

## مقاله کوتاه

## تأثیر تمرین هوازی بر حافظه ارقامی و تصویری افراد مبتلا به سندروم داون

زهرا ایزانلو<sup>۱</sup>، محمود شیخ<sup>۲\*</sup>، رسول حمایت طلب<sup>۳</sup>، اصغر دادخواه<sup>۴</sup>، داوود حومنیان<sup>۴</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی دکتری تربیت بدنی، دانشکده تربیت بدنی دانشگاه تهران، تهران، ایران  
<sup>۲</sup> دانشیار رشد و تکامل و یادگیری حرکتی، دانشکده تربیت بدنی دانشگاه تهران، تهران، ایران  
<sup>۳</sup> استاد روانشناسی بالینی، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران، ایران  
<sup>۴</sup> استادیار رشد و تکامل و یادگیری حرکتی، دانشکده تربیت بدنی دانشگاه تهران، تهران، ایران  
 \*نویسنده مسئول: تهران، دانشگاه تهران، دانشکده تربیت بدنی  
 پست الکترونیک: prosheikh@yahoo.com

وصول: ۹۱/۳/۲۳ اصلاح: ۹۱/۶/۱۹ پذیرش: ۹۱/۹/۷

## چکیده

**زمینه و هدف:** علیرغم انبوه یافته‌ها مبنی بر ارتباط مثبت تمرین هوازی با عملکردهای شناختی، داده‌ها در جمعیت‌هایی چون مبتلایان به سندروم داون که از نقص حافظه‌ای رنج می‌برند، اندک و محدود به نمونه‌های حیوانی می‌باشد. هدف از پژوهش حاضر بررسی تأثیر تمرین هوازی بر حافظه کوتاه‌مدت افراد مبتلا به سندروم داون است.

**مواد و روش کار:** در این مطالعه کارآزمایی بالینی، نمونه تحقیقی ۲۰ نفری از میان مبتلایان به سندروم داون کانون سندرم داون کرج انتخاب شده و به طور تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل قرار گرفتند. پس از ارزیابی حافظه‌های گروه‌ها توسط تست حافظه‌ای وکسلر، گروه آزمایش تحت یک دوره تمرین هوازی ۳ ماهه، ۳ جلسه در هفته، قرار گرفته سپس مجدداً ارزیابی حافظه‌ای، از هر دو گروه، به عمل آمد. داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS 16 و آزمون آماری تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری و تی مستقل، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

**یافته‌ها:** نتایج نشان داد که میان حافظه‌های ارقامی و تصویری گروه‌های کنترل و آزمایش قبل از مداخله تفاوت معناداری وجود نداشت (به ترتیب  $P=0/585$  و  $P=0/807$ )، ولی این تفاوت بعد از مداخله معنادار بود (در هر دو حافظه  $P<0/001$ ). همچنین در حافظه‌های ارقامی و تصویری گروه کنترل پس از گذشت سه ماه، تغییر قابل توجهی ایجاد نشد (به ترتیب  $P=0/63$  و  $P=0/094$ )، ولی گروه آزمایش، تغییرات معنادار و رو به افزایشی را در هر دو حافظه خود تجربه کرد ( $P\leq 0/001$ )

**نتیجه گیری:** نتایج حاضر بر ارتباط تمرین هوازی و حافظه کوتاه‌مدت تاکید کرده و استفاده از این قبیل تمرین‌ها را برای ارتقاء عملکردهای حافظه‌ای مبتلایان به سندروم داون مؤثر می‌داند.

**واژه‌های کلیدی:** سندروم داون، حافظه کوتاه‌مدت، ورزش هوازی

## مقدمه

جنسی و استفاده از اسید گلوتامیک، بکار بردن مداخلات فیزیکی مناسب به دلیل نقش چند وجهی خود همواره بهبودهایی را در وضعیت‌های فیزیکی و ذهنی این افراد نشان می‌دهد [۳،۲].

تأثیرات جسمی و روانی ناشی از سندروم داون را می‌توان در دوره‌های مختلف رشدی مشاهده کرد. وجود مشکلات یادگیری و محدودیت و اختلال در حافظه، بویژه حافظه کوتاه‌مدت از جمله علائم زودرس بوده بطوریکه این افراد

سندروم داون (Down Syndrome) نوعی بیماری ژنتیکی است که به دلیل افزایش تعدادی کامل یا نسبی در کروموزوم ۲۱ بوجود آمده و با شیوع ۱/۴ مورد در هر هزار زایمانی که به تولد نوزاد زنده می‌انجامد به عنوان شایعترین اختلال ژنتیکی دنیا شناخته می‌شود [۱]. صرفنظر از روش‌های درمانی پیشنهادی در این خصوص از جمله استفاده از هورمون تیروئید، استفاده از هورمون غده

هستند، اثری ندارد [۲۶]. این درحالیست که برنامه‌های مداخله‌ای تمرینی اثرات سودمندی را بر حافظه افراد پیری که مبتلا به زوال عقل هستند، نشان داده‌اند [۱۵،۱۲].

خلاصه آنکه آنچه در مورد درمان جسمانی و بالطبع بهبود کنش‌های ذهنی افراد مبتلا به سندروم داون بیش از هر چیز دیگر حائز اهمیت است، توجه کامل به ارائه برنامه‌ها و مداخلات ویژه برای آنها است. هرچند انبوه مدارک نشان می‌دهند که برنامه‌های جسمانی مختلف برای افراد سندروم داون می‌تواند به طور مثبت و قابل توجهی خصوصیت سلامتی بی‌شماری (جسمی و روانی) را در این افراد بهبود بخشد. با این وجود، اثرات این برنامه‌ها بر برخی جنبه‌های شناختی در این جمعیت همچنان در پرده ابهام است. به طوریکه علیرغم مهم بودن این مشکل در این افراد و با وجود مثبت بودن اثرات برنامه‌های فیزیکی بر بسیاری از وضعیت‌های عملکردی و روانی، نیازمندی شدیدی جهت یافتن مداخلات کاربردی و مؤثری که با بهره‌گیری از عنصر مهم تمرین و فعالیت بدنی منجر به بهبود وضعیت‌های شناختی آنها، از جمله حافظه گردد، احساس می‌شود. از این رو هدف از تحقیق حاضر، بررسی تأثیر تمرین هوازی بر حافظه کوتاه‌مدت افراد مبتلا به سندروم داون بود.

### روش کار

این پژوهش یک مطالعه تجربی از نوع کارآزمایی بالینی بوده که با توجه به عقب افتادگی ذهنی و خاص بودن جمعیت مورد مطالعه و عدم درک و اطلاع داشتن آنها از اهداف پژوهش، خودبخود به صورت یک سو کور انجام گرفت. شرکت کنندگان آن را ۲۰ پسر بزرگسال (میانگین سنی ۲۵ سال) با عنوان نمونه تحقیقی از میان مبتلایان به سندروم داون کانون داون شهرستان کرج تشکیل می‌دادند. انتخاب تعداد نمونه با در نظر گرفتن خاص بودن این افراد و نیز بر اساس مطالعات مشابه [۱۴،۱۳،۱۲،۱۱]، به صورت نمونه در دسترس انجام گرفت.

پس از تصویب پژوهش حاضر در کمیته اخلاق و شورای پژوهشی دانشگاه تهران (کد: ۸۹۴/آم) و پس از اخذ رضایت نامه‌ها و بررسی پرونده‌های پزشکی و ارزیابی‌های فردی و هوشی (توسط مقیاس هوشی و کسلر بزرگسالان

در خطر بالایی برای ابتلا به زوال عقل (به مدت ۲۰ سال زودتر نسبت به افراد سالم) قرار دارند [۴،۱].

مطالعه مدل‌های انسانی و حیوانی به منظور بهبود وضعیت حافظه، استفاده از دو نوع روش را مؤثر می‌دانند: (۱) استفاده از تمرین‌های شناختی، (۲) استفاده از تمرین‌های بدنی [۳،۵،۶]. افرادی همچون راداک<sup>۱</sup>، لامبورن<sup>۲</sup>، احمدی، چادوک<sup>۳</sup>، سیم<sup>۴</sup> و نیدرر<sup>۵</sup> ضمن تأکید بر ارتباط قوی بین مغز و بدن، اظهار می‌دارند که فعالیت به ویژه فعالیت هوازی در حوزه شناختی باعث بهبودی حافظه‌ها شده و احتمال ابتلای یک فرد به زوال عقلیا دیگر اختلالات حافظه‌ای را کاهش می‌دهد [۵-۱۰].

با در نظر گرفتن وجود مشکلات حافظه‌ای در مبتلایان به سندروم داون، و اثربخشی تمرینات بدنی در این خصوص، سؤال این است که اگر مداخلات فیزیکی مختلف انجام گیرد، این افراد تا چه اندازه این نقص را تجربه می‌کنند؟ هرچند تحقیقات انجام گرفته در سایر مدل‌های انسانی و حیوانی مختلف، در مجموع سودهای روان‌شناختی بسیاری در نتیجه سبک زندگی فعال در دوران‌های مختلف رشدی به منظور استفاده از فرآیندهای کنترلی اجرایی برای حافظه و سیستم‌های وابسته به هیپوکمپ و پری فرونتال قائل می‌باشد [۸،۷،۶] با این وجود، مطالعات بسیار محدود در حوزه سندروم داون، اندک و با پیچیدگی‌هایی همراه است. مطالعه انجام شده بر مدل‌های موشی که مبتلا به سندروم داون بودند، نمونه‌ای از این موارد است. در این تحقیق تمرین هوازی اثر مثبتی را بر اجرای یادگیری بدون اثرگذاری بر اجرای حافظه فضایی نشان داد [۳]. این در حالی است که دد<sup>۶</sup> و همکاران با انجام مطالعه‌ای مروری بر افراد سالم و دچار تخریب‌های شناختی، پیشرفت‌های مثبتی در عملکرد شناختی کلی و عملکرد اجرائی مشاهده کرد [۲]. با وجود این برخی مطالعات دیگر بر روی افراد دچار اختلال شناختی که به منظور بررسی اثر تمرین بر روی عملکرد شناختی انجام شد نشان داد که تمرین بر حافظه فردیکه مبتلا به نقصان شناختی

- 1 - Radak
- 2 - Lambourne
- 3 - Chaddock
- 4 - Sim
- 5 - Niederer
- 6 - Dodd

تجزیه و تحلیل داده‌ها در این تحقیق توسط نرم افزار SPSS16 در دو سطح آمار توصیفی (میانگین، انحراف استاندارد) و آمار استنباطی (تحلیل واریانس با اندازه تکراری برای مقایسه نمرات حافظه‌ای در دو اندازه گیری و آزمون تی مستقل برای مقایسه گروه‌ها) صورت گرفت. حداقل سطح معنی داری ۰/۰۵ و توان آماری مورد پذیرش ۰/۸۰ در نظر گرفته شد.

#### یافته‌ها

مشخصات دموگرافیک نمونه‌ها شامل برخی ویژگی‌های جسمانی و ذهنی آنها در جدول شماره ۱ نشان داده شده است. میانگین، انحراف استاندارد و نتایج آزمون کولموگروف اسمیرنوف برای بررسی طبیعی بودن توزیع داده متغیرهای مورد بررسی در این تحقیق در جدول ۲ آورده شده است. آزمون پیش فرض طبیعی بودن توزیع متغیرهای اندازه گیری شده (آزمون کولموگروف - اسمیرنوف) نشان داد که توزیع این داده‌ها در همه ی سطوح طبیعی است. زیرا در تمامی موارد آزمون کولموگروف اسمیرنوف برای تطابق توزیع نمونه با توزیع طبیعی غیر معنی دار است ( $P < 0/05$ )

نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری، جهت مقایسه نمرات حافظه ارقامی در دو اندازه گیری در جدول ۳ آورده شده است. همان طور که در جدول مشاهده می‌شود تفاوت معناداری تنها در نمره حافظه ارقامی بین دو اندازه گیری در گروه تجربی وجود داشت ( $P < 0/001$ ). اما در گروه کنترل این تفاوتی مشاهده نشد ( $P = 0/630$ ). ضریب اتا نشان می‌دهد که ۸۶٪ از تغییرات ایجاد شده در متغیر حافظه ارقامی افراد گروه تجربی ناشی از تمرینات هوازی ارائه شده در این گروه بوده است.

همچنین به منظور مقایسه گروه‌ها در دو اندازه گیری از آزمون تی مستقل استفاده شد. جدول ۳ نتایج آزمون تی مستقل گرفته شده در بخش حافظه ارقامی رانشان داد که در پیش آزمون تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ( $P = 0/585$ )، اما در پس آزمون نمرات گروه تجربی به صورت معناداری بهتر از نمرات گروه کنترل بود ( $P < 0/001$ ).

(WAIS)، افراد شرکت کننده با معیارهای ورود و خروج به شرح زیر انتخاب شدند: (۱) آزمودنی‌های مبتلا به سندروم داون ۲۰ تا ۳۰ ساله، (۲) بهره هوشی بالاتر از ۵۰ یا توانایی انجام دستورات چند مرحله‌ای، (۳) عدم داشتن بیماری‌های شدید مفصلی و اوتیسم، (۴) عدم مصرف داروها و تزریق داروهایی که بر عضلات اثر سوء داشته باشد (در طی ۶ ماه گذشته)، (۵) حذف در صورت شرکت در تمرینات هوازی منظم در طی ۳ ماه گذشته، (۶) حذف در صورت غیبت بیش از ۳ جلسه در طی برنامه تمرینی ۳ ماهه.

پس از تعیین نمونه نهایی، افراد به طور تصادفی در یکی از دو گروه آزمایشی یا کنترل قرار گرفتند. پس از گروه‌بندی، از افراد با استفاده از تست حافظه وکسلر (Wechsler Memory Scale) که بررسی‌های پایایی و اعتبار یابی حاکی از قابل قبول بودن اعتبار سازه و ضرایب پایایی بالای آن دارد [۱۵]، ارزیابی به عمل آمد. سپس برنامه تمرینی گروه آزمایشی، در حالی که گروه کنترل به فعالیت‌های روزانه خود ادامه می‌داد، شروع شد. برنامه تمرینی، بر اساس مطالعات قبلی [۳،۲]، به صورت فعالیت‌های هوازی (شامل سه بخش گرم کردن، بخش اصلی و سرد کردن) به مدت ۱۲ هفته اجرا شد. با توجه به پایین بودن سطوح آمادگی قلبی-عروقی در افراد مبتلا به سندروم داون و نیز بر اساس یافته‌های قبلی و پیشنهادات ارائه شده توسط انجمن پزشکی ورزشی آمریکا (ACSM)<sup>۱</sup>، تمرین در ابتدا با شدت‌های ۳۰ تا ۵۰٪ MHR (حداکثر ضربان قلب) آغاز شده و سپس به تدریج شدت برنامه افزایش می‌یافت. پروتکل تمرینی در ابتدا شامل ۵ تا ۱۰ دقیقه فعالیت هوازی مداوم، برای مدت ۱ تا ۲ روز در هفته بود، سپس به محض دستیابی شرکت کنندگان به این سطوح، شدت تمرین به مدت ۱۰ تا ۳۰ دقیقه برای ۳ جلسه در هفته و ۴۰ تا ۶۰٪ MHR افزایش یافت. در مراحل بعدی شدت برنامه تمرینی تا ۶۰ تا ۷۵٪ MHR و برای مدت ۱۵ تا ۵۰ دقیقه، ۳-۵ روز در هفته، افزایش یافت [۲]. شایان ذکر است که برنامه تمرینی از تاریخ اول آذرماه سال ۹۰ شروع و در اول اسفند ماه همان سال به اتمام رسید.

جدول ۱: میانگین و انحراف استاندارد ویژگیهای جسمانی و ذهنی گروه ها

ویژگیها گروهها	سن (سال)	وزن (کیلوگرم)	قد (سانتیمتر)	IQ
کنترل	۲۵/۵±۴	۸۳/۶±۲/۴۰	۱۶۲±۵/۳	۵۸±۳/۱
آزمایش	۲۶/۲±۵	۸۰/۶±۸/۱	۱۶۴/۷±۳/۴	۵۷±۴/۲

جدول ۲: میانگین، انحراف استاندارد و نتایج آزمون کولموگروف اسمیرنوف برای بررسی طبیعی بودن توزیع داده ها

گروه	حافظه	ارقامی	حافظه تصویری	میانگین	انحراف استاندارد	آزمون کولموگروف اسمیرنوف	معنی داری	Z مقدار
کنترل	قبل از تمرین	بعد از تمرین	قبل از تمرین	۱/۸	۰/۹۱۸	۰/۳۸۶	۰/۹۰۵	۱/۳۱۷
	بعد از تمرین	قبل از تمرین	بعد از تمرین	۱/۶	۰/۶۹۹	۰/۰۶۲	۰/۵۷۱	۱/۱۴
آزمایش	قبل از تمرین	بعد از تمرین	قبل از تمرین	۴/۲	۱/۵۴۹	۰/۰۹	۰/۵۹۷	۰/۵۰۷
	بعد از تمرین	قبل از تمرین	بعد از تمرین	۴	۱/۲۴۷	۰/۸۶۹	۰/۵۹۷	۰/۵۵
	قبل از تمرین	بعد از تمرین	قبل از تمرین	۲/۱	۰/۷۳۸	۰/۵۳۹	۰/۸۰۳	۰/۵۰۷
	بعد از تمرین	قبل از تمرین	بعد از تمرین	۳/۶	۰/۹۶۶	۰/۱۴۸	۰/۵۰۷	۰/۵۵

جدول ۳: نتایج مقایسه نمرات حافظه ارقامی در دو اندازه گیری (پیش آزمون، پس آزمون)

آماره	مقدار	Fضریب	درجه آزادی	معنی داری	معنادار بودن عملی ( $\eta$ )	توان آماری
مقایسه در گروه کنترل	۰/۹۵۰	۰/۴۷۴	۲	۰/۶۳۰	۰/۰۵۰	۰/۱۱۶
مقایسه در گروه تجربی	۰/۱۴۵	۵۲/۹۶۵	۲	۰/۰۰۰	۰/۸۵۵	۱

جدول ۴: نتایج مقایسه نمرات حافظه تصویری در دو اندازه گیری (پیش آزمون، پس آزمون)

آماره	مقدار	Fضریب	درجه آزادی	معنی داری	معنادار بودن عملی ( $\eta$ )	توان آماری
مقایسه در گروه کنترل	۰/۷۶۹	۲/۷۰۱	۲	۰/۰۹۴	۰/۲۳۱	۰/۴۶۶
مقایسه در گروه تجربی	۰/۳۴۰	۱۷/۷۴۹	۲	۰/۰۰۰	۰/۶۶۰	۰/۹۹۹

### بحث

نتایج تحقیق نشان داد که تمرین هوازی اثر معناداری بر حافظه کلامی و بینایی دارد. یافته‌های حاضر با نتایج مطالعات نیدرر، راداک و سیم همسو می‌باشد [۸، ۱۰]. علی‌رغم نشان دادن اثر مثبت تمرین بر حافظه در اینگونه مطالعات، نتایج تعداد محدودی از تحقیقات در این زمینه متناقض بود [۱۶، ۱۷]. علت این قبیل نتایج را شاید بتوان با در نظر گرفتن اثرات تمرین به عنوان تابعی از فاکتورهایی همچون شدت و نوع تمرین، سطوح اولیه شناختی و فیزیکی، و نیز رفتارهای مرتبط یا غیر مرتبط با هیپوکمپ، توجه کرد. همچنان که بلامنتال<sup>۱</sup> و همکاران نیز در توجیه دستیابی به بهبودی‌های بسیار اندک در اجرای شناختی آزمودنی‌هایش در نتیجه تمرین هوازی، به سطح عملکرد جسمانی اولیه آن‌ها اشاره داشته و آن را عامل احتمالی تأثیرگذاری در نتایج تحقیقات خود

نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری، جهت مقایسه نمرات حافظه تصویری در دو اندازه‌گیری در جدول ۴ آورده شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود تفاوت معناداری تنها در نمره حافظه تصویری بین دو اندازه‌گیری در گروه تجربی وجود داشت ( $P < 0/001$ ). اما در گروه کنترل این تفاوت‌ها مشاهده نشد ( $P = 0/094$ ). ضریب اتا نشان می‌دهد که ۶۶ درصد از تغییرات ایجاد شده در متغیر حافظه تصویری افراد گروه تجربی ناشی از تمرینات هوازی ارائه شده در این گروه بوده است. همچنین به منظور مقایسه گروه‌ها در دو اندازه‌گیری از آزمون تی مستقل استفاده شد. جدول ۳ نتایج آزمون تی مستقل گرفته شده در بخش حافظه تصویری را نشان می‌دهد که در پیش‌آزمون تفاوت معناداری وجود نداشت ( $P = 0/807$ )، اما در پس‌آزمون نمرات گروه تجربی به صورت معناداری بهتر از نمرات گروه کنترل بود ( $P < 0/001$ ).

می‌داند. او اظهار می‌دارد که رفتارها و یادگیری بهبود یافته در مدل‌های استفاده شده در تحقیق آنها، در نتیجه مکانیسم‌های غیر وابسته به هیپوکمپ به وجود آمده‌اند، حال آن که حافظه بررسی شده در تحقیق مذکور که در خصوص دستیابی به اثر تمرین بر روی آن ناکام مانده‌اند، حافظه فضایی و مرتبط با هیپوکمپ می‌باشد [۳]. لورن علت دیگر این تفاوت‌ها را به ارتباط بین سن و نورون‌زایی هیپوکمپ نسبت داده و این احتمال را مطرح می‌سازد که شاید تمرین فیزیکی در موش‌های جوان، نسبت به موش‌های پیری که در تحقیق آنها استفاده شده و از میزان نورون‌زایی کمتری برخوردارند، اثر قوی‌تری داشته باشد [۳].

علیرغم به دست آمدن نتایج مثبت تمرینی در تحقیق حاضر میزان فعالیت افراد در خارج از ساعات تمرینی، میزان انگیزش افراد جهت اجرای برنامه تمرینی، استرس‌های احتمالی ناشی از قرار گرفتن و انجام فعالیت در جمع و میزان هیجان‌ات احتمالی در طی آزمون‌های حافظه‌ای، از جمله محدودیت‌هایی بودند که در کنترل محقق قرار نداشت. پیشنهاد می‌شود تا تحقیقی در همین راستا و با هدف بررسی فاکتورهای شناختی و هیجانی در طی تمرینات به عمل آید.

#### نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاضر حاکی از تأثیر تمرین هوازی بر حافظه‌های کوتاه‌مدت کلامی و بینایی در مبتلایان به سندروم داون است. بر اساس نتایج حاضر و با توجه به آنکه این افراد اشکال زیادی از زوال عقل و آلزایمر را تجربه خواهند کرد، پیشنهاد می‌شود تا به منظور ارتقاء عملکردهای حافظه‌ای این افراد و متعاقب آن بهبود کیفیت زندگی این افراد، در برنامه‌های روزانه آنها از مداخلات جسمانی مناسب به ویژه تمرینات هوازی، استفاده شود.

#### تشکر و قدردانی

نویسندگان این مقاله از کلیه خانواده‌ها و نمونه‌های مورد مطالعه و کانون سندروم داون کرج که در اجرای هر چه بهتر این پروژه صمیمانه همکاری نمودند، تشکر و قدردانی می‌کنند.

می‌دانند [۱۶]. از این رو به نظر می‌رسد که سطح اولیه عملکرد فیزیکی با سطح تأثیرگذاری تمرین بر عملکردهای شناختی از جمله حافظه ارتباطی معکوس دارد. در نظر گرفتن چنین فاکتوری (سطح عملکرد فیزیکی اولیه) و عامل مداخله‌گر دیگری همچون شدت تمرینی، شاید دلایل دستیابی دورن<sup>۱</sup> و همکاران به نتایج ضعیف حافظه‌ای بعد از تمرین جسمانی شدید روزانه در گروهی از نوجوانان تیم مدال آور شنا، باشد [۱۷]. شاهد اینگونه ادعا را می‌توان در نتایج مطالعه استرو<sup>۲</sup> که در آن تمرین سبک بر حافظه افراد دارای سطوح پایین آمادگی موثر، اما تمرین‌های متوسط تا شدید بر حافظه کاری بی‌تأثیر بود، مشاهده کرد [۱۸].

علاوه بر این به نظر می‌رسد که سطح آمادگی شناختی اولیه آزمودنی‌ها نیز فاکتور مداخله‌گر دیگری است که برخی تحقیقات دیگر بدان اشاره داشته‌اند. در حالی که مطالعه نیدرر عدم ارتباط تمرین بدنی و توانایی حافظه کاری را در کودکان نشان می‌دهد [۵]، نتایج مطالعات بعدی مرتباً بر وجود این ارتباط تأکید می‌کند. علت این گونه اختلافات را به گفته لامبورن می‌توان در سطح اولیه عملکرد شناختی جستجو کرد [۷]. به نظر می‌رسد افرادی که به لحاظ شناختی ضعیف‌تر بوده و مشکلات بیشتری را در فرایندهای شناختی وابسته به حلقه پری فرونتال-هیپوکمپ ( Prefrontal-Hippocampal circuit) تجربه می‌کنند، بعد از یک دوره تمرین بدنی، همواره نمرات بالاتری را در تست‌های حافظه‌ای کسب می‌کنند [۱۶،۶].

یافته‌های تحقیقاتی لورن<sup>۳</sup> از دیگر نتایج گزارش شده متفاوت با نتایج پژوهش حاضر می‌باشد. به طوریکه علیرغم بهبود یادگیری مدل‌های موش مبتلا به سندروم داون، در تحقیق آن‌ها، هیچگونه تغییری در هیپوکمپ و رفتارهای مرتبط با آن از جمله حافظه مشاهده نشد. لورن در توجیه این مسأله، در نظر داشتن چند نکته را حائز اهمیت می‌داند. وی در ابتدا به نقش هیپوکمپ در بهبود یادگیری و حافظه اشاره می‌کند، بدین معنی که برخی رفتارها را وابسته به هیپوکمپ و برخی دیگر را غیر وابسته به آن

1 - Dorne

2- Stroth

3 - Llorens

**References**

1. Gardiner K, Herault Y, Lott IT, Antonarakis SE, Reeves RH, Dierssen M, Down syndrome: from understanding the neurobiology to therapy, *J Neurosci* 2010 Nov 10;30(45):14943-5.
2. 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.
3. Llorens-Martin MV, Rueda N, Tejada GS, Florez J, Trejo JL, Martinez-Cue C, Effects of voluntary physical exercise on adult hippocampal neurogenesis and behavior of Ts65Dn mice, a model of Down syndrome, *Neuroscience* 2010 Dec 29;171(4):1228-40.
4. Jarrold, C., Nadel, L., Vicari, S. (2008). Memory and neuropsychology in Down syndrome. *Down Syndrome Research and Practice*. Advanced Online Publication: 68-73.
5. Niederer I, Kriemler S, Gut J, Hartmann T, "et al", Relationship of aerobic fitness and motor skills with memory and attention in preschoolers (Ballabeina): a cross-sectional and longitudinal study, *BMC Pediatr* 2011;11:34.
6. Chaddock L, Erickson KI, Prakash RS, Kim JS, "et al", A neuroimaging investigation of the association between aerobic fitness, hippocampal volume and memory performance in preadolescent children, *Brain Res* 2010 Oct 28;1358:172-83.
7. Lambourne K, The relationship between working memory capacity and physical activity pates in young adults, *J Sports Sci Med* 2006 Mar 01;5:149-153
8. Radak Z, Kaneko T, Tahara S, "et al", Regular exercise improves cognitive function and decreases oxidative damage in rat brain, *Neurochem Int*. 2001 Jan;38(1):17-23.
9. Asl NA, Sheikhzade F, Torchi M, Roshangar L, Khamnei S, Long-term regular exercise promotes memory and learning in young but not in older rats, *Pathophysiology* 2008 Jun;15(1):9-12.
10. Sim YJ, Kim SS, Kim JY, Shin MS, Kim CJ, Treadmill exercise improves short-term memory by suppressing ischemia-induced apoptosis of neuronal cells in gerbils, *NeurosciLett* 2004 Dec 6;372(3):256-61.
11. Conners FA, Rosenquist CJ, Arnett L, Moore MS, Hume LE, Improving memory span in children with Down syndrome. *J Intellect Disabil Res* 2008 Mar;52(Pt 3):244-55.
12. Millar AL, Fernhall B, Burkett LN, Effects of aerobic training in adolescents with Down syndrome. *Med Sci Sports Exerc* 1993 Feb;25(2):270-4.
13. Varela AM, Sardinha LB, Pitetti KH, Effects of an aerobic rowing training regimen in young adults with Down syndrome. *Am J Ment Retard* 2001 Mar;106(2):135-44.
14. Zambrano JC, Marquina R, Sulbaran N, Rodriguez-Malaver AJ, Reyes RA, Aerobic exercise reduced oxidative stress in saliva of persons with Down syndrome, *Res Sports Med*. 2009;17(3):195-203.
15. Orangi M, Atefvahid MK, Ashayeri H, Standardization of the Revised Wechsler Memory Scale in Shiraz, *Iranian Journal of Psychiatry and Clinical Psychology*, [Original Research] 2002;7(4):56-66. [Persian]
16. Blumenthal JA, Emery CF, Madden DJ, Schniebolck S, Walsh-Riddle M, George LK, "et al", Long-term effects of exercise on psychological functioning in older men and women, *J Gerontol*, 1991 Nov;46(6):P352-61.
17. Dorne A.L. (2004) How does physical exercise affect short-term memory? California state science fair, Project Number: J0312
18. Stroth S, Reinhardt RK, Thone J, "et al", Impact of aerobic exercise training on cognitive functions and affect associated to the COMT polymorphism in young adults, *Neurobiol Learn Mem* 2010 Oct;94(3):364-72.

Short Communication

## The effect of aerobic Exercise on verbal and visual memory in individual with Down syndrome

Izanloo Z<sup>1</sup>, Sheikh M<sup>2\*</sup>, Hemayatalab R<sup>2</sup>, Dadkhah A<sup>3</sup>, Hoomenyan D<sup>4</sup>

<sup>1</sup>PhD Student of Development and Motor learning, Department of Physical Education, Tehran University, Tehran, Iran

<sup>2</sup>Associated Professor of Development and Motor learning, Department of Physical Education, Tehran University, Tehran, Iran

<sup>3</sup>Professor of Clinical Psychology, Department of Clinical Psychology, University of Welfare and Rehabilitation, Tehran, Iran

<sup>4</sup> Assistant professor of Development and Motor learning, Department of Physical Education, Tehran University, Tehran, Iran

\*Corresponding Author:  
Department of Physical Education, University of Tehran, Tehran, Iran  
Email: prosheikh@yahoo.com

---

### Abstract

**Background & Objective:** Despite numerous findings that aerobic exercise is positively associated with cognitive functions, the data in populations such as people with Down syndrome who suffer from memory impairment is little and limited to animal models. The purpose of this study was to clarify the effect of aerobic exercise on short-term memory in individual with Down syndrome.

**Material & Methods:** The sample of 20 individual with Down's syndrome from Karaj Association were selected and divided into experimental and control groups randomly. Following the evaluation of memories by Wechsler memory test, 3month training period, 3 days a week was conducted for experimental group. Then evaluation of memories was performed again. Data were analyzed by using SPSS 16 software and ANOVA with repeated measures and t-test.

**Results:** there was no significant difference between mean scores of verbal and visual of control and experimental groups in the beginning ( $p=0.585, p=0.807$ , respectively), but this difference after 3 month was significant ( $p<0.001$ , for 2 types memory). Also there was no significant difference in mean scores of control group before and after intervention ( $p=0.63, p=0.094$ , respectively), but this difference in experimental group was significant ( $P<0.001$ ).

**Conclusion:** These findings emphasis on relationship between aerobic exercise and short-term memory, and using these types of exercise to enhance memory functions in individuals with Down syndrome are considered effective.

**Key words:** Down Syndrome, Short-Term Memory, Aerobic Exercise

---

Submitted: 2012 June 12

Revised: 2012 Sep 9

Accepted: 2012 Nov 27