

(مقاله پژوهشی)

## اثر آموزش برنامه کاهش استرس مبتنی بر ذهن آگاهی بر ویژگی‌های الکتروانسفالوگرافی و عملکرد ورزشی بازیکنان گلبال

مهتا اسکندر نژاد<sup>1</sup>، \*فهیمه رضائی<sup>2</sup>

1. دانشیار رفتار حرکتی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران. 2. دانشجوی دکترای رفتار حرکتی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران.

(تاریخ وصول: 99/11/27 - تاریخ پذیرش: 1400/04/9)

### The Effect of Mindfulness-Based Stress Reduction Training on EEG and Athletic Performance of Goalball Players

Mahta Eskandarnejad<sup>1</sup>, \*Fahimeh Rezaei<sup>2</sup>

1. Associate Professor of Motor Behavior, University of Tabriz, Tabriz, Iran.

2. Ph.D. Student of Motor Behavior, Urmia University, Urmia, Iran.

(Received: Feb, 15, 2021- Accepted: Jun, 30, 2021)

#### Abstract

چکیده

**Introduction:** The aim of this study was to investigate the effect of mindfulness-based stress reduction training on EEG and athletic performance of goalball players. **Methods:** In a semi-experimental design, 27 athletes were selected by purposive sampling and randomly assigned to experimental and control groups. The participants in the experimental group underwent mindfulness-based stress reduction intervention for 8 sessions of 120 minutes per week, but the control group did not receive any intervention. Before and after the intervention, brain signals with closed eyes were recorded from Cz, O1, Fz, F3 and F4 regions. Also, two skills of throwing accuracy and orientation were used to measure athletic performance. **Results:** The results of mixed analysis of variance showed that the experimental group had a significant and increasing change in theta, alpha, SMR and beta waves compared to the control group. The athletic performance of goalball players has also improved. **Conclusion:** Based on the findings of this study, it seems that MBSR training, in addition to improving athletic performance; it creates adaptations in the nervous system.

**Keywords:** Mindfulness meditation, Goalball, Blind athletes, Electroencephalogram.

**مقدمه:** پژوهش حاضر باهدف بررسی اثر آموزش برنامه کاهش استرس مبتنی بر ذهن آگاهی بر ویژگی‌های الکتروانسفالوگرافی و عملکرد ورزشی بازیکنان گلبال انجام شد. روش: در یک طرح نیمه آزمایشی، 27 ورزشکار به روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب و به‌طور تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل جایگزین شدند. شرکت‌کنندگان گروه آزمایش طی 8 جلسه هفتگی 120 دقیقه‌ای تحت مداخله کاهش استرس مبتنی بر ذهن آگاهی قرار گرفتند، اما گروه کنترل هیچ مداخله‌ای دریافت نکرد. قبل و بعد از مداخله، سیگنال‌های مغزی با چشم‌پوشی بسته از نواحی Cz، O1، Fz، F3 و F4 ثبت شد. همچنین از دو مهارت دقت شوت و جهت‌یابی برای سنجش عملکرد ورزشی استفاده شد. یافته‌ها: نتایج تحلیل واریانس آمیخته نشان داد که گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل تغییر معنادار و افزایشی در امواج تتا، آلفا، SMR و بتا داشته است. همچنین عملکرد ورزشی بازیکنان گلبال بهبود یافته است. نتیجه‌گیری: بر اساس یافته‌های این مطالعه، به نظر می‌رسد آموزش برنامه کاهش استرس مبتنی بر ذهن آگاهی علاوه بر ارتقای عملکرد ورزشی، باعث ایجاد سازگاری‌هایی در دستگاه عصبی شود.

**واژگان کلیدی:** مراقبه ذهن آگاهی، گلبال، ورزشکاران نابینا، الکتروانسفالوگرام.

Email: f.rezaei.tu@gmail.com

نویسنده مسئول: فهیمه رضائی

## مقدمه

آگاهی را به‌عنوان یک رویکرد خودتنظیمی برای کاهش استرس و مدیریت هیجان ارائه می‌کند (گریکوکی، پاپایانی، سیوگزدایتی، تیونینک و جاب<sup>6</sup>، 2015). مطالعات تصویربرداری عصبی نشان داده است که مشارکت در برنامه MBSR باعث افزایش فعالیت در مناطق مغزی که نمایانگر آگاهی و توجه است، می‌شود (فارب، سگال و اندرسون<sup>7</sup>، 2013) و با افزایش ضخامت قشر در اینسولای<sup>8</sup> راست و کورتکس سوماتوسنسوری<sup>9</sup> (سانتارنچی<sup>10</sup> و همکاران، 2014) و تغییر در غلظت ماده خاکستری در مناطق مغزی درگیر در فرایندهای یادگیری و حافظه، تنظیم هیجان، پردازش خود ارجاعی و برداشت از چشم‌انداز (هولزل<sup>11</sup> و همکاران، 2011) همراه است. به همین ترتیب، پاسخ نرمال مغز به MBSR با استفاده از ثبت سیگنال‌های مغزی که عملی‌ترین شیوه جهت پایش فعالیت مغز در انسان‌ها است، مشاهده شده است (گاو<sup>12</sup> و همکاران، 2016). مطالعات EEG از این روش برای به تصویر کشیدن تغییرات امواج مغزی که در اثر مراقبه ذهن آگاهی رخ می‌دهد، استفاده می‌کنند. وقتی یک گروه از نرون‌ها هم‌زمان باهم شلیک می‌کنند، اثری

در سال‌های اخیر، تحقیقات در زمینه ذهن آگاهی علاقه روزافزونی را به خود جلب کرده است. مراقبه ذهن آگاهی از بودیسم گرفته شده و شامل آگاهی، تمرکز ذهن، عدم قضاوت و از بین بردن هیجان‌ها و عقاید منفی از ذهن است (هادیک<sup>1</sup>، 2016). در ذهن آگاهی فرد می‌آموزد که در هر لحظه از افکار، احساسات و هیجان‌ها خود، آگاهی داشته باشد و توجه خود را به روش‌های مختلف بر روی آن‌ها متمرکز کند و نیز تجربه واقعیت محض را بدون اظهارنظر و قضاوت بپذیرد (ناین<sup>2</sup> و همکاران، 2020). در تمرین‌های ذهن آگاهی، ذهن مثبت‌تر می‌شود و حالت ارتجاعی بیشتری پیدا می‌کند و ضمن تغییر یافتن ساختار مغز، فرد در مقابله با عوامل استرس‌زا مقاوم‌تر شده و به نشاط و آرامش عمیقی می‌رسد (علی‌نقی پور، 1396). با این حال مداخلات مبتنی بر ذهن آگاهی از تنوع بسیاری برخوردار است که یکی از آن‌ها مداخله کاهش استرس مبتنی بر ذهن آگاهی<sup>3</sup> (MBSR) است. این برنامه یکی از پرکاربردترین برنامه‌های آموزش ذهن آگاهی است که توسط جان کابات‌زین<sup>4</sup> در مرکز پزشکی دانشگاه ماساچوست<sup>5</sup> طراحی شده است و آموزش منظم ذهن

6. Grecucci, Pappaianni, Siugzdaite, Theuninck & Job

7. Farb, Segal & Anderson

8. Insula

9. Somatosensory cortex

10. Santarnecchi

11. Holzel

12. Gao

1. Hudeck

2. Nien

3. Mindfulness-Based Stress Reduction

4. Jon Kabat-Zinn

5. Massachusetts

2015). از آنجایی در طی بازی تمام اطلاعات بصری کاملاً مسدود می‌شود، بازیکنان بایستی از توانایی‌های شناختی بالایی برخوردار باشند تا نه تنها موقعیت خود در زمین بازی، بلکه حرکات هم‌تیمی‌ها و حریفان و همچنین موقعیت توپ را تعیین کرده و برای انجام حملات و دفاع آماده باشند (شیوتا و توکویی<sup>4</sup>، 2017). اگرچه تغییرات مراقبه‌ای در سیگنال‌های EEG هنوز به‌طور قطعی ثابت نشده است، اما یافته‌های قبلی نشان می‌دهد که ذهن آگاهی توانایی بالا/پایین کردن فرکانس‌های مغزی مانند تتا، آلفا و بتا را دارد (رستمی، 1392؛ لوماس، آیویتزان و فو<sup>5</sup>، 2015؛ رودریگز- لاریوز و همکاران، 2020). گاو و همکاران (2016) نیز مشاهده کردند که 8 هفته آموزش MBSR توان امواج آلفا در لوب پیشانی و پس‌سری و امواج بتا در لوب پیشانی را افزایش می‌دهد، اما تأثیری بر امواج تتا ندارد که این نتیجه در کل نشان می‌دهد آموزش MBSR ممکن است بر سیستم عصبی خودمختار و مرکزی تأثیر بگذارد. همچنین مطالعات نشان داده‌اند که ذهن آگاهی می‌تواند نوعی آموزش روان‌شناختی برای بهینه‌سازی عملکرد ورزشی تلقی شود (آقا بابا و کاشی، 1397؛ بهلمایر، بیریر، روسلین، فاود و دوناس<sup>6</sup>، 2017؛ ناین و همکاران، 2020). در ورزش

موجی شکل ایجاد می‌شود که ناشی از فعالیت‌های الکتروشیمیایی مغز بوده و موج مغزی نامیده می‌شود (رستمی، 1392). EEG امواج مغزی با فرکانس‌های مختلف را اندازه‌گیری می‌کند که با طیف وسیعی از وظایف شناختی ارتباط نزدیکی دارند (رودریگز- لاریوز، وانگ، لیم و آلیرتز<sup>1</sup>، 2020). توانایی‌های شناختی لازمه انجام فعالیت‌های روزانه است و ممکن است به‌عنوان یک ویژگی برجسته در ورزشکاران نخبه نیز در نظر گرفته شود. فرا تحلیل صورت گرفته در این زمینه به برتری ورزشکاران موفق از نظر عملکردهای شناختی پایه اشاره داشت (اسجارفین و میمرت<sup>2</sup>، 2019)؛ بنابراین به نظر می‌رسد اکثر ورزش‌های رقابتی و پرترفدار جدا از ظرفیت‌های فیزیولوژیکی فوق‌العاده، به توانایی‌های چشمگیر در زمینه ادراک و شناخت نیاز دارند که در این میان ورزش گلبال از این قاعده مستثنی نیست. گلبال یک رویداد رسمی در پارالمپیک است؛ رشته ورزشی که به افراد کم‌بینا و نابینا اجازه می‌دهد تا در آن شرکت کنند. اساس ورزش گلبال استفاده از قدرت شنوایی در راستای جهت‌یابی توپ است، زیرا این بازی با توپی انجام می‌شود که صدای زنگ دارد، درحالی‌که شرکت‌کنندگان از چشم‌بند استفاده می‌کنند (مولیک<sup>3</sup> و همکاران،

4. Shiota & Tokui

5. Lomas, Ivtzana & Fu

6. Buhlmeier, Birrer, Rothlin, Faude & Donath

1. Rodriguez-Larios, Wong, Lim & Alaerts

2. Scharfen & Memmert

3. Molik

مراقبه ذهن آگاهی بر تغییرات امواج مغزی و عملکرد ورزشی در افراد سالم نسبتاً پراکنده است و در مورد افراد با اختلال بینایی نیز به دانش محقق تاکنون مطالعه‌ای صورت نگرفته است. لذا این مطالعه می‌تواند ادبیات گسترده‌تری راجع به ذهن آگاهی ایجاد کند و به نوبه خود ممکن است باعث شکل‌گیری تحقیقات بیشتر روی نابینایان و کم‌بینایان شود. این در حالی است که لزوم تدوین برنامه‌های مؤثر جهت توسعه رشد شناختی و عملکردی ورزشکاران کم‌بینا و نابینا و گنجاندن آن در مراحل شکل‌گیری این ورزشکاران دیده می‌شود تا به‌طور بالقوه منجر به پیشرفت بیشتر در عملکرد و رقابت ورزشی آن‌ها شود. با این حال، محدودیت پژوهش در حوزه بررسی تأثیر تمرینات ذهن آگاهی روی افراد با اختلال بینایی وجود دارد و هنوز این مسئله که آیا این افراد نیز می‌توانند همانند افراد بینا از اثرات تمرینات ذهن آگاهی بهره‌مند شوند یا خیر، مشخص نیست؛ بنابراین این مطالعه باهدف بررسی اثر آموزش برنامه کاهش استرس مبتنی بر ذهن آگاهی بر ویژگی‌های الکتروانسفالوگرافی و عملکرد ورزشی بازیکنان گلبال انجام شد.

#### روش

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی بوده و به لحاظ روش، نیمه آزمایشی از نوع پیش‌آزمون- پس‌آزمون با گروه کنترل

اجرای بهینه نیازمند معطوف کردن منابع توجهی به سمت عوامل مرتبط با تکلیف به هنگام پیشامدهای احتمالی بیرونی است. تکنیک‌های ذهن آگاهی به ورزشکار کمک می‌کند تا خودآگاهی بیشتری در ارتباط با حالات درونی و نشانه‌های بیرونی توسعه دهد که این خودآگاهی بیشتر توجه نسبت به نشانه‌های اجرایی را بالا می‌برد و انعطاف‌پذیری رفتاری را به هنگام پاسخ به نیازهای موقعیتی افزایش می‌دهد. همچنین به او کمک می‌کند تا به رخدادهای درونی (افکار و هیجان‌ها) به‌عنوان رخدادهای طبیعی و گذرا بنگرد، نه به‌عنوان رویدادهایی که به‌طور ذاتی و تفکیک‌ناپذیری با اعمال، انتخاب‌ها و پیامدها مرتبط هستند (مک کارتی و جونز<sup>1</sup>، 1395). در واقع هدف ذهن آگاهی بیرون کردن افکار منفی از ذهن نیست، بلکه جلوگیری از تحکیم این افکار به کمک تنفس و استفاده از آگاهی از وقایع، اعضای بدن، صدا و افکار و پذیرش افکار بدون قضاوت در مورد درست و نادرست بودن آن‌ها است که به تعبیر معانی احساسی و عاطفی خاصی منجر شده و فرد متوجه می‌شود که افکاری مانند «من موفق نخواهم شد»، بیش از آن‌که بازتابی از واقعیت باشند، صرفاً افکار ساده‌ای هستند که می‌توانند صحیح نباشند (صمدی، 1394).

باین حال، شواهد تجربی در زمینه اثرات

پژوهشگران در محل تمرین حضور یافته و هدف از انجام پژوهش، تعداد جلسات، روش کار و لزوم همکاری صادقانه ورزشکاران را مطرح نمودند. در ادامه، رضایت‌نامه شرکت در پژوهش برای شرکت‌کنندگان تحقیق خوانده شد و به امضای همگی آن‌ها رسید. سپس به منظور بررسی عملکرد اولیه افراد، پیش‌آزمون گرفته شد. بعد از اتمام مرحله پیش‌آزمون، شرکت‌کنندگان گروه آزمایش تحت مداخله پژوهش قرار گرفتند، اما گروه کنترل به فعالیت روزانه خود پرداخت. مداخله مورد استفاده در این پژوهش شامل یک دوره آموزش برنامه کاهش استرس مبتنی بر ذهن آگاهی بر اساس شیوه استاندارد کابات زین (2005) بود که به صورت برنامه 8 هفته‌ای در قالب 8 جلسه 120 دقیقه‌ای (هفته‌ای یک‌بار) با حضور روانشناس مجرب و ارائه فایل‌های صوتی به شرکت‌کنندگان گروه آزمایش ارائه شد. محتوای هر جلسه شامل مروری بر تکالیف جلسات گذشته و تمرینات همان جلسه بود (جدول شماره 1). پس از اتمام دوره مداخله برای بررسی عملکرد نهایی افراد، پس‌آزمون به عمل آمد. لازم به ذکر است جهت رعایت اصول اخلاقی به شرکت‌کنندگان اطمینان داده شد که اطلاعات مرتبط با آن‌ها کاملاً محرمانه باقی خواهد ماند و در صورت عدم رضایت نیز می‌توانند در هر مرحله از پژوهش از آن خارج شوند.

است. جامعه آماری پژوهش را کلیه ورزشکاران گلبالیست استان آذربایجان شرقی در سال 98 تشکیل دادند. برای انتخاب نمونه آماری، با مراجعه به هیئت ورزش‌های نایب‌نایان و کم‌بینایان استان و طی مکاتباتی با رئیس هیئت و مربیان، رضایت لازم جهت شرکت ورزشکاران در این پژوهش کسب و هماهنگی‌های مورد نیاز صورت گرفت. سپس تعداد 32 گلبالیست شامل 13 زن و 19 مرد از گروه سنی جوانان و بزرگسالان و در سطوح استانی و کشوری انتخاب و به طور تصادفی به دو گروه آزمایش و کنترل با تعداد یکسان تقسیم شدند. با اطلاعات به دست آمده از مربیان و ورزشکاران، هیچ‌یک از افراد سابقه شرکت در کلاس‌های ذهن آگاهی و دوره‌های مشابه با آن را نداشته و تجربه اول آنان بود. همچنین از نظر توانایی دید، نابینا و کم‌بینا بوده و سابقه بیماری‌های عصبی-روانی و جراحی در نواحی سر و جمجمه نداشتند؛ اما در ادامه تحقیق، به علت غیبت بیش از یک جلسه شرکت‌کنندگان در دوره‌های ذهن آگاهی و همچنین حضور نیافتن در سنجش پس‌آزمون، تعداد به 27 نفر (13 نفر گروه آزمایش و 14 نفر گروه کنترل) کاهش یافت.

به منظور جمع‌آوری داده‌ها، پس از کسب اطلاع از زمان و مکان برگزاری تمرینات، طی هماهنگی‌های به عمل آمده با مربیان،

**جدول 1:** محتوای جلسات برنامه کاهش استرس مبتنی بر ذهن آگاهی (MBSR)

جلسه	محتوای جلسه	تمرین روزانه هفته
اول	1) ارائه مفهوم ذهن آگاهی و اثرات آن بر زندگی و موفقیت ورزشی و ایجاد اراده و انگیزه شرکت در جلسات، 2) معاینه ذهن آگاهانه بدن، 3) واریسی تجارب	1) گوش دادن به فایل صوتی شماره 1، 2) توجه به حالت‌های درونی
دوم	1) معاینه ذهن آگاهانه بدن، 2) تمرین تنفس، 3) واریسی تجارب	1) گوش دادن به فایل صوتی شماره 1، 2) تمرین تنفس، 3) یوگای کششی
سوم	1) یوگای ذهن آگاهانه، 2) تمرین تنفس، 3) گوش دادن و تأمل ذهن آگاهانه، 4) واریسی تجارب	1) گوش دادن به فایل صوتی شماره 1 و 2 به تناوب، 2) تمرین تنفس، 3) ثبت وقایع ناخوشایند
چهارم	1) یوگای ذهن آگاهانه، 2) تمرین تنفس و بدن، 3) تمرین گفت و شنود ذهن آگاهانه، 4) تمرین روابط افکار - عواطف - حس‌های بدنی - رفتار	1) گوش دادن به فایل صوتی شماره 1 و 2 به تناوب، 2) تمرین تنفس، 3) آگاهی از واکنش به اتفاقات روزمره
پنجم	1) مراقبه سیال، 2) نشست ذهن آگاهانه، 3) راه رفتن ذهن آگاهانه، 4) واریسی تجارب	1) گوش دادن به فایل صوتی شماره 3 به صورت یک روز در میان و در بقیه روزها نیز یک روز فایل صوتی شماره 1 و روز دیگر فایل صوتی شماره 2، 2) آگاهی از واکنش‌ها
ششم	1) مراقبه سیال، 2) یوگای ایستاده و ذهن آگاهانه، 3) تمرین مجال تنفس سه دقیقه‌ای (3MBS)، 4) واریسی تجارب	1) گوش دادن به فایل صوتی شماره 3 به صورت یک روز در میان و در بقیه روزها نیز یک روز فایل صوتی شماره 1 و روز دیگر فایل صوتی شماره 2، 2) آگاهی از هر آنچه که وارد بدن می‌شود
هفتم	1) مراقبه سیال، 2) معاینه ذهن آگاهانه بدن، 3) تمرین مجال تنفس سه دقیقه‌ای (3MBS)، 4) واریسی تجارب	1) انجام تمرین‌های فایل‌های صوتی، 2) توجه به تغذیه
هشتم	1) مراقبه سیال، 2) یوگای ذهن آگاهانه، 3) تمرین مجال تنفس سه دقیقه‌ای (3MBS)، 4) واریسی تجارب	1) انجام تمرین‌های فایل‌های صوتی

### الکتروانسفالوگرافی کمی (QEEG):

سپس سیگنال‌های مغزی با توجه به ادبیات پژوهش از نواحی Cz، O1، Fz، F3 و F4 بر اساس سیستم بین‌المللی 10-20 (رستمی، 1392؛ لاگوپولوس<sup>1</sup> و همکاران، 2009؛ آهانی<sup>1</sup>

در این تحقیق از نرم‌افزار BioGraph Infiniti برای ثبت، ذخیره و تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده گردید. ابتدا پوست سر و لاله گوش افراد با الکترودهای لاله‌ای تمیز شد و الکترودهای مرجع به لاله گوش‌ها متصل شد.

1. Lagopoulos

دریافت می‌کردند تا یک امتیاز دیگر به آنان تعلق بگیرد.

در پژوهش حاضر جهت تحلیل داده‌ها، از دو بخش آمار توصیفی (میانگین و انحراف استاندارد) و آمار استنباطی (تحلیل واریانس آمیخته بین- درون‌گروهی) استفاده شد. تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه 20 صورت گرفت و سطح معناداری 0/05 در نظر گرفته شد.

#### یافته‌ها

در رابطه با ویژگی‌های جمعیت شناختی شرکت‌کنندگان، میانگین سنی گروه آزمایش  $21/00 \pm 4/16$  و میانگین سنی گروه کنترل  $22/14 \pm 4/41$  بود. میانگین سابقه ورزشی شرکت‌کنندگان گروه آزمایش  $5/61 \pm 3/33$  و میانگین گروه کنترل  $5/73 \pm 3/21$  بود. همچنین در کلاس‌بندی پزشکی، از 13 شرکت‌کننده گروه آزمایش، 5 نفر از نظر توانایی دید در کلاس B1 (نابینای مطلق)، 7 نفر در کلاس B2 (میدان دید کمتر از پنج درجه) و 1 نفر در کلاس B3 (میدان دید بین پنج تا بیست درجه) قرار داشتند. در گروه کنترل نیز از 14 شرکت‌کننده، 6 نفر در کلاس B1، 6 نفر در کلاس B2 و 2 نفر در کلاس B3 بودند.

اطلاعات جدول 2 میانگین و انحراف استاندارد گروه‌های آزمایش و کنترل را نشان می‌دهد.

و همکاران، 2014؛ گاو و همکاران، 2016) در حالت استراحت با چشمان بسته (تی<sup>2</sup> و همکاران، 2009؛ زو، تانگ، تانگ و پوسنر<sup>3</sup>، 2014) ثبت شد. پس از حذف آرتیفکت‌ها، امواج مغزی ثبت‌شده با استفاده از الگوریتم تبدیل سریع فوریه<sup>4</sup> (FFT) از حوزه زمان به حوزه فرکانس تبدیل گشته و مقادیر توان مطلق<sup>5</sup> تتا، آلفا، SMR و بتا استخراج و مورد مطالعه قرار گرفتند.

#### آزمون عملکرد ورزشی: در این تحقیق

برای سنجش عملکرد ورزشی بازیکنان گلبال، از دو مهارت دقت شوت و جهت‌یابی استفاده شد. بدین منظور برای سنجش دقت شوت، هر بازیکن بایستی 2 مرتبه به هرکدام از مناطق 1 و 4 و 7 از زمین گلبال شوت خود را پرتاب می‌کرد. برای این کار مربی گروه با صدای بلند یک منطقه را نام می‌برد و بازیکن شوت خود را انجام می‌داد و بدین ترتیب هر بازیکن 6 مرتبه پرتاب شوت انجام داد که در صورت قابل قبول بودن دقت شوت از نظر مربی گروه، یک امتیاز به آنان تعلق می‌گرفت. ترتیب انتخاب مناطق از طرف مربی گروه تصادفی بود. برای سنجش جهت‌یابی نیز بازیکنان بایستی 6 مرتبه جهت شوتی را که مربی تیم به مناطق مختلف از زمین پرتاب می‌کرد تشخیص داده و توپ را

1. Ahani
2. Tei
3. Xue, Tang, Tang & Posner
3. Fast Fourier Transform
4. Absolute Power

جدول 2: اطلاعات توصیفی مربوط به متغیرهای تحقیق

گروه کنترل		گروه آزمایش		متغیرها		
پس‌آزمون M ± SD	پیش‌آزمون M ± SD	پس‌آزمون M ± SD	پیش‌آزمون M ± SD			
6/62±2/41	6/22±2/17	7/54±1/80	5/86±1/54	تنا	Cz	EEG
2/52±0/97	2/34±0/89	3/00±1/06	2/43±0/93	SMR		
4/06±1/29	3/97±1/38	4/88±1/39	3/75±1/05	بنا		
4/89±1/94	4/71±2/19	5/19±1/36	4/14±1/14	تنا	O1	
4/27±1/96	4/85±2/37	5/49±1/95	3/99±1/57	آلفا		
7/93±2/65	6/64±2/57	7/33±1/93	5/78±2/63	تنا	Fz	
4/40±1/35	3/92±1/54	4/37±1/24	3/20±0/93	بنا		
6/11±2/39	5/69±2/36	6/06±1/82	4/48±1/38	تنا	F3	
4/74±1/89	4/71±2/04	5/25±1/74	4/20±1/77	آلفا		
3/64±1/46	3/33±1/28	4/24±1/48	3/12±1/10	بنا		
2/17±0/82	2/71±0/92	3/01±1/25	2/35±1/14	بنا	F4	
2/57±1/09	2/00±0/96	3/85±1/14	2/23±1/01	-	دقت شوت	
4/36±1/01	3/78±1/05	5/08±0/76	3/92±0/86	-	جهت‌یابی	

توضیح: به دلیل حجم زیاد داده‌ها، فقط مواردی که در آمار استنباطی معنادار بودند گزارش شد.

در جدول 3، نتایج مربوط به آزمون تحلیل واریانس آمیخته بین- درون گروهی گزارش شده است.

جدول 3: نتایج آزمون تحلیل واریانس آمیخته برای متغیرهای تحقیق

متغیرهای وابسته	منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری	مجذورات
ناحیه Cz	تمرین	14/489	1	14/489	6/792	0/015*	0/214
	گروه	1/048	1	1/048	0/174	0/680 <sup>ns</sup>	0/007
	تعامل	5/526	1	5/526	2/591	0/120 <sup>ns</sup>	0/094
	تمرین	1/910	1	1/910	5/342	0/029*	0/176
	گروه	1/072	1	1/072	0/716	0/406 <sup>ns</sup>	0/028
	تعامل	0/501	1	0/501	1/402	0/248 <sup>ns</sup>	0/053
بنا	تمرین	5/022	1	5/022	4/526	0/043*	0/153
	گروه	1/216	1	1/216	0/552	0/464 <sup>ns</sup>	0/022
	تعامل	3/640	1	3/640	3/280	0/082 <sup>ns</sup>	0/116
تنا	تمرین	5/086	1	5/086	5/621	0/026*	0/184
	گروه	0/237	1	0/237	0/047	0/831 <sup>ns</sup>	0/002
	تعامل	2/542	1	2/542	2/809	0/106 <sup>ns</sup>	0/101

0/070	0/183 <sup>ns</sup>	1/874	2/808	1	2/808	تمرین	آلفا	ناحیه O1
0/003	0/797 <sup>ns</sup>	0/068	0/436	1	0/436	گروه		
0/277	0/005 <sup>**</sup>	9/595	14/381	1	14/381	تعامل		
0/289	0/004 <sup>**</sup>	10/149	27/156	1	27/156	تمرین	تتا	ناحیه Fz
0/029	0/395 <sup>ns</sup>	0/750	7/158	1	7/158	گروه		
0/003	0/773 <sup>ns</sup>	0/085	0/228	1	0/228	تعامل		
0/350	0/001 <sup>**</sup>	13/448	9/157	1	9/157	تمرین	بتا	ناحیه Fz
0/029	0/398 <sup>ns</sup>	0/739	1/970	1	1/970	گروه		
0/089	0/130 <sup>ns</sup>	2/453	1/670	1	1/670	تعامل		
0/259	0/007 <sup>**</sup>	8/717	13/519	1	13/519	تمرین	تتا	ناحیه F3
0/030	0/388 <sup>ns</sup>	0/772	5/280	1	5/280	گروه		
0/104	0/101 <sup>ns</sup>	2/895	4/490	1	4/490	تعامل		
0/147	0/049 <sup>*</sup>	4/295	3/952	1	3/952	تمرین	آلفا	ناحیه F3
0/001	0/996 <sup>ns</sup>	0/001	0/001	1	0/001	گروه		
0/132	0/063 <sup>ns</sup>	3/790	3/487	1	3/487	تعامل		
0/239	0/010 <sup>**</sup>	7/849	6/881	1	6/881	تمرین	بتا	ناحیه F3
0/008	0/662 <sup>ns</sup>	0/196	0/533	1	0/533	گروه		
0/093	0/121 <sup>ns</sup>	2/578	2/260	1	2/260	تعامل		
0/005	0/729 <sup>ns</sup>	0/122	0/052	1	0/052	تمرین	بتا	ناحیه F4
0/017	0/513 <sup>ns</sup>	0/440	0/767	1	0/767	گروه		
0/311	0/003 <sup>**</sup>	11/292	4/795	1	4/795	تعامل		
0/754	0/001 <sup>**</sup>	76/710	16/118	1	16/118	تمرین	دقت شوت	عملکرد ورزشی
0/132	0/062 <sup>ns</sup>	3/806	7/639	1	7/639	گروه		
0/412	0/001 <sup>**</sup>	17/482	3/673	1	3/673	تعامل		
0/687	0/001 <sup>**</sup>	54/996	10/032	1	10/032	تمرین	جهت یابی	عملکرد ورزشی
0/060	0/219 <sup>ns</sup>	1/593	2/476	1	2/476	گروه		
0/200	0/019 <sup>*</sup>	6/267	1/143	1	1/143	تعامل		

توضیح: به دلیل حجم زیاد داده‌ها، فقط مواردی که در آمار استنباطی معنادار بودند گزارش شد.

جدول 4 مشاهده می‌شود که برخلاف گروه کنترل، در گروه آزمایش بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون متغیرهای موردبررسی تفاوت معناداری وجود دارد ( $P < 0/05$ ). بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه کنترل در دو متغیر دقت شوت و جهت‌یابی نیز تفاوت معناداری مشاهده شد ( $P < 0/05$ )، اما با توجه به

با توجه به مقادیر به‌دست‌آمده از جدول 3، اثر تمرین (پیش و پس‌آزمون) در امواج مغزی تتا، SMR و بتا در ناحیه Cz، تتا در ناحیه O1، تتا و بتا در ناحیه Fz و تتا، آلفا و بتا در ناحیه F3 و همچنین در دو متغیر دقت شوت و جهت‌یابی در سطح احتمال 95% معنادار است. با توجه به اطلاعات

مهتا اسکندر نژاد و همکاران: اثر آموزش برنامه کاهش استرس مبتنی بر ذهن آگاهی بر ویژگی‌های الکتروانسفالوگرافی و ...

اختلاف میانگین‌ها، گروه آزمایش بهبود بیشتری نسبت به گروه کنترل داشته است.

جدول 4: مقایسه بین پیش‌آزمون (i) و پس‌آزمون (j) گروه‌ها

متغیرها	گروه‌ها	تفاوت میانگین‌ها (i-j)	آماره t	سطح معناداری	
Cz	تنا	1/677	2/973	0/012*	
	کنترل	0/396	0/708	0/491 <sup>ns</sup>	
	SMR	آزمایش	0/569	2/304	0/040*
		کنترل	0/183	0/857	0/407 <sup>ns</sup>
	بتا	آزمایش	1/130	2/901	0/013*
		کنترل	0/091	0/217	0/832 <sup>ns</sup>
O1	تنا	1/048	3/099	0/009**	
	کنترل	0/180	0/464	0/650 <sup>ns</sup>	
Fz	تنا	1/549	2/522	0/027*	
	کنترل	1/289	2/010	0/066 <sup>ns</sup>	
	بتا	آزمایش	1/176	2/947	0/012*
		کنترل	0/472	2/100	0/056 <sup>ns</sup>
F3	تنا	1/578	3/330	0/006**	
	کنترل	0/424	0/878	0/396 <sup>ns</sup>	
	آلفا	آزمایش	1/050	2/656	0/021*
		کنترل	0/033	0/095	0/926 <sup>ns</sup>
	بتا	آزمایش	1/124	3/003	0/011*
		کنترل	0/305	0/878	0/396 <sup>ns</sup>
عملکرد ورزشی	دقت شوت	آزمایش	1/615	7/584	0/001**
		کنترل	0/571	4/163	0/001**
	جهت‌یابی	آزمایش	1/154	7/500	0/001**
		کنترل	0/571	3/309	0/006**

آمار توصیفی (جدول 2) مشاهده می‌شود که گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل افزایش داشته است.

#### بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر باهدف بررسی اثر آموزش برنامه کاهش استرس مبتنی بر ذهن آگاهی بر ویژگی‌های الکتروانسفالوگرافی و عملکرد ورزشی

همچنین با توجه به اطلاعات جدول 3، اثر تعامل (تمرین\*گروه) در موج مغزی آلفا در ناحیه O1 و بتا در ناحیه F4 و همچنین در دو متغیر دقت شوت و جهت‌یابی در سطح احتمال 95% معنادار است؛ بنابراین اثر گروه با توجه به سطوح زمان اندازه‌گیری متفاوت است. با توجه به مقادیر

دو می‌توانند به‌عنوان نشانه‌های افزایش توجه نیز تفسیر شوند (لوماس و همکاران، 2015). نتایج پژوهش حاضر با نتایج تحقیق لوماس و همکاران (2015) که گزارش کردند ذهن آگاهی با افزایش توان آلفا و بتا همراه است، همسو است. به‌طور معمول، شواهد اعصاب فیزیولوژیک نشان‌دهنده افزایش نوسان در فرکانس‌های آلفا و بتا در اثر مراقبه ذهن آگاهی است (لاگوپولوس و همکاران، 2009؛ زو و همکاران، 2014؛ لی و همکاران، 2018). افزایش آلفا هم در ناحیه پیشانی (تاکاهاشی<sup>5</sup> و همکاران، 2005؛ گاو و همکاران، 2016) و هم در ناحیه پس سری (لاگوپولوس و همکاران، 2009؛ آهانی و همکاران، 2014) مشاهده شده است. افزایش فعالیت بتا نیز در ناحیه پیشانی (تاکاهاشی و همکاران، 2005؛ لاگوپولوس و همکاران، 2009) و سینگولیت قدامی (چان، هان و چیونگ<sup>6</sup>، 2008) گزارش شده است. با این حال در مطالعه‌ای که توسط گاو و همکاران (2016) انجام شد، 8 هفته آموزش MBSR توان امواج آلفا در لوب پیشانی و پس سری و امواج بتا در لوب پیشانی را افزایش داد، اما تغییر معناداری در امواج بتا نشان نداد. رستمی (1392) نیز مشاهده کرد که حرکات ورزشی مبتنی بر ذهن آگاهی، افزایش امواج آلفا و بتا و تغییر کاهشی امواج بتا را به همراه دارد و روی موج SMR تأثیری ندارد که نتایج دو تحقیق مذکور با بخشی از نتایج به‌دست‌آمده از پژوهش حاضر همسو و با بخشی دیگر ناهم‌سو است. این ناهمخوانی در نتایج را می‌توان به تفاوت در

بازیکنان گلبال انجام شد. نتایج نشان داد که گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل تغییر معنادار و افزایشی در امواج مغزی تتا، SMR و بتا در ناحیه Cz، تتا و آلفا در ناحیه O1، تتا و بتا در ناحیه Fz، تتا و آلفا و بتا در ناحیه F3 و بتا در ناحیه F4 داشته است.

افزایش فعالیت این امواج در مغز می‌تواند کاهش اضطراب و افزایش تمرکز را توضیح دهد که پس از آموزش برنامه‌های ذهن آگاهی طبیعی به نظر می‌رسد. کاهش اضطراب و داشتن آرامش با امواج آلفا و بتا در ارتباط است که هر دو در طول و بعد از تمرینات ذهن آگاهی با افزایش فرکانس و دامنه همراه می‌شوند (دیسای، تایلور و بهات<sup>1</sup>، 2015؛ لوماس و همکاران، 2015). افزایش فعالیت آلفا به‌طور خاص نشان‌دهنده توجه درونی و افزایش پردازش توجه به سمت محرک‌های داخلی نیز است (لوماس و همکاران، 2015؛ لی، کولویا، گولدین، گودرزی و گیرگیس<sup>2</sup>، 2018) که به‌نوبه خود باعث می‌شود توجه در داخل متمرکز شده و از حواس پرتی/ سرگردانی جلوگیری شود (کومار، کوریا و فوجیاما<sup>3</sup>، 2019). همچنین افزایش فعالیت تتا به‌خصوص در ناحیه پیشانی، منعکس‌کننده افزایش آگاهی، توجه، حافظه فعال و نیز پردازش شناختی و عاطفی است (لاگوپولوس و همکاران، 2009؛ هاولز، آیویز- دلپیری، هارن و استاین<sup>4</sup>، 2012). بنابراین، آلفا و بتا جدا از این‌که به‌عنوان حالت‌های نشان‌دهنده آرامش شناخته شده‌اند، هر

1. Desai, Tailor & Bhatt

2. Lee, Kulubya, Goldin, Goodarzi & Girgis

3. Kummar, Correia & Fujiyama

4. Howells, Ives-Deliperi, Horn & Stein

5. Takahashi

6. Chan, Han & Cheung

نسبت به گروه شاهد، جریان خون مغزی منطقه‌ای (rCBF) نسبتاً بالاتری در حالت استراحت دارند. یافته دیگر پژوهش حاضر این بود که برنامه کاهش استرس مبتنی بر ذهن آگاهی عملکرد ورزشی بازیکنان گلبال را بهبود بخشیده است. این یافته با نتایج پژوهش‌های قبلی مبنی بر اثرگذاری مداخلات مبتنی بر ذهن آگاهی بر عملکرد ورزشی ورزشکاران استقامتی (ناین و همکاران، 2020)، تنیس روی میز (آقا بابا و کاشی، 1397)، بسکتبال (دهقانی، دلبر صف، وثوقی، تب نوری و غضنفری زرنق، 2018)، قایقرانی (جونز، کور، مایلیر و اسپینسر<sup>6</sup>، 2020) و تیراندازی و پرتاب دارت (بهلمایر و همکاران، 2017) همسو است. بر اساس یافته‌های مطالعه بولقay<sup>7</sup> و همکاران (2020) نیز ورزشکاران با عملکرد بالا از سطح ذهن آگاهی بالاتری برخوردار هستند. شواهد قانع‌کننده نشان می‌دهد که مداخلات مبتنی بر ذهن آگاهی می‌تواند توانایی فرد در مقابله با افکار ناخواسته و نامربوط را بهینه کند، اضطراب را بهبود ببخشد و یک فعالیت معین را از حالت معمول لذت‌بخش‌تر نشان دهد (زو<sup>8</sup> و همکاران، 2014). به‌طور کلی، یکی از مهارت‌هایی که در برنامه‌های مبتنی بر ذهن آگاهی به‌طور صریح آموزش داده می‌شود، نحوه بازگشت توجه به یک مکان خاص پس از مشاهده ذهن سرگردان است. علاوه بر این، افزایش ذهن آگاهی باگذشت زمان سطح بالاتری از فرا آگاهی را پرورش می‌دهد (جانکوسکی و

برخی متغیرهای روش‌شناسی در پژوهش‌های مختلف نسبت داد. بتا سریع‌ترین و فعال‌ترین شکل از امواج مغزی با دامنه کوتاه است و به فعالیت‌های عقلانی، تمرکز و کانونی بودن توجه و جهت‌گیری بیرونی مربوط و بیان‌کننده یک وضعیت چشم‌باز و حالت گوش‌به‌زنگی است (دموس<sup>1</sup>، 2005). افزایش فعالیت بتا با چشمان بسته به‌عنوان شاخصی از عملیات شناختی بی‌اختیار<sup>2</sup> در نواحی مختلف مغزی شناخته‌شده است (هاولز و همکاران، 2012). موج SMR نیز باعث استحکام بخشیدن به ذهن و بدن، پردازش و تمرکز در آرامش، ایجاد هماهنگی بین محیط و فرد و تنظیم حرکات بدن می‌شود و باحالت آرام بودن، کاهش اضطراب و تکانش‌گری ارتباط دارد (ویلسون، تامپسون، تامپسون و پیپر<sup>3</sup>، 2011)؛ بنابراین در تحقیق حاضر که امواج تتا، آلفا، SMR و بتا همگی افزایش داشته‌اند، به نظر می‌رسد MBSR از نظر تحریک فعال‌سازی امواج مغزی، اثر مثبتی بر فعالیت امواج دارد که می‌تواند با پیشرفت در شناخت، حافظه، خلق‌وخو و اضطراب همراه شود. چنین پاسخ‌های مغزی به نظر می‌رسد با توانایی بیشتر در خودتنظیمی احساسات/هیجانات و کنترل توجه در ارتباط باشد (بیگیاسی، گالانو، لیما-سیلوا و برتوزی<sup>4</sup>، 2020). یافته‌های تحقیق نیوبرگ<sup>5</sup> و همکاران (2001) نیز نشان داده است که مراقبه‌کنندگان

1. Demos

2. Spontaneous

3. Wilson, Thompson, Thompson & Peper

4. Bigliassi, Galano, Lima-Silva & Bertuzzi

5. Newberg

6. Jones, Kaur, Mille & Spencer

7. Bulgay

8. Xu

ارتباط مثبتی داشته (دهقانی و همکاران، 2018) و در استخراج استراتژی‌های بیرونی مربوط به کنترل بهتر حرکت و وضعیت جریان مرتبط با ورزش نیز نقش دارد (کاسکارت، مک‌گریگور و گراندویتیر<sup>4</sup>، 2014؛ چن، تسای، لین، چن و چن<sup>5</sup>، 2019)؛ بنابراین چنین به نظر می‌رسد که در پژوهش حاضر، برنامه ذهن آگاهی احتمالاً با تنظیم هیجانات، کاهش احساس‌های منفی و افزایش احساس‌های مثبت، کاهش استرس درک شده، کاهش حواس‌پرتی و فقدان تمرکز و کاهش زیان‌های حاصل از احساس‌های منحل در تکالیف شناختی که از جمله اهداف تمرینات ذهن آگاهی هستند (مک کارتی و جونز، 1395؛ آقا بابا و کاشی، 1397)، توانسته است عملکرد ورزشی ورزشکاران گلوبال را ارتقاء دهد و همچنین باعث ایجاد سازگاری‌هایی در دستگاه عصبی شود.

در نهایت با توجه به یافته‌های به دست آمده از این پژوهش، استفاده از MBSR به عنوان یک رویکرد آموزش مهارت‌های ذهنی برای ورزشکاران، حداقل در ورزش‌هایی مانند گلوبال که نیاز به تمرکز بالایی دارد، منطقی به نظر می‌رسد. با توجه به این که مهم‌ترین هدف برای ورزشکاران بهبود عملکرد است، می‌توان به ورزشکاران و مربیان توصیه کرد که برای ارتقای عملکرد ورزشی، تمرینات ذهن آگاهی را در برنامه‌های تمرینی بگنجانند و تا حد امکان این رویکرد را توسعه دهند. با این حال این مطالعه خواستار تحقیقات بیشتر در زمینه سودمندی تمرینات ذهن آگاهی به عنوان یک مداخله

هولاز<sup>1</sup>، 2014) و خودتنظیمی در مواجهه با عوامل حواس‌پرتی را با بهبود توانایی برای نادیده گرفتن هرگونه منبع تداخل و سوق دادن دوباره توجه به سمت شیء اصلی توسعه می‌دهد که به نوبه خود منجر به پیشرفت در توجه پایدار می‌شود (ناین و همکاران، 2020). در این راستا، مطالعات نشان داده‌اند که ذهن آگاهی از طریق توانایی بهبود یافته در توجه پایدار ممکن است بر روی سایر عملکردهای اجرایی (مانند حافظه، برنامه‌ریزی، تصمیم‌گیری و سازمان‌دهی) از طریق یک اثر پایین به بالا اثر بگذارد (استانگ<sup>2</sup> و همکاران، 2011). این در حالی است که از منظر رویکرد روانشناسی شناختی، سطح تخصص در یک ورزش خاص به نمایش‌های درونی ذهن و فرآیندهای شناختی بین تفسیر محرک و انتخاب عمل بستگی دارد. دانش محدود ورزشکار فرآیندهای شناختی مانند تصمیم‌گیری در ورزش را تعیین می‌کند و ساختارهای دانش ذخیره شده در حافظه محدودیتی برای تصمیم‌گیری است. لذا هرچه این دانش بیشتر و متنوع‌تر باشد، پیش‌بینی و تصمیم‌گیری در ورزشکاران بهتر خواهد بود که تصمیم‌گیری بالا به ورزشکاران این امکان را می‌دهد تا به طور مؤثر عمل برنامه‌ریزی را انجام داده و به سرعت به محرک‌ها پاسخ دهند (گاریسو- گونزالز، مورینو، مورینو، گیل و دل‌وایلا<sup>3</sup>، 2013). همچنین افزایش سطح ذهن آگاهی در ورزشکاران به طور کلی توصیه می‌شود، زیرا ذهن آگاهی با کاهش اضطراب ورزشی

1. Jankowski & Holas

2. Stange

3. Garcia-Gonzalez, Moreno, Moreno, Gil & del Villar

4. Cathcart, McGregor & Groundwater

5. Chen, Tsai, Lin, Chen & Chen

تصویربرداری رزونانس مغناطیسی عملکردی (fMRI) در تحقیقات آینده ممکن است مفید باشد. همچنین بررسی سازوکارهایی که MBSR از طریق آن‌ها امواج مغزی را تحت تأثیر قرار می‌دهد و مناطق خاصی از فعالیت مغز را افزایش می‌دهد، می‌تواند مفید باشد.

رفتاری- شناختی در افراد دارای اختلال بینایی است. از محدودیت‌های مطالعه حاضر، شرایط روانی شرکت‌کنندگان تحقیق در طول پژوهش بود که از کنترل محقق خارج بود. محدودیت دیگر این است که EEG به اندازه سایر اسکنرهای تصویربرداری عصبی دقیق نیست، بنابراین استفاده از

## منابع

مداخله مبتنی بر ذهن آگاهی بر اضطراب حالتی- رقابتی و عملکرد ورزشی تیراندازان: پیگیری 60 روزه». رساله دکتری، دانشگاه ارومیه.

علی نقی پور، زکيه (1396). «تأثیر تمرینات حضور ذهن بر هوش هیجانی و ذهن آگاهی ورزشی بازیکنان والیبال دانشگاه سمنان». پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه سمنان.

مک کارتی، پل؛ جونز، مارک (1395). چگونه یک روان‌شناس ورزشی شویم. مترجم حسینی، فاطمه سادات؛ فعال مغاللو، هاشم، چاپ اول، تهران، انتشارات حتمی.

آقا بابا، علیرضا؛ کاشی، علی (1397). «تأثیر مراقبه ذهن آگاهی بر وضعیت ذهن آگاهی، حالت اجرای روان (سبک‌بالی) و عملکرد ورزشکاران رشته تنیس روی میز». مجله مطالعات روانشناسی ورزشی، سال هفتم، شماره 25، ص 89-110.

رستمی، مرضیه (1392). «بررسی تأثیر حرکات ورزشی مبتنی بر ذهن آگاهی بر سیگنال‌های مغزی زنان افسرده و مضطرب». پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه فردوسی مشهد.

صمدی، حسین (1394). «مقایسه اثربخشی آموزش راهبردهای شناختی- رفتاری و

Ahani, A.; Wahbeh, H.; Nezamfar, H.; Miller, M.; Erdogmus, D. & Oken, B (2014). «Quantitative Change of EEG and Respiration Signals During Mindfulness Meditation». *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 11, 87-98.

Bigliassi, M.; Galano, B. M.; Lima-Silva, A. E. & Bertuzzi, R (2020). «Effects of Mindfulness on Psychological and Psychophysiological Responses During Self-Paced Walking». *Psychophysiology*, 57(4), 13529-13546.

Buhlmayer, L.; Birrer, D.; Rothlin, P.; Faude, O. & Donath, L (2017). «Effects of Mindfulness Practice on Performance- Relevant Parameters

and Performance Outcomes in Sports: A Meta-Analytical Review». *Sports Medicine*, 47(11), 2309-2321.

Bulgay, C.; Ozan Tingaz, E.; Bayraktar, I. & Cetin, E (2020). «Athletic Performance and Mindfulness in Track and Field Athletes». *Current Psychology*, 1-8.

Cathcart, S.; McGregor, M. & Groundwater, E (2014). «Mindfulness and Flow in Elite Athletes». *Journal of Clinical Sport Psychology*, (2), 119-141.

Chan, A. S.; Han, Y. M. Y. & Cheung, M (2008). «Electroencephalographic (EEG) Measurements of Mindfulness-

- based Triarchic Body-pathway Relaxation Technique: A Pilot Study». *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 33, 39-47.
- Chen, J. H.; Tsai, P. H.; Lin, Y. C.; Chen, C. K. & Chen, C. Y (2019). «Mindfulness Training Enhances Flow State and Mental Health among Baseball Players in Taiwan». *Psychology Research and Behavior Management*, 15-21.
- Dehghani, M.; Delbar Saf, A.; Vosoughi, A.; Tebbenouri, G. & Ghazanfari Zarnagh, H (2018). «Effectiveness of The Mindfulness-Acceptance-Commitment-Based Approach on Athletic Performance and Sports Competition Anxiety: A Randomized Clinical Trial». *Electronic Physician*, 10(5), 6749-6755.
- Demos, J. N (2005). *Getting Started with Neurofeedback*. New York. London: WW Norton & Company.
- Desai, R.; Tailor, A. & Bhatt, T (2015). «Effects of Yoga on Brain Waves and Structural Activation: A Review». *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 21(2), 1-7.
- Farb, N. A. S. Segal, Z. V. & Anderson, A. K (2013). «Mindfulness Meditation Training Alters Cortical Representations of Interoceptive Attention». *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 8(1), 15-26.
- Gao, J.; Fan, J.; Wu, B. W. Y.; Zhang, Z.; Chang, C.; Hung, Y. S. & et al (2016). «Entrainment of Chaotic Activities in Brain and Heart During MBSR Mindfulness Training». *Neuroscience Letters*, 218-223.
- Garcia-Gonzalez, L.; Moreno, M. P.; Moreno, A.; Gil, A. & del Villar, F (2013). «Effectiveness of a Video-Feedback and Questioning Programme to Develop Cognitive Expertise in Sport». *PLoS One*, (12), 1-12.
- Grecucci, G.; Pappaianni, E.; Siugzdaite, R.; Theuninck, A. & Job, R (2015). «Mindful Emotion Regulation: Exploring the Neurocognitive Mechanisms behind Mindfulness». *BioMed Research International*, 1-9.
- Holzel, B. K.; Carmody, J.; Vangel, M.; Congleton, C.; Yerramsetti, S. M. & Gard, T (2011). «Mindfulness Practice Leads to Increases in Regional Brain Gray Matter Density». *Psychiatry Research: Neuroimaging*, 191(1), 36-43.
- Howells, F. M.; Ives-Deliperi, V. L.; Horn, N. R. & Stein, D. J (2012). «Mindfulness Based Cognitive Therapy Improves Frontal Control in Bipolar Disorder: A Pilot EEG Study». *BMC Psychiatry*, 12, 15-23.
- Hudeck, A (2016). «The Effects of Mindfulness Meditation on Electroencephalogram (EEG) Asymmetry». Honors Projects, Bowling Green State University.
- Jankowski, T. & Holas, P (2014). «Metacognitive Model of Mindfulness». *Consciousness and Cognition*, (1), 64-80.
- Jones, B. J.; Kaur, S.; Miller, M. & Spencer, R. M. C (2020). «Mindfulness-Based Stress Reduction Benefits Psychological Well-Being, Sleep Quality, and Athletic Performance in Female Collegiate Rowers». *Frontiers in Psychology*, 11, 1-10.
- Kummar, A. S.; Correia, H. & Fujiyama, H (2019). «A Brief Review of the EEG Literature on Mindfulness and Fear Extinction and its Potential Implications for Posttraumatic Stress Symptoms (PTSS)». *Brain Sciences*, 9, 258-279.
- Lagopoulos, J.; Xu, J.; Rasmussen, I.; Vik, A.; Malh, G.; Eliassen, K. F. & et al (2009). «Increased Theta and Alpha EEG Activity During Nondirective Meditation». *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 15(11), 1187-1192.

- Lee, D. J.; Kulubya, E.; Goldin, P.; Goodarzi, A. & Girgis, F (2018). «Review of the Neural Oscillations Underlying Meditation». *Frontiers in Neuroscience*, 12, 178-184.
- Lomas, T.; Ivtzan, I. & Fu, C. H (2015). «A Systematic Review of the Neurophysiology of Mindfulness on EEG Oscillations». *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 57, 401-410.
- Molik, B.; Morgulec-Adamowicz, N.; Kosmol, A.; Perkowski, K.; Bednarczuk, G.; Skowronski, W. & et al (2015). «Game Performance Evaluation in Male Goalball Players». *Journal of Human Kinetics*, 48(1), 43-51.
- Newberg, A.; Alavi, A.; Baime, M.; Pourdehnad, M.; Santanna, J.; d'Aquili, E (2001). «The Measurement of Regional Cerebral Blood Flow During the Complex Cognitive Task of Meditation: A Preliminary SPECT Study». *Psychiatry Research*, 106(2), 113-122.
- Nien, J. T.; Wu, C. H.; Yang, K. T.; Cho, Y. M.; Chu, C. H.; Chang, Y. K. & et al (2020). «Mindfulness Training Enhances Endurance Performance and Executive Functions in Athletes: an Event- Related Potential Study». *Neural Plasticity*, 1-12.
- Rodriguez-Larios1, J.; Wong, K. F.; Lim, J. & Alaerts, K (2020). «Mindfulness Training is Associated with Changes in Alpha-Theta Cross-Frequency Dynamics During Meditation». *Mindfulness*, 11(9), 2695-2704.
- Santaracchi, E.; D'Arista, S.; Egiziano, E.; Gardi, C.; Petrosino, R.; Vatti, G. & et al (2014). «Interaction between Neuroanatomical and Psychological Changes After Mindfulness-Based Training». *PLoS One*, 9(10), 1-9.
- Scharfen, H. E. & Memmert, D (2019). «Measurement of Cognitive Functions in Experts and Elite Athletes: a Meta-Analytic Review». *Applied Cognitive Psychology*, 33(5), 1-18.
- Shiota, K. & Tokui, A (2017). «Audiospatial Cognitive Ability of Visually Impaired Athletes in Static and Dynamic Spatial Cognitive Tasks». *The Journal of Physical Therapy Science*, 29(11), 1981-1986.
- Stange, J. P.; Eisner, L. R.; Holzel, B. K.; Peckham, A. D.; Dougherty, D. D.; Rauch, S. L. & et al (2011). «Mindfulness-Based Cognitive Therapy for Bipolar Disorder: Effects on Cognitive Functioning». *Journal of Psychiatric Practice*, (6), 410-419.
- Takahashi, T.; Murata, T.; Hamada, T.; Omori, M.; Kosaka, H.; Kikuchi, M. & et al (2005). «Changes in EEG and Autonomic Nervous Activity During Meditation and Their Association with Personality Traits». *International Journal of Psychophysiology*, 55 (2), 199-207.
- Tei, S.; Faber, P. L.; Lehmann, D.; Tsujiuchi, T.; Kumano, H.; Pascual-Marqui, R. D. & et al (2009). «Meditators and Non-Meditators: EEG Source Imaging During Resting». *Brain Topogr*, 22, 158-165.
- Wilson, V.; Thompson, M.; Thompson, L. & Peper, E (2011). «Using EEG for enhancing performance: Arousal, attention, self talk, and imagery». *Biofeedback & neurofeedback applications in sport psychology*, 199-233.
- Xu, J.; Vik, A.; Groote, I. R.; Lagopoulos, J.; Holen, A.; Ellingsen, Q. & et al (2014). «Nondirective Meditation Activates Default Mode Network and Areas Associated with Memory Retrieval and Emotional Processing». *Frontiers in Human Neuroscience*, 8, 86-96.
- Xue, S. W.; Tang, Y. Y.; Tang, R. & Posner, M. I (2014). «Short-Term Meditation Induces Changes in Brain Resting EEG Theta Networks». *Brain and Cognition*, 87, 1-6.