

بررسی میزان اثربخشی نروفیدبک بر موفقیت تحصیلی کودکان ۱۰-۸ ساله مبتلا به ADHD - مطالعه مورد پژوهی کمی

آزاده قربانی^۱، فرانک علی آبادی^۲، محمدعلی نظری^۳، ملاحظ اکبرفهمی^۴

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد کاردرمانی، دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی ایران.

۲- عضو هیئت علمی دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی ایران.

۳- استادیار دانشکده روانشناسی دانشگاه علوم پزشکی تبریز.

۴- استادیار، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی ایران.

چکیده

زمینه و هدف: کمبود توجه/ بیش فعالی و تکانشگری از اختلالات شایع در کودکان است. این اختلال موجب ضعف تحصیلی می شود. هدف این مطالعه بررسی میزان اثربخشی نروفیدبک بر موفقیت تحصیلی کودکان ۱۰-۸ ساله مبتلا به این اختلال است.

روش بررسی: مطالعه بصورت مورد پژوهی کمی، روی دو پسر ۸ و ۱۰ ساله مبتلا به Attention Deficit Hyperactivity Disorder: ADHD با بهره هوشی بین ۹۰-۱۰۰ انجام شد. علاوه بر دارودرمانی، هر یک از آنها طی هشت هفته، ۲۴ جلسه درمان نروفیدبک با استفاده از دو پروتکل تتا/ بتا و افزایش Sensori Motor Rhythm: SMR کاهش تتا دریافت کردند. طی هر سه جلسه به توالی یکی از آزمون‌های ریاضی یا املاء از آنها گرفته شد. علاوه در انتها از نمرات کلاسی و آخر ترم آنها نیز برای بررسی اثر بخشی درمان استفاده شد.

یافته‌ها: درمان با نروفیدبک در بهبود نمرات دروس املاء و ریاضی این کودکان چه در ارزیابی‌های حین درمان و چه در آزمون‌های مدرسه موثر بود. افزایش نمرات ترم دوم نسبت به نمرات ترم اول که سه ماه پس از اتمام درمان انجام شد، پایداری اثر درمان را نشان داد.

نتیجه گیری: نروفیدبک روش مکمل موثری در افزایش موفقیت تحصیلی این کودکان بود.

کلید واژه‌ها: اختلال کمبود توجه/ بیش فعالی و تکانشگری، نروفیدبک، موفقیت تحصیلی.

(ارسال مقاله ۱۳۹۲/۶/۱۹، پذیرش مقاله ۱۳۹۲/۱۲/۱۱)

نویسنده مسئول: تهران، خیابان میرداماد، خیابان شاه نظری، دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی ایران.

Email: f-aliabadi@tums.ac.ir

مقدمه

شایع‌ترین درمان مورد استفاده دارو درمانی است. اثرات داروهای محرک در چندین مطالعه با گروه کنترل مناسب و نمونه بزرگ در بازه‌های طولانی مورد بررسی و تایید بوده است (۵،۴). دارو با اثر تعدیلی بر کمبود دوپامین سیستم عصبی (۷،۶) عملکرد فرد را تعدیل کرده و اثر آن تا ۴-۵ ساعت پایدار است. اما تحقیقات زیادی نشان داده‌اند که دارو به تنهایی نمی‌تواند موجب بهبود عملکرد افراد در حیطه‌هایی مانند شناخت، تحصیلات و مهارت-های اجتماعی شود (۸،۴). رفتار درمانی و مشاوره با والدین نیز از روش‌های درمانی است که بر علائم عملکردی اثر بیشتری دارد ولی بدلیل طولانی بودن فرایند تعمیم آموزش‌ها در شرایط متفاوت، بازگشت رفتارهای نامطلوب پس از اتمام دوره درمان نتایج خوبی را دربر نداشته است (۹). نروفیدبک روش درمان دیگری برای درمان این کودکان است. یافته‌های پاتولوژیک در الکتروانسفالوگرافی کودکان ADHD نشان دهنده تفاوت در امواج مغزی در بخشی از مغز آنها نسبت به گروه هم سن است (۱۰، ۱۱، ۱۲). این افراد در زمان هوشیاری نسبت به جمعیت عادی

موانع زیادی می‌تواند کسب تحصیلات مناسب را با مشکل مواجه کند. برخی بیماری‌ها و اختلالات مانند اختلال کمبود توجه/ بیش فعالی و تکانشگری (Attention Deficit Hyperactivity Disorder: ADHD) را می‌توان از جمله این موانع دانست (۱). اختلال ADHD از رایج‌ترین اختلالات کودکان است که جهت درمان آن به کلینیک‌های درمانی مراجعه می‌شود (۲). براساس تعریف نسخه دهم سیستم طبقه‌بندی بیماری‌ها (International Classification of Disease, 10th Revision: ICD-10) این اختلال به معنای وجود الگوی پایدار کم توجهی، بیش فعالی و تکانشگری می‌باشد که شدیدتر از حد انتظار سن و سطح رشدی کودک بوده و علائم بالینی باید قبل از ۷ سالگی و حداقل در دو حیطه (خانه، مدرسه) وجود داشته باشد و عملکرد مناسب اجتماعی/تحصیلی و یا غیر درسی کودک را حداقل برای شش ماه مداوم مختل کند (۳). شیوع بالا و اثرات ADHD بر عملکرد فرد موجب شده تا تلاش‌های فراوان برای یافتن درمان مناسب انجام شود. در حال حاضر

این مطالعه با هدف تعیین میزان اثربخشی نروفیدبک موفقیت تحصیلی کودکان به صورت مطالعه مورد پژوهی کمی انجام شد.

روش بررسی

این مطالعه بصورت مورد پژوهی کمی، روی دو پسر ۸ ساله (کودک اول) و ۱۰ ساله (کودک دوم) انجام شد (جدول ۱). این کودکان توسط روانپزشک ADHD نوع مختلط تشخیص داده شده بودند و از دارودرمانی (ریتالین) استفاده می کردند. طی آزمون وکسلر که توسط یک روانشناس بعمل آمد بهره هوشی آنها بین ۹۰-۱۰۰ تعیین شد. طی مدت مطالعه مقدار داروی مصرفی ثابت بوده و کودکان از درمان مکمل دیگری استفاده نمی کردند.

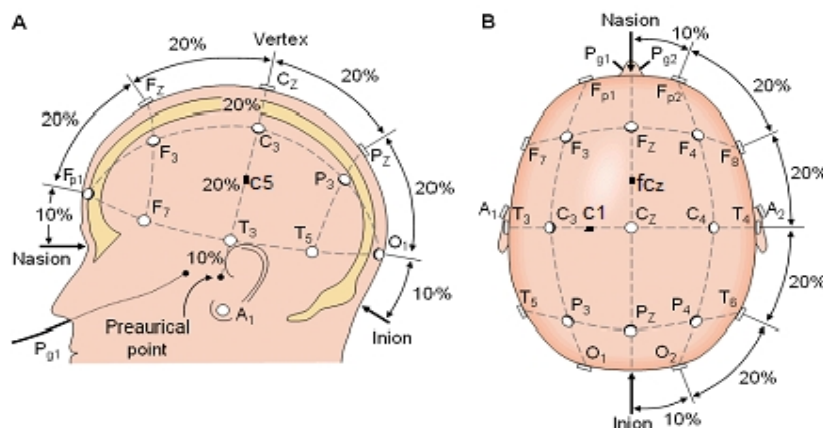
الگوی متفاوت را نشان می دهند که شامل افزایش حضور امواج طول موج کوتاه و کاهش امواج طول موج بلند بتا و Sensori motor Rhythm: SMR می باشد (۱۸-۱۳). روش نروفیدبک بر تاثیر روی الگوی امواج مغزی و تعدیل آنها به منظور بهبود علائم اختلال پایه گذاری شده است. دو پروتکل رایج کاهش تتا/افزایش بتا (با هدف بهبود توجه) (۱۹) و کاهش تتا/افزایش SMR (با هدف کاهش بیش فعالی/تکانشگری) (۲۰) هستند. تاثیر نروفیدبک در بهبود علائم سه گانه ADHD به میزان قابل قبولی مورد تایید است (۲۱-۲۳). اینکه آیا این روش می تواند به عنوان یک شیوه جهت موفقیت تحصیلی این کودکان نیز موثر باشد و مورد استفاده قرار گیرد هنوز مورد سوال است. بنابراین

جدول ۱- مشخصات فردی افراد مشارکت کننده

مقطع تحصیلی	بهره هوشی	جنسیت	سن	کودک اول
دوم ابتدایی	۹۹	پسر	۸	
سوم ابتدایی	۹۳	پسر	۱۰	کودک دوم

فرورفتگی ناحیه اکسیپیتال محاسبه شده و روی سر مشخص می گردد. سپس نصف فاصله میان دو حفره ماندیولار که در شکل مشخص است محاسبه و روی سر علامت زده می شود. این دو نقطه به هم متصل شده و نقطه وسط آن تعیین می گردد، این نقطه را C_z می نامیم. از این نقطه تا فرورفتگی بالای بینی را اندازه گیری کرده و سپس ۱۰ درصد این مقدار را محاسبه می کنیم و از نقطه FC_z می نامیم. از نقطه C_z حفره ماندیولار را اندازه گرفته و ۱۰ و ۳۰ درصد به سمت چپ می آیم و آنها را C_1 و C_5 می نامیم.

برای ارزیابی اولیه، امتحان ریاضی و املاء (عملکرد تحصیلی) از افراد گرفته شد. سپس ۲۴ جلسه درمان ۴۰ دقیقه ای با نروفیدبک (با استفاده از دستگاه Procomp5 ساخت شرکت Thought Technology) انجام شد که ۲۰ دقیقه به صورت تک قطبی، الکتروود روی FC_z با پروتکل کاهش تتا (۸-۴ هرتز) و افزایش بتا (۱۸-۱۵ هرتز) و ۲۰ دقیقه به صورت دو قطبی، الکتروود ها روی C_1 و C_5 (شکل ۱) با پروتکل کاهش تتا (۸-۴ هرتز) و افزایش SMR (۱۵-۱۲ هرتز) بود. این نقاط مطابق با سیستم بین المللی ۲۰-۱۰ به این صورت بدست می آید: ابتدا نصف اندازه فاصله بین ناحیه فرورفتگی بالای بینی تا



شکل ۱- سیستم ۲۰-۱۰ و محل جایگزاری الکتروودها

های املاء و ریاضی کلاسی ماهانه کودک و برای ارزیابی پایایی اثرات درمان از مقایسه بین نمرات دو نیم سال اول و دوم سال تحصیلی استفاده شد.

به منظور رعایت موازین اخلاقی پیش از شروع درمان تمامی اهداف، شرایط و مدت زمان اجرای طرح همچنین نوع درمان و فواید یا مضرات احتمالی برای والدین تشریح و آنها فرم رضایت‌نامه آگاهانه را امضا کردند. محرمانه ماندن مشخصات شخصی کودکان و خانواده آنها رعایت و کلیه جلسات درمان با نوروفیدبک برای کودکان طی مدت شرکت در طرح رایگان بود.

یافته‌ها

هر دو دانش آموز برنامه درمانی را تکمیل نمودند. در نوشتن املاء دو گونه خطا ممکن است رخ دهد. اول خطاهای ناشی از عدم آگاهی کودک نسبت به شیوه درست نگارش یک کلمه مانند نوشتن "تناب" بجای "طناب". نوع دوم خطاهای ناشی از عدم دقت و توجه کودک حین نوشتن املاء مانند کم یا زیاد گذاشتن دندانچه یا نقاط، ننوشتن سرکش "گ" یا جاانداختن برخی حروف یا لغات در حالی که کودک مشکل دیگری که موجب این خطاها شود ندارد. نمودار (۱) میزان خطاهای ناشی از عدم دقت و توجه را در آزمون‌های املاء بعمل آمده در حین درمان دو کودک نشان می‌دهد. اگرچه تعداد این خطاها در هر املاء نسبت به املاء قبل به صورت مطلق کاهش نیافته است ولی شیب منفی نمودار هر دو کودک نشان دهنده کاهش این نوع خطاها در روند درمان است و در کودک دوم حتی در چند املاء تعداد خطاها به صفر رسیده است.

در سه جلسه یکبار به تناوب یکی از دو ارزیابی زیر انجام شد (۷ آزمون از هر کدام، طی ۲۴ جلسه درمان):

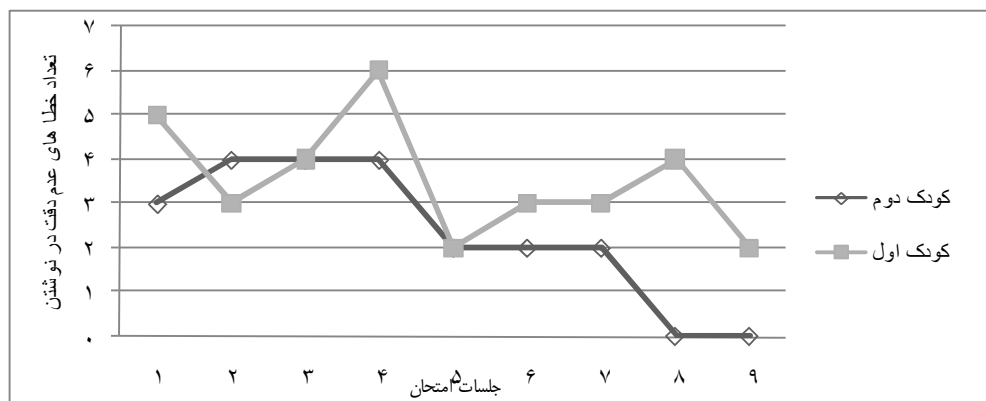
آزمون ریاضی: برای طراحی سوالات ریاضی آزمون‌ها از سه معلم غیر از معلم کودک خواسته شد تا بر مبنای سر فصل‌های درس ریاضی پایه مربوطه، برای هر ماه سه سوال سخت، سه سوال متوسط و سه سوال آسان طراحی کنند. این سوالات برای ۵ ماه (سه ماه پیش از شروع درمان و ۲ ماه در طول درمان) جمع‌آوری و سپس از مجموع این سوالات برای طراحی امتحانات ۹ سوالی استفاده شد این سوالات مربوط به سرفصل‌های تدریس شده از سه ماه قبل از تاریخ گرفتن امتحان تا زمان امتحان بود.

آزمون املاء: تعداد ۷ آزمون املاء به فاصله هر سه جلسه یک‌بار گرفته شد. هر آزمون شامل ۴۰ لغت بود. آزمون‌ها از نظر تعداد لغات سخت مشابه بودند (لغات سخت در کتاب فارسی به صورت ستاره دار هستند. همچنین از نظرات سه معلم بجز معلم خود کودک نیز استفاده شد و از آنها خواسته شد لغات را درجه بندی کنند). این روش در مطالعات مشابه نیز مورد استفاده قرار گرفته است (۲۴). در املاء‌ها از ترکیب کلمات کتاب در جملاتی متفاوت با جملات کتاب درسی استفاده شد.

پس از اتمام جلسات درمان و به عنوان ارزیابی نهایی از آزمون‌های زیر استفاده شد:

۱) آزمون ریاضی (۲) آزمون املاء

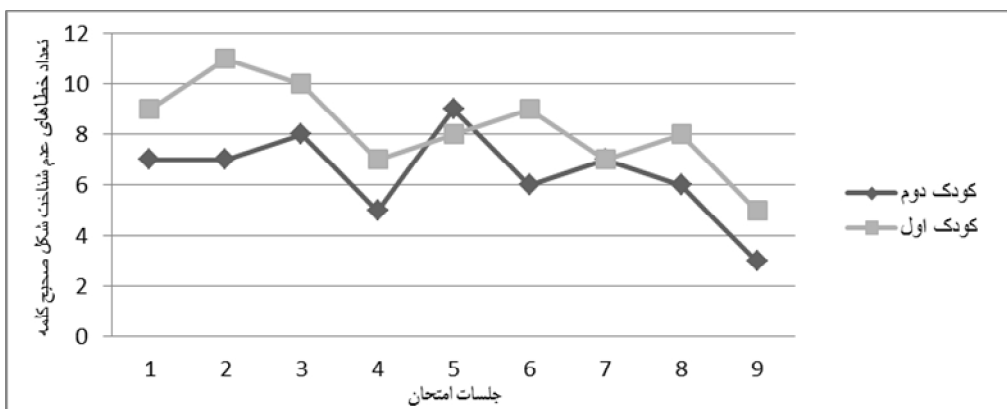
در مجموع با احتساب ارزیابی اولیه و نهایی، ۹ مرتبه ارزیابی از هر کدام از آزمون‌های فوق به عمل آمد. همچنین از آنجا که معلمین نسبت به مراحل درمان آگاهی نداشتند، برای ارزیابی اثر درمان بر موفقیت تحصیلی کودک از مقایسه آزمون-



نمودار ۱- تعداد خطاهای املاء مربوط به توجه در آزمون‌های حین درمان

کاهش یافته است. نمودار (۲)

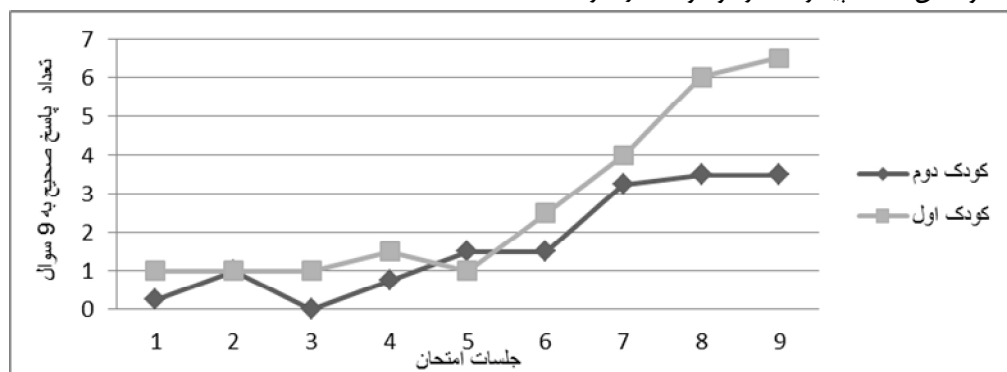
شیب منفی نمودار بیانگر این است که خطاهای ناشی از عدم شناخت شکل صحیح کلمه توسط کودک که در طول درمان



نمودار ۲- تعداد خطاهای املاء مربوط به عدم آگاهی در آزمون‌های حین درمان

ریاضی است. نمودار (۳)

بر اساس ۹ آزمون ریاضی که حین درمان از کودکان بعمل آمده تنظیم شده است و نشان دهنده پیشرفت هر دو کودک در نمرات



نمودار ۳- نمودار نمرات در آزمون‌های ریاضی حین درمان

افزایش توجه تنها محدود به محیط درمان نبوده و بصورت کاربردی درآمده بود و باعث بهبود عملکرد فرد در محیط تحصیل شده است.

در جدول (۲) نمرات کلاسی و ترم دو درس املاء و ریاضی آورده شده‌اند که بیانگر بهبود نمرات این دو درس هم در نمرات کلاسی و هم نمرات ترم این کودکان است و اینکه این

جدول ۲- نمرات کلاسی، ترم اول و دوم دروس ریاضی و املاء

میزان تغییرات	امتحان ترم دوم	امتحان ترم اول	میزان تغییرات	امتحان کلاسی بعد از درمان	امتحان کلاسی قبل از درمان	
۴	۴	۰	۲	۲	۰	کلاس سوم (نمرات ریاضی)
۱۱)	۹)	۲۰)	۴)	۴)	۳۰)	کلاس سوم (نمرات املاء)
غلط	غلط	غلط	غلط	غلط	غلط	
توجه)	توجه)	توجه)	توجه)	توجه)	توجه)	
۶	۱۹	۱۳	۱۵.۵	۲۰	۴.۵	کلاس دوم (نمرات ریاضی)
۱۰)	۱۸)	۱۱)	۱۳)	۱۷)	۴)	کلاس دوم (نمرات املاء)
منفی	غلط	غلط	غلط	غلط	غلط	
۱)	۲)	۱)	۱)	۳)	۳)	
غلط	غلط	غلط	غلط	غلط	غلط	
توجه)	توجه)	توجه)	توجه)	توجه)	توجه)	

۲۰۱۳ علاوه بر فرم ADDS که توسط معلمین تکمیل شد نمرات درسی دانش آموزان نیز مورد بررسی قرار گرفت، مشاهده شد در حالی که معلمین تفاوت معنی‌داری را در عملکرد دانش آموزان گزارش نکرده‌اند، تفاوت معنی‌داری در نمرات املاء دیده شد، نمرات درس ریاضی میزان کمتری از پیشرفت را نشان می‌دادند که با نتایج بدست آمده در مطالعه حاضر همسو می‌باشد. به منظور بررسی پایداری درمان، از مقایسه نمرات پایان دو نیم سال تحصیلی استفاده شد. اگرچه نمرات نیمسال اول مربوط به فقط نیمی از کتاب و نمرات نیمسال دوم مربوط به کل کتاب است و آزمون نیمسال دوم، سه ماه پس از اتمام درمان از دو کودک گرفته شده، دیده شد که هر دو کودک در هر دو درس دیکته و ریاضی نمرات بهتری گرفتند، که بیانگر پایداری اثر درمان در این دانش‌آموزان می‌باشد. در مطالعه موردی که در سال ۲۰۰۵ توسط بادکین (۳۱) انجام شد پایداری اثر درمان پس از یکسال در نمرات فرد گزارش شد که همسو با مطالعه حاضر است. بروک و همکاران (۳۲) در سال ۲۰۰۸ در پیگیری‌های سه، شش و هشت سال پس از درمان بیان کردند که پایداری اثرات درمان به نوع درمان مورد استفاده ارتباط بسیار کمتری دارد تا شدت و نوع عملکرد اولیه کودک در زمان شروع درمان که با مطالعه نیز ناهمسو می‌باشد.

نتایج حاصل از این مطالعه نشان دهنده تعمیم ارتقاء عملکرد به دست آمده از محیط درمان به عملکرد فرد در زمینه تحصیل این دو دانش‌آموز می‌باشد. از محدودیت‌های انجام این مطالعه می‌توان محدودیت زمان و منابع مالی در نتیجه محدودیت تعداد افراد شرکت کننده، همچنین عدم دسترسی به ارزیابی استاندارد در حیطة موفقیت تحصیلی و عدم امکان قطع مصرف دارو اشاره کرد. به هرچند به دلیل محدودیت افراد شرکت کننده نتایج قابلیت تعمیم به دیگران را ندارد، اما می‌تواند به عنوان مبنایی برای انجام مطالعات با تعداد مشارکت کننده بیشتر و ارزیابی‌های جامع‌تر قرار بگیرد. همچنین می‌توان تاثیر افزایش تعداد جلسات، استفاده جداگانه از هر پروتکل درمانی و مقایسه بین اثر نمرات دروس در افرادی که تنها از یک روش درمانی استفاده می‌کنند را مورد بررسی قرار داد.

در نهایت می‌توان بیان کرد که در مورد این دو کودک درمان با شیوه نروفیدبک توانست موجب ارتقاء عملکرد تحصیلی آنها شود. این بهبود محدود به محیط درمان نبوده و بصورت کاربردی در عملکرد تحصیلی فرد موثر بوده است. بیشترین حیطة اثرگذاری درمان در افزایش عملکرد حین مطالعه دروس در

لوبار و همکاران در سال ۱۹۹۵ (۲۵) یکی از اولین مطالعات را به منظور بررسی تاثیر نروفیدبک بر کودکان ADHD انجام دادند. نتیجه این مطالعه نشان می‌داد که نروفیدبک بر افزایش توجه، نمره رفتاری کودکان از دیدگاه والدین و افزایش بهره‌وری آنها موثر بوده است. پس از آن مطالعات بسیار دیگری در این زمینه انجام شد که تاکید اکثر آنها بر اندازگیری توجه، نمره رفتاری کودکان، بهره‌وری، مقایسه نروفیدبک و روش‌های دیگر درمانی (۲۱) و مقایسه بین انواع پروتکل‌های درمانی (۲۶) بوده است و پاتریک (۲۷) در سال ۲۰۰۷ طی مروری بر مقالات نروفیدبک را روشی موثر در درمان ADHD معرفی می‌کند. اما در حالی که یکی از حیطة‌های مهم که توسط اختلال ADHD تخریب می‌شود عملکرد تحصیلی است ولی مطالعات اندکی به بررسی تاثیر نروفیدبک در این حیطة پرداخته‌اند.

مطالعه حاضر تاثیر نروفیدبک را بر عملکرد تحصیلی دو کودک ADHD در زمینه دو درس املاء و ریاضی مورد بررسی قرار می‌دهد. ارزیابی‌ها شامل امتحاناتی که در محل کلینیک گرفته می‌شد، نمرات کلاسی و ترم در این دو درس بوده است. مشاهده می‌شود که نمرات هر دو دانش‌آموز در تمام موارد مورد بررسی پیشرفت داشته است. البته نمرات درس املاء نسبت به ریاضی پیشرفت بهتری را نشان می‌دهند. از آنجا که تغییری در میزان داروی مصرفی در طول درمان داده نشده است شاید بتوان پیشرفت حاصله را به دلیل افزودن نروفیدبک به برنامه درمانی شرکت‌کنندگان در مطالعه مربوط دانست. این نتایج با نتایج حاصل از مطالعه مونسترا و همکاران (۲۸) در سال ۲۰۰۲ که اثر افزودن نروفیدبک را به رژیم درمانی کودکان مبتلا به ADHD بررسی کرده بود همسو می‌باشد با این تفاوت که مونسترا برای ارزیابی از نسخه معلمین پرسشنامه رفتاری (ADD: Attention Deficit Disorders Evaluation Scale) استفاده شده و اثر آن مستقیماً بر نمرات دروس دانش‌آموزان مورد بررسی قرار نگرفته است.

دوریک و همکاران طی مطالعه‌ای در سال ۲۰۱۲ (۲۹) بیان کردند که همراهی نروفیدبک با دارودرمانی تفاوت معنی‌داری در ارتقاء عملکرد فرد ایجاد نمی‌کند که با مطالعه حاضر ناهمسو می‌باشد. همچنین با توجه به عدم آگاهی معلم از مراحل درمان، پیشرفت بدست آمده در نمرات امتحانات کلاسی و ترم دروس این دو دانش‌آموز نشان می‌دهد که ارتقاء عملکرد آنها محدود به ارزیابی‌های کلینیکی نبوده و به عملکرد تحصیلی فرد تعمیم یافته است. در مطالعه‌ای که توسط میزل (۳۰) در سال

محصل در یک مقطع تحصیلی مشابه و استفاده از تعداد جلسات درمانی بیشتر انجام شود.

قدردانی

این مقاله حاصل بخشی از پایان نامه کارشناسی ارشد کاردرمانی مصوب دانشگاه علوم پزشکی تهران با کد ۹۲/د/۲۶۰/۱۸۴ است. از شرکت کنندگان در پژوهش و خانواده آنها نیز بدین وسیله تشکر می‌شود.

منزل و افزایش یادگیری آموزش‌ها در کلاس پس از انجام درمان است، بنابراین هرچه وابستگی یک درس به آموزش‌های پیشین کمتر باشد تاثیرپذیری بیشتری از درمان خواهد داشت. این مطالعه بصورت یک مورد پژوهی کمی انجام شد، برای مطالعه دقیق‌تر و افزایش اعتبار یافته‌ها توصیه می‌شود مطالعاتی با تعداد مشارکت کنندگان بیشتر و همراه با گروه کنترل انجام شود. همچنین پیشنهاد می‌شود مطالعاتی با مشارکت افراد

REFERENCES

1. Wilens T.E, Dodson W.A. Clinical perspective of attention-deficit / hyperactivity disorder into adulthood. *Journal of Clin Psychiatry* 2004; (10):1301–1313.
2. Cantwell D. Attention deficit disorder: A review of the past 10 years. *Journal of American Academy of Child and Adolescent Psychiatry* 1996; (35):978–987.
3. Kaplan B.J, Sadock V.L. Kaplan & Sadock's Psychiatry. 9th ed. Translate by DR Mohsen Arjmand. Tehran. Arjmand publications. Press; 2003:130-131 (Persian)
4. Bennett F.C, Brown R. T, Craver J, Anderson D. Stimulant medication for the child with attention deficit /hyperactivity disorder. *Journal of Pediatric Clinics of North American* 1999; (46):929–943.
5. McBride M.C. An individual double-blind crossover trial for assessing methylphenidate response in children with attention deficit disorder. *Journal of Pediatrics* 1988; (113):137–145.
6. Volkow N.D, Wang G.J, Fowler J.S, Logan J, Gerasimov M, Maynard L, et al. Therapeutic doses of oral methylphenidate significantly increase extracellular dopamine in the human brain. *Journal of Neuroscience* 2001; (21): 1–5.
7. Solanto M.V. Neuropsychopharmacological mechanisms of stimulant drug action in attention-deficit hyperactivity disorder: A review and integration. *Journal of Behavioral Brain Research* 1998;94 (1): 127–152.
8. Brown R.T, Sawyer M. Medication for school-aged children: Effects on learning and behavior. New York: Guilford. 1988.
9. Barabasz M. Tricotillomania: A new treatment. *International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis*. 1987; (35):146–154.
10. Chabot R.A, Serfontein G. Quantitative electroencephalographic profiles of children with attention deficit disorder. *Journal of Biological Psychiatry* 1996(40): 951–963.
11. Chabot RA, Merkin H, Wood L.M, Davenport T.L, Serfontein G. Sensitivity and specificity of QEEG in children with attention deficit or specific developmental learning disorders. *Journal of Clinical Electroencephalography* 1996; (27): 26–34.
12. Monastra V J, Lubar J.F, Linden M.K.. The development of a quantitative electroencephalographic scanning process for attention deficit/hyperactivity disorder: Reliability and validity studies. *Journal of Neuropsychology* 2001; (15): 136–144.
13. Clarke A.R, Barry R. J, McCarthy R, Selikowitz M, Brown C.R. EEG evidence for anew conceptualisation of attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Clinical Neurophysiology* 2002; 113 (7): 1036–1044.
14. Lubar J.F. Discourse on the development of EEG diagnostics and biofeedback for attention deficit/ hyperactivity disorders. *Journal of Biofeedback and Self-Regulation* 1991; (16):201–224.
15. Clarke A.R, Barry R.J, McCarthy R, Selikowitz M, Brown C.R. EEG differences in two subtypes of attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Psychophysiology* 2002b; 38 (2): 212–221.
16. Clarke A.R, Barry R.J, McCarthy R, Selikowitz M. Age and sex effects in the EEG: Differences in two subtypes of attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Clinical Neurophysiology*. 2001a; 112(5): 815–826.
17. Clarke A.R, Barry R.J, McCarthy R, Selikowitz M. EEG analysis in attention-deficit/hyperactivity disorder: A comparative study of two subtypes. *Journal of Psychiatry Research* 1998; 81(1): 19–29.
18. Mann C.A, Lubar J.F, Zimmerman A.W, Miller C.A, Muenchen R.A. Quantitative analysis of EEG in boys with attention deficit hyperactivity disorder: Controlled study with clinical implications. *Journal of Pediatric Neurology* 1992; (8):30–36.
19. Arns M, de Ridder S, Strehl U, Breteler M, Coenen T. Efficacy of Neurofeedback treatment in ADHD: The effects on inattention, impulsivity and hyperactivity: A meta-analysis. *Journal of Clinical EEG & Neuroscience* 2009; (40):180–189.
20. Gruzeliel J, Egner T. Critical validation studies of neurofeedback. *Journal of Eur Child Adolesc Psychiatry* 2010; (19):715–724.

21. Clarke A.R, Barry R.J, McCarthy R, Selikowitz M, Brown C.R. EEG evidence for anew conceptualisation of attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Clinical Neurophysiology*2002;113 (7): 1036–1044.
22. Fuchs D, Mock D, Morgan P.L, Young C.L. Responsiveness-to-intervention: Definitions, evidence,and implications for the learning disabilities construct. *Journal of Learning Disabilities Research & Practice*2003; (18): 157–172.
23. Rossieter T.R, LaVaque T.J. A comparison of EEG biofeedback and psychostimulants in treating attention deficit/hyperactivity disorders. *Journal of Neurotherapy*1995; (1):48–59.
24. Baezzat F, Naderi H, Eizadifar R. Effect of phonological awareness training package on reduction of spelling errors of primary school student with writing disorder. *Journal of Behavior Sciences* 2012;(6):55-60.
25. Lubar J.F, Swartwood M.O, Swartwood J.N, O'Donnell P.H. Evaluation of the effectiveness of EEG neurofeedback training for ADHD in a clinical setting as measured by changes in T.O.V.A. scores, behavioral ratings, and WISC-R performance. *Journal of Biofeedback and Self-Regulation* 1995;(20): 83–99.
26. Leins U, Goth G, Hinterberger T, Klinger C, Rumpf N, Strehl U. Neurofeedback for children with ADHD: A comparison of SCPand Theta/Beta protocols. *Journal of Apply Psychophysiol Biofeedback* 2007; (32):73–88.
27. Patrick N, Friel B.S. EEG biofeedback in the treatment of attention deficit / hyperactivity disorder. *Journal of Alternative Medicine Review* 2007; (12).
28. Monastra V.J, Monastra D.M, George S. The effects of stimulant therapy, EEG biofeedback and parenting style on the primary symptoms of attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Applied Psychophysiology and Biofeedback* 2002; (27);.231-249.
29. Duric N.S, Assmus J, Gundersen D, Elgen I.B. Neurofeedback for the treatment of children and adolescents with ADHD: randomized and controlled clinical trial using parental reports. *Journal of BMC Psychiatry* 2012.
30. Meisel V, Servera M, Garcia-Banda G, Moreno C.E. Neurofeedback and standard pharmacological intervention in ADHD: A randomized controlled trial with six-month follow-up. *Journal of Biological Psychology* 2013.
31. Butnik S.M. Neurofeedback in adolescents and adults with attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of CLP* 2005; (61):621-625 .
32. Molina B.S, Hinshow S.O, Swanson J.M, Arnold L.E, Vitiello B, Jensen P.S, et all. MTA at 8 Years: Prospective follow-up of children treated for combined-type ADHD in a multisite study. *Journal of AM. Acad Child Adolesc. Psychiatry* 2009; (5):484-499.

Research Article

Study of neurofeedback effects on academic achievement of 8-10 years old children with ADHD- A single subject study

Ghorbani A¹, Aliabadi F^{2*}, Nazari MA³, Akbarfahimi M⁴

1- MSc Student of Occupational Therapy, School of Rehabilitation Science, IranUniversityof Medical Sciences, Tehran, Iran.

2- Faculty Member, School of Rehabilitation Sciences, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

3- Assistant Professor of Tabriz University of Medical Sciences

4- Assistant Professor of Iran University of Medical Sciences

Abstract

Background and Aim: Attention Deficit / Hyperactivity Disorder is a common disorder in children. ADHD leads to poor academic achievement. The purpose of this research was to study the effects of neurofeedback on academic achievement of 8-10 years old children with ADHD.

Material and Methods: It was a single subject study, was done on two 8 and 10 years old boys with ADHD with IQ=90-100. In addition to medication, each of them received 24 sessions of neurofeedback during 8 weeks. In each three sessions, one of the dictation or math tests was taken. Also the scores of class exam and final exam were used to assess treatment efficacy.

Results: Neuro feedback treatment is effective on increasing math and dictation scores of ADHD children in both clinic and school. Increase of the scores of final exams which were taken three months after treatment represents stability of treatment effect.

Conclusion: Neuro feedback treatment was an effective complementary method on increasing academic achievement in these children.

Key word: Attention deficit / Hyperactivity disorder, Neuro feedback, Academic achievement

***Corresponding Author:** Faranak Aliabadi, Faculty member, Occupational therapy department, School of Rehabilitation, Iran University of medical sciences,

Email: aliabadi.f@iums.ac.ir

This research was supported by Iran University of Medical Sciences (IUMS)