

مقایسه نتایج الکتروانسفالوگرافی کمی (QEEG) با نتایج آزمون IVA در کودکان

دارای اختلال نقص توجه - بیش فعالی

رودابه غلامی^۱، * مهناز استکی^۲، مسعود نصرت آبادی^۳

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد روانشناسی کودکان استثنایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز، تهران، ایران.

۲. استادیار روانشناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز، تهران، ایران.

۳. استادیار روانشناسی، دانشکده علوم بهزیستی تهران، تهران، ایران.

(تاریخ وصول: ۹۶/۰۷/۱۵ - تاریخ پذیرش: ۹۶/۰۹/۳۰)

Relationship between IVA Measures and QEEG Pattern in Children with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder

Roodabeh Gholami¹, * Mahnaz Esteki², Masoud Nosratabadi³

1. M.A in Psychology of Exceptional Children, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

2. Assistant Professor of Psychology, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

3. Assistant Professor of Psychology, Faculty of Welfare Sciences of Tehran, Tehran, Iran

(Received: Oct.7, 2017 - Accepted: Dec.21, 2017)

Abstract

Aim: The aim of this study was to discriminant subtypes of ADHD by means of Quantitative Electroencephalography results. **Methods:** 100 ADHD children aged between 8-12 years old with a diagnosis of ADHD based on Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test (IVA) results were included in this study. We had three types of ADHD based on IVA test including of inattentive type, hyperactive type and combined type. EEG evaluation was performed on these children, using 21 channel EEG device, and their brain waves were recorded from 19 point of their head. Absolute power and relative power of EEG data were calculated for each of patients. We used MANOVA and Discriminate analysis for analysis of data. **Findings:** The results showed that there is a positive relationship between brain wave patterns in QEEG and different kinds of ADHD diagnosed by IVA test. Relative power (RP) of theta wave could discriminant inattentive type from hyperactive type in ADHD children. there was more theta wave at O2 (Right occipital) in hyperactive type in comparison to inattentive and combined type. **Conclusion:** considering that theta in O2 (Right occipital) in hyperactive type is more than inattentive and combined type, Therapist who don't have access to QEEG evaluation for diagnosis, can be effective in alleviating hyperactive symptoms in hyperactive type by reduction of theta wave in occipital region, particularly in o2.

Key words: Quantitative Electroencephalography (QEEG), Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD), Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test (IVA).

چکیده

مقدمه: هدف از پژوهش حاضر مقایسه نتایج الکتروانسفالوگرافی کمی (QEEG) با نتایج آزمون IVA در کودکان دارای اختلال نقص توجه و بیش فعالی بود. روش: روش مطالعه علی مقایسه‌ای بود و در این پژوهش ۱۰۰ کودک بین ۸ تا ۱۲ سال مراجعه‌کننده به مرکز پارند، که به وسیله آزمون IVA تشخیص اختلال نقص توجه بیش فعالی را دریافت نموده بودند، به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. بر اساس آزمون IVA این کودکان به سه گروه بیش فعال، بی توجه و ترکیبی دسته‌بندی شدند. از این کودکان ارزیابی EEG توسط دستگاه ۲۱ کاناله صورت گرفت و امواج مغزی این افراد از ۱۹ نقطه سر ثبت شد. داده‌ها جمع‌آوری شد و روی توان مطلق و توان نسبی این امواج کار شد. داده‌ها از طریق تحلیل واریانس چندگانه و آزمون تحلیل تشخیصی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. یافته‌ها: نتایج نشان داد که بین نتایج الگوی مغزی در QEEG و انواع ADHD مشخص‌شده در آزمون IVA رابطه مثبت وجود دارد. نتایج حاصله بیانگر تفاوت معنادار در نیم‌رخ کلی توان نسبی امواج مغزی تا در کودکان دارای اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی از نوع تکانشی است. به این صورت که موج مغزی تا در نقطه O2 در سه گروه باهم متفاوت است. نتیجه‌گیری: با توجه به اینکه موج تا در نقطه O2 در کودکان تکانشی بیشتر از کودکان گروه بی‌توجه و ترکیبی است، درمانگرانی که برای تشخیص، دسترسی به ارزیابی QEEG ندارند، می‌توانند با کاهش موج تا در ناحیه پس‌سری به ویژه در نقطه O2، در کاهش علامت تکانشی در کودکان ADHD از نوع بیش‌فعال تأثیرگذار باشند.

واژگان کلیدی: اختلال نقص توجه بیش‌فعالی ADHD، آزمون عملکرد پیوسته دبداری و شنیلاری (IVA)، الکتروانسفالوگرافی کمی (QEEG).

رفتاردرمانی، درمان‌های شناختی - رفتاری و داروهای محرک و در گروه چهارم می‌توان از روش‌هایی مانند تنش‌زدایی، ماساژدرمانی و استفاده از تکنولوژی‌های جدید (نوروفیدبک) را نام برد (شریفی، ۱۳۹۱). گرچه مطالعات با گروه کنترل نشان داده است که دارودرمانی در درمان برخی نشانه‌های اختلال کاستی توجه و بیش‌فعالی مؤثر است ولی با این حال ۲۵٪ از افراد مبتلا به اختلال بیش‌فعالی - نقص توجه پاسخی مثبتی به دارودرمانی نشان نداده‌اند. (سوانسون^۱، ۱۹۹۵). نوروفیدبک یک روش دیگر درمانی است برای کسانی که به دارودرمانی پاسخ نمی‌دهند. نوروفیدبک روشی غیر دارویی و بدون عارضه است. این روش برای افزایش عملکرد مغز به کار می‌رود، به طوری که در آن با ثبت امواج مغزی و تقویت امواج مثبت و مفید کارایی قسمت‌های مورد نظر مغز افزایش یافته و موجب بهبودی عملکرد جسمانی افراد از جمله تعادل می‌شود (نصرت‌آبادی، ۱۳۸۶). در روش درمانی نوروفیدبک بر امواج مغزی حاصل از عملکرد مغز، به‌طور مستقیم تمرکز شده و تغییرات صورت گرفته در سطح رفتار، پیامد تغییر در امواج مغزی در نظر گرفته می‌شود. بسیاری از بزرگسالان مبتلا به اختلال کاستی توجه و بیش‌فعالی و والدین کودکان مبتلا به این اختلال که قبلاً دارودرمانی را انجام داده‌اند نوروفیدبک را

اختلال عدم توجه/بیش‌فعالی، به‌عنوان یکی از شایع‌ترین اختلال‌های روان‌پزشکی دوران کودکی و بزرگسالی شناخته می‌شود و میزان شیوع آن در حدود ۷ درصد گزارش شده است پیگیری‌ها در مطالعات طولی حاکی از آن است که کودکان با اختلال عدم توجه/بیش‌فعالی در بزرگسالی با آسیب‌های پایداری در زمینه‌های تحصیلی، شغلی، اجتماعی و عاطفی مواجه می‌شوند (شریفی، ۱۳۹۱). این اختلال معمولاً با عدم توجه، حرکت‌های تکانشی و فعالیت بیش از حد مشخص می‌گردد. مطالعات نورواناتومیکی فراوان نشان داده‌اند که افراد مبتلا به این اختلال ساختار مغزی غیرمعمولی دارند. این مطالعات نشان داده‌اند که در نواحی مختلفی حجم ساختارهای مغزی نسبت به افراد سالم کوچک‌تر است (ستاری، ۱۳۹۳). این افراد جمعیتی ناهمگون را تشکیل می‌دهند که تفاوت‌های قابل ملاحظه‌ای را در میزان نشانه‌های اعضاء، سن شروع، نفوذ بین موقعیتی نشانه‌های مزبور و میزان اختلالاتی که با AD/HD همایند می‌شوند، به نمایش می‌گذارد (کانتول^۱، ۲۰۰۲)

در طی سالیان گذشته بررسی‌های زیادی بر روی روش‌های تشخیص و درمان‌های موجود برای افراد با اختلال بیش‌فعالی/نقص توجه صورت گرفته است به طوری کلی درمان این اختلال را می‌توان در ۴ دسته کلی قرارداد:

2. Swanson

1. Cant well

مشخص نمود. مطالعات صورت گرفته مبتنی بر تحلیل QEEG نشان می‌دهد که در نواحی پیشانی، مرکزی و خط میانی قشر مخ ۸۵ تا ۹۰ درصد از بیماران ADHD فعالیت کمتری نسبت به افراد عادی وجود دارد (کلارک باری، مک کارتی و سلی کوتیز^۴، ۲۰۰۴؛ مونسترا و همکارانش، ۲۰۰۶). بر اساس این نتایج، در بیماران AD/HD شاهد افزایش قدرت نسبی تتا، کاهش قدرت نسبی آلفا و بتا و افزایش نسبت‌های تتا به بتا در نواحی پیشانی، مرکزی و خط میانی قشر مخ هستیم (براون، ۲۰۰).

یکی دیگر از روش‌هایی که به تشخیص ADHD کمک می‌کند آزمون‌های شناختی است. یکی از این آزمون‌ها آزمون (IVA) (عملکرد پیوسته دیداری و شنیداری) نام دارد. IVA، یک آزمون پیوسته دیداری شنیداری ۱۳ دقیقه‌ای است که دو عامل اصلی یعنی کنترل واکنش و توجه را مورد ارزیابی قرار می‌دهد. آزمون IVA+PLUS بر مبنای راهنمای تشخیصی و آماری اختلالات روانی DSM-IV تدوین شده و به تشخیص و تفکیک انواع ADHD شامل نوع کمبود توجه، نوع بیش فعال (تکانش گر)، نوع ترکیبی و نوع ناشناخته (NOS)، می‌پردازد. این آزمون برای افراد ۶ سال به بالا و بزرگسالان قابل اجرا است. مدت زمان اجرای این آزمون (همراه با بخش آموزش) حدوداً ۲۰ دقیقه است. تکلیف آزمون شامل پاسخ یا عدم پاسخ (بازداری پاسخ) به

انتخاب می‌کنند چون آن‌ها نمی‌خواهند درمان دارویی را به طور نامحدود ادامه دهند. نوروفیدبک یک درمان چند بعدی است که باعث بهبودی پایدار می‌شود. (مونسترا^۱، ۲۰۰۲). تعیین پروتکل‌های درمانی نوروفیدبک به وسیله بررسی امواج مغزی از طریق دستگاه الکتروانسفالوگرافی کمی QEEG انجام می‌شود.

الکتروانسفالوگرافی کمی (QEEG) به منظور بررسی کارکرد مغز (نه ساختار مغز) ابداع شده است، بنابراین از آن می‌توان در شناسایی و تشخیص اختلالات کژکنشی کارکرد مغز نظیر AD/HD اضطراب، افسردگی، آلزایمر و غیره استفاده کرد (استرمن^۲، ۲۰۰۰). این روش به عنوان ابزاری برای ثبت امواج مغزی از طریق الکترودهایی است که به صورت سیستم بین‌المللی ۲۰-۱۰ به سر وصل می‌شود (فیلیپ^۳، ۱۹۹۹). در این روش، امواج مغزی حاصل از فعالیت قشر مخ بیمار (با استفاده از الکترودهای متصل به مجموعه) وارد کامپیوتر شده و با انجام یک سری عملیات ریاضی، این امواج به عدد و اعداد به نمودار یا تصویر (تصویر سر با رنگ‌های آبی، زرد، قرمز و سبز به صورت دو یا سه بعدی) تبدیل می‌شوند. می‌توان با مقایسه QEEG فرد بیمار با QEEG افراد بهنجار نابهنجاری‌های کارکرد مغز را شناسایی کرد و با تطبیق آن با الگوهای موجود، نوع اختلال را

1. Monastra
2. Sterman
3. Phillips, B

4. Clarke, Barry, McCarthy & Selikowitz

رودابه غلامی و همکاران: مقایسه نتایج الکتروانسفالوگرافی کمی (QEEG) با نتایج آزمون IVA در کودکان دارای اختلال نقص توجه - بیش‌فعالی ۵۰۰ محرک آزمون است. هر محرک فقط یک و نیم ثانیه ارائه می‌گردد. بنابراین، آزمون به حفظ توجه نیاز دارد.

با توجه به اینکه ارزیابی QEEG برای تشخیص پروتکل درمان برای تمامی درمانگران نوروفیدبک در دسترس نیست و از نظر هزینه مقرون به صرفه نیست، بسیاری از درمانگران نوروفیدبک بدون استفاده از نقشه مغزی و با استفاده از یک پروتکل فرضی اقدام به درمان کودکان بیش‌فعال می‌کنند. همان‌طور که قبلاً توضیح داده شد می‌توان از آزمون IVA برای تشخیص ADHD استفاده کرد. هدف از این پژوهش مشخص نمودن همبستگی و پیش‌بینی این امر است که افرادی که در آزمون IVA تشخیص هر یک از انواع ADHD (ترکیبی، تکانشی، کم‌توجه) را می‌گیرند، از چه الگوی مغزی پیروی می‌کنند. با توجه به تشخیص الگوی مغزی این افراد از روی آزمون IVA، نوروتراپ‌هایی که قادر به استفاده از QEEG نیستند نیز می‌توانند به تعیین درست پروتکل درمان این کودکان بپردازند. با توجه به الگوی امواج مغزی کودکان ADHD و نتایج آزمون IVA هدف از پژوهش حاضر این است که آیا نتایج آزمون IVA قابلیت تفکیک انواع ADHD در الگوی امواج مغزی QEEG را دارد؟

روش

روش استفاده شده در این تحقیق از نوع علی مقایسه‌ای است. جامعه آماری در برگیرنده کودکان ۷ تا ۱۲ ساله مراجعه کننده به مرکز تخصصی توانمندسازی پارند است. در این پژوهش ابتدا تعداد ۱۰۰ نفر از کودکانی که به مرکز توانمندسازی پارند مراجعه نموده‌اند و روان‌پزشک تشخیص AD/HD گذاشته است به شیوه نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. سپس طی جلسه‌ای از کودکان مبتلا به این اختلال با دستگاه QEEG و با استفاده از یک کلاه مخصوص که بر روی سر قرار گرفت، ارزیابی صورت گرفت. امواج ۱۹ نقطه از سر ثبت شدند. مدت‌زمان انجام QEEG برای هر کودک ۱۵ دقیقه بوده است. امواج مغزی در وضعیت چشم بسته و چشم باز هرکدام به مدت ۳ دقیقه ثبت شدند. سپس از کودک خواسته شد که آزمون IVA را انجام دهد. آزمون به مدت ۲۰ دقیقه با مرحله تمرین است. داده‌ها جمع‌آوری شد و روی توان مطلق و توان نسبی این امواج کار شد. در پژوهش حاضر و با توجه به ماهیت فرضیه‌های پژوهش از آزمون مناسب آماری تحلیل واریانس چندگانه (MANOVA) و آزمون تحلیل تشخیصی استفاده شد. در این پژوهش این تحلیل‌ها به وسیله نرم‌افزار آماری spss صورت پذیرفت. برای انجام پژوهش از ابزار ذیل بهره گرفته شد.

۱- دستگاه الکترو انسفالو گرافی کمی^۱

(QEEG): در این روش، امواج مغزی حاصل از فعالیت قشر مخ بیمار(با استفاده از الکترودهای متصل به مجموعه) وارد کامپیوتر شده و با انجام یک سری عملیات ریاضی، این امواج به عدد و اعداد به نمودار یا تصویر (تصویر سر با رنگ‌های آبی، زرد، قرمز و سبز به صورت دو یا سه بعدی) تبدیل می‌شوند. می‌توان با مقایسه QEEG فرد بیمار با QEEG افراد بهنجار، نابهنجاری‌های کارکرد مغز را شناسایی کرد و با تطبیق آن با الگوهای موجود، نوع اختلال را مشخص نمود. با استفاده از یک کلاه مخصوص که بر روی سر قرار می‌گیرد، امواج مغزی از ۱۹ نقطه سر ثبت می‌شود. مدت زمان انجام QEEG ۱۵ دقیقه است. امواج مغزی در سه وضعیت چشمان بسته چشمان باز و انجام تکلیف شناختی هرکدام به مدت حداقل سه دقیقه ثبت می‌گردد. مغز انسان یک ارگانسم الکتروشیمیایی است. فعالیت الکتریکی نورون‌های مغزی به سطح مجموعه می‌رسند. این فعالیت الکتریکی بسیار ضعیف و در حد میکرو ولت است دستگاه EEG از طریق الکترودهای متصل به مجموعه، این فعالیت را ثبت و در قالب امواج مغزی نشان می‌دهد. بنابراین، اندازه‌های الکتروانسفالوگرافی بازتابی از ارتباط بین جریان‌های الکتریکی درون مجموعه‌ای و ولتاژهای ناشی از آن بر روی سر است که این ولتاژها منعکس‌کننده جنبه‌های

خاص پردازش و کارکرد الکتریکی مغز، مانند اینکه مناطق مختلف مغز چه فعالیت الکتریکی دارند و یا در مقابل محرک‌ها و در خلال تکالیف شناختی، چگونه پاسخ‌دهی می‌کنند هستند. سیگنال‌های دریافتی از مجموعه از طریق آمپلی‌فایر تقویت‌شده و به شکل امواج مغزی یا داده نمایش داده می‌شوند. فرکانس موج مغزی برحسب هرتز یا میکرو ولت قابل تعریف است. در زمینه بررسی روایی این ابزار مونسترا، لوبار، لیندن و همکاران(۱۹۹۰) این ابزار را روی ۴۸۲ فرد بیش‌فعال اجرا کردند و نتایج نشان داد که این ابزار با حساسیت ۰/۸۶ و ویژگی ۰/۹۸ قادر به تشخیص بیش‌فعالی است.

۲-آزمون IVA^2 : IVA

پيوسته دیداری شنیداری ۱۳ دقیقه‌ای است که دو عامل اصلی یعنی کنترل پاسخ و توجه را مورد ارزیابی قرار می‌دهد. این آزمون یک آزمون کامپیوتری است برای افراد ۶ سال به بالا و بزرگسالان قابل اجرا است. مدت زمان اجرای این آزمون (همراه با بخش آموزش) حدوداً ۲۰ دقیقه است تکلیف آزمون شامل پاسخ یا عدم پاسخ (بازداری پاسخ) به ۵۰۰ محرک آزمون است. هر محرک فقط یک و نیم ثانیه ارائه می‌گردد. بنابراین، آزمون به حفظ توجه نیاز دارد. آزمون IVA+PLUS بر مبنای راهنمای تشخیصی و آماری اختلالات روانی DSM-IV تدوین شده و به تشخیص و تفکیک

2. Integrated visual and auditory continuous performance test

1. Quantitative electroencephalography

رودابه غلامی و همکاران: مقایسه نتایج الکتروانسفالوگرافی کمی (QEEG) با نتایج آزمون IVA در کودکان دارای اختلال نقص توجه - بیش‌فعالی

۳. وقتی "۲" را دید کلیک نکند.

۴. وقتی "۲" را شنید کلیک نکند.

این آزمون تا حدی کسل کننده است و نیاز به توجه مداوم فرد و تغییر توجه از دیداری به شنیداری دارد. هنگام اجرای آزمون، آزمودنی ممکن است دچار خطاهای گوناگونی شود (از جمله پاسخ دادن تکانشی)، وظیفه آزمودنی این است که از ارتکاب این گونه خطاها تا حد امکان جلوگیری کند. آزمون IVA+ Plus اولین آزمونی است که تکانش‌گری و بی‌توجهی را به طور هم‌زمان، در ابعاد دیداری و شنیداری مورد ارزیابی قرار می‌دهد.

یافته‌ها

از لحاظ جنسیت کل گروه نمونه شامل ۶۳ پسر و ۳۷ دختر بوده است. بیشترین فراوانی مربوط به ۸ ساله‌ها و کمترین فراوانی مربوط به ۱۱ ساله‌ها بوده است. از مجموع ۴۳ نفر گروه تکانشگر ۲۹ نفر پسر و ۱۴ نفر دختر، از مجموع ۲۰ نفر گروه بی‌توجه ۱۲ نفر پسر و ۸ نفر دختر، و از مجموع ۳۷ نفر گروه ترکیبی ۲۲ نفر پسر و ۱۵ نفر دختر بوده است.

فرضیه اول: بین الگوی امواج مغزی توان مطلق بتا AP در سه گروه بیش‌فعال، بی‌توجه و ترکیبی تفاوت وجود دارد. به منظور پاسخگویی به فرضیه ۱ از آزمون تحلیل واریانس چندگانه (MANOVA) استفاده می‌شود.

انواع AD/HD شامل نوع کمبود توجه، نوع بیش‌فعال (تکانش‌گر)، نوع ترکیبی و نوع ناشناخته (NOS)، می‌پردازد. به علاوه از این آزمون برای بررسی مشکلات و اختلالات دیگری نظیر مشکلات خودکنترلی مرتبط با جراحی سر، اختلالات خواب، افسردگی، اضطراب، اختلالات یادگیری، زوال عقل و مشکلات پزشکی دیگر، استفاده می‌شود. این آزمون محصول کشور آمریکا و توسط شرکت Brain train ساخته شده و آخرین ورژن آن در سال ۲۰۰۴ ارائه شده است. نتایج مطالعات نشان می‌دهد که آزمون IVA+PLUS حساسیت کافی (۹۲٪) و قدرت پیش‌بینی درست (۸۹٪) را برای تشخیص درست AD/HD در کودکان دارد. اعتبار آزمون در روش باز آزمون نشان می‌دهد ۲۲ مقیاس IVA با یکدیگر رابطه مستقیم و مثبت (۸۸٪-۴۶٪) را دارد. به طور کلی یافته‌ها نشان می‌دهد که این آزمون از اعتبار و روایی مطلوب و بالایی در بررسی توجه و دقت و تشخیص AD/HD برخوردار است.

وظیفه آزمودنی در این آزمون این است که هنگام دیدن یا شنیدن عدد ۱، یک بار کلیک کند و اگر عدد ۲ را دید یا شنید هیچ واکنشی نشان ندهد. بنابراین، آزمودنی باید چهار قانون را به خاطر داشته باشد.

۱. وقتی "۱" را دید، کلیک کند.

۲. وقتی "۱" را شنید کلیک کند.

جدول ۱. بررسی اثر اصلی متغیر گروه برای موج مغزی بتای AP (توان مطلق)

منبع تغییر		مقدار	F	درجه آزادی فرضی	درجه آزادی خطا	سطح معناداری	ضریب ایثا
گروه	آزمون پیلانی	۰/۲۸	۱/۰۹	۲۶	۱۷۲	۰/۳۴	۰/۱۴۳
	لامبدای ویلکز	۰/۷۳	۱/۰۸	۲۶	۱۷۰	۰/۳۶	۰/۱۴۳
	آزمون هاتلینگ	۰/۳۳	۱/۰۷	۲۶	۱۶۸	۰/۳۷	۰/۱۴۳
	بزرگترین ریشه روی	۰/۱۷	۱/۱۸	۱۳	۸۶	۰/۳۰	۰/۱۵۲

کلی امواج مغزی توان مطلق بتا (AP) تفاوت معنادار وجود ندارد لذا ادامه روند تحلیل ضرورتی ندارد چرا که متغیر گروه بندی یعنی نوع ابتلا به ADHD تنها توانسته است حدود ۱۶ درصد از تفاوت موجود در میانگین امواج بتا را ایجاد نماید ($\eta^2 = ۰/۱۵۷$).

تحلیل نتایج در جدول ۱ نشان می دهد اثر اصلی گروه از لحاظ آماری معنی دار نبوده است ($p > ۰/۰۵$ و $F(۱۷۰, ۲۶) = ۰/۷۱۱$). این به این معنا است که بین سه گروه کودک مبتلا به بی توجهی، مبتلا به بیش فعالی و مبتلا به نوع ترکیبی بیش فعالی و بی توجهی در نیمرخ

جدول ۲. بررسی اثر اصلی متغیر گروه برای موج مغزی بتای RP (توان نسبی)

منبع تغییر		مقدار	F	درجه آزادی فرضی	درجه آزادی خطا	سطح معناداری	ضریب ایثا
گروه	آزمون پیلانی	۰/۳۱	۱/۲۱	۲۶	۱۷۲	۰/۲۳۱	۰/۱۵۵
	لامبدای ویلکز	۰/۷۱۱	۱/۲۱	۲۶	۱۷۰	۰/۲۲۹	۰/۱۵۷
	آزمون هاتلینگ	۰/۳۷۷	۱/۲۱	۲۶	۱۶۸	۰/۲۲۸	۰/۱۵۹
	بزرگترین ریشه روی	۰/۲۶۵	۱/۷۵	۱۳	۸۶	۰/۰۶۴	۰/۲۱

به این معنا است که بین سه گروه کودک مبتلا به بی توجهی، مبتلا به بیش فعالی و مبتلا به نوع ترکیبی بیش فعالی و بی توجهی در نیمرخ کلی امواج بتای RP مغزی تفاوت معنادار وجود ندارد لذا ادامه روند تحلیل ضرورتی ندارد چرا که متغیر گروه بندی یعنی نوع ابتلا به ADHD تنها توانسته است حدود ۱۴ درصد از تفاوت موجود در میانگین امواج بتا RP را ایجاد نماید ($\eta^2 = ۰/۱۴۳$).

فرضیه ۲: بین الگوی امواج مغزی توان نسبی بتا RP در سه گروه بیش فعال، بی توجه و ترکیبی تفاوت وجود دارد. برای بررسی این فرضیه پس از حصول اطمینان از رعایت مفروضه های اساسی MANOVA مقایسه بین گروه ها، از طریق اجرای این آزمون صورت گرفت. همان طور که جدول ۲ نشان می دهد اثر اصلی گروه از لحاظ آماری معنی دار نبوده است ($p > ۰/۰۵$ و $F(۱۷۰, ۲۶) = ۰/۷۳۵$). این

رودابه غلامی و همکاران: مقایسه نتایج الکتروانسفالوگرافی کمی (QEEG) با نتایج آزمون IVA در کودکان دارای اختلال نقص توجه - بیش‌فعالی

جدول ۳. بررسی اثر اصلی متغیر گروه برای موج مغزی تتا AP (توان نسبی)

منبع تغییر		مقدار	F	درجه آزادی فرضی	درجه آزادی خطا	سطح معناداری	ضریب ایثا
گروه	آزمون پیلانی	۰/۳۹۴	۱/۶۲	۲۶	۱۷۲	۰/۰۳۶	۰/۱۹۷
	لامبدای ویلکز	۰/۶۴	۱/۶۳	۲۶	۱۷۰	۰/۰۳۴	۰/۲۰۰
	آزمون هاتلینگ	۰/۵۱	۱/۶۴	۲۶	۱۶۸	۰/۰۳۳	۰/۲۰۳
	بزرگترین ریشه روی	۰/۳۶۴	۲/۴۱	۱۳	۸۶	۰/۰۰۸	۰/۲۶۷

فرضیه ۳. بین الگوی امواج مغزی تتا AP در سه گروه بیش‌فعال، بی‌توجه و ترکیبی تفاوت وجود دارد. پس از حصول اطمینان از رعایت مفروضه‌های اساسی MANOVA مقایسه بین گروه‌ها، از طریق اجرای این آزمون صورت گرفت. همان‌طور که جدول ۳ نشان می‌دهد اثر اصلی گروه از لحاظ آماری معنی‌دار بوده است.

$(w=0/64F; (edf=170) = 1/63$ و $p > 0/05$) و متغیر گروه‌بندی یعنی نوع ابتلا به ADHD توانسته است حدود ۲۰ درصد از تفاوت موجود در میانگین امواج تتا AP را ایجاد نماید ($\eta^2 = 0/20$).
 باین‌حال در سطح آلفا ۰/۰۵ در هیچ‌یک از امواج تتا AP تفاوت معنادار بین گروه‌ها وجود نداشته است.

فرضیه ۴. بین الگوی امواج مغزی تتا RP در سه گروه بیش‌فعال، بی‌توجه و ترکیبی تفاوت وجود دارد. پس از حصول اطمینان از رعایت مفروضه‌های اساسی MANOVA مقایسه بین گروه‌ها، از طریق اجرای این آزمون صورت گرفت. همان‌طور که جدول ۴ نشان می‌دهد اثر اصلی گروه از لحاظ آماری معنی‌دار بوده است.

جدول ۴. بررسی اثر اصلی متغیر گروه برای موج مغزی تتا RP

منبع تغییر		مقدار	F	درجه آزادی فرضی	درجه آزادی خطا	سطح معناداری	ضریب ایثا
گروه	آزمون پیلانی	۱/۲۷	۰/۳۲۲	۱۷۲	۲۶	۰/۱۸۴	۰/۱۹۷
	لامبدای ویلکز	۱/۳۰	۰/۶۹۵	۱۷۰	۲۶	۰/۱۶۲	۰/۲۰۰
	آزمون هاتلینگ	۱/۳۳	۰/۴۱۳	۱۶۸	۲۶	۰/۱۴۲	۰/۲۰۳
	بزرگترین ریشه روی	۲/۲۳	۰/۳۳۸	۸۶	۱۳	۰/۰۱۴	۰/۲۶۷

می‌دهد اثر اصلی گروه از لحاظ آماری معنی‌دار بوده است ($F (edf=86) = 2/23$ $p < 0/05$); $R = 0/338$ این به این معنا است که بین حداقل دو گروه کودک مبتلا به بی‌توجهی، مبتلا به بیش‌فعالی و مبتلا به نوع ترکیبی بیش‌فعالی و بی‌توجهی در نیم‌رخ کلی امواج

فرضیه ۴. بین الگوی امواج مغزی تتا RP در سه گروه بیش‌فعال، بی‌توجه و ترکیبی تفاوت وجود دارد پس از حصول اطمینان از رعایت مفروضه‌های اساسی MANOVA مقایسه بین گروه‌ها از طریق اجرای این آزمون صورت گرفت. توجه به جدول ۴ نشان

مغزی تتای RP تفاوت معنادار وجود دارد و متغیر گروه‌بندی یعنی نوع ابتلا به ADHD توانسته است حدود ۲۶ درصد از تفاوت موجود در میانگین امواج تتای RP را ایجاد نماید ($\eta^2 = 0/267$).

جدول ۵. مقایسه بین گروهی برای مقایسه امواج مغزی تتای RP

منبع تغییرات	متغیر وابسته	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری	ضریب ایستا
گروه ADHD	RP-T-F3	۷۲/۵۱۴	۲	۳۶/۲۵۷	۱/۲۲۴	۲۹۸	۰۰۲۵
	RP-T-F4	۷۵/۴۴۷	۲	۳۷/۷۲۴	۱/۳۰۸	۲۷۵	۰۰۲۶
	RP-T-c3	۷۷/۵۱۲	۲	۳۸/۷۵۶	۹۴۴	۳۹۳	۰۰۱۹
	RP-T-c4	۷۹/۸۰۶	۲	۳۹/۹۰۳	۱/۰۳۹	۳۵۸	۰۰۲۱
	RP-T-p3	۱۹۹/۸۳۳	۲	۹۹/۹۱۷	۱/۷۱۵	۱۸۵	۰۰۳۴
	RP-T-P4	۱۸۴/۵۱۶	۲	۹۲/۲۵۸	۱/۷۲۱	۱۸۴	۰۰۳۴
	RP-T-o1	۲۶۲/۳۷۲	۲	۱۳۱/۱۸۶	۲/۰۳۱	۱۳۷	۰۰۴۰
	RP-T-o2	۳۸۰/۷۵۳	۲	۱۹۰/۳۷۷	۳/۳۲۷	۰۴۰	۰۰۶۴
	RP-T-f7	۱۱۲/۵۵۰	۲	۵۶/۲۷۵	۱/۹۷۵	۱۴۴	۰۰۳۹
	RP-T-f8	۱۵۴/۱۴۶	۲	۷۷/۰۷۳	۲/۶۰۴	۰۷۹	۰۰۵۱
	RP-T-fz	۹۰/۶۶۵	۲	۴۵/۳۳۳	۱/۴۵۴	۲۳۹	۰۰۲۹
	RP-T-cz	۸۴/۳۴۰	۲	۴۲/۱۷۰	۱/۰۶۲	۳۵۰	۰۰۲۱
	RP-T-pz	۶۴/۸۱۶	۲	۳۲/۴۰۸	۴۹۸	۶۰۹	۰۰۱۰

RP می‌تواند سه گروه بیش‌فعال، بی‌توجه و

ترکیبی را از هم جدا کند؟

مقایسه الگوی امواج مغزی با استفاده از تحلیل واریانس چندگانه نشان داده است سه گروه بیش‌فعال، بی‌توجه و ترکیبی تنها در موج مغزی تتای RP با هم تفاوت معنادار دارند. در اینجا سؤال این است که آیا این الگوی امواج می‌تواند این سه گروه را از هم متمایز سازد یا خیر؟ برای پاسخگویی به این سؤال از آزمون

نتایج تحلیل واریانس چند متغیره امواج

تتای RP در جدول ۵ آمده است. نتایج نشان

داده است در سطح آلفا ۰/۰۵ بین امواج تتای RP

موج RP-T-O2 تفاوت معنادار بین گروه‌ها

وجود داشته است. مقایسه دو به دو میانگین‌ها

با استفاده از آزمون تعقیبی بونفونی نشان داده

است دو گروه ۱ و ۲ در موج تتای RP-T-o2 با

هم تفاوت معنادار دارند ($p > 0/05$ ، $p = 5/13$)

(MD). سؤال ۱- آیا الگوی امواج مغزی تتای

رودابه غلامی و همکاران: مقایسه نتایج الکتروانسفالوگرافی کمی (QEEG) با نتایج آزمون IVA در کودکان دارای اختلال نقص توجه - بیش‌فعالی
 تحلیل تشخیصی discriminant analysis با نتایج RP O-2 باهم تفاوت معنادار دارند
 روش ورود هم‌زمان متغیرها استفاده شده است. نتایج نشان داده است سه گروه بیش‌فعال، بی‌توجه و ترکیبی تنها از لحاظ موج

$p < 0/05$ و $F(3/32) = 3/32$ و $(df = 97 و 2)$; $w = 0/936F$.
 نتایج در جدول ۶ آمده است.

جدول ۶. آزمون برابری میانگین گروه‌ها در تحلیل تشخیصی

	Wilks' Lambda	F	df1	df2	Sig
RP- T-F3	.۹۷۵	۱/۲۲۴	۲	۹۷	.۲۹۸
RP-T-F4	.۹۷۴	۱/۳۰۸	۲	۹۷	.۲۷۵
RP-T-c3	.۹۸۱	۹۴۴.	۲	۹۷	.۳۹۳
RP-T-c4	.۹۷۹	۱/۰۳۹	۲	۹۷	.۳۵۸
RP-T-p3	.۹۶۶	۱/۷۱۵	۲	۹۷	.۱۸۵
RP-T-P4	.۹۶۶	۱/۷۲۱	۲	۹۷	.۱۸۴
RP-T-o1	.۹۶۰	۲/۰۳۱	۲	۹۷	.۱۳۷
RP-T-o2	.۹۳۶	۳/۳۲۷	۲	۹۷	.۰۴۰
RP-T-f7	.۹۶۱	۱/۹۷۵	۲	۹۷	.۱۴۴
RP-T-f8	.۹۴۹	۲/۶۰۴	۲	۹۷	.۰۷۹
RP-T-fz	.۹۷۱	۱/۴۵۴	۲	۹۷	.۲۳۹
RP-T-cz	.۹۷۹	۱/۰۶۲	۲	۹۷	.۳۵۰
RP-T-pz	.۹۹۰	.۴۹۸	۲	۹۷	.۶۰۹

پیش‌بینی می‌کند. ضریب همبستگی زیربنایی (canonical correlation) نیز برای تابع تشخیصی اول و دوم به ترتیب ۰/۵۰۳ و ۱۸ بوده است. ضریب همبستگی زیربنایی، رابطه چندگانه میان متغیرهای پیش‌بین و عضویت گروهی را نشان می‌دهد.

با توجه به اینکه ۳ گروه وجود داشته است ۲ تابع تشخیصی ارائه شده است. جدول ارزش‌های ویژه نشان داده است مقدار ارزش ویژه برای تابع تشخیصی نخست ۰/۳۳۸ و برای تابع تشخیصی دوم ۰/۰۷۵ است. نتایج نشان داده است تابع تشخیصی نخست حدود ۸۲ درصد واریانس عضویت گروهی را

جدول ۷. جدول ارزش ویژه

تابع تشخیصی	مقدار ارزش ویژه	درصد واریانس	واریانس تجمعی	همبستگی زیربنایی
۱	۰/۳۳۸	۸۱/۹	۸۱/۹	۰/۵۰۳
۲	۰/۰۷۵	۱۸/۱	۱۰۰	۰/۲۶۳

بحث و نتیجه گیری

هدف از پژوهش حاضر مقایسه نتایج الکتروانسفالوگرافی کمی (QEEG) با نتایج آزمون IVA در کودکان دارای اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی بود. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که بین حداقل دو گروه کودک مبتلا به بی‌توجهی، مبتلا به بیش‌فعالی و مبتلا به نوع ترکیبی در نیمرخ کلی امواج مغزی تا RP تفاوت معنادار وجود دارد و متغیر گروه‌بندی یعنی نوع ابتلا به ADHD توانسته است حدود ۲۶ درصد از تفاوت موجود در میانگین توان نسبی امواج تا را ایجاد نماید این نتایج با یافته‌های مان^۱ و همکارانش (۲۰۰۰)، لوبار^۲ و همکارانش (۲۰۰۹)، ماتسورا^۳ و همکارانش (۱۹۹۳)، لازارو^۴ و همکارانش (۲۰۰۸)، چابست و همکارانش (۲۰۰۲). سایدر و هالی (۲۰۰۶). اگریم و همکارانش (۲۰۱۱) و راج (۲۰۱۵) همسو است.

آن‌ها نیز در مطالعات خود وجود فعالیت زیاد امواج آهسته مغز به‌ویژه تا را در تشخیص افراد ADHD گزارش نموده‌اند. نتایج تحلیل نشان می‌دهد الگوی امواج مغزی (QEEG) می‌تواند سه گروه ADHD (بیش‌فعال،

بی‌توجه و ترکیبی) را از هم تفکیک کند. مقایسه الگوی امواج مغزی با استفاده از تحلیل واریانس چندگانه نشان داده است سه گروه بیش‌فعال، بی‌توجه و ترکیبی در توان نسبی موج مغزی تا در نقطه 2-O باهم تفاوت معنادار دارند. نقطه 2-O در ناحیه اکسیپیتال و پس سری قرار دارد. این نتایج با نتایج به‌دست آمده توسط مارکورسکا^۵ و همکاران (۲۰۱۱) همسو است. در سال ۲۰۱۱ مارکورسکا طی پژوهشی فرکانس‌های امواج مغزی افراد مبتلا به ADHD را مورد بررسی قرار داد در این مطالعه از ۶۷ فرد مبتلا به ADHD و ۵۰ نفر در گروه کنترل استفاده شد. ارزیابی EEG این افراد در چهار حالت چشم‌باز، چشم‌بسته، انجام فعالیت مداوم دیداری، انجام فعالیت عاطفی، توسط دستگاه الکتروانسفالوگرافی و از ۱۹ نقطه از سر ثبت شد. پراکندگی امواج توسط نرم‌افزار مورد تحلیل قرار گرفت. نتایج نشان داد که بیشترین پراکندگی در ناحیه سنترال و پس سری دیده شد و کمترین در ناحیه فرونتال. هر سه گروه از افراد مبتلا به ADHD (تکانشی، بیش‌فعال و ترکیبی) در ناحیه پس سری فعالیت موج تا زیادی را نشان می‌دهند. بررسی‌ها نشان داد که افراد مبتلا به ADHD از نوع تکانشی در نقطه O2 تنای بیشتری نسبت به اختلال ADHD از نوع بی‌توجهی و ترکیبی دارا هستند. با توجه

1. Mann
2. Lubar
3. Matsuura
4. Lazzaro

5. Markovska-s

رودابه غلامی و همکاران: مقایسه نتایج الکتروانسفالوگرافی کمی (QEEG) با نتایج آزمون IVA در کودکان دارای اختلال نقص توجه - بیش‌فعالی به این نتایج می‌توان با استفاده از نتیجه آزمون IVA پی به وضعیت نقشه مغزی این افراد برد و پروتکل مناسب برای درمان این افراد تهیه کرد. با توجه به اینکه موج تتا در نقطه O2 در کودکان تکانشی بیشتر از کودکان گروه بی‌توجه و ترکیبی است، درمانگرانی که برای تشخیص، دسترسی به ارزیابی QEEG ندارند، با استفاده از آزمون عملکرد مداوم دیداری و شنیداری (IVA) نوع ADHD فرد را تشخیص دهند و با توجه به نوع ADHD فرد، به تعیین پروتکل مناسب برای درمان اقدام نمایند و نیز می‌توانند با کاهش موج تتا در ناحیه پس سری به ویژه در نقطه O2، در کاهش

علائم تکانشی در کودکان ADHD از نوع بیش‌فعال تأثیرگذار باشند.

علی‌رغم اعمال کنترل‌های لازم، این پژوهش با محدودیت‌هایی همراه بود که از جمله مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به عدم کنترل همبودی اختلال نارسایی توجه / بیش‌فعالی با سایر اختلالات که توسط تحقیقات مختلف تأیید گردیده است اشاره کرد. برای پژوهش‌های آتی توصیه می‌شود از این روش برای تشخیص دقیق‌تر اختلالات همبود جهت برنامه ریزی مؤثرتر برای درمان افراد استفاده شود.

منابع

توجه و بیش‌فعالی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علامه طباطبایی.

نصرت‌آبادی، م (۱۳۸۶). کاربرد تحلیل امواج کمی مغز (QEEG) در تشخیص و نوروفیدبک در درمان AD/HD: یک مطالعه آزمایشی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علامه طباطبایی.

ستاری، ا (۱۳۹۱). رابطه الگوهای امواج مغزی و علائم تشخیصی روان‌شناختی در دانش‌آموزان دبستانی با اختلال، ADHD ADD، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز.

شریفی، س (۱۳۹۱). مقایسه میزان اثربخشی پروتکل‌های مختلف نوروفیدبک در کاهش علائم دو نوع مختلف اختلال نقص

Brown, M.B. (2000) 'Diagnosis and Treatment of Children and Adolescents with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder', *Journal of Counseling and Development* 78(2): 195-203.

Cant well, D. (2002). Attention deficit disorder: A review of the past to years. *Journal of American academy of child and adolescent psychiatry*, 35, 978-987.

- Chabot, R. A., & Serfontein, G. (2002). Quantitative electroencephalographic profiles of children with attention deficit disorder. *Biological Psychiatry*, 40, 951-963.
- Chabot, R. A., Merkin, H., Wood, L. M., Davenport, T. L., & Serfontein, G. (2004). Sensitivity and specificity of QEEG in children with attention deficit or specific developmental learning disorders. *Clinical Electroencephalography*, 27, 26-34.
- Clarke, A. R., Barry, R. J., McCarthy, R., & Selikowitz, M. (2004). EEG analysis in attention deficit/hyperactivity disorder: A comparative study of two subtypes. *Psychiatry Research*, 81, 19-29.
- Hughes, J. R., John, E. R., (2007). Conventional and quantitative electroencephalography in psychiatry. *Journal of Neuropsychiatry*. 11, 190-208.
- Lazzaro, I., Gordon, E. Whitmont, S., Plahn, M., Li, W., Dosen, A. Meares, R. (2008). Quantified EEG activity in adolescent attention deficit hyperactivity disorder, *Clinical Electroencephalography*. 29, 37-42.
- Lubar, J. F., & Lubar, J. O. (2009), Neurofeedback assessment and treatment for attention deficit/hyperactivity disorders. In J. R. Evans & A. Arbarbanel (Eds), Introduction to quantitative EEG and neurofeedback *San Diego, CA: Academic press*. (PP. 103-143).
- Mann, C. A., Lubar, J., Zimmerman, A., Miller, C., Muenchen, R. (2000). Quantitative analysis of EEG in boys with deficit hyperactivity disorder: *controlled study with clinical implications. Pediatric Neurology*. 8, 30-36.
- Markovska-Simoska S, Pop-Jordanova N. (2011) Quantitative EEG Spectrum-weighted Frequency (Brain Rate) Distribution in Adults with ADHD. *CNS Spectr*. 2011 May;16(5):111-9.
- Monastra, J., Lynn, S., Linden, M., Lubar, J., Gruzelier, J., & La Vaque, T. (2005) Electroencephalographic Biofeedback in the Treatment of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *Journal of Neurotherapy*, 9 (4), 25-61.
- Monastra, V. J., Monastra, D. M., & George, S. (2004). The effect of stimulant therapy, EEG biofeedback, and parenting style on the primary symptoms of attention-deficit/hyperactivity disorder. *Applied psychophysiology and biofeedback*, 27, 231-249.
- Ogrim G, Kropotov J, Hestad K. (2012) The quantitative EEG theta/beta ratio in attention deficit/hyperactivity disorder and normal controls: sensitivity, specificity, and behavioral correlates. *Psychiatry Res*. 2012 Aug 15;198(3):482-8.

رودابه غلامی و همکاران: مقایسه نتایج الکتروانسفالوگرافی کمی (QEEG) با نتایج آزمون IVA در کودکان دارای اختلال نقص توجه - بیش‌فعالی

- Phillips, B. B., Hietter, S.A., Andrews, J. E., Bogner J. E., (1999). Electroencephalography in childhood conduct and behavior disorders . *Clinical Electroencephalography*, 24, 25-30.
- Roh SC, Park EJ, Park YC, Yoon SK, Kang JG, Kim DW ,Lee SH (2015) Quantitative Electroencephalography Reflects Inattention, Visual Error Responses, and Reaction Times in Male Patients with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Clin Psychopharmacol Neurosci*. 2015 Aug;13(2):180-7.
- Sadock, B., & Sadock, J. (2007). *Kaplan and Sadock's Synopsis of Psychiatry Behavioral Sciences/Clinical Psychiatry(10th ed)*. New York: Lippincott Williams &Wilkins.
- Snyder SM, Hall JR(2006). A meta-analysis of quantitative EEG power associated with attention-deficit hyperactivity disorder. *J Clin Neurophysiol*. 2006 Oct;23(5):440-5.
- Shi T, Li X, Song J, Zhao N, Sun C, Xia W, Wu L, Tomoda A.(2012) EEG characteristics and visual cognitive function of children with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD). *Brain Dev*. 2012 Nov;34(10):806-11
- Solanto, M. V. (2002). Dopamine dysfunction in AD/HD: Integrating clinical and basic neuroscience research. *Behavioural brain research*, 130, 65-71.
- Sterman, M. B. (2000). Basic concepts and clinical findings in the treatment of seizure disorders with EEG operant conditioning. *Clinical Electroencephalography*, 31, 45-55.
- Swanson, J. M., McBurnett, K., Christian, D. L., & Wigal, T. (1995). Stimulant medication and treatment of children with ADHD. In T. H. Ollendick & R. J. Prinz (Eds.), *Advances in clinical child psychology* (Vol. 17, pp. 265-322). New York: Pl 26.