

## اثربخشی آموزش نوروفیدبک (پس خوراند عصبی) در کاهش پرخاشگری کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه بیش فعالی (ADHD)

عاطفه باغبان کازرانی<sup>۱</sup>، \*عصمت دانش<sup>۲</sup>، پیمان حسنی ابهریان<sup>۳</sup>

۱. کارشناس ارشد روانشناسی بالینی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج، کرج، ایران.

۲. استاد گروه روانشناسی بالینی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج، کرج، ایران.

۳. پزشک و دکترای تخصصی علوم اعصاب شناختی، پژوهشکده علوم شناختی، تهران، ایران.

(تاریخ وصول: ۹۴/۱۰/۱۳ - تاریخ پذیرش: ۹۴/۱۲/۱)

## The Effectiveness of Neurofeedback Treatment on Aggression Reduction in Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD)

Atefe Baghban Kazerani<sup>1</sup>, \*Esmat Danesh<sup>2</sup>, Peyman Hasani Abharian<sup>3</sup>

1. M.A. in Clinical Psychology, Islamic Azad University, Karaj, Iran.

2. Professor of Clinical Psychology, Islamic Azad University, Karaj, Iran.

3. M.D - PhD in Cognitive Neuroscience, Institute for Cognitive Science Studies, Karaj, Iran.

Received: (Jan. 03, 2016)

Accepted: (Feb. 20, 2016)

### Abstract:

**Introduction:** The purpose of this study was to determine the effectiveness of neurofeedback treatment on decreasing the aggression of children with attention-deficit hyperactivity disorder. **Method:** The study was quasi experimental with pre and posttests as well as treatment. Besides, there was a two months follow up. The statistical population composed of 7 to 12 years old male children, selected from among 80 children who had enrolled at Behjou Psychiatry Clinic in 2014-2015 educational year. Using purposive sampling, 40 children with attention-deficit hyperactivity disorder were randomly grouped in two control and experimental groups. Attention-deficit hyperactivity disorder was determined by four instruments including the clinical interviewing review list, based on psychiatric disorders diagnostic and statistical guide, 5th edition, 2013; diagnostic interview with a psychiatrist; Stanford and Turner's audiovisual test; and children's aggression test (Shahim, 2006). Having the goal of theta to beta reduction, beta suppression, theta increase and sensory motor rhythm, Neurofeedback Test was implemented three sessions a week, for ten weeks. Children of both groups were assessed in pre and post-test stages and a two-month follow up. **Findings:** The results showed that F value is significant for pretest, posttest and follow up ( $P \leq 0/001$ ) that indicated there are significant difference among aggression scores. **Conclusion:** Findings of multi variable covariance analyses suggested that neurofeedback treatment leads to a meaningful improvement in verbal, physical and relational aggression. Overall, the results of this study suggested that educational neurofeedback remedy has a significant effect in reducing the aggression of children with attention-deficit hyperactivity disorder. Furthermore, the effect of the treatment was the same in the follow up test.

**Keyword:** Aggression, Attention-deficit hyperactivity disorder, Neurofeedback.

### چکیده:

**مقدمه:** هدف از پژوهش حاضر تعیین اثربخشی آموزش نوروفیدبک بر کاهش میزان پرخاشگری کودکان دچار نقص توجه و بیش فعالی بود. **روش:** روش پژوهش، شبه آزمایشی با پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری دو ماهه بود. جامعه آماری پژوهش حاضر، کودکان ۷-۱۲ ساله پسر که در سال تحصیلی ۹۴-۱۳۹۳ به مرکز جامع اعصاب و روان درمانگران بهجو بودند. از میان آن‌ها تعداد ۴۰ نفر که دچار نقص توجه و بیش فعالی بودند به شیوه نمونه گیری هدفمند انتخاب و به طور تصادفی در دو گروه گواه و آزمایش جای گرفتند. اختلال نقص توجه و بیش فعالی با استفاده از فهرست بازبینی مصاحبه بالینی بر اساس راهنمای تشخیصی و آماری اختلال‌های روانی، ویرایش پنجم، ۲۰۱۳، مصاحبه تشخیصی توسط روان‌پزشک و آزمون اختلاط دیداری شنیداری استنفورد و ترنر (۱۹۹۵) و آزمون پرخاشگری کودکان شهیم (۱۳۸۵) تشخیص داده شد. آموزش نوروفیدبک با هدف کاهش تنا به تنا با سرکوب تنا و افزایش بتا و ریتم حسی - حرکتی در طی ده هفته ۳۰ جلسه هر هفته سه جلسه اجرا شد. کودکان هر دو گروه در مرحله پیش و پس آزمون و پیگیری دو ماهه مورد ارزیابی قرار گرفتند. یافته‌ها: نتایج نشان داد مقدار F برای اثر پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری معنا است ( $P \leq 0/001$ )، یعنی بین نمرات پرخاشگری در مراحل سه‌گانه درمانی تفاوت معناداری وجود دارد. نتیجه‌گیری: یافته های حاصل از تحلیل واریانس مختلط و آزمون تکرار سنجش نشان داد که تأثیر معنی دار درمان نوروفیدبک در کاهش پرخاشگری کلامی، جسمانی و رابطه‌ای و نیز مؤید ثبات این روش درمانی در مرحله پیگیری بود.

**واژگان کلیدی:** پرخاشگری، اختلال نقص توجه بیش فعالی، نوروفیدبک.

## مقدمه

مقایسه با کودکان هم‌سن غیرپرخاشگر خود، پاسخ‌های نامناسب‌تر و پرخاشگرانه‌تری نسبت به مسائل اجتماعی بروز می‌دهند و برای حل مسائل راه‌حل‌های بسیار پرخاشگرانه‌تری را انتخاب می‌کنند. بر اساس تحقیقات انجام شده کودکان پرخاشگر کمبودهای کلی و ویژه‌ای در بازشناسی هیجان، نشانه‌های هیجانی و درک دیدگاه طرف مقابل و مدیریت خشم دارند (جانثار، ۱۳۹۰).

با این حال، پرخاشگری می‌تواند نتیجه تعامل بین عوامل ژنتیکی و محیطی در نظر گرفته شود (رتز و رززر<sup>۹</sup>، ۲۰۰۹). مهم‌ترین عوامل مؤثر در پرخاشگری کودکان به این شرح است؛ تعداد زیاد افراد خانواده، نگرش خانواده نسبت به پرخاشگری، پدر و مادر انضباطی یا منفی، وضعیت اقتصادی اجتماعی پایین و درگیری خانواده (هاپاسالو و تریم لای<sup>۱۰</sup>، ۱۹۹۹). با توجه به هزینه‌های سنگینی که بروز خشم و پرخاشگری به افراد و سیستم‌های بهداشت و درمان تحمیل می‌نماید و هم‌چنین با توجه به پایداری و ثبات خشم در طول زندگی نیاز به ابزار برای درمان این مشکل در سنین پایین اولیه رشد و تحول دارای اهمیت است.

با توجه به رویکردهای مختلف نقص توجه و بیش‌فعالی و پرخاشگری درمان‌های مختلف مؤثر

به‌منظور درک و تبیین اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی تاکنون نظریه‌های گوناگونی بر مبنای نقش عوامل ژنتیکی، محیطی، عصب زیست‌شناختی و عصب روان‌شناختی از سوی محققان و پژوهشگران مختلف ارائه شده است (کوای<sup>۱</sup>، ۱۹۹۷؛ بارکلی<sup>۲</sup>، ۲۰۰۶، ۲۰۰۵، ۱۹۹۷؛ براون<sup>۳</sup>، ۲۰۰۶، ۲۰۰۵؛ سرگنت<sup>۴</sup>، ۲۰۰۰؛ دریبیری و راتبرت<sup>۵</sup>، ۱۹۹۷؛ سونوگابارک<sup>۶</sup>، ۲۰۰۳؛ بیدول<sup>۷</sup>، ۲۰۱۱). پرخاشگری به هرگونه رفتاری اطلاق می‌شود که به قصد آسیب رساندن به دیگران از یک فرد سر می‌زند (اندرسون<sup>۸</sup>، ۲۰۰۳). پرخاشگری ممکن است به شیوه‌های متفاوتی ابراز شود؛ خصومت، معرف جنبه شناختی پرخاشگری و خشم، معرف جنبه هیجانی و درنهایت، جنبه رفتاری پرخاشگری نیز به شکل کلامی و جسمانی بروز می‌کند (خزایی، باس، پری، ۱۹۹۷). گزارش شده است که پرخاشگری دوران کودکی عامل پیش‌بینی کننده بزهکاری، افسردگی، افت تحصیلی و سوء مصرف مواد در سنین بالاتر است (منشی طوسی، ۲۰۰۳). پژوهش‌ها نشان داده است که کودکان پرخاشگر در مدیریت خشم و درک دیدگاه‌های طرف مقابل ضعیف هستند (گراهام، ۱۹۹۳). این کودکان در

1. Quay
2. Barkley, R.A
3. Brown
4. Sergeant
5. Derryberry & Rothbart
6. Sonuga-Barke
7. Bidwell, L. C.
8. Anderson, P

9. Retz & rezler  
10. Haapasalo & termblay

عصبانیت، سردرد و افزایش سرعت ضربان قلب (کلین و شوارتز<sup>۸</sup>، ۲۰۰۲)، رضایت پایین از دارودرمانی (سوانسون، ۲۰۰۲) و تعداد افرادی که به دارو جواب نمی‌دهند (تیلر، سرگنت، آشرسون، باناسچیوسکی، بویتلار و همکاران<sup>۹</sup>، ۲۰۰۴)، ما را به سمت یک مداخله جایگزین غیردارویی با اثربخشی بلندمدت و اثرات جانبی حداقل سوق می‌دهد.

نوروفیدبک به‌عنوان یک مداخله بالقوه مؤثر برای کاهش اختلال بیش‌فعالی و کمبود توجه علائم ارائه‌شده است (ون بکستل<sup>۱۰</sup>، ۲۰۱۴؛ ارنست و همکاران<sup>۱۱</sup>، ۲۰۱۴). منطق نوروفیدبک ریشه در پژوهش‌های نوروفیزیولوژیک دارد که نشان داده‌اند بین الکتروانسفالوگرافی<sup>۱۲</sup> و مکانیسم‌های تالاموکورتیکال<sup>۱۳</sup> زیرین که مسئول ریتم‌ها و فرکانس‌های الکتروانسفالوگرافی هستند، رابطه وجود دارد. به اعتقاد (استرمن<sup>۱۴</sup>، ۱۹۹۶: رکس ال کانون<sup>۱۵</sup>، ۲۰۱۲) آسیب عصبی (از قبیل نقص توجه و بیش‌فعالی) می‌تواند این ریتم‌ها را تغییر دهد و آموزش نوروفیدبک با هدف بهنجارسازی این ریتم‌ها می‌تواند موجب اثرات بالینی پایدار گردد. همسو با این فرضیه چند مطالعه با حجم نمونه بزرگ نشان داده‌اند که بیماران مبتلا به نقص توجه و بیش‌فعالی دارای

و غیر مؤثر ارائه‌شده است، از جمله، تکنیک‌های مؤثر شناختی که به کودکان در مدیریت رفتارهای پرخاشگرانه کمک می‌کنند (مهارت حل مسئله). درمان‌های دارویی برای کنترل خشم و پرخاشگری می‌توان به استفاده از اولانزاپین (ماسی<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۰۹) ریسپریدون و ریتالین (فندلینگ<sup>۲</sup>، ۲۰۰۳) اشاره نمود. (مونسترا، مونسترا و جورج<sup>۳</sup>، ۲۰۰۲) معتقدند که ظاهراً درمان با داروهای محرک، نوعی مداخله پیشگیری کننده است که تظاهرات علائم کودکان دچار نقص توجه و بیش‌فعالی را بدون این‌که موجب تغییرات پایدار در آسیب عصبی کودکان دچار نقص توجه و بیش‌فعالی گردند، کاهش یا پیشگیری می‌کند. به‌علاوه، علیرغم اثرات کوتاه‌مدت دارودرمانی در کاهش علائم اصلی کودکان مبتلا به نقص توجه و بیش‌فعالی نگرانی درباره عوارض جانبی درازمدت داروها از قبیل تأخیر رشدی (فارون و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۰۹)، کاهش خواب (گالاند، تریپ و تیلور<sup>۵</sup>، ۲۰۰۹)، مشکلات اشتها (سونوگابارک کاکهیل، ویگال، دباکر و سوانسون<sup>۶</sup>، ۲۰۰۵) افزایش خطر خودکشی در نوجوانان ۱۱ تا ۱۴ ساله (مک کارتی، کرنسویک، پاتس، تیلر و وانگ<sup>۷</sup>، ۲۰۰۹)

8. Klein-Schwartz  
9. Taylor, Sergeant, Asherson, Banaschewski, Buitelaar & et al  
10. Van becstel  
11. Arnest & et al  
12. Electro encephalo graphy  
13. Thalamocortical  
14. Serman  
15. Rex. I cannon

1. Masi  
2. Findling  
3. Monastra, V. J., Monastra, D. M., & George, S  
4. Faraone, S. V., Perlis, R. H., Doyle, A. E., Smoller, J. W., Goralnick, J. J., Holmgren, M. A., & Sklar, P  
5. Galland, Tripp & Taylor  
6. Sonuga-Barke, E. J., Coghill, D., Wigal, T., DeBacker, M., & Swanson, J.  
7. McCarthy, S., Cranswick, N., Potts, L., Taylor, E., & Wong, I. C.

طرح تک موردی الف ب الف نشان دادند که تقویت ریتم حسی حرکتی ۱۲-۱۴ (هرتز) باعث کاهش علائم بیش فعالی یا پرجنبشی می‌شود (لوبار و شوس<sup>۴</sup>، ۱۹۷۶). از زمان انتشار این گزارش، بیش از ۶۰ مطالعه اثربخشی درمان نوروفیدبک را در کاهش مشکلات رفتاری و بهبود عملکردهای شناختی به‌طورکلی نشان داده‌اند (درچسلر، استراب، داهنرت، هنریچ، استینهاسن و همکاران<sup>۵</sup> ۲۰۰۷؛ فوجز، بریامر، لوتزبرگر، گروزلیروکیسر، ۲۰۰۳؛ هنریچ، گونسلین، فریزلدر، مول و روتنبرگر، ۲۰۰۴؛ هانسل مایر، ساسنگ داپلمایر، اسکابس و کلیمچ<sup>۶</sup> ۲۰۰۴ و ون بکستل، ۲۰۱۴).

نتایج اولیه مبنی بر تأثیرات نوروفیدبک توسط ویوریکا و استرمن (۱۹۶۸-۱۹۶۹) ارائه شد. بدین‌سان هدف نوروفیدبک تمرکز بر افزایش فعالیت مغزی به‌وسیله ایجاد بازخورد مثبت است، به این طریق که فرد، آگاهانه الگوهای امواج مغزی خود را اصلاح می‌نماید (بیدول، ۲۰۱۱). با توجه به کمبود پژوهش‌های انجام شده در مورد پرخاشگری کودکان دچار نقص توجه و بیش فعالی در ایران و خارج از ایران و نیز فقر پژوهش‌هایی که از رویکردهای درمانی مبتنی بر بهبود پرخاشگری استفاده کرده باشند پژوهش حاضر می‌تواند داده‌های جدیدی را با استفاده از درمان مبتنی بر بهبود پرخاشگری به غنای ادبیات

الکتروانسفالوگرافی کمی نابهنجار هستند (ایوانس ۲۰۰۷؛ مونسترا، ۲۰۰۵؛ کلارک، باری، مک کارتی و سلیکویتز<sup>۱</sup>، ۲۰۰۵).

شاخص‌های الکتروانسفالوگرافی به‌دست‌آمده از این مطالعات عبارت‌اند از: افزایش قدرت نسبی تتا، کاهش قدرت نسبی آلفا و بتا و افزایش نسبی قدرت تتا / آلفا و تتا / بتا که عمدتاً در مناطق پیشانی و مرکزی میانی دیده می‌شود. به اعتقاد ورنون، فریک و گروزلیر (۲۰۰۴)، نوروفیدبک مکانیسمی به کودک دارای نقص توجه و بیش فعالی ارائه می‌دهد که نیمرخ قشری خود را از طریق کاستن از فعالیت موج آهسته تتا و افزایش فعالیت موج سریع بتا یا ریتم حسی - حرکتی بهنجار سازد. در همین راستا، لوبار (۲۰۰۳) نیز معتقد است نوروفیدبک با بهبود خودتنظیمی برانگیختگی کورتیکال می‌تواند موجب تداوم بهبود در این بیماران شود.

مهارت اصلاح و تنظیم فعالیت امواج مغزی که فرد طی آموزش نوروفیدبک کسب می‌کند در طول زمان به مدت ۶ ماه (لینز، گوث، هیتربرگر، کلینگر، رامپف و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۰۷) تا دو سال (بریامر و استرل، ۲۰۰۹) پایدار می‌ماند. از زمانی که فرد قادر به تنظیم فعالیت امواج مغزی خود می‌شود، بهبود در رفتار و عملکردهای شناختی موردتوجه محققان مختلف قرار گرفته است (ناش<sup>۳</sup>، ۲۰۰۰). به‌عنوان اولین مطالعه با استفاده از

4. Lubar & Shouse

5. Drechsler, Straub, Doehnert, Heinrich, Steinhausen & et al

6. Hanslmayr, Sauseng, Dopplemayr, Schabus & Klimesch

1. Clarke, Barry, McCarthy & Selikowitz

2. Leins, Goth, Hinterberger, Klinger, Rumpf & et al

3. Nash

عاطفه باغبان کازرانی و همکاران: اثربخشی آموزش نوروفیدبک (پس‌خوراند عصبی) در کاهش پرخاشگری کودکان مبتلا به ...

اولیه، شامل مصاحبه تشخیصی توسط متخصص عصب‌شناختی انجام شد، سپس بر اساس این ارزیابی مراجعانی که دچار نقص توجه و بیش‌فعالی بودند ۲۰ کودک که پرخاشگری بیشتری داشتند به‌عنوان گروه آزمایشی که تحت ۳۰ جلسه (هر هفته سه جلسه) درمان با نوروفیدبک قرار گرفتند و تعداد ۲۰ کودک دچار نقص توجه و بیش‌فعالی که با گروه آزمایشی هم‌تاسازی شده بودند به‌عنوان گروه گواه که در لیست انتظار برای درمان با نوروفیدبک قرار گرفتند، انتخاب شدند. ملاک‌های ورود شامل پسران در گروه سنی ۷-۱۲، موقعیت اقتصادی - اجتماعی متوسط، مبتلا نبودن به یکی از بیماری‌های جسمی جدی و وخیم مانند بیماری قلبی و تشنج نداشتن آسیب مغزی، نداشتن تجربه فوت پدر یا مادر و یا جدایی والدین از یکدیگر و رضایت خانواده برای شرکت در پژوهش است.

همه شرکت‌کنندگان با توجه به متغیرهای سن، هوش، تحصیلات، جنس و میزان تحصیلات پدر و مادر هم‌تاسازی شدند. بر این اساس کلیه شرکت‌کنندگان دارای بهره هوشی بین ۸۵-۱۲۰ بودند. مراحل اجرای پژوهش به این صورت بود که تشخیص ابتلا به اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی در کلیه آزمودنی‌ها بر اساس معیارهای تشخیصی و آماری اختلالات روانی، مصاحبه فرد و والدینش با روان‌پزشک کودک و سپس به کمک آزمون کامپیوتری اجرای هم‌زمان دیداری و شنیداری صورت گرفت. بدین

پژوهشی در این زمینه کمک نماید. از سوی دیگر با توجه به همبودی کودکان دچار نقص توجه و بیش‌فعالی با سایر اختلالات رشدی مانند درخودماندگی، اختلال یادگیری، اختلال تورت و اختلال سلوک می‌توان از برنامه‌های درمانی سودمند در اثربخشی پرخاشگری در این اختلالات نیز بهره برد. در نتیجه، با توجه به تمهیدات یادشده در مورد تأثیر نوروفیدبک مسئله اصلی پژوهش حاضر این است که آیا آموزش نوروفیدبک می‌تواند منجر به کاهش پرخاشگری کودکان دچار نقص توجه و بیش‌فعالی شود؟

**فرضیه پژوهش:** درمان با نوروفیدبک منجر به کاهش پرخاشگری کلامی، رابطه‌ای و جسمانی کودکان دچار اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی می‌شود.

## روش

پژوهش حاضر کاربردی بود و از لحاظ روشی که دنبال می‌کند جزء مطالعات شبه آزمایشی با طرح گروه گواه برابر با پیش‌آزمون - پس‌آزمون و دارای پیگیری دوماهه بود. جامعه آماری پژوهش حاضر شامل کودکان پسر دچار نقص توجه و بیش‌فعالی سنین ۷-۱۲ سال شهر تهران بود که به مرکز جامع اعصاب و روان‌درمانگران بهجو در زمستان سال ۱۳۹۳ کرده بودند و تعداد آن‌ها ۸۰ نفر بودند. از بین جامعه آماری ۴۰ کودک دچار نقص توجه و بیش‌فعالی به‌صورت هدفمند انتخاب شدند. ابتدا از این مراجعان ارزیابی

بیمار به همراه والدین است که توسط روان‌پزشک در درمانگاه درمانگران به‌جوانجام شد و حدود یک ساعت به طول می‌کشد. بررسی روان‌پزشک شامل گرفتن شرح‌حال، تاریخچه و بررسی علائم تشخیصی حال و گذشته است. گزارش اولیه از مصاحبه تشخیصی شامل بررسی موقعیت کنونی، اطلاعات زمینه‌ای شامل چگونگی رشد و تحول کودک و نحوه عملکرد وی در مدرسه، تاریخچه پزشکی (شامل جزئیاتی درباره داروهای مصرفی، خواب، ورزش و رژیم غذایی) و خانواده (شامل بررسی شغل والدین، همشیره‌ها و بررسی وجود علائم روان‌پزشکی در کل خانواده) است. کودکانی که دارای ملاک‌های تشخیصی راهنمای تشخیصی و آماری اختلال‌های روانی، ویرایش پنجم، ۲۰۱۳ برای اختلال کودکان دچار نقص توجه و بیش‌فعالی بودند و معیار خروج نداشتند به‌عنوان گروه آزمایشی و کنترل انتخاب شدند. فهرست بازبینی مصاحبه بالینی بر اساس راهنمای تشخیصی و آماری اختلال‌های روانی، ویرایش پنجم، ۲۰۱۳ به‌منظور کمک به تشخیص‌گذاری بیماران مبتلا به کودکان دچار نقص توجه و بیش‌فعالی از چک‌لیست مصاحبه بالینی بر اساس راهنمای تشخیصی و آماری اختلال‌های روانی، ویرایش پنجم، ۲۰۱۳ استفاده شد.

#### مقیاس هوش و کسلر کودکان: مقیاس

هوشی تجدیدنظر شده و کسلر کودکان یکی از

ترتیب کودکانی که ملاک‌های ورود را دارا بودند پس از کسب رضایت کتبی از والدین آن‌ها جهت شرکت در تحقیق وارد پژوهش شدند.

در مرحله بعدی هوش آزمودنی‌ها توسط آزمون هوشی و کسلر اندازه‌گیری شد و کسانی که در دامنه‌ی هوشی موردنظر نبودند، از پژوهش کنار گذاشته شدند و سایر کودکان به‌صورت هدفمند در دو گروه آزمایشی و کنترل جای گرفتند. در مرحله بعد (پیش‌آزمون)، کلیه کودکان توسط پرسشنامه پرخاشگری برای سنجش پرخاشگری مورد ارزیابی قرار گرفتند و در مرحله بعد، بعد از اجرای ارزیابی‌های اولیه، کودکان گروه آزمایشی وارد درمان نوروفیدبک به مدت ۳۰ جلسه (هر هفته سه جلسه) شدند. در همین زمان کودکان گروه کنترل که درمان آن‌ها به دلیل مشکلاتی از قبیل تداخل زمان مدرسه با زمان درمان و دشواری در رفت‌وآمد به تابستان ۹۴ موکول شد، و تحت هیچ درمانی قرار نگرفتند. مرحله بعد شامل اجرای پس‌آزمون پس از اتمام جلسات درمانی بود و درنهایت، دو ماه بعد پایان جلسات مجدداً پرسشنامه به والدین آزمودنی‌های دو گروه داده شد تا پیگیری پایداری آموزش نوروفیدبک اندازه‌گیری شود.

#### ابزار

مصاحبه تشخیصی مبتنی بر راهنمای تشخیصی

و آماری، ۲۰۱۳: مصاحبه تشخیصی شامل معاینه

### آزمون اجرای هم‌زمان دیداری و شنیداری:

آزمون هم‌زمان دیداری و شنیداری (استنفورد و ترنر، ۱۹۹۵) یکی از مجموعه آزمون‌های عملکرد پیوسته است که برای ارزیابی عملکرد هم‌زمان دیداری و شنیداری<sup>۱</sup> یکپارچه طراحی شده است. این آزمون حدود ۲۲ دقیقه طول می‌کشد.

چهار بخش آزمون شامل: گرم کردن، تمرین، اجرای اصلی و آرام شدن است. این آزمون پاسخ هر فرد به ۵۰۰ محرک دیداری و شنیداری که هر یک ۱/۵ ثانیه به صورت جداگانه ارائه می‌شود را اندازه‌گیری می‌کند. اعداد از طریق هدفون و بر روی صفحه کامپیوتر با یک الگوی تصادفی ارائه می‌شوند که این شرایط امکان تغییر جهت عملکرد فرد را از شرایط دیداری به شنیداری و برعکس فراهم می‌کند. آزمودنی‌ها باید تنها وقتی عدد ۱ را دیدند یا شنیدند، موس کامپیوتر را فشار دهند و زمانی که عدد ۲ را دیدند یا شنیدند از فشار دادن موس خودداری کنند. در بعضی از بخش‌های آزمون تعداد «۱»‌ها بیشتر از «۲»‌ها هستند که شرایط بروز خطاهای ارائه یا تکانشگری را ایجاد می‌کند و در بخش‌های دیگر شرایط تغییر می‌کند، بدین صورت که «۱» به ندرت ارائه می‌شود که زمینه‌ساز بروز خطاهای حذف و نارسایی توجه می‌شود. تمام نمرات خام ۱ آزمون هم‌زمان دیداری و شنیداری توسط سن تبدیل به نمرات استاندارد به نام بهره ۲ می‌شود که دارای میانگین ۱۰۰ و انحراف استاندارد ۱۵ است. بهره

معتبرترین و متداول‌ترین ابزارهای بالینی و پژوهشی جهت سنجش هوش کودکان است. این مقیاس در سال ۱۹۶۹ توسط وکسلر ساخته شد و در سال ۱۹۷۴ مورد تجدیدنظر و هنجاریابی قرار گرفت. در سال ۱۹۹۱ فرم چهارم مقیاس ارائه شد. این آزمون دارای ۱۲ خرده آزمون است. ۶ خرده آزمون کلامی (اطلاعات، شباهت‌ها، حساب، لغات، ادراک، حافظه ارقام و ۶ خرده آزمون عملی (تکمیل تصاویر، ترتیب تصاویر، مکعب‌ها، تنظیم قطعات، رمزنویسی، مازها) که از این مجموعه ۲ خرده آزمون فراخنای ارقام و مازها به عنوان خرده آزمون‌های پشتیبان بوده و با استفاده از نتایج ۱۰ خرده آزمون کلامی و عملی سه نمره مختلف بهره هوشی به دست می‌آید.

اعتبار و روایی مقیاس هوشی تجدیدنظر شده وکسلر کودکان عموماً از قابلیت اعتبار بالایی برخوردار است. برای اعتبار آزمون از دوباره سنجی آزمون‌ها، هوش‌بهرها و ضرایب پایایی تصنیفی استفاده شد. در پژوهش شهیم (۱۳۷۷) ضریب اعتبار این آزمون بین ۴۴ تا ۹۴ درصد به صورت متغیر گزارش شده است. روایی مقیاس هوشی وکسلر از راه محاسبه همبستگی‌های زیاد با ملاک‌های مناسب از جمله سایر آزمون‌های توانایی، نمره‌های درسی و آزمون‌های پیشرفت تحصیلی برآورد شده است (عابدی، صادقی و ربیعی (۱۳۹۱).

1. Visual & auditory continuous performance test

به مدت ۳۰ جلسه اجرا شد. آموزش نوروفیدبک بر اساس پارادایم پیشنهادی لوبار و اتمر و با استفاده از دستگاه پروکامپ ۲ صورت گرفت. آزمودنی‌ها بر روی یک صندلی راحت و در اتاقی ساکت می‌نشستند و با توجه به سیستم بین‌المللی ۱۰/۲۰ حسگر فعال در ناحیه نقطه مرکزی به همراه اتصال مرجع به گوش چپ و حسگر گراند به گوش راست متصل می‌شد. در دو دقیقه اول خط پایه برای هر مراجع مشخص شد و بر اساس این خط پایه آستانه‌های تقویت مشخص می‌شد و در طی جلسات از برنامه درمانی اتمر، به صورت دوقطبی (حسگر فعال و حسگر مرجع متصل به سر و حسگر گراند متصل به گوش) در ابتدای دوازده جلسه اول باند حسی حرکتی (۱۲-۱۵هرتز) به‌عنوان باند افزایشی و باندهای تتا و بتای سریع به‌عنوان باند کاهش‌ی در نواحی کناری راست و چپ، کناری راست و پیش‌پیشانی راست و ناحیه نقطه مرکزی راست و چپ مورد استفاده قرار می‌گرفت و از جلسه سیزدهم تا پایان جلسات دو برنامه جدید به برنامه درمان آموزشی اضافه شد ۱- تقویت باند آلفا از ناحیه پشتی سمت راست قشر مغز که جایگزین ناحیه نقطه مرکزی بود و ۲- حسگر فعال در ناحیه نقطه جلوی سر (تک‌قطبی) برای افزایش باند بتا و کاهش باند دلتا و تتا و بتا سریع مورد استفاده قرار گرفت. مدت‌زمان هر جلسه درمان ۵۰ دقیقه بود. در درمان کودکان از هر دو نوع برنامه درمانی

کلی کنترل حرکتی و بهره کلی توجه از نتایج به‌دست‌آمده از آزمون است. سیکلر و همکاران، ۱۹۹۵ ضریب اعتبار این آزمون که با روش بازآزمایی به‌دست‌آمده است را بین ۰/۳۷ تا ۰/۷۵ گزارش کردند. استنفورد و ترنر (۱۹۹۵) بعد از بررسی روایی تشخیصی و هم‌زمان این ابزار، شاخص میزان حساسیت ۶ آن را ۰/۹۲ میزان اختصاصی بودن ۷ آن را ۰/۹۰ و میزان همبستگی آن با دیگر ابزارهای تشخیصی را ۰/۹۰ گزارش کردند که نشان‌دهنده روایی هم‌زمان بالای این آزمون است.

#### پرسشنامه پرخاشگری کودکان دبستانی:

پرسشنامه پرخاشگری کودکان دبستانی (شهیم، ۱۳۸۵) برای ارزیابی پرخاشگری به کار می‌رود این پرسشنامه که دارای ۲۱ گویه چهارگزینه‌ای است، توسط شهیم ۱۳۸۵ ساخته و پایایی و روایی آن برای کودکان دبستانی شهر شیراز مورد ارزیابی قرار گرفته است. شهیم ضریب آلفای کرونباخ را برای کل پرسشنامه ۰/۹۱ گزارش کرده است. ارزیابی روایی پرسشنامه با استفاده از تحلیل عامل با محور اصلی و به دنبال آن چرخش مایل گویه‌ها نیز به استخراج سه عامل بارزش ویژه بیشتر از ۱ گردید که درصد واریانس را تبیین می‌کند.

#### درمان نوروفیدبک: پس از دستیابی به نمونه

موردنظر، گروه آزمایش در ساعت‌های بعد از ظهر در مرکز حضور داشتند درمان نوروفیدبک در طی ۱۰ هفته و هر هفته سه جلسه در مجموع



عاطفه باغبان کازرانی و همکاران: اثربخشی آموزش نوروفیدبک (پس‌خوراند عصبی) در کاهش پرخاشگری کودکان مبتلا به ...

حسی - حرکتی و بتا ۱ و آلفا استفاده شد. پس‌خوراند ارائه‌شده از نوع پس‌خوراند صوتی و تصویری بود. در طول مدت درمان چنانچه مراجع احساس خستگی می‌کرد زمان استراحت کوتاهی نیز در نظر گرفته می‌شد. آستانه‌ها به نحوی تنظیم شدند که چنانچه کودک در ۸۰ درصد مواقع باند تقویت شده را بالاتر از آستانه به مدت ۰/۵ ثانیه و ۲۰ درصد مواقع باندهای سرکوب شده را پایین‌تر از آستانه حفظ کند، تقویت (فیدبک صوتی یا تصویری) دری‌افت کند. در صورتی‌که کودک می‌توانست ۹۰ درصد مواقع و در دو کوشش پیاپی باند تقویت شده را

بالاتر از آستانه قرار دهد آستانه سخت‌تر می‌شد. فیدبک تصویری در قالب طرح‌ها و بازی‌ها مختلف ارائه شد.

یافته‌ها

**شاخص‌های توصیفی:** میانگین سنی در هر دو گروه ۹/۵ و بهره هوشی در گروه آزمایشی ۹۵ و در گروه کنترل ۹۸ بود. به‌طور متوسط میزان تحصیلات والدین در هر دو گروه مربوط به وضعیت تحصیلی لیسانس و کمترین درصد مربوط به زیر دیپلم بودند.

شاخص‌های توصیفی مربوط به متغیرهای پژوهش:

جدول ۱. شاخص‌های توصیفی نمرات پرخاشگری در مراحل پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری

متغیر	تعداد	پیش‌آزمون		پس‌آزمون		پیگیری	
		انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین
گروه آزمایشی	کلامی	۲۰	۱۱/۰۰	۳/۴۵	۶/۹۵	۳/۱۰	۴/۹۰
	جسمانی	۲۰	۵/۵۵	۳/۹۹	۳/۲۵	۳/۷۵	۱/۹۰
	رابطه‌ای	۲۰	۱۵/۲۵	۶/۱۵	۷/۴۵	۳/۲۰	۴/۷۵
گروه کنترل	کلامی	۲۰	۱۱/۳۰	۳/۵۹	۱۰/۰۵	۳/۱۹	۹/۷۰
	جسمانی	۲۰	۸/۳۵	۴/۳۱	۸/۴۰	۳/۶۰	۸/۰۰
	رابطه‌ای	۲۰	۱۳/۶۵	۵/۳۲	۱۳/۹۵	۴/۴۴	۱۴/۵۵

جهت آزمون فرضیه‌ها از روش تحلیل واریانس مختلط با عوامل درون‌گروهی استفاده شد.

بر اساس نتایج مندرج در جدول ۱ میانگین نمره‌های پرخاشگری گروه آزمایش کاهش داشته است. برای بررسی معنی‌داری این تغییرات در

**جدول ۲.** نتایج آزمون کلموگروف اسمیرنوف برای مفروضه نرمال بودن

متغیر	آماره	df	sig
گروه آزمایش	۰/۱۲۶	۲۰	۰/۲۰۰
گروه کنترل	۰/۱۳۳	۲۰	۰/۲۰۰

نتایج جدول ۲ نشان می‌دهد که با توجه به عدم معنی‌داری آزمون کولموگراف اسمیرنوف برای نرمال بودن نمرات پیش‌آزمون پرخاشگری در دو گروه، نمرات پیش‌آزمون دو گروه دارای توزیع نرمال هستند.

**جدول ۳.** نتایج مفروضه یکسانی ماتریس واریانس‌ها

متغیر	F	df1	df2	Sig
نمرات پیش‌آزمون	۰/۰۶۹	۱	۳۸	۰/۷۹۴
نمرات پس‌آزمون	۰/۳۴۲	۱	۳۸	۰/۵۶۹
نمرات پیگیری	۳/۲۱۲	۱	۳۸	۰/۰۸۱

نتایج جدول ۳ نشان می‌دهد که با توجه به عدم معنی‌داری نمرات آزمون مفروضه کرویت برقرار است ( $P > 0/05$ ,  $X^2(2) = 5/809$ ) و نتایج واریانس درون‌گروهی با توجه به برقراری

مفروضه کرویت محاسبه می‌شود. خلاصه نتایج تحلیل واریانس مختلط برای عوامل درون‌گروهی و بین‌گروهی در جدول ۴ ارائه شده است.

**جدول ۴.** نتایج آزمون ماچلی برای بررسی مفروضه کرویت

عامل درون‌گروهی	آزمون موخلی	خی دو	df	Sig	گرین هاوس گایسر
مراحل درمانی	۰/۵۳۴	۴۳/۲۴۱	۲	۰/۰۰۱	۰/۶۸۲

نتایج جدول ۴ نشان می‌دهد که مفروضه کرویت برقرار نیست ( $P < 0/05$ ,  $X^2(2) = 23/241$ ). بنابراین بجای درجه آزادی باید از شاخصی به نام اپسیلون گرین هاوس گایسر استفاده نمود و نتایج

تحلیل واریانس درون‌گروهی را با توجه به عدم برقراری مفروضه کرویت محاسبه نمود، خلاصه نتایج تحلیل واریانس مختلط برای عوامل درون‌گروهی و بین‌گروهی در جدول ۵ ارائه شده است.

نتایج مربوط به تحلیل متغیرهای پژوهش:

عاطفه باغبان کازرانی و همکاران: اثربخشی آموزش نوروفیدبک (پس خوراند عصبی) در کاهش پرخاشگری کودکان مبتلا به ...

**جدول ۵.** خلاصه نتایج تحلیل واریانس مختلط با عوامل درون گروهی و بین گروهی خرده مقیاس‌های پرخاشگری کلامی، جسمانی، رابطه‌ای و کلی

اندازه اثر	معناداری	F	میانگین مجذورات	درجه آزادی	مجموع مجذورات	منابع تغییر	عوامل		
۰/۵۴۳	۰/۰۰۱	۴۵/۲۱۴	۱۵۵/۲۳۳	۲	۳۱۰/۴۶۷	مراحل درمان	عامل درون گروهی	کلامی	
۰/۲۸۴	۰/۰۰۱	۱۵/۰۳۹	۵۱/۶۳۳	۲	۱۰۳/۲۶۷	تعامل مراحل * گروه			
			۳/۴۳۲	۷۶	۲۶۰/۹۳۳	خطا			
۰/۲۰۳	۰/۰۰۴	۹/۶۸۸	۲۲۴/۱۳۳	۱	۲۴۴/۱۳۳	گروه	عامل بین گروهی		جسمانی
			۲۳/۱۱۶	۳۸	۸۸۹/۱۶۷	خطا			
۰/۲۷۸	۰/۰۰۱	۱۴/۶۰۷	۴۷/۹۷۹	۱/۶۷۶	۸/۴۱۷	مراحل درمان			
۰/۲۱۶	۰/۰۰۱	۱۰/۴۸۴	۳۴/۴۳۹	۱/۱۶۷	۵۷/۷۱۷	تعامل مراحل * گروه	عامل درون گروهی		رابطه‌ای
			۳/۲۸۵	۶۳/۶۹۱	۲۰۹/۲۰۰	خطا			
۰/۳۳۴	۰/۰۰۱	۱۹/۰۷۸	۶۵۸/۰۰۸	۱	۶۵۸/۰۰۸	گروه	عامل بین گروهی		
			۳۴/۴۹۱	۳۸	۱۳۱۰/۶۰۵	خطا		کلی	
۰/۴۷۳	۰/۰۰۱	۳۴/۱۳۶	۳۶۷/۶۵۰	۱/۳۸۶	۵۰۹/۴۰۰	مراحل درمان	عامل درون گروهی		
۰/۵۴۸	۰/۰۰۱	۴۶/۱۱۷	۴۹۶/۶۹۶	۱/۳۸۶	۶۸۸/۲۰۰	تعامل مراحل * گروه			
			۱۰/۷۷۰	۵۲/۶۵۱	۵۶۷/۰۶۷	خطا			
۰/۳۰۱	۰/۰۰۱	۱۶/۳۹۲	۷۲۰/۳۰۰	۱	۷۲۰/۳۰۰	گروه	عامل بین گروهی	کلی	
			۴۳/۹۴۳	۳۸	۱۶۶۹/۸۳۳	خطا			
۰/۶۲۳	۰/۰۰۱	۶۲/۷۱۸	۱۶۲۷/۲۶۱	۱/۳۶۴	۲۲۱۹/۵۱۷	مراحل درمان	عامل درون گروهی		
۰/۵۸۶	۰/۰۰۱	۵۳/۶۸۲	۱۳۹۲/۸۸۲	۱/۳۶۴	۱۸۹۹/۷۱۷	تعامل مراحل * گروه			
			۲۵/۹۴۷	۵۱/۸۲۷	۱۳۴۴/۶۷۶	خطا			
۰/۴۶۹	۰/۰۰۱	۳۲/۳۳۵	۴۵۸۸/۰۳۳	۱	۴۵۸۸/۰۳۳	تعامل مراحل * گروه	عامل بین گروهی		
			۱۴۱/۸۹۰	۳۸	۵۳۹۱/۸۳۳	خطا			

پرخاشگری در مراحل سه‌گانه درمانی تفاوت معنادار وجود دارد. نتایج آزمون تعقیبی بونفونی به‌منظور بررسی تفاوت بین میانگین‌ها در مراحل درمانی محاسبه شد. نتایج در جدول ۴-۱۱ مشاهده می‌شود.

نتایج جدول ۵ نشان می‌دهد در رابطه با عامل درون گروهی مقدار F محاسبه شده برای اثر مراحل پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری در سطح ۰/۰۵ معنا است ( $P > 0/05$  و  $F = 62/718$ ) یعنی بین نمرات

**جدول ۶. خلاصه نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی**

متغیر	مراحل	تفاوت میانگین‌ها	خطای استاندارد	Sig.
کلامی	پیش آزمون - پس آزمون	۲/۶۵۰*	۰/۴۵۴	۰/۰۰۱
	پیش آزمون - پیگیری	۳/۸۵۰*	۰/۴۵۱	۰/۰۰۱
	پس آزمون - پیگیری	۱/۲۰۰*	۰/۳۲۶	۰/۰۰۲
جسمانی	پیش آزمون - پس آزمون	۱/۱۲۵*	۰/۴۱۳	۰/۰۲۹
	پیش آزمون - پیگیری	۲/۰۰*	۰/۴۰۶	۰/۰۰۰
	پس آزمون - پیگیری	۰/۸۷۵*	۰/۲۷۸	۰/۰۱۰
رابطه‌ای	پیش آزمون - پس آزمون	۳/۷۵۰*	۰/۶۹۱	۰/۰۰۱
	پیش آزمون - پیگیری	۱/۸۰۰*	۰/۷۱۹	۰/۰۰۱
	پس آزمون - پیگیری	۱/۰۵۰*	۰/۳۵۴	۰/۰۱۶
کلی	پیش آزمون - پس آزمون	۷/۱۵۰*	۱/۱۱۶	۰/۰۰۱
	پیش آزمون - پیگیری	۱۰/۲۷۵*	۰/۹۸۵	۰/۰۰۱
	پس آزمون - پیگیری	۳/۱۲۵*	۰/۵۶۹	۰/۰۰۱

\* $P > 0.05$

مرحله پیگیری ( $M=4/95$ ) است. هم‌چنین، تفاوت بین نمرات پرخاشگری رابطه‌ای در مراحل پیش‌آزمون با پس‌آزمون، مراحل پیش‌آزمون با پیگیری و نیز مراحل پس‌آزمون با پیگیری معنی‌دار وجود دارد. مقایسه میانگین‌های تعدیل‌شده نشان می‌دهد که نمرات پرخاشگری رابطه‌ای در مرحله پیش‌آزمون ( $M=14/45$ ) بالاتر از مرحله پس‌آزمون ( $M=10/70$ ) و مرحله پیگیری ( $M=9/65$ ) است. و درنهایت، تفاوت بین نمرات پرخاشگری در مراحل پیش‌آزمون با پس‌آزمون، مراحل پیش‌آزمون با پیگیری و نیز مراحل پس‌آزمون با پیگیری تفاوت معنی‌دار وجود دارد. مقایسه میانگین‌های تعدیل‌شده نشان می‌دهد که نمرات پرخاشگری در مرحله پیش‌آزمون ( $M$ ) و مرحله پیگیری ( $M=21/90$ ) است.

نتایج جدول نشان می‌دهد تفاوت بین نمرات پرخاشگری کلامی در مراحل پیش‌آزمون با پس‌آزمون، مراحل پیش‌آزمون با پیگیری و نیز مراحل پس‌آزمون با پیگیری تفاوت معنی‌دار وجود دارد. مقایسه میانگین‌های تعدیل‌شده نشان می‌دهد که نمرات پرخاشگری کلامی در مرحله پیش‌آزمون ( $M=11/15$ ) بالاتر از مرحله پس‌آزمون ( $M=8/50$ ) و مرحله پیگیری ( $M=7/30$ ) است. هم‌چنین، این جدول نشان می‌دهد تفاوت بین نمرات پرخاشگری جسمانی در مراحل پیش‌آزمون با پس‌آزمون، مراحل پیش‌آزمون با پیگیری و نیز مراحل پس‌آزمون با پیگیری تفاوت معنی‌دار وجود دارد. مقایسه میانگین‌های تعدیل‌شده نشان می‌دهد که نمرات پرخاشگری جسمانی در مرحله پیش‌آزمون ( $M=6/95$ ) بالاتر از مرحله پس‌آزمون ( $M=5/82$ ) و

عاطفه باغبان کازرانی و همکاران: اثربخشی آموزش نوروفیدبک (پس‌خوراند عصبی) در کاهش پرخاشگری کودکان مبتلا به ...

نوروفیدبک باعث کاهش معنادار پرخاشگری در کودکان دچار نقص توجه و بیش‌فعالی می‌شود. یافته‌های پژوهش حاضر مبنی بر کاهش پرخاشگری با پژوهش‌های دیگری که به بررسی تأثیر نوروفیدبک بر پرخاشگری پرداخته‌اند هماهنگ است به‌عنوان مثال مطالعات انجام شده توسط جوزف گونزالس و هایدریش (۲۰۱۰) در بیمارستان بوستون نشان داد کودکانی که درمان نوروفیدبک را دریافت کرده‌اند کنترل بهتری در واکنش‌های پرخاشگرانه خود در برابر سرخوردگی‌ها و اضطراب‌های روزانه داشته‌اند. یافته پژوهش دیگری که با یافته پژوهش حاضر هماهنگ است مربوط به پژوهش جیسون کان و همکاران (۲۰۱۲) است که برای کودکانی که به روان‌درمانی علاقه نشان نمی‌دهند اما به بازی‌های کامپیوتری علاقه نشان می‌دهند به کار گرفته شده است. در این پژوهش، کودکان در دودسته قرارگرفته بودند؛ دسته اول کودکانی که فقط درمان‌های استاندارد شناختی رفتاری دریافت کردند و دسته دوم گروهی بودند که درمان نوروفیدبک با بازی *rage control* را انجام دادند، بعد از ۵ روز کاهش قابل‌توجهی در پرخاشگری در گروه دوم نشان داده شد.

هم‌چنین، نتایج حاصل از پژوهش نشان داد که آموزش نوروفیدبک منجر به کاهش معنادار پرخاشگری کلامی در کودکان دچار نقص توجه و بیش‌فعالی می‌شود. به‌طورکلی، یافته‌های حاصل از این پژوهش با پژوهش‌هایی که به بررسی تأثیر آموزش نوروفیدبک بر پرخاشگری انجام‌شده‌اند

به‌طورکلی می‌توان نتیجه گرفت که آموزش نوروفیدبک در کودکان گروه آزمایشی نسبت به گروه کنترل موجب کاهش نمرات پرخاشگری در مراحل پس‌آزمون و پیگیری نسبت به مرحله پیش‌آزمون شده است. اندازه اثر محاسبه شده برای اثر مراحل درمانی برابر با  $0/623$  در پرخاشگری کل و  $0/54$  برای کلامی  $0/27$  برای جسمانی و  $0/47$  برای رابطه‌ای است که نشان می‌دهد تقریباً  $60,54,27$  و  $47$  درصد تغییرات درون‌گروهی به‌وسیله اثر نوع درمان تبیین می‌شود.

#### نتیجه‌گیری و بحث

بررسی و تفسیر نتایج پژوهش حاضر عمدتاً بر پایه برنامه درمانی مورد استفاده (کاهش تنا و افزایش بتا ۱ یا حسی حرکتی به همراه نواحی مرتبط انجام شده است. به‌عبارت‌دیگر، با توجه به اینکه پژوهش‌های نوروفیزیولوژیکی با بررسی ارتباط بین الکتروانسفالوگرافی قشر مخ، مکانیسم‌های زیربنایی تالاموکورتیکالی مغز و حالات روان‌شناختی فرد نشان داده‌اند که تغییرات بهینه در ریتم و فرکانس امواج مغزی، با استفاده از روش‌های عصب‌درمانی، می‌تواند منجر به تغییر در حالات روان‌شناختی افراد شود، برنامه‌های به‌کاررفته در پژوهش حاضر نیز با هدف تنظیم امواج مغزی در این مناطق (عمدتاً قشر پیش‌پیشانی و شکنج سینگولیت قدامی و آهیانه‌ای) نقایص شناختی مربوط به این مناطق را تا حد زیادی اصلاح کرده است.

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که آموزش

منطقه سینگولیت قدامی همراه است. بنابراین، با سرکوب تتا و هم‌زمان افزایش بتا می‌توانیم شاهد افزایش فعالیت مناطق میانی فرونتال به‌خصوص قسمت پشتی سینگولیت قدامی که اساساً عملکرد پایینی در کودکان مبتلا به نقص توجه و بیش‌فعالی دارد، باشیم.

هم‌چنین، نتایج حاصل از پژوهش حاضر نشان داد که آموزش نوروفیدبک باعث کاهش معنادار پرخاشگری جسمانی و رابطه‌ای در کودکان دچار نقص توجه و بیش‌فعالی می‌شود. از طرفی، این نتایج نشان داد که نتایج حاصل از پژوهش در مدت پیگیری نیز پایدار مانده بود. برای تبیین این یافته می‌توان به پژوهش (گونسلبن، ۲۰۱۰) اشاره کرد، در گروه مطالعاتی که متشکل از ۹۴ کودک دچار نقص توجه و بیش‌فعالی بودند را در دو گروه کنترل و آزمایشی قرار داد و پس از تمام شدن جلسات درمانی و بهبودهای رفتاری در کودکان و پس از ۶ ماه مجدد آزمون خود را در کودکان اجرا کرد و تغییرات در طی این مدت حفظ شده بودند. با توجه به اینکه مغز یک شبکه عصبی پیچیده، متشکل از سلول‌های عصبی زیادی است که به‌صورت سیستمی با یکدیگر مرتبط هستند و تغییرات ایجاد شده در یک منطقه بر عملکرد سایر مناطق مغزی تأثیرگذار است می‌توان گفت بهبود در پرخاشگری جسمانی به دنبال درمان نوروفیدبک در بهبود پرخاشگری کلامی و رابطه‌ای نیز مؤثر است. این نتیجه‌گیری همسو با مفاهیم مطرح‌شده در مدل‌های تحولی است که نشان داده‌اند برنامه‌ریزی، حل

همخوانی و هماهنگ است، به‌عنوان مثال (جاناناتان واکر، ۲۰۱۲؛ هاموند، ۲۰۱۰؛ سوملی ۲۰۰۷، ژاکوبس، ۲۰۰۵).

در تبیین نتایج به‌دست‌آمده، همان‌گونه که اشاره شد توانایی تغییر از یک حالت ذهنی یا یک پروسه شناختی به دیگری، عمدتاً توسط شکنج سینگولیت قدامی اجرا می‌شود (پوسنر و پترسون، ۱۹۹۰). با توجه به شواهد موجود مبنی بر اینکه نسبت امواج تتا به بتا در کودکان دچار نقص توجه و بیش‌فعالی در مقایسه با الگوی نسبت این امواج در افراد غیر مبتلا به‌طور معناداری بیشتر است، بنابراین پروتکل‌های نوروفیدبک با هدف سرکوب تتا و تقویت بتا یا حسی حرکتی ارزش‌درمانی بالایی در اختلال کودکان دچار نقص توجه و بیش‌فعالی دارند.

دلیل اثربخشی این پروتکل‌ها به‌طور ابتدایی به افزایش فعالیت منطقه قشر سینگولیت قدامی متکی است. این منطقه یکی از مناطق اصلی تولیدکننده تتا است (ملترز و همکاران، ۲۰۰۷؛ آنتون و همکاران، ۲۰۰۵). هم‌چنین، نقش مهمی در تعدیل فرایندهای شناختی و هیجانی در مغز که در کنترل شناختی و هیجانی دخیل هستند دارد. مطالعات الکتروانسفالوگرافی نشان‌دهنده ارتباط منفی بین فعالیت منطقه قشر سینگولیت قدامی و قدرت تتا (ملترز و همکاران، ۲۰۰۷) و ارتباط مثبت بین قدرت بتا با فعالیت نواحی میانی فرونتال (مانتینی و همکاران، ۲۰۰۷) است. بنابراین فزونی امواج تتا و کاهش امواج بتا در این کودکان با کاهش عملکرد

عاطفه باغبان کازرانی و همکاران: اثربخشی آموزش نوروفیدبک (پس‌خوراند عصبی) در کاهش پرخاشگری کودکان مبتلا به ...

است، می‌توان تغییرات چشم‌گیر حاصل از تقویت ریتم حسی حرکتی در مناطق مذکور را نتیجه افزایش چشم‌گیر فعالیت متابولیک جسم منخطط یا ناشی از افزایش انتقال‌دهنده دوپامین زیربنای مدار فرونتواستریال دانست.

با توجه به نتیجه‌گیری‌های فوق، نوروفیدبک به‌عنوان واسطه‌ای در تعامل ذهن - بدن می‌تواند به‌عنوان یک گزینه غیردارویی در درمان پرخاشگری کودکان و بزرگسالان با اختلالات روان‌پزشکی که با نقص در خودتنظیمی مشخص می‌شوند مورد استفاده قرار گیرد. هم‌چنین، با توجه به محدودیت‌های موجود در پژوهش حاضر از جمله، ارزیابی اثربخشی نوروفیدبک تنها بر پرخاشگری کودکان دچار نقص توجه و بیش‌فعالی و روش نمونه‌گیری هدفمند پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آینده یا در نظر گرفتن اثر تلقین روان‌شناختی، با انجام اثربخشی نوروفیدبک را بر اختلالات دیگر مانند اضطراب و افسردگی در کودکان مبتلا به بیش‌فعالی و نقص توجه در جامعه آماری دیگر و هم‌چنین اثربخشی آن در تفاوت جنسیتی مورد مطالعه قرار گیرد و سودمندی بالینی این درمان را مشخص‌تر نشان دهند.

مسئله و استدلال جزء مهارت‌های شناختی سطح بالا و درواقع کنش‌های عالی قشر پیش‌پیشانی است. همان‌گونه که بیان شد، افزایش امواج کند مغزی و کاهش فعالیت امواج سریع در نواحی مرکزی و پیشانی نشان‌دهنده کم‌انگیختگی سیستم عصبی مرکزی است. اثرات کم‌انگیختگی کورتیکال بر مکانیسم‌های زیادی از جمله مدار فرونتال - استریال منعکس‌کننده کاهش بازداری در این کودکان است، لذا می‌توان نتیجه گرفت آموزش نوروفیدبک با هدف کاهش تنا و افزایش بتا ریتم حسی حرکتی به‌منزله تلاش برای رسیدن به سطح مناسبی از خودانگیختگی از طریق خودتنظیمی امواج مغزی است. درواقع پروتکل‌های درمانی با هدف افزایش حسی حرکتی باعث حساسیت بیشتر سلول‌های پس‌سیناپسی شده و متعاقباً احتمال فعالیت آتی این سلول‌ها افزایش می‌یابد. با افزایش آستانه تحریک می‌توانیم شاهد کاهش بیش‌تحریک‌پذیری کورتیکال و تالاموکورتیکال و در نتیجه کاهش پرخاشگری در این کودکان باشیم. علاوه بر این، با در نظر داشتن این نکته که تحریک مغزی بر جنبه‌های کارکردی از مغز از قبیل تعدیل عصبی انتقال‌دهنده‌های عصبی، فعالیت متابولیک و سایر فرایندهای مرتبط با تغییرات ساختاری اثرگذار

## منابع

شهیم، س (۱۳۷۷) مقیاس تجدیدنظر شده هوش وکسلر. انطباق و هنجاریابی. انتشارات دانشگاه شیراز. ۲۲۳.

شهیم، س (۱۳۸۶). «پرخاشگری رابطه‌ای در کودکان پیش‌دبستانی». مجله روان‌پزشکی و روانشناسی بالینی ایران، سال سیزدهم، (شماره ۳): ۲۶۴-۲۷۱.

- Anderson, P. (2003). "Assessment and Development of Executive function (EF) during childhood". *Child Neuropsychology*, 8, 71-82.
- APA (2013). "Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition, DSM-5". Arlington, VA: *American Psychiatric Association*.
- Baker, S.C.; Rogers, R. D.; Owen, A. M.; Frith, C. D.; Dolan, R. J. & et al. (1996). "Neural system engaged by planning: a PET study of the Tower of London task". *Human Brain Mapping*, 34(6), 515-526
- Barkley, R.A. (2006). "Attention deficit hyperactivity disorder: A hand book for diagnosis and treatment. (3rd Ed.)". *New York: Guilford press*.
- Bidwell, L. C.; McClernon, F. J. & Kollins, S. H. (2011). "Cognitive enhancers for the treatment of ADHD". *Pharmacology, Biochemistry and Behavior*, 99, 262-274.
- Brown, T. E. (2005). *Attention deficit disorder: The unfocused mind in children and adults*. New Haven: Yale University press.
- Brown, T. E. (2006). "Executive function in attention deficit hyperactivity disorder: Implications of two conflicting views". *International Journal of Disability, Development and Education*, 53, 35-46.
- Clarke, A. R.; Barry, R. J.; McCarthy, R. & Selikowitz, M. (2001). "Excess beta activity in children with attention-deficit/hyperactivity disorder: An atypical electrophysiological group". *Psychiatry Research*. 103, 205-218.
- Coie, J. D. & Dodge, K. A. (1998). *Aggression and antisocial behavior*. In W. Daman & N. Eisenberg (Eds.). *Handbook of child psychology* (5th Ed.) (pp.779-861). New York: Wiley.
- Derryberry, D. & Rothbart, M. K. (1997). "Reactive and effortful processes in the organization of temperament". *Development and Psychopathology*. 9, 633-652.
- Drechsler, R.; Struanb, M.; Doehnert, M.; Heinrich, H.; Steinhausen, H. & Brandeis, D. (2007). "I controlled evaluation of neurofeedback training of slow cortical potentials in children with ADHD". *Behavioral and Brain Function*.3:35.
- Faraone, S. V. & Buitelaar, j. (2009). "Comparing the efficacy of stimulants for ADHD in children and adolescents using meta- analysis". *European Child & Adolescent psychiatry*, 14 (1), 353-364.
- Findling, R. L. (2003). "Treatment of aggression in children. Primary Care Companion". *Journal of Clinical Psychiatry*. 5(6). 5-9.
- Fuchs, T.; Birbaumer, N.; Lutzenberger, W.; Gruzelier, J. H. & Kaiser, J. (2003). "Neurofeedback treatment for attention-deficit/hyperactivity disorder in children: A comparison with methylphenidate". *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 28(1), 1-12.
- Galland, B. C.; Tripp, E. G. & Taylor, B. J. (2009). "The sleep of children with attention deficit hyperactivity disorder on and off methylphenidate: A matched case-control study".



- Journal of Sleep Research*, 28(1), 1-12.
- Gani, C.; Birbaumer, N. & Strehl, U. (2009). "Long term effect after feedback of slow cortical potentials and theta- beta- amplitudes in children with attention deficit hyperactivity disorder". *International Journal of Bioelectromagnetics*, 10, 209-232.
- Gevensleben, H.; Holl, B.; Albrecht, B.; Schlamp, D.; Kratz, O.; Studer, P.; Wangler, S.; Rothenberger, A.; Moll, G.H. & Heinrich, H. (2009). "Distinct EEG effects related to neurofeedback training in children with ADHD: a randomized controlled trial". *Int J Psychophysiol.* 19(9): 715-724.
- Hanslmayr, S.; Sauseng, P.; Dopplemayr, M.; Schabus, M. & Klimesch, W. (2005). "Increasing individual upper Alpha power by Neurofeedback Improves cognitive performance in human subject". *Applied psychophysiology and Biofeedback*, 30(1), 1-10.
- Jonathan Walker MD<sup>a</sup>. (2012). "QEEG-Guided Neurofeedback for Anger/ Anger Control Disorder". *Publishing models and article dates explained*. 88-92.
- Leins, U.; Goth, G.; Hinterberger, T.; Klinger, C.; Rumpf, N. & Stehle, U. (2007). "Neurofeedback for children with ADHD: A comparison of SCP and theta/beta protocols". *Applied Psychophysiology and Biofeedback*. 32, 73-88.
- Lubar, J. F.; Shouse, M. N. (1976). "EEG and behavioral changes in a hyperkinetic chil concurrent wittraining of the sensorimotor rhythm (SMR): a preliminary report Biofeedback self-regulation". 1, 3, 293-306.
- Lubar, J. F. (2003). "Neurofeedback for the management of attention deficit disorder". In M. S. Shwrts & Anderasik, F. *Biofeedback; Practitioners Guide*. New York: The Guilford press.
- McCarthy, S.; Cranswick, N.; Potts, L.; Taylor, E. & Wong, I. C. (2009). "Mortality associated with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) drug treatment: A retrospective cohort study of children, Adolescents and young adults using the general practice research database". *Drug Safety*, 32, 1089-1096.
- Meltzer, I. A.; Negishi, M.; Mayes, L. C. & Constable, R. T. (2007). "Individual differences in EEG theta and alpha dynamics during working memory correlate with Fmri response across subjects". *Clinical Neurophysiology*, 118, 2419-2436.
- Monastra, V. J.; Monastra, D. M. & George, S. (2002). "The effects of stimulant therapy, EEG biofeedback, and parenting style on the primary symptoms of attention-deficit/hyperactivity disorder". *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 27(4), 231-249.
- Monshi Tosi T. (2003). *Children behavioral disorder (Persian)*. Mashhad: Astan Godse Razavi publication.

- Nash, J. K. (2000). "Treatment of attention deficit hyperactivity disorder with neurotherapy". *Clinical Electroencephalography*, 31(1), 30-37.
- Onton, J.; Delorme, A. & Makeig, S. (2005). "Frontal midline EEG dynamics during working memory". *NeuroImage*, 27, 341-356.
- Posner, M. & Petersen, S. (1990). "The attention system of the human brain". *Annual Review of Neuroscience*, 13, 25-42.
- Quay, H. C. (1997). "Inhibition and attention deficit hyperactivity disorder". *Journal Abnormal Child Psychology*, 25, 7-14.
- Rex L. Cannon. (2012). "Investigations in Neuromodulation, Neurofeedback and Applied Neuroscience LORETA Neurofeedback: ODD Reports, Observations, and Findings Associated with Spatial Specific Neurofeedback Training". *Journal of Neurotherapy*.
- Sergeant, J. (2000). "The cognitive-energetic model: An empirical approach to attention-deficit hyperactivity disorder". *Neuroscience Biobehavioural Review*, 24, 7-12.
- Sonuga-Barke, E. J. (2003). "The dual pathway model of AD/HD: An elaboration of neuro-developmental characteristics". *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 27, 593-604.
- Sonuga-Barke, E. J.; Coghill, D.; Wigal, T.; DeBacker, M. & Swanson, J. (2009). "Adverse reactions to methylphenidate treatment for attention-deficit/hyperactivity disorder: Structure and associations with clinical characteristics and symptom control". *Journal of Child and Adolescent Psychopharmacology*, 19, 683-690.
- Sterman, M. B. (1996). "Physiological origins and functional correlates of EEG rhythmic activities: Implications for self-regulation". *Biofeedback and Self-Regulation*, 21, 3-33.
- Swanson, J. M. & Castellanos, F. X. (2002). "Biological bases of ADHD: Neuroanatomy genetics, and Pathophysiology". In P. S. Jensen & J. R. Cooper (Eds.), *Attention deficit hyperactivity disorder: State of the science best practices* (pp. 7-20). Kingstone, NJ: Civic Research Institute.
- Swanson, J. M. & Castellanos, F. X. (2002). "Biological bases of ADHD: Neuroanatomy genetics, and pathophysiology". In P. S. Jensen & J. R. Cooper (Eds.), *Attention deficit hyperactivity disorder: State of the science best practices* (pp. 7-20). Kingstone, NJ: Civic Research.
- Taylor, E.; ASergeant, J.; Asherson, P.; Banaschewski, T.; Buitelaar, J.; Coghill, D.; Danckaerts, M.; Rothenberger, A.; Sonuga-Barke, E.; Steinhausen, H. C. & Zuddas, A. (2004). "European clinical guidelines for hyperkinetic disorder- first upgrade". *European Child and Adolescent Psychiatry*, 13, 17-30.
- Vernon, D.; Egnor, T.; Cooper, N. & et al. (2005). "The effect of training distinct neurofeedback protocols on aspects of cognitive performance". *International Journal of Psychophysiology*, 47, 75- 85.