

تأثیر تمرین شنا همراه با مصرف امگا ۳ بر آیریزین و ترکیب بدنی دختران چاق دارای سندروم داون

تاریخ دریافت: ۹۹/۰۴/۲۴ - تاریخ پذیرش: ۹۹/۰۷/۲۸

خلاصه

مقدمه: مشکلات عصب شناختی، متابولیکی و جسمی همانند نارسایی های قلبی عروقی از مهم ترین علل مرگ و میر کودکان سندرم داون است. هدف پژوهش حاضر بررسی مصرف امگا ۳ به همراه ۸ هفته تمرین شنا بر آیریزین و ترکیب بدنی دختران چاق دارای سندروم داون بود.

روش کار: در این مطالعه نیمه تجربی ۱۸ دختر دارای سندرم داون (سال ۱۲±۲ و ۱۳±۲۲ kg/m²) به صورت تصادفی در دو گروه تمرین و تمرین + مکمل تقسیم شدند. آزمودنی ها در بیست و چهار جلسه تمرین شنا با شدت ۴۵ تا ۶۵٪ ضربان قلب بیشینه و مصرف ۳۰۰ میلی گرم کپسول امگا ۳ (گروه تمرین + مکمل) به مدت ۸ هفته شرکت کردند، نمونه خونی ۲۴ ساعت قبل از اولین جلسه تمرینی و ۴۸ ساعت بعد از آخرین جلسه تمرین گرفته شد. داده ها با استفاده از روش آماری تحلیل واریانس با اندازه گیری مکرر و در سطح معنی داری (P≤۰/۰۵) ارزیابی شد.

نتایج: نتایج پژوهش نشان داد که پس از ۸ هفته در گروه تمرین + مکمل سطوح آیریزین سرمی و توده عضلانی به طور معناداری (P < ۰/۰۵) افزایش یافته و میزان چربی کاهش معنادار یافت (P < ۰/۰۵).

نتیجه گیری: به نظر می رسد تمرین شنا و مصرف امگا ۳ در کودکان سندروم داون می تواند خطرات بیماری های قلبی عروقی را در دختران چاق دارای سندروم داون کاهش داده و با تأثیر بر ترکیب بدنی آن ها بسیاری از محدودیت های حرکتی را بهبود بخشد.

کلمات کلیدی: آیریزین، امگا ۳، ترکیب بدنی، سندرم داون

شاهین ریاحی ملایری*^۱

الهام السادات زینعلی^۲

معصومه حسینی^۳

مارال جلالی^۴

^۱استادیار فیزیولوژی ورزشی، گروه تربیت بدنی و علوم

ورزشی، واحد تهران شرق، دانشگاه آزاد اسلامی تهران، ایران.

^۲کارشناس ارشد کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی، گروه

تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد تهران شرق، دانشگاه آزاد

اسلامی تهران، ایران.

^۳دانشیار فیزیولوژی ورزشی، گروه تربیت بدنی و علوم

ورزشی، واحد تهران شرق، دانشگاه آزاد اسلامی تهران، ایران.

^۴دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشکده

تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد

اسلامی تهران، ایران.

Email: shahinriyahi@yahoo.com

مقدمه

سندروم داون یک کاستی مادرزادی (ژنتیکی) است که در آن کروموزوم شماره ۲۱ دارای نقص می‌باشد. نشانه‌های خاص این سندروم شامل آهستگی حرکات بدنی، عملکرد ادراکی کم تا متوسط، کوتاهی قد، انحراف چشم‌ها به سمت بالا، دستان پهن با انگشتان کوتاه و ماهیچه‌های ضعیف است (۱). به گزارش سازمان بهداشت جهانی بیشترین علل مرگ و میر جامعه سندرم داون در نتیجه اضافه وزن و چاقی و مشکلات قلبی عروقی است. این افراد به دلیل تکامل غیر طبیعی دیواره اندوکاردیال قلب، طیفی از نقص‌های درگیرکننده سپتوم دهلیزی بطنی و دریچه‌های قلبی را دارند (۲،۳). نتایج تحقیقات نشان می‌دهد، کودکان و نوجوانان دارای سندرم داون، دو تا سه برابر بیشتر از دیگر هم‌تایان کم‌توان ذهنی مستعد بروز چاقی هستند (۴) و عوارض ناشی از چاقی از قبیل فشارخون و کلسترول بالا، دیابت، افسردگی، خستگی زودرس و مشکلات روانشناختی در آن‌ها بیشتر به چشم می‌خورد (۵). این کودکان به دلیل مشکلات ژنتیکی و محیطی کمتر از هم‌تایان سالم خود فعالیت جسمانی انجام می‌دهند و در نتیجه شیوه زندگی کم‌تحرك، دچار اضافه وزن و کوتاهی قد شده و آمادگی جسمانی پایینی دارند (۶،۷).

یکی از روش‌های مؤثر برای جلوگیری از بیماری‌های قلبی عروقی و متابولیکی، کاستن از چربی سفید و افزایش چربی قهوه‌ای بدن است. مکانیسم مولکولی تبدیل بافت چربی سفید به قهوه‌ای و افزایش گرمایی و در نهایت کاهش وزن اخیراً توسط Bostrom و همکارانش مورد تحقیق قرار گرفته است. نتایج آن‌ها نشان می‌دهد عامل اصلی این پدیده، مایوکاینی به نام آیریزین است. این پپتید ۱۱۲ اسید آمینه‌ای در پی فعالیت ورزشی از بافت عضلانی ترشح شده و تبدیل بافت چربی سفید به بافت چربی شبه قهوه‌ای را تحریک می‌سازد (۸،۹). آیریزین حاصل تجزیه پروتئین غشایی و پراکسی زومی (fibronectin type III domain containing 5; FNDC5) است که سبب کاهش وزن، افزایش مصرف اکسیژن، بهبود

هموستاز گلوکز و حساسیت به انسولین می‌شود. این اثر آیریزین نیمرخ متابولیکی را بهبود می‌بخشد و هزینه‌ی انرژی کل بدن را افزایش می‌دهد. با توجه به تحقیقات انجام شده، اسیدهای چرب امگا ۳ از طریق تنظیم میزان کلسترول خون، به بهبود سلامتی قلبی عروقی و تقویت عملکرد این سیستم کمک می‌کنند. این اسیدهای چرب غیر اشباع شامل اسید آلفالینولنیک، اسیدایکوزاپنتانویک و اسید دوکوزاهگزانویک هستند (۳). مصرف مکمل امگا ۳ سبب افزایش بیان ژن‌ها و پروتئین‌های دخیل در اکسیداسیون اسید چرب و کاهش ذخیره چربی در کبد، روده، ماهیچه قلبی و ماهیچه اسکلتی می‌شود (۱۰). پژوهش‌ها نشان داده‌اند تشویق مبتلایان به سندروم داون به فعالیت‌های بدنی همچون پیاده روی برای تندرستی این اشخاص جنبه‌ی حیاتی دارد. در اشخاصی که ناتوانی‌های هوشی دارند، سطح اوج مصرف اکسیژن و همچنین ظرفیت کار (اندازه‌ی توانایی فعالیت بدنی) پایین است. سطح این سنجش‌ها در مبتلایان به سندروم داون از آن‌ها هم پایین‌تر است. مطالعات نشان می‌دهد که افراد بالغ و جوانانی که به سندروم داون مبتلا هستند، توانایی کمتری در انجام نرمش‌های ایروبیکی نسبت به اشخاص ۶۰ ساله‌ی غیرمبتلا دارند. بنابراین، انجام فعالیت ورزشی برای مبتلایان به سندروم داون، به دلیل منفعت‌های فیزیولوژیک ضروری است. مطالعات نشان می‌دهد مبتلایان به سندروم داون توانایی پایینی در انجام فعالیت‌های هوازی دارند. شنا فعالیتی است که باعث تقویت ماهیچه‌ها و تنظیم الگوی خواب شبانه می‌شود. تحقیقات انجام شده حاکی از آن است که شنا کردن سبب بهبود وضعیت جسمی و سلامت قلب و عروق مبتلایان به سندرم داون می‌شود (۱۱). با توجه به تاثیر تمرینات شنا و مصرف امگا ۳ در افزایش عملکرد قلبی عروقی و پپتید آیریزین به عنوان پیش‌بینی‌کننده بیماری‌های قلبی عروقی و نظریه نسبتاً جدید تغییر فنوتیپ بافت چربی از چربی سفید به قهوه‌ای و اثر آن بر کاهش وزن در این مطالعه محققین به دنبال این هستند که تمرین

شنا و مصرف مکمل امگا ۳ چه اثراتی بر آیریزین و ترکیب بدنی دختران چاق دارای سندروم داون دارد.

روش کار

روش پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی با طرح پیش آزمون و پس آزمون دردو گروه است. ۱۸ دختر دارای سندرم داون (3 ± 15 سال) پس از تأیید سلامت عمومی بر اساس پرسشنامه مخصوص و تأیید توسط پزشک عمومی به صورت تصادفی در دو گروه تمرین و تمرین + مکمل تقسیم شدند. یک هفته قبل از شروع تحقیق، ابتدا شاخص‌های سن، قد، وزن داوطلبین، نمایه توده بدنی جهت تعیین نرمال سازی نمونه‌ها اندازه گیری شد. هر دو گروه علاوه بر فعالیت‌های روزمره خود ۸ هفته تمرینات شنا را که در هر هفته ۳ جلسه و در هر جلسه به طور متوسط ۶۰ دقیقه فعالیت می‌کردند را انجام دادند. محل اجرای تمرینات استخر شنای برادران شهید رضایی منطقه ۵ تهران بود. فعالیت ورزشی شنا به طور کامل شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن ۴۵ دقیقه شنای کراال سینه با شدت ۴۵ تا ۶۵٪ ضربان قلب بیشینه و پنج دقیقه سرد کردن بود. گرم کردن شامل حرکات کشش ورزشی در خارج از آب و راه رفتن و گرم کردن اختصاصی در داخل آب بود. سرد کردن نیز شامل بازی در آب بود (۱۲). در حالی که گروه تمرین + مکمل علاوه بر تمرینات گروه تمرین دریافت مکمل قبل از تمرین که ۳۰۰ میلی گرم کپسول امگا۳ به مدت ۸ هفته و سه بار در هفته دریافت کردند. کپسول‌های امگا۳ از شرکت فراورده-های دارویی الحاوی وزارت بهداشت تهیه شد (۱۳، ۱۴، ۱۵) خون گیری در این پژوهش، طی دو مرحله از آزمودنی‌ها انجام شد. مرحله اول (پیش آزمون)، ۲۴ ساعت قبل از شروع اجرای پروتکل تمرین و مرحله دوم (پس آزمون) ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرین از دو گروه انجام شد. نمونه گیری خون بعد از ۱۲ الی ۱۴ ساعت ناشتایی به میزان حدود ۵ سی سی از ورید آنتی کویتال بازوی دست راست در وضعیت نشسته و استراحت توسط کارشناس علوم آزمایشگاهی، گرفته شد. همه‌ی اندازه گیری‌ها، در شرایط

یکسان ساعت ۸ الی ۱۰ صبح، در دمای ۲۶ الی ۲۸ درجه سانتی گراد انجام شد.

تجزیه و تحلیل آماری

برای توصیف یافته‌ها از آمار توصیفی استفاده شد. جهت تعیین نرمال بودن توزیع داده‌ها آزمون کولموگروف - اسمیرنوف مورد استفاده قرار گرفت. هم چنین برای بررسی تغییرات معناداری هر یک از متغیرهای تحقیق، بین دو گروه، از تحلیل واریانس با اندازه گیری مکرر (طرح آمیخته یا مخلوط) استفاده شد. سطح معناداری برای تمام محاسبات ($P < 0.05$) در نظر گرفته شد. کلیه عملیات آماری با استفاده از نرم افزار SPSS۲۲ انجام گردید.

ملاحظات اخلاقی

پژوهش حاضر برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد با کد اخلاق IR.IAU.TMU.REC.1398.082 و کد کارآزمایی بالینی IRCT20200506047324N1 است.

نتایج

میانگین و انحراف معیار شاخص‌های ترکیب بدنی و فیزیولوژیک آزمودنی‌ها شامل سن، قد، وزن، شاخص توده بدنی، درصد چربی، درصد عضله، آیریزین، کلسترول، تری گلیسرید، لیپوپروتئین کم چگالی، لیپوپروتئین پر چگالی در گروه تمرین و تمرین + مکمل در پیش آزمون و پس آزمون در جدول ۱ ارائه شده است.

نتایج نشان داد مقادیر وزن، شاخص توده بدنی، کلسترول، تری گلیسرید، لیپوپروتئین کم چگالی، لیپوپروتئین پر چگالی تفاوت معنی داری در دو گروه پژوهش وجود نداشت ($p > 0.05$). ولی درصد چربی بدن ($p = 0.012$) بعد از ۸ هفته در گروه تمرین + مکمل با مقایسه گروه تمرین نسبت به پیش آزمون به صورت معناداری کاهش یافت. در مقابل درصد عضله ($p = 0.047$) و آیریزین ($p = 0.016$) بعد از ۸ هفته در گروه تمرین + مکمل در مقایسه با گروه تمرین نسبت به پیش آزمون به صورت معناداری افزایش یافت.

جدول ۱- تغییرات میانگین متغیرهای مورد بررسی در پیش آزمون و پس آزمون با تحلیل واریانس اندازه گیری مکرر

P مقدار بین گروهی	گروه تمرین+مکمل	گروه تمرین	گروه‌های پژوهشی متغیر	
			پیش آزمون	پس آزمون
-	۱۳۵/۱۵ ± ۳/۱۱	۱۳۶/۰۰ ± ۴/۰۰	پیش آزمون	قد(سانتی متر)
۰/۷۳۱	۳۲/۹۴ ± ۳/۵۹	۳۳/۳۷ ± ۵/۶	پیش آزمون	وزن بدن (کیلوگرم)
	۳۴/۶۷ ± ۱/۸	۳۴/۵۷ ± ۲/۸	پس آزمون	
۰/۸۷۷	۲۱/۴۸ ± ۳/۰۶	۲۱/۸۶ ± ۲/۱۶	پیش آزمون	شاخص توده بدن BMI (kg/m ²)
	۲۲/۹۴ ± ۲/۱۶	۲۲/۹۱ ± ۲/۸۱	پس آزمون	
۰/۰۱۲*	۲۳/۱۷ ± ۴/۷	۲۸/۲۲ ± ۳	پیش آزمون	درصد چربی
	۲۲/۴۵ ± ۱/۰۶	۲۵/۳۵ ± ۳/۱	پس آزمون	
۰/۰۴۷*	۳۲/۵۱ ± ۲/۱۱	۳۰/۲۸ ± ۲/۸	پیش آزمون	درصد عضله
	۳۳/۶۲ ± ۲	۳۱/۳۳ ± ۱/۵	پس آزمون	
۰/۰۱۶*	۱۹۲/۸ ± ۰/۸۴	۱۹۲/۶ ± ۱/۲۸	پیش آزمون	آیریزین (ng/mL)
	۱۹۸ ± ۰/۶۳	۱۹۶/۴ ± ۱/۱۲	پس آزمون	
۰/۱۰۳	۱۶۰/۷ ± ۲۵/۴	۱۵۰ ± ۳۵/۶	پیش آزمون	کلسترول (mg/dL)
	۱۴۵/۷ ± ۱۶/۰۸	۱۴۰/۶ ± ۲۰/۷۳	پس آزمون	
۰/۸۱۵	۹۷/۷۱ ± ۱۴	۹۱/۷۱ ± ۲۳	پیش آزمون	تری گلیسرید (mg/dL)
	۸۹/۲۴ ± ۱۵/۰۴	۸۲/۲۸ ± ۱۹/۴	پس آزمون	
۰/۷۷۷	۷۹/۲۸ ± ۵	۸۱/۵۷ ± ۱۲/۱	پیش آزمون	LDL (mg/dL)
	۷۶/۱۴ ± ۴/۴	۷۶/۲۸ ± ۷/۱	پس آزمون	
۰/۳۵۴	۶۳/۱۴ ± ۴/۸	۵۹/۵ ± ۵	پیش آزمون	HDL (mg/dL)
	۶۴/۸۵ ± ۴/۶	۶۳/۸۵ ± ۳/۲	پس آزمون	

* سطح معنی داری $P < 0/05$ در نظر گرفته شده است.

بحث

تمرینات ورزشی توضیح‌دهنده‌ی این فرایند است. این مصرف اکسیژن اضافی برای بازگشت به حالت اولیه متعاقب فشارهای ناشی از اجرای تمرینات ورزشی است. این تغییرات پس از انواع تمرینات ورزشی وجود دارد و به عواملی همچون شدت و مدت انجام تمرینات وابسته است (۲۰). تحقیقات متعددی تاثیر مثبت تمرینات ورزشی را در افراد سندروم داون نشان داده‌اند (۲۱). بهبود قدرت عضلانی موجب افزایش فعالیت روزانه‌ی این افراد و متعاقباً بهبود مهارت‌های حرکتی و اجتماعی در آن‌ها می‌شود. بهبود قدرت عضلانی ناشی از افزایش حجم بافت عضلانی و ساختارهای عصبی تولید نیرو همچون فراخوانی واحدهای حرکتی بیشتر در هنگام اجرای فعالیت‌های بدنی است. تمرین منظم در افراد سندروم داون موجب بهبود عملکرد و شرایط فیزیکی آنها خواهد شد که این نتیجه نیز همسو با نتایج حاصل از این پژوهش است (۲۲).

بررسی سیستماتیک نتایج قلب و عروق برنامه‌های درمانی برای افراد مبتلا به سندروم داون شرکت در فعالیت‌های ورزشی و تفریحی با توجه به دلایل موجود، برایشان تناسب اندام و در نهایت فعالیت سلامتی و جسمی و اجرای برنامه‌هایی که قلب و عروق را بهبود می‌بخشد وجود دارد (۲۳). فعالیت ورزشی در کاهش بیماری و مرگ و میر در بیماران مبتلا به بیماری قلبی مفید است. بررسی اسیدهای چرب امگا ۳ در آزمون اجباری شنا نشان می‌دهد که اسیدهای چرب امگا ۳ تاثیر مثبتی بر جلوگیری از رفتارهای افسردگی دارند (۱۴). در مجموع تمامی این تغییرات و تأثیرات مثبت موجب ارتقای سلامت عمومی افراد سندروم داون می‌شود، که عامل اصلی در ایجاد این تغییرات، برنامه‌ریزی ورزشی صحیح و مصرف مکمل امگا ۳ است.

البته پیشنهاد می‌شود تا تأثیر این نوع تمرینات در ابعاد مختلف خصوصیات جسمانی و روانی و بهبود کیفیت زندگی این افراد در گروه‌های مختلف مورد بررسی بیشتری قرار گیرد تا بتوان آن را به عنوان یک بسته تمرینی پیشنهادی در اختیار افراد درگیر با این حوزه گذاشت.

نتایج این مطالعه نشان داد که تمرین شنا و مصرف هم زمان مکمل اسید چرب امگا ۳ موجب کاهش معنی دار برخی از عوامل خطرزای قلبی عروقی می‌شود. در این پژوهش در گروه تمرین + مکمل، مقادیر درصد چربی بدن کاهش معنی داری یافت که با نتایج پژوهش‌ها ی دیگر انجام شده در این زمینه هم‌خوانی دارد (۱۶).

در این مطالعه هشت هفته ورزش شنا به همراه دریافت مکمل امگا ۳ منجر به افزایش میزان عضله دختران مبتلا به سندروم داون گردید که این نتایج با نتایج مطالعات صیادی نژاد و همکاران (۱۳۹۲) همسو است این افراد در مطالعه خود به این نتیجه رسیدند که انجام تمرینات ورزشی و مقاومتی موجب بالا رفتن قدرت عضلات و عضله سازی در کودکان مبتلا به سندروم داون می‌گردد (۱۷). البته در این پژوهش از تمرین شنا به جای فعالیت مقاومتی استفاده شد با این وجود هر دو نوع فعالیت سودمند بود.

همچنین یافته‌های پژوهش حاضر حاکی از افزایش میزان آیریزن سرم در افرادی که تمرین شنا و مکمل امگا ۳ دریافت کردند است بنابراین به نظر می‌رسد افزایش آیریزن در پاسخ به ورزش‌های استقامتی مانند شنا و دریافت مکمل امگا ۳ باشد. نتایج پژوهش حاضر با نتایج پژوهش Boström و همکاران (۲۰۱۴)، Norheim و همکاران (۲۰۱۴)، Kim و همکاران (۲۰۱۶) همسو است (۱۹، ۱۸، ۹). Boström و همکاران در پژوهش خود اثر ده هفته تمرین استقامتی را بر سطح سرم آیریزین بررسی و گزارش کردند که میزان آیریزین در این افراد دو برابر شده است. به نظر می‌رسد تمرین ورزشی شنا با بیان زن FNDC5 در عضله باعث افزایش ترشح بیشتر آیریزین می‌شود (۱۹). البته این تغییرات با افزایش درصد عضله همراه است. با این وجود نیاز به پژوهش‌های بیشتر در زمینه دلایل افزایش آیریزین و ارتباط آن با ترکیب بدن می‌باشیم.

افزایش مصرف انرژی ناشی متعاقب فعالیت‌های ورزشی یکی از دلایل کاهش چربی است. مصرف اکسیژن اضافی پس از

نتیجه گیری

به نظر می‌رسد تمرین شنا و مصرف امگا ۳ در کودکان سندروم داون می‌تواند خطرات بیماری‌های قلبی عروقی را کاهش داده و با تاثیر بر ترکیب بدنی آنها بسیاری از محدودیت‌های حرکتی را بهبود بخشد.

تشکر و قدردانی

مطالعه حاضر از پایان نامه در مقطع کارشناسی ارشد، مصوب دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شرق است. بدین وسیله پژوهشگرها مراتب قدردانی و تشکر خود را از معاونت پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شرق اعلام می‌دارند.

تعارض منافع

این پژوهش هیچ گونه تضاد منافی برای نویسندگان ندارد.

References

- Mirqaemi T S, Sharifi Daramadi P, Afrouz G A. An Investigation on the Effect of Family-Centered Psychological Interventions on the Verbal Ability of Children with Down Syndrome. *jcmh*. 2018; 5 (3) :126-136.
- Barlow GM, Chen XN, Shi ZY, Lyons GE, Kurnit DM, Celle L, Spinner NB, Zackai E, Pettenati MJ, Van Riper AJ, Vekemans MJ, Mjaatvedt CH, Korenberg JR. Down syndrome congenital heart disease: a narrowed region and a candidate gene. *Genet Med*. 2001 Mar-Apr;3(2):91-101. PubMed PMID: 11280955.
- González-Agüero A, Ara I, Moreno LA, Vicente-Rodríguez G, Casajús JA. Fat and lean masses in youths with Down syndrome: gender differences. *Res Dev Disabil*. 2011 Sep-Oct;32(5):1685-93. doi: 10.1016/j.ridd.2011.02.023. Epub 2011 Mar 24. PubMed PMID: 21435834.
- Reinehr T, Dobe M, Winkel K, Schaefer A, Hoffmann D. Obesity in disabled children and adolescents: an overlooked group of patients. *Dtsch Arztebl Int*. 2010 Apr;107(15):268-75. doi: 10.3238/arztebl.2010.0268. Epub 2010 Apr 16. PMID: 20458368; PMCID: PMC2864441.
- Asim A, Kumar A, Muthuswamy S, Jain S, Agarwal S. "Down syndrome: an insight of the disease". *J Biomed Sci*. 2015 Jun 11;22(1):41. doi: 10.1186/s12929-015-0138-y. PMID: 26062604; PMCID: PMC4464633.
- Mahy J, Shields N, Taylor NF, Dodd KJ. Identifying facilitators and barriers to physical activity for adults with Down syndrome. *J Intellect Disabil Res*. 2010 Sep;54(9):795-805. doi: 10.1111/j.1365-2788.2010.01308.x. PubMed PMID: 20712696.
- Villarroya F. Irisin, turning up the heat. *Cell Metab*. 2012 Mar 7;15(3):277-8. doi: 10.1016/j.cmet.2012.02.010. PubMed PMID: 22405065.
- Boström PA, Fernández-Real JM, Mantzoros C. Irisin in humans: recent advances and questions for future research. *Metabolism*. 2014 Feb;63(2):178-80. doi: 10.1016/j.metabol.2013.11.009. Epub 2013 Nov 19. PubMed PMID: 24342075.
- Martinez Munoz, I. Y., Camarillo Romero, E., & Garduno Garcia, J. J. (2018). Irisin a Novel Metabolic Biomarker: Present Knowledge and Future Directions. *International journal of endocrinology*, 2018, 7816806. doi:10.1155/2018/7816806
- Ramezani A, Djalali M. Effects of Administration of Omega-3 Fatty Acids with or without Vitamin E on Body Composition in Patients with Coronary Artery Disease: A Clinical Trial. *J Mazandaran Univ Med Sci*. 2016; 25 (133) :25-36.)Farsi(
- Paul Y, Ellapen TJ, Barnard M, Hammill HV, Swanepoel M. The health benefits of exercise therapy for patients with Down syndrome: A systematic review. *Afr J Disabil*. 2019 Oct 23; 8:576. doi: 10.4102/ajod.v8i0.576. PMID: 31745461; PMCID: PMC6852506.
- Charmas M, Gromisz W. Effect of 12-Week Swimming Training on Body Composition in Young Women. *Int J Environ Res Public Health*. 2019 Jan 26;16(3):346. doi: 10.3390/ijerph16030346. PMID: 30691153; PMCID: PMC6388213.
- Saremi A, Rajabi M. Effect of resistance training and omega-3 supplementation on metabolic parameters and anti-mullerian hormone level in women with polycystic ovarian syndrome. *pajoohande*. 2016; 21 (3) :114-121.)Farsi(
- Huang SY, Yang HT, Chiu CC, Pariante CM, Su KP. Omega-3 fatty acids on the forced-swimming test. *J Psychiatr Res*. 2008 Jan;42(1):58-63. Epub 2006 Oct 30. PubMed PMID: 17070845.
- Zmijewski PA, Gao LY, Saxena AR, Chavannes NK, Hushmendi SF, Bhoiwala DL, Crawford DR. Fish oil improves gene targets of Down syndrome in C57BL and BALB/c mice. *Nutr Res*. 2015 May;35(5):440-8. doi: 10.1016/j.nutres.2015.02.007. Epub 2015 Mar 1. PubMed PMID: 25799055.
- Ghasemi A, Momeni M, Sohrabi M. The Effect of Sport Activities on Perceptual-motor Skills among Obese Children with Down Syndrome. *jrehab*. 2015; 16 (2) :168-175.)Farsi(
- Sayadinezhad T, Abdolvahab M, Akbarfahimi M, Jalili M, Rafiee S, Baghestani A R. The study of the effect of progressive resistance training on functional balance of 8-12 years old children with Down syndrome. *mrj*. 2013; 7 (1) :29-33)Farsi(
- Norheim F, Langleite TM, Hjorth M, Holen T, Kielland A, Stadheim HK, Gulseth HL, Birkeland KI, Jensen J, Drevon CA. The effects of acute and chronic exercise on PGC-1 α , irisin and browning of subcutaneous adipose tissue in humans. *FEBS J*. 2014 Feb;281(3):739-49. doi: 10.1111/febs.12619. Epub 2013 Dec 10. PubMed PMID: 24237962.
- Kim HJ, Lee HJ, So B, Son JS, Yoon D, Song W. Effect of aerobic training and resistance training on circulating irisin level and their association with change of body composition in overweight/obese adults: a pilot study. *Physiol Res*. 2016 Jun 20;65(2):271-9. Epub 2015 Oct 8. PubMed PMID: 26447516.
- Jung WS, Hwang H, Kim J, Park HY, Lim K. Effect of interval exercise versus continuous exercise on excess post-exercise oxygen consumption during energy-homogenized exercise on a cycle ergometer. *J Exerc Nutrition Biochem*. 2019 Jun 30;23(2):45-50. doi: 10.20463/jenb.2019.0016. PMID: 31337205; PMCID: PMC6651650.
- Wang WY, Ju YH. Promoting balance and jumping skills in children with Down syndrome. *Percept Mot Skills*. 2002 Apr;94(2):443-8. PubMed PMID: 12027336.

22. Villarroya MA, González-Agüero A, Moros T, Gómez-Trullén E, Casajús JA. Effects of whole body vibration training on balance in adolescents with and without Down syndrome. *Res Dev Disabil*. 2013 Oct;34(10):3057-65. doi: 10.1016/j.ridd.2013.06.015. Epub 2013 Jul 19. PubMed PMID: 23872530.

24. Dodd KJ, Shields N. A systematic review of the outcomes of cardiovascular exercise programs for people with Down syndrome. *Arch Phys Med Rehabil*. 2005 Oct;86(10):2051-8. Review. PubMed PMID: 16213253.

*Original Article***Effect of Swimming Training along with Omega-3 Intake on Irisin and Body Composition in Obese Girls with Down Syndrome**

Received: 14/07/2020 - Accepted: 19/10/2020

Shahin Riyahi Malayeri^{1*}
Elhamalsadat Zeinali² Masoumeh
Hoseini³
Maral Jalali⁴

¹Assistant Professor of Exercise Physiology, Department of Physical Education and Sport Sciences, East Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

²MSc in Exercise Physiology, Department of Physical Education and Sport Sciences, East Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

³Associate Professor of Exercise Physiology, Department of Physical Education and Sport Sciences, East Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

⁴Master of Science Student in Exercise Physiology, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

Email: shahinriyahi@yahoo.com

Abstract

Introduction: Neurological, metabolic and physical problems such as cardiovascular insufficiency are of the most important causes of deaths in children with Down syndrome. The aim of this study was to evaluate omega-3 intake along with eight weeks of swimming training on irisin and body composition in obese girls with Down syndrome.

Methods: In this semi-experimental study, 18 girls with Down syndrome (12 ± 2 years and 22 ± 1.3 kg / m²) were randomly divided into two groups of exercise training and exercise training + supplements. The subjects participated in twenty-four sessions of swimming training with an intensity of 45-65 percent maximal heart rate and consumption of 300 mg omega-3 capsule (exercise group + supplement) for 8 weeks. Blood samples were taken 24 hours before the first training session and 48 hours after the last training session. Data were analyzed using repeated measures ANOVA. $P \leq 0.05$ was considered statistically significant.

Results: The results showed that in the supplementation group, the levels of serum irisin and muscle mass significantly increased after 8 weeks ($P < 0.05$) and the amount of fat significantly decreased ($P < 0.05$).

Conclusion: It seems that swimming training and omega-3 supplement in children with Down syndrome can reduce the risk of cardiovascular diseases and improve many of their motor limitations by affecting body composition.

Key words: Irisin, Omega 3, Body Composition, Down Syndrome