



تأثیر تمرینات ذهن‌آگاهی و تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای بر اضطراب از آسیب و عملکرد ورزشی شمشیربازان نخبه

The Effect of Mindfulness Interval and Transcranial Direct Current Stimulation on Injury Anxiety and Performance in Elite Fencers

Elaheh Seyfaddini Zarandi

Mahmoud Sheikh

Fazlollah Bagherzadeh

Yousef Moghadas Tabrizi

Mahdieh Akoochakian

الهه سیف‌الدینی زرنندی *

محمود شیخ **

فضل‌الله باقرزاده ***

یوسف مقدس تبریزی ****

مهديه آکوچکیان *****

Abstract

The aim of this study is to investigate the effect of mindfulness and Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS) on psychological factors such as injury anxiety and performance improvement. There are models of the relationship between psychological factors and injury showing that stress, anxiety and worry can limit cognition, increase muscle tension, increase distractibility and lose focus. Finding a way to reduce anxiety and improve performance is important for professional athletes. This study was conducted in the form of an experiment involving two experimental groups (mindfulness training group and electrostimulation group) and a control group with a pretest-posttest design. The statistical sample of this study consists of 36 volunteers who participated in this study. The statistical population of this study was all elite fencers who had at least third place in Tehran province in their record. Anxiety inventory questionnaire prepared by Cassidy (2006) and sports performance questionnaire prepared by Charbonio (2001) were used to measure injury anxiety and performance. Data were measured with descriptive statistics to show the mean and standard deviation of the data, and inferential statistical tests through paired t-tests and Fisher's tests to show the differences between groups, using SPSS software. The results showed that mindfulness and Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS) had a significant effect on the pretest in both performance and anxiety variables by paired t-tests. By Fisher's test, the variables of injury anxiety in the two groups of mindfulness and Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS) showed no significant difference. In this study, it can be concluded that both mindfulness and Transcranial Direct Current Stimulation had a significant effect on these variables and that mindfulness is a suitable, inexpensive and accessible way for athletes to access it. Keywords: tDCS, Mindfulness, Injury Anxiety, Sports Performance, Fencing, Tehran.

چکیده

این پژوهش به بررسی تأثیر ذهن‌آگاهی و تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای بر مؤلفه‌های اضطراب از آسیب و بهبود عملکرد پرداخته است. احساس استرس، اضطراب و نگرانی موجب باریک‌شدن ادراک بینایی و افزایش تنش در عضلات و از بین رفتن تمرکز می‌شود. پیدا کردن راهی برای کاهش اضطراب و بهبود عملکرد، امری ضروری برای ورزشکاران نخبه است. این پژوهش از نظر هدف کاربردی و تجربی است و با دو گروه آزمایش (تمرین ذهن‌آگاهی و تحریک الکتریکی) و گروه کنترل با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون در بین ۳۶ شمشیرباز دختر که به‌طور داوطلبانه در این پژوهش شرکت کردند انجام گرفته است. جامعه آماری این تحقیق، کلیه شمشیربازان نخبه‌ای است که دست‌کم مقام سوم استان تهران را در کارنامه خود دارند. برای اندازه‌گیری اضطراب از آسیب، از پرسشنامه سیاهه اضطراب از آسیب کاسیدی (SIAQ) و برای سنجش متغیر عملکرد، از پرسشنامه عملکرد ورزشی چارونیو (SPQ) استفاده شده است. در تحلیل اطلاعات، از آمار توصیفی برای نشان دادن میانگین و انحراف استاندارد داده‌ها استفاده شد. همچنین به‌منظور بررسی تفاوت میان گروه‌ها از آمار استنباطی به روش تی زوجی فیشر استفاده شد. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS تجزیه و تحلیل شدند. نتایج آزمون تی زوجی نشان داد ذهن‌آگاهی و تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای در هر دو متغیر عملکرد و اضطراب از آسیب تأثیر معناداری داشته است. مطابق نتایج آزمون فیشر، در متغیر اضطراب از آسیب در دو گروه ذهن‌آگاهی و تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای تفاوت معناداری وجود ندارد. در متغیر عملکرد بین دو گروه تجربی تفاوت معنادار مشاهده می‌شود. در نهایت می‌توان نتیجه گرفت ذهن‌آگاهی و تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای هر دو تأثیر بسزایی بر متغیرهای مورد بررسی داشته‌اند و ذهن‌آگاهی راهی مناسب‌تر، کم‌هزینه و در دسترس است که ورزشکاران می‌توانند از آن استفاده کنند.

واژه‌های کلیدی: تحریک فراجمجمه‌ای، ذهن‌آگاهی، اضطراب از آسیب، عملکرد ورزشی، شمشیربازی.

* دانشجوی دکتری تربیت بدنی و علوم ورزشی، پردیس بین‌المللی کیش، دانشگاه تهران، تهران، ایران
** نویسنده مسئول: دانشیار گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران
*** دانشیار گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران
**** استادیار گروه طب ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران
***** استادیار گروه علوم ورزشی، پردیس بین‌المللی کیش، دانشگاه تهران، تهران، ایران

Email: msheikh@ut.ac.ir

Received: 24 Jun 2020

Accepted: 13 Oct 2020

پذیرش: ۹۹/۰۷/۲۲

دریافت: ۹۹/۰۴/۱۴

مقدمه

مشارکت در ورزش‌های سازمان‌یافته به وسیلهٔ جوانان، طی چند دههٔ گذشته به طرز چشمگیری افزایش یافته است. براساس گزارش فدراسیون ملی انجمن‌های دبیرستان دولتی^۱، تعداد شرکت‌کنندگان در فعالیت‌های ورزشی از شش میلیون در سال ۱۹۹۶-۱۹۹۵ به هفت الی هشت میلیون در سال ۲۰۱۶-۲۰۱۵ رسیده است (اکانر و همکاران، ۲۰۱۷)، هم‌زمان با افزایش مشارکت، افزایش صدمات ورزشی در گروه ۱۸-۵ ساله مشهود است (مالینا، ۲۰۱۰)؛ به‌ویژه ورزشکارانی که به‌صورت حرفه‌ای به ورزش می‌پردازند ممکن است تحت فشار و استرس شدید جسمی و روانی قرار بگیرند (چارست و گراندنر، ۲۰۲۰). این موضوع سبب می‌شود تا احتمال بروز وقایع ناخوشایند نظیر آسیب‌های ورزشی افزایش یابد. اگرچه ورزشکاران سعی دارند تا از این آسیب‌ها دوری کنند، تقریباً همهٔ ورزشکاران به‌نوعی دچار آسیب می‌شوند. عوامل متفاوتی در ایجاد آسیب نقش دارد که برخی از آن‌ها عبارت‌اند از: رشد و بالیدگی (مالینا، بوچارد و بار اور، ۲۰۰۴)، تودهٔ بدنی (کمپر و همکاران، ۲۰۱۵)، ورزش تخصصی (بل، پست، بسه، بی و مکلود، ۲۰۱۸)، تمرین بیش‌ازحد (لاپرد و همکاران، ۲۰۱۶)، عوامل جسمانی و اجتماعی، شرایط بیولوژیکی و عامل روان‌شناختی (رخ و متزلر، ۲۰۱۶). اضطراب از آسیب نوعی مشکل روان‌شناختی است که همیشه همراه ورزشکار است. تحقیقات نشان داده است اضطراب از آسیب موجب تغییرات فیزیولوژیکی و روانی می‌شود که بر عملکرد ورزشکار تأثیرگذار است و درنهایت، ریسک آسیب واقعی را افزایش می‌دهد. استرس و اضطراب می‌تواند سبب ایجاد تغییرات در توجه، حواس‌پرتی و خودآگاهی شود که همه در عملکرد ورزشکار تأثیرگذارند و او را در معرض آسیب قرار می‌دهند (ایوارسون، جانسون، لیندوال، گوستافسون و آلتیر، ۲۰۱۴). تغییرات به‌وجودآمدهٔ ناشی از اضطراب عبارت‌اند از: تغییرات فیزیولوژیکی (کشیدگی و سفتی عضلانی، برانگیختگی دستگاه عصبی خودکار و تغییرات نوروشیمیایی)، مهارتی (ازبین‌رفتن تمرکز و افزایش حواس‌پرتی) و تفسیری (کاهش اعتمادبه‌نفس و افزایش آگاهی به درد) (وینبرگ و گولد، ۲۰۱۵). طی تحقیقی نشان داده شده است که میزان خطر آسیب در ورزشکاران، زمانی بیشتر می‌شود که آن‌ها دارای استرس زیاد باشند یا در موقعیت‌های استرس‌زا مانند رقابت یا مسابقه قرار گیرند (ویلیامز و آندرسن، ۱۹۹۸). آسیب در ورزش‌های مختلف تیمی و انفرادی متفاوت است و عواملی مانند سن، شدت تمرین بدنی، آمادگی روانی، جنسیت و میزان اهمیت مسابقات، برای پیشگیری از آسیب احتمالی نقش بسزایی دارد (بل و همکاران، ۲۰۱۸). مطالعات متعدد نشان می‌دهد آسیب در ورزش‌های تیمی مانند بسکتبال، هاکی، فوتبال و هندبال بیشتر رخ می‌دهد و دختران در این ورزش‌ها دچار آسیب‌های ورزشی بیشتری نسبت به ورزش‌های انفرادی می‌شوند (فریش و همکاران، ۲۰۰۹). باید توجه داشت که ورزش‌های تیمی تأثیرات مثبتی بر کاهش اضطراب و تقویت احساسات در مقایسه با ورزش‌های انفرادی دارند (بوید، ۲۰۱۵) و این فواید در بهبود آسیب‌های مربوط به ورزش تأثیر زیادی دارد (زاکرمن و همکاران، ۲۰۱۶). تعدیل فاکتورهای روان‌شناختی می‌تواند

1. National Federation of Public High School Associations
2. injury anxiety

در پیشگیری از آسیب در رشته‌های انفرادی ایفای نقش کند (جکل، برت، توتن و سولومان، ۲۰۱۹). یکی از ورزش‌های انفرادی، شمشیربازی است که جزو پنج رشته ورزشی است که در همه دوره‌های بازی‌های المپیک برگزار شده است. شمشیربازی به حمله به حریف و ضربه‌زدن با شمشیر به حریف نیاز دارد (ترنر و همکاران، ۲۰۱۳). این ورزش شامل شرایط با شدت بالا و متناوب است که در دوره‌های کوتاه اتفاق می‌افتند و نیز شامل جهش‌های متناوب برای حمله و دفاع در مسابقات است (بوتامس، ۲۰۱۱). مطالعات اپیدولوژیک درباره درد و آسیب در قالب تمرین و رقابت در رشته شمشیربازی نشان داده است ۹۲/۸ درصد شمشیربازان در اندام‌های پایین‌تنه دچار آسیب هستند (هارمر، ۲۰۰۸). واکنش سریع، حرکات مناسب و به‌موقع (آلردیسن، گولدنپینگ، شاک و بلوزینگ، ۲۰۱۷؛ بوریسیوک و واسکیویچ، ۲۰۰۸)، ایستادن در فاصله بهینه از حریف و داشتن مهارت‌های تکنیکی و تاکتیکی (کریوتسوا، ایرماکوف، بارتیک، نوسکو و سینارسی، ۲۰۱۷) و نیز داشتن حالت‌های بهینه روان‌شناختی آمادگی جسمانی (چان، وونگ، لئو، یو و یان، ۲۰۱۱) از عوامل اساسی و ضروری برای عملکرد یک شمشیرباز است. همچنین می‌توان به اهمیت شتاب و سرعت جهش و تغییر جهت در طول مسابقات شمشیربازی اشاره کرد (ترنر و همکاران، ۲۰۱۶). با توجه به مطالب گفته‌شده، پیدا کردن راهی برای کنترل فاکتورهای روان‌شناختی در این رشته سبب کاهش آسیب در ورزشکاران می‌شود و به بهبود عملکرد طولانی‌تر شدن سال‌های شرکت در مسابقات کمک می‌کند. براین اساس اضطراب از آسیب ورزشی را تمایل برای پاسخ به موقعیت‌های ورزشی با اضطراب شناختی و یا جسمی در جایی که امکان یا احتمال آسیب وجود دارد دانسته‌اند. یکی از موضوعات جدیدی که نظر متخصصان این حیطه را به خود جلب کرده ذهن‌آگاهی^۱ است. ذهن‌آگاهی را توجه به شیوه خاص، هدفمند، در زمان حال و بدون قضاوت دانسته‌اند (کافمن، گلس، و پینوا، ۲۰۱۷). اخیراً تأیید شده است که آموزش ذهن‌آگاهی به‌عنوان یک روش کارآمد برای آماده‌سازی ورزشکاران به‌منظور عملکرد بهینه روش خوبی محسوب می‌شود (گاردنر و مور، ۲۰۰۴). اصول مراقبه ذهن‌آگاهی^۲ موجب کاهش علائم نگرانی و کاهش تفکرات منفی شده است (کافمن و همکاران، ۲۰۱۷). برای بهبود عملکرد ورزشی، در حوزه روان‌شناسی در دهه اخیر از رویکرد ذهن‌آگاهی استفاده شده است (میکولاس، ۲۰۱۱). مشکلاتی مانند اضطراب، استرس و ترس در ورزش و ورزش‌های رقابتی احساس می‌شود و این موضوع اهمیت زیادی برای ورزشکاران، مربیان و روان‌شناسان ورزشی دارد. یکی از راه‌های کاهش اضطراب، ذهن‌آگاهی از طریق مدیتیشن است (بائر و پرکتیس، ۲۰۰۳). مطالعات گذشته نشان داده است ذهن‌آگاهی بر مهارت‌های روان‌شناختی و بهبود عملکرد در رشته‌های ورزشی مانند فوتبال، تنیس روی میز، کاراته و تیراندازی تأثیر مثبت گذاشته است (بالتزل و اختر، ۲۰۱۴).

یکی دیگر از ابزارهایی که طی دو دهه گذشته طرفداران زیادی داشته است، استفاده از تحریکات مستقیم الکتریکی فراجمعه‌ای^۳ (tDCS) است (فلوئل و همکاران، ۲۰۱۲). این تکنیک کاملاً غیرتهاجمی است و

-
1. Mindfulness
 2. principles of mindfulness meditation
 3. Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS)

عمدتاً برای تعدیل در میزان تحریک‌پذیری سلولی مناطق مختلف مغزی براساس ناحیه‌ی مربوط استفاده می‌شود. تأثیر تحریکات مستقیم الکتریکی فراجمجمه‌ای وابسته به مکان و قطبیت است و پس از تحریک مناطق قشری گوناگون می‌توان شاهد تغییرات متفاوتی بود. تحریکات مستقیم الکتریکی فراجمجمه‌ای آندی، تحریک‌پذیری در مناطق مغزی هدف را افزایش می‌دهد. افزایش تحریک‌پذیری به‌طور گذرا می‌تواند بر عملکرد رفتاری در افراد سالم اثر بگذارد (ادواردز و همکاران، ۲۰۱۷). تحریک مستقیم الکتریکی فراجمجمه‌ای بیشتر بر بیماران و افرادی که دارای اختلال هستند انجام شده و تأثیر مثبتی بر مهارت‌های روان‌شناختی گذاشته است (حافظ یوسفی، یاجدی، احمدی‌زاده و احسانی، ۱۳۹۵).

راه‌های مختلفی برای بهبود عملکرد و کاهش اضطراب وجود دارد و پیدا کردن بهترین روش برای ورزش شمشیربازی در کاهش آسیب از اهمیت زیادی برخوردار است. به‌دلیل کمبود مطالعات انجام‌شده برای یافتن تأثیر تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای بر ورزشکاران، سؤال اصلی تحقیق حاضر این است که آیا ذهن‌آگاهی و تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای مغز، تأثیر معناداری بر میزان اضطراب از آسیب، ترس از شکست و عملکرد شمشیربازان دختر نخبه دارد. با توجه به مطالبی که بیان شد و سؤالات تحقیق می‌توان گفت تمرین ذهن‌آگاهی بر اضطراب از آسیب و عملکرد در شمشیربازان دختر تأثیر دارد. همچنین تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای بر اضطراب از آسیب و عملکرد در شمشیربازان دختر تأثیرگذار است. درنهایت بین دو گروه ذهن‌آگاهی و تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای در دو متغیر اضطراب از آسیب و عملکرد، تفاوت معنادار وجود دارد.

روش‌شناسی

این تحقیق از نوع تجربی است که در آن، دو گروه آزمایشی (گروه تمرین ذهن‌آگاهی و تحریک الکتریکی) و یک گروه کنترل با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون بررسی شده است. همچنین پژوهش از لحاظ هدف کاربردی و از نظر زمان جمع‌آوری داده‌ها حال‌نگر است. جمع‌آوری داده‌ها به شکل میدانی صورت گرفته است. جامعه آماری تحقیق شامل تمامی شمشیربازان نخبه دختر است که حداقل مقام سوم استان تهران را در کارنامه خود دارند. نمونه آماری به‌صورت در دسترس برای این پژوهش انتخاب شد که شامل ۳۶ نفر در دامنه سنی ۲۵-۱۸ در سه رشته ایه، سابر و فلوره از استان تهران است. پس از توضیح مراحل پژوهش، این افراد به‌وسیله به‌صورت تصادفی در سه گروه قرار گرفتند. این پژوهش دارای کد اخلاق از کمیته اخلاق پژوهشگاه تربیت‌بدنی^۱ است. همچنین برگرفته از بخشی از رساله دکتری است. مطالعه از اردیبهشت ۱۳۹۸ شروع شده و تا اسفند ۱۳۹۸ ادامه یافته است.

ابزارهای سنجش

الف) پرسشنامه سیاهه اضطراب از آسیب^۲ (SIAQ): کاسیدی در سال ۲۰۰۶ به‌منظور

1. IR.SSRC.REC.1398.085

2. Sports Injury Anxiety Questionnaire

اندازه‌گیری میزان اضطراب از آسیب ورزشی، مقیاس اضطراب ناشی از آسیب ورزشی را طراحی کرد که دارای ۲۹ سؤال است و در آن، میزان استرس از آسیب ورزشکاران در یک مقیاس لیکرت ۱ (کاملاً مخالفم) تا ۵ (کاملاً موافقم) ثبت شده است. این ابزار خودگزارشی چندین جنبه متفاوت را بررسی می‌کند. تحلیل عاملی اکتشافی این ابزار نشان داد این پرسشنامه از هفت عامل اصلی تشکیل شده بود که شامل ازدست‌دادن شرایط ورزشی، ضعیف‌شدن، درد، ازدست‌دادن حمایت‌های اجتماعی، آسیب مجدد، مایوس‌کردن افراد نزدیک و داشتن تصویر منفی از خود است. پایایی این مقیاس نیز با ضریب آلفای کرونباخ در دامنه ۰/۷۳ تا ۰/۷۹ گزارش شده است (گهواره، رجبی، شهربانیان و غرایق زند، ۱۳۹۷).

ب) پرسشنامه عملکرد ورزشی چاربونو^۱ (CSPQ): این پرسشنامه در سال ۲۰۰۱ توسط چاربونو ساخته شده است. پرسشنامه چاربونو دارای مقیاس لیکرت است، برای ارزیابی عملکرد ورزشکاران طراحی شده است و مربی هر ورزشکار آن را تکمیل می‌کند. نمرات به‌دست‌آمده از پنج سؤال، نمرات نهایی عملکرد ورزشکار را نشان می‌دهد. پاسخ‌های لیکرت از ۱ (بسیار ضعیف) تا ۵ (بسیار عالی) طراحی شده است که جمع سؤالات در دامنه ۵ تا ۲۵ است. میانگین ضرایب پایایی این پرسشنامه توسط چاربونو ۰/۷۱ گزارش شده و روایی این پرسشنامه از طریق آلفای کرونباخ ۶۸/۵ درصد به‌دست آمده است (چاربونو، بارلینگ و کلووی، ۲۰۰۱).

روش اجرایی

در پیش‌آزمون، هر سه گروه پرسشنامه اضطراب از آسیب را تکمیل کردند و دستورالعمل آن به ورزشکاران گفته شد. معیارهای ورودی این تحقیق شامل داشتن حداقل مقام سوم در مسابقه قهرمانی کشور، مصرف‌نکردن دارو، نداشتن سابقه بیماری روانی و جسمانی، استعمال نکردن دخانیات، مصرف‌نکردن الکل، نداشتن سابقه صرع و نداشتن ایمپلنت بوده است. گروه‌های آزمایش با توجه به پروتکل‌های مربوط آموزش و تمرین داده شد، ولی گروه کنترل آموزش و تمرین خاصی را دریافت نکردند و مشغول به تمرین‌های معمول خود بودند. در گروه‌های آزمایش، ابتدا در جلسه آشنایی هدف آموزش بیان شد و نحوه تشکیل جلسات و مقررات عمومی حاکم بر جلسات برای اعضا توضیح داده شد. همچنین ضمن مطرح کردن قواعد، لزوم حفظ رازداری، تهدید نکردن و سرزنش نکردن دیگران، بر فرصت‌های مساوی برای هریک از اعضا و انجام تکلیف تأکید شد. مداخله‌ها توسط متخصصان و دستیارانی که برای اجرای مداخله ذهن‌آگاهی و مداخله تحریک الکتریکی مغز دوره دیده بودند انجام شد. ذهن‌آگاهی و تحریک الکتریکی مغز در یک اتاق واقع در سالن ورزشی که استانداردهای نور و صدا رعایت شده صورت گرفت. پس از آموزش و تمرین در گروه آزمایش، بار دیگر اندازه‌گیری‌های مربوط در هر سه گروه انجام گرفت. به‌منور ارزیابی سنجش عملکرد ورزشی، پرسشنامه ارزیابی عملکرد ورزشی در اختیار مربیان قرار داده شد تا قبل از اجرای مداخله برای هر ورزشکار فرم را تکمیل کنند. بعد از مداخله نیز بار دیگر میزان عملکرد ورزشکاران را در فرم مذکور تکمیل کردند.

1. Charbonneau's Sport Performance Questionnaire (CSPQ)

مداخله ذهن‌آگاهی

پروتکل پژوهش به توصیه دی پتریلو، کافمن، گلس و آرنکوف (۲۰۰۹) ارائه شد. پروتکل ذهن‌آگاهی در شش جلسه و در هر جلسه به مدت یک الی یک‌ونیم ساعت در طول دو هفته آموزش داده شد. این جلسات توسط فردی که در رشته روان‌شناسی تخصص داشته انجام شده است. در جلسه اول تعاریف مرتبط با آموزش ذهن‌آگاهی و بررسی عوامل کلیدی روان‌شناختی در ورزش برای تمرکز و در نهایت مقدمات مدیتیشن با تمرکز بر تنفس ارائه شد. در جلسه دوم به بحث درباره مدیتیشن تمرکزی، مدیتیشن اسکن بدنی و مدیتیشن نشسته با تمرکز بر تنفس انجام شد. تمرین یوگا^۱، مدیتیشن^۲ نشسته با تمرکز بر تنفس، در جلسه سوم مورد توجه واقع شد. جلسه چهارم با بحث درباره تمرین منزل آغاز شد و سپس با تمرین یوگا، مدیتیشن قدم‌زدن و مدیتیشن نشسته با تمرکز بر تنفس شکمی به پایان رسید. مدیتیشن نشسته با تمرکز بر تنفس، بدن و صدا، مدیتیشن قدم‌زدن، مدیتیشن نشسته خلاصه با تمرکز بر تنفس شکمی در جلسه پنجم اتفاق افتاد و در نهایت در جلسه آخر، مدیتیشن با تمرکز بر ورزش، تمرین اسکن بدنی، مدیتیشن نشسته خلاصه با تمرکز بر تنفس شکمی، نتیجه‌گیری کارگاه و بحث درباره ادامه تمرین و مرور استراتژی برای ادامه تمرین-بحث و ادامه تمرین در منزل که شامل شش بار تمرین مایندفولنس به مدت ۳۰ دقیقه در روز برای شش روز در هفته انجام گرفت. در پایان هر جلسه به ورزشکاران تکلیف دادیم و از ورزشکاران خواستیم دست‌کم روزی دو بار تمرین را انجام دهند. در شروع جلسه بعدی مطالب آموزشی جلسه قبل را مرور کردیم و به سؤالات افراد پاسخ دادیم. در آموزش‌های مذکور از نمایش عملی، ایفای نقش و سخنرانی استفاده شد (دی پتریلو و همکاران، ۲۰۰۹).

جدول ۱- پروتکل مداخله ذهن‌آگاهی و مراحل اجرای آن

جلسه اول (حدود ۹۰ دقیقه)
توضیح مفهوم کارگاه؛ تعاریف مهم مرتبط با آموزش مایندفولنس؛ بررسی عوامل کلیدی روان‌شناختی در ورزش برای تمرکز؛ معرفی گروه و بحث و گفت‌وگو (۲۰ دقیقه)؛ مقدمات مدیتیشن نشسته با تمرکز بر تنفس (۱۰ دقیقه)؛ بحث درباره تمرین در منزل برای هفته که شامل مدیتیشن نشسته است؛ جمع‌بندی جلسه؛ بحث و گفت‌وگو
جلسه دوم (حدود ۹۰ دقیقه)
بحث درباره تمرین منزل؛ بحث درباره مدیتیشن تمرکزی؛ مدیتیشن اسکن بدنی (۲۰ دقیقه)؛ مدیتیشن نشسته با تمرکز بر تنفس (۱۰ دقیقه)؛ بحث درباره تمرین در خانه برای هفته شامل یک نوبت اسکن بدنی؛ تمرین مدیتیشن نشسته در پنج نوبت؛ جمع‌بندی جلسه دوم
جلسه سوم (حدود ۹۰ دقیقه)
بحث درباره تمرین منزل؛ تمرین یوگای مایندفول (۴۰ دقیقه)؛ مدیتیشن نشسته با تمرکز بر تنفس (۱۵ دقیقه)؛ بحث درباره تمرین در منزل شامل یک نوبت اسکن بدنی، یک نوبت تمرین یوگای مایندفول و چهار نوبت تمرین مدیتیشن نشسته؛ جمع‌بندی جلسه سوم
جلسه چهارم (حدود ۹۰ دقیقه)
بحث درباره تمرین منزل؛ تمرین یوگای مایندفول (۴۰ دقیقه)؛ مدیتیشن قدم‌زدن (۱۰ دقیقه)؛ مدیتیشن نشسته با تمرکز بر تنفس شکمی (۳ دقیقه)؛ بحث درباره تمرین در خانه برای هر هفته شامل یک نوبت اسکن بدنی، دو نوبت تمرین یوگای مایندفول و مدیتیشن قدم‌زدن در سه نوبت؛ خلاصه و جمع‌بندی جلسه چهارم

1. Yoga
2. meditation

جلسه پنجم (حدود ۹۰ دقیقه)

بحث درباره تمرین منزل؛ مدیتیشن نشسته با تمرکز بر تنفس، بدن و صدا (۲۰ دقیقه)؛ مدیتیشن قدم زدن (۱۰ دقیقه)؛ مدیتیشن نشسته خلاصه با تمرکز بر تنفس شکمی (۳ دقیقه)؛ بحث درباره تمرین در منزل شامل سه نوبت مدیتیشن نشسته، یک نوبت مدیتیشن قدم زدن، دو نوبت مدیتیشن با تمرکز بر اتفاقات رشته ورزشی؛ جمع بندی جلسه پنجم

جلسه ششم (حدود ۹۰ دقیقه)

بحث درباره تمرین منزل؛ مدیتیشن با تمرکز بر ورزش (۱۳ دقیقه)؛ تمرین اسکن بدنی (۳۰ دقیقه)؛ مدیتیشن نشسته خلاصه با تمرکز بر تنفس شکمی (۳ دقیقه)؛ نتیجه گیری کارگاه و بحث درباره ادامه تمرین؛ مرور استراتژی برای ادامه تمرین؛ بحث و ادامه تمرین در منزل شامل شش بار تمرین مایندفولنس به مدت ۳۰ دقیقه در روز برای شش روز در هفته

مداخله تحریک الکتریکی مغز

این مداخله در دو هفته به مدت شش جلسه در یک اتاق که از نظر شرایط نور و صدا مناسب بود انجام گرفت. مدت آن ۲۰ دقیقه و شدت آن دو میلی آمپر بود. مداخله با استفاده از دو عدد الکتروود پنج در پنج سانتی متر انجام شد. این الکتروودها در ناحیه های F3 و F4 براساس نگاشت سیستم ۱۰-۲۰ بین المللی قرار گرفتند. ناحیه ها منطبق بر قشر خلفی جانبی پیش پیشانی^۱ (DLPFC) چپ و راست به ترتیب است (آنتال و پائولوس، ۲۰۱۳). برای انجام مداخله از دستگاه تحریک الکتریکی مغز با نام Aactiva dose II استفاده شد.

روش های تحلیل داده ها

از آمار توصیفی برای محاسبه شاخص های مرکزی و پراکندگی، ترسیم جدول و نمودار استفاده شد. نرمال بودن داده ها از طریق آزمون شاپیروویلیک بررسی، و همگنی واریانس ها با استفاده از آزمون لوین محاسبه شد. برای مقایسه درون گروهی از آزمون تی وابسته و برای مقایسه بین گروهی از آزمون آنوا و از آزمون تعقیبی فیشر استفاده شد. سطح معناداری در این پژوهش $\alpha = 0/05$ است. عملیات آماری با استفاده از نرم افزار SPSS انجام گرفت.

نتایج**الف) توصیف جمعیت شناختی**

توصیف میانگین و انحراف استاندارد سن شرکت کنندگان (جدول ۱) نشان داده شده است.

1. The dorsolateral prefrontal cortex (DLPFC or DL-PFC)

جدول ۱. میانگین و انحراف استاندارد سن در گروه‌ها

گروه‌ها	میانگین \pm انحراف استاندارد (سال)	تعداد
کنترل	۱۹/۰۷ \pm ۲/۷۸	۱۳
تجربی ذهن‌آگاهی	۱۸/۰۷ \pm ۲/۰۲	۱۳
تجربی tDCS	۱۸/۰۷ \pm ۲/۶۶	۱۳

ب) توصیف شاخص‌ها

مقادیر توصیفی متغیر اضطراب از آسیب و عملکرد در گروه آزمایش و کنترل در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول ۲- توصیف میانگین و انحراف استاندارد متغیر اضطراب از آسیب و عملکرد در گروه تجربی و کنترل

متغیر/گروه	پیش‌آزمون - کنترل	پس‌آزمون - کنترل	پیش‌آزمون - ذهن‌آگاهی	پیش‌آزمون - ذهن‌آگاهی	پیش‌آزمون - تحریک	پس‌آزمون - تحریک
اضطراب	۸۴/۲۸ \pm ۱۹/۴۲	۸۴/۳۸ \pm ۱۹/۶۲	۶۶/۴۶ \pm ۱۵/۲۰	۶۱/۴۶ \pm ۱۵/۲	۷۰/۹۲ \pm ۱۲/۸۲	۶۲/۱۵ \pm ۱۳/۲۸
عملکرد	۱۴/۵ \pm ۳/۳۴	۱۵/۰۷ \pm ۱/۸	۱۵/۰۷ \pm ۱/۴۵	۱۷/۰۵ \pm ۴/۶۲	۱۳/۰۵ \pm ۱/۲۱	۱۵/۷۶ \pm ۱/۰۹

ج) توصیف نرمال

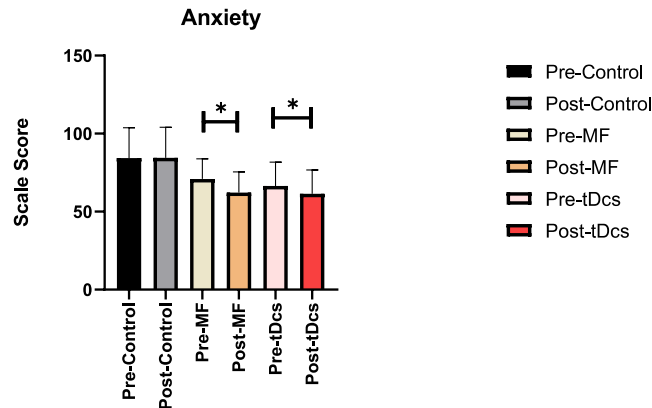
به‌منظور انجام تحلیل با توجه بر نرمال بودن داده‌ها، از آزمون پارامتریک استفاده شد.

د) آزمون فرضیه‌ها

اضطراب از آسیب ورزشکاران در گروه ذهن‌آگاهی با استفاده از آزمون تی زوجی در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون کاهش یافته است و این کاهش از نظر آماری نیز معنادار است ($p < ۰/۰۵$). همچنین تفاوت معناداری بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون اضطراب از آسیب در گروه tDCS وجود دارد ($p < ۰/۰۵$) و میانگین‌های این گروه در پیش‌آزمون نسبت به پس‌آزمون کاهش یافته است (جدول ۳). با توجه به اینکه در بین گروه‌ها تفاوت معنادار وجود دارد، از طریق آزمون تعقیبی شیفر به بررسی این تفاوت‌ها پرداخته شد. آزمون تعقیبی نشان می‌دهد تفاوت معناداری بین گروه کنترل و ذهن‌آگاهی و گروه کنترل و tDCS وجود دارد ($p < ۰/۰۵$)، اما بین گروه ذهن‌آگاهی و tDCS تفاوت معناداری وجود نداشته است ($p > ۰/۰۵$) (نمودار ۱).

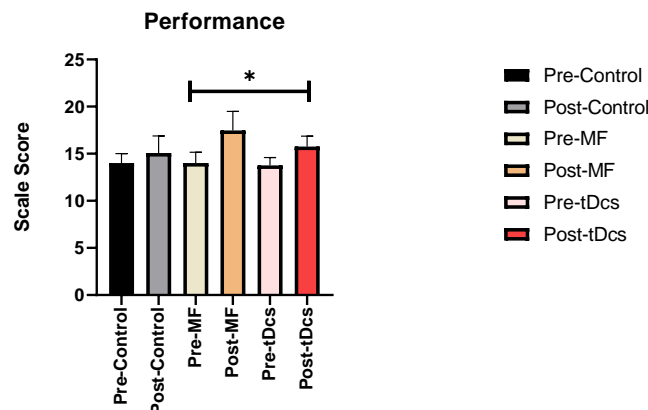
جدول ۳- آزمون تی زوجی برای بررسی تفاوت پیش‌آزمون و پس‌آزمون در گروه تجربی ذهن آگاهی و tDCS در متغیر اضطراب از آسیب و عملکرد ورزشی

گروه	متغیر	میانگین	انحراف استاندارد	T	درجه آزادی	سطح معناداری
ذهن آگاهی	پیش‌آزمون	۶۶/۴۶	۱۵/۲۰			
	اضطراب از آسیب					
عملکرد	پس‌آزمون	۶۱/۴۶	۱۵/۲۶		۱۲	۰/۰۰
	پیش‌آزمون	۱۴	۱/۱۵			
تحریک الکتریکی	پس‌آزمون	۱۷/۴۶	۰/۵۶		۱۲	۰/۰۰
	پیش‌آزمون	۷۰/۹۲	۱۲/۸۲			
عملکرد	پس‌آزمون	۶۲/۰۲	۱۳/۲۸		۱۲	۰/۰۰
	پیش‌آزمون	۱۳/۷۶	۰/۸۳			
عملکرد	پس‌آزمون	۱۷/۴۶	۰/۵۶		۱۲	۰/۰۰
	پیش‌آزمون					



شکل ۱- متغیر اضطراب از آسیب (Anxiety) در پیش‌آزمون گروه کنترل (pre-control)، پس‌آزمون گروه کنترل (post-control)، پس‌آزمون گروه تجربی ذهن‌آگاهی (prt-MF)، پیش‌آزمون گروه تجربی ذهن‌آگاهی (post-MF)، پس‌آزمون گروه تجربی تحریک الکتریکی فراجمله‌ای (pre-tDCE) و پس‌آزمون گروه تجربی تحریک الکتریکی فراجمله‌ای (tDCS) post-tDCS. این نمودار نتایج در متغیر اضطراب در گروه‌های کنترل و تجربی در پیش‌آزمون و پس‌آزمون نشان داده شده است.

* نشان‌دهنده تفاوت معنادار بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون در گروه تجربی ذهن‌آگاهی است ($p < 0.05$). تفاوت معناداری بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون در گروه تجربی tDCS وجود دارد ($p < 0.05$).



شکل ۲- متغیر عملکرد (performance) در پیش‌آزمون گروه کنترل (pre-control)، پس‌آزمون گروه کنترل (post-control)، پس‌آزمون گروه تجربی ذهن‌آگاهی (prt-MF)، پیش‌آزمون گروه تجربی ذهن‌آگاهی (post-MF)، پس‌آزمون گروه تجربی تحریک الکتریکی فراجمله‌ای (pre-tDCE) و پس‌آزمون گروه تجربی تحریک الکتریکی فراجمله‌ای (post-tDCS). این نمودار نتایج در متغیر عملکرد در گروه‌های کنترل و تجربی در پیش‌آزمون و پس‌آزمون نشان داده شده است.

* نشان‌دهنده تفاوت معنادار بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون در گروه تجربی ذهن‌آگاهی است ($p < 0.05$). تفاوت معناداری بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون در گروه تجربی tDCS وجود دارد ($p < 0.05$). همچنین تفاوت معناداری بین گروه ذهن‌آگاهی و tDCS در مرحله پس‌آزمون وجود دارد.

جدول ۴- آزمون تعقیبی فیشر در بین گروه‌ها در متغیر اضطراب از آسیب

گروه	سطح معناداری
کنترل	۰/۰۰۱
ذهن‌آگاهی	۰/۰۰۱
کنترل	۰/۰۰۱
ذهن‌آگاهی	۰/۹۱۴
کنترل	۰/۰۰۱
tDCS	۰/۹۱۴

جدول ۵- آزمون تعقیبی فیشر در بین گروه‌ها در متغیر عملکرد

گروه	سطح معناداری
کنترل	۰/۰۰
ذهن‌آگاهی	۰/۳۰
کنترل	۰/۰۰۱
ذهن‌آگاهی	۰/۰۰۱
کنترل	۰/۳۰
tDCS	۰/۰۰۱

بحث و نتیجه‌گیری

هدف کلی پژوهش حاضر بررسی تأثیر تمرین ذهن‌آگاهی و تحریک فراجمجمه‌ای بر اضطراب از آسیب و عملکرد در شمشیربازان دختر نخبه بود. در این مطالعه نشان داده شد که تمرین ذهن‌آگاهی و تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای تأثیر معناداری بر اضطراب از آسیب و عملکرد شمشیربازان نخبه داشته است. مطابق نتایج، ذهن‌آگاهی و تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای موجب کاهش اضطراب از آسیب و افزایش عملکرد شده است، ولی در متغیر عملکرد، گروه ذهن‌آگاهی افزایش معناداری نسبت به گروه تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای داشته است. این مطالعه با تحقیقی که مظفری‌زاده و همکاران (۱۳۹۸) روی کاهش اضطراب از آسیب توسط ذهن‌آگاهی بر روی بازیکنان فوتبال انجام شده هم‌راستا است (زاده، آجیلچی، سلمان و کیزلی، ۲۰۱۹). همچنین مطالعه دیگری تأثیر تمرینات ذهن‌آگاهی را بر اضطراب از آسیب نشان داده است (ایوارسون، جانسون، اندرسون، فالبی و آلتیمیر، ۲۰۱۵). در تأیید این مطالعه می‌توان به مطالعه موردی یونگ یانگ سوک اشاره کرد که با استفاده از تمرین هشت‌جلسه‌ای مبتنی بر ذهن‌آگاهی موجب کاهش اضطراب شد (سووک، ۲۰۱۹). مطالعات اندکی درباره اضطراب از آسیب و ذهن‌آگاهی انجام شده است. مطالعات این روش ذهنی در اضطراب نشان می‌دهد ذهن‌آگاهی موجب کاهش اختلالات هیجانی مانند اضطراب و ترس می‌شود (کیولار، بازن و آرابا، ۲۰۱۹).

تحقیق حاضر با پژوهشی که در مورد ورزش گلف انجام شده (نوتتل، سیاروچی، کنیگراو و لونسدیل، ۲۰۲۰) همخوانی ندارد که از دلایل آن می‌توان به کم‌بودن جلسات مداخله اشاره کرد؛ چرا که تمرینات ذهن‌آگاهی

سبب ایجاد تغییرات عملکردی در دستگاه‌های مربوط به مغز می‌شود و ممکن است جلسات بیشتر تأثیر بیشتری بر مهارت‌های روان‌شناختی و عملکرد بگذارد. طی مطالعه‌ای که مداخله ذهن‌آگاهی و تمرینات یوگا انجام گرفت مشخص شد ذهن‌آگاهی در گروه تجربی، استرس ادراک‌شده کمتری را در مقایسه با گروه کنترل در پس‌آزمون تجربه کرده‌اند (گودمن، کشدان، ملارد و شومان، ۲۰۱۴).

هم‌راستابودن تعدادی از پژوهش‌ها که تأثیر ذهن‌آگاهی را بر عملکرد ورزشکاران بررسی کرده‌اند (آتچلی، ۲۰۱۱؛ دی پتریلو و همکاران، ۲۰۰۹؛ هاسکر، ۲۰۱۰) با پژوهش حاضر شاید به دلیل حجم کم نمونه و تفاوت در پروتکل آموزشی دانست. چنانکه کابات-زین (۱۹۹۰) توصیه می‌کند تمرین ذهن‌آگاهی شش روز در هفته ۴۵ دقیقه در هر روز انجام شود. در این مطالعه، تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای تأثیر معناداری بر اضطراب از آسیب و عملکرد گذاشته است. این تحقیق در زمینه تأثیرات تحریک جریان مستقیم، با مطالعه پیش‌رو هم‌راستا است و نشان می‌دهد تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای بر توانایی و عملکرد دوچرخه‌سواران تأثیرگذار است (هوانگ، دنگ، ژنگ و لئو، ۲۰۱۹). همچنین تحقیق حاضر با مطالعه‌ای که درباره عملکرد بازیکنان در بسکتبال با استفاده از تحریک مغز به صورت غیرتهاجمی انجام شده هم‌راستا است که نشان می‌دهد تحریک مغز موجب افزایش عملکرد بسکتبالیست‌ها شده است (فرایس، گولدنپینینگ، فرینگس و ویگلت، ۲۰۱۹). اما این پژوهش با مطالعه‌ای که روی تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای بازیکنان گلف انجام شده همخوانی ندارد که شاید کم‌بودن تعداد جلسات این مداخله یکی از دلایل مهم آن باشد (هریس، ویلسون، باکینگهام و واین، ۲۰۱۹).

در حوزه درمان، تحقیقات زیادی تأثیر تحریک مغز را بر استرس، اضطراب، توجه و تعادل نشان داده‌اند (موسوی ساداتی و رشیدزاده، ۱۳۹۸). تحریک الکتریکی مستقیم از روی جمجمه، یک تکنیک درمانی عصبی است که جریان مستقیم و ضعیفی را به مناطق قشری وارد و فعالیت خودانگیخته عصبی را تسهیل یا بازداری می‌کند و به منظور تحریک‌پذیری کورتکس در نواحی مورد نظر موجب افزایش یا کاهش کارکردهای مغزی می‌شود (برونونی و همکاران، ۲۰۱۲؛ نیچ و همکاران، ۲۰۰۵). با توجه به اینکه آسیب‌دیدگی جزء لاینفک ورزش به‌ویژه ورزش رقابتی است (نوئل و همکاران، ۲۰۲۰) و این آسیب‌دیدگی موجب مشکلات جسمانی و روانی مانند عصبانیت، اندوه، استرس و اضطراب می‌شود (گودمن و همکاران، ۲۰۱۴)، با پیشرفت علم روان‌شناسی به‌ویژه در ورزش، راه‌های مختلفی برای کنترل این اتفاقات وجود دارد که می‌توان به کنترل استرس از طریق ذهن‌آگاهی اشاره کرد (هاسکر، ۲۰۱۰؛ آتچلی، ۲۰۱۱؛ هوانگ و همکاران، ۲۰۱۹). در این ورزش، ورزشکاران احتیاج به حفظ تعادل دارند؛ زیرا سرعت و چابکی در این ورزش اهمیت بسیار دارد. در این ورزش، مهارت‌های ذهنی برای کنترل ذهن، بدن و احساسات بسیار مهم است و ورزشکاران باید آرامش و ذهن‌آگاهی داشته باشند. ذهن‌آگاهی و تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای موجب افزایش عملکرد و کاهش اضطراب در ورزشکاران شده است. در مجموع می‌توان برنامه‌های مبتنی بر ذهن‌آگاهی را به‌عنوان یک رویکرد برای آمادگی روانی ورزشکاران در نظر گرفت؛ زیرا روش ساده و کم‌هزینه‌ای در مقایسه با تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای به‌شمار می‌رود.

محدودیت در تحقیق

با توجه به اینکه حجم نمونه در این مطالعه کم بود، قادر به بررسی تأثیر هم‌زمان دو مداخله در یک گروه مجزا

نبودیم. تفاوت‌های فردی در این مطالعه در نظر گرفته نشده و تحقیق فقط دربارهٔ بانوان انجام شده است. از طرفی در این پژوهش، آسیب‌های ورزشکاران کنترل نشده بود و بنابراین پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آتی، آسیب‌های ورزشی تفکیک شود.

تشکر و قدردانی

از فدراسیون شمشیربازی ایران و همهٔ ورزشکارانی که در این تحقیق همکاری داشتند سپاسگزاری می‌شود. همچنین از مدیرکل اسبق بهداشت دانشگاه تهران سپاسگزاریم که همکاری لازم را برای اجرای این تحقیق داشتند و از هیچ کمکی دریغ نکردند.

منابع

- گهواره، ر.، رجبی، ر.، شهریانان، ش.، و غرایاق زندی، ح. (۱۳۹۷). بررسی روایی و پایایی نسخهٔ فارسی مقیاس اضطراب آسیب ورزشی (PSIAS). *نشریهٔ رشد و یادگیری حرکتی*. ۱۰(۳)، ۳۴۶-۳۶۶.
- حافظ یوسفی، م.، یاجدی، ز.، احمدی‌زاده، ز.، و احسانی، ف. (۱۳۹۵). بررسی اثر تحریکات الکتریکی مغز بر میزان یادگیری و مهارت حرکتی در افراد سالمند سالم: مروری نظام‌مند. *مجلهٔ دانشگاه علوم پزشکی مازندران*. ۲۶(۱۴۶)، ۲۳۱-۲۲۱.
- مظفری‌زاده، م.، حیدری، ف.، و خبیری، م. (۱۳۹۸). اثربخشی آموزش ذهن‌آگاهی و پذیرش بر کاهش اضطراب آسیب ورزشی و بهبود عملکرد ورزشی فوتبالیست‌ها. *دوماهنامهٔ علمی-پژوهشی طب توان‌بخشی*. ۱۸(۱)، ۹۵-۱۰۸.
- موسوی ساداتی، س.ک.، و رشیدزاده، پ. (۱۳۹۸). تأثیر تحریک فراجمعه‌ای مخچه با جریان مستقیم الکتریکی بر تعادل و سیستم‌های حسی سالمندان. *دوماهنامهٔ علمی-پژوهشی طب توان‌بخشی*. ۱۸(۴)، ۱۹۵-۲۰۵.

References

- Allerdissen, M., Guldenpenning, I., Schack, T., & Blasing, B. J. P. O. S. (2017). Recognizing Fencing Attacks from Auditory and Visual Information: A Comparison between Expert Fencers and Novices. *Psychology of Sport Exercise*, 31, 123–130.
- Antal, A., & Paulus, W. (2013). Transcranial Alternating Current Stimulation (tACS). *Frontiers in Human Neuroscience*, 7, 317.
- Atchley, A. R. (2011). An Examination of the Effects of Mindfulness and Task-Relevant Attentional Focus on Running Performance. *Master Theses*. Department of Psychology, Western Kentucky University.
- Baer, R. A. J. C., & Practice, P. S. (2003). Mindfulness Training as a Clinical Intervention: A Conceptual and Empirical Review. *10(2)*, 10(2), 125–143.
- Baltzell, A., & Akhtar, V. L. (2014). Mindfulness Meditation Training for Sport

- (MMTS) Intervention: Impact of MMTS with Division I Female Athletes. *The Journal of Happiness & Well-Being*, 2(2), 160–173.
- Bell, D. R., Post, E. G., Biese, K., Bay, C., & McLeod, T. V. (2018). Sport Specialization and Risk of Overuse Injuries: A Systematic Review with Meta-Analysis. *Pediatrics*, 142(3), e20180657.
- Borysiuk, Z., & Waskiewicz, Z. (2008). Information Processes, Stimulation and Perceptual Training in Fencing. *Journal of Human Kinetics*, 19, 63–82.
- Bottoms, L. (2011). Physiological Responses and Energy Expenditure to Simulated Epee Fencing in Elite Female Fencers. *Serbian Journal of Sports Sciences*, 5(1), 17–20.
- Boyd, K. (2015). *Suicide Risk in Athletes: The Association between Participation in Sports, Sport-Related Injuries, and the Acquired Capability for Suicide* (Doctoral Dissertation). Texas Tech University Libraries.
- Brunoni, A. R., Nitsche, M. A., Bolognini, N., Bikson, M., Wagner, T., Merabet, L., Edwards, D. J., Valero-Cabre, A., Rotenberg, A., Pascual-Leone, A., Ferrucci, R., Priori, A., Boggio, P. S., & Fregni, F. (2012). Clinical Research with Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS): Challenges and Future Directions. *Brain Stimulation*, 5(3), 175–195.
- Cassidy, C. M. (2006). Development of a Measure of Sport Injury Anxiety: The Sport Injury Appraisal Scale. PhD Dissertation. University of Tennessee. Retrieved from https://trace.tennessee.edu/utk_graddiss/1650
- Chan, J. S., Wong, A. C., Liu, Y., Yu, J., & Yan, J. H. (2011). Fencing Expertise and Physical Fitness Enhance Action Inhibition. *Psychology of Sport Exercise*, 12(5), 509–514.
- Charbonneau, D., Barling, J., & Kelloway, E. K. (2001). Transformational Leadership and Sports Performance: The Mediating Role of Intrinsic Motivation 1. *Journal of Applied Social Psychology*, 31(7), 1521–1534.
- Charest, J., & Grandner, M. A. (2020). Sleep and Athletic Performance: Impacts on Physical Performance, Mental Performance, Injury Risk and Recovery, and Mental Health. *Sleep Medicine Clinics*, 15(1), 41–57.
- Cuéllar, H., Bazán, R., & Araya, V. (2019). Effects of Practicing Aikido on Mindfulness and Anxiety in Costa Rican University Students. *RETOS-Neuvas Tendencias en Educacion Fisica, Deporte y Recreacion*, 35, 13–19.
- De Petrillo, L. A., Kaufman, K. A., Glass, C. R., & Arnkoff, D. B. (2009). Mindfulness for Long-Distance Runners: An Open Trial Using Mindful Sport Performance Enhancement (MSPE). *Journal of Clinical Sport Psychology*, 3(4), 357–376.

- Edwards, D. J., Cortes, M., Wortman-Jutt, S., Putrino, D., Bikson, M., Thickbroom, G., & Pascual-Leone, A. (2017). Transcranial Direct Current Stimulation and Sports Performance. *Frontiers in Human Neuroscience, 11*, 243.
- Flöel, A., Suttorp, W., Kohl, O., Kürten, J., Lohmann, H., Breitenstein, C., & Knecht, S. (2012). Non-invasive Brain Stimulation Improves Object-Location Learning in the Elderly. *Neurobiology of Aging, 33*(8), 1682–1689.
- Friehs, M. A., Guldenpenning, I., Frings, C., & Weigelt, M. (2019). Electrify Your Game! Anodal tDCS Increases the Resistance to Head Fakes in Basketball. *Journal of Cognitive Enhancement, 4*(11), 62–70.
- Frisch, A., Seil, R., Urhausen, A., Croisier, J.-L., Lair, M.-L., & Theisen, D. (2009). Analysis of Sex-Specific Injury Patterns and Risk Factors in Young High-Level Athletes. *Scandinavian Journal of Medicine Science in Sports, 19*(6), 834–841.
- Gardner, F. L., & Moore, Z. E. (2004). A Mindfulness-Acceptance-Commitment-Based Approach to Athletic Performance Enhancement: Theoretical Considerations. *Behavior Therapy, 35*(4), 707–723.
- Goodman, F. R., Kashdan, T. B., Mallard, T. T., & Schumann, M. (2014). A Brief Mindfulness and Yoga Intervention with an Entire NCAA Division I Athletic Team: An Initial Investigation. *Psychology of Consciousness: Theory, Research, and Practice, 1*(4), 339–356.
- Harmer, P. A. (2008). Getting to the Point: Injury Patterns and Medical Care in Competitive Fencing. *Current Sports Medicine Reports, 7*(5), 303–307.
- Harris, D. J., Wilson, M. R., Buckingham, G., & Vine, S. J. (2019). No Effect of Transcranial Direct Current Stimulation of Frontal, Motor or Visual Cortex on Performance of a Self-Paced Visuomotor Skill. *Psychology of Sport Exercise, 43*, 368–373.
- Hasker, S. M. (2010). Evaluation of the Mindfulness-Acceptance-Commitment (MAC) Approach for Enhancing Athletic Performance. *Doctoral Dissertation*. Indiana, PA: Indiana University of Pennsylvania.
- Huang, L., Deng, Y., Zheng, X., & Liu, Y. (2019). Transcranial Direct Current Stimulation With Halo Sport Enhances Repeated Sprint Cycling and Cognitive Performance. *Frontiers in Physiology, 10*, 118.
- Ivarsson, A., Johnson, U., Andersen, M. B., Fallby, J., & Altemyr, M. (2015). It Pays to Pay Attention: A Mindfulness-Based Program for Injury Prevention with Soccer Players. *Journal of Applied Sport Psychology, 27*(3), 319–334.
- Ivarsson, A., Johnson, U., Lindwall, M., Gustafsson, H., & Altemyr, M. (2014). Psychosocial Stress as a Predictor of Injury in Elite Junior Soccer: A Latent Growth Curve Analysis. *Journal of Science Medicine in Sport, 17*(4), 366–370.

- Jeckell, A. S., Brett, B. L., Totten, D. J., & Solomon, G. S. (2019). Team versus Individual Sport Participation as a Modifying Factor in the Development of Post-Concussion Syndrome after First Concussion: A Pilot Study. *Applied Neuropsychology: Child*, 8(3), 199–205.
- Kabat-Zinn, J. (1990). *Full Catastrophe Living: Using the Wisdom of Your Body and Mind to Face Stress, Pain, and Illness*. New York: Dell Publishing;
- Kaufman, K., Glass, C., & Pineau, T. (2017). *Mindful Sport Performance Enhancement: Mental Training for Athletes and Coaches*. Washington DC: American Psychological Association.
- Kemper, G., Van Der Sluis, A., Brink, M., Visscher, C., Frencken, W., & Elferink-Gemser, M. J. I. J. O. S. M. (2015). Anthropometric Injury Risk Factors in Elite-Standard Youth Soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 36(13), 1112–1117.
- Kriventsova, I., Iermakov, S., Bartik, P., Nosko, M., & Cynarski, W. (2017). Optimization of Student-Fencers' Tactical Training. *Ido Movement for Culture. Journal of Martial Arts Anthropology*, 17(3), 21–30.
- LaPrade, R. F., Agel, J., Baker, J., Brenner, J. S., Cordasco, F. A., Côté, J., Engebretsen, L., Feeley, B. T., Gould, D., Hainline, B., Hewett, T., Jayanthi, N., Kocher, M. S., Myer, G. D., Nissen, C. W., Philippon, M. J., & Provencher, M. T. (2016). AOSSM Early Sport Specialization Consensus Statement. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 4(4), 2325967116644241.
- Malina, R. M. (2010). Early Sport Specialization: Roots, Effectiveness, Risks. *Current Sports Medicine Reports*, 9(6), 364–371.
- Malina, R. M., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2004). *Growth, Maturation, and Physical Activity*: Human kinetics.
- Mikulas, W. L. J. M. (2011). Mindfulness: Significant Common Confusions. *Mindfulness*, 2(1), 1–7.
- Nitsche, M. A., Seeber, A., Frommann, K., Klein, C. C., Rochford, C., Nitsche, M. S., Fricke, K., Liebetanz, D., Lang, N., Antal, A., Paulus, W., & Tergau, F. (2005). Modulating Parameters of Excitability during and after Transcranial Direct Current Stimulation of the Human Motor Cortex. *The Journal of Physiology*, 568(1), 291–303.
- Noetel, M., Ciarrochi, J., Conigrave, J., & Lonsdale, C. (2020). *Can a Brief Mindfulness Intervention Improve Sports Performance? A Double-blind Randomised Controlled Trial*.
- O'Connor, K. L., Baker, M. M., Dalton, S. L., Dompier, T. P., Broglio, S. P., & Kerr, Z.

- Y. (2017). Epidemiology of Sport-Related Concussions in High School Athletes: National Athletic Treatment, Injury and Outcomes Network (NATION), 2011–2012 through 2013–2014. *Journal of Athletic Training*. 52(3), 175–185.
- Rex, C. C., & Metzler, J. N. (2016). Development of the Sport Injury Anxiety Scale. *Measurement in Physical Education Exercise Science*. 20(3), 146–158.
- Sook, Y. Y. (2019). Effect of Mindfulness Based Sport Psychology Counseling on Injured Junior Baseball Players in Rehabilitation Process-Case Study. *The Asian Journal of Kinesiology*. 21(2), 59–69.
- Turner, A., Bishop, C., Chavda, S., Edwards, M., Brazier, J., & Kilduff, L. P. (2016). Physical Characteristics Underpinning Lunging and Change of Direction Speed in Fencing. *Journal of Strength Conditioning Research*. 30(8), 2235–2241.
- Turner, A., Miller, S., Stewart, P., Cree, J., Ingram, R., Dimitriou, L., Moody, J., & Kilduff, L. (2013) Strength and conditioning for fencing. *Strength & Conditioning Journal*. 35(1), 1–9.
- Weinberg, R. S., & Gould, D. (2015). *Foundations of Sport and Exercise Psychology*. 6th Ed. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Williams, J. M., & Andersen, M. B. (1998). Psychosocial Antecedents of Sport Injury: Review and Critique of the Stress and Injury Model. *Journal of Applied Sport Psychology*. 10(1), 5–25.
- Zadeh, M. M., Ajilchi, B., Salman, Z., & Kisely, S. (2019). Effect of a Mindfulness Programme Training to Prevent the Sport Injury and Improve the Performance of Semi-Professional Soccer Players. *Australasian Psychiatry*. 27(6), 589–595.
- Zuckerman, S. L., Yengo-Kahn, A. M., Buckley, T. A., Solomon, G. S., Sills, A. K., & Kerr, Z. Y. (2016). Predictors of Postconcussion Syndrome in Collegiate Student-Athletes. *Neurosurgical Focus*, 40(4), E13.

