

مقاله اصلی

تأثیر تمرینات منتخب بر آمادگی جسمانی کودکان ۸ تا ۹ ساله دارای اضافه وزن و چاق عراقی: نقش تعدیل گری جنسیت

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۹/۱۰ - تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۱/۳۱

خلاصه

مقدمه: هدف از این پژوهش تأثیر تمرینات منتخب بر آمادگی جسمانی کودکان ۸ تا ۹ ساله دارای اضافه وزن و چاق عراقی با نقش تعدیل گری جنسیت عراقی بود.

روش کار: روش تحقیق نیمه تجربی و طرح تحقیق به صورت پیش آزمون-پس آزمون با گروه های کنترل و تجربی می باشد. جامعه آماری تحقیق را کودکان ۸ تا ۹ ساله چاق و اضافه وزن شهر بغداد تشکیل دادند. نمونه آماری پژوهش حاضر شامل ۴۰ کودک ۸ تا ۹ سال شهر بغداد بودند که بر اساس معیارهای ورود و خروج و به صورت داوطلبانه و در دسترس انتخاب شدند. برای ارزیابی متغیرهای آمادگی جسمانی از آزمون های ۲۷/۵ متر (سرعت)، آزمون ۴×۹ متر (چابکی)، آزمون پرش سارجنت (پرش عمودی)، آزمون ولز (انعطاف)، آزمون ایستادن روی یک پا (تعادل) انتخاب شد. جهت تجزیه و تحلیل داده های تحقیق از تحلیل واریانس استفاده شد. تمام عملیات آماری پژوهش با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۵ با سطح معنی داری $P < 0.05$ در نظر گرفته شد.

نتایج: تأیید نشان داد تمرینات منتخب باعث بهبود معنادار در تعادل، توان، چابکی، سرعت و انعطاف پذیری گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل شد ($p < 0.05$). در بیشتر موارد، اثر جنسیت به تنهایی معنادار نبود ($p > 0.05$)، اما اثر تعاملی جنسیت و گروه معنادار بود ($p < 0.05$). تنها در متغیر سرعت، اثر جنسیت به تنهایی نیز معنادار گزارش شد ($p < 0.05$).

نتیجه گیری: می توان گفت که تمرینات منتخب بر تعادل، توان، چابکی، سرعت کودکان ۸ تا ۹ ساله دارای اضافه وزن و چاق عراقی در پسران بیشتر از دختران و در ارتباط با متغیر انعطاف در دختران بیشتر از پسران است.

کلمات کلیدی: تعادل، توان، چابکی، سرعت، انعطاف، تمرینات منتخب، چاقی، اضافه وزن

فراس بیات محمد^۱

حسن عبدی^{۲*}

اکرم حسین جبر الجنابی^۳

زهرا سرجوئی^۴

مریم فرآیین^۵

^۱ دانشجوی دکتری رفتار حرکتی، گروه رفتار حرکتی، واحد

اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران

^۲ گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد شاهرود، دانشگاه

آزاد اسلامی، شاهرود، ایران (نویسنده مسئول)

^۳ گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه قادسیه، عراق

^۴ گروه رفتار حرکتی، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه

آزاد اسلامی، اصفهان، ایران

^۵ گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد خوی، دانشگاه آزاد

اسلامی، خوی، ایران

Email: Ha.Abdi@iau.ac.ir

مقدمه

چاقی به دلیل شیوع فزاینده آن که طی سه دهه گذشته به طور قابل توجهی افزایش یافته است، به یک چالش بزرگ بهداشت جهانی تبدیل شده است (۱). سازمان بهداشت جهانی (WHO) حتی از چاقی به عنوان "یک بیماری همه گیر جهانی" یاد می کند (۲). چاقی دوران کودکی به عنوان یک مشکل مهم بهداشت عمومی در سراسر جهان در نظر گرفته می شود (۳). شیوع اضافه وزن و چاقی در بین کودکان و نوجوانان (۵ تا ۱۹ ساله) به طور چشمگیری از ۴ درصد در سال ۱۹۷۵ به کمی بیش از ۱۸ درصد در سال ۲۰۱۶ در سراسر جهان رسیده است (۴). شیوع چاقی در کودکان و نوجوانان اسپانیا بین سنین ۸ تا ۱۶ سال (مرحله ای از زندگی که در آن جوانان بیشتر مستعد ابتلا به چربی اضافی بدن هستند) در سال ۲۰۱۹ به ۳۴/۹ درصد رسید (۵). این نتایج با نتایج اروپایی که شیوع اضافه وزن بیش از ۳۰ درصد و شیوع چاقی بیش از ۱۰ درصد را در کودکان و نوجوانان اروپایی در سال ۲۰۱۶ نشان داد، مطابقت دارد (۶). اضافه وزن و چاقی هر دو با پیامدهای نامطلوب سلامتی مانند بیماری های قلبی عروقی، تنفسی و متابولیک همراه هستند. اثرات منفی روانی - اجتماعی؛ و احتمال اضافه وزن یا چاق شدن بزرگسالان بیشتر است که در نتیجه خطر ابتلا به بیماری های غیر واگیر را افزایش می دهد (۷).

یکی از عوامل مهم چاقی دوران کودکی، فعالیت بدنی ناکافی است. طبق گفته سازمان جهانی بهداشت، کودکان و نوجوانان باید به طور متوسط ۶۰ دقیقه در روز فعالیت بدنی با شدت متوسط تا شدید (MVPA) در طول هفته داشته باشند و می توانند از مقدار بیشتر فعالیت بدنی انتظار مزایای بیشتری داشته باشند (۸). با این وجود، بخش بزرگی از کودکان و نوجوانان توصیه های بهداشت عمومی PA را برآورده نمی کنند، به طوری که بیش از ۸۰ درصد از

جمعیت نوجوان جهان در سال ۲۰۱۶ فعالیت بدنی کافی ندارند (۹).

عدم تحرک بدنی مربوط به سه گانه عدم تحرک کودکان است، وضعیتی که توسط فایگنهام و همکاران مشاهده شده است که شامل اختلال کمبود ورزش، دیناپنی کودکان و بی سواد فیزیکی است. اصطلاح "اختلال کمبود ورزش" برای برجسته کردن شدت این وضعیت بالینی با هدف افزایش آگاهی در مورد اهمیت رعایت توصیه های بهداشت عمومی PA استفاده می شود. کودکان مبتلا به دیناپنی کودکان سطوح پایینی از قدرت و قدرت عضلانی و در نتیجه محدودیت های عملکردی را نشان می دهند که ناشی از بیماری های عصبی یا عضلانی نیست. مفهوم "بی سواد فیزیکی" فقدان شایستگی، اعتماد به نفس و انگیزه برای حرکت ماهرانه را توصیف می کند. کمبود PA ارتباط نزدیکی با سایر مؤلفه ها دارد، زیرا کودکان و نوجوانانی که فاقد آمادگی عضلانی و کاهش سطح مهارت های حرکتی هستند، کمتر در فعالیت های ورزشی شرکت می کنند یا فقط PA شرکت می کنند و بهبود آمادگی عضلانی یا مهارت های حرکتی را غیرممکن می سازد (۱۰). PA ابزاری قدرتمند برای بهبود سلامت جوانان است (۱۱) و به طور مطلوب با مدیریت چاقی، بیومارکرهای قلبی متابولیک، آمادگی جسمانی مرتبط با سلامت (از جمله تناسب اندام عضلانی)، سلامت استخوان (۱۲، ۱۳)، سلامت روان شناختی، صلاحیت حرکتی و کیفیت زندگی مرتبط است (۱۴).

اهمیت تناسب اندام عضلانی در ارتباط معکوس آن با چاقی کل و مرکزی و در نتیجه با بیماری های قلبی عروقی و عوامل خطر متابولیک و ارتباط مثبت آن با سلامت استخوان (۱۵) و عزت نفس (۱۶) نهفته است. کودکان و نوجوانان دارای اضافه وزن و چاقی حداکثر قدرت عضلانی بالاتری را نسبت به کودکان و نوجوانان با وزن طبیعی نشان می دهند

زیرا اضافه وزن شامل یک محرک تمرینی مزمن در طول فعالیت های روزمره زندگی می شود (۱۷). در مقابل، هنگامی که حداکثر قدرت عضلانی به توده بدن یا توده بدون چربی نرمال می شود، افراد دارای اضافه وزن ضعیف تر هستند، احتمالاً در نتیجه کاهش تحرک، سازگاری عصبی و تغییرات در مورفولوژی عضلانی (۱۸، ۱۹). بنابراین، کودکان و نوجوانان با وضعیت وزن بالاتر، اثرات منفی بر عملکرد تست های قدرتی که شامل حرکت وزن بدنشان می شود، داشتند، مثلاً ارتفاع پرش کمتری را نشان می دادند. با این حال، کودکان و نوجوانان با وضعیت وزن بالاتر، تأثیرات مثبتی بر عملکرد تست های قدرتی که شامل بلند کردن بدن نمی شوند، مانند قدرت اکستنشن ایزومتریک زانو یا تست دست گیر داشتند (۱۹). به همین ترتیب، اضافه وزن و چاقی با کمبود قدرت و استقامت عضلانی همراه است (۲۰، ۲۱). به طور مشابه، کودکان دارای اضافه وزن یا چاقی، ترکیب بافت عضلانی ضعیف تر، قدرت عضلانی کمتر، و تغییرات در استخدام واحد حرکتی را نشان دادند که منجر به اختلال در فعال سازی عضلات شد (۲۲). به این امر باید روند رو به کاهش فعلی در تناسب اندام عضلانی و نیاز به هدف قرار دادن آن کمبودهای قدرت در جوانان امروزی را اضافه کرد (۲۳).

به نظر می رسد سبک زندگی فعال فیزیکی در دوران کودکی از نظر ساختار و عملکرد مغز تأثیر مثبتی بر رشد مغز دارد. از این رو، تحقیقات در مورد نقش فعالیت بدنی بر عملکردهای اجرایی و عملکرد تحصیلی امیدوارکننده است (۲۴-۲۶). در حالی که این دستور کار تحقیقاتی گام هایی رو به جلو برداشته است، تحقیقات بیشتری برای درک بهتر دارایی های فیزیولوژیکی و شناختی حرکتی در اشکال مختلف فعالیت بدنی که ممکن است به توضیح روابط با عملکرد اجرایی و عملکرد تحصیلی کمک کند، مورد نیاز است (۲۴، ۲۶، ۲۷). در حال حاضر، چندین خط استدلال

نظری وجود دارد که نشان می دهد حالت های مختلف فعالیت بدنی از نظر سطح فعالیت (دوز) و چالش شناختی حرکتی (نوع) ممکن است به طور متفاوتی با عملکردهای اجرایی اصلی مرتبط باشد. بست (۲۷). با حمایت از این دیدگاه که سطح و نوع فعالیت بدنی ممکن است نقش داشته باشد، سه مکانیسم را ارائه کرد که به وسیله آنها فعالیت بدنی می تواند بر عملکردهای اجرایی تأثیر بگذارد: الف) از طریق تغییرات فیزیولوژیکی در مغز، ب) از طریق نیازهای شناختی ذاتی در بازی های سرگرم کننده و ج) از طریق نیازهای شناختی مورد نیاز برای اجرای حرکت پیچیده حرکتی. مطالعات مقطعی با اندازه گیری عینی فعالیت بدنی نشان داده است که فعالیت بدنی متوسط تا شدید (MVPA) با کاهش زمان واکنش (۲۸) و بهبود توجه اجرایی (۲۹) مرتبط است.

آمادگی جسمانی به ظرفیت فرد برای شرکت در فعالیت های بدنی، از جمله آمادگی قلبی تنفسی، قدرت عضلانی، قدرت، استقامت، انعطاف پذیری، چابکی، سرعت، تعادل، هماهنگی و ترکیب بدن اشاره دارد (۳۰). سطح آمادگی جسمانی در کودکان به عنوان یک سطح قابل توجه و شاخص وضعیت سلامت فعلی و آینده در نظر گرفته شده است (۳۰، ۳۱). سطوح بالا از آمادگی جسمانی مرتبط با سلامت، به ویژه از نظر آمادگی قلبی تنفسی و قدرت عضلانی، با طیف وسیعی از مزایای سلامت جسمانی، جنبه های شناختی و رفاه روانی مرتبط است (۳۲، ۳۳). مطالعه قبلی ارتباط مثبتی بین آمادگی قلبی تنفسی ناکافی و مرگ و میر نشان داد (۳۴). مطالعات نشان می دهد که کاهش قدرت عضلانی ممکن است به افزایش خطرات فشار خون بالا و دیابت نوع ۲ (۳۵) و همچنین عامل مرگ و میر ناشی از همه علل کمک کند (۳۶). ۷ انعطاف پذیری دوران کودکی به عنوان یک پیش بینی کننده سلامت بزرگسالان شناخته شد. با این حال، کاهش جهانی در آمادگی قلبی تنفسی در بین

توجه به افزایش روزافزون بازیهای الکترونیکی و همچنین کاهش فعالیت بدنی به دلیل کمبود فضا، ارائه فعالیتهای مناسب در مراکز آموزشی، ضروری به نظر میرسد.

. با توجه به موارد فوق، کودکان و نوجوانان دارای اضافه وزن یا چاقی بیشتر احتمال دارد که شرایط دیناپنی کودکان سه گانه عدم فعالیت کودکان (PIT) را برآورده کنند (۱۰). با توجه به تحقیقات ذکر شده محقق درصدد است که به بررسی تاثیر تمرینات منتخب بر آمادگی جسمانی کودکان ۸ تا ۹ ساله دارای اضافه وزن و چاق عراقی با نقش تعدیل گری جنسیت بپردازد

روش کار

این پژوهش یک مطالعه نیمه آزمایشی با طرح پیش آزمون، پس آزمون و گروه های کنترل و آزمایشی می باشد. جامعه آماری تحقیق را کودکان ۸ تا ۹ ساله چاق و اضافه وزن شهر بغداد تشکیل دادند. نمونه آماری پژوهش حاضر شامل ۴۰ کودک ۸ تا ۹ سال شهر بغداد بودند که بر اساس معیارهای ورود و خروج و به صورت داوطلبانه و در دسترس انتخاب شدند. برای ارزیابی متغیرهای آمادگی جسمانی از آزمون های ۲۷/۵ متر (سرعت)، آزمون ۴×۹ متر (چابکی)، آزمون پرش سارجنت (پرش عمودی)، آزمون ولز (انعطاف)، آزمون ایستادن روی یک پا (تعادل) انتخاب شد. جهت تجزیه و تحلیل داده های تحقیق از تحلیل واریانس عاملی و تحلیل کواریانس تک متغیره استفاده شد. معیارهای ورود به تحقیق: دامنه سنی بین ۲۰ تا ۳۰ سال، سابقه ورزشی حداقل ۱ سال، عدم شرکت همزمان در پروتکل های روان شناختی و جلسات درمانی بود. معیارهای خروج از مطالعه عبارت بودند از: غیبت بیش از دو جلسه در پروتکل مداخله روان شناختی و جلسات تمرین، عدم تکمیل پرسشنامه ها، تمایل نداشتن به ادامه شرکت در مطالعه.

کودکان مشاهده شده است. برای مثال، شش نظرسنجی ملی متوالی که در بین کودکان و نوجوانان چینی انجام شد، کاهش سطح آمادگی جسمانی را نشان داد (۳۷). علاوه بر این، آمادگی جسمانی علاقه تحقیقاتی فزاینده ای را در میان محققانی که سواد بدنی (PL) را در کودکان و نوجوانان مطالعه می کنند، به خود جلب کرده است. درگیر شدن در یک سبک زندگی فعال در دوران کودکی مزایایی برای سلامت جسمی، شناختی و مغز دارد (۳۸). فعالیت بدنی فرصت های بیشتری را برای تقویت استخوان ها و ماهیچه ها برای کودکان فراهم می کند. علاوه بر این، کودکانی که فعالیت بدنی بیشتری دارند، سطح آمادگی جسمانی بهتری دارند. در مقایسه با همسالان غیرفعال، کودکان فعال تر پیشرفت تحصیلی برتر، رفتار کلاسی بهبود یافته، افزایش تمرکز و کاهش غیبت از خود نشان داده اند (۲۴) و حتی این مزایا می تواند تا بزرگسالی گسترش یابد (۳۹).

با توجه به نتایج مطالعات و وضعیت رشد و تکامل جسمانی و حرکتی کودکان که متأثر از زندگی ماشینی و در نتیجه کم تحرکی است، پژوهش حاضر با استفاده از تمرینات ورزشی منتخب به دنبال بهبود مهارتهای حرکتی و آمادگی جسمانی کودکان چاق ۸ تا ۹ ساله سال می باشد تا از این طریق گامی در جهت کمک به توسعه سبک زندگی مناسب آینده سازان جامعه برداشته شود و از طرف دیگر، با ایجاد آگاهی برای محققان و برنامه ریزان تعلیم و تربیت، نگاهی نو و ویژه به بعد حرکتی کودکان در برنامه ریزیهای آموزشی انجام شود. با توجه به مطالب ارائه شده، ضروری به نظر می رسد که تحقیقی به بررسی تاثیر تمرینات منتخب بر رشد مهارت های حرکتی و آمادگی جسمانی کودکان ۸ تا ۹ ساله ساله دارای اضافه وزن و چاق عراقی بپردازد. نتایج این پژوهش میتواند موجب افزایش آگاهی متولیان سلامت جسمی و حرکتی جامعه گردد؛ و آنان را ترغیب کند تا در جهت رشد توانایی های نهفته کودکان قدمی بردارند. با

برای ارزیابی متغیرهای آمادگی جسمانی از ابزارهای زیر استفاده خواهد شد:

آزمون ۵/۲۷ متر این آزمون در یک زمین مسطح و مناسب برای دویدن (زمین بسکتبال) اجرا شد. آزمون شونده در حالت استارت در پشت خط ایستاده و با علامت "رو" با سرعت بیشینه، مسیر ۵/۲۷ متر را شروع به دویدن کرده و این آزمون را سه بار با فاصله ۲ دقیقه استراحتی انجام داد (۴۰).

آزمون ۴×۹ متر (چابکی)

این آزمون برای ارزیابی چابکی عمومی به کار میرود. آزمودنی مسافت ۹ متر را چهار بار به صورت رفت و برگشت با سرعت دوید این آزمون سه بار تکرار و بهترین رکورد به عنوان نمره ی آزمودنی ثبت شد (۴۰، ۴۱).

آزمون پرش جفت (پرش طولی)

این آزمون برای اندازه گیری توان انفجاری پا به کار برده می شود. اندازه گیری مسافت پرش از پشت پاشنه یا بخش دیگری از بدن که هنگام فرود با زمین تماس پیدا میکند تا خط ابتدای پرش صورت می گیرد بیشترین مقدار پرش از سه نوبت اجرای آزمودنی ثبت خواهد شد (۴۱).

آزمون پرش سارجنت (پرش عمودی)

برای اندازه گیری توان انفجاری بازکننده های پا و تنه است. روش اجرای آزمون به شکلی است که آزمودنی به پهلو در کنار دیوار می ایستاد. یک جهش به سمت بالا پرش میکرد و بالاترین نقطه را روی دیوار با نوک انگشتان علامت گذاری می کرد طی سه پرش، آزمودنی بیشترین اختلاف بین نقطه ی اول (ارتفاع آزمودنی با دست کشیده بدون پرش) و نقطه ی اوج پرش امتیازی است که آزمودنی کسب کرده است (۴۰).

آزمون ولز (نشستن و رساندن):

این آزمون برای سنجش انعطافپذیری عضلات پشت پاها بهکار میرود. فرد روی زمین میشست و پاهای خود را با

فاصله ی حدود ۱۰ تا ۱۵ سانتیمتر از هم بهجلو دراز میکرد. از این حالت دستهای خود را در طول پاها بهجلو میرود و تا آنجا که بتواند با خم کردن کمر، دستها را بهجلو میآورد (۴۰).

آزمون ایستادن روی یک پا (ایستادن لک لک یا استروک):

این آزمون برای سنجش تعادل به کار میرود. آزمودنی روی پای برتر قرار میگرفت و در حالی که دستها را به کمر زده، انگشتان پای دیگر را روی زانو برتر میگذاشت. سپس با فرمان "رو"، پاشنه پای برتر را بالا میآورد و در حالی که روی انگشتان یک پای خود میایستاد، سعی میکرد که تعادل خود را بدون حرکت دادن پا یا جدا شدن دستها از کمر حفظ کند. این آزمون سه بار انجام شده و بیشترین زمان به عنوان رکورد فرد محسوب میشد (۴۰).

روش آماری

تجزیه و تحلیل داده ها در دو سطح آمار توصیفی و استنباطی انجام گرفت. در سطح توصیفی از میانگین، انحراف استاندارد و رسم نمودارها استفاده شد. در سطح استنباطی از آزمون شاپیروویلک برای بررسی توزیع طبیعی بودن داده ها و از آزمون لوین برای آزمون همگنی واریانس ها استفاده شد. با توجه به رعایت نشدن دو پیشفرض مهم تحلیل کواریانس (یکسانی شیب خط رگرسیون و رابطه خطی متغیر کمکی با پس آزمون) برای مقایسه متغیرهای چابکی، انعطاف و تعادل از آزمون مقایسه تحلیل واریانس عاملی استفاده می شود. اما برای متغیرهای توان و سرعت با توجه به رعایت پیشفرض ها از تحلیل کواریانس تک متغیره استفاده می شود. داده ها با نرم افزار آماری SPSS (نسخه ۲۶) در سطح خطای ۰/۰۵ بررسی شد

نتایج

نمونه آماری پژوهش حاضر شامل ۴۰ کودک ۸ تا ۹ سال شهر بغداد بود. نیمی از شرکت کنندگان در گروه آزمایش دختر و نیمی پسر بودند و همچنین نیمی از شرکت کنندگان

در گروه کنترل نیز دختر و نیمی دیگر را پسران تشکیل دادند.

جدول ۱. داده‌های جمعیت شناختی مربوط به افراد گروه آزمایش و کنترل

متغیر	جنسیت	گروه آزمایش		گروه کنترل		P-value
		میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	
سن	دختر	۸/۵	۰/۵۳	۸/۵	۰/۵۱	۱/۰۰
	پسر	۸/۲	۰/۴۲	۸/۴	۰/۵۱	۰/۳۵۵
قد	دختر	۱۲۹/۹	۵/۴۷	۱۳۰	۵/۳۹	۰/۹۶۸
	پسر	۱۲۹/۶	۶/۱۱	۱۲۹/۷	۶/۱۱	۰/۹۷۱
وزن	دختر	۳۶/۸	۳/۵۵	۳۷/۳	۲/۸۷	۰/۷۳۳
	پسر	۳۵/۵	۳/۲۷	۳۷/۴	۳/۸۹	۰/۲۵۳
توده بدنی	دختر	۲۱/۹۹	۱/۹۴	۲۲/۰۸	۱/۴۲	۰/۹۰۵
	پسر	۲۰/۸۳	۳/۶۱	۲۲/۱۹	۱/۱۴	۰/۲۷۰

سن کودکان شرکت کننده در گروه آزمایش و کنترل در محدوده ۸ تا ۹ سال بود. نتایج آزمون t مستقل نشان داد که بین سن افراد گروه آزمایش و کنترل، قد، وزن و توده بدنی شان تفاوت معناداری وجود ندارد ($p > 0.05$).

در این پژوهش داده‌ها از نوع فاصله‌ای بود. باوجوداین، ابتدا برای بررسی پیش فرض‌های طبیعی بودن توزیع داده‌ها و همگنی واریانس متغیرها از آزمون شاپیرو-ویلک^۱ و آزمون لون^۲ (جدول ۲) استفاده گردید.

جدول ۲. بررسی مفروضه‌های طبیعی بودن توزیع داده‌ها و همگنی واریانس متغیرهای پژوهش

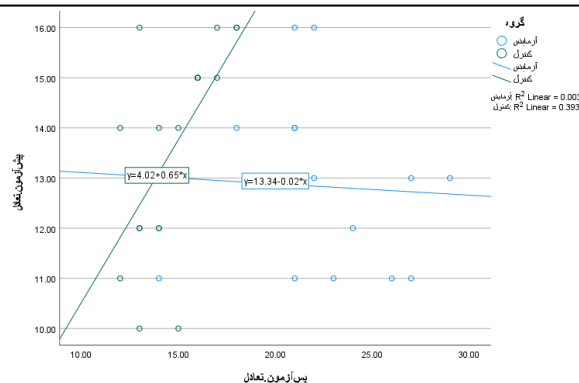
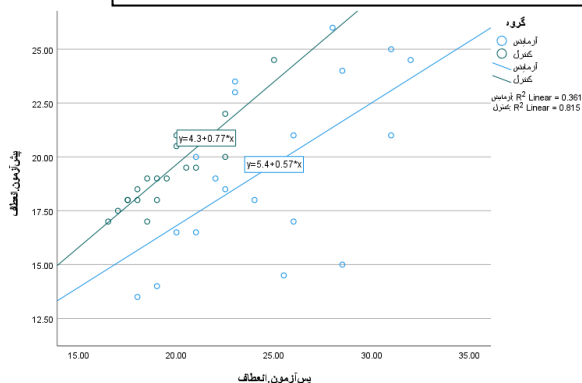
متغیر	طبیعی بودن (شاپیرو ویلک)		همگنی واریانس (لون)		سطح معناداری
	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون	
تبادل	۰/۰۱۶	۰/۰۹۲	۰/۱۷۰	۰/۱۷۸	۷/۴۶
توان	۰/۶۹۹	۰/۲۶۲	۰/۳۴۱	۰/۲۳۸	۰/۳۸
چابکی	۰/۴۳۵	۰/۲۶۴	۰/۹۸۶	۰/۹۷۶	۰/۴۳
سرعت	۰/۶۳۳	۰/۳۰۳	۰/۷۴۹	۰/۷۸۶	۱۱/۲۱
انعطاف	۰/۴۱۹	۰/۱۰۳	۰/۶۲۵	۰/۳۱۴	۱۵/۷۱

همان‌طور که در جدول ۴-۳ مشاهده می‌شود نتایج آزمون شاپیرو ویلک برای هیچ یک از متغیرهای پژوهش معنادار نشده است ($P > 0.01$)، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که همه متغیرهای پژوهش دارای توزیع نرمال هستند. همچنین نتایج آزمون لون نشان می‌دهد که واریانس متغیرهای توان، و چابکی بین دو گروه برابر بوده و با یکدیگر تفاوت معنادار ندارند ($P > 0.05$)؛ اما متغیرهای تبادل، سرعت و انعطاف واریانس همسان نداشتند و از این پیش فرض تخطی می‌کردند. با توجه به برابر بودن تعداد نمونه‌ها در هر گروه، با بررسی پیش فرض‌های بعد در خصوص این متغیرها تصمیم‌گیری می‌شود.

جهت بررسی رابطه خطی بین متغیر کمکی و پس آزمون از نمودار پراکندگی داده‌ها استفاده شد که در شکل ۴-۱ تا ۴-۶ نشان داده شده است.

¹. Shapiro-Wilk

². Levene's test



نمودار ۵. نمودار رابطه‌ی خطی بین متغیر کمکی و پس آزمون انعطاف همانطور که نمودارهای ۱ تا ۵ نشان می‌دهد، با توجه به موازی بودن نمودارهای پراکندگی متغیرهای، توان، چابکی، سرعت و انعطاف، پیش فرض رابطه‌ی خطی بین متغیر کمکی و پس آزمون برای این متغیرها رعایت شده است. از طرفی متغیر تعادل رابطه‌ی خطی بین متغیر کمکی (پیش آزمون) و پس آزمون نشان وجود نداشت و این پیشفرض برای این متغیرها نقض می‌شود.

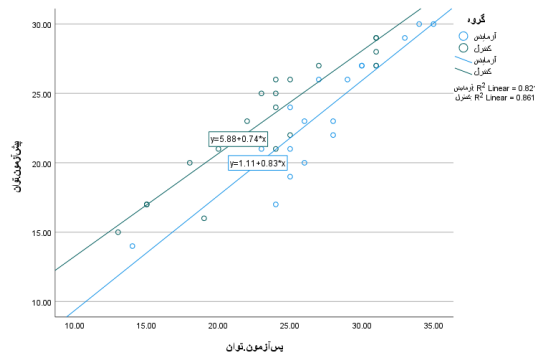
پیش فرض بعدی بررسی یکسانی شیب خط رگرسیون برای متغیرهای تعادل، توان، چابکی، سرعت، و انعطاف را در جدول ۳ بررسی می‌کند.

جدول ۳. نتایج آزمون یکسانی شیب خط رگرسیون برای

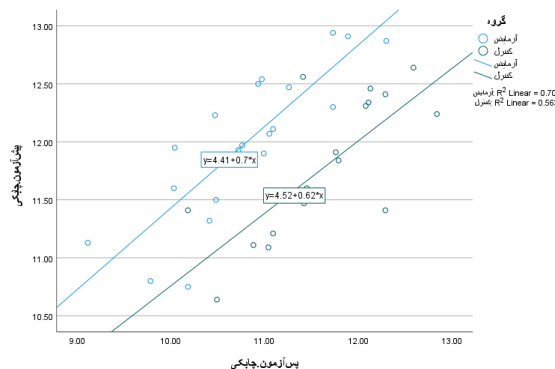
متغیرهای مورد مطالعه

متغیر وابسته	مجموع مجذورات	df	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری
تعادل × گروه × جنسیت	۱۶/۳۶	۳	۵/۴۵	۱/۸۶	۰/۱۵۵
توان × گروه × جنسیت	۵۰/۱۸	۳	۱۶/۷۲	۲/۴۲	۰/۰۸۳
چابکی × گروه × جنسیت	۵۹/۳	۳	۱۹/۷۷	۶/۶۹	۰/۰۰۱
سرعت × گروه × جنسیت	۱/۰۸	۳	۰/۳۶	۲/۱۴	۰/۱۱۴
انعطاف × گروه × جنسیت	۱/۷۴	۳	۰/۵۸	۱۱/۵۸	<۰/۰۰۱

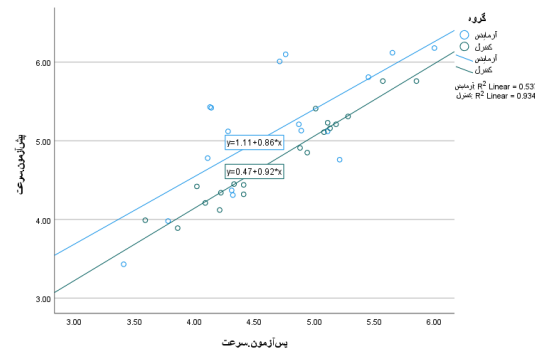
نمودار ۱. نمودار رابطه‌ی خطی بین متغیر کمکی و پس آزمون تعادل



نمودار ۲. نمودار رابطه‌ی خطی بین متغیر کمکی و پس آزمون توان



نمودار ۳. نمودار رابطه‌ی خطی بین متغیر کمکی و پس آزمون چابکی



نمودار ۴. نمودار رابطه‌ی خطی بین متغیر کمکی و پس آزمون سرعت

نتایج جدول ۳ نشان می‌دهد که پیش‌فرض یکسانی شیب خط رگرسیون برای متغیرهای تعادل، توان، و سرعت یکسان است ($P > 0/05$). با توجه به رعایت نشدن دو پیش‌فرض مهم تحلیل کواریانس (یکسانی شیب خط رگرسیون و رابطه خطی متغیر کمکی با پس‌آزمون) برای مقایسه متغیرهای چابکی، انعطاف و تعادل از آزمون مقایسه تحلیل واریانس عاملی استفاده می‌شود. اما برای متغیرهای توان، و سرعت با توجه به رعایت پیش‌فرض‌ها از تحلیل کواریانس تک متغیره استفاده می‌شود.

نتایج نشان داد که بین اثربخشی تمرینات منتخب بر تعادل دختران و پسران ۸ تا ۹ ساله دارای اضافه وزن و چاق عراقی تفاوت وجود دارد. جهت آزمون این فرضیه با توجه به رعایت نشدن تمام پیش‌فرض‌های تحلیل کواریانس، از تحلیل واریانس عاملی استفاده شد. نتایج در جدول ۴ نشان داده شده است.

جدول ۴. نتایج تحلیل کواریانس مربوط به دو گروه

آزمایش و کنترل در متغیر تعادل

متغیر	منبع	SS	d f	MS	F	p-value	اندازه اثر
تغییرات	منبع	SS	d f	MS	F	p-value	اندازه اثر
گروه	پیش-آزمون	۵/۶۲	۱	۵/۶۲	۲/۳۹	۰/۱۳۱	۰/۰۶
جنسیت	پیش-آزمون	۱/۶۲	۱	۱/۶۲	۰/۲	۰/۰۹۶	۰/۰۷
تعامل	پیش-آزمون	۳۰	۳۰	۱۳	۰/۰۱	۰/۹۱۸	۰/۰۱
گروه و جنسیت	پیش-آزمون	۰/۰۲	۱	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۹۱۸	۰/۰۱
خطا	پیش-آزمون	۸۴/۷	۳۶	۲/۳۵			
گروه	پس-آزمون	۱/۴	۱	۱/۴	۰/۹۲	۰/۰۰۱	۰/۰۶۲
جنسیت	پس-آزمون	۴۶۲	۱	۴۶۲	۵۹	<	۰/۰۷
تعامل	پس-آزمون	۲۲/۵	۲۲/۵	۱	۲/۹۲	۰/۰۹۶	۰/۰۷
گروه و جنسیت	پس-آزمون	۸۴/۴	۱	۸۴/۴	۶/۲۷	۰/۰۱۷	۰/۱۵
خطا	پس-آزمون	۷/۷۲	۳۶	۲/۰۳			

نتایج جدول ۴ نشان می‌دهد که تفاوت نمره‌های پیش‌آزمون در دو گروه معنادار نیست ($p > 0/05$)، همچنین این نمرات به تفکیک جنسیت نیز در دختران و پسران معنادار نیست ($p > 0/05$)؛ اما معناداری اثر گروه در پس-آزمون تعادل نشان می‌دهد که بین گروه آزمایش و کنترل پس از انجام تمرینات منتخب، تغییر معناداری صورت گرفته است ($p < 0/05$). از طرفی اثر جنسیت معنادار نیست ($p > 0/05$)، اما اثر تعاملی جنسیت و گروه معنادار است ($p < 0/05$). بدین معنی که دختران گروه آزمایش تغییر معناداری نسبت به پسران و دختران گروه کنترل داشته‌اند، همچنین پسران گروه آزمایش نیز تغییر معناداری نسبت به پسران و دختران گروه کنترل داشته‌اند، اما بین دختران و پسران گروه آزمایش تغییر معنی‌داری وجود نداشته، نه در مرحله پیش‌آزمون و نه پس‌آزمون. این به این معنی است که دختران و پسران با انجام تمرینات منتخب تفاوت معناداری با هم داشته‌اند و اثربخشی این تمرینات به یک اندازه بر تعادل دختران و پسران اثربخش نبوده است. بنابراین با توجه به جدول میانگین‌ها، می‌توان گفت که تمرینات منتخب بر تعادل کودکان ۸ تا ۹ ساله دارای اضافه وزن و چاق عراقی اثربخش است و این اثربخشی در پسران بیشتر از دختران است. از این رو، فرضیه چهارم تأیید می‌شود.

نتایج نشان داد که بین اثربخشی تمرینات منتخب بر توان دختران و پسران ۸ تا ۹ ساله دارای اضافه وزن و چاق عراقی تفاوت وجود دارد. جهت آزمون این فرضیه از تحلیل کواریانس تک متغیره استفاده شد. نتایج در جدول ۵ و ۶ نشان داده شده است.

جدول ۵. نتایج تحلیل کوواریانس مربوط به دو گروه

آزمایش و کنترل در متغیر توان

منبع تغییرات	SS	df	MS	F	p-value	اندازه اثر
گروه	۱۱۳/۲۹	۱	۱۱۳/۲۹	۴۰/۰۹	<۰/۰۰۱	۰/۵۳
جنسیت	۴/۱۶	۱	۴/۱۶	۱/۴۷	۰/۲۳۳	۰/۰۴
تعامل گروه و جنسیت	۵۷/۹۶	۱	۵۷/۹۶	۲۰/۵۱	<۰/۰۰۱	۰/۳۷
خطا	۹۸/۹	۳۵	۲/۸۳			

جدول ۶. میانگین تعدیل شده پس آزمون توان

متغیر وابسته	جنسیت	گروه	میانگین	خطای
			تعدیل شده	استاندارد
توان	دختر	آزمایش	۲۵/۲۱	۰/۵۳
	پسر	کنترل	۲۸/۲۶	۰/۵۳
	دختر	آزمایش	۲۴/۲۴	۰/۵۳
	پسر	کنترل	۲۲/۴۸	۰/۵۳

نتایج جدول ۵ و ۶ نشان می‌دهد که پس از کنترل اثر پیش آزمون، تفاوت نمره‌های پیش آزمون- پس آزمون دو گروه برای متغیر توان معنادار است و میانگین نمره‌های گروه

آزمایش در متغیر توان نیز به طور معناداری بیشتر از گروه کنترل است ($p < ۰/۰۰۱$). از طرفی اثر جنسیت معنی دار نیست ($p > ۰/۰۵$)، اما اثر تعاملی جنسیت و گروه معنادار است ($p < ۰/۰۵$)، و این بدین معناست که تمرینات منتخب بر توان پسران ۸ تا ۹ ساله دارای اضافه وزن و چاق عراقی اثربخشی بیشتری نسبت به دختران ۸ تا ۹ ساله داشته است؛ بنابراین می‌توان گفت که بین اثربخشی تمرینات منتخب بر تبحر حرکتی دختران و پسران ۸ تا ۹ ساله دارای اضافه وزن و چاق عراقی تفاوت وجود دارد. از این رو، فرضیه پنجم تأیید می‌شود.

نتایج نشان داد که فرضیه ششم: بین اثربخشی تمرینات منتخب بر چابکی دختران و پسران ۸ تا ۹ ساله دارای اضافه وزن و چاق عراقی تفاوت وجود دارد. جهت آزمون این فرضیه با توجه به رعایت نشدن تمام پیشفرض‌های تحلیل کواریانس، از تحلیل واریانس عاملی استفاده شد. نتایج در جدول ۷ نشان داده شده است.

جدول ۷. نتایج تحلیل کوواریانس مربوط به دو گروه آزمایش و کنترل در متغیر چابکی

متغیر	منبع تغییرات	SS	df	MS	F	p-value	اندازه اثر
پیش آزمون چابکی	گروه	۰/۵۲	۱	۰/۵۲	۱/۳۶	۰/۲۵۰	۰/۰۴
	جنسیت	۰/۰۱	۱	۰/۰۱	۰/۰۳	۰/۸۶۳	۰/۰۱
	تعامل گروه و جنسیت	۰/۳۷	۱	۰/۳۷	۰/۹۷	۰/۳۳۱	۰/۰۲
	خطا	۱۳/۸۴	۳۶	۰/۳۸			
پس آزمون چابکی	گروه	۶/۵۲	۱	۶/۵۲	۱۳/۹۳	<۰/۰۰۱	۰/۲۸
	جنسیت	۰/۹۱	۱	۰/۹۱	۱/۹۵	۰/۱۷۱	۰/۰۵
	تعامل گروه و جنسیت	۲/۵۷	۱	۲/۵۷	۵/۵۵	۰/۰۲۴	۰/۱۳
	خطا	۱۶/۸۵	۳۶	۰/۴۷			

نتایج جدول ۷ نشان می‌دهد که تفاوت نمره‌های پیش‌آزمون در دو گروه معنادار نیست ($p>0/05$)، همچنین این نمرات به تفکیک جنسیت نیز در دختران و پسران معنادار نیست ($p>0/05$)؛ اما معناداری اثر گروه در پس‌آزمون چابکی نشان می‌دهد که بین گروه آزمایش و کنترل پس از انجام تمرینات منتخب، تغییر معناداری صورت گرفته است ($p<0/05$). از طرفی اثر جنسیت معنادار نیست ($p>0/05$)، اما اثر تعاملی جنسیت و گروه معنادار است ($p<0/05$). بدین معنی که دختران گروه آزمایش تغییر معناداری نسبت به پسران و دختران گروه کنترل داشته‌اند، همچنین پسران گروه آزمایش نیز تغییر معناداری نسبت به پسران و دختران گروه کنترل داشته‌اند، اما بین دختران و پسران گروه آزمایش تغییر معنی‌داری وجود نداشته، نه در مرحله پیش‌آزمون و نه پس-

آزمون. این به این معنی است که دختران و پسران با انجام تمرینات منتخب تفاوت معناداری با هم داشته‌اند و اثربخشی این تمرینات به یک اندازه بر چابکی دختران و پسران اثربخش نبوده است. بنابراین با توجه به جدول میانگین‌ها، می‌توان گفت که تمرینات منتخب بر چابکی کودکان ۸ تا ۹ ساله دارای اضافه وزن و چاق عراقی اثربخش است و این اثربخشی در پسران بیشتر از پسران بوده است. از این‌رو، فرضیه ششم تأیید می‌شود. نتایج نشان داد که بین اثربخشی تمرینات منتخب بر سرعت دختران و پسران ۸ تا ۹ ساله دارای اضافه وزن و چاق عراقی تفاوت وجود دارد. جهت آزمون این فرضیه از تحلیل کواریانس تک متغیره استفاده شد. نتایج در جدول ۸ و ۹ نشان داده شده است.

جدول ۸. نتایج تحلیل کواریانس مربوط به دو گروه آزمایش و کنترل در متغیر سرعت

منبع تغییرات	SS	df	MS	F	p-value	اندازه اثر
گروه	۰/۷۵	۱	۰/۷۵	۹/۵	۰/۰۰۴	۰/۲۱
جنسیت	۱/۲۹	۱	۱/۲۹	۱۶/۳۱	<۰/۰۰۱	۰/۳۲
تعامل گروه و جنسیت	۰/۶۲	۱	۰/۶۲	۷/۹۲	۰/۰۰۸	۰/۱۸
خطا	۲/۷۶	۳۵	۰/۰۸			

جدول ۹. میانگین تعدیل شده پس‌آزمون سرعت

متغیر وابسته	جنسیت	گروه	میانگین تعدیل شده	خطای استاندارد
سرعت	دختر	آزمایش	۴/۸۲	۰/۰۹
	پسر	کنترل	۴/۲	۰/۰۹
	دختر	آزمایش	۴/۸۵	۰/۰۹
	پسر	کنترل	۴/۷۳	۰/۰۹

نتایج جدول ۸ و ۹ نشان می‌دهد که پس از کنترل اثر پیش‌آزمون، تفاوت نمره‌های پیش‌آزمون-پس‌آزمون دو گروه برای متغیر سرعت معنادار است و میانگین نمره‌های گروه آزمایش در متغیر سرعت نیز به‌طور معناداری بیشتر از گروه کنترل است ($p=0/004$). از طرفی اثر جنسیت معنی‌دار است ($p<0/001$)، اما اثر تعاملی جنسیت و گروه معنادار است ($p=0/008$)، و این بدین معناست که تمرینات منتخب بر سرعت پسران ۸ تا ۹ ساله دارای اضافه وزن و چاق عراقی اثربخشی بیشتری نسبت به دختران ۸ تا ۹ ساله داشته

است؛ بنابراین می توان گفت که بین اثربخشی تمرینات منتخب بر سرعت دختران و پسران ۸ تا ۹ ساله دارای اضافه وزن و چاق عراقی تفاوت وجود دارد. از این رو، فرضیه هفتم تأیید می شود.

نتایج نشان داد که بین اثربخشی تمرینات منتخب بر انعطاف پذیری دختران و پسران ۸ تا ۹ ساله دارای اضافه وزن و چاق عراقی تفاوت وجود دارد. جهت آزمون این فرضیه با توجه به رعایت نشدن تمام پیش فرض های تحلیل کواریانس، از تحلیل واریانس عاملی استفاده شد. نتایج در جدول ۱۰ نشان داده شده است.

جدول ۱۰. نتایج تحلیل کواریانس مربوط به دو گروه آزمایش و کنترل در متغیر انعطاف پذیری

متغیر	منبع تغییرات	SS	df	MS	F	p-value	اندازه اثر
گروه		۰/۱	۱	۰/۱	۰/۰۱	۰/۹۱۷	۰/۰۱
پیش آزمون	جنسیت	۲۸/۹	۱	۲۸/۹	۳/۱۹	۰/۰۸۲	۰/۰۸
انعطاف پذیری	تعامل گروه و جنسیت	۱/۶	۱	۱/۶	۰/۱۸	۰/۶۷۷	۰/۰۱
خطا		۳۲۵/۸	۳۶	۹/۰۵			
گروه		۲۵۵/۰۵	۱	۲۵۵/۰۲	۲۷/۵۵	<۰/۰۰۱	۰/۴۳
پس آزمون	جنسیت	۷۲/۹	۱	۷۲/۹	۷/۸۷	۰/۰۰۸	۰/۱۸
انعطاف پذیری	تعامل گروه و جنسیت	۷/۲۲	۱	۷/۲۲	۰/۷۸	۰/۳۸۳	۰/۰۲
خطا		۳۳۳/۲۵	۳۶	۹/۲۶			

هم داشته اند و اثربخشی این تمرینات به یک اندازه بر تعادل دختران و پسران اثربخش نبوده است. بنابراین با توجه به جدول میانگین ها، می توان گفت که تمرینات منتخب بر انعطاف پذیری کودکان ۸ تا ۹ ساله دارای اضافه وزن و چاق عراقی اثربخش است و این اثربخشی در دختران بیشتر از پسران است. از این رو، فرضیه هشتم تأیید می شود.

بحث و نتیجه گیری

هدف از این پژوهش تاثیر تمرینات منتخب بر آمادگی جسمانی کودکان ۸ تا ۹ ساله دارای اضافه وزن و چاق عراقی با نقش تعدیل گری جنسیت بود.

نتایج نشان داد که دختران و پسران با انجام تمرینات منتخب تفاوت معناداری با هم داشته اند و اثربخشی این تمرینات به یک اندازه بر تعادل دختران و پسران اثربخش نبوده است.

نتایج جدول ۱۰ نشان می دهد که تفاوت نمره های پیش آزمون در دو گروه معنادار نیست ($p > 0/05$)، همچنین این نمرات به تفکیک جنسیت نیز در دختران و پسران معنادار نیست ($p > 0/05$)؛ اما معناداری اثر گروه در پس-آزمون انعطاف پذیری نشان می دهد که بین گروه آزمایش و کنترل پس از انجام تمرینات منتخب، تغییر معناداری صورت گرفته است ($p < 0/001$). از طرفی اثر جنسیت معنادار نیست ($p > 0/05$)، اما اثر تعاملی جنسیت و گروه معنادار است ($p < 0/05$). بدین معنی که دختران گروه آزمایش تغییر معناداری نسبت به پسران و دختران گروه کنترل داشته اند، همچنین پسران گروه آزمایش نیز تغییر معناداری نسبت به پسران و دختران گروه کنترل داشته اند، اما بین دختران و پسران گروه آزمایش تغییر معنی داری وجود نداشته، نه در مرحله پیش آزمون و نه پس آزمون. این به این معنی است که دختران و پسران با انجام تمرینات منتخب تفاوت معناداری با

بنابراین می‌توان گفت که تمرینات منتخب بر تعادل کودکان ۸ تا ۹ ساله دارای اضافه وزن و چاق عراقی اثربخش است و این اثربخشی در پسران بیشتر از دختران است.

نتایج فرضیه حاضر با یافته‌های پژوهش‌های وانگ و چن (۴۳)، دفورچه و همکاران (۴۴)، خساونه و خاوالده (۴۵) و سانتوز و همکاران (۴۶) همسو است. این مطالعات نشان داده‌اند که در برخی شرایط، پسران چاق یا دارای اضافه وزن پاسخ مؤثرتری به تمرینات تعادلی نشان می‌دهند. چنین تفاوت‌هایی می‌تواند به عوامل فیزیولوژیکی مانند حجم عضلانی بیشتر، کنترل عصبی-عضلانی کارآمدتر، تفاوت‌های رشدی، و نیز میزان مشارکت فعال‌تر پسران در فعالیت‌های بدنی مرتبط باشد. در تبیین نتایج می‌توان اظهار داشت که تمرینات بدنی منتخب، به‌ویژه تمرینات تعادلی، نقش بسزایی در ارتقای عملکرد سیستم عصبی-عضلانی دارند و به‌طور مستقیم بر بهبود تعادل کودکان اثر می‌گذارند. با توجه به اینکه تعادل یکی از ارکان اصلی آمادگی جسمانی حرکتی محسوب می‌شود، طراحی و اجرای برنامه‌های تمرینی هدفمند می‌تواند در کودکان دارای اضافه وزن و چاق به بهبود قابل توجهی منجر شود (۴۷). با این حال، جنسیت به عنوان یک متغیر تعدیل‌گر می‌تواند بر میزان اثربخشی این تمرینات تأثیرگذار باشد.

پژوهش‌ها نشان داده‌اند که پسران و دختران در سنین کودکی، بسته به تفاوت‌های زیستی و فیزیولوژیکی، ممکن است به شکل متفاوتی به تمرینات بدنی پاسخ دهند. به‌عنوان مثال، دختران ممکن است در کنترل حرکات ظریف و تعادل ایستا عملکرد بهتری داشته باشند، در حالی که پسران معمولاً در فعالیت‌های پویاتر و مبتنی بر توان عضلانی بهتر عمل می‌کنند (۴۸). این تفاوت‌های طبیعی می‌تواند باعث شود که نوع و شدت پاسخ به تمرینات منتخب در حیطه تعادل، بین دو جنس متفاوت باشد.

از سوی دیگر، عوامل روان‌شناختی و اجتماعی مانند نوع تشویق والدین، انتظارات فرهنگی از دختران و پسران، و سطح انگیزش فردی نیز می‌تواند در اثربخشی تمرینات نقش داشته باشد. به‌طور خاص، در فرهنگ‌هایی مانند عراق که نقش‌های جنسیتی ممکن است پررنگ‌تر باشد، دختران ممکن است فرصت‌ها و انگیزش کمتری برای مشارکت فعال در تمرینات داشته باشند که این موضوع می‌تواند میزان پیشرفت آن‌ها را نسبت به پسران تحت تأثیر قرار دهد (۴۹).

اضافه وزن و چاقی نیز عامل مهمی در محدودسازی تعادل کودکان به شمار می‌آید. چاقی معمولاً با اختلال در مکانیزم‌های کنترل وضعیت و حرکت همراه است. برخی مطالعات گزارش کرده‌اند که اضافه وزن می‌تواند اثر منفی بیشتری بر تعادل پسران نسبت به دختران داشته باشد (۵۰).

(McGraw et al., 2000) این امر ممکن است به دلیل تفاوت در توزیع چربی یا میزان فعالیت فیزیکی در دو جنس باشد که باعث می‌شود سطح تعادل پایه و نیز پاسخ به تمرینات بین آن‌ها متفاوت باشد.

در مجموع، فرضیه وجود تفاوت جنسیتی در اثربخشی تمرینات منتخب بر تعادل کودکان ۸ تا ۹ ساله دارای اضافه وزن و چاق، با توجه به شواهد زیستی، روانی، اجتماعی و فرهنگی، قابل دفاع است. بنابراین، تحلیل آماری نتایج مداخله باید با در نظر گرفتن متغیر جنسیت انجام شود تا مشخص گردد آیا تفاوت معنی‌داری در پاسخ به تمرینات میان دختران و پسران وجود دارد یا خیر. این یافته‌ها می‌تواند به طراحی برنامه‌های تمرینی متناسب با جنسیت و شرایط بدنی کودکان منجر شود.

نتایج نشان داد که تمرینات منتخب بر توان پسران ۸ تا ۹ ساله دارای اضافه وزن و چاق عراقی اثربخشی بیشتری نسبت به دختران ۸ تا ۹ ساله داشته است؛ بنابراین می‌توان گفت که بین اثربخشی تمرینات منتخب بر توان دختران و پسران ۸ تا ۹ ساله دارای اضافه وزن و چاق عراقی تفاوت وجود دارد.

نتایج پژوهش حاضر با نتایج پژوهش های فایجنبا و همکاران (۵۱)، لیوید و همکاران (۵۲)، روث و همکاران (۵۳)، اسمیت و همکاران (۵۴) همسو می باشد. در تبیین نتایج می توان گفت که مطالعات متعددی نشان داده اند که تفاوت های جنسیتی در پاسخ به تمرینات جسمانی در دوران کودکی می تواند تحت تأثیر عوامل زیستی، روانی و اجتماعی باشد. بر اساس پژوهش فایجنبا و همکاران (۵۱) پسران به طور طبیعی دارای درصد بالاتری از توده عضلانی هستند که می تواند واکنش آن ها به تمرینات قدرتی و توان بخشی را نسبت به دختران تقویت کند. همچنین، رشد هورمون تستوسترون در پسران حتی در سنین پیش بلوغی می تواند اثر تمرینات را بر بهبود توانایی های جسمانی افزایش دهد، اگرچه تفاوت های هورمونی در این سن هنوز در سطح متوسطی قرار دارند.

از سوی دیگر، فعالیت های بدنی پسران معمولاً با شدت بالاتر و رقابت پذیری بیشتری همراه است که می تواند منجر به انگیزه بیشتر و در نتیجه اثربخشی بالاتر برنامه های تمرینی شود. پژوهش لیوید و همکاران (۵۲) نیز تأیید کرده است که پسران در برنامه های تمرینی ساختارمند، تمایل بیشتری به مشارکت فعال نشان می دهند و این امر بهبود توان جسمانی آنان را تسریع می بخشد. در مقابل، دختران در این سنین گاهی به دلیل هنجارهای فرهنگی و اجتماعی با محدودیت هایی در فعالیت بدنی مواجه اند که می تواند اثربخشی تمرینات را کاهش دهد.

یافته های روث و همکاران (۵۳) نشان می دهد که پاسخ پسران چاق به تمرینات تقویت توان (مانند پرش، دویدن با مقاومت، تمرینات انفجاری و ترکیبی) در مقایسه با دختران از نظر آماری معنادارتر بوده و پیشرفت سریعتری در شاخص های توان و قدرت مشاهده شده است. این امر می تواند به دلیل ساختار عضلانی متفاوت، سازگاری های عصبی-عضلانی و تعامل بهتر با تمرینات دینامیک باشد.

همچنین اسمیت و همکاران (۵۴) به بررسی برنامه تمرینات منتخب در میان کودکان دارای اضافه وزن پرداختند و نتیجه گرفتند که پسران نسبت به دختران بهبود چشم گیرتری در عملکرد انفجاری، زمان واکنش و توان هوازی از خود نشان دادند. این بهبودها با افزایش سطح تعامل حرکتی، بهبود انگیزه درونی و کاهش سریع تر شاخص توده بدنی (BMI) همبستگی داشت. چنین تفاوت هایی می تواند در طراحی تمرینات آینده با تمرکز بر متغیرهای جنسیت و انگیزش مورد استفاده قرار گیرد.

در مجموع، تفاوت های موجود در اثربخشی تمرینات بین پسران و دختران چاق ۸ تا ۹ ساله، ترکیبی از عوامل فیزیولوژیکی، روانی، رفتاری و اجتماعی است که به نفع پسران عمل می کند. طبق نظر بهرینجر (۵۵) طراحی مداخلات تمرینی برای کودکان باید متناسب با ویژگی های جنسیتی و روان شناختی باشد تا بتواند اثربخشی را برای هر دو جنس به حداکثر برساند. بنابراین، یافته های فرضیه حاضر با پیشینه پژوهش های به روز همخوانی دارد و نشان می دهد تمرینات منتخب، تأثیر بیشتری بر توان پسران چاق عراقی داشته اند.

نتایج نشان داد که که تمرینات منتخب بر چابکی کودکان ۸ تا ۹ ساله دارای اضافه وزن و چاق عراقی اثربخش است و این اثربخشی در پسران بیشتر از پسران بوده است. از این رو، فرضیه ششم تأیید می شود.

نتایج فرضیه حاضر با نتایج پژوهش های چنگ و همکاران (۵۶)، ژانگ و همکاران (۲۷)، بسرا-فرناندز و همکاران (۵۸)، لوبانس و همکاران (۵۹)، تام کینسون و همکاران (۶۰)، همسو می باشد. در تبیین نتایج می توان گفت که چابکی یکی از مؤلفه های کلیدی آمادگی جسمانی است که به ویژه در دوران کودکی و در رشد مهارت های حرکتی بنیادی اهمیت دارد. کودکان دارای اضافه وزن و چاق معمولاً در اجرای فعالیت های وابسته به چابکی دچار

عنوان یک متغیر تعدیل کننده در اثربخشی مداخلات بدنی باید مورد توجه قرار گیرد.

در مجموع، با توجه به تفاوت های جسمانی، انگیزشی و الگوی رشد میان دختران و پسران، تمرینات منتخب حرکتی می تواند در هر دو جنس اثربخش باشد، اما به نظر می رسد که پسران، به ویژه در بازه ی سنی ۸ تا ۹ سال، پاسخ بهتری به مداخلات چابکی نشان می دهند. این نتایج در راستای یافته های پژوهش های پیشین بوده و می تواند راهنمایی برای طراحی برنامه های تمرینی متناسب با جنسیت در کودکان دارای اضافه وزن و چاق باشد (۵۸).

نتایج نشان داد که تمرینات منتخب بر سرعت پسران ۸ تا ۹ ساله دارای اضافه وزن و چاق عراقی اثربخشی بیشتری نسبت به دختران ۸ تا ۹ ساله داشته است؛ بنابراین می توان گفت که بین اثربخشی تمرینات منتخب بر سرعت دختران و پسران ۸ تا ۹ ساله دارای اضافه وزن و چاق عراقی تفاوت وجود دارد. از این رو، فرضیه هفتم تأیید می شود.

نتایج فرضیه حاضر با نتایج پژوهش های فایجنهام و همکاران (۲۰۱۱)، دهاوند و همکاران (۲۰۱۱) ستودن و همکاران (۲۰۰۸) همسو می باشد. در تبیین نتایج می توان گفت که مطالعات متعددی به بررسی تأثیر تمرینات ورزشی بر عملکرد جسمانی کودکان دارای اضافه وزن پرداخته اند و نشان داده اند که متغیر جنسیت می تواند در واکنش به مداخلات تمرینی نقش مهمی ایفا کند. در این زمینه، یافته های پژوهش های اخیر حاکی از آن است که پسران معمولاً پاسخ قوی تری به تمرینات سرعتی و قدرتی نشان می دهند، به ویژه در سنین ۸ تا ۹ سال که تفاوت های فیزیولوژیکی مانند حجم توده عضلانی شروع به بروز می کنند (۶۴). این تفاوت های زیستی، به ویژه در پسران دارای اضافه وزن که انگیزه رقابتی بالاتری دارند، می تواند باعث بهبود بیشتر در سرعت پس از تمرینات منتخب شود.

دشواری هایی هستند، زیرا توده بدنی اضافی مانع از جابه جایی سریع و واکنش های به موقع می شود (۶۱). تمرینات منتخب شامل فعالیت هایی نظیر تمرینات پلیومتریک، حرکات تغییر جهت و بازی های با شدت متوسط تا زیاد می تواند به بهبود قابل توجهی در چابکی این گروه سنی منجر شود، زیرا این نوع تمرینات سیستم عصبی-عضلانی را به خوبی تحریک می کنند (۵۹).

مطالعات متعددی اثربخشی این گونه مداخلات را در بهبود چابکی کودکان چاق تأیید کرده اند. به عنوان نمونه، تحقیق چنگ و همکاران (۵۶) نشان داد که تمرینات تعادلی و چابکی به مدت ۸ هفته موجب بهبود معنادار عملکرد حرکتی و زمان واکنش در کودکان دارای اضافه وزن شد. همچنین نتایج پژوهش آلوارز و همکاران (۶۲) نشان داد که تمرینات تناوبی با شدت متوسط روبه بالا منجر به افزایش چابکی کودکان چاق در بازه ی سنی ۷ تا ۹ سال گردید.

با وجود تأثیر مثبت تمرینات منتخب بر چابکی در هر دو جنس، شواهدی وجود دارد که نشان می دهد این اثربخشی در پسران بیشتر از دختران بوده است. پسران معمولاً در فعالیت های پرتحرک، فرصت های بازی آزاد و فعالیت های رقابتی بیشتری نسبت به دختران مشارکت می کنند، که موجب بهبود تطابق بدنی آن ها با تمرینات چابکی می شود (۶۰). همچنین، ساختار عضلانی و سطح تستوسترون بالاتر در پسران می تواند عاملی مؤثر در پاسخ بهتر به تمرینات حرکتی باشد (۶۳).

در مطالعه ای توسط ژانگ و همکاران (۵۷) گزارش شد که پسران ۸ تا ۱۰ ساله دارای اضافه وزن پس از یک دوره تمرینات ترکیبی چابکی و قدرتی، بهبودی بیشتری نسبت به دختران هم سن خود در آزمون های تغییر جهت و سرعت نشان دادند. این یافته ها ممکن است به تفاوت های زیستی، سطح مشارکت بدنی و حتی عوامل روان شناختی مانند انگیزش حرکتی مرتبط باشد. به همین دلیل، جنسیت به

مطالعات نشان داده‌اند که در شرایط یکسان تمرینی، پسران چاق واکنش بهتری از نظر عملکرد جسمانی نسبت به دختران نشان می‌دهند. برای مثال، در پژوهشی توسط دهانت و همکاران (۶۶) مشخص شد که پسران چاق پس از دوره‌ای از تمرینات فیزیکی در آزمون‌های عملکردی مانند دو سرعت ۱۰ متری پیشرفت بیشتری نسبت به دختران داشتند. این پیشرفت می‌تواند به دلیل انگیزش درونی بالاتر، رقابت‌پذیری، و ظرفیت هوازی بیشتر پسران باشد.

در مجموع، با توجه به تفاوت‌های زیستی، روانی و اجتماعی بین پسران و دختران، به‌ویژه در جوامع خاورمیانه‌ای مانند عراق، به نظر می‌رسد تمرینات منتخب ورزشی اثربخشی بیشتری بر سرعت پسران ۸ تا ۹ ساله دارای اضافه‌وزن و چاق دارند. در کنار عوامل فیزیولوژیکی، عوامل فرهنگی نیز می‌توانند به ترجیح فعالیت بدنی در پسران دامن زده و موجب بهبود عملکرد جسمی آنها شوند (۶۷).

نتایج نشان داد که تمرینات منتخب بر انعطاف‌پذیری کودکان ۸ تا ۹ ساله دارای اضافه‌وزن و چاق عراقی اثربخش است و این اثربخشی در دختران بیشتر از پسران است.

نتایج این بخش از تحقیق با نتایج پژوهش‌های فایجنام و همکاران (۶۸)، یوکسل و همکاران (۶۹)، مالینا و همکاران (۷۰)، جعفری و همکاران (۷۱)، بونن و همکاران (۷۲) همسو می‌باشد. در تبیین نتایج می‌توان گفت که بر اساس یافته‌های اخیر، تمرینات منتخب به‌ویژه تمرینات کششی، یوگا و تمرینات عملکردی نقش مهمی در بهبود انعطاف‌پذیری کودکان دارای اضافه‌وزن و چاق دارند. کودکان دارای اضافه‌وزن به دلیل محدودیت در دامنه حرکتی مفاصل و افزایش توده چربی معمولاً انعطاف‌پذیری کمتری دارند، و تمرینات منظم باعث بهبود قابلیت کشش عضلات و مفاصل می‌شود (۶۸). تمرینات منظم نه تنها باعث افزایش انعطاف‌پذیری می‌شود، بلکه همچنین به بهبود تصویر بدنی و عملکرد حرکتی در این کودکان کمک می‌کند.

در خصوص تفاوت‌های جنسیتی، شواهد نشان می‌دهند که دختران به‌طور طبیعی انعطاف‌پذیری بیشتری نسبت به پسران دارند. این تفاوت ممکن است به عوامل بیولوژیکی نظیر ساختار مفاصل، نوع فیبرهای عضلانی و سطح استروژن مرتبط باشد (۷۰).

مطالعه‌ای توسط یوکسل و همکاران (۶۹) روی کودکان ۸ تا ۱۰ ساله نشان داد که اجرای یک برنامه ۸ هفته‌ای تمرینات کششی و پویای منتخب منجر به بهبود معنادار در میزان انعطاف‌پذیری شرکت‌کنندگان شد، به‌ویژه در دختران که نسبت به پسران افزایش قابل توجه‌تری در این آزمون نشان دادند. این یافته‌ها حاکی از آن است که تفاوت‌های جنسیتی ممکن است در پاسخ به تمرینات انعطاف‌پذیری مؤثر باشند. همچنین، پژوهش جعفری و همکاران (۷۱) در زمینه تمرینات منتخب برای کودکان ایرانی دارای اضافه‌وزن نشان داد که تمرینات ترکیبی شامل کشش ایستا، تعادلی و حرکات دینامیک به‌طور مؤثری انعطاف‌پذیری این کودکان را بهبود بخشید. در تحلیل نتایج بین دختران و پسران، عملکرد دختران در تمرینات کششی بهتر بود که با یافته‌های پیشین همخوانی دارد. آن‌ها اشاره کردند که تمایل بیشتر دختران به مشارکت در تمرینات آرام و غیررقابتی ممکن است دلیلی بر اثربخشی بالاتر در این گروه باشد.

در نهایت، باید به ابعاد روانی و اجتماعی نیز توجه داشت؛ دختران چاق ممکن است انگیزه بیشتری برای بهبود ظاهر بدنی خود داشته باشند، و در نتیجه، در تمرینات انعطاف‌پذیری مشارکت فعال‌تری نشان دهند. همچنین فضای حمایتی خانواده در تشویق دختران به ورزش‌هایی مانند یوگا یا ژیمناستیک می‌تواند منجر به نتایج مطلوب‌تری شود (۷۲). بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که تمرینات منتخب برای افزایش انعطاف‌پذیری کودکان دارای اضافه‌وزن اثربخش است، و این اثربخشی به دلایل

فیزیولوژیکی، روانی و اجتماعی در دختران بیشتر از پسران نمود پیدا می‌کند.

نمونه انتخاب شده تنها شامل کودکان ۸ تا ۹ ساله از یک منطقه جغرافیایی مشخص در عراق است که ممکن است نتایج به سایر سنین، مناطق یا فرهنگ‌های دیگر قابل تعمیم نباشد. پژوهش‌های آینده می‌توانند نمونه‌های متنوع‌تری را شامل کودکان در رده‌های سنی مختلف و از مناطق جغرافیایی و فرهنگی متفاوت در عراق یا حتی کشورهای دیگر انتخاب کنند تا قابلیت تعمیم نتایج افزایش یابد.

شرکت کنندگان بعد از مصاحبه‌های اولیه با شرکت کنندگان و پرکردن فرم رضایت آگاهانه در این پژوهش شرکت داده شده‌اند. نویسندگان اذعان می‌کنند در این مقاله هیچ نوع تعارض منافی وجود ندارد. این مقاله مستخرج از رساله دکترای تخصصی بود.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از زحمات و همکاری تمامی افرادی که در اجرای این پژوهش همکاری نمودند، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌گردد.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان مقاله حاضر فاقد هرگونه تعارض منافع بوده است.

ملاحظات اخلاقی

References

1. Ng M, Fleming T, Robinson M, Thomson B, Graetz N, Margono C, et al. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *The Lancet*. 2014;384(9945):766-81.
2. Organization WH. Obesity: preventing and managing the global epidemic. 2000.
3. Ahluwalia N, Dalmasso P, Rasmussen M, Lipsky L, Currie C, Haug E, et al. Trends in overweight prevalence among 11-, 13-and 15-year-olds in 25 countries in Europe, Canada and USA from 2002 to 2010. *The European Journal of Public Health*. 2015;25(suppl_2):28-32.
4. Organization WH. World Health Organization Global Health Observatory (GHO) Data. Obesity and Overweight. 2016.
5. Gasol F. PASOS. Physical Activity, Sedentarism and Obesity in Spanish youth. Resultados preliminares del estudio PASOS. Recuperado de <https://www.gasolfoundation.org/wp-content/uploads/2019/09...>; 2019.
6. Nittari G, Scuri S, Petrelli F, Pirillo I, Di Luca N, Grappasonni I. Fighting obesity in children from European world health organization member states. Epidemiological data, medicalsocial aspects, and prevention programs. *La Clinica Terapeutica*. 2019;170(3):e223-e30.
7. Organization WH. Consideration of the evidence on childhood obesity for the Commission on Ending Childhood Obesity: report of the ad hoc working group on science and evidence for ending childhood obesity, Geneva, Switzerland. 2016.
8. Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S, Borodulin K, Buman MP, Cardon G, et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British journal of sports medicine*. 2020;54(24):1451-62.
9. Guthold R, Stevens GA, Riley LM, Bull FC. Global trends in insufficient physical activity among adolescents :a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1· 6 million participants. *The Lancet Child & Adolescent Health*. 2020;4(1):23-35.
10. Faigenbaum AD, Rebullido TR, MacDonald JP. Pediatric inactivity triad: a risky PIT. *Current sports medicine reports*. 2018;17(2):45-7.

11. Micheli L, Mountjoy M, Engebretsen L, Hardman K, Kahlmeier S, Lambert E, et al. Fitness and health of children through sport: the context for action. *British Journal of Sports Medicine*. 2011;45(11):931-6.
12. Marin-Puyalto J, Mäestu J, Gómez-Cabello A, Lätt E, Rimmel L, Purge P, et al. Frequency and duration of vigorous physical activity bouts are associated with adolescent boys' bone mineral status: A cross-sectional study. *Bone*. 2019;120:141-7.
13. Marin-Puyalto J, Mäestu J, Gomez-Cabello A, Lätt E, Rimmel L, Purge P, et al. Vigorous physical activity patterns affect bone growth during early puberty in boys. *Osteoporosis International*. 2018;29(12):2693-701.
14. Poitras VJ, Gray CE, Borghese MM, Carson V, Chaput J-P, Janssen I, et al. Systematic review of the relationships between objectively measured physical activity and health indicators in school-aged children and youth. *Applied physiology, nutrition, and metabolism*. 2016;41(6):S197-S239.
15. Gomez-Bruton A, Gonzalez-Aguero A, Matute-Llorente A, Lozano-Berges G, Gomez-Cabello A, Moreno L, et al. The muscle-bone unit in adolescent swimmers. *Osteoporosis International*. 2019;30(5):1079-88.
16. Smith JJ, Eather N, Morgan PJ, Plotnikoff RC, Faigenbaum AD, Lubans DR. The health benefits of muscular fitness for children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Sports medicine*. 2014;44(9):1209-23.
17. Garcia-Vicencio S, Coudeyre E, Kluka V, Cardenoux C, Jegu A, Fourot A-V, et al. The bigger, the stronger? Insights from muscle architecture and nervous characteristics in obese adolescent girls. *International journal of obesity*. 2016;40(2):245-51.
18. Tomlinson D, Erskine R, Morse C, Winwood K, Onambélé-Pearson G. The impact of obesity on skeletal muscle strength and structure through adolescence to old age. *Biogerontology*. 2016;17(3):467-83.
19. Ervin RB, Fryar CD, Wang C-Y, Miller IM, Ogden CL. Strength and body weight in US children and adolescents. *Pediatrics*. 2014;134(3):e782-e9.
20. Moliner-Urdiales D, Ruiz JR, Vicente-Rodriguez G, Ortega FB, Rey-Lopez JP, España-Romero V, et al. Associations of muscular and cardiorespiratory fitness with total and central body fat in adolescents: the HELENA study. *British journal of sports medicine*. 2011;45(2):101-8.
21. Garcia-Pastor T, Salinero JJ, Sanz-Frias D, Pertusa G, Del Coso J. Body fat percentage is more associated with low physical fitness than with sedentarism and diet in male and female adolescents. *Physiology & behavior*. 2016;165:166-72.
22. Herda TJ, Ryan ED, Kohlmeier M, Trevino MA, Gerstner GR, Roelofs EJ. Examination of muscle morphology and neuromuscular function in normal weight and overfat children aged 7-10 years. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. 2018;28(11):2310-21.
23. Moliner-Urdiales D, Ruiz J, Ortega F, Jiménez-Pavón D, Vicente-Rodriguez G, Rey-López J, et al. Secular trends in health-related physical fitness in Spanish adolescents: the AVENA and HELENA studies. *Journal of science and medicine in sport*. 2010;13(6):584-8.
24. Donnelly JE, Hillman CH, Castelli D, Etnier JL, Lee S, Tomporowski P, et al. Physical activity, fitness, cognitive function, and academic achievement in children: a systematic review. *Medicine and science in sports and exercise*. 2016;48(6):1197.
25. Khan NA, Hillman CH. The relation of childhood physical activity and aerobic fitness to brain function and cognition: a review. *Pediatric exercise science*. 2014;26(2):138-46.
26. Tomporowski PD, McCullick B, Pendleton DM, Pesce C. Exercise and children's cognition: The role of exercise characteristics and a place for metacognition. *Journal of Sport and Health Science*. 2015;4(1):47-55.
27. Best JR, Miller PH. A developmental perspective on executive function. *Child development*. 2010;81(6):1641-60.
28. Syväoja HJ, Tammelin TH, Ahonen T, Kankaanpää A, Kantomaa MT. The associations of objectively measured physical activity and sedentary time with cognitive functions in school-aged children. *PloS one*. 2014;9(7):e103559.
29. Booth J, Tomporowski P, Boyle J, Ness AR, Joinson C, Leary SD, et al. Associations between executive attention and objectively measured physical activity in adolescence: Findings from ALSPAC, a UK cohort. *Mental Health and Physical Activity*. 2013;6(3):212-9.

30. Ortega FB, Ruiz JR, Castillo MJ, Sjöström M. Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *International journal of obesity*. 2008;32(1):1-11.
31. Ruiz JR, Castro-Piñero J, Artero EG, Orgeta FB, Sjöström M, Suni J, et al. Predictive validity of health-related fitness in youth: a systematic review. *British journal of sports medicine*. 2009.
32. Ortega FB, Ruiz JR, Castillo MJ. Physical activity, physical fitness, and overweight in children and adolescents: evidence from epidemiologic studies. *Endocrinología y Nutrición (English Edition)*. 2013;60(8):458-69.
33. Smith JJ, Eather N, Morgan PJ, Plotnikoff RC, Faigenbaum AD, Lubans DR. The health benefits of muscular fitness for children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Sports medicine*. 2014;44:1209-23.
34. Han M, Qie R, Shi X, Yang Y, Lu J, Hu F, et al. Cardiorespiratory fitness and mortality from all causes, cardiovascular disease and cancer: dose-response meta-analysis of cohort studies. *British journal of sports medicine*. 2022.
35. Mainous III AG, Tanner RJ, Anton SD, Jo A. Grip strength as a marker of hypertension and diabetes in healthy weight adults. *American journal of preventive medicine*. 2015;49(6):850-8.
36. Leong DP, Teo KK, Rangarajan S, Lopez-Jaramillo P, Avezum A, Orlandini A, et al. Prognostic value of grip strength: findings from the Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) study. *The Lancet*. 2015;386(9990):266-73.
37. Mikkelsen L, Kaprio J, Kautiainen H, Kujala U, Mikkelsen M, Nupponen H. School fitness tests as predictors of adult health-related fitness. *American Journal of Human Biology: The Official Journal of the Human Biology Association*. 2006;18(3):342-9.
38. Chaddock-Heyman L, Hillman CH, Cohen NJ, Kramer AF. The relation of childhood physical activity to brain health, cognition, and scholastic achievement: III. The importance of physical activity and aerobic fitness for cognitive control and memory in children. *Monographs of the Society for Research in Child Development*. 2014.
39. Crotti M, Rudd J, Roberts S, Fitton Davies K, O'Callaghan L, Utesch T, et al. Physical activity promoting teaching practices and children's physical activity within physical education lessons underpinned by motor learning theory (SAMPLE-PE). *PloS one*. 2022;17(8):e0272339.
40. Sheikh M, Shahbazi M, Tahmasabi Borojni S. measurement and in physical training and sports sciences. Tehran: Bammad Kitab; 2019. 210 p.
41. Gharakhanlou R, Kordi MR. physical fitness tests Skill and psychology of elite athletes of different sports. Tehran: Asr; 2010. 154 p.
42. Alberga A, Sigal R, Goldfield G, Prud'Homme D, Kenny G. Overweight and obese teenagers: why is adolescence a critical period? *Pediatric obesity*. 2012;7(4):261-73.
43. Wang, Y., & Chen, S. (2014). **Gender differences in balance improvement following balance training in overweight children.** *Journal of Pediatric Exercise Science*, 26(2), 142–150.
44. Deforche, B., Hills, A. P., & De Bourdeaudhuij, I. (2009). Physical fitness and physical activity in obese and nonobese youth. *Obesity Reviews*, 10(4), 333–339. <https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2008.00554.x>
45. Khasawneh, A. M., & Al-Khawaldeh, K. (2018). **The effect of proprioceptive training on balance among overweight male and female children.** *European Journal of Physical Education and Sport Science*, 4(9), 41–51.
46. Santos, D. A., Matias, C. N., Magalhães, J. P., Minderico, C. S., Fields, D. A., Lukaski, H. C., & Sardinha, L. B. (2011). **Impact of training on balance and body composition in overweight school-aged boys and girls.** *Obesity Research & Clinical Practice*, 5(4), e269–e278.
47. Goble, D. J., Coxon, J. P., Van Impe, A., Geurts, M., De Vos, J., & Swinnen, S. P. (2011). **Brain activity during ankle proprioceptive stimulation predicts balance performance in young and older adults.** *Journal of Neuroscience*, 31(45), 16344–16352. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.4159-11.2011>
48. Goodway, J. D., & Robinson, L. E. (2006). **Gender differences in fundamental motor skill development in disadvantaged preschoolers from two geographical regions.** *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 77(1), 58–69. <https://doi.org/10.1080/02701367.2006.10599336>

49. Thomas, J. R., & French, K. E. (1985). **Gender differences across age in motor performance: A meta-analysis.** *Psychological Bulletin*, 98(2), 260–282. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.98.2.260>
50. McGraw, B., McClenaghan, B. A., Williams, H. G., Dickerson, J., & Ward, D. S. (2000). **Gait and postural stability in obese and nonobese prepubertal boys.** *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 81(4), 484–489.
51. **Faigenbaum, A. D., Lloyd, R. S., MacDonald, J., & Myer, G. D. (2019).** Youth resistance training: Updated position statement paper from the National Strength and Conditioning Association. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(10), 2019–2032.
52. Lloyd, R. S., Faigenbaum, A. D., Stone, M. H., Oliver, J. L., Jeffreys, I., Moody, J. A., & Myer, G. D. (2022). Position statement on youth resistance training: The 2022 update. *British Journal of Sports Medicine*, 56(7), 404–414. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2021-105520>
53. Roth, K., Müller, N., & Schneider, W. (2020). Gender differences in training responses among obese children. *European Journal of Pediatrics*, 179(2), 279–286. <https://doi.org/10.1007/s00431-019-03484-7>
54. Smith, J. J., Eather, N., Morgan, P. J., Plotnikoff, R. C., Faigenbaum, A. D., & Lubans, D. R. (2021). The health benefits of muscular fitness for children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 51(6), 1197–1221.
55. **Behringer, M., Vom Heede, A., Yue, Z., & Mester, J. (2018).** Effects of resistance training in children and adolescents: A meta-analysis. *Pediatrics*, 121(5), e1181-e1190.
56. Cheng, Y., Wong, S. H. S., & Chow, B. C. (2020). Effects of agility training on physical performance and cognitive function in overweight and obese children. *Journal of Sports Science and Medicine*, 19(4), 681–688.
57. **Zhang, Z., Wang, J., & Liu, Y. (2021).** Gender differences in response to agility training among obese children. *Children*, 8(11), 987.
58. Becerra-Fernandez, C., Roldán, A., & González, M. (2022). Sex-based differences in motor responses to physical exercise in overweight children. *European Journal of Pediatrics*, 181(3), 1051–1059. <https://doi.org/10.1007/s00431-021-04168-1>
59. **Lubans, D. R., Morgan, P. J., Callister, R., & Collins, C. E. (2010).** Effects of integrating physical activity into the primary school curriculum: A cluster randomized controlled trial. *Preventive Medicine*, 50(1-2), 55–60.
60. Tomkinson, G. R., Lang, J. J., Tremblay, M. S., & Léger, L. A. (2017). International normative 20 m shuttle run values from 1,142,026 children and youth representing 50 countries. *British Journal of Sports Medicine*, 51(21), 1545–1554.
61. Faigenbaum, A. D., Kraemer, W. J., Blimkie, C. J. R., Jeffreys, I., Micheli, L. J., Nitka, M., & Rowland, T. W. (2009). Youth resistance training: Updated position statement paper from the National Strength and Conditioning Association. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(Suppl 5), S60–S79.
62. Alvarez, M., Delgado-Floody, P., & Martínez-Salazar, C. (2018). Effects of a high-intensity interval training intervention on physical fitness in schoolchildren with overweight and obesity. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 14(4), 540–547. <https://doi.org/10.12965/jer.1836194.097>
63. Malina, R. M., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2004). *Growth, maturation, and physical activity* (2nd ed.). Human Kinetics.
64. Faigenbaum, A. D., Kraemer, W. J., Blimkie, C. J. R., Jeffreys, I., Micheli, L. J., Nitka, M., & Rowland, T. W. (2009). Youth resistance training: Updated position statement paper from the National Strength and Conditioning Association. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(Suppl 5), S60–S79.
65. Behm, D. G., & Chaouachi, A. (2011). A review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance. *European Journal of Applied Physiology*, 111(11), 2633–2651.
66. D'Hondt, E., Deforche, B., De Bourdeaudhuij, I., & Lenoir, M. (2011). Motor performance and weight status in children: A longitudinal study. *Obesity Facts*, 4(6), 467–475. <https://doi.org/10.1159/000330212>
67. Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Castillo, M. J., & Sjöström, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: A powerful marker of health. *International Journal of Obesity*, 32(1), 1–11.

68. Faigenbaum, A. D., Lloyd, R. S., Myer, G. D., & Chu, D. A. (2020). Youth resistance training: Updated position statement paper from the National Strength and Conditioning Association. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 34(10), 2873–2902. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003417>
69. Yüksel, H. S., Özcan, H., & Atalay, M. (2022). Effects of an 8-week flexibility training on flexibility levels in children aged 8–10. *Turkish Journal of Sport and Exercise*, 24(1), 75–80. <https://doi.org/10.15314/TJSE.2022.432>
70. Malina, R. M., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2019). *Growth, maturation, and physical activity*. Human Kinetics.
71. Jafari, M., Ahmadi, H., & Rezaei, M. (2023). The effect of combined stretching and functional training on flexibility and motor function in overweight Iranian children. *Journal of Pediatric Exercise Science*, 35(1), 43–51.
72. Beunen, G., & Malina, R. M. (2020). Growth and physical performance relative to the timing of the adolescent spurt. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 48(1), 15–22. <https://doi.org/10.1249/JES.0000000000000213>

Original Article

The Effect of Selected Exercises on Physical Fitness in Overweight and Obese Iraqi Children Aged 8–9 Years: The Moderating Role of Gender

Received: 30/11/2024 - Accepted: 20/04/2025

Firas Bayyat Mohammed¹
Hassan Abdi^{2*}
Akram Hussein Jebur³
Zohreh Serjooei⁴
Maryam Faraeen⁵

¹ PhD Student, Department of Motor Behaviour, Is.C., Islamic Azad University, Isfahan, Iran.

² Department of Physical Education and Sport Sciences, Sha.C., Islamic Azad University, Shahrood, Iran (Corresponding Author)

³ Assistant Professor, Department of Physical Education and Sport Sciences, Qadisiyah University, Iraq.

⁴ Department of Physical Education and Sport Sciences, Khoy.C., Islamic Azad University, Khoy, Iran

⁵ Department of Motor Behaviour, Is.C., Islamic Azad University, Isfahan, Iran

Email: Ha.Abdi@iau.ac.ir

Abstract

Introduction: The aim of this study was to investigate the effects of selected exercises on the physical fitness of overweight and obese Iraqi children aged 8–9 years, with the moderating role of gender.

Methods: This research employed a quasi-experimental design with pre-test and post-test measures, including experimental and control groups. The statistical population consisted of overweight and obese children aged 8–9 years in Baghdad. A total of 40 children meeting the inclusion and exclusion criteria were voluntarily and conveniently selected. To assess physical fitness variables, the following tests were administered: 27.5 m sprint test (speed), 4×9 m shuttle run (agility), Sargent vertical jump test (power), sit-and-reach test (flexibility), and one-leg stance test (balance). Data analysis was performed using analysis of variance (ANOVA). All statistical analyses were conducted using SPSS version 25, with a significance level set at $p < 0.05$.

Results: The findings indicated that the selected exercises significantly improved balance, power, agility, speed, and flexibility in the experimental group compared with the control group ($p < 0.05$). In most cases, the main effect of gender was not significant ($p > 0.05$), whereas the interaction effect of gender and group was significant ($p < 0.05$). Notably, gender alone showed a significant effect only on the speed variable ($p < 0.05$).

Conclusion: It can be concluded that selected exercises had greater effects on balance, power, agility, and speed in boys compared to girls, while flexibility improvements were more pronounced in girls than in boys.

Keywords: Balance, Power, Agility, Speed, Flexibility, Selected Exercises, Obesity, Overweight