



بررسی شاخصه‌های تن‌سنجی، عملکردی و ناهنجاری‌های عضلانی-اسکلتی در دختران و پسران دانشجو

دکتر علیرضا پآهو^{1*}، علی صیدی¹، علی بهرامی‌نیا²

1. دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران
2. پژوهشکده فناوری نانو و مواد پیشرفته، پژوهشگاه مواد و انرژی، مشکین دشت کرج، ایران

Email: alirezapaaho@yahoo.com

(تاریخ دریافت: 00/8/30 تاریخ پذیرش نهایی: 00/9/30)

زمینه و هدف: آینده هر کشوری در گرو پویایی و تندرستی نیروهای جوان آن کشور است. سبک زندگی غیرفعال امروزی با افزایش چاقی، اضافه وزن و پیامدهای منفی آنها در ارتباط است. هدف پژوهش حاضر بررسی شاخصه‌های تن‌سنجی، عملکردی و ناهنجاری‌های عضلانی-اسکلتی در دختران و پسران دانشجو بود.

مواد و روش‌ها: 324 پسر و 494 دختر دانشجو به صورت رضایت‌مند در این طرح شرکت کردند. فرم رضایت نامه و پرسشنامه فعالیت بدنی از آزمودنی‌ها اخذ و شاخص‌های آنتروپومتریک، قدرت ایزومتریک عضلات پا، انعطاف‌پذیری، آمادگی قلبی تنفسی، انحنای کایفوز و لوردوز، زاویه پا و پهنای آرنج آزمودنی‌ها ثبت گردید. کلیه داده‌ها در نرم افزار Wellnes ثبت شد و تجزیه و تحلیل‌های آماری به وسیله نرم افزار SPSS نسخه 21 به عمل آمد.

یافته‌ها: بین میانگین شاخص‌های ترکیب بدنی و وضعیت قامتی و فاکتورهای آمادگی جسمانی در پسران و دختران تفاوت معنی‌دار بود، اما این اختلاف در انعطاف‌پذیری نشان داده نشد. در فاکتورهای آمادگی جسمانی دختران 55/4 درصد و پسران 69/8 درصد در دامنه‌ی پایین‌تر از متوسط قرار داشتند. ارتباط بین شاخص توده بدن با نسبت دور کمر به لگن، کل آب بدن در هر دو گروه پسران و دختران و همچنین با زاویه کایفوز در دختران مثبت و معنی‌دار و با چگالی و اکسیژن مصرفی بیشینه در هر دو گروه معکوس و معنی‌دار بود.

نتیجه‌گیری: درصد بالایی از دانشجویان دختر و پسر به لحاظ چاقی و اضافه وزن، آمادگی جسمانی و ناهنجاری‌های عضلانی-اسکلتی در وضعیتی مناسبی قرار نداشتند. از اینرو، ضرورت اهمیت دروس تربیت بدنی و اصلاح وضعیت‌های قامتی در دانشجویان محسوس می‌باشد.

کلید واژه‌ها: شاخصه‌های تن‌سنجی، فعالیت بدنی، آمادگی بدنی، ترکیب بدنی و ناهنجاری‌های عضلانی-اسکلتی

مقدمه :

در پژوهشی بر روی 589 پسر 7 تا 18 سال نشان داده شد که بافت چربی اضافی زمینه انحراف ستون فقرات را افزایش خواهد داد (10). پژوهش‌ها یک ارتباط معکوس بین شاخص توده بدن و لوردوز کمری را نشان داده‌اند که نشان دهنده افزایش خطر توسعه لوردوز به هنگام افزایش شاخص توده بدن می‌باشد (11). نری¹ و همکاران یک رابطه مثبت بین چاقی و عدم تقارن شانه‌ها و کتف‌ها و نیز ناهماهنگی عضلات گردنی را نشان دادند (12).

ناهنجاری‌های عضلانی-اسکلتی یکی از مشکلات با اهمیت جوامع امروزی هستند که در کودکان و نوجوانان بیشتر دیده می‌شوند (13) و به احتمال زیاد پیامد وضعیت‌های ارگونومیک نامناسب، کیف‌های سنگین، میز و نیمکت‌های نامناسب، ضعف وضعیتی، سبک زندگی غیرفعال و کاهش فعالیت بدنی هستند (14). نشستن‌های طولانی مدت در مدرسه و خانه، استفاده بیش از اندازه از تلویزیون و رایانه عوامل ارگونومی مهمی هستند که موجب ناهنجاری‌های عضلانی-اسکلتی در کودکان می‌شوند (15،16).

میزان شیوع ناهنجاری‌های قامتی در ایران بالا (49/99 درصد پسران، 67/71 درصد دختران و 60/33 درصد مجموع آنها) است (17). دانشمندی و همکاران دریافتند که 80/68 درصد آزمودنی‌های پسر و دختر شرکت کننده در پژوهش دارای ناهنجاری‌های ستون فقرات هستند (18). به دلیل نبود شناخت و آموزش کافی، شیوع ناهنجاری‌های قامتی در بین دانش‌آموزان شایع است (19). همچنین، شاخص توده بدنی بالا می‌تواند یک عامل خطر مستقل برای ناهنجاری‌های عضلانی-اسکلتی باشد (20). آمار اداره سلامت جوانان دفتر جمعیت خانواده و مدارس وزارت کشور نشان داد که 25 درصد از جمعیت جوان کشور (نزدیک به 20 میلیون نفر) چاق هستند (21). اما در ارتباط با سطح

سبک زندگی ماشینی و توسعه روز افزون تکنولوژی‌ها منجر به فقر حرکتی و کاهش فعالیت بدنی و افزایش چاقی، اضافه وزن و پیامدهای منفی آنها شده است. از اینرو، با توجه به نقش پُررنگ فعالیت بدنی در اصلاح سبک زندگی غیرفعال، پژوهشگران معتقد هستند که شرکت منظم در فعالیت‌های ورزشی می‌تواند به طور موثر در ارتقاء سطح سلامت و عملکرد جامعه مفید واقع شود (1،2).

چاقی و اضافه وزن به همراه اختلالات متابولیکی مرتبط با آنها یکی از نگرانی‌های بسیار مهم در جهان امروز است (3) و به طور فزاینده‌ای در سراسر جهان از یک بحث نسبتاً کوچک سلامت عمومی به یک تهدید عمده برای سلامت عمومی تغییر شکل داده است (4)، به گونه‌ای که امروزه چاقی یکی از معضلات بزرگ بهداشتی در دنیا محسوب می‌شود (4).

به دلیل افزایش شیوع چاقی و اضافه وزن در بین کودکان و نوجوانان می‌توان فرض نمود که شمار افراد دارای مشکلات وضعیتی در سال‌های آتی افزایش خواهد یافت. افزایش درصد کودکان و نوجوانان با مشکلات وضعیتی نیاز به تمرکز بر پیشگیری و تجزیه و تحلیل این مشکلات را برجسته می‌نماید (5). چاقی و اضافه وزن (6) و سطوح کم فعالیت بدنی و سبک زندگی غیرفعال نیز تاثیر مهمی بر پارامترهای وضعیتی کودکان و نوجوانان دارند (7). وزن اضافی می‌تواند موجب تغییراتی در محور تعادل بدن شود که افزایش لوردوز کمری و انحراف لگن به جلو را در پی خواهد داشت (8). پژوهش‌ها برآمدگی بیش از اندازه شکم، افزایش لوردوز کمری، انحراف شدید زانو و کف پای صاف را در کودکان چاق و دارای اضافه وزن نشان داده‌اند (9).

¹ Nery

دریافت اطلاعاتیه از طریق مرکز تندرستی و مشاوره ورزشی در روزهای مقرر در محل آزمون حضور پیدا کرده و پیش از انجام آزمون توضیحات لازم در خصوص چگونگی مراحل انجام کار به آن‌ها داده شد. سپس تمامی آزمودنی‌ها به تکمیل فرم رضایت نامه و پرسشنامه فعالیت بدنی بک² مبادرت ورزیدند. پرسشنامه فعالیت بدنی بک حاوی شانزده سوال بود که در سه بخش شامل: فعالیت ویژه کار، فعالیت ویژه ورزش و فعالیت مربوط به اوقات فراغت و نمره کل تنظیم شده و با توجه به بخش‌ها و جواب‌های مربوطه، از امتیاز 1 تا 5 طبقه‌بندی شده بود. روایی و پایایی این پرسشنامه قبلاً به زبان فارسی بررسی شده است و ابزار قابل قبولی در ارزیابی فعالیت های بدنی است (25). نسخه فارسی پرسشنامه بک از شاخص‌های پایایی مناسب در اندازه‌گیری‌های آزمون-بازآزمایی برخوردار است ($0/7 > ICC$)³. بر این اساس، شاخص‌های پایایی ICC برای کار، ورزش، اوقات فراغت و نمره کل به ترتیب 0/95، 0/93، 0/77 و 0/88 بوده، ضمن اینکه پرسشنامه از همسانی درونی قابل قبولی (ضریب آلفای کرونباخ $0/7 <$) برخوردار است (26). قد و وزن آزمودنی‌ها با استفاده از ترازوی قد و وزن (Seca) ساخت آلمان به ترتیب با حساسیت 0/5 سانتی‌متر و 0/1 کیلوگرم سنجیده شد. دور کمر و لگن با استفاده از متر نواری برای سنجش نسبت دور کمر به لگن و نسبت وزن به قد ثبت گردید. به منظور سنجش شاخص توده بدنی، نسبت وزن به قد، چگالی بدن و کل آب بدن از دستگاه بادی آنالایزر BoCA مدل X1 ساخت کره استفاده شد. از دستگاه دینامومتر ساخت شرکت دانش سالار ایرانیان برای تعیین قدرت ایزومتریک عضلات پا استفاده شد. به منظور سنجش انعطاف‌پذیری عضلات پشت و همسترینگ از دستگاه دیجیتالی انعطاف‌سنج ساخت شرکت دانش سالار ایرانیان استفاده شد. برای این منظور از

فعالیت بدنی، یافته‌های پراکنده‌ای وجود دارد. کریمی و همکاران عنوان کرده‌اند که 5/76 درصد از دانشجویان پسر دانشگاه آزاد زرنده از نظر فعالیت فیزیکی در سطح خطرناک و ضعیف قرار دارند (22).

بحرالعلوم و همکاران گزارش کردند که حدود 35 درصد از افراد مورد بررسی اضافه چربی و حدود 17 درصد در نسبت دور کمر به لگن در محدوده خطر بودند (23). نتیجه پژوهش فقیه و اقتصادی نیز نشان داد که چاقی عمومی در بین نمونه‌های مورد بررسی شیوع بالایی ندارد؛ اما، میزان چاقی مرکزی براساس نسبت دور کمر به لگن قابل توجه می‌باشد (24).

از آن جایی که آینده هر کشوری در گرو پویایی، تندرستی و سلامت روانی و جسمی نیروهای جوان آن کشور است، بررسی سطح فعالیت بدنی و شیوع چاقی، ناهنجاری‌های عضلانی-اسکلتی، مشکلات جسمی می‌تواند به شناسایی نقص‌ها و عوارض و از اضافه شدن مشکلات دیگری که به آسانی می‌توان مانع از آنها شد، در حد امکان کمک کند. لذا پژوهش حاضر به دنبال تعیین شاخصه‌های تن‌سنجی، فعالیت بدنی، آمادگی جسمانی، ترکیب بدنی و ناهنجاری‌های عضلانی-اسکلتی در دختران و پسران دانشجو است.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نوع تحلیلی-توصیفی بود. آزمودنی‌های این پژوهش شامل کلیه دانشجویان پسر و دختر در سال تحصیلی 96-97 دانشگاه رازی کرمانشاه بودند. به این منظور تعداد 324 پسر و 494 دختر با استفاده از روش نمونه‌گیری سهمیه‌ای و به صورت تصادفی انتخاب شدند که با مراجعه به مرکز تندرستی و مشاوره ورزشی به صورت رضایت‌مند در این طرح شرکت نمودند. دانشجویان پس از

³ Intraclass correlation coefficient (ضریب همبستگی درون‌رده‌ای)

² Baecke Habitual Physical Activity Questionnaire



باشد. پس از سه دقیقه، آزمون خاتمه یافته و بلافاصله از آزمون‌دنی خواسته شد که بر روی صندلی بنشیند. آزمون‌گر 5 ثانیه پس از پایان تست تعداد ضربان قلب نشان داده شده در دستگاه پالس اوکسی متر که بر روی انگشت اشاره قرار گرفته را ثبت کرد. سپس عدد مورد نظر را وارد تنظیمات دستگاه دیجیتالی تجزیه و تحلیل مربوط به آزمون پله وارد کرده و مقدار اکسیژن مصرفی بیشینه قرائت گردید. کایفوز سینه‌ای یا گوژپستی یک انحنای محدب بیش از اندازه غیرطبیعی ستون فقرات است که در ناحیه قفسه سینه رخ می‌دهد و منجر به گرد به نظر رسیدن بالا تنه می‌شود. لوردوز کمری یا گودی کمر نیز به عنوان انحنای غیرطبیعی ستون فقرات در ناحیه کمری به سمت داخل تعریف می‌شود و در واقع قوس ستون فقرات کمری به جلو بیشتر شده، شکم به جلو آمده و باسن به عقب می‌رود. انحنای کایفوز و لوردوز با استفاده از خط‌کش منعطف به ترتیب پس از تعیین زوایای شوکی مهره‌های T2 تا T12 و T12 تا S2 مشخص و بر روی کاغذ ترسیم شد. این عمل در مورد هر آزمون‌دنی دو بار انجام گرفت و میانگین آن‌ها ثبت گردید. اندازه‌گیری فاصله بین اپی‌کندیل‌های داخلی انتهای تحتانی استخوان ران و فاصله بین قوزک‌های داخلی میج پا با استفاده از کالیپر استخوانی انجام گرفت و اختلاف این فواصل از هم به عنوان زاویه پا ثبت گردید. به منظور اندازه‌گیری پهنای آرنج فاصله بین دو اپی‌کندیل آرنج در حالت 90 درجه و خم کردن آن به سمت بالا از کالیپر استخوانی استفاده شد. کلیه داده‌های به دست آمده در نرم افزار Wellnes وزارت علوم ثبت گردید و تجزیه و تحلیل‌های مربوطه به عمل آمد.

پس از تجزیه و تحلیل آماری و استفاده از آزمون کلموگروف-اسمیرنوف مشخص گردید که داده‌ها به لحاظ طبیعی بودن توزیع نرمال ندارند. از اینرو، برای مقایسه بین گروهی از آزمون معادل ناپارامتریک من-ویتنی استفاده

آزمون‌دنی‌ها خواسته شد بر روی زمین نشسته و با داشتن زاویه 90 درجه برای تنه نسبت به پاها، کف پای خود را به دستگاه تکیه داده، با دست‌های کاملاً کشیده که در بالای سر قرار گرفته‌اند، کف دست راست را بر روی دست چپ گذاشته و در همان حالت بدون خم کردن تنه به جلو، دست‌های خود را پایین آورده و نوک انگشت خود را بر روی صفحه مجهز به حسگر لمس گذاشته تا نقطه صفر تعیین گردد. سپس دوباره به وضعیت قبل برگشته و پس از چند ثانیه استراحت اقدام به اجرای آزمون کرده و بدون خم کردن زانو، با خم کردن تنه به جلو دست‌های خود را تا جای ممکن کشیده و با لمس دوباره صفحه حسگر دستگاه میزان انعطاف آزمون‌دنی به صورت عددی بر روی نمایشگر دیجیتالی ثبت شد. به منظور کم شدن خطای ناشی از آزمون برای هر شخص دوبار آزمون مربوطه اجرا شد و عدد بیشتر ثبت گردید. همچنین از آزمون پله کوئین برای تعیین آمادگی قلبی تنفسی و اکسیژن مصرفی بیشینه (VO_2max) استفاده گردید (27). برای اجرای این آزمون، جعبه‌ای مکعبی شکل به ارتفاع 41/3 سانتی‌متر انتخاب نموده و آزمون‌دنی خواسته شد که به‌طور ریتمیک بر روی پله رفته و دوباره پایین بیاید. ریتم مورد استفاده برای این آزمون برای پسران 24 و برای دختران 22 گام بر دقیقه بود. متروном دستگاه در 88 ضربه در دقیقه برای دختران و 96 ضربه در دقیقه برای پسران تنظیم گردید، به گونه‌ای که با هر بوق دستگاه یک گام برداشته شود. حرکت به این ترتیب انجام گرفت که اول یک پا بر روی پله قرار گرفته و سپس پای دیگر به بالای جعبه گذاشته شود. پس از ایستادن کامل بر روی جعبه دوباره همان پای اول را پایین گذاشته و سپس با پای دیگر به حالت اولیه برمی‌گردد. به منظور جلوگیری از خستگی عضلانی آزمون‌دنی می‌بایست حداقل یک بار پای پیشروی خود را در طول آزمون عوض کند که در این راستا به آزمون‌دنی‌ها پیشنهاد شد که 90 ثانیه اول پای پیشرو راست و 90 ثانیه دوم پای پیشرو چپ



شد. ارتباط بین متغیرها به وسیله آزمون ضریب همبستگی پیرسون در سطح معنی‌داری $p < 0/01$ و با نرم افزار SPSS نسخه 21 انجام پذیرفت.

مشخصات فردی، ترکیب بدنی، فاکتورهای آمادگی جسمانی و گزارش وضعیت قامتی در جدول شماره 1 ارائه شده است. با توجه به یافته‌ها مشخص گردید که بین میانگین همه شاخصه‌های ترکیب بدنی و وضعیت قامتی پسران و دختران تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($p < 0/05$). همچنین، در مورد فاکتورهای آمادگی جسمانی بین میانگین قدرت پا و VO_2max در پسران و دختران اختلاف معنی‌دار بود ($P < 0/001$)، در صورتی که این اختلاف در مورد انعطاف پذیری نشان داده نشد ($P = 0/07$).

یافته‌ها

جدول 1: جدول شماره 1: مشخصات فردی، ترکیب بدن، آمادگی جسمانی، وضعیت قامتی

طبقات	متغیر	مقایسه بین گروهی	
		z	p
مشخصات فردی و شاخص‌های ترکیب بدنی	سن (سال)	20/54 ± 4/98	19/98 ± 2/65
	قد (سانتی متر)	176/69 ± 6/35	160/94 ± 5/81
	وزن (کیلوگرم)	72/01 ± 13/84	58/39 ± 11/13
	دور کمر (سانتی متر)	79/55 ± 10/09	71/26 ± 7/56
	دور لگن (سانتی متر)	94/30 ± 8/4	96/82 ± 7/95
	نسبت دور کمر به لگن	0/84 ± 0/06	0/74 ± 0/05
	شاخص توده بدن (کیلوگرم بر متر مربع)	23/04 ± 4/1	22/5 ± 3/87
	نسبت وزن به قد	0/4 ± 0/07	0/36 ± 0/03
	پهنای آرنج (سانتی متر)	7/52 ± 0/49	6/46 ± 0/45
	چگالی بدن (گرم بر سانتی متر مکعب)	1/06 ± 0/01	1/03 ± 0/01
فاکتورهای آمادگی جسمانی	کل آب بدن (لیتر)	43/72 ± 4/9	29/5 ± 3/05
	انعطاف پذیری (سانتی متر)	32/2 ± 9/99	30/96 ± 8/87
	قدرت پا (کیلوگرم وزن بدن)	126/59 ± 38/86	64/1 ± 18/03
	VO_2max (میلی لیتر بر کیلوگرم در دقیقه)	46/25 ± 7/36	34/85 ± 3/13



0/001*	15/33	28/42 ± 12/83	40/88 ± 11/39	زاویه کایفوز (درجه)	وضعیت قامتی
0/001*	8/7	57/42 ± 27/26	44/55 ± 21/07	زاویه لوردوز (درجه)	
0/001*	6/02	-1/99 ± 28/79	-12/35 ± 18/59	زاویه پا	

* سطح معنی‌داری با آزمون من-ویتنی برای مقایسه بین پسران و دختران (p<0/05)

در جدول شماره 2 شاخص توده بدنی، نسبت دور کمر به لگن، انعطاف‌پذیری، VO_2max ، شیوع کایفوز و لوردوز به تفکیک جنسیت و برحسب تعداد و درصد آزمودنی‌ها مورد بررسی قرار گرفته است. یافته‌ها نشان داد که 58/2 درصد پسران و 62/7 درصد از دختران در محدوده نرمال شاخص توده بدنی قرار دارند. نسبت دور کمر به لگن 62/7 درصد از دختران در دامنه بالا قرار داشت، این در حالی است که نسبت دور کمر به لگن 57/9 درصد پسران در محدوده عالی می‌باشد. در فاکتورهای آمادگی جسمانی 55/4 درصد دختران در محدوده‌ی پایین‌تر از متوسط و 69/8 از پسران در دامنه‌ی پایین‌تر از متوسط تا بالاتر از متوسط VO_2max و توان هوازی قرار داشتند. در کل می‌توان گفت که دانشجویان دختر از نظر توان هوازی ضعیف‌تر بودند، به گونه‌ای که تنها 2/2 درصد از آنان در محدوده بالاتر از متوسط تا عالی قرار گرفتند. در انعطاف‌پذیری هر دو گروه پسران و دختران وضعیت بهتری داشتند، به نحوی که 93 درصد دختران و 86/4 درصد پسران در محدوده عالی به بالا قرار داشتند.

جدول شماره 2- جدول شماره 2: امتیازدهی شاخص‌های ترکیب بدنی، آمادگی جسمانی و وضعیت قامتی به تفکیک

جنسیت بر اساس Topend Sports

BMI کیلوگرم بر متر مربع	لاغر > 18/5		نرمال		اضافه وزن		چاقی نوع 1		چاقی نوع 2		چاقی نوع 3	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
پسر	37	11/3	191	58/2	77	23/5	15	4/6	3	0/9	1	0/3
دختر	62	12/3	316	62/7	91	18/1	20	4	5	1	-	-
کل	99	12	507	61/6	168	20/4	35	4/3	8	1	1	0/1
نسبت دور کمر به لگن	شدید		بالا		متوسط		خوب		عالی			
	پسر < 1		پسر 1- 0/95		پسر 0/9- 0/95		پسر 0/85- 0/9		پسر 0/85- 0/9		پسر < 0/85	
دختر < 0/9		دختر 0/85- 0/9		دختر 0/8- 0/85		دختر 0/75- 0/8		دختر 0/75- 0/8		دختر < 0/75		
پسر	8	2/4	6	1/8	32	9/8	88	26/8	190	57/9	1	0/1
دختر	62	12/3	316	62/7	91	18/1	20	4	5	1	0/1	
انعطاف- پذیری (سانتی متر)	بسیار عالی		عالی		خوب		متوسط		ضعیف			
	پسر > 27		پسر 17- 26		پسر 6- 16		پسر 0- 5		پسر < 0			
دختر > 30		دختر 21- 29		دختر 11- 20		دختر 0- 10		دختر < 0				
تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	



پسر	236	72	69	21	18	5/5	1	0/3	-	-
دختر	280	55/6	155	30/8	53	10/5	6	1/2	-	-
VO ₂ max (میلی لیتر بر کیلوگرم در دقیقه)	عالی	خوب	متوسط به بالا	متوسط	متوسط به پایین	ضعیف	خیلی ضعیف			
	پسر > 60	پسر 52-60	پسر 47-52	پسر 42-47	پسر 42-47	پسر 30-37	پسر < 30			
	دختر > 56	دختر 47-56	دختر 42-47	دختر 38-42	دختر 37-42	دختر 28-33	دختر < 28			
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
پسر	15	4/6	50	15/2	85	25/9	77	23/5	67	20/4
دختر	-	-	4	0/8	7	1/4	62	12/3	279	55/4
تعداد و درصد	درجه	پسران	دختران							
شیوع	کمتر از 20	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد
کایفوز (درجه)	20-29	8	2/4	118	23/4	162	32/1	142	28/2	52
	29-39	32	9/8	20	1/8	87	17/3	80	15/9	20
	39-49	71	21/6	20	10/3	80	15/9	287	56/9	4
	50 و بیشتر	162	49/4	4	1/8	94	56/9			4
تعداد و درصد	کمتر از 20	4	1/2	9	1/8	33	6/2	287	56/9	9
شیوع	20-29	33	10/1	31	6/2	96	17/3	80	15/9	31
لوردوز (درجه)	29-39	96	29/3	87	17/3	97	15/9	287	56/9	87
	39-49	97	29/6	80	15/9	94	56/9			80
	50 و بیشتر	94	28/7	287	56/9					287

با توجه به یافته‌های جدول شماره 3 مشخص گردید ارتباط بین شاخص توده بدن با نسبت دور کمر به لگن ($P < 0/001$)، کل آب بدن در هر دو گروه پسران و دختران ($P < 0/001$) و همچنین با زاویه کایفوز در دختران مثبت و معنی‌دار ($p = 0/002$) و با چگالی ($P < 0/001$) و VO_{2max} ($P < 0/001$) در هر دو گروه معکوس و معنی‌دار می‌باشد.

جدول شماره 3: ارتباط شاخص توده‌ی بدنی با فاکتورهای ترکیب بدن، آمادگی جسمانی و وضعیت قامتی

انعطاف پذیری	لوردوز	کایفوز	زاویه پا	VO ₂ max	کل آب بدن	چگالی بدن	نسبت دور کمر به لگن	p	پسر	BMI
0/25	0/08	0/06	0/004**	0/001**	0/001**	0/001**	0/001**			



0/06	0/13	0/26	0/16	-0/21	0/85	-0/8	0/57	r
0/6	0/86	0/002**	0/001**	0/001**	0/001**	0/001**	0/001**	p دختر
0/02	-0/008	0/14	0/4	-0/18	0/83	-0/73	0/3	r

در جدول شماره 4 نشان داده شده است که بین چگالی بدن با پهنای آرنج در هر دو گروه ($P < 0/001$) و با قدرت پا در دختران ارتباط معکوس و معنی‌دار می‌باشد ($P < 0/001$)، این در حالی است که ارتباط چگالی با VO_{2max} در هر دو گروه پسران و دختران ($P < 0/001$)، و هم چنین با انعطاف‌پذیری در پسران مثبت و معنی‌دار می‌باشد ($p = 0/04$).

جدول شماره 4: ارتباط چگالی بدن با فاکتورهای ترکیب بدنی و آمادگی جسمانی

همبستگی پیرسون	پهنای آرنج	VO_{2max}	انعطاف‌پذیری	قدرت پا
چگالی	p	0/001**	0/04*	0/07
پسر	r	-0/26	0/1	0/1
دختر	p	0/001**	0/32	0/001**
بدن	r	-0/43	-0/04	-0/18

** ارتباط بین متغیرها با آزمون همبستگی پیرسون در سطح معنی‌داری ($p < 0/01$)

* ارتباط بین متغیرها با آزمون همبستگی پیرسون در سطح معنی‌داری ($p < 0/05$)

بحث و نتیجه گیری

امروزه، چاقی و بی‌تحریکی به عنوان عوامل خطر زمینه ساز برای بسیاری از بیماری‌ها و ناهنجاری‌های عضلانی-اسکلتی در نظر گرفته می‌شوند که به طور منفی بر مورفولوژی سیستم حرکتی، کف پا و پایداری بدن اثر می‌گذارند (7،8). بر اساس گزارش سازمان بهداشت جهانی (WHO) در سال 2015 میلادی 42 میلیون کودک و نوجوان چاق در جهان وجود داشته است که اگر این روند ادامه داشته باشد، پیش‌بینی کرده است که این میزان تا سال 2025 به 70 میلیون نفر افزایش یابد (28). همچنین، افزایش میزان چاقی و اضافه وزن در کودکان و نوجوانان کشورهای فقیر و متوسط 30 درصد نسبت به کشورهای غنی بالاتر بوده است (28). پژوهش‌های اخیر نشان می‌دهند که بافت چربی نه تنها یک اندام ذخیره کننده انرژی نیست، بلکه از نظر سوخت و سازی یک اندام درون‌ریز تولید کننده فعال سیتوکین‌های التهابی (برای مثال، اینترلوکین-6، $TNF-\alpha$ ، لپتین) است که تشکیل پلاک آترواسکلروز را بر عهده دارند (29). وضعیت التهابی مزمن (چنانچه در افراد چاق وجود دارد)،

اختلالات سوخت و سازی همچون مقاومت به انسولین، اختلالات کربوهیدراتی و لیپیدی و مشکلات مربوط به لخته شدن را در پی دارد (29). انباشت بیش از اندازه چربی در کودکی و نوجوانی بدن را در معرض تغییرات خطرناکی در بزرگسالی قرار می‌دهد (29). همسان با دیگر پژوهش‌ها (6،9،10،11،22)، یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که درصد بالایی از دختران و پسران دانشجوی شرکت کننده در پژوهش از چاقی و اضافه وزن رنج می‌برند، به گونه‌ای که 18/1 درصد دختران و 23/5 درصد پسران اضافه وزن داشتند و 4/6 و 0/9 و 0/3 درصد پسران و 1، 4 و 0 درصد دختران به ترتیب از چاقی نوع 1، 2 و 3 رنج می‌بردند که این موضوع اهمیت چاره‌اندیشی مسئولان امر در رابطه با مدیریت کاهش چربی بحرانی در طیف وسیعی از جمعیت جوان کشور را گوشزد می‌نماید. با کاهش سطح فعالیت بدنی و آمادگی جسمانی، تغییر شکل عضلانی-اسکلتی افزایش می‌یابد (7،8). همچنین، پژوهشگران بر این باور هستند که ضعف عضلانی و دامنه



با توجه به یافته‌های پژوهش به نظر می‌رسد که امکانات و تجهیزات غیراستاندارد در مدرسه، کمبود افراد متخصص نیز در شیوع این ناهنجاری‌ها اثرگذار بوده است. برای مثال، نوجوانی که پشت یک میز و نیمکت غیراستاندارد آن هم برای مدت 45 دقیقه به شکل ثابت می‌نشیند و این کار را برای مدت نه ماه پی‌پی در یک مدرسه تکرار می‌کند این امر می‌تواند سبب بروز ناهنجاری لوردوز کمری در آنها گردد و همچنین با افزایش سن و بروز عواملی چون الگوهای نامناسب ایستادن، نشستن، خوابیدن، استراحت کردن، مطالعه کردن و امکانات و تجهیزات غیراستاندارد مثل کفش، کوله‌پشتی ممکن است سبب بروز ناهنجاری‌های بعدی گردد.

به طور کلی، یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهد که هر چه سطح فعالیت بدنی کمتر باشد، افراد سطح آمادگی جسمانی، ترکیب بدن و راستای قامتی پایین‌تری دارند؛ بنابراین، مداخلات مربوط به فعالیت بدنی و آمادگی جسمانی در جهت حفظ ترکیب بدن و کیفیت زندگی، اهمیت ویژه‌ای دارد. بهره‌گیری از کارشناسان تربیت بدنی در کنار مشاوره سلامت برای آشنایی دانشجویان با اماکن و مسابقات ورزشی، به ویژه در بدو ورود دانشجویان و همچنین افزایش برگزاری کارگاه‌های مرتبط با سلامتی و تندرستی در سطح دانشکده‌ها می‌تواند اقدامی مناسب در جهت پیشبرد این اهداف باشد.

همچنین، برنامه‌های تربیت بدنی دانشگاه‌ها، به ویژه برای اوقات فراغت و تعداد واحدهای تربیت بدنی عمومی برای دانشجویان بیشتر شود. کارگاه‌های آموزشی در ارتباط با وضعیت قامتی و ترکیب بدنی مناسب گامی مؤثر در راستای افزایش سطح آگاهی دانشجویان می‌باشد. این یافته‌ها نشان می‌دهند که عدم توجه به آموزش و اصلاح این ناهنجاری‌ها میزان شیوع آنها را همزمان با افزایش سن بیشتر می‌کند. بنابراین، باید به این موضوع توجه بیشتری شود و با انجام اقدامات پیشنهادی از هرگونه مشکلات جسمی و روانی در آینده پیشگیری کرد. پیشنهاد می‌شود که با اطلاع‌رسانی و آگاهی به افراد در مورد ناهنجاری‌های اسکلتی از سوی افراد متخصص، دوری

کم‌انعطاف‌پذیری از دلایل احتمالی ابتلا به ناهنجاری‌های عضلانی-اسکلتی می‌باشند (7،8). کارگرفرد و همکاران ارتباط معنی‌داری بین کیفوز و لوردوز با شاخص توده بدنی در هر دو گروه دختران و پسران مشاهده کردند (30). همچنین، گیو⁴ و همکاران در گزارش‌های پژوهشی خود نشان دادند که شاخص توده بدنی بیش از 24 کیلوگرم بر مجذور قد و یا نسبت دور کمر به دور لگن بیش از 0/85، ممکن است باعث افزایش انحنای ستون فقرات شود. آنها ارتباط معنی‌داری بین شاخص توده بدنی و لوردوز کمری مشاهده کردند (31).

با توجه به یافته‌ها مشخص گردید که بین میانگین تمامی شاخصه‌های ترکیب بدنی و وضعیت قامتی پسران و دختران تفاوت معنی‌داری وجود دارد. در این زمینه یافته‌های پژوهش حاضر با یافته‌های پژوهش فتحی و همکاران (17) که به بررسی و مقایسه‌ی ناهنجاری‌های قامتی در دانش‌آموزان پسر و دختر دوره‌ی راهنمایی و دبیرستان پرداخته بودند، مشابه بود. در پژوهشی دیگر از سوی دانشمندی و همکاران شیوع بالای ناهنجاری‌های قامتی نشان داده شده است (19) که می‌تواند به عنوان تأیید زنگ خطری محسوس برای دست‌اندرکاران در نظر گرفته شود. همچنین، در فاکتورهای مربوط به آمادگی جسمانی بین میانگین قدرت پا و VO_2max در پسران و دختران اختلاف معنی‌دار بود، در صورتی که این اختلاف در مورد انعطاف‌پذیری نشان داده نشد. ارتباط بین شاخص توده بدن با نسبت دور کمر به لگن، کل آب بدن در هر دو گروه پسران و دختران و همچنین با زاویه کیفوز در دختران مثبت و معنی‌دار و با چگالی و VO_2max در هر دو گروه معکوس و معنی‌دار می‌باشد.

بروز ناهنجاری در ستون فقرات، می‌تواند ناشی از عوامل متعددی همچون نقص‌های ساختاری و یا عملکردی باشد. ناهنجاری‌های عملکردی را می‌توان با ارزشیابی به موقع و آموزش مطلوب به ویژه در سنین پایین اصلاح کرد (17). از جمله عوامل عملکردی که باعث ایجاد ناهنجاری در قامت بدن می‌شود، می‌توان به عادت‌های غلط در زمان نشستن، استراحت، حمل اشیاء، انجام کارهای روزمره، مشاغل و فقر حرکتی اشاره کرد (13،14).



انجام شود. در پایان، یافته‌های این پژوهش و دیگر یافته‌های مشابه نشان می‌دهند که باید به صورت کاربردی برای طراحی برنامه‌های مدون و علمی برای رفع این عوارض به کار گرفته شوند و مورد توجه دست‌اندرکاران مسئول قرار بگیرند.

تعارض منافع

همچنین نویسندگان این مقاله اظهار می‌دارند، هیچگونه تعارض منافی وجود ندارد.

از بی‌حرکی و پرداختن به فعالیت‌های ورزشی، ترک عادت‌های غلط روزمره، استفاده از امکانات و تجهیزات استاندارد، انجام تست بررسی ساختار اسکلتی هر 6 ماه یک بار و انجام حرکت‌های اصلاحی برای درمان در صورت نیاز و تجویز افراد متخصص به چنین هدفی دست یافت. در پایان، با توجه به تعداد شرکت‌کنندگان و در دسترس بودن نمونه‌های پژوهش نمی‌توان این یافته‌ها را با قطعیت به کل دانشجویان سراسر کشور تعمیم داد. با این حال، توصیه می‌شود که در آینده پژوهش‌های مشابه با حجم نمونه بیشتر از دانشجویان سراسر کشور و با در نظر گرفتن وضعیت تغذیه، عوامل فرهنگی و وضعیت اقتصادی آنها



References

1. Paahoo A, Tadibi V, and Behpoor N. The effect of 12 weeks High Intensity Interval Training (HIIT) on Testosterone, Cortisol and lipid profile Levels in Obese and Overweight boys. *Metabolism and exercise*. 2016; 5:45-58. [Persian]
2. Paahoo A, Tadibi V, and Behpoor N. Acute Effect of High Intensity Interval Training (HIIT) on Testosterone Levels, Cortisol and Testosterone on Cortisol Ratio in Obese and Overweight Children Untrained and Trained. *Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism*. 2016; 17: 457-468. [Persian]
3. Jia H, Lubetkin EI. Trends in quality-adjusted life-years lost contributed by smoking and obesity. *Am J Prev Med*. 2010; 38: 138-44.
4. De Onis M, Blössner M, Borghi E. Global prevalence and trends of overweight and obesity among preschool children. *Am J Clin Nutr*. 2010; 92:1257-64.
5. Pawlicka-Lisowska A, Gątkiewicz M, Motylewski S, et al. Body posture and anthropometric indices. *Kwartalnik Ortopedyczny*. 2011; 81: 50–56.
6. Esposito PW, Caskey P, Heaton LE et al. Childhood obesity case statement. *Orthop Nurs*. 2014; 33: 8-13.
7. Latalski M, Bylina J, Fatyga M, et al. Risk factors of postural defects in children at school age. *Ann Agric Environ Med*. 2013; 20: 583-7.
8. Aleixo AA, Guimarães EL, Walsh IAPd, et al. Influence of overweight and obesity on posture, overall praxis and balance in schoolchildren. *Journal of Human Growth and Development*. 2012; 22(2): 239–245.
9. Gilleard W, Smith T. Effect of obesity on posture and hip joint moments during a standing task, and trunk forward flexion motion. *Int J Obes (Lond)*. 2007; 31: 267-71.
10. Górnjak K, Lichota M, Popławska H, et al. Body posture of rural boys with deficiency or excess of body fat. *Rocznik Lubuski*. 2014; 2: 163–176.
11. Malepe MM, Goon DT, Anyanwu FC, et al. The relationship between postural deviations and body mass index among university students. *Biomedical Research*. 2015; 26: 437–442.
12. Nery LS, Halpern R, Nery PC, et al. Prevalence of scoliosis among school students in a town in southern Brazil. *Sao Paulo Med J*. 2010; 128: 69-73.
13. El-Metwally A, Salminen JJ, Auvinen A, et al. Risk factors for development of non-specific musculoskeletal pain in preteens and early adolescents: a prospective 1-year follow-up study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2007; 8(1): 1-8.



14. Mohd AK, Zailina H, Shamsul BMT, et al. Neck, upper back and lower back pain and associated risk factors among primary school children. *J App Sci.* 2010; 10: 431-5.
15. Kędra A, Czaprowski D. Epidemiology of back pain in children and youth aged 10-19 from the area of the southeast of Poland. *Biomed Res Int.* 2013; 2013: 506823. Epub 2013 Jul 31.
16. Troussier B, Davoine P, de Gaudemaris R, et al. Back pain in school children. A study among 1178 pupils. *Scand J Rehabil Med.* 1994; 26: 143-6.
17. Fathi M, Rezaei R. The Evaluation and Comparison of postural abnormalities in middle school and high school boys and girls. *Journal of Physical Education.* 2010; 11: 46-53. [Persian]
18. Daneshmandi H, Pourhossein H, Sardar M. Comparison of spinal abnormalities in boys and girls. *J motion.* 2005; 23: 143-156. [Persian]
19. Iqbali M. Evaluation of spine deformities secondary school students in Isfahan and recommendations motor Corrective. [MA thesis]. Tehran University; 2000. [Persian]
20. Shiri R, Karppinen J, Leino-Arjas P, et al. The association between obesity and low back pain: a meta-analysis. *Am J Epidemiol.* 2010; 171(2): 135-54.
21. Pasdar Y, Niazi P, Darbandi M, et al. Effect of physical activity on body composition and quality of life among women staff of Kermanshah University of medical sciences in 2013. *J Rafsanjan Univ Med Sci.* 2015; 14(2): 99-110. [Persian]
22. Karimi M, Eshrati B. The effect of health promotion model-based training on promoting students. *Physical Activity Journal of Kermanshah University of Medical Sciences.* 2012; 16: 21-28. [Persian]
23. Bahrolulom H, Baluchi R. Evaluation of students physical composition of industrial anymore. *Res Sport Sci.* 2006; 4: 109-21. [Farsi]
24. Faghih S, Egtesadi S. Assessment of the prevalence of central and general obesity among female student of Velenjak dormitory of Shahid Beheshti University, Tehran. *Iran J Metab.* 2005; 4: 67-73. [Persian]
25. Vasheghani-Farahani A, Tahmasbi M, Asheri H, et al. The Persian, last 7-day, long form of the International Physical Activity Questionnaire: translation and validation study. *Asian journal of sports medicine.* 2011;2(2):106.
26. Sadeghisani M, Manshadi FD, Azimi H, et al. Validity and reliability of the Persian version of Baecke habitual physical activity questionnaire in healthy subjects. *Asian journal of sports medicine.* 2016;7(3).



27. McArdle WD, Katch FI, Pechar GS, et al. Reliability and interrelationships between maximal oxygen intake, physical work capacity and step-test scores in college women. *Med Sci Sports*. 1972; 4: 182-6.
28. World Health Organization, Obesity and overweight, Fact Sheet no. 311, World Health Organization, 2015. <https://www.who.int/dietphysicalactivity/media/en/gsf Obesity.pdf>.
29. Adamczak M, Wiecek A. The adipose tissue as an endocrine organ. *Semin Nephrol*. 2013; 33: 2-13.
30. Kargarfard M, Mahdavi-Nejad R, Ghasemi GA, et al. Assessment of spinal curvature in Isfahan university students. *J Isfahan Med Sch*. 2010; 27: 762-76. [Persian]
31. Guo JM, Zhang GQ, Alimujiang. Effect of BMI and WHR on lumbar lordosis and sacrum slant angle in middle and elderly women. *Zhongguo Gu Shang*. 2008; 21: 30-1.



Evaluation of anthropometric and functional indices and musculoskeletal abnormalities in girl and boy students

Alireza Paahoo^{1*}, Ali Saydi¹, Ali Bahraminia²

1. Faculty of sports sciences, Razi University, Kermanshah, Iran.

2. Research department of Nanotechnology and Advanced Materials. Materials and Energy Research Center. Meshkin Dasht, Karaj, Iran.

Email: alirezapaaho@yahoo.com

(Received: November 21, 2021 Accepted: December 21, 2021)

Abstract

Background and Objectives: The future of any country depends on the dynamism and health of its young forces. Today's passive lifestyle is associated with increased obesity, overweight and their negative consequences. The aim of this study was to investigate the anthropometric, functional indices and musculoskeletal abnormalities in female and male students.

Materials and Methods: 324 boy and 494 girl students participated in this project satisfactorily. Consent form and physical activity questionnaire were obtained from the subjects and anthropometric indices, isometric strength of leg muscles, flexibility, cardiorespiratory fitness, curvature of kyphosis and lordosis, leg angle and elbow width of the subjects were recorded. All data were recorded in Wellness software and statistical analyzes were performed using SPSS software version 21.

Results: There was a significant difference between the mean of body composition indices and stature and fitness factors in boys and girls, but this difference was not shown in flexibility. In physical fitness factors, 55.4% of girls and 69.8% of boys were below average. The relationship between body mass index with waist to pelvis ratio, total body water in both boys and girls and also with kyphosis angle in girls was positive and significant and with density and maximum oxygen consumption in both groups was inverse and significant.

Conclusion: A high percentage of male and female students were not in a good condition in terms of obesity and overweight, physical fitness and musculoskeletal disorders. Therefore, the importance of physical education and correction of posture in students is important.

Keywords: Anthropometric indices, physical activity, physical fitness, body composition and musculoskeletal abnormalities.