

The effect of 2 and 4 weeks of whole-body functional training on central obesity and cardiorespiratory tolerance capacity of boys and girls addicted to the internet in Saqqez

Mohammad Reza ashrafi Yeylaghi¹ - Nafiseh Nasrollahi boroujeni² - Parsa Soltani³ - Valiollah Dabidi Roshan^{*4}

**1. Department of Exercise Physiology, Faculty of Sport Science, University of Mazandaran, Babolsar, Iran 2,3. Department of Sports Physiology, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Mazandaran, Babolsar, Iran 4. Department of Exercise, Athletic Performance and Health Research Center, University of Mazandaran, Babolsar, Iran
(Received:2025/08/16; Accepted:2025/12/06)**

Abstract

In the recent decade, obesity and physical inactivity due to internet addiction among children and adolescents have become a global concern. This study investigated the effects of 2 and 4 weeks of whole-body functional training (WB-FT) on central obesity indices including abdominal volume index (AVI), conicity index (CI), body adiposity index (BAI), waist-to-height ratio (WHtR), and a body shape index (ABSI), and on exercise capacity indices such as peak oxygen consumption (VO_{2peak}), maximum heart rate (HRmax), myocardial oxygen consumption (MVO_2), myocardial oxygen consumption recovery (MVO_{2R}), and heart rate recovery (HRR) in internet-addicted adolescents in Saqqez, Iran. This quasi-experimental study with a pre-test and post-test design involved 80 adolescents (40 boys and 40 girls). Participants were randomly divided into four exercise and control groups, and the intervention was implemented for 2 and 4 weeks. Body composition indices and cardiorespiratory endurance were assessed before and after the intervention using standard protocols. Four weeks of WB-FT improved WHtR, BAI, and CI in boys ($p < 0.05$). Additionally, even 2 weeks of WB-FT resulted in significant improvements in VO_{2peak} in both sexes compared to control groups ($p < 0.05$). However, changes in central obesity indices were not significant in girls. Unlike VO_{2peak} , the improvement in body composition resulting from WB-FT training, especially in internet-addicted girls, requires a longer intervention period (4 weeks). These findings demonstrate the importance of even short-term training interventions of up to 4 weeks in reducing the complications of inactivity and obesity in adolescents.

Keywords

Adolescents, Cardiorespiratory Endurance, Central Obesity, Internet Addiction, Whole-Body Functional Training.

* Corresponding Author: Email: v.dabidi@umz.ac.ir

اثر دو و چهار هفته تمرینات فانکشنال با وزن کل بدن بر چاقی مرکزی و ظرفیت تحمل قلبی تنفسی پسران و دختران معتاد به اینترنت شهر سقز

محمدرضا اشرفی ییلاقی^۱ - نفیسه نصراله‌بی بروجنی^۲ - یارسا سلطانی^۳ - ولی اله دبیدی روشن^{۴*}

۱. مرکز پژوهش‌های سلامت و عملکرد ورزشی، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران ۲ و ۳. گروه فیزیولوژی ورزشی،

دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران ۴. مرکز پژوهش‌های سلامت و عملکرد ورزشی،

دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران و گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه مازندران،

بابلسر، ایران

(تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۵/۲۶، تاریخ تصویب: ۱۴۰۴/۰۹/۱۶)

چکیده

در طی دهه اخیر، چاقی و بی‌حرکی در کودکان و نوجوانان ناشی از اعتیاد به اینترنت به یک مشکل جهانی تبدیل شده است. هدف این مطالعه بررسی تأثیر تمرینات فانکشنال با وزن بدن (WB-FT) بر شاخص‌های چاقی مرکزی شامل شاخص حجم شکمی (AVI)، شاخص مخروطی شدن بدن (CI)، شاخص چاقی بدن (BAI)، نسبت کمر به قد (WHtR)، شاخص شکل بدن (ABSI) و بر شاخص‌های ظرفیت تحمل ورزشی از قبیل اکسیژن مصرفی اوج (VO2Peak)، ضربان قلب بیشینه‌ای (HRmax)، میزان اکسیژن مصرفی میوکارد (MVO2)، ریکاوری اکسیژن مصرفی میوکارد (MVO2R) و ریکاوری ضربان قلب (HRR) در نوجوانان معتاد به اینترنت شهر سقز بود. این پژوهش نیمه تجربی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون روی ۸۰ نوجوان (۴۰ پسر و ۴۰ دختر) انجام شد. شرکت‌کنندگان به‌طور تصادفی به چهار گروه تمرین و کنترل تقسیم و مداخله به مدت دو و چهار هفته اجرا شد. شاخص‌های چاقی مرکزی و ظرفیت تحمل قلبی تنفسی قبل و بعد از دوره مداخله با پروتکل استاندارد ارزیابی شدند. چهار هفته تمرین WB-FT موجب بهبود شاخص‌های WHtR، BAI و CI پسران شد ($p \leq 0.05$). به‌علاوه، حتی ۲ هفته WB-FT منجر به بهبود معناداری در VO2Peak در هر دو جنس در مقایسه با گروه‌های کنترل شد ($p \leq 0.05$). با این حال، تغییرات شاخص‌های چاقی مرکزی در دختران معنادار نبود. برخلاف VO2Peak، بهبود ترکیب بدنی ناشی از تمرینات WB-FT به‌ویژه در دختران معتاد به اینترنت مستلزم اجرای دوره مداخله طولانی‌تر (چهار هفته) است. این یافته‌ها اهمیت مداخله‌های تمرینی حتی کوتاه‌مدت تا چهار هفته‌ای را در کاهش عوارض بی‌حرکی و چاقی در نوجوانان نشان می‌دهد.

واژه‌های کلیدی:

تمرینات فانکشنال با وزن بدن، چاقی مرکزی، ظرفیت تحمل قلبی تنفسی، اعتیاد به اینترنت، نوجوانان.

مقدمه

بی‌حرکی و همین‌طور ارائه یک دستورالعمل فوری برای جمعیت جهان و بخصوص کودکان و نوجوانان در زمینه سطوح تحرک و فعالیت بدنی ضروری است.

با شیوع پاندمی کرونا و لزوم قرنطینه اجتماعی، بسیاری از خانواده‌ها برای پر کردن اوقات فراغت کودکان و نوجوانان، استفاده از وسایل رایانه‌ای و اینترنت را گسترش دادند و از این‌رو شاهد افزایش سریع چاقی در بسیاری از کشورهای دنیا هستیم (۸،۹،۱۰). به همین ترتیب، گسترش سریع فناوری‌هایی از قبیل مانند بازی‌های دیجیتال، رایانه، تلفن و تبلت در طی دهه اخیر، موجب رونق چشمگیری فعالیت‌های آنلاین در میان نوجوانان شده است، به گونه‌ای که استفاده از تلفن‌های همراه هوشمند، بازی‌های موبایل به یکی از محبوب‌ترین بخش‌های سرگرمی کودکان و نوجوانان و حتی بزرگسالان مبدل شده‌اند. تحقیقات نشان می‌دهد اگرچه بازی‌های ویدیویی فعال و برخی بازی‌ها می‌توانند منبع انگیزشی برای پیروی از یک سبک زندگی فعال باشند و می‌توانند به بهبود شاخص‌های وضعیت سلامت در بزرگسالان جوان کمک کنند (۱۱). با این حال، علاوه بر تأثیرات مثبت فناوری دیجیتال درحال‌توسعه، مشکلات زیادی را برای سلامتی از جنبه‌های روحی، جسمی، اجتماعی، محیطی ایجاد می‌کند که ممکن است باعث ایجاد مشکلاتی مانند اتخاذ یک سبک زندگی بی‌حرک و ایجاد یک ساختار ضداجتماعی شود (۱۲). الغدیر و همکاران (۲۰۲۱) گزارش دادند که کودکان ۱۲ تا ۱۸ ساله که زمان

افزایش اضافه وزن و چاقی و مشکلات وابسته به آن از قبیل فشار خون و دیابت به یک مشکل مهم بهداشت عمومی در سراسر جهان تبدیل شده است. طبق نظرسنجی رفتار بهداشتی در کودکان مدرسه‌ای، از سال ۲۰۱۴، سطوح فعالیت بدنی جوانان ۱۱ تا ۱۵ ساله تقریباً در یک سوم کشورهای اروپایی کاهش یافته است (۱). با این حال، اختلاف زیادی بین کشورها وجود دارد. کمترین نسبت کودکانی که ۶۰ دقیقه فعالیت بدنی توصیه شده را دریافت کردند در ایتالیا (۱۳٪)، دانمارک (۱۵٪) و یونان (۱۶٪) مشاهده شد، در حالی که بیشترین شیوع در فنلاند (۴۱٪)، ایرلند (۳۸٪) مشاهده شد. و بلغارستان (۳۶٪) (۲،۳). سازمان بهداشت جهانی (WHO)^۱ برای پیشگیری از این مشکلات و بهبود کیفیت زندگی کودکان و نوجوانان ۵ تا ۱۷ ساله توصیه می‌کند که فعالیت‌های بدنی با شدت متوسط تا شدید (مانند پرش با طناب، بازی‌های خط، بازی‌های نگه‌داشتن و غلت زدن، اسکیت روی یخ، ژیمناستیک، اسکی، دو و میدانی، فوتبال، شنا، رقص، تنیس روی میز و دوچرخه‌سواری با سرعت آهسته) باید برای حداقل ۶۰ دقیقه هر روز، حداقل سه بار در هفته فعالیت بدنی متوسط تا شدید انجام شود (۴،۵). این در حالی است که سرانه فعالیت بدنی کودکان ایرانی ۱۳ دقیقه در روز گزارش شده (۶). از این‌رو، سطح فعالیت بدنی در نوجوانان و کودکان در سراسر جهان ناکافی است و با افزایش سن کاهش می‌یابد (۷). به همین دلیل بررسی علت افزایش

¹. World Health Organization

زیادی را با رایانه و تلویزیون سپری می‌کنند، مقادیر شاخص توده بدنی^۱ بالاتری داشتند (۱۳). اوبرین و همکاران (۲۰۲۱) نیز اظهار داشتند این افزایش چاقی و شاخص‌های ترکیب بدن کودکان و نوجوانان ارتباط قابل‌توجهی با فعالیت بدنی به‌ویژه فعالیت بدنی متوسط تا شدید روزانه آنان داشته است (۱۴). محققان دیگر نیز گزارش دادند مقادیر چاقی دانش‌آموزان معتاد به اینترنت بیشتر از دانش‌آموزان بدون اعتیاد دیجیتال (۳۲/۹۲ درصد در برابر ۲۱/۰۶ درصد) بوده است (۵).

علیرغم گزارش فواید ارزشمند فعالیت بدنی منظم بر حفظ تعادل انرژی و در نتیجه وزن بدن سالم، بهبود سیستم قلبی عروقی و تراکم استخوانی معدنی و کاهش اضطراب و علائم افسردگی برای سلامت جسمی و روانی در دوران کودکی و نوجوانی (۱۵)، اما به دلیل عدم انگیزه برای اجرای فعالیت‌های با شدت متوسط غیررقابتی، نبود فرصت (به دلیل درگیری در کلاسهای مختلف آموزشی) و حتی نبود فضای ورزشی مناسب، مشکلات رفت و آمد و یا مسائل مالی، بسیاری از کودکان از انجام آن خودداری می‌کنند و حداقل سطح توصیه شده سازمان بهداشت جهانی، را رعایت نمی‌کنند. در دهه اخیر، تمرینات فانکشنال با وزن بدن (WB-FT) در قالب تمرین عملکردی به‌عنوان یک سبک تمرینی شامل حرکات و تمرینات مقاومتی عملکردی مبتنی بر وزن بدن موردتوجه محققان قرار

گرفته است. در این روش تمرینی، فعالیت‌های هوازی و مقاومتی عملکردی در قالب یک تمرین با زمان کارآمد ترکیب می‌شود. بعلاوه، این روش از حداقل تجهیزات و فضا استفاده می‌کند و محدودیت ضرورت حضور در مراکز تناسب‌اندام را کاهش می‌دهد. در حالیکه محققان قبلی از یک سو تأثیر این تمرینات بر بهبود سایز دور کمر، ظرفیت اکسیژن، آمادگی قلبی تنفسی، مقاومت به انسولین، امتیاز سندروم متابولیک و همچنین بهبود شاخص‌های عملکرد بدنی از قبیل قدرت و توان عضلانی و چابکی در افراد ورزشکار و یا افراد بزرگسال گزارش دادند (۱۶، ۱۷) و از سوی دیگر اثرات مثبت تمرینات تناوبی با شدت بالا را در کودکان و نوجوانان توسط پن و همکاران (۲۰۲۳) و دانکومب و همکاران (۲۰۲۲) گزارش شده است (۱۸، ۱۹)، اما تأثیر یک دوره کوتاه‌مدت (دو هفته‌ای) و یا میان‌مدت (چهار هفته‌ای) تمرینات فانکشنال با وزن بدن (WB-FT) بر شاخص‌های مرتبط با چاقی مرکزی از قبیل شاخص حجم شکمی (AVI)، شاخص مخروطی شدن بدن (CI)، شاخص چاقی بدن (BAI)، نسبت کمر به قد (WHtR)، شاخص شکل بدن (ABSI) و همچنین بر شاخص‌های ظرفیت تحمل قلبی تنفسی از جمله اکسیژن مصرفی اوج (VO2Peak)، ضربان قلب بیشینه‌ای (HRmax)، میزان اکسیژن مصرفی میوکارد (MVO2)، ریکاوری میزان اکسیژن مصرفی میوکارد (MVO2R)^۱ و ریکاوری ضربان قلب

7. A Body Shape Index

8. Peak Oxygen Consumption

9. Maximum Heart Rate

10. Myocardial Oxygen Consumption

11. Myocardial Oxygen Consumption Recovery

1. Body Mass Index

2. Whole-Body Functional Training

3. Abdominal Volume Index

4. Conicity Index

5. Body Adiposity Index

6. Waist-to-Height Ratio

روش‌شناسی پژوهش

الف) طرح تحقیق و ملاحظات اخلاقی

تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی بود که در قالب یک طرح پیش‌آزمون و دو وهله پس‌آزمون (دو و چهار هفته مداخله) اجرا شد و تغییرات شاخص‌های ظرفیت تحمل قلبی تنفسی و ترکیب بدنی مرتبط با چاقی مرکز در هریک از مراحل سه‌گانه فوق، ی در دو مرحله قبل و بعد از تست کوئینز ارزیابی شدند. جامعه آماری مطالعه حاضر را پسران و دختران نوجوان شهر سقز تشکیل می‌دادند که در آن مجموعاً ۸۰ پسر و دختر نوجوان سالم و داوطلب واجد شرایط با میانگین سن ($13/8 \pm 2$ سال)، وزن (14 ± 54 کیلوگرم)، شاخص توده بدنی ($21/7 \pm 3$ کیلوگرم بر مترمربع)، نسبت کمر به لگن ($0/1 \pm 0/8$) و اکسیژن مصرفی اوج ($39/3 \pm 6$ میلی‌لیتر/کیلوگرم/دقیقه) بر اساس معیارهای ورود به فرایند تحقیق (بخش بعدی را ببینید) گزینش و به‌طور تصادفی به چهار گروه به شرح ذیل دسته‌بندی شدند. پروتکل طرح مطالعاتی پژوهش حاضر در سامانه ملی اخلاق در پژوهش‌های زیستی با کد IR.UMZ.REC.1402.040 تأیید شد. تمام مراحل اجرایی و جمع‌آوری داده‌ها بر اساس آخرین ویراست دستورالعمل هلسینکی انجام شد که در آن ضمن استفاده از تجهیزات سالم و ایمن برای ارزیابی افراد، به آزمودنی فرصت داده شد تا در هر مرحله‌ای از فرایند پژوهش، در صورت عدم رعایت حقوق آن‌ها و احساس ناخوشایند از شرایط جمع‌آوری اطلاعات و عدم تمایل افراد برای ادامه این کار از فرایند تحقیق انصراف دهند.

(HRR) در کودکان و نوجوانان پسران و دختران معتاد به اینترنت بررسی نشده است.

با توجه به اینکه عدم فعالیت بدنی منجر به عدم تعادل انرژی و چاقی و گسترش فرهنگ بی‌حرکی در دوران کودکی و نوجوانی موجب افزایش ریسک بیماری‌های مزمن مانند بیماری قلبی، دیابت شیرین و برخی سرطان‌ها در دهه‌های بعدی می‌شود (۲۰)، پیش‌فرض مطالعه حاضر آن است که انجام چهار هفته تمرینات WB-FT (در مقایسه با دو هفته تمرین و یا گروه کنترل) موجب بهبود شاخص‌های چاقی مرکزی، ظرفیت تحمل ورزشی پسران و دختران معتاد به اینترنت می‌شود. بنابراین مطالعه حاضر در صدد پاسخ به این سؤال است که دو و یا چهار هفته مداخله WB-FT چه تأثیری بر شاخص حجم شکمی (AVI)، شاخص مخروطی شدن بدن (CI)، شاخص چاقی بدن (BAI)، نسبت کمر به قد (WHtR)، شاخص شکل بدن (ABSI) و همچنین بر شاخص‌های ظرفیت تحمل ورزشی سیستم قلبی تنفسی از قبیل اکسیژن مصرفی اوج (VO2Peak)، ضربان قلب بیشینه‌ای (HRmax)، میزان اکسیژن مصرفی میوکارد (MVO2)، ریکواری میزان اکسیژن مصرفی میوکارد (MVO2R) و ریکواری ضربان قلب (HRR) در پسران و دختران نوجوان معتاد به اینترنت شهر سقز در مقایسه با گروه کنترل دارد؟

قبل از اجرای تحقیق، مراحل جمع‌آوری اطلاعات برای آزمودنی‌ها تشریح شد و سپس افراد فرم‌های رضایت‌نامه و سوابق فعالیت را تکمیل نمودند.

ب) طرح پژوهش و معیارهای ورود و خروج برای دسته‌بندی شرکت‌کننده‌ها

برای انتخاب گزینش این افراد، از معیارهایی از قبیل کسب حداقل نمره در تست اعتیاد به اینترنت (YIAT) (بخش بعدی را ببینید)، فعالیت در فضای مجازی در قالب استفاده از اینترنت تلفن همراه یا رایانه، ارتباط با رسانه‌های اجتماعی (تلگرام، اینستاگرام، واتس آپ، وایبر، فیس بوک، توییتر، لینکدین، یوتیوب، ایمو مسنجر، لاین، وی چت، اسنپ چت، تانگو، سروش، روبیکا، شاد) روزانه حداقل ۵ ساعت، بیش از ۳۸ ساعت در هفته و حداقل به مدت یکسال استفاده نمایند (۲۲) و خواب شبانه‌گاهی آن‌ها نیز بعد از ساعت ۲۴ باشد (۲۳). به همین ترتیب، در ابتدای تحقیق یک گروه غیرمعتاد به اینترنت نیز ارزیابی شدند و در صورت مشاهده عدم تفاوت معناداری در داده‌های حاصل از پرسشنامه یانگ بین دو گروه، آن افراد نیز از ورود در برنامه‌های مداخله‌ای منع شدند. همچنین، فقدان جراحات و عدم مصرف داروهای روان‌گردان، عدم اختلالات عصبی و روانی، عدم مصرف دارو و یا استعمال دخانیات (قلیان و سیگار) و الکل و همین‌طور عدم فعالیت‌های ورزشی منظم و سیستمیک در زمره دیگر معیارهای ورود به تحقیق بوده است.

در مقابل، هرگونه عامل جدی از قبیل بیماری‌های مادرزادی قلبی عروقی و یا مشکلات مفصلی که موجب عدم اجرای فعالیت WB-FT و یا تست‌های ارزیابی در طی فرایند مطالعه شود، منجر خروج فرد از فرایند تحقیق می‌شد. به‌علاوه، افرادی که بر اساس فرمول (تعداد جلسات تمرینی مورد انتظار تقسیم بر کل جلسات تمرینی ضربدر ۱۰۰)، در کمتر از ۷۵ درصد برنامه‌های تمرینی شرکت نمایند، از فرایند تحقیق کنار گذاشته می‌شدند. سرانجام افراد واجد شرایط به‌طور تصادفی به چهار گروه شامل پسران یا دختران گروه تمرینات فانکشنال با وزن بدن (WB-FT) و پسران و دختران گروه کنترل دسته‌بندی شدند. پسران و دختران در گروه‌های WB-FT تمرینات منتخب را ۵ روز در هفته و به مدت ۲ و ۴ هفته اجرا کردند (جدول ۱)، در حالیکه پسران و دختران گروه کنترل نیز در معرض هیچ مداخله‌ای قرار نگرفتند.

ج) پرسشنامه اعتیاد به اینترنت یانگ (YIAT)

همان‌گونه که اشاره شد در ابتدای دوره مطالعه حاضر، برای ارزیابی افراد از تست YIAT استفاده شد (۲۲). این پرسشنامه اولین ابزار معتبر و قابل‌اعتماد برای سنجش اعتیاد به اینترنت (IA) است که شامل ۲۰ مورد خود گزارشی برای سنجش میزان اعتیاد به اینترنت در افراد است. این پرسشنامه اعتیاد به اینترنت را به سه دسته (خفیف، متوسط، شدید) طبقه‌بندی می‌کند. آیتم‌ها با استفاده از مقیاس پنج‌درجه‌ای از نوع لیکرت (۱) ¼ به‌ندرت، ۲ ¼ بعضی وقت‌ها، ۳ ¼

². Internet Addiction

¹. Young Internet Addiction Test

اغلب، ۴ ¼ معمولاً، ۵ ¼ همیشه) نمره گذاری می- شوند. نمرات بین ۲۰ تا ۴۹ نشان دهنده استفاده عادی از اینترنت، نمرات بین ۵۰-۷۹ نشان دهنده استفاده متوسط از اینترنت (اعتیاد متوسط) و میانگین مصرف اینترنت ۸۰ تا ۱۰۰ نشان دهنده استفاده بیش از حد از اینترنت (اعتیاد شدید) است. این پرسشنامه استاندارد شده است و روایی و پایایی آن در مطالعات قبلی با آلفای کرونباخ ۰/۹۰ گزارش شده است. پایایی نسخه فارسی این مقیاس با ضریب آلفای کرونباخ ۰/۸۸ در دانش آموزان ایرانی تأیید شده است (۲۴).

د) پروتکل تمرینات فانکشنال بر پایه وزن کل

بدن (WB-FT)

برای آشنایی با نحوه اجرای پروتکل تحقیق و سازگاری اولیه افراد، آزمودنی ها طی ۲ جلسه مجزا نحوه صحیح اجرای حرکات ورزشی را آموزش دیدند. برنامه تمرینات WB-FT در کودکان بر اساس دستورالعمل ها و توصیه های ارائه شده توسط محققان قبلی و با اندکی اصلاحات طراحی و اجرا شد (۱۸،۲۵،۲۶). امکان اجرایی بودن پروتکل تمرینی، با انجام یک مطالعه اولیه ای (Pilot Study) روی چند کودک و نوجوان ارزیابی شد، به گونه ای که اصل اضافه بار پیشرونده از طریق افزایش تعداد ست (دوره) های تمرینی، تکرارها و یا نسبت استراحت به فعالیت اعمال شد. آزمودنی ها پروتکل تمرینی را زیر نظر محقق به مدت دو و یا چهار هفته، هر هفته ۵ جلسه اجرا کردند. به طور خلاصه، دو ست تمرینی در دو هفته اول به ترتیب با ۸ و ۱۰ تکرار و همراه با نسبت

استراحت به فعالیت یک به ۴ و ۳ انجام شد. در هفته های سه و چهار تعداد یک ست تمرینی به همراه ۲ تکرار به عنوان بار اضافی مورد توجه قرار گرفت. بعلاوه، انتخاب حرکات به گونه ای بود که در هر جلسه تمرینی تقریباً عضلات کل بدن بکار گرفته شود، به گونه ای که غیر از تمرینات دویدن، از حرکات دینامیک بالاتنه، پایین تنه و میان تنه نیز استفاده می شد شایان ذکر اینکه پیش بینی ضربان قلب با توجه به جنس و سن فرد و فرمول "۲۰۸ - (۰,۷ × سن)" محاسبه و سپس بر اساس روش کاروونن اجرا شد (۲۷)، به گونه که بعلاوه، در طی مدت اجرای تمرین، ضربان قلب افراد در طی هفته های ۱ تا ۴، به ترتیب در محدوده ۷۵ تا ۹۰ درصد حداکثر ضربان قلب حفظ شد. همچنین از مقیاس ۶-۲۰ ارزشی درک فشار بزرگ (RPE) جهت تعیین شدت و پیشرفت تمرین استفاده شد، به گونه ای که شدت جلسات تمرینی در دو هفته اول در دامنه ۱۲ تا ۱۵ و در دو هفته پایانی در دامنه ۱۶ تا ۱۷ حفظ شد. همچنین گرم کردن بدن به مدت ۵ تا ۱۰ دقیقه در قالب دویدن و حرکات کششی پویا و ایستا و تمرینات سرد کردن نیز به مدت ۵ دقیقه اجرا شد. مدت زمان کل تمرین بین ۱۵ تا ۳۰ دقیقه بود (جدول ۱).

ه) ارزیابی شاخص های ترکیب بدنی وابسته به

چاقی مرکزی

همه ارزیابی های چاقی مرکزی شامل شاخص حجم شکمی (AVI)، شاخص مخروطی شدن بدن (CI)، شاخص چاقی بدن (BAI)، نسبت کمر به قد (WHtR)

$$AVI = [2(WC)^2 cm + 0.7(WC - HC)^2 cm] / 1000$$

$$BAI = HC(cm) / BH^{3/2}(cm) - 18$$

$$CI \text{ index} = WC (M) / 0.109 \sqrt{\frac{BW (kg)}{BH (m)}}$$

$$ABSI = WC(m) / (BMI^{2/3} \times BH^{1/2}(m))$$

نحوه ارزیابی ظرفیت تحمل قلبی تنفسی

شاخص‌های ظرفیت تحمل قلبی تنفسی در مطالعه حاضر شامل اکسیژن مصرفی اوج (VO_{2Peak})، ضربان قلب بیشینه‌ای (HR_{max})، میزان اکسیژن مصرفی میوکارد (MVO_2)، ریکآوری میزان اکسیژن مصرفی میوکارد (MVO_{2R}) و ریکآوری ضربان قلب (HRR) در سه مرحله قبل و بعد از ۲ و ۴ هفته مداخله تمرینی WB-FT و هر مرحله نیز ۲ و ۴ هفته استراحتی و بلافاصله بعد از پروتکل پله ارزیابی شد. برای ارزیابی MVO_2 ابتدا فشارهای خونی و ضربان قلب با دستگاه دیجیتال (روزمکس، مدل ME701، سوئیس) و پالس متر در حالت استراحتی، بلافاصله پس از پروتکل وامانده سازی پله کوئینز شد. آنگاه شاخص MVO_2 در هریک از این مقاطع نیز از حاصل ضرب ضربان قلب (HR) در فشار خون سیستول (SBP) در هریک از زمان‌های مذکور برآورد شد. متعاقب اجرای پروتکل پله کوئینز، مقادیر VO_{2Peak} ، ضربان قلب بیشینه‌ای (HR_{max}) و ریکآوری ضربان قلب در سه مرحله پایه (قبل از مداخله‌ها) و ۲ و ۴ هفته مداخله و با استفاده از فرمول ذیل، به طریقی که توسط محققان قلبی که روی نوجوانان پسر گزارش شد (۳۱) ارزیابی شد.

و شاخص شکل بدن ($ABSI$) به روش استاندارد توصیه شده توسط محققان قلبی (۲۸، ۲۹، ۳۰) در ۳ و ۴ هفته مداخله و متعاقب ۲ و ۴ هفته مداخله توسط یک محقق و در حالتی روی آزمودنی انجام شد که در آن افراد با پای برهنه و با حداقل لباس قرار داشتند. وزن بدن (BW) افراد با مثانه خالی و با استفاده از ترازوی دیجیتال مدل ROYSA SCALE با دقت ۰/۵ کیلوگرم اندازه‌گیری شد. قد فرد (SBP) با استفاده از دستگاه قد سنج با دقت ۰/۱ سانتی‌متر، محیط دور کمر (WC) در پایان یک بازدم طبیعی با قرار دادن یک متر نوار در سطح افقی بین دنده تحتانی و تاج خاصره (خط بالای ناف) با دقت ۰/۱ سانتی‌متر و محیط دور لگن (HC) به‌عنوان بیشترین فاصله دور باسن اندازه‌گیری شد. آنگاه مقادیر BMI ، WHR و $WHtR$ با استفاده از فرمول‌های زیر محاسبه شد. به همین ترتیب، شاخص AVI که توزیع چربی در ناحیه مرکزی بدن را پیش‌بینی و از بهترین شاخص‌ها در ارزیابی چاقی مرکزی است، شاخص BAI که نیاز به ارزیابی وزن بدن ندارد، شاخص CI که به‌عنوان مدلی برای ارزیابی چاقی و توزیع چربی بدن است و همین‌طور شاخص $ABSI$ که می‌تواند برای شناسایی چاقی احشایی در افراد دارای اضافه‌وزن و چاق مفید باشد، با فرمول‌های ذیل محاسبه گردید.

$$WHR = WC (cm) / HC (cm)$$

$$BMI = BW (kg) / BH^2 (m)$$

$$WHtR = WC (cm) / BH (cm)$$

⁴ . Waist-to-Hip Ratio

⁵ . Heart Rate

¹ . Systolic Blood Pressure

² . Waist Circumference

³ . Hip Circumference

Boys: $VO_{2Peak}(mL \times kg^{-1} \times min^{-1}) = 111.33 - 0.42 \times \text{Average heart rate}$

Girls: $VO_{2Peak}(mL \times kg^{-1} \times min^{-1}) = 65.81 - 0.1847 \times \text{Average heart rate}$

ز) تجزیه و تحلیل آماری

با توجه به طبیعی بودن توزیع داده‌ها که با آزمون شاپیرو ویلک مشخص شد، برای بررسی تفاوت تغییرات شاخص‌ها بین گروه‌های چهارگانه در هریک از مقاطع پایه و متعاقب ۲ و ۴ هفته از آزمون آنالیز واریانس در اندازه‌گیری‌های مکرر و آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده شد. تمامی تجزیه و تحلیل‌های آماری این پژوهش با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۸ انجام شد. مقدار معنی‌داری نیز سطح $P \leq 0.05$ تعیین شد.

یافته‌های پژوهش

قبل از اجرای پژوهش از پرسشنامه اعتیاد به اینترنت یانگ برای تأیید و یا رد اثربخشی اعتیاد به اینترنت بر شاخص‌های چاقی مرکزی و ظرفیت تحمل ورزشی سیستم قلبی تنفسی دختران و یا پسران نوجوان استفاده شد و نتایج حاصل از ارزیابی نیز تفاوت معناداری بین گروه‌های معتاد به اینترنت و یک گروه غیر معتاد معادل را نشان داد ($p \leq 0.05$). در ابتدای تحقیق تفاوت آماری معناداری در مقادیر هریک از این ویژگی‌های آنتروپومتریک و دموگرافیک بین گروه‌های مختلف وجود نداشت ($p \geq 0.05$).

الف) اثر ۲ و ۴ هفته مداخله WB-FT بر

ترکیب بدنی وابسته به چاقی مرکزی

آنالیز واریانس در اندازه‌گیری‌های مکرر در جدول ۲ نشان داد ۴ هفته تمرینات فانکشنال بر پایه وزن کل

بدن (WB-FT) در مورد شاخص‌های WHtR، BAI و CI در پسران و دختران در مقایسه با گروه کنترل معنادار بود (مقادیر P و اندازه اثر برای WHtR به ترتیب ۰/۰۴۵ و ۰/۱۵۳، برای BAI مقدار ۰/۰۲ و ۰/۲۶۰ و برای CI نیز ۰/۰۰۱ و ۰/۳۱۷). با این وجود، آزمون تعقیبی بونفرونی نشان داد که مقادیر WHtR پسران متعاقب ۴ هفته تمرین WB-FT بهبود معناداری را در مقایسه با گروه کنترل پسران نشان داد ($P < 0.05$). بعلاوه، اجرای ۴ هفته تمرین موجب بهبود معنادار مقادیر BAI پسران در مقایسه با گروه تمرینی دختران ($P = 0.02$) و همچنین گروه کنترل دختران ($P = 0.05$) شده است. به همین ترتیب، ۴ هفته تمرین تأثیر معناداری بر مقادیر CI هر دو گروه تمرینی پسران و دختران در مقایسه با گروه کنترل معادل (مقدار p به ترتیب ۰/۰۱۴ و ۰/۰۱۳ برای پسران و دختران) داشته است. در مقابل، عامل زمان تأثیر معناداری بر شاخص‌های ترکیب بدنی وابسته به چاقی مرکزی نداشت (مقادیر P و اندازه اثر به ترتیب برای نسبت کمر به قد (۰/۴۳۱ و ۰/۰۱۷)، شاخص حجم شکمی (۰/۶۵۶ و ۰/۰۰۴)، شاخص مخروطی شدن بدن (۰/۱۸۲ و ۰/۰۳۶)، شاخص چاقی بدن (۰/۲۹۰ و ۰/۰۲۵) و شاخص شکل بدن (۰/۱۴۰ و ۰/۰۴۱).

جدول ۱. پروتکل ۴ هفته تمرینات WB-FT در آزمودنی‌های مطالعه حاضر

هفته‌ها و پارامترهای تمرینی	هفته اول	هفته دوم	هفته سوم	هفته چهارم
تعداد جلسات در هفته	۵	۵	۵	۵
نسبت کار به استراحت	۱:۴	۱:۳	۱:۴	۱:۴
ضربان قلب در ست (دقیقه)	MHR%75	MHR%80	MHR%85	MHR%90
درک فشار بزرگ (RPE)	۱۲-۱۳	۱۴-۱۵	۱۶-۱۷	۱۶-۱۷
تعداد تکرار	۸	۱۰	۱۲	۱۲
تعداد ست	۲	۲	۳	۴
مدت زمان کل جلسه (دقیقه)	۱۵	۲۰	۲۵	۳۰

ب) اثر دو و چهار هفته مداخله WB-FT بر

شاخص‌های ظرفیت تحمل قلبی تنفسی

داده‌های مندرج در جدول ۳ تغییرات شاخص‌های ظرفیت تحمل ورزشی سیستم قلبی تنفسی از قبیل اکسیژن مصرفی اوج (VO_{2Peak})، ضربان قلب بیشینه‌ای (HR_{max})، میزان اکسیژن مصرفی میوکارد (MVO_2)، ریکاوری میزان اکسیژن مصرفی میوکارد (MVO_{2R}) و ریکاوری ضربان قلب (HRR) را در شرایط پایه قبل از دوره مداخله و متعاقب اجرای تست پله کوئینز بعد از دو و چهار هفته مداخله تمرینات WB-FT در پسران و دختران نوجوان معتاد به اینترنت شهر سقز نشان می‌دهد. همان‌گونه که در جدول ۳ نیز مشخص است، حتی دو هفته مداخله تمرینات فانکشنال بر پایه وزن کل بدن (WB-FT) موجب بهبود

معنادار مقادیر VO_{2Peak} در هر دو گروه پسران و دختران در مقایسه با گروه کنترل معادل شده است (مقدار p برای هر دو جنس کمتر از ۰/۰۵). علیرغم موارد فوق، با ادامه دوره تمرینی تا هفته چهار، میزان بهبود مقادیر VO_{2Peak} در هر دو گروه پسران و دختران به سطح معناداری بالاتری رسیده است ($P < ۰/۰۱$). در حالی که دو و چهار هفته تمرین موجب بهبود غیرمعنادار شاخص‌های ریکاوری ضربان قلب (HRR) و ریکاوری میزان اکسیژن مصرفی میوکارد (MVO_{2R}) پسران و دختران در مقایسه با گروه‌های کنترل شده است (جدول ۳ را ببینید)، اما این تغییرات بسیار به سطح معناداری نزدیک بوده است (مقادیر P و اندازه اثر به ترتیب برای HR_{max} (۰/۰۷۴ و ۰/۰۵۶) و برای MVO_2 نیز

(۰/۰۹۵ و ۰/۰۵۰). از سوی دیگر، عامل زمان یعنی (مقادیر P و اندازه اثر به ترتیب برای VO2Peak (۰/۰۰۴ و ۰/۱۲۰)، HRR (۰/۰۰۱ و ۰/۰۰۱) و MVO2R (۰/۰۰۱ و ۰/۱۴۹) و برای MVO2R نیز (۰/۰۰۱ و ۰/۱۴۹).)

اجرای دو و چهار هفته مداخله تمرینی WB-FT بر HRR، VO2Peak و MVO2R در هر دو جنس (پسران و دختران معنادار به اینترنت) به طور معناداری

جدول ۲. شاخص های چاقی مرکزی متعاقب ۲ و ۴ هفته مداخله تمرینات فانکشنال وزن کل بدن در پسران و دختران معنادار به اینترنت شهر سقز

شاخص	مراحل آزمون گیری	میانگین و انحراف معیار در گروه های پسران و دختران معتاد به اینترنت				عامل مداخله ای	مقدار P	اندازه اثر (ات)
		مداخله WB-FT		کنترل				
		دختران	پسران	دختران	پسران			
WHtR	پایه	۰/۴۳۴۰ ± ۰/۰۴۸۲۸	۰/۴۳۶۸ ± ۰/۰۵۴۶۷	۰/۴۵۷۰ ± ۰/۰۵۸۸۴	۰/۴۹۰۰ ± ۰/۰۶۳۵۱	زمان	۰/۴۳۱	۰/۰۱۷
	۲ هفته	۰/۴۳۶۹ ± ۰/۰۵۳۵۱	۰/۴۲۹۲ ± ۰/۰۵۹۸۶	۰/۴۶۰۵ ± ۰/۰۶۱۵۷	۰/۵۰۱۷ ± ۰/۰۶۰۹۴	جنسیت	۰/۰۴۵	۰/۱۵۳
	۴ هفته	۰/۴۲۴۲ ± ۰/۰۵۴۶۸	۰۰/۴۲۶۵ ± ۰/۰۵۴۸۲	۰/۴۶۰۰ ± ۰/۰۵۷۹۳	۰/۵۱۰۰ ± ۰/۰۶۱۶۴	جنس X زمان	۰/۰۰۱	۰/۴۲۴
CI	پایه	۱/۰۸۶۰ ± ۰/۱۰۰۳۹	۱/۱۵۳۹ ± ۰/۰۶۸۷۴	۱/۱۸۳۵ ± ۰/۰۸۵۲۵	۱/۲۲۲۰ ± ۰/۰۵۸۹۹	زمان	۰/۱۸۲	۰/۰۳۶
	۲ هفته	۱/۱۰۲۵ ± ۰/۰۹۱۴۰	۱/۱۳۶۹ ± ۰/۰۶۳۶۱	۱/۱۸۴۷ ± ۰/۰۸۴۴۳	۱/۲۲۶۰ ± ۰/۰۵۲۱۵	جنسیت	۰/۰۰۱	۰/۳۱۷
	۴ هفته	۱/۰۶۳۳ ± ۰/۰۷۲۱۵	۱/۱۱۹۶ ± ۰/۰۵۰۰۴	۱/۱۹۱۴ ± ۰/۰۷۸۴۴	۱/۲۳۶۰ ± ۰/۰۵۶۴۵	جنس X زمان	۰/۰۹۶	۰/۱۱۱
BAI	پایه	۲۸/۱۲۹۰ ± ۰/۲۳۰۶۲	۲۴/۰۳۳۹ ± ۴/۲۵۱۰۸	۲۹/۶۲۰۰ ± ۴/۴۶۵۳۷	۲۶/۱۶۰۰ ± ۴/۴۹۸۸	زمان	۰/۲۹۰	۰/۰۲۵
	۲ هفته	۲۸/۱۷۵۶ ± ۰/۴۳۷۴۰	۲۳/۶۶۲۳ ± ۴/۴۰۷۰۲	۲۹/۱۲۰۰ ± ۴/۸۲۴۸۹	۲۶/۲۶۰۰ ± ۴/۳۵۶۲۷	جنسیت	۰/۰۲۰	۰/۲۶۰
	۴ هفته	۲۸/۱۳۰۸ ± ۴/۵۹۸۸۰	۲۳/۳۴۷۸ ± ۴/۱۳۷۷۸	۲۹/۲۹۰۰ ± ۴/۶۱۹۸۷	۲۶/۴۴۰۰ ± ۴/۴۰۴۵۸	جنس X زمان	۰/۰۶۶۴	۰/۰۴۰
AVI	پایه	۹/۶۰۷۵ ± ۰/۰۷۹۹۶	۱۰/۵۴۷۷ ± ۲/۵۴۶۶۸	۱۰/۸۵۲۸ ± ۲/۳۷۵۹۷	۱۲/۷۹۴۳ ± ۲/۲۵۷۳	زمان	۰/۶۵۶	۰/۰۰۴
	۲ هفته	۹/۶۴۶۹ ± ۲/۲۷۶۹	۱۳/۱۶۱۵ ± ۱۳/۹۴۴۴۱	۱۰/۹۴۴۸ ± ۲/۴۲۸۹۹	۱۲/۹۳۰۰ ± ۱/۹۲۴۱۴	جنسیت	۰/۳۰۸	۰/۰۷۲
	۴ هفته	۹/۴۷۰۰ ± ۲/۵۱۰۷۴	۱۰/۰۹۷۰ ± ۲/۶۰۶۶۱	۱۰/۹۲۲۶ ± ۲/۳۲۲۲۲	۱۴/۳۸۰۰ ± ۳/۹۸۴۴۳	جنس X زمان	۰/۰۶۹۳	۰/۰۳۰
ABSI	پایه	۰/۰۶۸۵ ± ۰/۰۱۶۰۳	۰/۰۷۷۷ ± ۰/۰۰۴۷۳	۰/۰۷۸۶ ± ۰/۰۰۴۹۰	۰/۰۷۹۳ ± ۰/۰۰۳۴۱	زمان	۰/۱۴۰	۰/۰۴۱

۰/۰۹۵	۰/۱۸۵	جنسیت	۰/۰۷۸۸ ± ۰/۰۳۰۷	۰/۰۷۸۵ ± ۰/۰۴۸۷	۰/۰۷۶۹ ± ۰/۰۴۵۲	۰/۰۷۴۴ ± ۰/۰۷۰۵	۲ هفته
۰/۰۶۲	۰/۳۹۲	جنس × زمان	۰/۰۷۸۱ ± ۰/۰۰۰۸۶	۰/۰۷۹۲ ± ۰/۰۰۴۴۷	۰/۰۷۵۸ ± ۰/۰۰۳۹۱	۰/۰۷۴۱ ± ۰/۰۰۵۰۷	۴ هفته
نسبت کمر به قد (WHtR)، شاخص مخروطی شدن بدن (CI)، شاخص چاقی بدن (BAI)، شاخص حجم شکمی (AVI)، شاخص شکل بدن (ABSI)							
جدول ۳. شاخص های ظرفیت تحمل قلبی تنفسی متعاقب ۲ و ۴ هفته مداخله تمرینات فانکشنال وزن کل بدن در پسران و دختران معتاد به اینترنت شهر سقز							
اندازه اثر (تا)	مقدار P	عامل مداخله ای	میانگین و انحراف معیار در گروه های پسران و دختران معتاد به اینترنت				نتیجه آزمون تی
			کنترل		مداخله WB-FT		
			پسران	دختران	پسران	دختران	
۰/۱۲۰	۰/۰۰۴	زمان	۳۹/۳۰۰۰ ± ۳/۴۱۶۰۴	۳۳/۲۷۴۸ ± ۱/۶۳۷۳۰	۴۴/۵۸۸۱ ± ۵/۰۱۹۱۱	۳۴/۳۳۲۰ ± ۱/۹۱۷۴۹	پایه
۰/۷۶۶	< ۰/۰۰۱	جنسیت	۴۳/۲۷۱۴ ± ۳/۸۱۱۴۸	۳۳/۴۲۵۸ ± ۲/۲۷۲۴۶	۴۳/۹۴۱۵ ± ۸/۸۳۳۷۰	۳۵/۰۲۸۸ ± ۱/۶۸۸۹۲	۲ هفته
۰/۰۹۶	۰/۱۴۷	جنس × زمان	۴۲/۵۵۱۴ ± ۳/۷۵۹۱۰	۳۳/۸۹۱۲ ± ۲/۴۳۹۱۶	۴۵/۶۰۲۲ ± ۴/۱۹۱۷۷	۳۷/۰۲۷۵ ± ۲/۱۵۰۵۴	۴ هفته
۰/۰۵۶	۰/۰۷۴	زمان	۱۷۶/۵۷۱۴ ± ۱۰/۸۹۱۲۴	± ۷/۶۹۹۷۲ ۱۸۲/۰۳۱۵	۱۸۳/۳۲۲۶ ± ۸/۲۵۸۸۹	۱۸۸/۵۵۰۰ ± ۷/۶۶۰۳۹	پایه
۰/۲۳۰	۰/۰۰۵	جنسیت	۱۷۱/۲۸۵۷ ± ۸/۵۵۷۹۳	± ۷/۸۷۹۲۴ ۱۸۳/۲۰۶۰	۱۸۴/۴۲۳۱ ± ۷/۸۰۳۴۵	۱۸۷/۵۰۰۰ ± ۷/۹۶۶۶۰	۲ هفته
۰/۱۲۳	۰/۰۶۱	جنس × زمان	۱۷۵/۸۵۷۱ ± ۹/۹۲۳۵۲	± ۱۲/۹۹۷۴۴ ۱۷۷/۴۰۰۰	۱۸۲/۸۲۶۱ ± ۷/۷۶۷۳۷	۱۸۵/۷۵۰۰ ± ۵/۲۹۳۶۵	۴ هفته
۰/۰۵۰	۰/۰۹۵	زمان	۲۵۹۶۷/۰۰۰ ± ۳۰۵۵/۶۴۲۱۱	۲۲۰۲۴/۱۶۶۰ ± ۴۱۷/۵۸۸۶	۲۲۸۲۹/۸۰۶۵ ± ۲۵۵۹/۹۱۴۸	۲۴۱۰۰/۴۵۰۰ ± ۲۳۴۶/۰۱۶۱	پایه
۰/۲۱۹	۰/۰۰۷	جنسیت	۲۴۲۲۵/۴۲۸۴ ± ۲۱۲۶/۵۲۶۱۱	۲۲۰۲۲/۸۰۰۰ ± ۲۳۴۷/۴۳۴۸	۲۳۴۷۷/۱۵۲۸ ± ۱۸۴۸/۹۲۰۴	۲۴۷۶۸/۲۵۰۰ ± ۱۹۷۵/۲۸۳۷	۲ هفته
۰/۱۶۱	۰/۰۱۴	جنس × زمان	۲۳۱۳۶/۵۷۱۴ ± ۱۵۴۳/۶۱۵۰۱	۲۱۹۶۸/۸۰۰۰ ± ۲۳۹۳/۰۹۵۸۰	۲۳۰۴۸/۱۷۳۹ ± ۲۰۰/۶۶۶۹۵	۲۴۵۸۲/۹۱۶۷ ± ۱۶۲۳/۴۲۹۷۳	۴ هفته
۰/۱۴۹	۰/۰۰۱	زمان	۱۴۲۲۸/۷۱۴۳ ± ۲۹۳۱/۱۰۹۰۵	۱۱۹۸۳/۹۰۰۰ ± ۱۷۲۱/۰۹۵۱۶	۱۲۶۹۲/۱۲۹۰ ± ۱۴۰۷/۹۴۰۸۲	۱۳۲۷۷/۹۵۰۰ ± ۲۱۱۲/۴۷۵۵۶	پایه
۰/۲۶۶	۰/۰۰۲	جنسیت	۱۱۷۷۱/۰۰۰۰ ± ۶۸۹/۴۰۷۳۳	۱۲۱۹۲/۲۰۰۰ ± ۱۴۸۱/۱۴۳۰۹	۱۲۳۱۵/۳۳۰۸ ± ۱۲۹۹/۹۲۱۰۰	۱۴۰۷۱/۰۶۲۵ ± ۱۴۴۴/۸۳۴۲	۲ هفته
۰/۳۱۲	< ۰/۰۰۱	جنس × زمان	۱۲۷۰۹/۰۰۰۰ ± ۱۶۶۸/۸۴۱۰۱	۱۲۱۵۱/۱۰۰۰ ± ۱۴۰۴/۵۴۸۲۸	۱۱۰۱۲/۳۰۴۳ ± ۱۳۴۴/۲۸۳۸۵	۱۴۰۷۱/۰۶۲۵ ± ۱۵۲۰/۹۹۷۳۷	۴ هفته
۰/۴۹۶	< ۰/۰۰۱	زمان	۱۱۱/۲۸۵۷ ± ۱۵/۸۲۹۹۴۵	۱۱۴/۵۴۴۷ ± ۱۰/۸۸۹۹۴	۱۱۹/۷۴۱۹ ± ۸/۰۹۱۰۱	۱۳۳۶۱/۵۰۰۰ ± ۱۷/۱۷۱۴	پایه
HRR							

تعداد ریکاوری در دقیقه		۲ هفته	۱۲۶/۸۵۰۰ ± ۶/۲۳۹۳۲	۱۱۶/۰۷۶۹ ± ۶/۹۸۵۲۶	۱۲/۲۰۰۰ ± ۱۰/۳۰۴۲۶	۱۰۲/۱۴۲۹ ± ۱۳/۱۴۵۷۰	جنسیت	< ۰/۰۰۱	۰/۴۳۰
		۴ هفته	۱۲۳/۴۳۷۵ ± ۱۲۰/۲۵۰۰	۶/۹۴۹۲۸ ± ۱۱۰/۲۶۰۹	۹/۰۰۳۷۰ ± ۱۱۰/۲۰۰۰	۳/۱۰۱۴۶ ± ۱۰/۱۵۷۱۴	جنس × زمان	۰/۰۵۵	۰/۱۲۴

اکسیژن مصرفی اوج (VO2Peak)، ضربان قلب بیشینه ای (HRmax)، میزان اکسیژن مصرفی میوکارد (MVO2)، ریکاوری میزان اکسیژن مصرفی میوکارد (MVO2R) و ریکاوری ضربان قلب (HRR)

بحث و نتیجه گیری

مهم ترین یافته پژوهش حاضر آن بود که حتی اجرای دو هفته تمرینات فانکشنال با وزن کل بدن ۵۵) جلسه ای در هفته) برای بهبود حداقل سطح معناداری مقادیر VO2Peak در هر دو گروه پسران و دختران کافی است، این در حالی است که تغییرات معنادار سایر شاخص های ظرفیت تحمل قلبی تنفسی از قبیل شاخص های ریکاوری ضربان قلب (HRR) و ریکاوری میزان اکسیژن مصرفی میوکارد (MVO2R) در پسران و دختران معتاد به اینترنت شهر سقز مستلزم طول دوره تمرینی بیشتر از چهار هفته است. به نظر می رسد تغییرات HRR و MVO2R مرتبط با تغییرات شاخص های ترکیب بدنی مرتبط با چاقی مرکزی باشد، به گونه ای که اجرای ده جلسه تمرینات فانکشنال با وزن کل بدن (WB-FT) برای مدت دو هفته در هر دو گروه پسران و دختران، تأثیر معناداری بر شاخص های چاقی مرکزی در مقایسه با گروه های کنترل معادل نداشته است. با این وجود، دستیابی به تغییرات قابل توجه برخی از شاخص های ترکیب بدن وابسته به چاقی مرکزی (WHtR، BAI و CI) و برخی شاخص های ظرفیت تحمل قلبی تنفسی پسران و دختران در مقایسه با گروه های کنترل معادل منوط به اجرای تمرینات برای دوره طولانی تر حداقل برای مدت

چهار هفته بوده است. این یافته مهم در پژوهش حاضر به منزله اثربخشی غیرقابل انکار تمرینات منظم بدنی به ویژه برای دوره زمانی طولانی تر در بهبود ترکیب بدن و کنترل چاقی در کودکان و نوجوانان و همین طور ظرفیت عملکردی قلبی تنفسی است.

اگرچه مطالعه مستقیمی بر مقایسه و تقابل دستاوردهای پژوهشی یافت نشده است، اما در مجموع یافته های حاصل از مطالعه حاضر با نتایج پژوهش های نزدیک همسو بوده است، به گونه ای که بر اساس مطالعه متاآنالیز لایو و همکاران (۲۰۲۱) و مطالعه لی یانگ و همکاران (۲۰۲۱)، میزان تشخیص اعتیاد به اینترنت در بین دانش آموزان طی سال های ۲۰۱۱-۲۰۱۸ بین ۱۰/۲ تا ۱۳/۲ درصد بود و میزان تشخیص اعتیاد به اینترنت در طول همه گیری کرونا ۳۲/۴ درصد بود (۳۲،۳۳). این به وضوح نشان می دهد که اعتیاد به اینترنت به یک مهره سخت در میان دانش آموزان تبدیل شده است. زی هائو و همکاران (۲۰۲۴) در تازه ترین گزارش پژوهشی خود اظهار داشتند اعتیاد به اینترنت اغلب با مشکلات روانی و رفتاری مختلفی مانند اختلالات عاطفی، سلامت جسمانی، اختلالات خواب، افت تحصیلی (۳۴) و حتی رفتار خودکشی (۳۵) همراه است. در نتیجه، پیشگیری و مقابله با اعتیاد به اینترنت در بین دانش آموزان نیازمند اقدام فوری است. در همین راستا، آمارها نشان می دهد که

فقر حرکتی یک مشکل جدی سلامت جهانی است و ارتباط آن با بیماری‌های غیر واگیر، از جمله بیماری‌های قلبی عروقی، چاقی، دیابت نوع ۲، سرطان و مرگ‌ومیر زودرس به‌خوبی مستند شده است. اگرچه دستورالعمل‌های فعلی سازمان جهانی بهداشت در مورد فعالیت بدنی (PA) حداقل ۶۰ دقیقه در روز فعالیت هوازی با شدت متوسط تا شدید را برای کودکان و نوجوانان توصیه می‌کند (۱۸)، اما بسیاری از کودکان به دلیل ماهیت سنی علاقه نسبتاً مناسبی به انجام تمرینات شدید و به‌ویژه رقابتی دارند و از این‌رو پایبندی آن‌ها برای انجام تمرینات تداومی هوازی بسیار محدود است (۳۶). از این‌رو، در میان مجموعه‌ای از استراتژی‌های ورزشی، در طی سال‌های اخیر تمرین تناوبی فانکشنال به‌ویژه بر پایه وزن بدن به‌عنوان یک استراتژی جدید و با زمان کارآمد برای بهبود تناسب‌اندام مرتبط با سلامت در کودکان و نوجوانان در مقایسه با روش‌های تمرین سنتی معرفی شده است.

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که تمرینات فانکشنال مبتنی بر وزن بدن (WB-FT) تغییرات مثبتی را در شاخص‌های مرتبط با آمادگی قلبی تنفسی، از جمله VO_{2Peak} در کودکان معتاد به اینترنت شهر سقز ایجاد می‌کند به‌گونه‌ای که با انجام دو هفته تمرین (مجموعاً ۱۰ جلسه تمرین HIIT) می‌توان افزایش معناداری در مقادیر VO_{2Peak} در هر دو گروه پسران و دختران در مقایسه با گروه‌های کنترل معادل مشاهده نمود. چنین بهبودهای در عملکرد قلبی تنفسی نیز با کارکرد فانکشنال در زندگی روزمره

مرتبط است. به‌طور خاص، ماهیت حرکات انفجاری مکرر این نوع تمرینات بر پایه وزن بدن و بهره‌مندی از مسیرهای سوخت و سازی بی‌هوازی و هوازی، امکان تعهد و پایبندی کودکان به انجام این الگوهای فعالیت رقابتی - در مقایسه با فعالیت‌های تداومی محض - و از این‌رو دستیابی به نتایج مطلوب بیشتر خواهد کرد (۱۸). این یافته‌ها با توجه به اینکه کودکان و نوجوانان دارای بی‌حرکی بیشتر در زندگی روزمره خود مواجه می‌شوند، اهمیت بالایی دارند، که ممکن است بر عملکرد مستقل آن‌ها تأثیر بگذارد و بار مراقبت‌کنندگان را افزایش دهد. اگرچه بسیاری از محققان شدت را به‌عنوان یک عامل و مکانیزم کلیدی در بهبود آمادگی قلبی تنفسی مطرح می‌کنند، اما گزارش اخیر بائوئر و همکاران (۲۰۲۲) مؤید آن است که تمرینات تناوبی شدید در کودکان اثربخشی مطلوبی بر آمادگی قلبی تنفسی و عملکردی کودکان دارد، اما تأثیر کمتری بر عوامل خطر قلبی عروقی نسبت به سایر انواع ورزش دارد (۳۶). شاید یکی از دلایل آن اثر کف شاخص‌های خطرزای قلبی عروقی از قبیل سندروم متابولیک حتی در کودکان چاق باشد که تأیید قطعی این ادعا به‌نوبه خود مستلزم انجام مطالعات آتی توسط محققان است.

موضوع دیگری که در پژوهش حاضر بررسی شد، تأثیر دو و چهار هفته تمرینات WB-FT بر ترکیب بدنی وابسته به چاقی مرکزی در کودکان معتاد به اینترنت سقز بود. نتیجه پژوهش حاضر نشان داد ایجاد تغییر مثبت در بسیاری از شاخص‌های چاقی مرکزی

مستلزم اجرای تمرینات برای دوره بیشتر از چهار هفته است، اما به سطح معناداری نرسیده است. اگرچه توصیه‌های تغذیه‌ای هفتگی به کودکان و نوجوانان و خانواده‌های آن‌ها در طی دوره مطالعه ارائه شده است، اما به نظر می‌رسد عدم تغییر قابل توجه در طی دوره دو هفته‌ای مداخله تمرینات WB-FT می‌تواند مرتبط با عدم کنترل کامل تغذیه‌ای در کودکان و نوجوانان در سن رشد و رعایت مسائل اخلاقی در این خصوص باشد. بررسی‌های سیستماتیک اخیر که کارایی تمرینات تناوبی با شدت بالا را در ارتقای تغییرات مطلوب در ترکیب بدن بررسی می‌کنند، نتایج امیدوارکننده‌ای را در کودکان و نوجوانان، از جمله افرادی که اضافه‌وزن یا چاق هستند نشان داده‌اند. یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که کودکان و نوجوانان غیرفعال نیز تغییرات مثبتی را در شاخص‌های مختلف ترکیب بدن از جمله BMI^۱، دور کمر، درصد چربی بدن و توده چربی به دنبال چهار هفته مداخله WB-FT^۲ نشان دادند، اما با توجه تداوم روند بهبود شاخص‌های چاقی مرکزی از هفته دو تا چهار می‌توان استنباط نمود که دستیابی به نتایج معنادار در این شاخص‌ها مستلزم طول دوره تمرینی بیشتر بود. این یافته‌ها پیامدهای بالینی قابل توجهی دارند، زیرا کودکان و نوجوانان غیرفعال در معرض خطر بالاتری (حداکثر ۳ تا ۶ برابر) اضافه‌وزن و چاقی نسبت به همسالان در حال رشد خود هستند (۳۷). در مقابل، یک متاآنالیز قبلی از مطالعات انجام شده در خارج از مدرسه نشان داد که تمرین با شدت بالا نسبت به تمرین مداوم با شدت متوسط، با توجه به کاهش وزن و درصد چربی بدن افراد با وزن طبیعی یا

اضافه وزن/چاق کارآمدتر نیست و از این‌رو محیط دور کمر و درصد چربی بدن را می‌توان با انجام تناوبی شدید برای مدت بیش از ۱۲ هفته کاهش داد (۳۶). با این وجود، براکسما و همکاران (۲۰۱۸) در یک بررسی مرور سیستماتیک اظهار داشتند که مداخله‌ای به مدت حداقل ۶ هفته، با ۳ یا ۴ جلسه فعالیت بدنی در هفته برای بهبود آمادگی قلبی تنفسی و بهبود ترکیب بدنی در کودکان ضروری است (۳۸). اعتقاد بر این است که تمرینات تناوبی با شدت بالا باعث مصرف مستقیم انرژی در طی فعالیت می‌شود و مکانیسم‌های اضافی کاهش چربی ممکن است به دلیل ماهیت شدید این تمرینات درگیر باشد. این مکانیسم‌های کاهش چربی شامل افزایش مصرف بیش از حد اکسیژن پس از ورزش، کاهش اشتها بعد از ورزش و افزایش ترشح کاتکول آمین است که لیپولیز بافت را افزایش می‌دهد. یک مزیت اضافی تمرینات تناوبی با شدت بالا این است که همان اثرات کاهش چربی را می‌توان با مدت زمان تمرین بسیار کوتاه‌تر به دست آورد (۱۸).

بر اساس یافته‌های حاصل از پژوهش حاضر حتی اجرای دو هفته تمرینات WB-FT موجب بهبود ظرفیت تحمل ورزشی سیستم قلبی تنفسی با تأکید بر بهبود VO2Peak در هر دو پسر و دختران معتاد به اینترنت شهر سقز شد. اگرچه اجرای ۲ هفته تمرین تأثیر قابل توجهی به‌ویژه بر شاخص‌های چاقی مرکزی و همین‌طور شاخص‌های ریکآوری ضربان قلب (HRR) و ریکآوری اکسیژن مصرفی (MVO2R) نداشت، اما با افزایش طول دوره تمرین تا هفته چهارم،

¹. Body Mass Index

². Whole-Body Functional Training

سنی مختلف فراهم نبود و می‌تواند در تحقیقات آینده مورد توجه محققان قرار گیرد.

تغییر مثبتی در شاخص‌های مذکور رخ داد که ضرورت ادامه تمرینات برای ایجاد تغییرات معنادار را به همراه رعایت مسائل تغذیه‌ای اجتناب‌ناپذیر می‌نماید. این یافته مهم به‌منزله لزوم توجه بیشتر خانواده‌ها و متولیان امور ورزشی به اجرای تمرینات منظم برای دوره زمانی طولانی‌تر از دو هفته به همراه دیگر رویکردهای سالم زندگی در برنامه‌های آماده‌سازی و سلامت جسمانی کودکان و نوجوانان معتاد به اینترنت و افزایش تحرک آن‌ها است. بنابراین، این یافته مهم به‌منزله اثربخشی غیرقابل‌انکار فعالیت‌های منظم بدنی حتی بدون استفاده از تجهیزات خاص و منحصرأ با بار مبتنی بر وزن بدن و با قابلیت اجرایی در هر محیط در بهبود سلامت قلبی تنفسی در نوجوانان معتاد به اینترنت است.

محدودیت‌های تحقیق

اگرچه یکی از ویژگی‌های بارز پژوهش حاضر ارزیابی تأثیر تمرینات WB-FT بر شاخص‌های چاقی مرکزی و ظرفیت تحمل ورزشی سیستم قلبی تنفسی در پسران و دختران نوجوانان معتاد به اینترنت شهر سقز بود. با این حال، پژوهش حاضر با محدودیت‌هایی نیز مواجه بوده است. با توجه حساسیت قابل‌توجه خانواده جهت مشارکت فرزندان در پروژه‌های علمی، یافتن کودکان معتاد به اینترنت و از این‌رو حجم نمونه بزرگ‌تر دشوار بود. بعلاوه، با توجه به اینکه پژوهش حاضر در دوره سال تحصیلی و از این‌رو محدودیت‌های زمانی دانش‌آموزان اجرا شد، لذا ارزیابی با طول دوره بیشتر امکان‌پذیر نبود. همچنین، امکان ارزیابی جنسیت و یا دسته‌بندی کودکان و نوجوانان به رده‌های

References

1. Inchley J, Currie D, Budisavljevic S, Torsheim T, Jåstad A, Cosma A, et al., editors. Spotlight on adolescent health and well-being. Findings from the 2017/2018 Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) survey in Europe and Canada. International report. WHO/Europe; 2020. p. 1–58.
2. Moor I, Winter K, Bilz L, Bucksch J, Finne E, John N, et al. The 2017/18 Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) study - Methodology of the World Health Organization's child and adolescent health study. *J Health Monit.* 2020;5(3):88-102. doi:10.25646/6904.
3. Kopáčková J. Free-time activities. In: Madarasová Gecková A, editor. Social determinants of schoolchildren's health. HBSC National Report from the 2017/2018 survey. Public Health Authority of the Slovak Republic; 2019. p. 92–112.
4. Güllü M, Yagin FH, Gocer I, Yapici H, Ayyildiz E, Clemente FM, et al. Exploring obesity, physical activity, and digital game addiction levels among adolescents: A study on machine learning-based prediction of digital game addiction. *Front Psychol.* 2023;14:1097145. doi:10.3389/fpsyg.2023.1097145.
5. 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. *Br J Sports Med.* 2020;54(24):1451-1462. doi:10.1136/bjsports-2020-102955.
6. Available from: <https://arakmu.ac.ir/file/download/regulation/1551507700-.pdf>
7. Aubert S, Brazo-Sayavera J, González SA, Janssen I, Manyanga T, Oyeyemi AL, et al. Global prevalence of physical activity for children and adolescents; inconsistencies, research gaps, and recommendations: a narrative review. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2021;18:81. doi:10.1186/s12966-021-01155-2.
8. Iacopetta D, Catalano A, Ceramella J, Pellegrino M, Marra M, Scali E, et al. The Ongoing Impact of COVID-19 on Pediatric Obesity. *Pediatric Reports.* 2024;16(1):135-150. doi:10.3390/pediatric16010013.
9. Ferentinou E, Koutelekos I, Pappa D, Manthou P, Dafogianni C. The Impact of the COVID-19 Pandemic on Childhood Obesity: A Review. *Cureus.* 2023;15(9):e45470. doi:10.7759/cureus.45470.
10. Jha S, Mehendale AM. Increased Incidence of Obesity in Children and Adolescents Post-COVID-19 Pandemic: A Review Article. *Cureus.* 2022;14(9):e29348. doi:10.7759/cureus.29348.
11. Zurita-Ortega F, Chacón-Cuberos R, Castro-Sánchez M, Gutiérrez-Vela FL, González-Valero G. Effect of an intervention program based on active video games and motor games on health indicators in university students: a pilot study. *Int J Environ Res Public Health.* 2018;15:1329. doi:10.3390/ijerph15071329.
12. Almourad MB, Mcalaney J, Skinner T, Pleya M, Ali R. Defining digital addiction: key features from the literature. *Psychology.* 2020;53:237–253. doi:10.2298/PSI191029017A.
13. Alghadir AH, Iqbal ZA, Gabr A. The relationships of watching television, computer use, physical activity, and food preferences to body mass index: gender and nativity differences

- among adolescents in Saudi Arabia. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18:9915. doi:10.3390/ijerph18189915.
14. O'Brien W, Belton S, Fitzpatrick B, Shannon S, Brennan D, Chambers F, et al. Relationship between gender, physical activity, screen time, body mass index and wellbeing in Irish children from social-disadvantage. *Child Care Pract*. 2021;1–15. doi:10.1080/13575279.2021.1887815.
 15. Tambalis KD. Physical activity, physical education, and health benefits in children and adolescents. *Eur J Public Health Stud*. 2022;5(1):28–55.
 16. Wang X, Soh KG, Samsudin S, Deng N, Liu X, Zhao Y, et al. Effects of high-intensity functional training on physical fitness and sport-specific performance among the athletes: A systematic review with meta-analysis. *PLoS One*. 2023;18(12):e0295531. doi:10.1371/journal.pone.0295531.
 17. Posnakidis G, Aphasidis G, Giannaki CD, Mougios V, Aristotelous P, Samoutis G, et al. High-Intensity Functional Training Improves Cardiorespiratory Fitness and Neuromuscular Performance Without Inflammation or Muscle Damage. *J Strength Cond Res*. 2022;36(3):615–623. doi:10.1519/JSC.0000000000003516.
 18. Poon ET, Wongpipit W, Sun F, Tse AC, Sit CH. High-intensity interval training in children and adolescents with special educational needs: a systematic review and narrative synthesis. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2023;20:13. doi:10.1186/s12966-023-01421-5.
 19. Duncombe SL, Barker AR, Bond B, Earle R, Varley-Campbell J, Vlachopoulos D, et al. School-based high-intensity interval training programs in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2022;17(5):e0266427. doi:10.1371/journal.pone.0266427.
 20. Alberty R, Čillík I. Effect of after-school physical activity on body composition in primary school children: The Slovak "PAD" project. *Physiol Rep*. 2023;11(1):e15540. doi:10.14814/phy2.15540.
 21. IR.UMZ.REC.1402.039.
 22. Pan T. Psychological and exercise interventions for teenagers with internet addiction disorder. *Rev Argent Clin Psicol*. 2020;29(2):226.
 23. Saadati HM, Mirzaei H, Okhovat B, Khodamoradi F. Association between internet addiction and loneliness across the world: A meta-analysis and systematic review. *SSM Popul Health*. 2021;16:100948.
 24. Toozandehjani A, Mahmoodi Z, Rahimzadeh M, Motlagh AJ, Kamrani MA, Saeieh SE. The predictor role of Internet addiction in high-risk behaviors and general health status among Alborz students: A structural equation model. *Heliyon*. 2021;7(5):e06987.
 25. Bond B, Weston KL, Williams CA, Barker AR. Perspectives on high-intensity interval exercise for health promotion in children and adolescents. *Open Access J Sports Med*. 2017;8:243–265. doi:10.2147/OAJSM.S127395.
 26. Weston KL, Azevedo LB, Bock S, Weston M, George KP, Batterham AM. Effect of novel, school-based high-intensity interval training (HIT) on cardiometabolic health in

- adolescents: project FFAB (Fun Fast Activity Blasts) —an exploratory controlled before-and-after trial. PLoS ONE. 2016;11(8):e0159116. doi:10.1371/journal.pone.0159116.
27. Roy S, McCrory J. Validation of Maximal Heart Rate Prediction Equations Based on Sex and Physical Activity Status. *Int J Exerc Sci*. 2015 Oct 1;8(4):318-330. doi: 10.70252/UWVU7108. PMID: 27182419; PMCID: PMC4831892.
 28. Mardali F, Naziri M, Sohouli MH, Fatahi S, Sadat Hosseini-Baharanchi F, Găman MA, et al. Predictors of central and general obesity in Iranian preschool children: which anthropometric indices can be used as screening tools? *BMC Pediatr*. 2022;22:320. doi:10.1186/s12887-022-03365-4.
 29. Ejtahed HS, Kelishadi R, Qorbani M, Motlagh ME, Hasani-Ranjbar S, Angoorani P, et al. Utility of waist circumference-to-height ratio as a screening tool for generalized and central obesity among Iranian children and adolescents: The CASPIAN-V study. *Pediatr Diabetes*. 2019;20(5):530-537. doi:10.1111/pedi.12855.
 30. Asif M, Aslam M, Altaf S. Evaluation of anthropometric parameters of central obesity in Pakistani children aged 5-12 years, using receiver operating characteristic (ROC) analysis. *J Pediatr Endocrinol Metab*. 2018;31(9):971-977. doi:10.1515/jpem-2018-0193.
 31. Lubans DR, Morgan PJ, Callister R, Collins CE. The relationship between pedometer step counts and estimated VO2Max as determined by a submaximal fitness test in adolescents. *Pediatr Exerc Sci*. 2008;20(3):273–84.
 32. Liu Y, Li L, Ma Y, Liang Z, Sun Z, Cui J, et al. Meta-analysis of the prevalence of internet addiction among Chinese college students. *Chin J Evidence-Based Med*. 2021;21(1):8.
 33. Jiang M, Wang Y, Wang J, Wu N, Du M, Fang Z, et al. Internet use and influencing factors of returning college students in a university during the new coronary pneumonia epidemic. *China School Health*. 2021;42(2):260–3.
 34. Zhihao D, Tao W, Yingjie S, Feng Z. The influence of physical activity on internet addiction among Chinese college students: the mediating role of self-esteem and the moderating role of gender. *BMC Public Health*. 2024;24:935. doi:10.1186/s12889-024-18474-1.
 35. Peng C, Wang M, Cheng J, Tan Y, Huang Y, Rong F, et al. Mediation of internet addiction on association between childhood maltreatment and suicidal behaviors among Chinese adolescents. *Epidemiol Psychiatr Sci*. 2021;30:e64. doi:10.1017/S2045796021000524.
 36. Bauer N, Sperlich B, Holmberg HC, et al. Effects of High-Intensity Interval Training in School on the Physical Performance and Health of Children and Adolescents: A Systematic Review with Meta-Analysis. *Sports Med Open*. 2022;8:50. doi:10.1186/s40798-022-00437-8.
 37. Neter JE, Schokker DF, de Jong E, Renders CM, Seidell JC, Visscher TL. The prevalence of overweight and obesity and its determinants in children with and without disabilities. *J Pediatr*. 2011;158(5):735-9. doi: 10.1016/j.jpeds.2010.10.039.
 38. Braaksma P, Stuive I, Garst RME, et al. Characteristics of physical activity interventions and effects on cardiorespiratory fitness in children aged 6–12 years-A systematic review. *J Sci Med Sport*. 2018;21(3):296–306. doi:10.1016/j.jsams.2017.07.015.