مقاله مروری

مرور سیستماتیک و متاآنالیزی بر اثرات تمرینات استقامتی بر روی هورمون رشد و فاکتور رشد شبه انسولین-۱ در کودکان و نوجوانان

لیدا سبکتکین[۱]

تاریخ دریافت ۱۴۰۱/۰۵/۲۷ تاریخ پذیرش ۱۴۰۱/۰۸/۱۵

چکیده

پیش‌زمینه و هدف: تمرینات استقامتی به‌طور مؤثری بیشتر از تمرینات مقاومتی سطح هورمون رشد را در کودکان و نوجوانان چاق کاهش می‌دهد. بااین‌حال اثرات این تمرینات بر کودکان و نوجوانان غیر چاق در هاله‌ای از ابهام است. مطالعه حاضر باهدف تعیین اثرات تمرینات استقامتی بر روی هورمون رشد و فاکتور رشد شبه انسولین-۱ کودکان و نوجوانان به‌صورت مرور سیستماتیک و متاآنالیز انجام شد.

مواد و روش کار: مطالعه حاضر از نوع مرور سیستماتیک و متاآنالیز (بر اساس بیانیه PRISMA) است. جستجوی مقالات منتشرشده تا ابتدای سال ۲۰۲۲ در پایگاه‌های داده‌ای PubMed، Web of Science و EBSCO، CINAHL، MEDLINE، SPORTDiscu، اسکاپوس، مگ ایران و SID انجام شد. استراتژی جستجو به کمک عملگرهای بولین با کلیدواژه‌های (جوانان یا جوان یا کودکان یا نوجوانان یا نوجوان یا پسران یا دختران یا کودک یا جوان یا خردسال) و (هورمون یا هورمون رشد یا فاکتور رشد شبه انسولین-۱ یا غدد درون‌ریز یا سیتوکین) و (ورزش یا تمرین) و (استقامتی یا مقاومتی) انجام شد

یافته‌ها: نتایج متاآنالیز نشان داد که تمرین ورزشی استقامتی با افزایش معنی‌داری در میزان هورمون رشد در انتهای مطالعه نسبت به ابتدای مطالعه همراه نیست (تفاوت میانگین‌ها: ۴۸ نانوگرم/میلی‌لیتر، (۰/۹۹-۰/۰۲-: CI95%، ۰٪=I2، P=۰/۰۶). همچنین نتایج متاآنالیز در قسمت دیگر نتایج حاکی از آن بود که ورزش استقامتی منجر به تغییر معنادار در فاکتور رشد شبه انسولین-۱ در انتهای مطالعه نسبت به ابتدای مطالعه نمی‌شود (تفاوت میانگین‌ها ۲۲/۹۰ نانوگرم/میلی‌لیتر، (۴۷/۹۲-۲/۱۲-: CI95%، ۰٪=I2، P=۰/۹۲ بود).

بحث و نتیجه‌گیری: تمرینات استقامتی اثری بر هورمون رشد و هورمون رشد شبه انسولینی ۱ در کودکان و نوجوانان غیر بیمار ندارد.

کلیدواژه‌ها: تمرین استقامتی، کودک، نوجوان، هورمون رشد، فاکتور رشد شبه انسولین-۱

مجله مطالعات علوم پزشکی، دوره سی و سوم، شماره چهارم، ص ۲۶۴-۲۵۶، تیر ۱۴۰۱

آدرس مکاتبه: تبریز، خیابان آزادی، سه‌راه گلگشت، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، دانشکده پزشکی، بخش کودکان، تلفن: ۹۳۷۶۳۳۴۷۴۹

Email: Bikaran_mmm@yahoo.com

مقدمه

انواع مختلف تمرین ممکن است اثرات متفاوتی بر قدرت عضلانی، آمادگی قلبی تنفسی و سایر پیامدهای سلامتی در کودکان و نوجوانان داشته باشد. ورزش منظم باعث رشد سیستم اسکلتی عضلانی، قلبی عروقی و تنفسی شده و متابولیسم را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۱)؛ بااین‌حال، در کودکان و نوجوانان، این اثرات در تعامل با سیستم غدد درون‌ریز بر رشد، متابولیسم، بلوغ و رشد عصبی-روانی تأثیر می‌گذارد (۲). نشان داده شده است که فعالیت بدنی بر سیستم غدد درون‌ریز در طی ورزش حاد و طولانی‌مدت در بزرگسالان، کودکان و نوجوانان تأثیر مثبت دارد. به‌طور عمده بررسی هورمون‌هایی مانند هورمون رشد، فاکتور رشد شبه انسولین ۱ و استروئیدهای جنسی (عمدتاً تستوسترون) به دلیل نقش آن‌ها در رشد بافت و هیپرتروفی عضلانی بسیار موردتوجه محققان و پزشکان قرار گرفته است (۲).

سازگاری‌های هورمونی مرتبط با تمرین ورزشی در کودکان و نوجوانان در مقایسه با بزرگسالان، احتمالاً به دلیل مراحل مختلف بلوغ، متفاوت است (۳). شروع بلوغ با تغییرات فیزیولوژیکی سریع در ترشح استروئیدهای جنسی و هورمون‌های محور GH-IGF مطابقت دارد. در طول این دوره، تأثیر تمرینات ورزشی بر

[۱] دانشیار غدد درون ریز و متابولیسم (کودکان)، گروه بیماری‌های کودکان، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران (نویسنده مسئول)

هورمون‌های آنابولیک و واسطه‌های کاتابولیک/التهاب از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (۴). به‌طور خاص، مردان در دوران بلوغ در مقایسه با زنان درنتیجه افزایش قابل توجه سطح تستوسترون، قدرت عضلانی بیشتری کسب می‌کنند، درحالی‌که هیچ تفاوتی در قدرت عضلانی قبل از بلوغ بین پسران و دختران وجود ندارد. بر این اساس، افزایش قدرت عضلانی پس از تمرین ورزشی در میان کودکان پیش از بلوغ باید به سازگاری‌های مورفولوژیکی عضلات نسبت داده شود. بااین‌حال، داده‌های محدودی در مورد سازگاری‌های هورمونی و مورفولوژیکی برای تمرین ورزشی در کودکان و نوجوانان وجود دارد (۵).

تمرین ورزشی می‌تواند باعث پاسخ‌های حاد در هورمون‌هایی مانند تستوسترون و کورتیزول، ایجاد تغییرات مزمن در پسران گردد و حتی ممکن است بر رشد و بلوغ تأثیر بگذارد. هر دو سطح تستوسترون و کورتیزول به دنبال تمرین مقاومتی حاد در بزرگ‌سالان افزایش می‌یابد (۶)، اما پاسخ کودکان و نوجوانان به تمرینات مقاومتی مبهم است. برخی شواهد نشان می‌دهند که پاسخ‌های حاد کورتیزول و تستوسترون ناشی از ورزش به تمرینات مقاومتی ممکن است به بلوغ بستگی داشته باشد (۷).

اخیراً، تمرکز به سمت بررسی محور GH-IGF-1 در فیزیولوژی ورزش کودکان تغییر کرده است. محور GH-IGF-1 سیستمی از واسطه‌های رشد، پروتئین‌های متصل شونده به IGF و گیرنده‌های IGF است که نقش اساسی در رشد طبیعی، تکامل و تمایز سلولی دارد (۸، ۹). ارتباط بین تمرینات ورزشی و محور GH-IGF-1 در مطالعات مقطعی گزارش شده است، با ترشح GH و غلظت IGF-1 در بزرگ‌سالان و نوجوانان مناسب‌تر در مقایسه با شرکت‌کنندگان کمتر آموزش‌دیده، مشاهده شده است. علاوه بر این، هر دو GH و IGF-1 در نتیجه محرک‌های تمرین استقامتی به‌طور قابل‌توجهی افزایش می‌یابند. میزان پاسخ حاد GH به یک جلسه تمرینی از نوع استقامتی نیز به نظر می‌رسد به بلوغ بستگی دارد (۱۰). پاسخ حاد به ورزش در غلظت IGF-1 در کودکان و نوجوانان کمتر موردمطالعه قرار گرفته است، اما احتمال افزایش آن وجود دارد. بااین‌حال، اکثر مطالعات نتوانستند افزایش قابل‌توجهی در غلظت IGF-1 پس از تمرین پیدا کنند. اگرچه IGF-1 هورمون پایین‌دستی است که توسط GH تحریک می‌شود، برخی معتقدند که IGF-1 لزوماً به GH وابسته نیست؛ زیرا IGF-1 زودتر از GH پس از ورزش به اوج خود می‌رسد (۱۱).

برنامه‌های تمرینی استقامتی کوتاه‌مدت (۵ هفته) در کودکان منجر به فعال‌سازی کاتابولیک به‌جای آنابولیک مورد انتظار در محور GH-IGF-1 شده است. مهار محور GH-IGF-1 ناشی از فعال شدن هم‌زمان سایتوکین‌های پیش التهابی کاتابولیک مانند اینترلوکین ۶ و فاکتور TNF-α است. مطالعات قبلی نشان داده‌اند که حملات شدید و حاد در جلسات تمرینی خاص ورزشی باعث افزایش سیتوکین‌های التهابی در نوجوانان پسر و دختر می‌شود (۱۲). پیشنهاد شده است که سطوح سیتوکین‌های پیش التهابی پس از یک دوره تمرین طولانی‌تر به مقادیر طبیعی برمی‌گردد که عملکرد فیزیکی را بهبود می‌بخشد و در نتیجه سرکوب IGF-1 کاهش می‌یابد (۱۳). انطباق موفقیت‌آمیز تمرینی ممکن است سیتوکین‌های پیش التهابی را کاهش دهد و فعال‌سازی آنابولیک محور GH-IGF-1 را بازگرداند و باعث شود IGF-1 به بالاتر از سطوح قبل از تمرین افزایش یابد. نقش دقیق فعالیت سیتوکین‌های التهابی در رشد و تکامل هنوز مشخص نیست و اینکه چگونه با تمرین طولانی‌مدت تغییر می‌کند نیز جای سؤال دارد (۱۴).

روشن نیست که چگونه در کودکان و نوجوانان، سیستم‌های هورمونی با تمرینات طولانی‌مدت سازگار می‌شوند. یک مرور سیستماتیک و متاآنالیز نشان داد که تمرینات استقامتی به‌طور مؤثری سطح انسولین ناشتا را در کودکان و نوجوانان چاق بیشتر از تمرینات مقاومتی کاهش می‌دهد (۲). بااین‌حال، نشان داده شده است که چاقی در کودکان باعث کاهش GH و پاسخ انسولین به ورزش می‌شود، بنابراین بر پاسخ‌های هورمونی در مقایسه با کودکان لاغر، بیشتر تأثیر می‌گذارد (۱۵، ۱۶). با توجه به دانش ما، هیچ مرور سیستماتیک و متاآنالیز قبلی بررسی نکرده است که آیا انواع تمرین استقامتی طولانی‌مدت نتایج متفاوتی بر سایر پیامدهای هورمونی در یک جمعیت سالم ایجاد می‌کند یا خیر. آگاهی از اینکه کدام مکانیسم‌های فیزیولوژیکی پاسخ کودکان به تمرین را تغییر می‌دهند برای طراحی برنامه‌های آموزشی ایمن و مؤثر ضروری است. بنابراین، این مرور سیستماتیک و متاآنالیز باهدف تأثیر تمرینات استقامتی بر روی هورمون رشد و فاکتور رشد شبه انسولین-۱ کودکان و نوجوانان انجام شده است.

مواد و روش کار

مطالعه حاضر از نوع مروری سیستماتیک و متاآنالیز می‌باشد که بر اساس بیانیه PRISMA طراحی و اجرا شده است. جستجوی مقالات منتشرشده تا ابتدای سال ۲۰۲۲ در پایگاه‌های داده‌ای PubMed، Web of Science، EBSCO، CINAHL، MEDLINE، (SPORTDiscus، اسکاپوس، مگ ایران و SID انجام شد. استراتژی جستجو به کمک عملگرهای بولین با کلیدواژه‌های (جوانان یا جوان یا کودکان یا نوجوانان یا نوجوان یا پسران یا دختران یا کودک یا جوان یا خردسال) و (هورمون یا هورمون رشد یا فاکتور رشد شبه انسولین-۱ یا غدد درون‌ریز یا سیتوکین) و (ورزش یا تمرین) و (استقامتی یا مقاومتی) انجام شد.

مطالعات منتشرشده به دو زبان فارسی و انگلیسی بدون محدودیت زمانی در پایگاه‌های داده‌ای ذکرشده جستجو شدند.

معیارهای مطالعه بر اساس دستورالعمل (PICOS) انتخاب شدند. شرکت‌کنندگان: کودکان و نوجوانان سالم (میانگین سنی ≥ ۱۸ سال) در تجزیه‌وتحلیل قرار گرفتند. مطالعات بر روی جمعیت‌های دارای اضافه‌وزن یا چاق (BMI برای صدک بالای ۸۵) حذف شدند، زیرا پاسخ هورمونی آن‌ها به ورزش در مقایسه با شرکت‌کنندگان لاغر متفاوت است. اضافه‌وزن یا چاقی در کودکان و نوجوانان بر اساس تعریف سازمان بهداشت جهانی به‌صورت BMI بالای صدک ۸۵ تعریف شد. مداخله: تمرین استقامتی با مدت حداقل چهار هفته در نظر گرفته شد. مقایسه کننده: فقط مطالعات با یک گروه کنترل وارد شدند. نتیجه: مطالعه حاوی داده‌هایی در مورد هورمون رشد و فاکتور رشد شبه انسولین-۱ شده قبل و بعد از یک دوره تمرین. فقط مطالعاتی که تغییرات در غلظت هورمونی را قبل تا بعد از تمرین بررسی می‌کردند، در نظر گرفته شد. طراحی مطالعه: کارآزمایی‌های تصادفی‌سازی یا غیرتصادفی‌سازی‌شده کنترل‌شده در این مطالعه گنجانده شدند. علاوه بر این، فقط مطالعات منتشرشده به زبان انگلیسی و فارسی در دسترس به‌صورت متن کامل وارد این مطالعه شدند.

پس از حذف موارد تکراری، یک نویسنده عناوین را بررسی کرد و مقالات نامربوط را رد کرد. فرآیند غربالگری به‌شدت به معیارهای واجد شرایط بودن پایبند بود. دو نویسنده مستقل (اسم یکی از نویسنده‌ها در این مقاله ذکر شده است) چکیده‌ها را غربال کردند و مقالاتی که معیارهای واجد شرایط بودن را نداشتند حذف شدند. در این مرحله، تنها مطالعاتی که به‌وضوح با معیارهای واجد شرایط بودن مطابقت نداشتند حذف شدند (به‌عنوان‌مثال، جمعیت‌هایی مانند بزرگ‌سالان و افراد مبتلا به بیماری‌های مزمن؛ طراحی مطالعه مانند مطالعات مقطعی و انواع گزارش‌ها مانند مقالات کنفرانسی). همه مقالات بالقوه به مرحله بعدی فرآیند غربالگری پیش رفتند و توسط دو نویسنده ذکر شده به‌صورت بررسی متن کامل مورد ارزیابی قرار گرفتند و تنها در صورتی در این مطالعه گنجانده شدند که معیارهای گنجاندن شرح داده شده در بالا را داشته باشند. هرگونه اختلاف‌نظر با بحث و بررسی مجدد مقاله اصلی حل شد. پس از شناسایی مقالات مرتبط، برای افزایش تعداد مقالات، به‌صورت دستی فهرست منابع آن‌ها را جستجو کردیم. یک فرم استاندارد استخراج داده‌های دیجیتال (بر اساس فرم استخراج داده‌های مصرف‌کنندگان و گروه‌های بررسی ارتباطات کاکرین) طراحی شد. اطلاعات زیر استخراج شد: (۱) طراحی مطالعه. (۲) ویژگی‌های شرکت‌کنندگان (به‌عنوان‌مثال، جنس، قد و وزن، سن)؛ (۳) هدف مطالعه؛ (۴) ویژگی‌های مداخله (به‌عنوان‌مثال، نوع تمرین، شدت، مدت) و (۵) سطوح هورمونی. دو نویسنده به‌طور مستقل داده‌ها را از مقالات استخراج کردند و هرگونه ناهماهنگی در استخراج داده‌ها با بحث و بررسی مجدد مقاله حل شد. خطر سوگیری با استفاده از ابزار Cochrane Collaboration برای ارزیابی ریسک سوگیری استفاده شد.

یک متاآنالیز با استفاده از نرم‌افزار Review Manager نسخه ۵،۴،۱ انجام شد. یک مدل اثر تصادفی برای متاآنالیز برای محاسبه تفاوت‌های میانگین وزنی (MD) در پیامد هورمونی از ابتدا تا پس از مداخله بین گروه‌ها استفاده شد. یک متاآنالیز اولیه با تمام مطالعات تمرینی شامل هر نتیجه (تمرین ورزشی) انجام شد. تجزیه‌وتحلیل زیرگروه با در نظر گرفتن نوع مداخله و اثرات آن بر متغیرهای موردمطالعه انجام شد. ناهمگونی آماری در مرور سیستماتیک و متاآنالیز با استفاده از آمار Q و I2 ارزیابی شد. ما میانگین اختلاف بین گروه‌های تمرین ورزشی و کنترل را برای تغییر مطلق سطوح هورمونی با فاصله اطمینان ۹۵ درصد محاسبه کردیم.

یافته‌ها

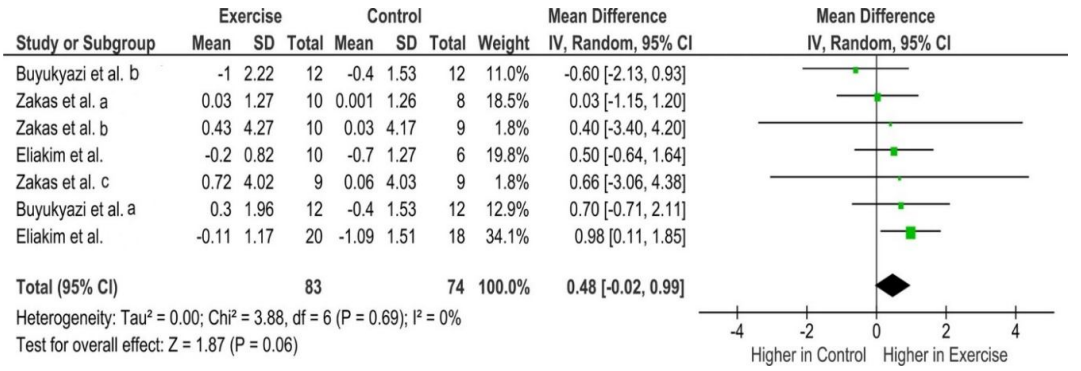
جستجوی پایگاه داده منجر به ۳۶۸۹ مطالعه بالقوه برای گنجاندن پس از حذف موارد تکراری شد. غربالگری چکیده‌ها و عناوین منجر به وارد شدن ۴۱ مطالعه مرتبط بالقوه شد که به‌دقت در متن کامل برای واجد شرایط بودن ارزیابی شدند. درمجموع، ۶ مطالعه در متاآنالیز وارد شدند. در مطالعه Zakas و همکاران ازآنجایی‌که سه نوع تمرین متفاوت را برای شرکت‌کنندگان گروه مداخله انجام داده بودند و نتایج آنان به‌صورت مجزا ارائه شده بود، ما نیز نتایج را برای بررسی بهتر و دقیق‌تر به‌صورت سه گروهی بیان نمودیم. همچنین مطالعه Büyükyazi و همکاران نیز به دلیل ارائه دو نوع مداخله متفاوت برای دو گروه متفاوت و ارائه دو نتیجه بندی متفاوت موجب شد تا ما دو نوع نتیجه‌گیری متفاوت را در متاآنالیز وارد نماییم.

بررسی خلاصه مقالات واردشده به این مطالعه حاکی از آن بود که درمجموع ... شرکت‌کننده مورد ارزیابی قرار گرفتند.

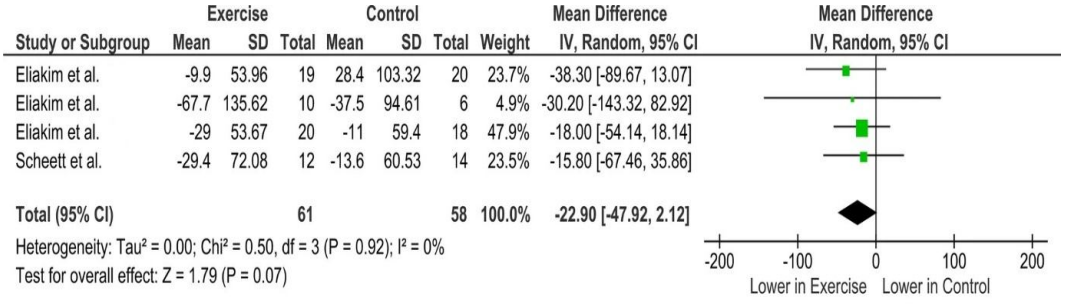
نتایج متاآنالیز نشان داد که تمرین ورزشی استقامتی با افزایش معنی‌داری در میزان هورمون رشد در انتهای مطالعه نسبت به ابتدای مطالعه همراه نیست (تفاوت میانگین‌ها: ۴۸ نانوگرم/میلی‌لیتر − (۰۲/۹۹-۰/۰: CI95% - I2=۰٪ -P=۰/۰۶) (شکل ۱)؛ همچنین نتایج متاآنالیز در قسمت دیگر نتایج حاکی از آن بود که ورزش استقامتی منجر به تغییر معنادار در هورمون رشد شبه انسولین ۱ در انتهای مطالعه نسبت به ابتدای مطالعه نمی‌شود تفاوت میانگین‌ها: ۲۲/۹۰- نانوگرم/میلی‌لیتر − (۲/۱۲-۴۷/۹۲: CI95% - I2=۰٪ -P=۰/۹۲) (شکل ۲).

جدول (۱): خلاصه‌ای از مقالات واردشده به این مقاله مرور سیستماتیک و متاآنالیز

نویسنده/ سال	حجم نمونه	سن	جنسیت	قد (سانتی‌متر)	وزن (کیلوگرم)	مداخله انجام شده
/Büyükyazi ۲۰۰۳ (A) (۱۷)	مداخله:۱۲ کنترل: ۶	نوجوان	پسر: ۱۸ دختر: ۰	مداخله: ۱۷۸/۳±۵/۱ کنترل: ۱۷۷/۹±۵۶۵	مداخله: ۶۶/۶±۶/۶ کنترل: ۶۴/۹±۵/۹	۶۰ دقیقه دویدن پیوسته به مدت ۳ بار در هفته و حداقل ۴ هفته
/Büyükyazi ۲۰۰۳ (B) (۱۷)	مداخله:۱۲ کنترل: ۶	نوجوان	پسر: ۱۸ دختر: ۰	مداخله: ۱۷۵/۵±۴/۳ کنترل: ۱۷۴/۶±۵/۵	مداخله: ۶۵/۵±۶/۹ کنترل: ۶۲/۳±۵/۱۱	دو کورس ۶۰ دقیقه‌ای دویدن پیوسته به مدت ۳ بار در هفته و حداقل ۴ هفته
/Zakas /۱۹۹۴ (A) (۱۸)	مداخله:۱۰ کنترل: ۱۰	۱۲ تا ۱۸ سال	پسر: ۲۰ دختر: ۰	مداخله: ۱۲۵/۲±۳/۴ کنترل: ۱۲۰/۴±۳/۶	مداخله: ۳۵/۵±۱/۵ کنترل: ۳۹/۱±۳/۳	۳۰ دقیقه دوچرخه‌سواری روی دوچرخه ارگونومیک به مدت ۳ بار در هفته و ۵ هفته
/Zakas /۱۹۹۴ (B) (۱۸)	مداخله:۶ کنترل: ۶	۱۲ تا ۱۸ سال	پسر: ۱۲ دختر: ۰	مداخله: ۱۵۴/۱±۶/۹ کنترل: ۱۶۰/۵±۸/۳	مداخله: ۴۲/۵±۱/۵ کنترل: ۴۵/۱±۳/۳	۴۰ دقیقه دویدن پیوسته به مدت ۳ بار در هفته و ۵ هفته
/Zakas /۱۹۹۴ (C) (۱۸)	مداخله:۷ کنترل: ۶	۱۲ تا ۱۸ سال	پسر: ۱۳ دختر: ۰	مداخله: ۱۵۴/۱±۶/۹ کنترل: ۱۶۰/۵±۸/۳	مداخله: ۴۲/۵±۱/۵ کنترل: ۴۵/۱±۳/۳	۵۰ دقیقه دویدن پیوسته و ۱۰ دقیقه دوچرخه‌سواری به مدت ۳ بار در هفته و ۵ هفته
/Eliakim /۱۹۹۶ (۱۹)	مداخله:۱۰ کنترل: ۶	دبیرستانی	پسر: ۰ دختر: ۱۶	مداخله: ۱۶۱/۳±۵/۲ کنترل: ۱۵۷/۹±۵/۱	مداخله: ۶۱/۲±۵/۰ کنترل: ۵۲/۹±۳/۹	۶۰ دقیقه دویدن پیوسته به مدت سه بار در هفته و به طول ۸ هفته
/Eliakim ۲۰۱۰/ (۲۰)	مداخله:۲۰ کنترل: ۱۸	دبیرستانی	پسر: ۳۸ دختر: ۰	مداخله: ۱۶۹/۱±۹/۵ کنترل: ۱۷۰/۸±۹/۳	مداخله: ۶۲/۲±۴/۲ کنترل: ۶۶/۱±۵/۱	۴۵ دقیقه تمرینات هوازی به مدت ۳ بار در هفته و به طول ۶ هفته
/Eliakim ۲۰۰۱/ (۲۱)	مداخله:۱۹ کنترل: ۲۰	قبل از بلوغ	پسر: ۰ دختر: ۳۹	مداخله: ۱۳۴/۴±۲/۳ کنترل: ۱۳۰/۱±۳/۰	مداخله: ۳۵/۵±۲/۶ کنترل: ۳۳/۳±۲/۱	دو کورس ۴۵ دقیقه‌ای دویدن آرام به مدت ۳ بار در هفته و به طول ۵ هفته
/ Scheett ۲۰۰۲/ (۲۲)	مداخله:۱۲ کنترل: ۱۴	دبیرستانی	پسر: ۲۶ دختر: ۰	مداخله: ۱۴۰/۲±۵/۹ کنترل: ۱۳۸/۹±۵/۵	مداخله: ۳۳/۱±۳/۹ کنترل: ۳۲/۶±۳/۴	۹۰ دقیقاً ورزش ایروبیک به مدت ۴ بار در هفته و به طول شش هفته



شکل (۱): نتایج متاآنالیز مقالات در رابطه با ارتباط ورزش استقامتی و سطوح هورمون رشد



شکل (۲): نتایج متاآنالیز مقالات در رابطه با ارتباط ورزش استقامتی و سطوح فاکتور رشد شبه انسولینی-۱

بحث و نتیجه‌گیری

در این مرور سیستماتیک و متاآنالیز، بررسی کردیم که آیا تمرینات ورزشی استقامتی منجر به افزایش هورمون رشد و فاکتور رشد شبه انسولین-۱ در نوجوانان با سن کمتر از ۱۸ سال می‌شود یا خیر؛ تجزیه‌وتحلیل نشان داد که هورمون رشد و فاکتور رشد شبه انسولین-۱ هیچ پاسخی به تمرین استقامتی ندارد. اعتقاد بر این است که پاسخ هورمون رشد به تمرین ممکن است به بلوغ بستگی داشته باشد، مطابق با نتایج مطالعات انجام شده قبلی در مورد تمرین حاد که پاسخ قابل‌توجهی را در هورمون رشد نوجوانان پس از بلوغ نسبت به قبل از بلوغ به دنبال تمرینات استقامتی گزارش کردند (۲۵-۲۳). تحقیقات قبلی انجام شده توسط Scheett و همکاران در طی سال ۲۰۰۰۲ (۲۲) و همچنین Scheett و همکاران در طی سال ۱۹۹۹ (۲۶) همچون نتایج مطالعه حاضر نشان داده‌اند که تمرینات ورزشی اثرات متفاوتی بر تغییرات مزمن در محور GH-IGF-1 دارد.

در دوران کودکی و بلوغ افزایش خود به خودی در هورمون‌های آنابولیک وجود دارد که باعث رشد و تکامل مرتبط با بلوغ می‌شود (۱). ازآنجایی‌که گزارش شده است که ورزش برای مدت طولانی بر این سطوح هورمون تأثیر می‌گذارد، ورزش ممکن است بر بلوغ تأثیر بگذارد و بر سطوح هورمون‌های در گردش در نوجوانانی که ورزش استقامتی شدید و منظم انجام می‌دهند در مقایسه با افراد کنترل تأثیر بگذارد (۳).

مدت‌هاست که ورزش و تمرینات ورزشی به‌عنوان محرک قوی هورمون رشد و همورمون رشد شبه انسولین ۱ در افراد قبل از بلوغ و نوجوانان شناخته شده است؛ اگرچه همورمون رشد شبه انسولین ۱ عمدتاً توسط کبد سنتز و ترشح می‌شود، بافت‌های دیگر مانند میوکارد ظرفیت تولید همورمون رشد شبه انسولین ۱ را دارند که سپس به‌صورت موضعی به‌عنوان یک هورمون اتوکرین و یک هورمون پاراکرین عمل می‌کند (۸). یک مطالعه قبلی در کودکان نشان داد که سطوح بالاتری از همورمون رشد شبه انسولین ۱ در

حال استراحت، در ورزشکاران نسبت به گروه کنترل وجود دارد و آن‌ها به این نتیجه رسیدند که هورمون رشد شبه انسولین ۱ در ترکیب با افزایش فعالیت سمپاتیک با سازگاری فیزیولوژیکی در ورزشکاران مرتبط است (۹).

پاسخ هورمون رشد شبه انسولین ۱ به ورزش سریع است و تقریباً ۱۰ دقیقه پس از شروع ورزش به اوج خود می‌رسد، که از این تصور حمایت می‌کند که تشخیص این ماده در شرایط استراحت دشوار است (۱۱). بااین‌حال، یک مطالعه قبلی، افزایش سطح هورمون رشد شبه انسولین ۱ در هنگام استراحت را در دختران پس از تمرینات مقاومتی نشان داده است و مشخص شده است که سیستم سیگنالینگ هورمون رشد شبه انسولین ۱ در گردش را به روشی واضح‌تر تغییر دهد (۲۵).

ل[1]ی معتقد است که نوع تمرین ممکن است بر سازگاری با تمرین ورزشی تأثیر بگذارد، اگرچه این ممکن است فقط مختص برخی هورمون‌ها باشد؛ اما آنچه که در این مطالعه به آن دست یافت این بود که تمرینات استقامتی نتوانستند بر هورمون‌های رشد و فاکتور رشد شبه انسولین-۱ اثر داشته باشند و ممکن است این هورمون‌ها نسبت به تمرینات استقامتی با سازگاری مواجه شده باشند (۱۵).

تمرینات ورزشی بر ویژگی‌های فیزیکی و فیزیولوژیکی کودکان و نوجوانان مانند قدرت، حجم عضله و استقامت تأثیر مثبت می‌گذارند. این اثرات با شروع بلوغ و به دلیل افزایش غلظت هورمون‌های آنابولیک (به‌عنوان‌مثال، تستوسترون) بسیار بیشتر می‌شوند (۲۷). برخی شواهد نشان می‌دهند که میزان سازگاری‌های تمرینی پس از تمرین استقامتی به بلوغ وابسته است به‌طوری که بیشترین تغییرات هورمونی به دنبال تمرینات استقامتی در دوره پس از بلوغ رخ می‌دهد. انتظار می‌رود سازگاری‌های هورمونی پس از تمرینات ورزشی استقامتی در سنین بلوغ نسبت به کودکان پیش از بلوغ به دلیل سطوح هورمونی پایه بالاتر، قابل توجه تر باشد (۲۸، ۲۹).

نکته قابل توجه این است که تا به امروز، هیچ مطالعه مشابهی بر روی زنان در این زمینه که آیا تمرینات استقامتی می‌توانند هورمون‌های آنان را تحت تأثیر قرار دهد، وجود ندارد (۳۰). به‌وضوح مشخص نیست که بلوغ چگونه بر پاسخ‌های هورمونی ناشی از تمرین تأثیر می‌گذارد، اما به نظر می‌رسد که جنبه‌هایی مانند مدت زمان تمرین، نوع تمرین، و اینکه کدام هورمون مورد بررسی قرار می‌گیرد باید در هنگام پرداختن به آن سؤال/موضوع در نظر گرفته شود (۳۱).

دختران به‌طور متوسط دو سال زودتر از پسران وارد بلوغ می‌شوند و فیزیولوژی متفاوتی با سطح بالاتر استروئیدهای جنسی و GH/IGF-1 دارند که ممکن است پاسخ هورمونی متفاوتی به فرآیند تمرین داشته باشد (۳۲، ۳۳). اما به دلیل حجم نمونه‌های پایین در مطالعات گنجانیده شده در این مطالعه متاآنالیز، ما نتوانستیم اثرات بلوغ را بررسی نماییم؛ همچنین در مطالعات ذکر شده، به بروز بلوغ جنسی شرکت‌کنندگان اشاره نشده بود (به جز یک مقاله).

تمرینات ورزشی متفاوت، سنین متفاوت شرکت‌کنندگان، جنسیت متفاوت شرکت‌کنندگان و تعداد کم شرکت‌کنندگان در مطالعات گنجانیده شده در این مطالعه مروری از محدودیت‌های این مطالعه بودند که تعمیم نتایج این مطالعه را با مشکل مواجه می‌سازند؛ توصیه می‌شود مطالعات آتی با دقت و کیفیت بالاتر و حذف این محدودیت‌ها برای روشن‌تر شدن موضوع انجام شوند.

نتیجه‌گیری

تمرینات استقامتی اثری بر هورمون رشد و فاکتور رشد شبه انسولین-۱ در کودکان و نوجوانان غیر بیمار ندارد.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از همکاری آقای مهدی خانبابایی که در جستجوی مطالعات و همچنین روش شناسی این مطالعه کمک شایانی نمودند نهایت تقدیر و تشکر می‌شود.

References:

1. Almalki A, Thomas JT, Khan ARA, Almulhim B, Alassaf A, Alghamdi SA, et al. Correlation between Salivary Levels of IGF-1, IGFBP-3, IGF-1/IGFBP3 Ratio with Skeletal Maturity Using Hand-Wrist Radiographs Int J Environ Res Public Health 2022;19(6):3723.
2. Nazari M, Shabani R. The effect of one session concurrent severe resistance-endurance training with different orders on hormonal responses in female athletes. Medical Science Journal of Islamic

[1] Lei

Azad Univesity-Tehran Medical Branch 2018;28(4):307-12.

3. Khanbabayi Gol M, Jabarzade F, Zamanzadeh V . Cultural competence among senior nursing students of medical universities in North-West Iran .J Urmia Nurs Midwifery Fac 2017; 15(8): 612-19.
4. Eliakim A, Nemet D. Endocrinological Aspects in Handball. Handball Sports Medicine: Springer; 2018. p. 35-45.
5. McKinlay BJ, Wallace PJ, Olansky S, Woods S, Kurgan N, Roy BD, et al. Intensified training in adolescent female athletes: a crossover study of Greek yogurt effects on indices of recovery. J Int Soc Sports Nutr 2022;19(1):17-33.
6. Alashti M, Shirvani H, Sabzevari Rad R, Noori Ordeghan A. Effects of different small-sided games on blood lactate and GH/IGF-1 axis responses in young soccer players. Ger J Exerc Sport Res 2021;51(1):86-93.
7. Shanazari Z, Faramarzi M, Banitalebi E, Hemmati R. The Eeffect of Eight Weeks Moderate and High Intensity Resistance Training on Resting Levels of Serum Myostatin and IGF-1 in elderly Rats. Exerc Metab 2018;8(1):1-14.
8. Khalid K, Szewczyk A, Kiszałkiewicz J, Migdalska-Sęk M, Domańska-Senderowska D, Brzeziański M, et al. Type of training has a significant influence on the GH/IGF-1 axis but not on regulating miRNAs. Biol Sport 2020;37(3):217-28.
9. Rafeey M, Saboktakin L, Hassani JS, Farahmand F, Aslanabadi S, Ghorbani-Haghjou A, et al. Diagnostic value of procalcitonin and apo-e in extrahepatic biliary atresia. Iran J Pediatr 2014;24(5):623.
10. McFadden BA, Cintineo HP, Chandler AJ, Arent SM. Physical activity and inflammation: acute and chronic considerations. Diet, Inflammation, and Health: Elsevier; 2022. p. 665-91.
11. Haghdoost M, Mousavi S, Gol, MK, Montazer M. Frequency of Chlamydia trachomatis infection in spontaneous abortion of infertile women during first pregnancy referred to tabriz university of medical sciences by nested PCR method in 2015. Int J Women's Health Reprod Sci 2019;7(4):526-30.
12. Haghdoost SM, Gol MK. The necessity of paying more attention to the neurological and psychological problems caused by the COVID-19 pandemic during pregnancy. Int J Women's Health Reprod Sci 2020;8(3):243-44.
13. da Silva Peres C, Gava RP, Zen IR, Correa JCM, Seixas GF, Silva CC, et al. Salivary levels of Interleukin-6 and Tumor Necrosis Factor-alpha in girls aged 7–17 years practicing volleyball. Apunts Med l Esport 2019;54(203):91-101.
14. Rostami S, Kordi MR, Gharakhanlou R, Nouri R. The effect of eight weeks of SSG and resistance-plyometric training on Myostatin, IGF-ı, GASP-1 in youth soccer players. J Sport Biosci 2019;10(4):421-34.
15. Lei Y, Jun H-p, Lei Y, Jun H-p. Does Taekwondo Poomsae Training Impact on Body Composition, Physical Fitness, and Blood Composition in Children and Adolescents? A Systematic Review. Exerc Sci 2022;31(1):11-25.
16. Rafeey M, Saboktakin L, Hasani JS, Naghashi S. Diagnostic value of anti-smooth muscle antibodies and liver enzymes in differentiation of extrahepatic biliary atresia and idiopathic neonatal hepatitis. Afr J Paediatr Surg 2016;13(2):63.
17. Büyükyazi G, Karamizrak SO, Islegen C. Effects of continuous and interval running training on serum growth and cortisol hormones in junior male basketball players. Hung Acta Physiol 2003;90(1):69-79.
18. Zakas A, Mandroukas K, Karamouzis G, Panagiotopoulou G. Physical training, growth hormone and testosterone levels and blood pressure

in prepubertal, pubertal and adolescent boys. Scand J Med Sci Sports 1994;4(2):113-8.

19. Eliakim A, Brasel J, Mohan S, Barstow T, Berman N, Cooper D. Physical fitness, endurance training, and the growth hormone-insulin-like growth factor I system in adolescent females. J Clin Endocrinol Metab 1996;81(11):3986-92.
20. Eliakim A, Nemet D. Exercise training, physical fitness and the growth hormone-insulin-like growth factor-1 axis and cytokine balance. Med Sport Sci 2010;55:128-40.
21. Eliakim A, Scheett TP, Newcomb R, Mohan S, Cooper DM. Fitness, training, and the growth hormone→ insulin-like growth factor I axis in prepubertal girls. J Clin Endocrinol Metab 2001;86(6):2797-802.
22. Scheett TP, Nemet D, Stoppani J, Maresh CM, Newcomb R, Cooper DM. The effect of endurance-type exercise training on growth mediators and inflammatory cytokines in pre-pubertal and early pubertal males. Ped res 2002;52(4):491-7.
23. Oliver SR, Rosa JS, Minh TD, Pontello AM, Flores RL, Barnett M, et al. Dose-dependent relationship between severity of pediatric obesity and blunting of the growth hormone response to exercise. J Appl Physiol 2010;108(1):21-7.
24. Wirth A, Träger E, Scheele K, Mayer D, Diehm K, Reischle K, et al. Cardiopulmonary adjustment and metabolic response to maximal and submaximal physical exercise of boys and girls at different stages of maturity. Eur J Appl Physiol 1978;39(4):229-40.
25. Pomerants T, Tillmann V, Karelson K, Jürimäe J, Jürimäe T. Impact of acute exercise on bone turnover and growth hormone/insulin-like growth factor axis in boys. J Sports Med Phys Fitness 2008;48(2):266.
26. Scheett TP, Mills PJ, Ziegler MG, Stoppani J, Cooper DM. Effect of exercise on cytokines and growth mediators in prepubertal children. Pediatr Res 1999;46(4):429-.
27. Xu Z, Zhang M, Li X, Wang Y, Du R. Exercise Ameliorates Atherosclerosis via Up-Regulating Serum β-Hydroxybutyrate Levels. Int J Mol Sci 2022;23(7):3788.
28. Wahl P, Bloch W, Proschinger S. The Molecular Signature of High-intensity Training in the Human Body. Int J Sports Med 2022;43(3):195-205.
29. Solberg PA, Hopkins WG, Paulsen G, Haugen TA. Peak age and performance progression in world-class weightlifting and powerlifting athletes. Int J Sports Physiol Perform 2019;14(10):1357-63.
30. Ihalainen J. Exercise and inflammation with special reference to resistance training. J Phys Educ Sport 2018(266).
31. Hallstrand TS, Leuppi JD, Joos G, Hall GL, Carlsen K-H, Kaminsky DA, et al. ERS technical standard on bronchial challenge testing: pathophysiology and methodology of indirect airway challenge testing. Eur Respir J 2018;52(5):1801033.
32. Tønnessen E, Svendsen IS, Olsen IC, Guttormsen A, Haugen T. Performance development in adolescent track and field athletes according to age, sex and sport discipline. PLoS One 2015;10(6):e0129014.
33. Saboktakin L, Bilan N, Ghalehgolab Behbahan A, Poorebrahim S. Relationship between resistin levels and sepsis among children under 12 years of age: a case control study. Front Pediatr 2019;7:355.

Review Article

A SYSTEMATIC REVIEW AND META-ANALYSIS ON THE EFFECTS OF ENDURANCE TRAINING ON GROWTH HORMONE AND INSULIN-LIKE GROWTH FACTOR-1 IN CHILDREN AND ADOLESCENTS

Lida Saboktakin[1]

Received: 18 August, 2022; Accepted: 06 November, 2022

Abstract

Background & Aims: Endurance training effectively reduces growth hormone levels in obese children and adolescents more than resistance training. However, the effects of these exercises on non-obese children and teenagers are in an aura of ambiguity. The present study was conducted with the aim of determining the effects of endurance training on growth factor and insulin-like growth factor-1 in children and adolescents in the form of a systematic review and meta-analysis.

Materials & Methods: The current study is a systematic review and meta-analysis (based on the PRISMA statement). Articles published till the beginning of 2022 were searched in PubMed, Web of Science and EBSCO, CINAHL, MEDLINE, SPORTDiscus), Scopus, Mag Iran and SID databases. Search strategy was done with the help of Boolean operators with the keywords (young people or children or adolescents or teenagers or boys or girls or minors) and (hormone or growth hormone or insulin-like growth factor-1 or endocrine glands or cytokine) and (exercise or training) and (endurance or resistance).

Results: The results of this meta-analysis showed that endurance exercise training is not associated with a significant increase in the amount of growth hormone at the end of the study compared to the beginning of the study (Means difference: 48 ng/ml, (0.02-0.99: CI95%, I2=0%, P=0.06). Also, the results of the meta-analysis in the other part of the results indicated that endurance exercise does not lead to a significant change in insulin-like growth factor-1 at the end of the study compared to the beginning of the study (The difference in means was 22.90 ng/ml, (2.12-47.92: CI95%, I=0%, P=0.92).

***Conclusion*:** Endurance training has no effect on growth hormone and insulin-like growth factor-1 in non-diseased children and adolescents.

Keywords: Endurance Training, Child, Adolescent, Growth Hormone, Insulin-Like Growth Factor-1

Address: Tabriz University Of medical Sciences, Tabriz, Iran
Tel: +989376334749
Email: Bikaran_mmm@yahoo.com

SOURCE: STUD MED SCI 2021: 33(4): 264 ISSN: 2717-008X

Copyright © 2022 Studies in Medical Sciences

This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-noncommercial 4.0 International License which permits copy and redistribute the material just in noncommercial usages, as long as the original work is properly cited.

[1] *Associate Professor of Pediatric Endocrinology & Metabolism, Tabriz University Of medical Sciences, Tabriz, Iran (Corresponding Author)*