

تأثیر تمرینات تعادلی مبتنی بر گیرنده‌های حسی عمقی بر تعادل دینامیکی بیماران پسر مبتلا به اسکولیوز

چکیده:

زمینه: هدف از پژوهش حاضر بررسی تأثیر تمرینات تعادلی مبتنی بر گیرنده‌های حس عمقی بر تعادل پویای بیماران اسکولیوز بود.

روش ها: برای تشخیص اسکولیوز از تست آدامز و خط شاقولی استفاده شد، کسانی که مشکوک به اسکولیوز بودند انتخاب و جهت رادیو گرافی به پزشک معرفی شدند که افراد به صورت تصادفی در دو گروه مداخله و شاهد قرار گرفتند، قبل از تمرین از هر دو گروه پیش آزمون گرفته شد. افراد به طور تصادفی در دو گروه مداخله (۱۲ نفر) و شاهد (۱۲ نفر) قرار گرفتند. میانگین زاویه کاب، میانگین سن، قد و وزن در دو گروه اندازه گیری شد. گروه مداخله به مدت سه ماه هفته ای سه جلسه و به مدت ۸۰ دقیقه به تمرین پرداختند. نتایج با استفاده از آزمونهای آماری و نرم افزار SPSS نسخه ۱۸ آنالیز شد. در کلیه موارد سطح معناداری ($P < 0/05$) در نظر گرفته شد.

یافته ها: نتایج نشان داد بین میزان زاویه کاب گروه تجربی در قبل و بعد از درمان تفاوت معناداری وجود داشت ($P < 0/01$). عملکرد تعادل بیماران پیشرفت قابل ملاحظه‌ای داشت. اما در همبستگی بین زاویه کاب و تعادل، تفاوت معناداری وجود نداشت. همچنین ورزش درمانی منجر به کاهش انحرافات و نوسانات پوسچر به ترتیب از $12 \pm 2/04$ به $9 \pm 3/38$ درجه گردید.

نتیجه گیری: نتایج این تحقیق نشان داد که ورزش درمانی با تکیه بر حرکات تعادلی علاوه بر کاهش زاویه کاب در بیماران، باعث بالابردن تعادل در بیماران مبتلا به اسکولیوز می شود

کلید واژه ها: اسکولیوز نوجوانی، عملکرد تعادلی، ورزش درمانی، گیرنده‌های حس عمقی.

حمزه محمدی^۱، عبدالحسین پرنو^{۲*}،
همایون عباسی^۲، قباد محمدی^۴

۱. دانشکده تربیت بدنی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج.

۲. گروه تربیت بدنی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه رازی کرمانشاه.

۳. گروه فارماسیوتیکس، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه.

* *عهده دار مکاتبات: کرمانشاه، باغ ابریشم،*

دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی،

دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران.

Email: parnowabdolhossein@gmail.com

مقدمه:

ناحیه از بدن به خوبی اهمیت آن را بارز می سازد^۱. یکی از ناهنجاری‌های مربوط به ستون فقرات که باعث بروز درد در این ناحیه می‌شود ناهنجاری اسکولیوز است. اسکولیوز به عنوان رشد غیر طبیعی انحناهای ستون مهره مانند انحراف جانبی و روتیشن محوری تعریف شده است^{۲،۳}. این ناهنجاری شایع ترین ناهنجاری ستون مهره می‌باشد. در این حالت شیوع انحناهای کوچک نسبتاً زیاد است در حالی که، انحناهای شدید کمتر شایع هستند. تأثیر فیزیولوژیک این بیماری در انحناهای شدید سبب محدودیت عملکرد ریه می‌گردد و تأثیر فیزیولوژیک و اجتماعی این بیماری از

اگر برای مطالعه بهتر، بدن انسان را به دو قسمت بالاتنه و پایین تنه تقسیم نماییم در می‌یابیم که بسیاری از ناهنجاری‌های وضعیتی در بالاتنه بروز می‌کنند. شاید ستون فقرات را بتوان با اهمیت ترین جز بالاتنه دانست؛ زیرا، گذشته از اینکه حافظ و حمایت کننده نخاع است، در عین حال از نظر حرکتی و حفظ استحکام چهار چوب بدن انسان نیز حائز اهمیت می‌باشد. این ستون متحرک با تغییرات خود می‌تواند اشکال مختلفی را به بدن انسان داده و وضعیت های گوناگونی را طراحی نماید. شیوع دردهای مربوط به این ن

انحراف ستون مهره‌ای می‌باشد که سبب ایجاد تأثیرات منفی بر روی مبتلایان می‌شود که این ناخشنودی از ظاهر اغلب به اندازه‌ی برآمدگی مهره‌ی وابسته است.^{۱۳} علاوه بر این اسکولیوز عملکرد افراد را دچار اختلال کرده و درمان آن نیز پرهزینه است. با در نظر گرفتن این فرضیه که بین اسکولیوز ایدیوپاتیکی نوجوانی و عملکرد سیستم تعادلی ارتباط وجود دارد، در این پژوهش بر آن شدیم تا با بکارگیری تمرینات تعادلی و تمرکز بر تقویت گیرنده‌های حسی- عمقی اثر این نوع ورزش درمانی را بر بیماران پسر مبتلا به اسکولیوز بررسی نماییم.

مواد و روش‌ها:

از بین ۶۵۰۰ دانش‌آموز ابتدایی، راهنمایی و دبیرستان با دامنه سنی ۱۲ تا ۱۷ سال شهر نهاوند با معایناتی که انجام شد افرادی که مشکوک به اسکولیوز بودند انتخاب شدند و جهت معاینات کلی تر به آزمایشگاه بیومکانیک معرفی شدند که در معاینات دقیق تر که شامل تست آدامز، خط شاقول و بررسی وضعیت کتف‌ها بود که پس از حصول اطمینان از ایدیوپاتیکی بودن بیماری تعداد ۳۰ نفر از افرادی که دارای زاویه کاب (بیشترین مهره کج شده در بالا و پایین را مشخص می‌کنیم و یک خط از بالای مهره بالایی و یک خط از بالای مهره پایینی می‌کشیم و سپس یک خط عمود به هر کدام از این دو خط می‌کشیم و زاویه بین خطوط عمود را اندازه‌گیری می‌کنیم که به این زاویه، زاویه کاب گویند) ۱۰ تا ۱۷ درجه بودند را انتخاب کردیم و جهت رادیوگرافی به پزشک معتمد معرفی شدند. سپس تعداد ۱۵ نفر به صورت تصادفی به عنوان گروه مداخله (این گروه از دستگاه بیودکس در سطح‌های پایدار و ناپایدار با چشم باز بسته برای اندازه‌گیری تعادل استفاده کردند و تعادل آنها ثبت می‌شد، همچنین تمریناتی که در جدول ۱ آمده را به مدت سه ماه انجام دادند) و ۱۵ نفر به عنوان گروه شاهد انتخاب شدند. افراد گروه مداخله در کلاس سه ماهه ورزشی که هر هفته سه جلسه و هر جلسه ۸۰ دقیقه بود شرکت کردند. در حین انجام تمرین سه نفر از افراد گروه مداخله و سه نفر از افراد گروه شاهد حاضر به ادامه

اهمیت بالایی برخوردار است.^{۳،۴} اسکولیوز یکی از ناهنجاری‌های ستون مهره‌ای است که باعث انحراف ستون مهره‌ای در سطوح مختلف به ویژه در سطح فرونتال می‌شود. اسکولیوز علل متفاوتی دارد، نوعی از اسکولیوز که هنوز علت مشخصی برای آن یافت نشده، اسکولیوز ایدیوپاتیکی (IS) است که در حدود ۹۰٪ موارد در دوران نوجوانی بروز می‌کند. به همین جهت آن را اصطلاحاً اسکولیوز ایدیوپاتیکی نوجوان (AIS) می‌گویند. از جمله مواردی که در آسیب‌شناسی این بیماری مورد توجه قرار گرفته، اختلالات سیستم عصبی و عضلانی است. گروهی از محققین عقیده دارند که در افراد مبتلا به اسکولیوز ایدیوپاتیکی عملکرد سیستم تعادلی مختل می‌شود.^{۷-۹،۱۰} اما علیرغم وجود این فرضیات درمانگران کمتر به تقویت سیستم‌های تعادلی بیماران مبتلا به اسکولیوز ایدیوپاتیکی پرداخته‌اند. یکی از راه‌های تقویت سیستم‌های تعادلی تجویز تمرینات تعادلی است. بیشتر تحقیقات انجام شده روی تمرین درمانی بیماران AIS، با ورزش‌های قدرتی، انعطافی و هوازی بوده است و کمتر به ورزش‌های تعادلی پراخته شده است. از جمله مسائلی که امروزه توجه متخصصان علوم ورزشی و جامعه پزشکی به آن معطوف شده، وجود اختلالات فیزیولوژیکی و وضعیتی در اعضا و اندام‌های بدن است.^۹ شاید بتوان گفت مسائلی از قبیل: فقر حرکتی، عادات نامناسب در ایستادن و راه رفتن و تقلید الگوهای حرکتی غلط و... از جمله علل این اختلالات بوده و کودکان و نوجوانان به دلیل قرار گرفتن در شرایط حساس رشد و داشتن ویژگی‌های خاص بدنی بیشتر در معرض ابتلا به ناهنجاری‌های وضعیتی می‌باشند.^{۱۱} در کودکان این ناهنجاری اغلب تنهاترین نشانه است ولی در بزرگسالان به ویژه با انحناهای ساختاری در قسمت کمری درد از ویژگی‌های دیگر می‌باشد.^{۱۱} عملکرد دستگاه ریوی در بیماران اسکولیوز با انحناهای سینه‌ای تحت تأثیر این بیماری می‌باشد و یک همبستگی مستقیم بین کاهش ظرفیت حیاتی و افزایش شدت انحنا وجود دارد.^{۱۱،۱۲} از جمله تغییرات ظاهری ناشی از این بیماری عدم تقارن شانه‌ها، تیلت طرفی لگن و

بود انحرافات مرکز ثقل بدن را در جهت جلو و عقب (AP)، طرفین (ML) و مجموع (Total) نشان دهد. آزمون‌های تعادل در سه تکرار ۲۰ ثانیه‌ای در شرایط ایستاده آناتومیکی با چشم باز روی دو سطح نسبتاً پایدار و ناپایدار انجام گرفتند انحرافات و نوسانات کمتر، نشان دهنده عملکرد بهتر می‌باشند. نتایج با استفاده از آزمون‌های آماری و نرم افزار SPSS نسخه ۱۸ تجزیه و تحلیل شد. سطح معناداری معادل ($P < 0/05$) در نظر گرفته شد.

یافته‌ها:

برنامه تمرینی انجام شده در این مطالعه در جدول ۱ آمده است. مشخصات فردی گروه‌های مداخله و شاهد در جدول ۲ ذکر شده است. مقایسه درون گروهی متغیرهای مورد بررسی نشان می‌دهد که بین دو گروه مداخله و شاهد در پیش آزمون و پس آزمون تفاوت معناداری وجود دارد (جدول ۳)

جدول ۱. برنامه تمرینی انجام شده در این مطالعه

مراحل	
۱	۱۲ دقیقه حرکات نرمشی جهت گرم کردن عمومی شامل؛ دویدن آرام، استفاده از دوچرخه ثابت.
۲	۱۳ دقیقه حرکات تقویتی عضلات تنه شامل؛ بیمار به پشت می‌خوابد و به صورت مکرر ابتدا یک پا و سپس پای دیگر را بالا می‌آورد. بیمار به پشت می‌خوابد و تمرین شماره ۱ را با بالا آوردن هردو پا به صورت همزمان و نگهداشتن آن انجام می‌دهد. از بیمار می‌خواهیم که دمر بخوابد و در حالی که دستهایش کنار بدن هستند، هر دو پا و سر و سینه را به طور همزمان از روی تخت بلند کند و مدت ۱۰ ثانیه نگه دارد.
۳	۱۰ دقیقه حرکات تعادلی که هر کس با توجه به شدت انحنای انجام می‌دهد که شامل؛ استفاده از صفحه تیلت برد و استفاده از دستگاه بایودکس.
۴	۱۰ دقیقه حرکات تعادلی با استفاده از مدیسین بال فرد حالت چهار دست و پای گربه را به خود می‌گیرد؛ یک دست خود را روی توپ می‌گذارد و سعی می‌کند تعادلش را حفظ کند. فرد یک پای خود را روی توپ قرار می‌دهد و سعی می‌کند تعادل خود را حفظ کند.
۵	۱۰ دقیقه استفاده از تخت موازنه در حالت‌های مختلف که شامل؛ راه رفتن با چشم باز، راه رفتن با چشم بسته، دویدن روی تخت موازنه جهت تقویت سیستم پروپریوسپتیو.
۶	هر فرد در هر جلسه ۷ دقیقه تمرینات استابیلایزر که شامل حرکات زیر می‌باشد را نیز انجام می‌دهد: فرد دراز می‌کشد عضلات زیر شکم را منقبض می‌کند. فرد دو دستش را بالای سر می‌برد و این بار هم عضلات زیر شکم را منقبض می‌کند. فرد به حالت چهار دست و پا می‌ایستد و در این حالت هم عضلات زیر شکم را منقبض می‌کند. فرد در حالتی که چهار دست و پای به خود گرفته در این وضعیت همزمان با هم دست و پای مخالف را صاف می‌کند و بعد همین حرکت را با دست و پای دیگر انجام می‌دهد.
۷	۳ دقیقه تمرینات تعادل در سه تکرار ۲۰ ثانیه‌ای در شرایط ایستاده آناتومیکی با چشم باز و بسته انجام می‌شود.
۸	فرد به مدت ۱۰ دقیقه تمرینات حس عمقی را که شامل؛ الف) ایستادن روی یک پا با چشم باز و بسته ب) ایستادن روی تیلت برد با چشم باز و در مراحل پیشرفته چشم بسته
۹	۵ دقیق سرد کردن که شامل راه رفتن آرام و حرکات کششی بسیار آرام است.

جدول ۲. مشخصات فردی گروه مداخله (n=۱۲) و شاهد (n=۱۲)

متغیر	سن	قد	وزن	پهنای شانه	پهنای لگن	دور کمر	دور باسن
گروه مداخله	۱۳/۵۸±۱/۵	۱۰/۵۹±۵/۸	۴۴/۵۴±۵/۱	۴۶/۲±۱/۸	۴۶/۲±۳/۸	۶۶/۰۸±۸/۲	۸۵/۹±۸/۳
گروه شاهد	۱۳/۱۸±۰/۹۸	۱۰/۵۳±۶/۳	۴۴/۲۶±۹/۷	۳۷/۸±۳/۱	۴۵±۵/۴	۶۵±۸/۸	۶۸/۸±۴/۹

جدول ۳. مقایسه درون گروهی متغیرهای مورد نظر و همچنین نتایج آزمون (t) همبسته در پیش آزمون، پس آزمون و (t) مستقل بین دو گروه مداخله و شاهد

متغیر	گروه مداخله		گروه شاهد		P بین دو گروه مداخله و شاهد	
	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون	P	پیش آزمون
قدر سطح نسبتاً پایدار چشم باز سطح نسبتاً پایدار چشم بسته سطح ناپایدار چشم باز سطح ناپایدار چشم بسته زاویه کاب	۱۰/۶۶±۱/۹۲	۸/۳۳±۲/۰۳	۱۰/۶۶±۱/۶۱	۱۰/۶۶±۱/۶۱	-	۰/۶۶
	۸/۳۳±۲/۱۶	۵/۹۱±۱/۵۶	۸/۲۵±۱/۲۸	۸/۲۵±۱/۲۸	-	۰/۴۳
	۱۲/۶۶±۴/۰۵	۸/۷۵±۲/۳۷	۱۰/۵۸±۱/۶۲	۱۰/۵۸±۱/۶۲	-	۰/۱۱
	۱۰/۵±۳/۲۸	۷/۷۵±۲/۲۶	۹/۸۳±۱/۶۹	۹/۸۳±۱/۶۹	-	۰/۵۳
	۱۲±۲/۰۴	۹±۳/۳۸	۱۳/۵±۲/۲۳	۱۳/۵±۲/۲۳	-	۰/۱۰

همچنین نتایج این مطالعات نشان داد که در سطح نسبتاً پایدار چشم باز نوسانات بدن پس از درمان، حدود ۰/۶۴ درجه در جهت Total کاهش یافت. در سطح پایدار چشم بسته اثر ورزش درمانی منجر به کاهش نوسانات حدود ۰/۴۳ درجه شد که این نتایج نشان می‌دهد که ورزش درمانی اثر معنی داری در کاهش نوسانات بدن در هر دو سطح پایدار و ناپایدار داشته است.

نتایج بررسی میزان تغییر انحنای اسکولیوز (زاویه کاب) قبل و پس از ورزش درمانی نشان داد که در ۱۰ نفر از افراد به طور میانگین حدود ۶ درجه کاهش زاویه کاب مشاهده شد، در یک فرد حدود ۴ درجه افزایش انحنای دیده شد و در فرد دیگر هیچ تغییری مشاهده نشد که در مجموع میانگین زاویه کاب بیماران AIS از ۱۲±۲/۰۴ درجه قبل از درمان به ۹±۳/۳۸ درجه پس از درمان رسید (P=۰/۰۴). (جدول ۳). نتایج جدول ۳ همچنین نشان می‌دهد که در وضعیت ایستاده با چشمان باز بسته، انحرافات وضعیت بدن بطور مؤثری پس از دوره درمانی کاهش یافته‌اند.

بحث:

در سالهای اخیر عملکرد سیستم‌های تعادلی در بیماران اسکولیوز ناشناخته مورد توجه ویژه قرار گرفته است. هرچند تعداد محدودی مطالعه در زمینه نارسایی‌های سیستم عصبی عضلانی بیماران AIS انجام شده است. برخی از این مطالعات به نارسایی در عملکرد سیستم‌های درگیر در تعادل این بیماران و اشاره کرده‌اند. صرف نظر از وجود یا عدم وجود تفاوت در عملکرد تعادلی در بین افراد سالم و افراد دارای اسکولیوز، در این مطالعه اثر تمرینات تعادلی بر تقویت سیستم حس عمقی تنه بر روند بیماری اسکولیوز مورد بررسی قرار گرفت. یکی از دلایل تغییر در زاویه کاب انجام برنامه تمرینی بود، و یکی دیگر از دلایل که باعث بهبود تعادل شد انجام تمرینات حسی - عمقی بود که افراد به مدت سه ماه انجام دادند. مزیت تحقیق حاضر به این دلیل است که مطالعه در شرایط دینامیک انجام شده، بعلاوه تمرینات ورزش درمانی مورد استفاده در این تحقیق صرفاً از نوع تمرینات تعادلی بوده که گیرنده‌های حسی - عمقی تنه و اندام تحتانی را درگیر نمایند. نتایج مربوط به زاویه کاب نشان داد که تمرینات درمانی به کار برده شده باعث کاهش ۶ درجه ای میانگین زاویه کاب شده است. هر چند ظاهراً ۶ درجه بهبودی رقم بسیار کمی است اما نباید از نظر دور داشت که ماهیت این بیماری پیش رونده است و انتظار می‌رفت که در طی ۳ ماه میزان انحنای حداقل ۵ درجه افزایش یابد^{۱۶}، اما نه تنها در کل افزایش نیافت بلکه کاهش ۶ درجه - ای نیز مشاهده شد. از این جهت عدم پیشرفت بیماری به منزله اثر مثبت ورزش درمانی در کنترل بیماری در نظر گرفته می‌شود. اما در یک نفر از افراد تغییری دیده نشد، و در یک نفر دیگر از افراد حدود ۴ درجه افزایش انحنای دیده شد، و در ۱۰ نفر دیگر حدود ۶ درجه کاهش انحنای دیده شد که در واقع می‌توان چنین بیان کرد که این روش در کنترل بیماری مؤثر بوده و بطور نسبی در درمان آن نیز مفید واقع شده است. در سال ۲۰۰۰ Goldberg و همکارانش اثر تمرینات قدرتی را در نوجوانان مبتلا به اسکولیوز ایدیوپاتیک بررسی کردند. گروه آزمایشی ایشان شامل ۷

بیمار با انحنای راست سینه‌ای و ۵ بیمار دوبل سینه‌ای - کمری با دامنه انحنای ۲۰ تا ۶۰ درجه در ناحیه کمری پیشرفت کرد و تحت عمل جراحی قرار گرفت، در حالی که در چهار نفر انحنای ۲۰ تا ۲۸ درجه کاهش یافت و انحنای بقیه بیماران نیز تغییری نکرد^{۱۷}. Gold bloom و همکارانش در سال ۱۹۹۹ اثر تمرینات هوازی را در دختران مبتلا به اسکولیوز ایدیوپاتیک بررسی کردند^{۱۸} که نتایج این مطالعه نشان داد توان هوازی در افراد گروه تجربی ۴۸٪ افزایش یافت، اما در گروه کنترل ۹/۲٪ کاهش یافت. در این تحقیق گزارش نشده است که انحنای بیماران چه تغییری کرده است. نتایج تحقیقات مختلف در زمینه ورزش درمانی متناقض می‌باشند و بسیاری از پزشکان هنوز ورزش را به عنوان یک روش درمانی برای اصلاح ناهنجاری اسکولیوز ناشناخته قبول ندارند. تا حد اطلاع نویسندگان، در هیچ یک از روش‌های گزارش شده، تمرینات تعادلی صرف و تقویت گیرنده‌های حسی - عمقی گزارش نشده است^{۱۹،۲۰}. نتایج مربوط نشان داد که پس از درمان، عملکرد تعادلی بیماران پیشرفت قابل ملاحظه ای یافت که حاکی از تقویت عملکرد سیستم حسی - عمقی در بیماران است. از طرفی این پیشرفت در شرایط ناپایدار سطح به میزان بیشتری مشاهده می‌شود^{۲۱،۲۲}. بعضی از محققین عنوان نموده‌اند چنانچه ناهنجاری‌های تعادلی در این بیماران مربوط به رشد کودکان در مراحل تکمیلی رشد باشد، این ناهنجاری به خودی خود از بین می‌رود^{۲۳}. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که بهبود تعادل در پژوهش حاضر احتمالاً بیشتر ناشی از تقویت عملکرد سیستم حس عمقی تنه و ناحیه لگن می‌باشد. نتیجه نهایی این تحقیق نشان می‌دهد که ورزش درمانی مبتنی بر تقویت گیرنده‌های حسی - عمقی در بهبود عملکرد تعادلی مؤثر است. هم چنین پس از ورزش درمانی در اکثر بیماران میزان انحنای اسکولیوز کاهش یافت. بنابراین گنجاندن تمرینات تعادلی مبتنی بر تقویت گیرنده‌های حسی - عمقی در برنامه‌های توانبخشی بیماران اسکولیوز توصیه می‌شود^{۲۵،۲۴}. همچنین نتایج به دست آمده

انحنای اسکولیوز، گنجاندن تمرینات تعادلی مبتنی بر تقویت گیرنده‌های حسی-عمقی در برنامه های توانبخشی این بیماران توصیه می‌شود. و همچنین نتایج این مطالعه نشان داد که تمرینات منظم و طولانی تر می تواند باعث کاهش زاویه کاب بیماران شود.

تقدیر و تشکر:

نویسندگان این مقاله مراتب سپاسگزاری خود را از شرکت کنندگان در این تحقیق، اعلام می دارند.

مؤید پیشرفت مهمی در درمان بیماری اسکولیوز برای انحنای متوسط و کم محسوب می‌گردد و لزوم بررسی دقیق تر با تعداد بیماران بیشتر با این شیوه درمانی توصیه می‌گردد. با این حال مطالعه این بیماران در مدتی طولانی تر ضروری به نظر می‌رسد تا اطلاعات دقیق‌تری در مورد پایداری اثر درمان به دست آید.

نتیجه گیری:

با توجه به اثر ورزش درمانی مبتنی بر تقویت گیرنده‌های حسی- عمقی در بهبود عملکرد تعادلی و کاهش میزان

Reference:

1. Diener HC, Dichgans, Basher M, Gompf B. Quantification of postural sways in normals and patients with cerebella diseases. *Electroencephalogram Neurophysiology* 1984; 57:134-42.
2. Weiss HR, Negrini S, Hawes MC, Rigo M, Kotwicki T, Grivas TB, et al; members of the SOSORT. Physical exercises in the treatment of idiopathic scoliosis at risk of brace treatment - SOSORT consensus paper 2005. *Scoliosis* 2006;1:6.
3. Younes M, Robitaille A. Scoliosis correction objectives in adolescent idiopathic scoliosis. *J Pediatr Orthoped* 2007;27:775-81.
4. Obeirne J, Goldberg C, Dowling FE, Fogarty EE. Equilibrium dysfunction in scoliosis: cause or effect. *J Spinal Disord* 1989;2:184-89.
5. Morry RT, Weinstein SL, editors. *Pediatric orthopedic*. 4th edition. Philadelphia: Lippincott-Raven; 2000,368
6. Hufschmidt A, Dichgans J, Maurix KH. Some methods and parameters of body sway quantification and heirneurological application. *Arc Psychiat* 1980;228:135-50.
7. Taje S. Postural equilibrium in adolescent idiopathic scoliosis. *Acta Orthop Scand* 1978;49:354-64.
8. Athanasopoulos S, Paxijos T, Tsafantakis E., Zachariou K, Chatziconstantinou S. The effect of aerobic training in girlwith idiopathic scoliosis. *Scan J Sci Sport* 1998;9:36-40.
9. Mooney V, Gulick J, Pozos R. A preliminary report on the effect of measured strength training in adolescent idiopathic scoliosis. *J Spinal Disorder* 2000;13:102-107.
10. Shumway-Cook A, Wollcotte HM. *Motor Control: Motor Control: Theory and Practical Applications*. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 1995;189
11. Chen PQ, Wang JL. The postural stability and gait pattern of idiopathic scoliosis adolescent. *Clin Biomech* 1998;13:52-58.
12. Sahlstrand T, Ortengren R, Nachemson A. Postural equilibrium in adolescent idiopathic scoliosis. *Acta OrthopScand* 1978;49:354-65.
13. Weinstein SL, editor. *The pediatric spine principles and practice*. 2nd edition. Philadelphia: Lippincott WilliamsWilkins; 2001. p.365-71.
14. Gazale L. Evaluation of the dynamic balance control, body composition and anatomical characteristics in moderate adolescent idiopathic scoliosis [Dissertation].

Hamedan: Bu Ali Sina University; 2003[Persian].

15. Goldberg, GJ. 'Adolescent idiopathic Scoliosis :natural history and prognosis.' Stud Health Technol. Inform. 2002; 9(1):5963.

16. Goldberg, Ms. The ste-Justine adolescent idiopathic scoliosis cohort Study :part I: Description of the study. Spine. 1994. 19:1551-1561.

17. Goldberg, MS. [The ste-justine adolescent idiopathic scoliosis cohort study:part II: perception of health, self and body image and participation in physical activities. J spine 1994; 19:1562- 1572.

18. Gold bloom. Screening for Idiopathic Adolescent Scoliosis]. t 2003.19:1551-1565

19. Green, N. Part time bracing of adolescent idiopathic scoliosis. J Bone Joint Surg;1986; 68:138-742.

20. Hansen, PD. Postural responses to changing task conditions. Exp Brain Res; 1998, 13:627-638.

21. Helenius, I. Harrington and Cotrel-dubousset instrumentation in adolescent idiopathic scoliosis: Long term functional and radiographic outcomes. J Bone Joint surg, 2003, 86:2303- 2309.

22. Hibbs, RA. An operation for progressive spinal deformity NYMED 2010.191 1/3- 1013-1016

23. Horak, F. Postural perturbations: new insights for treatment of balance disorders.phy. Ther. 1997.77:517-533.

24. Danielsson, A. Childbearing, curve progression, and sexual function in women 22 years after treatment for adolescent idiopathic scoliosis. A case control study."J spine 2006. 26:1449-1456.

25. Day. Bly. Effects of vision and stance width on human body motion when standing: Implication for afferent control of lateral sway." J physio;2008, 469:479-499.

The effect of balancing exercises based on feel-deep receiver on dynamic balance in adolescent scoliosis patients

Hamzeh Mohammadi¹,
Abdolhossein Parnow^{*2},
Homayoun Abbasi²,
Ghobad Mohammadi³

1. Faculty of Physical Education, Islamic Azad University Karaj Branch, Karaj, Iran.

2. Faculty of Physical Education, Razi University, Kermanshah, Iran.

3. Department of Pharmaceutics, Faculty of Pharmacy, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran.

***Corresponding Author:**
Kermanshah, Razi University,
Faculty of Physical Education.

Email:
parnowabdolhossein@gmail.com

Abstract:

Background: The aim of this study was to investigate the effect of balancing exercises based on feel-deep receiver on dynamic balance in adolescent scoliosis patients.

Methods: Scoliosis patients were identified using special tests such as Adams test. The cases of study were randomly divided into two experimental (n=12) and control (n=12) groups. Average angle of Cobb and mean age, mean height and mean weight in two groups were measured. Experimental group received three sessions a week for three months and exercised for 80 minutes. The data were analyzed using statistical tests and SPSS¹⁸ software. Significant level of results considered as $P < 0/05$.

Results: Results of this study showed that there is significant difference in Cobb angle in the experimental group before and after treatment ($p < 0.01$). Patients had a significant improvement in balance function. But there was not significant difference between Cobb angle and balance in scoliosis patients. Exercise also leads to decreased postural deviations and fluctuations of 12 ± 2.04 to 9 ± 3.38 degrees.

Conclusions: Results of this study showed that exercises based on balancing movements reduced Cobb angle and raised balance in adolescent scoliosis patients.

Key words: Adolescent scoliosis, balance function, physical therapy, feel-deep receiver.