

رابطه بین ویژگی‌های ترکیب بدن و توجه پایدار در کودکان

الناز زینالی^۱، امیر مقدم^۲، محمدرضا قاسمیان مقدم^{۳*}

۱. کارشناس ارشد رشد حرکتی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد، مشهد، ایران

۲. استادیار گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد، مشهد، ایران

۳. استادیار گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

تاریخ پذیرش: ۹۶/۰۸/۲۰

تاریخ دریافت: ۹۶/۰۵/۲۹

چکیده

زمینه و هدف: تغییر در سبک زندگی در دهه‌های اخیر، کودکان را به سمت تغییر در ترکیب بدن سوق داده است و بر اساس نتایج پژوهش‌های مختلف، تغییرات جسمانی می‌توانند بر مؤلفه‌های شناختی تاثیرگذار باشند؛ بدین ترتیب پژوهش حاضر با هدف تعیین رابطه بین برخی ویژگی‌های ترکیب بدن با توجه پایدار به عنوان یکی از مؤلفه‌های کنش‌وری شناختی در کودکان انجام شد.

روش: روش مطالعه حاضر توصیفی از نوع همبستگی بوده است. تعداد ۱۰۰ نفر از کودکان ۷ تا ۹ سال شهر مشهد در سال ۱۳۹۵ از طریق آزمون‌های ترکیب بدن (چا و همکارن ۱۹۹۶) و عملکرد پیوسته دیداری (رازولد و همکاران ۱۹۵۶) مورد بررسی قرار گرفتند. برای تحلیل داده‌ها از آزمون همبستگی و رگرسیون استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد بین متغیر درصد چربی، شاخص توده بدن، درصد چربی تنه و نسبت کمر به لگن با خطای امیشن و تغییرپذیری زمان واکنش رابطه معنی‌داری وجود دارد ($p < 0/05$). از سوی دیگر بین مؤلفه‌های میزان آب کلی بدن، پروتئین بدن، سطح انرژی متابولیک پایه، توده عضلات اسکلتی و زمان واکنش رابطه منفی معنی‌داری وجود دارد ($p < 0/05$). بر اساس نتایج رگرسیون مؤلفه‌های درصد چربی و شاخص توده بدن قادر به پیش‌بینی خطای امیشن و مؤلفه توده عضلات اسکلتی قادر به پیش‌بینی زمان واکنش بود ($p < 0/05$).

نتیجه‌گیری: بر اساس نتایج به دست آمده هر کدام از مؤلفه‌های ترکیب بدن با مؤلفه خاصی از عملکرد شناختی در ارتباط است. در این راستا مؤلفه‌های مرتبط با زمان واکنش را می‌توان در ارتباط با بعد ادراکی حرکتی در نظر گرفت در حالی که شاخص‌های مرتبط با چاقی با صحت عملکرد در ارتباط بودند؛ در نتیجه به نظر می‌رسد که بین ترکیب بدنی و سازه‌های مهار شناختی، یک ارتباط خاص وجود دارد.

کلیدواژه‌ها: ترکیب بدن، توجه پایدار، کنش اجرایی، چاقی

* نویسنده مسؤل: محمدرضا قاسمیان مقدم، استادیار، گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران.

تلفن: ۰۲۱-۴۴۷۳۷۵۱۰

ایمیل: Mor.ghasemian@gmail.com

مقدمه

در طول دهه‌های گذشته با صنعتی شدن جوامع، بی‌تحرکی نه تنها در بزرگسالان، که در میان کودکان و نوجوانان نیز شیوع پیدا کرده است. کاهش فعالیت بدنی در کنار سایر عوامل مرتبط با سبک زندگی نظیر تغذیه و تبعات آن به‌طور مستقیم و غیرمستقیم می‌تواند منشأ بسیاری از مشکلات جسمانی و ذهنی از جمله تغییر در ترکیب بدن و چاقی در دوران کودکی شود. چاقی دوران کودکی ممکن است نشان‌دهنده برخی بیماری‌ها در دوره بزرگسالی باشد (۱). تغییر در ابعاد بدنی، ترکیب بدن و چاقی علاوه بر تأثیری که بر سلامت جسمانی دارد می‌تواند بر عملکرد ذهنی و کنش‌های شناختی و اعمال ماهرانه افراد به خصوص کودکان مؤثر باشد. البته این تأثیر ممکن است به صورت مستقیم یا غیرمستقیم باشد. همان‌طور که روند شروع چاقی از دوران کودکی و همزمان با تحول سریع مغزی شروع می‌شود، چگونگی تغییرات زیستی مرتبط با چاقی ممکن است در سازماندهی تکامل مغز تأثیر بگذارد (۲). یکی از ابعاد کنش شناختی که ممکن است تحت تأثیر ترکیب بدن و چاقی قرار گیرد کنش‌های اجرایی^۱ است. کنش‌های اجرایی واژه‌ای پوشش‌دهنده برای دسته‌ای از فرایندهای پیچیده شناختی است که واکنش‌های هدفمند و منعطف به موقعیت‌های سخت و جدید را تحت پوشش قرار می‌دهد. کنش‌های اجرایی دامنه وسیعی از مهارت‌ها بالا به پایین و فرایندهای ارزیابی نظیر مهارت توجه، برنامه‌ریزی و تنظیم اعمال را شامل می‌شود. یکی از ابعاد مهم کنش‌های اجرایی، قابلیت بازداری و حفظ توجه است که زیربنای حفظ بسیاری از عملکردهای روزانه افراد است (۳). برخی پژوهش‌ها نشان می‌دهند که بین توجه پیوسته و قابلیت بازداری که از جمله مهم‌ترین مؤلفه‌های کنش‌های اجرایی است و اندازه‌های بدنی و ترکیب بدنی رابطه وجود دارد (۴). تغییر در ترکیب بدن و افزایش درصد چاقی می‌تواند به‌طور غیرمستقیم بر کنش شناختی تأثیرگذار باشد (۲). یکی از تبعات افزایش درصد چربی و چاقی کاهش تمایل افراد به انجام

فعالیت بدنی است. بر این اساس افراد چاق معمولاً تحرک و فعالیت بدنی کمتری دارند و در همین راستا نتایج پژوهش‌ها نشان می‌دهد که بین میزان فعالیت بدنی و کنش‌های شناختی رابطه وجود دارد (۵). نتایج این پژوهش‌ها فقط به وجود رابطه بین فعالیت بدنی و افزایش آمادگی جسمانی با عملکرد تحصیلی ختم نمی‌شود بلکه حتی نشان می‌دهد با مداخلات تمرینی می‌توان عملکرد تحصیلی افراد را خصوصاً در زمینه‌های ذکر شده ارتقا داد. آثار مثبتی که فعالیت‌های ورزشی بر عملکرد تحصیلی می‌گذارد به واسطه تأثیر مثبتی است که فعالیت بدنی بر مهارت شناختی فرد دارد (۶).

تغییر در ترکیب بدن و افزایش درصد چربی می‌تواند به‌طور مستقیم و از طریق هورمون‌های مشتق از چربی بر عملکرد ذهنی افراد مؤثر باشد (۲). برخی از هورمون‌هایی که ترشح آنها تنظیم‌کننده سیری و مصرف غذا است و با چاقی در ارتباط است با کنش شناختی نیز رابطه دارند. در سال‌های اخیر نشان داده شده است که بافت چربی از لحاظ متابولیکی فعال است. این بافت مواد متعددی را با کنش‌های زیستی متفاوتی تولید می‌کند که بر سیستم دیگر اندام‌ها و بافت‌ها نظیر مغز و تنظیم متابولیسم تأثیر می‌گذارد. این مواد شامل آدیپوکین‌ها یا پروتئین‌های مشتق‌شده از چربی نظیر لپتین، اینترلوکین ۶ و عامل نکروز توموری آلفا است. این موادی که توسط بافت چربی ترشح می‌شوند ممکن است بر روی کنش شناختی تأثیر بگذارد (۷ و ۸).

البته بیشتر پژوهش‌ها در زمینه رابطه فعالیت بدنی و چاقی و کنش‌های اجرایی در سالمندان و بزرگسالان انجام شده است و این موضوع در کودکان کمتر مورد بررسی قرار گرفته است. این در حالی است که بسیاری از کنش‌های مغزی در دوره کودکی شکل گرفته و سپس پیشرفت می‌یابد از این رو با مهارت عوامل تأثیرگذار بر این کنش‌ها می‌توان سلامت افراد را در بزرگسالی مدیریت کرد. از سوی دیگر همان‌طور که ذکر شد برخی از پژوهش‌ها نشان داده‌اند که کودکان چاق دارای

1. Executive functions

جریان الکتریکی استوار است که با عبور یک سیگنال الکتریکی با فرکانس بالا و کم انرژی میزان مقاومت موجود در مسیر جریان محاسبه می‌شود. پژوهش‌های گذشته اعتبار این ابزار در تعیین ترکیب بدنی را مناسب گزارش کرده‌اند (۰/۷۹) (۱۰).

۲. آزمون عملکرد پیوسته^۳: توجه پایدار افراد از طریق آزمون عملکرد پیوسته دیداری مورد بررسی قرار گرفت که مؤلفه‌های آن شامل زمان واکنش (سرعت پردازش اطلاعات)، تغییرپذیری زمان واکنش (همسانی عملکرد)، خطای آمیشن یا نادیده گرفتن در پاسخ به محرک‌های اصلی (مؤلفه عدم توجه) و خطای کامیشن (توانایی بازداری توجه) بود (۱۱). اعتبار این آزمون در گروه سنی مشابه توسط هادیانفرد و همکاران (۱۲) مورد تأیید قرار گرفته است (۰/۹۳).

ج) روش اجرا: به منظور اطمینان از دقیق بودن ارزیابی ترکیب بدن از افراد خواسته شد تا از کارهای طاقت‌فرسا و فعالیت‌های ورزشی سنگین حداقل ۱۲ ساعت قبل از انجام آزمون خودداری کنند و تغذیه، استراحت و خواب متعادل داشته باشند. علاوه بر این از آزمودنی‌ها خواسته شد که بین ساعت ۱۱ تا ۱۳ برای انجام آزمون ترکیب بدن مراجعه کنند تا فاصله زمانی کافی بین صرف غذا (صبحانه) و آزمون ترکیب بدن وجود داشته باشد. ابتدا قد و وزن آزمودنی اندازه‌گیری و سپس افراد بدون حرکت، به صورت ایستاده و بدون وجود اشیا فلزی همراه و با حداقل لباس روی دستگاه قرار می‌گرفتند به طوری که سینه پاها و پاشنه‌های هر دو پا کاملاً روی الکترودها قرار داشت و همزمان کف و انگشت شست هر دو دست کاملاً مماس بر الکترودها بود. در بخش ویژگی‌های ترکیب بدن مؤلفه‌های قد، وزن، شاخص توده بدن، درصد چربی بدن، درصد چربی تنه، نسبت کمر به لگن، میزان آب بدن، پروتئین و سطح انرژی متابولیکی پایه مورد ارزیابی قرار گرفتند.

عملکرد تحصیلی ضعیف‌تری نسبت به همسالان بدون اضافه‌وزن هستند و توجه این تأثیر بر اساس وجود رابطه بین چاقی و کنش‌های اجرایی از یک‌سو و وجود رابطه بین کنش‌های اجرایی و عملکرد تحصیلی از سوی دیگر است (۹). از این‌رو رابطه بین چاقی و ابعاد مختلف کنش‌های اجرایی نظیر توجه به صورت مستقیم کمتر مورد بررسی قرار گرفته است. علاوه بر این در پژوهش‌های ذکر شده بیشتر از مفهوم چاقی به عنوان اضافه‌وزن استفاده شده است و بیشتر به بررسی قد و وزن و شاخص توده بدنی پرداخته شده است و به صورت اختصاصی مؤلفه‌های رایج ترکیب بدنی به خصوص درصد چربی کمتر مورد بررسی قرار گرفته است. با توجه به مطالب ذکر شده این پژوهش درصدد است رابطه بین مؤلفه‌های ترکیب بدن و چاقی (نظیر درصد چربی در کنار شاخص توده بدن) و یکی از کنش‌های اجرایی مهم یعنی قابلیت توجه پیوسته کودکان را مقایسه کند.

روش

الف) طرح پژوهش و شرکت کنندگان: طرح پژوهش توصیفی از نوع همبستگی است. تعداد ۱۰۰ نفر از کودکان ۷ تا ۹ ساله شهر مشهد در زمستان ۱۳۹۵ مورد بررسی قرار گرفتند. در ابتدا افراد از طریق پرسشنامه گزارش‌دهی والدین مورد ارزیابی قرار گرفتند تا کودکانی که سابقه اختلال‌های جسمانی و ذهنی مزمن داشتند غربال شوند. سپس افراد جهت تعیین ویژگی‌های ترکیب بدن و توجه پایدار مورد ارزیابی قرار گرفتند. در ابتدای طرح، روش اجرای آزمون‌ها و نتایج آنها برای والدین کودکان توضیح داده شد و از آنها رضایت‌نامه کتبی جهت شرکت فرزندانشان در طرح گرفته شد.

ب) ابزار

۱. *ارزیابی ترکیب بدن*^۱: در این مطالعه از آنالیز امپدانس الکتریکی توسط دستگاه آنالیز ترکیب بدن اینبادی^۲ استفاده شد. این تکنیک سریع و غیرتهاجمی بر پایه سرعت عبور

3. Continuous performance test (CPT)

1. Body composition Assessment
2. Inbody

کامل افراد نمونه، اطمینان از محرمانه ماندن اطلاعات، آزاد بودن افراد نمونه جهت پایان دادن به مشارکتشان در روند آزمایش و ...

یافته‌ها

در جدول زیر ویژگی‌های جسمانی آزمودنی‌ها گزارش شده است.

سپس افراد در یک اتاق آرام و ساکت در آزمون عملکرد پیوسته دیداری شرکت می‌کردند. در ابتدای جلسه آزمون، روش اجرا و نوع محرک‌ها و پاسخ‌ها برای افراد توضیح داده شد و در ادامه شرکت کنندگان کوشش‌های تمرینی را انجام دادند و در آخر آزمون اصلی شروع شد. سپس رابطه بین این مؤلفه‌های جسمانی و ذهنی مورد بررسی قرار گرفت. لازم به یادآوری است که تمامی ملاحظات اخلاقی مربوط به انجمن روان‌شناسی آمریکا در این مطالعه رعایت شد مانند رضایت

جدول ۱: ویژگی‌های جسمانی آزمودنی‌ها

متغیر	قد	وزن	شاخص توده بدن	درصد چربی بدن	آب کلی بدن	پروتئین	توده عضلات اسکلتی	سطح انرژی متابولیک پایه	نسبت کمر به لگن
میانگین	۱۳۱	۲۹/۵۵	۱۷	۲۱/۸	۱۶/۶۸	۴/۴۴	۱۱/۳۶	۸۶۰	۰/۷۳
انحراف استاندارد	۶/۰۷	۵/۶	۲/۸	۸/۰۶	۲/۰۸	۰/۵۷	۱/۶	۶۰/۲	۰/۰۵

۲۲ درصد بود. ضرایب همبستگی بین متغیرها در جدول ۲ گزارش شده است.

همان طور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود آزمودنی‌های حاضر در این تحقیق دارای میانگین قد ۱۳۱ سانتی متر، میانگین وزن حدود ۳۰ کیلوگرم بوده و میانگین درصد چربی نزدیک

جدول ۲: ضرایب همبستگی بین متغیرها

	شاخص توده بدن	درصد چربی	آب بدن	پروتئین	توده عضلات	انرژی متابولیک پایه	نسبت کمر به لگن	درصد چربی تنه
خطای امیشن	۰/۴۹	*۰/۳۶	۰/۱۵	۰/۱۶	۰/۱۷	۰/۱۵	*۰/۴۹	*۰/۴۱
خطای کامیشن	۰/۰۴	۰/۰۱۳	۰/۰۸	۰/۰۵	۰/۰۷	۰/۰۹	۰/۰۰۳	۰/۰۲
زمان واکنش	۰/۰۸	۰/۱۴۲	*-۰/۲۸	*-۰/۲۸	*-۰/۲۷	*-۰/۲۸	۰/۰۴	۰/۱۴
تغییرپذیری زمان واکنش	*۰/۲۸	۰/۱۸	-۰/۱۴	-۰/۱۳	-۰/۱۲	-۰/۱۴	*۰/۲۲	*۰/۲۳

* بیانگر رابطه معنادار در سطح $P < 0.05$ است

علاوه بر این نتایج نشان می‌دهد که بین متغیر شاخص نسبت کمر به لگن با متغیرهای خطای امیشن ($I=0.49$)، $(P=0.001)$ و تغییرپذیری زمان واکنش ($I=0.22$)، $(P=0.027)$ رابطه معنی‌داری وجود دارد و با افزایش نسبت کمر به لگن میزان خطای امیشن و تغییرپذیری زمان واکنش می‌یابد. همچنین بین زمان واکنش با میزان آب کلی بدن ($I=-0.28$)،

بر اساس جدول ۲ بدست آمده بین متغیر شاخص توده بدن با متغیرهای خطای امیشن ($I=0.49$)، $(P=0.001)$ و تغییرپذیری زمان واکنش ($I=0.28$)، $(P=0.006)$ رابطه معنی‌داری وجود دارد. بر اساس نتایج فوق با افزایش شاخص توده بدنی میزان خطای امیشن و تغییرپذیری زمان واکنش افزایش می‌یابد.

وجود داشت. نتایج رگرسیون چندگانه به روش ورود در متغیرهایی که بین آنها رابطه معنی‌داری مشاهده شده بود، در جدول ۳ گزارش شده است.

$(P=0/004)$ ، میزان پروتئین بدن $(r=-0/28)$ ، $(P=0/005)$ ، میزان توده عضلات اسکلتی $(r=-0/27)$ ، $(P=0/008)$ و سطح انرژی متابولیک پایه $(r=-0/28)$ ، $(P=0/005)$ رابطه معنی‌دار منفی

جدول ۳: آماره‌های رگرسیون در مؤلفه‌های ترکیب بدن و توجه پایدار

مؤلفه‌های آزمون توجه	عوامل پیش بین	ضرایب غیر استاندارد B	ضرایب استاندارد بتا	t	سطح معنی‌داری
خطای آمیشن	ضریب ثابت	-۵۱/۵۳		-۲/۱۸	۰/۰۳۲
	درصد چربی	-۰/۶۲	-۰/۶۶	-۲/۳۲	۰/۰۲۲
	شاخص توده بدنی	۲/۶۱	۰/۹۹	۲/۱۶	۰/۰۳۳
زمان واکنش	درصد چربی تنه	-۰/۰۰۹	-۰/۱۵	-۰/۴۳	۰/۶۶
	کمر به لگن	۳۷/۹	۰/۲۶۵	۰/۷۵	۰/۴۵
	ضریب ثابت	۲۴۶۶/۱۶		۲/۱۹	۰/۰۳
تغییرپذیری زمان واکنش	آب کلی	-۸/۰۷	-۰/۲۵	-۰/۱۳	۰/۸۹
	پروتئین	-۷/۳۹	-۰/۰۶	-۰/۰۹	۰/۹۳
	سطح انرژی متابولیک	-۴/۱۵	-۳/۶۶	-۱/۵۳	۰/۱۳
تغییرپذیری زمان واکنش	توده عضلات اسکلتی	۱۵۰/۷۹	-۳/۶۹	-۲/۳۹	۰/۰۱
	ضریب ثابت	۳۴۲/۴		۳/۰۰۸	۰/۰۰۳
	شاخص توده بدن	۴/۵۴	۰/۳۹	۰/۷۷	۰/۴۴
تغییرپذیری زمان واکنش	درصد چربی تنه	۰/۱۵	۰/۵۶	۱/۳۷	۰/۰۹
	کمر به لگن	-۴۲۱/۹	-۰/۶۸	-۱/۷۵	۰/۰۸

نیز وجود داشته‌اند که بر نقش مؤلفه‌هایی نظیر آب بدن، پروتئین و مؤلفه‌های مرتبط با تغذیه تأکید داشته‌اند. این پژوهش‌ها نشان می‌دهند کمبود آب بدن ممکن است عملکرد مغز و به تبع آن عملکرد شناختی را تحت تأثیر قرار دهد. البته تأثیر مصرف آب در دوران کودکی بر عملکرد شناختی نامشخص است. هرچند کودکان بیشتر از بزرگسالان در معرض کم‌آبی هستند زیرا بیشتر بزرگ‌ترها مصرف مایعات آنها را تدارک می‌بینند (۱۳). با این حال پژوهش‌ها نشان می‌دهد کودکانی که کم‌آبی را تجربه کرده‌اند احتمالاً عملکرد شناختی ضعیف‌تری را نشان می‌دهند (۱۴). نتایج پژوهش‌ها نشان می‌دهد کودکان دارای کم‌آبی عملکرد ضعیف‌تری در انعطاف شناختی داشتند. میزان آب کلی بدن بیشتر با حافظه کوتاه‌مدت و توجه دیداری بهتر همراه است. پژوهش‌های حیوانی در سطح سلولی نیز تأییدکننده این موضوع است (۱۵). علاوه بر این مقدار پروتئین بیشتر و حجم عضلات بیشتر که به‌نوعی افزایش‌دهنده سطح انرژی

با توجه به جدول ۳، در متغیر خطای آمیشن، مؤلفه‌های درصد چربی و شاخص توده بدن بیشترین سهم را در پیش‌بینی دارند ($p < 0/05$)، درحالی‌که مؤلفه توده عضلات اسکلتی بیشترین تأثیر را در پیش‌بینی زمان واکنش دارد ($p < 0/05$). از سوی دیگر در متغیر تغییرپذیری زمان واکنش متغیرهای پیش‌بین قابلیت پیش‌بینی این متغیر را نداشتند ($p > 0/05$).

بحث و نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج بدست‌آمده هر کدام از مؤلفه‌های جسمانی ترکیب بدن و ویژگی‌های آنترپومتری با مؤلفه خاصی از عملکرد شناختی در ارتباط بود. در این راستا مؤلفه‌های میزان آب کلی بدن، پروتئین بدن، سطح انرژی متابولیک پایه و توده عضلات اسکلتی با زمان واکنش رابطه داشتند که این مؤلفه علاوه بر بعد تصمیم‌گیری و شناختی با بعد حرکتی نیز در ارتباط است. همسو با نتایج به دست آمده، پژوهش‌های دیگری

متابولیک پایه نیز هست، در بهبود زمان واکنش تأثیر گذارتر است. هرچند نتایج نشان داد از مؤلفه‌های مذکور تنها توده عضلات اسکلتی قابلیت پیش‌بینی زمان واکنش را داشت. در این راستا به نظر می‌رسد توده عضلانی بیشتر با اجرای سریع‌تر پاسخ به محرک در ارتباط است. هرچند بهبود زمان واکنش نیز می‌تواند به عنوان سرعت انتقال اطلاعات و سرعت پردازش مغز در نظر گرفته شود که در آن بیشتر مؤلفه‌های ادراکی و حرکتی درگیر هستند.

از سوی دیگر مؤلفه‌های شاخص توده بدن، درصد چربی تنه و نسبت کمر به لگن که می‌تواند نشانگر چاقی در افراد باشد با مؤلفه خطای آمیشن و تغییرپذیری زمان واکنش در ارتباط بودند که این مؤلفه‌ها را می‌توان از نوع تصمیم‌گیری و شناختی صرف در نظر گرفت. خطای آمیشن زمانی رخ می‌دهد که محرک اصلی نیاز به پاسخ دارد اما فرد آن را نادیده گرفته و به آن پاسخ نمی‌دهد. این مؤلفه معمولاً به عنوان شاخص توجه و گوش به زنگی در نظر گرفته می‌شود و افزایش تعداد آن در ارتباط با عدم توجه است که در پژوهش حاضر این مؤلفه در کنار تغییرپذیری زمان واکنش با مؤلفه‌های مرتبط با چاقی رابطه داشتند. از این رو و با توجه به نقش خطای آمیشن در مقیاس توجه و از آنجایی که مؤلفه توجه یک عنصر مهم در کنش‌های شناختی است، نتایج پژوهش حاضر هم‌راستا با نتایجی است که نشان می‌دهد بین عملکرد شناختی و ویژگی‌های جسمانی ذکرشده رابطه وجود دارد؛ اما با پژوهش‌هایی که نشان داده‌اند مؤلفه‌های مرتبط با چاقی نظیر شاخص توده بدن، درصد چربی و مؤلفه‌های چاقی مرکزی (درصد چربی تنه و نسبت کمر به لگن) بیشتر با خطای کامیشن و یا توانایی بازداری در ارتباط هستند، همسو نیست (۵). تفاوت‌های موجود در نوع تکلیف و آزمودنی‌ها می‌تواند از جمله علل این تناقض‌ها باشد. متغیر دیگری که در ارتباط با مؤلفه‌های مرتبط با چاقی بود مؤلفه تغییرپذیری زمان واکنش بود که با وجود اهمیت آن در پژوهش‌ها کمتر مورد استفاده قرار می‌گیرد. تغییرپذیری زمان واکنش در برخی از پیشینه

پژوهشی به عنوان یک وقفه در توجه در طول زمان در نظر گرفته می‌شود که در آن توجه به تکلیف و به تبع آن زمان واکنش تغییر پیدا می‌کند یا به عبارتی وقفه در توجه پایدار گاهی اوقات ضعیف‌تر از آن است که باعث خطای آمیشن شود، در نتیجه دیر پاسخ داده می‌شود و باعث تغییرپذیری در زمان‌های واکنش می‌شود. البته در برخی متون دیگر این مؤلفه به عنوان شاخص و یا پیش‌بینی‌کننده تکانشگری است (۱۶). یکی از دلایل بالا رفتن تغییرپذیری، بالا رفتن مدت زمان واکنش در برخی کوشش‌هاست. پژوهش‌ها نشان می‌دهد که زمان واکنش در کوشش‌های قبل از کوشش‌هایی که منجر به خطای آمیشن می‌شود، بیشتر است. در نتیجه به نظر می‌رسد که زمان‌های واکنش طولانی ممکن است جزئی از فرایندهای شناختی باشد که باعث ایجاد خطای آمیشن می‌شود زیرا خطای آمیشن زمانی رخ می‌دهد که وقفه‌ای در توجه رخ می‌دهد (۱۷). به‌طور کلی افزایش تغییرپذیری زمان واکنش نشان‌دهنده اختلال در سیستم پردازش اطلاعات است و ممکن است یک مارکر حساس به مهار توجه بالا به پایین باشد (۱۸). از مجموع نتایج مرتبط به مؤلفه‌های خطای آمیشن و تغییرپذیری زمان واکنش می‌توان وجود رابطه را بین مؤلفه‌های مرتبط با چاقی و عملکرد شناختی استنباط کرد، هرچند پژوهش‌های گذشته استنباط‌های متفاوتی را نسبت به هر کدام از مؤلفه‌های مذکور و رابطه آن با عملکرد شناختی بیان کرده‌اند. به‌عنوان مثال شاخص توده بدن و درصد چربی بیشتر به عنوان مؤلفه مرتبط با چاقی کلی در نظر گرفته می‌شوند درحالی‌که درصد چربی تنه و نسبت کمر به لگن بیشتر به عنوان مؤلفه‌های مرتبط با چاقی مرکزی شناخته می‌شوند. نتایج پژوهش‌های گذشته نشان می‌دهد که هر دو چاقی کلی و مرکزی در ارتباط با عملکرد شناختی هستند. به‌عنوان مثال چاقی مرکزی با عملکرد حافظه‌ای و مهارت‌های اجرایی فضایی دیداری در ارتباط است. علاوه بر این پژوهش‌ها نشان می‌دهد افزایش چاقی مرکزی معمولاً کاهش ماده خاکستری در هیپوکامپ و مخچه که محل‌های مهم کنش‌های اجرایی هستند، در ارتباط بود. افزایش نسبت

کمر به لگن نیز به‌طور منفی با حافظه و حجم هیپوکامپ در ارتباط است (۱۹). اما نتایج پژوهش حاضر نشان داد اگرچه هردو مؤلفه‌های چاقی مرکزی و کلی با خطای آمیشن در ارتباط بودند، اما تنها مؤلفه‌های چاقی مرکزی مانند درصد چربی کلی بدن و شاخص توده بدن قابلیت پیش‌بینی خطای آمیشن را داشتند. از سوی دیگر اگرچه در پژوهش حاضر هردو مؤلفه‌های چاقی کلی در ارتباط با عملکرد شناختی بودند اما نتایج پژوهش‌های گذشته گاهی اوقات در تأثیرگذاری این دو مؤلفه بر عملکرد شناختی نتایج متناقضی را نشان داده‌اند. بر این اساس نشان داده شد که کودکان با شاخص توده بدن بالاتر عملکرد ضعیف‌تری در اجرای تکلیف برو-نرو، عملکرد تحصیلی، سرعت پردازش و تکلیف فضایی دیداری و حافظه کاری داشتند (۲۰). پژوهش‌های تصویربرداری نیز نشان می‌دهد که شاخص توده بدن بالاتر با حجم ماده خاکستری کمتر در مناطق مغزی درگیر عملکرد شناختی از جمله قشر پیش‌پیشانی ارتباط دارد (۲۱). البته پژوهش‌هایی نیز وجود دارد که این مؤلفه را در پیش‌بینی عملکرد شناختی مؤثر نمی‌داند. به‌عنوان مثال گانستاد و همکاران (۲۲) نشان دادند که بین شاخص توده بدنی و حافظه و انعطاف شناختی رابطه وجود ندارد. بر این اساس از آن جایی که رابطه قد و وزن به‌مرور زمان تغییر می‌کند نکته‌ای که می‌توان در نظر گرفت این است که چه رابطه‌ای بین عملکرد شناختی و بافت چربی وجود دارد، زیرا شاخص توده بدن به‌تنهایی نشان‌دهنده چاقی و بافت چربی نیست که تنها یک پیش‌بینی‌کننده است. قد و وزن در طول دوران تحول به صورت مداوم تغییر می‌کند در نتیجه رابطه بین این شاخص و عملکرد شناختی ممکن است تغییر کند و شاید نتوان از آن به‌عنوان متغیر ثابتی استفاده کرد. بر اساس این مطالعات رابطه اصلی بین عملکرد شناختی بیشتر با درصد چربی است تا توده بدن؛ و علاوه بر این بیشتر در تکالیفی که نیاز به مهار شناختی بیشتری دارند این رابطه صادق است (۲۳). هرچند پژوهش حاضر نشان داد که علاوه بر درصد چربی، شاخص توده بدن نیز می‌تواند با دقت تصمیم‌گیری در تکلیف

شناختی مورد استفاده رابطه داشته باشد اما به نظر می‌رسد در رده سنی شرکت‌کنندگان پژوهش حاضر به دلیل عدم رشد زیاد عضلات، بالا رفتن شاخص توده بدن بیشتر به دلیل افزایش درصد چربی بوده و این دو مؤلفه با یکدیگر در ارتباط باشند و افزایش درصد چربی می‌تواند به‌طور مستقیم و غیرمستقیم بر عملکرد ذهنی افراد مؤثر باشد (۲). مکانیسم‌های چندگانه و متفاوتی در زمینه این رابطه وجود دارد که برخی از آنها فیزیولوژیکی و برخی رفتاری هستند. در بعد فیزیولوژیکی می‌توان به رابطه بین هورمون‌های مرتبط با بافت چربی و کنش‌های شناختی اشاره کرد (۷ و ۸). علاوه بر این ممکن است درصد چربی بالا و چاقی به دلیل تأثیری که بر شبکه‌های عصبی می‌گذارد بتواند بر مهار شناختی مؤثر باشد. به‌عنوان مثال همان‌طور که قبلاً ذکر شد هیپوکامپ، قشر پیش‌پیشانی و مخچه بر مهار شناختی تأثیرگذار است که این مناطق با چاقی و درصد چربی بالا در ارتباط است، هرچند که پژوهش حاضر عوامل زیربنایی این رابطه را دنبال نکرده بود. از سوی دیگر در بعد رفتاری چرخه چاقی ممکن است علت روابط ذکر شده باشد. بر اساس این چرخه یکی از تبعات افزایش درصد چربی و چاقی کاهش تمایل افراد به انجام فعالیت بدنی است. بر این اساس افراد چاق معمولاً تحرک و فعالیت بدنی کمتری دارند و در همین راستا نتایج پژوهش‌ها نشان می‌دهد که بین میزان فعالیت بدنی و کنش‌های شناختی رابطه وجود دارد (۵). از این رو با توجه به اهمیت عملکرد شناختی در دوره کودکی و در طول عمر می‌توان از شاخص تناسب اندام به‌عنوان یک عامل تأثیرگذار بر آن یاد کرد. از این رو با تغییر سبک زندگی و استفاده از فعالیت بدنی مناسب، تغذیه سالم و کاهش درصد چربی می‌توان از اثرات مفید آن در بهبود عملکرد شناختی استفاده کرد. با توجه به اینکه ابعاد مختلف عملکرد انسان و به تبع آن عملکرد شناختی بسیار گسترده و پیچیده است و این مسئله پیش‌بینی آن را محدود می‌کند در نتیجه پژوهش‌های آتی می‌توانند به بررسی ابعاد دیگر عملکرد شناختی و ویژگی‌های ترکیب بدنی بپردازند. از سوی دیگر با توجه به

اینکه پژوهش حاضر تنها به مطالعه این رابطه در یک مقطع زمانی پرداخته است، بررسی رابطه ویژگی‌های ترکیب بدن مانند درصد چربی در دوره کودکی با روند تحول عملکرد شناختی افراد در دوره بزرگسالی می‌تواند به فهم بیشتر این موضوع کمک کند.

تشریح و قدردانی: این پژوهش برگرفته شده از پایان نامه کارشناسی ارشد خانم الناز زینالی در رشته تربیت بدنی گرایش

رشد حرکتی در دانشگاه آزاد مشهد با کد ۲۱۶۵۸ و شماره ۱۱۱۲۱۴۵۷۹۵۲۰۰۱ است. همچنین مجوز اجرای آن با مجوز کتبی آموزش و پرورش ناحیه ۶ مشهد به شماره ۵۴/۹۷۰ صادر شد. از تمامی شرکت‌کنندگان در پژوهش و همچنین استاد راهنما و مشاور این صمیمانه تشکر می‌شود.

تضاد منافع: انجام این پژوهش برای نویسندگان هیچ‌گونه تعارض منافی به دنبال نداشته است.

Archive of SID

References

1. Chaddock L, Pontifex MB, Hillman CH, Kramer AF. A review of the relation of aerobic fitness and physical activity to brain structure and function in children. *J Int Neuropsychol Soc.* 2011; 17 (06): 975-985.
2. Miller AL, Lee HJ, Lumeng JC. Obesity-associated biomarkers and executive function in children. *Prev Med* 2014; 77 (1-2): 143-147.
3. Chan RC, Shum D, Touloupoulou T, Chen EY. Assessment of executive functions: Review of instruments and identification of critical issues. *Archives of clinical neuropsychology.* 2008; 23 (2): 201-16.
4. Foroushani NZ, Ameri EA, Hemayattalab R. Relationship between executive function/attention and motor skills by mediation of anthropometric indicators in preschoolers. *International Journal of Sport Studies.* 2016; 6 (2): 109-115.
5. Khan NA, Baym CL, Monti JM, Raine LB, Drollette ES, Scudder MR, et al. Central adiposity is negatively associated with hippocampal-dependent relational memory among overweight and obese children. *The Journal of Pediatrics.* 2015; 166 (2): 302-308. e1.
6. Donnelly JE, Greene JL, Gibson CA, Smith BK, Washburn RA, Sullivan DK, et al. Physical activity across the curriculum (PAAC): A randomized controlled trial to promote physical activity and diminish overweight and obesity in elementary school children. *Prev Med.* 2009; 49 (4): 336-341.
7. Morrison CD. Leptin signaling in brain: a link between nutrition and cognition? *Biochim Biophys Acta Mol Basis Dis.* 2009; 1792(5): 401-408.
8. Guo M, Huang TY, Garza JC, Chua SC, Lu XY. Selective deletion of leptin receptors in adult hippocampus induces depression-related behaviours. *Int J Neuropsychopharmacol.* 2013; 16 (4): 857-867.
9. Datar A, Sturm R, Magnabosco JL. Childhood overweight and academic performance: national study of kindergartners and first-graders. *Obesity.* 2004; 12 (1): 58-68.
10. Jensky-Squires NE, Dieli-Conwright CM, Rossuello A, Erceg DN, McCauley S, Schroeder ET. Validity and reliability of body composition analysers in children and adults. *Br J Nutr. British.* 2008; 100 (4): 859-856.
11. Riccio CA, Reynolds CR, Lowe PA. Clinical applications of continuous performance tests: Measuring attention and impulsive responding in children and adults. New York. John Wiley & Sons Inc; 2001. 17-25.
12. Hadiyan Fard Habib NB, Shokkan Hossein, Mehrabizadeh Honarmand Mahnaz Preparation and construction of the Persian version of continuous performance test. *Psychology.* 2000; 4 (4): 338-404.[Persian]
13. D'Anci KE, Constant F, Rosenberg IH. Hydration and cognitive function in children. *Nutr Rev* 2006; 64 (10): 457-64.
14. Bar-david Y, Urkin J, Kozminsky E. The effect of voluntary dehydration on cognitive functions of elementary school children. *Acta Paediatr.* 2005; 94 (11): 1667-1673.
15. Khan N, Raine L, Drollette E, Scudder M, Cohen N, Kramer A, et al. The relationship between total water intake and cognitive control among prepubertal children. *Ann. Nutr. Metab.* 2015; 66 (Suppl. 3): 38-41.
16. Tamm L, Narad ME, Antonini TN, O'Brien KM, Hawk LW, Epstein JN. Reaction time variability in ADHD: A review. *Neurotherapeutics.* 2012; 9 (3): 500-508.
17. Corkum PV, Siegel LS. Is the continuous performance task a valuable research tool for use with children with attention-deficit-hyperactivity disorder? *Journal of Child Psychology and Psychiatry.* 1993; 34 (7): 1217-1239.
18. Bellgrove MA, Hester R, Garavan H. The functional neuroanatomical correlates of response variability: evidence from a response inhibition task. *Neuropsychologia.* 2004; 42 (14): 1910-1916.
19. Reinert KR, Poe EK, Barkin SL. The relationship between executive function and obesity in children and adolescents: A systematic literature review. *J Obes. ;* 2013: 1-10.

20. Li Y, Dai Q, Jackson JC, Zhang J. Overweight is associated with decreased cognitive functioning among school-age children and adolescents. *Obes* 2008; 16 (8): 1809-15.
21. Horstmann A, Busse FP, Mathar D, Müller K, Lepsien J, Schlögl H, et al. Obesity-related differences between women and men in brain structure and goal-directed behavior. *Front. Hum. Neurosci.* 2011; 5: 1-9.
22. Gunstad J, Spitznagel MB, Paul RH, Cohen RA, Kohn M, Luyster FS, et al. Body mass index and neuropsychological function in healthy children and adolescents. *Appetite.* 2008; 50 (2): 246-251.
23. Kamijo K, Khan NA, Pontifex MB, Scudder MR, Drollette ES, Raine LB, et al. The relation of adiposity to cognitive control and scholastic achievement in preadolescent children. *Obes.* 2012; 20 (12): 2406-11.

Archive of SID

The Relationship between Body Composition Features and Sustained Attention in Children

Elnaz Zeinali¹, Amir Moghaddam², Mohammadreza Ghasemian Moghadam^{*3}

1. M.Sc. in Motor development, Department of Physical Education and Sport Sciences, Mashhad Branch, Islamic Azad University, Mashhad, Iran

2. Assistant professor, Department of Physical Education and Sport Sciences, Mashhad Branch, Islamic Azad University, Mashhad, Iran

3. Assistant professor, Department of Motor Behavior, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

Received: August 20, 2017

Accepted: November 11, 2017

Abstract

Background and Purpose: The change in lifestyle in recent decades has led children to change in body composition, while researchers have shown that physical changes can affect cognitive components. The purpose of this study was to investigate the relationship between some body composition features with sustained attention as one of the components of cognitive function in children.

Method: The method of this study was descriptive and correlational. 100 children aged 7 to 9 years from Mashhad (winter 2017) were examined via the body composition (Cha. 1996) and continuous visual performance tests (Rosvold, 1954). For data analysis, correlation and regression tests were used.

Results: The results showed that there was a significant relationship between fat percentage, body mass index, trunk fat percentage and waist to hip ratio with omission error and reaction time variability ($P < 0.05$). On the other hand, there was a significant negative relationship between the components of total body water, body protein, basal metabolic level and skeletal muscle mass with reaction time ($P < 0.05$). Based on regression results, the fat percentage and body mass index were able to predict omission error and the skeletal muscle mass can predict reaction time ($P < 0.05$).

Conclusion: Based on the results, each body composition characteristics was associated with a specific component of cognitive function. In this regard, the components associated to the reaction time can be considered in relation to the perceptual motor aspect, while the obesity-related components were associated with the performance accuracy. As a result, there appears to be a specific connection between the body composition features and the cognitive control structures.

Keywords: Body composition, sustained attention, executive functions, obesity

Citation: Zeinali E, Moghaddam A, Ghasemian Moghadam M. The relationship between body composition features and sustained attention in children. Quarterly Journal of Child Mental Health. 2018; 4(4): 130-139.

***Corresponding author:** Mohammadreza Ghasemian Moghadam, Assistant professor, Department of Motor Behavior, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran.
Email: Mor.ghasemian@gmail.com Tel: (+98) 021-44737510