فصلنامه پژوهش‌های نوین روانشناختی

سال سیزدهم شماره ۵۲ زمستان ۱۳۹۷

الکتروانسفالوگرافی و توجه: مقایسه ریتم قشر مغزی حالت استراحت در ورزشکاران

احد نوروزی[۱]
محمدعلی نظری[۲]
احسان زارعیان[۳]
زهرا پژهان[۴]

چکیده

این پژوهش باهدف بررسی تفاوت توجه در ریتم قشر مغزی حالت استراحت در ورزشکاران نخبه و غیرنخبه انجام شد. به‌منظور دستیابی به هدف پژوهش جامعه آماری متشکل از کلیه مردان ژیمناستیک‌کار حاضر در اردوی تیم ملی جمهوری اسلامی ایران، هم‌چنین کلیه مردان ژیمناستیک کار هیئت ژیمناستیک شهر تهران در سال ۱۳۹۴ بود؛ که از میان این ورزشکاران ۱۷ ژیمناستیک کار نخبه (۲۲ –۱۶ سال) و ۱۵ ژیمناستیک کار غیر نخبه (۲۱–۱۶ سال) به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. الکتروانسفالوگرافی (EEG) در قسمت قدامی سر (نقطه F_Z) در حالت استراحت به‌منظور اندازه‌گیری دامنه آلفای پایین (۹–۸) و آلفای بالا (۱۱–۱۰) ثبت شد. تجزیه و تحلیل داده‌های EEG با نرم‌افزار BioGraph infiniti انجام و نتایج با استفاده از آمار توصیفی و آزمون t مستقل تجزیه و تحلیل شد. نتایج نشان داد که بین نسبت دامنه آلفای پایین به آلفای بالا در ژیمناستیک‌کاران نخبه و غیرنخبه تفاوت معنادار وجود دارد (p=۰/۰۲۴) و ژیمناستیک‌کاران

۱ـ کارشناسی ارشد روانشناسی ورزشی، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، (نویسنده مسئول)
Email: ahadnorouzi.an@gmail.com

۲ـ دانشیار دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه تبریز

۳ـ استادیار دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه علامه طباطبایی

۴ـ کارشناسی ارشد روانشناسی ورزشی، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران

غیرنخبه افزایش قابل‌توجهی را در نسبت آلفای پایین به بالا در قشر قدامی سر داشتند. با توجه به اینکه پایین بودن نسبت دامنه آلفای پایین به آلفای بالا نشان‌دهنده عملکرد بهینه مغز در کارکردهای شناختی است، می‌توان اشاره کرد که ژیمناستیک کاران نخبه از توجه بهتری نسبت به ژیمناستیک کاران غیرنخبه برخوردار بودند؛ بنابراین پارامترهای طیف EEG حالت استراحت می‌تواند به‌عنوان ابزاری که تفاوت‌های فردی را در نظر می‌گیرد، برای تحقیق و تفحص در فرایندهای ذهنی ورزشکاران که نیاز به توجه و تمرکز است، مورداستفاده قرار گیرد.

واژگان کلیدی: ریتم قشر مغزیY توجه؛ موج آلفا

مقدمه

در دنیای پر از مخاطره ورزش بین‌المللی حتی کوچک‌ترین تغییر در عملکرد می‌تواند تفاوت بین موفقیت و شکست را خلق کند. مسابقات ورزشی نخبگان از رویدادهای مهم اجتماعی و فرهنگی می‌باشد و فشار دائم برای بهبود نتایج، بررسی عملکرد ورزشی را به یک کسب‌وکار بزرگ تبدیل کرده است (پارک و همکاران[1]، ۲۰۱۴). ورزشکاران در حال حاضر توسط طیف وسیعی از مربیان متخصص باهدف بهبود عملکرد پشتیبانی می‌شوند. به‌علاوه بسیاری از مربیان و ورزشکاران به این نتیجه رسیده‌اند که به‌منظور دستیابی به موفقیت‌های ورزشی به مهارت‌های روانی بیش از مهارت‌های جسمانی نیاز دارند و ورزشکاران نخبه علاوه برداشتن قابلیت‌های جسمانی باید طیف وسیعی از مهارت‌های شناختی خاص ورزش را توسعه دهند. درنتیجه روانشناسان ورزشی و مربیان می‌توانند با اختصاص ساعاتی از تمرین، تسلط بر این‌گونه مهارت‌ها را به‌ورزشکاران بیاموزند و از این طریق به بهبود عملکرد آن‌ها کمک کنند (یارو[2] و همکاران، ۲۰۰۹). به‌دلیل ماهیت تخصصی ورزش در اکتساب و اجرای مهارت متخصصان علوم رفتاری به تحقیق در فضای ورزشی علاقه‌مند شده‌اند. تصویربرداری مغزی به‌عنوان یکی از روش‌ها برای درک بهتر مکانیسم‌های اساسی متضمن رفتار ورزشی است که به‌عنوان وسیله‌ای برای بهبود عملکرد ورزشی مورد توجه متخصصان ورزشی قرارگرفته است. این زمینه نوظهور از علوم اعصاب ورزشی به‌دنبال ایجاد درک بهتری از ارتباط‌های

1- Park
2- Yarrow

رفتار–مغز، با هدف کسب دانش جهت بهبود عملکرد ورزشی می‌باشد (یارو و همکاران، ۲۰۰۹). استفاده از ابزارهای تصویربرداری مغز مستلزم شناخت دقیق امواج مغزی است و اینکه هر موج‌بر چه عملکردی اثر می‌گذارد یا اثر می‌پذیرد (نظری و همکاران، ۱۳۹۰).

با توجه به مطالب ذکرشده می‌توان نتیجه گرفت که شناسایی امواج مغزی برای عملکرد ورزشکاران حائز اهمیت می‌باشد، اما برخی از امواج برای ورزشکاران اهمیت و ضرورت بیشتری دارند؛ از جمله این امواج ریتم آلفا می‌باشد که شواهد الکتروفیزیولوژیکال نشان داده‌اند که این ریتم نقش فعال و مهمی را در فرایندهای شناختی ایفا می‌کند. باند فرکانسی آلفا به دو زیر باند تقسیم می‌شود: ۸ تا ۹ هرتز را آلفای پایین و ۱۱ تا ۱۲ هرتز را آلفای بالا (آرامش و هشیاری) می‌نامند (دموس، ۱۳۹۳). آلفا با بسته شدن چشم‌ها افزایش و با باز شدن چشم‌ها کاهش می‌یابد. این پدیده بلوکه شدن آلفا[1] نام دارد (دموس، ۱۳۹۳). احتمال دیگر فرضیات سنتی این است که اوج فرکانس آلفا برای هر فرد مخصوص خود اوست و در تحقیقات مختلف باید به تعریف دامنه‌ی فرکانس فردی هر شرکت‌کننده پرداخت که به فرکانس غالب فردی آلفا معروف است. فرکانس‌های آلفا پایین با حیطه‌های توجه ارتباط دارد، درحالی‌که فرکانس‌های آلفا بالا به حافظه معنایی مربوط است (ورنون[2]، ۲۰۰۵). از طرفی توجه یکی از مهم‌ترین عملکردهای اساسی در مغز انسان است که مؤلفه‌های آن پایه‌ای برای فرایندهای شناختی دیگر است و ازاین‌رو یکپارچگی سیستم توجه لازم عملکرد همه سیستم‌های سطح بالا شناختی دیگر مثل، حافظه، کارکردهای اجرایی و ... است (پینر و کاپوس[3]، ۲۰۰۶)؛ بنابراین بدکارکردی‌های توجهی در زندگی روزانه بخصوص عملکرد شغلی و اجتماعی فرد بیشتر آشکار می‌شود (پینر و کاپوس، ۲۰۰۶). از جمله کارکردهای آلفا تأثیر آن بر توجه و تمرکز است. در حمایت از این ایده چندین مطالعه نشان داده‌اند که نوسان‌های آلفا بازتاب کانون توجه در سیستم‌های دیداری (گلد[4] و همکاران، ۲۰۱۱؛ تات[5] و همکاران، ۲۰۰۶) و سیستم‌های حرکتی (اندرسون و دیگ[6]، ۲۰۱۱) ورزشکاران هستند. در

1- Alpha blocking
2- Vernon
3- Penner & Kappos
4- Gould
5- Thut
6- Anderson & Ding

مطالعه دیگر که توسط تامپسون و تامپسون (۲۰۰۳)؛ به نقل از ویلسون و همکاران (۲۰۱۱) صورت گرفت نشان داده شد که افزایش توجه، به آلفا در نواحی گفتاری مغز (طرف چپ فرونتال ° تمپورال) بستگی دارد. در تحقیقی دیگر بازانووا و ورنون[1] (۲۰۱۴) نشان دادند که واکنش امواج آلفا با چشم‌های باز در ورزشکاران نسبت به غیر ورزشکاران کمتر است. تغییرهایی که در دامنه آلفا هنگام چشم‌باز اتفاق می‌افتد به چند تکلیفی[2] مربوط است. به‌عنوان مثال زمانی که فرد بر چند چیز در یک لحظه تمرکز می‌کند مثلاً در زمان اتو کردن لباس، گوش کردن به موسیقی و یا تفکر در مورد یک حرکت ورزشی موج آلفا ظاهر می‌شود. در تحقیقی دیگر پاندی[3] و همکاران (۲۰۱۶)، بیان داشتند اکثر افراد، مقداری موج آلفا را با چشمان بسته تولید می‌کنند که این خود دلیلی شده که این امواج، چیزی نیست جز الگوی انتظار یا اسکن که به‌وسیله ناحیه بینایی تولید می‌شود. بدین ترتیب، با باز کردن چشم‌ها، شنیدن صدای ناآشنا، اضطراب، تمرکز و توجه این الگو کاهش می‌یابد. آسودو[4] اکاکاکیس[5]، (۲۰۰۶) بیان کردند که تغییراتی که در دامنه آلفا هنگام چشم‌باز[6] (EO) اتفاق می‌افتد به چند تکلیفی مربوط است. به‌عنوان مثال زمانی که فرد بر چند چیز در یک لحظه تمرکز می‌کند، موج آلفا کاهش می‌یابد. آلفا به‌وسیله گروه‌های بزرگی از نورون‌ها تولید می‌شود که در هیچ‌گونه تکلیف ویژه‌ای به‌کار گرفته نشده و آماده می‌شوند تا برای به کار گرفته شدن در عملکرد خاصی احضار شوند اما زمانی که مغز درگیر یک تکلیف پیچیده همانند خواندن می‌شود، دامنه آلفا قدامی متوقف می‌شود؛ بنابراین فقدان و یا کاهش آلفا می‌تواند نشانه فعالیت بیشتر کرتیکال باشد. تحقیقات مختلفی کاهش آلفا را در طول حل تکلیف و نیز طی تکالیف تغییرپذیر تأیید کرده‌اند که علت کاهش امواج آلفا را می‌توان به‌واسطه ارتباط آن با (توجه) و میزان فعالیت مغز نیز تبیین کرد (دلدین و چیو[7]، ۲۰۰۵). همچنین توان آلفای EEG توجهات زیادی را به خود جلب کرده است. به‌ویژه شواهد ناشی از مطالعات با تکالیف توجهی تغییرپذیر پیشنهاد می‌کنند که آلفا ارتباط معکوسی با سطح توجه چیزی که در پردازش شناختی ضروری است دارد (دوژاردین[8] و همکاران، ۱۹۹۳).

1- Bazanova & Vernon
2- Multi-tasking
3- Pandey
4- Acevedo
5- Ekkekakis
6- Eye open
7- Deldin & Chiu
8- Dujardin

به‌علاوه اشمیت[1] و همکاران (۲۰۰۰) مشاهده کرده‌اند که افزایش دشواری تکلیف با کاهش توان در سطوح پایین باند آلفا ارتباط دارد (به نقل از دلدین و چیو، ۲۰۰۵). کاهش آلفا در طول حل تکلیف گزارش‌شده است (نظری[2] و همکاران، ۲۰۰۵). شاگاس (۱۹۷۲) معتقد است که فعالیت مغزی شاخص معکوسی از فعالیت امواج آلفاست. فعالیت زیاد مغز به معنی کم شدن فعالیت آلفا و بالعکس است (به نقل از واگا[3] و همکاران، ۲۰۰۵). سوینگل[4](۲۰۰۸) نشان داد که پایین بودن نسبت آلفای پایین به آلفای بالا در افراد عادی باعث افزایش کارکردهای شناختی، توجه و تمرکز می‌شود.

با توجه به تحقیقات اشاره‌شده در بالا، احتمالا نخبه یا مبتدی بودن ورزشکاران می‌تواند امواج مغزی و در نتیجه مکانیسم توجه را در افراد نخبه و غیرنخبه تحت تأثیر قرار دهد. از طرف دیگر اهمیت توجه و تمرکز در رویدادهای ورزشی و رابطه آن با آلفا و استناد به اینکه اکثر مطالعات انجام‌شده در زمینه بررسی موج آلفا با توجه در نقاط پس‌سری یا آلفا با توجه در حالت تکالیف شناختی بوده است و تحقیقاتی مرتبط با بررسی آلفا در حالت استراحت، نسبت آلفای پایین به آلفای بالا و اندازه‌گیری این نسبت در قشر پیشانی و به‌خصوص در جامعه ورزشکاران محدود می‌باشد، لذا هدف این تحقیق بررسی تفاوت توجه در قشر پیشانی مغز در حالت استراحت در ورزشکاران نخبه و غیرنخبه بود.

روش

جامعه آماری پژوهش حاضر شامل تمامی ژیمناستیک کاران دعوت‌شده به اردوی تیم ملی جمهوری اسلامی ایران، هم‌چنین کلیه مردان ژیمناستیک کار هیئت ژیمناستیک شهر تهران در سال ۱۳۹۴ می‌باشد؛ که از بین این ورزشکاران ۱۷ ژیمناستیک کار نخبه (۲۲ –۱۶ سال) و ۱۵ ژیمناستیک کار غیر نخبه (۲۱–۱۶ سال) با میانگین سنی ۱/۶۶ع۱۸/۵۶ می‌باشند که به‌صورت داوطلبانه و به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. معیار خروج از مطالعه شامل بیماری‌های نرولوژیک مغزی، هرگونه آسیب و یا ضربه‌مغزی و سایر اختلالات محور یک روان‌پزشکی، مصرف در حال حاضر داروهای روان‌پزشکی و نرولوژیک

1- Schmidt
2- Nazari
3- Vuga
4- swingell

بود. سپس به‌منظور ثبت امواج مغزی از دستگاه پروکامپ دو کاناله و نرم‌افزار بیوگراف اینفنیتی[1] استفاده شد.

ابزار

الکتروانسفالوگرافی به‌عنوان ابزاری برای ثبت امواج مغزی از طریق الکترودهایی است که به‌صورت سیستم بین‌المللی ۲۰-۱۰ به سر وصل می‌شود. در این پژوهش ثبت امواج مغزی با استفاده از دستگاه پروکامپ دو کاناله و نرم‌افزار بیوگراف که هر دو ساخت کانادا بودند استفاده شد. سیگنال‌ها و امواج مغزی توسط مونتاژ یک‌قطبی از پوست سر دریافت و فعالیت الکتریکی مغز را در نقاط موردنظر ثبت شد. این امواج پس از دریافت بر روی صفحه‌ی نمایشگر ترسیم می‌شوند. از آنجایی که ویژگی‌های امواج مغزی قابل‌مشاهده نیست، کامپیوتر می‌تواند آن‌ها را محاسبه کند. این اطلاعات وارد سیستم کامپیوتر شده و پس از تحلیل‌های ریاضی این امواج به عدد و رقم و اعداد به نمودار و تصاویر تبدیل می‌شود. تحلیل ریاضی استفاده‌شده در این تکنیک الگوریتمی به نام تبدیل سریع فوریه (FFT) می‌باشد. این تکنیک قادر بوده هر گونه شکل موجی ممتد را به مجموعه‌ای از امواج سینوسی و کسینوسی دامنه‌ها و فرکانس‌های مختلف تبدیل کند. برون داد FFT نموداری است که محور افقی آن فرکانس و محور عمودی آن دامنه امواج است.

ثبت EEG دو کاناله نیاز به‌قرار دادن دو الکترود بر روی سر دارد. هر سیم به یک کلاهک کوچک در یک‌طرف و یک اتصال‌دهنده الکتریکی در طرف دیگر متصل می‌باشد. کلاهک‌ها به گوش و اتصال‌دهنـده‌ها به دستگاه EEG وصل شدند. هرکدام از الکترودها عملکرد متفاوتی دارد. دو الکترود گراند به لاله و نرمه گوش راست وصل شد، دو الکترود مرجع به لاله و نرمه گوش چپ وصل شدند. دو الکترود فعال به‌ترتیب به نقاط مختلف سر وصل شدند. جهت انجام آزمون اصلی الکترود کانال A در نقطه F_4 قرار گرفت و الکترود کانال B در نقطه F_z قرار داده شد. ثبت امواج مغزی در یک اتاق آرام و در حالت استراحت با چشمان بسته به‌مدت ۲ دقیقه انجام گرفت. در مرحله ثبت آزمودنی حداقل حرکات را برای جلوگیری از ایجاد آرتیفکت[2] داشت. نسبت موج آلفا پایین (۹-۸) به بالا (۱۱-۱۰) ثبت شد.

1- Biograph Infiniti

2- Artifact

تجزیه و تحلیل داده‌ها و یافته‌ها

از آزمون t مستقل برای تعیین معناداری متغیرهای موردمطالعه در دو گروه ورزشکاران نخبه و غیرنخبه استفاده شد. در این پژوهش آزمودنی‌ها را همه ژیمناستیک کاران حاضر در اردوی تیم ملی و ژیمناستیک‌کاران هیئت ژیمناستیک شهر تهران با دامنه سنی ۲۵-۱۶ سال تشکیل دادند. آمار توصیفی و استنباطی هر دو گروه در جدول (۱) نمایش داده شده است.

جدول (۱) شاخص‌های توصیفی و مقایسه نسبت آلفا پایین به بالا در ژیمناستیک‌کاران نخبه و غیرنخبه

	آمار توصیفی			آمار استنباطی			
گروه	تعداد	میانگین سنی	انحراف استاندارد	میانگین نسبت آلفا پایین به سریع	انحراف استاندارد	t	P
نخبه	۱۷	۱۷/۷۱	۱/۵۳	۱/۴۱	۰/۶۳	-۲/۳۶	۰/۰۲۴
غیرنخبه	۱۵	۱۹/۵۳	۱/۲۴	۲/۰۸	۰/۹۵		

نتایج آزمون در جدول (۱) نشان داد که تفاوت معناداری بین میانگین نسبت آلفای پایین به بالا در ورزشکاران نخبه و غیرنخبه (P=۰/۰۲۴، t=-۲/۳۶) وجود دارد. میانگین نسبت آلفای پایین به بالا در ورزشکاران نخبه کمتر از غیرنخبه بود. هرچه بزرگی نسبت آلفای پایین به بالا بیشتر می‌شود می‌توان گفت که نشانه‌های ناکارآمدی شناختی توجه در ژیمناستیک کاران غیرنخبه بیشتر خواهد شد.

بحث و نتیجه‌گیری

همان‌طور که ذکر شد توجه یکی از مهم‌ترین عملکردهای اساسی در مغز انسان است که مؤلفه‌های آن پایه‌ای برای فرایندهای شناختی دیگر است، ازاین‌رو یکپارچگی سیستم توجه لازمه عملکرد همه سیستم‌های سطح بالا شناختی دیگر مثل، حافظه، کارکردهای اجرایی و ... است (پینر و کاپوس، ۲۰۰۶). به‌همین منظور تحقیق حاضر باهدف بررسی تفاوت توجه در ریتم قشری مغزی قدامی حالت استراحت در ژیمناستیک کاران نخبه و غیرنخبه انجام شد. یافته‌های تحقیق تبیین‌کننده وجود تفاوت معنادار در میانگین نسبت آلفای پایین به بالا در

ژیمناستیک‌کاران نخبه و غیرنخبه بود که میانگین نسبت آلفا پایین به بالا در ژیمناستیک-کاران غیرنخبه بیشتر از نخبه بود. تفسیر این یافته‌ها نشان می‌دهد که هرچه بزرگی نسبت آلفای پایین به بالا بیشتر باشد می‌توان به ناکارآمدی‌های شناختی ازجمله توجه و تمرکز در ورزشکاران اشاره کرد و از طرفی دیگر می‌توان این نکته مطرح کرد که کوچک بودن این نسبت نشان‌دهنده نرمال بودن فعالیت‌شناختی مغز می‌باشد. در حمایت از تحقیق حاضر چندین مطالعه‌نشان داده‌اند که نوسان‌های آلفا بازتاب کانون توجه در سیستم‌های دیداری (گلد و همکاران، ۲۰۱۱؛ تات و همکاران، ۲۰۰۶) و سیستم‌های حرکتی (اندرسون و دیگ، ۲۰۱۱) ورزشکاران هستند. همچنین شواهد الکتروفیزیولوژیکال نشان داده‌اند که ریتم آلفا نقش فعال و مهمی را در فرایندهای شناختی از جمله توجه بازی می‌کند (دموس، ۱۳۹۳). یافته های تحقیق حاضر در زمینه بررسی توجه و موج آلفا به‌عنوان شاخصی برای مطالعه عامل شناختی توجه، در راستای تحقیقاتی است که افزایش توجه، به آلفا در نواحی گفتاری مغز (طرف چپ فرونتال–تمپورال) بستگی دارد (تامپسون و تامپسون، ۲۰۰۳). ضمناً مطالعه حاضر در فعالیت مغزی و شاخص آلفا در راستای تحقیق شاگاس(۱۹۷۲) است که نشان داد فعالیت مغزی شاخص معکوسی از فعالیت امواج آلفا است. همچنین فعالیت زیاد مغز به معنی کم شدن فعالیت آلفا و بالعکس است. در اشاره به حالت چشم‌بسته تحقیق حاضر و بالا بودن دامنه آلفای حالت چشم‌بسته نسبت به چشم‌باز مطالعات پاندی و همکاران (۲۰۱۶)، نشان داد که اکثر افراد، مقداری موج آلفا را با چشمان بسته تولید می‌کنند که این خود دلیلی شده که این امواج، چیزی نباشند جز الگوی انتظار یا اسکن که به‌وسیله ناحیه بینایی تولید می‌شود. بدین ترتیب، با باز کردن چشم‌ها، شنیدن صدای ناآشنا، اضطراب، تمرکز و توجه این الگو کاهش می‌یابد. در ضمن در حالت استراحت دامنه آلفا می‌تواند به‌طور معکوس با قابلیت تحریک قشری و سطحی از فرایندهای توجهی وابسته به نو بودن و اهمیت محرک ارتباط داشته باشد (راسیر[1]، ۲۰۰۴). در تحقیق حاضر پایین بودن نسبت آلفای پایین به بالا می‌تواند نشان‌دهنده کارآمدی‌های شناختی باشد، این همسو با تحقیقات سوینگل (۲۰۰۸) است که نشان داد پایین بودن نسبت آلفای پایین به آلفای بالا در افراد عادی به‌منزله نرمال بودن و افزایش کارکردهای شناختی، توجه و تمرکز است. دامنه ریتم‌های آلفای حالت

1- Ricceri

چشم‌بسته بـهره‌وری جامعی از زمینه مکانـیسم‌های هم‌زمانی عصبی را در ورزشـکاران نخبه (کاراته، ژیمناستیک) نـشان داد (بابیلونی[1]، ۲۰۱۰) که هم خوان با تـحقیق حاضر است، از طرفـی نتـایج این تحقیق برتـری دامنه آلفای پایین و دلتای خلفی نتخبه‌ها را نسبت بـه غیرنخبه‌ها و غیرورزشکاران نشان داد. در تـحقیقی دیگر بازانووا و ورنون (۲۰۱۴) نشان دادند که واکنش امواج آلفا با چشم‌های باز در ورزشکاران نسبت به غیرورزشکاران کمتر است. تغییراتی که در دامنه آلفا هنگام چشم‌باز اتفاق می‌افتد به چند تکلیفی مربوط است. به‌عنوان مثال زمانی که فرد بر چند چیز در یک لحظه تمرکز می‌کند مثلاً در زمان اتو کردن لباس، گوش کردن به موسیقی و یا تفکر در مورد یک حرکت ورزشی؛ موج آلفا ظاهر می‌شود که این همسو با تغییرپذیری آلفا و توجه تحقیق حاضر بود. مطالعه دیگری بیان کرد که تغییراتی که در دامنه آلفا هنگام چشم‌باز اتفاق می‌افتد به چند تکلیفی مربوط است. به‌عنوان‌مثال زمانی که فرد بر چند چیز در یک‌لحظه تمرکز می‌کند، موج آلفا کاهش می‌یابد (آسودو اککاکیس، ۲۰۰۶). آلفا به‌وسیله گروه‌های بـزرگی از نورون‌ها تولید می‌شود که در هیچ‌گونه تکلیف ویژه‌ای به‌کار گرفته نشده است و آماده می‌شوند تا برای به‌کار گرفته شدن در عملکرد خاصی احضار شوند اما زمانی که مغز درگیر یک تکلیف پیچیده همانند خواندن می‌شود، دامنه آلفا قدامی متوقف می‌شود؛ بنابراین فقدان و یا کاهش آلفا می‌تواند نشانه فعالیت بیشتر کرتیکال باشد. تحقیقات مختلفی کاهش آلفا را در طول حل تکلیف و نیز طی تکالیف تغییرپذیر تأیید کرده‌اند که علت کاهش امواج آلفا را می‌توان به‌واسطه‌ی ارتباط آن با عامل شناختی توجه و میزان فعالیت مغز نیز تبیین کرد (دلدین و چیو، ۲۰۰۵) این یافته ها با مدل شاگاس که فعالیت مغزی را شاخص معکوسی از فعالیت امواج آلفا گزارش داد و همچنین با مطالعه دموس که نشان داد آلفا با بسته شدن چشم‌ها افزایش و با باز شدن چشم‌ها کاهش می‌یابد، سازگار بود. اما نتایج یافته‌های تحقیق حاضر در تضاد با مطالعه دمیتری و همکاران (۲۰۱۲) بود، که نشان داد در زمینه پاسخ‌های تطبیقی و فعالیت قشری در طول حفظ توجه هیچ تفاوتی در باندهای فرکانسی تتا، آلفا و بتا آزمودنی‌ها وجود ندارد و هم‌چنین ناکارامدی قشر مغزی نمی‌تواند شرط ضرروری برای نقص‌توجه باشد، علت این تـناقض را مـی‌توان این‌گونه تبیین کرد که تحقیق حاضـر تفاوت آلفا را در حالت اسـتراحت

1- Babiloni

اندازه‌گیری نموده است در حالی‌که مطالعه دمیتری تفاوت امواج را در حالت فعال، اجرای تکلیف و حفظ توجه سنجیده است.

در نهایت با توجه به چشم‌انداز ورزش قهرمانی و اهمیت موضوع روانشناسی ورزشی و عوامل شناختی تأثیرگذار در روند عملکرد رو به صعود ورزشکاران می‌توان از ثبت امراج مغزی در شناسایی و بهبود کارکردهای ذهنی بهره برد. پیشنهاد می‌شود در مطالعات آینده از نمونه‌ای با تعداد آزمودنی بیشتر و همچنین با مقایسه دو جنسیت یعنی ورزشکاران زن و مرد انجام شود. درمجموع این مطالعه تفاوت عامل شناختی توجه را در قشر مغزی ورزشکاران نخبه و غیرنخبه با توجه به نسبت آلفای پایین به بالا در قشر پیشانی نشان داد.

تاریخ دریافت نسخه اولیه مقاله: ۱۳۹۶/۱۰/۱۵
تاریخ دریافت نسخه نهایی مقاله: ۱۳۹۷/۰۳/۰۴
تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۷/۰۴/۲۰

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

منابع

نظری، محمدعلی؛ اسکندرنژاد، مهتا؛ عبدلی، بهروز و کاظم واعظ موسوی (۱۳۹۰). تأثیر آموزش نوروفیدبک بر ویژگی‌های الکتروآنسفالوگرام و عملکرد در ورزش تیروکمان، **فصلنامه پژوهش‌های نوین روان‌شناختی**، سال ششم، شماره ۲۲، ۱۲۱-۱۴۲.

دموس، جان ام. (۱۳۹۳). **مبانی نوروفیدبک**: ترجمه‌ی داوود آذرنگی و مهدیه رحمانیان، تهران انتشارات دانژه.

Acevedo, E.O. & Ekkekakis, P. (2006). *Psychobiology of physical activity*, Human Kinetics.

Anderson, K.L. & Ding, M. (2011). Attentional modulation of the somatosensory mu rhythm, *Neuroscience*, *180*, 165-180.

Babiloni, C., Marzano, N., Iacoboni, M., Infarinato, F., Aschieri, P., Buffo, P & Del Percio, C. (2010). Resting state cortical rhythms in athletes: a high-resolution EEG study, *Brain research bulletin*, *81*(1), 149-156.

Bazanova, O.M. & Vernon, D. (2014). Interpreting EEG alpha activity, *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, *44*, 94-110.

Deldin, P.J. & Chiu, P. (2005). Cognitive restructuring and EEG in major depression, *Biological psychology*, *70*(3), 141-151.

Dujardin, K., Derambure, P., Defebvre, L., Bourriez, J. L., Jacquesson, J. M., & Guieu, J. D. (1993). Evaluation of event-related desynchronization (ERD) during a recognition task: effect of attention, *Electroencephalography and clinical neurophysiology*, *86*(5), 353-356.

Gould, I.C., Rushworth, M.F., & Nobre, A.C. (2011). Indexing the graded allocation of visuospatial attention using anticipatory alpha oscillations, *Journal of neurophysiology*, *105*(3), 1318-1326.

Klimesch, W. (2012). Alpha-band oscillations, attention, and controlled access to stored information. *Trends in cognitive sciences*, *16*(12), 606-617.

Pandey, A.K., Kamarajan, C., Manz, N., Chorlian, D. B., Stimus, A., & Porjesz, B. (2016). Delta, theta, and alpha event-related oscillations in alcoholics during Go/NoGo task: Neurocognitive deficits in execution, inhibition, and attention processing. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*, *65*, 158-171.

Park, J.L., Fairweather, M.M., & Donaldson, D.I. (2015). Making the case for mobile cognition: EEG and sports performance, *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, *52*, 117-130.

Penner, I.K., & Kappos, L. (2006). Retraining attention in MS, *Journal of the neurological sciences*, *245*(1), 147-151.

Ricceri, L., Minghetti, L., Moles, A., Popoli, P., Confaloni, A., De Simone, R& Calamandrei, G. (2004). Cognitive and neurological deficits induced by early and prolonged basal forebrain cholinergic hypofunction in rats. *Experimental neurology*, *189*(1), 162-172.

Swingle, P. (2008). *Basic Neurotherapy the Clini*, Ottawa: Mclean Boston, 45-50.

Thompson, L., Thompson, M., & Reid, A. (2010). Functional neuroanatomy and the rationale for using EEG biofeedback for clients with Asperger s syndrome, *Applied psychophysiology and biofeedback*, *35*(1), 39-61.

Thut, G., Nietzel, A., Brandt, S.A., & Pascual-Leone, A. (2006). Alpha -Band electroencephalographic activity over occipital cortex indexes visuospatial attention bias and predicts visual target detection, *The Journal of Neuroscience*, *26*(37), 9494-9502.

Vernon, D.J. (2005). Can neurofeedback training enhance performance? An evaluation of the evidence with implications for future research, *Applied psychophysiology and biofeedback*, *30*(4), 347-364.

Vuga, M., Fox, N.A., Cohn, J.F., George, C J., Levenstein, R.M., & Kovacs, M. (2006). Long-term stability of frontal electroencephalographic asymmetry in adults with a history of depression and controls, *International Journal of Psychophysiology*, *59*(2), 107-115.

Yarrow, K., Brown, P., & Krakauer, J.W. (2009). Inside the brain of an elite athlete: the neural processes that support high achievement in sports, *Nature Reviews Neuroscience*, *10*(8), 585-596.