Journal of Military Medicine
2019, Volume 21, Issue 2
Pages: 153-160

Downloaded from militarymedj.ir at 15:03 +0430 on Tuesday June 11th 2019

Investigating the efficacy of brain training by using virtual reality and real shooting on the shooting skills of students of a military university

Mohammad Javad Ahmadizadeh[*1], Mostafa Taheri [2]

[1] Assistant Professor, Psychology PhD, Behavioral Sciences Research Center, Life Style Institute, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran
[2]Master of Psychology, Behavioral science Research Center, Life Style Institute, Baqiyatallah University of Medical Science, Tehran, Iran

Received: 5 May 2018 **Accepted:** 21 December 2018

Abstract

Background and Aim: High quality, fast-paced and cost-effective training of novice military personnel is a major concern in most armed forces around the world. Hence, implementing psycho-technological findings is important in the armed forces. This study aimed to investigate and compare the efficacy of brain-training (neurofeedback) and virtual-reality training through the use of actual and virtual shooting training in novice shooters of a military university.

Methods: This study adopted a quasi-experimental design, including two experimental and one control group. The study sample included 45 students of a military university whowere randomly selected and assigned to two experimental (virtual and actual shooting training) and one control group. The data collection measure was the total scores obtained by participants after shooting 30 shots at a Siebel positioned ten meters away. In the pre-test, participants practiced shooting (actual shooting training group using a real rifle, and virtual shooting training group using a virtual reality interface). Then participants in both experimental groups (actual and virtual shooting training) received ten sessions of brain training along with shooting training (actual and virtual). T3 alpha band wave reinforcement was the neurofeedback training protocol. The post-test was taken after the training, and follow-up was conducted after one month.

Results: Compared with the control group, neurofeedback training in both experimental groups (actual and virtual shooting-training) improved shooting skill. There was a significant difference in the decrement of the shooting error rate between the pre-test, post-test and pretest-follow up stages ($P < 0.001$). Moreover, Tukey's post hoc analysis demonstrated no significant difference in reduction of shooting error rate in both experimental groups (actual shooting training+ neurofeedback vs. virtual shooting training+ neurofeedback).

Conclusion: Brain training, along with shooting training (virtual and actual), significantly improves participants' shooting skills. Since the implementation of the interventions (actual and virtual shooting training+neurofeedback) had an equally significant effect in the optimization of the shooting skill, actual and virtual shooting training may be used interchangeably for the training of novice shooters.

Keywords: Shooting, Brain Training, Neurofeedback, Virtual Reality, Real Shooting.

[*]Corresponding author: **Mohammad Javad Ahmadizadeh**, Email: mjahmadizadeh@yahoo.com

Archive of SID

www.SID.ir

مجله طب نظامی
دوره ۲۱، شماره ۲، خرداد و تیر ۱۳۹۸
صفحات: ۱۶۰-۱۵۳

Downloaded from militarymedj.ir at 15:03 +0430 on Tuesday June 11th 2019

بررسی اثربخشی آموزش مغزی با بهره گیری از تیراندازی مجازی و واقعی بر مهارت تیراندازی دانشجویان یک دانشگاه نظامی

محمد جواد احمدی زاده[۱*]، مصطفی طاهری[۲]

[۱] استادیار، دکتری تخصصی روانشناسی، مرکز تحقیقات علوم رفتاری، پژوهشکده سبک زندگی، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج)، تهران، ایران
[۲] کارشناس ارشد روانشناسی، مرکز تحقیقات علوم رفتاری، پژوهشکده سبک زندگی دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج)، تهران، ایران

چکیده

زمینه و هدف: آموزش با کیفیت، سریع و با صرفه نیروهای نظامی مبتدی یکی از دغدغه های حوزه نظامی در کشورهای مختلف است و استفاده از یافته‌های روانشناختی و فناورانه با سرعت روز افزونی در این حوزه در حال گسترش است. از این جهت هدف این پژوهش تعیین و مقایسه میزان اثربخشی آموزش مغزی (نوروفیدبک) با بهره‌گیری از آموزش تیراندازی به صورت واقعی و مجازی در بهبود دقت تیراندازی دانشجویان یک دانشگاه نظامی بود.

روش‌ها: این مطالعه یک طرح شبه آزمایشی شامل دو گروه آزمایشی و یک گروه کنترل بود. جامعه آماری دانشجویان یک دانشگاه نظامی بودند که تعداد ۴۵ نفر به عنوان نمونه انتخاب و به صورت تصادفی تصادفی در دو گروه آزمایشی (تیراندازی واقعی و مجازی) و یک گروه کنترل جایگزین شدند. ابزار گردآوری داده‌ها امتیازاتی بود که افراد پس از ۳۰ شلیک به سیبل در فاصله ۱۰ متری کسب می‌کردند. گروه‌های آزمایشی بعد از پیش آزمون مداخلات آزمایشی را دریافت کردند که شامل ۱۰ جلسه آموزش مغزی در کنار آموزش و تمرین تیراندازی با اسلحه واقعی (گروه آزمایشی اول) و مجازی (گروه آزمایشی دوم) بود. پروتکل آموزش مغزی شامل تقویت موج آلفا در نقطه T3 بود. پس از آموزش‌های مغزی و تیراندازی پس آزمون از آزمودنی‌ها به عمل آمد و بعد از گذشت یک ماه از هر سه گروه آزمون پیگیری به عمل آمد و یافته‌ها در سه مرحله پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری تحلیل شدند.

یافته‌ها: آموزش نوروفیدبک در هر دو گروه آزمایشی (تیراندازی واقعی و مجازی)در مقایسه با گروه کنترل منجر به بهبود نمرات تیراندازی در آزمودنی‌ها شده بود. بین میزان کاهش خطای تیراندازی گروه‌ها در مرحله‌ی پیش‌آزمون- پس‌آزمون و پیش‌آزمون- پیگیری ($P<۰/۰۰۱$) تفاوت معناداری وجود داشت. در ادامه آزمون تعقیبی توکی به منظور مقایسه میزان اثربخشی گروه‌های آزمایشی انجام شد که بیانگر عدم تفاوت معنادار دو گروه آزمایشی (آموزش مغزی با سلاح واقعی و نیز آموزش مغزی در شرایط واقعیت مجازی) در کاهش خطای تیراندازی دانشجویان دانشگاه بود.

نتیجه‌گیری: آموزش مغزی همراه با آموزش تیراندازی (مجازی و واقعی) منجر به پیشرفت معنادار تیراندازی در افراد تحت آموزش می‌شود. همچنین از آنجاییکه اجرای مداخلات در هر دو گروه مجازی و واقعی اثربخشی معناداری داشت می‌توان از آموزش تیراندازی مجازی برای آموزش افراد مبتدی بهره برد.

کلیدواژه‌ها: تیراندازی، آموزش مغزی، نوروفیدبک، واقعیت مجازی، تیراندازی واقعی.

*نویسنده مسئول: **محمد جواد احمدی زاده**. پست الکترونیک: mjahmadizadeh@yahoo.com
دریافت مقاله: ۱۳۹۷/۰۲/۱۵ پذیرش مقاله: ۱۳۹۷/۰۹/۳۰

Archive of SID
www.SID.ir

Downloaded from militarymedj.ir at 15:03 +0430 on Tuesday June 11th 2019

مقدمه

علوم اعصاب در حوزه شناختی و هیجانی بر خلاف شاخه های دیگر علوم اعصاب مثل رفتاری و سلولی عمل کرده و به دنبال تبیین عملکردهای روانی پیچیده تری از قبیل توجه، عملکرد های اجرایی و زبان هستند (۱). عصب شناسان فعالیت مغز را با عنوان فعال سازی توصیف می‌کنند و عنوان می‌کنند مغز فعال مغزی است که توانایی پردازش محرک های محیطی را داشته باشد. در چنین شرایطی مغز قادر است برخی عملکردهای شناختی از قبیل تمرکز، توجه و حافظه را بهبود دهد و همه این تغییرات به علت توان بالای مغز در کنترل و تنظیم فعالیت خودش بوده که این امکان را می‌توان از طریق تمرین حرکتی و آموزش مغزی به وسیله نوروفیدبک تسهیل کرد (۲). در یکی از اولین مطالعاتی که در زمینه فعالیت مغز در طول مهارت حرکتی توسط Haufler و همکاران انجام شد میزان فعالیت منطقه‌ای امواج مغزی در میان تیراندازان حرفه‌ای و نخبه مورد بررسی قرار گرفت (۳). فرضیه آن‌ها این بود که تیراندازان حرفه‌ای در قیاس با تازه‌کارها فعالیت همه جانبه و کلی کمتری در قشر مخ خواهند داشت و این فرضیه بر مبنای این نظریه شکل گرفت که تجربه و تمرین زیاد منجر به نوعی "هرس کردن" پردازش‌های عصبی غیرضروری در تیراندازان ماهر می‌شود (۴). همین‌طور طبق یافته‌های Haufler و همکاران تیراندازان نخبه فعالیت قشری کمتری نسبت به تازه‌کارها دارند که به طور مشخصی از نظریه صرفه جویی (اقتصاد) در پردازش قشری به وسیله تمرین مهارت حمایت می‌کند (۳). تفاوت‌هایی که در الگوی فعالیت قشری بین نخبه‌ها و تازه کاران وجود داشت به وسیله تفاوت الگوی امواج آهسته (آلفا) تبیین شد (۳)، بدین نحو که تیراندازان نخبه فعالیت امواج آهسته بیشتری داشتند. بنابراین می-توان در کنار آموزش‌های حرکتی از آموزش‌های مغزی به وسیله نوروفیدبک به افراد کمک کرد تا مسیر آموزش و نخبگی تیراندازی را در سطح مغزی سریع‌تر و دقیق‌تر طی کنند.

آنچه با عنوان نوروفیدبک شناخته می‌شود نوعی بازخورد زیستی (بیوفیدبک) است که معمولا برای عملکردهای مغزی استفاده می‌شود و با فعالیت های الکتریکی مغز و یا جریان خون موضعی مغز (regional Cerebral Blood Flow) (rCBF) در ارتباط است (۵). در واقع نوروفیدبک بازخوردی از سیگنال‌های امواج مغزی خود را دریافت می‌کند که تحت عنوان الکتروانسفالوگرافی (EEG) شناخته می‌شود و بدین ترتیب سعی در اصلاح و بهبود فعالیت امواج خود را دارد که این امواج مربوط به فعالیت‌های عصبی زیر سطح هوشیاری انسان می باشد (۵). این روش به طور موفقیت آمیزی در درمان طیف وسیعی از اختلالات، مثل افسردگی، اضطراب، اختلالات شخصیت، اعتیاد و مسایل هیجانی استفاده شده است (۶). فواید به کارگیری آموزش نوروفیدبک در افزایش سرعت و کیفیت برخی پردازش‌های شناختی و روانی به اثبات رسیده است، برای مثال Robbins اثربخشی نوروفیدبک را در درمان اختلال نقص توجه و بیش فعالی (ADHD) و افسردگی را مطرح کرده است (۷). با این شرایط در سال‌های اخیر این فناوری علاوه بر حوزه‌های بالینی و درمانی در ورزش حرفه‌ای و نظامی نیز مورد توجه قرار گرفته است. از اولین پژوهش هایی که به نوعی مقدمه‌ای بر استفاده از آموزش نوروفیدبک در زمینه تیراندازی محسوب می‌شود پژوهشی است که Hatfield و همکاران بر روی ۱۵ تیر انداز انجام دادند و با هدف بررسی فعالیت EEG در این افراد در دوره هدف گیری (لحظه ای قبل از شلیک) بود (۸). هدف اصلی آنها بررسی تاثیر جلوگیری از تفکرات تحلیلی اضافی در طی انجام تیراندازی بود. نتایج این پژوهش حاکی از این بود که توان آلفای نیمکره چپ در دوره آماده سازی مهارت درست قبل از تیراندازی در تیراندازان ماهر بالاتر از مبتدی ها بود (۹). بعد ها در پژوهشی که توسط Kim و همکاران انجام شد نتایج نشان داد که افراد ماهر در حین نشانه گیری نواحی گیجگاهی و پس سری فعال‌تری دارند. این در حالی است که افراد مبتدی در این دوره فعالیت پیشانی بیشتری از خود نشان می دهند (۱۰). در تحقیقی که در زمینه آموزش نوروفیدبک رستمی و همکاران انجام گرفت نتیجه حاکی از اثربخشی تمرینات نوروفیدبک بر تکلیف تیراندازی با تفنگ بود (۱۱). پژوهش دیگری که توسط Paul و همکاران در همین سال انجام گرفت نیز حاکی از تاثیر تمرینات نوروفیدبک بر مهارت های شناختی تیراندازان بود (۱۲).

در سال های اخیر پیشرفت هایی که در حوزه فن آوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی (ICT) (Information and communication technologies) توانسته تمرینات نیروهای نظامی را از لحاظ تاثیر (Effectiveness) و سودمندی (Utility) به حداکثر برساند. آنچه امروزه با عنوان فناوری واقعیت مجازی شناخته می شود حاکی از گسترش حوزه اطلاعات و ارتباطات است. پژوهشگران معتقدند در واقعیت مجازی می توان با کمک رایانه دنیایی سه بعدی ایجاد کرد که فرد با غوطه وری به صورت دیداری، شنیداری، لامسه ای و یا با کمک سایر حواس خود با بیماری یا چالش شخصی خود مواجه شود (۱۳). واقعیت مجازی روشی است که از ترکیب گرافیک، صدا و درون دادهای حسی کامپیوتری دنیایی مجازی ایجاد می کند که فرد می تواند در آن کنش کند (۱۴). شواهد حاکی از آن است که یک تجربه واقعیت مجازی موفق برای افراد چنان حس واقعی ایجاد می کند که آنها خود را غوطه ور در این فضا توصیف می کنند (۱۵). در ارتباط با واقعیت مجازی پیشینه پژوهشی حاکی از این است که بیشتر استفاده هایی که از این فناوری در حوزه نظامی شده در زمینه مشکلات اضطرابی مثل اختلال استرس پس از ضربه بوده است (۱۶). اما در ارتباط با استفاده از تجهیزاتی غیر از تجهیزات و سلاح های واقعی در پژوهشی عابدی و غضنفری به بررسی استفاده از سلاح شبیه سازی شده و سلاح واقعی در افزایش مهارت و دقت در مهارت تیراندازی دانشجویان پرداختند که نتیجه حاکی از اثربخشی مثبت در مهارت

Archive of SID

www.SID.ir

Downloaded from militarymedj.ir at 15:03 +0430 on Tuesday June 11th 2019

تیراندازی در استفاده کنند گان از سلاح شبیه سازی شده بود (۱۷). در پژوهش دیگری Wu و همکاران به بررسی میزان اثربخشی بازی کامپیوتری تیراندازی اول شخص بر تغییرات عصب شناختی و بهبود توجه انتخابی فضایی پرداختند و دریافتند که بعد از ۱۰ ساعت بازی کامپیوتری تغییرات عصبی و به تبع آن توجه انتخابی فضایی در این افراد تغییر مثبت معناداری داشته است (۱۸).

با توجه به اینکه نیروهای مسلح، حافظ استقلال، امنیت و تمامیت ارضی کشور هستند، اقتدار کشور بدون اقتدار و توانمندی نیروهای نظامی میسر نخواهد شد، لذا توجه به مسایل تاثیرگذار در عملکرد بهینه آمادگی رزمی کارکنان ضروری می باشد (۱۹). در این ارتباط مطالعه حاضر بر آن است به بررسی و مقایسه اثربخشی آموزش تیراندازی با اسلحه واقعی و آموزش تیراندازی با اسلحه واقعیت مجازی همراه با آموزش نوروفیدبک در دانشجویان یک دانشگاه نظامی بپردازد.

روش‌ها

جامعه آماری پژوهش شامل تمامی دانشجویان یک دانشگاه نظامی در شهر تهران بود که در سال تحصیلی ۹۷- ۹۶ در مجتمع خوابگاهی دانشگاه مستقر بوده و در حال آموزش تیر اندازی بودند. ۴۵ نفر از این دانشجویان به عنوان نمونه و با روش نمونه‌گیری تصادفی انتخاب و به صورت تصادفی در دو گروه آزمایشی و یک گروه کنترل (هر گروه ۱۵ نفر) جایگزین شده‌اند.

معیارهای ورود آزمودنی ها به مطالعه شامل؛ ساکن بودن در مجتمع خوابگاهی به طوردایم در بازه زمانی اجرای طرح، عدم آموزش قبلی در تیراندازی، علاقمندی و داشتن تمایل فردی برای آموزش مهارت تیراندازی بود. معیارهای خروج آزمودنی ها شامل؛ حضور پاره وقت در خوابگاه که روند مداخلات را با مشکل مواجه می‌کرد، استفاده از داروهای اعصاب و روان، داشتن صرع، داشتن مهارت قبلی در تیراندازی بود.

روش اجرای طرح: ابتدا مرحله پیش آزمون با استفاده از تیراندازی با تفنگ بادی و تعداد ۳۰ شلیک به سیبل در فاصله ۱۰ متری از هر ۳ گروه آزمایشی و کنترل انجام و امتیازات ثبت شد.

گروه آزمایشی اول (تیراندازی واقعی): آزمودنی های گروه آزمایشی اول (تیراندازی واقعی) در مرحله اجرای مداخلات در دو مداخله آموزش مغزی و آموزش تیراندازی با اسلحه واقعی شرکت داشتند. آزمودنی‌های این گروه ابتدا به وسیله دستگاه نوروفیدبک به مدت ۱۰ جلسه یک روز در میان و هر جلسه به مدت ۳۰ دقیقه از طریق تقویت موج آلفا در نقطه T3 آموزش مغزی را دریافت کردند، بدین صورت که ابتدا نقطه مورد نظر به صورت سیستم بین المللی ۱۰-۲۰ تعیین شده و پس از قرار دادن الکترود فعال بر سطح نقطه مورد نظر به وسیله مونتاژ مونوپلار بازخورد صوتی و بصری به آزمودنی‌ها ارائه شد. قبل از شروع جلسات نیز به همه آزمودنی‌ها در مورد نحوه کار دستگاه نوروفیدبک و اثرات آن توضیح داده شد. در ادامه این افراد برای آموزش با اسلحه واقعی به یادگیری، تمرین و اصلاح تیراندازی با تفنگ بادی در سالن تیراندازی پرداختند که جلسات تیراندازی شامل ۵ جلسه و هر جلسه شامل ۳۰ کوشش تیراندازی به سیبل واقعی ۱۰ متری بود. بعد از اجرای مداخلات (آموزش مغزی و آموزش تیراندازی با سلاح واقعی) از آزمودنی‌ها پس آزمون گرفته شد که شامل ۳۰ شلیک با تفنگ بادی به سمت سیبل واقعی در فاصله ۱۰ متری بود. در انتها پس از گذشت یک ماه، از آزمودنی دوره پیگیری شامل ها کوشش‌های تیراندازی همانند پیش آزمون و پس آزمون، ۳۰ شلیک با تفنگ بادی به سیبل واقعی ۱۰متری انجام گرفت.

گروه آزمایشی دوم (تیراندازی مجازی): آزمودنی های گروه آزمایشی دوم (تیراندازی مجازی) در دو مداخله آموزش مغزی و آموزش تیراندازی با اسلحه مجازی شرکت داشتند. آزمودنی‌های این گروه نیز ابتدا به وسیله دستگاه نوروفیدبک به مدت ۱۰ جلسه یک روز در میان و هر جلسه به مدت ۳۰ دقیقه از طریق تقویت موج آلفا در نقطه T3 آموزش مغزی را دریافت کردند، بدین صورت که ابتدا نقطه مورد نظر به صورت سیستم بین المللی ۱۰-۲۰ تعیین شده و پس از قرار دادن الکترود فعال بر سطح نقطه مورد نظر به وسیله مونتاژ مونوپلار بازخورد صوتی و بصری به آزمودنی‌ها ارائه شد. در ادامه این افراد برای آموزش با اسلحه مجازی به یادگیری، تمرین و اصلاح تیراندازی با اسلحه مجازی از نوع کلاشنیکف پرداختند که این سلاح مجازی به وسیله یک عینک مجازی به رایانه متصل می‌شد. جلسات آموزش تیراندازی شامل ۵ جلسه و هر جلسه شامل ۳۰ کوشش تیراندازی به سیبل مجازی ۱۰ متری بود. در این گروه نیز مثل گروه آزمایشی اول بعد از اجرای مداخلات از آزمودنی‌ها پس آزمون گرفته شد که شامل ۳۰ شلیک با تفنگ بادی به سمت سیبل واقعی در فاصله ۱۰ متری بود. در آخر پس از گذشت یک ماه، از افراد کوشش‌های تیراندازی در دوره پیگیری به عمل آمد که در این مرحله نیز ۳۰ شلیک با تفنگ بادی به سیبل واقعی ۱۰متری انجام گرفت.

گروه سوم (کنترل): آزمودنی های گروه سوم (کنترل) بدون دریافت هیچ مداخله‌ای تنها در سه مرحله پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری ۳۰ کوشش تیراندازی با تفنگ بادی به سیبل واقعی ۱۰ متری اقدام کردند.

پیامد ثبت شده: برای اندازه‌گیری کاهش خطای تیراندازی افراد حاضر در پژوهش مجموع امتیازاتی که افراد در هر مرحله تیراندازی (پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری) از ۳۰ کوشش به سیبل تیراندازی ۱۰ متری استاندارد به دست می‌آوردند به عنوان مبنایی برای سنجش میزان کاهش خطای تیراندازی افراد درنظر گرفته شد.

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها: برای تحلیل داده‌ها از نرم افزار SPSS نسخه ۲۰ استفاده شد. برای تعیین اثربخشی و مقایسه داده‌های به دست آمده از گروه‌ها و از آنجاییکه آزمودنی‌های هر

Archive of SID

www.SID.ir

Downloaded from militarymedj.ir at 15:03 +0430 on Tuesday June 11th 2019

گروه در سه مرحله پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری مورد بررسی قرار گرفتند از آزمون تحلیل واریانس آمیخته استفاده شد. البته لازم به ذکر است که پیش از انجام تحلیل واریانس آمیخته برای اطمینان از رعایت پیش فرض‌های این آزمون (برابری کواریانس-های متغیر وابسته در تمامی سطوح متغیر مستقل) از آزمون ام باکس استفاده شد. همچنین برای بررسی مفروضه کرویت از نتایج آزمون موچلی استفاده شد که نتایج حاکی از رعایت این مفروضه بود که نشان دهنده عدم نیاز به اصلاح درجات آزادی در تحلیل واریانس یک متغیری و معناداری کاهش خطای تیراندازی آزمودنی‌ها در سه مرحله پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری بود.

ملاحظات اخلاقی: رعایت ملاحظات اخلاقی پس از اتمام مراحل اجرایی طرح و انجام پیگیری برای گروه کنترل یک آموزش تیراندازی به طور مختصر برگزار گردید. همچنین برای اطلاع‌رسانی از اهداف و ساز و کار مداخله آموزش مغزی بروشور هایی تهیه و در اختیار آزمودنی ها قرار گرفت که به عمده سوالات آنها در این زمینه پاسخ می‌داد. سوالات بیشتر آزمودنی‌ها، با سعه صدر پاسخ داده می شد تا با آگاهی کامل و آزادانه برای شرکت در جلسات تصمیم بگیرند. همچنین آزمودنی‌ها برای شرکت در این پژوهش کاملا مختار بوده و صرفا آن افرادی که علاقه و انگیزه لازم را نشان دادند وارد پژوهش شدند. در نهایت به آزمودنی‌ها اطمینان داده شد که اطلاعاتی که از آنها گرفته می‌شود کاملا محرمانه بوده و در اختیار هیچ شخص، نهاد و یا بخشی از دانشگاه قرار داده نشده و صرفا در اختیار پژوهشگران بوده و در راستای اهداف پژوهش مورد استفاده قرار می‌گیرد.

نتایج

میانگین سن (انحراف استاندارد) گروه آموزش تیراندازی واقعی ۲۰(۱/۷۶) مجازی ۱۹ (۱/۴۵) و کنترل ۱۹ (۱/۵۹) بود. همه مرد بودند. در ادامه افراد هر گروه از لحاظ دانشجوی سال اول و یا سال‌های بالا بودن (که دانشجوی سال اول بودن حاکی از داشتن کمترین آموزش تیراندازی در دانشگاه است) همسان‌سازی شدند. جهت تعیین و مقایسه تاثیر آموزش نوروفیدبک بر مهارت تیراندازی به تفکیک موقعیت واقعی و مجازی، با توجه به سه زمان سنجش (پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری)، از آزمون تحلیل واریانس آمیخته استفاده شد. از این رو ابتدا به منظور اطمینان از رعایت پیش فرض این آزمون (منظور برابری کوواریانس متغیرهای وابسته در تمامی سطوح متغیر مستقل) از آزمون ام باکس استفاده شد که نتایج آن حاکی از عدم رعایت این مفروضه بود (P<۰/۰۵، ۲۶/۶۵= باکس M) که با توجه به برابری حجم گروه‌های نمونه، آزمون تحلیل واریانس نسبت به تخطی از این مفروضه مقاوم می‌باشد. به منظور بررسی مفروضه کرویت، نتایج آزمون موچلی بررسی شد که نتایج آن حاکی از رعایت این مفروضه بود (P>۰/۰۵، ۰/۹۱۳= W موچلی خطای تیراندازی) که بیانگر عدم نیاز به اصلاح درجات آزادی در تحلیل واریانس تک متغیری می‌باشد.

در گام بعدی با توجه به مقدار (۰/۶۵۲=اثر پیلایی، P<۰/۰۰۰۱، ۱۰/۱۶= $F_{(۸۴ و ۴)}$، ۰/۳۲ =مجذور اتا) مشخص شد که اثر زمان اندازه‌گیری در تعامل با سه گروه مورد بررسی (محیط واقعی، مجازی و کنترل) بر ترکیب خطی متغیر وابسته (کاهش خطای تیراندازی) معنادار بود. نتایج تحلیل واریانس تک متغیری با فرض کرویت حاکی از آن است که بین میزان کاهش خطای تیراندازی گروه‌های مورد بررسی در سه زمان اندازه‌گیری (پیش-آزمون- پس‌آزمون- پیگیری) تفاوت معناداری وجود دارد (P<۰/۰۰۰۱، ۲۳/۱۷ =$F_{(۸۴ و ۴)}$ با فرض کرویت). به منظور بررسی میزان کاهش خطای تیراندازی بین مراحل مختلف اندازه‌گیری به تفکیک سطوح متغیر مستقل، نتایج آزمون تحلیل واریانس جهت مقایسه‌های درون گروهی ارائه می‌شود.

همانطور که در جدول-۱ مشاهده می‌شود، بین میزان کاهش خطای تیراندازی گروه‌ها در مرحله‌ی پیش‌آزمون- پس‌آزمون و پیش‌آزمون- پیگیری (P<۰/۰۰۱) تفاوت معناداری وجود دارد. نتایج آزمون تعقیبی توکی که در جدول-۲، بیانگر پایداری تاثیرات آموزش مغزی با سلاح واقعی و نیز آموزش مغزی در شرایط واقعیت مجازی در کاهش خطای تیراندازی دانشجویان این دانشگاه می-باشد که این تاثیرات در نمودار-۱ نیز به خوبی دیده می‌شود. و تنها نتایج مقایسه‌های دو به دویی گزارش شده که معنادار بوده و مربوط به مرحله پس آزمون می‌باشد.

جدول-۱. مقایسه درون گروهی پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری در کاهش خطای تیراندازی

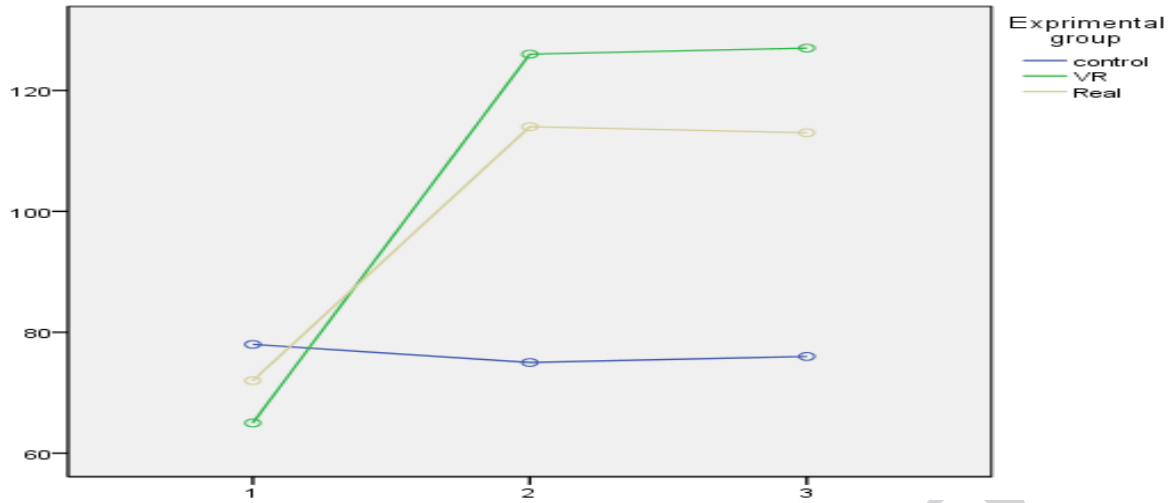
نوع گروه	پیش آزمون	پس آزمون	پیگیری	پیش- پس آزمون		پیش- پیگیری		پس- پیگیری	
	M ± SD	M ± SD	M ± SD	P	Eta Sq.	P	Eta Sq.	P	Eta Sq.
محیط واقعی (۱۵ نفر)	۷۲/۸۶ ±۴۲/۱۹۵	۱۱۴/۱۴ ±۴۱/۷۰۹	۱۱۳/۴۳ ±۴۱/۹۶۶						
محیط مجازی (۱۵ نفر)	۶۵/۵۶ ±۱۹/۷۶۵	۱۲۶/۵۰ ±۳۴/۳۳۶	۱۲۷/۲۵ ±۳۳/۸۷۱	۰/۰۰۱	۰/۶۳	۰/۰۰۱	۰/۵۶	۰/۹۶	–
کنترل (۱۵ نفر)	۷۸/۲۰ ±۲۹/۹۵۳	۷۵/۹۳ ±۲۶/۷۹۴	۷۶/۹۳ ±۲۴/۵۷۵						

جدول-۲. نتایج آزمون تعقیبی توکی برای مقایسه‌ی الگوی تفاوت بین گروه‌ها در مرحله پس‌آزمون

	گروه‌های مورد مقایسه	تفاوت میانگین	سطح معناداری
کاهش خطای تیراندازی	محیط واقعی .Vs کنترل	۳۶/۴۹	۰/۰۲۵
	محیط واقعیت مجازی .Vs کنترل	۵۰/۳۱	۰/۰۰۱

www.SID.ir

Downloaded from militarymedj.ir at 15:03 +0430 on Tuesday June 11th 2019



نمودار-۱. مقایسه روند تغییرات نمرات خطای تیراندازی بین گروه‌های محیط واقعی، واقعیت مجازی و کنترل

بحث

یافته‌های پژوهشی حاکی از این بود که آموزش مغزی در کنار آموزش تیراندازی با اسلحه واقعی و مجازی منجر به افزایش معنادار دقت تیراندازی آزمودنی‌ها می‌شود. این یافته با برخی پژوهش‌ها از جمله مطالعات انجام شده به وسیله Grandy و همکاران مبنی بر تاثیر فعالیت بهینه موج آلفا بر عوامل نهفته توانایی‌های شناختی (۲۰) و مطالعات انجام شده به وسیله Bornkessel مبنی بر تاثیر تفاوت‌های بین فردی در میزان فعالیت موج آلفا بر دریافت اطلاعات شناختی (۲۱) و همچنین مطالعه انجام شده به وسیله Jin مبنی بر پیش بینی زمان واکنش بینایی از طریق میزان فعالیت امواج آلفا همخوانی دارد (۲۲). در اهمیت فعالیت موج آلفا می‌توان گفت که افرادی که به نوعی از یک آسیب مغزی (TBI) (traumatic Brain Injury) رنج می‌برند نسبت به افراد نرمال توان کمتری در ایجاد این امواج مغزی دارند (۲۳). در جمعیت بهنجار فعالیت امواج آلفا با توانایی‌های شناختی از قبیل حافظه کاری بهینه (۲۰) و سرعت پردازش اطلاعات بیشتر (۲۱) و زمان واکنش کوتاه (۲۲) در ارتباط است. در پژوهشی که به بررسی وضعیت الکتروانسفالوگرافی افراد در رشته اسکی با تیراندازی (Bathlon) پرداخته شده مشخص شد که در شرایط برپایی قلبی عروقی برای داشتن تیراندازی دقیق و با حداقل خطا امواج آلفا در منطقه گیجگاهی چپ فعالیت بیشتری نشان دادند (۲۴). مداخلات نوروفیدبک در راستای تقویت موج آلفا منجر به بهبود قابلیت‌های شناختی مهمی مثل حافظه کاری در افراد هنجار می‌شود (۲۵). در این راستا در پژوهشی که توسط Cheng و همکاران که در سال ۲۰۱۷ انجام شد مشخص شد که فعالیت موج های با فرکانس بالا (بر خلاف آلفا که فرکانس پایین دارد) در زمان هدف گیری ارتباط منفی معناداری با عملکرد بهینه تیراندازی دارند (۲۶). در پژوهش دیگری Gutmann و همکاران اذعان کردند صرف تمرینات پویا و کامل تکالیف حرکتی می‌تواند فعالیت امواج آلفا را بطور معناداری افزایش دهد و افزایش فعالیت امواج آلفا نشان دهنده افزایش میزان آمادگی فرد برای دریافت اطلاعات بیرونی است که در نهایت منجر به تسهیل پردازش اطلاعات می‌شود (۲۷). بنابراین می‌توان بیان کرد که همراه کردن آموزش مغزی (تقویت موج آلفا) در کنار آموزش تیراندازی می‌تواند نتایج به مراتب بهتری در نمرات تیراندازی داشته باشد. البته برخی پژوهش‌های دیگر نیز اذعان کرده اند که فعالیت امواج آلفا با کارکردهای شناختی که به صورت نهفته تجربه می‌شوند ارتباط معناداری دارد (۲۸). در واقع می‌توان گفت از آنجا که کارایی آموزش مغزی در گسترش توان شناختی ورزشکاران تایید شده است (۲۳)، توصیه شده است که از طریق این تکنولوژی می‌توان دامنه امواج آلفا را افزایش داده و به تبع آن آمادگی شناختی افراد را برای انجام تکالیف ورزشی و حرکتی ارتقاء داد (۲۳).

همچنین یافته‌های نتایج پژوهش حاضر حاکی از اثربخشی معنادار نمرات گروه آزمایشی آموزش مغزی همراه با تیراندازی با اسلحه مجازی همچون آموزش مغزی همراه با تیراندازی واقعی از لحاظ بهبود نمرات تیراندازی بوده و بر این اساس می‌توان گفت که آموزش تیراندازی با واقعیت مجازی همراه با آموزش نوروفیدبک می‌تواند مهارت تیراندازی افراد تحت آموزش را مثل آموزش با اسلحه واقعی بهبود بخشد. پژوهش هایی که به مقایسه مستقیم این دو گروه پرداخته باشند یافت نشد، اما برخی پژوهش‌ها به بررسی چگونگی اثربخشی مداخلات تصویرسازی رایانه‌ای پرداخته‌اند. بسیاری از مدارهای مغزی که مسئول پردازش تفکرات انتزاعی در انسان هستند با مدار هایی که فرایند های حرکتی را سازمان می دهند مرتبط هستند (۲۳). به لحاظ تجربی نیز بر اساس فرضیه تعادل عملکردی (functional equivalence) مشخص شد که فرآیندهای شبیه سازی شناختی مثل تصویرسازی ذهنی بازنمایی ها و واقعیت مجازی ساختار های عصبی و ساز و کار های نظری مشابهی با فرایند هایی مثل ادراک، آماده سازی و اجرای حرکتی را به کار می گیرند (۲۰). برای مثال مطالعات تصویربرداری عصبی نشان می دهد که شبیه سازی ذهنی و انجام واقعی یک

Archive of SID

www.SID.ir

Downloaded from militarymedj.ir at 15:03 +0430 on Tuesday June 11th 2019

عمل حرکتی با فعالیت مناطق مشترک مغزی مثل مناطق پشتی قشر آهیانه ای، پیش حرکتی و قشر مکمل حرکتی ممکن می شود (۲۱, ۲۲). Beck و همکاران در ۲۰۱۲ نیز به تاثیرات عصب شناختی ناشی از تصویرسازی حرکتی در تیراندازان پرداخته و دریافتند که آموزش تصویرسازی حرکتی منجر به راه اندازی مناطقی از مغز می‌شود که برای انجام فعالیت حرکتی ضروری است (۲۹). از طرفی Wu و همکاران در همان سال عنوان کردند که صرف انجام بازی کامپیوتری تیراندازی شخص اول (first-person shooter) به مدت ۱۰ ساعت مهارت آزمودنی‌ها را برای مهار عوامل حواس پرتی افزایش داده و بدین ترتیب توجه فرد را بهبود می‌بخشد (۱۸). همچنین پژوهش‌های زیادی بیان می‌کنند که این بازی‌های کامپیوتری (FPS) مهارت‌های شناختی و ادراکی دیگری از قبیل توانایی دیداری ادراکی (۲۵)، بازشناسی بینایی فضایی (۲۶)، سرعت پردازش (۲۷) و مهارت تصمیم‌گیری (۲۸) را در افراد بهبود می‌بخشد. بنابراین بر اساس یافته‌های پژوهش حاضر و پژوهش‌های پیشین که بررسی شد می‌توان گفت که آموزش تیراندازی با واقعیت مجازی مثل آموزش با سلاح واقعی اثربخشی معنادار داشته و می‌تواند در کنار آموزش مغزی جایگزین مناسبی برای اسلحه واقعی جهت آموزش تیراندازی در افراد تحت آموزش باشد. در این میان برخی محدودیت‌هایی که در اجرای این مطالعه وجود داشت عبارت بودند از؛ استفاده از تفنگ بادی به جای اسلحه واقعی بود. همین‌طور ریزش نسبی آمودنی‌ها در طول پژوهش به علت طولانی شدن جلسات که حتی الامکان با فراهم آوردن شرایط اجرای مداخلات در محیط خوابگاهی از ریزش آزمودنی‌ها جلوگیری شد. همچنین محدودیت وقت دانشجویان که فقط در مواقع استراحت بعد از کلاس درس در بعداز ظهرها امکان اجرای آزمایش وجود داشت.

در نهایت باید اذعان کرد که در شرایط جنگی فرایند تیراندازی در افراد به صورت فعال‌تری تجربه می‌شود که در آن نیاز به دیدن، ادراک محرک‌های بصری به عنوان خودی و غیر خودی و در نهایت تصمیم‌گیری برای تیراندازی یا عدم تیراندازی است. در برخی از مطالعات این نوع از تیراندازی با عنوان تیراندازی واکنشی یاد شده است که نیازمند به کارگیری توانایی‌های شناختی در سطوح بالاتری است که به شرایط تیراندازی در شرایط واقعی نزدیک‌تر است (۳). بر این اساس می‌توان مطالعات آینده را طوری طرح ریزی کرد که این نوع تیراندازی را در نیروهای نظامی بررسی کرده و بدین نحو روش اجراء و نتایج مطالعات آتی را به شرایط نظامی و جنگی نزدیک کرد.

نتیجه‌گیری

نتیجه یافته‌های این پژوهش نشان داد که آموزش مغزی با نوروفیدبک از طریق تقویت موج آلفا در منطقه گیجگاهی چپ می‌تواند منجر به بهبود معنادار نمرات تیراندازی افراد مبتدی در مرحله پس آزمون شود. همچنین استفاده از آموزش و تمرین تیراندازی در کنار آموزش نوروفیدبک بهبود معنادار تری را برای آزمودنی‌ها به همراه داشته و همین‌طور موجب ماندگاری این بهبودی در دوره پیگیری نسبت می‌شود. همچنین یافته‌های میدانی این فرضیه مهم را تایید کردند که آموزش تیراندازی با واقعیت مجازی به اندازه آموزش با اسلحه واقعی موثر است. پس از سه مرحله تیراندازی (پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری) نتایج در وهله اول حاکی از بهبود دقت تیراندازی آزمودنی‌ها پس از آموزش مغزی و تیراندازی با واقعیت مجازی بوده و در وهله بعد نتایج حاکی از این بود که بین اثربخشی تیراندازی با واقعیت مجازی و تیراندازی با سلاح واقعی تفاوت معناداری دیده نشد. در نتیجه می‌توان از آموزش و تمرین تیراندازی با واقعیت مجازی به اندازه آموزش و تمرین با تیراندازی به وسیله اسلحه واقعی بهره برد. مطالعه حاضر را می‌توان به نوعی مقدمه‌ای بر چگونگی بهبود عملکرد تیراندازی در زمینه نظامی دانست. از آنجایی‌که تیراندازی در شرایط جنگی پیچیدگی‌های شناختی و هیجانی به‌خصوصی دارد پیشنهاد می‌شود با طرح پژوهش‌های کاربردی در محیط نظامی و استفاده از اسلحه واقعی به جای تفنگ بادی کارایی یافته‌های پژوهش حاضر را افزایش داد. با بررسی و نگاه اجمالی به تحقیقات اخیر روانشناسی نظامی می‌توان اهمیت روز افزون این قبیل تحقیقات که سعی در یافتن عوامل موثر در پیروزی نیروهای نظامی در میدان نبرد هستند را دریافت. یکی از این عوامل نحوه مواجهه با محرک‌های تیراندازی در میدان نبرد است که می‌تواند بنای طرح‌های تحقیقاتی جدید در این زمینه را فراهم آورد.

تشکر و قدردانی: نویسندگان بر خود لازم می دانند از همکاری بی دریغ مدیر محترم مجتمع خوابگاهی دانشگاه که هماهنگی های لازم را برای اجرای این طرح فراهم کردند و همین طور از همراهی بی دریغ مربی مجرب و بین المللی تیراندازی جناب آقای خدابنده لو که در زمینه آموزش‌های تیراندازی به آزمودنی‌ها کمک فراوانی کردند صمیمانه قدردانی می‌شود. این مطالعه با کد اخلاق (IR.BMSU.RES1396.15) در دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله ثبت شده است.

تضاد منافع: بدینوسیله نویسندگان بیان می کنند که هیچگونه تضاد منافعی در خصوص پژوهش حاضر وجود ندارد.

منابع

1. Bear MF, Connors BW, Paradiso MA. Neuroscience: Exploring the brain. 2nd ed ed. Baltimore, Md: Lippincott Williams & Wilkins; 2001.

2. Steinberg M, Othmer S. The 20 hour solution: training minds to concentrate and self-regulate naturally without medication. 3th ed. ed. usa: Robert D Reed; 2004.

www.SID.ir

Downloaded from militarymedj.ir at 15:03 +0430 on Tuesday June 11th 2019

3. Haufler AJ, Spalding TW, Santa Maria DL, Hatfield BD. Neuro-cognitive activity during a self-paced visuospatial task: Comparative EEG profiles in marksmen and novice shooters. Biological Psychology. 2000;53:131-60.
4. Bell MA, Fox NA. Crawling experience is related to changes in cortical organization during infancy: Evidence from EEG coherence. Developmental Psychobiology. 1996;29:551-61.
5. Demos JN. Getting started with Neurofeedback. London w.w.Norton &Company; 2005. 281 p.
6. Naienian M, Babapoor J, Shaiery M, Rostami R. The effect of neurofeedback instruction on decline of generalized anxiety disorder and patients life quality. Journal of psychology of University of Tabriz. 2005;4:176-202.
7. Symphony in the Brain [press release]. New York2000.
8. Hatfield BD, Landers DM, Ray WJ, Daniels FS. An Electroencephalographic Study of Elite Rifle Shooters. American Marksma. 1982;7:.6-8.
9. Vernon DJ. Can Neurofeedback Training Enhance Performance? An Evaluation of Evidence with Implications for Future Research. Applied Psychophysiology and Biofeedback Journal 2005;30(4): 347-64.
10.Kim J, Mo Lee H, Jong Kim W, Park HJ, Woon Kim S, Hwan Moon D, et al. Neural Correlates of Pre- Performance Routines in Expert and Novice Archers. Neuroscience Letters 2008;445: 236-41.
11. Rostami R, Sadeghi H, Allah Karami K, Nosrat Abadi M, Salamati P. The Effects of Neurofeedback on the Improvement of Rifle Shooters Performance. Journal of Neurotherapy 2012;16:264-9.
12. Paul M, Ganesan S, Singh Sandhu J, Varghese Simon J. Effect of sensory Motor Rhythm neurofeedback on Physiological, electro-encephalografic Measures and Performance of Archery players. Ibonsina J Med Bs 2012;4(2):32-9.
13. Costa RT, Carvalho MR, Cantini J, Freire RC, Nardi AE. Demographics, clinical characteristics and quality of life of Brazilian women with driving phobia. Comprehensive Psychiatry
2014;55(2):374- 9.
14. Wiederhold BK, Rizzo AS. Virtual reality and applied psychophysiology. Applied Psychophysiology and Biofeedback Journal. 2005;30(3):183-5.
15. Gregg L, Tarrier N. Virtual reality in mental health: A review of the literature. Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology 2007;42(2):343-54.
16. Tworus R, Szymanska S, Ilnicki S. A Soldier Suffering from PTSD, Treated by Controlled Stress Exposition Using Virtual Reality and Behavioral Training. Cyberpsychology, bahavior, and social networking. 2010;13(1):103- 7.
17. Abedi L, Qazanfari A. The effective guidlines in one of the military faculty students shooting skill. Military medicine. 2009;11(1):13-7.
18. Wu S, Cheng C, Feng J, D' Angelo L, Alain C, Spence I. Playing a First person Shooter Video Game Induces Neuroplastic Change. Journal of Cognitive Neuroscience 2012;24(6):1286–93.
19. Ahmadizadeh M, Alitabar S, Mohammadian Y. Determining Organizational Health Behavior Indicators in a Military Organization Journal of Military Medicine 2017;19(4):374-82
20. Grandy TH, Werkle-Bergner M, Chicherio C, Lövdén M, Schmiedek F, Lindenberger UN, 10–18. doi: 10.1016/ j.neuroimage.2013.04.059. Individual alpha peak frequency is related to latent factors of general cognitive abilities. 2013;79:10-8.
21. Bornkessel ID, Fiebach CJ, Friederici AD, Schlesewsky M. Capacity reconsidered: interindividual differences in language comprehension and individual alpha frequency. Exp Psychol. 2004 51:279–89.
22. Jin Y, O'Halloran JP, Plon L, Sandman CA, Potkin SGIJN. Alpha EEG predicts visual reaction time. Int J Neurosci. 2006;116(9):1035–44.
23. Angelakis E, Lubar JF, Stathopoulou S, Kounios J. Peak alpha frequency: an electroencephalographic measure of cognitive preparedness. Clin Neurophysiol 2004a;115(4):887–97.
24. Gallicchio G, Finkenzeller T, Sattlecker GL, S., Hoedlmoser K. Shooting under cardiovascular load: Electroencephalographic activity in preparation for biathlon shooting. International Journal of Psychophysiology. 2016;109:92–9.
25. Escolano C, Aguilar M, Minguez J, editors. EEG-based upper alpha neurofeedback training improves working memory performance. Annual International Conference of the IEEE; 2011: Engineering in Medicine and Biology Society, EMBC.
26. Cheng M, Wang K, Hung C, Tu Y, Huang C, Koester D, et al. Higher power of sensorimotor rhythm is associated with better performance in skilled air-pistol shooters. Psychology of Sport and Exercise 2017;32:47-53.
27. Effects of physical exercise on individual resting state EEG alpha peak frequency [Internet]. Neural Plasticity
2015.
28. Slepian ML, Weisbuch M, Rule NO, Ambady N. Tough and tender: Embodied categorization of gender. Psychological Science 2011;22(1):26-8.
29.Baeck J, Kim Y, Seo J, Ryeom H, Lee J, Choi S, et al. Brain activation patterns of motor imagery reflect plastic changes associated with intensive shooting training. Behavioural Brain Research 2012;234 (1):26-32.

Archive of SID

www.SID.ir