

نواقص مقاله

۱. تاریخ‌های دریافت و پذیرش چک شود.

۲. چکیده لاتین ارائه شود.

نشریه علمی علوم ورزشی و توان رزم

تغییرات الگوی امواج مغزی افراد با آمادگی شناختی متفاوت

در دو گروه تیراندازان ماهر و مبتدی نظامی

مرتضی ناجی^۱ | احمدعلی ناجی^۲

۱۲

سال پنجم

بهار و تابستان ۱۴۰۳

مقاله علمی

تاریخ دریافت:

۱۴۰۱/۱۲/۲۳

تاریخ پذیرش:

۱۴۰۱/۱۲/۲۳

صص: ۴۴۴-۲۰۹

شاپا چاپ: X-۲۷۱۷-۰۸۷

الکترونیکی: ۰۸۸۸-۲۷۱۷

چکیده

هدف: بسیاری از موقعیت‌های غیرقابل پیش‌بینی و مبهم مستلزم استفاده از منابع شناختی و عاطفی است، اما استرس مانع از سازگاری با موقعیت می‌شود و آمادگی شناختی مدعی ایجاد این سازگاری علیرغم وجود مهارت و تجربه است. بنابراین، هدف این پژوهش مقایسه الگوهای امواج مغزی با آمادگی شناختی مختلف در دو گروه ماهر و مبتدی تیرانداز نظامی است.

روش‌شناسی: پژوهش حاضر از نوع علی-مقایسه‌ای است که جامعه آماری آن تیراندازان نظامی بودند که داوطلب شرکت در پژوهش بودند. شرکت کنندگان شامل ۴۲ نفر بودند که در دو گروه آمادگی شناختی پایین و بالا قرار گرفتند. سطح آمادگی شناختی همه افراد با استفاده از شبیه‌سازی موقعیت و واقعیت مجازی انجام شد. الکتروانسفالوگرافی افراد در دو گروه ثبت شد. داده‌ها با آزمون MANCOVA تجزیه و تحلیل شد.

یافته‌ها: امواج مغزی بین دو گروه تفاوت معنی‌داری دارند و شدت امواج در گروه با آمادگی شناختی پایین بیشتر از گروه دیگر است که نشان می‌دهد فعالیت مغز برای واکنش به استرس در گروه با آمادگی شناختی پایین بیشتر از گروه دیگر است و مهارت در این بین تفاوتی ایجاد نمی‌کند.

نتیجه‌گیری: شاخص‌های فیزیولوژیکی و عصبی را می‌توان برای کاربردهای نظامی مهم در نظر گرفت. زیرا یافتن خصوصیات جسمانی با دقت کافی می‌تواند شواهد قابل اعتمادی برای انتخاب پرسنل نظامی یا بررسی اثربخشی آموزش‌ها باشد.

کلیدواژه‌ها: الکتروانسفالوگرافی، استرس، آمادگی شناختی، پرسنل نظامی، تیراندازی

DOR:

۱. استادیار دانشگاه جامع امام حسین(ع)، تهران، ایران

۲. نویسنده مسئول: دانش‌آموخته دکتری روانشناسی، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران

مقدمه

جمله‌ای مرسوم میان ارتش‌های جهان وجود دارد که قابل پیش‌بینی‌ترین چیز در موقعیت‌ها و عملیات نظامی پیش‌بینی‌ناپذیری آن‌هاست (اورشکین و همکاران^۱، ۲۰۱۹). محیط عملیاتی نظامی فعلی به شدت پیچیده شده و این پیچیدگی به دلایل مختلفی اعم از پیشرفت‌های سریع و گسترش فناوری، پراکندگی و استقلال عمل واحدهای نظامی، آمیختگی و وابستگی درونی کارکنان و وجود تهدیدهای نامتقارن ایجاد شده است که می‌تواند عملکرد افراد را تحت تأثیر قرار دهد (کرامری و همکاران^۲، ۲۰۲۱). در همین راستا، ارزشمندترین مهارت یا ویژگی برای نیروی انسانی آمادگی شناختی است که به او امکان می‌دهد اغلب بدون نیاز به آموزش مجدد یادگیری خود را از سیستم یا موقعیتی به سیستم یا موقعیت دیگری انتقال دهد (منیل^۳، ۲۰۱۹). آمادگی شناختی، آمادگی ذهنی است شامل مهارت‌ها، دانش، توانمندی‌ها و انگیزه‌ها که می‌توان آن‌ها را در فرد ایجاد کرد تا وی عملکرد مطلوبش را در محیط پیچیده و پیش‌بینی‌ناپذیر عملیات مدرن نظامی حفظ کند (فلچر و واید^۴، ۲۰۱۴). آمادگی شناختی بر تصمیم‌های سریع، واقعی و رضایت‌بخش تمرکز دارد که در پاسخ به الگوهای تجربه شده مبتنی بر تحول، در موقعیت‌های پیچیده، بحرانی و پرخطر با اهداف نامشخص و اغلب چندگانه اتخاذ می‌شود (منیل، ۲۰۱۹). این امر زمانی محقق می‌شود که تمامی عناصر آمادگی شناختی به کار گرفته شود. دانش، مهارت و بینش‌ها (KSA) عناصر سطح بالای آمادگی شناختی هستند که فرض بر آن است این عناصر سبب تفاوت‌های فردی در واکنش به موقعیت‌ها می‌شود (پرز و بیکر^۵، ۲۰۱۴).

از سوی دیگر، بی‌گمان در تمامی نیروهای نظامی دنیا، تیراندازی نقش حائز اهمیت را در بین مهارت‌های اکتسابی دارد و یکی از ملاک‌های اصلی سنجش توانمندی محسوب می‌گردد، زیرا این مهارت برای تمامی نیروهای نظامی یکی از پایه‌های موفقیت و پیروزی در نبرد می‌باشد (فاتکین و پاتون^۶، ۲۰۱۸). شاید از اولین مهارت‌هایی که در تربیت و آمادگی نیروهای نظامی زبده

1. Oreshkin & et al

2. Crameri & et al

3. Minelle

4. Fletcher & Wind

5. Perez & Baker

6. Fatkin & Patton

نقش تعیین کننده‌ای دارد مهارت‌های تیراندازی است که در تمامی نیروهای نظامی دنیا از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. هنر تیراندازی گاهی نتیجه را در صحنه نبرد به کلی تغییر داده و عمده قوا را در مقابل تعدادی تک تیرانداز ماهر زمین گیر کرده است (بیگز و همکاران^۱، ۲۰۱۷). در همین راستا نشان داده شده است که در حوزه ورزش افراد با مهارت بالا استرس کمتری را نسبت به افراد مبتدی تجربه خواهد کرد و بهتر می‌توانند آن را کنترل کنند؛ لذا بسیاری از موقعیت‌های پیش‌بینی نشده و مبهم که لزوم انطباق با آن‌ها وجود دارد، نه تنها اقتضائاتی شناختی دارند (مانند آن‌چه در تیراندازی نیاز است)، بلکه اقتضائات هیجانی مهمی نیز دارند (باگدانوف و همکاران^۲، ۲۰۲۱).

از آنجایی که موقعیت‌های پیش‌بینی‌ناپذیر می‌توانند استرس بالایی ایجاد کنند و از سوی دیگر، تفاوت‌ها در مهارت‌های فردی می‌تواند مقدار و سطح استرس متفاوتی را سبب شود، پس امکان دارد هر فردی در شرایط پیش‌بینی نشده یکسان، شدت خاصی از استرس را درک می‌کند و به آن واکنش نشان دهد (کانکرایت و همکاران^۳، ۲۰۲۱)؛ اما در مقابل نظریه‌های آمادگی شناختی ادعا می‌کنند که با راهکارهایی در قالب ابعاد مختلف شناختی و هیجانی، مدیریت شرایط اضطراری یا بحرانی، حفظ کنترل هیجانی و حفظ تمرکز بر موقعیت موجود، می‌توان استرس را کنترل کرد تا عملکرد بهینه دیده شود (فاتکین و پاتون، ۲۰۱۸). چنین آمادگی نیازمند وجود راهکارهایی است که تحمل مقدار زیادی از بار واکنش‌های شناختی و هیجانی را در پی داشته باشد. در واقع، آمادگی شناختی ادعا می‌کند که اگرچه شرایط استرس‌زا ممکن است نیازمند تحمل بار هیجانی بیشتری نسبت به بار شناختی باشد اما افراد با آمادگی شناختی بالا می‌توانند با ایجاد دلالت‌های ضمنی متفاوت برای ویژگی‌ها و راهبردهای مورد استفاده، شرایط را به سمت پیش‌بینی‌پذیری موقعیت سوق دهند که در نتیجه عملکرد را بهبود بخشد (آگراوال و پتا^۴، ۲۰۲۱؛ اوکید و همکاران^۵، ۲۰۲۰).

از سوی دیگر باید گفت اکثر مطالعات تصویربرداری عصبی به تعیین نقش‌های شناختی در مغز از طریق انجام تحلیل آماری در میان گروهی از افراد می‌پردازند که مناطق مشترک فعالیت را

1. Biggs & et al
2. Bogdanov & et al
3. Conkright & et al
4. Agrawal & Peeta
5. Okide & et al

شناسایی می کنند. درک تفاوت‌ها در چگونگی انجام وظایف شناختی، برای ارتش‌ها مهم هستند و اغلب به منظور درک پاسخ‌گویی افراد و شرح ویژگی ذهنی سربازان و افسران کارآمد استفاده می‌شود (کانکرایت^۱، ۲۰۲۲).

در همین راستا باید گفت که فعالیت الکتریکی مغز (که با سیگنال‌های الکتروانسفالوگرافی^۲ (EEG) اندازه‌گیری می‌شود) نشان دهنده یک الگوی غیرهمزمان هنگام استرس و عواطف قوی هیجانی (مثل ترس) و فراوانی یا بسامد امواج بتا هستند. در حالت آرامش و بدون ترس، امواج الکتروانسفالوگرام در برگیرنده فعالیت امواج آلفا است. گرچه مکانیسم‌های اساسی تولید الکتروانسفالوگرام بطور کامل شناخته نشده‌اند اما چنین نشان می‌دهد که تعامل میان شبکه‌های تالاموسی و کورتکس مغز در فعالیت‌های مختلف EEG نقشی کلیدی ایفا کند (بیاسیوسی و همکاران^۳، ۲۰۱۹). همچنین بطور اخص از تالاموس به عنوان یک عامل کلیدی در تولید امواج آلفا و بتا یاد می‌شود. همین‌طور تعامل میان اعصاب کورتیکو کورتیکال و تالامو کورتیکال در خلال پردازش اطلاعات فرض شده است که در تولید و ایجاد ارتعاشات فرکانس بالاتر و امواج بتا را شامل می‌شود. به ویژه این که تالاموس نیز تولید امواج دلتا (بسامد ۴-۱ هرتز) را در برمی‌گیرد که از طریق تعامل میان لایه‌های عمیق کورتیکال (کورتکس) و تالاموس که معمولاً توسط اعصاب آوران از سیستم فعال‌سازی شبکه صعودی مهار شده‌اند، ممکن است ناشی شود. در ضمن سیستم سیتوهیپوکامپی (تیغه هیپوکامپ) و مناطق مختلف سیستم لیمیک در برگیرنده تولید ارتعاشات تتا هستند (سونگ و همکاران^۴، ۲۰۱۸). لذا می‌توان دریافت که امواج مغزی در هنگام استرس با شرایط عادی از نظر بسامد و محل تولید متفاوت است.

با توجه به آن‌چه گفته شد آمادگی شناختی می‌تواند سطوحی از استرس و ابهام را کنترل نماید تا فرد عملکرد مطلوبی داشته باشد و از سوی دیگر، بسامد و فراوانی امواج مغزی در شرایط مختلف با یکدیگر تفاوت دارند؛ لذا سؤال پژوهش حاضر این است که افراد با آمادگی شناختی مختلف، در واکنش به تکلیف تیراندازی در دو سطح ماهر و مبتدی، چه الگویی از امواج مغزی را نشان می‌دهند؟

1. Conkright & et al
2. Electroencephalography
3. Biasiucci & et al
4. Song & et al

روش‌شناسی پژوهش

بررسی حاضر از نوع علی مقایسه‌ای است که جامعه آماری آن را پرسنل یکی از ارگان‌های نظامی تهران تشکیل می‌دهد که در اوایل ماه مهر سال ۱۴۰۱ داوطلب به شرکت در پژوهش بودند. شرکت‌کنندگان شامل ۴۲ نفر می‌شدند که با آزمون آمادگی شناختی در دو گروه آمادگی شناختی پایین و بالا (به ترتیب ۲۳ و ۱۹ نفر) قرار گرفتند. در پژوهش حاضر، شرکت‌کنندگان باید در بازه سنی ۳۰ تا ۴۰ سال باشند. همچنین بنا به فرم خودگزارشی و مصاحبه بالینی سلامت روانی و جسمانی آن‌ها مورد تأیید قرار گرفت. علاوه بر این، عدم مصرف داروهای روان‌پزشکی مثل داروهای ضدافسردگی، ضداضطرابی، باربیتورات‌ها و ضد صرع از دیگر ملاک‌های خروج بود. افراد مورد آزمون در جریان هدف، نتیجه و خروجی پژوهش قرار گرفتند و از هریک رضایت‌نامه کتبی اخذ شد.

آزمون آمادگی شناختی: این آزمون مبتنی بر نظریه آمادگی شناختی اونیل و همکاران (۲۰۰۴؛ به نقل از پرز و بیکر، ۲۰۱۴) ساخته شده است. این آزمون رایانه‌ای توانایی‌های شناختی فرد را در موقعیت‌های شبیه‌سازی شده می‌سنجد. بدین منظور از واقعیت مجازی (VR) استفاده می‌شود و نرم‌افزار مبتنی بر آن عملکرد فرد را در موقعیت نظامی شبیه‌سازی شده بررسی کرده و سطح آمادگی شناختی را گزارش می‌کند. این آزمون دارای روایی سازه بین ۰/۶۳ تا ۰/۷۹ و پایایی آزمون بازآزمون ۰/۸۹ گزارش شده است.

ثبت سیگنال‌های EEG: الکتروانسفالوگرافی روشی است ریاضیاتی و کمی برای پردازش سیگنال‌های الکتروانسفالوگراف که در آن از تبدیلات فوریه برای تجزیه سیگنال‌ها و مقایسه داده‌های هنجاری جهت برآورد میزان کارکرد هر موج یا فرکانس در هر نقطه مغز استفاده می‌شود. در پژوهش حاضر جهت ثبت الکتروانسفالوگرافی، از یک دستگاه ساخت شرکت مدیکام روسیه با ۱۹ کاناله، نرخ نمونه‌برداری ۲۵۰ هرتز و دامنه فرکانسی ۰/۵ تا ۷۰ هرتز استفاده شد. حذف آرتیفکت و تحلیل داده‌های EEG نیز با استفاده از نرم‌افزار نوروگاید (ورژن ۲۰۱۷؛ ۲۰۹۰۲) انجام گردید. امواج EEG بدست آمده از این بررسی به صورت تتا (۴-۸ هرتز)، آلفا (۸-۱۳ هرتز) و بتا ۲ (۲۰-۳۰ هرتز)، دلتا (۰/۵-۴ هرتز) و SMR (۱۳-۱۵ هرتز) محاسبه شد. همچنین از سه ناحیه پیشانی، گیجگاهی و آهیانه‌ای مغز جهت ثبت امواج استفاده گردید.

عملکرد تیراندازی: سیزده کوشش تیراندازی که ۳ مورد ابتدایی برای قلق‌گیری یا تنظیم تفنگ و ۱۰ مورد باقی‌مانده برای کسب امتیاز در نظر گرفته می‌شود. برای کاهش خطای شمارش امتیاز از دو سیل (به ابعاد ۱۰*۱۰ سانتیمتر با ده دایره متحدالمرکز) استفاده و در سیل اول ۸ تیر و در سیل دوم ۵ تیر زده خواهد شد. امتیازات در سیل به صورت دوایر متحدالمرکز از ۱۰ تا ۱۰۰ امتیازبندی شده و اثر هر تیر در هر دایره امتیاز مربوطه را مشخص می‌نماید. برای تیراندازی از تفنگ بادی و برای شلیک از حالت ایستاده در فاصله ۱۰ متری استفاده شده است. لازم به ذکر است که تفنگ بادی از نوع مدل ۳۰۰ ساخت آلمان که به وسیله باد، ساچمه را توسط پیستونی که در آن قرار دارد به بیرون پرتاب می‌کند و نوع ساچمه سربی گلدانی شکل، سایز ۴/۵ می‌باشد.

روش اجرای پژوهش حاضر بدین شکل است که در ابتدا هر آزمودنی آزمون آمادگی شناختی را انجام می‌دهد و بر حسب نمره اکتسابی، در یکی از دسته‌های چهارگانه قرار می‌گرفت. پس از آن به هر فرد، ۱۵ دقیقه استراحت داده شد و ثبت EEG پایه در حالت استراحت انجام گرفت. سپس در حالت تیراندازی درازکش انجام شده و ثبت EEG انجام گرفت.

مقایسه فعالیت مغز در مراحل پژوهش با استفاده از جعبه ابزار NeuroStat نصب شده بر روی نوروگاید (version 2.3.8; 2007) و آزمون تحلیل واریانس چندمتغیری (MANOVA) انجام شد.

یافته‌های پژوهش

شرکت کنندگان شامل ۴۲ نفر بودند که با آزمون آمادگی شناختی در دو گروه آمادگی شناختی پایین و بالا (به ترتیب ۲۳ و ۱۹ نفر) قرار گرفتند. میانگین و انحراف معیار سن آنها ۳۷/۷۶ (۶/۹) و ۳۷ (۵/۷۲) بود و از این نظر تفاوت معنی داری مشاهده نشد. جدول ۱ میانگین توان مطلق محدود فرکانس ها را بر حسب میکروولت نشان می‌دهد:

جدول ۱. میانگین توان مطلق محدود فرکانس بر حسب میکروولت

			آمادگی بالا	آمادگی پایین
محل	متغیر	مرحله	میانگین	انحراف استاندارد
پیشانی	دلتا	مبتدی	۱۷/۳۷	۹/۲۲
		ماهر	۲۰/۰۲	۶/۹۷
	تتا	مبتدی	۱۴/۱۶	۱۷/۱۸
		ماهر	۱۴/۳۲	۹/۱۲

محل	متغیر	مرحله	آمادگی بالا		آمادگی پایین	
			میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد
	آلفا	مبتدی	۱۹/۱۹	۱۶/۲۴	۳۷/۲۴	۹/۶۳
		ماهر	۲۲/۲۳	۱۵/۸	۳۱/۹۲	۱۸/۴۸
	SMR	مبتدی	۴/۰۹	۲/۰۳	۵/۵	۳/۴۵
		ماهر	۵/۳۸	۲/۱۸	۴/۲۷	۱/۴۴
	بتا ۲	مبتدی	۲/۵۹	۱/۶۸	۲/۱۲	۱/۴۸
		ماهر	۲/۲۷	۱/۴۱	۱/۶۳	۰/۵۸
گیجگاهی	دلتا	مبتدی	۱۹/۳۵	۱۱/۳۹	۳۶/۲۲	۱۶/۵۲
		ماهر	۱۶/۸۱	۶/۳۳	۳۶/۵۳	۱۳/۲۹
	تتا	مبتدی	۱۴/۷۸	۱۳/۱۵	۳۶/۶۷	۲۳/۸۳
		ماهر	۱۴/۸۸	۸/۳۴	۳۰/۳۶	۱۲/۲۶
	آلفا	مبتدی	۲۴/۷۱	۱۹/۵۳	۶/۸۱	۳/۵۵
		ماهر	۲۴/۷۴	۱۶/۲۸	۳۸/۲۱	۱۹/۳۳
	SMR	مبتدی	۵/۶۲	۲/۸۴	۶/۸۱	۳/۵۵
		ماهر	۶/۹۴	۲/۹۳	۴/۷۹	۱/۶۵
	بتا ۲	مبتدی	۴/۵۸	۵/۰۴	۳/۴۴	۳/۴۷
		ماهر	۳/۷۲	۴/۹۴	۱/۹۸	۱/۰۴
	دلتا	مبتدی	۱۹/۵۷	۱۰/۱۱	۳۳/۹۱	۲۰/۹۴
		ماهر	۲۰/۸۵	۱۳/۱۹	۳۹/۸۳	۱۲/۴۹
آهیانه‌ای	تتا	مبتدی	۱۵/۸۹	۱۲/۴۸	۲۶/۵۶	۱۴
		ماهر	۱۶/۷۸	۱۱/۵۵	۳۴/۵۹	۱۷/۰۵
	آلفا	مبتدی	۴۶/۵۹	۳۸/۵۹	۴۰	۱۷/۳
		ماهر	۵۰/۷۳	۳۶/۸۲	۶۱/۷۹	۲۳/۲
	SMR	مبتدی	۶/۶۸	۲/۹۸	۶/۹۸	۳/۷۹
		ماهر	۸/۱۷	۵/۳۵	۵/۴۲	۱/۹۵
	بتا ۲	مبتدی	۳/۲۲	۲/۰۲	۲/۱۴	۱/۶۱
		ماهر	۲/۱۲	۱/۱۷	۱/۹۳	۱/۲۳

جدول ۱ نشان می‌دهد که در میانگین توان مطلق محدوده‌های فرکانس تفاوت وجود دارد که از مانکوا برای بررسی بیشتر استفاده خواهد شد. به منظور بررسی مفروضات تحقیق، همبستگی متغیرهای مقیاس QEEG در پیش‌آزمون و پس‌آزمون نشان داد که تمامی همبستگی‌ها دارای مقادیر کمتر از ۰.۸۵ و در نتیجه وجود مشترک چندگانه هستند. رابطه خطی بین مقیاس‌ها تأیید نشده است. همچنین به منظور بررسی مفروضات همگنی خطوط رگرسیون اثر متقابل بین گروه و

متغیر کمکی، نتایج نشان داد که این اثر متقابل برای هیچ یک از متغیرها معنی دار نبوده و مفروضات در نظر گرفته شده تأیید شد. برای بررسی همگنی واریانس دو گروه از آزمون لوین استفاده شد که در هیچ مورد معنی دار نبود و فرضیه تأیید شد. در نتیجه می توان از مانکوا استفاده کرد.

جدول ۲. نتیجه مانکوا

متغیر	مجموع مجذورات	df	میانگین مجذورات	F	سطح معنی داری	η^2
الگوی اصلاح شده	دلنا پیشانی	۴	۴۴۹/۴۳	۲/۹۶	۰/۰۶	۰/۴۷
	دلنا مرکزی	۴	۵۲۴/۵۳	۵/۹۶	۰/۰۰۶	۰/۶۴
	دلنا آهیانه‌ای	۴	۵۵۶/۷۳	۳/۵۶	۰/۰۳۶	۰/۵۲
	تتا پیشانی	۴	۳۴۰/۱۶	۳/۷	۰/۰۳	۰/۵۳
	تتا مرکزی	۴	۴۰۸/۷	۳/۷۵	۰/۰۱	۰/۵۹
	تتا آهیانه‌ای	۴	۷۴۰/۳	۵/۷	۰/۰۰۷	۰/۶۳
	آلفا پیشانی	۴	۱۰۴۴/۸۲	۱۵/۴۹	۰	۰/۸۲
	آلفا مرکزی	۴	۱۱۰۲/۴۴	۱۰/۲۱	۰/۰۰۲	۰/۷۵
	آلفا آهیانه‌ای	۴	۲۹۹۰/۵	۱۰/۰۷	۰/۰۰۱	۰/۷۵
	SMR پیشانی	۴	۹/۶۷	۵/۱۴	۰/۱	۰/۶۱
	SMR مرکزی	۴	۱۳/۳۵	۲/۷۲	۰/۰۷۶	۰/۴۵
	SMR آهیانه‌ای	۴	۳۳/۷۳	۲/۳۸	۰/۱	۰/۴۲
	بتا پیشانی	۴	۴/۸۸	۷/۳۸	۰/۰۰۲	۰/۶۹
	بتا مرکزی	۴	۵۰/۱	۱۶/۰۱	۰	۰/۸۳
	بتا آهیانه‌ای	۴	۲/۶۵	۲/۷	۰/۰۷	۰/۴۵
الگوی اصلاح شده	دلنا پیشانی	۱	۴۴/۵۴	۰/۰۲	۰/۰۰	۰/۸۶
	دلنا مرکزی	۱	۴۱۳/۲۵	۴/۷	۰/۰۰	۰/۰۵
	دلنا آهیانه‌ای	۱	۲۵۶/۸۶	۱/۷۴	۰/۰۰	۰/۲۱
	تتا پیشانی	۱	۱۶/۸۵۷	۰/۱۸	۰/۶۷	۰/۰۱
	تتا مرکزی	۱	۳۱/۰۸	۰/۳۶	۰/۵۵	۰/۰۲
	تتا آهیانه‌ای	۱	۳/۷۲	۰/۰۳	۰/۸۶	۰/۰۰۲
	آلفا پیشانی	۱	۱۴۵۸/۴۹	۲۱/۶۲	۰/۰۰	۰/۶۲
	آلفا مرکزی	۱	۹/۹۲	۰/۰۹	۰/۷۶	۰/۰۰
	آلفا آهیانه‌ای	۱	۱۸۲۰/۹۹	۶/۱۳	۰/۰۲	۰/۳۲
	SMR پیشانی	۱	۲/۱۶	۱/۱۵	۰/۳	۰/۰۸
	SMR مرکزی	۱	۴/۵۹	۰/۹۳	۰/۳۵	۰/۰۶
	SMR آهیانه‌ای	۱	۲۷/۴۱	۱/۹۴	۰/۱۸۷	۰/۱۳
	بتا پیشانی	۱	۱/۴۷	۲/۸	۰/۱۱	۰/۱۷
	بتا مرکزی	۱	۱۳۹/۶۸	۴۱/۴۵	۰/۰۰۰	۰/۷۶

متغیر	مجموع مجزورات	df	میانگین مجزورات	F	سطح معنی داری	η^2
بنا آهیانه‌ای	۱/۵۴	۱	۱/۵۴	۱/۵۷	۰/۲۳	۰/۱
دلنا پیشانی	۱۶۴۷/۸۳	۱	۱۶۴۷/۸۳	۱۰/۸۷	۰/۰۰۶**	۰/۳۸
دلنا مرکزی	۱۸۱۷/۵۵	۱	۱۸۱۷/۵۵	۲۰/۶۷	۰/۰۰۱**	۰/۶۶
دلنا آهیانه‌ای	۱۹۴۷/۵۲	۱	۱۹۴۷/۵۲	۱۲/۴۵	۰/۰۰۴**	۰/۴۱
تنا پیشانی	۱۷۴/۸۱	۱	۱۷۴/۸۱	۱/۹۲	۰/۱۸	۰/۱۲
تنا مرکزی	۲۷۵/۲	۱	۲۷۵/۲	۳/۲۲	۰/۰۴*	۰/۰۹
تنا آهیانه‌ای	۱۸۲/۳	۱	۱۸۲/۳	۱/۴	۰/۲۵	۰/۳۲
آلفا پیشانی	۴۲۸/۸۳	۱	۴۲۸/۸۳	۶/۳۵	۰/۰۳*	۰/۱۱
آلفا مرکزی	۱۸۲/۴۹	۱	۱۸۲/۴۹	۱/۶۹	۰/۲۱	۰/۳۵
آلفا آهیانه‌ای	۲۰۹۴/۰۲	۱	۲۰۹۴/۰۲	۷/۰۵	۰/۰۳*	۰/۱۸
SMR پیشانی	۹/۴۳	۱	۹/۴۳	۵/۰۱	۰/۰۴*	۰/۲۷
SMR مرکزی	۲۴/۲	۱	۲۴/۲	۴/۹۳	۰/۰۴*	۰/۲۷
SMR آهیانه‌ای	۴۰/۲۹	۱	۴۰/۲۹	۲/۸۵	۰/۱۱	۰/۱۸
بنا پیشانی	۰/۲۶۳	۱	۰/۲۶۳	۰/۵	۰/۴۹	۰/۰۳
بنا مرکزی	۳/۹۴	۱	۳/۹۴	۱/۲۵	۰/۲۸	۰/۰۸
بنا آهیانه‌ای	۰/۱۳	۱	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۷۲	۰/۰۱

جدول بالا نشان می‌دهد که صرف نظر از متغیر کمکی، تنها امواج SMR در همه مناطق تفاوت معنی داری ندارند. از سوی دیگر، با کنترل نمرات پیش آزمون، مشاهده شد که امواج دلنا در تمام لوب‌های مغز، امواج آلفا در قسمت جلویی و امواج بتا در لوب تمپورال تفاوت معنی داری را نشان می‌دهند. در این میان، تغییرات امواج مغزی در مقایسه بین دو گروه نشان می‌دهد که امواج دلنا در همه لوب‌ها، امواج تنا در لوب تمپورال، امواج آلفا در لوب فرونتال و آهیانه و امواج SMR در لوب پیشانی و گیجگاهی تفاوت معنی داری دارند. با توجه به جدول یک می‌توان بیان کرد که شدت امواج در گروه با آمادگی شناختی پایین بیشتر از گروه با آمادگی شناختی بالا است.

بحث و نتیجه گیری

پژوهش حاضر به منظور بررسی تغییرات الگوی امواج مغزی افراد با آمادگی شناختی متفاوت در دو گروه تیراندازان مبتدی و ماهر انجام شد که نتایج نشان داد امواج دلنا، تنا، SMR تفاوت‌های معناداری میان دو گروه وجود دارد و شدت امواج در گروه با آمادگی شناختی پایین، بیشتر از

گروه با آمادگی شناختی بالا است که نشان می‌دهد فعالیت و فشار مغز جهت واکنش به استرس در گروه با آمادگی شناختی پایین بیشتر از گروه دیگر است و این ارتباطی با سطح مهارت افراد ندارد. این یافته‌ها با پژوهش‌های پیشین همسو است (فاتیک و پایتون، ۲۰۱۸؛ بیگز و همکاران، ۲۰۱۷؛ باگدانوو و همکاران، ۲۰۲۱؛ کانکرایت و همکاران، ۲۰۲۱؛ آگراوال و پتا، ۲۰۲۱؛ اوکید و همکاران، ۲۰۲۰).

در تبیین یافته‌های حاضر باید گفت که واکنش‌پذیری به استرس به عنوان یک سرشت که زمینه‌ساز تفاوت‌های فردی در پاسخ‌های فیزیولوژیکی و روانی به استرس را در برمی‌گیرد، مطرح است، علیرغم تصور عامه، تحت تأثیر آمادگی شناختی قرار دارد تا آمادگی جسمانی و یا سطح مهارت فردی. به عبارت دیگر مفهوم زیستی - روانی واکنش‌پذیری به استرس تفاوت‌های فردی مرتبط بین استرس و عملکرد را توضیح می‌دهد. لذا به طور کلی یافته‌های مطالعات حاکی از آن است که رابطه منفی میان استرس ادراک شده با عملکرد شناختی وجود دارد. از آنجایی که موقعیت‌های پیش‌بینی‌ناپذیر می‌توانند استرس بالایی ایجاد کنند و از سوی دیگر، تفاوت‌های فردی در واکنش به تکالیف می‌تواند مقدار و سطح استرس متفاوتی را سبب شود، پس امکان دارد هر فردی در شرایط پیش‌بینی نشده یکسان، شدت خاصی از استرس را درک می‌کند و به آن واکنش نشان دهد (ناجی و همکاران، ۲۰۲۲)؛ اما در مقابل آمادگی شناختی می‌تواند با ارائه راهکارهایی در قالب ابعاد مختلف شناختی و هیجانی، مدیریت شرایط اضطراری یا بحرانی، حفظ کنترل هیجانی، حفظ عینیت در طول شرایط بحران، و حفظ تمرکز روی شرایط موجود، موقعیت را کنترل کرد (فاتیک و پایتون، ۲۰۱۸). چنین آمادگی نیازمند ارائه راهکارهایی است که تحمل مقدار زیادی از بار واکنش‌های شناختی و هیجانی را در پی داشته باشد. در واقع، آمادگی شناختی ادعا می‌کند که اگرچه شرایط استرس‌زا ممکن است نیازمند تحمل بار هیجانی بیشتری نسبت به بار شناختی باشد اما افراد با آمادگی شناختی بالا می‌توانند با ایجاد دلالت‌های ضمنی متفاوت برای ویژگی‌ها و راهبردهای مورد استفاده، شرایط را به سمت پیش‌بینی‌پذیری موقعیت سوق دهند که در نتیجه استرس را کاهش دهد تا عملکرد فردی را ارتقا دهد (مینل، ۲۰۱۹).

علاوه بر این حساسیت‌های فردی به تهدید در هر زمان مشخص می‌کند که فرد چگونه یک تهدید بالقوه را درک می‌کند و بر اقداماتی که برای دفاع در برابر آن تهدید انجام می‌دهد، تأثیر

می‌گذارد. از آنجایی که هر فردی مشخصات روان‌شناختی متفاوتی دارد، شرایط استرس‌زا ممکن است توسط هر فرد کاملاً متفاوت درک شود؛ لذا اگر مغز آن رویداد را به عنوان یک تهدید درک کند، مغز به طور خودکار و تدافعی واکنش نشان می‌دهد. با وجود این تفاوت‌های فردی قرار گرفتن در معرض این عدم اطمینان و سایر تهدیدها در یک محیط پیچیده ممکن است منجر به استرس مزمن برای تعدادی از اعضای گروه شود. در استرس مزمن، آمیگدال تقویت می‌شود و در نتیجه واکنش ترس و واکنش عاطفی افزایش می‌یابد و ضرب و پاش‌های کاذب زیاد می‌شود. اگر این کافی نبود، فعالیت‌های قشر پیش‌پیشانی، که در تعدیل افراط‌های آمیگدال نقش دارد، کند می‌شود و در نتیجه تصمیم‌گیری ضعیف‌تر، نقص شناختی، و نقص حافظه و توجه ایجاد می‌شود و تأثیر نامطلوبی بر یکپارچگی و انعطاف‌پذیری شبکه مغز، توانایی آن برای تغییر و یادگیری، سلامت جسمانی و روانی داشته باشد (مینل، ۲۰۱۹).

این پژوهش شامل نشانگرهای فیزیولوژیکی و عصبی بود که می‌تواند برای کاربردهای نظامی مهم تلقی شود؛ چرا که یافتن شرایط فیزیولوژیکی قابل پایش و مرتبط با وضعیت جسمانی و عصبی با دقت و صراحت کافی، می‌تواند مدرکی قابل اتکا جهت انتخاب نیروها و یا بررسی اثربخشی آموزش‌های نظامی و یا روان‌شناختی باشد. بنابراین افزایش آمادگی شناختی و آموزش آن از این جهت اهمیت می‌یابد که آن بیانگر آمادگی برای عمل کردن در دو سطح متفاوت از عملکرد است. اولین سطح به جنبه‌های شناختی «معمول» موقعیت‌های مشکل اشاره دارد. بنابراین، این نوع آمادگی می‌تواند بیانگر یک آمادگی فردی برای مشارکت در ارزیابی موقعیت، تحلیل آن و حل مسئله در مأموریت‌های آشنا و معمول باشد. دومین سطح از آمادگی شناختی بر سطح اول استوار است اما بیانگر آمادگی برای مشارکت در فرایندهای شناختی تحت استرس است که برای زمینه‌های عملکرد انطباقی خاص ترند. این آموزش بیانگر امکان استفاده از این محتوا در تمایز میان تخصص «معمول» و «انطباقی» است. تخصص معمول به داشتن مهارت در تشخیص و به کارگیری قوانین، روندها و راه‌حل‌های شناخته شده برای مشکلات رایج اشاره دارد؛ تخصص انطباقی بیانگر مهارت در درک این موضوع است که چه موقع و چرا روندهای موجود دیگر برای حل مسائل کاربرد ندارند و این که فرد باید بداند چگونه راهبردهای حل مسئله را با موقعیت‌های جدید تطابق دهد. این مسئله زمانی نمود می‌یابد که فرد برای اجرای دستورات در موقعیت استرس‌زا، وظایف

خود را نمی‌داند و ممکن است دچار خطای انسانی شوند که هزینه‌های بسیاری را به دنبال خواهد داشت.

باید افزود که یکی از محدودیت‌های پژوهش حاضر انتخاب آزمودنی‌ها از میان کسانی بود که وظیفه شغلی با استرس متوسطی داشتند اما برخی از وظایف شغلی استرس بالایی خواهند داشت که تعمیم یافته‌های حاضر به آن گروه با احتیاط انجام شود. در این راستا پیشنهاد می‌شود که از افراد با وظایف شغلی متفاوت در پژوهش‌های آتی استفاده گردد. همچنین با توجه به یافته‌های پژوهش، باید گفت نظامیان، وظایف و تکالیف خاصی را خواهند داشت و بایستی فارغ از استرس باقی‌مانده تا از خدمات آنان به نفع جامعه استفاده شود. بدین ترتیب پیشنهاد می‌شود از طریق فنون و آموزش‌های مختلف جهت افزایش آمادگی شناختی استفاده شود تا میزان استرس را کاهش دهند.

فهرست منابع

- Agrawal, S., & Peeta, S. (2021). Evaluating the impacts of situational awareness and mental stress on takeover performance under conditional automation. *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour*, 83, 210-225.
- Biasiucci, A., Franceschiello, B., & Murray, M. M. (2019). Electroencephalography. *Current Biology*, 29(3), R80-R85.
- Biggs, A., Brough, P., & Drummond, S. (2017). Lazarus and Folkman's psychological stress and coping theory. *The handbook of stress and health: A guide to research and practice*, 349-364.
- Bogdanov, M., Nitschke, J. P., LoParco, S., Bartz, J. A., & Otto, A. R. (2021). Acute psychosocial stress increases cognitive-effort avoidance. *Psychological Science*, 32(9), 1463-1475.
- Conkright, W. R., Beckner, M. E., Sinnott, A. M., Eagle, S. R., Martin, B. J., Lagoy, A. D., ... & Nindl, B. C. (2021). Neuromuscular performance and hormonal responses to military operational stress in men and women. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 35(5), 1296-1305.
- Conkright, W. R., O'Leary, T. J., Wardle, S. L., Greeves, J. P., Beckner, M. E., & Nindl, B. C. (2022). Sex differences in the physical performance, physiological, and psycho-cognitive responses to military operational stress. *European Journal of Sport Science*, 22(1), 99-111.
- Crameri, L., Hettiarachchi, I., & Hanoun, S. (2021). A review of individual operational cognitive readiness: theory development and future directions. *Human factors*, 63(1), 66-87.
- Fatkin, L. T., & Patton, D. (2018). Mitigating the effects of stress through cognitive readiness. In *Performance under stress* (pp. 225-246). CRC Press.
- Fletcher, J. D., & Wind, A. P. (2014). The evolving definition of cognitive readiness for military operations. *Teaching and measuring cognitive readiness*, 25-52.
- Minelle, F. (2019). Cognitive readiness in project teams: Reducing project complexity and increasing success in project management. *Cognitive readiness in project teams: Reducing project complexity and increasing success in project management*, 45-46.
- Naji, A. A., Rahimian-Bogar, I., & Talepasand, S. (2022). A Pattern of Brain Waves in Response to Induced Stress with Different Cognitive Readiness. *International Journal of Behavioral Sciences*, 16(3), 191-197.
- Okide, C. C., Eseadi, C., Ezenwaji, I. O., Ede, M. O., Igbo, R. O., Koledoye, U. L., ... & Ugwuanyi, C. S. (2020). Effect of a critical thinking intervention on stress management among undergraduates of adult education and extramural studies programs. *Medicine*, 99(35).
- Oreshkin, N. B., Shlykov, Y. N., Shevchenko, B. A., Kostikova, L. P., & Belogurov, A. Y. (2019, April). Tolerance of Ambiguity of Cadets in the Military School. In *3rd International Conference on Culture, Education and Economic Development of Modern Society (ICCESE 2019)* (pp. 837-841). Atlantis Press.
- Perez, R. S., & Baker, E. L. (2014). *Teaching and measuring cognitive readiness*. H. F. O'Neil (Ed.). Boston, MA, USA:: Springer.

Song, T., Zheng, W., Song, P., & Cui, Z. (2018). EEG emotion recognition using dynamical graph convolutional neural networks. *IEEE Transactions on Affective Computing*, 11(3), 532-541.

استناد به مقاله

- ناجی، مرتضی و ناجی احمدعلی. (۱۴۰۰). تغییرات الگوی امواج مغزی افراد با آمادگی شناختی متفاوت در دو گروه تیراندازان ماهر و مبتدی نظامی، علوم ورزشی و توان رزم، ۵ (۱)، ۲۰۹-۲۲۳.

- Naji, M. and Naji, A. A. (2021). Changes in the pattern of brain waves of people with different cognitive preparation in two groups of skilled shooters and military beginners, *Biannual Journal of Sport Science and Battle Ability*, 5 (1), 209-223.



Changes in the pattern of brain waves of people with different cognitive preparation in two groups of skilled shooters and military beginners

Morteza naji¹ | ahmad ali Naji²

Abstract

Conclusion: In the staff of the special unit of the police force, physical fitness factors, such as: 60 meters, knee tuck jump and agility should be strengthened.

Keywords: Physical Fitness, Special force, Law Enforcement, Mann-Whitney Nonparametric Test, Bootstrap Percent Confidence Interval

-
1. Corresponding Author: Master of Corrective exercises, Faculty of Sports Sciences, Isfahan Azad University, Iran sadra.rafiee@yahoo.com
 2. Corresponding Author: Master of Corrective exercises, Faculty of Sports Sciences, Isfahan Azad University, Iran sadra.rafiee@yahoo.com