اثربخشی برنامه تمرینی اسپارک و نوروفیدبک بر سطح کورتیزول کودکان مبتلا به اوتیسم

بهروز گل‌محمدی[۱]، ولی‌اله کاشانی[۲]، سعیده سادات صدرالساداتی[۳]

تاریخ دریافت:۹۶/۱۰/۰۲ تاریخ پذیرش:۹۷/۰۳/۲۲

چکیده

مقدمه: اوتیسم نوعی اختلال نافذ رشدی است که کودکان مبتلا به آن از اضطراب در زندگی شخصی و اجتماعی خود رنج می‌برند. این مطالعه به منظور تعیین اثربخشی هشت هفته برنامه تمرینی اسپارک به همراه نوروفیدبک بر سطح کورتیزول کودکان اوتیستیک انجام شد.

روش: در این مطالعه نیمه تجربی ۲۴ کودک مبتلا به اوتیسم با رده سنی ۸ تا ۱۲ سال به‌صورت تصادفی در چهار گروه شش‌نفری (گروه تمرین اسپارک، گروه نوروفیدبک، گروه برنامه تمرین اسپارک+ نوروفیدبک، گروه کنترل) قرار گرفتند. آزمودنی‌ها مداخلات را به مدت هشت هفته به صورت دو جلسه ی ۴۵ دقیقه-ای در هفته دریافت کردند، اما گروه کنترل هیچ گونه فعالیتی دریافت نکرد. اندازه‌گیری کورتیزول در دو نوبت پیش‌آزمون و پس‌آزمون در شرایط یکسان از هر چهار گروه گرفته شد.

یافته‌ها: تجزیه و تحلیل داده‌ها با تحلیل کواریانس نشان داد که میانگین میزان کورتیزول در گروه تمرین اسپارک، گروه نوروفیدبک و گروه تمرین اسپارک + نوروفیدبک، نسبت به پیش آزمون کاهش معنی‌داری داشته است و بیشترین اثربخشی مربوط به گروه ترکیبی تمرین اسپارک و نوروفیدبک بود، اما در گروه کنترل تغییر مهمی مشاهده نشد.

نتیجه‌گیری: نتیجه اینکه دریافت تمرینات اسپارک و نوروفیدبک به تنهایی و بصورت موازی در کاهش سطح کورتیزول بیماران اوتیستیک مؤثر است. درمان موازی ایندو به هر حال تأثیر بارزتری دارد.

واژه‌های کلیدی: اوتیسم، کورتیزول، اسپارک، نوروفیدبک

The effectiveness of spark and neurofeedback training programs on the cortisol levels of autistic children

Golmohammadi, *B., Kashani, V.O., Sadroalsadati, S.S.

Abstract

Introduction: Autism is a kind of progressive disorder that children suffer from anxiety in their personal and social life. The aim of the current study was to determine the effectiveness of 8 weeks of Spark Traning Program along with Neurofeedback on the cortisol levels of autistic children.

Method: In a semi-experimental design, 24 autistic children aged 8 to 12 years were selected and randomly divided into 4 groups (1-Spark training 2-Neurofeedback 3-Spark training + Neurofeedback and 4- control group). Three groups undergon 45 minutes 2 days per weeks therapeutic sessions in 8 weeks interval, whereas no intervention received by control subjects and just engaged in their routine activities. Cortisol measurements were administered in pre-test and post-test under the same conditions from all four groups.

Results: Applying Analysis of Covariance on the resulting data showed that mean scores of the cortisol levels significantly decreased in the spark training group, neurofeedback group, and spark + neurofeedback training group, and the most effectiveness was the combination of Spark and neurofeedback training, whereas no important changes detected for control group.

Conclusion: It could be concluded that receiving isolated and adjunct Spark and Neurofeedback training effectively reduce cortisol level in autistic children. Adjunct training however had robust effects.

Keywords: Autism, Cortisol, Spark, Neurofeedback.

۱- نویسنده مسئول: استادیار، گروه رفتار حرکتی دانشگاه سمنان، سمنان، ایران **b_golmohammadi@semnan.ac.ir**

۲- استادیار، گروه رفتار حرکتی دانشگاه سمنان، سمنان، ایران

۳- کارشناس ارشد گروه رفتار حرکتی دانشگاه سمنان، سمنان، ایران

مقدمه

اوتیسم[1]، اختلالی عصبی- تحولی است که در گذشته به عنوان یک اختلال نافذ رشدی شناخته می‌شد(۱). اوتیسم، اختلال رشدی پیچیده‌ای است که دارای سه ویژگی تشخیصی شامل مشکل در برقراری تعاملات اجتماعی، ارتباط بیانی و بروز رفتارهای قالبی است(۲). ویژگی مشترک این اختلال، بروز در سال‌های آغازین کودکی و نیز نقص در تعاملات و روابط اجتماعی داشت که اصلی ترین نشانه نیز محسوب می‌شود(۳). شایع‌ترین مشکل روانی مبتلایان به اوتیسم، اضطراب است. اضطراب و استرس پاسخی زیستی- هورمونی به محیط روانی اجتماعی می‌باشد که خود نیز تحت تأثیر محور هیپوتالاموس-هیپوفیز قرار دارد و موجب افزایش هورمون‌های کاتکول‌آمینی نظیر اپی‌نفرین، نوراپی‌نفرین و کورتیزول می‌شود(۴). در بسیاری از پژوهش‌ها کورتیزول را به‌عنوان انعکاسی از اضطراب و استرس معرفی کرده‌اند (۵). مطالعات متعدد نشان داده‌اند که کودکان اوتیستیک از اضطراب در زندگی شخصی و اجتماعی خود رنج می‌برند و این با مشکلات جدی آموزشی همراه است و همچنین اضطراب دومین نگرانی عمده والدین کودکان اوتیستیک محسوب می‌شود. اضطراب با کاهش در فعالیت‌های اجتماعی همراه است(۶). محدودیت‌های روش‌های درمانی برای این کودکان نشان می‌دهد که پژوهشگران نیاز به جستجوی راه‌های مؤثرتر برای درمان اضطراب در افراد مبتلا به اوتیسم دارند (۷).

پژوهش‌ها حاکی از آن است که بسیاری از کودکان مبتلا به اوتیسم کمتر از بچه‌های دیگر در فعالیت‌های بدنی مشارکت می‌کنند(۸). از طرفی فعالیت بدنی مناسب می‌تواند موجب کاهش مشکلات رفتاری شود. بررسی بالینی و همه گیرشناسی نشان داده‌اند که فقدان فعالیت بدنی با علائم افسردگی و اضطراب مرتبط است. ورزش به‌عنوان بخشی از درمان وضعیت روانی را بهبود بخشیده و دارای اثر مثبت بر اضطراب و خلق‌وخوی می‌باشد(۹). باوجود سطح پایین مشارکت کودکان مبتلا به اوتیسم در فعالیت‌های بدنی، فعالیت بدنی تأثیر مفیدی بر کیفیت زندگی، افزایش حس رفاه و بهبود جنبه‌های شناختی و اختلالات رفتاری و همچنین افزایش اعتمادبه‌نفس در افراد اوتیستیک می‌گذارد(۸). فعالیت بدنی نه‌تنها اضطراب را در کودکان اوتیستیک کم می‌کند، بلکه می‌تواند به‌عنوان روش غیردارویی مفید برای کاهش اضطراب استفاده شود (۱۰). نتیجه پژوهش‌ها نشان می‌دهد که برنامه حرکتی اسپارک بر اضطراب کودکان مبتلا به اوتیسم مؤثر بوده است(۱۱, ۱۲) و با انجام تمرین، اضطراب افراد مبتلا به اوتیسم کاهش می‌یابد. آن‌ها همچنین به این نتیجه رسیده‌اند که ورزش سطوح کورتیزول را کاهش می‌دهد. برنامه تمرینی منتخب در این تحقیق برگرفته از برنامه حرکتی اسپارک است که مربوط به توسعه مهارت‌های پایه کودکان می‌باشد و شامل ورزش، بازی و خلاقیت‌های فعال برای کودکان است(۱۳). در پژوهش رضوان خواه گل‌سفیدی و هاشمی، نتایج نشان داد که پس از اجرای برنامه ورزشی اسپارک در بچه‌های مبتلا به اوتیسم، سطح اختلال وسواس، اضطراب جدایی، ترس از اجتماع، اضطراب، آسیب‌های فیزیکی ترس و ترس از مکان‌های شلوغ به‌طور قابل‌توجهی کاهش‌یافته است(۹).

پاسخ طبیعی مغز به استرس و اضطراب، کاهش امواج آلفا و افزایش بتا است. بنابراین وقتی فرد دچار استرس می‌شود در مغز با سرعت بالایی امواج بتا تولید می‌شود. ویژگی‌های امواج آلفا باعث افزایش آرامش همراه با هشیاری، کاهش اضطراب و یکپارچگی ذهن می‌شود(۱۴). مغز آرام و هشیار کارایی بالایی در پردازش داشته و فعال نامیده می‌شود. هنگامی‌که مغز سازمان‌دهی شده و توان خودتنظیمی پیدا می‌کند، نشانه‌هایی که ظاهراً منشاء و خاستگاه متمایز دارند، بهبود می‌یابند. به‌طور مثال در رفتار بهبودیافته، تمرکز و توجه افزایش یافته، خواب طبیعی گشته و خلق تثبیت می‌شود. همه این اتفاقات حاصل انعطاف‌پذیری و تغییر در مغز انسان است. این قابلیت‌های ذاتی را می‌توان ازطریق آموزش بیوفیدبک فعال نمود(۱۵). بیوفیدبک، مسیری تازه بین شخص و فعالیت‌های بدنی و ذهنی و راهی برای کسب کنترل بیشتر بر فعالیت‌های روان‌شناختی و فیزیولوژیکی در جهت دستیابی به‌سلامتی و بهزیستی به‌وجود می‌آورد؛ به‌طوری‌که فرد از فعالیت‌های بدنی و فیزیولوژیکی خویش آگاهی بیشتری به دست آورده و می‌تواند این فعالیت‌ها را کنترل و تنظیم کند(۱۶). نوروفیدبک، شکلی از بیوفیدبک است که فرد بازخوردی از فعالیت های عصبی زیر سطح هشیاری را دریافت می‌کند.

1- autism

عموماً انسان به‌دلیل عدم آگاهی از الگوهای امواج مغزی خویش قادر به شناخت و تغییر آن‌ها نمی‌باشد، اما با مشاهده نمایش این امواج پس از مدتی فرد توانایی تغییر و تأثیر بر آن‌ها را کسب می‌کند، به این فرایند «خودتنظیمی[1]» نیز گفته می‌شود و درنهایت فرد قادر خواهد بود تا پاسخ‌های فیزیولوژیک نادرست را در فعالیت‌های روزانه درک کرده و پاسخ‌های صحیح‌تری را جایگزین آن‌ها سازد(۱۴).

همچنین آموزش نوروفیدبک در درمان اختلالات مختلف در بزرگسالان و کودکان مفید می‌باشد، نوروفیدبک اثرات مثبتی را بر روی کمبود توجه بزرگسالان مبتلا به اختلال بیش فعالی(۱۷)، آسیب‌های مغزی(۱۸)، بیماری صرع (۱۹)، افسردگی(۲۰)، میگرن(۲۱)، اعتیاد(۲۲)، اختلالات اضطرابی(۲۳) و عملکرد شناختی(۲۴)، دارد. درمان اختلالات اضطرابی به واسطه نوروفیدبک، توسط مور انجام گرفت(۲۳). او موفق به شناسایی هشت مطالعه اختلال اضطرابی شد، سه مطالعه مربوط به اختلال اضطراب مرضی، دو مطالعه وسواس و یک گزارش از استفاده نوروفیدبک برای استرس پس از سانحه ارائه شد (۲۵). علاوه بر این، بهبود در اعتمادبه‌نفس، همدلی و انعطاف‌پذیری و همچنین کاهش اضطراب، بداخلاقی و تغییر خلق‌وخو پس از اجرای نوروفیدبک در بچه‌های مبتلا به اوتیسم گزارش شد(۲۶).

درطی پژوهش‌های ۱۵ ساله (۲۰۰۸-۱۹۹۳) روی ۱۵۰ نفر از کسانی که از آسپرگر[2] رنج می‌بردند و ۹ نفر از افرادی که دارای اختلال طیف اوتیسم بودند مشاهده گردید که نوروفیدبک با ۴۰ الی ۶۰ جلسه، نتایج مثبتی در کاهش علائم افرادی که از آسپرگر رنج می‌برند و افراد مبتلا به بیش فعالی به‌وجود آورده است و همچنین باعث کاهش مشکلات توجه، اضطراب و عملکرد اجتماعی شده است (۲۷).

در پژوهشی محققان نشان دادند که آموزش نوروفیدبک روی ۳۱ نفر از دانش آموزان نارساخوان[3] به مدت ۷ تا ۱۰ هفته و ۲۰ جلسه درمانی ۳۰ دقیقه‌ای موجب بهبود مشکلات توجه، و اصلاح امواج مغزی دانش آموزان مبتلا به نارساخوانی شد (۲۸). از آنجا که شیوع اختلال اوتیسم رو به افزایش می‌باشد به همین دلیل نیز درمان‌های گوناگونی برای این اختلال مطرح شده است، از جمله این درمان‌ها، درمان‌های مکمل بوده است که می‌توان به برنامه حرکتی اسپارک و استفاده از نوروفیدبک اشاره کرد. بررسی نتایج تحقیقات پیشین نشان می‌دهد که تاکنون تحقیقی که تأثیر برنامه حرکتی اسپارک و نوروفیدبک را بر مشکلات اصلی کودکان اوتیستیک شامل اضطراب و استرس به صورت هم زمان در داخل و در خارج کشور بررسی کرده باشد، انجام نگرفته است و صرفاً در پژوهش‌های اندکی اثر برنامه حرکتی اسپارک و نوروفیدبک به طور جداگانه مورد مطالعه قرار گرفته است، بنابراین توجه به محدود بودن تحقیقات در این زمینه و با نظر به استرس و اضطراب کودکان مبتلا به اوتیستیک و ارتباط آن با سطح کورتیزول و تغییر این سطح با پروتکل تمرینی منتخب و آموزش نوروفیدبک، پژوهشگران به‌دنبال یک راهکار مناسب برای تجویز فعالیت بدنی و آموزش نوروفیدبک برای کاهش استرس کودکان اوتیستیک و پاسخ به این سؤال بودند که آیا برنامه حرکتی اسپارک و آموزش نوروفیدبک باعث کاهش سطح کورتیزول می‌شود؟ لذا در این تحقیق سعی برآن است که اثربخشی یک دوره برنامه منتخب حرکتی و آموزش نوروفیدبک بر سطح کورتیزول بررسی شود.[1]

روش

طرح پژوهش: این تحقیق به‌صورت نیمه تجربی انجام شد. طرح تحقیق از نوع پیش‌آزمون پس‌آزمون با گروه کنترل بود.

آزمودنی‌ها: تعداد ۲۴ نفر از کودکان مبتلاء به اوتیسم با دامنهٔ سنی ۸ تا ۱۲ سال در این پژوهش شرکت کردند. این افراد با فراخوان از مدرسه اوتیسم گرگان در بازهٔ زمانی زمستان ۹۵ انتخاب شدند. از همهٔ والدین این افراد رضایت‌نامه گرفته شد. افراد به‌طور تصادفی در چهار گروه (گروه اول: برنامه حرکتی اسپارک، گروه دوم: آموزش نوروفیدبک، گروه سوم: برنامه حرکتی اسپارک + آموزش نوروفیدبک، گروه چهارم: کنترل) تقسیم شدند.

معیارهای ورود به مطالعه، داشتن اضطراب، رفتار پایدار و سلامت بدن در طول ۳ ماه گذشته بود. کودکانی که تاکنون دارای اختلال روانی و وضعیت پزشکی مانند فیبروز

1- self-regulation
2- asperger
3- dyslexia

کیستیک، دیابت، بیماری قلبی و آسم نبودند و همچنین کودکان با اختلال سیستم عصبی مانند: فنیل کتنوریا، فلج مغزی، توبروس اسکلروز و اختلال تشنج ناپایدار، از مطالعه کنار گذاشته شدند. همچنین آزمودنی‌ها نباید ۳ ماه قبل از پژوهش، تمرین منظمی را انجام می‌دادند.

ابزار

۱- برای تمرین نوروفیدبک از دستگاه نوروفیدبک استفاده شد. نوروفیدبک روش غیرتهاجمی است که طی آن حسگرهایی (الکترود) بر روی پوست سر قرار می‌گیرد)۲۹(و از طریق آن، ریتم‌ها و فرکانس‌های نابهنجار (براساس تشخیص‌های موج نگار کمی مغزی) به ریتم‌ها و فرکانس‌های بهنجار (یا نسبتاً بهنجار) و به‌دنبال آن فرآیندهای روان‌شناختی نابهنجار به فرایندهای روان‌شناختی بهنجار تغییر می‌کنند)۳۰(. طرز کار این دستگاه با توجه به پروتکل درمانی براساس نظام بین‌المللی۲۰-۱۰ به این ترتیب است که یک الکترود به فرق سر و یک جفت الکترود هم روی لاله‌های گوش قرار داده می‌شود. سپس براساس وضعیت امواج مغزی فرد، یک پسخوراند دیداری و یا شنیداری (معمولاً در قالب یک بازی، تصویر و یا صوت کامپیوتری) به فرد ارایه می‌شود. فرد طی مراحل بالاتر این توانایی را پیدا می‌کند که بتواند امواج مغزی خود را کنترل و تنظیم کند. تداوم این فرایند باعث بروز تغییراتی در وضعیت بهبود امواج مغزی می‌شود)۳۱(. توسعه نوروفیدبک بر مبنای کار یک فیزیکدان آلمانی به نام هانس برگر می‌باشد. او در مقالات منتشر شده در سال ۱۹۲۹، ماهیت امواج الکتریکی را به شیوه‌ای نظام‌مند بیان کرد و از اصطلاح الکترونسفالوگرافی(EEG) استفاده کرد)۳۲(. این وسیله جهت سنجش خط پایه امواج مغزی و اجرای جلسات درمانی به‌کار گرفته شد. جهت اندازه‌گیری کورتیزول بزاقی، مقداری نمونه بزاق کودک مبتلاء به اوتیسم درون تیوب‌های پلاستیکی ریخته شد و پس از ۵ دقیقه سانتریفیوژ با ۳۰۰۰ دور در دقیقه، در ۲۰- درجه سانتی‌گراد سرد شد و سپس دوباره به مدت ۵ دقیقه با ۳۰۰۰ دور سانتریفیوژ شد. تیوب‌های حاوی نمونه بزاق با استفاده از دستگاه الایزاریدر به روش الایزا با کیت‌های مخصوص اندازه‌گیری مورد سنجش قرار گرفت. برای اندازه‌گیری کیت مخصوص کورتیزول بزاقی از شرکت DIAMETRA آلمان به شماره DCM.20-10 و Sensitivity: 0/12 و A.M: 3-10 ng/ml ، P.M: 0/6-2/5 و Package Size: 96 T Per Box استفاده شد.

۲- برنامه تمرینی منتخب در این تحقیق برگرفته از برنامه حرکتی اسپارک است که مربوط به توسعه مهارت‌های پایه کودکان می‌باشد و شامل ورزش، بازی و خلاقیت‌های فعال برای کودکان است. این برنامه حرکتی شامل ۴۵ دقیقه در هر جلسه می‌باشد که به چهار بخش تقسیم می‌شود: ۱۵ دقیقه اول برنامه شامل گرم کردن،۱۰ دقیقه بازی شامل مهارت‌های جابجایی، ۱۰ دقیقه مهارت‌های دست‌کاری و در پایان ۱۰ دقیقه سرد کردن است)۳۳(.

برای بررسی پیش فرض توزیع نرمال نمرات از آزمون شاپیروویلک استفاده گردید. همچنین برای تحلیل داده‌ها از تحلیل کوواریانس تک متغیره استفاده شد. محاسبه داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS-20 تحلیل شد.

یافته ها

در جدول ۱ یافته‌های توصیفی مربوط به سطح کورتیزول در دو مرحله پیش آزمون و پس آزمون به تفکیک گروه‌ها ارایه شده‌است.

جدول۱) میانگین و انحراف استاندارد امتیازسطح کورتیزول گروه ها در مرحله پیش آزمون و پس آزمون

	گروه	میانگین	انحراف معیار	تعداد
کورتیزول پیش آزمون	نوروفیدبک	۷/۱۹۶	۰/۵۳۸	۶
	اسپارک	۶/۷۷۱	۰/۶۲۲	۶
	نوروفیدبک+اسپارک	۷/۱۵۶	۰/۶۰۲	۶
	کنترل	۶/۴۸۰	۰/۷۴۵	۶
کورتیزول پس آزمون	نوروفیدبک	۵/۳۷۰	۰/۸۸۲	۶
	اسپارک	۶/۴۶۰	۰/۵۲۵	۶
	نوروفیدبک+اسپارک	۵/۰۳۳	۰/۸۷۹	۶
	کنترل	۶/۵۹۵	۰/۹۱۹	۶

چنانچه در جدول ۱ مشاهده می‌شود میانگین سطح کورتیزول در مرحله پیش‌آزمون در گروه‌های نوروفیدبک، اسپارک و ترکیب نوروفیدبک و اسپارک به ترتیب برابر با ۷/۱۹۶، ۶/۷۷۱، ۷/۱۵۶ می‌باشد. همچنین در مرحله پس-آزمون به ترتیب میانگین‌ها برابر با ۵/۳۷۰، ۶/۴۶۰، ۵/۰۳۳ می‌باشد. بررسی گروه کنترل سطح کورتیزول برای پیش-آزمون برابر با ۶/۴۸۰ بود و در مرحله پس‌آزمون برابر با

۶/۵۹۵ به دست آمده است. برای انجام تحلیل کوواریانس ابتدا لازم است پیش فرض همگنی واریانس گروه‌ها مورد آزمون قرار گیرد.

با توجه به جدول ۳ سطح معناداری آزمون، کمتر از ۰/۰۵ می‌باشد؛ لذا بین میانگین هورمون استرس در گروه‌های پژوهش، تفاوت معناداری مشاهده می‌شود.

چنانچه در جدول ۴ مشاهده می‌شود هر سه روش نوروفیدبک، تمرین اسپارک و ترکیب نوروفیدبک و تمرین اسپارک بر کاهش سطح کورتیزول در مقایسه با گروه کنترل تأثیر معناداری دارند. در این بین به لحاظ مقایسه اثربخشی به ترتیب براساس تفاوت میانگین‌ها ترکیب نوروفیدبک و اسپارک بیشترین اثربخشی را داشته است. به ترتیب نوروفیدبک به تنهایی و تمرین اسپارک به تنهایی در رده‌های بعدی قرار دارند.

جدول۲) آزمون لون برای همگنی واریانس گروه ها

F	درجه آزادی ۱	درجه آزادی ۲	سطح معناداری
۰/۲۸۱	۱	۱۰	۰/۶۸۶

جدول ۳) تحلیل کواریانس تک متغیر نمره‌های پس آزمون هورمون استرس با اسپارک و نوروفیدبک

منبع	مجموع مجذورات	Df	میانگین مجذورات	F	Sig.	مجذور اتا
گروه	۳۹/۰۵۷	۳	۱۳/۰۱۹	۷۹/۷۸۲	۰/۰۰۱	۰/۸۹۹

جدول ۴) نتایج مقایسه زوجی گروه‌ها

گروه	در مقایسه با گروه	تفاوت میانگین	سطح معناداری
نوروفیدبک	اسپارک	۱/۰۹	۰/۰۰۲
	نوروفیدبک+اسپارک	۰/۳۳۷	۰/۴۸۶
	کنترل	۱/۲۲۵	۰/۰۰۱
اسپارک	نوروفیدبک+اسپارک	۱/۴۲۷	۰/۰۰۲
	کنترل	۰/۱۳۵	۰/۵۷۲
نوروفیدبک+اسپارک	کنترل	۱/۵۶۲	۰/۰۰۱

بحث

پژوهش حاضر با هدف مقایسه اثربخشی برنامه حرکتی اسپارک و نوروفیدبک به تنهایی و به صورت ترکیبی بر سطح کورتیزول کودکان اوتیستیک اجرا شد. به‌این منظور میزان سطح کورتیزول در چهار گروه تجربی و کنترل در دو مرحله پیش آزمون و پس آزمون مورد بررسی و مقایسه قرار گرفت. نتایج تحلیل کواریانس تک متغیره نشان داد که برنامه حرکتی اسپارک و نوروفیدبک به تنهایی و به صورت ترکیبی بر سطح هورمون استرس کودکان اوتیستیک تأثیر معناداری دارد. به‌طوری که گروه دریافت همزمان برنامه حرکتی اسپارک و نوروفیدبک، کاهش بیشتری را در میزان سطح کورتیزول در پس آزمون دارا بودند. استرول نشان داد که فقدان فعالیت بدنی با علائم افسردگی و اضطراب مرتبط است و فعالیت بدنی دارای اثر مثبت بر اضطراب می‌باشد.

تأثیرات ضد استرس ورزش را براساس سازوکارهای مختلفی می‌توان تبیین کرد که از آن جمله می‌توان به سازوکارهای زیستی- فیزیولوژیک و روانی ورزش اشاره کرد (۸). از جنبه زیستی، ورزش از طریق فراهم‌سازی امکان دستیابی فرد به آمادگی جسمانی، تأثیر بر سطح انتقال دهنده‌های عصبی دخیل در استرس و کاهش تنش عضلانی به دنبال انجام فعالیت‌های ورزشی می‌تواند تأثیرات ضد اضطرابی داشته باشد (۳۴). مطالعه رضوان خواه گل‌سفیدی و هاشمی، نشان داد فعالیت بدنی اضطراب را در کودکان اوتیستیک کم می‌کند (۹). همچنین پژوهش هیلر و همکاران نشان داد که فعالیت بدنی، اضطراب افراد اوتیستیک را کاهش داده و همچنین سطوح کورتیزول را کاهش می‌دهد. از بعد روانی، ورزش با افزایش سطح فعالیت و به‌دنبال آن افزایش تقویت‌های مثبت مشروط به پاسخ، فراهم ساختن موقعیتی که سبب منحرف شدن توجه فرد از برگه‌های تهدیدآور و استرس‌زا می‌شود و فراهم ساختن زمینه‌ای برای افزایش اعتماد به نفس و احساس خودتوانمندی می‌تواند سبب کاهش استرس شود. با توجه به یافته‌های آماری، آموزش

نوروفیدبک بر سطح هورمون استرس کودکان اوتیستیک تأثیر معناداری دارد (۱۳). در مطالعات بالینی، یکی از مؤثرترین انواع درمان برای کودکان مبتلا به اوتیسم نوروفیدبک گزارش شده است (۳۵, ۳۶). به خوبی مشخص شده است که بیش از ۵۰٪ از افراد مبتلا به اوتیسم دارای ناهنجاری های الکتروفیزیولوژیک قابل توجهی در الکترونسفالوگرافی هستند (۳۷-۳۹). بررسی کوان و مارکهام یکی از اولین مطالعات موردی از انجام نوروفیدبک و اوتیسم است. تجزیه و تحلیل الکترونسفالوگرافی کمّی در کودکان ۸ ساله دارای عملکرد بالا نشان از سطح غیرطبیعی آلفا و تتا فعال در مناطق cz مغز است و با کمتر از ۲۰ هفته آموزش نوروفیدبک، می‌توان بهبود توجه مستمر و کاهش رفتارهای مبتلا به اوتیسم و بهبود اجتماعی را در کودکان باعث شد (۴۰). جاروسایویسز گزارشی مبنی‌بر ۲۶٪ از بهبود در نتیجه مداخله تمرینات حرکتی و نوروفیدبک شامل جامعه‌پذیری (۳۳٪)، گفتار، زبان، ارتباطات (۲۹٪)، بهداشت (۲۶٪)، حسی، آگاهی شناختی (۱۷٪) با بهبود ۳٪ در گروه کنترل در ۱۲ کودک مبتلا به اوتیسم ارایه داده است (۵). بنابراین آموزش نوروفیدبک درواقع تقویت مکانیزم‌های زیربنایی خودتنظیمی برای کارکرد مؤثر است. این سیستم آموزشی با بازخورد دادن به مغز درمورد این که فرد در چند ثانیه گذشته چه کارهایی انجام داده است و ریتم‌های بیوالکتریکی طبیعی مغز در چه وضعیتی بودند، مغز را برای اصلاح، تعدیل و حفظ فعالیت مناسب تشویق می‌کند. در نتیجه از مغز خواسته می‌شود تا امواج مغزی متفاوت را با تولید بیشتر برخی از امواج و تولید کمتر برخی دیگر از امواج دستکاری نماید (۱۵). اسکولنیک در مطالعه خود کاهش اضطراب، بداخلاقی و تغییر خلق‌وخو پس از اجرای نوروفیدبک در بچه‌های مبتلا به اوتیسم را گزارش نمود (۲۵). همچنین نتایج بررسی تامسون نشان داد نوروفیدبک نتایج مثبتی در کاهش مشکلات توجه، اضطراب و عملکرد اجتماعی در افرادی که دارای اختلال طیف اوتیسم بودند، دارد (۲۶).

مکانیسم زیربنایی این تغییر را شاید بتوان براساس نظریه شرطی سازی عامل تبیین کرد، به‌طوری که اگر تغییر محرک (دامنه امواج مغزی) بر مبنای قرارداد از پیش تعیین شده با پیامد مطلوب (حرکت تصاویر ویدیویی و با تولید صدا) همراه گردد و تقویت شود منجر به یادگیری خواهد شد و این یادگیری زمانی مؤثرتر خواهد بود که از محرک‌های ساده‌تر (مانند آموزش نوروفیدبک) که منجر به دریافت تقویت می‌شود استفاده کرد. در نتیجه روش آموزش نوروفیدبک می‌تواند کودکان مبتلا به اوتیسم را در تنظیم فعالیت امواج مغزی یاری دهد و از این طریق استرس آنها را کاهش دهد که این امر در نهایت سطح هورمون کورتیزول را کاهش می‌دهد.

نتایج پژوهش حاضر نشان می دهد برنامه حرکتی اسپارک و نوروفیدبک به‌صورت همزمان بر کاهش سطح کورتیزول کودکان اوتیستیک تأثیر قابل ملاحظه‌ای دارد که می توان از آن به عنوان درمانی برای اختلالات اضطرابی این کودکان بهره برد و همچنین محققان حوزه کودکان می توانند تأثیر برنامه حرکتی اسپارک و نوروفیدبک به‌صورت همزمان را بر سایر اختلالات کودکان مورد نقد و بررسی قرار دهند. به‌منظور بررسی تأثیر کوتاه مدت این برنامه توصیه می‌شود پروتکل تمرینی چهار هفته‌ای و یا کمتر نیز انجام گیرد. از محدودیت‌های تحقیق حاضر با توجه به اینکه در آموزش نوروفیدبک عامل فردیت بسیار مؤثر است، لذا هیچ شیوه تضمین شده‌ای برای ترسیم روند پیشرفت درمان وجود ندارد. بعضی از آزمودنی‌ها پس از چند جلسه، بلافاصله پیشرفت را نشان می دهند، در حالی‌که ممکن است دیگران به جلسات بسیار زیادی نیاز داشته باشند.

منابع

1- Center for Disease Control and Prevention. Facts about ASDs, http://www.CDC.gov/ncbddd/autism/facts.html. 2012.

2- Association AP. Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5®): American Psychiatric Pub. 2013.

3- Rafei T. Autism: Assesment and Treatment. Publishing S, editor: Dandge. 2006.

4- Jarusiewicz B. Efficacy of neurofeedback for children in the autistic spectrum: A pilot study. Journal of Neurotherapy. 2002; 6(4): 39-49.

5- Selles RR, Storch EA. Translation of anxiety treatment to youth with autism spectrum disorders. Journal of Child and Family Studies. 2013; 22(3): 405-13.

6- Chalfant AM, Rapee R, Carroll L. Treating anxiety disorders in children with high functioning autism spectrum disorders: A controlled trial.

Journal of autism and developmental disorders. 2007; 37(10): 1842-57.
7- Carraro A, Gobbi E. Effects of an exercise programme on anxiety in adults with intellectual disabilities. Research in developmental disabilities. 2012; 33(4): 1221-6.
8- Ströhle A. Physical activity, exercise, depression and anxiety disorders. Journal of neural transmission. 2009; 116(6): 777.
9- Rezvankhah Golsefidi N, Emami Hashemi SA. Effect of selected spark motor program on anxiety of children with Asperger. Physical Treatments-Specific Physical Therapy Journal. 2015; 5(2): 83-8.
10- Petruzzello SJ, Landers DM, Hatfield BD, Kubitz KA, Salazar W. A meta-analysis on the anxiety-reducing effects of acute and chronic exercise. Sports medicine. 1991; 11(3): 143-82.
11- Carmeli E, Zinger-Vaknin T, Morad M, Merrick J. Can physical training have an effect on well-being in adults with mild intellectual disability? Mechanisms of ageing and development. 2005; 126(2): 299-304.
12- Hillier A, Murphy D, Ferrara C. A pilot study: short-term reduction in salivary cortisol following low level physical exercise and relaxation among adolescents and young adults on the Autism spectrum. Stress and Health. 2011; 27(5): 395-402.
13- Farokhi A, Hashemian, P., Mirifar, A., Keyhani, M., & Keykhavani, S. . The effect of neurofidback training on athlets with trait competition anxiety. Eilam University Medical Science. 2012; 21(2): 21-7.
14- Steinberg M, Othmer S. The 20 hour solution: Training minds to concentrate and self-regulate naturally without medication. USA: Robert Reed. 2004; 13: 48-92.
15- AR. B. Biofeedback (General Concepts, Principles, Methods and Application(Yazd: Yazd University. 2010; 15-70.
16- Kropotov JD, Grin-Yatsenko VA, Ponomarev VA, Chutko LS, Yakovenko EA, Nikishena IS. ERPs correlates of EEG relative beta training in ADHD children. International journal of psychophysiology. 2005; 55(1): 23-34.
17- Thornton K. Improvement/rehabilitation of memory functioning with neurotherapy/QEEG biofeedback. The Journal of head trauma rehabilitation. 2000; 15(6): 1285-96.
18- Sterman MB. Basic concepts and clinical findings in the treatment of seizure disorders with EEG operant conditioning. Clinical electroencephalography. 2000; 31(1): 45-55.
19- Hammond DC. QEEG-guided neurofeedback in the treatment of obsessive compulsive disorder. Journal of Neurotherapy. 2003; 7(2): 25-52.
20- Kropp P, Siniatchkin M, Gerber W-D. On the pathophysiology of migraine—links for “empirically based treatment” with neurofeedback. Applied psychophysiology and biofeedback. 2002; 27(3): 203-13.
21- Trudeau DL .Applicability of brain wave biofeedback to substance use disorder in adolescents. Child and Adolescent Psychiatric Clinics. 2005; 14(1): 125-36.
22- Moore NC. A review of EEG biofeedback treatment of anxiety disorders. Clinical electroencephalography. 2000 ;31(1) :1-6.
23- Vernon D, Egner T, Cooper N, Compton T, Neilands C, Sheri A, et al. The effect of training distinct neurofeedback protocols on aspects of cognitive performance. International journal of psychophysiology. 2003; 47(1): 75-85.
24- Garrett B, Silver M. The use of EMG and alpha biofeedback to relieve test anxiety in college students. Biofeedback, behavior therapy, and hypnosis Chicago7 Nelson-Hall. 1976.
25- Scolnick B. Effects of electroencephalogram biofeedback with Asperger's syndrome. International Journal of Rehabilitation Research. 2005; 28(2): 159-63.
26- Thompson L, Thompson M, Reid A. Neurofeedback outcomes in clients with Asperger’s syndrome. Applied psychophysiology and biofeedback. 2010; 35(1): 63.
27- Narimani M, Rajabi, S., Abolghasemi ,A., Alinazari, M., & Zahed, A. . Evaluation of the effect of neurofeedback on the correction of cerebral wave amplitude and attention of students with dyslexia. Clinical Psychology Researchs. 2012; 1(2): 4-20.
28- Kaiser DA, Othmer S. Effect of neurofeedback on variables of attention in a large multi-center trial. Journal of Neurotherapy. 2000; 4(1): 5-15.
29- Gunkelman JD, Johnstone J. Neurofeedback and the brain. Journal of Adult Development. 2005; 12(2-3): 93-8.
30- Norris SL, Currieri M. Performance enhancement training through neurofeedback. Introduction to quantitative EEG and neurofeedback: Elsevier; 1999; 223-40.
31- Schwartz MS, Andrasik F. Biofeedback: A practitioner's guide: Guilford Publications. 2017.
32- Masterpasqua F, Healey KN. Neurofeedback in Psychological Practice. Professional Psychology: Research and Practice. 2003; 34(6): 652.
33- Pour Ranjbar M, & Nematollahzadeh, K. The Effect of Aerobic Exercise and Anaerobic Exercise on Anxiety. Journal of Kerman University of Medical Sciense. 2005; 13(1) :51-6.
34- Lovaas OI. Behavioral treatment and normal educational and intellectual functioning in young autistic children. Journal of consulting and clinical psychology. 1987; 55(1): 3.
35- Smith T, Eikeseth S, Sallows GO, Graupner TD. Efficacy of applied behavior analysis in autism. The Journal of pediatrics. 2009; 155(1): 151-2.
36- Gomot M, Wicker B. A challenging, unpredictable world for people with autism spectrum disorder. International Journal of Psychophysiology. 2012; 83(2): 240-7.
37- Kawakubo Y, Kasai K, Okazaki S, Hosokawa-Kakurai M, Watanabe K-i, Kuwabara H, et al.