش داده می‌شد.

۴. اختلاف بین دو پا حین فاز بلندشدن.

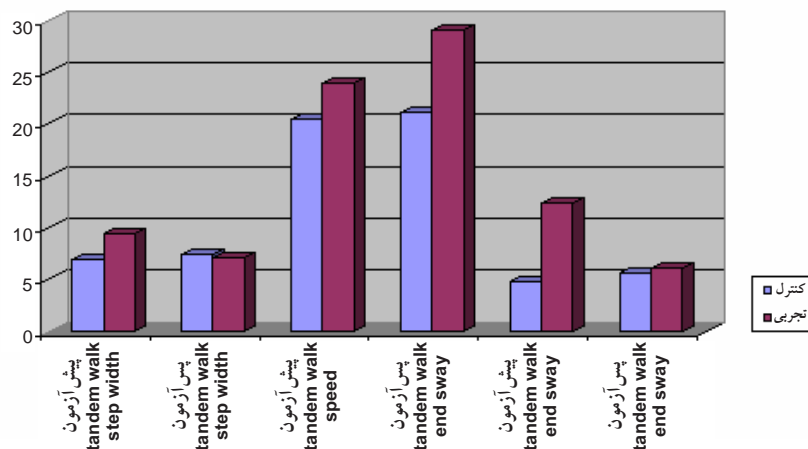
آزمون راه‌رفتن به صورت متوالی با پاشنه‌پنجه

در این آزمون، فرد طوری راه می‌رفت که پاشنه پای جلویی، جلوی پنجه پای عقبی روی خط وسط صفحه قرار می‌گرفت. فرد با این حالت، طول صفحه نیرو را طی می‌کرد. متغیرهای اندازه‌گیری شده عبارت بودند از:

۱. طول گام: فاصله خارجی بین پای راست و چپ؛
 ۲. سرعت: سرعت راه‌رفتن به جلو به صورت سانتی‌متر بر ثانیه؛
 ۳. انتهای حرکت: سرعت قدامی خلفی نوسان مرکز ثقل برای ۵ ثانیه اول از شروع حرکت تا انتهای راه‌رفتن (درجه بر ثانیه).
- روش‌های آماری: پس از استخراج داده‌ها، برای توصیف داده‌ها

جدول ۱. مشخصات فردی بازیکنان.

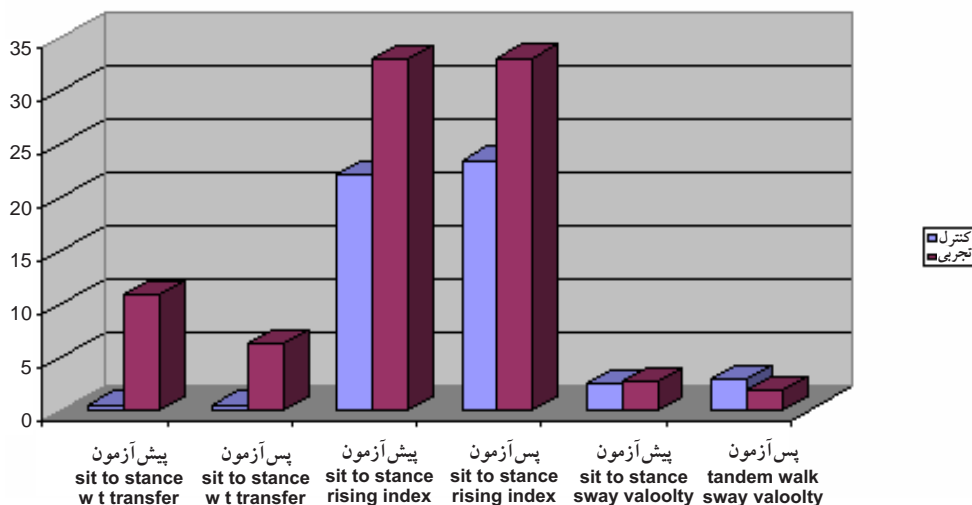
گروه‌ها	سن	قد	وزن
میانگین	۱۴/۶	۱۵۴/۷	۴۷/۸
گروه کنترل	۳/۱	۱۴/۱	۷/۸
میانگین	۱۲/۷	۱۵۲	۴۱
گروه تجربی	۱/۸	۱۴/۴	۱۰/۵
میانگین	۱۳/۶	۱۵۳/۳	۴۴/۴
گروه کل	۲/۷	۱۳/۹	۹/۶



نمودار ۱. مقایسه میانگین سرعت و انحراف در راه‌رفتن tandem walk در گروه کنترل و تجربی



رکورد گروه تجربی در پیش‌آزمون، در تمامی متغیرها نسبت به گروه کنترل بیشتر بود. همچنین، گروه تجربی در پس‌آزمون، نسبت به پیش‌آزمون و در مقایسه با گروه کنترل در تمام متغیرها کاهش چشمگیری در زمان اجرا داشته‌اند. بین دو گروه در



نمودار ۲. مقایسه پیش‌آزمون و پس‌آزمون sit to stance در گروه کنترل و تجربی

زمان اجرا در متغیر از حالت نشسته روی تکیه‌گاه بلندشدن در دو متغیر دیگر اختلاف معناداری بین گروه‌ها وجود نداشت. گروه تجربی نسبت به گروه کنترل بیشتر کاهش یافت و بین نمودار ۲ را ببینید. دو گروه در این متغیر، اختلاف معناداری وجود داشت؛ اما در

جدول ۲. مقایسه پس‌آزمون دو گروه کنترل و تجربی.

ارزش p	درجه آزادی	ارزش T	اختلاف میانگین	
۰/۰۰۲	۱۸	۳/۶۳	۲/۸۴	راه رفتن پاشنه پنجه
۰/۱۴۱	۱۸	-۱/۵۴	-۴/۴۰	سرعت راه رفتن به صورت متوالی با پاشنه پنجه
۰/۰۱۰	۱۸	۲/۶	۷/۰۶	سرعت راه رفتن در ۵ ثانیه
۰/۱۰	۱۸	۱/۷۲	۴/۶۵	بلندشدن از حالت نشسته
۰/۸۳	۱۸	۰/۳۴	۱/۱۳	بلندشدن از حالت نشسته با یک تکیه‌گاه
۰/۰۰۰	۱۸	۶/۱۹	۱/۲۰	سرعت راه رفتن به صورت متوالی با پاشنه پنجه

از متغیرهای مهمی که به وسیله دستگاه اندازه‌گیری شد، اختلاف بسیار مهمی به‌شمار می‌آید. درصد وزن به‌دست‌آمده روی پای راست و چپ بود که متغیر

جدول ۳. توصیف آماری گروه کنترل و تجربی.

انحراف معیار	میانگین	تعداد	گروه‌ها	
۱/۳۰۰۰	۴/۹۴۵۲۶	۱۰	کنترل	از حالت نشسته روی تکیه‌گاه بلندشدن
-۱۰/۸۰۰۰	۱۸/۰۷۲۶۹	۱۰	تجربی	
۱/۱۰۰۰	۷/۴۷۵۱۴	۱۰	کنترل	ایستادن روی یک پا با چشم باز
-۱/۷۰۰۰	۴/۰۵۶۵۴	۱۰	تجربی	
-۲/۵۰۰۰	۷/۰۴۳۵۲	۱۰	کنترل	ایستادن روی یک پا با چشم بسته
-۳/۶۰۰۰	۶/۸۳۴۵۵	۱۰	تجربی	



مقایسه میانگین گروه‌های کنترل و تجربی در جدول فوق نشان می‌دهد: در تمام متغیرها، در گروه تجربی اختلاف کمتری در

جدول ۴. مقایسه متغیرهای تحقیق با استفاده از تی گروه‌های مستقل در دو گروه کنترل و تجربی.

اختلاف میانگین	سطح معناداری	Df	T	
۱۲/۱۰	۰/۰۵	۱۸	۲/۰۴۲	از حالت نشسته روی تکیه‌گاه بلندشدن
۲/۸	۰/۳۱	۱۸	۱/۰۴۱	ایستادن روی یک پا با چشم باز
۱/۱۰	۰/۷۲	۱۸	۰/۳۵۴	ایستادن روی یک پا با چشم بسته

مشاهده شد؛ اما در متغیر سرعت راه رفتن، اختلاف معناداری مشاهده نشد. همچنین، نتایج پس‌آزمون نشان داد سرعت راه رفتن بیشتر شد؛ ولی از نظر آماری، تأثیر معنادار نبود.

آزمون دیگر تعادل پویا، از حالت نشسته روی تکیه‌گاه بلندشدن بود. نتایج نشان داد در متغیر شاخص خستگی و انتقال، اختلاف معناداری مشاهده نشد؛ اما در سرعت نوسان مرکز ثقل، اختلاف معنادار بود. این اختلاف در جهت کاهش سرعت نوسان یا جابه‌جایی مرکز ثقل بود. در بلندشدن، عوامل اسکلتی-عضلانی و کنترل حرکت و تعادل دخیل هستند. تمرینات انجام‌شده در این تحقیق، بیشتر برای اصلاح دفورمیتی در ناحیه تنه و اندام فوقانی بود و کمتر به تمریناتی پرداخته شد که به قدرت عضلانی، مخصوصاً به اندام تحتانی و چابکی مربوط باشد. پیش‌بینی می‌شد در سرعت نوسان مرکز ثقل که در آن، قدرت اندام تحتانی و چابکی نقش دارند، تغییر خاصی ایجاد نشود؛ ولی، خلاف این موضوع ثابت شد. متغیر بسیار مهمی که در این قسمت اندازه‌گیری شد، درصد اختلاف وزن اعمال‌نشده در پای راست و چپ بود. همان‌طور که داده‌ها نشان داد، در گروه تجربی، اختلاف بین وزن افتاده روی پای راست و چپ بعد از حرکات اصلاحی، بسیار کمتر شد. این موضوع نشان‌دهنده تغییر مرکز ثقل در افراد اسکولیوزی است. چون تمرینات برای کشش بافت‌های کوتاه‌شده در سمت تقعر و تقویت عضلات ضعیف شده در سمت تحدب بود؛ بنابراین، نتیجه به‌دست آمده منطقی به نظر می‌رسد. به‌طور کلی، در این دو آزمون و مخصوصاً در آزمون تغییر مرکز ثقل، مشاهده شد گروه تجربی بعد از یک دوره تمرین، تعادل بهتری را در راه رفتن از خود نشان دادند. این یافته با نتایج تحقیقات پالمبو (۲۰۰۰) و فیلیپویک (۲۰۰۶) و مالا (۲۰۰۷) موافق است (۱۹، ۲۲، ۲۵). این محققان، به کاهش سرعت افراد اسکولیوتیکی در راه رفتن اشاره کردند؛ اما در هیچ‌یک مداخله درمانی صورت نگرفته است. از گروه کنترل استنتاج می‌شود بدون مداخله درمانی، تعادل در راه رفتن تمایل به کاهش و بدتر شدن دارد. بنابراین، تاحدی می‌توان نتایج را

مقایسه دو گروه کنترل و تجربی نشان می‌دهد در آزمون راه رفتن پاشنه‌پنجه، اختلاف معناداری بین دو گروه وجود دارد؛ اما در سایر آزمون‌ها، اختلاف معناداری وجود ندارد.

بحث

در زمینه موضوع مدنظر، مطالعات نشان می‌دهند عوامل بیومکانیکی مانند انحرافات ستون فقرات، می‌توانند به مشکلات تعادلی منجر شوند. هر تغییر جزئی در وضعیت قائم بدن، مستلزم اعمال گشتاور اصلاحی از سوی اندام‌های تحتانی به منظور مقابله با بی‌ثباتی است. این گشتاور اصلاحی بر اساس اطلاعات سامانه‌های بینایی و حسی پیکری و دهلیزی است؛ زیرا وضعیت تنه در حالت ایستاده، ذاتاً بی‌ثبات است و اغتشاش در این سیستم، تعادل را تحت تأثیر قرار می‌دهد. اسکولیوز یکی از اغتشاشات است که می‌تواند مرکز ثقل را نسبت به سطح اتکا جابه‌جا کند.

همان‌طور که نتایج نشان داد، در آزمودنی‌های گروه کنترل بدون مداخله درمانی بعد از یک ماه، زمان اجرا در اکثر فاکتورهای مربوط به تعادل پویا افزایش یافت. مهم‌ترین آن‌ها سرعت جابه‌جایی مرکز ثقل بود که می‌تواند نشان‌دهنده بدتر شدن تعادل باشد. نتایج این تحقیق با نتایج تحقیقات پالمبو (۲۰۰۰) و چو (۲۰۰۶) و فیلیپویک (۲۰۰۶) همخوانی دارد (۲۳، ۲۲، ۱۹) و با نتیجه تحقیق بیل (۱۹۹۳) همخوانی ندارد (۲۴). از موضوعاتی که ممکن است در نتیجه تحقیق تأثیر داشته باشد، نوع آزمودنی است. در این تحقیق، آزمودنی‌های هر دو گروه افراد مبتلا به اسکولیوز بودند؛ اما در تحقیق بیل، فقط گروه تجربی اسکولیوز داشتند و با گروه کنترل مقایسه شدند که این موضوع احتمالاً دلیل اصلی اختلاف نتایج دو تحقیق است.

یافته دیگر نشان داد تعادل پویای آزمودنی‌ها پس از یک دوره حرکات اصلاحی بهبود یافت. آزمون‌های مربوط به تعادل پویا، آزمون راه رفتن پاشنه‌پنجه بود. همان‌طور که نتایج نشان داد، در دو متغیر عرض گام و سرعت نوسان، اختلاف معنادار بین دو گروه



حاکی از اثرنگذاشتن بريس بر تعادل افراد اسکولیوزی بود (۳۰).

نتیجه گیری

باتوجه به نتایج، می توان گفت یک دوره تمرین حرکات اصلاحی برای بهبود بیماری اسکولیوز ایدیوپاتیک مناسب است. باتوجه به اینکه حرکات اصلاحی با به کارگیری عضلات درگیر در افراد اسکولیوز ایدیوپاتیک زیر ۲۵ درجه، باعث بهبود حفظ تعادل و فعال سازی حس عمقی مؤثر شد، می توان استفاده از این روش درمانی را به افراد مبتلا به اسکولیوز و معلمان ورزش و متخصصان تربیت بدنی توصیه کرد. همچنین، باتوجه به تأثیر تمرینات چابکی و قدرتی توصیه می شود بیماران مبتلا به اسکولیوز ایدیوپاتیک، در تمرینات اصلاحی خود، از این تمرینات بیشتر بهره گیرند.

با نتایج تحقیق محققان ذکر شده همخوان دانست؛ اما در این تحقیق، هدف بررسی، مداخله درمانی در تعادل پویا بود. به طور کلی، لنسک (۲۰۰۱)، دگازی (۲۰۰۲)، لومباردی (۲۰۰۴)، بایار (۲۰۰۴) و کتمان (۲۰۰۵)، همگی تعادل بعد از پوشیدن بريس و قبل از آن را بررسی کرده اند (۲۷-۳۰، ۲۱) و همگی شاهد بهبود چشمگیر در تعادل آزمودنی ها بودند. درجه انحراف آزمودنی ها در تمام این تحقیقات، بیش از ۲۵ بود؛ در حالی که در این تحقیق، آزمودنی ها همه زیر ۲۵ درجه انحراف داشتند؛ ولی بعد از یک دوره حرکات اصلاحی، تعادل آن ها بهبود یافت. بر این اساس، تاحدی نتایج ما با نتایج تحقیق محققان یاد شده همخوانی داشت؛ اما با نتایج تحقیق دکتر صادقی و همکاران (۲۰۰۸) همخوانی نداشت. تحقیق دکتر صادقی و همکاران،

منابع

- 1- Hamblen DL, Simpson AHRW. Adam's Outline of Orthopaedics. 11th ed. London: Churchill-Livingstone Elsevier; 2001. 177-222 p.
- 2- Siyavashi B, Mansouri M, Saki M, Heydari M. [Investigation of scoliosis in school female students aged 10- Khorramabad academic year (Persian)]. Journal of Surgery. 2006; 15(4):47-53.
- 3- Benetti GL, Podestà F. Scoliosis: ten years' experience of screening. 1991;13(4):379-85.
- 4- Emans JB. Scoliosis: diagnosis and current treatment. Women Health. 1984;9(2-3):81-102.
- 5- Hawes MC. The use of exercises in the treatment of scoliosis: an evidence-based critical review of the literature. Pediatr Rehabil. 2003; 6(3-4):171-82.
- 6- Knapp DR Jr, Price CT, Jones ET, Coonrad RW, Flynn JC. Choosing fusion levels in progressive thoracic idiopathic scoliosis. Spine. 1992;17(10):1159-65.
- 7- Campbell WC. Campbell's operative orthopaedics. Mosby Elsevier; 2002. 1757-1775 p.
- 8- Parent S, Newton PO, Wenger DR. Adolescent idiopathic scoliosis: etiology, anatomy, natural history, and bracing. Instructional course lectures. 2004;54:529-36.
- 9- Kesling KL, Reinker KA. Scoliosis in twins: a meta-analysis of the literature and report of six cases. Spine. 1997;22(17):2009-14.
- 10- Negrini S, Aulisa L, Ferraro C, Frascini P, Masiero S, Simonazzi P, et al. Italian guidelines on rehabilitation treatment of adolescents with scoliosis or other spinal deformities. Europa medicophysica. 2005;41(2):183-201.
- 11- Negrini A, Verzini N, Parzini S, Negrini A, Negrini S. Role of physical exercise in the treatment of mild idiopathic adolescent scoliosis. Europa Medicophysica. 2001;37:181-90.
- 12- Bulthuis GJ, Veldhuizen AG, Nijenbanning G. Clinical effect of continuous corrective force delivery in the non-operative treatment of idiopathic scoliosis: a prospective cohort study of the TriaC-brace. Eur Spine J. 2008;17(2):231-9.
- 13- Pai YC, Patton J. Center of mass velocity-position predictions for balance control. J Biomech. 1997;30(4):347-54.
- 14- Maki BE, Mc Ilroy WE. The role of limb movements in maintaining upright stance: the "change-in-support" strategy. Phys Ther. 1997;77(5):488-507.
- 15- Konz R, Fatone S, Gard S. Effect of restricted spinal motion on gait. J Rehabil Res Dev. 2006;43(2):161-70.
- 16- Peterka RJ, Loughlin PJ. Dynamic regulation of sensorimotor integration in human postural control. J Neurophysiol. 2004;91(1):410-23.
- 17- Yamada K, Yamamoto H, Nakagawa Y, Tezuka A, Tamura T, Kawata S. Etiology of idiopathic scoliosis. Clinical orthopaedics and related research. 1984;184:50-7.
- 18- Shumway Cook A, Woollacott MH. Control of posture and balance. In: Shumway Cook A, editors. Motor control. Baltimore: Williams & Wilkins; 1995, pp:119-142.
- 19- Palumbo N, George B, Johnson A, Cade D. The effects of backpack load carrying on dynamic balance as measured by limits of stability. Work. 2001;16(2):123-9.
- 20- Otman S, Kose N, Yakut Y. The efficacy of Schroth s 3-dimensional exercise therapy in the treatment of adolescent idiopathic scoliosis in Turkey. Saudi Med J. 2005;26(9):1429-35.
- 21- Adler N, Bleck EE, Rinsky LA, Young W. Balance reactions and eye-hand coordination in idiopathic scoliosis. J Orthop Res. 1986;4(1):102-7.
- 22- Filipovic V, Viskic Stalec N. The mobility capabilities of persons with adolescent idiopathic scoliosis. Spine. 2006;31(19):2237-42.
- 23- Chow DHK, Kwok MLY, Cheng JCY, Lao MLM, Holmes AD, Au Yang A, et al. The effect of backpack weight on the standing posture and balance of schoolgirls with adolescent idiopathic scoliosis and normal controls. Gait Posture. 2006;24(2):173-81.
- 24- Byl NN, Gray JM. Complex balance reactions in different sensory conditions: adolescents with and without idiopathic scoliosis. J Orthop Res. 1993;11(2):215-27.
- 25- Mallau S, Bollini G, Jouve J-L, Assaiante C. Locomotor skills and balance strategies in adolescents idiopathic scoliosis. Spine. 2007;32(1): E14-22.
- 26- Bayar B, Uygur F, Bayar K, Bek N, Yakut Y. The short-term effects of an exercise programme as an adjunct to an orthosis in neuromuscular scoliosis. Prosthet Orthot Int. 2004;28(3):273-7.
- 27- Lombardi I Jr, Oliveira LM, Monteiro CR, Confessor YQ, Barros TL, Natour J. Evaluation of physical capacity and quality of life in osteoporotic women. Osteoporos Int. 2004;15(1):80-5.
- 28- De Gauzy JS, Domenech P, Dupui P, Montoya R, Cahuzac JP. Effect of bracing on postural balance in idiopathic scoliosis. Stud Health Technol Inform. 2002;88:239-40.
- 29- Lenke LG, Engsborg JR, Ross SA, Reitenbach A, Blanke K, Bridwell KH. Prospective dynamic functional evaluation of gait and spinal balance following spinal fusion in adolescent idiopathic scoliosis. Spine. 2001;26(14):E330-337.
- 30- Sadeghi H, Allard P, Barbier F, Gatto L, Chavet P, Rivard CH, et al. Bracing has no effect on standing balance in females with adolescent idiopathic scoliosis. Med Sci Monit. 2008;14(6):CR293-298.

The impact of A Corrective Exercises Program on Dynamic Balance in Individuals with Idiopathic Scoliosis

Saremi S. (M.Sc.)¹, *Chaleh Chaleh M. (M.Sc.)², Brarpuor I. (B.Sc.)³, Omid Ali F. (M.Sc.)⁴

Abstract

Objectives: The present paper aimed to investigate the effect of a corrective exercises program on dynamic balance in individuals with Idiopathic scoliosis.

Materials & Methods: Twenty individuals with Idiopathic Scoliosis (average age: 13.6 ± 2.7 years, height: 153 ± 13.9 cm, weight: 44.4 ± 9.6 kg) participated voluntarily to carry out this survey. They were divided into two experimental (N = 10) and control (N= 10) groups. At first the tests stages/procedures and the training protocol were explained for the subjects by the researcher before measuring their heights and weights. Consequently the tests (standing from a support and walking successively or toe-heel) were carried out to measure the dynamic balance. Finally the experiment group performed the corrective exercises program for 4 weeks, 3 sessions per week, 45 minutes per session, while the control group did not do any exercise. After 4 weeks, both groups performed the tests again as described above. At last independent and dependent t-test were used for data analysis.

Results: The results showed that a corrective exercises test program is significantly influential on both variables, i.e. Step Width (P) and End Sway (P), but not on the Speed (P). In addition, there was a significant difference between both groups in terms of both variables, i.e. Step Width (P) and End Sway (P), while there was no significant difference for Walk Speed (P). For the successive (toe-heel) walking test, the Sway Velocity (P) is significantly affected, but not for Wt Transfer (P) or Rising Index (P). There was a significant difference in the comparison of both groups in terms of the Sway Velocity (P) variable, but not for Wt Transfer (P) or Rising Index (P).

Conclusion: It may be deducted according to the final results of the present survey that a corrective exercises program is effective to improve the Idiopathic Scoliosis disease.

Keywords: Idiopathic Scoliosis, dynamic balance, corrective exercises

Receive date: 09/12/2012

Accept date: 20/08/2013

- 1- M.Sc. in Sports Biomechanics, Islamic Azad University of Central Tehran, Tehran Branch, Iran
- 2- Department of Physical Education, West Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
- 3- B.Sc. in Physical Education, Imam Ali Military College Scholarships, Tehran, Iran
- 4- M.A of Sport Pathology, Islamic Azad University, Khorasgan Branch, Isfahan, Iran

***Correspondent Author Address:**

Tehran, Ashrafi Isfahani Highway, Hasan Azari Street, Department of Physical Education Islamic Azad University, West Tehran Branch

*Tel: +98 (21) 44220678

*E-mail: meysam623@gmail.com