

تأثیر چاقی بر عملکرد ریوی دانش‌آموزان دختر دوره‌ی راهنمایی شهرستان اصفهان

عفت مهربانی^۱، دکتر مهدی گارگرفرد^۲، دکتر رویا کلیشادی^۳، دکتر حسین مجتهدی^۴

چکیده

مقدمه: چاقی یک مشکل جدی برای سلامت عمومی است. چاقی یک عامل خطر مهم برای بسیاری از بیماری‌های قلبی-عروقی، فشار خون، دیابت نوع ۲، استئوآرتریت، برخی سرطان‌ها و مشکلات تنفسی می‌باشد. به نظر می‌رسد چاقی و درصد چربی بدن با مشکلات تنفسی همراه است، هر چند ساز و کار این همبستگی به خوبی روشن نیست. هدف مطالعه، بررسی تأثیر چاقی بر عملکرد ریوی در دانش‌آموزان دختر دوره‌ی راهنمایی بود.

روش‌ها: بدین منظور تعداد ۲۸۳ نفر دانش‌آموز دختر راهنمایی در شهرستان اصفهان به طور تصادفی خوشه‌ای انتخاب شدند و بر اساس صدک‌های شاخص توده‌ی بدنی (Body mass index یا BMI) برای هر سنی، در سه گروه چاق (۵۰ نفر) برابر با صدک $BMI \leq 95$ ، اضافه وزن (۶۲ نفر) برابر با صدک $95 \leq BMI \leq 85$ و وزن مطلوب (۱۷۱ نفر) برابر $85 \leq BMI \leq 15$ قرار گرفتند. حداکثر ظرفیت حیاتی، ظرفیت حیاتی اجباری، ظرفیت دمی، حجم بازدمی اجباری در یک ثانیه، اوج جریان بازدمی، جریان بازدمی اجباری ۲۵ درصد از ظرفیت حیاتی، جریان بازدمی اجباری ۵۰ درصد از ظرفیت حیاتی، جریان بازدمی اجباری ۷۵ درصد از ظرفیت حیاتی، اوج جریان دمی، حجم باقی‌مانده‌ی بازدمی، نسبت حجم بازدمی اجباری در یک ثانیه به ظرفیت حیاتی اجباری، حداکثر جریان بازدمی اجباری با استفاده از اسپرومتری مدل Jager اندازه‌گیری و ثبت شد.

یافته‌ها: میانگین سنی دانش‌آموزان مورد مطالعه $12/79 \pm 0/88$ سال و میانگین BMI آن‌ها $20 \pm 39/9$ کیلوگرم بر مترمربع بود. میانگین ظرفیت‌ها و حجم‌های ریوی در سه گروه دانش‌آموزان با وزن طبیعی، با اضافه وزن و چاق متفاوت بود؛ به طوری که افزایش معنی‌داری در عملکرد ریوی دانش‌آموزان با وزن طبیعی و کاهش معنی‌داری در گروه‌های اضافه وزن و چاق مشاهده شد. نتایج آزمون تعقیبی LSD نیز نشان داد عملکرد ریوی در دانش‌آموزان گروه طبیعی بیشتر از دانش‌آموزان با اضافه وزن و چاق بود. همچنین نتایج نشان داد که شیوع اضافه وزن و چاقی در دانش‌آموزان دختر دوره‌ی راهنمایی - تحصیلی شهرستان اصفهان به ترتیب ۲۱/۹ و ۱۷/۷ درصد و شیوع وزن مطلوب ۶۰/۴ درصد بود.

نتیجه‌گیری: نتایج نشان داد که چاقی باعث کاهش ظرفیت‌ها و حجم‌های ریوی می‌شود. با این حال هنوز مکانیسم دقیق آن به خوبی مشخص نشده است و نیاز به تحقیقات بیشتری در این حیطه می‌باشد.

واژگان کلیدی: چاقی، اضافه وزن، عملکرد ریوی

مقدمه

انسان را در طی چندین سال اخیر به حداقل خود رسانده و بشر را با فقر حرکتی روبه‌رو کرده است. فقر حرکتی مشکلات بزرگ‌تری به نام چاقی، اضافه وزن و کاهش توان هوازی را به دنبال دارد که امروزه بسیاری از افراد به خصوص دانش‌آموزان مدارس با آن دست به گریبان هستند. در عصر حاضر، اضافه وزن و چاقی بیماری منحصر به فرد و یکی از جدیدترین

در دنیای امروز افراد زیادی وجود دارند که از لحاظ بدنی دارای وضعیت نامناسبی هستند و شاید اغلب آن‌ها نیز از وضعیت غیر طبیعی خود آگاه نیستند و حتی به آن اهمیت نمی‌دهند. در این میان می‌توان به اضافه وزن غیر طبیعی و چاقی اشاره داشت (۱-۲). پیشرفت‌های صنعتی و زندگی ماشینی، فعالیت بدنی

^۱ کارشناس ارشد، گروه فیزیولوژی ورزش، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

^۲ دانشیار، گروه فیزیولوژی ورزش، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

^۳ استاد، مرکز تحقیقات رشد و نمو کودکان، گروه کودکان، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

^۴ استادیار، گروه فیزیولوژی ورزش، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

(۹) و به خصوص در سنین میان‌سالی و یائسگی گزارش شده است (۹). این جنس در مقابل خطرات و بیماری‌های ناشی از اضافه وزن، بسیار آسیب‌پذیر است؛ بنابراین منطقی‌ترین و کم هزینه‌ترین راه پیش‌گیری از چاقی، اصلاح روش زندگی این گروه، در سنین پایین‌تر می‌باشد. در کشور ما نیز گزارش‌هایی هر چند محدود در زمینه‌ی شیوع چاقی و اضافه وزن در کودکان و نوجوانان ارائه شده است. بر اساس گزارش افشین‌پور، شیوع چاقی دانش‌آموزان پسر و دختر ۱۱-۶ ساله‌ی همدانی ۵/۶ درصد بود. مظفری نیز تحقیقی را روی ۴۶۳ دانش‌آموز ابتدایی یزد به منظور تعیین شیوع چاقی انجام داد و شیوع چاقی در دانش‌آموزان پسر را ۴/۳ درصد گزارش کرد (۱۰). همچنین، در مطالعه‌ی امیرخانی شیوع چاقی بر اساس BMI بالاتر از صدک ۸۵ مخصوص سن و جنس در ۳۴۱ نفر از نوجوانان ۱۴ تا ۱۶ ساله‌ی تبریزی ۲۰ درصد بود (۱۰).

بنابراین، چاقی به عنوان یک بیماری تغذیه‌ای بارز در همه‌ی سنین شایع است و افزایش شیوع و پیامدهای سلامتی بارز آن موجب شده است تا چاقی به عنوان یک نگرانی سلامتی عمده و با اهمیت مطرح گردد (۱۲-۱۳).

مطالعه‌ی Godina و همکاران نشان داد که مطالعه‌ی ترکیب بدنی موجب بینش بیشتر برای انجام تحقیقات کلاسیک با توجه به تغییرات سن هنگام رشد و نمو و ترویج ادراک بیشتر برای ارزیابی تفاوت‌های تغذیه‌ای، نقش فعالیت بدنی و دیگر عوامل مؤثر در رشد می‌شود (۱۴).

بر اساس گزارش‌های تحقیقاتی چاقی به علت ارتباط با بسیاری از اختلالات سوخت و سازی و

مشکلات تندرستی در جوامع است (۳). بسیاری از بیماری‌ها از جمله بیماری ریوی با پدیده‌ی چاقی ارتباط مستقیم دارند و درصد قابل ملاحظه‌ای از مرگ و میرهای سالانه را موجب می‌شود. در این میان کم تحرکی که چاقی را در پی دارد، در ناکارایی عملکرد تنفسی تأثیرگذار است (۴).

میزان شیوع فزاینده‌ی چاقی در دوران کودکی، نیاز به شناسایی کودکان در معرض خطر برای انجام مداخله‌های پیشگیرانه را ضروری می‌سازد. بر اساس گزارش سازمان ملی سلامتی و تغذیه‌ی آمریکا (National health and nutrition examination survey یا NHANES)، شیوع اضافه وزن در بین کودکان ۶ تا ۱۳ ساله از ۷ به ۱۱ درصد و در نوجوانان ۱۱ تا ۱۹ ساله از ۵ به ۱۱ درصد افزایش یافته است. در بیشتر گزارش‌های تحقیقی، چاقی و اضافه وزن بر اساس صدک‌های ۸۵ و ۹۵ شاخص توده‌ی بدنی (BMI یا Body mass index) بر اساس سن و جنس در نظر گرفته شده است (۵).

در تحقیق دیگری شیوع اضافه وزن در نوجوانان ۱۹-۱۲ ساله ۱۵/۵ درصد و برای کودکان ۱۱-۶ ساله ۱۵/۳ درصد بود (۶). در کودکانی که با افراد بالغ زندگی می‌کنند به همان اندازه که شیوع چاقی در میان بالغین افزایش می‌یابد، در چاقی آن‌ها نیز تأثیر دارد (۷). در دو دهه‌ی اخیر به طور مشخص اضافه وزن و چاقی در بیشتر کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه رو به افزایش است (۸).

ایران همچون بسیاری از کشورهای در حال توسعه، شاهد تجربه‌ی اپیدمی جهانی چاقی و عوارض ناشی از آن است (۳). شیوع بسیار بالای اضافه وزن و چاقی در زنان نسبت به مردان، در دنیا (۸)، در ایران

راهنمایی شهرستان اصفهان همراه با تأثیر آن بر عملکرد ریوی آنان مورد بررسی قرار گرفت. جامعه‌ی آماری این تحقیق را کلیه‌ی دانش‌آموزان دختر ۱۱ تا ۱۵ سال مقطع راهنمایی شهرستان اصفهان که در سال تحصیلی ۹۰-۱۳۸۹ مشغول به تحصیل بودند، تشکیل می‌دادند. تعداد ۲۸۳ نفر از دانش‌آموزان مورد نظر بر اساس صدک‌های BMI با توجه به سن به صورت خوشه‌ای تصادفی انتخاب شدند.

برای انتخاب نمونه‌ها پس از دریافت اطلاعات لازم در مورد تعداد مدارس، تعداد دانش‌آموزان، آدرس آن‌ها از سازمان آموزش و پرورش شهرستان اصفهان، بر اساس جدول "برآورد اودنسیکی" و فرمول‌های انتخاب نمونه، تعداد ۳۲۴ نفر به عنوان حداقل نمونه‌ی آماری تحقیق حاضر برآورد شد. با توجه به موقعیت جغرافیایی از پنج نقطه‌ی شهر اصفهان با روش نمونه‌گیری خوشه‌ای تصادفی، تعداد ۱۰ مدرسه‌ی راهنمایی انتخاب گردید. پس از اخذ مجوز ورود به مدارس از سازمان آموزش و پرورش به مدارس مورد نظر مراجعه شد. از هر مدرسه تعداد ۳۲ دانش‌آموز با روش نمونه‌گیری خوشه‌ای تصادفی از کلاس‌های مختلف انتخاب شدند و در جلسه‌ی توجیهی با حضور محقق شرکت کردند. در نهایت، تعداد ۲۸۳ نفر با شرکت در تحقیق موافقت کردند و نسبت به تکمیل فرم رضایت‌نامه و پرسش‌نامه‌ی فعالیت بدنی Beck اقدام کردند (۱۷).

سپس، کلیه‌ی آزمودنی‌های مورد نظر بر اساس صدک‌های BMI (Cut off) با توجه به سن در سه گروه چاق، اضافه وزن و وزن طبیعی قرار گرفتند. پس از انجام مراحل بالا، از آزمودنی‌ها خواسته شد که با سعی و تلاش خود در کلیه‌ی مراحل تحقیق شرکت

هورمونی مانند اختلال در سوخت و ساز چربی، دیابت نوع دوم، بیماری قلبی و عروقی (CVD Cardio vascular disease) و بیماری‌های تنفسی، یکی از عوامل تهدید کننده‌ی سلامتی است (۳). مطالعات انجام شده در آخرین دهه‌ی قرن گذشته نشان دادند که چاقی و چگونگی توزیع چربی در بدن، به ویژه در ناحیه‌ی میانی بدن (کمر و شکم)، یک عامل پیش‌گویی کننده‌ی مناسب برای ابتلا به بیماری‌ها در آینده است (۱۵).

علاوه بر این بیماری‌های مزمن انسداد ریه با افزایش پاسخ التهابی ریه‌ها به سیگار و سایر عوامل محیطی محرک مشخص می‌شود. در سال‌های اخیر علاوه بر تظاهرات ریوی، علائم خارجی ریوی زیادی در این بیماری توضیح داده شده است. از این موارد می‌توان به کاهش وزن و اختلالات تغذیه‌ای اشاره کرد که از تظاهرات سیستمیک این بیماری محسوب می‌شود (۱۶). این تحقیق بر آن است تا تعیین نماید که اولاً میزان شیوع چاقی و اضافه وزن در دانش‌آموزان دختر مقطع راهنمایی سنین ۱۱-۱۵ سال شهرستان اصفهان چقدر است؟ ثانیاً آیا چاقی بر آزمون‌های عملکرد ریوی دانش‌آموزان دختر چاق، با اضافه وزن و با وزن طبیعی تأثیر دارد؟

روش‌ها

با توجه به ماهیت موضوع و هدف‌هایی که در این تحقیق دنبال شد، تحقیق حاضر از نوع توصیفی بود. همچنین، این تحقیق با توجه به طول زمان از نوع مقطعی و به لحاظ استفاده از نتایج به دست آمده کاربردی بود. در این تحقیق توصیفی، میزان شیوع چاقی و اضافه وزن در بین دانش‌آموزان دختر مقطع

کنند و با محققین همکاری‌های لازم داشته باشند. ابتدا وزن و قد آزمودنی‌ها با استفاده از ترازو و قدسنج SECA اندازه‌گیری و ثبت شد. BMI نیز با استفاده از فرمول وزن بدن بر حسب کیلوگرم تقسیم بر مجذور قد به متر محاسبه شد. درصد چربی بدن نیز با استفاده از کالیپر لانچ و با بهره‌گیری از معادله‌ی چهار نقطه‌ای (سه سر بازویی، شکمی، فوق خاصره و ران) Jackson و همکاران صورت گرفت (۱۸).

برای تعیین چاقی، اضافه وزن و وزن مطلوب از BMI استفاده شد. مقدار پیشنهادی BMI بر حسب Cutt-off BMI و نقاط درصدی مورد نظر تعیین شد (۱۰). در تحقیق حاضر نقطه‌ی درصدی ۸۵-۱۵ برای وزن مطلوب، نقطه‌ی درصدی ۹۵-۸۵ برای اضافه وزن و بالاتر از ۹۵ درصد برای چاقی در نظر گرفته شد (۱۹).

ظرفیت‌ها و حجم‌های ریوی آزمودنی‌ها شامل حداکثر ظرفیت حیاتی، ظرفیت حیاتی اجباری، ظرفیت دمی، حجم بازدمی اجباری در یک ثانیه، اوج جریان بازدمی، جریان بازدمی اجباری ۲۵ درصد از ظرفیت حیاتی، جریان بازدمی اجباری ۵۰ درصد از ظرفیت حیاتی، جریان بازدمی اجباری ۷۵ درصد از ظرفیت حیاتی، اوج جریان دمی، حجم باقی‌مانده‌ی بازدمی، نسبت حجم بازدمی اجباری در یک ثانیه به ظرفیت حیاتی اجباری، حداکثر جریان بازدمی اجباری با استفاده از اسپرومتری ماسدل Jager (مدل Master Scoprotery) اندازه‌گیری و ثبت شد.

لازم به ذکر است کلیه‌ی اندازه‌گیری‌ها توسط ۲ نفر کارشناس ارشد تربیت بدنی آموزش دیده انجام گردید. از مقادیر مرجع بین‌المللی توسعه یافته‌ی اخیر برای طبقه‌بندی اضافه وزن و چاقی بر اساس BMI

استفاده شد (۱۹).

داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از آمار توصیفی میانگین و انحراف معیار و آمار استنباطی One way ANOVA به همراه آزمون تعقیبی LSD و ضریب همبستگی با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه‌ی ۱۷ (version 17, SPSS Inc., Chicago, IL) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. سطح معنی‌داری نیز کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

به طور کلی تعداد ۲۸۳ دانش‌آموز در سه گروه چاق (۵۰ نفر، ۱۷/۷ درصد)، دارای اضافه وزن (۶۲ نفر، ۲۱/۹ درصد) و با وزن طبیعی (۱۷۱ نفر، ۶۰/۴ درصد) مورد بررسی قرار گرفتند. جدول ۱ نتایج مقایسه‌ی میانگین و انحراف معیار سن و مشخصات پیکرسنجی این گروه را نشان داده است.

چنانچه یافته‌های جدول ۱ نشان می‌دهد، تفاوت معنی‌داری بین میانگین شاخص‌های پیکرسنجی مانند وزن، شاخص توده بدنی و نسبت دور کمر به لگن بین سه گروه دانش‌آموزان طبیعی، اضافه وزن و چاق وجود دارد. آزمون تعقیبی نیز نشان داد که این تفاوت در متغیرهای مورد نظر بین هر سه گروه معنی‌دار است. در جدول ۲ نیز شاخص‌های عملکردی ریه در سه گروه مورد مقایسه قرار گرفته است.

یافته‌های جدول ۲ تفاوت معنی‌داری را بین میانگین حجم‌ها و ظرفیت‌های ریوی در سه گروه دانش‌آموزان طبیعی، دارای اضافه وزن و چاق نشان می‌دهد. همچنین بررسی میانگین‌ها در این جدول نشان می‌دهد که بزرگ‌ترین میانگین‌ها به طور معنی‌داری مربوط به دانش‌آموزان گروه طبیعی و

جدول ۱. مقایسه‌ی میانگین و انحراف معیار شاخص‌های پیکرسنجی اندام‌های سه گروه دانش‌آموزان مورد مطالعه

متغیر	گروه			مقدار P
	چاق	اضافه وزن	طبیعی	
	میانگین \pm انحراف معیار	میانگین \pm انحراف معیار	میانگین \pm انحراف معیار	
سن (سال)	۱۲/۸۲ \pm ۱/۲۱	۱۲/۶۰ \pm ۰/۹۱	۱۲/۶۱ \pm ۱/۶۸	۰/۶۴۰
قد (سانتی‌متر)	۱۶۰/۵۶ \pm ۷/۴۳	۱۵۸/۲۹ \pm ۷/۹۸	۱۶۰/۱۴ \pm ۸/۶۱	< ۰/۲۵۰
وزن (کیلوگرم)	۸۳/۰۸ \pm ۸/۳۷	۶۵/۷۶ \pm ۷/۵۳	۵۰/۱۵ \pm ۷/۸۹	< ۰/۰۰۱
BMI (کیلوگرم بر مترمربع)	۳۲/۳۰ \pm ۲/۱۱	۲۶/۱۶ \pm ۱/۰۵	۰/۷۶ \pm ۰/۰۴	< ۰/۰۰۱
نسبت دور کمر به دور لگن (متر)	۰/۸۲ \pm ۰/۰۶	۰/۸۰ \pm ۰/۰۶	۰/۷۶ \pm ۰/۰۴	< ۰/۰۰۱

جدول ۲. مقایسه‌ی میانگین و انحراف معیار شاخص‌های عملکرد ریوی در سه گروه دانش‌آموزان مورد بررسی

متغیر	گروه			مقدار P	آزمون تعقیبی
	چاق	اضافه وزن	طبیعی		
	میانگین \pm انحراف معیار	میانگین \pm انحراف معیار	میانگین \pm انحراف معیار		
حداکثر ظرفیت حیاتی (لیتر)	۲/۱۰ \pm ۰/۶۹	۲/۲۹ \pm ۰/۴۰	۲/۴۲ \pm ۰/۴۱	< ۰/۰۰۹	طبیعی با چاق
ظرفیت حیاتی اجباری (لیتر)	۲/۰۵ \pm ۰/۷۰	۲/۲۸ \pm ۰/۴۱	۲/۴۰ \pm ۰/۴۲	< ۰/۰۰۵	طبیعی با چاق
ظرفیت دمی (لیتر)	۲/۲۶ \pm ۰/۲۴	۲/۱۷ \pm ۰/۲۶	۲/۳۵ \pm ۰/۲۶	< ۰/۰۰۱	طبیعی با هر دو
حجم بازدمی اجباری (لیتر)	۲/۲۸ \pm ۰/۶۱	۲/۳۲ \pm ۰/۵۴	۲/۸۳ \pm ۰/۳۱	< ۰/۰۱	طبیعی با هر دو
حجم بازدمی اجباری در یک ثانیه (درصد م)	۹۶/۷۴ \pm ۷/۳۷	۹۸/۸۵ \pm ۲/۳۲	۹۸/۹۴ \pm ۲/۲۵	< ۰/۰۴	طبیعی با هر دو گروه
اوج جریان بازدمی (لیتر)	۵/۱۳ \pm ۱/۱۶	۵/۱۹ \pm ۰/۸۳	۵/۵۷ \pm ۰/۷۸	< ۰/۰۴	طبیعی با چاق
جریان بازدمی اجباری ۲۵ درصد از ظرفیت (لیتر)	۴/۸۰ \pm ۱/۰۳	۴/۸۵ \pm ۰/۸۱	۵/۴۲ \pm ۰/۸۳	< ۰/۰۰۱	طبیعی با هر دو
جریان بازدمی اجباری ۵۰ درصد از ظرفیت حیاتی (لیتر)	۳/۷۹ \pm ۰/۹۵	۳/۸۷ \pm ۰/۷۹	۴/۳۹ \pm ۱/۱۱	< ۰/۰۰۴	طبیعی با هر دو گروه
جریان بازدمی اجباری ۷۵ درصد از ظرفیت حیاتی (لیتر)	۲/۴۵ \pm ۰/۷۱	۲/۴۵ \pm ۰/۷۵	۳/۰۹ \pm ۰/۸۴	< ۰/۰۰۱	طبیعی با هر دو گروه
اوج جریان دمی (لیتر)	۲/۴۴ \pm ۰/۷۱	۲/۴۵ \pm ۰/۷۴	۳/۰۹ \pm ۰/۸۴	< ۰/۰۰۱	طبیعی با چاق
حجم باقی‌مانده‌ی بازدمی (لیتر)	۱/۱۰ \pm ۰/۱۱	۱/۰۵ \pm ۰/۱۳	۱/۷۹ \pm ۰/۱۴	< ۰/۰۰۱	طبیعی با هر دو گروه
نسبت حجم بازدمی اجباری در یک ثانیه به ظرفیت حیاتی اجباری (لیتر)	۰/۹۵ \pm ۰/۰۲	۰/۹۶ \pm ۰/۰۳	۰/۹۹ \pm ۰/۰۵	< ۰/۰۰۲	طبیعی با چاق
حداکثر جریان بازدمی اجباری (لیتر)	۲/۴۰ \pm ۰/۵۲	۲/۲۵ \pm ۰/۴۱	۲/۴۸ \pm ۰/۳۸	< ۰/۰۳	طبیعی با اضافه وزن

کوچک‌ترین مربوط به دانش‌آموزان گروه چاق می‌باشد؛ اگر چه نتایج آزمون تعقیبی در جدول مشاهده می‌شود.

بحث

نتایج حاصل بیانگر تفاوت معنی‌دار بین میانگین شاخص‌های پیکرسنجی و عملکرد ریوی در سه گروه

دانش‌آموزان چاق، با اضافه وزن و وزن طبیعی و فعال از نظر بدنی بود. به عبارت دیگر، ویژگی‌های پیکرسنجی و همچنین عملکرد ریوی در دانش‌آموزان طبیعی و فعال از نظر بدنی به مراتب بهتر و دارای میانگین بالاتری نسبت به دانش‌آموزان با اضافه وزن و چاق بود. وجود وضعیت نامناسب در محیط بازو، محیط کمر، محیط لگن، محیط ران، محیط ساق پا،

قطر آرنج، قطر مچ دست، قطر مچ پا، قطر زانو و قطر لگن به علت ازدیاد چربی موجب شده است که دانش آموزان چاق و دارای اضافه وزن نتوانند تحرک لازم را داشته باشند و این بافت چربی یک پیکره‌ی نامناسب را در آن‌ها به وجود آورده است (۱۴، ۱۰). بی‌تحرکی و وجود بازی‌هایی که کمترین میزان تحرک را در کودکان به وجود می‌آورد (مانند بازی‌های کامپیوتری)، یکی از بزرگ‌ترین معضلات دنیای کنونی شده است؛ چر که این بی‌تحرکی و افزایش حجم توده‌ی چربی اثرات منفی در رشد سالم اندام‌ها خواهد گذاشت و در دوران بزرگسالی مشکلات زیادی را برای افراد به وجود می‌آورد. در حالی که مدارس علاوه بر وظیفه‌ی تعلیم و تربیت به عنوان یکی از متوالیان ورزش نیز در دوره‌های تحصیلی دانش آموزان به حساب می‌آیند و می‌توانند این عدم تحرک را تا حدودی در دانش آموزان از بین ببرند، اما در عالم واقع شاهد کمترین تأثیرگذاری جدی مدارس بر ایجاد تحرک در دانش آموزان هستیم (۲۰).

Chen و همکاران وجود تحرک و به فعالیت واداشتن کودکان را یک عامل مهم در مبارزه با سندرم چاقی گزارش می‌دهند و معتقد هستند در هر شرایطی باید کودکان را به فعالیت و تحرک هدایت نمود تا از مشکلات بعدی آن‌ها جلوگیری گردد (۲۱).

یکی از شاخص‌های پیکرسنجی که در دوران بزرگسالی نیز موجبات کم تحرکی را بیشتر تقویت می‌کند، ازدیاد محیط دور کمر به علت افزایش انباشت چربی‌ها می‌باشد. به همین جهت ایجاد حرکات موضعی که بتواند موجب سوخت چربی‌ها در این ناحیه شود، در تقویت تحرک در بین کودکان و بزرگسالان بسیار مناسب است. این موضوع با آگاهی

و اطلاع‌رسانی به دانش آموزان و والدین آن‌ها می‌تواند نتیجه‌ای سودبخش در جهت افزایش تحرک در آن‌ها به دنبال داشته باشد. تأثیر منفی چاقی و اضافه وزن دانش آموزان بر عملکرد ریوی علاوه بر پژوهش حاضر در مطالعات Hong و همکاران (۲۲) نیز گزارش شده است.

این مطالعات اظهار کرده‌اند که این موضوع تحت تأثیر ازدیاد بافت‌های چربی و عدم کنترل در غذا خوردن و کم تحرکی دانش آموزان چاق و اضافه وزن می‌باشد. در حالی که کودکان و نوجوانان طبیعی و لاغر اغلب افرادی هستند که تحرک بیشتری نسبت به نوجوانان چاق دارند و همین تحرک موجب می‌گردد تا از افزایش بافت‌های چربی جلوگیری شود (۲۲). این یافته‌ها با یافته‌های پژوهش حاضر هم‌سو می‌باشد. دیگر یافته‌ها در خصوص عملکرد ریوی دانش آموزان چاق، با اضافه وزن و با وزن طبیعی نیز تفاوت معنی‌داری را بین آن‌ها نشان داد. به عبارت دیگر، عملکرد ریوی دانش آموزان طبیعی در حداکثر ظرفیت حیاتی، ظرفیت حیاتی اجباری، حجم بازدمی اجباری در یک ثانیه، اوج جریان بازدمی، جریان بازدمی اجباری ۲۵ درصد از ظرفیت حیاتی، جریان بازدمی اجباری ۵۰ درصد از ظرفیت حیاتی، جریان بازدمی اجباری ۷۵ درصد از ظرفیت حیاتی، اوج جریان دمی، حجم باقی‌مانده‌ی بازدمی، نسبت حجم بازدمی اجباری در یک ثانیه نسبت به ظرفیت حیاتی اجباری و حداکثر جریان بازدمی اجباری به مراتب بهتر و مناسب‌تر از دانش آموزان چاق و با اضافه وزن بود.

اغلب دو شاخص FVC (Forced vital capacity) و FEV₁ (Forced expiratory volume in 1 second) که حجم بازدمی با فشار است و نشان دهنده‌ی توان

شد که بیماران مبتلا به بیماری‌های انسدادی مزمن ریه، که در حقیقت کاهش زیادی در ظرفیت‌های ریوی خود به خصوص FVC داشتند، چربی احشایی (Visceral fat accumulation) بیشتری نسبت به گروه شاهد داشتند و با پیشرفت درجه‌ی بیماری یا شدت آمفیزیم چربی بیشتری وجود داشت؛ به طوری که شدت آمفیزیم ارتباط معکوسی با محیط کمر و چربی زیر پوستی داشت (۲۴).

همچنین Eryilmaz و Gundogdu متوجه شدند که مقادیر تست‌های عملکرد ریوی در بچه‌های چاق نسبت به غیر چاق پایین بود و همچنین تفاوت معنی‌داری بین جنس دختر و پسر وجود داشت (۲۵). این نتایج ممکن است حاکی از عامل خطر چاقی باشد که باعث کاهش جریان هوا و عملکرد ریوی در بچه‌ها می‌شود.

تشکر و قدردانی

از حمایت‌های مالی و معنوی معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه اصفهان، دانشکده‌ی تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه اصفهان، زحمات کلیه‌ی مسئولان، مدیران و معلمان مدارس سازمان آموزش و پرورش شهرستان اصفهان و کلیه‌ی دانش‌آموزان شرکت کننده در تحقیق که پژوهشگران را در انجام این تحقیق یاری رساندند، تشکر و قدردانی می‌نمایم.

References

1. Kumanyika SK, Obarzanek E, Stettler N, Bell R, Field AE, Fortmann SP, et al. Population-based prevention of obesity: the need for comprehensive promotion of healthful eating, physical activity, and energy balance: a scientific statement from American Heart Association Council on Epidemiology and Prevention, Interdisciplinary Committee for Prevention (formerly the expert panel on population and prevention science). *Circulation* 2008; 118(4): 428-64.
2. Ochs-Balcom HM, Grant BJ, Muti P, Sempos CT, Freudenheim JL, Trevisan M, et al. Pulmonary function and abdominal adiposity in the general population. *Chest* 2006; 129(4): 853-62.
3. Esmailzadeh A, Mirmiran P, Azizi F. Evaluation of waist circumference to predict cardiovascular risk factors in an overweight Tehranian population: findings from Tehran Lipid and Glucose Study. *Int J Vitam Nutr Res* 2005; 75(5): 347-56.

بازدمی و مقاومت کلی در برابر حرکت هوا در ریه‌ها محسوب می‌گردد، تحت تأثیر وزن و چاقی افراد قرار دارد و وجود لایه‌های چربی موجب کاهش عملکرد دو شاخص مذکور خواهد شد. چاقی شکمی ممکن است باعث پایین آمدن محدوده‌ی دیافراگم و حد گسترش یا انبساط ریه شود. در واقع، رسوب چربی شکمی کار دیافراگم را به نسبت افزایش آدیپوسیت شکمی یا افزایش وزن روی دیواره‌ی قفسه‌ی سینه کاهش می‌دهد. بنابراین افراد چاق نمی‌توانند عملکرد ریوی مطلوبی داشته باشند و این موضوع علاوه بر پژوهش حاضر در پژوهش‌های Hong و همکاران (۲۲)، Ochs-Balcom و همکاران (۲) نیز گزارش داده شد.

همچنین در مطالعات Ochs-Balcom و همکاران نیز بین عملکرد ریوی با بافت چربی همبستگی معکوسی گزارش داده شد که نشان دهنده‌ی این موضوع است که هر چه قدر بافت چربی بدن افزایش یابد، عملکرد ریوی نمی‌تواند مطلوب باشد و موجب اختلال در عملکرد ریوی سالم خواهد شد (۲). Gonzalez-Barcala و همکاران نیز وجود لایه‌های چربی را یک عامل مهم در کاهش عملکرد ریوی نشان دادند. به همین جهت عملکرد ریوی ورزشکاران به مراتب بهتر از غیر ورزشکاران است (۲۳).

در تحقیق Furutate و همکاران در نهایت مشخص

4. Pollock ML, Wilmore JH. Clinical exercise physiology. trans: Nazem F, Fallah Mohammadi Z. Hamedan: Bu-Ali Sina University Publications; 1990.
5. Copenhagen, B. The challenge of obesity in the WHO European region. Geneva: WHO; 2005.
6. Krassas GE, Tzotzas T, Tsamatis C, Konstantinidis T. Prevalence and trends in overweight and obesity among children and adolescents in Thessaloniki, Greece. *J Pediatr Endocrinol Metab* 2001; 14 Suppl 5: 1319-26.
7. Schaeffer C. A study of the influences of nutrition, physical activity, income and family choices on the overweight of elementary-age children. Milwaukee: Cardinal Stritch University; 2007.
8. Klein S, Wadden T, Sugerman HJ. AGA technical review on obesity. *Gastroenterology* 2002; 123(3): 882-932.
9. Motivala AA, Rose PA, Kim HM, Smith YR, Bartnik C, Brook RD, et al. Cardiovascular risk, obesity, and myocardial blood flow in postmenopausal women. *J Nucl Cardiol* 2008; 15(4): 510-7.
10. Amir Khani F. Prevalence of obesity and fat distribution and its relation to food consumption patterns of high school boys aged between 14 and 16 in Tabriz. [MSc Thesis]. Tehran: Tehran University of Medical Sciences; 2001.
11. Rahmaninia F, Darbani H, Daneshmandi H. Determine the prevalence of overweight and obesity and its relationship with physical activity. *Harakat* 2004; 22: 47-59.
12. Dietz WH. Health consequences of obesity in youth: childhood predictors of adult disease. *Pediatrics* 1998; 101(3 Pt 2): 518-25.
13. Kimiagar M. Obesity. *Pajouhesh Dar Pezeshki* 2005; 29(2): 109-10. [In Persian].
14. Godina E, Khomyakova I, Purundzhan A, Tretyak A, Zadorozhnaya L. Effect of physical training on body composition in Moscow adolescents. *J Physiol Anthropol* 2007; 26(2): 229-34.
15. Knight GS, Beddoe AH, Streat SJ, Hill GL. Body composition of two human cadavers by neutron activation and chemical analysis. *Am J Physiol* 1986; 250(2 Pt 1): E179-E185.
16. Agusti AG, Noguera A, Sauleda J, Sala E, Pons J, Busquets X. Systemic effects of chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Respir J* 2003; 21(2): 347-60.
17. Baecke JAH, Burema J, Frijters JER. A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. *Am J Clin Nutr* 1982; 36(5): 936-42.
18. Jackson A, Pollock M, Ward A. Generalized equations for predicting body density of women. *Med Sci Sports Exerc* 1980; 12(3): 175-81.
19. Spathopoulos D, Paraskakis E, Trypsianis G, Tsalkidis A, Arvanitidou V, Emporiadou M, et al. The effect of obesity on pulmonary lung function of school aged children in Greece. *Pediatr Pulmonol* 2009; 44(3): 273-80.
20. Khan Abadi M. Differences in body composition and physical morphology of the male elite professional volleyball players, basketball, handball league in Iran. [MSc Thesis]. Isfahan: The University of Isfahan; 2009.
21. Chen Y, Rennie D, Cormier Y, Dosman JA. Waist circumference associated with pulmonary function in children. *Pediatr Pulmonol* 2009; 44(3): 216-21.
22. Hong Y, Ra SW, Shim TS, Lim CM, Koh Y, Lee SD, et al. Poor interpretation of pulmonary function tests in patients with concomitant decreases in FEV1 and FVC. *Respirology* 2008; 13(4): 569-74.
23. Gonzalez-Barcala FJ, Takkouche B, Valdes L, Leis R, Alvarez-Calderon P, Cabanas R, et al. Body composition and respiratory function in healthy non-obese children. *Pediatr Int* 2007; 49(5): 553-7.
24. Furutate R, Ishii T, Wakabayashi R, Motegi T, Yamada K, Gemma A, et al. Excessive visceral fat accumulation in advanced chronic obstructive pulmonary disease. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 2011; 6: 423-30.
25. Gundogdu Z, Eryilmaz N. Correlation between peak flow and body mass index in obese and non-obese children in Kocaeli, Turkey. *Prim Care Respir J* 2011; 20(4): 403-6.

Effects of Obesity on Pulmonary Function in Obese, Overweight, and Normal Students

Effat Mehrabi MSc¹, Mehdi Kargarfard MD², Roya Kelishadi MD³,
Hossein Mojtahedi MD⁴

Abstract

Background: Obesity is a major public issue. According to the World Health Organization (WHO), the prevalence of obesity and overweight would increase to 1.5 million individuals by 2015. Obesity is an important risk factor for many cardiovascular diseases, hypertension, type 2 diabetes, osteoarthritis, some cancers. In addition, obesity and percent of body fat seem to be associated with respiratory problems, although the mechanism of this correlation is not very clear. The purpose of this study was examining the relationship between anthropometric characteristics, body composition, and lung function in obese, overweight, and normal students.

Methods: In this study, 283 secondary school students in Isfahan, Iran [age: 12.79 ± 0.88 years old, body mass index (BMI): 20 ± 39.9 kg/m²] were selected using cluster random sampling. Subjects were divided into 3 groups of obese (BMI \geq the 95th percentile; n= 50), overweight (the 85th \leq BMI \leq the 95th percentile; n = 62), and normal (the 15th percentile \leq BMI \leq the 85th percentile; n = 171). Pulmonary function was assessed using Spirometric methods. In addition, anthropometric characteristics and body composition were measured.

Findings: Our results showed the three groups of normal, overweight and obese students to be significantly different in terms of the average lung capacity and volume. Moreover, significant negative correlations were observed between anthropometric characteristics and indicators of body composition and lung function. Least significant difference post hoc test results also showed that lung function in normal students was greater than overweight and obese students. In addition, the prevalence of normal weight, overweight, and obesity among the studied students were 60.4, 21.9, and 17.7, respectively.

Conclusion: Based on our results, obesity has a specific effect on lung function and reduces lung capacity and volume. However, the exact mechanism has not been well understood. Therefore, further studies in this field are required.

Keywords: Obesity, Pulmonary function, Anthropometric, Body composition, Body mass index

¹ Department of Exercise Physiology, School of Physical Education and Sport Sciences, Isfahan University, Isfahan, Iran

² Associate Professor, Department of Exercise Physiology, School of Physical Education and Sport Sciences, Isfahan University, Isfahan, Iran

³ Professor, Child Growth and Development Research Center, Department of Pediatrics, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

⁴ Assistant Professor, Department of Exercise Physiology, School of Physical Education and Sport Sciences, Isfahan University, Isfahan, Iran

Corresponding Author: Mehdi Kargarfard MD, Email: kargar_m46@yahoo.com