مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی کردستان / دوره بیستم / آذر و دی 1394/51-41

مقایسه‌ی ناهنجاری کایفوزیس در چاقی سیبی و گلابی شکل

عادل علامی[1]، مسعود گلپایگانی[2]، شهناز شهرجردی[2]

1. کارشناس ارشد حرکات اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی، مربی دانشگاه آزاد اسلامی ـ واحد مریوان، تلفن ثابت:087-34524689
Email:allami.adel@gmail.com

2. دکترای تخصصی طب ورزشی، استادیار دانشگاه اراک، مرکزی، ایران

چکیده

زمینه و هدف: چاقی یکی از فاکتورهای موثر در ایجاد ناهنجاری‌های ستون فقرات به شمار می‌آید. مسئله‌ای که علاوه بر تعریف متداول چاقی به ویژه از نظر تاثیر بر سلامتی فرد مهم می‌باشد، نحوه‌ی تجمع چربی اضافی در بدن (نوع چاقی) است. از این رو، هدف از انجام این پژوهش، مقایسه‌ی انحنای سینه‌ای و ناهنجاری آن (کایفوزیس) در چاقی سیبی و گلابی شکل بود.

روش بررسی: این پژوهش از نوع مورد- شاهدی می‌باشد. جامعه‌ی آماری آن را کلیه‌ی دانش‌آموزان دختر پایه‌ی ششم ابتدایی ناحیه‌ی دو شهر اراک، تشکیل دادند. ابتدا تعداد 122 نفر چاق، به شیوه‌ی غیرتصادفی و هدف‌دار، بر اساس شاخص توده‌ی بدنی غربال شدند که تعداد 61 نفر در پژوهش شرکت نمودند و به عنوان نمونه‌ی نهایی انتخاب شدند؛ سپس آزمودنی‌ها بر اساس شاخص نسبت دور کمر به دور باسن، به دو گروه چاقی سیبی و گلابی شکل تقسیم شدند.

یافته‌ها: اندازه‌ی انحنای سینه‌ای و میزان بروز ناهنجاری آن در دو گروه چاقی سیبی و گلابی شکل، تفاوت معنی‌داری داشتند ($P<0/01$) که در گروه چاقی سیبی شکل بزرگتر و بیشتر از چاقی گلابی شکل بود؛ یعنی افراد با چاقی سیبی شکل دارای اندازه‌ی انحنای سینه‌ای بزرگتر و میزان بروز ناهنجاری کایفوزیس در این افراد بیشتر بود.

نتیجه‌گیری: احتمال دارد، دلیل تفاوت در اندازه‌ی انحنای سینه‌ای و میزان بروز ناهنجاری آن در چاقی سیبی و گلابی شکل، نوع چاقی؛ یعنی نحوه‌ی توزیع چربی اضافی در بدن باشد و به نظر می‌رسد که نوع چاقی بر انحنای سینه‌ای تاثیر و در ایجاد ناهنجاری آن دخالت داشته باشد.

واژگان کلیدی:انحنای سینه‌ای، توزیع چربی، چاقی سیبی شکل، چاقی گلابی شکل، کایفوزیس

وصول مقاله:94/3/25 اصلاحیه نهایی:94/6/17 پذیرش:94/6/21

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-09]

[DOI: 10.22102/20.5.41]

مقدمه

بررسی مطالعات نشان می‌دهد، میزان شیوع ناهنجاری‌های وضعیتی در ایران زیاد است. ناهنجاری‌های وضعیتی، تغییرات نامطلوبی هستند که ساختار اسکلتی بدن و راستای طبیعی قامت را بر هم می‌زنند و به واسطه‌ی عوامل مختلف ژنتیکی، محیطی، روانی، فیزیولوژیکی و ایدیوپاتیک؛ که وضعیت بدنی را تحت تاثیر قرار می‌دهند (1)، ایجاد می-شوند. یکی از مهمترین اختلالات فیزیکی و وضعیتی، تغییر شکل و ناهنجاری‌های مربوط به بالاتنه می‌باشد (2) که عمدتاً با ستون فقرات در ارتباط است (3). ستون فقرات محور اصلی بدن شناخته شده و نقش حیاتی آن حائز اهمیت است؛ زیرا علاوه بر حفاظت از نخاع، به لحاظ حرکتی نیز نقش غیرقابل انکاری دارد و هر گونه آسیب و تغییر شکل آن موجب بروز اختلال در عملکرد بدن می‌شود (4). ستون فقرات در سطح سهمی[1]، به شکل حرف اس (S) لاتین است و ناهنجاری کایفوزیس[2] یکی از اختلالات متداول آن می-باشد که احتمالاً به دلیل شیوع مشکلات آن، بیشتر مورد توجه قرار گرفته است (5).

افزایش توده‌ی بدنی، وضعیت و مکانیک بدن را به خصوص در ناحیه‌ی ستون فقرات تحت تاثیر قرار می‌دهد (6). بنابراین چاقی روی انحناهای ستون فقرات تاثیرگذار بوده و افرادی که افزایش وزن دارند، از لحاظ بیومکانیکی، به دلیل عدم توزیع بار صحیح، دارای ناراحتی‌ها و ناهنجاری‌های ستون فقرات می‌باشند (7). با این وجود، پژوهش‌ها نتایج متفاوتی را گزارش کرده‌اند و پیشینه‌ی مبهمی موجود می-باشد. کامپوس و همکاران[3] (8) و فابریس دی سوزا و همکاران[4] (9) در پژوهش‌های خود، اختلاف معنی‌داری را در میزان کایفوزیس افراد چاق نسبت به افراد غیر چاق (میزان بروز ناهنجاری کایفوزیس در افراد چاق بیشتر بود) مشاهده کردند؛ در حالی که کراتینوا و همکاران[5] (10) بیان داشتند: "احتمال می‌رود افزایش بافت چربی نقش موثری در افزایش ثبات ستون فقرات داشته باشد" و کمترین میزان شیوع ناهنجاری‌های ستون فقرات را در افراد با شاخص توده‌ی بدنی[6] (BMI) بالاتر از حد مطلوب گزارش کردند. همچنین حسینی‌فرد و همکاران (11)، طاهری‌تیزابی و همکاران (12)، لاسجوری و میرزایی (13)، رحمانی‌نیا و همکاران (14)، کارگرفرد و همکاران (2)، رحمانی و همکاران (15) و فراهانی و همکاران (6) ارتباط معنی‌داری را بین شاخص توده‌ی بدنی با کایفوزیس مشاهده نکردند.

همانطور که ذکر شد، نتایج بعضی از پژوهش‌ها، تاثیر چاقی و اضافه وزن بر کایفوزیس را تایید می‌کنند؛ در حالی که برخی دیگر اعلام داشتند که چاقی تاثیری بر آن ندارد. در پژوهش‌های انجام شده، تاثیر چاقی روی انحنای سینه‌ای (زاویه‌یکایفوتیک[7]) و ارتباط آن با ناهنجاری کایفوزیس مورد بررسی قرار گرفته که برای تعیین چاقی از شاخص توده‌ی بدنی استفاده شده است. شاخص توده‌ی بدنی یکی از شاخص‌های تن سنجی معتبر برای ارزیابی میدانی ترکیب بدنی و تعیین رده‌های وزنی می‌باشد که در مقیاس جهانی از مقبولیت بالایی برخوردار است. این شاخص از تقسیم وزن بدن (بر حسب کیلوگرم) بر مجذور طول قد (بر حسب متر) محاسبه می‌شود (16).

مسئله‌ای که علاوه بر تعریف متداول چاقی، به ویژه از نظر تاثیر بر سلامتی فرد مهم است؛ نحوه‌ی تجمع چربی اضافی در بدن است. اهمیت توزیع چربی در اتیولوژی بیماری‌ها برای بار اول در سال 1947 میلادی توسط ژان واگو[8]، پزشک فرانسوی مطرح شد. در حال حاضر نحوه‌ی توزیع چربی اضافی در بدن شاخص بهتری نسبت به توده‌ی کل بدن، برای طیف وسیعی از مشکلات بهداشتی بوده و دارای قدرت پیش بینی بالایی نسبت به شاخص توده‌ی بدنی در

1. Sagittal Plane
2. Kyphosis
3. Compos, et al
4. Fabris de Souza, et al
5. Kratenova, et al
6. Body Mass Index
7. Kyphotic Angles
8. Jean Vague

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-09]

[DOI: 10.22102/20.5.41]

خطر ابتلا به بیماری‌ها می‌باشد (17). چربی در بعضی از نواحی بدن مانند: شکم، پهلوها، باسن و ران‌ها راحت‌تر از سایر قسمت‌ها تجمع می‌یابد. لذا بر همین اساس (محل انباشت چربی اضافی در بدن) چاقی به دو دسته‌ی کلی، چاقی سیبی شکل[1] که چربی عمدتاً در نواحی بالا تنه (شکم و پهلوها) و چاقی گلابی شکل[2] که چربی عمدتاً در نواحی پایین تنه (باسن و ران‌ها) تجمع می‌یابد، تقسیم می‌شود. چندین شاخص میدانی برای ارزیابی نوع چاقی وجود دارد که می‌توان به نسبت دور کمر به دور باسن[3] (WHR) اشاره اشاره کرد (18). این شاخص از تقسیم دور کمر بر دور باسن محاسبه شده که مقادیر بالاتر از 1 برای مردان و 0/8 برای زنان نشان دهنده‌ی چاقی سیبی شکل و مقادیر کوچکتر به عنوان چاقی گلابی شکل در نظر گرفته می‌شود (19).

اصولاً تغییرات بیومکانیکی حاصل از راستای غیرطبیعی می‌تواند نیروی وارده بر مفصل، کارایی مکانیکی عضلات و کارکرد حس عمقی را تحت تاثیر قرار دهد (20)؛ زیرا هنگامی که مرکز ثقل یک قسمت از بدن از راستای طبیعی خود خارج شود، ناهنجاری‌های وضعیتی اتفاق خواهد افتاد (21). از سوی دیگر، نحوه‌ی توزیع چربی اضافی در بدن، تغییرات مرکز ثقل بدن و تنه را به دنبال دارد؛ بنابراین احتمال می‌رود که نحوه‌ی توزیع چربی اضافی در بدن بر انحناهای ستون فقرات تاثیر داشته و در ایجاد شدت و نوع خاصی از ناهنجاری‌های ستون فقرات دخالت داشته باشد؛ چرا که مرکز تجمع چربی بسته به نوع چاقی متفاوت بوده و به نظر می‌رسد، بخش‌های مختلفی از ستون فقرات را تحت تاثیر قرار دهد. همانطور که بیان شد، در سال‌های اخیر پژوهش‌های فراوانی در مورد تاثیر چاقی بر انحنای سینه‌ای و دخالت آن در بروز ناهنجاری کایفوزیس انجام گرفته که نتایج متفاوتی را گزارش کرده‌اند. در این پژوهش‌ها، چاقی به صورت یک کل واحد؛ یعنی به عنوان یک بار اضافی کل که بر ستون فقرات وارد می‌شود، در نظر گرفته شده است؛ در حالی که از دیدگاه بیومکانیکی ساختارهای مکانیکی بدن می‌تواند با کلاس چاقی و توزیع توده‌ی بدنی در تنه و اندام تحتانی متفاوت باشد (22). شاید دلیل گزارش‌های متفاوت پژوهش‌های پیشین در این زمینه، همین امر؛ یعنی بررسی انحنای سینه‌ای و ناهنجاری آن در افراد چاق، بدون در نظر داشتن نوع چاقی و نحوه‌ی توزیع چربی اضافی در بدن، باشد.

از آنجایی که نوع چاقی شاخص بهتری نسبت به خود چاقی برای طیف وسیعی از مشکلات بهداشتی بوده و دارای قدرت پیش بینی بالایی در خطر ابتلا به بیماری‌ها می‌باشد و با توجه به نبود پیشینه‌ی کافی، دال بر تاثیر توزیع چربی اضافی در بدن بر انحناهای ستون فقرات و دخالت در ایجاد ناهنجاری‌های آن و همچنین ضد و نقیض بودن یافته‌های پژوهش‌های پیشین در ارتباط با تاثیر خود چاقی بر انحنای سینه‌ای و دخالت در ایجاد ناهنجاری کایفوزیس، پژوهشگر بر آن شد، با مقایسه‌ی انحنای سینه‌ای و بروز ناهنجاری آن در انواع چاقی، انحنای سینه‌ای را در ارتباط با نوع چاقی بررسی کرده و به تاثیر نحوه‌ی توزیع چربی اضافی در ایجاد ناهنجاری کایفوزیس بپردازد.

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نوع مورد ـ شاهدی می‌باشد. جامعه‌ی آماری پژوهش را کلیه‌ی دانش‌آموزان دختر مدارس ابتدایی ناحیه دو شهر اراک تشکیل دادند که در پایه‌ی ششم تحصیلی و ترم دوم سال تحصیلی 91-92 مشغول به تحصیل بودند (1357 نفر).آزمودنی‌ها فاقد بیماری‌های اسکلتی ـ عضلانی و عصبی ـ عضلانی بودند و سابقه‌ی عمل جراحی در ستون فقرات نداشتند؛ همچنین در چند سال گذشته ناراحتی، درد و آسیب در ستون فقرات را گزارش نداده بودند.

1. Apple-Shaped Obesity
2. Pear-Shaped Obesity
3. Waist-to-Hip Ratio

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-09]

[DOI: 10.22102/20.5.41]

ابتدا کل دانش‌آموزان برای مشخص شدن افراد چاق، بر اساس شاخص توده‌ی بدنی غربال شدند؛ این کار توسط معلمین تربیت بدنی و مربیان بهداشت در مدارس انجام شد. تعداد 122 دانش‌آموز چاق بودند که برای شرکت در پژوهش از آن‌ها دعوت به عمل آمد. جلسه‌ای در باب موضوع پژوهش و روش انجام آن برای والدین آزمودنی‌ها ترتیب داده شد و در آن جلسه رضایت والدینی که فرزندان آن‌ها اعلام آمادگی می‌کردند، به صورت کتبی کسب گردید؛ در نهایت تعداد 61 دانش‌آموز به صورت داوطلبانه در پژوهش شرکت نمودند.

پس از انجام هماهنگی‌های لازم آزمودنی‌ها به آزمایشگاه حرکات اصلاحی دانشگاه اراک ارجاع داده و اندازه‌گیری‌های لازم و ارزیابی ستون فقرات به عمل آمد. آزمودنی‌ها بر اساس شاخص نسبت دور کمر به دور باسن، به دو گروه چاقی سیبی و گلابی شکل تقسیم شدند؛ مقادیر بالاتر از 0/8 به عنوان چاقی سیبی و مقادیر کوچکتر به عنوان چاقی گلابی شکل در نظر گرفته شد.

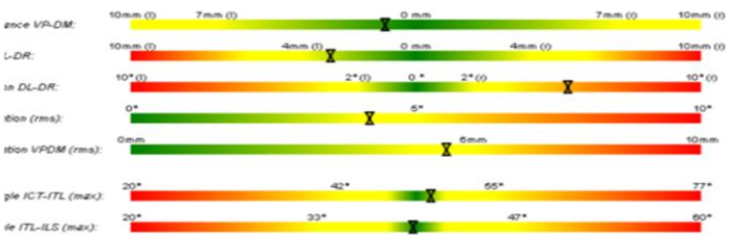
برای ارزیابی انحنای سینه‌ای از دستگاه فورمتریک[1] (راستراستروگرافی[2])_ دستگاه ارزیاب ستون فقرات _ ساخت شرکت دایرز[3] کشور آلمان استفاده شد. پردازش تصاویر و تجزیه و تحلیل آن‌ها با استفاده از برنامه‌ی نرم افزاری دیکام[4] (ساخت شرکت سازنده‌ی دستگاه) صورت گرفت. روایی و پایایی بالایی برای دستگاه فورمتریک جهت ارزیابی ناهنجاری کایفوزیس اعلام شده است؛ گلپایگانی و همکاران روایی و پایایی دستگاه را در مقایسه با رادیولوژی (زاویه‌ی کوب[5]) به ترتیب 0/71 و 0/96 برای زاویه‌ی ICT-ITL[6] اعلام داشتند (23).

اندازه‌ها بر حسب درجه بوده و تشخیص ناهنجاری کایفوزیس با توجه به استاندارد خود دستگاه صورت گرفت. برنامه‌ی نرم افزاری موجود در دستگاه، خود دارای یک دامنه‌ی استاندارد است که بر اساس آن عمل می‌کند. در قسمت ارزیابی[7] مشخص می‌شود که آیا مقدار به دست آمده برای انحنای سینه‌ای، در دامنه‌ی طبیعی قرار دارد یا اینکه غیرطبیعی است (شکل 1). طبق دامنه‌ی موجود، دامنه-ی 50-47 برای انحنای سینه‌ای طبیعی می‌باشد (کتاب راهنمای دستگاه فورمتریک)؛ بنابراین مقادیر بالای 50 درجه، ناهنجاری محسوب می‌شود.

1. Formetric
2. Rasterstereography
3. Diers
4. Dicam(Diers International GmbH; Schlangenbad, Germany)
5. Cobb
6. Inclination Cervical Thoracic- Inclination Thoracic Lumbar
7. Evaluation

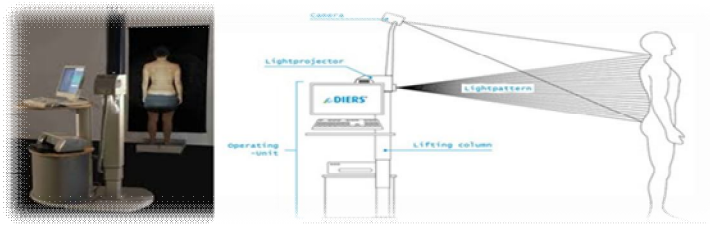
[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-09]

[DOI: 10.22102/20.5.41]



شکل 1: دامنه ی استاندارد انحنای سینه ای (نوار آخر، قسمت سبز رنگ)

ابتدا پلت فرم[1] در فاصله‌ی دو متری از دستگاه قرار داده شد؛ سپس از آزمودنی‌ها خواسته شد که بالا تنه را لخت کرده(بالاتنه تا نشیمنگاه برهنه بود) و پشت به دستگاه روی پلت فرم بایستند. ارتفاع دوربین با توجه به قد هر آزمودنی تنظیم شد؛ به طوری که خط سبز رنگ افقی موجود در نمایشگر، بالاتر از آرنج آزمودنی قرار می‌گرفت و با روشن کردن پروژکتور، دستگاه آماده‌ی تصویر برداری می‌شد. از آزمودنی خواسته شد که در پوزیشن عادی خود در حالت ایستاده قرار گیرد؛ به گونه‌ای که وزن بدن به طور مساوی روی هر دو پا تقسیم شود (شکل 2) و بلافاصله تصویر برداری آغاز می‌شد (24و23).



شکل 2: شمای کلی دستگاه فورمتریک و نحوه ی ایستادن آزمودنی

شاخص‌های مرکزی و پراکندگی به طور جداگانه برای هر گروه محاسبه گردید. مقایسه‌ی انحنای سینه‌ای در دو گروه چاقی با استفاده از آزمون تی مستقل[2] انجام شد. برای مقایسه میزان بروز ناهنجاری کایفوزیس در دو گروه چاقی از جداول توافقی[3] و از آنجایی که داده‌ها اسمی بود، از آزمون مجذور کای[4] استفاده شد. شاخص‌های مرکزی، پراکندگی پراکندگی و آزمون‌های آماری به وسیله‌ی نرم افزار SPSS نسخه‌ی 16 در سطح معنی‌داری 0/05 انجام شده است.

1. Plat Form
2. Independent-Sample T Test
3. Crosstabs
4. Chi-Square

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-09]

[DOI: 10.22102/20.5.41]

یافته‌ها

به منظور توصیف گروه‌های پژوهش، متغیرهای وزن بدن، طول قد، شاخص توده‌ی بدنی، دور کمر، دور باسن، نسبت دور کمر به دور باسن و انحنای سینه‌ای بر اساس شاخص‌های توصیفی (میانگین و انحراف استاندارد) مربوط به این متغیرها در دو گروه محاسبه شد که در جدول 1 آمده است.

جدول 1) اطلاعات دموگرافیک آزمودنی‌ها

شاخص	گروه چاقی سیبی شکل	گروه چاقی گلابی شکل
	تعداد: 31 نفر	تعداد: 30 نفر
وزن بدن(کیلوگرم)	59/94±7/04	61/47±3/32
طول قد(متر)	1/52±0/08	1/54±0/04
شاخص توده‌ی بدنی (کیلوگرم بر متر مربع)	25/82±0/89	25/69±0/87
دور کمر(سانتیمتر)	88/39±5/54	75/97±3/68
دور باسن(سانتیمتر)	96/52±6/52	101/43±3/92
نسبت دور کمر به دور باسن	0/91±0/04	0/74±0/03
زاویه‌ی کایفوتیک (درجه)	53/45±7/09	45/87±5/07

طبق اطلاعات دموگرافیک آزمودنی‌ها (جدول 1)، میانگین زاویه‌ی کایفوتیک برای دو گروه به ترتیب 53/45 و 45/87 درجه است. میانگین زاویه‌ی کایفوتیک در گروه چاقی سیبی شکل بزرگتر از گروه چاقی گلابی شکل بود که طبق جدول 2 و با توجه به این که احتمال خطا یا عدد معنی‌داری آزمون دو دامنه 0/001 بوده و از سطح خطای 0/05 کوچکتر است، میزان تفاوت موجود معنی‌دار است؛ بنابراین اندازه‌ی انحنای کایفوتیک در چاقی سیبی و گلابی شکل تفاوت معنی‌داری داشت.

جدول 2) مقایسه‌ی اندازه‌ی انحنای سینه‌ای در دو گروه چاقی

	مقدار T	درجه‌ی آزادی	سطح معنی داری
زاویه‌ی کایفوتیک	4/816	54/361	0/001

همانطور که در جدول 3 مشاهده می‌شود، در گروه چاقی سیبی شکل 71% افراد (22 نفر) دارای ناهنجاری کایفوزیس بودند؛ در حالی که 13/3% افراد (تنها 4 نفر) در گروه چاقی گلابی شکل دارای ناهنجاری مذکور می‌باشند. همچنین مقدار کای ـ دو، برابر با 20/7 است که با درجه آزادی 1، تفاوت معنی‌داری را در سطح 0/05 نشان می‌دهد. بنابراین میزان بروز ناهنجاری کایفوزیس در دو گروه چاقی سیبی و گلابی شکل تفاوت معنی‌داری داشت که این میزان در گروه سیبی شکل بیشتر بود.

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-09]

[DOI: 10.22102/20.5.41]

جدول 3) مقایسه‌ی میزان بروز کایفوزیس در دو گروه چاقی

			ناهنجاری کایفوزیس		کل	مقدار کای‌دو	درجه‌ی آزادی	سطح معنی داری
			دارد	ندارد				
نوع چاقی	سیبی شکل	فراوانی (%)	22(71,0%)	9(29,0%)	31 (100%)	20,708	1	0,001
	گلابی شکل	فراوانی (%)	4(13,3%)	26(86,7%)	30 (100%)			
	کل	فراوانی (%)	26(42,6%)	35(57,4%)	61 (100%)			

همانطور که در جدول 4 آمده است همبستگی بین شاخص نسبت دور کمر به دور باسن و اندازه‌ی زاویه‌ی کایفوتیک برابر 0,63 می‌باشد که در سطح 0,01 معنی‌دار است. بنابراین می‌توان گفت که یک رابطه‌ی مستقیم و معنی‌داری بین آن‌ها وجود دارد. به عبارت دیگر، افزایش در میزان نسبت دور کمر به دور باسن با افزایش در میزان انحنای سینه‌ای همراه بوده است.

جدول 4) همبستگی بین نسبت دور کمر به دور باسن و اندازه زاویه‌ی کایفوتیک

	نسبت دور کمر به دور باسن		
	ضریب همبستگی پیرسون	سطح معنی‌داری	تعداد
زاویه‌ی کایفوتیک	0,631**	0,001	61

همانطور که در جدول 5 آمده است، عدد وابسته به اندازه انحنای سینه‌ای گویای این مطلب است که با فرض لحاظ کردن نوع چاقی در پیش بینی اندازه‌ی این انحنا، 52,9 % از اشتباهات پیش بینی کاهش یافته است. عدد وابسته به نوع چاقی نیز گویای آن است که خطای پیش بینی نوع چاقی با در نظر گرفتن اندازه‌ی انحنای سینه‌ای، 76 % کمتر از خطای پیش بینی، بدون لحاظ کردن اندازه‌ی انحنای سینه‌ای است. بنابراین می‌توان گفت که بین متغیرهای نامبرده همبستگی وجود داشته و با هم در ارتباط هستند.

جدول 5) همبستگی بین نوع چاقی و اندازه زاویه‌ی کایفوتیک

مجذور اتا وابسته به نوع چاقی	مجذور اتا وابسته به زاویه‌ی کایفوتیک
0,760	0,529

همانطور که در جدول 6 آمده است، همبستگی بین میزان بروز ناهنجاری کایفوزیس با نوع چاقی برابر 0,58- می‌باشد که در سطح 0,05 معنی‌دار است. بنابراین می‌توان گفت که یک رابطه‌ی معکوس و معنی‌داری بین آن‌ها وجود دارد. به عبارت دیگر، تغییر از چاقی گلابی شکل به چاقی سیبی شکل با افزایش میزان بروز ناهنجاری کایفوزیس همراه بوده است؛ یعنی تعداد افرادی که دارای این ناهنجاری هستند، از چاقی گلابی شکل به چاقی سیبی شکل، افزایش یافته است.

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-09]

[DOI: 10.22102/20.5.41]

جدول 6) همبستگی بین نوع چاقی و میزان بروز ناهنجاری کایفوزیس

	نوع چاقی		
	ضریب فی	سطح معنی‌داری	تعداد
ناهنجاری کایفوزیس	-0/583	0/001	61

بحث

براساس یافته‌های پژوهش، اندازه‌ی انحنای سینه‌ای و همچنین میزان بروز ناهنجاری کایفوزیس بین دو گروه چاقی، اختلاف معنی‌داری وجود داشت؛ یعنی افرادی که دارای چاقی سیبی شکل بودند، اندازه‌ی انحنای سینه‌ای بیشتری نسبت به افراد با چاقی گلابی شکل داشتند و همچنین میزان بروز ناهنجاری کایفوزیس در آن‌ها بالاتر بود. از آنجایی که دو گروه بر اساس نحوه‌ی توزیع چربی اضافی در بدن به دو گروه چاقی سیبی و گلابی شکل تقسیم شده بود، احتمال می‌رود که دلیل تفاوت‌های موجود همین امر؛ یعنی نوع چاقی باشد.

در پژوهش‌های پس رویدادی به طور قطع نمی‌توان به روابط علت ـ معلولی دست یافت؛ زیرا متغیر مستقل و وابسته، هر دو در گذشته رخ داده‌اند و اثبات اینکه متغیر وابسته، معلول متغیر مستقل باشد، امکان‌پذیر نخواهد بود (25). پژوهش حاضر نیز از این دسته پژوهش‌ها می‌باشد؛ لذا به طور قطع نمی‌توان به این نتیجه رسید که تنها علت تفاوت در دو گروه و همچنین ایجاد ناهنجاری کایفوزیس، نوع چاقی بوده است. با این وجود پژوهشگر بر آن است، با استفاده از مبانی نظری موجود، نتایج حاصل از تحلیل‌های آماری و در نهایت به کمک تحلیل‌های نظری به سؤال موجود پاسخ دهد. نحوه‌ی توزیع چربی اضافی در بدن می‌تواند موجب جابه‌جایی مرکز ثقل بدن شود؛ جابه‌جایی مرکز ثقل به سمت قسمتی از بدن که تراکم توده‌ی چربی در آن بیشتر است، می‌باشد (26و1). در چاقی سیبی شکل، چربی در ناحیه‌ی سینه‌ها، شکم و پهلوها انباشته می‌شود؛ بنابراین انتظار می‌رود که مرکز ثقل به سمت بالا و جلو جابه‌جا شود. برای چاقی گلابی شکل وضعیت بر عکس می‌باشد؛ یعنی مرکز ثقل به سمت پایین جابه‌جا می‌شود؛ زیرا چربی در ناحیه‌ی باسن و ران‌ها تجمع می‌یابد.

تغییر در مختصات مرکز ثقل با جابه‌جایی خط کشش ثقل همراه بوده که در چاقی سیبی شکل به سمت قدام ستون فقرات می‌باشد؛ بنابراین طبق اصول بیومکانیکی، بازوی مقاوم و از سوی دیگر میزان نیروی مقاوم (نیروی وزن) افزایش می‌یابد (27و26؛ ر. ک. اهرم‌ها). نیروی وزن بر تمامی مفاصل بین مهره‌ای وارد شده و تنش بیشتر در مفاصلی است که بیشترین دامنه‌ی حرکتی را دارا هستند؛ یعنی مفاصل $T_{11} - T_{12}$ و $T_{12} - L_1$ در ناحیه‌ی سینه‌ای (ش. 15-3) که با افزایش بازوی مقاوم بیشترین گشتاور در آن‌ها ایجاد می‌شود. مفاصل ستون فقرات در حرکت باز کردن (اکستنشن[1]) به عنوان اهرم نوع اول عمل می‌کنند؛ یعنی تکیه‌گاه بین نیروی عضلات و نیروی وزن قرار دارد. در اهرم نوع اول بسته به جایگاه تکیه‌گاه، مزیت مکانیکی متغیر بوده و هر مقداری را می‌تواند اختیار کند (26). وقتی که خط کشش ثقل از نزدیک‌ترین نقطه به مرکز مفصل عبور کند، دارای بیشترین مزیت بوده که در مفاصل یاد شده، به احتمال زیاد به یک نزدیک باشد. حال با دور شدن خط کشش ثقل، بازوی مقاوم نیز افزایش می‌یابد، به گونه‌ای که بزرگتر از طول بازوی محرک شده و مزیت مکانیکی کوچکتر از یک خواهد شد.

وقتی که مزیت مکانیکی یک مفصل کوچکتر از یک باشد؛ یعنی بازوی مقاوم بزرگتر از بازوی محرک بوده و نیروی بیشتری برای مقابله با نیروی وزن لازم است تا مفصل به حالت تعادل رسیده و پایدار شود. از طرف دیگر نیروی وزن

1. Extension

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-09]

[DOI: 10.22102/20.5.41]

با افزایش توده‌ی چربی بدن، افزایش می‌یابد. بنابر فرمول $F_2/F_1 = L_2/L_1$(27)، با افزایش بازوی مقاوم و میزان نیروی مقاوم، مقدار نیروی بیشتری برای برقراری تعادل در مفصل لازم است.

همانطور که مشاهده نمودید با جابه‌جایی خط کشش ثقل، نیروی لازم برای قائم نگه‌داشتن ستون فقرات (قائم نگه‌داشتن ستون فقرات، در واقع حرکت اکستنشن ستون فقرات می‌باشد که به صورت هم ـ طول[1] انجام می‌گیرد) چند برابر خواهد شد و از آنجایی که نیروی وزن برای مدت زمان طولانی (در طول عمر) بر مفاصل ستون فقرات اعمال خواهد شد و از سوی دیگر نیروی عضلات محدود می‌باشد، به نظر می‌رسد که بدن طبق یک مکانیسم جبرانی تمایل دارد که مرکز مفاصل را به خط کشش ثقل نزدیک کند، تا با این کار بازوی مقاوم کاهش یافته، مزیت مکانیکی مفصل افزایش یابد و در نهایت مفصل به یک پایداری نسبی دست یابد. ساختار ستون فقرات به گونه‌ای است که احتمال می‌رود، با افزایش میزان قوس‌های آن، می‌تواند چنین مکانیسمی را ممکن سازد. بسیاری از فاکتورهای موثر بر انحنای سینه‌ای و دخیل در ایجاد ناهنجاری آن، ابتدا به صورت آگاهانه کنترل شده بود؛ مانند: سن، جنسیت، شغل و ورزش حرفه‌ای؛ به گونه‌ای که دو گروه از نظر این فاکتورها تقریباً همسان بودند. همچنین دو گروه از نظر چندین فاکتور دیگر مانند قد، وزن و شاخص توده‌ی بدنی که بر انحنای سینه‌ای و ایجاد ناهنجاری آن موثر هستند، مورد بررسی قرار گرفت، نتایج نشان داد که دو گروه از نظر این فاکتورها تفاوت معنی‌داری نداشته و دو گروه تقریباً همسان بودند.

همچنین بررسی همبستگی بین نسبت دور کمر به دور باسن و نوع چاقی با انحنای سینه‌ای و ناهنجاری آن نشان داد، ارتباط معنی‌داری بین آن‌ها وجود دارد که در پژوهش‌های پس ـ رویدادی وجود همبستگی میان دو متغیر مستقل و وابسته، یکی از مفروضه‌های لازم برای وجود روابط علت ـ معلولی می‌باشد. بنابراین در دو گروه که نحوه‌ی توزیع چربی اضافی در بدن در آن‌ها متفاوت بود، انحنای سینه‌ای و میزان بروز ناهنجاری کایفوزیس تفاوت معنی‌داری داشت، از سوی دیگر همبستگی معنی‌داری بین نوع چاقی (فاکتور متفاوت در دو گروه) با انحنای سینه‌ای و ناهنجاری آن وجود داشت و در نهایت بررسی چگونگی تاثیر نحوه‌ی توزیع چربی اضافی در بدن بر انحنای سینه‌ای و ناهنجاری آن از دیدگاه بیومکانیکی، با احتمال بسیار بالایی می‌توان نتیجه گرفت که نوع چاقی یا همان نحوه‌ی توزیع چربی اضافی در بدن، دلیل تفاوت در اندازه‌ی انحنای سینه‌ای و میزان بروز ناهنجاری کایفوزیس در دو گروه چاقی سیبی و گلابی شکل بوده و یکی از فاکتورهای موثر بر انحنای سینه‌ای و همچنین یکی از عوامل دخیل در ایجاد ناهنجاری کایفوزیس می‌باشد.

پژوهشی توسط فراهانی و همکاران (1391) در داخل کشور انجام شده که ارتباط ناهنجاری‌های کایفوزیس با نسبت دور کمر به دور باسن را بررسی کرده که ارتباط معنی‌داری را گزارش نکرده است و با یافته‌های پژوهش حاضر مغایرت دارد (6).

نسبت دور کمر به دور باسن، شاخصی برای نشان دادن توزیع چربی در افراد چاق بوده که بر اساس آن نوع چاقی از لحاظ ریخت‌شناسی تعیین می‌شود (18). این شاخص در پژوهش فراهانی و همکاران برای کل آزمودنی‌ها در نظر گرفته شده که منطقی به نظر نمی‌رسد؛ زیرا آزمودنی‌ها شامل افراد لاغر و نرمال هم بوده است. اندازه‌ی نسبت دور کمر به دور باسن در افراد لاغر و نرمال، بویژه در زنان (به دلیل پهن بودن لگن) کوچک می‌باشد؛ بنابراین بیشتر آزمودنی‌ها که شامل تمام رده‌های وزنی هستند، نسبت دور کمر به دور باسن پایینی خواهند داشت؛ در نتیجه امکان دارد، همین امر دلیل عدم وجود ارتباط معنی‌دار بین نسبت دور کمر به دور باسن با ناهنجاری کایفوزیس در پژوهش فراهانی و همکاران باشد.

1. Isometric

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-09]

[DOI: 10.22102/20.5.41]

پژوهش‌های دیگر در ارتباط با تاثیر خود چاقی یا همان شاخص توده‌ی بدنی بر روی ناهنجاری‌های ستون فقرات بوده که نتایج حاصل از آن‌ها متفاوت می‌باشد؛ آن‌ها ناهنجاری کایفوزیس را در رده‌های وزنی متفاوت و تاثیر چاقی بر روی آن را بررسی کرده‌اند که تنها پژوهش فابریس دی سوزا و همکاران (9)، ارتباط معنی داری را گزارش کرده است. با توجه به نتایج و یافته‌های پژوهش حاضر، به نظر می‌رسد دلیل تفاوت در نتایج پژوهش‌های پیشین، در نظر نگرفتن نحوه‌ی توزیع چربی اضافی در بدن و نوع چاقی باشد که همانطور نشان داده شد، می‌تواند بر انحنای سینه‌ای و میزان بروز ناهنجاری کایفوزیس موثر باشد.

نتیجه‌گیری

بنابراین می‌توان گفت که شاید دلیل تفاوت اندازه‌ی انحنای سینه‌ای و میزان بروز ناهنجاری کایفوزیس در دو گروه چاقی سیبی و گلابی شکل، نوع چاقی و همچنین احتمال می‌رود که نحوه‌ی توزیع چربی اضافی در بدن بر اندازه‌ی انحنای سینه‌ای موثر بوده و در ایجاد ناهنجاری کایفوزیس دخالت داشته باشد.

تشکر و قدردانی

پژوهش حاضر برگرفته از پایان نامه‌ی کارشناسی ارشد پژوهشگر می‌باشد؛ لذا جای دارد، از اساتید راهنما و مشاور کمال تشکر را به جای آورده و همچنین از همکاری صمیمانه‌ی اداره‌ی کل آموزش و پرورش استان مرکزی، آموزش و پرورش ناحیه‌ی 2 اراک، کلیه‌ی دبستان‌های دخترانه، والدین محترم و کلیه‌ی آزمودنی‌های پژوهش تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

Reference

1. Letafatkar A, Daneshmandi H, Hadadnezhad M, Abdolvahabi Z. Advanced Corrective Exercises. 2nd Ed., Tehran: Avayezhour, 2013: 23. [In Persian].
2. Kargarfard M, MahdaviNezhad R, Ghasemi GHA, Rouzbehani R, Ghias M, Mahdavi-Jafari Z, et al. Assessment of Spinal Curvature in Isfahan University Students. Journal of Isfahan Medical School.2010; 27: 762-776. [In Persian].
3. Fathi M, Rezaei R. Comparison of Height Anomalies Boy and Girl of Middle School and High School Students. Teaching in Physical Education. 2009; 11: 46-53. [In Persian].
4. Daneshmandi H, Pourhosseini H, Sardar MA. Comparative Study of Spinal Cord Abnormalities in Boys and Girls Students.Harekat.2005; 23: 143-156. [In Persian].
5. Rajabi R, Latifi S. Iranian Men and Women's Norms of Lumbar (Lordosis) and Thorasic (Kiphosis) Vertebral Column Curves. Research in Sport Sciences. 2010;7: 13-30. [In Persian].
6. Farahani A, Hosaini S, Aghayari A, GhorbaniGhahfarokhi L. The Relation between Body Composition and Spinal Lordosis and Kyphosis Abnormalities in Women. Research in Rehabilitation Sciences. 2012; 8:541-552. [In Persian].
7. Rahmaninia F, Daneshmandi H. Relationship between Body Weight Girls Students with Lower Limb Deformities. Harakat. 2007; 33: 31-45. [In Persian].
8. Campos F, Silva AS, Fisberg M. Physiotherapeutic Posture in Obsesses Adolescents. BNP. 2002; 4.
9. Fabris de Souza SA, Faintuch J, Valezi AC, Saut'Anna AF, Gama-Rodrigues JJ, Cristina de Batista Fonseca I, et al. Postural Changes in Morbidly Obese Patient. Obesity Surgery. 2005; 15: 1013-1016.
10. Kratenova J, Zejglicova K, Maly M, Filipova V. Prevalence and Risk Factor of Poor Posture in School Children in the Czech Republic. J Sch Health. 2007; 77: 131-137.

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-09]

[DOI: 10.22102/20.5.41]

11. Hoseinifar M, Ghiasi F, Akbari A. The Relationship between Lumbar and Thoracic Curves with Body Mass Index and Low Back Pain in Students of Zahedan University of Medical Sciences. J Med Sci 2007; 7: 984-990.
12. Taheri-Tizabi AA, Mahdavinejad R, Azizi A, Jafarnejadgero T, Sanjari M. Correlation between Height, Weight, BMI with Standing Thoracic and Lumbar Curvature in Growth Ages. World Journal of Sport Sciences 2012; 7: 54-56.
13. Lasjouri GH, Mirzaei B. The Prevalence of Postural Deformities in Pupils Aged 11-13 and their Relationship with Age, Height and Weight Factors. Research on sport science. 2005; 3: 123-133. [In Persian].
14. Rahmaninia F, Shamsi A, Niaraki R. The Relationship between Male Weight Categories of Students with Spinal Abnormalities. Research in Sport Sciences 2010;4:31-48. [In Persian].
15. Rahmani P, Shahrokhi H, Daneshmandi H. Relationship between Spinal Abnormalities, Flexibility and Body composition in Girls with Down syndrome. Research in Rehabilitation Sciences. 2012; 4: 754-763. [In Persian].
16. World Health Organization. Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic. Report of a WHO Consultation. WHO Tech Rep Ser. 1998: 9.
17. National Health and Medical Research Council. Clinical Practice Guidelines for the Management of Overweight and Obesity in Adults in Australia. Melbourne; CommonWealth of Australia. 2003: 46.
18. Han TS, Lean MEJ. Anthropometric Indices of Obesity and Regional Distribution of Fat Depots. In: Per Bjorntorp (Ed.). International Textbook of Obesity. John Wiley & Sons Ltd. 2007: 59.
19. Puoane T, Steyn K, Bradshaw D, Laubscher R, Fourie J, Lambert V, et al. Obesity in South Africa: The South African Demographic and Health Survey. Obesity Research. 2002; 10: 1038-1048.
20. Nguyen AD, Shultz SJ. Identifying Relationships among Lower Extremity Alignment Characteristics. Journal of athletic training. 2009; 44: 511-518.
21. Penha PJ, Baldini M, Amado João SM. Spinal Postural Alignment Variance According To Sex and Age in 7 and 8 Years Old Children. Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics. 2009; 32: 154-159.
22. Gilleard W. Functional Task Limitations in Obese Adults. CurrObes Rep. 2012; 1: 174-180.
23. Golpayegani M, Mahtabi S, shahrjerdi SH, Heydarpour R. The Study of Validity and Reliability of Formetric 4D System in Measuring of Deformities in Kyphosis and Lordosis in Women. J ShahrekordUniv Med Sci. 2013; 15: 74-81. [In Persian].
24. Melvin M, Sylvia M, Udo W, Helmut S, Paletta JR, Adrian Sk. Reproducibility of Rasterstereography for Kyphotic and Lordotic Angles, Trunk Length, and Trunk Inclination. Spine. 2010; 35: 1353-1358.
25. Berg KE, Latin RW. Essentials of Research Methods in Health, Physical Education, Exercise Science and Recreation. Hamedinia MR, AmiriParsa T, Azarnive MS. 1st Ed. Tehran, AsreEntezar, 2011: 304-306. [In Persian].
26. Tondnevis F. Kinesiology. 17th Ed. Tehran: TarbiatMoallem University, 2011: 386 and 376-384. [In Persian].
27. Thampson CW, Floyd RT. Manual of Structural Kinesiology. DabidyRoshan V. 7th Ed. Tehran:Samt, 2012: 377-388. [In Persian].
28. Magee DJ. Orthopedic Physical Assessment. 4th Ed. USA: Elsevier Sciences, 2006: 135.

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-09]

[DOI: 10.22102/20.5.41]