

بررسی تأثیر درمان پسخوراند عصبی در توجه پایدار کودکان  
دارای اختلال کمبود توجه - فزون کنشی

**Effect of neurofeedback on sustaining attention in children  
with attention deficit-hyperactivity disorder**

R. Rostami, Ph.D.

دکتر رضا رستمی \*

F. Badinlou

فرزانه بادینلو \*\*

F. Hasanzadeh Namin

فرزانه حسن زاده نمین \*\*\*

**چکیده**

هدف از مطالعه حاضر بررسی تأثیر درمان پسخوراند عصبی در توجه پایدار کودکان دارای اختلال کمبود توجه - فزون کنشی است. برای این منظور ۳۶ نفر کودک (۲۱ پسر و ۱۵ دختر) به عنوان آزمودنی انتخاب گشته و تحت شرایط آزمایشی قرار داده شدند. از آزمون عملکرد پیوسته دیداری و شنیداری یکپارچه به عنوان پیش آزمون و پس آزمون برای بررسی عملکرد پیوسته و توجه پایدار استفاده گردید. بعد از ۴۰ جلسه درمان پسخوراند عصبی تقویت ریتم حسی - حرکتی (۱۲-۱۵) و امواج بتا (۱۵-۱۸)، تحلیل آزمون T همبسته نشان داد بین

\*. دانشیار دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه تهران

\*\* . دانشجوی دکتری روان‌شناسی علوم شناختی، دانشگاه اوربرو، سوئد

\*\*\*. کارشناس ارشد روان‌شناسی، دانشگاه آزاد

بررسی تأثیر درمان پسخوراند عصبی در توجه پایدار کودکان دارای اختلال کمبود توجه- فزون کنشی

پیش‌آزمون و پس‌آزمون در کل آزمودنی‌ها تفاوت معنادار وجود دارد ( $p < 0.001$ ). همچنین نتایج تحلیل T مستقل بین دختران و پسران تفاوت معناداری را نشان نداد. از این روی آزمون عملکرد پیوسته دیداری و شنیداری یکپارچه روشی مناسب برای بررسی توجه پایدار در کودکان با اختلال کمبود توجه- فزون کنشی است. همچنین درمان پسخوراند عصبی در افزایش توجه خصوصاً توجه پایدار تأثیر دارد و می‌تواند به‌عنوان درمانی غیر دارویی به کار رود.

**واژه-کلیدها:** اختلال کمبود توجه- فزون کنشی<sup>۱</sup>، پسخوراند عصبی<sup>۲</sup>، توجه پایدار<sup>۳</sup>.

## Abstract

Purpose of current study was to investigate the effect of neurofeedback therapy on sustaining attention in children with attention deficit-hyperactivity disorder. In this study, 36 children (21 boys and 15 girls) were selected. For pretest and post-test, integrated visual and auditory continuous performance test was used. After 40 sessions of strengthening the sensory-motor rhythm 12-15 Hz and suppressing 1-8 Hz as well as 22-32 Hz frequency bands, the results of dependent t-test showed significant difference in sustaining attention ( $p < 0.000$ ) whereas there was no significant difference between girls and boys. On the whole, integrated visual and auditory continuous performance test was an effective way to measure sustaining attention in children attention deficit-hyperactivity disorder. Also, neurofeedback therapy as a non-medical intervention improved the continuous performances especially sustaining attention.

**Keywords:** Attention deficit/hyperactivity disorders, neurofeedback, sustain attention.

**Contact information:** F.hnamin@gmail.com

\*\*\*

## مقدمه

اختلال کمبود توجه- فزون کنشی (ADHD) به‌عنوان معمول‌ترین اختلال روانپزشکی در میان کودکان شناخته شده و در پژوهش‌های حوزه اختلالات پزشکی دارای جایگاهی ویژه می‌باشد (اسپنسر، بیدرمن و ویلتز، ۲۰۰۰، شرمز، راسموسن و بایدالا، ۲۰۰۶). ویرایش پنجم

بررسی تأثیر درمان پسخوراند عصبی در توجه پایدار کودکان دارای اختلال کمبود توجه - فزون‌کنشی

راهنمای آماری و تشخیصی اختلالات روانی (انجمن روانپزشکی آمریکا، ۲۰۱۳) اختلال کمبود توجه - فزون‌کنشی را الگوی پایداری از رفتارهای کم توجهی و/ یا فزون‌کنشی و برانگیختگی تعریف می‌کند که در سن و سطح تحولی کودک مورد انتظار نمی‌باشد. شیوع این اختلال در منابع مختلف به دلیل متغیرهای جمعیت‌شناختی، جنسیتی و جغرافیایی متفاوت تخمین زده شده است (جکسون و کینگ، ۲۰۰۴) ولی شیوعی بین ۳٪ تا ۷٪ در کودکان برای این اختلال ذکر شده است (کاپلان و سادوک، ۲۰۰۷).

از برجسته‌ترین مشکلات این کودکان، عملکرد شناختی خصوصاً توجه و تمرکز آنها است، به طوری که پژوهش‌ها نشان می‌دهد، کودکان مبتلا به ADHD در مقایسه با کودکان به هنجار بیشتر مستعد حواس پرتی هستند (کوربت و استانزاک<sup>۱</sup>، ۱۹۹۹)، و این گمانه در چندین مطالعه مورد تأیید واقع شده است (جفتر، لاکر و کوخ، ۱۹۹۶). در نتیجه مشکلات توجه و تمرکز به طور عام و عملکرد پیوسته و توجه پایدار به طور خاص از عمده‌ترین مشکلاتی است که این کودکان با آنها مواجه هستند (بارکلی، ۱۹۹۷؛ کاستلانوس و تانوک، ۲۰۰۲، کانتسی و استونسون، ۲۰۰۱). توجه پایدار یا رفتار توجهی طولانی مدت به توانایی حفظ تمرکز برای مدتی طولانی اطلاق می‌گردد و قابلیت مشاهده‌گر برای ردیابی و یافتن سیگنال‌های غیر قابل پیش‌بینی در زمانی طولانی را مد نظر قرار می‌دهد (دیویس و پاراسرامن، ۱۹۸۲). امروزه تحقیقات علوم اعصاب شناختی و مطالعات تصویربرداری از مغز نشان می‌دهد مناطق قشری آهیانه‌ای و پیشانی و به طور خاص نواحی پیش‌پیشانی و قشر آهیانه‌ای فوقانی، خصوصاً در نیمکره راست با عملکرد توجه پایدار در ارتباط است (سارتر، گیونس و برونو، ۲۰۰۱؛ فاسبندر و همکاران، ۲۰۰۴؛ اوکانر و همکاران، ۲۰۰۴). همچنین یوهانسن و همکاران (۱۹۹۷) نشان دادند در تکالیف مربوط به توجه پایدار شکنج پیشانی میانی راست نقشی بسزا دارد.

از سویی دیگر تحقیقات بسیاری ناهنجاری‌های ساختاری و کارکردی را در کودکان ADHD نشان می‌دهند، برخی از این تفاوت‌ها در نواحی قشری و زیر قشری عبارتند از کاهش دوطرفه حجم ناحیه پیش‌پیشانی (کاستلانوس و همکاران، ۲۰۰۲، موسوفسکی و همکاران، ۲۰۰۲)، کاهش ماده سفید در نواحی پس‌سری-آهیانه‌ای (فیلیپک و همکاران، ۱۹۹۷)، افزایش ماده خاکستری در قشرهای آهیانه‌ای جلویی (سول و همکاران، ۲۰۰۳)، کاهش حجم مخچه،

بررسی تأثیر درمان پسخوراند عصبی در توجه پایدار کودکان دارای اختلال کمبود توجه - فزون کنشی

هسته‌های دمدار و پوتامن (کاستلانوس و همکاران ۱۹۹۶، کاستلانوس و همکاران ۲۰۰۲). همچنین ناهنجاری در لوب آهیانه‌ای خصوصاً در نیمکره راست در برخی از پژوهش‌ها مورد تأیید قرار گرفته است (بوت و همکاران ۲۰۰۵، سیلک و همکاران ۲۰۰۵، بوش، والرا و سیدمن، ۲۰۰۵). نهایتاً، فعالیت کم شکنج قدامی (دورستون و همکاران، ۲۰۰۳، رویا و همکاران، ۱۹۹۹) و نیز ناهنجاری‌هایی در قشر پیش‌پیشانی (دورستون و همکاران، ۲۰۰۳) ذکر شده است.

با توجه به نقش نواحی قشری به‌طور عام و مناطق آهیانه‌ای و پیشانی به‌طور خاص و نیز درگیری بیشتر نیمکره راست در توجه پایدار از یک سو و اینکه در ADHD نیز مناطق مشابهی با ناهنجاری‌هایی ساختاری و کارکردی روبه‌رو است، لذا در این کودکان توجه پایدار با کمبودهای روبه‌رو است (بلگورو و همکاران ۲۰۰۶، جانسون و همکاران ۲۰۰۷) و راه کارهای ارتقا توجه باید به‌طور خاص باید بر این مناطق متمرکز باشد. یکی از درمان‌هایی که در آن می‌توان به‌طور خاص و بر اساس ناهنجاری‌های کارکردی و ساختاری مغز را تحت تأثیر قرار داد، درمان پسخوراند عصبی می‌باشد.

در دهه‌های اخیر درمان پسخوراند عصبی به‌عنوان درمانی غیر دارویی و پایدار برای درمان کودکان ADHD به‌کار می‌رود. بررسی درمان پسخوراند عصبی در مقایسه با درمان دارویی مت‌آمفتامین نشان می‌دهد این کودکان نسبت به گروه کنترل عملکرد بهتری در همه زیرمقیاس‌های انواع توجه نشان داده و درمان پسخوراند عصبی نتایج رفتاری بهتری نسبت به درمان دارویی نیز دارد و به‌عنوان درمان غیر دارویی بهتر است (فاجس و همکاران، ۲۰۰۳). همچنین در بررسی عملکرد شناختی این کودکان پس از پسخوراند عصبی تحقیقات نشان می‌دهد پسخوراند عصبی با فعالتر کردن بخش‌های قشری و کاهش نسبت تنا/بتا در درمان ADHD و افزایش عملکرد آنان در انجام تکالیف شناختی مؤثر است (وایت، هاتچنس و لابار ۲۰۰۵) این بررسی با استفاده از fMRI توسط لوسکیو، برگراد و منسور (۲۰۰۶) مورد تأیید قرار گرفته است.

با توجه به شیوع بسیار اختلال کمبود توجه - فزون کنشی و لزوم درمان‌های غیر دارویی این پژوهش به بررسی تأثیر درمان پسخوراند عصبی در توجه خصوصاً توجه پایدار کودکان ADHD پرداخته است.

بررسی تأثیر درمان پسخوراند عصبی در توجه پایدار کودکان دارای اختلال کمبود توجه - فزون‌کنشی

## روش

**الف- جامعه آماری، نمونه و روش اجرای پژوهش:** در این پژوهش ۳۶ نفر کودک (۲۱ پسر و ۱۵ دختر) پس از مصاحبه بالینی بر مبنای DSM-V دارای ملاک‌های تشخیصی اختلال کمبود توجه - فزون‌کنشی از نوع ترکیبی تشخیص داده شده و بعد از کنترل سن و ضریب هوشی بر اساس آزمون وکسلر (ویراست چهارم) به عنوان آزمودنی انتخاب گشته و تحت شرایط آزمایشی قرار گرفتند.

**ب- ابزار سنجش: ۱- آزمون هوش وکسلر (نسخه کودکان):** مقیاس هوش وکسلر برای کودکان - نسخه چهارم (WISC-IV) جدیدترین نسخه آزمون هوشی وکسلر برای کودکان می‌باشد که هوش کودکان گروه سنی ۶ سال تا ۱۶ سال و ۱۱ ماه و ۳۰ روز را اندازه‌گیری می‌کند و از ۱۵ خرده‌آزمون تشکیل شده است؛ ۱۰ خرده‌آزمون اصلی و ۵ خرده‌آزمون اختیاری، که شکل تکمیل یافته WISC III می‌باشد (لورنس و همکاران ۲۰۰۹).

**۲- آزمون عملکرد پیوسته دیداری و شنیداری یکپارچه (IVA):** آزمون IVA، آزمون رایانه‌ای برای بررسی توجه پایدار و بازداری پاسخ طراحی گشته و عملکرد پیوسته دیداری و شنیداری را مورد سنجش قرار می‌دهد (استنفور و تانر، ۲۰۰۴). همچنین این آزمون می‌تواند به‌عنوان ابزار کمکی برای تشخیص ADHD و انواع آن و نیز سایر اختلالات نظیر مشکلات توجه، مهار کردن خود و مشکلات عصب‌شناختی به‌کار رود (تنیس، ۲۰۰۳). آزمون IVA شامل دو محرک دیداری و شنیداری (اعداد ۱ و ۲) می‌باشد که به‌صورت تصادفی در ۵۰۰ کوشش (۲۵۰ شنیداری و ۲۵۰ دیداری) روی صفحه رایانه ارائه می‌شود. ۵۰۰ کوشش این آزمون شامل ۵ بلوک ۱۰۰ کوششی می‌شود. هر کوشش ۱/۵ ثانیه طول کشیده و آزمون‌شونده با استفاده از موس با آنها پاسخ می‌دهد. نمره‌های کلی این آزمون در ۶ بخش کلی قابل تفکیک می‌باشد: مقیاس کلی ضریب کنترل پاسخ، ضریب مهار کردن پاسخ شنیداری، ضریب مهار کردن پاسخ دیداری، مقیاس کلی ضریب توجه، ضریب توجه شنیداری و ضریب توجه دیداری. همچنین این آزمون ۲۲ مقیاس دیگر را در ۴ حوزه کلی کنترل پاسخ، توجه، اسنادی و نشانه‌ای می‌سنجد. بررسی قابلیت اعتماد این آزمون در افراد ۵ تا ۷۰ سال حاکی از همبستگی بین ۰/۳۷ تا ۰/۷۵ در بازآزمایی دارد (سکلر و برانس، ۱۹۹۵). این آزمون برای افراد ۶ سال به بالا مناسب بوده و ۳۰ دقیقه زمان اجرای آن است.

**ج- مداخله درمانی:** درمان پسخوراند عصبی در طی ۱۴ هفته و هر هفته ۳ جلسه در

بررسی تأثیر درمان پسخوراند عصبی در توجه پایدار کودکان دارای اختلال کمبود توجه - فزون‌کنشی

مجموع به مدت ۴۰ جلسه و هر جلسه ۴۰ دقیقه اجرا گشت. پسخوراند عصبی و پارادایم درمانی آن با استفاده از دستگاه procomp2 از شرکت Neuroinfinity صورت گرفت. آزمودنی‌ها بر روی یک صندلی راحت و در اتاق ساکت قرار گرفتند. ثبت EEG و خط پایه اولیه به مدت ۲ دقیقه و ۱۰ ثانیه در ابتدای جلسه در نقطه Cz به صورت یک قطبی از آزمودنی‌ها گرفته شده و بعد از مداخله درمانی اجرا گشت. پروتوکل‌های درمانی در ۴۰ جلسه عبارت بودند از: ثبت EEG از یک الکتروود متصل به سر در نقاط C3 یا C4 (برای آموزش SMR) و FCZ یا CPZ (برای آموزش بتا) و دو الکتروود متصل به گوش‌ها (یکی رفرنس و دیگری زمین) با نرخ نمونه‌گیری ۱۲۸ هرتز انجام گردید. EEG در چهار باند فرکانس مختلف (تا ۴-۸ هرتز)، SMR (۱۳-۱۵ هرتز)، بتا (۱۵-۱۸ هرتز) و بتا ۲ (۱۹-۲۸ هرتز) ثبت شده و در درمان کودکان از دو پروتوکل SMR و بتا ۱ استفاده گردید. در کلیه پروتوکلهای درمانی امواج فرکانسی ۲۲ - ۳۲ هرتز سرکوب شد و ۱۲-۱۵ هرتز و نیز ۱۵-۱۸ هرتز تقویت گردید و نیز در ۸ جلسه اول، سوم و پنجم امواج ۸-۱ سرکوب شد و در سایر جلسات امواج ۴-۱ سرکوب گشت. فیدبک‌های ارائه شده به آزمودنی‌ها از نوع پسخوراند صوتی و تصویری بودند.

## داده‌ها یافته‌ها

با اجرای مقیاس‌ها و جمع‌آوری داده‌ها و ثبت آنها در رایانه، امکان تحلیل داده‌ها میسر گردیده و تحلیل داده‌های در این پژوهش در سطح توصیفی و استنباطی است و از تحلیل T همبسته و نیز T مستقل استفاده گردید.

با توجه به مصاحبه بالینی صورت گرفته بر اساس DSM-V و آزمون‌های تشخیصی EEG (در نواحی Fz، Pz، C3، C4 و Cz و IVA نتایج به شرح زیر می‌باشد).

آزمودنی‌ها از نظر بهره هوشی نرمال بودند. بر اساس مصاحبه بالینی انجام شده آزمودنی‌ها دارای اختلال کمبود توجه - فزون‌کنشی از ریخت ترکیبی بودند. همچنین نتایج آزمون‌های EEG تأییدکننده این اختلال بود. بر اساس خط‌های پایه گرفته شده در نقاط اصلی تشخیصی سر ناحیه مرکزی (Cz)، ناحیه پیشانی (Fz)، پس‌سری (Pz)، گیجگاهی سمت راست (C3) و گیجگاهی چپ (C4) در جلسه اول آزمودنی‌ها دارای شرایط نسبتاً یکسانی بودند.

نتایج تحلیل توصیفی و استنباطی آزمودنی‌های در پیش‌آزمون و پس‌آزمون عبارت است از:

بررسی تأثیر درمان پسخوراند عصبی در توجه پایدار کودکان دارای اختلال کمبود توجه- فزون کنشی

بررسی گروه‌های سنی جامعه آماری نتایج حاکی از آن است که میانگین سنی دختران = ۱۱ و پسران = ۱۱/۴ و تفاوت معنادار ندارند ( $p=0/7$ ). همچنین بررسی ضریب هوشی جامعه آماری نتایج حاکی از آن است میانگین ضریب هوشی دختران = ۱۰۶/۸۱ و پسران = ۱۰۳/۲۷ و تفاوت معنادار ندارند ( $p=0/61$ ).

در سطح استنباطی برای بررسی تأثیر درمان پسخوراند عصبی بر توجه پایدار آزمودنی‌ها از آزمون  $t$  همبسته استفاده گردید و به مقایسه‌های میانگین نمرات آزمون IVA در پیش‌آزمون و پس‌آزمون پرداخته شد که نتایج آن در جدول شماره (۱) آمده است.

جدول ۱: آزمون تی همبسته در بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون

Sig	Df	T	SD	M	مقیاس
۰/۰۰	۳۵	۹/۶۶	۱۳/۰۰	۲۰/۹۴	مقیاس کلی ضریب پاسخ
۰/۰۰	۳۵	۹/۸۸	۱۴/۱۴	۲۳/۳۰	ضریب کنترل پاسخ شنیداری
۰/۰۰	۳۵	۷/۴۸	۱۲/۰۲	۱۵/۰۰	ضریب کنترل پاسخ دیداری
۰/۰۰	۳۵	۸/۸۲	۱۷/۸۷	۲۶/۳۰	مقیاس کلی ضریب توجه
۰/۰۰	۳۵	۵/۷۸	۲۳/۲۶	۲۲/۴۱	ضریب توجه شنیداری
۰/۰۰	۳۵	۷/۶۵	۱۸/۱۳	۲۳/۱۳	ضریب توجه دیداری
۰/۷۸	۳۵	-۰/۲۷	۱۵۰/۵۱	۶/۹۷	احتیاط شنیداری
۰/۰۰	۳۵	۶/۳۲	۱۱/۲۰	۱۱/۸۰	نیات شنیداری
۰/۰۰	۳۵	۵/۶۹	۱۶/۵۶	۱۵/۷۲	استقامت شنیداری
۰/۰۰	۳۵	۳/۳۵	۱۸/۵۳	۱۰/۳۶	احتیاط دیداری
۰/۰۰	۳۵	۴/۹۸	۱۲/۱۴	۱۰/۰۸	نیات دیداری
۰/۰۱	۳۵	۲/۷۳	۱۸/۸۹	۸/۶۱	استقامت دیداری
۰/۰۰	۳۵	۴/۷۸	۳۹/۹۹	۳۱/۸۶	گوش زنگی شنیداری
۰/۰۰	۳۵	۴/۱۷	۱۲/۹۲	۹/۰۰	تمرکز شنیداری
۰/۰۱	۳۵	۲/۵۹	۲۰/۶۳	۸/۹۱	سرعت شنیداری
۰/۰۰	۳۵	۳/۵۱	۲۶/۱۴	۱۵/۳۰	گوش زنگی دیداری
۰/۰۰	۳۵	۴/۳۱	۱۶/۰۷	۱۱/۵۵	تمرکز دیداری
۰/۰۰	۳۵	۳/۷۵	۱۹/۰۷	۱۱/۹۴	سرعت دیداری
۰/۰۰	۳۵	-۲/۸۷	۱۳/۱۰	-۶/۲۷	توازن دیداری و شنیداری
۰/۰۰	۳۵	۳/۲۶	۱۵/۴۱	۸/۳۸	آمادگی شنیداری
۰/۸۰	۳۵	-۰/۲۴	۱۷/۷۱	-۰/۷۲	آمادگی دیداری
۰/۰۰	۳۵	۲/۹۶	۲۹/۵۵	۱۴/۶۱	درک شنیداری
۰/۱۵	۳۵	-۱/۴۴	۲۲/۱۴	-۵/۳۳	مقاومت شنیداری
۰/۸۳	۳۵	۰/۲۰	۲۴/۱۲	۸/۳۳	حسی-حرکتی شنیداری
۰/۰۰	۳۵	۴/۱۶	۲۴/۵۱	۱۷/۰۰	درک دیداری
۰/۲۰	۳۵	-۱/۳۰	۱۹/۹۸	-۴/۳۳	مقاومت دیداری
۰/۰۱	۳۵	۲/۶۱	۲۵/۷۲	۱۱/۲۲	حسی-حرکتی دیداری
۰/۰۱	۳۵	۲/۴۷	۱۸/۳۳	۷/۵۵	فزون کنشی
۰/۰۰	۳۵	-۶/۱۱	۲۹/۰۹	-۲۹/۶۱	توجه پایدار شنیداری
۰/۰۰	۳۵	-۸/۳۱	۲۴/۱۰	-۳۳/۴۱	توجه پایدار دیداری

بررسی تأثیر درمان پسخوراند عصبی در توجه پایدار کودکان دارای اختلال کمبود توجه - فزون کنشی

ملاحظه جدول نتایج آزمون t همبسته نشان می‌دهد که بین میانگین‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون مقیاس کلی ضریب پاسخ، ضریب کنترل پاسخ شنیداری، ضریب کنترل پاسخ دیداری، مقیاس کلی ضریب توجه، ضریب توجه شنیداری، ضریب توجه دیداری که از مقیاس‌های کلی آزمون IVA هستند و نیز مقیاس ثبات شنیداری، مقیاس استقامت شنیداری، مقیاس احتیاط دیداری، مقیاس ثبات دیداری، مقیاس استقامت دیداری، مقیاس گوش به‌زنگی شنیداری، مقیاس تمرکز شنیداری، مقیاس سرعت شنیداری، مقیاس گوش به‌زنگی دیداری، مقیاس تمرکز دیداری، مقیاس سرعت دیداری، مقیاس آمادگی شنیداری، مقیاس درک شنیداری، مقیاس درک دیداری، مقیاس حسی حرکتی دیداری و مقیاس بیش‌فعالی در سطح معنی‌داری ۰/۰۱ تفاوت مثبت و معنادار و در مقیاس توازن دیداری و شنیداری در سطح معنی‌داری ۰/۰۱ تفاوت منفی و معناداری وجود دارد و در سایر مقیاس‌ها (مقیاس احتیاط شنیداری، مقیاس آمادگی دیداری، مقیاس مقاومت شنیداری، مقیاس حسی حرکتی شنیداری، مقیاس مقاومت دیداری) تفاوت معناداری وجود ندارد. میانگین‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون نتیجه کلی آزمون IVA برای توجه پایدار دیداری و شنیداری نشان داد که توجه پایدار آزمودنی‌ها در سطح معناداری ۰/۰۱ تفاوت معنادار دارند.

تفاوت میانگین پیش‌آزمون و پس‌آزمون در بین دو جنس (دختر و پسر) با استفاده از آزمون t مستقل انجام شد. نتایج به‌دست آمده از تجزیه و تحلیل آزمون t مستقل نشان می‌دهد تفاوت معناداری بین دختر (۸۵/۷۹) و پسر (۸۵/۳۰) در پیش‌آزمون در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ وجود ندارد (جدول شماره ۲).

جدول ۲: آزمون t مستقل برای مقایسه پیش‌آزمون به تفکیک جنسیت

شاخص‌ها گروه‌ها	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد	تفاوت میانگین	مقدار t	درجه آزادی	سطح معناداری
پسر	۲۱	۸۵/۳۰	۱۱/۵۵	-۰/۴۴	-۰/۱۳۲	۳۴	۰/۸۹۶
دختر	۱۵	۸۵/۷۹	۱۰/۰۰				

$(p \leq 0.05) \alpha = 0.05$

نتایج به‌دست آمده از تجزیه و تحلیل آزمون t نشان می‌دهد تفاوت معناداری بین میانگین



بررسی تأثیر درمان پسخوراند عصبی در توجه پایدار کودکان دارای اختلال کمبود توجه- فزون کنشی

دختر (۹۹/۲۴) و پسر (۹۶/۲۰) در پس آزمون در سطح معنی داری ۰/۰۵ دیده نمی شود. و بر اساس داده های این آزمون می توان نتیجه گرفت تأثیر درمان پسخوراند عصبی در نمرات آزمون IVA دختران و پسران تفاوت ندارد (جدول شماره ۳).

جدول ۳: آزمون t مستقل برای مقایسه پس آزمون به تفکیک جنسیت

شاخص ها گروه ها	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد	تفاوت میانگین	مقدار t	درجه آزادی	سطح معناداری
پسر	۲۱	۹۶/۲۰	۸/۲۸	-۳/۰۳	-۱/۰۴۲	۳۴	۰/۳۰۵
دختر	۱۵	۹۹/۲۴	۹/۰۶				
$(p \leq 0.05) \alpha = 0.05$							

## بحث و نتیجه گیری

در پژوهش حاضر به بررسی تأثیر درمان پسخوراند عصبی بر توجه پایدار کودکان با اختلال کمبود توجه- فزون کنشی پرداخته شده است. تاکنون تحقیقات بسیاری در زمینه اثربخشی پسخوراند عصبی بر علائم ADHD انجام شده است (ارنز و همکاران، ۲۰۰۹؛ جونسلبن و همکاران ۲۰۰۹، ۲۰۱۰، هنریچ و همکاران، ۲۰۰۷)، اما کمتر به طور خاص توجه پایدار را مورد بررسی قرار داده اند. در این پژوهش پروتوکل درمانی شامل سرکوب امواج آهسته ۱-۸ هرتز و امواج سریع تر ۲۲-۳۲ هرتز و نیز تقویت امواج ۱۲-۱۵ هرتز می باشد که این پروتوکل از متداولترین پروتوکل های درمانی در پسخوراند عصبی است (منوسترا و همکاران، ۲۰۰۵).

نتایج آزمون IVA در این بررسی نشان داد آزمودنی ها در پس آزمون در مقیاس های کلی و نیز خرده مقیاس های ضریب کنترل پاسخ و توجه تفاوت معنادار داشتند و این تغییر در خرده مقیاس های توجه (گوش بزنگی، تمرکز و سرعت دیداری و شنیداری)، پاسخ (ثبات، استقامت و احتیاط دیداری و شنیداری) (لین، داو- یون و یوان، ۲۰۰۷)، نشانه ای (درک دیداری و شنیداری)، اسنادی (آمادگی شنیداری)، بیش فعالی و نیز توجه پایدار دیداری و شنیداری دارای تفاوت معنادار بودند. پژوهش ها نشان می دهند که کودکان ADHD نسبت به گروه نرمال دارای عملکرد پیوسته ضعیف تری می باشند (اپستین و همکاران، ۲۰۰۳) به عبارت دیگر این کودکان نسبت به گروه نرمال عملکرد پایین تری در آزمون IVA دارند (تنیس،

بررسی تأثیر درمان پسخوراند عصبی در توجه پایدار کودکان دارای اختلال کمبود توجه - فزون کنشی

۲۰۰۳؛ تای- یینگ و همکاران، ۲۰۰۵). همچنین پسخوراند عصبی در کودکان ADHD باعث نرمال شدن فعالیت قشر شکنج قدامی و در نتیجه افزایش عملکرد توجه گردد (لوسکیو و همکاران، ۲۰۰۶). این یافته ها هم سو با نتایج حاصل از این پژوهش است. همچنین نتایج تحلیل T مستقل نشان داد که بین دختران و پسران تفاوت معناداری در آزمون IVA به عنوان آزمون عملکرد پیوسته در پیش آزمون نداشتند. به عبارت دیگر تفاوت های جنسیتی در آزمون IVA نقش ندارد که این یافته مغایر با نتایج هاسون و فاین (۲۰۱۲) بود. آنها در پژوهشی نشان دادند که تفاوت های جنسیتی در عملکرد پیوسته وجود دارد. از سوی دیگر آزمودنی ها در نتایج تحلیل T مستقل پس آزمون نیز تفاوت معناداری نداشتند که این موضوع می تواند نشان دهد تأثیر درمانی پسخوراند عصبی در دختران و پسران تفاوت معناداری ندارد. در پایان می تواند بیان داشت آزمون های عملکرد پیوسته IVA می تواند مقیاس خوبی برای تشخیص اختلال کمبود توجه - فزون کنشی خصوصاً در سنین ۷ تا ۸/۹ سال صرفاً نظر از جنسیت باشد (زو- زیبال، ۲۰۰۸). همچنین درمان پسخوراند عصبی می تواند جایگزین مناسبی برای درمان ها معمول و دارویی برای ارتقا عملکرد شناختی کودکان ADHD خصوصاً در حوزه عملکرد پیوسته و توجه پایدار باشد.

### پی نوشت ها:

- |  |   |
|--|---|
| 1- Attention Deficit-Hyper Activity Disorder | 2- Neurofeedback  |
| 3- Sustain Attention                         | 4- Integrated Visual Auditory Continuous Performance Test |

### منابع و مآخذ خارجی:

- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition*, (5 ed.). Washington DC.
- Arns, M., Ridder, S. B., Strehl, U., Breteler, M., & Coenen, A. (2009). Efficacy of neurofeedback treatment in ADHD: the effects on inattention, impulsivity and hyperactivity: a meta-analysis. *Journal of the EEG and Clinical Neuroscience Society*, 40, 180-189.

- Barkley, R. A. (1997). Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: constructing a unifying theory of ADHD. *Psychological Bulletin*, 121, 65-94.
- Bellgrove, M. A., Hawi, Z., Gill, M., & Robertson, I. H. (2006). The Cognitive Genetics of Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD): Sustained attention as a Candidate Phenotype. *Cortex*, 42, 838-845.
- Booth, R., Burman, D. D., Meyer, J.R., Lei, Z., Trommer B. L., and Davenport N. D., *et al.* (2005). Larger deficits in brain networks for response inhibition than for visual selective attention in attention deficit hyperactivity disorder (ADHD). *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 46, 94-111.
- Bush, G., Valera E. M. & Seidman, L. J. (2005). Functional neuroimaging of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: A review and suggested future directions. *Biological Psychiatry*, 57, 1273-1284.
- Castellanos, F. X., Giedd, J. N., Marsh, W. L., Hamburger, S. D., Vaituzis, A. C., and Dickstein, A. C. *et al.* (1996). Quantitative brain magnetic resonance imaging in attention-deficit hyperactivity disorder, *Archives of General Psychiatry*, 53, 607-616.
- Castellanos, F. X., & Tannock, R. (2002). Neuroscience of attention-deficit/hyperactivity disorder: The search for endophenotypes. *Nature Reviews Neuroscience*, 3, 617-628.
- Castellanos, F. X., Lee, P. P., Sharp, W., Jeffries, N. O., Greenstein D. K., and Clasen L. S. *et al.* (2002). Developmental trajectories of brain volume abnormalities in children and adolescents with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *Journal of the American Medical Association*, 288, 1740-1748.
- Corbett, B., & Stanczak, D. E. (1999). Neuropsychological performance of adults evidencing Attention-Deficit Hyperactivity Disorder. *Archives in Clinical Neuropsychology*, 14, 373-387.
- Durston, S., Tottenham, N. T., Thomas, K. M., Davidson, M. C., Eigsti M. C., & Yang, Y. *et al.* (2003). Differential patterns of striatal activation in young children with and without ADHD, *Biological Psychiatry*, 53, 871-878.
- Epstein, J. N., Erkanli, A., Conners, C. K., Klaric, J., Costello, J. E., & Angold, A. (2003). Relations between Continuous Performance Test performance measures and ADHD behaviors. *J Abnorm Child Psychol*, 31, 543-54.
- Fassbender, C., Murphy, K., Foxe, K., Wylie, G. R., Javitt, D. C., and Robertson. I. H. *et al.* (2004). A topography of executive functions and their interactions revealed by functional Magnetic Resonance Imaging. *Cognitive Brain Research*, 20, 132-143.

- Filipek, P. A., Semrud-Clikeman, M., Steingard, R. J., x Renshaw, R. J., Kennedy D. N., & Biederman, J. (1997). Volumetric MRI analysis comparing subjects having attention-deficit hyperactivity disorder with normal controls. *Neurology*, 48, 589-601.
- 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, 1-12.
- Geffner, D., Lucker, J., R & Koch, W. (1996). Evaluation of auditory discrimination in children with ADD and without ADD. *Child Psychiatry & Human Development*, 26, 169-180.
- Gevensleben, H., Holl, B., Albrecht, B., Vogel, C., Schlamp, D., Kratz, O., et al. (2009). Is neurofeedback an efficacious treatment for ADHD? A randomised controlled clinical trial. *J Child Psychol Psychiatry*, 50, 780-789.
- Hasson, R., & Fine, J. G. (2012). Gender differences among children with ADHD on continuous performance tests: a meta-analytic review. *Journal of Attention Disorders*, 16, 190-198.
- Heinrich, H., Gevensleben, H., & Strehl, U. (2007). Annotation: neurofeedback-train your brain to train behaviour. *J Child Psychol Psychiatry*, 48, 3-16.
- Jackson, D., & King, A. (2004). Gender differences in the effects of oppositional behavior on teacher rating of ADHD symptom. *Journal of abnormal child psychology*, 32, 215-224.
- Johnson, K. A., Robertson, S. P., Kelly, S. P., Silk, T. j., Barry, E., Dáibhis, A., Watchorn, A., Keavey, M., Fitzgerald, M., Gallagher, L., Gill, M., and Bellgrove, M. A. (2007). Dissociation in performance of children with ADHD and high-functioning autism on a task of sustained attention. *Neuropsychologia*, 45, 2234-2245.
- Kaplan, J., & Sadock, A. (2007). *Synopsis of Psychiatry (9th ed)*. Plippincott Williams and Wilkins, Philadelphia.
- Kuntsi, J. & Stevenson, J. (2001). Psychological mechanisms in hyperactivity: II. The role of genetic factors. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 42, 211-219.
- Lévesque, J., Beauguard, M., & Mensour B. (2006). Effect of neurofeedback training on the neural substrates of selective attention in children with attention-deficit/hyperactivity disorder: A functional magnetic resonance imaging study. *Neuroscience Letters*, 394, 216-221.
- Lawrence, G. W., Donald, H. S., & Aurelio, P. (2009). Wechsler intelligence

بررسی تأثیر درمان پسخوراند عصبی در توجه پایدار کودکان دارای اختلال کمبود توجه- فزون کنشی

- scale for children (WISC IV). *Advanced clinical Interpretation*, 1, 4-10.
- Lin, J., Dao-Yun. C., & Yuan. S. (2007). Effects of EEG biofeedback therapy on ADHD children by IVA-CPT in pre-treatment and post-treatment. *Chinese Journal of Child Health Care*, 5.
- Monastra, V. J., Lynn, S., Linden, M., Lubar, J. F., Gruzelier, J., & LaVaque T. J. (2005). Electroencephalographic biofeedback in the treatment of attention-deficit/hyperactivity disorder. *Appl Psychophysiol Biofeedback*, 30, 95-114
- Mostofsky, S. H., Cooper, K. L., Kates, W. R., Denckla M. B., and Kaufmann, M. B. (2002). Smaller prefrontal and premotor volumes in boys with attention-deficit/hyperactivity disorder, *Biological Psychiatry*, 52, 785-794.
- O'Connor, C., Manly, T., Robertson, I. H., Hevenor S. J., and Levine, B. (2004). Endogenous vs. exogenous engagement of sustained attention: An fMRI study, *Brain and Cognition*, 54, 133-135.
- Sarter, M., Givens, B., & Bruno, J. P. (2001). Cognitive neuroscience of sustained attention: where top-down meets bottom-up. *Brain Research Reviews*, 35, 146-160.
- Seckler, P., & Burns, w. (1995). *A reliability study of IVA: intermediate visual and auditory continuous performance test*. Annual Convention of CH. ADD Washington, DC.
- Sherman, J. Rasmussen, C. & Baydala, L. (2006). How some characteristics of ADHD can be adaptive and accepted in the classroom. *Childhood education*, 196-200.
- Silk, T., Vance, A. Rinehart, N. J., Egan, G. F., O'Boyle, M., and Bradshaw, J. L. et al. (2005). Fronto-parietal activation in attention-deficit hyperactivity disorder, combined type: Functional magnetic resonance imaging study. *The British Journal of Psychiatry*, 187, 282-283.
- Sowell, E. R., Thompson, P. M., Welcome, S. E., Henkenius, A. L., Toga, A. W., and Peterson, B. S. (2003). Cortical abnormalities in children and adolescents with attention-deficit hyperactivity disorder. *The Lancet*, 362, 1699-1707.
- Spencer, T., Biederman, J., & Wilens, T. (2000). Pharmacotherapy of attention deficit hyperactivity disorder. *Pharmacology*, 9, 77-95.
- Stanford, J. A., & Turner, A. (2004). *IVA+plus: Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test administration manual*. Richmond, VA: Brain Train, Inc.
- Tie-ying, G., Shu-che, Y., Xiu-lan, S., Chan-juan, Z. (2005). Clinical significance of integrated visual and auditory continuous performance test on attention

بررسی تأثیر درمان پسخوراند عصبی در توجه پایدار کودکان دارای اختلال کمبود توجه- فزون کنشی

deficit-hyperactivity disorder diagnosis and its correlation with blood lead, iron & zinc. *Chinese Journal of Child Health Care*.

Tinius, T. P. (2003). The intermediate visual and auditory continuous performance test as a neuropsychological measure. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 18, 199-214.

White, N. J., Hutchens, T. A., & Lubar, J. F. (2005). Quantitative EEG assessment during neuropsychological task performance in adults with attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Adult Development*, 12, 113-121.

Xue-xia, P., Bin, W., Hong-wei, M., & Xiao-mei, D. (2008). Clinical Application of Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test on Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder at Different Ages. *Journal of Applied Clinical Pediatrics*.

