

حرکت

شماره ۲۱ - ص ص : ۴۳ - ۳۳

تاریخ دریافت : ۸۲/۰۳/۲۸

تاریخ تصویب : ۸۲/۰۹/۰۳

بررسی تغییرات اسکولیوز پس از یک دوره تمرینات اصلاحی

دکتر حسن دانشمندی^۱ - مرتضی اکبر - یوسف غفار پور

استادیار دانشگاه گیلان - عضو هیأت علمی دانشگاه گیلان - مدرس دانشگاه آزاد اسلامی
تبریز -

چکیده

هدف تحقیق حاضر، بررسی تغییرات اسکولیوز پس از یک دوره تمرینات اصلاحی در یک گروه از دانش‌آموزان پسر بود. بدین منظور ۴۴۵ نفر از دانش‌آموزان پسر مقطع راهنمایی با استفاده از تست نیویورک، غربالگری (Screening) شدند که ۷۹ نفر (۱۷/۷ درصد) از آنها مبتلا به عارضه اسکولیوز بودند. سپس از بین این افراد ۱۶ نفر برای گروه شاهد و ۲۰ نفر برای گروه تجربی انتخاب شدند. آزمودنی‌های گروه تجربی در یک برنامه تمرینی به مدت ۸ هفته و هر هفته ۳ جلسه شرکت کردند. بعد از اتمام برنامه تمرینی و اجرای پس‌آزمون، نتایج به دست آمده از آزمون خی دو و تی - استیودنت در سطح اطمینان ۹۵٪ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. مهمترین نتایج بدست آمده از تحقیق نشان داد که میان شدت اسکولیوز آزمودنی‌های گروه تجربی در دو مرحله پیش و پس‌آزمون تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($P \leq 0/05$) و همچنین رابطه معنی‌داری بین میزان شیوع اسکولیوز و سن آزمودنی‌ها بدست آمد ($P \leq 0/05$). یافته‌های تحقیق بر اعتبار و اهمیت حرکات اصلاحی در بهبود ناهنجاری‌های وضعیتی مانند اسکولیوز تأکید می‌کنند.

واژه‌های کلیدی:

اسکولیوز، ستون فقرات، تربیت بدنی و حرکات اصلاحی.

مقدمه

ستون فقرات یا تیره پشت، محور مرکزی تنه را تشکیل می‌دهد و از به هم پیوستن تعدادی استخوان به نام مهره تشکیل شده که روی هم قرار گرفته است و توسط دیسک‌های لیفی - غضروفی به هم متصل شده‌اند. اگر از نیم‌رخ به ستون مهره‌ای نگاه کنیم، در تمام طول خود از چهار انحنا تشکیل شده است. این قوس‌های فیزیولوژیک شامل ۲ قوس به شکل برآمدگی در ناحیه قفسه سینه و دنبالچه و ۲ قوس به صورت فرورفتگی در ناحیه گردن و کمر است. این انحناها موجب افزایش مقاومت ستون مهره‌ای در برابر نیروهای عمودی و از جمله وزن بدن به اندازه ۱۰ برابر حالت بدون انحنا می‌شود (۳). از نمای خلفی، ستون مهره‌ها باید در امتداد خط مستقیم قرار گیرند، به طوری که هرگونه انحراف جانبی در آن غیرطبیعی محسوب شده و عارضه اسکولیوز^۱ خوانده می‌شود. اسکولیوز دارای انواع متفاوت است و می‌تواند به دلایل متفاوتی به وجود آید. در این میان، انحرافات^۲ که به دلیل تغییرات ساختمانی در مهره‌ها ایجاد می‌شوند، به عنوان اسکولیوز ساختمانی^۲ و انحرافات^۱ که به دلیل عملکرد ضعیف عضلات یا اتخاذ وضعیت‌های غلط ایجاد می‌شوند و قابلیت اصلاح‌پذیری بیشتری در برنامه‌های تمرینی دارند، به اسکولیوز متحرک یا عملکردی معروف‌اند (۸). شدت این نوع اسکولیوزها خفیف‌تر بوده و عموماً سبب تغییر شکل ساختمانی مهره‌ها یا دیسک بین مهره‌ای نمی‌شوند. اسکولیوز معمولاً قبل از ۱۴ سالگی نمایان می‌شود. در بررسی‌های رادیولوژیکی، مشخص شده که دو سوم اسکولیوزها از نوع اسکولیوز وضعیتی و در دوران نوجوانی میزان شیوع در دختران پنج برابر بیشتر از پسران است (۴). ویلنر در تحقیقی که روی ۱۷ هزار دانش‌آموز انجام داد، میزان شیوع اسکولیوز را ۱/۹ درصد به دست آورد که البته این میزان شامل انحناهای بزرگتر از ۱۰ درجه است (۱). براساس تحقیقات مشابهی، در ایران میزان شیوع اسکولیوز در دانش‌آموزان پسر ۷ تا ۱۱ ساله، ۱۷ درصد (۶) و همچنین در دانش‌آموزان مقطع متوسطه میزان شیوع اسکولیوز ۱۹/۳ درصد گزارش شده است (۸). برای اصلاح و درمان اسکولیوز روش‌های مختلفی وجود دارد که بسته به نوع و شدت آن متفاوت است. بیشتر متخصصان برای درمان

اسکولیوز نوع ساختمانی با شدت زیاد عمل جراحی را توصیه می‌کنند، اما در اسکولیوز نوع عملکردی می‌توان با ارائه حرکات اصلاحی مناسب موجب تقویت عضلات ضعیف و کشش عضلات کوتاه و در نتیجه افزایش استقامت عضلات و بهبود تحرک ستون فقرات شد (۱۰). این تحقیق در نظر دارد علاوه بر به دست آوردن نرخ شیوع اسکولیوز در جامعه مورد مطالعه، با به کارگیری یک برنامه تمرینی، بررسی کند که آیا تمرینات و حرکات اصلاحی می‌تواند بر روی عضلات مؤثر بر ستون فقرات و انعطاف‌پذیری آن‌ها تأثیر گذاشته و شدت اسکولیوز را کاهش دهد.

روش تحقیق

۲۴۵ نفر از دانش‌آموزان پسر مقطع راهنمایی با استفاده از تست نیویورک، غربالگری (Screening) شدند که ۷۹ نفر از آن‌ها با شدت‌های مختلف مبتلا به عارضه اسکولیوز بودند. سپس با استفاده از تست آدامز و سایر تست‌های مربوط، آزمودنی‌های مبتلا به اسکولیوز نوع عملکردی مشخص شدند که ۵۹ نفر بودند و نمونه‌های تحقیق به صورت تصادفی از بین اینها انتخاب شدند. به این صورت که ۱۶ نفر با میانگین سن $14/25 \pm 1/2$ سال و میانگین شدت اسکولیوز $13/75 \pm 1/2$ در مقیاس تست نیویورک برای گروه شاهد و ۲۰ نفر با میانگین سن $13/75 \pm 1/2$ و میانگین شدت اسکولیوز $7/12 \pm 1/31$ برای گروه تجربی برگزیده شدند. بعد از طی مراحل فوق، یک دوره تمرینات اصلاحی به مدت ۸ هفته و هر هفته سه جلسه بر روی آزمودنی‌های گروه تجربی اجرا شد.

برای ارزیابی وضعیت بدنی آزمودنی‌ها، از صفحه شطرنجی و تست نیویورک استفاده شد. به این صورت که آزمودنی از پشت در مقابل این صفحه قرار می‌گرفت، به طوری که خط وسط صفحه شطرنجی یا خط شاقول دقیقاً از روی ستون فقرات و وسط پاها عبور کرده و بدن را به دو نیمه چپ و راست تقسیم کند. سپس از او خواسته می‌شد خیلی راحت و بدون هیچگونه انقباضی در عضلات بایستد، سپس از فاصله ۴ الی ۶ متری آزمودنی از ناحیه پشتی و کمری ستون فقرات مورد معاینه و ارزیابی قرار می‌گرفت. در آزمودنی‌های مبتلا به عارضه اسکولیوز، ستون فقرات از امتداد خط شاقولی به طرف چپ یا راست انحراف پیدا می‌کرد (۵). شایان ذکر

است که به دلیل اجرای *Pilot Study* و سابقه کاری محقق با صفحه شطرنجی و همچنین بررسی تنها یک عارضه (اسکولیوز)، عمل معاینه و اندازه‌گیری در مدت کوتاهی انجام می‌شد، در نتیجه موجب خستگی آزمودنی و تأثیر بر روی وضعیت ایستادن او نمی‌شد.

وضعیت‌های مشاهده شده، در این حالت توسط تست نیویورک ارزیابی و امتیازدهی می‌شدند. یعنی به بهترین وضعیت (*Good*) امتیاز ۵، به وضعیت متوسط (*Fair*) امتیاز ۳، و به وضعیت ضعیف (*Poor*) امتیاز ۱، داده می‌شد. سپس هریک از وضعیت‌های فوق به سه قسمت تقسیم می‌گردید. به این صورت که وضعیت ضعیف از شماره ۴ تا ۶، وضعیت متوسط از شماره ۷ تا ۹ و وضعیت خوب از شماره ۱۰ تا ۱۲ درجه‌بندی می‌شدند (۱۰). برای اندازه‌گیری میزان انعطاف‌پذیری عضلات ستون فقرات، ابتدا آزمودنی به حالت طبیعی ایستاده و در سمت تحذب فاصله انگشت میانی تا زمین توسط متر نواری اندازه‌گیری می‌شد. سپس فاصله همان انگشت تا زمین در حالت فلکشن جانبی به سمت تحذب اندازه‌گیری می‌شد. این فاصله (بر حسب سانتی‌متر) از فاصله اولیه کم می‌شد و اندازه به دست آمده به عنوان میزان انعطاف‌پذیری عضلات ستون فقرات در سمت تعقر (عضلات کوتاه شده) در نظر گرفته می‌شد (۹). آزمودنی‌های هر دو گروه پس از پایان هفته هشتم، تمرینات گروه تجربی مجدداً اندازه‌گیری شدند. برای تجزیه و تحلیل آماری اطلاعات به دست آمده، آزمون خی دو و تی - استیودنت در سطح اطمینان ۹۵ درصد ($P \leq 0/05$) مورد استفاده قرار گرفت.

نتایج و یافته‌های تحقیق

آنچه پس از تجزیه و تحلیل کارت معاینه و اندازه‌گیری‌های دو مرحله پیش و پس از برنامه تمرینی و آزمون فرضیه‌ها حاصل شد، بیانگر مواردی است که در ذیل تحت عنوان جمع‌بندی نتایج تحقیق به دست آمده است.

۱- از بین ۴۴۵ نفر دانش‌آموز غربال شده با میانگین سن ۱۳/۴ سال، ۷۹ نفر (۷/۷ درصد) با شدت‌های مختلف مبتلا به عارضه اسکولیوز بودند که از این تعداد، ۱۱ نفر (۴/۲ درصد) ۱۲ ساله، ۱۷ نفر (۳/۸ درصد) ۱۳ ساله، ۳۲ نفر (۷/۲ درصد) ۱۴ ساله و ۱۹ نفر (۳/۴ درصد) ۱۵ ساله بودند (جدول ۱).

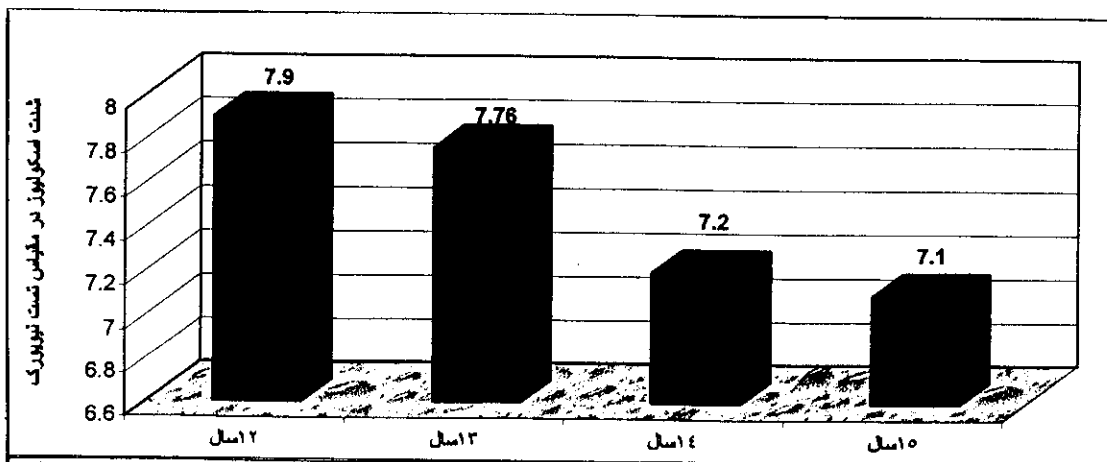
- ۲- شدت اسکولیوز آزمودنی‌ها در سنین مختلف براساس تست نیویورک به این شکل برآورد شد که در آزمودنی‌های ۱۲ ساله، ۷/۹ درصد، در آزمودنی‌های ۱۳ ساله ۷/۷۶، در آزمودنی‌های ۱۴ ساله ۷/۲ و در آزمودنی‌های ۱۵ ساله ۷/۱ درصد بود (نمودار ۱).
- ۳- در آزمون فرضیه اول که مربوط به میزان شیوع اسکولیوز در سنین ۱۲ الی ۱۳ سال و ۱۴ الی ۱۵ سال بود، با در نظر گرفتن فراوانی‌های مشاهده شده برای هر دو گروه (برای ۱۳ - ۱۲ سال، ۲۸ نفر و برای ۱۵ - ۱۴ سال، ۵۱ نفر) و با استفاده از آزمون χ^2 دو مشخص شد که اختلاف بین میزان شیوع اسکولیوز در دامنه سنی ۱۳ - ۱۲ و ۱۵ - ۱۴ سال معنی دار است.
- ۴- در مورد مقایسه شدت اسکولیوز در سنین ۱۳ - ۱۲ و ۱۵ - ۱۴ سال، با استفاده از آزمون t مستقل ($P \leq 0/05$) با رد فرض صفر مشخص شد که اختلاف معنی داری بین شدت اسکولیوز در سنین ۱۳ - ۱۲ و ۱۵ - ۱۴ سال وجود دارد (فرضیه دوم).
- ۵- آزمون فرضیه اصلی تحقیق (فرضیه سوم) نشان داد که تمرینات اصلاحی ارائه شده تأثیر معنی داری بر تغییرات اسکولیوز دارد، به عبارت دیگر، برنامه تمرینی اصلاحی موجب بهبود وضعیت اسکولیوز آزمودنی‌ها شده است ($P \leq 0/05$) (نمودار ۲).
- ۶- درباره میزان انعطاف‌پذیری عضلات ستون فقرات و تأثیر تمرینات اصلاحی ارائه شده بر روی آن (فرضیه چهارم) با در نظر گرفتن مقادیر انعطاف‌پذیری عضلات ستون فقرات در آزمودنی‌های گروه تجربی در دو مرحله پیش و پس از آزمون و با استفاده از آزمون t همبسته و اثربخشی تمرینات اصلاحی ارائه شده به اثبات رسید و این نتیجه به دست آمد که برنامه تمرینی سبب افزایش انعطاف‌پذیری عضلات ستون فقرات شده است (نمودار ۳).

جدول ۱ - پراکندگی کل آزمودنی‌ها برحسب سن و میزان شیوع اسکولیوز در سنین مختلف

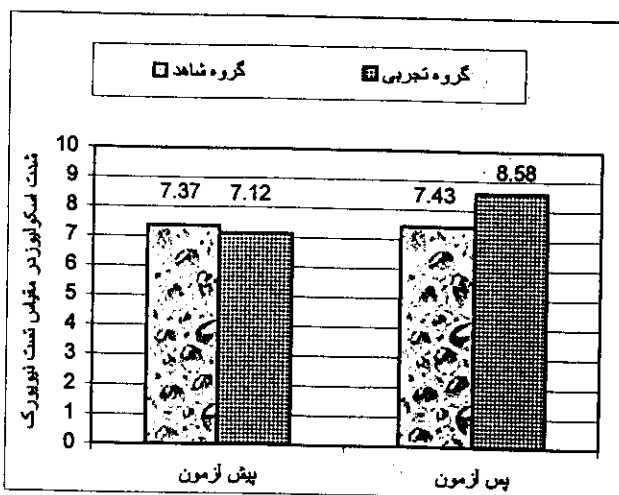
جمع	۱۵ ساله	۱۴ ساله	۱۳ ساله	۱۲ ساله	
پراکندگی آزمودنی‌ها	۸۶ نفر	۱۳۱ نفر	۱۱۷ نفر	۱۱۱ نفر	
درصد	٪۱۹/۳	٪۲۹/۴	٪۲۶/۴	٪۲۴/۹	
میزان شیوع اسکولیوز	۱۹ نفر	۳۲ نفر	۱۷ نفر	۱۱ نفر	
درصد	٪۴/۳	٪۷/۲	٪۳/۸	٪۲/۴	

جدول ۲- نتایج آزمون فرضیه‌ها

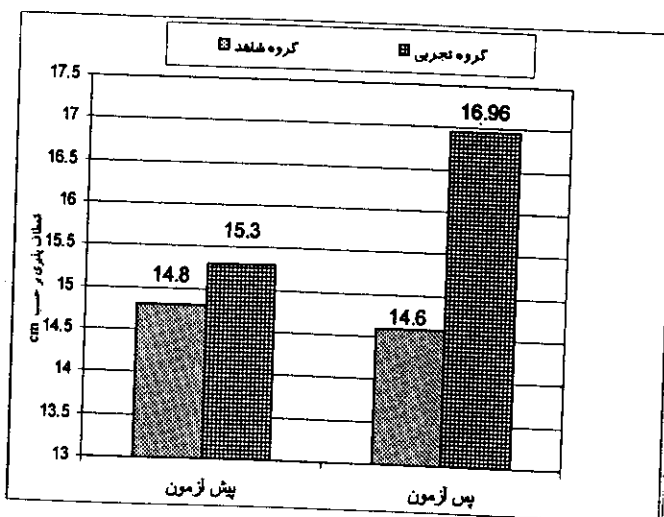
معنی دار بودن در سطح $P \leq 0.1$	معنی دار بودن در سطح $P \leq 0.05$	t_{cri} X^2_{cri}	t_{obs} X^2_{obs}	$d.f$	N	نتایج آماری فرضیه‌ها
-	☆	۳/۸۴	۶/۱۲	۱	۷۹	۱- فرضیه اول
-	☆	۲/۰۰	۲/۵۸	۷۷	۷۹	۲- فرضیه دوم
☆	☆	۲/۱۳	۶/۴۶	۱۵	۱۶	۳- فرضیه سوم
☆	☆	۲/۱۳	۸/۴۶	۱۵	۱۶	۴- فرضیه چهارم



نمودار ۱ - شدت اسکولیوز در آزمودنی‌های مبتلا به این عارضه به تفکیک سن



نمودار ۲ - شدت اسکولیوز در آزمودنی‌های گروه تجربی و شاهد در دو مرحله پیش و پس از آزمون



نمودار ۳ - انعطاف پذیری ستون فقرات در آزمودنی‌های گروه تجربی و شاهد در دو مرحله پیش و پس از آزمون

بحث و نتیجه گیری

هدف اصلی پژوهش حاضر، بررسی تأثیر یک برنامه تمرین اصلاحی در بهبود عارضه اسکولیوز در دانش آموزان پسر ۱۵ - ۱۲ سال بود، همچنین میزان شیوع اسکولیوز و شدت آن مورد بررسی قرار گرفت. بدین منظور برای ارزیابی وضعیت بدنی آزمودنی‌ها و تعیین شدت اسکولیوز از صفحه شطرنجی و تست نیویورک استفاده شد و نتایج حاصل از آن با نتایج سایر تحقیقات مورد بررسی و مقایسه قرار گرفت. با مشاهده اختلافاتی در نتایج حاصل از برخی تحقیقات، ممکن است به نظر برسد که علت این تفاوت‌ها ناشی از عینی نبودن مقیاس اندازه‌گیری و در نتیجه خطای برآورد باشد ولی با بررسی و نگاه دقیق‌تر به شرایط و ویژگی‌های خاص هر کدام از این تحقیقات، درمی‌یابیم که این وسیله هرچند یک مقیاس عینی نیست، ولی در صورت استفاده صحیح و داشتن تجربه کافی آزمون‌گر، از روایی نسبتاً بالا و قابل قبولی برخوردار است و محققان اغلب با این وسیله به ارزیابی وضعیت ستون فقرات می‌پردازند. برای اطمینان از اعتبار و روایی صفحه شطرنجی و افزایش پایایی اندازه‌گیری محقق، پس از انتخاب نمونه‌ها برای گروه تجربی (با استفاده از این وسیله)، ۵ نفر از آن‌ها به صورت تصادفی انتخاب و پرتونگاری شدند که با تأیید پزشک متخصص نتیجه نشان داد انحراف جانبی ستون فقرات در چهار نفر از آن‌ها کاملاً مشخص و در یک مورد انحراف خفیف است. به علت عدم تمایل آزمودنی‌ها در مرحله پس آزمون، امکان پرتونگاری مجدد و اندازه‌گیری میزان انحرافات برحسب درجه ممکن نشد.

در سال ۱۹۸۹ نیساینن و همکارانش^۱ به تحقیق در مورد اندازه‌گیری اسکولیوز و تنه نامتقارن در دانش آموزان پرداختند. این محققان یک گروه ۱۰۶۰ نفری را که متوسط سن آن‌ها ۸ تا ۱۰ سال بود با استفاده از صفحه شطرنجی و تست نیویورک غربالگری نموده و میزان شیوع اسکولیوز را ۴/۱ درصد گزارش کردند (۱) که در مقایسه با نتایج تحقیق حاضر بسیار اندک است. به نظر می‌رسد علت این اختلاف مربوط به تفاوت دامنه سنی آزمودنی‌های مورد مطالعه باشد. این نتایج می‌تواند مؤید فرضیه اول تحقیق، مبنی بر افزایش میزان شیوع اسکولیوز به

همراه افزایش سن باشد.

در تحقیقات دیگری که در آن‌ها دامنه سنی آزمودنی‌ها نزدیک به دامنه سنی آزمودنی‌های تحقیق حاضر است، نتایج مشابهی به دست آمده است. جعفر خوشبختی در بررسی ناهنجاری‌های وضعیتی ستون فقرات در دانش‌آموزان ۱۵ - ۱۱ ساله، میزان ابتلا به عارضه اسکولیوز را ۱۷/۹۷ درصد گزارش کرده است که ۸/۱۱ درصد آن از نوع شدید و ۹/۶ درصد آن از نوع اسکولیوز متوسط و خفیف است (۲). در سال ۱۹۹۳، وبرتز^۱ در تحقیقی با عنوان «تقارن تنه، وضعیت بدنی، رشد و خطر اسکولیوز» بر روی ۸۹۶ دانش‌آموز با دامنه سنی ۱۰/۸ تا ۱۳/۸ سال که قبلاً بدون اسکولیوز بودند، آنان را سال به سال مورد ارزیابی قرار داده و نشان داد که در خلال ۳ سال ۲۴ نفر از پسران و ۴۱ نفر از دختران مبتلا به اسکولیوز شده‌اند. در این تحقیق روبرتز میزان شیوع و خطر افزایش و ایجاد اسکولیوز را با افزایش سن در هر دو جنس پسر و دختر مورد بررسی قرار داد که از لحاظ افزایش شیوع اسکولیوز با نتایج تحقیق حاضر همخوانی دارد (۷).

اسکولیوز نوع عملکردی با توجه به علل پیدایش آن‌ها، یعنی عملکرد ضعیف عضلات، فقر حرکتی و اتخاذ وضعیت‌های نادرست و همچنین با توجه به اینکه معمولاً اسکولیوز قبل از ۱۴ سالگی نمایان می‌شود (۴)، می‌توان گفت در صورتی که علل ایجادکننده این نوع اسکولیوز به موقع شناسایی نشده و اقدامی در جهت درمان یا پیشگیری آن صورت نگیرد، موجب پیشرفت و افزایش شدت اسکولیوز خواهد شد. تحقیقی که در سال ۱۹۸۸ انجام گرفته، نشان داد که شدت اسکولیوز به طور خطی مطابق سن از کلاس پنجم ابتدایی تا دوم دبیرستان ۱۵ درجه افزایش داشته است (۱). نتیجه این تحقیق با فرضیه دوم پژوهش حاضر که در آن اختلاف معنی‌داری بین شدت اسکولیوز در دامنه سنی ۱۳ - ۱۲ و ۱۵ - ۱۴ سال مشاهده شد، همخوانی دارد. یعنی با افزایش سن، میزان انحراف جانبی ستون فقرات در آزمودنی‌های مبتلا به عارضه اسکولیوز افزایش می‌یابد.

بسیاری از محققان برای درمان و اصلاح عارضه اسکولیوز به تقویت عضلات ناحیه ستون

فقرات از طریق یک برنامه تمرینی اصلاحی و همچنین اصلاح عادات حرکتی نامناسب اشاره می‌کنند. در سال ۱۹۸۸ روبرتز و همکارانش در انگلستان ۱۲۰ بیمار را که از درد ناحیه پشت به علت ناهنجاری‌های وضعیتی ستون فقرات و از جمله عارضه اسکولیوز، شکایت داشتند، در یک برنامه منظم تمرین شرکت دادند و پس از ۱۰ هفته تمرین، تفاوت بارزی در توانایی‌های جسمی، تحرک و کارایی افراد مشاهده شد. بنابراین نتیجه تحقیق روبرتز و همکاران با یافته‌های تحقیق حاضر همخوانی دارد (۱).

اساساً اسکولیوز نوع عملکردی تحت تأثیر طول عضلات و لیگامنت‌های چسبیده به ستون فقرات و بویژه عضلات طرفین ستون مهره‌ها قرار دارد (۱۰). عملکرد ضعیف این دسته از عضلات از جمله کشیدگی و شل شدن عضلات یک طرف و کوتاهی و انقباض غیرطبیعی و کاهش انعطاف‌پذیری در عضلات سمت مخالف، می‌تواند منجر به بروز عارضه اسکولیوز نوع عملکردی گردد. باتوجه به برنامه تمرینی که در آن از حرکات قدرتی برای عضلات ضعیف و از حرکات کششی برای عضلات کوتاه شده استفاده می‌شد، می‌توان گفت یکی از دلایل عمده کاهش میزان انحراف جانبی ستون فقرات در آزمودنی‌های گروه تجربی، افزایش قدرت و انعطاف‌پذیری عضلات درگیر در عمل فلکشن و اکستنشن جانبی ستون فقرات و همچنین عضلات تثبیت‌کننده مهره‌ها باشد.

در مجموع نتایج به دست آمده در این تحقیق نشان می‌دهد برنامه تمرینی به کار گرفته شده سبب بهبود وضعیت اسکولیوز آزمودنی‌های مبتلا به عارضه شده، بنابراین با در نظر گرفتن میزان شیوع عارضه فوق و مشکلات و عواقب متعددی که می‌تواند برای شخص مبتلا ایجاد کند، اهمیت و ضرورت حرکات اصلاحی برای پیشگیری و درمان اسکولیوز بخصوص در بین دانش‌آموزان کاملاً مشخص می‌گردد. همچنین باتوجه به اینکه در مدرسه، معلمان ورزش تنها کسانی هستند که با وضعیت جسمانی دانش‌آموزان سر و کار دارند در صورت همکاری اولیا و مربیان، می‌توانند بیشترین نقش را در شناسایی و پیشگیری از پیشرفت این ناهنجاری از طریق آموزش و اجرای حرکات اصلاحی، ایفا کنند.

منابع و مآخذ

- ۱- برقی مقدم، جعفر. "بررسی وضعیت ناهنجاری‌های ستون فقرات در بین دانش‌آموزان پسر مدارس متوسطه تبریز"، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران، ۱۳۷۴.
- ۲- خوشبختی، جعفر. "بررسی میزان ناهنجاری‌های ستون فقرات پسران ۷ - ۱۱ ساله شهرستان دره گز"، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۷۸.
- ۳- دین، ام. آرای. "آناتومی و فیزیولوژی پایه برای پیراپزشکان". ترجمه حمیدرضا طهماسب پور. انتشارات مرکز نشر، ۱۳۷۳.
- ۴- سخنگویی، یحیی. "حرکات اصلاحی"، انتشارات اداره کل تربیت بدنی پسران وزارت آموزش و پرورش، ۱۳۷۹.
- ۵- سلطانی هفشجانی، بیات. "حرکات اصلاحی"، انتشارات دانشگاه امام حسین، چاپ اول، ۱۳۷۳.
- ۶- شاهمرادی، داریوش. "بررسی میزان شیوع ناهنجاری‌های وضعیتی بالاتنه در دانش‌آموزان پسر مقطع متوسطه و ارائه حرکات اصلاحی جهت بهبود عارضه کیفوز"، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه گیلان، ۱۳۸۰.
- ۷- کریمی، محمد. "بررسی ارتباط بین میزان شیوع ناهنجاری‌های وضعیتی بالاتنه و عملکرد عضلات ضد جاذبه در دانش‌آموزان پسر دوره راهنمایی شهرستان قم"، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۸۰.
- ۸- هنری، حبیب. "بررسی و شناخت ناهنجاری‌های وضعیتی دانش‌آموزان ورزشکار پسر سراسر کشور"، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۷۲.
- 9- Bunch, wiltpn H. Patwardhan, Avinash . "Scoliosis" Making clinical Decisions. 1989.
- 10- Bloom field, J. Ackland, T.R., and Elliott, B.C. "Applied Anatomy and Biomechanic in sport". oxford Black well scientific publications, 1995.