Comparison of musculoskeletal abnormalities among students with apple- and pear-shaped obesity

Fathi S., BS[1], Norasteh A.A., PhD[2], Samami N., PhD[3]
1..MSc Student, Department of Corrective Exercise and sport Injuries, School of Physical Education and sport Sciences, University of Guilan, Iran (Corresponding Author),Tel:+98-87-53713308, saywan71@Gmail.Com
2. Associate Professor, Department of Corrective Exercise and sport Injuries, University of Guilan, Iran.
3. Assistant Professor, Corrective Exercise and sport Injuries, Physical Education and Sport Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran.

ABSTRACT

Background and Aim: Status abnormalities are adverse changes which can cause deformity in the skeletal structure and the natural direction of the posture. Obesity is among the causes of status abnormalities. The important issue is the distribution of additional fat in the body. The aim of this study was to compare muscle and skeletal abnormalities between the students with apple-shaped and pear-shaped obesity.

Material and Methods: Study population included all male high-school students in Sanandaj. 79 students were selected by purposeful cluster sampling and divided into three groups: apple-shaped obesity (n=21), pear-shaped obesity (n=23), and normal weight (n=34).In order to assess abnormalities, we used photography for forward head and forward shoulder, flexible ruler for kyphosis and lordosis, caliper for genu valgum and genovarum, and navicular drop test for flatfoot. Using SPSS22 software, data were analyzed by one-way analysis of variance (ANOVA). $P < 0.05$ was considered significant.

Results: We found significant differences between every two groups in regard to different abnormalities as following: forward head ($P \leq 0.012$) and forward shoulder ($P \leq 0.001$) between normal and apple-shaped obesity groups, lordosis between apple-shaped and pear-shaped obesity groups ($P \leq 0.047$), and also between normal and apple-shaped obesity groups ($P \leq 0.046$), genovarum ($P \leq 0.0001$) between normal and pear-shaped obesity groups and also between normal and apple-shaped obesity groups ($P \leq 0.0001$); flatfoot ($P \leq 0.0001$) between normal and pear-shaped obesity groups ($P \leq 0.0001$) and also between apple-shaped and normal groups ($P \leq 0.0001$).

Conclusion: Apple and pear-shaped obesity have different effects on the stature structure and rate of complications. We recommend corrective exercise training programs and weight control in obese subjects according to the type of obesity.

Keywords: Obesity, Apple-shaped obesity, Pear-shaped obesity, Fat distribution, Musculoskeletal abnormalities.

Received: Jul 4, 2016 **Accepted:** Oct 29, 2016

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2025-11-17]

[DOI: 10.22102/22.1.50]

مقایسه‌ی ناهنجاری‌های عضلانی اسکلتی دانش‌آموزان چاق سیبی و گلابی شکل

سیوان فتحی[۱]، علی اصغر نورسته[۲]، نادر سمامی[۳]

۱.دانشجوی کارشناسی ارشد تربیت‌بدنی (گرایش آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی)، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران، (مولف مسوول)، تلفن ثابت: ۵۳۷۱۳۳۰۸-۰۸۷، saywan71@Gmail.Com

۲. دکتری تخصصی فیزیوتراپی، دانشیار گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران.

۳. استادیار گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکت اصلاحی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران.

چکیده

زمینه و هدف: ناهنجاری‌های وضعیتی، تغییرات نامطلوبی هستند که ساختار اسکلتی و راستای طبیعی قامت را برهم می‌زنند. چاقی از جمله عوامل بروز ناهنجاری‌های وضعیتی به شمار می‌آید. مسئله‌ای که مهم است، نحوه‌ی توزیع چربی اضافی در بدن می‌باشد. از این رو، هدف از انجام این پژوهش مقایسه‌ی ناهنجاری‌های عضلانی اسکلتی در چاقی سیبی و گلابی شکل بود.

روش بررسی: جامعه آماری پژوهش، کلیه دانش‌آموزان پسر مقطع دبیرستان شهر سنندج بودند؛ که با روش نمونه‌گیری خوشه‌ای هدفمند ۷۹ نفر در سه گروه؛ چاقی سیبی(۲۱نفر)، چاقی گلابی(۲۳ نفر) و وزن نرمال(۳۴ نفر) به عنوان نمونه قرار گرفتند. برای ارزیابی ناهنجاری‌های سر به جلو و شانه به جلو از روش عکسبرداری، کایفوز و لوردوز از خط کش منعطف، زانوی ضربدری و پرانتزی از کولیس و کف پای صاف از روش افت ناوی استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها از تحلیل واریانس یک طرفه (ANOVA) در سطح معناداری $P \leq ۰/۰۵$ با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ انجام گرفت.

یافته‌ها: نتایج مطالعه حاضر نشان داد بین گروه‌های سیبی و نرمال در عارضه سربه‌جلو($P<۰/۰۱۲$) و شانه‌گرد ($P<۰/۰۰۱$)؛ در عارضه لوردوز بین گروه‌های سیبی با گلابی($P<۰/۰۴۷$)، سیبی با نرمال($P<۰/۰۴۶$)؛ در زانوی پرانتزی بین گروه نرمال با جفت گروه‌های سیبی و گلابی شکل ($P<۰/۰۰۱$)؛ در زانوی ضربدری بین گروه‌های سیبی با نرمال($P<۰/۰۰۲$)، گلابی با نرمال($P<۰/۰۰۱$)؛ و در کف پای صاف بین گروه نرمال با جفت گروه‌های سیبی و گلابی شکل ($P<۰/۰۰۲$) اختلاف معناداری وجود دارد.

نتیجه گیری: چاقی سیبی و گلابی شکل اثرات متفاوتی برروی ساختار قامتی و میزان عارضه‌ها در بدن دارند. لذا توصیه می‌شود برنامه‌های تمرینی اصلاح قامت و کنترل وزن افراد چاق براساس نوع چاقی این افراد تهیه و اعمال شود.

کلمات کلیدی: چاقی، چاقی سیبی شکل، چاقی گلابی شکل، توزیع چربی، ناهنجاری عضلانی اسکلتی

وصول مقاله:۹۵/۴/۱۴ اصلاحیه نهایی:۹۵/۸/۵ پذیرش:۹۵/۸/۸

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2025-11-17]

[DOI: 10.22102/22.1.50]

مقدمه

یکی از مهمترین شاخص‌های سلامت عمومی برخورداری از ساختار قامتی مناسب، به عبارتی وضعیت بدنی مطلوب[1] است(۱). وضعیت بدنی مطلوب از نظر کندال[2] وضعیتی است که خط کشش ثقل[3] از نزدیکترین نقطه به مرکز مفصل عبور کند؛ که باعث کاهش فشارهای وارده و بالا رفتن کارایی بدن می‌شود(۲). انحراف از وضعیت مطلوب می‌تواند میزان توزیع فشارهای وارده بر روی مفاصل را تغییر داده و منجر به ناهنجاری‌های وضعیتی[4] شود(۳). ناهنجاری-های وضعیتی، تغییرات نامطلوبی هستند که ساختار اسکلتی بدن و راستای طبیعی قامت را برهم می‌زنند(۲). این ناهنجاری‌ها به واسطه‌ی عوامل مختلفی از جمله: عوامل ارثی، اختلالات ساختار آناتومیک بدن، عادات پاسچری، شغل(۴)، حفظ وضعیت‌های نامناسب برای مدت طولانی، شیوه زندگی مدرن، تماشای تلویزیون، سرگرمی‌های ویدیوئی، حمل و نقل ماشینی، فست فود، عدم فعالیت بدنی و در رأس این عوامل، چاقی و اضافه وزن می‌باشد(۵). چاقی به تجمع بیش از حد یا غیر طبیعی چربی در بافت چربی گفته می‌شود(۶) که از جمله عوامل خطر زای قلبی و مشکلات متابولیک و عاملی برای بروز ناهنجاری‌های وضعیتی در کودکان، جوانان و بزرگسالان است(۸و۷). مسئله‌ای که علاوه برتعریف متداول چاقی و از نظر تأثیر بر سلامتی فرد مهم است، نحوه‌ی تجمع چربی اضافی در بدن می‌باشد؛ چربی در بعضی از نواحی بدن مانند: شکم، پهلوها، باسن و ران‌ها راحت‌تر از سایر قسمت‌های بدن تجمع می‌یابد لذا بر همین اساس(محل انباشت چربی اضافی در بدن) چاقی به دو دسته‌ی کلی چاقی سیبی شکل[5] که چربی عمدتا در نواحی بالاتنه(شکم و پهلوها) و چاقی گلابی شکل[6] که چربی عمدتا در نواحی پایین تنه(باسن و ران‌ها) تجمع می‌یابد، تقسیم می‌شود(۹). چندین شاخص میدانی برای ارزیابی نوع چاقی وجود دارد که می‌توان به نسبت دور کمر به دور باسن[7](WHR) اشاره کرد؛ این شاخص از تقسیم دور کمر به دور باسن محاسبه می‌شود که مقادیر بالاتر از ۱ برای مردان و ۰٫۸ برای زنان نشان دهنده‌ی چاقی سیبی و مقادیر کوچک‌تر از آن به عنوان چاقی گلابی شکل در نظر گرفته می‌شود(۹). براساس گزارش سیلوا و همکاران(۲۰۱۱) چاقی عامل اصلی بروز ناهنجاری‌های وضعیتی است(۷). در همین راستا دادبان و همکاران(۲۰۱۳) (۱۰)، روسل و همکاران(۲۰۱۰) (۱۱) اضافه وزن را عاملی برای بروز ناهنجاری‌های وضعیتی اعلام کردند.

اصولا تغییرات بیومکانیکی حاصل از راستای طبیعی می‌تواند نیروی وارده بر مفصل، کارایی مکانیکی عضلات و کارکرد حس عمقی را تحت تأثیر قرار دهد(۱۲) زیرا هنگامی که مرکز ثقل یک قسمت از بدن از راستای طبیعی خودخارج شود، ناهنجاری‌های وضعیتی اتفاق خواهد افتاد(۱۳) 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 برروی ساختار قامت و در ایجاد شدت و نوع خاصی از ناهنجاری‌های عضلانی اسکلتی دخالت داشته باشد. همانطور که بیان شد در سال-های اخیر پژوهش‌های فراوانی در مورد تأثیر چاقی بر ناهنجاری‌های عضلانی اسکلتی انجام گرفته که نتایج متفاوتی را گزارش کرده‌اند. در این پژوهش‌ها چاقی به صورت یک واحد کل؛ یعنی به عنوان یک بار اضافی کل بر بدن در نظر گرفته شده است، در حالی که از دیدگاه بیومکانیکی ساختارهای بدن می‌توانند با کلاس چاقی و توزیع توده بدنی در تنه و اندام تحتانی متفاوت باشد(۱۴).

1. Optimal Posture
2. Kendal
3. Line of Gravity
4. Postural Abnormalities
5. Apple-Shaped Obesity
6. Pear-Shaped Obesity
7. Waist-to-Hip Ratio

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2025-11-17]

[DOI: 10.22102/22.1.50]

شاید دلیل گزارش‌های متفاوت پژوهش‌های پیشین در این زمینه، همین امر؛ یعنی بررسی ناهنجاری‌های عضلانی اسکلتی در افراد چاق بدون در نظر داشتن نوع چاقی و نحوه‌ی توزیع چربی اضافی در بدن باشد. ازجمله: کراتینوا و همکاران[1] (۲۰۰۷) (۱۵) گزارش کردند که کودکان با وزن بالاتر دارای وضعیت بدنی مطلوب‌تری هستند؛ رومرووارگاس و همکاران[2] (۲۰۱۳) (۱۶) ارتباط معناداری بین لوردوز با شاخص توده بدنی گزارش نکرد ؛ درحالی که متناقض با این یافته‌ها، روسل و همکاران[3] (۲۰۱۰) (۱۱) با تحقیق روی ۳۵ کودک چاق با سن ۱۰ تا ۱۵ سال ارتباط چاقی را با تغییرات والگوس پاشنه، زانوی عقب رفته و زانوی ضربدری، تیلت قدامی لگن و پروترکشن سر یافتند؛ همچنین ریدولا و همکاران[4] (۱۹۹۳) عنوان کرده‌اند که مرکز ثقل در افرادچاق با شکم‌های بزرگ جلو می‌آید که همرا با افزایش لوردوز کمری و آنتی ورژن لگن و کایفوز نیز در یک وضعیت جبرانی نسبت به لوردوز گردنی و پروترکشن سر افزایش می‌یابد(۱۷). با توجه به نبود پیشینه‌ی کافی دال بر تأثیر توزیع چربی اضافی بر ناهنجاری‌های عضلانی اسکلتی و همچنین ضد و نقیض بودن پژوهش‌های پیشین در ارتباط با تأثیر خود چاقی بر ناهنجاری‌های عضلانی اسکلتی، پژوهشگر برآن شد با مقایسه‌ی ناهنجاری-های عضلانی اسکلتی در ارتباط با نوع چاقی را بررسی کرده و به تأثیر نحوه‌ی توزیع چربی اضافی بر میزان ناهجاریهای عضلانی اسکلتی بپردازد.

روش بررسی

پژوهش حاضر از نوع همگروهی است. جامعه آماری این پژوهش را کلیه‌ی دانش‌آموزان پسر شهر سنندج تشکیل دادند که در مقطع دبیرستان(دوره‌ی دوم) نیمسال دوم سال ۹۵-۹۴ مشغول به تحصیل بودند(۳۵۰۰ نفر). ابتدا از چهار منطقه شمال، جنوب، شرق و غرب ۸ مدرسه به صورت خوشه‌ای تصادفی انتخاب شده و از این مدارس به صورت تصادفی ۷۰۰ نفر از دانش‌آموزان انتخاب گردید و وضعیت وزن این دانش‌آموزان بر اساس شاخص توده بدنی مشخص شد که از این تعداد دانش‌آموزان ۶۲ نفر چاق(۸/۸٪)، ۷۰ نفر لاغر(۱۰٪)، ۷۵ نفر اضافه وزن(۱۰/۷٪) و ۴۹۳ نفر با وزن نرمال(۷۰/۴٪) بودند. سپس آزمودنی‌ها چاق بر اساس نسبت دور کمر به باسن به دو گروه چاق سیبی و گلابی شکل تقسیم بندی شدند که تعداد ۳۰ نفر(۴۸٪) آنان چاق سیبی و ۳۲ نفر(۵۲٪) چاق گلابی شکل بوده که در نهایت ۴۴ نفر(۲۱ نفر چاق سیبی و ۲۳ نفر چاقی گلابی) در گروه چاق و ۳۴ نفر در گروه با وزن نرمال انتخاب شدند. تمام آزمودنی‌های انتخاب شده از لحاظ شکل ظاهری به بلوغ جسمی دست یافته بودند و فاقد شکستگی اسکلتی، مشکلات بینای و بیماریهای عضلانی اسکلتی بودند؛ همچنین تمام آزمودنی‌های مورد پژوهش غیر ورزشکار بودند؛ این موارد علاوه بر چاقی از شرایط ورود و خروج به پژوهش بود که در نهایت آزمودنی‌ها پس از پر نمودن رضایت نامه کتبی توسط دانش‌آموز و والدین در پژوهش حاضر شرکت کردند و پس از آن اندازه‌گیری‌های لازمه انجام گرفت.

دور کمر شامل محیط کمر در باریک‌ترین قسمت بین تاج خاصره تا زیر دنده دوازدهم گفته می‌شود که در حالی که آزمودنی روی دو پای خود ایستاد، و عضلات شکم در وضعیت آرام و بدون انقباض بود، در انتهای بازدم عادی باریک‌ترین قسمت بین تاج خاصره تا زیر دنده دوازدهم توسط متر نواری اندازه گیری شد. از ملاحضات اندازه گیری دور کمر این است که باید شکم خالی باشد(۱۸).

اندازه گیری دور باسن شامل اندازه‌ی محیط باسن در حجیم ترین نقطه آن می‌باشد که در حالی که آزمودنی ایستاده و

1. Kratenova
2 . Romero-Vargas et al
3 . Rosell et al
4. Ridola et al

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2025-11-17]

[DOI: 10.22102/22.1.50]

پاها در کنار هم بود حجیم‌ترین قسمت باسن توسط متر نواری اندازه گیری شد(۱۸).

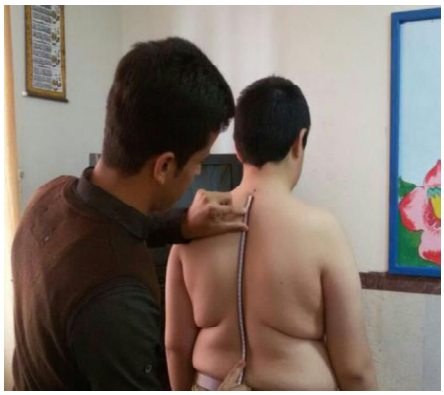
برای اندازه گیری میزان زوایای سر و شانه به جلو از روش عکسبرداری از نیمرخ بدن انجام گرفت که ابتدا سه نشانه آناتومیکی تراگوس گوش، برجستگی آکرومیون و زائده خاری مهره هفتم گردنی یک سمت مشخص و با لندمارک نشانه گذاری شد؛ سپس از آزمودنی خواسته شد تا در محل تعیین شده در کنار دیوار طوری بایستد که سمت نشانه گذاری نشده به طرف دیوار باشد. آنگاه سه پایه عکس برداری که دوربین دیجیتال نیز بر روی آن قرار داشت، در فاصله ۲۶۵ سانتری متری دیوار قرار گرفت و ارتفاع آن در سطح شانه آزمودنی تنظیم شد. سپس از آزمودنی خواسته شد که سه مرتبه به جلو خم شده و سه بار نیز دست‌هایش را به طرف بالا ببرد؛ سپس به صورت کاملا راحت و طبیعی بایستد و نقطه‌ای فرضی را روی دیوار مقابل نگاه کند(چشم‌ها در راستای افق) و پس از ۵ ثانیه عکس از نیمرخ فرد گرفته شد(شکل۱). در نهایت، عکس با استفاده از نرم افزار اتوکد[1] ، تجزیه و تحلیل شد که زاویه خط واصل تراگوس گوش و زائده خاری مهره هفتم گردنی با خط عمود(زاویه سر به جلو) و زاویه خط واصل زائده آکرومیون و زائده خاری مهره هفتم گردنی با خط عمود(زاویه شانه به جلو) اندازه گیری شد(۱۹).

برای اندازه گیری میزان کایفوز و لوردوز از خط‌کش منعطف استفاده شد. محقق با مشاهده و لمس ستون فقرات توسط انگشتان مهره‌های دوم پشتی، دوازدهم پشتی، اول کمری و دوم خاجی را مشخص کرد. سپس نقاط مشخص شده علامت گذاری شد. و درحالی که آزمودنی روبه‌رو را نگاه می‌کرد و وزن بدن را به شکل مساوی روی دوپا قرار می‌داد و به صورت ریلکس ایستاده بود، خط‌کش منعطف بر روی ستون فقرات قرار داده شد به صورتی که شکل ناحیه مورد نظر را به خود گرفت و هیچ گونه فضای خالی بین خط‌کش و ستون فقرات وجود نداشت(شکل ۲). سپس نقاط مشخص شده بر روی ستون فقرات بر روی خط کش نیز مشخص شد. در انتها خط‌کش از روی ستون فقرات جدا و بر روی کاغذ قرار داده شد و به وسیله مداد انحنا بر روی کاغذ رسم شد و نقاط مورد نظر بر روی انحنای رسم شده مشخص گردید. که در نهایت فاصله دو نقطه(L) و عمق انحنا(H) محاسبه گردید و اعداد به دست آمده داخل فرمول($\Theta=4Arctan2H/L$) قرار داده شدند تا زاویه کایفوز و لوردوز به دست آمد(۲۰).

1. Autocad

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2025-11-17]

[DOI: 10.22102/22.1.50]



شکل۱. نحوه‌ی لندمارک گذاری برای اندازه گیری زاویه سربه جلو و شانه به جلو شکل۲. نحوه‌ی اندازه گیری کایفوز و لوردوز با استفاده از خط کش منعطف

برای اندازه گیری زانوی پرانتزی آزمودنی بدون کفش و جوراب در حالی که زانوها و ران‌های وی دیده می‌شد بدون هیچ گونه انقباض و تنوس غیر طبیعی در عضلات ناحیه ران در حالی که زانوها در حالت اکستنشن بودند و قوزک‌های دو پا به هم چسبیده بود، ایستاد؛ در این حالت فاصله‌ی بین دو کندیل داخلی ران به وسیله‌ی کولیس اندازه گیری و ثبت شد(۲۰).

برای اندازه گیری زانوی ضربدری از فاصله بین قوزک‌های داخلی پا استفاده شد که آزمودنی بدون کفش و جوراب و با حداقل لباس به صورتی که زانو و ران‌ها دیده می‌شد و بدون هیچ گونه انقباضی در عضلات و با اکستنشن کامل و کشکک‌های روبه‌رو ایستاد؛ سپس فاصله‌ی بین دو قوزک داخلی با استفاده از کولیس اندازه گیری شد(۲۱)

برای اندازه‌گیری کف پای صاف از آزمون افت ناوی استفاده شد که ابتدا از فرد خواسته شد که روی صندلی بنشیند و پای خود را در حالت بی وزنی قرار دهد سپس زائدهٔ استخوان ناوی علامت و فاصله آن تا زمین اندازه‌گیری شد و از آزمودنی خواسته شد تا روی دوپای خود بایستد. در این حالت هم فاصله برجستگی استخوان ناوی با سطح زمین اندازه گیری شد؛ در نهایت اختلاف این دو حالت به عنوان افت ناوی در نظر گرفته شد(۲۰).

برای تعیین نوع توزیع داده‌ها از آزمون شاپیرویک استفاده شد که مشخص گردید متغیرهای سر به جلو، شانه به جلو، کایفوز، لوردوز وکف پای صاف، توزیع طبیعی و متغیرهای زانوی ضربدری و زانوی پرانتزی، توزیع غیر طبیعی داشتند؛ بنابراین برای مقایسه‌ی میانگین‌های متغیرهای با توزیع طبیعی از آزمون پارامتریک تحلیل واریانس یک طرفه(ANOVA) و در صورت معنی داری تفاوت میانگین‌های این متغیرها برای تعیین محل تفاوت از آزمون تعقیبی شفه استفاده گردید و برای مقایسه‌ی میانگین متغیرهای با توزیع غیر طبیعی از آزمون ناپارامتریک کروسکال والیس و در صورت معنی داری تفاوت میانگین-های این متغیرها برای تعیین محل تفاوت از آزمون تعقیبی یومن ویتنی استفاده گردید. داده‌ها با استفاده از نرم-افزارSPSS(ویرایش۲۲) و در سطح معناداری $P \leq ۰/۰۵$ تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها

به منظور توصیف گروه‌های پژوهش، میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای وزن، قد، شاخص توده بدنی،دور کمر، دور باسن، نسبت دور کمر به باسن، زاویه سر به جلو، زاویه شانه به جلو، زاویه کایفوز، زاویه لوردوز، میزان زانوی

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2025-11-17]

[DOI: 10.22102/22.1.50]

پرانتزی میزان، زانوی ضربدری و کف پای صاف در سه گروه محاسبه شده در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱. ویژگی‌های توصیفی آزمودنی‌ها

متغیر	میانگین ± انحراف استاندارد		
	نرمال	چاقی سیبی شکل	چاقی گلابی شکل
سن(سال)	۱۶/۲۰ ± ۰/۵۸	۱۶/۳۸ ± ۰/۵۹	۱۶/۳۵ ± ۰/۵۷
وزن(کیلوگرم)	۷۰/۶ ± ۹	۹۸/۸۸ ± ۱۰/۶۴	۹۸/۹۶ ± ۱۲/۵۳
قد(سانتی متر)	۱۷۷/۵۴ ± ۷/۷۵	۱۷۷ ± ۵/۶۳	۱۷۶/۷۰ ± ۷/۹۸
شاخص توده بدنی(کیلوگرم بر مترمربع)	۲۲/۳۶ ± ۲/۱۴	۳۱/۵۰ ± ۲/۲۹	۳۱/۶۱ ± ۲/۳۹
نسبت دور کمر به باسن(سانتی متر)	-	۱/۰۷ ± ۰/۰۲	۰/۹۱ ± ۰/۰۳
دور کمر(سانتی متر)	-	۱۰۸/۳۸ ± ۵/۵۲	۱۰۰ ± ۶/۴۶
دور باسن(سانتی متر)	-	۱۰۰/۸۶ ± ۴/۲۲	۱۰۸/۷۴ ± ۵/۴۰
سر به جلو(درجه)	۴۱/۵۱ ± ۵/۶۵	۴۵/۶۱ ± ۳/۵۵	۴۴/۵۶ ± ۴/۵۸
شانه به جلو(درجه)	۳۹/۲۸ ± ۷/۲۸	۴۷/۷۱ ± ۸/۱۸	۴۴ ± ۸/۲۰
کایفوز(درجه)	۴۱/۵۰ ± ۶/۲۵	۴۰/۹۶ ± ۸/۶۴	۳۹/۷۸ ± ۸/۹۸
لوردوز(درجه)	۳۵/۲۸ ± ۹/۰۵	۴۱/۸۴ ± ۹/۹۲	۳۴/۹۵ ± ۹/۳۱
زانوی پرانتزی(سانتی متر)	۳/۸۲ ± ۱۰/۸۰	۰/۶۴ ± ۱/۶۱	۰/۵ ± ۱/۰۹
زانوی ضربدری(سانتی متر)	۰/۸۶ ± ۱/۷۱	۵/۶۶ ± ۴/۰۱	۴/۶۵ ± ۳/۲۵
کف پای صاف(میلی متر)	۷/۷۴ ± ۲/۷۵	۱۰/۳۳ ± ۲/۳۰	۹/۸۷ ± ۲/۴۷

نتایج آزمون تحلیل واریانس یک طرفه برای مقایسه متغیرهای با توزیع طبیعی در جدول(۲) و نتایج آزمون کروسکال والیس برای مقایسه متغیرهای با توزیع غیر طبیعی در جدول(۳) آمده است.

جدول ۲: نتایج آزمون تحلیل واریانس یک طرفه برای مقایسه ناهنجاری‌های سربه جلو، شانه به جلو، کایفوز، لوردوز و کف‌پای صاف در آزمودنی‌های با چاقی سیبی شکل، گلابی شکل و نرمال

	مجذور میانگین	درجه آزادی	مقدار F	مقدار P
ناهنجاری سر به جلو	۱۲۹/۲۰۰	۲	۵/۴۴۵	۰/۰۰۶*
ناهنجاری شانه به جلو	۴۸۵/۸۸۱	۲	۷/۹۸۷	۰/۰۰۱*
کایفوز	۲۰/۶۳۳	۲	۰/۳۴۱	۰/۷۱۲
لوردوز	۳۴۵/۵۳۲	۲	۳/۹۴۱	۰/۰۲۴*
کف پای صاف	۵۴/۹۱۸	۲	۸/۴۴۰	۰/۰۰۰۱*

* تفاوت معنی‌دار($P \leq ۰/۰۱$)

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2025-11-17]

[DOI: 10.22102/22.1.50]

جدول ۳: نتایج آزمون کروسکال والیس برای مقایسه ناهنجاری زانوی پرانتزی و زانوی پرانتزی در آزمودنی‌های با چاقی سیبی شکل، گلابی شکل و نرمال

	نوع چاقی	میانگین رتبه‌ها	درجه آزادی	مقدار P
زانوی پرانتزی	نرمال	۵۰/۴۴	۲	۰/۰۰۰۱*
	سیبی شکل	۳۱/۵۰		
	گلابی شکل	۳۱/۸۷		
زانوی ضربدری	نرمال	۲۴/۸۵	۲	۰/۰۰۰۱*
	سیبی شکل	۵۴/۶۰		
	گلابی شکل	۴۹/۷۰		

* تفاوت معنی‌دار($P \leq ۰/۰۱$)

اطلاعات جدول ۲ نشان داد که در ناهنجاری کایفوز اختلاف معناداری میان گروه‌ها وجود ندارد(P=۰/۷۱۲) اما در ناهنجاری‌های سربه جلو، شانه به جلو، لوردوز و کف پای صاف تفاوت معنی داری بین سه گروه مورد بررسی وجود دارد که با استفاده از آزمون تعقیبی شفه برای برای تعیین محل تفاوت نشان داده شد که در عارضه سربه جلو اختلاف معنی داری بین گروه چاقی سیبی شکل با گروه نرمال(P=۰/۰۱)، در عارضه شانه به جلو اختلاف معنی داری بین چاقی سیبی شکل با گروه نرمال(P=۰/۰۰۱)، در عارضه لوردوز اختلاف معنی داری بین گروه چاقی سیبی شکل با گروه نرمال(P=۰/۰۴) و گروه چاقی سیبی شکل با گروه چاقی گلابی شکل(P=۰/۰۴)؛ و در عارضه کف پای صاف اختلاف معناداری بین گروه چاقی سیبی شکل با گروه نرمال(P=۰/۰۰۲) و گروه چاقی گلابی شکل با گروه نرمال(P=۰/۰۰۲) وجود دارد. همچنین اطلاعات جدول ۳ نشان داد که در ناهنجاری‌های زانوی ضربدری و زانوی پرانتزی تفاوت معناداری بین سه گروه مورد بررسی وجود دارد با استفاده از آزمون تعقیبی یومن ویتنی برای تعیین محل تفاوت نشان داده شد که در عارضه زانوی پرانتزی اختلاف معنی داری بین گروه‌های چاقی سیبی و گلابی با گروه نرمال(P=۰/۰۰۰۱)، در عارضه زانوی ضربدری اختلاف معنی داری بین گروه چاقی سیبی با گروه نرمال(P=۰/۰۰۲) و اختلاف بین گروه چاقی گلابی با گروه نرمال(P=۰/۰۰۱) وجود دارد.

بحث

نتایج مطالعه حاضر در عارضه لوردوز اختلاف معناداری بین گروه چاقی سیبی شکل با گروه چاقی گلابی شکل و همچنین گروه چاقی سیبی شکل با گروه نرمال نشان داد که میزان لوردوز درگروه چاقی سیبی بالاتر از گروه چاقی گلابی و گروه نرمال بود؛ هم راستا با مطعالعه حاضر سونتاری و همکاران(۲۰۱۵) (۲۲)؛ علامی و همکاران(۱۳۹۴) (۲۳)؛ دادبان وهمکاران(۲۰۱۳)، طاهری تیزابی و همکاران(۲۰۱۲) این نتیجه را تایید کردند در حالی که متناقض با یافته مطالعه حاضر رومر وارگاس و همکاران(۲۰۱۲)؛ لانگ تاپیا[1] و همکاران(۲۰۱۱)، ارتباطی بین عارضه لودوز با چاقی نیافتند. با توجه به این که نسبت دور کمر به دور باسن، شاخصی برای نشان دادن توزیع چربی در افراد چاق بوده که بر اساس آن نوع چاقی از لحاظ ریخت شناسی تعیین می‌شود(۱۸)؛ رومروارگاس و لانگ تاپیا از این شاخص استفاده نکرده و چاقی را به عنوان یک واحد کل بر بدن مطالعه کرده‌اند و دو نوع چاقی سیبی و گلابی شکل را در یک گروه در مقایسه با گروه‌های دیگر مورد بررسی قرار داده‌اند که در این حالت میزان زاویه

1. Lang- Tapia

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2025-11-17]

[DOI: 10.22102/22.1.50]

لودوز در دو نوع چاقی می‌توانند یکدیگر را خنثی کنند و باعث تغییر در نتایج تحقیق شوند این امر می‌تواند دلیل اختلاف نتایج این مطالعات با نتایج مطالعه حاضر باشد. همچنین نحوه‌ی توزیع چربی اضافی در بدن می‌تواند موجب جابجایی مرکز ثقل بدن به سمت قسمتی که تراکم چربی در آن بیشتر است بشود(۲۴)؛ که در چاقی سیبی شکل، چربی در ناحیه سینه‌ها، شکم و پهلوها انباشته می‌شود؛ بنابراین مرکز ثقل به سمت بالا و جلو جابجا می‌شود که تغییر در مختصات مرکز ثقل با جابجایی 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(۲۲) نیروی وزن بر تمامی مفاصل بین مهره‌ها وارد شده و تنش بیشتر در مفاصلی است که بیشترین دامنه حرکتی را دارا هستند. مانند مفصل بین مهره چهارم و پنجم کمری و مفصل بین مهره پنجم کمری با مهره اول خاجی(۲۵). بنابراین در طول عمر بدن طی یک سازوکار جبرانی تمایل دارد که مرکز مفاصل را به خط کشش ثقل نزدیک کند تا با این کار بازوی مقاوم کاهش یافته و مزیت مکانیکی مفصل بهتر شود که در نهایت مفصل به یک پایداری نسبی دست یابد. و این سازوکار با افزایش قوس کمری انجام می‌گیرد.

همچنین نتایج مطالعه حاضر در عارضه سربه‌جلو و شانه به جلو اختلاف معناداری بین گروه چاقی سیبی شکل با گروه نرمال نشان داد؛ هم راستا با مطالعه حاضر ریدولا و همکاران(۱۹۹۳) (۱۷) و روسل و همکاران(۲۰۱۰) (۱۱) این نتایج را تایید کردند که همان طور که بیان شد باتوجه به جلو آمدن مرکز ثقل در افراد با چاقی سیبی شکل ممکن است شانه‌ها در یک سازوکار جلوآمده و شانه به جلو ایجاد شود؛ همچنین عارضه سربه‌جلو در یک وضعیت جبرانی نسبت به لوردوز کمری و شانه به جلو ایجاد می‌شود(۱۷).

نتایج مطالعه حاضر در عارضه زانو ضربدی و زانوی پرانتزی اختلاف معناداری بین گروه نرمال با گروه‌های چاقی سیبی وگلابی شکل نشان داد به این صورت که میزان زانوی ضربدری در دو گروه چاقی سیبی و گلابی بیشتر از گروه نرمال و میزان زانوی پرانتزی در گروه نرمال بیشتر از گروه‌های چاقی سیبی و گلابی شکل بود؛ که نتایج پژوهش حاضر با پژوهش‌های گذشته همخوانی بالایی دارد از جمله: جانکووایز و همکاران(۲۰۱۶) (۲۶)؛ روسل و همکاران(۲۰۱۰)؛ رحمانی نیا و همکاران(۱۳۸۸) (۲۷) این نتایج راتایید کرده‌اند. همچنین نتایج مطالعه حاضر در عارضه کف‌پای صاف اختلاف معناداری بین گروه‌های چاقی سیبی وگلابی با گروه وزن نرمال نشان داد به صورتی که عاضه کف‌پای صاف در گروه‌های چاقی سیبی و گلابی شکل بیشتر از گروه با وزن نرمال بود که با نتایج پژوهش‌های پیشین همخوانی بالای دارد از جمله جانکووایز و همکاران(۲۰۱۶) (۲۶)؛ راجان[1] (۲۰۱۵) (۲۸) و کریمی و همکاران(۱۳۹۵) (۲۹) نشان دادند چاقی می‌تواند عاملی برای بروز عارضه کف پای صاف باشد. با توجه به بالا رفتن وزن و وارد آمدن استرس بر لیگامان‌های کف پا، همچنین تکرار بار اضافی در طول عمر باعث کشش و کاهش قدرت لیگامان‌های کف پا و عامل ایجاد کف پای صاف در این افراد است(۲۹)؛ ناهنجاری کف پای صاف نیز موجب تغییر بیومکانیکال در جهت نیروها و اثر بر مفصل زانو و در نتیجه برهم خوردن راستای آن و ایجاد ناهنجاری زانوی ضربدری می‌شود(۲۶). بنابراین باتوجه به نتایج مطالعه حاضر و همخوانی بالای این نتایج با نتایج مطالعات گذشته می‌توان نتیجه گرفت که چاقی باعث ایجاد کف‌پای صاف و زانوی ضربدری می‌شود.

نتایج این مطالعه اختلاف معناداری بین گروه‌ها در عارضه کایفوز نشان نداد . نتایج پژوهش دادبان و همکاران(۲۱۰۳)

1. Rajan

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2025-11-17]

[DOI: 10.22102/22.1.50]

(۱۰)، طاهری تیزابی و همکاران(۲۰۱۲) (۳۰) و لانگ تاپیاو همکاران(۲۰۱۱) (۳۱) این نتایج را تایید می‌کنند در حالی مخالف با نتایج پژوهش حاضر یافته‌های پژوهش علامی و همکاران(۱۳۹۴) (۲۳) اختلاف معناداری بین چاقی سیبی با گلابی شکل در عارضه کایفوز گزارش نمود. البته مطالعه علامی و همکاران برروی دختران مقطع راهنمایی صورت گرفت که نتایج مطالعات گذشته نشان داده است که میزان کایفوز در دختران بیشتر از پسران می‌باشد(۳۲)؛ بنابراین دلیل اختلاف نتیجه مطالعه حاضر با مطالعه علامی و همکاران می‌تواند اختلاف در جنسیت آزمودنی‌ها باشد. همچنین با توجه به این که تجمع و تغییرات قابل توجه توده چربی در ناحیه شکم و باسن افراد چاق اتفاق می‌افتد و نیز با وجود ارتباط عضلانی- لیگامانی ناحیه شکم و لگن با ستون فقرات کمری، به نظر می‌رسد قوس لوردوز کمری نسبت به کایفوز پشتی تأثیر پذیری بیشتری نسبت به تغییرات وزن نشان داده و این موضوع نیز می‌تواند از دلایل احتمالی عدم اختلاف معنادار این عارضه در بین گروه‌ها باشد.

نتیجه گیری

با توجه به تقسیم بندی گروه‌ها براساس وضعیت وزن و نوع چاقی احتمال می‌رود عامل اختلاف بین گروه‌ها همین امر؛ یعنی وزن و نحوه‌ی انباشت چربی اضافی در بدن باشد و باتوجه به این که چاقی سیبی و گلابی شکل اثرات متفاوتی برروی ساختار قامتی و میزان عارضه‌ها در بدن دارند لذا توصیه می‌شود برنامه‌های تمرینی اصلاح قامت و کنترل وزن افراد چاق براساس نوع چاقی این افراد تهیه و اعمال شود.

تشکر و قدردانی

پژوهش حاضر برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد پژوهشگر می‌باشد، لذا جای دارد از اساتید راهنما کمال تشکر را بجای آورده و همچنین از همکاری صمیمانه آموزش و پرورش شهر سنندج و کلیه آزمودنی‌های پژوهش تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

Reference

1.Shahrokhi H, Daneshmandi H, Javaheri A. The study of anthropometric predictor parameters of spine alignment in athletes. Journal of Sport Medicine. 2012;3:73-89. [In Persian].

2.Kendall FB, McCreary EK, Kendall HO. Muscle Testing and Function.4th ed. Baltimore, MD: Williams and Wilkins. 1993. 215-226.

3.Stroebel S, De Ridder JH, Wilders CJ, Ellis SM. Influence of body composition on the prevalence of postural deformities in 11 to 13 year old black south African children in the north west province. South African Journal for Research in Sport, Physical Education & Recreation (SAJR SPER). 2012;34:41-51

4.Zagyapan R, Iyem C, Kurkcuoglu A, Pelin C, Tekindal MA. The relationship between balance, muscles, and anthropomorphic features in young adults. Anatomy Research International. 2012; 1:1-6

5.Quka N, Stratoberdha D, Selenica R. Risk factors of Poor posture in children and its prevalence. Academic Journal of Interdisciplinary Studies. 2015;4:97.

6.Salehi-Abargouei A, Esmaillzadeh A, Azadbakht L, Keshteli AH, Feizi A, Feinle-Bisset C, et al. Nutrient patterns and their relation to general and abdominal obesity in Iranian adults: findings from the Sepahan study. European journal of nutrition. 2016;55:505-18.

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2025-11-17]

[DOI: 10.22102/22.1.50]

7.Da Silva LR, Rodacki ALF, Brandalize M, Lopes MdFA, Bento PCB, Leite N. Postural changes in obese and non-obese children and adolescents. Rev Bras Cineantropom Performance Hum. 2011;13:448-54
8.Taylor ED, Theim KR, Mirch MC ,Ghorbani S, Tanofsky-Kraff M, Adler-Wailes DC, et al. Orthopedic complications of overweight in children and adolescents. American Academy journal of Pediatrics. 2006;117:2167-74.
9.Han T, Lean M. Anthropometric indices of obesity and regional distribution of fat depots. International textbook of obesity Chichester, United Kingdom: John Wiley. 2001; 51-65.
10.Minoo D, Nasser B, Mahmood S. Prevalence and causes of postural deformities in upper and lower extremities among 9-18 years old school female in Golestan province. European Journal of Experimental Biology. 2013;3:115-21.
11.Rosell AA, Fregonesi C, Camargo M, Mantovani AM, Purga MO, Freitas Junior I, et al. Prepubescents and pubescents overweight postural characterization. Brazilian Journal of Biomotricity. 2010;4:104-14.
12.Nguyen A-D, Shultz SJ. Identifying relationships among lower extremity alignment characteristics. Journal of Athletic Training. 2009;44:511-8.
13.Penha PJ, Baldini M, João SMA. Spinal postural alignment variance according to sex and age in 7-and 8-year-old children. Journal of Manipulative and Physiological therapeutics. 2009;32:154-9.
14.Gilleard W. Functional task limitations in obese adults. Current Obesity Reports. 2012;1:174-80.
15.Kratěnová J, ŽEjglicová K, Malý M, Filipová V. Prevalence and risk factors of poor posture in school children in the Czech Republic. Journal of School Health. 2007;77:131-7.
16.Romero-Vargas S, Zárate-Kalfópulos B, Otero-Cámara E, Rosales-Olivarez L, Alpízar-Aguirre A, Morales-Hernández E, et al. The impact of body mass index and central obesity on the spino-pelvic parameters: a correlation study. European Spine Journal. 2013;22:878-82.
17.Ridola C, Palma A, Ridola G, Sanfilippo A, Almasio P, Zummo G. Changes in the lumbosacral segment of the spine due to overweight in adults. Preliminary remarks. Italian Journal of Anatomy and Embryology. 1993;99:133-43.
18.Han T, Lean M. Anthropometric indices of obesity and regional distribution of fat depots. International textbook of obesity Chichester, United Kingdom: John Wiley. 2001;51-65.
19.Thigpen CA, Padua DA, Michener LA, Guskiewicz K, Giuliani C, Keener JD, et al. Head and shoulder posture affect scapular mechanics and muscle activity in overhead tasks. Journal of Electromyography and Kinesiology. 2010;20:701-9.
20.Rajabi R, Samadi H. Corrective exercises Laboratory. Tehran:University of Tehran Publishers. 2014;73-82 [In Persian].
21.Ackland TR, Elliott B, Bloomfield J. Applied anatomy and biomechanics in sport: Human Kinetics. Blackwell Publishers. 2009; 156-172.
22.Taweetanalarp S, Purepong N. Comparison of lumbar spinal angle between normal body mass index and overweight young adults. Journal of Physical Therapy Science. 2015;27:2343.
23.Allami A, Golpayegani M, Shahjerdi S. Kyphosis in apple-shaped and pear-shaped obesity. Scientific Journal of Kurdistan University of Medical Sciences. 2015; 20:Pe41-Pe51, En5. [In Persian].

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2025-11-17]

[DOI: 10.22102/22.1.50]

24.Letafatkar K, Hadadnezhad M, Arashpour H, Bakhsheshi Heris M. Effects of weight, gender and number of pregnancies on lumbar total and segmental lordosis and low back pain. Journal of Research in Rehabilitation Sciences. 2010; 4:137-143.[In Persian].
25.Magee DJ. Orthopedic physical assessment: 4th December. Elsevier Health Sciences Publishers; 2014; 179-184.
26.Jankowicz-Szymanska A, & Mikolajczyk E. Genu valgum and flat feet in children with healthy and excessive body weight. Pediatric Physical Therapy. 2016; 28:200-206.
27.Rahmaninia F, Daneshmandi H. Relationship between body weight girls students with lower limb deformities. Harakat 2007; 33: 31-45. [In Persian].
28.Balakrishnan R, Jacob S, & Nair D. To study the effectiveness of corrective exercises and insole placement on flatfoot in overweight individuals. International Journal of Physical Education, Sports and Health 2015; 2: 184-188
29.Karimi S, Kashi O, Admadimanesh V, Moradi A. The relationship between anthropometric factors and flat feet. The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine. 2016; 5:126-34. [In Persian].
30.Tizabi AAT, Mahdavinejad R, Azizi A, Jafarnejadgero T, Sanjari M. Correlation between height, weight, BMI with standing thoracic and lumbar curvature in growth ages. World J Sport Sci 2012;7:54-6.
31.Lang-Tapia M, España-Romero V, Anelo J, Castillo MJ. Differences on spinal curvature in standing position by gender, age and weight status using a noninvasive method. J Appl biomechanics. 2011;27:143-50.
32.Wyszynska J, Podgorska-Bednarz J, Drzał-Grabiec J, Rachwal M, Baran J, Czenczek-Lewandowska E, et all. Analysis of relationship between the body mass composition and physical activity with body posture in children. BioMed Research International. 2016; 1-10.

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2025-11-17]

[DOI: 10.22102/22.1.50]