روانشناسی معاصر
۱۳۰۸ - ۱۳۰۵ (ویژه نامه)، ۱۰، ۱۳۹۴
Contemporary Psychology
2015, 10, (Suppl.), 1305 - 1308

رابطه امواج مغزی بتای خط پایه نوروفیدبک با عملکرد در تست هوش وکسلر

ندا گل افشان[۱] *، مهناز استکی[۲]، محمدعلی نظری[۳]

[۱] کارشناسی ارشد روانشناسی بالینی ، دانشگاه آزاد واحد ساری
[۲] گروه روانشناسی، دانشگاه آزاد واحد تهران مرکزی
[۳] گروه روانشناسی، دانشگاه آزاد واحد تبریز

چکیده

مغز، جایگاه اصلی کارکردهای شناختی است. لذا انتظار می‌رود بین آسیب‌های وارده به مغز و نمرات بدست آمده از آزمون‌های هوشی همبستگی باشد. هدف پژوهش حاضر بررسی رابطه امواج مغزی بتای خط پایه نوروفیدبک با مولفه‌های تست هوش وکسلر بود. به این منظور از تست هوش وکسلر کودکان چهار و خط پایه نوروفیدبک بر روی ۴۷ کودک مراجعه‌کننده به مراکز مشاوره روزبه۱و ۲ تهران استفاده شد. نتایج نشان داد امواج مغزی بتا با مولفه‌های هوش وکسلر رابطه معنادار ندارد. این نتایج می‌تواند نشان‌دهنده مشکلات آموزشی و اجرایی و کمبود پژوهش در این حیطه باشد که نیازمند توجه ویژه هستند. زیرا در سطح جامعه مراکز زیادی مدعی تاثیر نوروفیدبک بر هوش هستند.

کلیدواژه‌ها: امواج بتا؛ خط پایه نوروفیدبک؛ هوشبهر؛ تست هوش وکسلر

مقدمه

ارتباط مغز با سایر قسمتهای بدن از طریق امواج الکتریکی برقرار می شود الکتروانسفالوگرافی وسیله ای برای اندازه گیری وارزیابی امواج مغزی وخصوصیات مربوط به انهاست. با استفاده از این الگوی امواج مغزی می توان وضعیت عملکرد مغزی را بررسی کرد و سپس برای رسیدن به حالت بهینه تر برنامه ریزی کرد (نظری ، ۱۳۸۹). به طور کلی اهمیت مغز در این است که بخش اعظم دستگاه عصبی را در خود جای داده است (تلخابی ، ۱۳۸۷).

امواج بتا با فرکانسی در حدود۱۳– ۲۱ هرتز مرتعش می شود و افراد بیشتر لحظات بیداری خود را در حالت بتا به سر می برند. در حالت بتا، توجه ما بر دنیای بیرون و افکار روزمره و به تعریفی بر فعالیت های منطقی نیمکره چپ مغزمان متمرکز است (احمدی، ۱۳۹۲). نوروپسیکولوژیستهای بالینی و شناختی برای سنجش کارکردها و عملکردهای شناختی از آزمونهای هوشی استفاده میکنند . پر واضح است که مغز ، مقر اصلی کارکردهای شناختی است لذا انتظار میرود که بین آسیبهای وارده به مغز و نمرات بدست آمده از آزمونهای هوشی همبستگی وجود داشته باشد. به یک تعبیر، آزمونهای هوشی روابط بین مغز و رفتار را ترسیم میکنند (بیچ و هاردینگ، ۱۳۸۰).

در پژوهشهای زیادی نشان داده شده که بین فعالیت الکتریکی مغز و هوش ارتباط وجود دارد (آنوخین وهمکاران ،۱۹۹۹،دیری و همکاران، ۲۰۱۰). و همچنین همبستگی مثبتی بین فرکانس ریتم آلفا در بخش پیشانی و پیش پیشانی و هوش مشاهده شده است (آنوخین و وگل ،۱۹۹۶، دوپلمایر، ۲۰۰۲). از طریق آزمون وکسلر نیز به یافته هایی در ارتباط تاخیر فاز الکتروانسفالوگرام و هوشبهر لوبهای مغزی دست یافته اند (تاچر و همکاران ، ۲۰۰۵). همچنین در پژوهشی رابطه مثبتی بین امواج مغزی بتا و هوشبهر یافت شده است (تانگران لیو و همکاران ، ۲۰۰۸، جاسوک و جاسوک ، ۲۰۰۱).

شناخت جوانب گوناگون فرایندهای بنیادین رفتارکارکرد ذهن، با استفاده از شناسایی فرایندهای زیستی زیربنایی انها بهتر حاصل می شود . یکی از این ابزار ها الکتروانسفالوگرافی است (سادوک سادوک، ۱۳۸۴). مطالعه می تواند مجهولات موجود در این موضوع را تاحدودی اشکار کند . همچنین باعث گسترش علم بنیادی در زمینه روانشناسی و علوم مرتبط با آن از جمله نوروفیدبک، کاربردهای آن و موارد مهم در استفاده از آن، شود.لذا، هدف این پژوهش بررسی رابطه امواج مغزی بتای خط پایه نوروفیدبک با مولفه های تست هوش وکسلر (هوشبهر کل، استدلال ادراکی، درک مطلب کلامی، حافظه فعال و سرعت پردازش) بود.

روش

شرکت کنندگان

این طرح از نوع طرح های همبستگی بود و در آن وجود رابطه بین دو متغیر (هوش و امواج بتا) مورد بررسی قرار گرفت . جنسیت و سن نیز به عنوان متغیرهای کنترل در نظر گرفته شد. شرکت کنندگان پژوهش حاضر را مراجعان مراکز مشاوره روزبه ۱ و ۲ در تهران تشکیل می دادند که به صورت ۴۷ نفر نمونه در دسترس با توجه به سن (۶ تا ۱۲ سال) و از هر دو جنس دختر و پسر انتخاب شدند.

ابزار

تست هوش وکسلر کودکان چهار: این مقیاس شامل ۱۵ خرده آزمون است، موضوعات این ۱۵ خرده آزمون شامل نمادیابی ، اطلاعات عمومی ، شباهت ها ، حساب ، معانی واژه ها ، درک و فهم ، حافظه اعداد ، تکمیل تصاویر، طراحی با مکعبها ، رمزنویسی ، مفاهیم تصویری ، توالی حرف و عدد ، استدلال تصویری ، خط زنی و استدلال کلامی است . از اینها ۵ نمره هوشبهر (مولفه) اتخاذ می گردد که شامل هوشبهر کل، استدلال ادراکی، درک مطلب کلامی، حافظه فعال و سرعت پردازش میباشد (وکسلر ،

* e-mail: N6226G@yahoo.com

۲۰۰۳ ; ترجمه : عابدی و همکاران ، ۱۳۸۸). در همه خرده آزمون ها، سوال ها به ترتیب سطح دشواری یعنی از آسان به مشکل تنظیم شده است و آزمون به صورت فردی اجرا می شود. برای تبدیل نمرات خام به نمرات تراز شده برای هر گروه سنی (چهار ماه) هنجارجداگانه ای تنظیم شده است (کرمی، ۱۳۸۲).

آموزش پسخوراند عصبی یا نوروفیدبک: این روش در واقع راهبرد یادگیری است که افراد را قادر به تغییر امواج مغزی شان میسازد (موسسه یادگیری بازل ، ۲۰۰۴). امواج مغزی فرایندهای الکتریکی هستند که طی فعالیت نورونهای مغزی شکل میگیرند .این سیگنالها انواع مختلف دلتا ، تتا ، آلفا ، بتا ۱ وبتا ۲ و ... هستند و ترکیب آنها نمای امواج مغزی فرد را میسازند (دوفی ، ۲۰۰۴). این امواج مغزی حاصل از فعالیت قشر مخ ثبت و وارد کامپیوتر شده و با انجام یک سری عملیات ریاضی ، این امواج به اعداد و ارقام و بعد به نمودار یا تصاویر (دو یا سه بعدی) تبدیل می شوند. مجموعه این اعداد ، نمودارها و تصاویر را الکتروانسفالوگرافیک کمی می نامند (دهقانی آرانی ،۱۳۸۶). برای تحلیل کمی با استفاده از یک فرایند ریاضی پیچیده (FFT) ، امواج ثبت شده به عدد و اعداد نیز به نوبه خود به تصاویر و نمودارها تبدیل شدند که این فرایند در این پژوهش توسط نرم افزار بیوگراف دستگاه نوروفیدبک انجام گرفته است .

شیوه ی اجرا

اطلاعات مورد نیاز از پرونده های مراجعانی که حاوی فرم اصلی اجرای تست هوش وکسلر کودکان چهار و فرم خط پایه نوروفیدبک بود بر اساس سن و از هر دو جنس، استخراج شده است. در خط پایه نوروفیدبک به عدد امواج مغزی بتا در نواحی مغزی: پیش پیشانی، پیشانی و مرکزی توجه شده است. مونتاژ تحلیل نیز همان مونتاژ مرجع الکترود های مرجع نصب شده به گوش بودند که پس از حذف آرتیفکت ها ، اطلاعات را به وسیله نرم افزار نوروگاید ارائه می کردند. نمرات هوشبهرها و الکتروانسفالوگرافیک های مختلف نواحی مختلف مغزی با استفاده از نرم افزار(SPSS16) مورد بررسی و تجزیه تحلیل آماری قرار گرفت وبرای این کارازهمبستگی ورگرسیون گام به گام استفاده شد.

نتایج

برای نرمال بودن توزیع از آزمون کالموگروف اسمیرنوف استفاده شد . نتایج نشان داد که کجی و کشیدگی هوشبهر و مولفه های آن بین ۰,۷۶- الی ۰,۳۳ بود و کجی و کشیدگی امواج بتا در نواحی مختلف مغزی بین ۰,۷۸- الی ۲,۲۹ بود . برخی معتقدند که کجی و کشیدگی باید بین ۲ و ۲- باشد تا داده ها در سطح ۰,۰۵ به صورت نرمال توزیع شوند (گارسون ، ۲۰۰۳ به نقل از کلین ، ۲۰۰۵) . بنابراین توزیع هوشبهر و مولفه های آن و همچنین امواج بتا در نواحی مختلف مغزی ، به صورت نرمال است . در نتیجه برای توصیف متغیرها از میانگین و انحراف استاندارد و برای پاسخ به فرضیه های پژوهش از آزمون های پارامتریک استفاده میشود . در کل میانگین هوشبهرو مولفه های آن در دختران بیشتر از پسران بود و انحراف استاندارد امواج بتا در پسران کمتر از دختران بود.

جدول۱
میانگین و انحراف استاندارد امواج مغزی بتا و مولفه های هوش

بتا	تعداد	میانگین	SD	مولفه هوش	تعداد	میانگین	SD
Cz	۴۷	۴.۷	۱.۵۵	درک مطلب کلامی	۴۸	۱۱۲.۵۴	۱۵.۰۸
C3	۴۷	۴.۰۸	۱.۲۵	استدلال ادراکی	۴۸	۱۰۶.۳۱	۱۴.۰۶
C4	۴۴	۴.۰۱	۱.۳۶	حافظه فعال	۴۸	۹۶.۸۷	۱۳.۷۴
Fz	۴۸	۴.۳۴	۱.۳۷	سرعت پردازش	۴۸	۱۰۷.۰۲	۱۳.۳۲
F3	۴۷	۴.۲۷	۱.۴۲	هوشبهر کلی	۴۸	۱۰۵.۱۰	۱۲.۹۸
F4	۴۵	۴.۲۳	۱.۳۶				
PzO	۴۱	۴.۱۱	۱.۴۳				
PzC	۳۵	۴.۶۷	۱.۵۸				

جدول ۲ نشان می دهد که : امواج مغزی بتا با مولفه های هوش رابطه معنادار ندارد چون سطح معناداری برای همه ضرایب بیشتر از ۰,۰۵ بود ، در نتیجه فرض صفر تایید و فرض خلاف رد شد و فرضیه پژوهش هم تایید نشد . همچنین امواج مغزی بتا با هوشبهر کل رابطه معنادار ندارد ، امواج مغزی بتا با درک مطلب کلامی رابطه معنادار ندارد ، امواج مغزی بتا با استدلال ادراکی رابطه معنادار ندارد ، امواج مغزی بتا با استدلال ادراکی رابطه معنادار ندارد و امواج مغزی بتا با سرعت پردازش رابطه معنادار ندارد چون سطح معناداری برای همه ضرایب بیشتر از ۰,۰۵ بود ، در نتیجه فرضیه های پژوهش هیچیک تایید نشدند .

جدول ۲

نتایج ضریب همبستگی پیرسون برای رابطه امواج مغزی بتا با مولفه های هوش

امواج و مولفه های هوش	درک مطلب کلامی		استدلال ادراکی		حافظه فعال		سرعت پردازش		هوشبهر کل	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
Cz	−۰,۰۸	۰,۵۹	۰,۰۵	۰,۷۰	۰,۰۵	۰,۷۰	۰,۰۸	۰,۵۹	۰,۰۲	۰,۸۷
C3	۰,۶۰	۰,۶۸	۰,۰۷	۰,۶۳	۰,۰۵	۰,۷۳	۰,۰۸	۰,۵۹	۰,۰۸	۰,۵۵
C4	۰,۰۸	۰,۵۷	۰,۱۱	۰,۴۶	۰,۱۳	۰,۳۹	۰,۱۵	۰,۳۱	۰,۱۵	۰,۳۰
Fz	−۰,۰۱	۰,۹۳	۰,۰۷	۰,۶۲	۰,۱۱	۰,۴۳	۰,۰۵	۰,۷۰	۰,۰۶	۰,۶۴
F3	۰,۰۴	۰,۷۶	۰,۰۷	۰,۶۲	۰,۲۱	۰,۱۵	۰,۰۶	۰,۶۵	۰,۱۲	۰,۴۰
F4	۰,۰۲	۰,۸۷	۰,۱۰	۰,۵۰	۰,۱۰	۰,۴۹	۰,۱۱	۰,۴۶	۰,۱۰	۰,۵۰
PzO	۰,۰۱	۰,۹۴	۰,۱۲	۰,۴۳	۰,۱۷	۰,۲۷	۰,۲۰	۰,۱۸	۰,۱۴	۰,۳۸
PzC	۰,۰۰۶	۰,۹۷	۰,۲۸	۰,۰۹	۰,۱۱	۰,۵۰	۰,۱۸	۰,۲۹	۰,۱۶	۰,۳۳

بحث

الکتروانسفالوگراف در عصر حاضر اساسی ترین اهرم بررسی عملکرد سلولهای مغزی را می توان از طریق شناخت فعالیتهای الکتریکی مغزکه نتیجه فعل وانفعالات بیوشیمی نورونها وارتباط بسیار بغرنج بین انهاست ، بدست آورد(اوحدی،۱۳۷۷) .الکتروانسفالوگراف فعالیتهای سیناپسی ایجادشده توسط پتانسیل پس سیناپسی نورونهای قشری را ثبت می کند (نونز،۱۹۸۱). براساس یافته های این پژوهش ، امواج بتا در خط پایه نوروفیدبک پیش بینی کننده درک مطلب کلامی، استدلال ادراکی، حافظه فعال، سرعت پردازش و هوش کل نمی باشد زیرا هیچ رابطه معناداری بین این موج و هوشبهرها وجود ندارد.

در مقاله ای لوتزنبرگر و همکاران نشان داده اند که آزمودنیهای با هوش بالا پیچیدگی الکتروانسفالوگراف دوبخشی بیشتری از آزمودنیهای با هوش پایین تنها در طی شرایط استراحت ، دارند . در طی تسکهای تصویری آزمودنیهای با هوش کمتر افزایش پیچیدگی امواج مغزی الکتریکی دایناميکی را نشان دادند مثل اینکه وابستگی هوشبهر ناپدید شده بود (لوتزنبرگر و همکاران ،۱۹۹۲) .جاسوک و جاسوک (۲۰۰۱) از روش تصویربرداری لورتا استفاده کردند و گزارش دادند که افزایش غلظت (تراکم) منبع سه بعدی اخیر در باند آلفا و بتا رابطه مثبتی با هوشبهر دارد و با مقیاس الکتروانسفالوگراف سطحی افزایش قدرت سازگار میباشد . مطالعات به وسیله جاسوک وجاسوک (۲۰۰۰) نشان میدهند که افزایش قدرت در باندهای آلفا همبستگی بسیار معنادارتری با هوشبهر دارد از افزایش قدرت در باند فرکانسی آلفای پایینتر (کمتر). به هر حال مطالعات ژنتیکی در همبستگی بین افزایش قدرت در باندهای آلفا و افزایش قدرت در باند فرکانسی آلفا این یافته ها را تایید نکرده اند.

مطالعات مربوط به دامنه یا قدرت الکتروانسفالوگراف، همبستگی مثبتی بین قدرت مطلق و هوشبهر نشان میدهند . در مطالعه ای با روش تصویربرداری لورتا بین افزایش تراکم در باند آلفا و بتا در منبع سه بعدی اخیر ، همبستگی مثبتی با هوشبهر در آزمودنیهای غیرنرمال یافتند . به طور همزمان ، هوش ارتباط مثبتی با افزایش تفاوت در شبکه های گسترده محلی یا مجموعه های محلی از سلولها دارد که با کاهش در الکتروانسفالوگراف و فاز تاخیر الکتروانسفالوگراف های بلندتر خصوصا در لوب گیجگاهی و پس سری منعکس میشود . این یافته ها شامل یک مدل شبکه ای اتصال میشوند که در آنها هوش عملکردی از فعالیت مفیدی است که بوسیله آن لوب پیشانی ، منابع عصبی گیجگاهی و پس سری را هماهنگ میکند (تیچنر ، نورس و بیور ، ۲۰۰۵) .

همسو با این نتایج مستجاب (۱۳۹۲) نشان می دهد که از میان مولفه های هوش تنها هوشبهر حافظه فعال با میزان فعالیت امواج مغزی آلفا در ناحیه پیشانی نیمکره راست رابطه معنادار داشت چون سطح معناداری آن کمتر از ۰,۰۵ بود (r = −۰,۲۲،p< ۰/۰۵). اما در دیگر موارد مولفه های هوشی با امواج مغزی ، رابطه معنا دار نبود زیرا سطح معناداری برای همه ضرایب بیشتر از ۰,۰۵ بود . چون درتجزیه مجموع مجذورات در تحلیل رگرسیون P <۰/۰۵ ،۰,۸۷۷ F (۱,۹۶)= بود پس رابطه بین ترکیب خطی هوشبهر حافظه فعال و امواج آلفای آزمودنیها معناداراست . پس میتوان میزان فعالیت امواج آلفا در ناحیه فوق را با هوشبهر حافظه فعال پیش بینی کرد که معادله آن این فرمول خواهد بود: (هوشبهر حافظه فعال) ۰,۴۸۵−۱۰۲,۵۸= آلفا در ناحیه پیشانی راست .

در مقایسه با پژوهشهای دیگری که در این زمینه صورت گرفته اند ، ممکن است عدم رسیدن به جواب در این پژوهش به دلیل محیط نامناسب گرفتن خط پایه در مراکز مشاوره باشد و نویزهای موجود روی خروجی دستگاه تاثیر گذاشته و اطلاعات نادرستی ارائه داده باشند و همچنین عدم آشنایی کامل افرادی که نوروفیدبک را در ایران اجرا نموده اند نسبت به افرادی که در خارج از ایران این کار را انجام داده و جواب مثبتی برای این ارتباط دریافت نموده اند نیز باید مورد توجه قرار گیرد . اینها میتوانند نشان دهنده مشکلات آموزشی و اجرایی و کمبود پژوهش در این حیطه بوده و نیازمند توجه ویژه هستند زیرا در سطح جامعه مشاهده می شود که مراکز زیادی مدعی تاثیر نوروفیدبک بر هوش می باشند و مردم زیادی را جذب تبلیغات خود در این حیطه می کنند که متاسفانه مدرکی دال بر تاثیر آنها در این پژوهش یافت نشد.

منابع

سادوک، بنیامین و سادوک، ویرجینیا (۲۰۰۳). *خلاصه روانپزشکی کاپلان* جلد۱. ترجمه نصرت اله پورافکاری (۱۳۸۴). تهران: انتشارات شهراب و آینده سازان.

نظری، محمدعلی (۱۳۸۹). نوروفیدبک: بررسی چالش، نظرات موافق و مخالف و ارائه پیشنهادات در *مقالات چهارمین سمپوزیوم نوروپسیکولوژی ایران* (صص ۴۵۴-۴۵۶). تهران: انتشارات دانشگاه تربیت معلم تهران.

وکسلر. دیوید (۲۰۰۳). *راهنمای اجرا و نمره گذاری مقیاس هوشی وکسلر کودکان چهار* . ترجمه محمدرضا عابدی . احمد صادقی، محمد ربیعی (۱۳۸۸). تهران: انتشارت نوشته.

تلخابی، محمود (۱۳۸۷). برنامه درسی مبتنی بر مغز. *فصلنامهٔ نوآوری های آموزشی، ۷* (۲۶).

مستجاب الدعوه، پگاه (۱۳۹۲). *رابطه امواج مغزی در خط پایه نوروفیدبک و خرده مقیاسهای هوش وکسلر IV در کودکان*. پایان نامه کارشناسی ارشد منتشر نشده. دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان.

Anokhin, A., & Vogel , F. (1996). EEG Alpha rhythm frequency and intelligence in normal adults. *Intelligence, 23*(1), 1–14.

Duffy, F.H.(2004). *Neurofeedback Training of children with attention and behavior disorder: A statement of theories, methods and results*

Doppelmayr, M., Klimesch, W., Stadler, W., Pöllhuber, D., Heine, C. (2002). EEG alpha power and intelligence .*Intelligence, 30*(3), 289–302.

Thatcher, R.W., North, D. Biver, C. (2005). EEG and intelligence: Relations between EEG coherence, EEG phase delay and power . *Clinical Neurophysiology , 116*(9), 2129–2141.

Tongran, L., Jiannong, Sh., Daheng, Zh., & Jie, Y. (2008). The relationship between EEG band power, cognitive processing and intelligence in school-age children, *Psychology Science Quarterly, 50*(2), 259-268.