Arshive of SID

مقایسهٔ فعالیت الکتریکی قشر مغز دوندگان استقامتی و افراد غیر ورزشکار در حالت استراحت

نادر علیجانپور[۱]✉، علی کاظمی[۲]، مهدی اکبری[۳]، حسن عشایری[۳]

۱. کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی
۲. دانشگاه خوارزمی تهران، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی
۳. دانشگاه علوم پزشکی ایران، دانشکده توان بخشی
۴. دانشگاه علوم پزشکی ایران، دانشکده توان بخشی

تاریخ دریافت مقاله:۹۳/۲/۳۰ تاریخ پذیرش مقاله: ۹۳/۸/۷

چکیده

نتایج برخی از این تحقیقات نشان می‌دهد اولین تغییراتی که به علت فعالیت‌بدنی در مغز به وقوع می‌پیوندد، تغییر در فعالیت الکتریکی آلفا و بتا است و این تغییرات زمانی بارزتر است که به افراد اجازه داده شود در فعالیت‌های بدنی مورد علاقه و با شدت دلخواه خود شرکت کنند. با توجه به پژوهش های پیشین به نظر میرسد بحث مورد علاقه و طولانی مدت بودن تمرین مورد توجه قرار گرفته است، بر این اساس محقق در پژوهش حاضر قصد دارد تفاوت‌های احتمالی در فعالیت‌های الکتریکی مغز افرادی تمرین‌کردهٔ استقامتی را با افراد غیرورزشکار در حالت استراحت مورد مقایسه قرار دهد. به این منظور تعداد ۱۰ نفر از دونده های حرفه ای دوهای استقامتی با میانگین سنی ۲/۱۲ ± ۲۴/۲۳ سال که در مسابقات ملی و برون مرزی شرکت کرده بودند و حداقل ۵ سال تمرین حرفه‌ای داشتند از نظر فعالیت الکتریکی مغزی با ۱۰ نفر از افراد غیرورزشکار با میانگین سنی ۲/۳۲ ± ۲۴/۲۱ مقایسه شدند. امواج مغزی با استفاده از دستگاه الکتروانسفالوگرافی و نقشه برداری مغزی و در حالت ثبت شد (هر کدام از موج‌ها به مدت ۴ دقیقه). نتایج این پژوهش نشان داد که در کل قشر موج مغزی آلفا و بتا بین گروه آزمایشی و کنترل در سطح آلفای ۰/۰۵ از تفاوت معنی‌داری برخوردار است و تمرین استقامتی مزمن موجب افزایش این توان مطلق این دو موج در کل قشر مغز شده بود. در مقایسهٔ بین لوب‌های قشر مغزی نیز بین ورزشکاران و گروه کنترل تفاوت معنی داری وجود داشت. همچنین موج مغزی آلفا در ناحیهٔ خلفی سر و موج بتا در ناحیهٔ قدامی سر در مقایسه‌ی بین دو گروه از تفاوت بیشتری برخوردار بودند که این تفاوت ها نیز به نفع ورزشکاران بود. بطور کلی چنین می‌توان نتیجه گرفت که تمرین استقامتی مزمن ممکن است موجب افزایش فعالیت الکتریکی مغز (امواج مغزی آلفا و بتا) شود و در نتیجه به افزایش هوشیاری، تمرکز، خلاقیت و آرامش منجر می‌شود.

کلید واژه‌ها: فعالیت الکتریکی قشر مغز، دوندگان استقامتی، افراد غیرورزشکار

The comparison of brain's cortex electrical activity between endurance runners and sedentary men during rest period

Abstract

The results of some studies show that the first changes happening due to the physical activity in brain are the changes in alpha and beta brain wave activity. These changes are more obvious when individuals are allowed to take part in their favorite activities and the desired intensity for a long time. Therefore, this research aims at studying the comparison of brain cortex electrical activity between endurance runners and sedentary men during rest period. In this research, the researcher has compared changes in dependent variables between experimental and control groups. To do this, ten male endurance runners, with the average age 24/23±2/12, who had participated in National and International competitions and also performed endurance training for at least five years, have been compared with ten sedentary men with the average age 24/21±2/32. The results of this research showed that there was a significant difference between the experimental and control groups in brain cortex alpha and beta waves ($p\leq0.05$). It also showed that there was a significant difference between these two groups in brain cortex lobes alpha wave, especially in occipital lobe and generally in the other lobes. It should be mentioned that the significant difference of beta wave in frontal lobe was seen ($p\leq0.05$). In general, it can be concluded that chronic endurance training causes an increase in brain cortex electrical activity (alpha and beta brain waves) and then leads to improvement of alertness, concentration, creativity, visualization, and relaxation.

Key words: Brain's cortex electrical activity, endurance runners, sedentary men

✉ **نویسنده مسئول:** نادر علیجانپور شماره تماس: ۰۹۱۴۸۸۹۳۶۱۷
آدرس: استان آذربایجان شرقی، شهرستان اهر
پست الکترونیکی: N.alijanpour@yahoo.com

www.SID.ir

Arshive of SID

مقدمه

بخش عمده تغییرات حاصل از فعالیت‌بدنی بر عملکرد قشر مغز اثر می‌گذارد. اخیراً چند مطالعه در مورد تأثیر فعالیت‌بدنی بر فعالیت‌های متابولیکی، الکتریکی و گردش خون مغزی صورت گرفته که همگی بر تأثیر مثبت فعالیت‌بدنی بر فعالیت‌های مغزی در پاسخ به یک جلسه تمرین یا حین اجرای فعالیت‌بدنی تأکید دارند. نتایج برخی از این تحقیقات نشان می دهد اولین تغییراتی که به علت فعالیت‌بدنی در مغز به وقوع می‌پیوندد، تغییر در فعالیت الکتریکی آلفا و بتا است و این تغییرات زمانی بارزتر است که به افراد اجازه داده شود در فعالیت‌های بدنی مورد علاقه و با شدت دلخواه خود شرکت کنند (۱). ثابت شده است ایجاد تغییرات بارز در دستگاه عصبی به زمان زیادی نیاز دارد. چنین به نظر می‌رسد که در مطالعات پیشین بحث طولانی مدت بودن و مورد علاقه بودن فعالیت بدنی مورد توجه قرار نگرفته است(۱۰). لذا این احتمال وجود دارد که با اجرای فعالیت‌بدنی منظم وطولانی مدت در فعالیت الکتریکی مغزی نیز تغییراتی در جهت ایجاد سازگاری‌های مثبت به وجود آید. نتایج تحقیقاتی که در زمینهٔ تجزیه و تحلیل فعالیت الکتریکی مغز و بیماری‌های مغزی نظیر افسردگی و آلزایمر، سوء مصرف مواد و یا مصرف چای، قهوه و شکلات انجام شده است، با مقایسهٔ عملکرد مغز افراد در این گونه موارد با افراد سالم نوعی اختلال در فعالیت الکتریکی قشر مغزی را گزارش نموده‌اند. همچنین برخی تحقیقات گزارش کرده اند ورزش های پر برخورد و خشونت آمیز مانند بوکس باعث ایجاد اختلال در فعالیت الکتریکی قشر مغز میشود. با توجه به این که ورزش دو و میدانی استقامتی مانند جودو و بوکس خشونت‌آمیز نبوده و امکان ایجاد آسیب و اختلال مغزی در آن بسیار کم می باشد لذا بهبود فعالیت الکتریکی قشر مغز و وجود اختلاف با این گونه موارد منطقی به نظر می رسد(۱۱،۱۲). افزایش توان مطلق امواج آلفا و بتا در نهایت باعث بهبود هوشیار، تمرکز، خلاقیت و آرامش این افراد می شود. افزایش موج مغزی آلفا در قشر مغز احتمالاً باعث کاهش فراموشی و افزایش نشاط در افراد خواهد شد. افزایش موج بتا در قشر مغز باعث افزایش تمرکز در اجرای حرکات و اعمال روزانه خواهد شد. این افزایش تمرکز از یک سو باعث کاهش حرکات بیهوده و اتلاف انرژی در اجرای حرکات خواهد شد و از سوی دیگر باعث افزایش تعادل می‌شود که کاهش تعادل یکی از مشکلات بارز در زمان کهن‌سالی می‌باشد.

بر این اساس محقق در پژوهش حاضر قصد دارد تفاوت‌ها و تغییرات احتمالی در فعالیت‌های الکتریکی مغز افراد تمرین‌کرده استقامتی را با افراد غیرفعال در حالت استراحت مورد مقایسه قرار دهد تا سازگاری‌های حاصل از فعالیت بدنی استقامتی در فعالیت الکتریکی قشر مغز مورد بررسی قرار گیرد. در پژوهش اخیر فعالیت استقامتی حرفه‌ای به عنوان فعالیتی طولانی مدت و مورد علاقه در نظر گرفته شده است.

روش‌شناسی پژوهش

با توجه به اینکه در پژوهش حاضر از روش غیرتهاجمی استفاده شده‌است، هیچ‌گونه آسیبی به آزمودنی وارد نمی‌شد. با این حال پیش از انجام آزمون‌ها، در بارهٔ روند انجام آزمایش و اهداف آن برای هر یک از آزمودنی‌ها توضیحات لازم ارائه می‌شد. افراد با آگاهی کامل از چگونگی آزمایش‌ها، به طور داوطلبانه و با امضای رضایت‌نامهٔ کتبی در پژوهش شرکت می‌کردند. پژوهش حاضر از نوع تحقیقات بنیادی است. در این تحقیق از روش علی پس از وقوع استفاده شده‌است. پژوهشگر تغییرات حاصل از متغیر مستقل (فعالیت ورزشی استقامتی) را در قالب متغیرهای وابستهٔ (توان الکتریکی امواج آلفا و بتا) پژوهش بین دو گروه دونده‌های استقامتی و کنترل (افراد سالم غیرورزشکار) مورد مقایسه قرار داده‌است. نمونه آماری ورزشکاران از جامعهٔ آماری این پژوهش شامل ورزشکاران مرد ۲۸-۲۴ سالهٔ رشتهٔ دو و میدانی استقامتی بود انتخاب شدند که حداقل به مدت پنج سال به تمرین حرفه‌ای پرداخته و در مسابقات کشوری، برون‌مرزی و ملی شرکت کرده‌بودند. طول مدت تمرینی افراد ورزشکار حداقل پنج سال تمرین حرفه‌ای در نظر گرفته شد تا تمرین طولانی-مدت زمان لازم برای ایجاد سازگاری در دستگاه عصبی مرکزی را فراهم نماید(۱۰). همچنین از ورزشکاران حرفه‌ای استفاده شد تا بحث مورد علاقه بودن تمرین جهت ایجاد تغییرات بارزتر نیز رعایت شود. از میان ورزشکاران دوهای استقامتی (جامعه آماری) ۱۰ نفر به صورت تصادفی و با رضایت خودشان به عنوان نمونهٔ پژوهش انتخاب شدند. تعداد ۱۰ نفر غیرورزشکار که طبق پرسشنامهٔ میزان فعالیت‌بدنی در طول هفته تمرین منظم نداشته و غیرفعال

www.SID.ir

Arshive of SID

محسوب می‌شدند به عنوان گروه کنترل انتخاب شدند. آزمودنی‌های گروه کنترل از نظر سن، جنس، قد و وزن و برخی ویژگی‌های آنتروپومتری نظیر شاخص تودهٔ بدنی با گروه آزمایشی همسان‌سازی شدند. هنگام انتخاب نمونهٔ پژوهش تلاش شد افراد از نظر مغزی و جمجمه‌ای در سلامت کامل باشند و دخانیات، مواد نیروزا و یا هرگونه دارویی استفاده نکنند. در صورت وجود هر یک از عوامل فوق افراد حق شرکت در آزمون را نداشتند و با افراد سالم از جامعه خود که شرایط شرکت در آزمون را داشتند جایگزین می‌شدند. داوطلبان قبل از انجام عملیات آزمایشگاهی، فرم رضایت‌نامه را که شامل هدف تحقیق، روش اجرای آزمون‌ها، مزیت و مشکلات احتمالی اجرای آزمون، مسئولیت داوطلبان، چگونگی پاسخ به سؤالات احتمالی و کاربرد نتایج تحقیق بود را مطالعه و امضاء کردند. فعالیت الکتریکی قشر مغز و نقشه‌های مغزی آزمودنی‌ها با استفاده از دستگاه الکتروانسفالوگراف (EEG) و نقشه‌برداری مغزی (BM) ثبت شد. لازم به ذکر است که آزمودنی‌های هر دو گروه قبل از اینکه فعالیت الکتریکی قشر مغز آن‌ها ثبت شود به وسیلهٔ ۱۵ دقیقه گوش‌دادن به موسیقی امواج مغزی Brain refresher که طبق تواتر موج مغزی تتا ساخته شده‌است و موجب رهایی از استرس و آرامش‌بخشی می‌شود، از فشارها و استرس‌های روزانه رهایی یافتند (۱۳،۱۵).

اگر چه برای انجام EEG و BM نیازی نیست سر تراشیده شود ولی باید سر کاملاً تمیز بوده و محلی که الکترودها قرار می‌گیرد از هر گونه چربی اضافه پاک باشد. از ژل N10 که مخصوص کلاه[1] دستگاه BM است در محل اتصال الکترود استفاده شد تا امواج مغزی به راحتی بتوانند توسط آن‌ها دریافت شود. با گذاشتن کپ و تزریق ژل، آزمودنی بر روی صندلی می‌نشست و به مدت چهار دقیقه با چشمان باز (برای ثبت موج بتا) و چهار دقیقه با چشمان بسته (برای ثبت موج آلفا) مورد بررسی قرار می‌گرفت. پس از دریافت امواج، داده‌های خام در دستگاه ذخیره و سپس با استفاده از نرم‌افزار NPX LAB به صورت کمی تجزیه و تحلیل می‌شدند.

تحلیل آماری

برای تحلیل اطلاعات از روش‌های آماری توصیفی و استنباطی استفاده شد. از آمار توصیفی برای تعیین میانگین، انحراف معیار، پراکندگی، رسم نمودارها و جداول استفاده شد. نرمال بودن توزیع داده‌ها با استفاده از آزمون کلموگروف – اسمیرنوف مورد بررسی قرار گرفت. به علت نرمال بودن توضیع داده‌ها و همچنین به دلیل کمی بودن داده‌ها از آزمون‌های پارامتریک استفاده شد. سطح معنی داری داده‌ها در سطح آلفای پنج صدم بود. برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون t برای گروه‌های مستقل استفاده شد. کلیهٔ عملیات آماری و رسم نمودارها با استفاده از نرم‌افزار $SPSS_{21}$ و $Excel_{2013}$ انجام شد.

یافته‌ها

میانگین سنی ورزشکاران شرکت‌کننده در آزمون ۲۴/۲۳ با انحراف استاندارد ۲/۱۲ سال و میانگین سنی گروه کنترل ۲۴/۲۱ با انحراف استاندارد ۲/۲۳ سال بود. تمام افراد شرکت‌کننده در آزمون راست دست بودند.

یافته‌های حاصل از این مطالعه حاکی از آن بود که توان مطلق امواج آلفا و بتا در کل قشر مغز در افراد تمرین کرده استقامتی بیشتر از افراد غیر ورزشکار است (جدول شماره ۱).

جدول ۱: اطلاعات آماره‌های توصیفی توان مطلق الکتریکی (میکرو ولت) کل قشر مغز در حالت استراحت

متغیر / گروه	موج مغزی آلفا (μV)	موج مغزی بتا (μV)
ورزشکاران استقامتی	۳۵۴۳/۲۹ ± ۹۷۲/۷۲	۲۶۸۵/۱۰ ± ۸۹۷/۸۱
افراد غیر ورزشکار	۱۷۴۱/۴۷ ± ۴۳۳/۰۵	۱۲۲۲/۸۰ ± ۸۸/۹۳

www.SID.ir

Arshive of SID

جدول ۲: اطلاعات آماره‌های توصیفی توان مطلق الکتریکی (میکرو ولت) لوب‌های قشر مغز در حالت استراحت

متغیر / گروه	لوب‌های قشر مغزی	موج مغزی آلفا (μV)	موج مغزی بتا (μV)
ورزشکاران استقامتی	فرونتال	۵۵۴/۷۱ ± ۲۹۸/۱۲	۹۲۱/۶۳ ±۵۷۳/۶۲
	پاریتال	۷۹۱/۱۸ ±۲۱۱/۷۲	۴۹۳/۷۵ ±۲۷۸/۵۴
	تمپورال	۷۹۳/۸۴ ±۲۰۰/۲۸	۴۷۳/۳۱ ±۲۷۱/۴۳
	اکسیپیتال	۲۸۹۱/۰۸±۸۴۷/۷۲	۵۲۶/۴۲ ±۲۶۶/۸۳
افراد غیر ورزشکار	فرونتال	۲۳۱/۷۷ ± ۹۱/۲۳	۲۸۲/۸۵ ±۵۸/۴۰
	پاریتال	۳۱۱/۱۳±۱۵۸/۲۵	۲۲۰/۱۵±۱۳۲/۴۸
	تمپورال	۲۷۰/۷۷ ±۱۳۴/۵۶	۱۸۵/۶۴±۸۵/۴۲
	اکسیپیتال	۱۳۵۷/۴۵ ±۲۷۷/۱۱	۲۷۷/۳۳±۱۹۴/۹۳

همچنین در مقایسه بین لوب‌های مغزی در افراد ورزشکار و غیرورزشکار تفاوت در همه لوب‌های مغزی معنی‌دار بود. اما تفاوت در موج آلفا در لوب پس‌سری و تفاوت در موج بتا در لوب پیشانی بارزتر از لوب‌های دیگر بود (جدول شماره ۴، ۳).

جدول ۳: نتایج آزمون آماری تی استیودنت برای دو گروه مستقل (گروه ورزشکاران و افرا غیر ورزشکار) در مورد متغیر توان مطلق الکتریکی (میکرو ولت) کل قشر مغز در حالت استراحت

آماره‌های استنباطی / منبع تغییرات	اختلاف میانگین	خطای استاندارد اختلاف	df (درجه‌ی آزادی)	مقدار t	* مقدار P (معنی‌داری)
بین گروهی (موج مغزی آلفا)	۱۸۰۱/۸۲	۳۳۹/۰۵	۱۷	۵/۳۱	۰/۰۰۱
بین گروهی (موج مغزی بتا)	۱٤٦۲/۳۰	۲۸٤/٥٤	۱۷	۵/۱۳	۰/۰۰۱

جدول ۴: نتایج آزمون آماری تی استیودنت برای دو گروه مستقل (گروه ورزشکاران و افرا غیر ورزشکار) در مورد متغیر توان مطلق الکتریکی (میکرو ولت) موج آلفا در لب‌های قشر مغز در حالت استراحت

آماره‌های استنباطی / منبع تغییرات	اختلاف میانگین	خطای استاندارد اختلاف	df (درجه‌ی آزادی)	مقدار t	* مقدار P (معنی‌داری)
بین گروهی (فرونتال)	۳۲۲/۹۴	۹۸/۷۹	۱۷	۳/۲۶	۰/۰۰۵
بین گروهی (پاریتال)	۴۸۰/۰۵	۸۶/۵۱	۱۴/۷۵	۵/۵۴	۰/۰۰۱
بین گروهی (تمپورال)	۵۲۳/۰۷	۷۹/۱۷	۱۳/۷۹	۶/۶۰	۰/۰۰۱
بین گروهی (اکسیپیتال)	۱۵۳۳/۶۲	۲۸۲/۸۰	۱۷	۵/۴۲	۰/۰۰۱

جدول ۴: نتایج آزمون آماری تی استیودنت برای دو گروه مستقل (گروه ورزشکاران و افرا غیر ورزشکار) در مورد متغیر توان مطلق الکتریکی (میکرو ولت) موج بتا در لب‌های قشر مغز در حالت استراحت

آماره‌های استنباطی / منبع تغییرات	اختلاف میانگین	خطای استاندارد اختلاف	df (درجه‌ی آزادی)	مقدار t	* مقدار P (معنی‌داری)
بین گروهی (فرونتال)	۶۳۸/۷۸	۱۸۱/۸۵	۱۷	۳/۵۱	۰/۰۰۳
بین گروهی (پاریتال)	۲۷۳/۵۹	۱۰۱/۸۶	۱۱/۱۷	۲/۶۸	۰/۰۲۱
بین گروهی (تمپورال)	۲۹۲/۶۷	۹۰/۱۹	۱۷	۳/۲۴	۰/۰۰۵
بین گروهی (اکسیپیتال)	۲۴۹/۰۸	۱۰۸/۲۱	۱۴/۵۴	۲/۳۰	۰/۰۳۷

www.SID.ir

Arshive of SID

بحث

در این مطالعه به بررسی تاثیر تمرین حرفه‌ای استقامتی بر فعالیت الکتریکی امواج الفا و بتا در قشر مغز پرداخته شد. فرضیه پژوهشگر مبنی بر این بود که بین توان مطلق امواج آلفا و بتا در کل قشر مغز و همچنین در لوب‌های مغزی دوندگان استقامتی و افراد غیرفعال در حالت استراحت تفاوت وجود دارد و این که ورزش استقامتی حرفه‌ای باعث افزایش میزان این امواج در قشر مغز دوندگان می‌شود. نتایج این پژوهش نشان داد در قشر مغز ورزشکاران حرفه ای استقامتی توان مطلق امواج آلفا و بتا بیشتر از میزان این امواج در قشر مغز غیرورزشکاران است. افزایش توان مطلق امواج آلفا و بتا در نهایت باعث بهبود هوشیار، تمرکز، خلاقیت و آرامش این افراد می شود. موج مغزی آلفا در همه لوب‌های مغزی در دوندگان استقامتی بیشتر از افراد غیرفعال بود. جایگاه آشکار شدن موج آلفا در حالت طبیعی بیشتر در لوب‌های پس‌سری و آهیانه است(۳) که نتایج این پژوهش نیز بیش‌ترین مقدار افزایش را در این ناحیه گزارش کرد. افزایش موج مغزی آلفا در این لوب‌ها احتمالاً باعث کاهش فراموشی و افزایش نشاط در افراد خواهد شد. موج مغزی بتا در همه لوب‌های مغزی مخصوصاً در لوب فرونتال در دوندگان استقامتی بیشتر از افراد غیرفعال بود. جایگاه آشکار شدن موج بتا در حالت طبیعی بیشتر در لوب فرونتال است(۳) و نتایج این پژوهش نیز بیش‌ترین مقدار افزایش را در این ناحیه گزارش کرد. افزایش موج بتا در بخش فرونتال و بخش قدامی شیار مرکزی قشر مغز که بخش حرکتی است بیش از پیش به تأثیر حرکت و فعالیت حرکتی بر این افزایش اشاره دارد. و باعث افزایش تمرکز در اجرای حرکات و اعمال روزانه خواهد شد. این افزایش تمرکز از یک سو باعث کاهش حرکات بیهوده و اتلاف انرژی در اجرای حرکات خواهد شد و از سوی دیگر باعث افزایش تعادل می‌شود که کاهش تعادل یکی از مشکلات بارز در زمان کهن‌سالی می‌باشد(۹).

نتایج پژوهش حاضر با نتایج تحقیق اریک حال و همکاران (۲۰۰۷) همسوست که تأثیر فعالیت‌بدنی شدید بر فعالیت منطقه‌ای مغز را سنجیدند. آن‌ها در تحقیق خود اشاره کرده‌اند، قسمت بیشتری از فعالیت سمت چپ ناحیهٔ فرونتال اثر مثبت از ورزش دریافت می‌کند. آن‌ها پس از اجرای آزمون ورزشی بر روی تردمیل و ثبت فعالیت الکتریکی به این نتیجه رسیدند که فعالیت‌بدنی شدید تأثیر مثبت بر فعالیت بخش چپ ناحیهٔ فرونتال می‌گذارد. همچنین این نتایج با نتایج تحقیق هلنا موراسیس و همکاران[۲] (۲۰۰۷) همسو است که تغییرات فعالیت الکتریکی آلفا و بتا در قشر مغز را در ۱۰ آزمودنی زن و مرد که بین سن۲۱ تا۳۰ بودند با استفاده از نوار مغزی بعد از تمرین شدید ارگومتر ثبت کردند. افزایش قابل توجهی در قدرت مطلق در بتا در فرونتال و مناطق مرکزی مشاهده شد.

این نتایج با بخشی از نتایج به دست آمده از مطالعه رودریگز و ویتالی و نوبیلی[۳] (۱۹۹۸) همسو و با بخشی دیگر ناهم‌سو است. رودریگز و همکاران (۱۹۹۸) در این مطالعه اثر طولانی مدت بوکس و جودو را بر عملکرد مغز مورد بررسی قراردادند. ۲۴ بوکسور آماتور و ۲۰ بوکسور حرفه‌ای و ۱۰جودوکار مورد بررسی قراردادند و نتایج به دست آمده را با گروه کنترل که همگی از افراد سالم و مشابه از نظر سن و جنس بودند مقایسه کردند. در تمام جودوکاران و بوکسورهای آماتور EEG طبیعی بود اما در چند نفر از بوکسورهای حرفه‌ای EEG غیرطبیعی گزارش شد. نتایج پژوهش حاضر با نتایج به دست آمده از جودوکاران و بوکسورهای آماتور هم‌راستا است امّا با نتایج مربوط به بوکسورهای حرفه‌ای ناهم‌راستا است. رودریگز دلیل ناهم‌خوانی نتایج مربوط به جودوکاران و بوکسورهای آماتور در تحقیق خود را عوامل فیزیولوژیکی عصبی و ورزش‌های خشونت آمیز که ممکن است باعث آسیب و اختلال در مغز شوند، دانسته است. رودریگز (۱۹۹۸). دلیل این ناهم سو بودن را می‌توان در ماهیت خشن ورزش بوکس و ضربات متعدد وارده به سر در این ورزش دانست.

نتایج این مطالعه با نتایج تحقیق پرنز و ویتلی[۴] (۱۹۸۹) که به بررسی تواتر آهنگ غالب پس سری (آلفا) در بیماران مبتلا به افسردگی و آلزایمر از طریق EEG پرداختند، ناهم‌خوان است. آن‌ها ۴۱ نفر از افرادی که در مراحل اولیه آلزایمر بودند و۲۲ نفر از افراد مبتلا به اختلال افسردگی را که از نظر سن، جنس و سلامتی با گروه کنترل هم‌خوانی داشتند، مورد مطالعه قراردادند. متوسط فعالیت الکتریکی یا ریتم پس‌سری در بیماران مبتلا به آلزایمر و افراد افسرده نسبت به گروه کنترل کاهش معنی‌داری داشته که نشان دهندهٔ کاهش فعالیت الکتریکی مغز در این نوع بیماران می‌باشد. از دلایل عدم هم‌خوانی نتایج دو مطالعه می‌توان به شرایط خاص آزمودنی‌های مطالعه پرنز و ویتلی(۱۹۸۹) اشاره کرد.

www.SID.ir

Arshive of SID

نتایج تحقیقاتی که در زمینهٔ تجزیه و تحلیل فعالیت الکتریکی مغز و بیماری‌های مغزی نظیر افسردگی و آلزایمر، سوء مصرف مواد و یا مصرف چای، قهوه و شکلات انجام شده است، با مقایسهٔ عملکرد مغز افراد در این گونه موارد با افراد سالم نوعی اختلال در فعالیت الکتریکی قشر مغزی را گزارش نموده‌اند. با توجه به این که ورزش دو و میدانی استقامتی مانند جودو و بوکس خشونت‌آمیز نبوده و امکان ایجاد آسیب و اختلال مغزی در آن بسیار کم می باشد لذا بهبود فعالیت الکتریکی قشر مغز و وجود اختلاف با این گونه موارد منطقی به نظر می رسد(۱۱،۱۲).

نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر نشان داد که فعالیت‌های استقامتی مزمن و مورد علاقه در طول زندگی ممکن است باعث ایجاد تغییرات مثبتی در سطح قشر مغزی (فعالیت الکتریکی آن) شود. توان مطلق امواج مربوط به تمرکز و هوشیاری (آلفا و بتا) با انجام تمرینات استقامتی مزمن و مورد علاقه ممکن است افزایش پیدا کند. به نظر می‌رسد پیامد این سازگاری‌های ایجاد شده بهبود تمرکز و افزایش هوشیاری و در کل افزایش کیفیت زندگی به خصوص در دوران بزرگ‌سالی و کهن‌سالی خواهد بود. همچنین با توجه به یافته‌های این پژوهش و پژوهش‌های دیگر احتمالاً اجرای منظم این فعالیت‌ها همانند سرمایه گزاری ارزشمندی خواهد بود که از کم شدن توانایی‌های مغزی در دوران کهن‌سالی جلوگیری خواهد کرد و مسلماً از اثرات مخرب بالا رفتن سن بر زندگی نیز خواهد کاست. به طور کلی و با در نظر گرفتن یافته‌های این پژوهش این‌گونه به نظر می‌رسد که به‌کارگیری منظم و مداوم فعالیت‌ها استقامتی در طول زندگی با در نظر گرفتن سازگاری‌هایی که در قشر مغزی به وجود می‌آورد باعث بهبود هشیاری، تمرکز، خلاقیت، توانایی بصری و آرامش در طول دورهٔ زندگی خواهد شود.

سپاسگزاری

از مساعدت‌های مسئولین دانشکدهٔ توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی ایران و ورزشکاران حرفه‌ای پژوهش و آزمودنی‌های گروه کنترل کمال تشکر را دارم.

پی‌نوشت‌ها

1. Cap
2. Hall, Eric. E & et al
3. Rodriguez, G ., Vitali ,P ., Nobili ,F
4. Prinz, N & Vitiell, Michael

منابع

1. Schneider, Stefan ., et al. (2009). Changes in brain cortical activity measured by EEG are related to individual exercise preferences. Physiology and Behavior. 98: 447-452.
2. Kaas, Jon H. (2005). Mutable Brain, Dynamic and Plastic Features of the Developing and Mature Brain. Brain Plasticity and Reorganization. 1:CRC Press.
3. Niedermeyer, E ., Lopes, da ., Silva, F. (2004). Electroencephalography: Basic Principles, Clinical Applications, and Related Fields. Lippincot Williams & Wilkins.
4. Huttenlocher, Peter.R. (2002). Neural Plasticity: The Effects of Environment on the Development of the Cerebral Cortex. President and Fellows of Harvard College.
5. Raab, Markus., et al. (2009). Mind and motion: the bidirectional link between thought and action. Elsevier.
6. Keynes, Richard.D., et al. (2011). Nerve and Muscle. Fourth Edition. Cambridge University Press.
7. Haken, Hermann. (2008). Brain Dynamics: An Introduction to Models and Simulations. Second Edition. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
8. Hall, Eric. E ., et al. (2007). Regional brain activity and strenuous exercise: Predicting affective responses using EEG asymmetry. Biological Psychology. 75: 194-200.
9. Prinz, N ., Patricia ,V ., Vitiell, Michael. (1989). Dominant occipital (alpha) rhythm frequency in early stage Alzheimer's disease and depression Original Research Article. Electroencephalography and Clinical Neurophysiology. 5: 427-432.
10. Rodriguez, G ., Vitali ,P ., Nobili ,F. (1998). Long-term effects of boxing and judo-choking techniqueson brain function. Ital. J. Neurol. Sci. 19:367-372.
11. Nehlig, Astrid. (2004). Coffee, Tea, Chocolate, and the Brain. by CRC Press LLC.
12. Arhem, Peter., (2000). Disorder Versus Order in Brain Function: Essays in Theoretical Neurobiology. by World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.
13. Harris, Maureen. (2009). Music and the young mind: enhancing brain development and engaging

www.SID.ir

Arshive of SID

learning. by MENC: The National Association for Music Education.

14. M.c. Morris, Terry., et al. (2009). Exercise and Cognitive Function. John Wiley & Sons, Ltd.
15. Gilbertson, Gilbertson., Aldridge, David. (2008). Music Therapy and Traumatic Brain Injury: A Light on a Dark Night. First published in, Jessica Kingsley Publishers.
16. Keynes, Richard.D., et al. (2011). Nerve and Muscle. Fourth Edition. Cambridge University Press.
17. Schneider ,S ., Askew, C.D ., et al. (2009). EEG activity and mood in health orientated runners after different exercise intensities. Physiology Behave. 96:709 –716.
18. Ftaiti, Foued ., et al. (2010). Changes in EEG activity before and after exhaustive exercise in sedentarywomen in neutral and hot environments. Applied Ergonomics. 41: 806-811.
19. E, Niedermeyer., Da, Lopes., F, Silva. (2000). Electroencephalography. USA. Williams and Wilkins:637-655 & 1073-1091.
20. Colcombe, Stanley .J ., et al. (2006). Aerobic Exercise Training Increases Brain Volume in Aging Humans. Journal of Gerontology: Medical sciences. 11: 1166-1170.
21. Bredin, Jonathan ., et al. (2005). Path integration: is there a difference between athletes and non-athletes? Exp. Brain. Res. 167: 670–674.
22. Anish, E.J. (2005). Exercise and its effects on the central nervous system. Curr. Sports Med. Rep. 4:18–23.

www.SID.ir