





دانشکده تربیت بدنی

رشته. فیزیولوژی گرایش فعالیت بدنی تندرستی.

پایان نامه کارشناسی ارشد

اثر ۸ هفته تمرین هوازی بر ترکیب بدن و شاخصهای سندروم متابولیک در پسران زیر سن بلوغ

نگارنده: حامد عرب زاده

استاد راهنما

دکتر علی یونسیان

استاد مشاور

دکتر نسرین رضویان زاده

خرداد ۱۳۹۵



دانشگاه صنعتی شاهرود

دانشکده تربیت بدنی

گروه تربیت بدنی

پایان نامه کارشناسی ارشد آقای **حامد عربزاده** به شماره دانشجویی: ۹۳۱۲۰۳۴

تحت عنوان: اثر هشت هفته تمرین هوازی بر ترکیب بدن و شاخص های سندروم متابولیک در پسران زیر سن بلوغ

در تاریخ ۱۳۹۵/۰۳/۱۷ توسط کمیته تخصصی زیر جهت اخذ مدرک کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی گرایش فعالیت بدنی و تندرستی مورد ارزیابی و با درجه **خیب** مورد پذیرش قرار گرفت.

امضاء	اساتید مشاور	امضاء	اساتید راهنما
	نام و نام خانوادگی : دکتر حسن بحر العلوم		نام و نام خانوادگی : دکتر علی یونسیان
	نام و نام خانوادگی :		نام و نام خانوادگی :

امضاء	نماینده تحصیلات تکمیلی	امضاء	اساتید داور
	نام و نام خانوادگی : دکتر حسن بحر العلوم		نام و نام خانوادگی : دکتر محمدحسین رضوانی
			نام و نام خانوادگی : دکتر فرهاد غلامی
			نام و نام خانوادگی :
			نام و نام خانوادگی :



تقدیم به مهربان فرشتگانی که

محضات ناب باور بودن،

لذت و غرور دانستن،

جبارت خواستن،

عظمت رسیدن

و

تمام تجربه های یکتا و زیبای زندگیم، مدیون حضور سبز آنها است.

تقدیم به همه عزیزانم

پاس میکران خدای متعال را"

زبوسینی های این روزگار یکی شان بود دست آموزگار

صد هافرشته بوسه به آن دست می زند کز کار خلق یک گره بسته واکند

بی شایسته است از استاد فرهیخته و فرزانه جناب آقای دکتر علی یونیان که با کرامتی چون خورشید، سرزمین دل را روشنی بخشیدند، و گلشن سرای علم

و دانش را با بار احمائی کار ساز و سازنده بارور ساختند.

از راحمائی و مشاوره استاد ارجمند سرکار خانم دکتر نسreen رضویان زاده که به عنوان مشاور مراد انجام این پژوهش یاری نمودند پاس گذاری می نمایم.

تشکر و قدردانی از تمامی اساتید بزرگوار و فرهیخته دانشکده تربیت بدنی دانشگاه صنعتی شاهرود، تشکر و قدردانی از آموزش و پرورش شهرستانهای شاهرود

و بظام، مدیران، محصلان، والدین و دانش آموزان شهرهای بظام و کلاته حج که قبول زحمت نمودند و من را در انجام این پژوهش یاری کردند.

پاس فراوان از خانواده و عزیزانم که با تمام وجود همراهی ام کردند.

"پاس"

تعهد نامه

اینجانب حامد عرب زاده دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته تربیت بدنی دانشکده تربیت بدنی دانشگاه صنعتی شاهرود نویسنده پایان نامه اثر ۸ هفته تمرین هوازی بر ترکیب بدن و شاخصهای سندروم متابولیک در پسران زیر سن بلوغ تحت راهنمایی دکتر علی یونسینان متعهد می شوم.

- تحقیقات در این پایان نامه توسط اینجانب انجام شده است و از صحت و اصالت برخوردار است.
- در استفاده از نتایج پژوهشهای محققان دیگر به مرجع مورد استفاده استناد شده است.
- مطالب مندرج در پایان نامه تاکنون توسط خود یا فرد دیگری برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی در هیچ جا ارائه نشده است.
- کلیه حقوق معنوی این اثر متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می باشد و مقالات مستخرج با نام « دانشگاه صنعتی شاهرود » و یا « Shahrood University of Technology » به چاپ خواهد رسید.
- حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان نامه تأثیرگذار بوده اند در مقالات مستخرج از پایان نامه رعایت می گردد.
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه ، در مواردی که از موجود زنده (یا بافتهای آنها) استفاده شده است ضوابط و اصول اخلاقی رعایت شده است.
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه، در مواردی که به حوزه اطلاعات شخصی افراد دسترسی یافته یا استفاده شده است اصل رازداری ، ضوابط و اصول اخلاق انسانی رعایت شده است

تاریخ

امضای دانشجو

مالکیت نتایج و حق نشر

- کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج، کتاب، برنامه های رایانه ای، نرم افزار ها و تجهیزات ساخته شده است) متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می باشد. این مطلب باید به نحو مقتضی در تولیدات علمی مربوطه ذکر شود.
- استفاده از اطلاعات و نتایج موجود در پایان نامه بدون ذکر مرجع مجاز نمی باشد.

اثر ۸ هفته تمرین هوازی بر ترکیب بدن و شاخصهای سندروم متابولیک در پسران زیر سن بلوغ

چکیده

زمینه و هدف: چاقی در دوران کودکی در نتیجه یک عدم تعادل بین انرژی و هزینه فعالیت است، کاهش فعالیت بدنی و افزایش مصرف رژیم غذایی با کالری بالا در دو دهه گذشته از عوامل اصلی توسعه چاقی و سندروم متابولیک است. فعالیت بدنی با بهبود تناسب اندام، کنترل وزن، باعث کاهش عوامل خطر ساز سندروم متابولیک می گردد. تاثیر ورزش هوازی بر سندروم متابولیک در پاسخ به کاهش وزن و حتی بدون کاهش وزن از اهمیت زیادی برخوردار است. بنابراین هدف از این مطالعه بررسی تاثیر ۸ هفته تمرین هوازی بر ترکیب بدن و شاخصهای سندروم متابولیک بود.

روش کار: در این مطالعه دانش آموزان مدارس ابتدایی دو شهر بسطام و کلاته خیج مورد بررسی قرار گرفتند، تعداد ۵۲ دانش آموز دارای اضافه وزن و چاقی بودند که از این تعداد ۱۹ نفر به طور نسبی دارای شاخصهای سندروم متابولیک بودند این دانش آموزان بامیانگین سنی $11/67 \pm 10/67$ و میانگین وزنی $50/44 \pm 11/50$ به مدت ۸ هفته تمرین هوازی انجام دادند. برنامه تمرین شامل: ۱۰ دقیقه گرم کردن، ۲۰ دقیقه فعالیت با شدت ۵۰٪ تا ۷۰٪ درصد HR_{max} از جمله راه رفتن، دویدن و بازیهای گروهی، ۲۰ دقیقه فوتبال، ۱۰ دقیقه سرد کردن، و سه جلسه در هفته بود. قبل و بعد از ۸ هفته تمرین هوازی ترکیب بدن با دستگاه ترکیب بدن $inbody230$ ساخت کشور کره و تستهای خونی شامل: (HDL/LDL/CHOL/TG/FBS) را انجام دادند. همچنین WC/WHR نیز مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج این مطالعه با نرم افزار SPSS نسخه ۲۱ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت برای تعیین میزان تغییرات و میانگین ها از آزمون T همبسته با سطح معناداری $P < 0/05$ در نظر گرفته شد.

یافته ها: تمرین هوازی باعث کاهش تغییرات معناداری در فاکتورهای خونی از جمله: تری گلیسرید، فشارخون سیستولی، ضربان قلب، و قند خون ناشتا و همچنین افزایش تغییرات معنادار در کلسترول HDL گردید، در دیگر شاخصها تغییرات معنادار مشاهده نشد.

نتیجه گیری: برنامه منتخب مورد نظر در تحقیق حاضر میتواند تا اندازه ای ترکیب بدن را بهبود بدهد و باعث کاهش عوامل خطر ساز سندروم متابولیک گردد.

کلیدواژه: فعالیت بدنی، ترکیب بدن، سندروم متابولیک، کودکان

از این پایان نامه مقاله ای بانام اثر ۸ هفته تمرین هوازی بر ترکیب بدن و شاخصهای سندروم متابولیک در پسران زیر سن بلوغ، در اولین همایش ورزش در کودکی در محل کانون پرورشی و فکری کودکان و نوجوانان شهر تهران که توسط دانشگاه خوارزمی تهران در تاریخ ۲۴ اردیبهشت ماه سال ۱۳۹۵ برگزار گردید بعنوان مقاله برتر بخش پوستر معرفی گردید (پیوست و)

فهرست مطالب

فصل اول کلیات تحقیق

۱-۱-مقدمه.....	۲
۱-۲-بیان مسئله:.....	۳
۱-۳- ضرورت تحقیق.....	۵
۱-۴-اهداف پژوهش.....	۶
۱-۴-۱-هدف کلی	۶
۱-۴-۲-اهداف اختصاصی	۶
۱-۵-فرضیه های پژوهش.....	۷
۱-۶- محدودیت های پژوهش	۸
۱-۶-۱-محدودیت های قابل کنترل	۸
۱-۶-۲-محدودیت های غیر قابل کنترل.....	۸
۱-۷-پیش فرضهای پژوهش	۸
۱-۸-تعاریف واژه ها واصطلاحات پژوهش	۹
۱-۸-۱-تمرینات هوازی	۹
۱-۸-۲-سندروم متابولیک	۹
۱-۸-۳-ترکیب بدن	۹

فصل دوم: مبانی نظری تحقیق

- ۱-۲-۱- مقدمه ۱۲
- ۲-۲-۱- اضافه وزن و چاقی ۱۲
- ۲-۲-۱- تعریف اضافه وزن و چاقی ۱۲
- ۲-۲-۲- شیوع چاقی ۱۴
- ۲-۲-۳- اپیدمیولوژی ۱۵
- ۲-۲-۴- شناخت علل چاقی ۱۵
- ۲-۲-۵- علل چاقی ۱۸
- ۲-۲-۶- عوارض ۱۹
- ۲-۲-۶-۱- چاقی و فشارخون ۱۹
- ۲-۲-۶-۲- تداوم اضافه وزن و چاقی ۲۰
- ۲-۲-۶-۳- چاقی دوران کودکی و پیامدهای تندرستی ۲۱
- ۲-۲-۷- علائم بالینی ۲۲
- ۲-۲-۸- ارزیابی و تشخیص ۲۳
- ۲-۲-۹- اقدامات درمانی ۲۴
- ۲-۲-۱۰- پیشگیری ۲۶
- ۲-۳-۱- ترکیب بدن ۲۶
- ۲-۳-۱- تعیین ترکیب بدن ۲۷
- ۲-۳-۲- تغییرات ترکیب بدن ۲۷
- ۲-۳-۳- ارزیابی ترکیب بدن ۲۷

۲۹.....	۴-۳-۲-عوامل خطر تن سنجی
۳۰.....	۵-۳-۲-کاهش موضعی
۳۱.....	۶-۳-۲-اثر ورزش بر چربی احشایی
۳۲.....	۴-۲-سندروم متابولیک
۳۲.....	۱-۴-۲-تعریف سندروم متابولیک
۳۳.....	۲-۴-۲-عوارض متابولیکی چاقی
۳۴.....	۳-۴-۲-تاثیر ژنتیک
۳۶.....	۴-۴-۲-شیوع سندروم متابولیک
۳۶.....	۵-۴-۲-عوامل ایجاد کننده
۳۶.....	۶-۴-۲-درمان
۳۷.....	۷-۴-۲-تاثیر ورزش بر سندروم متابولیک
۳۸.....	۵-۲-ادبیات تحقیق

فصل سوم: روش شناسی تحقیق

۴۲.....	۱-۳-مقدمه
۴۲.....	۲-۳-روش تحقیق
۴۲.....	۳-۳-نمونه آماری
۴۳.....	۴-۳-ابزار و روشهای اندازه گیری
۴۳.....	۱-۴-۳-روش خون گیری
۴۳.....	۲-۴-۳-اندازه گیری فاکتورهای خونی
۴۳.....	۳-۴-۳-اندازه گیری شاخصهای ترکیب بدن
۴۴.....	۱-۳-۴-۳-دستگاه تعیین ترکیب بدن

۴۴	 in body	۳-۴-۲ نحوه کار با دستگاه
۴۵	.....	۳-۴-۴ اندازه گیری فشارخون
۴۶	.....	۳-۴-۵ روش اجرای تحقیق
۴۶	.....	۳-۴-۶ روش تمرین ورزشی
۴۶	.....	۳-۴-۷ روش تحلیل اطلاعات

فصل چهارم: یافته های تحقیق

۴۸	.....	۴-۱ مقدمه
۴۸	.....	۴-۲ آزمون نرمال بودن توزیع داده ها
۵۰	.....	۴-۳ مشخصات توصیفی نمونه ها
۵۷	.....	۴-۴ بررسی فرضیه های تحقیق
۵۷	.....	۴-۴-۱ فرضیه اول
۵۷	.....	۴-۴-۲ فرضیه دوم
۵۷	.....	۴-۴-۳ فرضیه سوم
۵۸	.....	۴-۴-۴ فرضیه چهارم
۵۸	.....	۴-۴-۵ فرضیه پنجم
۵۸	.....	۴-۴-۶ فرضیه ششم
۵۹	.....	۴-۴-۷ فرضیه هفتم
۵۹	.....	۴-۴-۸ فرضیه هشتم
۵۹	.....	۴-۴-۹ فرضیه نهم
۶۰	.....	۴-۴-۱۰ فرضیه دهم

فصل پنجم: بحث و نتیجه گیری

۵-۱-مقدمه	۶۲
۵-۲-خلاصه پژوهش	۶۲
۵-۳-بحث	۶۳
۵-۴-نتیجه گیری	۶۸
۵-۵-پیشنهادهات کاربردی	۶۸
۵-۶-پیشنهادهات پژوهشی	۶۹
منابع	۷۰
پیوست ها	۸۸
چکیده انگلیسی	۹۶

فهرست جداول

۲-۱-مقادیر تخمینی برای تعیین اضافه وزن و چاقی	۱۳
۲-۲-عوارض بالقوه مرتبط باچاقی	۲۲
۲-۳-تقسیم بندی وزن کودکان	۲۳
۲-۴-سطح کلسترول تام	۲۴
۴-۱-آزمون کلموگروف اسمیرنوف	۴۹
۴-۲-مشخصات عمومی آزمودنی ها	۵۰

فصل اول

کلیات تحقیق

در حالی که تا ۲۰ سال پیش فعالیت بدنی جزئی از زندگی روزانه کودکان و نوجوانان را تشکیل میداد و آنها در قالب بازی های مختلف از جمله پیاده روی، دوچرخه سواری و ورزش های منظم به انجام آن می پرداختند مطالعات گسترده ای در سال های اخیر نشان داده که به علت تغییراتی که گسترش تکنولوژی در وضعیت اجتماعی و محیطی ایجاد کرده است سطح فعالیت فیزیکی بسیاری از کودکان و نوجوانان کاهش یافته و در سطحی نیست که سلامت آنان را ارتقا بخشد [۱] چاقی یکی از مشکلات عمده در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه است. شیوع افزایش یافته چاقی در تمام گروه های سنی از جمله کودکان مشاهده می شود. کودکانی که نمایه توده بدنی BMI^1 بالاتر از صدک ۹۵ دارند (باتوجه به سن و جنس) چاق و آنهایی که بین صدک ۸۵-۹۵ دارند اضافه وزن داشته و در معرض چاقی هستند [۲] افزایش شیوع چاقی در کودکان با افزایش ریسک بیماری های ناشی از چاقی در بزرگسالی از جمله بیماری های قلبی عروقی، دیابت، فشار خون، اختلال چربی و غیره همراه است [۳، ۴] با توجه به اهمیت موضوع چاقی در دوران کودکی، مطالعات بسیاری در زمینه مشکلات حاصل از چاقی کودکان انجام شده و نشان داده شده که بسیاری از بیماری های بزرگسالان ریشه در دوران کودکی دارند [۱۵۱] درحقیقت چاقی یک عامل مساعد کننده سندرم متابولیک می باشد که در بزرگسالان به خوبی شناخته شده است و در کودکان در سالهای اخیر مورد توجه قرار گرفته است. سندرم متابولیک با دسته ای از خطرناکترین عوامل خطر بیماری قلبی عروقی و دیابت نوع ۲ تعریف میشود. این عوامل خطر شامل چاقی شکمی، اختلالات چربیهای خون (کاهش لیپوپروتئین پرچگال، HDL هیپرتری گلیسریدمی)، فشار خون $\leq 135/85$ و اختلال در قند خون ناشتا هستند [۵] چاقی به ویژه چاقی شکمی به عنوان یک عامل تسریع کننده اصلی و در عین حال، قابل پیشگیری در ایجاد بیماری قلبی عروقی و دیابت نوع ۲ مطرح است. فدراسیون بین المللی دیابت IDF^2 چاقی شکمی را در افراد بالغ به عنوان یک جزء اصلی سندرم متابولیک معرفی میکند. علاوه بر آن در کودکان نیز از نظر بالینی، چاقی شکمی با عوارض متابولیک نظیر پرفشاری خون، هیپرانسولینمی، دیابت نوع ۲ و اختلالات چربی مربوط میشود [۶]

۱. body mass index

۲ : International Diabetic Federation

سندروم متابولیک مجموعه ای از فاکتورهای خطر ساز برای بروز بیماریهای عروق کرونری است که اولین بار در سال ۱۹۸۸ توسط دکتر Raven از دانشگاه استن فورد شرح داده شد. فاکتورهای خطر شامل: چاقی شکمی، دیس لیپیدمی، پرفشاری خون، مقاومت به انسولین (انسولین بالا، عدم تحمل گلوکز خوراکی) و دیابت تیپ ۲ می باشد. وجود ۳ یا بیشتر از ۳ معیار فوق بالینا مطرح کننده سندروم متابولیک می باشد [۷] چاقی شایع ترین علت سندروم متابولیک در کودکان است.

۱-۲ بیان مسئله

پیشرفت تکنولوژی تغییرات اساسی را در الگوهای رفتاری و سبک زندگی شهری به وجود آورده است پیروی از سبک زندگی بی تحرک و عدم فعالیت بدنی و مصرف غذاهای آماده و پرکالری موجب شده است که کودکان و نوجوانان در معرض خطر ابتلا به بیماریهای مزمن از جمله بیماریهای قلبی و عروقی، دیابت نوع ۲، سندروم متابولیک و بیماریهای کبد چرب غیر الکلیک قرار گیرند [۱۵۲] توسعه چاقی در مراحل اولیه زندگی همراه با هزینه های درمانی در بزرگسالی است، که باری بردوش جامعه می گذارد که باتوجه به پیشرفت و توسعه صنعت و تکنولوژی این پدیده روندی رو به افزایش داشته است [۱۵۳] و چاقی دوران کودکی که مهمترین عامل خطر برای چاقی در بزرگسالی و عوامل خطر برای بیماری های قلبی و عروقی در بزرگسالی است بنابراین لازم است تا کودکان تشویق به فعالیت بدنی شوند تا در مراحل اولیه با آن مبارزه گردد به ویژه در مورد عادات رفتاری منجمله فعالیت بدنی و ورزش می باشد. تغییرات عمده در کشورهای توسعه یافته بیش از ۵۰ سال گذشته در شیوه زندگی و رشد فیزیکی کودکان و نوجوانان رخ داده است تغییرات در مصرف غذایی و شیوه زندگی کم تحرک به طور فزاینده ای با کاهش مشارکت در فعالیت های ورزشی کودکان زیر سن بلوغ همراه است که این افراد حداقل توصیه های فعالیت بدنی به صورت منظم را نیز برآورده نمی کنند [۱۲۵] حداقل ۱۰٪ کودکان سنین ۵ تا ۱۷ سال با معیار $IOTF^3$ اضافه وزن دارند یا چاق هستند که نماینده ۱۵۵ میلیون کودک چاق در جهان بشمار می آیند [۵] همچنین Nawort همکاران گزارش کردند که به ازای هر کیلوگرم/متر مربع افزایش که به BMI اضافه میشود ۸، ۰ به فشار خون افزوده میشود [۸]

۳. International obesity task force

مقادیر متنابهی از اطلاعات وجود دارد که بیانگر نقش اضافه وزن دوران کودکی و نوجوانی در بروز اختلالات متابولیکی نظیر مقاومت به انسولین، مشکلات لیپیدی و فشار خون بالا می باشد [۲۰] بنابراین چاقی سبب افزایش خطر بروز بیماریهای قلبی و عروقی میشود و با افزایش مقاومت به انسولین حتی در اشخاص سالم همراه است [۲۱] چاقی به ویژه چاقی شکمی بعنوان یک عامل تسریع کننده اصلی و در عین حال قابل پیشگیری در ایجاد بیماری قلبی و عروقی و دیابت نوع ۲ مطرح است فدراسیون بین المللی دیابت IDF چاقی شکمی را در افراد بالغ بعنوان یک جزء اصلی سندروم متابولیک معرفی می کند علاوه بر آن در کودکان نیز از نظر بالینی، چاقی شکمی با عوارض متابولیک نظیر پر فشاری خون، هیپرانسولینمی، دیابت نوع ۲ و اختلالات چربی مربوط میشود [۶] برای تعیین چاقی شکمی در کودکان و نوجوانان از صدکهای دور کمر بر حسب سن و جنسیت استفاده می شود بطوری که صدکهای بیشتر از ۹۵، ۹۰، و ۹۷ بعنوان چاقی شکمی تعریف میشود بیشتر مطالعات صدک بیشتر از ۹۰ را بعنوان نقطه تمایز در تشخیص چاقی مرکزی در نظر می گیرند و کودکان با دور کمر بیشتر از صدک ۹۰ در معرض خطر بیشتری برای عوامل چندگانه بیماری قلبی و عروقی قرار دارند IDF این معیار را در کودکان زیر ۶ سال برای تشخیص و تعیین سندروم متابولیک معتبر نمی داند زیر اطلاعات کافی برای این گروه وجود ندارد [۵] در بررسی Chrzanowska میانگین دور کمر و نسبت کمر به قد در بررسی سال ۱۹۸۳ در پسران نسبت به دختران بیشتر و روند آن در سال ۲۰۰۰ در هر دو جنس افزایش داشته است، اما در پسران بیشتر از دختران بوده است (۶،۶٪ در مقابل ۳،۱٪) سازمان جهانی بهداشت WHO^۴ در طرح پایش بیماری قلبی و عروقی گزارش نموده است که ایران یکی از ۷ کشوری هست که بیشترین شیوع چاقی را دارد و شیوع آن در دختران بیشتر از پسران است [۹۷] در مطالعه قرقه چی و همکاران در سال ۱۳۸۹ که در شهر تبریز بر روی ۲۳۵ کودک انجام شد شیوع سندروم متابولیک ۳۱،۹٪ در صد بود [۱۵۶] در مطالعه Mecsiyah کودکان چاق ۸ تا ۱۴ ساله بیشتر از سه عامل خطر سندروم متابولیک را دارا بودند در این بررسی گزارش شده است که اضافه وزن اوایل دوران نوجوانی ممکن است قبل از دوران جوانی، کودکان را در معرض خطر بروز بیماریهای قلبی و عروقی و دیابت نوع ۲ قرار دهد [۲۲] انجام تمرینات ورزشی برای توسعه و پیشرفت سازگاری مثبت بر چاقی در دوران کودکی بعنوان کمکی برای پیشگیری و درمان آن عمل می کنند. میزان منافع ممکن است با ورزش متفاوت باشد اثرات اصلی ناشی از تمرینات ورزشی بطور عمده مربوط به بازسازی پروفایل لیپیدی، بازسازی اتونوم و همودینامیک، بهبود ترکیب بدن، استفاده از سوسترهای انرژی و فعال سازی متابولیک هستند [۹۶]

۴ : World Health Organization

مطالعه انجام شده توسط اسکالانتی گزارش داد که تمرین بدنی می تواند لیپوپروتئین های باچگالی کم LDL ۳۵٪ وتری گلیسیرید را تا ۴۰٪ کاهش دهد و باعث افزایش لیپوپروتئین با دانسیته بالا HDL تا ۲۵٪ گردد، بنابراین ورزش توسط بسیاری از نویسندگان بعنوان ابزار اصلی برای کاهش آسیب های مرتبط با چاقی و عوارض آن در دوران کودکی می باشد. [۱۲۵]

۱-۳ ضرورت تحقیق

در کشور ما اضافه وزن و چاقی در بین کودکان و نوجوانان روند رو به گسترش دارد و ارتباط آن با شیوه زندگی از جمله بی تحرکی نشان داده شده است [۹] الگوی فعالیت بدنی از سنین پایین شکل گرفته و تا حدود ۱۸ سالگی تثبیت می شود و سپس در طول عمر پایدار می ماند لذا توصیه میشود قبل از تثبیت این عادت و در نتیجه مشکل شدن تغییر عادت شکل گرفته، اقدامات لازم برای پیروی از اصول شیوه سالم زندگی به مورد اجرا در آید چرا که تلاش های بعدی در جهت تغییر رفتارها و عادات های تثبیت شده بسیار مشکل و چه بسا غیر ممکن خواهد بود [۱۰، ۱۱] کودکان و نوجوانان بیش از دیگر گروه های سنی به فعالیت بدنی کافی نیاز دارند تا بتوانند به رشد جسمی و تکامل ذهنی کافی برسند و به علاوه بتوانند با بیماری های مزمن سنین بعدی مقابله نمایند. پیروی از سبک زندگی بی تحرک، کودکان و نوجوانان را در بزرگسالی در معرض خطر بیماری های مزمن به ویژه بیماری های قلب و عروق و دیابت قرار خواهد داد. ارتقاء سلامت این گروه سنی آسیب پذیر، میتواند در پیشگیری از همه گیری بیماری های غیرواگیر در کشورهای در حال توسعه مؤثر باشد [۱۲، ۱۳، ۱۴] از مهمترین و بارزترین اثرات فعالیت بدنی کاهش احتمال اضافه وزن و چاقی است که با کاهش این احتمال عوارض ناشی از آن و بیماری های مزمن به دنبال چاقی کاهش می یابد [۱۵]. فعالیت بدنی نه تنها موجب افزایش آمادگی قلبی تنفسی می شود، بلکه موجب اصلاح عملکرد شناختی [۱۶] و بهبود سلامت ذهنی نیز می شود افراد چاق دارای ریسک بالاتری در افزایش میزان چربی های مضر شامل تری گلیسرید، کلسترول و LDL هستند که این چربیها باعث رسوب در رگ شده و موجب انسداد شرایین و در پی آن تنگ شدن دیواره رگها میگردند. کاهش ۱٪ کلسترول سرم، ۲ تا ۳٪ ریسک بیماری های قلبی - عروقی را پایین می آورد [۱۳۳] خطر بیماری های قلبی عروقی در افراد دارای اضافه وزن؛ بالا بوده و فعالیت بدنی به عنوان بخش کامل کننده برنامه درمان چاقی و سلامت سیستم قلبی و عروقی در نظر گرفته میشود [۱۳۴] افزایش قابل توجه وزن و بروز چاقی به همراه اختلال لیپیدهای خون در کودکان و نوجوانان میتواند زمینه ساز مهمی برای انسداد عروق و بروز پرفشارخونی در آینده باشد [۱۳۵]

ریاض ای بهات و همکاران (۲۰۱۴) پژوهشی تحت عنوان شیوع سندرم متابولیک در میان نوجوانان شمال هند و استفاده از آموزش‌های سازمان پیشگیری و کنترل از کلسترول نوجوانان و سازمان بین‌المللی دیابت کودکان به این نتیجه رسیدند که شیوع سندرم متابولیک بر اساس محاسبات سازمان پیشگیری و کنترل کلسترول نوجوانان ۳/۵٪ و براساس معیارهای سازمان بین‌المللی دیابت ۱/۵٪ بود. هیچ تفاوت جنسیتی قابل توجهی در توزیع سندرم متابولیک مشاهده نشد. افزایش چربی خون بیشترین و چاقی شکمی کمترین عوارض سندرم متابولیک بود. این مطالعه با استفاده از آموزش‌های سازمان بین‌المللی دیابت کودکان نخستین اظهارات راجع به سندروم متابولیک در نوجوانان شمال هند را بیان می‌کند [۱۵] دانشمندان معتقدند عامل سندروم متابولیک را تحت تاثیر قرار می‌دهند یکی فعالیت بدنی (PA) و دیگری توان هوازی یا تناسب اندام می‌باشد در مقابل سطوح بالایی از (PA) در حد متوسط و یا شدت بالا خطر سندروم متابولیک را کاهش می‌دهد بطور مشابه سطوح پایین تناسب اندام و توان هوازی احتمال ابتلا به سندروم متابولیک را افزایش می‌دهد این اثرات البته مستقل از چاقی است، همچنین مطالعات نشان داده اند که مداخلاتی که باعث افزایش سطح (PA)، بهبود تناسب اندام و توان هوازی می‌شوند خطر سندروم متابولیک را کاهش می‌دهند [۱۷]

۱-۴ اهداف تحقیق

۱-۴-۱ هدف کلی:

بررسی اثر ۸ هفته تمرین هوازی بر ترکیب بدن و شاخص‌های سندروم متابولیک در پسران زیر سن بلوغ شهرهای بسطام و کلاته خیج

۱-۴-۲ اهداف اختصاصی :

تعیین اثر ۸ هفته تمرین هوازی بر فشارخون سیستولی در پسران زیر سن بلوغ

تعیین اثر ۸ هفته تمرین هوازی بر ضربان قلب استراحت در پسران زیر سن بلوغ

تعیین اثر ۸ هفته تمرین هوازی بر کلسترول خون در پسران زیر سن بلوغ

تعیین اثر ۸ هفته تمرین هوازی بر کلسترول باچگالی بالا (HDL) خون در پسران زیر سن بلوغ

تعیین اثر ۸ هفته تمرین هوازی بر کلسترول باچگالی پایین (LDL) خون در پسران زیر سن بلوغ

تعیین اثر ۸ هفته تمرین هوازی بر تری گلیسرید خون در پسران زیر سن بلوغ

تعیین اثر ۸ هفته تمرین هوازی بر قند خون ناشتا (FBS) در پسران زیر سن بلوغ

تعیین اثر ۸ هفته تمرین هوازی بر درصد چربی در پسران زیر سن بلوغ

تعیین اثر ۸ هفته تمرین هوازی بر دور کمر (WC) در پسران زیر سن بلوغ

تعیین اثر ۸ هفته تمرین هوازی بر درجه چاقی در پسران زیر سن بلوغ

۱-۵- فرضیه ها ی تحقیق:

فعالیت بدنی به میزان ۸ هفته اثرات مطلوبی بر کاهش فشارخون سیستولی در پسران زیر سن بلوغ دارد

فعالیت بدنی به میزان ۸ هفته اثرات مطلوبی بر کاهش ضربان قلب استراحت در پسران زیر سن بلوغ دارد

فعالیت بدنی به میزان ۸ هفته اثرات مطلوبی بر کاهش کلسترول خون در پسران زیر سن بلوغ دارد

فعالیت بدنی به میزان ۸ هفته اثرات مطلوبی بر افزایش کلسترول باچگالی بالا (HDL) خون در پسران زیر سن بلوغ دارد

فعالیت بدنی به میزان ۸ هفته اثرات مطلوبی بر کاهش کلسترول باچگالی پایین (LDL) خون در پسران زیر سن بلوغ دارد

فعالیت بدنی به میزان ۸ هفته اثرات مطلوبی بر کاهش تری گلیسرید خون در پسران زیر سن بلوغ دارد

فعالیت بدنی به میزان ۸ هفته اثرات مطلوبی بر کاهش قند خون ناشتا (FBS) در پسران زیر سن بلوغ دارد

فعالیت بدنی به میزان ۸ هفته اثرات مطلوبی بر کاهش درصد چربی در پسران زیر سن بلوغ دارد

فعالیت بدنی به میزان ۸ هفته اثرات مطلوبی بر کاهش دور کمر (WC) دارد.

فعالیت بدنی به میزان ۸ هفته اثرات مطلوبی بر کاهش درجه چاقی در پسران زیر سن بلوغ دارد

۱-۶- محدودیتهای تحقیق

۱-۶-۱- محدودیت های تحت کنترل

محدودیت مکانی

نمونه های مورد نظر باتوجه به شرایط محل سکونت و خواسته همه والدین یک گروه تمرین ورزشی، در ۱ سالن ورزشی رسالت شهر بسطام و شهید دستغیب کلاته خیج بمدت ۸ هفته و سه جلسه در هفته باشدت ۶۰٪ تا ۷۰٪ HRMAX به مدت ۵۰ دقیقه تمرین می کردند.

محدودیت زمانی

محدوده زمانی تحقیق ۸ هفته (از اول تیرماه ۹۴ تا پایان مرداد ۹۴) بود

۱-۶-۲- محدودیت های غیر قابل کنترل

رژیم غذایی آزمودنی ها به دلیل وجود در سن رشد و همچنین بررسی اثر بخشی بیشتر تمرین ورزشی بدون کنترل بود.

باتوجه به تعداد آزمودنی و پخش بودن آنها در دو منطقه جداگانه و همچنین درخواست والدین مطالعه با یک گروه ورزشی بدون گروه کنترل بود.

انجام فعالیت ودوره تمرینی خارج از فصل مدارس بود(به دلیل رده سنی کودکان مورد مطالعه ، دسترسی وارتباط با والدین بصورت مستمر وجود نداشت)

به آزمودنی ها توصیه شد غیر از فعالیت ورزشی در دوره مذبور در کلاس ورزش دیگری خودداری کنند.

۱-۷- پیش فرضهای تحقیق

۱- آزمودنی ها با کمال میل ورغبت در مطالعه شرکت نموده ودر اجرای برنامه با صداقت همکاری داشته اند

۲- وسایل اندازه گیری از روایی وپایایی لازم بر خوردار بودند.

۸-۱- تعریف واژه ها واصطلاحات تحقیق

۸-۱-۱- تمرینات هوازی: فعالیت های با شدت کم تا متوسط بین ۶۰٪ تا ۷۵٪ حداکثر ضربان قلب برای مدت زمان طولانی (بیش تر از ۵ دقیقه) می توان انجام داد. [۱۴۹]

تعریف عملیاتی: به تمرینی که بین ۶۰ تا ۷۵ درصد ضربان قلب بیشینه به مدت ۳۰ الی ۴۵ دقیقه ۳ جلسه در هفته باشد در این مطالعه تمرین هوازی گفته شده است.

۸-۱-۲- سندروم متابولیک:

مجموعه ای از اختلالات چربی، فشارخون بالا، عدم تحمل گلوکز، چاقی شکمی و یادآور کمر است که امکان دارد فرد را در معرض خطر زیادی برای بیماریهای قلبی و عروقی، دیابت نوع ۲ قرار دهد. [۵]

تعریف عملیاتی:

داشتن ۳ عامل یا بیشتر جدول ذیل را کودک مبتلا به سندروم متابولیک می نامند. [۵]

فاکتورها	میزان
FBS قند خون ناشتا	بیشتر از 100mg/dl
TG تری گلیسرید خون	بیشتر از 150mg/dl
WC دور کمر	بیشتر از صدک ۹۰ طبق سن و جنس
BP فشارخون	بیشتر از صدک ۹۰ طبق سن و جنس
HDL کلسترول با چگالی بالا	کمتر از 40mg/dl

۸-۱-۳- ترکیب بدنی

تعریف مفهومی: ترکیب بدنی عبارت است از تشریح بدن بر حسب عضله، استخوان، چربی و دیگر عناصر در رابطه با آمادگی تندرستی که مفاهیم جسمی، مورفولوژیکی و به ویژه بهداشتی مهم دارد [۱۵۰]

تعریف عملیاتی: در مطالعه حاضر از میان شاخصهای مختلف ترکیب بدن مقادیر BMI، وزن بدن، توده خالص بدن، توده و درصد چربی و اندازه دور کمر (WC) در نظر گرفته شده است.

فصل دوم

مبانی نظری تحقیق

در این فصل بر مبنای طرح پژوهش ابتدا مبانی نظری و سپس پیشینه تحقیق مورد بررسی قرار می گیرد بر این اساس مباحث مربوط به سندروم متابولیک در کودکان و اثر ورزش بر این بیماری باتوجه به تحقیقات صورت گرفته و مرتبط با آن گزارش می گردد و در پایان فصل نیز پیشینه تحقیق جمع بندی شده است.

شیوع چاقی در آمریکا افزایش زیادی یافته به طوری که برای مثال در سال ۲۰۰۰ حدود ۱۵٪ کودکان ۶-۱۹ ساله افزایش وزن ($BMI > 95^{th}$) داشتند [۱۸] چاقی در کودکان به عنوان مشکلی مزمن که سلامت وی را به خطر می اندازد تلقی میشود. چاقی در کودکان عامل زمینه ای برای بروز چاقی در بزرگسالی است [۱۹، ۲۶] چاقی در والدین بخصوص در مادر عامل پیشگویی کننده بروز چاقی در کودک است [۲۶] وزن موقع تولد بالا نیز عامل پیشگویی کننده چاقی در آینده میباشد، مهمترین عامل همراه با وزن موقع تولد بالا، وجود دیابت مادر و به درجات کمتر چاقی مادر است. در بعضی مطالعات چاقی در نوزادی و نوجوانی، ریسک فاکتور چاقی در بزرگسالی بوده است [۱۹] کودکانی که نمایه توده بدن ($Body\ Mass\ Index$) بالاتر از صدک ۹۵ دارند (با توجه به سن و جنس) چاق و آنهایی که BMI بین ۸۵-۹۵ پرسنتایل دارند اضافه وزن داشته و در معرض خطر چاقی هستند [۱۹]

۲-۲- اضافه وزن و چاقی:

۲-۲-۱ تعریف اضافه وزن و چاقی:

سازمان بهداشت جهانی براساس دستورالعمل های موجود، افراد بزرگسال با شاخص توده بدنی ۲۵ BMI 1) یا بیشتر را بعنوان افراد دارای اضافه وزن و افراد با شاخص توده بدنی ۳۰ یا بیشتر را به عنوان افراد چاق تعیین و معرفی نموده است. این نقاط مرجع حدودی مرتبط با خطرات تندرستی در بزرگسالان می باشد. شاخص توده بدن یک شاخص کاربردی آسان از وزن نسبی است و تا حد زیادی با اندازه گیری مستقیم چاقی رابطه دارد. اما یکی از محدودیت های استفاده از شاخص توده بدن به عنوان میزان چاقی بدن این است که شاخص توده بدن هر دوی توده های چربی و خالص بدن را نشان می دهد. از آنجایی که شاخص توده بدن در کودکان و نوجوانان نسبت به بزرگسالان پایین تر است، تعاریف فوق الذکر برای گروههای سنی کودکان و نوجوانان مناسب نخواهد بود. شاخص توده بدن در دوران کودکی تغییر میکند و بین دختران و پسران نیز متفاوت می باشد. بنابراین، وجود داده های مرجع بر حسب سن و جنسیت ضروری خواهد بود. نقاط مرجع تقریبی بر حسب سن و جنسیت از ۲ تا ۱۸ سالگی براساس تعریف چاقی در دوران

کودکی و منابع اطلاعات بین المللی برای شاخص توده بدن کودکان، با نقاط مرجع حدودی ۳۰ و ۲۵ برای چاقی بزرگسالان که بطور گسترده استفاده میشود، مطابقت دارد. متأسفانه در مطالعات گذشته، تعاریف متعددی از چاقی کودکان مورد استفاده قرار گرفته است. صدک هایی از قبیل ۸۵ بطور معمول مورد استفاده قرار گرفته اند، اما ارزش این نقاط مرجع حدودی به تعداد آزمودنی های مورد بررسی بستگی دارد. افزایش سطوح چاقی در افراد مختلف جامعه مفهوم آن این است که از ۸۵ درصد نیز افزایش داشته است، که منجر به تدوین نقاط مرجع حدودی مختلف برای دوره های زمانی مختلف و همچنین برای جوامع مختلف شده است. [۱۵۴]

جدول ۲-۱ مقادیر تخمینی برای تعیین اضافه وزن و چاقی در سنین ۲ تا ۱۸ سالگی [۱۵۴]

سن (سال)	شاخص توده بدنی ۲۵ kg/m ²		شاخص توده بدنی ۳۰ kg/m ²	
	پسران	دختران	پسران	دختران
۲	۱۸/۴۱	۱۸/۰۲	۲۰/۰۹	۱۹/۸۱
۲/۵	۱۸/۱۳	۱۷/۷۶	۱۹/۸۰	۱۹/۵۵
۳	۱۷/۸۹	۱۷/۵۶	۱۹/۵۷	۱۹/۳۶
۳/۵	۱۷/۶۹	۱۷/۴۰	۱۹/۳۹	۱۹/۲۳
۴	۱۷/۵۵	۱۷/۲۸	۱۹/۲۹	۱۹/۱۵
۴/۵	۱۷/۴۷	۱۷/۱۹	۱۹/۲۶	۱۹/۱۲
۵	۱۷/۴۲	۱۷/۱۵	۱۹/۳۰	۱۹/۱۷
۵/۵	۱۷/۴۵	۱۷/۲۰	۱۹/۴۷	۱۹/۳۴
۶	۱۷/۵۵	۱۷/۳۴	۱۹/۷۸	۱۹/۶۵
۶/۵	۱۷/۷۱	۱۷/۵۳	۲۰/۲۳	۲۰/۰۸
۷	۱۷/۹۲	۱۷/۷۵	۲۰/۶۳	۲۰/۵۱
۷/۵	۱۸/۱۶	۱۸/۰۳	۲۱/۰۹	۲۱/۰۱
۸	۱۸/۴۴	۱۸/۳۵	۲۱/۶۰	۲۱/۵۷
۸/۵	۱۸/۷۶	۱۸/۶۹	۲۲/۱۷	۲۲/۱۸
۹	۱۹/۱۰	۱۹/۰۷	۲۲/۷۷	۲۲/۸۱
۹/۵	۱۹/۴۶	۱۹/۴۵	۲۳/۳۹	۲۳/۴۶
۱۰	۱۹/۸۴	۱۹/۸۶	۲۴/۰۰	۲۴/۱۱
۱۰/۵	۲۰/۲۰	۲۰/۲۹	۲۴/۲۷	۲۴/۷۷
۱۱	۲۰/۵۵	۲۰/۷۴	۲۵/۱۰	۲۵/۴۲
۱۱/۵	۲۰/۸۹	۲۱/۲۰	۲۵/۵۸	۲۶/۰۵
۱۲	۲۱/۲۲	۲۱/۶۸	۲۶/۰۲	۲۶/۶۷
۱۲/۵	۲۱/۵۶	۲۲/۱۴	۲۶/۴۳	۲۷/۲۴
۱۳	۲۱/۹۱	۲۲/۵۸	۲۶/۸۴	۲۷/۷۶
۱۳/۵	۲۲/۲۷	۲۲/۹۸	۲۷/۲۵	۲۸/۲۰
۱۴	۲۲/۶۲	۲۳/۳۴	۲۷/۶۳	۲۸/۵۷
۱۴/۵	۲۲/۹۶	۲۳/۶۶	۲۸/۹۸	۲۸/۸۷
۱۵	۲۳/۲۹	۲۳/۹۴	۲۸/۳۰	۲۹/۱۱
۱۵/۵	۲۳/۶۰	۲۴/۱۷	۲۸/۶۰	۲۹/۲۹
۱۶	۲۳/۹۰	۲۴/۳۷	۲۸/۸۸	۲۹/۴۳
۱۶/۵	۲۴/۱۹	۲۴/۵۴	۲۹/۱۴	۲۹/۵۶
۱۷	۲۴/۴۶	۲۴/۷۰	۲۹/۴۱	۲۹/۶۹
۱۷/۵	۲۴/۷۳	۲۴/۸۵	۲۹/۷۰	۲۹/۸۴
۱۸	۲۵	۲۵	۳۰	۳۰

۲-۲-۲- شیوع چاقی:

در مطالعاتی که در بزرگسالان شده است چاقی در سراسر جهان از سال ۱۹۸۰ تا کنون ۲ برابر شده است، بطور کلی شیوع چاقی در سراسر جهان از ۴/۲٪ (از سال ۱۹۹۰) به ۶/۷٪ در سال ۲۰۱۰ رسیده است که انتظار می رود در سال ۲۰۲۰ به ۹/۱٪ یا ۶۰ میلیون برسد. در سال ۲۰۱۴ بیش از ۱/۹ میلیارد بزرگسال ۱۸ سال و بالاتر اضافه وزن داشته اند، از این تعداد ۶۰۰ میلیون نفر چاق بوده اند. حدود ۸۰٪ افراد چاق بزرگسال دیابت دارند [۱۰۲]. طبق تحقیقات WHO در سال ۲۰۱۰ بر روی کودکان ۴۳ میلیون کودک که ۳۵ میلیون این کودکان در کشورهای در حال توسعه بودند دارای اضافه وزن و چاقی بوده اند، و همچنین ۹۲ میلیون کودک نیز در خطر اضافه وزن بوده اند. در سال ۲۰۱۳ تحقیقات انجام شده در کودکان زیر ۵ سال نشان داد که ۴۲ میلیون کودک دارای اضافه وزن و چاقی هستند. البته در کشور ما متأسفانه آماری منسجم از درصد چاقی و سندروم متابولیک یافت نشد ولی الا ایحال آمار و گزارش های انجام شده موجود در کشور آرایه می گردد. طبق تحقیقات نسترن نوروزی پرشکوه با موضوع شیوع چاقی در کودکان ایرانی و عوامل مرتبط با آن شیوع چاقی در کودکان شهرهای مختلف ایران براساس مطالعات مورد بررسی در این مطالعه از ۵۷/۰ تا ۱۷/۷ درصد متفاوت بود [۱۵۷].

دکتر فرزاد شید فر و همکاران در سال ۱۳۹۰ بررسی شیوع چاقی، چاقی شکمی و افزایش فشار خون در کودکان ۱۳-۱۰ ساله مدارس ابتدایی دولتی و غیر دولتی شهر تهران، میزان شیوع چاقی در جمعیت مورد مطالعه ۵/۲۸٪ و اضافه وزن ۲۱/۹۲٪ را گزارش کرد [۹۸]. در سال ۱۹۹۸ مونیکا و همکاران در طرح پایش بیماریهای قلبی - عروقی گزارش نمودند ایران یکی از هفت کشور با شیوع بالای چاقی دوران کودکی است [۲۳]. یافته های عزیزی در مطالعه قند و لیپید تهران، شیوع اضافه وزن و چاقی را در پسران ۱۹-۱۰ ساله در سالهای ۷۹-۱۳۷۶ به ترتیب ۱۲/۶٪ و ۶/۶٪ و در دختران ۱۳/۳٪ و ۴/۱٪ گزارش نمود. این میزان شیوع اضافه وزن و چاقی در فاصله سالهای ۸۳-۱۳۸۰ در پسران به ترتیب ۱۶/۵٪ و ۸/۸٪ و در دختران به ترتیب ۱۳/۵٪ و ۵/۹٪ بوده، که یافته های پژوهش های یاد شده حاکی از رشد فزاینده ی پدیده چاقی و اضافه وزن در بین نوجوانان میباشد [۲۴]. در مطالعه دکترسید مجتبی مهرداد و همکاران در سال ۱۳۸۵ تعیین شیوع سندروم متابولیک در کودکان ۳ تا ۹ ساله شیوع کلی سندرم متابولیک در کل جمعیت مورد مطالعه (۹/۰ درصد) برآورد گردید. شیوع سندرم متابولیک در گروه افراد دچار اضافه وزن، ۹/۸٪ در گروه در خطر اضافه وزن ۸/۰٪ و در گروه با وزن طبیعی تنها ۰/۱٪ بود. شیوع سندرم متابولیک با افزایش نمایه توده بدنی بیشتر گردیده و در گروه افراد دچار اضافه وزن اختلاف معنی داری با گروه های دیگر دیده شد. [۱۵۸] در مطالعه دکتر حسین فخر زاده در سال ۱۳۸۴ شیوع سندروم متابولیک و ارتباط آن با سطوح انسولین شیوع

خام سندرم متابولیک در این کودکان، ۲۰،۶٪ بود. تفاوت معنی داری بین شیوع سندرم متابولیک در دو جنس وجود نداشت. از بین اختلالات متابولیک بررسی شده در جمعیت مورد مطالعه، تری گلیسرید بالا، از همه شایعتر و سطوح پایین، HDL از همه کمتر بود [۱۵۹]

۲-۲-۳- اپیدمیولوژی:

در سال ۱۹۷۰ تنها ۵٪ افراد ۶-۱۹ ساله و ۵-۲ ساله آمریکایی چاق بوده اند که این میزان در سال ۲۰۰۲ به ترتیب به ۱۵٪ و ۱۰٪ رسیده است [۲۵] شیوع چاقی در دهه گذشته افزایش داشته که علل این افزایش شیوع مواردی مانند افزایش کالری دریافتی و چربی غذاهای مصرفی، افزایش مصرف غذاهای آماده و نوشابه های شیرین، افزایش صرف وقت برای مشاهده تلویزیون و بازیهای کامپیوتری، کاهش فعالیت فیزیکی، افزایش مصرف میان وعده ها هنگام تماشای تلویزیون، افزایش تبلیغات تلوزیونی در مورد غذاهای آماده، عدم امکانات برای فعالیت فیزیکی و بازی کودکان در بیرون از منزل و مدرسه بوده است [۲۵، ۲۶] در یک مطالعه در انگلستان نشان داده شد که اجرای یک برنامه آموزشی در مدرسه منجر به کاهش تعداد دفعات مصرف نوشیدنی های کربو هیدراته و کاهش میزان افزایش وزن و چاقی شده است. در مطالعه کشوری سال ۲۰۰۵ شیوع چاقی در افراد ۱۵ تا ۲۴ ساله ایرانی ۲/۴ گزارش شده است [۲۷] در سال ۱۹۹۸ مونیکا و همکاران در طرح پایش بیماریهای قلبی عروقی گزارش نمودند ایران یکی از هفت کشور با شیوع بالای چاقی دوران کودکی است. از این رو میتوان انتظار داشت اگر اقدام پیشگیرانه های به عمل نیاید با بهبود شرایط اجتماعی، اقتصادی و بیماریهایی مانند اضافه وزن، چاقی و سایر عوامل بیماریهای قلبی در کودکان و بالغین افزایش

ابد. [۲۳]

۲-۲-۴-شناخت علل، چاقی:

عوامل محیطی مانند رژیم غذایی، فعالیت جسمانی و وضعیت سوخت و سازی، علل اصلی اضافه وزن محسوب می شوند و به نوبه خود تحت تاثیر ویژگیهای ژنتیکی نیز قرار دارند. بعنوان یک قانون کلی، چربی اضافه در بدن در نتیجه عدم تعادل طولانی مدت بین دریافت انرژی و هزینه انرژی مصرفی حاصل میشود. [۱۵۴]

الف - رژیم غذایی

افزایش مصرف مواد غذایی تصفیه شده و دارای چربی زیاد به عنوان عوامل کلیدی دریافت انرژی و کمک کننده به افزایش وزن و چاقی در بزرگسالان تعیین شده است. در برخی جوامع شیرینیهای ساده و چربی بیش از نیمه از انرژی دریافتی را تشکیل می دهند و محصولات دانه ای و حبوبات تصفیه شده تا حد زیادی

جایگزین حبوبات کامل شده اند. پژوهشگران ارتباط معنیداری بین چاقی دوران کودکی و درصد رژیم غذایی دریافتی از چربی ها گزارش کرده اند، اگرچه در برخی تحقیقات نشان داده شده است که تفاوت قابل توجه بین میانگین دریافت انرژی از چربی ها در کودکان بدون اضافه وزن، کودکان دارای اضافه وزن یا کودکان چاق وجود ندارد. در هر حال با توجه به عدم توافق بین نتایج تحقیقات در این زمینه و مشکلات مرتبط با اندازه گیری مواد غذایی دریافتی توسط افراد، انجام تحقیقات بیشتر در این زمینه ضروری خواهد بود. به طور معمول، عدم تعادل بین گروه های غذایی مصرفی باعث اضافه وزن می شود، به عبارت ساده، علت چاقی، بیشتر "بد خوری" است، تا "پر خوری" [۱۵۴]

ب- فعالیت جسمانی

شواهد موجود نشان می دهد که در دهه های اخیر در بیشتر کشورها میزان فعالیت جسمانی روزانه در میان گروه های سنی مختلف از جمله کودکان، نوجوانان و جوانان کاهش یافته و لذا افزایش شیوع چاقی ممکن است نتیجه مستقیم کاهش در فعالیت جسمانی افراد باشد. در خصوص انرژی دریافتی و رابطه بین چاقی و فعالیت بدنی نتایج مطالعات بسیار متفاوت می باشد. برای مثال، برخی محققان رابطه معکوسی بین میزان فعالیت و سطوح بافت چربی گزارش کرده اند، در حالی که دیگران چنین رابطه ای را مشاهده نکردند. در این مورد نیز چالشهای مرتبط با اندازه گیری هزینه انرژی و میزان فعالیت بدنی ممکن است تناقض های موجود در یافته ها را توجیه نماید [۱۵۴]

ج- عوامل مربوط به سوخت و ساز (عوامل متابولیکی)

نتایج تحقیقات نشان می دهد که برخی عوامل متابولیکی بالقوه در شروع چاقی تاثیر گذار می باشند. این عوامل شامل هزینه انرژی مصرفی زمان استراحت، اثر گرمایی غذا (غذا یا نوشیدنی ها باعث افزایش در میزان سوخت و ساز می شوند)، هزینه انرژی مرتبط با فعالیت و مصرف سوختی است. در حال حاضر، اغلب تحقیقات در این زمینه بیشتر روی بزرگسالان و کمتر روی جامعه کودکان و نوجوانان انجام شده است. اگرچه بین هزینه انرژی زمان استراحت افراد تفاوت وجود دارد، و تفاوت های فردی در هزینه انرژی زمان استراحت، ممکن است هزینه انرژی کل روزانه را تحت تاثیر قرار دهد، این اختلافات صرفاً انرژی اندکی برای کسب وزن ممکن است فراهم نمایند. به همین شکل، درحالی که مقدار هزینه انرژی از طریق اثر گرمایی غذا در افراد چاق ممکن است کاهش یابد، در نظر گرفتن افزایش بالقوه وزن به عنوان یکی از دلایل احتمالی اساسی چاقی، بسیار غیر محتمل می باشد. در مقابل، بطور گسترده پذیرفته شده است که هزینه انرژی فعالیت یک عامل بالقوه عوامل رفتاری چاقی و اثرات محیطی با وجود توافق های کلی در مورد اهمیت عوامل محیطی احتمالی تاثیر گذار روی چاقی مانند میزان دریافت انرژی، سطوح فعالیت جسمانی و نهایتاً وزن بدن، مدارک

تجربی اندکی درخصوص رابطه بین موقعیت های اثرگذار محیطی و چاقی وجود دارد. گستره زیادی از عوامل محیطی وجود دارد که میتوانند بالقوه موجب افزایش وزن و لذا توسعه بروز خطر چاقی در افراد شوند، اما این اثرات محیطی بوسیله عادات فعالیت جسمانی و رفتارهای غذایی افراد) به عبارتی از طریق میزان دریافت انرژی و هزینه انرژی مصرفی(قابل اصلاح و تعدیل خواهد بود. این رفتارها اهمیت زیادی دارند، زیرا آن ها مرز کنش متقابل بین بیولوژی انسانی و محیطهایی که افراد در معرض آن قرار دارند را تشکیل میدهند. بطور خلاصه، با آگاهی از رفتارها و عادات به فعالیت جسمانی و غذایی افراد، عوامل تعیین کننده این رفتارها و چگونگی تاثیرگذاری آنها، گسترش چاقی به شکل بهتری درک خواهد شود. ازجمله همه گیرشناسی، بجای توجه به بیماری یا ناراحتی های مرتبط با تندرستی، بیشتر روی خود رفتارها باید تمرکز نمود. علاوه براین، سوابق اجتماعی -روانشناختی و بوم شناختی -اجتماعی آنها نیز باید مورد بررسی قرار گیرد. در ارتباط باچاقی شناخت و ذکر این نکته اهمیت دارد که محیط یکی از منابع اثر گذار و در هر حال عامل بالقوه مهمی است. محیط یکی از عوامل متعدد و موثر بر گسترش چاقی است و رفتارهای افراد را نیز تحت تاثیر قرار میدهد. نقش محیط روی چاقی، باید برحسب چگونگی نقش و مشارکت آن به تکرار رفتارهایی که احتمال تعادل انرژی مثبت را افزایش یا کاهش میدهند در نظر گرفته شود. برای مثال والدین روی ماهیت و میزان مشارکت کودکان در فعالیت جسمانی تاثیر گذارند. تاثیر والدین روی میزان فعالیت جسمانی کودکان به احتمال زیاد دربرگیرنده اثرات تعاملی عوامل مستقیم و غیر مستقیم اثر گذار می باشد. والدین می توانند با فراهم کردن محیطی مناسب برای آموزش فعالیت جسمانی کودکان تاثیر مستقیم و همچنین از طریق مشارکت در فعالیت های جسمانی الگویی مناسب و اثیر غیرمستقیم داشته باشند. نشان داده شده است که کودکان خردسال (۴ تا ۷ساله) که والدین آنها فعالیت جسمانی منظم دارند، نسبت به هممتایان خود که والدین آن ها غیرفعال می باشند، نزدیک به ۶برابر از لحاظ جسمانی فعال تر می باشند. بنابراین، والدینی که محیط هایی مناسب برای فعالیت جسمانی کودکان خود فراهم می کنند و خودشان فعالیت جسمانی منظم دارند، در مقایسه با کودکان پرورش یافته در محیط های کم تحرک، روی کودکان خود از طریق پذیرش رفتارهای فعالیت جسمانی منظم (و احتمالاً کاهش خطر بروز تعادل انرژی مثبت) ، تاثیر گذاری بیشتری دارند. بنابراین، چاقی ممکن است بعنوان پاسخ طبیعی به محیط در نظر گرفته شود. در هر حال، درون هر محیط معین احتمال چاق شدن فرد وجود دارد، اما این امر قطعی نمی باشد. برخی افراد از طریق حفظ الگوهای رفتاری سالم در محیط های غیرحمایتی در مقابل اضافه وزن و چاقی ایستادگی میکنند. بنابراین، برخی افراد در محیط های چاقی زای مستعد پذیرش چاقی هستند، درحالی که دیگران قادرند در برابر آن مقاومت کنند. بطور خلاصه، چاقی پیامد عدم تعادل انرژی است، بطوری که دریافت انرژی از هزینه انرژی مصرفی بیشتر است. اگرچه، بیان ژنهای خاصی ممکن است آسیب

پذیری فرد به چاقی را افزایش دهند. برای بروز چاقی ترکیبی از عوامل محیطی و رفتاری باید وجود داشته باشد [۱۵۴]

۲-۲-۵- علل :

علل چاقی کودکان ترکیبی از عوامل محیطی و ژنتیکی است و از آن جمله می توان به افزایش کالری دریافتی، بیماریهای غددی، ژنتیک، کروموزمی و مصرف داروها اشاره کرد [۲،۴۱] نتایج مطالعه ای در اسپانیا نشان داد که میزان فعالیت فیزیکی، سابقه فامیلی چاقی و مدت تماشای تلویزیون از جمله عوامل تاثیرگذار بر بروز چاقی هستند. در این تحقیق تغذیه با شیر مادر، وزن زمان تولد و زمان صرف شده برای خواب تأثیری در بروز چاقی کودکان مورد مطالعه نداشته است [۴۲،۴۳] در کودکان چاق با افزایش دریافت کالری سرعت رشد افزایش یافته و سن استخوانی کمی پیشرفته است و اغلب سابقه فامیلی افزایش وزن وجود دارد. همچنین وزن گیری سریع طی ۶ ماه اول زندگی، ریسک فاکتور افزایش وزن در دوران کودکی و بزرگسالی بوده و عدم فعالیت فیزیکی در سنین رشد به خصوص به علت تماشای تلویزیون ارتباط قوی با افزایش وزن دارد [۲،۴۲،۲۶] کمبود هورمون رشد از جمله بیماریهای غددی بوده که موجب کاهش رشد شده اما در موارد شدید ممکن است موجب چاقی تنه ای شود. [۲۵،۲۹] در این موارد BMI در حد طبیعی بوده و با درمان بیماری، چاقی تنه ای از بین میرود. افزایش گلوکوکورتیکوئیدهای بدن نیز موجب کاهش رشد و چاقی میشود. حساس ترین تست غربالگری در این موارد اندازه گیری کورتیزول ادرار ۲۴ ساعته و اندازه گیری تغییرات روزانه کورتیزول سرم است. افزایش کورتیزول در انسان نیز همراه با چاقی میباشد و در مطالعات حیوانی که برداشتن آدرنال صورت گرفته چاقی نیز کاهش و یا از بین رفته است. [۲۵،۲۹] عفونت (مننژیت، آنسفالیت) یا تروما در هیپوتالاموس (موقع زایمان یا به علل دیگر) اغلب موجب وزن گیری غیرطبیعی میشود. اگر شک به ضایعه هیپو تالموس دارید انجام MRI مغز اندیکاسیون دارد. نقایص کروموزمی: تریزومیها، افتادگی و یا دوتا شدن کروموزم X همراه با چاقی خفیف است (ترنر، داون، کلاین فلتر) نقائص ژنتیکی از جمله مبتلایان به سندروم Prader – will بین ۱-۴ سالگی دچار چاقی میشوند. این بیماران اختلال هوش، رشد کم و هیپوگنادیسم دارند یکی از اختلالات ژنتیک که در تنظیم مرکزی اشتها تأثیر دارد کمبود لپتین (Leptin) است. چاقی شدید به علت کمبود لپتین و یا نقص در گیرنده های آن رخ میدهد. هورمون لپتین پلازما با توده چربی بدن ارتباط داشته و در خانمها بیشتر از آقایان است. این هورمون تقریباً به طور انحصاری در بافت چربی ساخته شده و روی هیپوتالاموس اثر میکند. کاهش سطح لپتین و انسولین (در گرسنگی و کاهش وزن) موجب افزایش مصرف غذا و کاهش مصرف انرژی در بدن میشود و برعکس افزایش لپتین موجب کاهش مصرف غذا میشود [۲] داروهایی مانند کورتیکواستروئیدها، تزریق زیاد انسولین در دیابتیها، والپروات سدیم، کاربامازپین، فنوتیازینها، ضد افسردگیهای سه حلقهای، سیپروهپتادین نیز از جمله علل ایجاد چاقی هستند. علل

متفرقه چاقی عبارتند از؛ هیپوپاراتیروئیدی بی تحرکی یا کم تحرکی به دنبال بیماریهایی مانند دیستروپی عضلانی، آکندروپلازی و جراحی‌ها [۲]

۲-۲-۶-عوارض:

عوارض چاقی شامل عوارض متابولیک (افزایش خطر ابتلا به دیابت نوع ۲، هیپرلیپیدمی، استئاتوز کبدی، سنگ کیسه صفرا، افزایش انسولین خون، اختلال در تست تحمل گلوکز) عوارض تنفسی و قلبی (آسم، آپنه خواب، بیماریهای قلبی - عروقی، فشار خون بالا، هیپرتروپی قلبی، مرگ ناگهانی)، بیماریهای اورتوپدی (بیماری دژنراتیو مفصلی، سرخوردگی اپیفیز سر فمور، بیماری Blount) و سایر عوارض مانند پروتئین اوری، نازائی، سرطان، چاقی در نوجوانی، افسردگی، اضطراب و تمایز قائل شدن در محیط اجتماعی و کاری میباشند [۲۸، ۲۹] از طرفی کودکان چاق که در نوجوانی چاق میمانند ممکن است در بزرگسالی شدیداً چاق شوند به گونه‌ای که ۸۰٪ نوجوانانی که چاق هستند در بزرگسالی چاق میمانند. چاقی شکمی در دختران نوجوان بیشتر از پسران نوجوان میباشد که با شانس بالاتر دیابت همراه است. [۲، ۲۶] در صورت بروز عوارضی مانند آپنه خواب، سندروم کاهش تهویه چاقی، Pseudotumor cerebri و مشکلات ارتوپدی نیاز به ارجاع وجود دارد [۲]

۲-۲-۶-۱-چاقی و فشارخون:

چاقی خود فاکتور خطر اصلی برای بیماریهای قلبی - عروقی و دیابت نیز محسوب میشود [۳۰] بررسی‌ها نشان میدهد افزایش اندازه‌ی دور کمر نشان‌ی دهنده چاقی شکمی است و بالا رفتن نسبت دور کمر به قد شاخصی برای افزایش بیماریهای قلبی - عروقی و متابولیکی میباشد [۳۱] بر اساس گزارش سازمان بهداشت جهانی در سال ۱۹۹۸ ایران هفتمین کشور از لحاظ دارا بودن کودکان چاق بوده است [۳۲] چاقی تحت تاثیر عواملی مانند نژاد و قومیت نیز قرار میگیرد [۳۳] نژاد و قومیت بر فشارخون نیز تاثیرگذار است. [۳۴] افزایش فشارخون بالا منجر به مشکلاتی در سیستم قلبی - عروقی میشود [۳۵] کودکان چاق با فشارخون بالا در آینده نسبت به ابتلا به بیماریهای قلبی - عروقی و سایر بیماریهای مزمن مستعدترند. این مساله ثابت شده که علت فشارخون بالا در بزرگسالان میتواند ریشه در کودکی داشته باشد. [۳۶] بنابراین تشخیص این موارد میتواند از خطر این بیماریها در آینده بکاهد. فشارخون بالا در کودکان براساس توزیع نرمال فشارخون بین کودکان سالم تعریف میشود. برنامه‌ی آموزشی بین المللی فشارخون بالا (iiNHBPEP) در کودکان به سن و اندازه بدن به عنوان عوامل فیزیولوژیکی تاثیرگذار بر فشار خون بالا اشاره مینماید. [۳۷] بسیاری از والدین از چاقی و اضافه وزن کودکان خود بی اطلاع هستند و این سبب

میشود که سبک زندگی کودکان ناسالم باشد، به طوری که برنامه های آموزشی برای والدین می تواند به طور معنی داری اضافه وزن کودکان را کاهش دهد. شرایط اقتصادی - اجتماعی نابرابر در سلامت کودکان و بزرگسالان تاثیرگذار است [۳۸] ثابت گردیده وضعیت سلامت بزرگسالان ریشه در وضعیت اقتصادی - اجتماعی آن در کودکی دارد. [۳۹] بنابراین، وضعیت تحصیلی والدین که بر وضعیت اقتصادی - اجتماعی کودکان موثر است، میتواند بر سلامت آنها در آینده تاثیرگذار باشد. [۴۰]

۲-۲-۶-۲-تداوم اضافه وزن و چاقی (از کودکی تا بزرگسالی)

در پیشینه تحقیقات همه گیر شناسی، روند پیگیری برای توصیف ثبات نسبی گسترش طولی یک متغیر نتیجه مورد استفاده قرار میگیرد، و معمولاً مفاهیم زیر را شامل :

۱-ارتباط (همبستگی) بین اندازه گیری های اولیه و اندازه گیری های بعدی در زندگی یا حفظ یک موقعیت نسبی در داخل مقادیر توزیع در جمعیت مورد مشاهده و در طول زمان ۲۰-قابلیت پیش بینی مقادیر آینده از طریق بررسیهای اولیه .در روند تحقیقات همه گیر شناسی، روند پیگیری اساساً به ارزیابی عوامل خطرزای بیماریهای مزمن اطلاق میشود. با در نظر گرفتن احتمال شناسایی اولیه و درمان اضافه وزن و چاقی، ارزیابی ارتباط بین وضعیت وزن بدن در دوران کودکی و وضعیت وزن بدن در بزرگسالی، و همچنین عوامل خطرزای مرتبط با بیماری های مزمن در هر سن معین اهمیت بسیار زیادی دارد. یک ارتباط قوی به معنای تعیین احتمالی گروه ها و افراد دارای اضافه وزن در دوران بزرگسالی که برنامه مداخلاتی باید در مورد آن ها اجرا گردد. اغلب مطالعات ارتباطات ضعیف تا متوسطی را بین شاخص توده بدن در دوران کودکی و شاخص توده بدن در دوران بزرگسالی گزارش کرده اند. رابطه بین شاخص توده بدن بین سنین ۱۳-۱۵ سال و ۲۰ - ۵۰ سال از ۰/۳۹ تا ۰/۸۵ متغیر می باشد. این رابطه در سنین ۱۷-۱۸ سال و ۲۱-۴۰ سال از ۰/۵۶ تا ۰/۸۶ متغیر می باشد. احتمال نسبی ابتلا به چاقی در بزرگسالی از ۳/۰ تا ۸/۸ در سنین ۶-۹ سال به عبارتی از هر ۱۰۰ نفر بطور میانگین ۳ تا ۸/۸ نفر چاق شناسایی شده اند، و ۴/۳ تا ۱۷/۵ در سنین ۱۵-۱۷ سال متغیر می باشد. در تمامی مطالعات انجام شده گزارش شده است که روند پیگیری برای دوره های سنی کوتاه تر، مناسب و قوی تر بوده است. بنابراین، وجود رابطه بین اضافه وزن و سن به معنی آن است که با افزایش سن از کودکی به بزرگسالی، اضافه وزن نیز افزایش خواهد یافت. برخی مطالعات ثبات بیشتری در شاخص توده بدن از دوران کودکی تا بزرگسالی برای افراد مونث نسبت به افراد مذکر گزارش کرده اند، اما یافته های متناقض زیاد دیگری نیز وجود دارد. چاقی والدین بطور قابل توجه ای خطر چاقی در سنین بزرگسالی را برای کودکان

چاق و غیر چاق به همراه دارد. آزمودنیهای که هر دوی والدین آن ها چاق می باشند، الگوی پیگیری قوی از چاقی از دوران کودکی تا بزرگسالی را نشان داده اند [۱۵۴]

۲-۲-۶-۳-چاقی دوران کودکی و پیامد های تندرستی طولانی مدت

افزایش قابل توجه شیوع چاقی در دوران کودکی طی چند دهه اخیر، نگرش های موجود در مورد چاقی دوران کودکی را تغییر داده است و این موضوع امروزه به عنوان یکی از ۱۰ معضل مهم مرتبط با تندرستی در سطح جهانی مورد توجه قرار گرفته است (سازمان بهداشت جهانی، ۱۹۹۸). پیامدهای چاقی در بزرگسالی بخوبی شناخته شده است و شامل افزایش شیوع پر فشار خونی، دیابت نوع ۲، چربی خون و افزایش خطر بروز سرطانهای خاصی است. پیامد های کوتاه مدت چاقی دوران کودکی به خوبی مشخص و شامل افزایش خطرات عوامل قلبی عروقی و امراض تنفسی است، و در حال حاضر تحقیقات اندکی اثرات تندرستی و چاقی طولانی مدت دوران کودکی را مورد توجه قرار داده اند. در حال حاضر، پژوهشهای اندک انجام شده اطلاعاتی را در مورد اثرات طولانی مدت تندرستی مرتبط با وضعیت وزن بدن دوران کودکی و نوجوانی افراد در اختیار قرار داده اند، و بطور کلی یافتههای حاصل از مطالعات مختلف نشان میدهد که کودکان و نوجوانان دارای اضافه وزن، افزایش سطوح خطرناک برخی عوامل خطرزای بیماری های کرونر قلبی و بیماری های دوره بزرگسالی مانند فشار خونی دیگر بیماریهای قلبی عروقی را خواهند داشت. علاوه براین، نتایج برخی مطالعات حاکی از آن است که خطر مرگ و میر در آزمودنیهای بزرگسال که هنگام کودکی یا بزرگسالی دارای اضافه وزن یا چاق بودهاند، افزایش یافته است. [۱۵۴]

بطور کلی میتوان نتیجه گیری نمود که پیگیری های انجام شده حاکی از آن است که رابطه متوسطی بین وضعیت وزن بدن از دوران کودکی تا بزرگسالی وجود دارد، و این که چاقی در دوران کودکی با چندین پیامد منفی مرتبط با تندرستی در دوران بزرگسالی است. از آنجایی که همبستگی های قوی در این خصوص مشاهده نشده است، برای کسب دانش و اطلاعات علمی بیشتر انجام مطالعات طولی بیشتر ضروری خواهد بود. [۱۵۴]

۲-۸-ارزیابی و تشخیص :

شرح حال و معاینه بالینی و ثبت وضعیت رشد وزن و قد از گذشته تا حال و بررسی رشد والدین و سایر فرزندان خانواده و نیز بررسی وضعیت تغذیه و میزان فعالیت کودک مهم است [۲۶،۴۴] یکی از شاخصهای ارزیابی، اندازه گیری BMI است که فرمول آن به شرح ذیل است:

$$BMI = \frac{\text{وزن/کیلوگرم}}{\text{مجذور قد}}$$

جدول ۲-۳ تقسیم بندی وزن کودکان بر اساس شاخص BMI

تقسیم بندی	BMI براساس سن و جنس (صدک)
کم وزنی	کمتر از ۵
وزن مناسب	مساوی یا بیشتر از ۵ و کمتر از ۸۵
در معرض چاقی	مساوی یا بیشتر از ۸۵ و کمتر از ۹۵
چاق	مساوی یا بیشتر از ۹۵

یک شاخص غربالگری است. نحوه محاسبه BMI در کودکان و بزرگسالان یکسان است و جداول آن در سایت (<http://www.cdc.gov/growthcharts>) موجود می باشد [۱۸،۲]. اما باید در نظر داشت که تفسیر آن در کودکان براساس صدک بوده و منحنیهای آن براساس جنس متفاوت است. اگرچه BMI عملی ترین شاخص ارزیابی اضافه وزن است اما در همه افراد نمیتواند دقیق باشد. برای مثال در افراد با توده عضلانی بالا بدون چربی، BMI افزایش و بر عکس در افراد با چربی اضافه که دچار تحلیل شدید عضلات و استئوپروزیس هستند BMI کاهش یافته است. همچنین BMI اطلاعاتی در مورد توزیع چربی در بدن نمیدهد. به طوری که در بزرگسالان چاقی شکمی همراه است با افزایش خطر ابتلا به دیابت ملیتوس غیروابسته به انسولین، بیماریهای قلبی-عروقی، سکتة مغزی، هیپرلیپیدمی و افزایش مقاومت به انسولین در صورتی که در موارد تجمع چربی در ناحیه فمورال این خطر کمتر است [۲]. ارزیابی بالینی شامل موارد زیر است

۱- ارزیابی منحنی رشد کودک از جمله تعیین BMI،

۲- تعیین علل احتمالی وزنگیری غیر طبیعی

۳- تعیین فاکتورهای خطر

۴-ارزیابی میزان انگیزه و آمادگی برای تغییر در کودکان چاق بین میزان دریافتی(غذا) و مصرفی (فعالیت+ متابولیسم) عدم تعادل وجود دارد. در ارزیابی کودک باید به نگرش خانواده، شیوه زندگی، رفتارها، محیط اجتماعی و مدرسه کودک توجه داشت [۲،۲۶،۴۴،۴۳] همچنین ممکن است کودک از نظر ژنتیکی استعداد ذاتی به چاق شدن داشته باشد. بعضی کودکان از شیر خواری شروع به چاق شدن میکنند در حالی که بعضی در شیرخواری لاغرند و به دنبال مصرف دارو(استروئید) یا استرس(مانند جدایی والدین، تولد فرزند جدید، مرگ یکی از اعضای خانواده یا تعویض مدرسه) چاق می شوند. پزشک باید در مورد اقدامات درست یا نادرستی که در گذشته برای لاغر شدن کودک انجام شده و نیز در مورد فعالیت روزانه کودک سوال و یاد آمد خوراک ۲۴ساعت گذشته کودک را ثبت کند(Hour Food Recall)چاقی موجب کاهش سطح سرمی هورمون رشد(GH) و نیز کاهش پاسخ آن در تست تحریکی، افزایش GHBP، طبیعی بودن یا افزایش IGF-1, TGFBP-3 و کاهش IGBPI میشود. در صورتی که کودک چاق Acantosis Nigricans دارد و یا سابقه فامیلی دیابت ملتیوس دارد، لازم است از نظر قند خون ناشتا، انسولین ناشتا، HbA1C ارزیابی شود و اگر سابقه فامیلی کلسترول بالا، بیماری قلبی و حمله زودرس قلبی وجود داشته باشد بیمار از نظر کلسترول تام، LDL، HDL و تری گلیسرید ارزیابی شود.[۲]

در کودکان و نوجوانان LDL و کلسترول تام به شرح ذیل است [۲]

جدول ۲-۴ سطح کلسترول تام و LDL قابل قبول، مرزی و بالا

تقسیم بندی	کلسترول تام(واحد)	LDL(واحد)
قابل قبول	<۱۷۰	<۱۱۰
مرزی	۱۷۰-۱۹۹	۱۱۰-۱۲۹
بالا	>۲۰۰	>۱۳۰

۲-۲-۹-اقدامات درمانی :

به محض تشخیص چاقی باید مداخلات لازم صورت پذیرد. مداخله کلیدی در پیشگیری و درمان چاقی شامل فعالیت فیزیکی مناسب و مصرف یک رژیم غذایی سالم میباشد که باید در مدرسه و منزل اعمال گردد [۴۵]باید در نظر داشت که اعضای خانواده و بیمار باید آمادگی تغییر را داشته باشند. پزشک باید آموزشهای لازم را در مورد عوارض چاقی به بیمار، والدین و مراقبین کودک داده و وزن مناسب کودک را برای آنها مشخص نماید. قبل از شروع درمان باید مطمئن شد که بیمار و خانواده آمادگی و

انگیزه کافی را برای هدف اول در کنترل وزن جلوگیری از افزایش وزن و ثابت نگهداشتن وزن فعلی است. برای رسیدن به این هدف باید رفتارهای غیر طبیعی تغذیه ای مخصوصاً نخوردن صبحانه و غذا خوردن شبانه را کاهش و فعالیت فیزیکی کودک را افزایش داد پس از ثابت ماندن وزن میتوان شروع به کاهش وزن کرد. فقط غذاهای سالم باید وارد منزل شود و والدین باید رفتارهای تغذیه ای غلط خود را کنار بگذارند [۲] هدف اولیه در کاهش وزن، کاهش ۱۰٪ در وزن کودکان می باشد. رژیم های غذایی شدید ممکن است سرعت رشد کودک را کم کند. در شیر خواران جلوگیری از افزایش وزن هدف اولیه میباشد. در تمام گروههای سنی تغییر دائم در شیوه زندگی نیاز است لذا آموزش و پیشگیری از چاقی و عوارض آن بسیار مهم است. از جمله اقدامات درمانی رفتار درمانی است. رفتارهای مناسب باید یکی یکی و به مقدار کم شروع و به مرور افزایش یابد. هر تغییر مثبتی را هر چند کوچک باشد مورد تشویق قرار داد. باید به جای اینکه بر روی کاهش وزن تکیه کرد بر روی رفتارهای مثبت تأکید نمود، لازم است کودک حداقل یک ساعت در روز ورزش و یا بازی فعال نموده و تماشای تلویزیون و یا بازیهای رایانه ای را به حداکثر ۲ ساعت در روز کاهش دهد. بهتر است یک روز در هفته اعضای خانواده برای فعالیت فیزیکی به گردش بروند همچنین افزایش فعالیت فیزیکی همراه با ورزش ایروبیک منظم توصیه میشود [۲، ۲۶، ۴۴، ۴۵].

[فعالیت فیزیکی کافی و ارائه غذاهای مناسب در مدرسه و ساخت محلهای امن برای پیاده روی و دوچرخه سواری از اقدامات مهمی است که سیاستگذاران لازم است به آن توجه داشته باشند. تجویز داروهای ضد چاقی در نوجوانان و کودکان توصیه نمیشود زیرا ممکن است همراه با عوارض قلبی -عروقی شدید باشد. این داروها شامل ۱- مهار کنندههای مونوآمینو اکسیداز و داروهای تحریک کننده سیستم سمپاتیک (کاهش مصرف غذا) ۲- افدرین، کافئین (افزایش مصرف انرژی) و ۳- Orlistat (مهار جذب چربی) می باشند. مصرف داروهای مهار کننده جذب چربی موفقیت کمی داشته و همراه با عوارض گوارشی میباشد. متفورمین که در دیابت نوع II استفاده میشود نیز در درمان چاقی استفاده شده است. مصرف داروی Leptin نیز همراه بوده با از دست دادن توده چربی و در مواردی که بیمار کمبود لپتین داشته تجویز آن موجب کاهش سریع وزن و افزایش مصرف انرژی شده، هر چند که چند ماه پس از مصرف دارو آنتیبادی علیه آن ایجاد میشود. کاهش حجم معده به روش جراحی در بعضی بیماران ممکن است موفقیت آمیز باشد. برداشتن قسمت هایی از روده که در جذب نقش مهمی دارند همراه با عوارض زیادی میباشد. برداشتن چربی (لیپوساکشن) اگر به تنهایی انجام شود راه حل طولانی مدت نمیباشد، هر چند که در فردی که در اجرای برنامه رژیم غذایی و فعالیت فیزیکی موفق بوده ممکن است از نظر زیبایی کمک کند [۲] در کودکان ۷-۲ ساله با BMI برابر یا بیشتر از ۹۵ صدک و بدون عوارض چاقی هدف جلوگیری از افزایش وزن و کاهش تدریجی آن بوده اما اگر عوارضی رخ داده باشد کاهش وزن لازم است. در کودکان بالاتر از ۷ سال با BMI بین ۸۵-۹۵ صدک و بدون عارضه حفظ وزن فعلی مناسب است، اما اگر عارضه های رخ داده باشد کاهش وزن به میزان نیم کیلو در ماه تا زمانی که BMI کمتر

از ۸۵ سالگی لازم است با توجه به اینکه کودکان و نوجوانان در حال رشد هستند از کاهش وزن زیاد و ناگهانی باید پرهیز کرد. کودکان زیر ۲ سال از تماشای تلویزیون پرهیز کرده و در کودکان بیشتر از ۲ سال تماشای تلویزیون و بازیهای کامپیوتری به حداکثر ۲ ساعت در روز محدود شود [۱۸]

۲-۱۰-۲- پیشگیری:

بیشترین مداخلات انجام شده در پیشگیری از چاقی در زمینه رژیم غذایی و فعالیت فیزیکی بوده است. در نژادهای مختلف تاثیر عوامل محیطی در بروز چاقی متفاوت است بنابراین برای پیشگیری از چاقی در نژادهای مختلف نیاز به استراتژیهای متفاوت است. پیشگیری از چاقی براساس افزایش فعالیت فیزیکی و تغییر در عادات غذایی است. افزایش امنیت خیابانها و زمینهای بازی کودکان ممکن است لازم شود [۲،۴۲] مسئولیت این موارد علاوه بر فرد و خانواده بر عهده اجتماع، مدرسه، سازمانها و سیاست گذاران نیز میباشد [۲،۲۶]. در مدارس آموزش و انجام فعالیتهای فیزیکی مناسب، ارائه غذای سالم و عدم ارائه غذاهای با کالری بالا مهم است. در یک مطالعه انجام شده در دختران دانش آموز به این نتیجه رسید که باید برای کاهش چاقی در دوران جوانی یک طرح جامع در مدارس اجرا شود [۴۵] احتمال بروز چاقی در کودکان شیر مادر خوار کمتر از آنهایی ست که با شیر مصنوعی تغذیه شده اند که این امر اهمیت تقویت برنامه های ترویج تغذیه با شیر مادر را میرساند. همچنین لازم است بعد از سن ۲ سالگی شیر بدون چربی جایگزین شیر کامل شود [۱۸،۲۶،۴۴] آموزش والدین به خصوص، آنهایی که چاق هستند در مورد رژیم غذایی مناسب برای جلوگیری از چاق شدن فرزندشان مهم است [۲۹] هرگز نباید به کودکی که میل به غذا ندارد به زور غذا داد. مطالعات جداگانه در تایلند- آلمان- آمریکا و انگلستان نشان دادند که به منظور پیشگیری از چاقی در بزرگسالی باید عادات مفید رفتاری و تغذیهای در تمام دوران کودکی و نه فقط در دوران آخر کودکی ادامه داشته باشد [۴۳]

۲-۳- ترکیب بدن:

بطور کلی به مقدار مطلق بافت چربی و بافت بدون چربی درون بدن و نیز نسبت چربی به کل وزن بدن (TBM) ترکیب بدن می گویند. توده چربی (FM) عبارت است از کل وزن (کیلوگرم) همه چربی موجود در بدن، در حالی که وزن بدون چربی (FFM) عبارت است از کل وزن همه بافت های بدن بجز بافت چربی. [۱۵۵] ترکیب بدن در کودکان و بزرگسالان معمولاً بر اساس نمایه ی ی توده بدنی (BMI) (BF%) بیان

میشود BMI اندازه گیری دقیقی نیست چون در یک BMI یکسان افراد بای توده چربی (FM) بالا از افراد با ی توده بدون چربی (FFM) بالا تمیز داده نمیشوند. [۴۶] برای حل این مشکل، پژوهشگران از شاخص توده ی چربی FMI (توده ی چربی بر مجذور قد) و نیز شاخص توده ی بدون چربی (FFMI) (توده ی بدون چربی بر مجذور قد) استفاده میکنند [۴۷،۴۸] به منظور ترکیب این دو شاخص و ن اتن و همکاران (۱۹۹۴) بر اساس یک مدل رگرسیونی، FFMI را بر پایه ی FMI پیشبینی و افراد را از نظر ترکیب بدن در سه گروه توپر، قلمی و طبیعی تقسیم بندی کردند [۴۹]

۲-۳-۱- تعیین ترکیب بدن:

بافت های اصلی بدن انسان عبارتند از: بافتهای عضلانی، استخوانی، عصبی، چربی و پوستی. بافت ها از مواد گوناگونی مثل پروتئین ها، چربی ها، کربوهیدراتها، آب، مواد معدنی و مواد دیگر تشکیل میشوند [۱۵۴] برای سنجش ترکیب بدن راههای زیادی وجود دارد اما استفاده از دستگاه تعیین ترکیب بدن اطلاعات جامع و دقیقی از ترکیب بدن کودک به ما می دهد. [۱۵۵]

۲-۳-۲- تغییرات در ترکیب بدنی:

از مشخصه های رشد و نمو طی سال های دوره کودکی روند آهسته و تدریجی آن است. اگرچه، تغییرات قابل توجه در اندازه بدن، شکل و ترکیب بدنی طی دوره بلوغ رخ میدهد. طی دوره نوجوانی در هر دو جنسیت افزایش وزن بدن بطور قابل توجه ای مشاهده می شود و اوج سرعت افزایش وزن در دختران، تقریباً 6 - 9 ماه بعد از اوج سرعت افزایش قد حادث می شود. در پسران اوج سرعت افزایش وزن و قد تقریباً همان زمان اتفاق میافتد. ترجیحاً افزایش بیشتر چربی بدن در دختران و عضلات اسکلتی در پسران تغییرات بارز و مشخص ترکیب بدنی طی سالهای نوجوانی است. [۱۵۵]

۲-۳-۳- ارزیابی ترکیب بدنی:

روشهای اندازه گیری آنتروپومتریکی که عموماً برای کودکان مورد استفاده قرار می گیرند تا حدودی اختصاصی است. اندازه گیری های آنتروپومتریکی بررسی های ارزشمندی هستند که برای سنجش و اندازه گیری کامل ترکیب بدنی کودکان میتوانند مورد استفاده قرار گیرند. احتمالاً ساده ترین معیار تعیین تخمینی ترکیب بدنی در بزرگسالان، شاخص توده بدن (BMI) می باشد. در کودکان در حال رشد به ویژه پسران

استفاده از این شاخص به عنوان اندازه نسبی چاقی ممکن است گمراه کننده باشد، زیرا نسبت زیادی از کسب وزن در طی نوجوانی به جای بافت چربی، بافت بدون چربی است. بنابراین، BMI ممکن است از ۱۷/۸ به ۲۱/۳ کیلوگرم / مترمربع به ترتیب در پسران ۱۱ تا ۱۶ سال افزایش یابد، درحالی که جمع چهارلایه زیر پوستی دو سر بازویی، سه سر بازویی، تحت کتفی و ستیغ خاصه (درطول همین دوره از ۷/۳۳ به ۵/۳۱ میلی متر کاهش مییابد) [۱۵۵].

افزایش شاخص توده بدن در دختران ۱۱ تا ۱۶ ساله) به ترتیب از ۶/۱۸ به ۵/۲۱ کیلوگرم / مترمربع (ممکن است شاخص بهتری از افزایش بافت چربی باشد) مجموع چهارلایه زیرپوستی از ۳۷/۲ به ۱/۴۳ میلی متر افزایش مییابد؛ ریدوچه همکاران، (۱۹۹۱) صرف نظر از این نگرانی در استفاده از شاخص توده بدن به عنوان تخمین ترکیب بدنی در افراد جوان، جداول و نقاط مرجع جداگانه ای بر حسب سن و جنسیت برای کودکان دارای اضافه وزن و چاق بین سنین ۲ تا ۱۸ سال در دسترس هستند) کول و همکاران، (۲۰۰۰) روشهای متعددی برای ارزیابی میزان چربی بدن کودکان در دسترس می باشد مانند؛ اندازه گیری لایه های زیرپوستی، مقاومت بیوالکتریکی، چگالی سنجی و غیره. یکی از متداول ترین روشهای اندازه گیری ترکیب بدن در کودکان اندازه گیری و محاسبه با استفاده از ضخامت لایه های زیرپوستی است. پیش بینی درصد چربی بدن بر حسب ضخامت لایه های زیرپوستی متکی بر رابطه بین لایه های زیرپوستی و چگالی بدن است. اگرچه، تغییرات در ترکیب بدن در طی دوران رشد، اساس ادراکی تخمین چربی و توده بدون چربی بر حسب چگالی بدن را تحت تاثیر قرار میدهد. برای مثال، محتوی آب توده بدون چربی یک کودک از ۷۵/۲ درصد در یک پسر ۱۰ ساله به ۷۳/۶ درصد در ۱۸ سالگی کاهش مییابد و چگالی استخوان در طی دوران کودکی افزایش مییابد.

بیشتر مطالعات اپیدمیولوژی از شاخصهای پیکرسنجی و ترکیب بدنی مانند اندازه ی دور کمر ، شاخص توده ی بدن ($\text{Body Mass Index} = \text{BMI}$, $\text{Waist Circumference} = \text{WC}$) نسبت اندازه ی دور کمر به دور لگن و ($\text{Waist-to-Hip Ratio} = \text{WHR}$) اندازه ی دور کمر به قد ($\text{Waist-to-Height Ratio} = \text{WHtR}$) برای ارزیابی توزیع چربی در بدن و شیوع اضافه وزن و چاقی استفاده کرده اند [۵۰] در افراد چاق، توزیع چربی در بدن نقش مهمی در بروز اختلالات ناشی از چاقی بازی میکند [۵۱] در چاقی مردان یا چاقی شکمی (Android obesity) چربی اغلب در بالای کمر و در چاقی زنانه (Gynoid obesity) در زیر کمر و در ناحیه ی باسن و ران ذخیره میشود. چاقی شکمی که با افزایش WC و WHR ارزیابی میشود به عنوان عامل خطرزای قوی در بروز بیماری قلبی عروقی [۵۲] و دیابت نوع دوم [۵۳] شناخته شده است. همچنین مشخص شده است که WHR با افزایش سرطان سینه ارتباط

دارد [۵۴،۵۵] از سویی در ایران بیماری متابولیکی در میان جوامع شهری بیشتر از مناطق روستایی میباشد

۲-۳-۴- عوامل خطر تن سنجی:

ارتباط بین چاقی و بیماریهای قلبی- عروقی به خوبی ثابت شده است [۷۸،۷۹] این ارتباط با انتخاب چاقی شکمی به عنوان یکی از نشانه های اصلی تشخیصی سندرم متابولیک مورد تاکید قرار گرفته است [۸۰] در طی سالهای اخیر مطالعات بسیار زیادی به بررسی ارتباط دور کمر (Waist Circumference) WC به عنوان شاخصی آسان و ارزان برای اندازگیری چاقی مرکزی بدن و پیشبینی خطر ابتلا به بیماریهای مزمن پرداخته اند [۸۱،۸۲] با این حال نباید از نظر شاخص دور کمر در پیشگویی بیماریهایی نظیر بیماریهای قلبی- عروقی، دیابت و فشارخون بالا موثر باشد [۸۲،۸۳] چرا که مطالعات حاکی از نزدیکی بسیار زیاد دو شاخص توده ی بدنی و دور کمر، فارغ از اثر مداخله گرهایی نظیر سن و جنس و نژاد، به یکدیگر هستند [۸۴] با در نظر داشتن این مطلب، به دلیل نزدیک بودن بیش از حد دو شاخص به یکدیگر کاملاً مشخص نخواهد بود که کدام یک نقش مهمتری در پیشگویی احتمال ابتلای افراد به نوع خاصی از بیماریها را دارد. با توجه به اهمیت موضوع چاقی در دوران کودکی، مطالعات بسیاری در زمینه مشکلات حاصل از چاقی کودکان انجام شده و نشان داده شده که بسیاری از بیماریهای بزرگسالان ریشه در دوران کودکی دارند [۸۵،۸۶] نتایج مطالعه قلب Bogalusa نشان داد که هردوی شاخص های دور کمر و توده ی بدنی باید برای پیشگویی عوامل تهدید کننده ی سلامتی در کودکان به کار روند [۵۶]. در مطالعه دیگری که بر روی کودکان چینی انجام شد نیز نشانگر این حقیقت بود که هردوی این شاخص ها باید برای پیشگویی خطر ابتلا به بیماریهای قلبی عروقی به کار روند [۸۷] [در مطالعه ای که به بررسی ارتباط چربی های خون با دو شاخص توده ی بدنی و دور کمر پرداخت مشخص شد که هردوی این شاخص ها به میزان بسیار نزدیکی قادر به پیشگویی عوامل خطر ساز بیماریهای قلبی- عروقی هستند] [۸۸]. کودکان چاق در مقابل مشکلات بهداشتی متعددی از جمله کاهش توان کاری (اختلالات ارتوپدی و ریوی)، مقاومت انسولین و پرفشاری خون قرار دارند. چنانچه در مطالعه ای بر روی نوجوانان تهرانی نشان داده شد که با افزایش BMI فشار خون نیز بالا می رود [۹۰] چاقی شکمی بطور مثبت با افزایش LDL، VLDL و کلسترول همراه است و با HDL رابطه معکوسی دارد [۸۹،۹۰] مطالعه Rode در سال ۱۹۹۳ و نوری حبشی در سال ۱۳۸۶ نشان داد که افراد فعال از نظر چربی جلدی نسبت به هم تایان بی تحرک خود برتری دارند [۵۷،۵۸] حامدیان در سال ۱۳۸۶ در تاثیر یک برنامه منتخب آمادگی جسمانی روی توان هوازی و ترکیبات بدنی مردان ۳۰ تا

۴۰ ساله نشان داد که این برنامه باعث کاهش درصد چربی بدن و تاثیر مثبت روی ترکیبات بدن و افزایش کارایی سیستم تنفسی افراد نمونه میگردد [۵۹]

Bassuk و همکارانش با مطالعه بر روی مردان ۲۵-۳۵ سال نتیجه گرفتند که فعالیتهای بدنی منظم باعث کاهش ترکیبات بدنی افراد می شود [۶۰] معصومی در مطالعه خود به این نتیجه رسید که برنامه تمرینی منتخب تاثیر معنی داری بر ظرفیتهای فیزیولوژیک و ترکیبات بدنی (کاهش درصد چربی بدن و وزن چربی) دارد ولی تاثیر بر وزن بدون چربی معنی دار نبود. [۶۱] نتایج مطالعه Skinner در سال ۲۰۰۵ تفاوت معنی داری از نظر فشار خون، ضربان قلب در زمان استراحت و باز یافت نشان داد. در ضمن چربی زیر پوستی با ۵ روز تمرین در هفته کاهش یافته بود [۶۲] [در مطالعه محمدحسن دشتی خویدکی در سال ۱۳۸۹ با موضوع تاثیر برنامه ورزشی منتخب بر روی ترکیبات بدنی و ضربان قلب دانش آموزان پسر ۱۳-۱۱ سال بر روی وزن توده چربی درصد چربی و ضربان قلب در حالت استراحت گروه تجربی، کاهش معنی داری مشاهده کرد [۱۶۰]

۲-۳-۵- کاهش موضعی:

کاهش موضعی به کاهش چربی های زیر پوستی یک قسمت خاص از بدن یا گروه عضلانی نسبت به دیگر نقاط بدن، بر اثر فعالیتهای ورزشی آن بخش یا گروه عضلانی خاص گفته میشود. برای مثال اگر هنگام حرکت دراز و نشست، کاهش موضعی رخ دهد، به کاهش چربی بیشتر در ناحیه شکم در مقایسه با دیگر نواحی بدن منجر میشود. با وجود این بیشتر شواهد موجود درباره کاهش وزن موضعی، از رخداد آن به دلیل عملکرد مقاومتی در بزرگسالان حمایت نمی کند. با وجود این، هنگام فعالیت ورزشی که ۳۰ تا ۱۲۰ دقیقه به درازا انجامیده، متابولیسم چربی در عضلات مجاور عضلات فعال در مقایسه با عضلات غیر فعال بیشتر بوده است. این موضوع نشان می دهد کاهش موضعی می تواند رخ دهد، با این حال بخش اعظم شواهد نشان می دهد کاهش موضعی رخ نمی دهد. [۱۵۵] چاقی به ویژه چاقی شکمی یک مشکل عمده سلامتی است. چربی مرکزی یا چاقی شکمی با انواع بیماریهای مزمن از قبیل بیماریهای قلبی- عروقی، فشارخون و چربی خون بالا، دیابت نوع دوم و نیز افزایش خطر کلی مرگ ارتباط دارد. فعالیت فیزیکی و ورزش میتواند باعث کاهش وزن شود و نیز خطر برخی از بیماریهای مزمن را کاهش دهد. در بسیاری از مطالعات تاثیر ورزش هوازی و قدرتی بر کاهش وزن مورد بحث قرار گرفته است. در هر حال بهترین برنامه ورزشی کاهنده دور شکم یا چربی مرکزی به خوبی تعیین نشده است [۱۶۱] در مورد رابطه کاهش چربی کل بدن و کاهش چربی احشایی در شکم (visceral fat: VF) طبق یک مقاله مروری، به

نظر میرسد کاهش VF موازی با کاهش چربی کل بدن است به این معنی که مداخلاتی از قبیل رژیم غذایی و ورزش که چربی کل بدن را کاهش میدهند، قادرند با نسبت ثابتی VF را نیز کم کنند [۶۳]

۲-۳-۶- اثر ورزش بر چربی احشایی:

تعدادی از محققین بر این باورند که روشهای مختلف کاهش وزن تفاوتی از نظر تأثیر بر چربی شکمی و VF ندارند. به این معنی که مقدار کاهش وزن یا کاهش چربی کل بدن است که تعیین کننده مقدار کسر شده از VF است نه نوع مداخله از قبیل محدودیت کالری دریافتی از طریق رژیم غذایی یا ورزش. [۶۴، ۶۵] اما تعدادی از نویسندگان معتقدند کاهش وزنی که از طریق ورزش هوازی کسب شود به محدودیت رژیم غذایی ارجحیت دارد. [۶۶] به عنوان نمونه در یک مطالعه افراد شرکت کننده به ۴ گروه تقسیم شدند ۱- گروه کنترل، ۲- گروه ورزش هوازی با جبران کالری مصرفی ورزش، ۳- گروه ورزش هوازی بدون جبران کالری مصرفی ورزش و ۴- گروه آخر که محدودیت کالری دریافتی از طریق رژیم غذایی و بدون ورزش داشتند. گروه سوم و چهارم در هفته ۲۵۰۰ کیلو کالری محدودیت دریافت انرژی داشتند (با ورزش یا رژیم غذایی). گروه دوم ورزش میکردند اما با افزایش مصرف مواد غذایی، کالری مصرف شده در اثر ورزش جبران میشد. نتایج جالبی در این مطالعه گزارش شد: گروه کنترل و گروه دوم طبق انتظار، کاهش وزنی نداشتند. گروه سوم و چهارم، کاهش وزن، کاهش درصد چربی بدن، کاهش درصد چربی زیر پوستی شکمی و کاهش مقاومت محیطی به انسولین در مقادیر مشابهی نشان دادند. اما گروه سوم که برنامه ورزشی داشت ۲ برابر گروه چهارم که رژیم غذایی کم کالری دریافت کرده بود، کاهش در VF نشان داد. نویسندگان چنین بحث کردند: «سایر تحقیقاتی که تأثیر ورزش را در کاهش VF مشابه رژیم غذایی نشان داده‌اند، طراحی مناسبی نداشته‌اند از جمله عدم وجود دوره‌های پایدارکننده وزن قبل و بعد از مداخلات که از نقاط قوت این مطالعه بود.» [۶۶] در هر حال حتی در برخی مطالعاتی که تفاوتی در کاهش VF بین ورزش و رژیم غذایی نشان ندادند، کاهش چربی کل، چربی شکمی و SCF در گروه ورزش بیشتر بوده است. [۶۵] در مجموع به نظر میرسد کاهش وزنی که ناشی از ورزش باشد نسبت به کاهش وزن ناشی از رژیم غذایی، در کاستن چربی شکمی و VF موفق تر است [۱۶۱]

سندرم متابولیک با دسته ای از خطرناکترین عوامل خطر بیماری قلبی عروقی و دیابت نوع 2 تعریف میشود. این عوامل خطر شامل چاقی شکمی، اختلالات چربیهای خون (کاهش لیپوپروتئین پرچگال، HDL هیپرتری گلیسریدمی)، فشار خون 135/85 و اختلال در قند خون ناشتا هستند (1). چاقی به ویژه چاقی شکمی به عنوان یک عامل تسریع کننده اصلی و در عین حال، قابل پیشگیری در ایجاد بیماری قلبی عروقی و دیابت نوع 2 مطرح است. فدراسیون بین المللی دیابت IDF، (International Diabetic Federation) چاقی شکمی را در افراد بالغ به عنوان یک جزء اصلی سندرم متابولیک معرفی میکند. علاوه بر آن در کودکان نیز از نظر بالینی، چاقی شکمی با عوارض متابولیک نظیر پرفشاری خون، هیپرانسولینمی، دیابت نوع 2 و اختلالات چربی مربوط میشود [6] برای تعیین چاقی شکمی در کودکان و نوجوانان از صدکهای دور کمر بر حسب سن و جنس استفاده میشود. به طوری که صدکهای بیشتر از 95، 90 و 97 به عنوان چاقی شکمی تعریف میشود. بیشتر مطالعات، صدک بیشتر از 90 را به عنوان نقطه تمایز در تشخیص چاقی مرکزی در نظر میگیرند و کودکان با دور کمر بیشتر از صدک 90 در معرض خطر بیشتری برای عوامل چندگانه بیماری قلبی عروقی قرار دارند [67]

فدراسیون بین المللی دیابت این معیار را در کودکان زیر شش سال برای تشخیص و تعیین سندرم متابولیک معتبر نمیداند، زیرا اطلاعات کافی برای این گروه وجود ندارد. اگر در خانواده این کودکان، تاریخچه ای از سندرم متابولیک، دیابت، نوع 2 اختلالات لیپیدمی، بیماری قلبی، پرفشاری خون یا چاقی وجود داشته باشد، ارزیابیهای بیشتری برای این گروه پیشنهاد میشود اما پیام دیگر این فدراسیون این است که کودکان دارای چاقی شکمی باید برای کاهش وزن تحت درمان قرار گیرند. در کودکان بزرگتر غالباً سندرم متابولیک با چاقی شکمی و حضور دو یا سه جزء دیگر شامل هیپرتری گلیسریدمی، پرفشاری خون، اختلال در قند خون ناشتا و لیپوپروتئین پرچگال پایین مشخص میشود حداقل 10٪ کودکان سنین 5 تا 17 سال با معیار IOTF (International Obesity Task Force) اضافه وزن دارند یا چاق هستند که نماینده 155 میلیون کودک چاق در جهان به شمار میآیند [67] با انجام یک متآنالیز بین فشارخون و اندازه بدن، یک ارتباط آماری معنی دار مشاهده شد [68] همچنین Nawrot و همکاران گزارش کرده اند که به ازای هر یک کیلوگرم / متر مربع افزایش که به BMI اضافه میشود 0.8 mm Hg به فشارخون افزوده میشود [69] در مطالعه Messiah SE کودکان چاق 8 تا 14 ساله، بیشتر از سه عامل

خطر سندرم متابولیک را دارا بودند. در این بررسی گزارش شده است که اضافه وزن اوایل دوران نوجوانی ممکن است قبل از دوران جوانی، کودکان را در معرض خطر بروز بیماری قلبی عروقی و دیابت نوع ۲ قرار دهد [۲۲] شیوع سندرم متابولیک در کودکان و نوجوانان به استناد نسخه جدید سیستم تشخیصی پانل سوم درمان بالغان ۴/۲٪ گزارش شده است [۷۱] (Martha) شیوع چاقی و پرفشاری خون را در بین نمونه های مطالعه خود به ترتیب ۲۷/۷٪ و ۷/۱٪ گزارش کرده است [۷۲] در مطالعه معیری شیوع سندرم متابولیک ۲۶/۶٪ گزارش شده است [۷۵] در مطالعه سالم و همکاران ۳/۹٪ نوجوانان مورد بررسی دارای سندرم متابولیک بودند. اجزای این سندرم در نوجوانان شامل چاقی شکمی ۱/۲٪ فشارخون سیستولیک و دیاستولیک غیر طبیعی به ترتیب ۹٪ و ۱۹/۱٪ بود [۷۳] با افزایش شیوع سندرم متابولیک، سلامت کودکان تحت تأثیر قرار میگیرد. به همین دلیل چاقی و پیشرفت مقاومت به انسولین، نقش محوری در پاتومکانیسم سندرم متابولیک دارد [۷۱] اولین هدف در درمان سندرم متابولیک کاهش خطر ابتلا به بیماری قلبی عروقی و دیابت نوع ۲ است. اولین مرحله در مدیریت پیشگیری موفق، تعیین این سندرم و اجزای مختلف آن در گروههای مختلف جمعیتی است [۷۴]

مطالعات نشان داده اند که یک همزمانی در بروز عوامل متابولیک در اشخاص مختلف وجود دارد و وجود مجموعه این عوامل مضرتر از هر یک به تنهایی است. مرگ و میر ناشی از بیماری های قلبی-عروقی به طور مشخصی در مبتلایان به سندرم متابولیک بیشتر است. [۷۶] این سندرم به علت ارتباط با دیابت و بیماری های قلبی و نیز به خاطر شیوع بالا در بین جمعیت ها، توجه بسیاری از محققان را به خود جلب نموده است. با توجه به مطالعه فرامینگهام، سندرم متابولیک به تنهایی پیشگویی کننده تقریباً ۲۵ درصد از تمام موارد جدید بیماری های قلبی-عروقی است [۱۶۶] بروز بیماری های مزمن در کشورهای در حال توسعه بیشتر از کشورهای توسعه یافته است. پژوهش های اخیر کشور ایران نیز نشان می دهد که شانس ابتلا به بیماری های مزمن در جوانان ایرانی زیاد است [۱۶۷] در بیست سال گذشته برخلاف کشورهای پیشرفته، مرگ و میر ناشی از بیماری های قلبی-عروقی در ایران ۴۵-۲۰ درصد افزایش یافته است. سندرم متابولیک یکی از علل مهم این افزایش است. به علاوه، خطر بروز دیابت را نیز سه برابر افزایش می دهد [۱۶۸]

۲-۴-۲- عوارض متابولیکی چاقی کودکی:

تعداد رو به رشد کودکان و نوجوانان چاق در سراسر جهان در حال افزایش است از تظاهرات اولیه اختلالات مربوط به چاقی دوران کودکی می توان اختلال در متابولیسم گلوکز و بیماری کبد چرب غیر الکلی نام برد که هر دو هیچ نشانه خاصی علی الظاهر ندارند که نیاز به تشخیص زود بهنگام و به موقع دارد. در نتیجه

تشخیص درست وزود بهنگام بابهبود پروفایل متابولیک کودکان چاق و تخصیص مداخلات مناسب باعث میشود افراد در معرض را شناسایی کنیم واز بروز بیشتر خطر جلوگیری کنیم ازجمله مداخلات در کودکان بایستی با توقف افزایش وزن وکاهش ایمن وزن اشاره کرد[۹۱]

۲-۴-۳-تاثیر ژنتیک(عوامل دوران کودکی):

در زمینه موارد دوره قبل از تولد وهمچنین اوایل دوران کودکی وسابقه خانوادگی تحقیقاتی صورت گرفته است در حالی که وراثت پذیری خود سندروم متابولیک ۲۵٪ درصد گزارش شده است برخی از اجزاء آن از قبیل چاقی شکمی،TGبالا در کودکان می تواند تا ۶۰٪ در صد سهم داشته باشد[۹۲].سابقه خانوادگی مثبت به دیابت نوع ۲ همراه با تغییرات سوخت وساز بدن بطور عمده باکاهش گلوکز خون وکم وزنی در ارتباط است[۹۳]گزارش شده است که نوجوانان مبتلا به دیابت در ۷۵٪ تا ۱۰۰٪ آنها یکی از بستگان درجه اول یا دوم مبتلا به دیابت بوده اند. [۹۴] سابقه مثبت بیماری های قلبی وعروقی در سنین پایین،دیابت نوع ۲ فشار خون بالا یا دیس لیپیدمی از پدر ومادری به فرزند ارث رسیده است که لزوما چاق نیستند این نشان می دهد که کودک در حال حاضر در معرض خطر برای توسعه عوارض جانبی قرار دارد که چاقی ممکن است یک بار اضافه ای به این مشکلات اضافه نماید وسرعت فرایندهای پاتولوژیک را افزایش دهد.[۹۵]کودکان ای که در بدو تولد کم وزن هستند بعنوان یک عامل خطر مستقل برای توسعه مقاومت به انسولین وسندروم متابولیک مستعد هستند[۹۹] نوزادانی که در دوران بارداری و حین تولد کم وزن هستند از یک دوره تغذیه محدود یا اثر تنش دیگری در طول دوران داخل رحمی رنج می برند زمانی که در معرض محدودیت انرژی قرار می گیرند به دنبال آن در دوره پس از زایمان یک رشد جبرانی ناشی از یک منبع بی حد وحصر از کالری قرار می گیرنداین الگوی رشد داخل رحمی و بعد از تولد احتمالاً باعث برنامه نویسی ژنهای خاصی در plantissues که به ترویج ذخیره سازی انرژی کار آمد که درزمینه مازاد انرژی وجود دارد ممکن است به توسعه اولیه مقاومت به انسولین نقش داشته باشد واینطور هم نیست که همه افرادی که دربدو تولد کم وزن هستند در بزرگسالی دچار سندروم متابولیک بشوند بلکه برای اینکه فرد در بزرگسالی گرفتار سندروم متابولیک گردد نتیجه تداخل پیچیده ای از قرار گرفتن در معرض عوامل اولیه داخل رحمی ، استعداد ژنتیکی خاص وچند عامل محیطی دیگر که ممکن است هم مستقل باشند وهم جمعی که بتوانند سندروم متابولیک در بزرگسالی را توسعه دهند. [۱۰۰]

در سال ۱۹۸۹ Kaplan مهم ترین جزء این مجموعه یعنی چاقی شکمی به معنی نشست چربی در بافت های اسپلانکیک و زیر جلدی شکم را به آن افزود واز این مجموعه بعنوان چهار پاره مرگ نام برد(هیپر تری گلیسریدمی،اختلال در تحمل گلوکز،چاقی مرکزی وفشارخون بالا)[۱۰۱]اولین تعریف بین المللی از این

سندروم در سال ۱۹۹۸ توسط سازمان بهداشت جهانی ارایه شد [۱۰۲، ۱۰۳] متعاقب آن گروه‌ها و سازمانها بین‌المللی دیگر به مرور ویژگی‌های دیگری را برای تعریف آن ارایه نمودند. در معیارهای گروه اروپایی مطالعه مقاومت به انسولین EGIR که یک سال بعد ارایه شد وجود مقاومت به انسولین بعنوان شرط لازم برای تشخیص همراه با دو معیار دیگر در نظر گرفته شد در سال ۲۰۰۲ پانل ۳ درمان بالغین، برنامه آموزش کلسترول ملی در آمریکا (NCEP) (ATPIII) وجود هر سه مورد را از بین ۵ مورد برشمرده شده را برای تشخیص کافی دانست [۱۰۴، ۱۰۵] شاید منظور آن بود در صورت اصول این ۳ معیار مقاومت به انسولین نیز طبعاً وجود خواهد داشت در تعاریف ارایه شده توسط ACE و IDF نیز ترکیبهای متفاوتی از همان چند معیار اصلی برای تعریف بیماری در نظر گرفته شد [۶۷] در نهایت از چند عامل اصلی چاقی شکمی، مقاومت به انسولین و دوم تحمل به گلوکز، هیپوتری گلیسریدمی، کمبود HDL، پرفشاری خون در هر یک از مجامع مربوط ۳ یا چند عامل بعنوان لازمه‌های تبیین سندروم متابولیک در نظر گرفته شده اند از ابتدای توجه به ارتباط بین این عوامل با خطرات سلامتی تادوران حاضر آنچه پیوند دهنده عوامل مذکور بایکدیگر بوده هم‌پیدایی و تشریک تاثیر آنها در بروز بیماریهای خطر زایی همچون دیابت و بیماریهای قلبی و عروقی و مرگ و میر ناشی از آنها بوده است در سومین مطالعه بهداشت عمومی و ارزیابی تغذیه ای (AIIINHANES) همانند مطالعات دیگر دیده شده که شیوع بیماری کرونر قلبی در افراد مبتلا به سندروم متابولیک در مقایسه با سایرین ۲ تا ۳ برابر بوده است [۱۰۶] همچنین دیده شده که خطر بروز دیابت در این بیماران در افراد چاق ۱۰ برابر و در افراد با وزن طبیعی ۴ برابر همگنانشان در جامعه بدون معیارهای سندروم متابولیک هست [۱۰۷، ۱۰۸] در مطالعه ای در انگلستان HR بروز وقایع قلبی و عروقی با استفاده از ۳ نظام WHO، IDF و NCEP به ترتیب ۱/۴-۱/۸-۲/۳ بوده است [۱۰۹] و همچنین در مطالعه فرامینگهام HR بروز دیابت با استفاده از معیارهای ATPIII ۳، ۵، معیارهای IDF ۴/۶، و معیارهای EGIR ۳/۳ بوده و HR بروز بیماریهای قلبی و عروقی به ترتیب ۱/۷-۱/۸-۲/۱ بوده است. [۱۱۰] از منظر دیگر مقایسه تعدادی از افراد جامعه با کاربرد این نظامهای معیاری بعنوان مبتلایان به سندروم متابولیک شناخته میشوند نشان داده شده است که برای مثال با معیارهای IDF ۳۹٪ و با معیارهای ATPIII ۳۴/۵٪ در صد بالغین آمریکایی مبتلا به سندروم متابولیک بوده اند و این دو در ۹۳٪ موارد در مورد وجود یا غیاب نشانگان متابولیک هم خوانی داشتند [۱۱۱]

۲-۴-۴-شیوع سندروم متابولیک:

داده های بانک اطلاعاتی مطالعه NHANES نشان می دهند که با معیارهای ATPIII شیوع سندروم متابولیک در آمریکا از ۲۲٪ در صد از سالهای ۱۹۸۸ تا ۱۹۹۴ به ۳۴٪ درصد در سالهای ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۲ افزایش یافته است و همچنان به ویژه در زنان رو به افزایش هست این افزایش شیوع در دهکهای سنی متفاوت یکسان نبوده و در دهک های بالاتر افزایش بیشتری در شیوع سندروم متابولیک در سالهای اخیر دیده شده است همچنین این افزایش شیوع در نژادهای مختلف یکسان نبوده است [۱۱۲] شیوع سندروم متابولیم در آسیا در مطالعات موجود بسیار متفاوت بوده و از حدود ۸٪ در مناطقی از ژاپن به ۵۵٪ در برخی از مناطق چین گزارش شده است [۱۱۳]

۲-۴-۵-عوامل ایجاد کننده:

عوامل گوناگونی بر بروز سندروم متابولیک تاثیر گذارند که مهمترین آنها سن و وزن افراد هستند عواملی همچون یائسگی، مصرف دخانیات، درآمد کم، غذای پرکربوهیدرات، مصرف زیاد نوشابه های گاز دار، نداشتن فعالیت بدنی وجود سابقه متابولیک در پدر و عوامل ژنتیک همه در استعداد بروز سندروم متابولیک دخیل هستند در مطالعه فرامینگهام که هر ۲/۲۵ کیلوگرم وزن موجب افزایش خطر بروز سندروم متابولیک به میزان ۲۱ تا ۴۵٪ درصد میشود و دور کمر بالا به تنهایی حدود ۴۶٪ افرادی که دچار این سندروم می شوند را مشخص می کند [۱۱۴] اما در این مطالعه دیده شده که افراد چاق از نظر وجود عوامل خطر زای قلبی عروقی بایکدیگر متفاوت هستند و وجود این عوامل و مقاومت به انسولین مهم تر از صرف وجود چاقی هست بطوری که در افراد چاق بدون معیارهای سندروم متابولیک خطر بروز CVD افزایش محسوسی ندارد همچنین در این مطالعه گروه سنی ۲۰ تا ۲۹ سال کمترین (۶-۸٪) و گروه سنی ۶۰ تا ۶۹ بیشترین (۴۴٪) شیوع سندروم متابولیک را داشته اند اجزای کلیدی پاتوژنز سندروم متابولیک مقاومت به انسولین و چاقی شکمی، پرفشاری خون و آماس تحت بالینی مزمن است [۱۱۵]

۲-۴-۶-درمان:

از آنجا که سندروم متابولیک متناسب با نامش با اجزاء آن تعریف و شناخته می شود برای درمان آن نیز باید این اجزاء را شناخت و نسبت به رفع آنها اقدام نمود و بیماران را بطور منظم تحت پایش قرار داد مطالعات متعددی که شاید مهمترین آنها مطالعه پیشگیری از دیابت فنلاند و برنامه ی پیشگیری از دیابت در امریکا

بوده اند کارایی اصلاح شیوه زندگی در کاهش احتمال بروز دیابت ۵۸٪ در افراد مبتلا به سندروم متابولیک نشان داده اند [۱۱۶، ۱۱۷] هدف اصلی از اینگونه اقدامات و در مانها در ادامه مورد اشاره قرار خواهند گرفت:

۱- کاهش وزن و افزایش فعالیت بدنی

۲- درمان عوامل خطر بیماریهای قلبی و عروقی در صورت رفع نشدن آنها با اصلاح شیوه زندگی است. [۱۱۸]

اغلب مجامع جهانی توصیه می کنند علاوه بر رژیم غذایی ۳۰ دقیقه ورزش هوازی با شدت متوسط مانند پیاده روی سریع در اغلب روزهای هفته انجام گیرد فعالیتهایی مانند یوگا و تمرینات تنفسی و مدیریت استرس نیز از طریق کاهش فعالیت سمپاتیک بر برخی از اجزای سندروم متابولیک به ویژه فشارخون، سطح گلوکز و سطح کلسترول خون اثر مطلوب می گذارد [۱۱۹]

۲-۴-۷- تاثیر ورزش بر سندروم متابولیک:

توسعه چاقی در مراحل اولیه زندگی با هزینه های درمانی در بزرگسالی همراه است که باری بر دوش جامعه می نهند که با توجه به پیشرفت و توسعه صنعت و تکنولوژی این پدیده روندی رو به افزایش داشته است [۱۵۳] ورزش منظم نه تنها باعث بهبود پاسخ به تست تحمل گلوکز می شود بلکه باعث بهبود حساسیت به انسولین حتی بدون کاهش وزن است [۱۲۰] به تازگی پلاتا و همکاران نشان دادند فعالیت بدنی منظم با بهبود حساسیت به انسولین بطور مستقل از چاقی و توزیع چربی بدن در کودکان و نوجوانان در ارتباط است علاوه بر این ورزش با کاهش فشارخون همراه است در یک مطالعه اخیر که با بررسی رژیم غذایی و مداخله ورزشی بر سندروم متابولیک در کودکان مبتلا به اضافه وزن نشان داد که سندروم متابولیک را حتی میتوان با مداخله کوتاه مدت شیوه زندگی معکوس کرد، رابرتز و همکاران گزارش کردند یک مداخله کوتاه مدت فعالیت ورزشی می تواند فشار سیستولی و دیاستولی در کودکان مبتلا به اضافه وزن را کاهش دهد [۱۶۲] آلیری و همکاران نشان داد که سطوح بالاتری از فعالیت بدنی با سطح پایین تر از فشارخون در کودکان ۱۱ تا ۱۲ ساله همراه بود این مطالعات نشان میدهد که حجم فعالیت بدنی از شدت مهم تر است، ایکلون و همکاران نشان داده که فعالیت بدنی و آمادگی قلبی تنفسی بطور جداگانه و مستقل با عوامل خطر متابولیک بصورت انفرادی یا گروهی از عوامل در کودکان در ارتباط است و پیشنهاد کرد که آمادگی جسمانی و فعالیت بدنی با تغییر مسیرهای متابولیک خطرهای متابولیک را کاهش تحت تاثیر قرار می دهد. [۱۲۱] تمرینات هوازی و مقاومتی بر ترکیب بدن، پروفایل چربی و سوخت ساز بدن کودکان و نوجوانان چاق را بهبود می بخشد، با این حال مقدار این اثرات بانوع، شدت و مدت زمان ورزش همراه است [۱۲۲] تمرینات هوازی نیز باید با ویژگی هوازی غالب در کودکان انجام شود، برخلاف بزرگسالان که می توانند یک دوره ورزشی مداوم در یک برنامه کار با کارچرخ

کار سنج یا در حال اجرا را تحمل کنند این نوع نسخه ورزشی برای کودکان بخوبی قابل تحمل نیست، به این دلیل کودکان را باید به فعالیتهای ورزشی و تفریحی که برای آنها جالب است تشویق کرد که در آن عضلات بزرگ درگیر هستند از قبیل فوتبال، فوتسال، بسکتبال، هندبال شنا و فعالیتهای با کفش اسکیت که همچنین این روشها باعث افزایش مصرف انرژی و بهبود ظرفیت هوازی میشود. بنابراین یک تناوب ۳ تا ۶ روزه در هفته یک نقش اساسی در مصرف انرژی روزانه و یک استراتژی برای جلوگیری یا کاهش اثرات مخرب چاقی دوران کودکی می باشد [۱۲۲]

در رابطه با سندروم متابولیک در رده های سنی جوان و میانسال تحقیقات متعددی انجام شده است از جمله این مطالعات به مطالعه Dumoriter 2003 که با معیار who مورد بررسی قرار گرفته اند همراه با گروه کنترل به مدت ۸ هفته و سه روز در هفته تمرین هوازی در افراد با میانگین سنی ۵۲ سال در شاخصهای سندروم متابولیک تغییرات معنادار مشاهده کرد و با در دیگر مطالعات انجام شده تغییرات در ترکیب بدن و دور کمر یا چربی بدن مطالعاتی بوده که از ۸ هفته تمرین هوازی بیشتر بوده ولی در بررسی تغییرات شاخصهای سندروم متابولیک اینگونه نبوده است و ولی در زمینه اثر ورزش بر سندروم متابولیک در کودکان مطالعات بسیار محدودی انجام شده است که به دلیل اینکه این سندروم در دهکهای بالایی سنی اتفاق می افتد وجود آن و همچنین بررسی تاثیر ورزش بر آن نیز بطور خاص مورد بررسی قرار نگرفته است و بطور کلی تحقیقاتی که در خارج از کشور و ایران صورت گرفته است صرف سندروم متابولیک نبوده است تنها یک مطالعه اثر ورزش بر شاخ بلکه بررسی عوامل خطر زای قلبی و عروقی و دیابت انجام گردیده که در جدول ذیل خلاصه ای از تحقیقات آورده شده است. لذا این مطالعه برای بررسی میزان شیوع چاقی و سندروم متابولیک در این دهک سنی و تعیین اثر ورزش بر این شاخصها انجام گردید

۲-۵- ادبیات تحقیق:

در زمینه کودکان، چاقی و همچنین فاکتورهای خونی، ترکیب بدن و تاثیرات متابولیکی ورزش تحقیقات مختلفی انجام شده شایان ذکر است تمامی تحقیقات انجام شده از نوع هوازی، مقاومتی و ترکیبی از این دو بوده است و تحقیق خاصی در زمینه سندروم متابولیک در حال حاضر تنها یک پژوهش در مورد سندروم متابولیک در کشور چین بر روی کودکان چاق دارای سندروم متابولیک ۱۱ تا ۱۳ ساله به مدت ۶ هفته مداخله ورزشی و کنترل تغذیه ای یافت شد که باعث تغییرات معناداری بر ریسک فاکتورهای سندروم متابولیک و ترکیب بدن گردیده است [۱۲۵] البته بیماری سندروم متابولیک بیماری است که در دهک های سنی بالاتر بروز آن بیشتر است و داشتن ۳ عامل یا بیشتر طبق تعاریف ارایه شده در فصل قبل و اوایل این فصل فرد را مبتلا به این بیماری می نامند و داشتن این عوامل به همراه هم خطر ساز می باشد نه

فقط یک عامل، تحقیقات سالهای اخیر در کشور ایران نیز بیشتر گزارش های انجام شده شیوع سندروم متابولیک و عوامل ایجاد کننده و ارتباط آن با سبک زندگی کم تحرک را بررسی کرده اند که تمامی تحقیقات حاکی از آن است که متاسفانه بیماری سندروم متابولیک در سنین کودکی به دلیل سبک زندگی کم تحرک شیوع پیدا کرده است از جمله تحقیقات انجام شده در زمینه تاثیرات متابولیک ورزش می توان به تحقیقات Miliato و همکاران که در سال ۲۰۱۳ بر روی کودکان ۹ تا ۱۱ ساله چاق انجام شد باعث کاهش تغییرات معناداری در فشارخون، چربی های خون و افزایش معناداری در $vo2max$ گردید. [۱۲۳] در تحقیق Laguna و همکاران (۲۰۱۳) که بر روی کودکان ۸ تا ۱۱ سال چاق با دوچرخه کار سنج انجام شد ارتباط معکوس بین ضربان قلب و نمایه توده بدنی مشاهده گردید [۱۲۴] در مطالعه انجام شده توسط lai و همکاران (۲۰۱۳) بر روی کودکان ۱۰ تا ۱۶ ساله چاق چینی انجام شده است باعث تغییرات معنادار در کاهش فاکتورهای خونی از قبیل تری گلیسرید، قند خون ناشتا، کلسترول خون و ترکیب بدن گردید. که در حال حاضر تنها تحقیق ای که در ارتباط با اثر ورزش بر سندروم متابولیک در کودکان یافت شد همین مطالعه می باشد، که نشان داد تنها یک مداخله کوتاه مدت می تواند آثار سندروم متابولیک را تقلیل دهد که در این تحقیق کودکان علاوه بر انجام ورزش در تمامی روزهای هفته کنترل کالری بین ۱۲۰۰ تا ۲۰۰۰ کیلوکالری برحسب جنس و سن انجام پذیرفته است همچنین این کودکان در کلاسهای آشپزی و تغذیه سالم نیز شرکت کرده اند [۱۲۵] خطر بیماریهای قلبی عروقی در افراد دارای اضافه وزن؛ بالا بوده و فعالیت بدنی به عنوان بخش کامل کننده برنامه درمان چاقی و سلامت سیستم قلبی و عروقی در نظر گرفته میشود. دانشمندان معتقدند ۲ عامل سندروم متابولیک را تحت تاثیر قرار می دهند، فعالیت بدنی (PA) و دیگری توان هوازی یا تناسب اندام است، مطالعات درمورد فعالیت بدنی کودکان نشان داده اند سطوح پایین (PA) با افزایش خطر سندروم متابولیک همراه است در مقابل سطوح بالایی از (PA) با شدت متوسط و یا شدت بالا خطر سندروم متابولیک را کاهش می دهد به طور مشابه سطوح پایین توان هوازی و تناسب اندام احتمال ابتلا به سندروم متابولیک را افزایش می دهد، این اثرات البته مستقل از چاقی است، همچنین مطالعات نشان داده اند که مداخلاتی که باعث افزایش سطح (PA) و بهبود تناسب اندام میشوند خطر سندروم متابولیک را کاهش میدهند [۱۶۳] تمرینات هوازی و مقاومتی بر ترکیب بدن، پروفایل چربی و سوخت و ساز بدن در کودکان و نوجوانان چاق را بهبود می بخشد با این حال مقدار این اثرات با نوع، شدت و طول مدت متفاوت است. صرف نظر از نوع ورزش، فعالیت ورزشی باعث توسعه سازگاری مثبت بر چاقی دوران کودکی می گردد که بطور عمده شامل: بازگرداندن هموستاز سلولی و قلبی عروقی، بهبود ترکیب بدن و افزایش سوخت و ساز بدن می باشد بنابراین فعالیت بدنی بعنوان یک عامل در مبارزه با چاقی است. ورزش منظم نه تنها باعث بهبود پاسخ به تست تحمل گلوکز میشود بلکه باعث

بهبود حساسیت به انسولین حتی بدون کاهش وزن است [۱۲۰] بهبود کاهش ضربان قلب پس از فعالیت ورزشی را می توان به عنوان یک ابزار مهم برای اندازه گیری کنترل اتونوم قلب استفاده کرد، تمرینات هوازی نیز باید با ویژگی های ویژه ورزش هوازی برای کودکان انجام شود، برخلاف بزرگسالان که می توانند یک دوره ورزش هوازی مداوم را بر روی چرخ کار سنج یا بدون چرخ کار سنج را تحمل کنند، این نوع نسخه ورزشی برای کودکان به خوبی قابل تحمل نیست، به این دلیل کودکان را باید به فعالیتهای ورزشی تفریحی که برای آنها جالب است تشویق کرد که در آن گروه عضلات بزرگ درگیر هستند از جمله: فوتبال، فوتسال، هندبال و دیگر ورزشهای مفرح که باعث افزایش مصرف انرژی و بهبود ظرفیت هوازی آنها می گردد [۹۶] ریزو و همکاران نشان داده اند که آمادگی قلبی تنفسی همبستگی بیشتری با خطر متابولیک در خلال فعالیت بدنی دارد. این ارتباط علت و معلولی است به نقش موثر چربی بدن در ارتباط با آمادگی قلبی تنفسی و پروفایل متابولیک تاکید می کند. [۱۶۳] ایکلوند و همکاران نشان دادند که فعالیت بدنی و آمادگی قلبی تنفسی به طور جداگانه و مستقل از عوامل خطر متابولیک در کودکان مرتبط است، و پیشنهاد کرد که آمادگی جسمانی و فعالیت های بدنی با تغییر مسیر متابولیک، خطرهای متابولیک را تحت تاثیر قرار میدهد [۱۲۱] نتایج مطالعه Skinner در سال ۲۰۰۵ تفاوت معنی داری از نظر فشار خون، ضربان قلب در زمان استراحت و بازیافت نشان داد، درباره اثر مثبت تمرینات هوازی بر ترکیب بدن و ضربان قلب نیز مطالعات قابل توجهی صورت گرفته است [۱۶۴] با توجه به مطالعات یافت شده در این پیشینه و برای بررسی تاثیر فعالیت ورزشی همچنین تاکنون چنین مطالعه ای با این ابعاد و محتوا در کودکان ۱۰ ساله انجام نشده است، مطالعه حاضر به منظور بررسی اثر فعالیت بدنی بر ترکیب بدن و سندروم متابولیک در کودکان پسر، صورت گرفته است.

فصل سوم

روش شناسی تحقیق

بکارگیری روش اجرای صحیح و درست تحقیق و استفاده صحیح از ابزارها و دقت در اندازه گیری و جمع آوری اطلاعات تحقیق از جمله عوامل موثر برای انجام یک پژوهش علمی است لذا در این فصل روش انجام پژوهش، متغیرهای پژوهش، جامعه و نمونه آماری، روش خونگیری و روش آزمایشی نمونه های خونی، ابزارهای اندازه گیری و روش تجزیه و تحلیل یافته ها ارایه شده است.

۳-۲-روش تحقیق:

این تحقیق از نوع کاربردی و روش تحقیق نیمه تجربی با در نظر گرفتن پیش آزمون، پس آزمون می باشد.

۳-۳-نمونه آماری:

این مطالعه مقطعی پس از اخذ مجوز و تایید طرح پژوهش از کمیته اخلاق پزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهرستان شاهرود آغاز گردید. BMI ۴۱۷ نفر از دانش آموزان مقطع ابتدایی شهر بسطام و کلاته خیج با وزن گیری آزمودنی ها به وسیله ترازوی دیجیتال bathroom در حالی که فرد بدون کفش و با لباس سبک و در حالت ایستاده بدون حرکت می باشد با دقت ۱۰۰ گرم اندازه گیری شد. قد نیز توسط قدسنج دیواری Seca در شرایط بدون کفش، در حالی که پشت پاشنه پا، باسن و شانه های آزمودنی با دیوار تماس دارد ، با دقت ۰/۱ سانتی متر مورد سنجش قرار خواهد گرفت. از این تعداد ۵۲ نفر دارای اضافه وزن و چاقی بودند. پس از تکمیل پرسشنامه شامل اطلاعات دموگرافیک (نام خانوادگی، سن، محل سکونت و...) جلسه توجیهی با اولیا و آزمودنی ها برگزار و اهداف طرح توضیح داده شد پس از آن تعداد ۲۰ نفر حاضر به همکاری شدند که رضایت نامه آگاهانه از اولیا گرفته شد (پیوست). این تعداد تست ترکیب بدن را هم قبل و هم بعد از دوره ورزشی انجام دادند. آزمودنیها به جهت معاینات پزشکی به پزشک متخصص بیماری های داخلی و گوارش معرفی و پس از هرگونه سابقه بیماری متابولیکی جهت انجام آزمایشات خونی به آزمایشگاه معرفی شدند.

۳-۴- ابزار و روشهای اندازه گیری:

روشهای اندازه گیری به تفکیک بشرح ذیل انجام شد.

۳-۴-۱ روش خون گیری:

به مقدار 10 cc/ml در پیش آزمون و پس آزمون تعریف وبا رعایت حداقل ۹ تا ۱۲ ساعت ناشتا بودن در آزمایشگاه واحدی صورت پذیرفت.

۳-۴-۲ اندازه گیری برخی فاکتورهای خونی از جمله:

FBS, HDL, LDL, CHOL, TG با مقادیر FBS مساوی یا کمتر از ۱۰۰ mg/dl و بیشتر از آن غیر طبیعی، کلسترول مساوی یا کمتر از ۲۰۰ mg/dl طبیعی و بیشتر از آن غیر طبیعی، LDL کمتر یا مساوی ۱۳۰ mg/dl طبیعی و بیشتر غیر طبیعی، HDL بیشتر از ۴۰ mg/dl طبیعی و کمتر از آن غیر طبیعی، TG کمتر یا مساوی ۱۵۰ mg/dl طبیعی و بیشتر از آن غیر طبیعی و بارعایت حداقل ۹ تا ۱۲ ساعت ناشتا بودن هم در پیش آزمون و هم در پس آزمون در آزمایشگاه واحدی انجام شد.

۳-۴-۳ اندازه گیری شاخصهای ترکیب بدنی:

از همه افرادی که حاضر به همکاری شده بودند خواسته شد، به مرکز تندرستی واقع در سالن اخوین شهر شاهرود مراجعه نمایند و به وسیله دستگاه BODY ANALYSIS COMPOSITION مدل in body 230 ساخت کشور کره جنوبی مقادیر ترکیب بدنی، توده چربی بدن، توده خالص بدن، شاخص توده بدن (BMI)، نسبت محیط کمر به باسن (WHR) و وزن بدن و میزان متابولیسم پایه (BMR) اندازه گیری شد. اندازه گیری قد در حالت ایستاده، بدون کفش در حالتی که پاها به هم چسبیده و باسن، شانه ها و سپس سر در تماس باقد سنج بودند، باقرار دادن صفحه افقی مماس بابالی سر و موازی باخط افق ورد حالی که سر و دید چشم ها موازی با سطح افق بود با دقت ۰٫۱ سانتی متر انجام شد. اندازه گیری دور کمر (WC) نیز با متر پارچه ای انجام گردید. به منظور حذف خطای فردی همه اندازه گیری ها توسط یک فرد انجام شد.

۳-۴-۱-۳ دستگاه تعیین ترکیب بدن (Body Composition)

بادی کامپوزیشن دستگاهی برای ارزیابی ترکیب بدن می باشد . این دستگاه به جهت کاربرد آسان ، قابل حمل بودن تجهیزات در مقایسه با روش های دیگر تعیین ترکیب بدن طرفداران زیادی دارد . این دستگاه از طریق ایمپالس های الکتریکی ، مقاومت در برابر جریان الکتریکی در بافت های بدن عمل می کند . با توجه به این مقاومت ، نسبت بافت های بدن تعیین شده و آنرا با مقادیر نرمال که برای دستگاه تعریف شده مقایسه می کند . بدین ترتیب شما می توانید تصویر کاملی از وضعیت ترکیب بدنی و جزئیاتی که نیازمند توجه است بدست آورید .

۳-۴-۲- نحوه کار با دستگاه in body

این دستگاه از طریق تجزیه و تحلیل مقاومت الکتریکی به بررسی ترکیب بدن می پردازد. روش کار آن بر پایه تفاوت در محتوای الکترولیت بین بافت چربی و بدون چربی است. الکترولیت هایی مانند (سدیم، کلراید، پتاسیم، و بی کربنات) رسانای الکتریکی هستند که معمولا در بافت بدون چربی یافت می شوند زیرا حجم آب بافت بدون چربی از بافت چربی بیشتر است. بنابراین توده بدون چربی رسانای الکتریکی بسیار زیادی دارد و نسبت به بافت چربی مقاومت پایین تری دارد. این دستگاه دارای چهار الکترود برای تماس با دست ها و چهار الکترود برای تماس با پاها می باشد. جریان الکتریکی از دست راست به پای چپ و از دست چپ به پای راست عبور می کند و از طریق محاسبه امپدانس الکتریکی محتوای بافت چربی و بدون چربی محاسبه می شود.

شاخصهای ترکیب بدنی همه آزمودنی ها در حالت ناشتا و در شرایطی که معده و مثانه آنها خالی بود در ساعت ۹ تا ۱۲ صبح اندازه گیری شد کف دست و پاهای آزمودنی ها با دستمال مرطوب و تمیز و بارهنگمایی آزمونگر کلیه اشیاء فلزی را از بدن خود جدا کرده و روی دستگاه مورد نظر قرار گرفتند. بعد از وارد کردن اطلاعات شخصی شامل قد، سن، جنسیت و نیز چک کردن نحوه صحیح ایستادن روی دستگاه که باید کف پاها بطور دقیق روی الکترودهای پای و انگشتان دست روی الکترودهای دستی و دست با زاویه ۴۵ درجه دور از بدن قرار داشته باشد، باز کردن دکمه شروع توسط آزمون گیرنده جریان بیو الکتریک از طریق دستها و پاها به سرتاسر بدن منتقل شده و پس از تجزیه و تحلیل توسط دستگاه، اطلاعات هر فرد به صورت پرینت از دستگاه استخراج شد.

مواردی که تست بادی کامپوزشن ما را از آن آگاه می کند:

برای کودکان :

منحنی رشد (قد، وزن)

جدول تناسب بدن

میزان کل آب بدن

اندازه گیری پروتئین و مواد معدنی

توده چربی بدن

توده عضلات اسکلتی

اندکس توده بدن (BMI)

درصد توده چربی بدن

تعیین درجه چاقی

کنترل وزن

میزان متابولیسم پایه (BMR)

ارزیابی وضعیت تغذیه ای

امتیاز رشد

امپدانس منطقه ای در کلیه فرکانس ها

۳-۴-۴- اندازه گیری فشار خون :

. با استفاده از یک دستگاه فشار سنج بازویی اتوماتیک EmpErOr مدل NBP-100 ساخت کشور کره انجام شد. فشارخون سیستولیک و فشار دیاستولیک به شرح زیر مورد سنجش قرار گرفت فرد به مدت حداقل ۱۵ دقیقه بدون تحرک و درحالت نشسته قرار گرفته فشارخون وی انجام شد. ونحوه ارزیابی فشار خون سیستولیک و دیاستولیک طبق صدکهای تعریف شده انجام گردید. (پیوست)

۳-۴-۵-روش اجرای تحقیق:

پس از انجام آزمایشات اولیه (ترکیب بدن، فشارخون، آزمایش فاکتورهای خونی) جلسه مجددی با والدین این کودکان برگزار گردید و با توجه به تعداد افراد یک گروه ورزشی با انجام پیش آزمون و پس آزمون تست های شرح داده شده انجام شد. این گروه با میانگین سنی $10/67 \pm 1/67$ و میانگین وزنی $50/44 \pm 11/50$ بودند که تمرین ورزشی را انجام دادند.

۳-۴-۶-روش تمرین ورزشی:

روش تمرین ورزشی: ۳ جلسه تمرین هوازی منتخب شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن، ۲۰ دقیقه دویدن با شدت ۶۰٪ تا ۷۰٪ HR MAX و ۲۰ دقیقه فوتبال یا والیبال (با تاکید بر فعالیت های تفریحی بدون شدت خاص) در قالب دو تیم و ۱۰ دقیقه سرد کردن بود. HR MAX با استفاده از فرمول فرمول محاسبه حداکثر ضربان قلب $(0.7 \times \text{age}) - 208$ که خاص این گروه سنی بود محاسبه گردید و نحوه اطلاع از قرار گرفتن در این شدت تمرینی از طریق گرفتن نبض توسط فرد (شریان میچ و آموزش نحوه گرفتن نبض) در دو نوبت حین تمرین (هر ۷ دقیقه یک بار) با توجه به محدوده ضربانی خاص هر فرد انجام شد. و نوع تمرین نیز هم تداومی و هم تناوبی (انجام بازی های ورزشی و تفریحی) انجام شد.

۳-۴-۷-روش تحلیل اطلاعات :

برای تحلیل داده های این تحقیق در سطح آمار توصیفی از شاخصهای مرکزی انحراف معیار و میانگین استفاده شد. از آزمون کلموگروف-اسمیرنوف برای بررسی نوع توزیع داده ها استفاده و با توجه به طبیعی بودن توزیع داده ها از آزمون T همبسته برای آزمون فرضیه های تحقیق با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۱ برای تجزیه و تحلیل داده های تحقیق استفاده و سطح معنی داری برای تمام تحلیل های آماری $(P < 0/05)$ در نظر گرفته شد.

فصل چهارم

یافته های تحقیق

در این فصل تجزیه و تحلیل داده های بدست آمده می پردازیم ابتدا بمنظور انتخاب صحیح آزمونهای شرط نرمال بودن توزیع داده ها را بررسی کرده، سپس از آمار توصیفی و استنباطی جهت تجزیه و تحلیل داده ها استفاده می شود. در بخش آمار توصیفی با استفاده از میانگین و انحراف معیار و در بخش آمار استنباطی از روشهای آماری student t همبسته برای تعیین اختلاف (بررسی تاثیر تمرین ورزشی در پیش آزمون با پس آزمون) با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۱ برای تجزیه و تحلیل داده های تحقیق استفاده سطح معناداری برای تمام تحلیلهای آماری ($P < 0.05$) در نظر گرفته شد.

۴-۲-آزمون نرمال بودن توزیع داده ها

در گروه مورد مطالعه نتایج آزمون کلموگروف اسمیرنوف در جدول ۱-۴ آورده شده است. با توجه به این توزیع داده هادر گروه مورد نظر نرمال می باشد.

جدول ۴-۱ آزمون کلموگروف اسمیرنوف برای نرمال بودن توزیع داده ها

آزمون کلموگروف _ اسمیرنوف		متغیر
انحراف استاندارد	میانگین	
±۱۱/۴۱۷	۵۰/۴۴	وزن (kg)
±۱۱/۵۷	۱۴۴/۱	قد (CM)
±۲/۹۱	۲۳/۹۸	شاخص توده بدن (BMI) کیلوگرم بر متر مربع
±۵/۹۳	۳۶/۱۶	درصد چربی (PBF%)
±۱۶/۳۲	۱۲۶/۶	درجه چاقی (OD)
±۸/۶۷	۸۰/۷۴	دور کمر (WC) سانتی متر
±۱۳۹/۳	۱۰۶۰	متابولیسم پایه (BMR) کیلو کالری
±۹/۲۶	۹۲/۹۴	قندخون ناشتا (FBS) میلی گرم بر دسی لیتر
±۲۱/۳۲	۱۵۵/۲۸	کلسترول (CHOL) میلی گرم بر دسی لیتر
±۴۳/۴۸	۱۳۳/۴	تری گلیسیرید (TG) میلی گرم بر دسی لیتر
±۹/۴۰	۴۲/۵۶	لیپوپروتئین بادانسیته بالا (HDL) میلی گرم بر دسی لیتر
±۱۸/۳۴	۸۶/۸۹	لیپوپروتئین بادانسیته پایین (LDL) میلی گرم بر دسی لیتر
±۱/۳۸	۱۱/۴۷	فشارخون سیستولی (BPS) میلی متر جیوه
±۱/۱۹	۵/۸۹	فشارخون دیاستول (BPD) میلی متر جیوه
±۱۲/۵۱	۹۴/۴۷	ضربان قلب (HR) ضربان در دقیقه

۳-۴- مشخصات توصیفی نمونه ها:

جدول ۲-۴ مشخصات عمومی آزمودنی ها

متغیرها	میانگین	انحراف معیار
سن (سال)	۱۰/۶۷	$\pm ۱/۶۷$
قد (متر)	۱۴۴/۱	$\pm ۱۱/۵۷$
وزن (کیلوگرم)	۵۰/۴۴	$\pm ۱۱/۴۱$

باتوجه به پاسخگویی آزمودنی ها در پرسشنامه و شواهد عینی، مشخصات عمومی دانش آموزانی که در این مطالعه شرکت کردند مطابق جدول فوق می باشد. که میانگین و انحراف استاندارد این متغیرها می باشد.

متغیرها	زمان انجام		پیش آزمون		پس آزمون	
			میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
وزن (کیلوگرم)	۵۰/۴۴	$\pm ۱۱/۴۱$	۵۰/۶۸	$\pm ۱۱/۹۰$		
شاخص توده بدنی BMI (kg/m ²)	۲۳/۸۵	$\pm ۲/۹۱$	۲۳/۵۱	$\pm ۲/۹۰$		
درصد چربی (PBF%)	۳۶/۱۶	$\pm ۵/۹۳$	۳۵/۰۹	$\pm ۵/۸۷$		
درجه چاقی (OD)	۱۲۶/۶	$\pm ۱۶/۳$	۱۲۳/۶۹	$\pm ۱۴/۴۷$		
چربی بدن (body fat)	۱۸/۴۶	$\pm ۶/۲۱$	۱۸/۰۷	$\pm ۶/۳۸$		
متابولیسم پایه (BMR)	۱۰۶۰	$\pm ۱۳۹/۳۲$	۱۰۷۴	$\pm ۱۴۱/۴۷$		

در جدول بالا مواردی که مربوط به ترکیب بدن هستند مشاهده میشود، در پیش آزمون و پس آزمون میانگین و انحراف استاندارد ($\pm sd$) آنها آورده شده است که نشان می دهد تمرین توانسته اثر کاهنده بر فاکتورهای درصد چربی، درجه چاقی، و چربی بدن و اثر افزایشی بر متابولیسم پایه داشته باشد. اما این تغییرات معنا دار نبوده است.

جدول ۴-۴ تغییرات ترکیب بدن و نمرات آزمون t قبل و پس از ورزش

متغیرها	میانگین	انحراف از میانگین	t	df	p-value
وزن (کیلوگرم)	۰/۲۳۸	۱۱/۳۲	۰/۰۹	۱۷	۰/۹۳۰
شاخص توده بدنی (kg/m ²)BMI	۰/۴۶۶	۳/۰۲	۰/۶۵۴	۱۷	۰/۵۲۲
درصد چربی (PBF%)	۱/۲۵	۶/۳۳	۰/۸۳۷	۱۷	۰/۴۱۴
درجه چاقی (OD)	۴/۵۰	۲۲/۸۶	۰/۷۳۶	۱۳	۰/۴۷۵
چربی بدن (body fat)	۰/۳۸۳	۵/۹۳	۰/۲۷۴	۱۷	۰/۷۸۷
متابولیسم پایه (BMR)	۱۴/۳۳	۱۴۹/۱۴	۰/۴۰۷	۱۷	۰/۶۸۹

باتوجه به جدول بالادر هیچ کدام از موارد بالا کاهش در فاکتورهای ترکیب بدن ارایه شده در پس آزمون معنی دار نگردید. که در جدول منظور از انحراف از میانگین (sd) می باشد. چون مقدار p-value در تمامی متغیرها بالا از مقدار (۰,۰۵) بزرگتر می باشد (کاهش در برخی فاکتورها نظیر درجه چاقی، درصد چربی و همچنین افزایش در متابولیسم پایه معنادار نبود) فرض صفر صحیح می باشد.

جدول ۴-۵ شاخصهای توصیفی مربوط به فاکتورهای خونی

متغیرها	زمان انجام		پیش آزمون		پس آزمون	
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
کلسترول (CHOL)	۱۵۵/۲۸	±۲۱/۳۲	۱۵۷/۹۴	±۲۳/۳۹		
لیپوپروتئین باچگالی بالا (HDL)	۴۲/۵۶	±۹/۴۰	۴۷	±۸/۳۳		
لیپوپروتئین باچگالی پایین (LDL)	۸۶/۸۹	±۱۸/۳۴	۸۹/۷۷	±۱۷/۲۰		
تری گلیسرید (TG)	۱۱۳/۴۴	±۴۳/۴۸	۹۱/۹۴	±۳۷/۶۲		
قندخون ناشتا (FBS)	۹۲/۹۴	±۹/۲۶	۸۹/۶۱	۸/۵۲		

جدول ۴-۶ تغییرات و اثر ورزش بر فاکتورهای خونی بر اساس نمره t

متغیرها	میانگین	انحراف از میانگین	t	df	p-value
کلسترول (CHOL)	۲/۶۶	$\pm ۱۵/۷۲$	۰/۷۱۹	۱۷	۰/۴۸۲
لیپوپروتئین باچگالی بالا (HDL)	۴/۴۴	$\pm ۴/۳۹$	۴/۲۹	۱۷	*۰/۰۰۱
لیپوپروتئین باچگالی پایین (LDL)	۲/۸۸	$\pm ۱۹/۱۱$	۰/۶۴۱	۱۷	۰/۵۳۰
تری گلیسرید (TG)	۲۱/۵۰	$\pm ۳۲/۱۶$	۲/۸۳	۱۷	*۰/۰۱۱
قندخون ناشتا (FBS)	۳/۳۳	$\pm ۳/۷۷$	۳/۷۴	۱۷	*۰/۰۰۲

در جدول بالا میانگین و انحراف از میانگین (sd) آورده شده است که با توجه به در نظر گرفتن سطح معناداری (<0.05) در فاکتورهایی از قبیل HDL تغییرات افزایش یافته معنادار و در تری گلیسرید و قندخون ناشتا تغییرات کاهش یافته معناداری مشاهده شد که با علامت ستاره مشخص شده اند.

جدول ۴-۷ شاخصهای توصیفی مربوط به فشارخون و ضربان قلب

متغیرها	پیش آزمون		پس آزمون	
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
فشارخون سیستولی (BPS)	۱۱/۴۷	$\pm ۱/۳۸$	۱۰/۲۷	$\pm ۱/۱۷$
فشارخون دیاستولی (BPD)	۵/۸۹	$\pm ۱/۱۹$	۶/۳۳	$\pm ۱/۶۰$
ضربان قلب (HR)	۹۴/۴۷	$\pm ۱۲/۵۱$	۷۷/۵۵	$\pm ۱۰/۰۱$

جدول ۴-۸ تغییرات و اثر ورزش بر فشارخون و ضربان قلب

متغیرها	میانگین	انحراف از میانگین	t	df	p-value
فشارخون سیستولی (BPS)	۱/۱۶	۱/۲۹	۳/۸۲	۱۷	*۰/۰۰۱
فشارخون دیاستولی (BPD)	۰/۵	۱/۶۸	۱/۲۵	۱۷	۰/۲۲۶
ضربان قلب (HR)	۱۶/۵۵	۱۲/۸۱	۵/۷۶	۱۷	*۰/۰۰۱

در جدول بالا میانگین و انحراف (sd) آورده شده است که باتوجه به در نظر گرفتن سطح معناداری (<0.05) در فاکتورهای از قبیل فشارخون سیستولی و ضربان قلب استراحت تغییرات کاهش یافته معنادار و در فشارخون دیاستولیک تغییرات معنادار مشاهده نگردید.

جدول ۴-۹ شاخصهای توصیفی مربوط به فاکتورهای سندروم متابولیک

متغیرها	زمان انجام		پیش آزمون		پس آزمون	
			میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
قندخون ناشتا (FBS)			۹۲/۹۴	±۹/۲۶	۸۹/۶۱	۸/۵۲
لیپوپروتئین باچگالی بالا (HDL)			۴۲/۵۶	±۹/۴۰	۴۷	±۸/۳۳
تری گلیسرید (TG)			۱۱۳/۴۴	±۴۳/۴۸	۹۱/۹۴	±۳۷/۶۲
فشارخون سیستولی			۱۱/۴۷	±۱/۳۸	۱۰/۲۷	±۱/۱۷
دور کمر (WC)			۸۰/۷۴	±۸/۶۷	۸۰	±۱۰/۹۳

جدول ۴-۱۰ تغییرات و اثر ورزش بر شاخصهای سندروم متابولیک

متغیرها	میانگین	انحراف از میانگین	t	df	p-value
قندخون ناشتا (FBS)	۳/۳۳	$\pm ۳/۷۷$	۳/۷۴	۱۷	*۰/۰۰۲
لیپوپروتئین باچگالی بالا (HDL)	۴/۴۴	$\pm ۴/۳۹$	۴/۲۹	۱۷	*۰/۰۰۱
تری گلیسرید (TG)	۲۱/۵۰	$\pm ۳۲/۱۶$	۲/۸۳	۱۷	*۰/۰۱۱
فشارخون سیستولی	۱/۱۶	$\pm ۱/۲۹$	۳/۸۲	۱۷	*۰/۰۰۱
دور کمر (WC)	۰/۶۱۱	$\pm ۶/۶۶$	۰/۳۸۹	۱۷	۰/۷۰۲

در جدول بالا میانگین و انحراف (sd) آورده شده است که با توجه به در نظر گرفتن سطح معناداری ($\alpha < 0.05$) در فاکتورهای از قبیل قند خون ناشتا، لیپوپروتئین باچگالی بالا (HDL)، تری گلیسرید و فشارخون سیستولیک تغییرات معنا داری مشاهده گردید اما در دور کمر تغییرات معنا داری مشاهده نگردید. از ۵ عامل ایجاد کننده سندروم متابولیک در جدول تنها یک عامل که دور کمر می باشد تغییرات معنادار صورت نگرفته است.

جدول ۴-۱۱ نتایج اثر تمرین منتخب بر ترکیب بدنی و شاخصهای سندروم متابولیک را نشان داده است

متغیرها	پیش آزمون <i>mean ± sd</i>	پس آزمون <i>mean ± sd</i>	p
وزن (کیلوگرم)	۵۰/۴۴±۱۱	۵۰/۶۸±۱۱/۹	۰/۹۳۰
شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر متر مربع)	۲۳/۸۵±۲/۹	۲۳/۵۱±۲/۹	۰/۵۲۲
توده چربی بدن (درصد)	۳۶/۳۴±۵/۸	۳۵/۰۲ ±۵/۸	۰/۴۱۴
درجه چاقی بدن (درصد)	۱۲۶/۷±۱۶/۱	۱۲۳/۷±۱۳/۵	۰/۵۴۳
قندخون ناشتا (میلی گرم بردسی لیتر)	۹۲/۹۴±۹/۲	۸۹/۶۱±۸/۵	*۰/۰۰۲
کلسترول تام (میلی گرم بردسی لیتر)	۱۵۵/۲ ±۲۱/۳	۱۵۷/۹ ±۲۳/۳	۰/۴۸۲
تری گلیسرید (میلی گرم بر دسی لیتر)	۱۱۳/۴ ±۴۳/۴	۹۱/۹ ±۳۷/۶	*۰/۰۱۱
لیپوپروتئین باچگالی بالا (میلی گرم بر دسی لیتر)	۴۲/۵ ±۹/۴	۴۷ ±۸/۳	*۰/۰۰۱
لیپوپروتئین با چگالی پایین (میلی گرم بر دسی لیتر)	۸۶/۸ ±۱۸/۳	۸۹/۷ ±۱۷/۲	۰/۵۳۰
فشارخون سیتولی (میلی متر جیوه)	۱۱/۴ ±۱/۳۸	۱۰/۲۷ ±۱/۱۷	*۰/۰۰۱
فشارخون دیاستولی (میلی متر جیوه)	۵/۸ ±۱/۲	۶/۳۳ ±۱/۶	۰/۲۲۶
ضربان قلب (ضربه در دقیقه)	۹۴/۴ ±۱۲/۵	۷۷/۵ ±۱۰/۱	*۰/۰۰۱
دور کمر (سانتی متر)	۸۰/۷ ±۸/۶۷	۸۰ ±۱۰	۰/۷۰۲

در جدول بالا میانگین و انحراف استاندارد تمامی موارد سنجیده شده در پیش و پس آزمون آورده شده است، مواردی که ستاره دار هستند دارای تغییرات معنا دار می باشند.

جدول ۴-۱۲ تغییرات شاخصهای سندروم متابولیک در پیش آزمون و پس آزمون

متغیرها		پیش آزمون		پس آزمون	
تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
قند خون ناشتا: (>۱۰۰)	۵	۲۶,۳۱٪	۲	۱۰,۵۲٪	
لیپوپروتئین پرچگال: (<۴۰)	۶	۳۱,۵۷٪	۴	۲۱,۰۵٪	
فشار خون: (>90 th)	۱۱	۵۷,۸۹٪	۳	۱۵,۷۸٪	
تری گلیسرید: (>۱۵۰)	۴	۲۱,۰۵٪	۱	۵,۲۶٪	
دور کمر: (>90 th)	۱۹	۱۰۰٪	۱۹	۱۰۰٪	

در جدول بالا نیز میزان تغییرات سندروم متابولیک در افراد مبتلا را به درصد بیان کرده است. در پیش آزمون قند خون ناشتا در ۵ نفر از نمونه ها بالاتر از حد نرمال بود که پس از ۸ هفته تمرین هوازی این تعداد به ۲ نفر کاهش پیدا کرده است و مشخص است تمرین توانسته تا حدود زیادی براین عامل مهم مرتبط با سلامتی و یکی از عوامل اصلی سندرم متابولیک اثر گذارد و آن را کنترل کند. در مورد فشار خون نیز تعداد افراد دارای فشار خون بالا پس از دوره ورزشی کاهش فراوانی داشته است که از حدود ۱۱ نفر به حدود ۳ نفر کاهش پیدا کرده است.

۴-۴-۴-آزمون فرضیه ها:

۴-۴-۱-فرضیه اول

فرض صفر: فعالیت بدنی به میزان ۸ هفته اثرات مطلوبی بر کاهش فشارخون سیستمی در پسران زیر سن بلوغ ندارد

نتیجه آزمون: نتیجه آزمون همبسته t نشان داد تغییرات ایجاد شده توسط تمرین هوازی بر فشارخون سیستمی معنادار می باشد لذا فرض صفر رد می شود. بنابراین فعالیت بدنی به میزان ۸ هفته اثرات مطلوب و کاهنده ای بر فشارخون سیستمی پسران زیر سن بلوغ دارد.

۴-۴-۲-فرضیه دوم

فرض صفر: فعالیت بدنی به میزان ۸ هفته اثرات مطلوبی بر کاهش ضربان قلب استراحت در پسران زیر سن بلوغ ندارد

نتیجه آزمون: نتیجه آزمون همبسته t نشان داد تغییرات ایجاد شده توسط تمرین هوازی بر ضربان قلب استراحت معنادار می باشد لذا فرض صفر رد می شود. بنابراین فعالیت بدنی به میزان ۸ هفته اثرات مطلوب و کاهنده ای بر ضربان قلب استراحت پسران زیر سن بلوغ دارد.

۴-۴-۳-فرضیه سوم

فرض صفر: فعالیت بدنی به میزان ۸ هفته اثرات مطلوبی بر کاهش کلسترول خون در پسران زیر سن بلوغ ندارد.

نتیجه آزمون: نتیجه آزمون همبسته t نشان داد تغییرات ایجاد شده توسط تمرین هوازی بر ضربان قلب استراحت معنادار نمی باشد لذا فرض صفر تایید می شود. بنابراین فعالیت بدنی به میزان ۸ هفته اثرات مطلوب و کاهنده ای بر ضربان قلب استراحت پسران زیر سن بلوغ ندارد.

۴-۴-۴-۴- فرضیه چهارم

فرض صفر: فعالیت بدنی به میزان ۸ هفته اثرات مطلوبی بر افزایش کلسترول باچگالی بالا (HDL) خون در پسران زیر سن بلوغ ندارد.

نتیجه آزمون: نتیجه آزمون همبسته t نشان داد تغییرات ایجاد شده توسط تمرین هوازی بر افزایش کلسترول باچگالی بالا (HDL) معنادار می باشد لذا فرض صفر رد می شود. بنابراین فعالیت بدنی به میزان ۸ هفته اثرات مطلوب و افزایشده ای بر کلسترول باچگالی بالا (HDL) پسران زیر سن بلوغ دارد.

۴-۴-۵-۴- فرضیه پنجم

فرض صفر: فعالیت بدنی به میزان ۸ هفته اثرات مطلوبی بر کاهش کلسترول باچگالی پایین (LDL) خون در پسران زیر سن بلوغ ندارد.

نتیجه آزمون: نتیجه آزمون همبسته t نشان داد تغییرات ایجاد شده توسط تمرین هوازی بر کاهش کلسترول باچگالی پایین (LDL) معنادار نمی باشد لذا فرض صفر تایید می شود. بنابراین فعالیت بدنی به میزان ۸ هفته اثرات مطلوب و کاهشده ای بر کلسترول باچگالی پایین (LDL) پسران زیر سن بلوغ ندارد.

۴-۴-۶-۴- فرضیه ششم

فرض صفر: فعالیت بدنی به میزان ۸ هفته اثرات مطلوبی بر کاهش تری گلیسرید خون در پسران زیر سن بلوغ ندارد.

نتیجه آزمون: نتیجه آزمون همبسته t نشان داد تغییرات ایجاد شده توسط تمرین هوازی بر تری گلیسرید خون معنادار می باشد لذا فرض صفر رد می شود. بنابراین فعالیت بدنی به میزان ۸ هفته اثرات مطلوب و کاهشده ای بر تری گلیسرید خون پسران زیر سن بلوغ دارد.

۴-۴-۷-فرضیه هفتم

فرض صفر: فعالیت بدنی به میزان ۸ هفته اثرات مطلوبی بر کاهش قند خون ناشتا (FBS) در پسران زیر سن بلوغ ندارد.

نتیجه آزمون: نتیجه آزمون همبسته t نشان داد تغییرات ایجاد شده توسط تمرین هوازی بر کاهش قند خون ناشتا (FBS) معنادار می باشد لذا فرض صفر رد می شود. بنابراین فعالیت بدنی به میزان ۸ هفته اثرات مطلوب و کاهنده ای بر قند خون ناشتا (FBS) پسران زیر سن بلوغ دارد.

۴-۴-۸-فرضیه هشتم

فرض صفر: فعالیت بدنی به میزان ۸ هفته اثرات مطلوبی بر کاهش درصد چربی در پسران زیر سن بلوغ ندارد.

نتیجه آزمون: نتیجه آزمون همبسته t نشان داد تغییرات ایجاد شده توسط تمرین هوازی بر کاهش درصد چربی معنادار نمی باشد لذا فرض صفر تایید می شود. بنابراین فعالیت بدنی به میزان ۸ هفته اثرات مطلوب و کاهنده ای بر کاهش درصد چربی پسران زیر سن بلوغ ندارد.

۴-۴-۹-فرضیه نهم

فرض صفر: فعالیت بدنی به میزان ۸ هفته اثرات مطلوبی بر کاهش دور کمر (WC) در پسران زیر سن بلوغ ندارد.

نتیجه آزمون: نتیجه آزمون همبسته t نشان داد تغییرات ایجاد شده توسط تمرین هوازی بر کاهش دور کمر (WC) معنادار نمی باشد لذا فرض صفر تایید می شود. بنابراین فعالیت بدنی به میزان ۸ هفته اثرات مطلوب و کاهنده ای بر کاهش دور کمر (WC) پسران زیر سن بلوغ ندارد.

فرض صفر: فعالیت بدنی به میزان ۸ هفته اثرات مطلوبی بر کاهش درجه چاقی در پسران زیر سن بلوغ ندارد.
نتیجه آزمون: نتیجه آزمون همبسته t نشان داد تغییرات ایجاد شده توسط تمرین هوازی بر کاهش درجه چاقی معنادار نمی باشد لذا فرض صفر تایید می شود. بنابراین فعالیت بدنی به میزان ۸ هفته اثرات مطلوب و کاهنده ای بر کاهش درجه چاقی پسران زیر سن بلوغ ندارد.

فصل پنجم

بحث ونتیجه گیری

۵-۱- مقدمه:

در این فصل ابتدا خلاصه تحقیق حاضر ارائه شده و سپس نتایج بدست آمده با سایر مطالعات و تحقیقات انجام شده در این زمینه مورد بررسی قرار می گیرد و در پایان نیز نتیجه گیری، پیشنهادات برخاسته از تحقیق و پیشنهاداتی برای سایر تحقیقات بعدی ارائه می شود.

۵-۲- خلاصه پژوهش:

سندرم متابولیک با دسته ای از خطرناکترین عوامل خطر بیماری قلبی عروقی و دیابت نوع ۲ تعریف میشود. این عوامل خطر شامل چاقی شکمی، اختلالات چربیهای خون (کاهش لیپوپروتئین پرچگال، HDL، هیپرتری گلیسریدمی)، فشار خون $135/85$ و اختلال در قند خون ناشتا هستند (۱). چاقی به ویژه چاقی شکمی به عنوان یک عامل تسریع کننده اصلی و در عین حال، قابل پیشگیری در ایجاد بیماری قلبی عروقی و دیابت نوع ۲ مطرح است. یکی از اصلی ترین فاکتورها در ابتلا به سندرم متابولیک چاقی شکمی و تری گلیسرید بالا است [۵] از آنجایی که تمرین و فعالیت بدنی بطور بالقوه می تواند در کاهش ریسک فاکتورهای ابتلا به خطرات چاقی و سندرم متابولیک نقش داشته باشد [۶] هدف از تحقیق حاضر بررسی اثر ۸ هفته تمرین هوازی منتخب بر ترکیب بدن و شاخصهای سندرم متابولیک از قبیل: فشارخون (سیستولی)، قند خون ناشتا، دور کمر، تری گلیسرید و کلسترول با چگالی بالا در پسران دانش آموز مقطع ابتدایی با میانگین سنی ۱۰ سال مشغول به تحصیل در دبستان شهر های بسطام و کلاته خیج که همگی پسر به تعداد ۴۱۷ نفر در دو دبستان این دو شهر بودند اندازه گیری های اولیه شامل اندازه گیری قد و وزن و محاسبه BMI طبق نمودار CDC تعداد ۵۲ نفر دارای اضافه وزن و چاقی بودند که با انجام جلسه ای توجیهی با والدین این کودکان و فرم رضایتنامه آگاهانه توسط والدین تکمیل گردید که از این تعداد ۳۰ نفر تست ترکیب بدن را انجام دادند و در بحث آزمایش خون و شرکت در فعالیت ورزشی به مدت ۸ هفته بطور منظم ۱۹ نفر اعلام آمادگی کردند که بطور مداوم و طی چند جلسه دیگر (حدوداً ۴ جلسه) با اولیا این کودکان انجام شد شرح حال هر کدام از کودکان طبق آزمایش خون و ترکیب بدن به طور کامل توضیح داده شد، که سبب همکاری همه جانبه اولیا با آزمونگر گردید.

۵-۳- بحث :

برای غلبه بر چاقی شاید یکی از بزرگ ترین موانع مسائل روحی روانی است. متمایز بودن افراد چاق در مراکز مراقبت های بهداشتی، محل کار و تحصیل رایج است. این متمایز بودن بر سلامتی روح و روان تاثیر میگذارد. اغلب برای افراد چاق این متمایز بودن سخت است. مرور متون علمی نشان می دهد ۲۸ درصد معلمان مدارس ابتدایی فکر می کنند چاقی بدترین چیزی است که می تواند برای یک فرد اتفاق بیفتد و ۲۴ درصد پرستاران از کار با افراد چاق سر باز می زنند این احساسات شدید که تنها ریشه در اندازه بدن فرد دارد، هشدار دهنده است و یقیناً بر افرادی که این احساسات آنها را بدین سو هدایت می کند تاثیر می گذارد. راههای زیادی وجود دارد که مربیان، کمک مربیان و متخصصان آمادگی سلامتی می توانند روش مثبت و سالمی را بیابند تا کاهش وزن را در مدد جویان مبتلا به افزایش وزن افزایش دهند. بایستی خطرهای چاقی و فواید فعالیت بدنی را به کودکان آموزش داد. برای مثال زمانی که فقط افزایش فعالیت بدنی می تواند خطر سلامتی ویژه بیماریها را تا ۵۰ درصد کاهش دهد اغلب بیش از حد بر کاهش وزن بایستی تمرکز کرد. [۱۵۵]. تمرینات ورزشی آثار مثبتی بر چاقی دوران کودکی برای پیشگیری و کاهش خطرات چاقی دارد. اگرچه فعالیت ورزشی به تنهایی بطور کامل در کاهش وزن و توده چربی توانا نیست ولی در کاهش خطرات سندروم متابولیک با کاهش عوامل خطر ساز عاملی موثر و مهم می باشد [۱۵۵]

. از جهاتی نیز مطالعه ما دارای محدودیت بود از جمله در فصل تابستان (به دلیل تعطیلی مدارس و نداشتن ارتباط مستمر با والدین) و آزمودنی ها نیز از دو منطقه مختلف شهر بودند (امکان تقسیم به دو گروه کنترل و ورزش وجود نداشت.

این مطالعه مشخص ساخت که سندرم متابولیک به عنوان یک مشکل انسان امروزی از سنین بسیار پایین آغاز می شود و همانگونه که از نتایج حاصل شد قریب به ۱۳٪ از این کودکان قبل از سن بلوغ دچار اضافه وزن و چاقی می باشند و از این تعداد ۱۹ نفر در مطالعه شرکت داشتند که برآورد سندروم در این تعداد ۸ نفر مبتلا به سندروم متابولیک بودند که به بیان آماری ۴۲,۱٪ در این سن کم به سندرم متابولیک مبتلا هستند. لذا این زنگ خطر مهمی است که باید اصلاح سبک زندگی از خانواده و در سنین پایین صورت گیرد. چرا که بچه های چاق در آینده بزرگسالان چاق خواهند شد. همچنین فعالیت ورزشی هوازی به عنوان یک استراتژی درمان غیر دارویی در این کودکان می تواند تا حدودی عوامل موثر بر سندرم متابولیک را کنترل کند. تمرینات ورزشی آثار مثبتی بر چاقی دوران کودکی برای پیشگیری و کاهش خطرات چاقی دارد. اگرچه فعالیت ورزشی به تنهایی بطور کامل در کاهش وزن و توده چربی توانا نیست ولی در کاهش خطرات سندروم متابولیک با کاهش عوامل خطر ساز عاملی موثر و مهم می باشد. از اهداف این مطالعه میتوان آگاهی والدین نسبت به فرزند خود باشد که با کنترل و کاهش عوامل خطر ساز هزینه های درمانی را کاهش میدهد در مدت زمان دوره ورزشی ۳ نفر به دلیل آسیب در خارج از کلاس تمرینی و یا عدم رعایت شرکت منظم در طرح از مطالعه خارج گردیدند. طبق اطلاعات به دست آمده از این آزمون شونده ها ۱۳٪ افراد این مطالعه دچار اضافه وزن و چاقی بوده اند که در تعداد ۱۹ نفر شرکت کننده این مطالعه ۸ نفر به ۳ شاخص از سندروم متابولیک مبتلا بوده اند که در این تعداد به بیان آماری ۴۲٪ افراد سندروم متابولیک داشتند که این آمار هشدار دهند ای است همچنین هیچکدام از این افراد مبتلا داروی خاصی برای کنترل این بیماری مصرف نمی کردند و اطلاعی نیز از وضعیت بیماری خود نداشتند شاید به دلیل اینکه این بیماری در دهکهای سنی بالاتر بیشتر بروز می کند. تعداد ۵ نفر یا ۲۶,۳۱٪ افراد پره دیابت یا پیش دیابت بودند که پس از مداخله تمرینی به ۱۰,۵۲٪ کاهش داشت و میزان قند خون ناشتا ۱۰۰ و بالاتر در نظر گرفته شد. در فشار خون سیستولی ۱۱ نفر یا ۵۷,۸۹٪ افراد بالای صدک ۹۰ طبق سن و جنس بودند که پس از مداخله به ۳ نفر یا ۱۵,۷۸٪ کاهش پیدا کرد یکی از بیشترین تغییرات در همین مورد می باشد. در مورد تاثیر ورزش بر دور کمر نتایج معنی دار نبود. و با توجه به یافته های این مطالعه و دیگر مطالعات حتی مداخلات کوتاه مدت می تواند روند چاقی و خطرات دیگر مرتبط با آن را معکوس کند.

در این پژوهش کاهش فشارخون دیاستولیک از نظر معناداری معنی دار نبود، اما فشارخون سیستولیک حدود ۲ میلی متر جیوه با در نظر گرفتن سطح معنا داری ($p < 0,05$) کاهش پیدا کرد، بنابراین در پژوهش

حاضر ۸ هفته تمرین هوازی سبب کاهش و بهبود فشارخون در پسران زیر سن بلوغ گردید، در یک مطالعه میانگین کاهش فشارخون سیستولیک و دیاستولیک ناشی از یک برنامه ورزشی حدود ۲ میلی متر و در تحقیق دیگری کاهش فشار خون سیستولیک و دیاستولیک ناشی از یک برنامه ورزشی حدود ۱۵ میلی متر جیوه و کاهش فشارخون دیاستولیک حدود ۹ میلی متر جیوه گزارش شده است [۱۶۵]

یافته های این مطالعه در زمینه فشار خون سیستولی با مطالعه Balducci و همکاران (۲۰۱۰) انجام شده است همسو می باشد [۱۴۱] این پژوهش با مطالعات Loimaala و همکاران نیز همسو می باشد. [۱۲۶] با مطالعه Honkola و همکاران (۲۰۱۰) ناهمسو است که شاید از دلایل ناهمسوئی در این مطالعه نوع ورزش انجام شده در تحقیق که از نوع قدرتی به مدت ۵ ماه بوده است [۱۲۷]. با مطالعه Eriksson و همکاران نیز ناهمسو است شاید از دلایل ناهمسوئی نوع ورزش در این مطالعه ترکیب هوازی و قدرتی به میزان ۱۰ هفته یا تعداد کم آزمودنی باشد [۱۲۸] در پژوهش حاضر تمرین هوازی به مدت ۸ هفته توانست میانگین ضربان قلب استراحت را از ۹۲ ضربه در دقیقه به ۷۷ ضربه در دقیقه کاهش دهد که کاهش حدود ۱۵ ضربه می باشد، که احتمالاً تغییر در ضربان قلب در ارتباط با کاهش فشارخون سیستولی می باشد، یعنی بطور کلی تمرین ورزشی توانسته است تا حدودی تغییرات مثبت ای بر همودینامیک قلب و عروق بگذارد چرا که تداوم فشارخون از کودکی تا بزرگسالی عواقب نامناسبی برای فرد در پی خواهد داشت در این زمینه تحقیقات صورت گرفته در این رده سنی محدود بود که از دلایل آن نیز شاید این باشد که افزایش فشارخون در این دهک سنی تا حدودی در جامعه تا چند سال قبل امر بدیهی بنظر می رسید اما با توجه به نوع و سبک زندگی در جوامع رو به افزایش می باشد و همچنین شاید نتیجه گیری محققان از ورزش و تاثیر ورزش بر همودینامیک مستند شده است و نیازی به تکرار در دیگر رده های سنی نداشته است به بیان دیگر از آثار دائمی ورزش کاهش فشارخون و ضربان قلب حتی با زمان حداقل ۲ هفته نیز می باشد، از تحقیقات صورت گرفته در این زمینه می توان به مطالعه ای که در خصوص کاهش ضربان قلب استراحت توسط محمد حسن دشتی خویدکی ۱۳۸۹ انجام شده است اشاره کرد که با یافته های این تحقیق نیز همسو می باشد [۱۶۰] یافته های مطالعه حاضر درباره ضربان قلب استراحت با یافته های لی و همکاران همسو است [۱۶۶] یافته های این مطالعه در مورد ضربان قلب استراحت با مطالعه Gillis و همکاران (۲۰۰۷) ناهمسو است [۱۲۹]

در این پژوهش کاهش در عوامل مرتبط با ترکیب بدن از جمله BMI، درجه چاقی، درصد چربی، وزن بدن و اندازه دور کمر با سطح معناداری ($p < 0.05$) معنی دار نبود بنابراین تمرین هوازی به مدت ۸ هفته باعث تغییرات کاهنده ای بر ترکیب بدن نگردید که شاید از دلایل آن عدم کنترل تغذیه و مدت زمان دوره ورزشی باشد به هر حال تمامی تحقیقات صورت گرفته در زمینه ترکیب بدن که نتیجه گرفته اند و تغییرات معناداری

مشاهده کرده اند اکثر قریب به اتفاق مدت زمانی بیش از ۸ هفته و بیشتر از آن بوده است، البته کاهش دور کمر در ورزشهای هوازی با مدت زمان بیشتر نیاز دارد و با کاهش وزن ارتباط دارد در واقع این کاهش وزن هست که بر روی دور کمر تاثیر میگذارد. یافته های این مطالعه با مطالعه weigle (2008) در عدم کاهش معنا دار در دصد چربی بدن همسو می باشد [۱۳۰] با مطالعات Zafeiridis و همکاران (۲۰۰۵) همسو می باشد [۱۳۱] نتایج این تحقیق از این نظر که در وزن بدن تغییرات معنا داری به وجود نیامده است با مطالعات Goran و همکارانش همخوانی دارد [۱۳۱] اما با مطالعات Despres و همکاران ناهمسو می باشد [۱۳۲] نوع فعالیت ورزشی برای کاهش وزن و دور کمر مهم است دلیل فیزیولوژی چنین موضوعی درک مکانیسم های است که توسط آنها انرژی لازم جهت عملکرد عضلات به خدمت گرفته می شود از آن جا که باتوجه به توصیه محققان حجم وزمان به نحوی در نظر گرفته شده بود که برنامه فعالیت با نوع هوازی صورت گیرد انتظار میرود که در حین فعالیت مذکور اسیدهای چرب بعنوان سوخت اصلی توسط عضله استفاده شود و باعث کم شدن چربی بدن شود. بنابراین باتوجه به ماهیت تحقیق که هوازی است پس اصلی ترین عامل در کاهش آن محسوب می شود ولی دخالت متغیرهای گوناگون مانند تغذیه فعالیت روزانه آزمودنی و وضعیت ارایه آنها قبل از شروع تحقیق می تواند در نتیجه نهایی پژوهش حاضر تاثیر گذار باشد.

در پژوهش حاضر تمرین هوازی به مدت ۸ هفته توانست میانگین لیپوپروتئین باچگالی بالا (HDL) را حدودا به میزان ۳,۱۱ میلی گرم بر دسی لیتر افزایش دهد، از آنجا که مزیت اصلی فعالیت بدنی، کمک به تداوم کاهش وزن در بلند مدت و به دنبال آن کاهش چربیهای مضر خون میباشد. در بسیاری از پژوهش ها اثر مفید ورزش بر HDL مشخص گردیده است [۱۳۶] یافته های این مطالعه با مطالعه Huang و همکاران (۲۰۰۷) که به مدت ۱۲ هفته تمرین انجام گرفته است همخوانی دارد [۱۳۷] با مطالعه Cauza و همکاران نیز همسو می باشد که در این تحقیق نیز فعالیت بمدت ۱۶ هفته و سه روز در هفته بوده است که شدت این مطالعه نیز ۶۰٪ درصد vo_{2max} بوده است [۱۳۸] یافته های این مطالعه با مطالعه Dunstan و همکاران (۲۰۰۹) ناهمسو می باشد لازم به ذکر است مدت زمان این مطالعه ۶ ماه و نوع فعالیت ورزشی قدرتی بوده است که شاید از دلایل اختلاف نوع فعالیت ورزشی باشد چرا که اغلب تحقیقات هوازی افزایش در HDL خون را مشاهده کرده اند [۱۳۹]

در پژوهش حاضر تمرین هوازی به مدت ۸ هفته توانست میانگین قند خون ناشتا را از ۹۲,۹ به ۹۰,۱۶ میلی گرم بر دسی لیتر کاهش دهد طبق یافته های بدست آمده از ۵ کودک در معرض خطر قندخون بیش از ۱۰۰ میلی گرم بر دسی لیتر، ۳ نفر بعد از دوره تمرین ورزشی به زیر ۱۰۰ میلی گرم بر دسی لیتر کاهش پیدا کرد، تحقیقات نشان داده است از دیگر فواید مثبت ورزش بدون تغییر در وزن بدن بهبود حساسیت

مصرف گلوکز توسط انتقال دهنده های GLUT4 می باشد که مستقل از وزن بدن می باشد در تحقیق George و همکاران که بر روی کودکان ۱۳ ساله انجام دادند بعد از ۱۲ هفته تمرین هوازی تغییر معناداری در وزن بدن مشاهده نکردند ولی تغییرات در قند خون ناشتا معنا دار بود که از دلایل فیزیولوژیکی ثابت شده است که همان مکانیزم گیرنده GLUT4 میتواند کمک موثری به تنظیم و افزایش مصرف گلوکز خون حین فعالیت ورزشی شود [۱۴۰] بنابراین تمرین ورزشی در مطالعه حاضر توانست همانند مطالعه نامبرده شده بدون کاهش تغییر معنی دار در وزن بدن بر قند خون ناشتا تاثیر مثبت بگذارد. که با مطالعه George و همکاران (۲۰۰۵) همسو می باشد. [۱۴۰] یافته های این مطالعه با یافته های مطالعه Balducci و همکاران ناهمسو می باشد که شاید از دلایل این اختلاف نوع آزمودنی ها که همگی مبتلا به دیابت بوده اند و شاید نوع تمرین ورزشی که ترکیبی از هوازی و قدرتی بوده است باشد [۱۴۱]

پژوهش حاضر به مدت ۸ هفته تاثیر مثبت بر کاهش معنا دار کلسترول لیپوپروتئین باچگالی پایین LDL خون پسران زیر سن بلوغ نداشت. که با مطالعه Cuff و همکاران (۲۰۰۳) همسو می باشد که در این تحقیق نیز شدت فعالیت ورزشی ۶۰ تا ۷۵ درصد ضربان قلب ذخیره، به مدت ۱۶ هفته و سه روز در هفته انجام شده است که بدون کاهش معنا دار در کلسترول خون بوده است [۱۴۲] اما با مطالعات Milltao و همکاران (۲۰۱۳) بر روی کودکان ۹ تا ۱۱ ساله انجام شده ناهمسو می باشد [۱۴۳]

پژوهش حاضر به مدت ۸ هفته تغییرات کاهنده معنا داری بر تری گلیسرید خون کودکان شرکت کننده در طرح داشت که میانگین تری گلیسرید از ۱۱۳،۴ به ۹۱،۹ میلی گرم بر دسی لیتر کاهش پیدا کرد که حدودا در این فاکتور ۲۱،۵ میلی گرم بر دسی لیتر کاهش پیدا کرده است که شاید در بین فاکتورهای خونی بیشترین تغییر مربوط به همین فاکتور می باشد که نشان گر تغییرات مثبت فعالیت ورزشی است. یافته های این تحقیق با مطالعه Savoye و همکاران (۲۰۰۷) همسو می باشد [۱۴۴] اما با مطالعه park و همکاران (۲۰۰۷) و مطالعه Sacher (2010) ناهمسو می باشد [۱۴۵، ۱۴۶]

پژوهش حاضر به مدت ۸ هفته تغییرات کاهنده معناداری بر اندازه دور کمر کودکان شرکت کننده در طرح نداشت، همچنان که در فصول قبلی به این نکته اشاره گردید که تغییر در دور کمر مبتنی بر کاهش وزن بطور کلی است و کاهش موضعی در بدن پس از کاهش در چربی بدن می باشد همچنین کاهش موضعی به دلیل افزایش فعالیت در بافت چربی و یا اطراف آن که در فعالیت ورزشی فعال می شود اتفاق می افتد در مطالعات مختلف اغلب مطالعاتی که تغییرات کاهنده معناداری در دور کمر داشته اند مدت زمانی بیش از ۸ هفته داشته اند [۱۴۷] یافته های این مطالعه با مطالعه Sacher (2010) همسو می باشد [۱۴۶] با مطالعه Kalarchian (2009) ناهمسو می باشد [۱۴۸]

نتیجه گیری کلی:

فعالیت ورزشی بعنوان یک استراتژی کم هزینه و صرفا بدون هزینه برای بهبود و ارتقا وضعیت جسمانی می باشد چنانچه همیشه پیشگیری بهتر از درمان است با تغییر سبک زندگی به سمت پویایی و رعایت اصول صحیح فعالیتی و تغذیه ای می تواند از بروز بیماری های غیر واگیر دار و مزمن جلوگیری کند یا آنها را تقلیل دهد چنانچه قبلا هم اشاره شد الگوی فعالیت بدنی تا ۱۸ سالگی تثبیت می شود که بعد از این سن تغییر یا امکان پذیر نیست یا با مشکل صورت می گیرد و چه بهتر کودکان ما از سبک زندگی سالم پیروی کنند تا در آینده شاهد مشکلات و هزینه های درمانی برای این افراد نباشیم یا حداقل روند کاهش یافته ای در این مورد داشته باشیم تمرین ورزشی ارایه شده در این طرح تاحدودی میتواند بر روی شاخصهای سندروم متابولیک تاثیر گذار باشد از دیگر اهداف تحقیق آگاهی والدین نسبت به وضعیت جسمانی کودک خود بود که خوشبختانه این امر میسر گردید، در مورد شدت ورزش نیز استفاده از شریان میچ و آموزش نحوه محاسبه و لمس آن نیز بارها و به کرات گفته شد شاید استفاده از وسایلی چون گام شمار، دستگاههای محاسبه کننده کالری و غیره هزینه بر باشد و در همه جا برای فرد امکان استفاده نداشته باشند ولی استفاده از نبض میچ دست راحت و آسان بوده که با نحوه صحیح گرفتن و محاسبه آن میزان و محدوده شدت ورزشی را به فرد اعلام می کند.

۵-۵-پیشنهادهای کاربردی:

شیوع چاقی چه در کشورهای پیشرفته و چه در کشورهای در حال توسعه روندی رو به افزایش دارد، برنامه های ورزشی یک استراتژی مهم برای کاهش این شیوع و محدود کردن بیماری های همراه و دراز مدت چاقی می باشد. از این رو اجرای یک طرح جامع برای افزایش تحرک و تشویق کودکان به ورزش های هوازی در دوران ابتدایی و دبستان با محوریت تفریح و بازی و همچنین اجرای طرح در زمینه ایجاد خانه های بازی در خارج از مدرسه و شرکت کودکان در این خانه های (کودک) می تواند علاوه بر جلوگیری از بی تحرکی بر دیگر جنبه های روانشناختی وی تاثیر مثبت داشته باشد، کما اینکه آموزش خود والدین نیز بایستی در کنار کودکان در رابطه با آثار منفی بی تحرکی و تغذیه صحیح انجام شود. چنانچه تغییرات مثبت در این زمینه صورت بگیرد می تواند از عوارض چاقی و بی تحرکی در آینده را تقلیل داد. از اینرو شرکت خانواده در کلاسهای آموزشی می تواند کمک شایانی به تقلیل خطرات چاقی در جامعه کمک کند تا فرد نسبت به

وضعیت جسمانی و سطح تندرستی خویش اطلاعاتی کسب کند و بتواند در مراحل بعدی مسیر درست ای را برای کسب فیزیک جسمانی بهتر را طی کند.

۵-۶-پیشنهادهای پژوهشی:

پیشنهاد میشود مطالعات بیشتری به منظور یافتن راهکارهای بیشتر، بهتر و کارآمدتر جهت پیشگیری و کنترل هرچه بیشتر چاقی علی الخصوص در کودکان مقطع ابتدایی انجام شود.

پیشنهاد می شود در مطالعات آتی از هر دو جنس برای بررسی شیوع و تعیین اثر ورزش بر سندروم متابولیک استفاده گردد. به دلیل اینکه چربی زیر جلدی و چاقی مرکزی (شکمی) در دختران بیشتر از پسران است

پیشنهاد می شود در مطالعات آتی با استفاده از گروه کنترل انجام گردد تا میزان تغییرات حاصل از ورزش و عدم تحرک نیز مشخص گردد.

باتوجه به اینکه در این مطالعه کنترل تغذیه ای انجام نگردید پیشنهاد می شود این مطالعه را همراه با کنترل تغذیه ای انجام شود تا آثار و میزان تاثیر هریک از مداخلات را بصورت جداگانه و ترکیب این دو (کنترل تغذیه ای و کنترل تغذیه ای و فعالیت بدنی) مشخص گردد.

Reference

١-Daley A. School Based Physical Activity in the United Kingdom: Can it Create Physically Active Adults? *Quest* 2002;54(1):21-34.

٢-Skelton JA, Rudolph CD. Overweight and obesity. In: Kliegman RM, Behrman RE, Jenson HB, Stanton BF, Zietell BJ, Dawis HW, Nelson textbook of pediatrics. 18th ed. Philadelphia: Saunders

2007.P.232-42

٣- Morrison JA, Friedman LA, Gray – McGuire C. Metabolic syndrome in childhood predicts adult cardiovascular disease 25 years later. The Princeton Lipid Research Clinics Follow up Study. *Pediatrics* 2007;120:340-345 .

٤- Morrison JA, Friedman LA, Wang P. Glueckcg:Metabolic syndrome in childhood predicts adult Metabolic syndrome and type 2 diabetes mellitus 25 to 30 years later. *J Pediatr* 2008; 152:201-206.

٥- International Diabetes Federation. The IDF consensus definition of the metabolic syndrome in children and adolescents. Available at:[http:// www. IDF.org/webdata/docs/Mets-definition –children.pdf](http://www.IDF.org/webdata/docs/Mets-definition-children.pdf) .
Accessed: 25/3/2009

٦- Courtney J, Jan J. Vascular risks and management of obesity in children and adolescents *Vascular Health and Risk Management* 2006; 2(2): 171-87

٧- Reaven GM. Banting lecture 1988, Role of insulin resistance in human disease. *Diabetes* 1988; 37: 1595-1607

٨-.NawrotTS, Hoppenbrouwers K, Den Hond E, Fagard RH, Staessen JA. Prevalence of hypertension, hypercholesterolemia, smoking and overweight in older Belgian adolescents. *Eur J Public Health* 2004; 14(4):361-5

٩-Azizi F, Allahverdian S, Mirmiran P, Rahmani M, Mohammadi F. Dietary factors and body mass index in a group of Iranian adolescents: Tehran lipid and glucose study. *Int J Vitam Nutr Res* 2001;71(2):123-7.

١٠-Levin BE, Govek E. Gestational obesity accentuates obesity in obesity-prone progeny. *Am J Physiol* 1998;275:R1374-9

۱۱- Raveil GP, Stein ZA, Susser MW. Obesity in young men after famine exposure in utero and early infancy. *N Engl J Med* 1976;295(7):349-53

۱۲- Kelishadi R, Razaghi EM, Gouya MM, Ardalan G, Gheiratmand R, Delavari A, et al. Association of physical activity and the metabolic syndrome in children and adolescents: CASPIAN Study. *Horm Res* 2007;67(1):46-52

۱۳- Kelder SD, Perry CL, Klerr KI, Lytle LL. Longitudinal tracking of adolescents smoking, physical activity, and food choice behaviors. *Am J Public Health* 1994;84:1121-6.

۱۴- Kelishadi R. Childhood overweight, obesity, and the metabolic syndrome in developing countries. *Epidemiol Rev* 2007;29:62-7

۱۵- Bassuk, S.S., J.E. Manson "Physical Activity and Cardiovascular Disease Prevention in Women How Much Is Good Enough?" *Exercise & Sport Science Reviews*. 31(4). 2003.176-181

۱۶- Angevaren M, Aufdemkampe G, Verhaar HJJ, Aleman A, Vanhees L. Physical activity and enhanced fitness to improve cognitive function in older people without known cognitive impairment. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2008, Issue 3. Art. No.: CD005381. DOI: 10.1002/14651858. CD005381. pub3

۱۷- Abe T, Loenneke JP, Young KC, Thiebaud RS, Nahar VK, Hollaway KM, et al. Validity of ultrasound prediction equations for total and regional muscularity in middle-aged and older men and women. *Ultrasound Med Biol*. 2015;41(2):557-64

۱۸- Kliegman RM, Marcante KJ, Jenson HB, Behrman RE. Nelson obesity, essentials of pediatrics. 5th ed Philadelphia: Saunder's 2006.p.140-2

۱۹- Skelton JA, Rudolph CD. Overweight and obesity. In: Kliegman RM, Behrman RE, Jenson HB, Stanton BF, Zietell BJ, Dawis HW, Nelson textbook of pediatrics. 18th ed. Philadelphia: Saunders 2007.P.232-42

۲۰- Tapia Ceballos L. Metabolic syndrome in childhood. *An Pediatr(Barc)*2007; 66(2):159-66 Steinberger J. Diagnosis of the metabolic syndrome in children. *Current Opinion in Lipidology* 2003; 14: 555-9

- ۲۱- Steinberger J, Daniels SR. Obesity, insulin resistance, diabetes, and cardiovascular risk in children: An American Heart Association Scientific Statement from the Atherosclerosis, hypertension, and obesity in the young committee (Council on cardiovascular disease in the young) and the diabetes committee (Council on nutrition, physical activity, and metabolism). *Circulation* 2003; 107: 1448-53.
- ۲۲- Messiah SE, Arheart KL, Luke B, Lipshultz SE, Miller TL. Relationship between body mass index and metabolic syndrome risk factors among US 8- to 14-year-olds, 1999 to 2002. *J Pediatric* 2008;153(2):215-21
- ۲۳- Dehghan M, Danesh A, Merchant. Childhood obesity, prevalence and prevention. *Nutrition J* 2005; 4: 24
- ۲۴- Azizi F. Tehran lipid and Glucose Study: Methods and the abstract of findings. Research Institute for Endocrine Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Scie
- ۲۵- Skelton JA, Rudolph CD. Overweight and obesity. In: Kliegman RM, Behrman RE, Jenson HB, Stanton BF, Zietell BJ, Dawis HW, Nelson textbook of pediatrics. 18th ed. Philadelphia: Saunders 2007.P.232-42.
- ۲۶- Story M. Schoole-based approaches for preventing and treating obesity. *International Journal of Obesity* 1999. 23 (suppl 2):43-51.
- ۲۷- Kelishadi R, Esmaeil Motlagh M, Ardalan G, Ziaei H, Riyazi MM, Mahmood Arabi M, et al. Prevalence of weight disorders and associated factors: prevention of chronic non- communicable disease: today better than tomorrow. 2007-2008. Isfahan: Isfahan University of Medical Science. 2008.p. 49. [Persian]
- ۲۸- Kliegman RM, Marcante KJ, Jenson HB, Behrman RE. Nelson obesity, essentials of pediatrics. 5th ed Philadelphia: Saunder's 2006.p.140-2.
- ۲۹- Tapia Ceballos L. Metabolic syndrome in childhood. *An Pediatr(Barc)*2007; 66(2):159-66
- ۳۰- Dandona P, Aljada A, Chaudhuri A, Mohanty P, Garg R. Metabolic syndrome: a comprehensive perspective based on interactions between obesity, diabetes, and inflammation. *Circulation* 2005; 111: 1448-54.

- ۳۱-. Maffeis C, Banzato C, Talamini G. Waist-to-height ratio, a useful index to identify high metabolic risk in overweight children. *J Pediatr* 2008; 152: 207-13
- ۳۲-Kelishadi R, Pour MH, Sarraf-Zadegan N, Sadry GH, Ansari R, Alikhassy H, et al. Obesity and associated modifiable environmental factors in Iranian adolescents: Isfahan Healthy Heart Program - Heart Health Promotion from Childhood. *Pediatr Int* 2003; 45: 435-42.
- ۳۳-. Freedman DS, Khan LK, Serdula MK, Ogden CL, Dietz WH. Racial and ethnic differences in secular trends for childhood BMI, weight and height. *Obesity (Silver Spring)* 2006; 14: 301-8.
- ۳۴-. Rosner B, Prineas R, Daniels SR, Loggie J. Blood pressure differences between blacks and whites in relation to body size among US children and adolescents. *AmJ Epidemiol* 2000; 151: 1007-19
- ۳۵-Malcolm DD, Burns TL, Mahoney LT, Lauer RM. Factors affecting left ventricular mass in childhood: the Muscatine Study. *Pediatrics* 1993; 92: 703-9.
- ۳۶- Hosseini M, Ataei N, Aghamohammadi A, Yousefifard M, Taslimi S, Ataei F. The relation of body mass index and blood pressure in Iranian children and adolescents aged 7-18 years old. *Iranian Journal of Public Health* 2010; 39: 126-34.
- ۳۷-. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics* 2004; 114(2 Suppl 4th Report): 555- 76.
- ۳۸-. Shelton D, Le Gros K, Norton L, Stanton-Cook S, Morgan J, Masterman P. Randomised controlled trial: A parent-based group education programme for overweight children. *Journal of Paediatrics and Child Health* 2007; 43: 799-805.
- ۳۹-. Adler NE, Ostrove JM. Socioeconomic status and health: what we know and what we don't. *Ann N Y Acad Sci* 1999; 896: 3-15.

٢٠- Lawlor DA, Sterne JA, Tynelius P, Davey Smith G, Rasmussen F. Association of childhood socioeconomic position with cause-specific mortality in a prospective record linkage study of 1,839,384 individuals. *American Journal of Epidemiology* 2006; 164: 907-15

٢١- James J, Thomas P, Cavan D, Kerr D. Preventing childhood obesity by reducing consumption of carbonated drinks: cluster randomized controlled trial. *BMJ* 2004; 328:1237

٢٢- - Ochoa MC, Moreno-Aliaga MJ, Martínez-González MA, Martínez JA, Martía A. Predictor factors for childhood obesity in a Spanish case-control study. *Nutrition* 2007; 23(5):379-84.

٢٣- - Plourde G. Preventing and managing pediatric obesity. *Can Fam Physician* 2006;52(3):322-8

٢٤- Veugelers PJ. Prevalence of and risk factors for childhood. Overweight and obesity. *CMAJ* 2005;173(6doi:10.1503/cmaj.050445

٢٥- Flynn MA, McNeil DA, Maloff B, Mutasingwa D, Wu M, Ford C, et al. Reducing obesity and related chronic disease risk in children and youth: a synthesis of evidence with 'best practice' recommendations. *Obes Rev* 2006(suppl 1):7-66

٢٦- Wells J C. A critique of the expression of paediatric body composition data. *Arch Dis Child* 2001; 85: 67-72

٢٧- VanItallie TB, Yang MU, Heymsfield SB, Funk RC, Boileau RA. Height-normalized indices of the body's fat-free mass and fat mass: potentially useful indicators of nutritional status. *Am J Clin Nutr* 1990; 52: 953-9

٢٨- Freedman DS, Wang J, Maynard LM, Thornton JC, Mei Z, Pierson RN, et al. Relation of BMI to fat and fat free mass among children and adolescents. *Int J Obes (Lond)*, 2005; 29: 1-8

٢٩- Van Etten LM, Verstappen FT, Westerterp KR. Effect of body build on weight-training induced adaptations in

body composition and muscular strength. *Med Sci Sports Exerc* 1994; 26: 515-21

٥٠- Mushtaq MU, Gull S, Abdullah HM, Shahid U, Shad MA, Akram J. Waist circumference, waist-hip ratio and waist-height ratio percentiles and central obesity among Pakistani children aged five to twelve years. *BMC Pediatr*. 2011; 11: 105.

٥١- Després JP, Moorjani S, Lupien PJ, Tremblay A, Nadeau A, Bouchard C. Regional distribution of body fat, plasma lipoproteins, and cardiovascular disease. *Arteriosclerosis*. 1990;10(4): 497-511

٥٢- Bovet P, Arlabosse T, Viswanathan B, Myers G. Association between obesity indices and cardiovascular risk factors in late adolescence in the Seychelles. *BMC Pediatr*. 2012; 12: 176.

٥٣- Manjoo P, Joseph L, Dasgupta K. Abdominal adiposity and daily step counts as determinants of glycemic control in a cohort of patients with type 2 diabetes mellitus. *Nutr Diabetes*. 2012; 2: e25

٥٤- Rose DP, Haffner SM, Baillargeon J. Adiposity, the metabolic syndrome, and breast cancer in African-American and white American women. *Endocr Rev*. 2007; 28(7): 763-77.

٥٥- Ogundiran TO, Huo D, Adenipekun A, Campbell O, Oyesegun R, Akang E, et al. Body fat distribution and breast cancer risk: findings from the Nigerian breast cancer study. *Cancer Causes Control*. 2012; 23(4): 565-74

٥٦- Webber LS, Srinivasan SR, Wattigney WA, Berenson GS. Tracking of serum lipids and lipoproteins from childhood to adulthood. The Bogalusa Heart Study. *Am J Epidemiol* 1991;133: 884-99

٥٧- Rode A, Shephard RJ. Acculturation and loss of fitness: the preventive role of active leisure. *Artic Med Res* 1993; 52(3): 107-112.

٥٨- Nori-Habashy A. [Study blood lipid, percentage blood lipids rate and relationship between them in elderly active and non-active] Persian. *Res Sport Sci* 2007; 3(9): 102- 121

۵۹- Hamadyan HA. [The effects program select physical fitness on aerobic and body composition men 30-40] Persian. Olym Quar 2007; 8(16): 31-43.

۶۰- Bassuk SS, Manson JE. Epidemiological evidence for the role of physical activity in reducing risk of composition body and cardiovascular disease. J Appl Physical 2005; 99(3): 1193-1204.

۶۱- Maeasomi H. [The effects of select exercise on the capacity physiology and body composition boys in the rang of age 16-17] Persian. Hara J Tehr Univ 2008; 3(9):12-21

۶۲- Skinner JS. Physiological response of men to 1, 3 and 5 day per week training programs. J Res Sport 2005; 57(2):62-75

۶۳- Hallgreen CE, Hall KD. Allometric relationship between changes of visceral fat and total fat mass. Int J Obes)Lond(. 2008 May;32(5):845-52

۶۴- Ross R, Janssen I, Dawson J, Kungl AM, Kuk JL, Wong SL, et al. Exercise-induced reduction in obesity and insulin resistance in women: a randomized controlled trial. Obes Res.2004 May;12(5):789-98

۶۵- Ross R, Dagnone D, Jones PJ, Smith H, Paddags A, Hudson R, et al. Reduction in obesity and related comorbid conditions after diet-induced weight loss or exercise-induced weight loss in men. A randomized, controlled trial. Ann Intern Med. 2000 Jul 18;133(2):92-10

۶۶- Coker RH, Williams RH, Yeo SE, Kortebein PM, Bodenner DL, Kern PA, et al. The impact of exercise training compared to caloric restriction on hepatic and peripheral insulin resistance in obesity. J Clin Endocrinol Metab. 2009 Nov;94(11):4258-66

۶۷- International Diabetes Federation. The IDF consensus definition of the metabolic syndrome in children and adolescents. Available at: [http:// www. IDF.org/webdata/docs/Mets-definition –children.pdf](http://www.IDF.org/webdata/docs/Mets-definition –children.pdf) .Accessed: 25/3/2009

᠙᠕-Courtney J, Jan J. Vascular risks and management of obesity in children and adolescents Vascular Health and Risk Management 2006; 2(2): 171-87

᠙᠖-Nawrot TS, Hoppenbrouwers K, Den Hond E, Fagard RH, Staessen JA. Prevalence of hypertension, hypercholesterolemia, smoking and overweight in older Belgian adolescents. Eur J Public Health 2004;14(4):361-5

᠙᠗-Messiah SE, Arheart KL, Luke B, Lipshultz SE, Miller TL. Relationship between body mass index and metabolic syndrome risk factors among US 8- to 14-year-olds, 1999 to 2002. J Pediatric 2008;153(2):215-2

᠙᠘-Barkai L, Paragh G. Metabolic syndrome in childhood and adolescent. Orv Hetil 2006;147(6):243-50

᠙᠙-Martha R, Moran Z, Beatriz. SV, Rafael V, Fernando G. Metabolic syndrome among child and adolescent aged 10-18 years. Diabetes care 2004;27(251):6-15

᠙᠙-Salem Z, Vazirinejad R. Prevalence of obesity and metabolic syndrome in adolescent girls in south east of Iran 2007. Pak J Med Sci 2009; 25(2): 384-90.

᠙᠙-Scott M, James I, Stephen RD, Karen AD, Robert HE, Barry AF. Diagnosis and Management of the Metabolic Syndrome. An American Heart Association/ National. Heart, Lung, and Blood Institute Scientific Statement. Circulation.2005;112:2735-2752.

᠙᠙-Moayeri H, Rabbani A, Keihanidoust ZT, Bidad K, Anari S. Overweight adolescents: a group at risk for metabolic syndrome (*Tehran adolescent obesity study*). Arch Iran Med 2008;11(1):10-1

᠙᠙-Steinberger J, Daniels SR. Obesity, insulin resistance, diabetes, and cardiovascular risk in children: An American Heart Association Scientific Statement from the Atherosclerosis, hypertension, and obesity in the young committee (Council on cardiovascular disease in the young) and the diabetes committee (Council on nutrition, physical activity, and metabolism). Circulation 2003; 107: 1448-53

⁂⁂-Maki KC. Dietary factors in the prevention of diabetes mellitus and coronary artery disease associated with the metabolic syndrome. *Am J Cardiol* 2004; 93(11A): 12C-17C

⁂⁂-Pi Sunyer FX. Medical hazards of obesity. *Ann Intern Med* 1993; 119: 655-60.

⁂⁂-. Rimm EB, Stampfer Mj, Giovannucci E, Ascherio A, Spiegelman D, Colditz GA, et al. Body size and fat distribution as predictors of coronary heart diseases among middle-aged and older US men. *Am J Epidemiol* 1995; 141: 1117-27

⁂⁂-International Diabetes Federation (IDF). IDF Consensus Worldwide Definition of the Metabolic Syndrome. Available at: http://www.idf.org/metabolic_syndrome. Accessed on: June 1, 2009

⁂⁂-Haslam DW, James WP. Obesity. *Lancet* 2005; 366: 1197-209

⁂⁂-Hu G, Tuomilehto J, Silventoinen K, Barengo N, Jousilahti P. Joint effects of physical activity, body mass index, waist circumference and waist-to-hip ratio with the risk of cardiovascular disease among middle-aged Finnish men and women. *Eur Heart J* 2004; 25: 2212-19

⁂⁂-Miilunpalo S, Pasanen M, Vuori I, Oja P, Malmberg J. Body mass index, physical inactivity and low level of physical fitness as determinants of all-cause and cardiovascular disease mortality--16 y follow-up of middle-aged and elderly men and women. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2000; 24: 1465-74.

⁂⁂-Ford ES, Mokdad AH, Giles WH. Trends in waist circumference among U.S. adults. *Obes Res* 2003; 11: 1223-31

⁂⁂-Porkka KV, Viikari JS, Taimelar S, Dahl M, Akerblom HK. Tracking and predictiveness of serum lipid and lipoprotein measurements in childhood: a 12-year follow-up. The Cardiovascular Risk in Young Finns study. *Am J Epidemiol* 1994; 140: 1096-110

⁂⁂-Nicklas TA, von Duvillard SP, Berenson GS. Tracking of serum lipids and lipoproteins from childhood to dyslipidemia in adults: the Bogalusa Heart Study. *Int J Sports Med* 2002; 23: S39-43.

^{٨٧}-Janssen I, Katzmarzyk PT, Srinivasan SR, Chen W, Malina RM, Bouchard C, et al. Combined influence of body mass index and waist circumference on coronary artery disease risk factors among children and adolescents. *Pediatrics* 2005; 115: 1623-30

^{٨٨}-Plachta-Danielzik S, Landsberg B, Johannsen M, Lange D, Müller MJ. Association of different obesity indices with blood pressure and blood lipids in children and adolescents. *Br J Nutr* 2008; 100: 208-18

^{٨٩}-.McCarty B. Obesity. In: Vaughn IR, editor. *Adolescent nutrition: assessment and management*. New York: Chapman and Hall; 1996. p. 199-219

^{٩٠}- Report of a WHO expert consultation. Obesity: preventing and managing the global epidemic. WHO technical report series, No 894. Geneva: WHO; 2000

^{٩١}- RAM WEISS, MD, PHD• FRANCINE RATNER KAUFMAN, MD
Metabolic Complications of Childhood Obesity *Diabetes Care* 31 (Suppl. 2):S310–S316, 2008

^{٩٢}- Lin HF, Boden-Albala B, Juo SH, Park N, Rundek T, Sacco RL:
Heritabilities of the
metabolic syndrome and its components in the Northern Manhattan Family Study. *Diabetologia* 48:2006 –2012, 2005

^{٩٣}-Arslanian SA, Bacha F, Saad R, Gungor N: Family history of T2DM is associated with decreased insulin sensitivity and an impaired balance between insulin sensitivity and insulin secretion in white youth. *Diabetes Care* 28:115–119, 2005

^{٩٤}- Silverstein JH, Rosenbloom AL: Type 2 diabetes in children. *Curr Diab Rep* 1:19 –27, 2001

^{٩٥}-Tang W, Hong Y, Province MA, Rich SS, Hopkins PN, Arnett DK, Pankow JS, Miller MD, Eckfeldt JH: Familial clustering for features of the metabolic syndrome: the National Heart, Lung and Blood Institute Family Heart Study. *Diabetes Care* 29:631– 636, 2006

^{٩٦}- Santiago Tavares Paesa, JCBM, Andreazzi AE. Metabolic effects of exercise on childhood obesity a current view. ELSEVIER. 2014

۹۷- Kelishadi R, Pour MH, Sarraf-Zadegan N, Sadry GH, Ansari R, Alikhassy H, et al. Obesity and associated modifiable environmental factors in Iranian adolescents: Isfahan Healthy Heart Program - Heart Health Promotion from Childhood. *Pediatr Int* 2003; 45: 435-42

۹۸- Shidfar F1, Abedi Taleb E2, Prevalence of Obesity, Abdominal Obesity and Hypertension in 10-13 Years Old Children of Governmental and Nongovernmental Elementary School in Some Regions of Tehran in 1390 Year 225/*Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism* Vol 16 No.3 August-September 2014

۹۹- Levy-Marchal C, Jaquet D: Long-term metabolic consequences of being born small for gestational age. *Pediatr Diabetes* 5:147–153, 2004

۱۰۰- Krishnaveni GV, Hill JC, Leary SD, Veena SR, Saperia J, Saroja A, Karat SC, Fall CH: Anthropometry, glucose tolerance, and insulin concentrations in Indian children: relationships to maternal glucose and insulin concentrations during pregnancy. *Diabetes Care* 28:2919 –2925, 2005

۱۰۱- Kaplan NM. The deadly quartet. Upper body obesity, glucose intolerance, Hypertriglyceridemia *Arch Intern Med* 1989; 149:1514-1520

۱۰۲- World Health organization, Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus. Geneva; World Health organization; 1999.

۱۰۳- Alberti KGMM, Zimmet PZ. Definition diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications; Part one diagnosis and classification of diabetes mellitus. Provisional report of a WHO consultation. *Diab Med* 199۹

۱۰۴- Hafner SM, Valdez RA, Hazuda HP, Stern MP. Prospective analysis of the insulin resistance syndrome (syndrome X) *Diabetes* 1992; 41: 715-722.

۱۰۵- Grundy SM, Brewer HB Jr, Cleeman JL, Smith SC Jr, Lenfant C. Definition of Metabolic syndrome. Report of the national heart, Lung, and Blood institute. American Heart Association conference on scientific issues related to definition. *Circulation* 2004; 109: 433-438

١٠٦-Alexpander CM, Landsman PB, Teutsch SM, etal NCEP defined metabolic syndrome, diabetes and prevalence of coronary heart disease among NHANES participants age 50 years and older. Diabetes 2003; 52: 121

١٠٧-Alberti G. Introduction to the metabolic syndrome. Eur Heart J 2005; 26: D3- D5.

١٠٨-Despres JP, Lemieux I. Abdominal obesity and metabolic syndrome. Nature 2006; 444: 881-887.

١٠٩-Lorenzo C, Williams K, Hunt KJ, Haffner SM. The National Cholesterol Education Program - Adult Treatment Panel III, International Diabetes Federation, and World Health Organization definitions of the metabolic syndrome as predictors of incident cardiovascular disease and diabetes. Diabetes Care 2007; 30:8

١١٠-Meigs JB, Rutter MK, Sullivan LM, et al. Impact of insulin resistance on risk of type 2 diabetes and cardiovascular disease in people with metabolic syndrome. Diabetes Care 2007; 30:1219.

١١١-Adams RJ, Appleton S, Wilson DH, Taylor AW, Dal Grande E, Chittleborough C, Gill T, Ruffin R. Population comparison of two clinical approaches to the metabolic syndrome: implications of the new International Diabetes Federation consensus definition. Diabetes Care 2005; 28(11):2777

١١٢-Ford ES, Giles WH, Mokdad AH. Increasing prevalence of the metabolic syndrome among U.S. Adults. Diabetes Care 2004; 27(10):2444

١١٣-Deepa M, Farooq S, Datta M, Deepa R, Mohan V. Prevalence of metabolic syndrome using WHO, ATP III and IDF definitions in Asian Indians: the Chennai Urban Rural Epidemiology Study (CURES-34). Diabetes Metab Res Rev 2007; 23:1271-34

١١٤-Park YW, Zhu S, Palaniappan L, et al. The metabolic syndrome: prevalence and associated risk factor findings in the US population from the Third National

Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. Arch InternMed 2003; 163:427

११५- B. Singh, S. Arora, B. Goswami, V. Mallika. Metabolic syndrome: A Reviewe of emerging markers and management. Metabolic syndrome: A review of emerging markers and management Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research &

११६-J. Tuomilehto, J. Lindstro m, J.G. Eriksson, T.T. Valle, H. Hamainen, P. Ilanne-Parikka, et al. Finnish Diabetes Prevention Study Group, Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance, N. Engl. J. Med. 344 (2001) 13431350.

११७-P. Ilanne-Parikka, J.G. Eriksson, J. Lindstrom, H. Hamalainen, S. KeinanenKiukaanniemi, M. Laakso, et al. Finnish Diabetes Prevention Study Group, Prevalence of the metabolic syndrome and its components: findings from a Finnish general population sample and the diabetes prevention study cohort, Diabetes Care 27 (2004) 2135 - 2140.

११८-Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. Executive Summary of The Third Report of The National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, And Treatment of High Blood Cholesterol In Adults (Adult Treatment Panel III). JAMA 2001; 285:2486

११९-Weinstein AR, Sesso HD, Lee IM, Cook NR, Manson JE, Buring JE, et al. Relationship of physical activity vs. body mass index with type 2 diabete

१२०- Pan Y, Pratt CA. Metabolic syndrome and its association with diet and physical activity in US adolescents. J Am Diet Assoc. 2008;108(2):276-86; discussion 86

१२१- Ekelund U, Anderssen SA, Froberg K, Sardinha LB, Andersen LB, Brage S, et al. Independent associations of physical activity and cardiorespiratory fitness with metabolic risk factors in children: the European youth heart study. Diabetologia. 2007;50(9):1832-40

१२२- Santiago Tavares Paesa, JCBM, Andreazzi AE. Metabolic effects of exercise on childhood obesity: a current view. ELSEVIER. 2014

١٢٣- Militão AG, de Oliveira Karnikowski MG, da Silva FR, Garcez Militão ES, Dos Santos Pereira RM, Grubert Campbell CS. Effects of a recreational physical activity and healthy habits orientation program, using an illustrated diary, on the cardiovascular risk profile of overweight and obese schoolchildren: a pilot study in a public school in Brasília, Federal District, Brazil. *Diabetes Metab Syndr Obes*. 2013;6:445-51.

١٢٤- Laguna M, Aznar S, Lara MT, Lucía A, Ruiz JR. Heart rate recovery is associated with obesity traits and related cardiometabolic risk factors in children and adolescents. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2013;10:995-1001

١٢٥- Beibei Luo a, Yang Yang A 6-week diet and exercise intervention alters metabolic syndrome risk factors in obese Chinese children aged 11e13 years *Journal of Sport and Health Science* 2 (2013) 236e241

١٢٦-Loimaala A, Huikuri HV, Vuori I, et al. Exercise training improves baroreflex in type 2 diabetes. *Diabetes* 2003; 52 (7): 1837-42

١٢٧-Honkola A, Forsen T, Eriksson J, et al. Resistance training improves the metabolic profile in individuals with type 2 diabetes. *Acta Diabetol* 1997; 34 (4): 245-8

١٢٨-Eriksson J, Tuominen J, Tuomilehto J, et al. Aerobic endurance exercise or circuit-type resistance training for individuals with impaired glucose tolerance? *Horm Metab Res* 1998; 30 (1): 37-41

١٢٩-Gillis D, Brauner M, Granot E. A communitybased behavior modification intervention for childhood obesity. *J Pediatr Endocrinol Metab*. 2007;20(2):197–203

١٣٠-Weigel C, Kokocinski K, Lederer P, Dötsch J, Rascher W, Knerr I. Childhood obesity: concept, feasibility, and interim results of a local group-based, long-term treatment program. *J Nutr Educ Behav*. 2008;40(6): 369–373

١٣١-Goran MI, Poehlman ET. Endurance training does not enhance total energy expenditure in healthy elderly persons. *Am J Physiol* 1992; 263(5pt1): E950-7.

١٣٢-Despres JP, Bouchard C, Tremblay A, et al. Effects of aerobic training on fat distribution in male subjects. *Med Sci Sport Exerc* 1985; 17(1): 113-18

١٣٣-Vuorhmaa t, Ahotupa m, Irjala k, Vasankarl t. Acute prolonged exercise reduces moderately oxidized LDL in healthy men. *Int J Sports Med* 2005; 26: 420-42

١٣٤-Yoshiga CC, Higuchi M, Oka J. Serum lipoprotein cholesterol levels in older oarsmen. *Eur J Appl Physiol* 2002; 87(3):228-3

١٣٥-Tolfrey K, Campbell IG, Batterham AM. Exercise training induced alterations in prepubertal children's lipid-lipoprotein profile. *Med Sci Sports Exerc* 1998; 30(12):1684-92.

١٣٦-Reed J. Blood pressure responses of sedentary African American women during cycle and treadmill exercise. *Ethn Dis* 2007; 17(1): 59-64

١٣٧-Huang SH, Weng KP, Hsieh KS, et al. Effects of a classroom-based weight-control intervention on cardiovascular disease in elementary-school obese children. *Acta Paediatr Taiwan*. 2007;48(4):201–206

١٣٨-Cauza E, Strasser B, Haber P, et al. The relative benefits of endurance and strength training on metabolic factors and muscle function of people with type 2 diabetes. *Arch Phys Med Rehab* 2005; 86: 1527-33

١٣٩-Dunstan DW, Daly RM, Owen N, et al. High-intensity resistance training improves glycemic control in older patients with type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2002; 25: 1729-36

١٤٠-George P. Nassisa,b, Katerina Papantakou Aerobic exercise training improves insulin sensitivity without changes in body weight, body fat, adiponectin, and inflammatory markers in overweight and obese girls *Metabolism Clinical and Experimental* 54 (2005) 1472–1479

١٤١-Balducci S, Leonetti F, Fallucca F, et al. Is a long term aerobic plus resistance training program feasible for and effective on metabolic profile in type 2 diabetes? *Diabetes Care* 2004; 27: 841-2

١٤٢-Cuff DJ, Meneilly GS, Frohlich JJ, et al. Effective exercise modality to reduce insulin resistance in women with type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2003; 26 (11): 2977-82

١٤٣-Militão AG, de Oliveira Karnikowski MG, da Silva FR, Garcez Militão ES, Dos Santos Pereira RM, Grubert Campbell CS. Effects of a recreational physical activity and healthy habits orientation program, using an illustrated diary, on the cardiovascular risk profile of overweight and obese schoolchildren: a pilot study in a public school in Brasília, Federal District, Brazil. *Diabetes Metab Syndr Obes*. 2013;6:445-51

١٤٤-Savoye M, Shaw M, Dziura J, et al. Effects of a weight management program on body composition and metabolic parameters in overweight children: a randomized controlled trial. [see comment] *JAMA*. 2007;297 (24):2697–270

١٤٥-Park TG, Hong HR, Lee J, Kang HS. Lifestyle plus exercise intervention improves metabolic syndrome markers without change in adiponectin in obese girls. *Ann Nutr Metab*. 2007;51(3):197–20.

١٤٦-Sacher PM, Kolotourou M, Chadwick PM, et al. Randomized controlled trial of the MEND program: a family-based community intervention for childhood obesity. *Obesity (Silver Spring)*. 2010;18(suppl 1):S62–S6

١٤٧-Mandy Ho, Effectiveness of Lifestyle Interventions in Child Obesity: Systematic Review With Meta-analysis *PEDIATRICS* Volume 130, Number 6, December 2012

١٤٨-Kalarchian MA, Levine MD, Arslanian SA, et al. Family-based treatment of severe pediatric obesity: randomized, controlled trial. *Pediatrics*. 2009;124(4):1060–1068

١٤٩- sharon A.Plowman:Denise L.Smith(1 June 2007).Exercise Phisiology For Health Fitness and Performance.Lippincott Williams &Wilkins.P.61.ISBN 978-0-7817-8406-1 Rterieved 13 October 2011

١٥٠-Ramos AJ,Silva MJ, Maria H, Isable M, Monica a ,Helena M, Body Composition in non-alcoholic fatty liver disease patients. Uneversidade dellsboa faculdade de motricidade humana 2014.

١٥١-Pronk NP, Anderson LH, Crain AL, Martinson BC, O'Connor PJ, Sherwood NE, et al. Meeting recommendations for multiple healthy lifestyle factors. Prevalence, clustering, and predictors among adolescent, adult, and senior health plan members. *Am J Prev Med*. 2004;27(2Suppl):25-33

۱۵۲- Loomba R, Sirlin CB, Schwimmer JB, Lavine JE, Advances in pediatric nonalcoholic fatty liver disease. HEPATOLOGY. 2009

۱۵۳- Khazaie T, Nasiri S, Comparing the obesity risk factors in obese and normal children of Birjand 2006. DENA: Birjand University of Medical Sciences 2006

۱۵۴- میناسیان و، مرنندی م، کلیشادی ر، (۱۳۹۱) کودکان، چاقی و و، جلد ۱، چاپ اول ص ۱۰-۳۱

۱۵۵- ویلیام ج، اسون ج، مایکل آ، (۱۳۹۴) فیزیولوژی ورزش تلفیق نظر و عمل جلد ۲، چاپ دوم گائینی ع، دریانوش ف، ص ۱۷۴-۲۰۸

۱۵۶- قرقره چی ر، رزاقی آذر م، بررسی شیوع سندروم متابولیک در کودکان و نوجوانان چاق، مجله پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تبریز دوره ۳۲ شماره ۳ مرداد و شهریور ۱۳۸۹ صفحات ۴۱-۵۷

۱۵۷- نوروزی پرشکوه ن، حسن دوست ف، مودب ف، رضایی ع، شیوع چاقی در کودکان ایرانی و عوامل مرتبط با آن کنگره بینالمللی چاقی مادر و کودک ۲۴-۲۶ اردیبهشت ماه ۱۳۹۴ ارومیه - ایران

۱۵۸- مهرداد م، حسین پناه ف، عزیزی ف، تعیین شیوع سندرم متابولیک بین کودکان ۹-۳ ساله در مطالعه قند و لیپید تهران دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی دوره ۳۰، شماره ۴، زمستان ۱۳۸۵ صفحات ۳۳۷ تا ۳۴۴

۱۵۹- فخر زاده ح، ابراهیم پور پ، پور ابراهیم ر، حمیدی آ، حشمت ر، نوری م، لاریجانی ب، سندرم متابولیک و ارتباط آن با سطوح انسولین در کودکان چاق مدارس ابتدایی منطقه شش تهران مجله دانشگاه علوم پزشکی ایران ۷، دوره سیزدهم/ شماره ۵۱/ تابستان ۱۳

۱۶۰- دشتی خویذکی م، تاثیر برنامه ورزشی منتخب بر روی ترکیبات بدنی و ضربان قلب دانش آموزان پسر ۱۱-۱۳ سال مجله تحقیقات علوم پزشکی زاهدان (۱۳۸۹)

۱۶۱- علی زاده ز، مروری بر برنامه های ورزشی هوازی، قدرتی و موضعی مؤثر بر کاهش دور شکم مجله علمی سازمان نظام پزشکی جمهوری اسلامی ایران، دوره ۳۲، شماره ۴، زمستان ۱۳۵۸-۳

۱۶۲- Roberts CK, Chen AK, Barnard RJ. Effect of a short-term diet and exercise intervention in youth on atherosclerotic risk factors. Atherosclerosis

۱۶۳- Rizzo NS, Ruiz JR, Hurtig-Wennlof A, Ortega FB, Sjostrom M. Relationship of physical activity, fitness, and fatness with clustered metabolic risk in children and adolescents: the European youth heart study. J Pediatr. 2007;150(4):388-94

۱۶۴- Legantis CD, Nassis GP, Dipla K, Vrabas IS, Sidossis LS, Geladas ND. Role of cardiorespiratory fitness and obesity on hemodynamic responses in children. *J Sports Med Phys Fitness*. 2012;52(3):311-8.

۱۶۵- Cooper AR, Moore LA, McKenna J, Riddoch CG. What is the magnitude of blood pressure

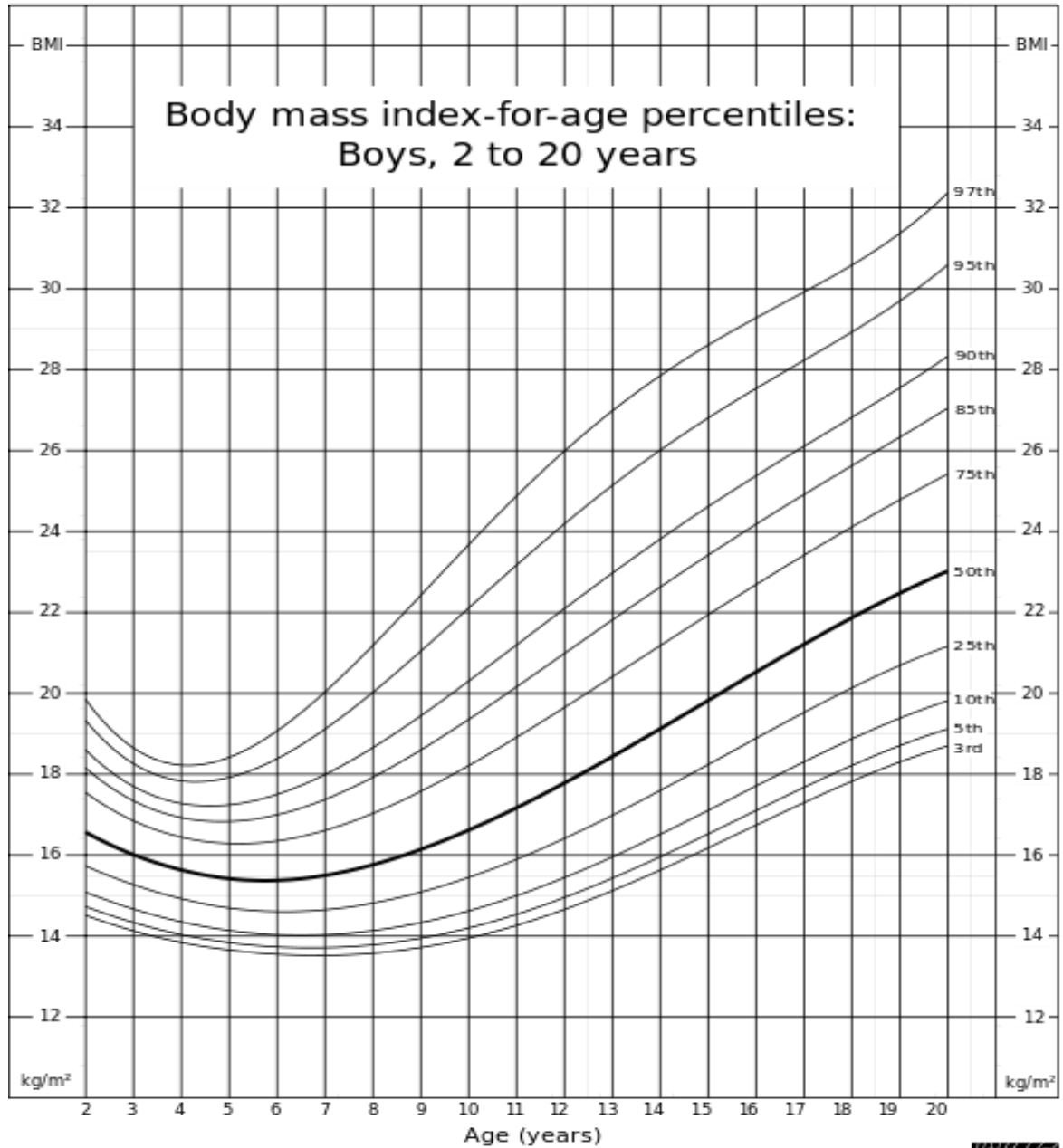
۱۶۵- Lee S, Bacha F, Hannon T, Kuk JL, Boesch C, Arslanian S. Effects of aerobic versus resistance exercise without caloric restriction on abdominal fat, intrahepatic lipid, and insulin sensitivity in obese adolescent boys: a randomized, controlled trial. *Diabetes*. 2012;61:2787-95

۱۶۶- Sadr Bafghi SM, Salari M, Rafiee M, Namayandeh SM, Abdoli AM, Karimi M, et al. [Prevalence of metabolic syndrome and its risk factors in an urban population: Yazd Healthy Heart Project (Persian)]. *Journal of Tehran University of Medical Sciences*. 2006;64(10):90-6.

۱۶۷- Kazemi S, Koosha A, Sharifi F, Moosavi-Nasab SND, Mellati AA. [Metabolic syndrome prevalence in 17-21 years old population of Zanjan: a new definition for waist circumference in Iranians in comparison with ATP III and World Diabetes Association (Persian)]. *Iran Diabetes and Lipid Journal*. 2008;7(4):393-8.

۱۶۸- Jalali R, Vashaghani M, Dabaghmanesh MH, Ranjbar Omrani GHH. [Metabolic syndrome prevalence in adults of Akbar Abad Kovar, Fars Province, in 2008 (Persian)]. *Iranian Endocrinology and Metabolism Journal*. 2009;11(4):405-14

CDC Growth Charts United States

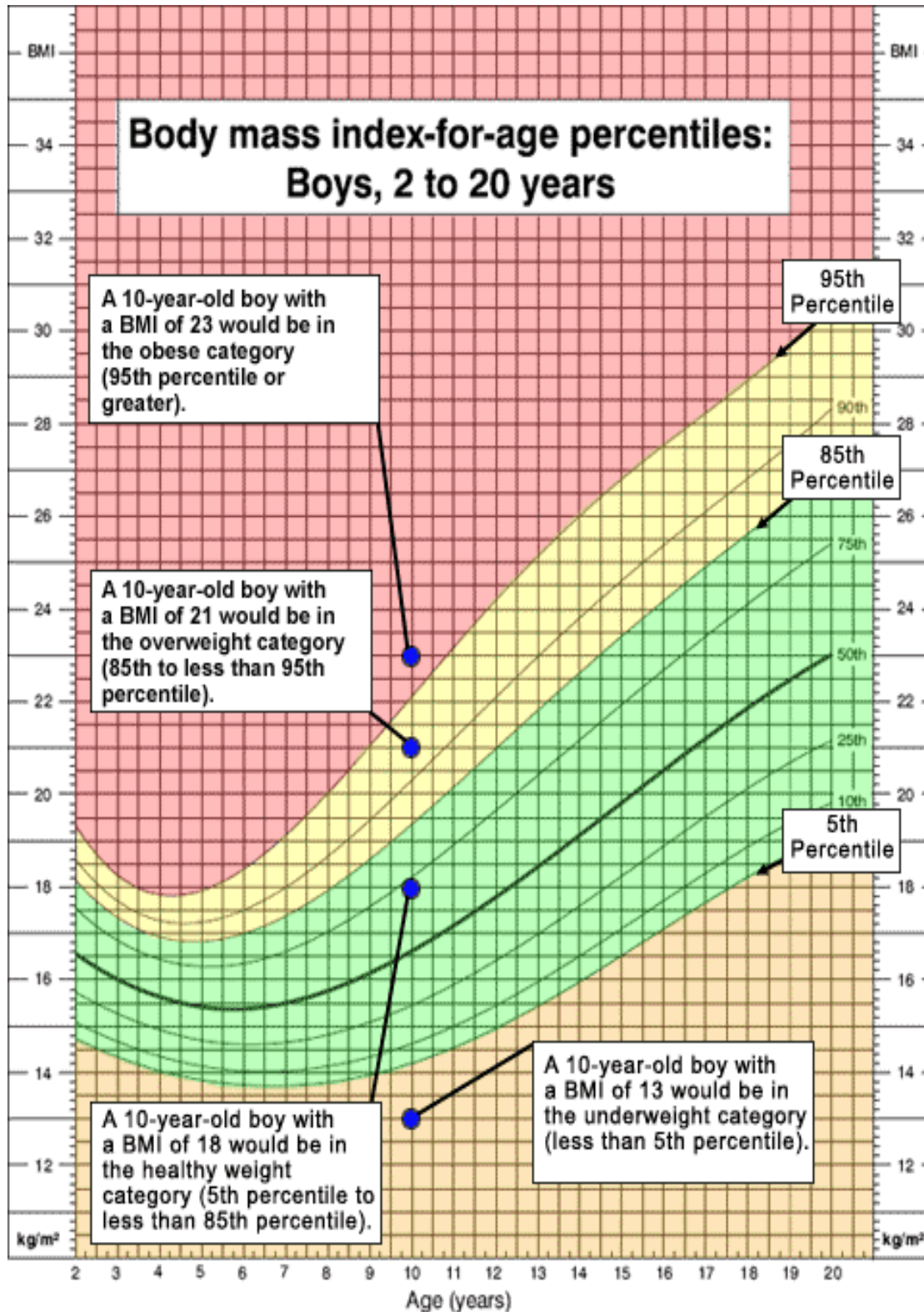


Published May 30, 2000.

SOURCE: Developed by the National Center for Health Statistics in collaboration with the National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion (2000).



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE™



BOYS WAIST CIRCUMFERENCE

D.O.B. [DDMMYY] / /



Because a high BMI by itself may not be a guarantor of obesity/overweight, a high waist centile added to a high BMI centile will confirm fatness more conclusively. The shaded area represents a healthy waist range.

Measuring the Waist

The waist is defined as the mid-way point between the lowest rib cage and the iliac crest and should be measured, preferably, with a special tension tape [see illustrations below].

When measuring his waist, the boy should ideally be wearing only underclothes. Ask him to stand with his feet together and weight evenly distributed with his arms relaxed. Ask him to breathe normally and take the waist measurement at the end of a normal expiration.

The waist can also be identified by asking him to bend to one side. Measurement is taken at the point of flexure. If he is wearing a shirt or vest, deduct 1cm before recording and plotting the waist measurement.

There is no consensus about how to define paediatric obesity using waist measurement. For clinical use the 99.6th or 98th centiles are suggested cut-offs for obesity and the 91st centile for overweight, like the BMI [see chart overleaf].

Date	Age	Height	Weight
:	:	:	:
BMI	BMI %	Waist %	
Signature:			

Date	Age	Height	Weight
:	:	:	:
BMI	BMI %	Waist %	
Signature:			

Date	Age	Height	Weight
:	:	:	:
BMI	BMI %	Waist %	
Signature:			

Date	Age	Height	Weight
:	:	:	:
BMI	BMI %	Waist %	
Signature:			

Date	Age	Height	Weight
:	:	:	:
BMI	BMI %	Waist %	
Signature:			

Date	Age	Height	Weight
:	:	:	:
BMI	BMI %	Waist %	
Signature:			

Date	Age	Height	Weight
:	:	:	:
BMI	BMI %	Waist %	
Signature:			

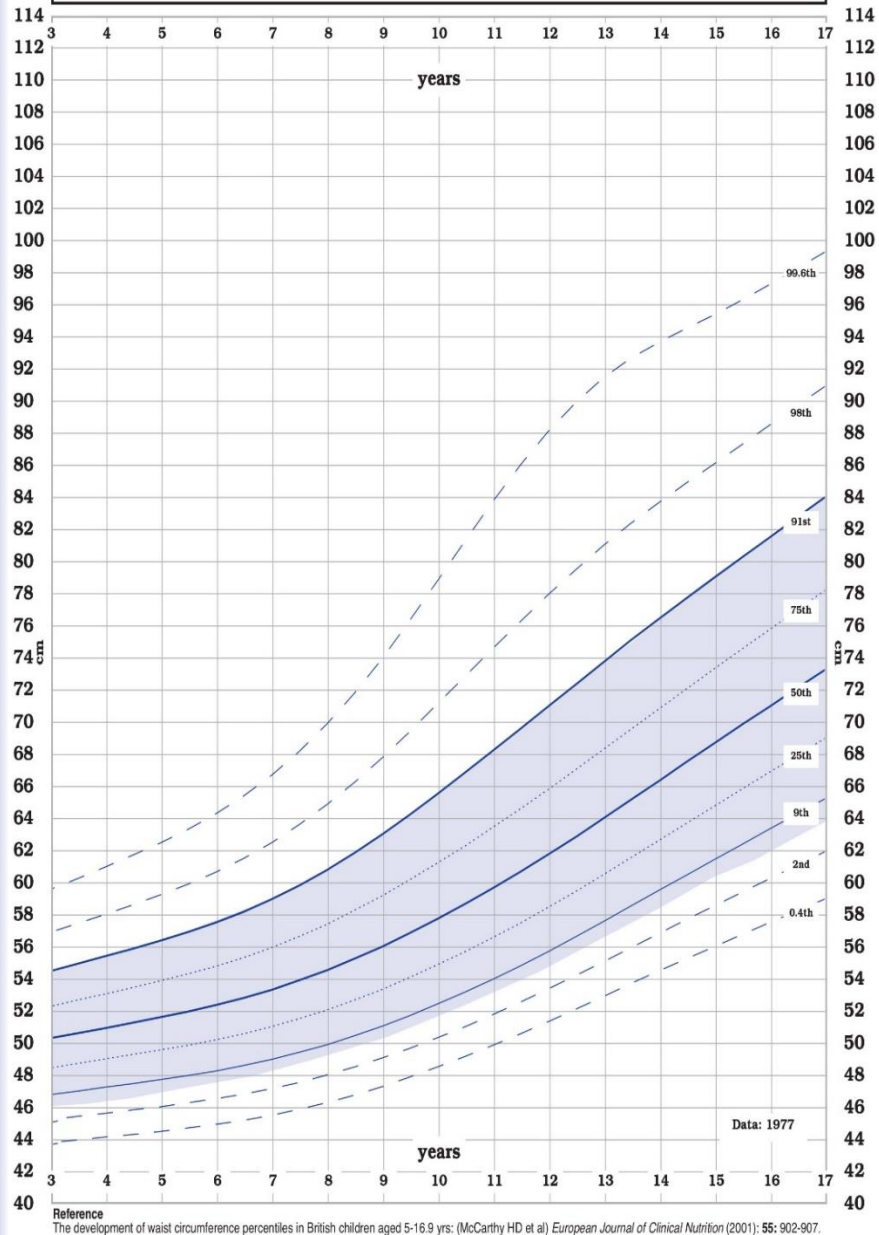
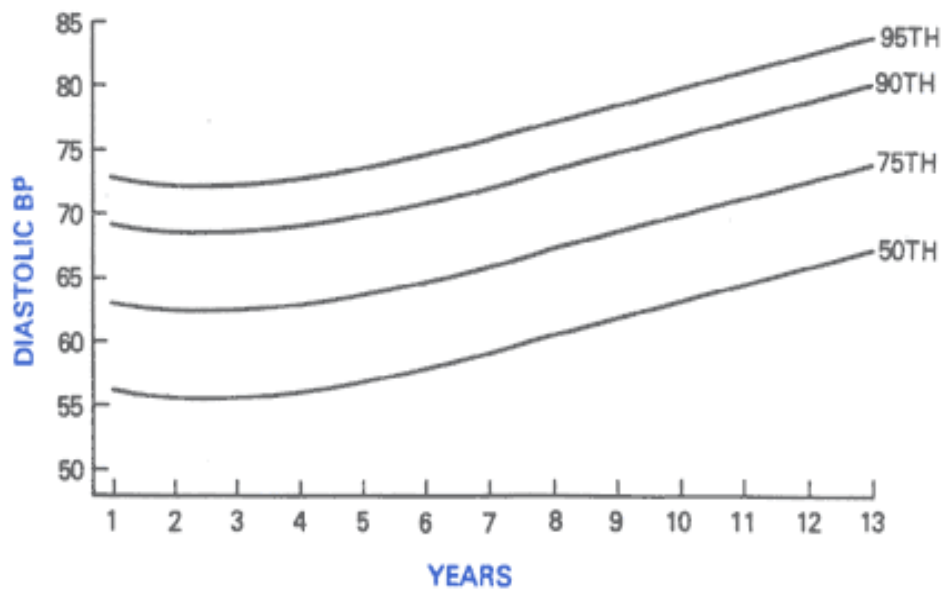
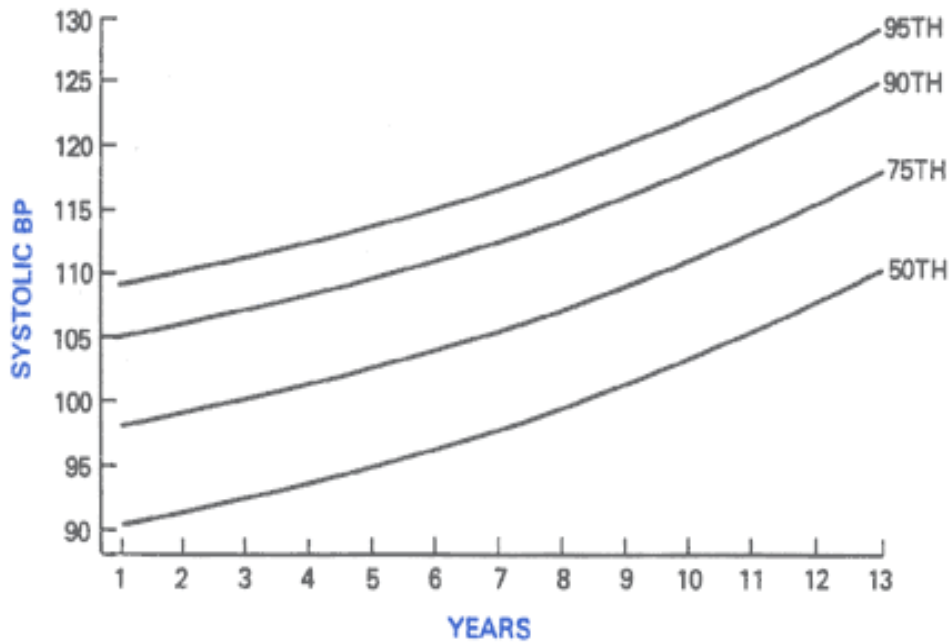


FIGURE 3

AGE-SPECIFIC PERCENTILES OF BLOOD PRESSURE MEASUREMENTS IN BOYS AGES 1 YEAR TO 13 YEARS



90TH PERCENTILE													
SYSTOLIC BP	105	106	107	108	109	111	112	114	115	117	119	121	124
DIASTOLIC BP	69	68	68	69	69	70	71	73	74	75	76	77	79
HEIGHT CM	80	91	100	108	115	122	129	135	141	147	153	159	165
WEIGHT KG	11	14	16	18	22	25	29	34	39	44	50	55	62
YEARS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

رضایت نامه شرکت در طرح باعنوان:

اثر ۸ هفته تمرین هوازی بر ترکیب بدن و شاخصهای سندروم متابولیک در پسران زیر سن بلوغ (مطالعه موردی پسران مقطع ابتدایی شهرستانهای بسطام و کلاته خیج)

آقای / خانم محترم

بدین وسیله از شما جهت شرکت در پژوهش فوق الذکر دعوت به عمل می آید. اطلاعات مربوط به این پژوهش در این برگه خدمتان ارائه شده است و شما برای شرکت یا عدم شرکت در این پژوهش آزاد هستید.

شما مجبور به تصمیم گیری فوری نیستید و برای تصمیم گیری در این باره می توانید سوالات خود را از تیم پژوهشی بپرسید و با هر فردی که مایل باشید مشورت نمایید. قبل از امضای این رضایت نامه مطمئن شوید که متوجه تمامی اطلاعات این فرم شده اید و به تمام سوالات شما پاسخ داده شده است.

مجری پژوهش

۱. من می دانم که اهداف این پژوهش عبارتند از: بررسی شیوع چاقی و سندروم متابولیک، گرفتن ترکیب بدنی و آزمایش عوامل مرتبط با سندروم متابولیک (چربیهای خون، قند خون) و دیگر موارد برای پیشگیری از بیماریهایی که در آینده احتمال بروز آنها وجود خواهد داشت.

۲. من می دانم که شرکت من در این پژوهش کاملاً داوطلبانه است و مجبور به شرکت در این پژوهش نیستم. به من اطمینان داده شد که اگر حاضر به شرکت در این پژوهش نباشم، از مراقبت های معمول تشخیصی و درمانی محروم نخواهم شد و رابطه درمانی من با مرکز درمانی و پزشک معالجم دچار اشکال نمی شود.

۳. من می دانم که حتی پس از موافقت با شرکت در پژوهش می توانم هر وقت که بخواهم، پس از اطلاع به مجری، از پژوهش خارج شوم و خروج من از پژوهش باعث محرومیت از دریافت خدمات درمانی معمول برای من نخواهد شد.

۴. نحوه همکاری اینجانب در این پژوهش به این صورت است:
شرکت در جلسه توجیهی و همچنین انجام تست ترکیب بدنی فرزندم

انجام آزمایش خون فرزندم در دو مرحله (یکبار قبل از طول دوره فعالیت ورزشی و یکبار هم در پایان مطالعه)

مدت زمان همکاری ۲-۳ ماهه است.

۵. شرکت فرزند اینجانب در این مطالعه به این شرح است:
فرزند شما ضمن شرکت در جلسه توجیهی به همراه جنابعالی از وضعیت و شرایط کنونی به لحاظ وضعیت بدنی آگاه خواهد شد و پس از آن در تمرینات ورزشی به جهت بهبود شرایط آمادگی جسمانی و فیزیکی برای پیشگیری از مشکلات مرتبط با چاقی و عوامل مرتبط با سندروم متابولیک در آینده بمدت ۶ تا ۸ هفته (هفته ای سه جلسه) تمرین ورزشی خواهد کرد.

۶. آسیب ها و عوارض احتمالی شرکت در این مطالعه به این شرح است: شرکت در این مطالعه به بهبود وضعیت بدنی فرزند شما با فعالیت فیزیکی کمک خواهد کرد و بی خطر و ایمن میباشد.

۷. در صورت عدم تمایل به شرکت در مطالعه روش معمول درمانی برای من ارائه خواهد شد که (منافع و عوارض) به این شرح است:
در درمان و پیشگیری از چاقی و اضافه وزن راههای مختلفی دارد از جمله راههای کاهش وزن که اثرات مطلوبی بر آن دارد ورزش و فعالیت بدنی همراه با یک رژیم غذایی مناسب میباشد که نسبت به دیگر روشها مناسبتر است. شرکت فرزند شما در این مطالعه به پیشگیری از چاقی و اضافه وزن وی کمک خواهد کرد.

۸. من می دانم که دست اندر کاران این پژوهش، کلیه اطلاعات مربوط به من را نزد خود به صورت محرمانه نگه داشته و فقط اجازه دارند فقط نتایج کلی و گروهی این پژوهش را بدون ذکر نام و مشخصات اینجانب منتشر کنند.

۹. می دانم که کمیته اخلاق در پژوهش با هدف نظارت بر رعایت حقوق اینجانب می تواند به اطلاعات من دسترسی داشته باشد.

۱۰. من می دانم که هیچ یک از هزینه های انجام (مداخلات پژوهشی) به شرح ذیل بر عهده من نخواهد بود.

شرکت در یک دوره فعالیت ورزشی و راهنمایی هایی در زمینه تغذیه و سبک زندگی

۱۱. آقای (حامد عرب زاده) جهت پاسخگویی به اینجانب معرفی شد و به من گفته شد تا هر وقت مشکلی یا سوالی در رابطه با شرکت در پژوهش مذکور پیش آمد با ایشان در میان بگذارم و راهنمایی بخواهم.
آدرس و شماره تلفن ثابت و همراه ایشان به شرح به من ارائه شد:

- آدرس: بسطام خ شهدا کوچه ۸.....
- تلفن ثابت: ۰۲۳۳۳۵۲۴۰۹۵.....
- تلفن همراه: ۰۹۱۳۲۹۷۲۹۵۷.....

۱۲. من می‌دانم که اگر در حین و بعد از انجام پژوهش هر مشکلی اعم از جسمی و روحی به علت شرکت در این پژوهش برای من پیش آمد درمان عوارض، و هزینه‌های آن و غرامت مربوطه بر عهده مجری خواهد بود.

۱۳. من می‌دانم اگر اشکال یا اعتراضی نسبت به دست اندرکاران یا روند پژوهش دارم می‌توانم با کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه علوم پزشکی شاهرود به آدرس: شاهرود، میدان هفتم تیر، دانشگاه علوم پزشکی شاهرود، معاونت پژوهشی، دبیرخانه کمیته اخلاق در پژوهشهای پزشکی دانشگاه، تلفن ۳۲۳۹۶۷۱۴ تماس گرفته و مشکل خود را به صورت شفاهی یا کتبی مطرح نمایم.

۱۴. این فرم اطلاعات و رضایت آگاهانه در دو نسخه تنظیم شده و پس از امضا یک نسخه در اختیار من و نسخه دیگر در اختیار مجری قرار خواهد گرفت.

۱۵.

اینجانب موارد فوق‌الذکر را خواندم و فهمیدم و بر اساس آن رضایت آگاهانه خود را برای شرکت در این پژوهش اعلام می‌کنم.

امضای ولی شرکت کننده

اینجانب خود را ملزم به اجرای تعهدات مربوط به مجری در مفاد فوق دانسته و متعهد می‌گردم در تأمین حقوق و ایمنی شرکت کننده در این پژوهش تلاش نمایم.

مهر و امضای مجری پژوهش



همایش ملی ورزش در کودکی

National Conference On Sport In Childhood

دانشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی

کوهایی می سود:

مقاله آقای دکتر علی یونس با موضوع اهمیت تفریح همازی به ترکیب بدن و شخص باای سندرم متابولیک در پسران زیر سن بلوغ همراه با نویسندگان خانم دکتر نسیم رضویان زاده و آقای حیدر عرب زاده به عنوان مقاله برتر بخش پوستر، در اولین همایش ملی ورزش در کودکی انتخاب گردید.

امید است همواره در نوآوری های علمی و کسرتن مرزهای علم و دانش، پیوند و مضمور باشد.

دکتر محمدعلی سبحان الهی

رئیس همایش

دکتر عباس بهرام

دبیر کل همایش

دکتر ندا خالدی

دبیر علمی همایش

۱۳۹۸ اردیبهشت ۱۳۹۹

5-6 April 2020



The effect of 8 weeks aerobic exercise on body composition and metabolic syndrome indicators in boys under the age of puberty

Abstract;

Background: Childhood obesity is the result of an imbalance between energy intake and costs of activities. Reduced physical activity and increased consumption of high-calorie diet in the last two decades the main causative factors of obesity and metabolic syndrome. Physical activity to improve fitness, weight control and reduces the risk factors for metabolic syndrome. Effect of aerobic exercise with response to weight loss even without weight loss is very importance factor. The aim of this study was to investigate the effect of 8 weeks aerobic training on body composition and metabolic syndrome indexes in boys under the age of puberty.

Method:

In this study, 417 students were examined, the number of overweight and obesity were 52 of these students. Relative to the metabolic syndrome indexes 18 of these students had metabolic syndrome. These students (age; 10.67 ± 1.68 , weight; 50.44 ± 11.50 , BMI;) carried out 8 weeks aerobic training. Training program includes: 10-minute warm up, 20 minutes with 50% to 70% of HRmax activities including walking, running, team sport, 20 minutes of football match and 10 minutes cool down. This training program has been done three times a week for 8 weeks. Body composition and blood test including HDL / LDL / CHOL / TG / FBS performed before and after 8 weeks of aerobic training. The WC / WHR also were examined. The results of this study were analyzed using SPSS version 21 for determining changes means paired T-test with significance level was considered.

Results: Aerobic exercise causes significant changes in hematological parameters, including triglycerides, systolic blood pressure, heart rate, cholesterol, HDL, fasting blood. No significant changes in other indicators.

Conclusions: Application of the selected aerobic program in this study can improve partially of body composition and reducing the risk factors of metabolic syndrome.

Keywords: physical activity, body composition, metabolic syndrome, children



Shahrood University of Technology

Faculty of PHYSICAL EDUCATION

MSc Thesis in SPORT PHISIOLOGY

The effect of 8 weeks aerobic exercise on body composition and metabolic syndrome indicators in boys under the age of puberty

By: HAMED ARABZADEH

Supervisor(s):

Dr ALI YONESIAN

Dr NASRIN RAZAVIANCADEH

Jun 2016