

تأثیر ایروبیک بر عملکرد شناختی کودکان پیش دبستانی The Effect of aerobic on cognitive function in preschool children

Samira ahmadi *

M. A. of Motor behavior, Islamic Azad University, Qorveh Branch, Kurdistan, Iran.

s.ahmadi2520@gmail.com

Dr. Hasan Mohammadzade

Professor, Department of motor behavior, faculty of sport scienc, Urmia University, Urmia, Iran.

Dr. Fatemeh Sadat Hosaini

Associate Professor, Department of motor behavior, faculty of sport scienc, Urmia University, Urmia, Iran.

سمیرا احمدی (نویسنده مسئول)

کارشناسی ارشد رفتار حرکتی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد قروه، کردستان، ایران.

دکتر حسن محمد زاده

استاد، گروه رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران.

دکتر فاطمه سادات حسینی

دانشیار گروه رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران.

Abstract

The aim of this study was to assess the effect of aerobic on preschool children's cognitive function. The subjects were 40 preschool children who were selected through cluster random sampling method and assigned to experimental (20 subjects) and control groups (20 subjects). The experimental group participated in 12 sessions (3 sessions per weekly) aerobic trainings. Research data was collected by Goodenough IQ test (DAP) and Analysis of covariance was used for data analysis. The findings showed that the effect of kids aerobic training in cognitive function was significant ($p < 0/05$). According to the results, it's likely that kids aerobic is one of the ways that help to increase cognitive function in preschool children.

Keywords: aerobic, cognitive function, children, preschool.

چکیده

پژوهش حاضر با هدف تعیین اثربخشی ورزش ایروبیک بر عملکرد شناختی کودکان پیش دبستانی انجام گرفت. نمونه این پژوهش شامل ۴۰ کودک پیش دبستانی بود که به روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چند مرحله‌ای انتخاب شدند و به دو گروه (۲۰ نفره) آزمایش و کنترل تقسیم شدند. گروه آزمایشی به مدت ۲ ماه، ۳ جلسه ۴۰ دقیقه‌ای در هفته، در برنامه مداخله-ای ورزش ایروبیک کودکان شرکت کردند. داده‌های تحقیق از طریق آزمون هوش گودنوف جمع‌آوری و با استفاده از تحلیل کواریانس مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج نشان داد تأثیر ورزش ایروبیک کودکان بر عملکرد شناختی در کودکان پیش دبستانی معنادار بوده است ($p < 0/05$). با توجه به نتیجه به دست آمده احتمالاً ایروبیک کودکان یکی از راه‌هایی است که به افزایش عملکرد شناختی کودکان پیش دبستانی کمک می‌کند.

واژه‌های کلیدی: ایروبیک، عملکرد شناختی، کودک، پیش دبستانی.

ویرایش نهایی: شهریور ۹۹

پذیرش: اردیبهشت ۹۹

دریافت: اسفند ۹۸

نوع مقاله: پژوهشی

مقدمه

تندرستی عملکرد مغز، از اهداف برجسته زندگی انسان به شمار می‌آید و فعالیت‌های ورزشی می‌تواند در مسیر دست‌یافتن به این هدف، مؤثر واقع شود (اریکسون، کیلدنکرس و بیوتر^۱، ۲۰۱۳). تمرین و حرکت، یکی از بهترین راه‌ها برای به حداکثر رساندن قابلیت مغز است (بلایدس^۲، ۲۰۰۴). چون ابتدائی‌ترین یادگیری کودکان بر مبنای تحول حرکتی^۳ است و دانش کودک در شرایطی افزایش می‌یابد که بتواند از حرکت متابعت نماید (فریدریک، کوکوت و کروگ^۴، ۲۰۰۶). فعالیت حرکتی و تمرین، بدن و مغز را برای یادگیری مطلوب آماده می‌سازد (رتی^۵، ۲۰۰۱). امروزه تمرینات ورزشی و نقش آن بر عملکرد شناختی با تأکید بر کارکرد دستگاه اعصاب مرکزی، دریچه تازه‌ای را در

1. Erickson, Gildengers & Butters
2. Blaydes
3. Motor development
4. Fredericks & Kokot & Krog
5. Retej

The Effect of aerobic on cognitive function in preschool children

گسترش پژوهش‌های علوم رفتاری گشوده است (بروتون^۱، ۲۰۱۱). در این زمینه مداخله تمرینات بدنی بر عملکرد مغز انسان و همچنین در ارگانسیم حیوانات آزمایشگاهی مورد بررسی قرار گرفته است؛ به طوریکه شواهد علمی موجود روی رت‌های آزمایشگاه، بیانگر افزایش کارکرد شناختی به دنبال فعالیت بدنی منظم بوده است (نیکول، پاراچکوا، کاتمن^۲، ۲۰۰۷). تحقیقات نشان داده است که فعالیت بدنی می‌تواند با افزایش رشد مویرگ‌های مغزی، جریان خون، اکسیژن، تولید و رشد سلول‌های عصبی در هیپوکامپ (مرکز یادگیری و عملکردهای شناختی)، سطوح انتقال‌دهنده عصبی، توسعه اتصالات عصبی، تراکم شبکه عصبی و حجم بافت مغز، فیزیولوژی مغز را تحت تاثیر قرار دهد. این تغییرات سبب می‌شود تا عملکردهای شناختی از جمله توجه، پردازش اطلاعات و ذخیره و بازیابی اطلاعات بهبود یابد. می‌توان گفت عملکرد شناختی و به طور خاص عملکرد اجرایی، از طریق فعالیت بدنی هوازی افزایش می‌یابد (کریستفر^۳، ۲۰۱۳). پژوهش‌های انجام گرفته روی موشها نیز تغییرات آناتومیکی پس از فعالیت ورزشی اختیاری یا غنی‌سازی محیطی بر مغز را گزارش کرده‌اند (رواسی، پورنعمتی، کردی و هدایتی، ۱۳۹۲).

حرکات یا تمرینات ریتمیک ایروبیک، یکی از روشهای تمرینی مورد علاقه کودکان است. این حرکات و فعالیت‌ها، ذاتی هماهنگ دارند و اجرای صحیح آنها نیازمند اجرای منظم حرکات مختلفی با توالی‌های مشخص است. از آن جا که این حرکات اغلب با موسیقی‌های شاد و به صورت دسته‌جمعی انجام می‌گیرد، افراد انگیزه بیشتری برای شرکت در آن دارند (کهریزسنگی، صالحی و حیدری، ۱۳۹۱). شواهد پژوهشی مطرح می‌کنند که فعالیت جسمانی مبتنی بر ایروبیک، تغییرات ساختاری در مغز ایجاد می‌کند (اسمیت^۴ و همکاران، ۲۰۱۰). بازی‌های حرکتی تاثیر مثبتی بر عملکرد تحصیلی کودکان و بهبود مهارت‌های شناختی و حرکتی دارد (کوراکی^۵ و همکاران، ۲۰۱۷). همچنین در هنگام ورزش جریان خون هیپوکامپ مغز و فعالیت هیپوکامپ افزایش پیدا می‌کند (بوردت^۶ و همکاران، ۲۰۱۰) و حجم مغز به طور قابل توجهی هم در نواحی سفید و هم در ماده خاکستری بر اثر ورزش ایروبیک افزایش می‌یابد (کورسینی، کولی، لونگی، کارمی洛夫 و اسکریف^۷، ۲۰۱۳). همین مورد منتج به انتقال عصبی سریعتر بین نواحی مغز می‌شود که برای مهارت شناختی اهمیت دارند (چادوک^۸ و همکاران، ۲۰۱۴). بخصوص اندازه هیپوکامپ داخلی در اثر ورزش جسمانی افزایش پیدا می‌کند که به حافظه فضائی مرتبط است (اریکسون، کالپویوز و نیبرگ^۹، ۲۰۱۱). ایروبیک باعث تغییرات کوتاه و بلندمدت در نواحی مغزی می‌شود که برای یادگیری و حافظه بسیار مهم است و باعث افزایش جریان خون می‌شود (هارتمن، سمیت، هومن، ویسش و اسکیرلت^{۱۰}، ۲۰۱۷). همچنین بعضی مطالعات نیز عنوان کرده‌اند فعالیت‌های بدنی در رشد مهارت‌های شناختی و عملکرد توجه (جانسون^{۱۱}، ۲۰۰۲)، حتی در افراد دارای کم‌توانی ذهنی (فیلد، دیگو و سندرس^{۱۲}، ۲۰۰۱) اثر تسهیل‌کنندگی دارد. از تأثیرات دیگر فعالیت بدنی می‌توان به بهبود عملکرد تحصیلی اشاره کرد که در برخی مطالعات تحقیقی گزارش شده است (سلمان، امیری، آقاپور، ۲۰۰۹). به طور کلی فعالیت جسمانی باعث پیشرفت تحصیلی (تندون^{۱۳} و همکاران، ۲۰۱۶؛ لیس و هوپکینز^{۱۴}، ۲۰۱۳)، پیشرفت ریاضیات و خواندن (ولک^{۱۵} و همکاران، ۲۰۱۰) افزایش ضریب هوشی (فدوا و اهن^{۱۶}، ۲۰۱۱؛ و تمپروسکی، داویز، میلر، ناگلیری^{۱۷}، ۲۰۰۸) و بهبود حافظه (ژنگ، ژاو، خیا، تاو و چن^{۱۸}، ۲۰۱۶) می‌شود. تمپروسکی و همکاران (۲۰۰۸) در مطالعه‌ای یافتند که آموزش جسمانی بر نمره هوشی کلی و هوش کلامی دانش‌آموزان کم‌توان ذهنی خفیف تاثیر

-
1. Brutvan
 2. Nichol, Parachikova & Cotman
 3. Christopher
 4. Smith
 5. Kourakli
 6. Burdette
 7. Cornish, Cole, Longhi, Karmiloff-Smith & Scerif
 8. Chaddock, Erickson, Holtrop, Voss, Pontifex & Raine
 9. Eriksson, Kalpouzos & Nyberg
 10. Hartman, Smith, Houwen & Visscher
 11. Johnson
 12. Field, Diego & Sanders
 13. Tandon
 14. Lees & Hopkins
 15. Welk
 16. Fedewa & Ahn
 17. Tomporowski, Davis, Miller & Naglieri
 18. Zheng, Zhou, Xia, Tao & Chen

مثبت دارد. تعداد زیادی از تحقیقات تأثیر مثبت فعالیت‌های بدنی بر کارکردهای شناختی را نشان داده‌اند (کاسدن^۱، ۲۰۰۵). با این حال بعضی تحقیقات نیز دریافته‌اند که ورزش ایروبیک بر عملکرد شناختی چندان موثر نیست (راسبری^۲ و همکاران، ۲۰۱۱؛ و تمپروسکی، امسی کولیک، پندلتون و پسکی^۳، ۲۰۱۵).

با مروری بر ادبیات پژوهش در زمینه تأثیر ورزش بر عملکرد شناختی، مشاهده می‌شود که ایروبیک بر عملکرد شناختی تأثیرگذار بوده است، تمرینات هوازی به خودی‌خود منجر به افزایش جریان خون موضوعی در مغز می‌گردد و موجب تأثیرات مثبت بر عملکرد شناختی می‌گردد. با این حال بعضی تحقیقات وجود دارد که با این نتیجه در تناقض هستند. بیشتر تحقیقات موجود به بررسی تأثیر ورزش بر حافظه و عملکرد تحصیلی مخصوصاً در کودکان دارای ناتوانی پرداخته‌اند. با توجه به کمبود تحقیق در زمینه تأثیر ورزش بر عملکرد شناختی مخصوصاً در جامعه کودکان پیش‌دستانی سالم، در پژوهش حاضر پژوهشگران در پی پاسخگویی به این سوال هستند که آیا ایروبیک بر عملکرد شناختی کودکان پیش‌دستانی موثر است؟

روش

پژوهش حاضر از نوع نیمه‌آزمایشی و طرح آن به صورت پیش‌آزمون-پس‌آزمون و گروه کنترل است. جامعه آماری در این پژوهش کلیه کودکان پیش‌دستانی ثبت‌نام‌شده در مهدکودک‌ها و مراکز پیش‌دستانی ارومیه در سال تحصیلی ۹۱-۹۲ بود. از بین این مراکز، ۲ مهد و پیش‌دستانی به روش نمونه‌گیری خوشه‌ای انتخاب شدند. ۵۶ نفر (۳۵ پسر، ۲۱ دختر) از کودکان دو مهد که داوطلب بودند انتخاب شدند و به طور تصادفی در گروه آزمایشی و کنترل جایگزین شدند. در نهایت از این تعداد فقط آزمون‌های ۲۰ نفر گروه آزمایشی (۱۰ پسر، ۱۰ دختر) و ۲۰ نفر گروه کنترل (۱۲ پسر، ۸ دختر) تحلیل شدند و بقیه به دلیل ناکامل بودن نقاشی‌ها یا غیبت زیاد در آموزش، حذف شدند. معیار ورود به مطالعه عبارت بود از تمامی بچه‌هایی که در مقطع پیش‌دستانی مهد کودک تحصیل می‌کردند. معیار خروج از مطالعه، غیبت بیش از ۳ جلسه در جلسات آموزش و یا سفید تحویل دادن برگه نقاشی بود.

ابزار سنجش

آزمون ترسیم آدمک گودیناف^۴ (DAP): پژوهش‌هایی که درباره اعتبار و روایی یا تایید نتایج آزمون ترسیم آدمک انجام شده‌اند به یافته‌های رضایت‌بخشی دست یافته‌اند (رجبی، نجاریان، عطاری، ۱۳۷۷) تا جایی که مک‌آور بر این باور است که ترسیم آدمک می‌تواند به منزله امضای شخصی ترسیم‌کننده تلقی گردد (دادستان، ۱۹۹۴). لیلینفلد، وود و گراب^۵ (۲۰۰۰) میزان پایایی آزمون-بازآزمون را ۰/۸۱ تا ۰/۹۹ به دست آورده‌اند. در مطالعه توماس و ویلیام^۶ (۲۰۰۶) ضریب پایایی با استفاده از آلفای کرونباخ برای اندازه‌گیری هوش ۰/۹۲ گزارش شده است. در زمینه اعتبار آزمون نیز بر اساس آزمون‌های فرافکن، تحقیقات نشان داده‌اند که آزمون آدمک از حساسیت بالایی برخوردار است. ضرایب اعتبار بازآزمایی با استفاده از دستورالعمل هریس^۷ (۱۹۶۳) در حد متوسط (MDNR=۰/۷۴) بوده است (کناف و پروت^۸، ۱۹۸۵). میزان اعتبار آن برای اندازه‌گیری هوش ۰/۵۷ (گروث^۹، ۱۹۹۷) و برای مشکلات روانشناسی ۰/۵۳ (کامفاس و پلیس^{۱۰}، ۱۹۹۱) گزارش شده است. همچنین تشکری، مهریار، یوسفی، (۱۳۶۹) گزارش کرده‌اند که قابلیت اعتماد آزمون تنصیف ۰/۸۰ و از روش بازآزمایی ۰/۷۰ و رضایت‌بخش است.

ابتدا با مدیر مراکز انتخاب شده (مهد کودک‌های گلها و گلستان در شهر ارومیه) هماهنگ کرده و آزمون نقاشی اولیه از هر دو گروه گرفته شد. به این ترتیب که در ابتدا یک برگه سفید به همراه یک بسته مداد رنگی (۶ تایی) در اختیار هر یک از اعضای گروه نمونه قرار داده شد. سپس بر اساس دستورالعمل آزمون آدمک از آنها خواسته شد تصویر یک فرد را نقاشی کنند. خطاب به والدین بچه‌های گروه آزمایش نامه‌ای برای شرکت در آموزش ایروبیک برای کسب رضایت آنها فرستاده شد. آموزش ایروبیک به عنوان برنامه مداخله‌ای پس از

1. Casden
2. Rasberry
3. Tomporowski, McCullick, Pendleton & Pesce
4. Draw a person test
5. Lilienfeld & Wood & Garb
6. Thomas & Williams
7. Harris
8. Knoff & Prout
9. Groth-Marnat
10. Kamphaus & Pleiss

The Effect of aerobic on cognitive function in preschool children

کسب رضایت والدین به مدت دو ماه و هر هفته ۳ جلسه ۴۰ دقیقه‌ای به صورت گروهی بر روی گروه آزمایشی انجام شد. جلسات شامل ۵ دقیقه گرم کردن، ۱۰ دقیقه تمرین حرکات یادگرفته‌شده، ۱۰ دقیقه آموزش حرکات ایروبیک از ساده به پیچیده همراه با موزیک‌های کودکانه آموزش داده شد و با پیشرفت جلسات متناسب با اشعار و موزیک‌ها (آسیاب بچرخ، باد، چوپان، مادر بزرگ، بچه با هوش، شاپرک، ورزش و...) حرکات ترکیب و زنجیره‌های ساده و در نهایت پیشرفته‌تر به آزمودنی‌ها آموخته شد. گروه کنترل در حین تمرین گروه آزمایشی، به تمرین درس‌هایی غیرمرتبط با آگاهی بدنی مشغول بودند یا فعالیت‌هایی غیر آموزشی داشتند (تغذیه، زنگ تفریح،...). به این ترتیب احتمال یادگیری بیشتر گروه کنترل نسبت به گروه آزمایشی، در زمان مداخله تا حدودی حذف شد.

بعد از اتمام ۲ ماه مداخله یادگیری ایروبیک مجدداً آزمون تحقیق اجرا شد. و در نهایت آزمونهای پیش‌آزمون و پس‌آزمون طبق دستورالعمل نمره‌گذاری DAP، توسط ۴ دانشجوی علوم تربیتی نمره‌گذاری شد تا عینیت نمره‌گذاری درست به دست آید. و بعد از نمره‌گذاری نمرات ۳ نفر که به هم نزدیک بودند انتخاب و میانگین آن نمرات داده‌های ما را تشکیل دادند. در نهایت داده‌ها به وسیله نرم‌افزار SPSS ورژن ۱۸ و آزمون تحلیل کواریانس یکطرفه تحلیل شد.

یافته‌ها

داده‌های حاصل از تحقیق که شامل میانگین و انحراف معیار نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون عملکرد شناختی در هر دو گروه کنترل و آزمایشی است در جدول (۱) آورده شده است.

جدول ۱- توصیف داده‌های عملکرد شناختی

متغیر	گروه	پیش‌آزمون		پس‌آزمون	
		M	SD	M	SD
عملکرد شناختی	کنترل	۱۲۲٫۲۶	۱۱٫۵۳	۱۲۲	۷٫۳۹
	آزمایش	۱۱۰٫۸۵	۱۶٫۳۲	۱۲۴	۱۶٫۹۳

آزمون تحلیل کواریانس بین‌گروهی یکطرفه برای مقایسه اثربخشی آموزش ایروبیک کودکان بر افزایش امتیازات عملکرد شناختی کودکان اجرا شد. متغیر مستقل نوع مداخله بود (تمرینات ایروبیک و شرایط کنترل)، و متغیر وابسته از نمره‌های آزمون عملکرد شناختی بعد از تکمیل مداخله تشکیل می‌شد. نمره‌های کودکان قبل از اجرای مداخله در آزمون عملکرد شناختی به عنوان متغیر هم‌تغییر در این تحلیل مورد استفاده قرار گرفت. نتایج آزمون فرض همگنی شیب‌ها نشان داد، اثر متقابل در عملکرد شناختی معنی‌دار نیست ($p = 0.272$ ، $F(1, 36) = 1.246$) و از این رو می‌توان تحلیل کواریانس را ادامه داد. بعد از برآورده شدن پیش‌فرض همگنی شیب‌ها، تحلیل کواریانس اجرا شد که نتایج این تحلیل در جدول شماره ۲ ارائه شده است.

جدول ۲- نتایج تجزیه و تحلیل کواریانس جهت مقایسه نمرات در دو گروه

منع	مجموع مجزورات	درجات آزادی	میانگین مجزورات	F	sig	اندازه اثر
پیش‌آزمون	۱۸۹۶٫۸۴	۱	۱۸۹۶٫۸۴	۱۵٫۲۸	۰٫۰۰۱**	۰٫۲۹۲
گروه	۶۴۲٫۱۳	۱	۶۴۲٫۱۳	۵٫۱۷۵	۰٫۰۲۹*	۰٫۱۲۳
خطا	۴۵۹۰٫۶۹	۳۷	۱۲۴٫۰۷			
کل	۱۰۷۵۳٫۲۲	۴۰				

**در سطح $p < 0.01$ معنی‌دار است.

اطلاعات جدول فوق نشان می‌دهد بعد از تعدیل نمره‌های قبل از مداخله، تفاوت معنی‌داری بین دو گروه در نمره‌های پس از مداخله در آزمون عملکرد شناختی وجود داشت ($p = 0.028$ ، $partial \mu_2 = 0.123$ ، $F(1, 37) = 5.17$)، بنابراین فرض صفر مبنی بر عدم تأثیر

تمرینات ایروبیکی بر عملکرد شناختی کودکان پیش دبستانی رد و فرض حکم تأیید می شود ($p < 0/05$). به عبارت دیگر تمرینات ایروبیکی بطور معنی داری بر عملکرد شناختی کودکان پیش دبستانی تأثیر گذار است.

بحث و نتیجه گیری

هدف از مطالعه حاضر بررسی تاثیر ۸ هفته تمرین ایروبیکی بر عملکرد شناختی کودکان پیش دبستانی بود. نتایج تحقیق حاضر نشان داد بین گروه آزمون در پیش آزمون و پس آزمون تفاوت معنی داری وجود دارد، به عبارت دیگر مطالعه حاضر تأثیر مثبت ایروبیکی بر عملکرد شناختی در کودکان پیش دبستانی را مورد تأیید قرار می دهد. نتایج مطالعه حاضر با یافته های تمپروسکی و همکاران (۲۰۰۸)، کوراکلی و همکاران (۲۰۱۷)، ژنگ و همکاران (۲۰۱۶) و کریستفر (۲۰۱۳) همسو است.

ایروبیکی تغییرات ساختاری و کنشی در مغز ایجاد می کند که در نتیجه باعث بهبود کارکردها و عملکرد شناختی دانش آموزان می شود (اسمیت و همکاران، ۲۰۱۰). همانطور که بوردت و همکاران (۲۰۱۰) بیان کردند، از دیگر تاثیرات زیربنایی ورزشی می توان به افزایش فعالیت هیپوکامپ و اندازه هیپوکامپ داخلی، افزایش حجم نواحی سفید و خاکستری مغز، افزایش و بهبود انتقال دهنده های عصبی، افزایش جریان خون، و افزایش انعطاف پذیری سیناپسی اشاره کرد. همه این تغییرات که در نتیجه فعالیت های ورزشی حاصل می شوند باعث بهبود فعالیت شناختی در افراد با تاخیرات ذهنی و شناختی می شوند که در مطالعه حاضر نیز همین یافته ها تأیید شد. ورزش نیازمند استفاده از توجه، حافظه، پردازش منطقی، و تحرک جسمانی است (تمپروسکی و همکاران، ۲۰۰۸) و بهبود در این مهارتها و فرایندهای ذهنی باعث بهبود وضعیت شناختی در افراد می شود. شاید بتوان تاثیر تمرینات ایروبیکی بر عملکرد شناختی کودکان را به یک سری تغییرات نوروشیمیایی در مناطق مشخصی از مغز نسبت داد که سبب افزایش ترشح میانجی های عصبی همچون استیل کولین، سروتونین و نورادرنالین می شود. این میانجی های عصبی موجب ایجاد تغییرات در فعالیت الکتروفیزیولوژیکی مغز شده (رواسی و همکاران، ۱۳۹۲) و سبب می شود تا عملکردهای شناختی از جمله توجه، پردازش اطلاعات، ذخیره و بازیابی اطلاعات بهبود یابد (کریستفر، ۲۰۱۳). حرکات ریتمیک افزون بر این که ابزار موثری برای آموزش و تمرین مهارتهای حرکتی پایه فراهم می کند، می تواند بر فرایندهای شناختی، توجه، ادراک، تمرکز حواس، هماهنگی عصبی-عضلانی و رشد ارتباطات فردی تأثیر بگذارد. این نتایج را لیس و هوپکینز (۲۰۱۳) در یک مطالعه مروری مبنی بر تأثیر مثبت فعالیت جسمانی ایروبیکی بر عملکرد شناختی، روانی اجتماعی، دستاوردهای تحصیلی رفتاری و عملکرد اجتماعی کودکان تأیید کرده اند. ایروبیکی با تأثیر بر نواحی سفید و ماده خاکستری مغز و افزایش آنها موجب انتقال عصبی سریعتر و افزایش مهارت شناختی خواهد شد (کورسینی و همکاران، ۲۰۱۳)، و همانطور که هارتمن و همکاران (۲۰۱۷) نشان دادند ایروبیکی باعث تغییرات کوتاه و بلندمدت در مغز می شود که در یادگیری و حافظه بسیار مهم است.

این پژوهش با محدودیت هایی مواجه بوده است که در دقت و تعمیم دهی نتایج باید به آنها توجه داشت. از جمله محدودیت های این پژوهش می توان به عدم قابلیت تعمیم پذیری نتایج به گروه های سنی و مقاطع تحصیلی دیگر اشاره کرد. همچنین با وجود تلاش فراوان در کنترل متغیرهای مزاحم در این مطالعه شبه آزمایشی، تمامی عوامل موثر بر اعتبار درونی آزمایش تحت کنترل محققان نبود. پژوهش حاضر کاستی ها و محدودیت های روش شناسی دارد، از جمله حجم کم نمونه و عدم بهره گیری از بررسی های پیگیری. همچنین اجرای آزمون گودیناف در پیش آزمون ممکن است باعث کسب تجربه برای پس آزمون و تأثیر بر عملکرد شود. به این ترتیب و بر اساس نتایج تحقیق می توان انتظار داشت، با اضافه کردن برنامه حرکتی ریتمیک به صورت مستمر و مداوم در برنامه های پیش دبستانی ها می توان به افزایش عملکرد شناختی کودکان کمک کرد.

منابع

- تشرگی، عباس؛ مهربار، امیر هوشنگ، یوسفی، فریده. (۱۳۶۵). کاربرد آزمون نقاشی انسان گودیناف - هریس در بین گروهی از کودکان دبستانی شهر شیراز. *مجله علوم اجتماعی و انسانی دانشگاه شیراز*. (۲)، شماره ۱، ۳۷-۱۹.
- دادستان، پربخ. (۱۳۷۴). *ارزشیابی شخصیت کودکان بر اساس آزمونهای ترسیمی*. تهران. نشر رشد. ص: ۱۰۵-۱۰۴.
- رجبی، غلامرضا؛ نجاریان، بهمن؛ عطاری، یوسفعلی. (۱۳۷۷). *هنجاریابی آزمون نقاشی مقیاس زنان آدمک گودیناف - هریس بر روی کودکان ۶ تا ۱۱ ساله بوشهر*. نشریه علوم تربیتی و روانشناسی دانشگاه شهید چمران اهواز. ۳، ۲۴۷-۲۶۶.

The Effect of aerobic on cognitive function in preschool children

- رواسی، علی اصغر؛ پورنعمتی، پرینا؛ کردی، محمد رضا و هدایتی، مهدی (۱۳۹۲). تأثیر دو نوع برنامه تمرین مقاومتی و استقامتی بر سطوح BDNF و کورتیزول موشهای صحرایی نر جوان. *نشریه علوم زیستی ورزشی*، ۱۶، ۴۹-۷۸.
- سلمان، زهرا؛ شیخ، محمود؛ سیف نراقی، مریم؛ عرب عامری، الهه؛ آقاپور، سید مهدی (۱۳۸۸). تأثیر تمرین‌های ادراکی- حرکتی بر بهبود قابلیت‌های حرکتی دانش‌آموزان با اختلال هماهنگی رشدی دوره ابتدایی شهر تهران. *رشد و یادگیری حرکتی*، ۲، ۴۷-۶۳.
- قاسمی کهریزسنگی، غلام علی؛ صالحی، حمید؛ حیدری، لیلیا (۱۳۹۱). تأثیر یک برنامه حرکات ریتمیک بر توانایی‌های ادراکی - حرکتی کودکان کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر. *نشریه رشد و یادگیری حرکتی-ورزشی*، ۴، ۹۲-۷۵.
- Blaydes, J. (2004). Thinking on your feet. Murphy, TX: Action Based Learning, *Texas Elementary Principal and Supervisors Association Journal Instructional Leader*.
- Brutvan, J. J. (2011). The Effect of Exercise on Cognitive Function as Measured by Impact Protocol. *Journal of Sports Medicine and Allied Health Sciences*, 2(2), 73-79.
- Burdette, J. H., Laurienti, P. J., Espeland, M. A., Morgan, A., Telesford, Q., Vechlekar, C. D & et al. (2010). Using network science to evaluate exercise-associated brain changes in older adults. *Front Aging Neurosci*, 2, 23-29.
- Casden, D. R. (2005). The effects of Ashtanga yoga on autonomic, respiratory and cognitive functioning, psychological symptoms and somatic complaints: A controlled study. *Dissertation Abstracts International: Section B: Sciences and Engineering*, 66(2-B), 1164-1175.
- Chaddock-Heyman, L., Erickson, K. I., Holtrop, J. L., Voss, M. W., Pontifex, M. B., Raine, L. B & et al. (2014). Aerobic fitness is associated with greater white matter integrity in children. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8, 584-590.
- Christopher, A. (2013). Exploring the link between physical activity. Fitness and cognitive function. Prepared by the *Illinois Public Health Institute*. Retrieved from <https://www.isbe.net/Documents/iphie-epetf-rpt0313.pdf>.
- Cornish, K., Cole, V., Longhi, E., Karmiloff-Smith, A & Scerif, G. (2013). Mapping developmental trajectories of attention and working memory in fragile X syndrome: developmental freeze or developmental change? *Development and Psychopathology*, 25(2), 365-376.
- Erickson, K. I., Gildengers, A. G & Butters, M. A. (2013). Physical activity and brain plasticity in late adulthood. *Dialogues Clin Neurosci*, 15(1), 99-108.
- Eriksson, J., Kalpouzos, G & Nyberg, L. (2011). Rewiring the brain with repeated retrieval: a parametric fMRI study of the testing effect. *Neuroscience Letters*, 505(1), 36-4.
- Fedewa, A. L. & Ahn, S. (2011). The effects of physical activity and physical fitness on children's achievement and cognitive outcomes: a meta-analysis. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 82(3), 521-535.
- Field, T., Diego, M & Sanders, C. E. (2001). Exercise is positively related to adolescents. *Adolescents' Relationships and Academics*, 36(141), 105-115.
- Fredericks, C. r., Kokot, S. J. & Krog, S. (2006). Using a developmental movement program to enhance academic skills in grade one learners. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 28(1), 29-42.
- Groth-Marnat, G. (1997). *Handbook of psychological assessment*. 3rd ed. New York: John Wiley and sons. pp255-90.
- Hartman, E., Smith, J., Houwen, S. & Visscher, C. (2017). Skill-related physical fitness versus aerobic fitness as a predictor of executive functioning in children with intellectual disabilities or borderline intellectual functioning. *Research In Developmental Disabilities*, 64, 1-11.
- Harris, D. B. (1963). *Children as measures of intellectual maturity*. New York: Harcourt Broce & World. P367.
- Johnson, M. H. (2002). The development of visual attention: A cognitive neuroscience perspective. *Brain development and cognition: A reader*. 1(3), 134-150.
- Kamphaus, R. W. & Pleiss, K. L. (1991). Draw-a-person techniques: Tests in search of a construct. *Journal of Neuroscience, Psychology*, 29(4), 395-401.
- Knoff, H. M & Prout, H. T. (1985). The kinetic drawing system: A review and integration of the kinetic family and school drawing techniques. *School Psychology*, 22(1), 50-9.
- Kourakli, M., Altanis, I., Retalis, S., Boloudakis, M., Zbainos, D. & Antonopoulou, K. (2017). Towards the improvement of the cognitive, motoric and academic skills of students with special educational needs using Kinect learning games. *international journal of child-computer interaction*. 11, 39-28.
- Lees, C & Hopkins, J. (2013). Effect of aerobic exercise on cognition, academic achievement, and psychosocial function in children: a systematic review of randomized control trials. *Preventing Chronic Disease*. 10, 174.
- Lilienfeld, S. O., Wood, J. M & Garb, H. N. (2000). The scientific status of projective techniques. *Psychological science in the Public Interest*, 1(2), 27-66.
- Nichol, K. E., Parachikova, A. I. & Cotman, C. W. (2007). Three weeks of running wheel exposure improves cognitive performance in the aged Tg2576 mouse. *Behavioural Brain Research*, 184(2), 124-32.
- Raspberry, C. N., Lee, S. M., Robin, L., Laris, B. A., Russell, L. A., Coyle, K.K & et al. (2011). The association between schoolbased physical activity, including physical education, and academic performance: a systematic review of the literature. *Preventive Medicine*, 52(1), 10-20.
- Retey, J. A. (2001). *users Guide to the brain*. New York. Pantheon. 104-115.
- Smith, P. J., Blumenthal, J. A., Hoffman, B. M., Cooper, H., Strauman, T. A., Welsh-Bohmer, K & et al. (2010). Aerobic exercise and neurocognitive performance: a metaanalytic review of randomized controlled trials. *Psychosomatic Medicine*, 72(3), 239-252.

- Tandon, P. S., Tovar, A., Jayasuriya, A. T., Welker, E., Schober, D. J., Copeland, K & et al. (2016). The relationship between physical activity and diet and young children's cognitive development: A systematic review. *Preventive Medicine Reports*. 3, 379–390.
- Thomas, O. & Williams, J. R. (2006). The reliability of scores for the draw-a-person intellectual ability test for children, adolescents, adults. *Psychoeducational assessment*, 24(2), 137-44
- Tomporowski, P. D., Davis, C. L., Miller, P. H & Naglieri, J. A. (2008). Exercise and children's intelligence, cognition, and academic achievement. *Educational Psychology Review*. 20(2), 111–131.
- Tomporowski, P. D., McCullick, B., Pendleton, D. M & Pesce, .(2015). Exercise and children's cognition: The role of exercise characteristics and a place for metacognition. *J Sport Health Sci*. 4(1), 47–55.
- Welk, G. J., Jackson, A. W., Morrow, J. R., Haskell, W. H., Meredith, M. D & Cooper, K. H. (2010). The association of health related fitness with indicators of academic performance in Texas schools. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 81(3),16-23.
- Zheng, G., Zhou, W., Xia, R., Tao, J & Chen, L. (2016). Aerobic exercises for cognition rehabilitation following stroke: a systematic review. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*. 25(11), 2780–789.

The Effect of aerobic on cognitive function in preschool children