Arch Jundishapur
Journal of Medical Sciences

January & February 2022, Volume 20, Number 6

Research Paper

Effect of Different Body Composition on Insulin Resistance, Lipid Profile and Motor Skills in Children

*Elahe Siavashi[1], Forozan Ivandar[2], Fatemeh Nafarieh[3], Ehsan Zareian[4]

1. Department of Exercise Physiology and Motor Behavior, Faculty of Physical Education and Sports Science, Razi University, Kermanshah, Iran.
2. Department of Physical Education, Faculty of Humanities, Shoushtar Branch, Islamic Azad University, Shoushtar, Iran.
3. Department of Sports Management and Motor Behavior, Faculty of Physical Education and Sports Science, Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
4. Department of Motor Behavior and Sports Psychology, Faculty of Physical Education and Sports Science, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran.

Use your device to scan and read the article online

Citation Siavashi E, Ivandar F, Nafarieh F, Zareian E. The Effect of Different Body Composition on Insulin Resistance, Lipid Profile and Motor Skills in Children. Jundishapur Journal of Medical Sciences. 2022; 20(6):602-611. https://doi.org/10.32598/JSMJ.20.6.2428

https://doi.org/10.32598/JSMJ.20.6.2428

CC BY NC

Received: 29 Jul 2021
Accepted: 20 Sep 2021
Available Online: 21 Jan 2022

Keywords:
Obesity, Metabolic disorders, Gross motor skills, Fine motor skills

ABSTRACT

Background and Objectives Obesity is one of the factors associated with metabolic syndrome. The aim of the present study was to compare gross and fine motor skills, insulin resistance and lipid profile in normal, overweight and obese children.

Methods In the present study, 120 male and female students were randomly selected by cluster sampling and after final selection, they were divided into three groups of 40 people with normal weight, overweight and obese. The three groups were matched according to their year of birth and body mass index. In order the Bruininks-Oseretsky short form test was used to calculate the motor proficiency score. Biochemical variables were measured while fasting. Statistical analysis, factor analysis of variance and Bonferroni post hoc test were used at a significance level of $P \leq 0.05$.

Results The results showed that significant decreases in gross and fine motor skills with increasing body mass index ($P<0.001$). Insulin resistance was significantly higher in obese and overweight groups than normal weight groups ($P<0.001$). Triglyceride levels were significantly higher in the obese group than the normal weight group ($P=0.013$).

Conclusion According to the results, it can be said that in addition to reducing children's motor skills, increasing body weight causes parameters related to metabolic syndrome in children.

Corresponding Author:
Elahe Siavashi, PhD.
Address: Department of Exercise Physiology and Motor Behavior, Faculty of Physical Education and Sports Science, Razi University, Kermanshah, Iran.
Tel: +98 (918) 1501348
E-Mail: siavashi4030@gmail.com

www.SID.ir

مجله علمی پزشکی
جندی شاپور
بهمن و اسفند ۱۴۰۰، دوره ۲۰، شماره ۶

مقاله پژوهشی

اثر ترکیب بدنی متفاوت بر مقاومت به انسولین، پروفایل لیپیدی و مهارت‌های حرکتی در کودکان

*الهه سیاوشی[۱]، فروزان ایواندر[۲]، فاطمه نفریه[۳]، احسان زارعیان[۴]

۱. گروه فیزیولوژی ورزشی و رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران.
۲. گروه تربیت‌بدنی، دانشکده علوم انسانی، واحد شوشتر، دانشگاه آزاد اسلامی، شوشتر، ایران.
۳. مدیریت ورزشی و رفتار حرکتی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، واحد تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.
۴. گروه رفتار حرکتی و روان‌شناسی ورزشی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران.

تاریخ دریافت: ۰۷ مرداد ۱۴۰۰
تاریخ پذیرش: ۲۹ شهریور ۱۴۰۰
تاریخ انتشار: ۰۱ بهمن ۱۴۰۰

چکیده

زمینه و هدف چاقی یکی از عوامل مرتبط با سندرم متابولیک است. هدف تحقیق حاضر، مقایسه مهارت‌های حرکتی درشت و ظریف، مقاومت به انسولین و پروفایل لیپیدی در کودکان دارای وزن طبیعی، اضافه وزن و چاق بود.

روش بررسی در تحقیق حاضر، ۱۲۰ نفر دانش‌آموز دختر و پسر به‌صورت تصادفی خوشه‌ای انتخاب شدند. پس از گزینش نهایی در ۳ گروه ۴۰ نفری دارای وزن طبیعی، اضافه وزن و چاق قرار گرفتند. همتا سازی ۳ گروه بر حسب سال تولد و شاخص توده بدنی آن‌ها انجام شد. برای محاسبه نمره تبحر حرکتی از آزمون فرم کوتاه بروینینکس-اوزرتسکی استفاده شد. متغیرهای بیوشیمی نیز به‌صورت ناشتا اندازه‌گیری شد. برای تجزیه‌وتحلیل آماری از آزمون تحلیل واریانس عاملی و آزمون تعقیبی بونفرونی در سطح معناداری P≤۰/۰۵ استفاده شد.

یافته‌ها نتایج نشان داد با افزایش توده بدن، اجرای مهارت‌های حرکتی درشت و ظریف به‌صورت معناداری کاهش می‌یابد (P<۰/۰۰۱). مقاومت به انسولین در گروه‌های چاق و اضافه وزن نسبت به گروه وزن طبیعی به‌صورت معناداری بیشتر بود (P<۰/۰۰۱). سطح تری‌گلیسرید در گروه چاق نسبت به گروه وزن طبیعی به‌صورت معناداری بیشتر بود (P=۰/۰۱۳).

نتیجه‌گیری افزایش وزن بدن علاوه بر کاهش مهارت‌های حرکتی کودکان موجب بروز پارامترهای مرتبط با سندروم متابولیک در کودکان می‌شود.

کلیدواژه‌ها:
چاقی، اختلالات متابولیک، مهارت‌های حرکتی درشت، مهارت‌های حرکتی ظریف

مقدمه

سطح شیوع چاقی و اضافه وزن در بین کودکان سراسر جهان در حال افزایش است [۱]. چاقی یک بیماری همه‌گیر شناخته شده است و با عوامل چندگانه که سلامتی را به خطر می اندازد، ارتباط دارد[۲]. به نظر می‌رسد نوجوانان چاق فعالیت‌های بدنی کمتری نسبت به همسالان لاغر خود دارند. در طول سال‌های پیش‌دبستانی و دبستان بیشتر کودکان پیش نیازهای رفتارهای حرکتی را که به آن مهارت‌های پایه گفته می‌شود، کسب می‌کنند. ترکیب بدنی می‌تواند رشد مهارت‌های حرکتی[۱] را تحت‌تأثیر قرار دهد [۳]. مهارت‌های حرکتی مطلوب هدفی است که باید برای همه کودکان درنظر گرفته شود تا امکان کنترل بیشتری بر محیط زندگی خود داشته باشند [۴]. رشد حرکتی انسان‌ها دارای پتانسیل و زمان‌بندی منحصر به فردی است که تحت‌تأثیر ترکیبی از عامل‌های ژنتیکی و محیطی قرار دارد. به همین دلیل، آگاهی از ویژگی‌های حرکتی افراد هر جامعه می‌تواند مبنایی علمی برای برنامه‌ریزی‌های کلان در سطح آن جامعه فراهم کند [۵].

کودکان چاق وقتی طرح و کنترل حرکات آن‌ها نیاز به اطلاعات حسی دارد، نسبت به دیگر همسالان خود رفتارهای حرکتی ضعیف‌تری دارند [۳]. سطح توانایی‌های حرکتی به‌طور منفی با شرایط وزنی کودکان ارتباط دارد [۶]. با نگاه تحلیلی به عوامل محیطی (تجربه، یادگیری و عوامل بیرونی)، فردی (وراثت، عوامل درونی و زیستی) و نیز تکلیف (عوامل جسمانی و مکانیکی)

1. Motor skills

* نویسنده مسئول:
دکتر الهه سیاوشی
نشانی: کرمانشاه، دانشگاه رازی، گروه فیزیولوژی ورزشی و رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی.
تلفن: ۱۵۰۱۳۴۸ (۹۱۸) ۹۸+
رایانامه: siavashi4030@gmail.com

www.SID.ir

به روابط علی و معلولی موجود در رشد حرکتی می‌توان پی برد [۶]. از طرف دیگر، گزارش شده است کودکان چاق درگیر اختلالات متابولیک از جمله مقاومت به انسولین[۲] و دیس لیپیدمی[۳] می‌باشند [۷، ۸].

چاقی در کودکی می‌تواند منجر به بیماری‌های مرتبط با سندرم متابولیک[۴] مانند مقاومت به انسولین در بزرگسالی، دیابت نوع ۲، بیماری تصلب شرایین، فشار خون بالا، نقرس، بیماری کبد چرب غیر الکلی، بیماری کیسه صفرا، نفروپاتی، بیماری تخمدان پلیکیستیک، ناباروری و پیری زودرس در دوران بزرگسالی شود [۹]. شدت مقاومت به انسولین و عوارض آن در کودکان متأسفانه و معمولاً در مرحله بلوغ آن‌ها پیشرفت می‌کند [۹]. لازرت و همکاران در تحقیقی گزارش کردند افزایش شیوع دیسلیپیدمی در جوانان کانادایی به‌طور عمده خفیف تا متوسط هایپرتری‌گلیسیریدمی ثانویه بعد از چاقی دیده می‌شود. در کودکان به استثنای هایپرکلسترولمی خانوادگی به شکل هایپرتری‌گلیسیریدمی به‌صورت خفیف تا متوسط به همراه هایپرلیپیدمی دیده شد [۱۰].

رشد مهارت‌های حرکتی می‌تواند با سطح فعالیت بدنی در کودکان مرتبط باشد و از طرفی، اضافه وزن و چاقی می‌تواند بر سطح مشارکت کودکان در فعالیت‌های بدنی اثر منفی داشته باشد [۳]. بنابراین، می‌تواند با اختلالات متابولیک مرتبط با چاقی مانند مقاومت به انسولین و دیس لیپیدمی همراه باشد. به همین دلیل، بررسی مهارت‌های حرکتی بنیادی می‌تواند اطلاعات مفیدی در مورد متابولیسم کودکان در اختیار ما قرار دهد.

با توجه به اهمیت سبک زندگی و فعالیت بدنی بر چاقی و عملکرد حرکتی و با توجه به اینکه چاقی از عوامل بروز اختلالات متابولیکی از جمله مقاومت به انسولین و دیسلیپیدمی می‌باشد، در بررسی پیشنه تحقیقات انجام شده [۴، ۷، ۸]، تحقیقی که به‌طور خاص به مقایسه مهارت‌های حرکتی درشت و ظریف و همچنین اختلالات متابولیک[۵] در کودکان با ترکیب بدنی متفاوت انجام شده باشد، یافت نشد. این امر ضرورت تحقیق حاضر را نشان می‌دهد.

هدف این پژوهش مشخص کردن تفاوت‌های مهارت‌های حرکتی درشت و ظریف و همچنین مقاومت به انسولین و پروفایل لیپیدی بین ۳ گروه کودکان چاق، دارای اضافه وزن و وزن طبیعی بود.

2. Insulin
3. Dyslipidemia
4. Metabolic syndrome
5. Metabolic disorder

روش بررسی

این تحقیق از نوع تحقیقات توصیفی-مقایسه‌ای می‌باشد. روش جامعه آماری مجموع دانش‌آموزان پایه ابتدایی شهرستان قدس بود که از بین آن‌ها ۱۵۰ دانش‌آموز رده سنی ۱۲-۸ سال انتخاب شدند. برای والدین دانش‌آموزان فرم رضایت‌نامه برای کسب اجازه شرکت کودکان‌شان دراین پژوهش ارسال شد. پس از تکمیل فرم و اجازه از والدین این کودکان، ۱۲۰ کودک (۶۰ دختر و ۶۰ پسر) بر اساس جدول مورگان انتخاب شدند. شاخص توده بدنی این دانش‌آموزان محاسبه شد و بعد از مقایسه آن با دهک‌های استاندارد بین المللی (نمودار شاخص توده بدنی[۶])، افراد به ۳ گروه دارای وزن طبیعی، اضافه وزن و چاق تقسیم شدند [۱۱]. در هر گروه نسبت پسر و دختر برابر بود.

برای سنجش متغیرهای بیوشیمی آزمودنی‌ها (مقاومت به انسولین و پروفایل لیپیدی) از همه آزمودنی‌ها خون‌گیری به‌صورت ناشتا انجام شد. سطوح کلسترول تام[۷]، تری‌گلیسرید[۸] و لیپوپروتئین پُرچگال[۹] با کیت پارس آزمون و دستگاه اتوآنالایزر[۱۰] (ساخت کشور ژاپن) اندازه‌گیری شد. سطح لیپوپروتئین کم چگال[۱۱] نیز به روش محاسباتی و فرمول فریدوالد محاسبه شد [۱۲]. مقاومت به انسولین با استفاده از ارزیابی مدل هموسازی و با فرمول شماره ۱ محاسبه شد [۱۳].

1. HOMA-IR=(fasting insulin (µU/ml)×fasting glucose (mmol/l)/22.5)

برای سنجش مهارت‌های حرکتی ظریف و درشت از فرم کوتاه آزمون برونینکس-اوزرتسکی[۱۲] استفاده شد. این آزمون شامل مجموعه‌ای از آزمون‌های هنجار مرجع است که دارای ضریب پایایی ۰/۸۶ است. این آزمون طبق نظر برونینکس شاخص جامعی برای تبحر حرکتی و مهارت‌های حرکتی ظریف و درشت می‌باشد. آزمون فرم کوتاه شامل ۸ آزمون و ۱۴ خرده‌آزمون است. ۴ خرده‌آزمون، مهارت‌های حرکتی درشت، ۳ خرده‌آزمون مهارت‌های حرکتی ظریف و یک خرده‌آزمون هر دو مهارت حرکتی را ارزیابی می‌کند [۱۴].

پس از تکمیل پرسش‌نامه اطلاعات شخصی، قد و وزن آزمودنی‌ها اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری قد و وزن، آزمودنی‌ها بدون کفش و لباس سبک پوشیده بودند. تمام لوازم آزمون برونینکس-اوزرتسکی شامل: تخته یا صفحه مشبک قیچی، توپ، ریسمان، مداد سیاه، میخ چوبی، بند کفش، بلوک، تخته تعادل، سکه، هدف، کارت‌های شکل‌دار، مهره‌های چوبی،

6. Body mass index (BMI)
7. Total cholesterol (TC)
8. Triglyceride (TG)
9. High-density lipoprotein (HDL)
10. Chemistry Analyzer
11. Low-density lipoprotein (LDL)
12. Bruininks-Oseretsky Test

www.SID.ir

جدول ۱. متغیرهای جمعیت‌شناختی آزمودنی‌ها

متغیرها / وزن	میانگین±انحراف معیار		
	طبیعی	اضافه وزن	چاق
سن (سال)	۹/۸۲±۰/۶۴	۹/۶۳±۰/۵۱	۹/۳۷±۰/۴۸
وزن (کیلوگرم)	۳۴/۴۱±۳/۸۱	۴۳/۲۵±۳/۱۲	۵۲/۴۷±۴/۱۲
قد (سانتیمتر)	۱۳۶/۵۲±۵/۲۶	۱۳۴/۳۹±۷/۲۶	۱۳۶/۲۸±۶/۷۲

مجله علمی پزشکی
جندی شاپور

محافظ پا برای اجرای آزمون، مداد قرمز، قطعه عمودی جعبه، روبان نقاب زدن، چوب سرعت واکنش، نوار اندازه‌گیری، توپ تنیس و همچنین وسایل مورداستفاده (صندلی، تخته‌پرش، تشک ژیمناستیک،کورنومتر و میز) از قبل آماده شد. در مرحله اجرای آزمون تبحر حرکتی برونینکس-اوزرتسکی[13] برای حفظ ثبات آزمون‌گر، آزمون به ۴ بخش تقسیم شد و ۴ آزمون‌گر آموزش دیده هر یک مجری بخش خاصی از آزمون شدند. به این صورت که آزمون‌گر اول ۲ خرده‌آزمون (سرعت دویدن و چالاکی)، آزمون‌گر دوم ۲ خرده‌آزمون (تعادل و کنترل بینایی حرکتی)،آزمون‌گر سوم ۲ خرده‌آزمون (هماهنگی دو طرفه و قدرت) و آزمون‌گر چهارم ۲ خرده‌آزمون (هماهنگی اندام فوقانی و سرعت پاسخ) را به‌طور ثابت و در تمام تحقیق روی همه آزمودنی‌ها اجرا کردند. بدین ترتیب، برای هر فرد یک برگه آماده شده بود که تمام خرده‌آزمون‌ها در آن وجود داشت و هر فرد از ایستگاه اول که شروع می‌کرد برگه را به آزمون‌گر می‌داد و بعد از انجام آزمون آن قسمت و ثبت امتیاز توسط آزمون‌گر، آزمودنی برگه رو با خود به ایستگاه بعد می‌برد و به همین ترتیب تا پایان کل آزمون اجرا شد. مفاد آزمون طبق دستورالعمل موجود در دفترچه راهنمای آزمون اجرا شد. در انتها، به هر یک از کودکان هدایایی برای تقدیر از همکاری از آنان تقدیم شد.

برای تحلیل داده‌های این تحقیق از ۲ دسته شاخص‌های آمار توصیفی (فراوانی‌ها، میانگین و انحراف معیار، رسم نمودارها و جداول) و استنباطی (تحلیل واریانس[14] عاملی و آزمون تعقیبی بونفرونی[15]) استفاده شد. تجزیه وتحلیل آماری با استفاده از نرم‌افزارهای آماری اکسل و SPSS نسخه ۲۶ انجام شد.

13. Bruininks Oseretsky Test of Motor Proficiency (BOTMP)

یافته‌ها

جدول شماره ۱، نتایج مربوط به متغیرهای جمعیت‌شناختی در آزمودنی‌ها در گروه‌های تحقیق می‌باشد. با توجه به اینکه نتایج آزمون شاپیرو ویلک[16] و لون[17] که به ترتیب حاکی از توزیع نرمال توزیع داده‌ها و تجانس واریانس‌ها بین گروه‌های تحقیق بود، برای مقایسه بین گروه‌های تحقیق از آزمون تحلیل عاملی استفاده شد که نتایج آن در جدول شماره ۲ ارائه شده است.

نتایج آزمون تحلیل واریانس عاملی در مورد تفاوت ۳ گروه و دو جنس نشان داد اختلاف معناداری بین گروه‌ها در اجرای مهارت‌های حرکتی درشت و ظریف وجود داشت (P=۰/۰۰۱)، اما بین دو جنس (P=۰/۷۴۱) و اثر تقابلی (P=۰/۸۵۰) مشاهده نشد (جدول شماره ۲). نتایج آزمون بونفرونی نشان داد نتایج تبحر حرکتی در گروه دارای وزن طبیعی به‌صورت معناداری بیشتر از گروه اضافه وزن (P=۰/۰۰۴) و گروه چاق (P=۰/۰۰۱) بود.

نتایج نشان می‌دهد پایین‌ترین عملکرد در آزمون مهارت‌های حرکتی درشت و ظریف مربوط به کودکان چاق بود. امتیاز کسب

14. Analysis of variance (ANOVA)
15. Bonferroni post hoc test
16. Shapiro-Wilk Test
17. Levene's Test

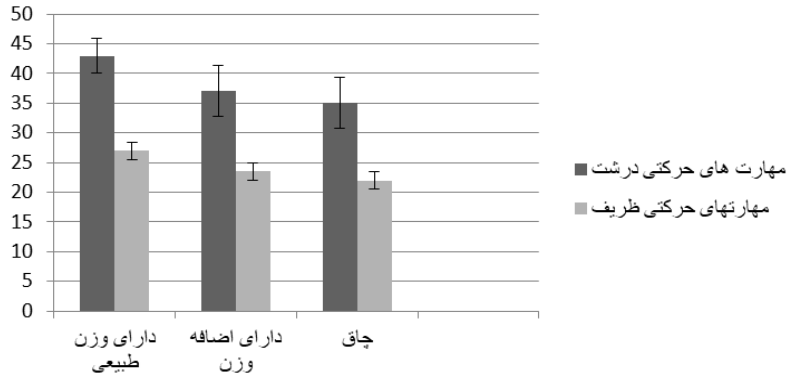
جدول ۲. مقایسه مهارت‌های حرکتی درشت و ظریف در گروه‌های تحقیق

متغیر	میانگین مربعات	درجه آزادی	F	P
مدل تصحیح شده	۷۲/۷	۵	۴/۰۹	۰/۰۰۳*
گروه	۱۷۸/۰۸	۲	۱۰/۰۲	۰/۰۰۱*
جنسیت	۱/۹۷	۱	۰/۱۱۱	۰/۷۴۱
تعامل	۲/۷۲	۲	۰/۱۵۳	۰/۸۵۰
خطا	۱۷/۷۷	۱۱۵	–	–

*سطح معناداری (P<۰/۰۵)

مجله علمی پزشکی
جندی شاپور

www.SID.ir



تصویر ۱. مقایسه عملکرد حرکتی

شده در مهارت‌های حرکتی درشت و ظریف در کودکانی که دارای اضافه وزن به‌صورت معناداری بیشتر از نمره کسب شده در دانش آموزان چاق بود.

نتایج آزمون تحلیل واریانس عاملی در جدول شماره ۳ نشان داد اختلاف معناداری بین گروه‌ها در مقاومت به انسولین (P=۰/۰۰۸) و تری‌گلیسیرید (P=۰/۰۱۳) وجود داشت، اما بین دو جنس تفاوت معناداری مشاهده نشد. نتایج آزمون بونفرونی نشان داد مقاومت به انسولین به‌صورت معناداری در گروه‌های با شاخص توده بدنی چاق و اضافه وزن بیشتر از گروه کودکان با شاخص توده بدنی طبیعی بود (P<۰/۰۰۱). سطح تری‌گلیسرید نیز به‌صورت معناداری در کودکان با شاخص توده بدنی چاق نسبت به گروه با وزن طبیعی بیشتر بود (P=۰/۰۱۳). همچنین تفاوت معناداری در سطح لیپوپروتئین با چگالی بالا[18] بین دو جنس مشاهده شد (P=۰/۰۳۶) و دختران لیپوپروتئین با چگالی بالاتری نسبت به پسران داشتند، اما تفاوتی بین گروه‌های تحقیق مشاهده نشد (P=۰/۲۳۱). مقایسه عملکرد حرکتی در تصویر شماره ۱ نشان داده شده است.

18. High-density lipoprotein (HDL)

بحث

در بررسی اثر ترکیب بدنی بر مهارت‌های حرکتی نتایج آزمون تحلیل عاملی نشان داد تفاوت معناداری در امتیاز کسب شده در مهارهای حرکتی درشت در گروه‌های مختلف مشاهده شد و به ترتیب آزمودنی‌های گروه چاق، اضافه وزن و طبیعی بیشترین امتیاز در این مهارت‌های حرکتی را کسب کرند. نتایج این تحقیق همسو با نتایج تحقیقات اوکلی و همکاران، دهانت و همکاران و دفورچ و همکاران بود [۳، ۵، ۱۵]. نتایج این بررسی نشان داد کودکان دارای وزن طبیعی از کودکان چاق در همه خرده‌آزمون‌های مستلزم توانایی حرکتی درشت بهتر عمل کردند. بنابراین، می‌توان گفت کودکان چاق در تکالیفی که نیاز به تحمل وزن دارند عملکرد ضعیفی داشته‌اند، زیرا بخش بیشتری از وزن اضافی بدن باید حمایت شود یا برخلاف گرانش یا جاذبه طی این تکالیف حرکت کند [۵، ۱۶]. هال و همکاران در تحقیق‌شان گزاش کردند چاقی موجب کاهش فعالیت بدنی و در نتیجه کاهش رشد حرکتی می‌شود که بر مهارت‌های حرکتی کودکان در سنین بالاتر اثر منفی دارد [۱۷]. زاکس و همکاران نیز در تحقیقی مروری که به بررسی اثر چاقی بر مهارت‌های حرکتی انجام شده بود، گزارش کردند چاقی موجب اختلال در عملکرد

جدول ۳. مقایسه متغیرهای بیوشیمی در گروه‌های تحقیق

متغیرها / گروه	میانگین ± انحراف معیار			اثر گروه	اثر جنسیت	تعامل
	وزن طبیعی	اضافه وزن	چاق			
مقاومت به انسولین	۱/۹۳±۰/۴۷	۲/۸۲±۰/۶۸	۳/۲۴±۰/۷۱	۰/۰۰۸*	۰/۳۷۲	۰/۴۱۷
تری‌گلیسرید (میلی‌گرم/دسی‌لیتر)	۱۴۵/۴۲±۱۲/۴۱	۱۶۲/۵۳±۱۰/۱۸	۲۱۴/۳۲±۱۴/۵۱	۰/۰۱۳*	۰/۴۱۱	۰/۲۲۹
کلسترول تام (میلی‌گرم/دسی‌لیتر)	۱۸۴/۴۶±۱۴/۲۶	۱۸۶/۳۸±۱۶/۵۳	۲۰۲/۵۴±۱۷/۱۵	۰/۰۹۶	۰/۲۳۸	۰/۲۵۷
لیپوپروتئین پُرچگال (میلی‌گرم/دسی‌لیتر)	۴۶/۳۱±۴/۹۰	۴۴/۲۷±۵/۷۳	۴۵/۰۶±۵/۲۱	۰/۲۳۱	۰/۰۳۶*	۰/۱۷۶
لیپوپروتئین کم چگال (میلی‌گرم/دسی‌لیتر)	۱۰۷/۷۶±۷/۲۶	۱۰۲/۱۸±۸/۱۷	۱۰۴/۹۶±۱۰/۴۰	۰/۱۳۷	۰/۲۶۷	۰/۲۳۵

*سطح معناداری (P<۰/۰۵)

www.SID.ir

حرکتی کودکان می‌شود و وزن اضافه در این کودکان موجب تأخیر رشد حرکتی در این کودکان نسبت به افراد هم سن با وزن طبیعی می‌شود [۱۸]. بنابراین، داده‌های ما از فرضیه کلی حمایت می‌کند که وزن اضافی کودکان چاق از اجرای حرکتی بهینه جلوگیری می‌کند و می‌تواند موجب اختلال در رشد حرکتی در این کودکان شود.

در مقایسه با همسالان دارای وزن طبیعی، کودکان چاق نمرات پایین‌تری برای تکلیف انتقال کسب کردند. تنها تکلیف چالاکی دستی در برونینکس-اوزرتسکی گنجانده شده است. این تکلیف را می‌توان با تکلیف جای‌گذاری قلاب مقایسه کرد که در بررسی دهانت و همکاران با نتیجه مشابه گزارش شده است [۵]. کودکان چاق در گروه آزمون ارزیابی حرکت چالاکی دستی، گرایش به مهارت ضعیف‌تر و کسب نمرات پایین‌تر داشتند. دهانت و همکاران نیز در تحقیق‌شان عنوان کردند چاقی کودکان بر چالاکی دست تأثیر منفی می‌گذارد [۵]. به‌طور هم‌زمان گرایش به سوی تفاوت‌های مربوط به شاخص توده بدنی در تست دقت حرکت ظریف ظاهر شده، نشان می‌دهد کودکان چاق نیز نسبت به همتایان خود که دارای وزن طبیعی هستند، ضعیف‌تر عمل کردند [۱۸]. از آنجایی که مهارت‌های حرکتی ظریف به‌طور مستقیم تحت‌تأثیر مقدار وزن اضافه شرکت‌کنندگان در حرکت قرار نمی‌گیرند، وزن اضافی نمی‌تواند به تنهایی تفاوت‌ها را طبق گروه شاخص توده بدنی توجیه کند. احتمال دارد در پیوستگی و پردازش اطلاعات حسی در کودکان چاق، اختلالاتی وجود داشته باشد [۵، ۱۹]، اما به‌صورت کلی می‌توان این اختلال را به تأخیر در رشد حرکتی کودکان چاق به خاطر مشارکت این کودکان در فعالیت‌های بدنی و تجارب عصبی-عضلانی آن‌ها نسبت داد [۱۸]. رابطه بین عملکرد حرکت ادراکی و چاقی در بچه‌ها به بررسی‌های بیشتر نیاز دارد [۱۸]. توانایی مهارت حرکتی ظریف و درشت را می‌توان به‌عنوان پیش‌نیاز برای مشارکت موفقیت‌آمیز در فعالیت‌های زندگی روزانه و همچنین اساسی برای مهارت‌های خاص ورزشی دانست [۲۰، ۲۱]. علاوه بر مهارت‌های حرکتی درشت، باید مشکلات مهارت‌های حرکتی ظریف نیز در کودکان چاق مورد ملاحظه قرار گیرد. تحقیقات بیشتر برای دست‌یابی به درک تفضیلی و جزئی‌تر از مهارت‌های حرکتی ظریف، عملکردهای عصبی-عضلانی و حرکت ادراکی مربوط لازم است. هرچند کودکان چاق موانع بسیار برای به دست آوردن مهارت و ماهر شدن در این مورد را دارند. این دانش ارزش زیادی برای گسترش برنامه‌های مداخله‌کننده مناسب خواهد داشت که هدف آن‌ها ارتقاء توانایی مهارت حرکتی ظریف (و عملکرد حرکت ادراکی) درکودکان چاق است.

در بررسی شاخص‌های بیوشیمی نیز نتایج نشان داد مقاومت به انسولین در گروه چاق و اضافه وزن به‌صورت معناداری بیشتر از گروه دارای وزن طبیعی بود. چیارلی و همکاران نیز در تحقیقشان گزارش کردند چاقی در کودکان موجب مقاومت به انسولین می‌شود [۷] که با یافته‌های تحقیق حاضر همخوانی داشت. بهیرای و همکاران نیز در تحقیق‌شان گزارش کردند که حدود ۴۷ درصد کودکان دارای نمایه توده بدن در محدوده چاق و اضافه وزن مبتلا به مقاومت به انسولین هستند [۲۲]. چاقی و تجمع چربی اضافی، متابولیسم گلوکز را از طریق اختلالات عملکردی در چندین مسیر متابولیکی هم در بافت چربی و هم اندام‌های دیگر مانند کبد، قلب، لوزالمعده و عضلات دچار اختلال می‌کند [۲۳، ۲۴]. در واقع، سمّیت چربی در مقاومت به انسولین و اختلال عملکرد سلول‌های بتا در پانکراس نقش دارد. افزایش سطح لیپیدها و تغییرات متابولیکی در استفاده از اسیدهای چرب و سیگنالینگ داخل سلولی مربوط به مقاومت به انسولین در عضلات و کبد است[۲۳، ۲۵]. مسیرهای مختلفی مانند مسیرهای پروتئین کیناز سی[۱۹] جدید و مسیر JNK-1[۲۰] چگونگی نقش سمیت چربی بر مقاومت به انسولین در اندام‌های بافت غیر چربی مانند کبد و عضله را توضیح می‌دهد [۲۶]. اختلال عملکرد میتوکندری در پاتوژنز مقاومت به انسولین نقش دارد. استرس شبکه آندوپلاسمی از طریق افزایش استرس اکسیداتیو، نقش مهمی در بروز مقاومت به انسولین به‌ویژه در بیماری کبد چرب غیر الکلی دارد. چاقی احشایی و مقاومت به انسولین هر دو خطر قلب متابولیک را افزایش می‌دهند و به نظر می‌رسد سّمیت لیپوتاتیک نقشی اساسی در پاتوفیزیولوژی این اختلال داشته باشد [۲۶].

همچنین نتایج نشان داد سطح تری‌گلیسرید در گروه چاق نسبت به گروه دارای اضافه وزن و طبیعی به‌صورت معناداری بیشتر بود. مطابق گزارش کوک و همکاران، دیس لیپیدمی یکی از اختلالات متابولیکی در کودکان چاق می‌باشد که با نتایج تحقیق حاضر همخوانی داشت [۸]. هایپرتری‌گلیسریدمی تحت‌تأثیر لیپوژنز و لیپولیز می‌باشد. در واقع، اختلال در تعادل لیپوژنز و لیپولیز منجر به افزایش سنتز چربی از عوامل پاتولوژی چاقی می‌باشد که در ارتباط با مقاومت به انسولین است [۷، ۸، ۲۷]. از عوامل مؤثر بر ترشح بیش از حد انسولین منجر به افزایش سنتز اسید چرب به‌ویژه در کبد و بافت چربی می‌شود [۲۸، ۲۹]. البته در تحقیق بهیرای و همکاران هایپرتری‌گلیسریدمی[۲۱] هم در کودکان دارای مقاومت به انسولین و هم بدون مقاومت به انسولین دیده شد [۲۲]. به‌طور معمول اشتها می‌تواند توسط لپتین و انسولین سرکوب شود. با این حال، رژیم‌های غذایی با چربی زیاد باعث تحریک مستقیم اشتها می‌شوند. کبد به نوبه خود نسبت به سیگنالینگ جبرانی لپتین برای افزایش بتا اکسیداسیون[۲۲] که به دلیل مقادیر بالای مالونیل-کوآ[۲۳] در مقاومت به انسولین مسدود

19. Protein kinase C
20. c-Jun N-terminal kinases 1 (JNK-1)
21. Hypertriglyceridemia
22. Beta oxidation
23. Malonyl-CoA

www.SID.ir

شده است، حساس نیست. افزایش سطح مالونی-لکوآ باعث مهار بتااکسیداسیون می‌شود که نتیجه آن تجمع تری‌گلیسرید می‌شود که می‌تواند توجیه‌کننده هاپر تری‌گلیسریدمی در کودکان چاق نسبت به کودکان با وزن طبیعی در تحقیق حاضر باشد [۲۸]. تحقیقاتی درباره ارتباط چاقی و آمادگی جسمانی بر پارامترهای سندروم متابولیک انجام شده است و این تحقیقات گزارش کرده‌اند کودکان چاق به علت سطح فعالیت بدنی پایین‌تر و تغذیه نادرست درگیر عوامل مرتبط با سندرم متابولیک مانند مقاومت به انسولین و دیس لیپیدمی می‌باشند [۲۹، ۳۰]، اما تحقیق حاضر برای اولین بار نشان داد پارامترهای سندرم متابولیک مانند مقاومت به انسولین و هایپرتری‌گلیسریدمی در ارتباط با ترکیب بدنی و همچنین مهارت‌های حرکتی است.

نتیجه‌گیری

با توجه به اطلاعات حاصل از این پژوهش می‌توان گفت چاقی اثر منفی بر تبحر حرکتی کودکان دارد. چاقی با دیس لیپیدمی و مقاومت به انسولین در کودکان ارتباط دارد. در واقع، افزایش شاخص توده بدنی موجب کاهش مهارت‌های درشت و ظریف می‌شود. با توجه به نتایج تحقیق حاضر و ارتباط بین مهارت حرکتی و اختلالات متابولیکی کودکان می‌توان گفت عدم کنترل وزن و چاقی منجر به اختلال در رشد حرکتی کودکان می‌شود و با کاهش تحرک در کودکان عوارض متابولیکی چاقی در کودکان نمایان می‌شود. با توجه به اینکه مقاومت به انسولین و دیس لیپیدمی در کودکان می‌تواند پیش‌بینی‌کننده سایر اختلالات متابولیکی جدی در بزرگسالی شود، پیشنهاد می شود برنامه‌ریزی‌های لازم برای کنترل تغذیه و افزایش فعالیت بدنی برای بهبود رشد حرکتی و همچنین جلوگیری از اختلالات متابولیکی در کودکان انجام شود.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

تمامی مراحل تحقیق حاضر توسط کمیته اخلاق دانشگاه رازی، کرمانشاه تأیید شده است.

حامی مالی

این مقاله حامی مالی ندارد.

مشارکت نویسندگان

مفهوم‌سازی: الهه سیاوشی؛ تحقیق و بررسی: الهه سیاوشی، فروزان ایواندر، فاطمه نفریه، احسان زارعیان؛ ویراستاری و نهایی‌سازی نوشته: الهه سیاوشی.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد.

www.SID.ir

References

[1] Ronan L, Alexander-Bloch A, Fletcher PC. Childhood obesity, cortical structure, and executive function in healthy children. Cereb Cortex. 2020; 30(4):2519-28. [DOI:10.1093/cercor/bhz257] [PMID] [PMCID]

[2] Roh E, Choi KM. Health consequences of sarcopenic obesity: A narrative review. Front Endocrinol. 2020; 11:332. [DOI:10.3389/fendo.2020.00332] [PMID] [PMCID]

[3] Okely AD, Booth ML, Chey T. Relationships between body composition and fundamental movement skills among children and adolescents. Res Q Exerc Sport. 2004; 75(3):238-47. [DOI:10.1080/02701367.2004.10609157] [PMID]

[4] Kosari S, Hemayat-Talab R, Arab-Ameri E, Keyhani F. The effect of physical exercise on the development of gross motor skills in children with attention deficit/hyperactivity disorder. Zahedan J Res Med Sci. 2013; 15(2):74-8. https://www.sid.ir/en/Journal/ViewPaper.aspx?ID=334045

[5] D'Hondt E, Deforche B, De Bourdeaudhuij I, Lenoir M. Childhood obesity affects fine motor skill performance under different postural constraints. Neurosci Lett. 2008; 440(1):72-5. [DOI:10.1016/j.neulet.2008.05.056] [PMID]

[6] Hills AP, King NA, Armstrong TP. The contribution of physical activity and sedentary behaviours to the growth and development of children and adolescents. Sports Med. 2007; 37(6):533-45. [DOI:10.2165/00007256-200737060-00006] [PMID]

[7] Chiarelli F, Marcovecchio ML. Insulin resistance and obesity in childhood. Eur J Endocrinol. 2008; 159(S 1):S67-74. [DOI:10.1530/EJE-08-0245] [PMID]

[8] Cook S, Kavey REW. Dyslipidemia and pediatric obesity. Pediatr Clin North Am. 2011; 58(6):1363-73. [DOI:10.1016/j.pcl.2011.09.003] [PMID] [PMCID]

[9] Maclaren NK, Gujral S, Ten S, Motagheti R. Childhood obesity and insulin resistance. Cell Biochem Biophys. 2007; 48(2-3):73-8. [DOI:10.1007/s12013-007-0017-6] [PMID]

[10] Lazarte J, Hegele RA. Pediatric dyslipidemia-beyond familial hypercholesterolemia. Can J Cardiol. 2020; 36(9):1362-71. [DOI:10.1016/j.cjca.2020.03.020] [PMID]

[11] Mohammadi MR, Mostafavi SA, Hooshyari Z, Khaleghi A, Ahmadi N, Kamali K, et al. National growth charts for BMI among Iranian children and adolescents in comparison with the WHO and CDC curves. Child Obes. 2020; 16(1):34-43. [DOI:10.1089/chi.2019.0107] [PMID]

[12] Ghasemi A, Asgari S, Hadaegh F, Azizi F, Tohidi M. [Correction of Friedwald formula for calculating low density lipoprotein (LDL) concentration in Iranian population (Persian)]. Iran J Endocrinol Metab. 2018; 20(3):107-8. https://ijem.sbmu.ac.ir/article-1-2461-fa.html

[13] Tahan P, Ghalavand A, Heydarzadi S, Maleki E, Delaramnasab M. [Effects of aerobic interval training on iron stores and glycemic control in men with type 2 diabetes (Persian)]. Razi J Med Sci. 2020; 27(8):105-14. https://rjms.iums.ac.ir/browse.php?a_id=6235&sid=1&slc_lang=en

[14] Jírovec J, Musálek M, Mess F. Test of motor proficiency second edition (BOT-2): Compatibility of the complete and Short Form and its usefulness for middle-age school children. Front Pediatr. 2019; 7:153. [DOI:10.3389/fped.2019.00153] [PMID] [PMCID]

[15] Deforche BI, Hills AP, Worringham CJ, Davies PS, Murphy AJ, Bouckaert JJ, et al. Balance and postural skills in normal-weight and overweight prepubertal boys. Int J Pediatr Obes. 2009; 4(3):175-82. [DOI:10.1080/17477160802468470] [PMID]

[16] Poulsen AA, Desha L, Ziviani J, Griffiths L, Heaslop A, Khan A, et al. Fundamental movement skills and self-concept of children who are overweight. Int J Pediatr Obes. 2011; 6(2-2):e464-71. [DOI:10.3109/17477166.2011.575143] [PMID]

[17] Hall CJ, Eyre EL, Oxford SW, Duncan MJ. Relationships between motor competence, physical activity, and obesity in British preschool aged children. J Funct Morphol Kinesiol. 2018; 3(4):57. [DOI:10.3390/jfmk3040057] [PMID] [PMCID]

[18] Zacks B, Confroy K, Frino S, Skelton JA. Delayed motor skills associated with pediatric obesity. Obes Res Clin Pract. 2021; 15(1):1-9. [DOI:10.1016/j.orcp.2020.10.003] [PMID]

[19] Petrolini N, Iughetti L, Bernasconi S. Difficulty in visual motor coordination as a possible cause of sedentary behaviour in obese children. Int J Obes Relat Metab Disord. 1995; 19(12):928. [PMID]

[20] Barnett LM, Lai SK, Veldman SL, Hardy LL, Cliff DP, Morgan PJ, et al. Correlates of gross motor competence in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. Sports Med. 2016; 46(11):1663-88. [DOI:10.1007/s40279-016-0495-z] [PMID] [PMCID]

[21] Bayazit B. The effects of basketball basic skills training on gross motor skills development of female children. Educ Res Rev. 2015; 10(5):648-53. [DOI:10.5897/ERR2014.2020]

[22] Behiry EG, El Nady NM, Haie OMA, Mattar MK, Magdy A. Evaluation of TG-HDL Ratio Instead of HOMA Ratio as Insulin Resistance Marker in Overweight and Children with Obesity. Endocr Metab Immune Disord Drug Targets. 2019; 19(5):676-82. [DOI:10.2174/1871530319666190121123535] [PMID]

[23] Mohammadi F, Ghalavand A, Delaramnasab M. Effect of Circuit Resistance Training and L-Carnitine Supplementation on Body Composition and Liver Function in Men with Non-Alcoholic Fatty Liver Disease. Jundishapur J Chronic Dis Care. 2019; 8(4):e90213. [DOI:10.5812/jjcdc.90213]

[24] Ghalavand A, Shakerian S, Zakerkish M, Shahbazian H, Monazam Nejad A. [The effect of resistance training on anthropometric characteristics and lipid profile in men with type 2 diabetes referred to Golestan Hospital (Persian)]. Jundishapur Sci Med J. 2017; 13(6):709-20. https://jsmj.ajums.ac.ir/article_52171.html?lang=en

[25] Ghalavand A, Shakeriyan S, Rezaee R, Hojat S, Sarshin A. [The effect of resistance training on cardio respiratory factors in men with type 2 diabetes (Persian)]. Alborz Univ Med J. 2015; 4(1):59-67. [DOI:10.18869/acadpub.aums.4.1.59]

[26] Yazıcı D, Sezer H. Insulin resistance, obesity and lipotoxicity. In: Engin AB, Engin A, editors. Obesity and Lipotoxicity. Berlin:

www.SID.ir

Springer; 2017. https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-48382-5

[27] Schwarz JM, Noworolski SM, Erkin-Cakmak A, Korn NJ, Wen MJ, Tai VW, et al. Effects of dietary fructose restriction on liver fat, de novo lipogenesis, and insulin kinetics in children with obesity. Gastroenterology. 2017; 153(3):743-52. [DOI:10.1053/j.gastro.2017.05.043] [PMID] [PMCID]

[28] Ten S, Maclaren N. Insulin resistance syndrome in children. J Clin Endocrinol Metab. 2004; 89(6):2526-39. [DOI:10.1210/jc.2004-0276] [PMID]

[29] Ghalavand A, Delaramnasab M, Ghanaati S, Abdolahigazari M. [Comparison of the effect of telenursing and aerobic training on cardiometabolic and anthropometric indices in patients with type 2 diabetes (Persian)]. Razi J Med Sci. 2021; 28(4):34-45. https://rjms.iums.ac.ir/browse.php?a_id=6400&sid=1&slc_lang=en&ftxt=0

[30] Medrano M, Arenaza L, Migueles JH, Rodríguez-Vigil B, Ruiz JR, Labayen I. Associations of physical activity and fitness with hepatic steatosis, liver enzymes, and insulin resistance in children with overweight/obesity. Pediatr Diabetes. 2020; 21(4):565-74. [DOI:10.1111/pedi.13011] [PMID]

www.SID.ir

Archive of SID

This Page Intentionally Left Blank

www.SID.ir