مجله علمی سازمان نظام پزشکی جمهوری اسلامی ایران، دوره ۳۵، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۶: ۱۲۱-۱۲۹

● **مقاله تحقیقی** کد مقاله: ۱۱

آیا ازدیاد نمایه توده بدنی بر وضعیت بیومکانیکی قوس کف پا و درد کف پایی تأثیر دارد؟

دکتر معزی آذر ۱*
دکتر نجاتی پریسا ۲
دکتر خزایی مازیار ۳

۱- دانشیار گروه پزشکی ورزشی، مرکز تحقیقات جراحی کم تهاجمی، دانشگاه علوم پزشکی ایران
۲- دانشیار گروه پزشکی ورزشی، دانشگاه علوم پزشکی ایران
۳- دانشجوی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایران

* **نشانی نویسنده مسؤول:** تهران- خیابان ستارخان- شهرآرا- خیابان نیایش- مرکز آموزشی درمانی پژوهشی حضرت رسول اکرم (ص)- گروه پزشکی ورزشی (طبقه هشتم)

تلفن: ۶۴۳۵۲۴۴۶-۰۲۱
فکس: ۶۶۵۱۷۳۰۹-۰۲۱

نشانی الکترونیکی:
azarmoezy@yahoo.com
moezy.a@iums.ac.ir

چکیده

زمینه: چاقی با بروز مشکلات عدیده بیومکانیکی در ساختار عضلانی اسکلتی همراه است که کمتر مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است. شناخت این اختلالات بیومکانیکی می‌تواند کمک شایانی به کاهش عوارض عضلانی اسکلتی ناشی از چاقی نماید. این مطالعه به منظور بررسی ارتباط نمایه توده بدنی با وضعیت بیومکانیکی قوس داخلی کف پا و نیز درد این ناحیه انجام شده است.

روش کار: در این مطالعه که در سال ۱۳۹۵ اجرا گردیده، تعداد ۶۰ نفر از میان مراجعه‌کنندگان به مرکز تحقیقات جراحی کم تهاجمی شرکت داشتند. شرکت‌کنندگان به صورت نمونه‌گیری در دسترس انتخاب و در دو گروه با نمایه توده بدنی بالا و نرمال مورد بررسی تقسیم گردیدند. سپس متغیرها وجود درد کف پا، شدت درد مزبور و میزان افت استخوان ناویکولار به منظور تعیین وضعیت بیومکانیکی قوس طولی داخلی در شرکت‌کنندگان مورد ارزیابی قرار گرفت و برای تحلیل داده‌ها از آزمون‌های آماری Independent Sample T-Test و Chi-Square استفاده گردید.

یافته‌ها: در این مطالعه میانگین افت استخوان ناویکولار در گروه با نمایه توده بدنی بالا ۵/۴ ± ۱۲/۸ میلی‌متر و در گروه با نمایه توده بدنی نرمال ۳/۱ ± ۹/۱ بود که اختلاف آماری معناداری را نشان می‌داد (p =۰/۰۰۴). همچنین ارتباط معناداری بین افزایش نمایه توده بدنی و ازدیاد افت استخوان ناویکولار دیده شد (p =۰/۰۲۱).

نتیجه‌گیری: بر اساس نتایج به دست آمده، چنین استنباط می‌شود که بین افزایش نمایه توده بدنی و ازدیاد افت استخوان ناویکولار و کاهش قوس داخلی کف پا ارتباط معناداری وجود دارد.

واژگان کلیدی: نمایه توده بدنی، قوس داخلی کف پا، افت ناویکولار، درد

تاریخ دریافت مقاله: ۹۶/۱/۱۷ تاریخ اصلاح نهایی: ۹۶/۹/۲۸ تاریخ پذیرش مقاله: ۹۶/۸/۱۷

[Downloaded from jmciri.ir on 2026-11-04]

مقدمه

سازمان بهداشت جهانی، چاقی را به عنوان یکی از معضلات نظام سلامت شناخته که رو به فزونی بوده و سالانه تعداد زیادی از افراد جامعه دچار آن می‌گردند. متأسفانه نرخ بیماری‌های ناشی از چاقی خصوصاً در کشورهای توسعه یافته افزایش نگران‌کننده‌ای را نشان می‌دهد. گزارش‌های سازمان بهداشت جهانی در سال ۲۰۰۸ مبین وجود چاقی در بیش از ۱۰ درصد جمعیت بزرگسال جهان است. علاوه بر این ۱/۴ میلیارد نفر از جمعیت دچار اضافه وزن می‌باشند [۱]. گزارش‌های این سازمان در سال ۲۰۱۰ مؤید وجود ۴۰ میلیون کودک چاق زیر ۵ سال است [۲]. متأسفانه در سال‌های اخیر اختلالات مرتبط با چاقی در کشورهای در حال توسعه از جمله ایران به طور هشدار دهنده‌ای رو به فزونی نهاده است. کلیشادی و همکاران در تحقیقی نشان دادند که میزان شیوع اضافه وزن در نوجوانان ۱۲ ساله ایرانی، ۱۰/۹۸٪ و میزان شیوع چاقی در کودکان ۶ ساله ایرانی حدود ۷/۸۱٪ می‌باشد [۳]. بر اساس مطالعه پور قاسم که در دختران دبیرستانی شهر تبریز انجام گرفته ۱۶/۴٪ افراد مورد مطالعه دچار اضافه وزن و چاقی بودند که این نسبت در مقایسه با اکثر مطالعات انجام گرفته در سایر نقاط کشور در این گروه سنی و جنسی به مراتب بیشتر بوده است [۴]. بر اساس یافته‌های سالم در دانش‌آموزان دبستانی شهر رفسنجان، ۱۱/۵٪ کودکان این شهر در معرض خطر اضافه وزن و ۹/۴٪ متأسفانه دارای اضافه وزن بودند [۵]. جبیبی و همکارانش در یک بررسی اپیدمیولوژیک که در شهر سنندج روی دانش‌آموزان ۷ تا ۱۲ ساله در سال تحصیلی ۹۴-۱۳۹۳ انجام گرفت، میزان شیوع چاقی و اضافه وزن را در این گروه به ترتیب ۹/۸ و ۱۳/۲ درصد اعلام کردند [۶]. معیری و همکارانش در مطالعه دیگری میزان شیوع اضافه وزن و چاقی را در بزرگسالان شهر تهران به ترتیب ۱۷/۹٪ و ۷/۱٪ در دهه اخیر اعلام نمودند [۷]. اسماعیل‌زاده و همکاران نیز میزان شیوع سندروم متابولیک را در بزرگسالان ایرانی ۱۰/۱٪ برآورد نموده‌اند [۸]. در مطالعه‌ای که محتشم امیری و همکارانش روی پزشکان گیلانی در سال ۱۳۸۶ انجام و نتایج آن را در مجله علمی سازمان نظام پزشکی انتشار دادند، مشخص گردید که ۲۶/۱٪ پزشکان مرد و ۲۲/۷٪ پزشکان زن مورد مطالعه آن‌ها از وزن طبیعی برخوردار بوده و بقیه دچار افزایش وزن یا چاقی بودند [۹].

چاقی علاوه بر اختلال در کیفیت زندگی و افزایش خطر ابتلا به بیماری‌های مختلف، با فهرست بی‌پایانی از عوارض گوناگون از جمله اختلالات عضلانی- اسکلتی نیز همراه است. سینایی و همکارانش در مطالعه‌ای که در بوشهر انجام دادند بین ازدیاد دور کمر، دور باسن و شاخص توده بدنی با میزان شیوع اسپوندیلولیستزیس و تنگی کانال نخاعی ارتباط معناداری را یافتند [۱۰]. Wearing و همکارانش در مطالعه‌ای اثرات چاقی را بر سیستم عضلانی- اسکلتی بررسی کردند و دریافتند که چاقی محدودیت‌های عملکردی و ساختاری بارزی را بر سیستم حرکتی بدن تحمیل می‌کند و فشارهای بیش از حدی را بر بافت‌های نرم به ویژه تاندون‌ها، فاسیا و غضروف وارد کرده که فرد را مستعد دردهای عضلانی- اسکلتی می‌کند [۱۱]. به علاوه Frey و همکارانش در بررسی خود اذعان داشتند که مشکلات اندام تحتانی به ویژه مچ و پا در افراد با نمایه توده بدنی بالا بیشتر است [۱۲]. چاقی ضمن ایجاد محدودیت‌های حرکتی، فرد را مستعد آسیب‌هایی در مفاصل ران، زانو و پاها می‌نماید. Błaszczyk و همکارانش در این ارتباط اظهار داشتند؛ چاقی و توزیع غیر طبیعی چربی در نواحی شکمی، شکل هندسی بدن و بالطبع موقعیت خط ثقل بدن را تغییر می‌دهد که به دنبال آن وضعیت پایداری و ثبات بدن کاهش یافته، موجب افزایش میزان سقوط افراد و بالطبع خطرات ناشی از سقوط می‌شود [۱۳].

افزایش وزن بدن با اختلالات بیومکانیکی نظیر والگوس پاشنه، نیمه دررفتگی خفیف در مفصل ساب تالار، چرخش خارجی (اورژن) استخوان کالکنئوس و چرخش داخلی (سوپیناسیون) بخش قدامی پا همراه است [۱۴]. بدون تردید ایجاد تغییرات ساختاری در کف پا، عملکرد طبیعی آن را متأثر می‌سازد. قوس‌های کف پا به ویژه قوس طولی داخلی Longitudinal Arch (Medial) یکی از ساختار مهم کف پا است که به پا حالت فنری و الاستیک می‌دهد و هنگام تماس کف پا با زمین نقش مهمی را در عملکرد دینامیک پا و جذب نیروها و شوک‌های وارده ایفا می‌کند. این قوس تحت تأثیر عوامل مختلفی از جمله ایستادن‌های مداوم، افزایش سن، ژنتیک، ضعف عضلات ناحیه ساق پا و کف پا، کوتاهی عضلات ناحیه ساق، پوشیدن کفش‌های نامناسب دچار تغییرات وضعیتی و ساختاری می‌گردد. یکی از عواملی که ساختار قوس مزبور را متأثر می‌سازد، افزایش نمایه توده بدنی (BMI: Body Mass Index) است.

نتایج برخی مطالعات نشان می‌دهد که در افراد چاق فشار کفی پایی در حالت ایستاده روی یک پا در نواحی متاتارس‌ها، پاشنه و بخش میانی پا (Mid-foot) به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش

[Downloaded from jmciri.ir on 2026-11-04]

می‌یابد. همچنین پهنای پا و سطح تماس آن با زمین در افراد چاق بیشتر از افراد با وزن نرمال است [۱۵،۱۶]. از آن جایی که پا دیستال‌ترین بخش اندام تحتانی است که نیروهای ناشی از وزن را تحمل کرده و تکیه گاهی را برای انتقال وزن بدن به زمین را فراهم می‌آورد، بروز هرگونه تغییراتی در این ناحیه روند تحمل وزن، انتقال وزن، راه‌رفتن و تعادل فرد را در حالت ایستاده متأثر می‌سازد و فرد را مستعد دردهای ناحیه کف پا به ویژه دردهای مزمن ناحیه پاشنه، کف پا و التهاب مزمن نیام کف پایی (Plantar Fasciitis) می‌نماید [۱۷،۱۸]. مطالعات نشان داده است که در ۸۱ تا ۸۶ درصد افراد مبتلا به التهاب نیام کف پایی، میزان قوس داخلی پا کاهش یافته و چرخش رو به خارج پا (پروناسیون) بیش از حد نرمال می‌باشد [۱۷]. از آن جایی که مطالعات اندکی در زمینه تغییرات ناحیه پا در افراد دچار ازدیاد BMI انجام گردیده و در کشور ما نیز تا به حال مطالعه‌ای در زمینه تغییرات قوس طولی داخلی کف پا در افراد دچار اضافه وزن و چاقی صورت نگرفته و شواهد کافی در این زمینه وجود ندارد؛ در این مطالعه به بررسی ارتباط بین وضعیت قوس داخلی و نیز درد پاشنه و کف پا با افزایش نمایه توده بدنی پرداخته شده است.

روش کار

آزمودنی‌ها- این پژوهش نوعی مطالعه مقطعی (Cross Sectional) است که در سال ۱۳۹۵ در کلینیک چاقی- مرکز تحقیقات جراحی کم تهاجمی- دانشگاه علوم پزشکی ایران؛ روی دو گروه به شرح ذیل انجام شد. گروه اول یا گروه با BMI بیش از ۲۵ کیلوگرم بر متر مربع شامل افراد دچار اضافه وزن و چاقی و گروه دوم یا گروه با BMI نرمال- ۱۸/۵ تا ۲۴/۹ کیلوگرم بر متر مربع- شامل افراد با وزن طبیعی بود. برای گروه اول یعنی افراد دچار اضافه وزن و چاقی، تعداد ۳۰ نفر شرکت‌کننده واجدالشرایط (بر اساس شرایط ورود و خروج مطالعه) از میان ۶۲ مراجعه‌کننده به کلینیک چاقی مجتمع آموزشی درمانی حضرت رسول اکرم (ص)، به روش ساده و در دسترس، انتخاب شدند. برای گروه دوم نیز از ۳۰ فرد همسان (از نظر جنس، قد و سن) اما با نمایه توده بدنی نرمال که غالباً از همراهان بیماران بودند، برای شرکت در مطالعه دعوت گردید. شرایط ورود به پژوهش برای افراد شرکت‌کننده عبارت بودند از: رده سنی ۲۰ تا ۵۰ سال؛ نمایه توده بدنی بیش از ۲۵ کیلوگرم بر متر مربع برای افراد گروه اول؛ نمایه توده بدنی بین ۱۸/۵ تا ۲۴/۹ کیلوگرم بر متر مربع برای افراد گروه دوم؛ همتا بودن افراد گروه دوم با گروه افراد چاق و تمایل افراد برای شرکت در پژوهش. شرایط خروج از پژوهش هم شامل وجود سابقه ضایعه تروماتیک در ستون فقرات و اندام‌های تحتانی؛ وجود دفورمیتی‌ها و ناهنجاری‌های اسکلتی؛ سابقه جراحی در نواحی ستون فقرات و اندام‌های تحتانی؛ آسیب‌های عصبی عضلانی ستون فقرات و اندام‌های تحتانی؛ سابقه بیماری‌های روماتیسمی؛ سابقه لاکسیتی و آسیب‌های لیگامانی در مفاصل ستون فقرات و اندام‌های تحتانی؛ سابقه شکستگی در ستون فقرات و اندام‌های تحتانی؛ عدم تمایل فرد برای شرکت در پژوهش و در نهایت هم ناتمام ماندن برنامه‌های ارزیابی بود. کلیه مراحل این تحقیق با تأیید کمیته اخلاقی معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی ایران (با کد کمیته اخلاق ۸۷۱۱۲۱۵۲۲۱۴) بوده و به رغم عدم انجام مداخله از کلیه شرکت‌کنندگان در این پژوهش رضایت‌نامه کتبی اخذ شد.

جهت تعیین حجم نمونه از فرمول برآورد حجم نمونه برای ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد و با در نظرگرفتن توان آزمون ۸۰٪ و شدت رابطه متوسط مقادیر ضریب همبستگی برابر ۰/۵، α برابر ۰/۰۵، β-۱ برابر ۰/۸ تعیین و حجم نمونه برای هر گروه ۲۹ نفر محاسبه گشت.

نحوه انجام ارزیابی‌ها- در این مطالعه پس از ثبت مشخصات دموگرافیک افراد مورد مطالعه، وزن و قد آن‌ها با سیستم‌های دیژیتال سکا مدل HBMI Plus-PK (ساخت شرکت Seca، کشور آلمان) مورد اندازه‌گیری قرار می‌گرفت. وزن فرد بدون کفش و با لباس سبک با واحد کیلوگرم با دقت ۰/۰۲ کیلوگرم و همچنین قد وی بدون کفش با سیستم قد سنج پیشرفته و دقیق اولتراسونیک همین سیستم با دقت ۰/۵ اندازه‌گیری می‌شد. نمایه توده بدنی هم توسط سیستم دیژیتال سکا محاسبه و برای هر شرکت‌کننده پرینتی از میزان وزن، قد و BMI تهیه و برای ثبت در اختیار محقق قرار می‌گرفت. علاوه بر این از کلیه شرکت‌کنندگان دو گروه در مورد وجود درد در ناحیه کف پا طی شش ماه گذشته سؤال می‌شد. پاسخ‌ها بر اساس مقیاس لیکرت شامل هرگز (کمتر از یک بار در طول ماه)، گاهگاهی (شامل بروز درد ۱ تا ۳ بار در طول ماه)، اغلب (شامل بروز درد ۱ تا ۳ بار در طول هفته)، همیشه (بیش از سه بار در طول هفته) ثبت می‌گردید. بدیهی است که پاسخ اغلب و همیشه به عنوان افراد مبتلا به دردهای کف پا در این پژوهش شناسایی می‌شدند. سپس از مبتلایان به درد کف

[Downloaded from jmciri.ir on 2026-11-04]

پا، شـدت درد بر اسـاس معیار عددی صفر تا ده سـنجش درد یا Visual Analogue Scale (VAS) پرسیده و در چک لیست پژوهش منظور می‌گردید. در تکمیل روند ارزیابی از شرکت‌کنندگان دربـاره نوع درد کف پا (شـامل درد مبهم، سـوزنی، سوزشـی و پارستتیک) و نیز مدت ابتلا و سابقه این درد سؤال می‌شد. شایان ذکر اسـت که کلیه ارزیابی و سؤالات در این مطالعه روی پای تکیه‌گاه (Support Foot) شـرکت‌کننده انجام می‌شد. برای تعیین پای تکیه‌گاه از فرد خواسـته شـد، در حالی که دستهایش را روی کمر قرار داده و یک پای خود را روی زمین نگه داشـته و پای دیگرش را تـا آخرین حد ممکن به طرف جلو بـرده، دورترین نقطه ممکن روی زمین را لمس کند. پایی را که شـرکت‌کننده روی زمین نگه می‌داشـت به عنوان پـای تکیه‌گاه در نظر گرفته می‌شـد و کلیه ارزیابی‌ها روی این پا انجام می‌گرفت.

ارزیابی وضعیت قوس طولی داخلی کف پا:

۱- میزان افت اسـتخوان ناوی (Navicular Drop): برای اندازه‌گیری افت اسـتخوان ناوی نخسـت از فرد خواسـته می‌شـد تا با پای برهنه روی صندلی نشسـته پـای خود را روی پله‌ای قرار دهد به طـوری که زاویه ران و زانو در حالت ۹۰ درجه فلکسـیون قرار گیرد. علاوه بر این مفصـل ران در حین ارزیابی بدون هر گونـه چرخش خارجی و داخلـی در وضعیت خنثی قرار می‌گرفت. در مرحله بعد معاینه‌کننده توبروزیته استخوان ناویکولار (Navicular Tuberosity) را کـه برجسـته‌ترین برآمدگـی استخوانی در قسمت داخلی پا است، یافته و با مارکر آن را مشخص می‌سـاخت و در حالی فرد مورد ارزیابی نشسته بود، معاینه‌کننده با اسـتفاده از کولیس فاصله برجستگی اسـتخوان ناوی تا سطح پله (با واحد میلی‌متـر) اندازه‌گیری و آن را ثبت می‌نمود (شـکل ۱). سـپس از فرد خواسته می‌شـد که در حالت ایسـتاده قرار گیرد و در این حالت نیز فاصله برجسـتگی اسـتخوان ناوی تا سطح پله اندازه‌گیری و ثبت می‌گردید. پس از آن معاینه‌کننده با یک محاسبه سـاده فاصله برجستگی استخوان ناوی تا سـطح پله را در حالت تحمل وزن (ایسـتاده) از فاصله اسـتخوان ناوی تا سطح جعبه در حالت بدون تحمل وزن (نشسـته روی صندلی) کم می‌کرد و عدد حاصه را به عنوان میزان افت اسـتخوان ناوی ثبت می‌نمود. لازم به ذکر اسـت که مقادیر نرمال برای میزان افتادگی ناویکولار ۶-۸ میلی‌متر اسـت و افزایش مقدار آن بیش از ۸ میلی‌متر غیر طبیعی محسوب شـده و نشانه کاهش قوس طولی داخلی کف پا می‌باشد [۱۹,۲۰]. شـایان ذکر است که مطالعات پیشین ضمن تأیید اعتبار تست افت ناویکولار برای ارزیابی قوس داخلی کف پا، تکرار پذیری (Intra and Inter Rater Reliability) آن را با آزمون ICC خوب تا عالی (۰/۸۳ تا ۰/۹۵) گزارش کرده‌اند [۲۱-۲۳].



شکل ۱- اندازه‌گیری افت استخوان ناوی با کولیس

۲- تعیین نوع صافـی کف پا: برای تعیین تشـخیص نوع کاهش قوس طولی داخلی کف پای قابل انعطاف (Flexible) از سـخت (Rigid) از افراد مبتلا به کاهش قوس طولی داخلی کف پا خواسـته می‌شد که یک بار در حالی که تمام کف پا روی سطح زمین اسـت بایسـتند و بار دیگر روی پنجه پایشان بلند شوند. اگر در حالـت تحمل وزن روی تمام کف پا قوس طولی داخلی پا وجود نداشـت، اما با ایسـتادن روی نوک پنجه پا قوس داخلی پا ظاهر می‌شـد، صافی کف پا از نوع قابل انعطاف بود. بدیهی اسـت که افرادی که کف پای صاف سخت داشتند، حتی با قرار گرفتن روی انگشت‌های پا هم قوس داخلی کف پا را در آن‌ها مشاهده نمی‌شد.

روش تجزیه و تحلیل داده‌ها:

یافته‌هـای حاصـل از ارزیابی‌هـا، بـا نـرم افـزار SPSS (Statistical Package for the Social Science) ورژن ۲۲ مـورد تجزیه و تحلیـل قرارگرفت. به منظـور ارائه آمارهای توصیفی، شاخص‌های مرکزی و پراکندگی متغیرهای مورد مطالعه محاسبه شـد. در ابتدای آنالیز آماری متغیرهای دموگرافیک افراد

[Downloaded from jmciri.ir on 2026-11-04]

شـــرکت‌کننده در دو گروه با آزمـــون پارامتریک Independent sample t- Test بررســـی گردید و عدم وجود اختلاف معنادار در متغیرهای فوق مشخص شـــد که نشان از همگن بودن افراد مورد مطالعه در دو گروه (به جز در مورد متغیر نمایه توده بدنی) داشـــت. ســـپس نرمال بودن یافته‌ها نیز با آزمون کولموگروف اسمیرونوف Kolmogorov-Smironov (KS) بررسی گردید. از آن جایی که آزمون کولموگروف اسمیرونوف نرمال بودن داده‌های مطالعه را نشـــان داد، برای مقایسه میانگین‌های متغیرهای مورد مطالعه بین دو گروه، از آزمون پارامتریک Independent sample t- Test اســـتفاده شد. سطح α در این مطالعه ۰/۰۵ در نظر گرفته شده بود. علاوه بر ایـــن برای یافتن ارتباط بین متغیرهـــای مورد مطالعه از آزمون آماری Chi-Square استفاده شد.

یافته‌ها

در ایـــن مطالعه ۶۰ نفر حضور داشـــتند، مشـــخصات دموگرافیک افـــراد مورد مطالعه بـــه تفکیک گروه‌ها در جدول ۱ آمده اســـت. آزمون آماری Independent sample t- Test از نظر ســـنی (P = ۰/۲۱۴) و قـــد (P = ۰/۲۶۷) اختلاف آماری معنی‌داری بین دو گروه نشـــان نداد که نشان از همگون بودن افراد دو گروه مورد مطالعه دارد. از نظر توزیع جنســـیتی افراد مورد مطالعه در گروه اول از ۲ مرد و ۲۸ زن و در گروه کنترل نیز از ۲ مرد و ۲۸ زن تشکیل شده بودند. میانگین و انحراف معیار سابقه چاقی در افراد گروه اول ۹/۹ ± ۱۷/۸ سال بود.

بر اساس پاســـخ‌های اغلب و همیشه در مقیاس لیکرت در گروه با نمایه توده بدنی بیش از ۲۵، تعداد افراد مبتلا به درد کف پا ۱۶ نفر بودند در حالی که در افـــراد با نمایه توده بدنی نرمال تنها ۲ نفر از درد کف پا شـــکایت داشتند. جدول ۲ توزیع فراوانی درد کف پا در شـــش ماه اخیر در افراد دو گروه نشـــان می‌دهد. از نقطه نظر نوع درد کف پا در مبتلایان گروه اول؛ ۴ نفر دچار درد مبهم، ۶ نفر دچار درد ســـوزنی، ۵ نفر درد سوزشی و ۱ نفر درد پارستیک داشتند در حالـــی که در گروه با نمایه توده بدنی نرمال تنها ۲ مورد درد مبهم گزارش شد.

سابقه و شدت درد کف پا و نیز میزان افت استخوان ناویکولار در دو گروه مورد مطالعه در جدول ۳ مشهود است. همانگونه که ملاحظه می‌گردد در گروه با نمایه توده بدنی بالا سابقه درد (P =۰/۰۳۵) و شـــدت درد کف پا (P = ۰/۰۰۳) به میزان معناداری بیشتر از افراد با نمایه توده بدنی نرمال اســـت. ازکل ۶۰ افراد شـــرکت‌کننده در این مطالعه، ۲۶ مورد مبتـــلا به کاهش قوس طولی داخلی کف پا یا ازدیاد افت اســـتخوان ناویکولار بودند که ۲۲ نفر آن‌ها در گروه اول یعنی با نمایه توده بدنی بالا قرار داشتند. بدیهی است که افت اســـتخوان ناوی مبین صافی کف پا می‌باشد. میزان افت استخوان

جدول ۱- میانگین و انحراف معیار وزن، قد و نمایه توده بدنی در افراد دو گروه

گروه‌ها / متغیرها	گروه اول (با نمایه توده بدنی بیش از ۲۵ kg/m²)		گروه دوم (با نمایه توده بدنی نرمال ۱۸/۵ تا ۲۴/۹ kg/m²)	
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
وزن (کیلوگرم)	۱۱۸/۴	۱۸/۱	۵۹/۲	۸/۱
قد (سانتی متر)	۱۶۲	۵/۶	۱۵۹/۳	۱۷/۱
نمایه توده بدنی (kg/m²)	۴۵/۱	۶/۹	۲۲/۲	۲/۱

جدول ۲- توزیع فراوانی درد کف پا در شش ماه اخیر در افراد دو گروه

گروه‌ها / فراوانی درد کف پا	گروه اول (با نمایه توده بدنی بیش از ۲۵ kg/m²)	گروه دوم (با نمایه توده بدنی نرمال ۱۸/۵ تا ۲۴/۹ kg/m²)
هرگز	۱۲	۲۲
۱-۳ بار در ماه	۲	۶
۱-۳ بار در هفته	۶	۱
بیش از ۳ بار در هفته	۱۰	۱
جمع	۳۰	۳۰

[Downloaded from jmciri.ir on 2026-11-04]

جدول ۳- میانگین و انحراف معیار سابقه و شدت درد کف پا و افت استخوان ناویکولار در افراد دو گروه				
		میانگین	انحراف معیار	P Value
سابقه درد کف پا (سال)	گروه اول (بیش از ۲۵ kg/m^2)	۲/۸	۱/۹	۰/۰۳۵ *
	گروه دوم (محدوده نرمال ۱۸/۵ kg/m^2 تا ۲۴/۹)	۰/۸	۱/۲	
شدت درد کف پا (معیار صفر تا ده)	گروه اول (بیش از ۲۵ kg/m^2)	۳/۸	۱/۷	۰/۰۰۳ *
	گروه دوم (محدوده نرمال ۱۸/۵ kg/m^2 تا ۲۴/۹)	۰/۵	۰/۲	
افت استخوان ناویکولار (میلی‌متر)	گروه اول (بیش از ۲۵ kg/m^2)	۱۲/۸	۵/۴	۰/۰۰۴ *
	گروه دوم (محدوده نرمال ۱۸/۵ kg/m^2 تا ۲۴/۹)	۹/۱	۳/۱	
* اختلاف آماری معنادار				

ناویکولار در افراد دوگروه در جدول ۳ آمده و همانگونه که مشاهده می‌شود اختلاف آماری معناداری بین دو گروه وجود دارد (P = ۰/۰۰۴).

از مجموع ۲۲ نفر مبتلا به صافی کف پا مربوط به گروه با نمایه توده بدنی بالا، ۹۲/۳٪ یعنی ۲۴ نفر دچار صافی کف پای قابل انعطاف یا Flexible و دو مورد دچار صافی کف پای سخت یا Rigid بودند. هم چنین در گروه با نمایه توده بدنی نرمال ۴ مورد صافی کف پا مشاهده شد که تنها یک مورد از آن‌ها صافی Rigid بود.

با استفاده از آزمون آماری Chi-Square ارتباط بین ازدیاد نمایه توده بدنی و ازدیاد افت استخوان ناوی در افراد مورد مطالعه بررسی شد که ارتباط معناداری در این مورد به دست آمد (P = ۰/۰۲۱)؛ اما آزمون مزبور بین قد افراد مورد مطالعه و کاهش قوس طولی داخلی کف پا رابطه معناداری را به دست نداد (P = ۰/۷۴۷). هم چنین بین افت استخوان ناوی و نوع صافی کف پا نیز ارتباطی به دست نیامد (P = ۰/۱۷۳)، اما بین افت ناویکولار با درد کف پا رابطه معناداری مشاهده شد (P = ۰/۰۳۳)، بدین ترتیب که در افرادی که افت استخوان ناوی بیش از حد نرمال بوده درد کف پا شیوع بیشتری داشته است.

بحث و نتیجه‌گیری

تحقیق پیش رو مطالعه‌ای در زمینه بررسی ارتباط نمایه توده بدنی با میزان قوس داخلی کف پا ست که روی ۶۰ فرد واجدالشرایط مراجعه‌کننده به کلینیک چاقی، مجتمع آموزشی درمانی حضرت رسول اکرم (ص) صورت پذیرفت و افراد مورد مطالعه در دو گروه با نمایه توده بدنی بالا و نرمال طبقه‌بندی شده بودند. از آن جایی که تا به حال در کشور ما پژوهشی در زمینه تغییرات قوس طولی داخلی کف پا در افراد دچار اضافه وزن و چاقی صورت نگرفته و شواهد کافی در این زمینه وجود نداشته؛ هدف از این مطالعه بررسی و یافتن ارتباط بین وضعیت قوس داخلی کف پا از طریق ارزیابی افت استخوان ناویکولار با افزایش نمایه توده بدنی بود. شایان ذکر است بروز صافی کف پا، فرد را در معرض دردهای ناحیه پا، اختلالات مفاصل اندام تحتانی، تغییرات پوسچرال، کمردرد، اختلالات راه رفتن، کاهش تعادل، افزایش خطر افتادن و آسیب‌های ناشی از سقوط قرار می‌دهد که درمان هر یک از عوارض فوق‌الذکر نیاز به اقدامات متعدد پزشکی و صرف هزینه‌های زیاد دارد. بنا بر دلایل ذکر شده، هدف از این تحقیق جلب کردن توجه پزشکان و متخصصین رشته‌های مختلف به انجام معاینه کف پا و ارجاع افراد چاق مبتلا به اختلالات کف پا جهت دریافت ورزش‌های اصلاحی، کفی وکفش‌های مناسب است تا بدین طریق بتوان از بروز عوارض بیشتر، کاهش تعادل و مشکلات ناشی از خطر افتادن در این افراد پیشگیری کرد.

در آغاز مطالعه آنالیزهای آماری هیچگونه تفاوت معناداری را بین دو گروه نشان نداد. افراد شرکت‌کننده از نظر متغیرهای زمینه‌ای به جز نمایه توده بدنی کم و بیش یکسان بودند. یافته‌های این مطالعه، مبیّن وجود ارتباط بین ازدیاد نمایه توده بدنی با افت

[Downloaded from jmciri.ir on 2026-11-04]

استخوان ناویکولار بوده و میانگین افت استخوان ناوی در گروه با BMI بالا اختلاف آماری معناداری را در مقایسه با گروه با BMI نرمال نشان می‌داد.

Mickle و همکارانش در تحقیق که روی ۱۹ کودک چاق و دارای اضافه وزن در سنین پیش از دبستان انجام دادند، به این نتیجه رسیدند که قوس کف پا در این کودکان به طور قابل ملاحظه‌ای کمتر از سایر کودکان همسن با نمایه توده بدنی طبیعی است. ارتفاع قوس کف پا در کودکان چاق ۰/۳ ± ۰/۹ سانتی‌متر بود در حالی که در گروه کنترل این میزان ۰/۲ ± ۱/۱ سانتی‌متر برآورد شد [۲۶] که همانند تحقیق ما نشان‌دهنده اختلاف آماری معناداری می‌باشد. البته نمونه‌های مورد بررسی این دو تحقیق متفاوت می‌باشد و در مطالعه حاضر افراد بزرگسال مورد بررسی قرار گرفته‌اند. البته ذکر این نکته ضروری به نظر می‌رسد که تغییرات پوسچرال و وضعیت پا در طول عمر از دوران کودکی تا بزرگسالی بسیار تدریجی می‌باشد و تحت تأثیر ازدیاد نمایه توده بدنی در طول زندگی قوس داخلی کف پا کاهش می‌یابد [۲۴]. Irving و همکارانش طی تحقیقی روی ۸۰ نمونه بزرگسال، مشخص ساختند که افرادی که از درد مزمن کف پا رنج می‌برند نمایه توده بدنی بالاتر، کاهش زیادتری در قوس داخلی پا (Pronated Foot Posture) دارند، علاوه بر این دامنه حرکت دورسی فلکسیون مچ پا در آن‌ها بیش ازگروه کنترل بوده است [۱۷] که با نتایج تحقیق ما همخوانی دارد. در مطالعه حاضر نیز در افراد با نمایه توده بدنی بالاتر میزان شیوع درد کف پا و افت استخوان ناویکولار به صورت معناداری بیشتر بود. شاید بتوان علت یافته مزبور را به این مسأله نسبت داد که افت بیشتر استخوان ناویکولار و کاهش قوس داخلی موجب ازدیاد استرس و فشارهای وارده روی نیام کف پایی (فاسیای پلانتار) شده که این امر فرد را مستعد ابتلا به دردهای ناحیه کف پا می‌نماید [۱۷, ۲۵]. Ganu و همکارانش در مطالعه خود تأثیر چاقی بر ایندکس قوس کف پای جوانان را نشان دادند و دریافتند که ازدیاد وزن سبب کاهش قوس طولی کف پای افراد شده [۲۶] بود که مشابه یافته‌های این مطالعه است. البته در مطالعه Ganu از تکنیک تصویربرداری برای ارزیابی وضعیت قوس کف پا استفاده شده بود. مشابه یافته‌های این پژوهش، Tanamas و همکارانش در تحقیق خود نشان دادند که ازدیاد BMI به خصوص ازدیاد بافت چربی به شکل Android، باعث ازدیاد درد ناحیه کف پا می‌شود [۲۷]. لازم به ذکر است که بروز اختلالات ناشی از پرکاری یا Over-use Syndrome در ناحیه کف پا نظیردرد مزمن کف پا، Osteoarthritis، Plantar Fasciitis، Tendinosis و ... با ازدیاد وزن ارتباط مستقیمی دارند [۱۲]. به نظر می‌رسد ازدیاد وزن، فشارهای زیادی را بر ناحیه کف وارد می‌کند. از آن جایی که پا مسئول توزیع نیروی وزن و موضع تماس بدن با سطح زمین در حالات مختلف ایستادن، راه رفتن، دویدن و ... است، در حین راه رفتن افراد با وزن بالا نیروی بیشتری نسبت به افراد با وزن طبیعی به ناحیه پا منتقل می‌کنند و علاوه بر این سطح تماس و مدت تماس کف پا در افراد با وزن بالا بیشتر از افراد با وزن طبیعی می‌باشد که این امر نوعی تغییرات ساختاری و عملکردی را در پا موجب می‌شود. این حالت به مرور زمان درد ناحیه کف پا را در پی خواهد داشت. همچنین شواهد چندی وجود دارد که نان می‌دهد ازدیاد وزن و افزایش سن باعث بروز تغییرات ساختاری در قوس‌های ناحیه پا می‌شوند [۱۱, ۱۵]. باید توجه داشت، افرادی که از وزن بیشتری برخوردارند اندازه‌های پایشان (طول، پهنا، محیط و ...) نسبت به افراد با وزن طبیعی بیشتر است. از سویی به نظر می‌رسد که افزایش ابعاد پا با یک سری تغییرات ساختاری نظیر پایین افتادن استخوان‌های ناویکولار و کونیوفرم (Cuneiform) همراه است [۲۴]. از آن جایی که موقعیت استخوان‌های ناویکولار و کونیوفرم‌ها در ایجاد قوس داخلی کف پا نقش اساسی را دارد، این نظریه مطرح است که افت استخوان‌های مزبور در افرادی که نمایه توده بدنی بالاتری دارند، بایستی بیشتر باشد. یافته‌های مطالعه حاضر این نظریه را تأیید می‌کند. هم چنین باید اذعان داشت که تغییرات ساختاری کف پا که در اثر ازدیاد وزن ایجاد می‌شود، روی عملکرد و فیزیولوژی قوس داخلی کف پا هم تأثیر گذاشته و به مرور منتج به اختلالاتی نظیر صافی کف پا می‌شود. بدیهی است که با درمان به موقع (نظیر کاهش وزن، تجویز ورزش‌های اصلاحی، کفی‌های طبی و کفش‌های مناسب) تا حدود زیادی می‌توان از بروز این عوارض پیشگیری نمود.

در انتها لازم به ذکر است که در این مطالعه، افراد مبتلا به صافی کف پا به متخصصین پزشکی ورزشی و ارتوپدی فنی جهت دریافت ورزش‌های اصلاحی و کفی‌های طبی ارجاع داده شدند. این تحقیق نیز مانند سایر مطالعات دارای محدودیت‌هایی می‌باشد که برخی از آن‌ها عبارتند از: انجام پژوهش در یک مرکز درمانی، استفاده از معاینه بالینی و بررسی افت استخوان ناویکولار برای تشخیص کاهش قوس داخلی کف پا و عدم استفاده از شیوه‌های تصویربرداری پزشکی، کم بودن حجم نمونه و به ویژه تعداد

[Downloaded from jmciri.ir on 2026-11-04]

نمونه‌هـــای مرد در ایـــن مطالعه و در نتیجه عدم امکان مقایســـه وضعیـــت کف پای خانم‌ها و آقایان و نیز عدم مقایســـه یافته‌های با ســـایر مطالعات ایرانی به دلیل عدم انجام بررسی‌های مشابه در ایـــن زمینه. برای رفع نقائص موجود در این تحقیق انجام مطالعات دیگر با حجم نمونه بیشتر و به صورت چند مرکزی به لحاظ حذف متغیرهای مخدوش‌کننده و نیز استفاده از شیوه‌های تصویر برداری برای ارزیابی وضعیت کف پا توصیه می‌شود.

یافته‌های حاصل از این پژوهش مؤید این نکته اســـت میزان افت اســـتخوان ناویکولاردر افراد با نمایه توده بدنی بالا بیشتر از افراد با نمایه توده بدنی نرمال می‌باشـــد. به بیان دیگر، افزایش نمایه توده بدنی با کاهش میزان قوس داخلی کف پا و ازدیاد افت اســـتخوان ناوی ارتباط معناداری را نشان می‌دهد، لذا در افراد چاق معاینه کف پا باید مورد توجه پزشـــکان قرار گیرد. علاوه بر این در افراد مبتلا به صافی کف پا میزان شـــیوع دردهای مزمن ناحیه کف پا و پاشنه بیشتر است.

سپاسگزاری

ایـــن پژوهش حاصل پایان‌نامه دوره پزشـــکی عمومی تحت عنوان «بررسی ارتباط نمایه توده بدنی با کاهش میزان قوس کف پا در افراد مراجعه‌کننده به کلینیک چاقی مجتمع آموزشی درمانی حضرت رسول اکرم (ص)» است که با تأیید معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی ایران (با کد کمیته اخلاق ۸۷۱۱۲۱۵۲۲۱۴) در مرکز تحقیقات جراحی کم تهاجمی انجام گرفته است. نویسندگان این مقاله از مساعدت مرکز تحقیقات چاقی و نیز تمامی افرادی که در این مطالعه شرکت نمودند، تقدیر و تشـــکر می‌نمایند. لازم به ذکر است که نویسندگان این مقاله هیچگونه تضارب منافعی در نگارش این مقاله نداشته‌اند.

مراجع

1- James W. WHO recognition of the global obesity epidemic. International journal of obesity. 2008; 32: S120-S6.

2- De Onis M, Blössner M, Borghi E. Global prevalence and trends of overweight and obesity among preschool children. The American journal of clinical nutrition. 2010; 92(5): 1257-64.

3- Kelishadi R, Ardalan G, Gheiratmand R, Majdzadeh R, Hosseini M, Gouya M, et al. Thinness, overweight and obesity in a national sample of Iranian children and adolescents: CASPIAN Study. Child: care, health and development. 2008;34(1):44-54.

4- Pourghasem BG, Behzad HM, Pouasl GS, A. A. The proportion of overweight and obesity in high school girls students in Tabriz in 1380. MJTUOMS. 2001; 36(56): 34-9.

5- Salem Z. Anthropometric characteristics of Rafsanjan primary schoolchildren based on body mass index and waist circumference in 2008. Journal of Kerman University of Medical Sciences. 2011; 18(1): 40-8.

6- Habibi Y , Pashaei T, B. M, Gharibi F, Rezaei Z, Z. Z. Epidemiology of overweight and obesity among students 7 to 12 years old in Sanandaj city in 2013-2014. Zanko J Med Sci. 2015; 16(49): 11-21.

7- Moayeri H, Bidad K, Aghamohammadi A, Rabbani A, Anari S, Nazemi L, et al. Overweight and obesity and their associated factors in adolescents in Tehran, Iran, 2004–2005. European journal of pediatrics. 2006; 165(7): 489-93.

8- Esmaillzadeh A, Mirmiran P, Azadbakht L, Etemadi A, Azizi F. High prevalence of the metabolic syndrome in Iranian adolescents. Obesity. 2006; 14(3): 377-82.

9- Amiri MZ, Barzigar A, M. V. The study of cardiovascular diseases risk factors in physicians of Rasht. Journal of Medical Council of Iran. 2010; 28(2): 184-9.

10- Sinaee M, Nemati R, Dadgar SN, K. M. The effect of body mass index on spinal stenosis and spondylolisthesis patients referred to the hospital in Bushehr Persian Gulf Martyrs 2014 [Available from: http://dlib.bpums.ac.ir.]

11- Wearing SC, Hennig EM, Byrne NM, Steele JR, Hills AP. Musculoskeletal disorders associated with obesity: a biomechanical perspective. Obesity reviews.

[Downloaded from jmciri.ir on 2026-11-04]

2006; 7(3): 239-50.

12- Frey C, Zamora J. The effects of obesity on orthopaedic foot and ankle pathology. Foot & Ankle International. 2007; 28(9): 996-9.

13- Błaszczyk JW, Cieślinska-Świder J, Plewa M, Zahorska-Markiewicz B, Markiewicz A. Effects of excessive body weight on postural control. Journal of biomechanics. 2009; 42(9): 1295-300.

14- Cobb SC, Tis LL, Johnson BF, Higbie EJ. The effect of forefoot varus on postural stability. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy. 2004; 34(2): 79-85.

15- Hills A, Hennig E, Byrne N, Steele J. The biomechanics of adiposity–structural and functional limitations of obesity and implications for movement. Obesity reviews. 2002; 3(1): 35-43.

16- Whitney SL, Wrisley DM. The influence of footwear on timed balance scores of the modified clinical test of sensory interaction and balance. Archives of physical medicine and rehabilitation. 2004; 85(3): 439-43.

17- Irving DB, Cook JL, Young MA, Menz HB. Obesity and pronated foot type may increase the risk of chronic plantar heel pain: a matched case-control study. BMC musculoskeletal disorders. 2007; 8(1): 41.

18- Butterworth PA, Landorf KB, Smith S, Menz H. The association between body mass index and musculoskeletal foot disorders: a systematic review. Obesity reviews. 2012; 13(7): 630-42.

19- Shrader JA, Popovich JM, Gracey GC, Danoff JV. Navicular drop measurement in people with rheumatoid arthritis: interrater and intrarater reliability. Physical therapy. 2005; 85(7): 656-64.

20- Nielsen RG, Rathleff MS, Simonsen OH, Langberg H. Determination of normal values for navicular drop during walking: a new model correcting for foot length and gender. Journal of foot and ankle research. 2009; 2(1): 1.

21- Deng J, Joseph R, Wong CK. Reliability and validity of the sit-to-stand navicular drop test: Do static measures of navicular height relate to the dynamic navicular motion during gait. J Student Phys Ther Res. 2010; 2: 21-8.

22- McPoil TG, Cornwall MW, Medoff L, Vicenzino B, Forsberg K, Hilz D. Arch height change during sit-to-stand: an alternative for the navicular drop test. Journal of foot and ankle research. 2008; 1(1): 1.

23- Wrobel JS, Armstrong DG. Reliability and validity of current physical examination techniques of the foot and ankle. Journal of the American Podiatric Medical Association. 2008; 98(3): 197-206.

24- Mickle KJ, Steele JR, Munro BJ. The feet of overweight and obese young children: are they flat or fat? Obesity. 2006; 14(11): 1949-53.

25- Tastekin N, Tuna H, Birtane M, K. U. Plantar pressure changes of patients with heel valgus in rheumatoid arthritis. Turk J Rheumatol 2009; 24: 67-71.

26- Ganu SS. Effect of Obesity on Arch Index in Young Adults. Online Journal of Health and Allied Sciences. 2013;11(4).

27- Tanamas SK, Wluka AE, Berry P, Menz HB, Strauss BJ, Davies Tuck M, et al. Relationship between obesity and foot pain and its association with fat mass, fat distribution, and muscle mass. Arthritis care & research. 2012; 64(2): 262-8.

[Downloaded from jmciri.ir on 2026-11-04]