

## بررسی فراوانی ناهنجاری‌های ستون فقرات و آمادگی قلبی - تنفسی دانش آموزان پسر دوره‌ی راهنمایی استان زنجان، ۱۳۸۱

اکبر سازوار\*، مریم خداویسی\*\*

نویسنده‌ی مسئول: ملایر، بلوار دانشگاه، مجتمع آموزش عالی ملایر، a\_sazvar@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۸۳/۸/۲۳ تاریخ پذیرش: ۸۴/۶/۷

### چکیده

**زمینه و هدف:** بر خوردار بودن از وضعیت قامت مناسب و داشتن ستون فقرات طبیعی و بهبود عملکرد دستگاه گردش خون از عوامل بسیار مهم در سلامت عمومی فرد می‌باشد. با توجه به عدم وجود اطلاعات در مورد میزان ناهنجاری‌های ستون فقرات در استان زنجان، این پژوهش با هدف تعیین میزان ناهنجاری‌های ستون فقرات و آمادگی قلبی - تنفسی دانش‌آموزان پسر دوره‌ی راهنمایی استان زنجان در سال ۱۳۸۱، انجام شد.

**روش بررسی:** این تحقیق مقطعی بر روی ۶۴۳ دانش‌آموز پسر دوره‌ی راهنمایی استان زنجان انجام شد که به صورت تصادفی خوشه‌ای و چند مرحله‌ای انتخاب شده بودند. پس از اندازه‌گیری قد و وزن دانش‌آموزان و حذف افراد بیمار از مطالعه، اطلاعات مربوط به ناهنجاری‌های ستون فقرات و آمادگی قلبی تنفسی دانش‌آموزان با استفاده از آزمون استاندارد نیویورک، شاتل ران و روش دو نقطه‌ای اندازه‌گیری چربی، جمع‌آوری و با استفاده از آزمون‌های همبستگی و آنالیز رگرسیون مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

**یافته‌ها:** نتایج نشان داد که ۹۳/۸ درصد از افراد حداقل به یکی از ناهنجاری‌های ستون فقرات مبتلا هستند. ناهنجاری‌های ستون فقرات به ترتیب شامل برآمدگی کتف‌ها (۵۱/۴ درصد)، فرورفتگی سینه (۴۸/۷ درصد)، برآمدگی شکم (۴۷/۹ درصد)، افتادگی شانه‌ها (۴۵/۷ درصد)، اسکولیوز (۲۸/۱ درصد)، لوردوز شکمی (۲۴/۴ درصد)، لوردوز گردنی (۱۹/۹ درصد)، کیفوز (۱۴/۶ درصد)، عدم تقارن لگن (۱۳/۸ درصد)، کجی سر (۹/۳ درصد) و عارضه‌ی پشت تابدار (۲/۳ درصد) بود. حداکثر اکسیژن مصرفی ۴۶۹۶ میلی‌لیتر بر کیلوگرم در دقیقه محاسبه شد. بین لوردوز کمری و عدم تقارن لگن با آمادگی قلبی - تنفسی ارتباط معنی‌داری، مشاهده شد ( $P=0.04$ ).

**نتیجه‌گیری:** اکثریت (۹۳/۸ درصد) دانش‌آموزان پسر دوره‌ی راهنمایی در استان زنجان حداقل به یکی از ناهنجاری‌های ستون فقرات مبتلا می‌باشند. این امر ضرورت توجه به تربیت بدنی و انجام اقدامات جهت کنترل و پیشگیری از این ناهنجاری‌ها را بیش از پیش مشخص می‌سازد.

**واژگان کلیدی:** آمادگی قلبی - تنفسی، ناهنجاری‌های ستون فقرات، آزمون شاتل ران

### مقدمه

انسان امروزی کمک می‌کنند که یکی از مهم‌ترین این ابعاد، بعد سلامتی افراد و شناسایی میزان آمادگی قلبی - تنفسی، ناهنجاری‌های جسمانی و ضعف‌های جسمی - حرکتی و بهبود افراد با ارایه تمرینات ورزشی مناسب به آن‌ها می‌باشد.

در عصر حاضر وقتی صحبت از تربیت بدنی به میان می‌آید دیگر منظور فقط بازی‌های ورزشی و تفریحی نیست بلکه در حال حاضر علوم ورزشی از ابعاد بسیار مهم‌تری به

\* کارشناس ارشد تربیت بدنی، مربی مجتمع آموزش عالی ملایر

\*\* کارشناس تربیت بدنی

برخوردار باشد. شناسایی میزان این انحرافات قبل از بلوغ و در دوره‌ی راهنمایی می‌تواند برای مسئولین و اولیاء دانش‌آموزان بسیار مهم تلقی شود. برنامه‌ریزی برای بهبود، اصلاح و پیشگیری انحرافات ستون فقرات در این دوره، از کارایی بسیار بالایی برخوردار بوده و با توجه به ویژگی‌های سنی این دوره، می‌توان برنامه‌های اصلاحی - حرکتی مناسب در ارتباط با اصلاح انحرافات چه در خانه و چه در ساعات ورزش برای دانش‌آموزان تجویز نمود (۲، ۳). از این رو تحقیق حاضر با هدف تعیین میزان شیوع ناهنجاری‌های ستون فقرات دانش‌آموزان مقطع راهنمایی از لحاظ ابتلاء به کیفوز، لوردوز کمری و گردنی، اسکولیوز و افتادگی شانه‌ها، فرورفتگی سینه و میزان آمادگی قلبی - تنفسی آنان در سال ۱۳۸۱ در استان زنجان مورد بررسی قرار گرفت.

### روش بررسی

این مطالعه‌ی مقطعی بر روی دانش‌آموزان پسر دوره‌ی راهنمایی استان زنجان انجام شد. جهت تعیین حجم نمونه‌ی آماری از فرمول برآورد حجم نمونه‌ی کوکران (۴) استفاده و تعداد نمونه‌ی پژوهش ۵۹۳ نفر برآورد شد، که جهت بالا بردن دقت تحقیق تعداد ۶۴۳ دانش‌آموز از کل استان زنجان در این تحقیق مورد بررسی قرار گرفتند. جهت انتخاب نمونه‌ی آماری ( $n=643$ ) از روش خوشه‌ای چند مرحله‌ای استفاده شد به این صورت که ابتدا مناطق در سه دسته‌ی هم سطح قرار گرفتند و سپس از هر دسته دو منطقه به صورت تصادفی انتخاب شدند که عبارت بودند از مناطق طارم، ناحیه‌ی یک زنجان، ایجرود، انگوران، خرمدره و خداپنده. بعد از مشخص شدن مناطق، در هر منطقه جهت انتخاب مدارس و در نهایت دانش‌آموزان، باز هم به صورت خوشه‌ای چند مرحله‌ای عمل شد. لازم به ذکر است که تعداد نمونه‌ی انتخاب شده در هر منطقه با توجه به درصد دانش‌آموزان آن منطقه نسبت به تعداد کل دانش‌آموزان پسر

در این ارتباط باید به نوجوانانی که در سنین رشد هستند توجه جدی‌تری نمود، چرا که در این سنین قامت و وضعیت فیزیکی افراد شکل نهایی خود را می‌گیرد و اگر این شکل‌گیری وضعیت بدن با ضعف و ناهنجاری‌های جسمانی همراه باشد، بدن در سنین بالاتر دیگر قادر به اصلاح آن نیست و یا با مشکلات بسیار زیادی قادر به اصلاح این ناهنجاری‌ها خواهد بود. از این رو، بررسی و شناخت میزان ناهنجاری‌ها در سنین نوجوانی می‌تواند به ما کمک زیادی در پیشگیری از ناهنجاری‌های جسمانی کند. هم‌چنین با توجه به دوران حساس رشد بدنی در کودکان و نوجوانان و نظر به این که داشتن وضعیت بدنی خوب و سالم برای سرمایه‌های آینده‌ی این جامعه یک حق محسوب می‌شود، بنابراین تربیت بدنی باید بتواند در شناخت میزان سلامتی دستگاه قلبی - تنفسی و انحرافات ستون فقرات دانش‌آموزان گام‌های اساسی برداشته و موجب بهبودی کامل و یا نسبی در افرادی شود که دارای این انحرافات هستند. این انتظارات از تربیت بدنی می‌تواند دستاوردهای فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی با ارزشی را برای اجتماع و فرد به همراه داشته باشد و با اطلاع از میزان انحرافات جسمانی می‌توان جهت داشتن نسلی سالم و پویا، اقداماتی اساسی و گام‌های مؤثری برداشت تا نسلی سالم و شاداب داشته باشیم (۱).

آمادگی قلبی - تنفسی از شاخص‌های معتبر در سلامتی عملکرد دستگاه گردش خون و قلمرو ورزش قهرمانی است. شناخت میزان آمادگی قلبی - تنفسی و ناهنجاری‌های ستون فقرات همواره علاقه و توجه متخصصان علوم ورزشی را به خود معطوف کرده است و اکثر آن‌ها بر این اعتقاد هستند که مقطع راهنمایی، دوره‌ی دوم حساس رشد است که به علت تغییرات ناشی از بلوغ و رشد جسمانی دوره‌ای بسیار حساس بوده و داشتن ضعف‌های جسمی - حرکتی در این سنین شاید به صورت ثابت بعد از دوران بلوغ باقی مانده و فرد را مجبور نماید که تا آخر عمر از یک وضعیت بدنی نامطلوب

آهنگ ادامه می‌دهد تا موقعی که دیگر نتواند خود را هم‌زمان با نواخته شدن آهنگ به فاصله‌ی ۳ متری خطوط انتهایی برساند و این اتفاق دوبار متوالی رخ دهد. در این صورت آزمون به پایان می‌رسد و سرعت حرکت شخص که در آن مرحله متوقف شده، ثبت و با قرار دادن در معادله‌ی زیر حداکثر اکسیژن مصرفی افراد ۱۸ سال و پایین‌تر از آن برآورد می‌شد (۵،۶).

$$VO_2max = ۳۱/۰۲۵ \times \text{سرعت} + ۳/۲۳۸ \times \text{سن} + (۳/۲۴۸) \times \text{سن} - ۰/۱۵۶۳$$

جهت بررسی میزان ناهنجاری‌های ستون فقرات از آزمون استاندارد نیویورک استفاده شد. در آغاز توضیحات کاملی درباره‌ی نحوه‌ی اجرای آزمون و ضرورت بررسی میزان ناهنجاری‌ها و اهمیت آن از نظر سلامت جسمانی، به دانش آموزان داده شد و سپس دانش‌آموزان با استفاده از صفحه‌ی شطرنجی از دو زاویه‌ی خلفی و پهلو مورد بررسی قرار گرفتند. از دید خلفی ناهنجاری‌های کجی سر، افتادگی شانه، اسکولیوز، عدم تقارن لگن مورد بررسی قرار گرفت و از دید پهلو هم ناهنجاری‌های لوردوز گردنی و کمری، فرورفتگی سینه، کتف‌های برآمده، کیفوز، برآمدگی شکم و پشت تابدار مورد ارزیابی قرار گرفت (۱۵).

جهت تعیین فراوانی و درصد ناهنجاری‌های ستون فقرات و میانگین آمادگی قلبی - تنفسی از آمار توصیفی و جهت بررسی ارتباط بین متغیرهای قد و وزن و درصد چربی بدن و ناهنجاری‌های ستون فقرات با میزان آمادگی قلبی - تنفسی دانش‌آموزان از ضریب همبستگی و آنالیز رگرسیون استفاده گردید.  $P = ۰/۰۵$  معنی‌دار تلقی گردید.

### یافته‌ها

یافته‌های تحقیق نشان داد میانگین سنی دانش‌آموزان ۱۳/۱۲، میانگین قد آنان ۱۴۹ و میانگین وزن آنان ۳۸/۷ کیلو گرم بود. نتایج تحقیق حاکی از آن است که در مجموع

مقطع راهنمایی استان زنجان بود. جهت جمع‌آوری اطلاعات ابتدا در طی پرسش‌نامه‌ای سابقه‌ی بیماری دانش‌آموزان و مشخصات فردی آن‌ها پرسیده شد. افراد بیمار از پژوهش حذف شدند و سپس وزن و قد افراد، درصد چربی زیر پوست، حداکثر اکسیژن مصرفی و ناهنجاری‌های ستون فقرات تعیین شد. برای اندازه‌گیری درصد چربی بدن روش دو نقطه‌ای باشگاه مردان جوان مسیحی آمریکا (Young Mens Christian Association [YMCA]) مورد استفاده قرار گرفت. در این روش ابتدا دو محل اندازه‌گیری (پشت بازو بخش میانی شانه و آرنج و محل اندازه‌گیری ساق پا در بخش داخلی استخوان در پشت درشت نی در محلی که ساق پا بیشترین قطر را دارد) انتخاب و سپس چین پوستی با انگشت شست و سبابه گرفته شده و با کالیپر اندازه‌گیری می‌شود. دو عدد حاصل با هم جمع شده تا درصد چربی بدن افراد به دست آید.

به منظور برآورد حداکثر اکسیژن مصرفی دانش‌آموزان، از آزمون شاتل ران نوع اول استفاده شد. در آزمون شاتل ران نوع اول، فرد مسافت ۲۰ متر را با آهنگ‌های ضربه‌شمار که از یک دستگاه الکترونیک پخش می‌شود به حالت دویدن، به نحوی طی می‌کند که هم‌زمان با نواخته شدن هر آهنگ، شخص در انتهای مسافت ۲۰ متر باشد. سرعت گام‌های نخستین دقیقه، ۸ کیلومتر در ساعت و در دقیقه‌ی دوم ۹ کیلومتر در ساعت است که از دقیقه سوم به بعد در هر دقیقه ۰/۵ کیلومتر در ساعت بر سرعت دویدن شخص اضافه می‌شود به طوری که در دقیقه ۲۱، سرعت به ۱۸/۵ کیلومتر در ساعت می‌رسد و از این مرحله به بعد، سرعت حرکت تا دقیقه‌ی ۲۳ ثابت باقی می‌ماند (البته شرط تداوم آزمون این است که با نواخت هر آهنگ، آزمودنی روی خط ۲۰ متری یا فاصله ۱ تا ۳ متری آن رسیده باشد و در غیر این صورت، شاید فرد به مرحله‌ی پایانی یعنی دقیقه بیست و سوم نرسد). شخص به دویدن رفت و برگشت هم‌زمان با نواخته شدن

لوردوز کمبری ( $R^2=0/049$  و  $P=0/04$ ) و عدم تقارن لگن ( $R^2=0/04$  و  $P=0/04$ ) و آمادگی قلبی - تنفسی ارتباط معنی دار وجود دارد.

### بحث

نتایج پژوهش نشان داد که در مجموع ۹۳/۸ درصد از دانش آموزان مورد بررسی دارای حداقل یکی از ناهنجاری‌های ستون فقرات بودند و تنها ۶/۲ درصد (۴۰ نفر) از آن‌ها کاملاً سالم بوده و از لحاظ ستون فقرات دارای هیچ‌گونه عارضه و ناهنجاری نبودند. این یافته مشابه نتایج به دست آمده در تحقیقاتی است که در سایر استان‌ها اجرا شده است. در پژوهشی که بر روی دانش آموزان دوره‌ی راهنمایی بندر ترکمن انجام شد، میزان کلی ناهنجاری‌های ستون فقرات ۸۶/۶ درصد گزارش شد. نتایج پژوهش‌های بسیاری به این موضوع اشاره می‌کنند که درصد ناهنجاری‌های ستون فقرات در بین دانش آموزان پسر دوره‌ی راهنمایی بالا است و مخصوصاً در استان زنجان نسبت به سایر استان‌ها درصد نسبتاً بالاتری از ابتلاء به ناهنجاری‌های ستون فقرات مشاهده می‌گردد.

در پژوهش حاضر بیشترین ناهنجاری مربوط به ناهنجاری برآمدگی کتف‌ها (۵۱/۴ درصد) و کمترین ناهنجاری مربوط به عارضه‌ی پشت تابدار (۲/۳ درصد) بود. نتایج پژوهش مشابهی که بر روی دانش آموزان اصفهان انجام شده، بیشترین ناهنجاری را افتادگی شانه‌ها (۳۶/۷ درصد) و کمترین ناهنجاری را کجی گردن (۰/۸ درصد) گزارش کرده است (۸). در پژوهش دیگری که بر روی دختران دوره‌ی راهنمایی انجام شده است بیشترین ناهنجاری عارضه‌ی افتادگی شانه‌ها (۸۷ درصد) و کمترین ناهنجاری مربوط به فرورفتگی قفسه‌ی سینه (۱۵ درصد) اعلام شد، که البته این اختلاف ناشی از آن است که تحقیق مذکور بر روی دختران دوره‌ی راهنمایی اجرا گردیده است (۹).

۹۳/۸ درصد از دانش‌آموزان حداقل به یکی از ناهنجاری‌های ستون فقرات مبتلا هستند. بیشترین ناهنجاری مربوط به عارضه‌ی برآمدگی کتف‌ها (۵۱/۴ درصد) بود و بقیه به ترتیب شامل: فرورفتگی سینه (۴۸/۷ درصد)، برآمدگی شکم (۴۷/۹ درصد)، افتادگی شانه‌ها (۴۵/۷ درصد)، اسکولیوز (۲۸/۱ درصد)، لوردوز شکمی (۲۴/۴ درصد)، لوردوز گردنی (۱۹/۹ درصد)، کیفوز (۱۴/۶ درصد)، عدم تقارن لگن (۱۳/۸ درصد)، کجی سر (۹/۳ درصد) بودند و بالاخره کمترین ناهنجاری مشاهده شده مربوط به عارضه‌ی پشت تابدار (۲/۳ درصد) بود (جدول ۱).

جدول ۱: توزیع فراوانی ناهنجاری‌های ستون فقرات در دانش‌آموزان پسر مقطع راهنمایی استان زنجان، ۱۳۸۱

ناهنجاری	فراوانی
کجی سر	۶۰ (۹/۳)*
افتادگی شانه	۲۹۴ (۴۵/۷)
اسکولیوز	۱۸۱ (۲۸/۱)
لوردوز گردنی	۱۲۸ (۱۹/۹)
فرورفتگی سینه	۳۱۳ (۴۸/۷)
برآمدگی کتف	۳۳۱ (۵۱/۴)
برآمدگی شکم	۳۰۸ (۴۷/۹)

\* اعداد داخل پرانتز بیان‌گر درصد می‌باشند.

در پژوهش حاضر میانگین درصد چربی نوجوانان ۱۹/۱۲ و میانگین کلی حداکثر اکسیژن مصرفی دانش‌آموزان پسر دوره‌ی راهنمایی استان زنجان ۴۶/۹۶ میلی لیتر بر کیلوگرم در دقیقه به دست آمد. هم‌چنین درباره‌ی ارتباط بین ناهنجاری‌های ستون فقرات با میزان آمادگی قلبی - تنفسی آزمودنی‌ها، نتایج نشان داد که بین ناهنجاری‌های کیفوز، لوردوز گردنی، برآمدگی شکم و کتف، کجی سر، افتادگی شانه، فرورفتگی سینه، پشت تابدار، اسکولیوز و آمادگی قلبی - تنفسی ارتباط معنی‌داری وجود ندارد و تنها بین

(۳۸ درصد) می‌باشند. نتایج تحقیق مشابهی در مشهد گزارش کرد که به طور کلی ۹۰ درصد افراد جامعه‌ی تحقیق حداقل به یکی از ناهنجاری‌های ستون فقرات مبتلا بودند و این ناهنجاری‌ها شامل، کیفوز (۹۲/۱۵ درصد)، کجی گردن (۹۲/۲۵ درصد)، برآمدگی شکم (۶۳/۳ درصد)، افتادگی شانه (۲۶/۳ درصد)، لوردوز کمری (۷۵/۴ درصد) و لوردوز گردنی (۱۵/۷ درصد) بود (۱۱). در تحقیقی که بر روی ورزشکاران پسر سراسر کشور انجام شده است، این نتیجه حاصل شد که ۷۴ درصد آن‌ها چار ناهنجاری‌های وضعیتی بودند (۱۲). بنابر گزارشات بورد فرانسه، تشدید لوردوز کمری در کلاس‌های دوم و سوم و چهارم دبستان بیشتر مشاهده می‌گردد. قبل از این سن ناهنجاری کمتر مشاهده شده و ورزش در دبستان توانسته است ۲۰ درصد از این ناهنجاری را اصلاح نماید (۱۳) و در مقابل نتایج نشان می‌دهد افزایش سطح اسید لاکتیک خون، افزایش مرحله‌ی اول وام اکسیژن، تاخیر برگشت قلب و هم چنین کاهش حجم دقیقه‌ای تنفسی از ثمرات یک وضعیت بدنی غیر مطلوب می‌باشد (۱۴). پژوهش حاضر نشان داد که متأسفانه عدم توجه دانش آموزان و اولیای آن‌ها و کم توجهی به درس تربیت بدنی و نرمش‌های بدنی، نتایج بسیار بدی بر ساختار بدنی فرزندان این مرز و بوم خواهد گذاشت که در این راستا با پیشگیری‌های به موقع می‌توان با این معضل مبارزه کرد.

استقامت قلبی - تنفسی، ظرفیت بیشینه کارکردی سیستم قلبی - تنفسی برای ادامه و حفظ فعالیت جسمانی و یا کاری در برگیرنده‌ی گروه‌های عضلانی عمده در زمان طولانی می‌باشد و مقیاس سنجش آن حداکثر اکسیژن مصرفی است و عبارت است از بیشترین مقدار اکسیژنی که در خلال اجرای حداکثر فعالیت بدنی تا حد و اماندگی توسط سلول‌های بدن جذب و مصرف می‌شود. در پژوهش حاضر میانگین کلی حداکثر اکسیژن مصرفی دانش آموزان پسر دوره‌ی راهنمایی استان زنجان ۴۶/۹۶ میلی لیتر بر کیلوگرم در دقیقه محاسبه

نتایج پژوهش‌های مختلف حاکی از آن است که اکثر دانش آموزان ما به نوعی در ساختار بدنی خود دارای ضعف و ناهنجاری هستند و این معضل اجتماعی در برخی از آن‌ها از درصد بسیار بالایی برخوردار است و اگر راهکار و چالش اساسی در پیشگیری از این امر صورت نپذیرد با توجه به ماشینی شدن عصر نوین که فقر حرکتی به صورت یک آسیب اجتماعی عظیم رخ می‌نماید، آینده‌ی ای هولناک در انتظار جامعه‌ی ما خواهد بود. متأسفانه در داخل کشور تحقیقات کمی درباره‌ی ارتباط ناهنجاری‌های ستون فقرات با آمادگی قلبی - تنفسی صورت گرفته است ولی نتایج چند پژوهش پیرامون ناهنجاری‌های ستون فقرات نشان داده است که میزان ناهنجاری‌های وضعیتی بالاتری دختران مدارس راهنمایی نجف آباد ۴۱ درصد می‌باشد که کمترین ناهنجاری مربوط به فرورفتگی قفسه‌ی سینه (۱۵ درصد) و بیشترین ناهنجاری مربوط به افتادگی شانه‌ها (۸۷ درصد) می‌باشند، هم چنین میزان کیفوز ۳۴/۸ درصد بود (۹).

نتایج تحقیق مشابهی در اردبیل نشان داد که ۸۹ درصد از افراد دچار ناهنجاری‌های ستون فقرات می‌باشند. میزان ناهنجاری‌های قسمت‌های مورد آزمایش ستون فقرات عبارت بودند از سر ۲۵ درصد، شانه‌ها ۵۱ درصد، ستون فقرات ۴۹ درصد، لگن ۴۵/۶ درصد، گردن ۴۸ درصد، کیفوز ۴۸/۳ درصد، افتادگی شکم ۴۳/۳ درصد و لوردوز ۴۳ درصد. بیشترین ناهنجاری مربوط به افتادگی شانه‌ها (۵۱ درصد) و کمترین میزان ناهنجاری مربوط به سر (۲۵ درصد) بود (۷). بررسی‌ها نشان داد که میزان کلی ناهنجاری‌های ستون فقرات در بندر ترکمن ۸۶/۶ درصد می‌باشد (۱۰). بررسی میزان ناهنجاری‌های ستون فقرات دانش آموزان پسر مقطع متوسطه‌ی شهر مشهد نشان داد که ناهنجاری‌های ستون فقرات شامل افتادگی شانه (۷۵ درصد)، کجی گردن (۵۱/۱ درصد)، اسکولیوز (۳/۲۱ درصد) و کیفوز (۳/۶۳ درصد)، لوردوز کمری (۲۲ درصد) و برآمدگی شکم

### نتیجه گیری

با توجه نتایج این تحقیق میزان کلی ناهنجاری‌های ستون فقرات در سطح استان زنجان ۹۳/۸ درصد می‌باشد که تقریباً مشابه سایر استان‌های کشور و در سطح نسبتاً بالایی قرار دارد و بیان‌گر این مطلب است که متاسفانه عدم اجرای نرمش‌های صحیح ورزشی و ناآگاهی دانش آموزان نسبت به وضعیت استاندارد بدنی و ناآشنایی آن‌ها با اصول درست حمل اشیا، عوارض بسیار بدی را بر روی بدن افراد گذاشته است. با افزایش اطلاعات و آگاهی دانش آموزان در زمینه‌ی بهداشت فردی می‌توان از بروز ناهنجاری‌های جسمانی تا حد امکان پیشگیری کرد و در صورت بروز با تشخیص به موقع نسبت به درمان آن‌ها اقدام نمود. با توجه به نتایج پژوهش آمادگی قلبی - تنفسی دانش آموزان استان زنجان نسبت به استانداردهای موجود، در سطح خوبی می‌باشد که با توجه به عدم وجود تحقیقات مشابه در سایر استان‌ها امکان مقایسه وجود ندارد. تاسیس مراکز حرکات اصلاحی پیشنهاد می‌گردد.

شد. اکسیژن مصرفی بیشینه از معتبرترین شاخص‌های آمادگی بدنی محسوب می‌گردد و بیان‌گر ظرفیت کار استقامتی است. با توجه به شواهد پژوهشی که نشان داده‌اند اکسیژن مصرفی بیشینه در ارزیابی آمادگی بدنی بهتر از عوامل دیگر عمل می‌کند، به همین دلیل در تحقیق حاضر از این عامل جهت برآورد میزان آمادگی قلبی - تنفسی استفاده شد. با توجه به نتیجه‌ی به دست آمده و استانداردهای موجود درباره‌ی میزان طبیعی حداکثر اکسیژن مصرفی می‌توان به این موضوع اشاره کرد که میزان آمادگی قلبی - تنفسی دانش آموزان پسر دوره‌ی راهنمایی استان زنجان در حد خوبی قرار دارد.

در بررسی بین ناهنجاری‌های ستون فقرات و میزان آمادگی قلبی - تنفسی مشاهده شد که بین آمادگی قلبی - تنفسی و ناهنجاری کیفوز، لوردوزگردنی، اسکولیوز، افتادگی شانه‌ها، فرورفتگی سینه، برآمدگی کتف‌ها، پشت تابدار، برآمدگی شکم و کجی سر هیچ‌گونه ارتباط معنی داری وجود ندارد و تنها بین آمادگی قلبی - تنفسی و ناهنجاری لوردوز کمری و عدم تقارن لگن ارتباط معنی داری دیده می‌شود.

### منابع

- ۱- منشی طوسی تقی. در ترجمه‌ی تربیت بدنی و بازپروری برای رشد، سازگاری و بهبودی معلولان. هالیس اف. فیت. (مؤلف). مشهد: انتشارات آستان قدس رضوی، ۱۳۶۹، صفحات ۲۵ تا ۳۰.
- ۱۵- سخنگو یحیی. حرکات اصلاحی. تهران: انتشارات اداره کل تربیت بدنی پسران آموزش و پرورش، ۱۳۷۹، صفحات ۲ تا ۱۰.
- ۳- خالدان اصغر. در ترجمه‌ی فیزیولوژی ورزش. فاکس و ماتیوس (مؤلفان). تهران: انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۳، صفحات ۲۸۴ تا ۳۰۸.
- ۴- یزدانی فرد اشرف. بررسی و شناخت میزان ناهنجاریهای وضعیتی بالای تنه دانش آموزان دخترمدارس راهنمایی شهرستان نجف آباد اصفهان سال ۷۴-۷۳. پایان نامه‌ی کارشناسی ارشد، تهران: دانشگاه تربیت معلم تهران، ۱۳۷۴، صفحه ۶۶.
- 5- leger L, Mercier D, Gadoury C, Lambert J. The multistage 20- m shuttle run test for aerobli fitness. *J Spots Sci*. 1988; 6 (2): 93 - 101.
- 6- leger L, Gadoury C, Validity of the 20 - m shuttle run test with 1 min stages to predict VO<sub>2</sub> max in adults. *Can J Sport Sci*. 1989; 14 (1): 21 - 6.
- ۷- لطفعلی زاده اسماعیل. بررسی میزان ناهنجاریهای ستون فقرات دانش آموزان پس مدارس راهنمایی شهرستان اردبیل. پایان نامه کارشناسی ارشد، تهران: دانشگاه آزاد تهران، سال ۱۳۷۴، صفحه ۱.

- ۸- اقبالی محمد. بررسی میزان انحرافات ستون فقرات دانش آموزان پسر دوره‌ی راهنمایی (۱۱-۱۵) ساله شهر اصفهان و ارائه پیشنهادات اصلاحی - حرکتی سال ۷۳ - ۷۲. *پایان نامه‌ی کارشناسی ارشد*، تهران: دانشگاه تهران، ۱۳۷۳، صفحه ۷۸.
- ۹- دانشمندی حسن، قراخانو رضا، علیزاده حسین. *حرکات اصلاحی*. رشت: انتشارات دانشگاه گیلان، ۱۳۷۲، صفحات ۲۱ تا ۳۷.
- ۱۰- روشن عراز محمد. بررسی و ارزیابی ناهنجاریهای وضعیتی ستون فقرات دانش آموزان پسر راهنمایی (۱۱-۱۵) ساله شهرستان بندر ترکمن و مقایسه آن با شاخص استاندارد. *پایان نامه‌ی کارشناسی ارشد*، تهران: دانشگاه تهران، ۱۳۷۵، صفحه ۱.
- ۱۱- اصغرزاده گلزار سعید. بررسی ناهنجاریهای ستون فقرات دانش آموزان پسر مدارس متوسطه مشهد. *پایان نامه‌ی کارشناسی ارشد*، تهران: دانشگاه تربیت معلم، ۱۳۷۴، صفحه ۸۵.
- ۱۲- هنری حبیب. بررسی و شناخت ناهنجاری های وضعیتی دانش آموزان ورزشکار پسر سراسر کشور. *پایان نامه‌ی کارشناسی ارشد*، تهران: دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۷۲، صفحه ۷۶.
- ۱۳- نراقی حسن. *مقدمه‌ای بر آمار و نمونه‌گیری*. تهران: انتشارات سمت، ۱۳۷۵، صفحه ۱۱۲.

14 - Shephard RJ. *Physiology and Biochemistry of Exercise*. California: Human Kinetic; 1982, 114-20.