مقایسه ی نا هنجاری لوردوزیس در چاقی سیبی و گلابی شکل در دانش آموزان دختر پایه ی ششم ابتدایی ناحیه ی دو شهر اراک

عادل علامی[1*] ، مسعود گلپایگانی[2]، شهناز شهر جردی[2]

۱) گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مریوان، کردستان، ایران

۲) گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه اراک، اراک، ایران

تاریخ دریافت: ۹۴/۱۰/۱۹ تاریخ پذیرش:۹۵/۴/۲۲

چکیده

مقدمه: چاقی یکی از فاکتور های موثر در ایجاد نا هنجاری های ستون فقرات به شمار می آید. مسئله ای که علاوه بر تعریف متداول چاقی، به ویژه از نظر تاثیر بر سلامتی فرد مهم می باشد، نحوه‌ی تجمع چربی اضافی در بدن (نوع چاقی) است. از این رو، هدف از انجام پژوهش اخیر، مقایسه ی انحنای کمری و نا هنجاری آن (لوردوزیس) در چاقی سیبی و گلابی شکل بود.

مواد و روش ها: این پژوهش از نوع مورد ـ شاهدی بوده و جامعه ی آماری آن را کلیه ی دانش‌آموزان دختر پایه ی ششم ابتدایی ناحیه‌ی دو شهر اراک، تشکیل دادند. ابتدا تعداد ۱۲۲ نفر چاق، به شیوه ی غیرتصادفی و هدف دار، بر اساس شاخص توده ی بدنی غربال شدند که تعداد ۶۱ نفر در پژوهش شرکت نمودند و به عنوان نمونه ی نهایی انتخاب شدند؛ سپس آزمودنی ها بر اساس شاخص نسبت دور کمر به دور باسن، به دو گروه چاقی سیبی و گلابی شکل تقسیم شدند. ارزیابی انحنای کمری و تشخیص ناهنجاری لوردوزیس به وسیله ی دستگاه راستر استرو گرافی (دستگاه ارزیاب ستون فقرات) انجام گرفت.

یافته های پژوهش: اندازه ی انحنای کمری و میزان بروز نا هنجاری آن در دو گروه چاقی سیبی و گلابی شکل، تفاوت معنی داری داشتند، به طوری که اندازه ی انحنای کمری در افراد با چاقی سیبی شکل بزرگ تر و میزان بروز نا هنجاری لوردوزیس در آن ها بیشتر بود.

بحث و نتیجه گیری: احتمال می رود، دلیل تفاوت در اندازه‌ی انحنای کمری و میزان بروز نا هنجاری آن در چاقی سیبی و گلابی شکل، نوع چاقی؛ یعنی نحوه‌ی توزیع چربی اضافی در بدن باشد و به نظر می رسد که نوع چاقی بر انحنای کمری تاثیر و در ایجاد نا هنجاری آن دخالت داشته باشد.

واژه های کلیدی: انحنای کمری، توزیع چربی، چاقی سیبی شکل، چاقی گلابی شکل، لوردوزیس

* **نویسنده مسئول** : گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مریوان، کردستان، ایران

Email: allami.adel@gmail.com

Copyright © 2017 Journal of Ilam University of Medical Science. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution international 4.0 International License (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) which permits copy and redistribute the material, in any medium or format, provided the original work is properly cited.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-09-05]

[DOI: 10.29252/sjimu.25.4.79]

مقدمه

بررسی مطالعات نشان می دهد، میزان شیوع نا هنجاری های وضعیتی در ایران زیاد است. نا هنجاری های وضعیتی، تغییرات نا مطلوبی هستند که ساختار اسکلتی بدن و راستای طبیعی قامت را بر هم می زند و به واسطه‌ی عوامل مختلف ژنتیکی، محیطی، روانی، فیزیو لوژیکی و ایدیو پاتیک که وضعیت بدنی را تحت تاثیر قرار می دهند(۱)، ایجاد می شوند. یکی از مهم ترین اختلالات فیزیکی و وضعیتی، تغییر شکل و نا هنجاری های مربوط به بالا تنه می باشد که عمدتاً با ستون فقرات در ارتباط است (۲).

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 غیر قابل انکاری دارد و هر گونه آسیب و تغییر شکل آن، موجب بروز اختلال در عملکرد بدن می شود (۳). ستون فقرات در سطح سهمی، به شکل حرف اسِ (S) لاتین است و نا هنجاری لوردوزیس یکی از اختلالات متداول آن می باشد که احتمالاً به دلیل شیوع مشکلات آن، بیشتر مورد توجه قرار گرفته است (۴).

افزایش توده‌ی بدنی (BMI) ، وضعیت و مکانیک بدن را به خصوص در ناحیه‌ی ستون فقرات تحت تاثیر قرار می‌دهد(۵). بنابراین چاقی روی انحنا های ستون فقرات تاثیر گذار بوده و افرادی که افزایش وزن دارند، از لحاظ بیو مکانیکی، به دلیل عدم توزیع بار صحیح، دارای ناراحتی ها و نا هنجاری های ستون فقرات می باشند(۶). با این وجود، پژوهش ها نتایج متفاوتی را گزارش کرده اند و پیشینه‌ی مبهمی موجود می‌باشد.

کامپوس و همکاران (۷) و فابریس دی سوزا و همکاران (۸) در پژوهش های خود، اختلاف معنی داری را در میزان لوردوزیس افراد چاق نسبت به افراد غیر چاق (میزان بروز نا هنجاری لوردوزیس در افراد چاق بالا تر بود) مشاهده کردند؛ در حالی که کراتینوا و همکاران (۹) بیان داشتند، افزایش بافت چربی، می تواند نقش موثری در افزایش ثبات ستون فقرات داشته باشد و کم ترین میزان شیوع نا هنجاری های ستون فقرات را در افراد با شاخص توده ی بدنی بالا تر از حد مطلوب گزارش کردند. یوداس (Youdas) و همکاران (۱۰) نیز در دو پژوهش، با تاکید بر ناحیه ی کمری، اعلام داشتند، شاخص توده‌ی بدنی، تاثیر معنی‌داری بر میزان انحنای کمری در حالت ایستاده ندارد؛ در حالی که حسینی فرد و همکاران (۱۱)، طاهری تیزابی و همکاران (۱۲)، لاسجوری و میرزایی (۱۳)، رحمانی نیا و همکاران (۱۴)، رحمانی و همکاران (۱۵) و فراهانی و همکاران (۵) ارتباط معنی داری را بین شاخص توده ی بدنی با لوردوزیس گزارش کردند.

همان طور که ذکر شد، نتایج بعضی از پژوهش ها، تاثیر چاقی و اضافه وزن بر لوردوزیس را تایید می کنند در حالی که برخی دیگر عدم تاثیر چاقی بر آن را اعلام داشتند. در پژوهش های انجام شده، تاثیر چاقی روی انحنای کمری (زاویه‌ی لوردوتیک) و ارتباط آن با نا هنجاری لوردوزیس مورد بررسی قرار گرفته که برای تعیین چاقی از شاخص توده ی بدنی استفاده شده است. شاخص توده ی بدنی یکی از شاخص های تن سنجی معتبر برای ارزیابی میدانی ترکیب بدنی و تعیین رده های وزنی می باشد که در مقیاس جهانی از مقبولیت بالایی برخوردار است. این شاخص از تقسیم وزن بدن (بر حسب کیلو گرم) بر مجذور طول قد (بر حسب متر) محاسبه می گردد (۱۶).

مسئله ای که علاوه بر تعریف متداول چاقی به ویژه از نظر تاثیر بر سلامتی فرد مهم است؛ نحوه ی تجمع چربی اضافی در بدن است. اهمیت توزیع چربی در اتیولوژی بیماری ها برای بار اول در سال ۱۹۴۷ میلادی توسط ژان واگو پزشک فرانسوی مطرح شد. در حال حاضر نحوه ی توزیع چربی اضافی در بدن شاخص بهتری نسبت به توده‌ی کل بدن، برای طیف وسیعی از مشکلات بهداشتی بوده و نسبت به شاخص توده ی بدنی، دارای قدرت پیش بینی بالایی در خطر ابتلا به بیماری ها می باشد (۱۷).

چربی در بعضی از نواحی بدن مانند: شکم، پهلو ها، باسن و ران ها راحت‌تر از سایر قسمت ها تجمع می-یابد. لذا بر همین اساس (محل انباشت چربی اضافی در بدن) چاقی به دو دسته‌ی کلی، چاقی سیبی شکل که چربی عمدتاً در نواحی بالا تنه (شکم و پهلو ها) و چاقی گلابی شکل که چربی عمدتاً در نواحی پایین تنه (باسن

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-09-05]

[DOI: 10.29252/sjimu.25.4.79]

و ران ها) تجمع می یابد، تقسیم می‌شود. چندین شاخص میدانی برای ارزیابی نوع چاقی وجود دارد که می توان به نسبت دور کمر به دور باسن (WHR) اشاره کرد (۱۸). این شاخص از تقسیم دور کمر بر دور باسن محاسبه شده که مقادیر بالا تر از ۱ برای مردان و ۰/۸ برای زنان نشان دهنده ی چاقی سیبی شکل و مقادیر کوچک تر به عنوان چاقی گلابی شکل در نظر گرفته می شود (۱۹).

اصولاً تغییرات بیو مکانیکی حاصل از راستای غیر طبیعی می تواند نیروی وارده بر مفصل، کارایی مکانیکی عضلات و کارکرد حس عمقی را تحت تاثیر قرار دهد(۲۰)؛ زیرا هنگامی که مرکز ثقل یک قسمت از بدن از راستای طبیعی خود خارج شود، نا هنجاری های وضعیتی اتفاق خواهد افتاد (۲۱). از سوی دیگر، نحوه‌ی توزیع چربی اضافی در بدن، تغییرات مرکز ثقل بدن و تنه را به دنبال دارد بنا بر این احتمال می رود که نحوه ی توزیع چربی اضافی در بدن بر انحنا های ستون فقرات تاثیر داشته و در ایجاد شدت و نوع خاصی از نا هنجاری های ستون فقرات دخالت داشته باشد؛ چرا که مرکز تجمع چربی بسته به نوع چاقی، متفاوت بوده و به نظر می رسد، بخش های مختلفی از ستون فقرات را تحت تاثیر قرار دهد.

همان طور که بیان شد، در سال های اخیر پژوهش - های فراوانی در مورد تاثیر چاقی بر انحنای کمری و دخالت آن در بروز نا هنجاری لوردوزیس انجام گرفته که نتایج متفاوتی را گزارش کرده اند. در این پژوهش ها، چاقی به صورت یک کل واحد یعنی به عنوان یک بار اضافی کل که بر ستون فقرات وارد می شود، در نظر گرفته شده است در حالی که از دیدگاه بیو مکانیکی ساختار های مکانیکی بدن می تواند با کلاس چاقی و توزیع توده ی بدنی در تنه و اندام تحتانی متفاوت باشد (۲۲). شاید دلیل گزارش های متفاوت پژوهش های پیشین در این زمینه، یعنی بررسی انحنای کمری و نا هنجاری آن در افراد چاق، بدون در نظر داشتن نوع چاقی و نحوه ی توزیع چربی اضافی در بدن، باشد.

از آن جایی 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 بیماری ها می باشد و با توجه به نبودِ پیشینه ی کافی، دال بر تاثیر توزیع چربی اضافی در بدن بر انحنا های ستون فقرات و دخالت در ایجاد نا هنجاری های آن و هم چنین ضد و نقیض بودن یافته های پژوهش های پیشین در ارتباط با تاثیر خود چاقی بر انحنای کمری و دخالت در ایجاد نا هنجاری لودوزیس، مطالعه ی حاضر، با مقایسه ی انحنای کمری و بروز نا هنجاری آن در انواع چاقی، انحنای کمری را در ارتباط با نوع چاقی بررسی نموده و به تاثیر نحوه ی توزیع چربی اضافی در ایجاد نا هنجاری لوردوزیس می پردازد.

مواد و روش ها

پژوهش حاضر از نوع مورد ـ شاهدی بود. جامعه ی آماری پژوهش را کلیه ی دانش آموزان دختر مدارس ابتدایی ناحیه دو شهر اراک تشکیل دادند که در پایه ی ششم تحصیلی و ترم دوم سال تحصیلی ۹۲-۹۱ مشغول به تحصیل بودند (۱۳۵۷ نفر). آزمودنی ها فاقد بیماری های اسکلتی ـ عضلانی و عصبی ـ عضلانی بودند و سابقه ی عمل جراحی در ستون فقرات را نداشتند و در چند سال گذشته ناراحتی، درد و آسیب در ستون فقرات را گزارش نداده بودند.

ابتدا کل دانش آموزان برای مشخص شدن افراد چاق، بر اساس شاخص توده ی بدنی غربال شدند. این کار توسط معلمین تربیت بدنی و مربیان بهداشت در مدارس انجام شد. تعداد ۱۲۲ دانش آموز چاق بودند که برای شرکت در پژوهش از آن ها دعوت به عمل آمد. جلسه ای در خصوص معرفی موضوع پژوهش و روش انجام آن برای والدینِ آزمودنی ها انجام شد و در آن جلسه رضایت والدینی که فرزندان آن ها اعلام آمادگی می‌کردند، به صورت کتبی کسب گردید. سپس تعداد ۶۱ دانش آموز به صورت داوطلبانه در پژوهش شرکت نمودند.

پس از انجام هماهنگی های لازم آزمودنی ها به آزمایشگاه حرکات اصلاحی دانشگاه اراک ارجاع داده و اندازه گیری های لازم و ارزیابی ستون فقرات به عمل آمد. آزمودنی ها بر اساس شاخص نسبت دور کمر به دور باسن، به دو گروه چاقی سیبی و گلابی شکل

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-09-05]

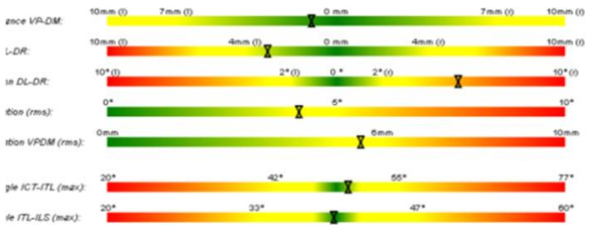
[DOI: 10.29252/sjimu.25.4.79]

تقسیم شدند؛ مقادیر بالا تر از ۰/۸ به عنوان چاقی سیبی و مقادیر کوچک تر به عنوان چاقی گلابی شکل در نظر گرفته شد.

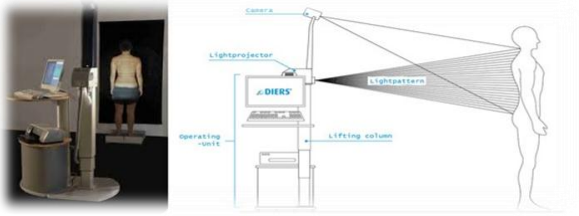
برای ارزیابی انحنای کمری از دستگاه فور متریک (راستر استرو گرافی) _ دستگاه ارزیاب ستون فقرات _ ساخت شرکت دایرز کشور آلمان استفاده شد. پردازش تصاویر و تجزیه و تحلیل آن ها با استفاده از برنامه ی نرم افزاری دیکام (ساخت شرکت سازنده ی دستگاه) صورت گرفت. روایی و پایایی بالایی برای دستگاه فور متریک جهت ارزیابی نا هنجاری لوردوزیس اعلام شده است. گلپایگانی و همکاران روایی و پایایی دستگاه را در مقایسه با رادیولوژی (زاویه‌ی کوب) به ترتیب ۰/۷۱ و ۰/۹۲ برای زاویه‌ی ITL-ILS (این زاویه، از تلاقی دو خط که یکی از بین دو مهره ی T_{12} و L_1 و دیگری از بین دو مهره ی L_5 و S_1 می‌گذرد، تشکیل می شود) اعلام داشتند(۲۳).

اندازه ها بر حسب درجه بوده و تشخیص ناهنجاری لوردوزیس با توجه به استاندارد خود دستگاه صورت گرفت. برنامه ی نرم افزاری موجود در دستگاه، خود دارای یک دامنه ی استاندارد است که بر اساس آن عمل می کند. در قسمت ارزیابی مشخص می شود که آیا مقدار به دست آمده برای انحنای کمری، در دامنه - ی طبیعی قرار دارد یا اینکه غیر طبیعی است (شکل ۱- الف). طبق دامنه ی موجود، دامنه ی ۴۲-۳۸ درجه، برای انحنای کمری طبیعی می باشد (کتاب راهنمای دستگاه فور متریک)؛ بنا بر این مقادیر بالای ۴۲ درجه، نا هنجاری محسوب می‌شود.

ابتدا پلت فرم در فاصله ی دو متری از دستگاه قرار داده شد؛ سپس از آزمودنی ها خواسته شد که بالا تنه را لخت کرده (بالا تنه 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 نمایش گر، بالا تر از آرنج آزمودنی قرار می گرفت و با روشن کردن پروژکتور، دستگاه آماده ی تصویر برداری می شد. از آزمودنی خواسته شد که در پوزیشن عادی خود در حالت ایستاده قرار گیرد؛ به گونه ای که وزن بدن به طور مساوی روی هر دو پا تقسیم شود (شکل ۱- ب) و بلا فاصله تصویر برداری آغاز می شد (۲۳،۲۴).



الف) دامنه ی استاندارد انحنای کمری (نوار آخر، قسمت سبز رنگ)



ب) شمای کلی دستگاه فور متریک و نحوه ی ایستادن آزمودنی

شاخص های مرکزی و پراکندگی به طور جداگانه برای هر گروه محاسبه گردید. مقایسه ی انحنای کمری در دو گروه چاقی با استفاده از آزمون تی مستقل انجام شد. برای مقایسه میزان بروز نا هنجاری لوردوزیس در دو گروه چاقی، از جداول توافقی و از آن جایی که داده ها اسمی بود، از آزمون مجذور کای استفاده شد. شاخص های مرکزی، پراکندگی و آزمون های آماری

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-09-05]

[DOI: 10.29252/sjimu.25.4.79]

به وسیله ی نرم افزار SPSS نسخه ی ۱۶ در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ انجام شده است.

یافته های پژوهش

به منظور توصیف گروه های پژوهش، متغیر های وزن بدن، طول قد، شاخص توده ی بدنی، دور کمر، دور باسن، نسبت دور کمر به دور باسن و انحنای کمری بر اساس شاخص های توصیفی (میانگین و انحراف استاندارد) مربوط به این متغیر ها در دو گروه محاسبه شد که در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱) اطلاعات دموگرافیک آزمودنی‌ها

شاخص	گروه چاقی سیبی شکل (۳۱ نفر)	گروه چاقی گلابی شکل (۳۰ نفر)
وزن بدن (کیلو گرم)	۵۹/۹۴±۷/۰۴	۶۱/۴۷±۳/۳۲
طول قد (متر)	۱/۵۲±۰/۰۸	۱/۵۴±۰/۰۴
شاخص توده ی بدنی (کیلو گرم بر متر مربع)	۲۵/۸۲±۰/۸۹	۲۵/۶۹±۰/۸۷
دور کمر (سانتی متر)	۸۸/۳۹±۵/۵۴	۷۵/۹۷±۳/۶۸
دور باسن (سانتی متر)	۹۶/۵۲±۶/۵۲	۱۰۱/۴۳±۳/۹۲
نسبت دور کمر به دور باسن	۰/۹۱±۰/۰۴	۰/۷۴±۰/۰۳
زاویه ی لوردوتیک (درجه)	۴۴/۲۶±۸/۱۳	۳۷/۶۱±۴/۳۲*

* Missing: 2

طبق اطلاعات دموگرافیک آزمودنی ها (جدول ۱)، میانگین زاویه‌ی لوردوتیک برای دو گروه به ترتیب ۴۴/۲۶ و ۳۷/۶۱ درجه بود. میانگین زاویه ی لوردوتیک در گروه چاقی سیبی شکل بزرگ تر از گروه چاقی گلابی شکل بود که طبق جدول ۲ و با توجه به این که احتمال خطا یا عدد معنی داری آزمون دو دامنه ۰/۰۰۱ بوده و از سطح خطای ۰/۰۵ کوچک تر است، میزان تفاوت موجود معنی دار است بنا بر این اندازه ی انحنای لوردوتیک در چاقی سیبی و گلابی شکل تفاوت معنی داری داشت.

جدول ۲) مقایسه‌ی اندازه ی انحنای کمری در دو گروه چاقی سیبی شکل و گلابی شکل

	مقدار T	درجه ی آزادی	سطح معنی داری
زاویه ی لوردوتیک	۳/۸۵۹	۵۷	۰/۰۰۱

همان طور که در جدول ۳ مشاهده می گردد، در گروه چاقی سیبی شکل ۶۷/۷٪ افراد (۲۱ نفر) دارای نا هنجاری لوردوزیس بودند در حالی که ۲۱/۴٪ افراد (تنها ۶ نفر) در گروه چاقی گلابی شکل دارای نا هنجاری مذکور می باشند. هم چنین مقدار کای دو، برابر با ۱۲/۷۱۴ است که با درجه آزادی ۱، تفاوت معنی داری را در سطح ۰/۰۵ نشان می دهد. بنابراین میزان بروز نا هنجاری لوردوزیس در دو گروه چاقی سیبی و گلابی شکل تفاوت معنی داری داشت که این میزان در گروه سیبی شکل بیش تر بود.

جدول ۳) مقایسه‌ی میزان بروز لوردوزیس در دو گروه چاقی سیبی شکل و گلابی شکل

			ناهنجاری لوردوزیس		کل	مقدار	درجه‌ی	سطح
			دارد	ندارد		کای ـ دو	آزادی	معنی‌داری
نوع چاقی	سیبی شکل	فراوانی (٪)	۲۱ (۶۷/۷٪)	۱۰ (۲۹/۰٪)	۳۱ (۱۰۰٪)	۱۲/۷۱۴	۱	۰/۰۰۱
	گلابی شکل	فراوانی (٪)	۶ (۲۱/۴٪)	۲۲ (۸۶/۷٪)	۲۸ (۱۰۰٪)			
	کل	فراوانی (٪)	۲۷ (۴۵/۸٪)	۳۲ (۵۴/۲٪)	۵۹ (۱۰۰٪)			

همان طور که در جدول ۴ آمده است، همبستگی بین شاخص نسبت دور کمر به دور باسن و اندازه ی زاویه ی لوردوتیک برابر ۰/۴۹ می باشد که در سطح ۰/۰۵ معنی دار است. بنا بر این می توان گفت که یک رابطه ی مستقیم و معنی داری بین آن ها وجود دارد. به عبارت دیگر، افزایش در میزان نسبت دور کمر به دور باسن با افزایش در میزان انحنای کمری همراه بوده است.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-09-05]

[DOI: 10.29252/sjimu.25.4.79]

هم چنین، عدد وابسته به اندازه ی انحنای کمری گویای این مطلب است که با فرض لحاظ کردن نوع چاقی در پیش‌بینی اندازه ی این انحنا، ٪۴۵/۵ از اشتباهات پیش بینی کاهش یافته است. عدد وابسته به نوع چاقی نیز گویای آن است که خطای پیش‌بینی نوع چاقی با در نظر گرفتن اندازه ی انحنای کمری، ٪۷۵/۵ کم تر از خطای پیش بینی، بدون لحاظ کردن اندازه ی انحنای کمری است. بنا بر این می توان گفت که بین متغیر های نامبرده همبستگی وجود داشته و با هم در ارتباط هستند.

جدول ٤) همبستگی بین نسبت دور کمر به دور باسن و نوع چاقی با اندازه زاویه ی لوردوتیک

نسبت دور کمر به دور باسن		
ضریب همبستگی پیرسون	سطح معنی داری	تعداد
**۰/۴۹۹	۰/۰۰۱	۵۹
مجذور اتا وابسته به نوع چاقی	مجذور اتا وابسته به زاویه ی لوردوتیک	
۰/۷۵۵	۰/۴۵۵	

همان طور که در جدول ۵ آمده است، همبستگی بین میزان بروز نا هنجاری لوردوزیس با نوع چاقی برابر ۰/۴۶- می باشد که در سطح ۰/۰۵ معنی دار است. بنا بر این می توان گفت که یک رابطه ی معکوس و معنی داری بین آن ها وجود دارد. به عبارت دیگر، تغییر از چاقی گلابی شکل به چاقی سیبی شکل با افزایش میزان بروز نا هنجاری لوردوزیس همراه بوده است؛ یعنی تعداد افرادی که دارای این نا هنجاری هستند، از چاقی گلابی شکل به چاقی سیبی شکل، افزایش یافته است.

جدول ۵) همبستگی بین نوع چاقی و میزان بروز نا هنجاری لوردوزیس

	نوع چاقی		
	ضریب فی	سطح معنی داری	تعداد
نا هنجاری لوردوزیس	-۰/۴۶۴	۰/۰۰۱	۵۹

بحث و نتیجه گیری

بر اساس یافته های پژوهش، اندازه ی انحنای کمری و هم چنین میزان بروز نا هنجاری لوردوزیس بین دو گروه چاقی، اختلاف معنی‌داری وجود داشت؛ یعنی افرادی که دارای چاقی سیبی شکل بودند، اندازه ی انحنای کمری بیش تری نسبت به افراد با چاقی گلابی شکل داشتند و هم چنین میزان بروز نا هنجاری لوردوزیس در آن ها بالا تر بود. از آن جایی 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 تفاوت های موجود، نوع چاقی باشد.

در پژوهش های پس رویدادی به طور قطع نمی‌توان به روابط علت ـ معلولی دست یافت زیرا متغیر مستقل و وابسته، هر دو در گذشته رخ داده اند و اثبات این که متغیر وابسته، معلول متغیر مستقل باشد، امکان پذیر نخواهد بود (۲۵). پژوهش حاضر نیز از این دسته پژوهش ها می باشد؛ لذا به طور قطع نمی‌توان به این نتیجه رسید که تنها علت تفاوت در دو گروه و هم چنین ایجاد نا هنجاری لوردوزیس، نوع چاقی بوده است. با این وجود پژوهش گر بر آن است، با استفاده از مبانی نظری موجود، نتایج حاصل از تحلیل های آماری و در نهایت به کمک تحلیل های نظری به سؤال موجود پاسخ دهد.

نحوه ی توزیع چربی اضافی در بدن می تواند موجب جابه‌جایی مرکز ثقل بدن شود؛ جا به جایی مرکز ثقل به سمت قسمتی از بدن که تراکم توده ی چربی در آن بیش تر است، می باشد (۱،۲۶). در چاقی سیبی شکل چربی در ناحیه ی سینه ها، شکم و پهلو ها انباشته می شود بنا بر این انتظار می رود که مرکز ثقل به سمت بالا و جلو جا به جا شود. برای چاقی گلابی شکل وضعیت بر عکس می باشد؛ یعنی مرکز ثقل به سمت پایین جا به جا می‌شود زیرا چربی در ناحیه ی باسن و ران ها تجمع می‌یابد.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-09-05]

[DOI: 10.29252/sjimu.25.4.79]

تغییر در مختصات مرکز ثقل با جا به جایی خط کشش ثقل همراه بوده که در چاقی سیبی شکل به سمت قدام ستون فقرات می باشد بنا بر این طبق اصول بیومکانیکی، بازوی مقاوم و از سوی دیگر میزان نیروی مقاوم (نیروی وزن) افزایش می یابد (۲۶،۲۷). نیروی وزن بر تمامی مفاصل بین مهره ای وارد شده و تنش بیش تر در مفاصلی است که بیش ترین دامنه ی حرکتی را دارا هستند یعنی مفاصل $L_4 - L_5$ و $L_5 - S_1$ در ناحیه ی کمری که با افزایش بازوی مقاوم بیش ترین گشتاور در آن ها ایجاد می شود (۲۸).

مفاصل ستون فقرات در حرکت باز کردن به عنوان اهرم نوع اول عمل می کنند یعنی تکیه گاه بین نیروی عضلات و نیروی وزن قرار دارد. در اهرم نوع اول بسته به جایگاه تکیه گاه، مزیت مکانیکی متغیر بوده و هر مقداری را می تواند اختیار کند(۲۶). وقتی که خط کشش ثقل از نزدیک ترین نقطه به مرکز مفصل عبور کند، دارای بیش ترین 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 می یابد، به گونه ای که بزرگتر از طول بازوی محرک شده و مزیت مکانیکی کوچک تر از یک خواهد شد.

وقتی که مزیت مکانیکی یک مفصل کوچک تر از یک باشد؛ یعنی بازوی مقاوم بزرگ تر 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 با افزایش توده ی چربی بدن، افزایش می یابد. بنا بر فرمول $F_r/F_e = L_e/L_r$ (۲۷)، با افزایش بازوی مقاوم و میزان نیروی مقاوم، مقدار نیروی بیش تری برای برقراری تعادل در مفصل لازم است.

همان طور که مشاهده می شود، با جا به جایی خط کشش ثقل، نیروی لازم برای قائم نگه داشتن ستون فقرات (قائم نگه داشتن ستون فقرات، در واقع حرکت اکستنشن ستون فقرات می‌باشد که به صورت هم ـ طول انجام می گیرد) 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 می رسد 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 گونه ای است که احتمال می رود، با افزایش میزان قوس های آن، بتواند چنین مکانیسمی را ممکن سازد.

بسیاری از فاکتور های موثر بر انحنای کمری و دخیل در ایجاد نا هنجاری آن؛ مانند سن، جنسیت، شغل و ورزش حرفه ای، در ابتدا به صورت آگاهانه کنترل شده بود؛ به گونه ای که دو گروه از نظر این فاکتور ها تقریباً همسان بودند. هم چنین دو گروه از نظر چندین فاکتور دیگر مانند قد، وزن و شاخص توده‌ی بدنی که بر انحنای کمری و ایجاد نا هنجاری آن موثر هستند، مورد بررسی قرار گرفت؛ نتایج نشان داد که دو گروه از نظر این فاکتور ها تفاوت معنی داری نداشته و دو گروه تقریباً همسان بودند.

هم چنین بررسی همبستگی بین نسبت دور کمر به دور باسن و نوع چاقی با انحنای کمری و نا هنجاری 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 مفروضه های لازم برای وجود روابط علت ـ معلولی می باشد.

بنا بر این در دو گروه که نحوه ی توزیع چربی اضافی در بدن در آن ها متفاوت بود، انحنای کمری و میزان بروز نا هنجاری لوردوزیس تفاوت معنی داری داشت، از سوی دیگر همبستگی معنی‌داری بین نوع چاقی (فاکتور متفاوت در دو گروه) با انحنای کمری و نا هنجاری آن وجود داشت و در نهایت بررسی چگونگی تاثیر نحوه‌ی توزیع چربی اضافی در بدن بر انحنای کمری و نا هنجاری آن از دید گاه بیو مکانیکی، با احتمال بسیار بالایی می توان نتیجه گرفت که نوع چاقی یا همان نحوه ی توزیع چربی اضافی در بدن، دلیل تفاوت در اندازه‌ی انحنای کمری و میزان بروز نا هنجاری لوردوزیس در دو گروه چاقی سیبی و گلابی شکل بوده و یکی از فاکتور های موثر بر انحنای کمری و نا هنجاری آن می باشد.

در ارتباط با پژوهش حاضر تنها یک پژوهش موجود بوده که توسط رومِرو ـ وارگاس و همکاران (۲۹) در

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-09-05]

[DOI: 10.29252/sjimu.25.4.79]

مکزیک انجام شده است. در این پژوهش تفاوت معنی داری در دو گروه چاقی مرکزی و بدون آن، برای پارامتر های مهره‌ای ـ لگنی و لوردوزیس گزارش نشده که با نتایج پژوهش حاضر مغایرت دارد. در پژوهش حاضر تفاوت معنی داری در دو گروه مشاهده شد.

پژوهش حاضر از بسیاری لحاظ با پژوهش آن ها تفاوت داشت؛ از جمله می‌توان به سن آزمودنی ها و اساس تفکیک نوع چاقی اشاره کرد. آزمودنی ها در پژوهش آن ها بزرگ سال بودند و لذا درگیر انواع مشاغل هستند که می تواند بر نتایج پژوهش تاثیر گذار بوده باشد؛ در حالی که در پژوهش حاضر، آزمودنی ها نوجوان و در یک پایه ی تحصیلی بودند و هم چنین شاغل نبودند. در پژوهش آن ها برای تفکیک چاقی مرکزی، از دور کمر (دور کمر بزرگ تر از ۱۰۲ سانتی متر برای مردان و کم تر از ۸۸ سانتی متر برای زنان) استفاده شده بود، در حالی که در پژوهش حاضر نوع چاقی بر اساس نسبت دور کمر به دور باسن تقسیم بندی شده است.

پژوهش دیگری توسط فراهانی و همکاران، در داخل کشور انجام شده که ارتباط نا هنجاری های لودوزیس با نسبت دور کمر به دور باسن را بررسی کرده که ارتباط معنی داری را گزارش نداده است و با یافته های پژوهش حاضر مغایرت دارد. جامعه پژوهش آن ها، شامل ۶۰۰ نفر از بانوان متقاضی ورود به مقطع کارشناسی رشته ی تربیت بدنی دانشگاه پیام نور که نمره قبولی در آزمون تئوری فراگیر را کسب کرده بودند، بوده است.

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 می شود (۱۸). این شاخص در پژوهش فراهانی و همکاران برای کل آزمودنی ها در نظر گرفته شده که منطقی به نظر نمی‌رسد زیرا آزمودنی ها شامل افراد لاغر و نرمال هم بوده است. اندازه ی نسبت دور کمر به دور باسن در افراد لاغر و نرمال، به ویژه در زنان به دلیل پهن بودن لگن ، کوچک می باشد بنا بر این بیش تر آزمودنی ها که شامل تمام رده های وزنی هستند، نسبت دور کمر به دور باسن پایینی خواهند داشت در نتیجه امکان دارد، همین امر دلیل عدم وجود ارتباط معنی دار بین نسبت دور کمر به دور باسن با نا هنجاری لوردوزیس در پژوهش آن ها باشد.

پژوهش های دیگر در ارتباط با تاثیر خود چاقی یا همان شاخص توده‌ی بدنی بر روی نا هنجاری های ستون فقرات بوده که نتایج حاصل از آن‌ها متفاوت می‌باشد. بیش تر پژوهش ها ارتباط شاخص توده ی بدنی با نا هنجاری لوردوزیس را معنی دار گزارش کرده‌اند؛ البته رومِرو ـ وارگاس و همکاران، لانگ ـ تاپیا و همکاران (۳۰) و یوداس و همکاران، نتایجی خلافِ نتایج پژوهش های دیگر را گزارش کرده اند. با توجه به نتایج و یافته های پژوهش حاضر، به نظر می رسد دلیل تفاوت در نتایج پژوهش های پیشین (تاثیر چاقی بر نا هنجاری لوردوزیس)، در نظر نگرفتن نحوه ی توزیع چربی اضافی در بدن و نوع چاقی باشد؛ همان طور که نشان داده شد، نحوه ی توزیع چربی اضافی در بدن و نوع چاقی می‌تواند بر انحنای کمری و میزان بروز نا هنجاری لوردوزیس موثر باشد.

بنا براین می‌توان گفت که شاید دلیل تفاوت اندازه ی انحنای کمری و میزان بروز ناهنجاری لوردوزیس در دو گروه چاقی سیبی و گلابی شکل، نوع چاقی و همچنین احتمال می رود که نحوه ی توزیع چربی اضافی در بدن بر اندازه ی انحنای کمری موثر بوده و در ایجاد نا هنجاری لوردوزیس دخالت داشته باشد.

سپاسگزاری

بدینوسیله از اساتید راهنما و مشاور، پرسنل محترم دانشگاه اراک و آزمایشگاه حرکات اصلاحی آن دانشگاه، و هم چنین از همکاری صمیمانه ی اداره ی کل آموزش و پرورش استان مرکزی، آموزش و پرورش ناحیه ۲ شهرستان اراک، کلیه ی دبستان های دخترانه، والدین محترم و کلیه ی آزمودنی های محترم پژوهش تشکر و قدردانی می شود.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-09-05]

[DOI: 10.29252/sjimu.25.4.79]

References

1. Letafatkar A, Daneshmandi H, Hadadnezhad M, Abdolvahabi Z. Advanced corrective exercises. 2nd ed. Tehran Avayezhour Publication. 2013; P. 23.
2. Fathi M, Rezaei R. [Comparison of height anomalies boy and girl of Middle School and High School students]. Amouzeshe Tarbiat Badani 2010; 11: 46-53. (Persian)
3. Daneshmandi H, Pourhosseini H, Sardar MA. [Comparative study of spinal column abnormalities in boys and girls students]. Harakat2005; 23: 143-156. (Persian)
4. Rajabi R, Latifi S. [Iranian Men and Womens norms of lumbar and thorasic vertebral column curves]. Res Sport Sci2010; 7: 13-30. (Persian)
5. Farahani A, Hosaini S, Aghayari A, GhorbaniGhahfarokhi L. [The relation between body composition and spinal lordosis and kyphosis abnormalities in Women]. Res Rehabil Sci2012; 8: 541-52. (Persian)
6. Rahmaninia F, Daneshmandi H. [Relationship between body weight girl's students with lower limb deformities]. Harakat 2007; 33: 31-45. (Persian)
7. Campos F, Silva AS, Fisberg M. Physiotherapeutic Posture in Obsesses Adolescents. BNP. 2002; 4.
8. Fabrissouza SA, Faintuch J, Valezi AC, Sautanna AF, Gamarodrigues JJ, Cristina fonseca I, et al. Postural changes in morbidly obese patient. Obes Surg2005; 15: 1013-6.
9. 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: 131-7.
10. Youdas JW, Hollman JH, Krausc DA. The effect of gender age and body mass index on standing lumbar curvature in persons without current low back pain. Phys Theory Pract2006; 22: 229-37.
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 Sci2007; 7: 984-90.
12. Taheritizabi AA, 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.
13. Lasjouri GH, Mirzaei B. [The prevalence of postural deformities in pupils aged 11-13 and their relationship with age height and weight factors. Res Sport Sci2005; 3: 123-33. (Persian)
14. Rahmaninia F, Shamsi A, Niaraki R. The relationship between male weight categories of students with spinal abnormalities. Res Sport Sci 2010; 4: 31-48. (Persian)
15. Rahmani P, Shahrokhi H, Daneshmandi H. [Relationship between spinal abnormalities, flexibility and body composition in girls with Down syndrome]. Res Rehabil Sci2012; 4: 754-63. (Persian)
16. World Health Organization. Obesity preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. World Health Organ Tech Rep Ser2000;894:1-253.
17. Australia Government National Health and Medical Research Council. Clinical practice guidelines for the management of overweight and obesity in adults in Australia. Melbourne Com Wealth Australia Publication. 2013; P.1-201.
18. Han TS, Lean MEJ. Anthropometric indices of obesity and regional distribution of fat depots. 1 th ed. Int textbook of London Wiley Sons Ltd Publication. 2007; P. 49-65.
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. Obes Res. 2002; 10: 1038-48.
20. Nguyen AD, Shultz SJ. Identifying relationships among lower extremity alignment characteristics. J Athl Train 2009; 44: 511-8.
21. Penha PJ, Baldini M, Amado Joao SM. Spinal postural alignment variance according to sex and age in 7 and 8 years old children. J Manipulative Physiol Ther 2009; 32: 154-9.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-09-05]

[DOI: 10.29252/sjimu.25.4.79]

22. Gilleard W. Functional task limitations in obese adults. Curr Obes Rep 2012; 1: 174-80.
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 Shahrekord Uni Med Sci2013; 15: 74-81. (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: 1353-58.
25. Berg KE, Latin RW. Essentials of research methods in health physical education, exercise science and recreation. 1th ed. Sanderz Publication. 2011; P. 304-6.
26. Tondnevis F. Kinesiology. 17th ed. Tehran Tarbiat Moallem Uni Publication. 2011; P.376-84.
27. Dabidyroshan V. Manual of structural kinesiology. 7th ed. Tehran Samt Publication. 2012; P.377-88.
28. Magee DJ. Orthopedic physical assessment. 4th ed. USA Elsevier Sci Publication. 2006; P. 486.
29. Romerovargas S, Zaratekalfopulos B, Oterocamara E, Rosalesolivarez L, Alpizaraguirre A, Moraleshernandez E, et al. The impact of body mass index and central obesity on the spino pelvic parameters a correlation study. Eur Spine J 2012; 22: 878-82.
30. Langtapia M, Espaaromero V, Anelo J, Castillo MJ. Differences on spinal curvature in standing position by gender age and weight status using a Noninvasive method. J Appl Biomech2011; 27: 143-50.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-09-05]

[DOI: 10.29252/sjimu.25.4.79]

The Comparison of Lordosis in Apple-Shaped and Pear-Shaped Obesity in 6th Grade, Primary School Girls in District 2 Arak City

Allami A[1], Golpayegani M[2], Sharjerdi SH[2]*

(Received: January 9, 2016 Accepted: July 12, 2016)

Abstract

***Introduction*:** Obesity is an important factor of spine abnormalities. The Body fat distribution (type of obesity) is an important subject which has serious effects on the health of people. The purpose of the present study was to compare lumbar curvature and its abnormality (lordosis) in apple-shaped and pear-shaped obesity.

***Materials & methods*:** This was a case-control study. The subjects in this study consisted of 6th grade, primary school girls in Arak City, in Iran. 122 obese students were screened using non-randomized and purposeful sampling method based on their body mass index. Finally, 61 students participated in this study. Then, based on waist-to-hip ratio, the students were divided into apple-shaped and pear-shaped obesity groups. Assessment of lumbar curvature and diagnosing of lordosis were performed by Rasterstereography (spine evaluation device).

***Findings*:** We found significant differences between two groups in relation to the degree of lumbar curvature and the incidence of lordosis, which the degree of lumbar curvature and incidence of lordosis in the subjects with apple-shaped obesity were more than the subjects with pear-shaped obesity.

***Discussion & conclusions*:** The differences of the degree of lumbar curvature and the incidence of lordosis in two obesity groups were possibly related to the type of obesity, namely, body fat distribution. It seems that the type of obesity affects the lumbar curvature and can lead to lordosis.

***Keywords*:** Apple-shaped obesity, Fat distribution, Lordosis, Lumbar curvature, Pear-shaped obesity

1. Dept of Physical Education, Islamic Azad University, Marivan Branch , Kurdistan, Iran
2. Dept of Physical Education, Faculty of Humanities, Arak University, Arak, Iran
** Corresponding author Email: allami.adel@gmail.com*

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-09-05]

[DOI: 10.29252/sjimu.25.4.79]