



Article Type: Original

The Effect of Rational Emotive Behavioral Intervention Training (REBT) and Anodal Transcranial Direct Current Stimulation (Anodal tDCS) on Irrational Beliefs and Performance Under Pressure in Adolescent

Abolfazl Barzegar Mohamadhasni¹ , Alireza Farsi^{*1} , Alireza Bahrami² ,
Behrouz Abdoli¹ , Ebrahim Moteshareie¹

1. Department of Cognitive and Behavioral Sciences and Technology in Sport, Faculty of Sport Sciences and Health, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran, Iran.
2. Department of Motor behavior and sports psychology, Faculty of Sport Sciences, University of Arak, Arak, Iran.

Received: 24/10/2025, **Revised:** 22/12/2025, **Accepted:** 27/12/2025

* Corresponding Author: Alireza Farsi, E-mail: a_farsi@sbu.ac.ir

How to Cite: Barzegar Mohamadhasni, A., Farsi, A., Bahrami, A., Abdoli, B. Moteshareie, E. (2026). The Effect of Rational Emotive Behavioral Intervention Training (REBT) and Anodal Transcranial Direct Current Stimulation (Anodal tDCS) on Irrational Beliefs and Performance Under Pressure in Adolescent. *Sport Psychology Studies*, 15(58), 24-42. In Persian

Extended Abstract

Background and Purpose

The pressure of competitive soccer frequently leads to choking under pressure in adolescents, stemming from rigid, internal irrational beliefs (IBs) rather than external adversity. Addressing these IBs is crucial for stable psychological performance and development. A core tenet in addressing these challenges is the shift from blaming external events to identifying and modifying internal irrational beliefs (IBs)—rigid, dogmatic "musts" that catastrophize failure and erode self-worth. These IBs, which

include demandingness, low frustration tolerance, and global self-rating, are implicated in the detrimental phenomenon of choking under pressure by causing excessive neural arousal and decision-making paralysis during critical moments. To combat this, Rational Emotive Behavior Therapy (REBT)—a prominent cognitive-behavioral approach—is utilized to dispute irrational beliefs and promote flexible, rational alternatives, though past REBT studies in sport have often lacked methodological rigor (e.g.,



Copyright: © 2023 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

RCTs, adequate sample size, and sham controls). Concurrently, Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS), a non-invasive neuromodulation technique, offers a potential physiological accelerant by stimulating the Dorsolateral Prefrontal Cortex (DLPFC), the brain region governing emotional regulation and cognitive reappraisal. Clinical evidence suggests that combining tDCS with psychotherapies enhances neuroplasticity and therapeutic efficacy due to the state-dependent nature of tDCS. This study, therefore, introduces a novel, integrated model of REBT and tDCS on adolescent soccer players, aiming to address existing literature gaps and rigorously investigate the synergistic effect of the combined intervention in reducing irrational beliefs and enhancing clutch performance. The central research question explores whether tDCS can act as an accelerant to optimize the cognitive plasticity and effectiveness of REBT in this high-pressure athletic context.

Materials and Methods

The present research employed a quasi-experimental design utilizing a Pretest-Posttest-Follow-up structure with a Sham control group. Participants were adolescent soccer players, aged 15 to 18, with a minimum of three years of regular training (at least three weekly sessions and ten official matches per year) and an intermediate performance level, as determined by coaches, to standardize the

influence of competitive pressure. Strict exclusion criteria were applied, eliminating individuals with a history of organized psychological interventions (CBT or REBT), psychiatric or neurological disorders contraindicating brain stimulation (e.g., epilepsy, metal implants), or recent use of psychoactive substances. The sample size was calculated using G*Power analysis, resulting in a total sample of $N = 60$ individuals, who were assigned via simple random sampling into four groups ($n = 15$ each): REBT, Active tDCS, Combined REBT + tDCS, and Sham Control. Group homogeneity at pre-assessment was confirmed. Primary measures included the Irrational Performance Beliefs Inventory (IPBI), a 28-item scale validated in the Persian sports context, and Clutch Performance, assessed objectively through video analysis of three high-pressure friendly matches. Pressure was induced by the presence of senior coaches, video recording, and communicating potential rewards or penalties. Performance was scored based on the percentage of successful actions ($P = f/n \times 100$) for subcomponents: Successful Pass, Ball Control/Retention, and Tackles/Interceptions, using the Teholol et al. (2006) form, with reliability ensured by an expert analyst. The interventions comprised eight sessions (one session every five days). The REBT sessions lasted 45 minutes, while the tDCS protocol involved 15 minutes of 2 mA anodal

stimulation over the Left DLPFC (1 cm posterior to F3). The combined group received tDCS immediately followed by REBT. In the Sham group, current delivery was ramped down after two minutes to maintain blinding. Data analysis utilized Repeated Measures Analysis of Variance (RM-ANOVA) to test the effects across time. This research protocol was approved by the Ethics Committee of Shahid Beheshti University under the registration number IR.SBU.REC.1404.165.

Findings

The efficacy of the cognitive intervention on IBs was evaluated using Repeated Measures Analysis of Variance (RM-ANOVA). The results demonstrated a clear pattern: only interventions incorporating the cognitive component, Rational Emotive Behavior Therapy (REBT), yielded significant reductions in IBs across the Pre-test, Post-test, and Follow-up phases. Specifically, the Combined REBT-tDCS group showed a highly significant change ($p < 0.05$) with a large effect size. The REBT Only group also achieved a statistically significant reduction in IBs ($p < 0.05$) with a medium effect size. Conversely, neither the tDCS Only group ($p = 0.38$) nor the Sham Control group ($p = 0.14$) demonstrated any significant modification in their IBs. These findings strongly confirm the effectiveness of REBT in modifying rigid cognitive patterns and suggest a potential

accelerating effect of tDCS when combined with REBT, as indicated by the highest effect size observed in the combined group. The complex relationship between the interventions and Clutch Performance was examined through a $2 \times 2 \times 2$ Factorial Mixed Analysis of Variance (MANOVA). The initial analysis revealed that the main effects of REBT ($p = 0.63$), tDCS ($p = 0.10$), and Time ($p = 0.10$) were non-significant. Furthermore, the expected two-way interaction between REBT and tDCS—the test for synergy—was also non-significant ($p = 0.59$). However, the analysis identified a statistically significant Time $\times$ tDCS interaction ($p = 0.04$). This critical interaction was clarified using Bonferroni post-hoc tests, which localized the significant performance change to one specific condition: the tDCS Only group. This group exhibited the only statistically significant difference between Pre-test and Post-test performance scores ($p = 0.03$), demonstrating a measurable, positive change in performance under pressure resulting from tDCS in isolation. Notably, neither the REBT Only group nor the Combined REBT + tDCS group showed a statistically significant improvement in clutch performance between the pre- and post-tests. The results thus highlight a distinct effect of tDCS on performance under pressure, independent of cognitive restructuring, while simultaneously failing to support the primary hypothesis that

tDCS would synergistically enhance the effect of REBT on performance.

Conclusion

The study demonstrated that Rational Emotive Behavior Therapy (REBT) effectively reduced irrational beliefs (IBs), while tDCS primarily improved Clutch Performance (performance under pressure) in the absence of REBT. Crucially, the combination of REBT and tDCS did not create a synergistic effect on performance. These findings emphasize the importance of cognitive interventions in adolescent sports psychology and propose the use of REBT as a low-cost, effective tool for coaches. However, the generalizability of the results is limited by methodological constraints, such as a small sample size and the reliance on self-report measures. Future research should focus on longer intervention periods, more diverse populations, and the inclusion of

Barzegar Mohamadhasni et al.

objective indices of performance to optimize and refine combined intervention models.

Key Words: Irrational Beliefs, Performance Under Pressure, Rational Emotive Behavioral Intervention, Anodal Transcranial Direct Current Stimulation.

Ethical Considerations: All procedures were in accordance with the ethical standards of the Research Committee of Shahid Beheshti University under the registration number IR.SBU.REC.1404.165.

Authors' Contributions: All authors contributed equally to the data collection, conceptualization, data analysis; presentation of the idea, authorship of the introduction, discussion and methodology, writing and revision of the article.

Conflict of Interest: The authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments: We sincerely thank and appreciate all the people who cooperated in the present research.



نوع مقاله: پژوهشی اصیل

تأثیر رفتار درمانی عقلانی-هیجانی و تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای آنودال بر باورهای غیرمنطقی و عملکرد تحت فشار نوجوانان

ابوالفضل برزگر محمد حسنی^۱ , علیرضا فارسی*^۱ , علیرضا بهرامی^۲ , بهروز عبدلی^۱ , ابراهیم متشرعی^۱ 

۱. گروه علوم رفتاری، شناختی و فناوری ورزشی، دانشکده علوم ورزشی و تندرستی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

۲. دانشکده علوم ورزشی، گروه رفتار حرکتی و روان‌شناس ورزش، دانشگاه اراک، اراک، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۸/۰۲، تاریخ اصلاح: ۱۴۰۴/۱۰/۰۱، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۰/۰۶

* Corresponding Author: Alireza Farsi, E-mail: a_farsi@sbu.ac.ir

How to Cite: Barzegar Mohamadhasni, A., Farsi, A., Bahrami, A., Abdoli, B., Moteshareie, E. (2026). The Effect of Rational Emotive Behavioral Intervention Training (REBT) and Anodal Transcranial Direct Current Stimulation (Anodal tDCS) on Irrational Beliefs and Performance Under Pressure in Adolescent. *Sport Psychology Studies*, 15(58), 24-42. In Persian

چکیده

هدف: هدف مطالعه حاضر تأثیر رفتار درمانی عقلانی-هیجانی (REBT) و تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای آنودال (Anodal tDCS) و اثرات تلفیقی این مداخلات بر باورهای غیرمنطقی و عملکرد تحت فشار نوجوانان بود.

مواد و روش‌ها: روش تحقیق نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون، پس‌آزمون با گروه کنترل بود. شصت فوتبالیست نوجوان پسر (۱۶-۱۸ سال) با استفاده از نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. حجم نمونه از طریق تحلیل توان آماری (G^*Power) محاسبه شد. شرکت‌کنندگان به‌صورت تصادفی ساده در چهار ۱۵ نفره تقسیم شدند: رفتار درمانی عقلانی-هیجانی، تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای آنودال، تلفیقی، کنترل/شام. ابزارها شامل فهرست باورهای غیرمنطقی و فرم نمره‌گذاری عملکرد بازیکنان بودند. گروه‌های رفتار درمانی عقلانی-هیجانی ۸ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای دریافت کردند. گروه تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای آنودال ۸ جلسه تحریک ۱۵ دقیقه‌ای ۲ میلی‌آمپر، و گروه کنترل/شام تحریک ۲ دقیقه‌ای آنودال هر پنج روز دریافت کردند. داده‌ها با تحلیل واریانس عاملی مختلط، تحلیل واریانس یک‌طرفه و آزمون‌های بونفرونی تحلیل شدند.

یافته‌ها: نتایج نشان داد رفتار درمانی عقلانی-هیجانی به تنهایی و هم به صورت تلفیقی به طور معناداری باورهای غیرمنطقی را کاهش داد ($p < 0.05$). اما تأثیر معناداری بر عملکرد تحت فشار مسابقه نداشت ($p > 0.05$). تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای آنودال تأثیر معناداری بر باورهای غیرمنطقی نداشت ($p > 0.05$), اما با تعامل عملکرد تحت فشار را افزایش داد ($p < 0.05$).

نتیجه‌گیری: یافته‌ها نشان داد که رفتار درمانی عقلانی-هیجانی به‌طور مؤثری باورهای غیرمنطقی را کاهش می‌دهد و ابزاری کارآمد برای مدیریت باورهای غیرمنطقی است. تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای آنودال به‌تنهایی می‌تواند عملکرد تحت استرس را بهبود بخشد، اما نیازمند پژوهش‌های دقیق‌تر است. هرچند ترکیب آن‌ها اثر هم‌افزایی نداشت. با توجه به محدودیت‌هایی نظیر حجم نمونه کوچک و ویژگی‌های خاص جامعه آماری (نوجوانان فوتبالیست)، تعمیم این یافته‌های مقدماتی به محیط‌های رقابتی واقعی باید با احتیاط صورت گیرد.

کلیدواژه‌ها: باورهای غیرمنطقی، تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای آنودال، عملکرد تحت فشار، رفتار درمانی عقلانی-هیجانی.



مقدمه

توسعه همه‌جانبه جسم و روان در نوجوانان، پیوندی ناگسستنی با فوتبال دارد. ورزشکاران نوجوان، به‌ویژه در سطوح آکادمیک، طی یک فصل با مطالبات روانی متعددی مواجه‌اند. عواملی نظیر اصرار بر عملکرد بی‌نقص، رقابت‌جویی شدید، عدم مقبولیت اجتماعی در تیم و ریسک حذف شدن، فشارهایی هستند که بر بازیکن وارد می‌شوند. این شرایط طبق نظر (ترنر و مور^۱، ۲۰۱۵) می‌تواند به اختلال در چرخه استرس-بازیابی، افول انگیزش و در نهایت به افت عملکرد تحت فشار^۲ حتی ترک ورزش منجر گردد. توانمندسازی ورزشکار برای بازسازی نظام باورها، کلید کنترل رفتاری و هیجانی محسوب می‌شود. طبق مدل نظری (وود^۳ و همکاران، ۲۰۱۷) باورهای ورزشکاران به دو دسته منطقی (کارآمد) و غیرمنطقی (ناکارآمد) تقسیم می‌شوند. باورهای غیر منطقی^۴ ریشه در الزامات خشک و بایدانگاری دارند و از طریق فاجعه سازی، بی‌طاقتی و سرزنش خود، تأثیر مستقیم بر این افت عملکرد دارند. این باورهای افراطی از یک باور اولیه و سه باور ثانویه تشکیل شده است. ریشه باورهای اولیه در الزامات خشک و بایدانگاری هست؛ (مثلاً: "من باید حتماً برنده شوم") و به طور متقابل، باورهای منطقی بر پایه ترجیحات انعطاف‌پذیر استوار هستند (مثلاً: "من می‌خواهم برنده شوم، اما اگر نشدم هم قانون دنیا شکسته نشده است"). باورهای ثانویه نیز شامل فاجعه سازی در برابر عادی‌نگاری، تحمل ناکام (بی‌طاقتی) و ارزش‌گذاری کلی هستند. زمانی که ورزشکار دنیا را از دریچه این باورهای غیرمنطقی می‌بیند، شرایط پرفشار مسابقه را به مثابه تهدیدی برای هویت خود تفسیر می‌کند. این خطای شناختی، موجب برانگیختگی بیش‌ازحد سیستم عصبی و فلج‌شدن قدرت

تصمیم‌گیری شده و در نهایت منجر به پدیده انسداد تحت فشار و افت شدید عملکرد فنی در زمین بازی می‌گردد (گوستافسون^۵، ۲۰۱۶).

یکی از رویکردهای رایج و مناسب برای غلبه بر نامایمات در روان‌شناسی ورزشی، رفتاردرمانی عقلانی-هیجانی (REBT)^۶ است. رفتاردرمانی عقلانی-هیجانی که از خانواده درمان شناختی رفتاری CBT^۷ است بر این اصل استوار است که احساسات ناکارآمد، ناشی از نگرش فرد نسبت به رویدادها است، نه خود رویدادها (برنارد^۸، ۱۹۸۵؛ اتار^۹ و همکاران، ۲۰۱۸). مدل GABCDE (الیس، ۱۹۹۴) این فرآیند را توصیف می‌کند: اهداف (G) در برابر رویدادهای نامطلوب (A) با باورهای (B) منجر به پیامدهای هیجانی-رفتاری (C) می‌شود؛ چالش باورهای غیرمنطقی (D) و ترویج باورهای منطقی (E) ضروری است، به ویژه در محیط‌های نتیجه‌گرای ورزش که ترجیحات منطقی را به خواسته‌های غیرمنطقی تبدیل می‌کند (نجاتی و همکاران، ۲۰۲۳). در ورزشکاران، باورهای غیرمنطقی با سلامت روان ضعیف‌تر (مثلاً، ترنر و همکاران، ۲۰۱۸) و افت عملکرد تحت فشار (مساگنو^{۱۰} و همکاران، ۲۰۲۰) همراه هستند. مطالعات نشان می‌دهند رفتاردرمانی عقلانی-هیجانی باورهای غیرمنطقی را کاهش می‌دهد و عملکرد را تقویت می‌کند (توث^{۱۱} و همکاران، ۲۰۲۴). با این حال، برخی پژوهش‌ها (مانند وود و همکاران، ۲۰۱۷) نتایج فاقد معنی‌داری قوی را گزارش کرده‌اند که احتمالاً ناشی از کمبود مدت مداخله یا حجم نمونه ناکافی است. نتایج پژوهش وود و همکاران (۲۰۱۸) حاکی از آن بود که باورهای غیرمنطقی بلافاصله پس از مداخله کاهش یافت و عملکرد نیز بهبود یافت اما تفاوت معنی دار نبود. این پژوهش به دلیل کم بودن مدت مداخله و نیز کافی

^۶. Cognitive Behavioral Therapy

^۸. Bernard

^۹. Outar

^{۱۰}. Mesagno

^{۱۱}. Thoth

^۱. Turner & Moore

^۲. Performance under pressure

^۳. Wood

^۴. Irrational Beliefs

^۵. Gustafsson

^۶. Rational Emotive Behavior Therapy

پردازش اطلاعات، قدرت عضلانی و زمان واکنش را در افراد سالم و بیمار بهبود بخشید (مک‌کینلی^۹ و همکاران، ۲۰۱۷؛ میاگوچی^{۱۰} و همکاران، ۲۰۱۳). همچنین، بهرامی و همکاران (۲۰۲۱) در پژوهش خود تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای آنودال را بر خستگی ذهنی و عملکرد ۱۸ بسکتبالیست پسر بررسی کردند. نتایج آزمون‌های تی برای گروه‌های همبسته و مستقل نشان داد یک جلسه استفاده از تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای آنودال بر عملکرد بسکتبالیست‌ها تأثیر مثبت و معناداری دارد. با این حال، نتایج در همه زمینه‌ها یکسان نیست؛ چنانکه پژوهش (میاگوچی و همکاران، ۲۰۱۳) اثرات آن را وابسته به شرایط آزمودنی (فعال یا غیرفعال بودن) دانست.

شواهد نوین بالینی، اثربخشی بالاتر ترکیب رویکردهای عصب‌روان‌شناختی مانند تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای آنودال با درمان‌های شناختی-رفتاری را به دلیل تقویت پایدار پلاستیسیته‌العصبی در نواحی مرتبط با تنظیم هیجان و ارزیابی مجدد، نشان می‌دهد (ددانکر^{۱۱} و همکاران، ۲۰۲۱). به ویژه، مشخص شده است تحریک قشر پیش‌پیشانی جانبی (DLPFC)^{۱۲} می‌تواند مکانیزم‌های تنظیم هیجان و ارزیابی مجدد را که هسته اصلی مداخلاتی چون رفتاردرمانی عقلانی-هیجانی هستند، تسهیل نماید (اوست^{۱۳} و همکاران، ۲۰۲۲). با وجود این نوع اثربخشی تأیید شده، خلاء تحقیقاتی آشکاری در بررسی اثرات هم‌افزای این دو رویکرد به صورت توأمان وجود دارد. به عبارت دیگر، مشخص نیست که آیا تسهیل انعطاف‌پذیری عصبی از طریق تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای آنودال می‌تواند میزان یا پایداری تثبیت باورهای منطقی آموخته شده در رفتاردرمانی عقلانی-هیجانی

نبودن میزان شرکت‌کنندگان همان‌گونه که محققان بیان کرده‌اند نمی‌توان به نتایج آن اطمینان کرد. همچنین بسیاری از تحقیقات رفتاردرمانی عقلانی-هیجانی فاقد کارآزمایی‌های بالینی تصادفی‌شده RCTs^{۱۴}، گروه کنترل و نمونه کافی‌اند؛ بنابراین، نیاز به اجرای ساختارمند به منظور ارتقای سلامت روان و رشد همه‌جانبه ورزشکاران در آکادمی‌های فوتبال وجود دارد. در سال‌های اخیر معرفی و توسعه دستگاه‌های غیرتهاجمی^{۱۵} جدید، دانش رفتار سیستم عصبی مرکزی^{۱۶} هنگام ورزش کردن را توسعه داده است. ادبیات نوین نشان می‌دهد امکان تأثیر بر نتایج ورزشی در افراد سالم پس از تحریک مناطق خاص مغز وجود دارد. یکی از این تکنیک‌ها تحریک مغز از روی حجمه با استفاده از تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای آنودال (Anodal tDCS)^{۱۷} می‌باشد که یافته‌های امیدوارکننده‌ای را پیش روی محققان قرار داده است (بهرامی و همکاران، ۲۰۲۱). تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای آنودال با اعمال جریان ضعیف و پایدار از طریق الکترودهای کاند و آند^{۱۸} موجب تغییر در قطبیت و پتانسیل استراحت غشای نورون‌ها شده و کارایی سیناپسی را اصلاح می‌کند (نیتچه^{۱۹} و همکاران، ۲۰۰۸). استفاده از این تکنیک پیش از فعالیت ورزشی به منظور ارتقای عملکرد جسمانی و یادگیری حرکتی مورد توجه قرار گرفته است و اثربخشی این روش که به محل و جهت جریان وابسته است، می‌تواند دامنه‌ای از بهبود عملکردهای شناختی تا کاهش خستگی ذهنی و درک‌شده را شامل شود (ادواردز^{۲۰} و همکاران، ۲۰۱۷). مکانیزم این اثرگذاری عمدتاً به تحریک قشر فرونتال مغز مرتبط است که وظایف کلیدی همچون تصمیم‌گیری و اجرا را بر عهده دارد (یانگ و رین^{۲۱}، ۲۰۰۹). مطالعات نشان داده‌اند که تحریک آنودال می‌تواند

^۸. Yang & Raine

^۹. McKinley

^{۱۰}. Miyaguchi

^{۱۱}. Plasticity

^{۱۲}. Dedoncker

^{۱۳}. Dorsolateral Prefrontal Cortex

^{۱۴}. Aust

^{۱۵}. Randomized Controlled Trials

^{۱۶}. Non-Invasive Devices

^{۱۷}. Central Nervous System

^{۱۸}. Anodal Transcranial Direct Current Stimulation

^{۱۹}. Cathode and Anode

^{۲۰}. Nitsche

^{۲۱}. Edwards

متوسط (نه حرفه‌ای و نه مبتدی) بر اساس ارزیابی مربیان و سابقه حضور در مسابقات تعیین شد، تا عوامل مؤثر بر ادراک عملکرد تحت فشار (مانند تجربه فشار رقابتی بالا یا پایین) کنترل شود. شرکت‌کنندگان دارای سابقه بیماری‌های نورولوژیکی یا شرایطی که تحریک مغزی را منع کند، از جمله صرع، سابقه تشنج، ایمپلنت‌های فلزی در سر یا گردن، تومور مغزی، یا آسیب شدید سر نبودند. سابقه مصرف مواد مخدر یا الکل در سه ماه گذشته، مصرف داروهای روان‌پزشکی یا داروهای مؤثر بر سیستم عصبی مرکزی در شش ماه گذشته را نداشتند. در صورت غیبت در بیش از دو جلسه، بروز آسیب‌دیدگی جسمی یا روانی در طول مداخله، بروز عوارض جانبی مرتبط با مداخله (مانند سردرد شدید یا تغییرات خلقی)، عدم تکمیل بیش از دو جلسه تمرینات خانگی و عدم رعایت پروتکل‌های مطالعه، مانند مصرف داروهای ممنوعه از ادامه شرکت در پژوهش حذف می‌شدند. روش نمونه‌گیری از نوع هدفمند بود. حجم نمونه با استفاده از نرم‌افزار G*Power 3.1.9.7 محاسبه شد. روش آماری مورد استفاده، تحلیل واریانس اندازه‌گیری‌های مکرر برای طرح نیمه‌تجربی با گروه کنترل، با توان آماری ۰/۸۰، سطح معناداری ۰/۰۵ و اندازه اثر متوسط ($f = 0.25$) بر اساس توصیه‌های کوهن (۱۹۸۸) تعیین گردید. بر این اساس، حجم نمونه کل ۶۰ نفر (۴ گروه ۱۵ نفره) محاسبه شد.

ابزار

سنجش باورهای غیرمنطقی

باورهای غیرمنطقی عملکرد با پرسشنامه باورهای غیرمنطقی عملکرد^۱ (IPBI) شامل ۲۸ سؤال و چهار خرده‌مقیاس ارزیابی شد: (۱) باورهای غیرمنطقی اولیه (۲) تحمل کم به ناکامی (۳) باورهای فاجعه‌آمیز و (۴) سرزنش خود و دیگران. پاسخ‌ها در مقیاس لیکرت ۵ درجه‌ای (۱ = کاملاً مخالفم تا ۵ = کاملاً

را در شرایط عملکرد تحت فشار، تقویت کند یا خیر. بنابراین، پژوهش حاضر برای نخستین بار و با هدف پر کردن خلأ تحقیقاتی موجود، یک مدل تلفیقی از "رفتار درمانی عقلانی-هیجانی و تحریک عصبی آنودال را بر روی نوجوانان طراحی کرده است. نوآوری اصلی این مطالعه بررسی اثر هم‌افزایی این دو مداخله بر کاهش باورهای غیرمنطقی و ارتقای عملکرد تحت فشار است. بر این اساس، این پژوهش با رفع محدودیت‌های روش‌شناسی پیشین (نظیر نبود گروه شم و جامعه آماری محدود) به دنبال این سؤال کلیدی است که آیا مداخله ترکیبی تأثیر معنادار و بیشتری نسبت به مداخلات مستقل دارد و آیا تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای آنودال می‌تواند به عنوان یک تسریع‌کننده، اثرات اصلاح باورها و پلاستیسیته شناختی را بهبود بخشد؟ در پاسخ به این پرسش‌ها، فرضیه‌های پژوهش عبارتند از: (۱) مداخله ترکیبی تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای آنودال با رفتاردرمانی عقلانی-هیجانی به‌طور معناداری باورهای غیرمنطقی را کاهش و عملکرد تحت فشار را در مقایسه با سایر گروه‌ها افزایش می‌دهد. (۲) اثر مداخلات ترکیبی بر متغیرهای وابسته، به‌طور معناداری بیشتر از اثر مداخلات مستقل رفتاردرمانی عقلانی-هیجانی یا تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای آنودال به‌طور مستقل است.

روش پژوهش

روش پژوهش حاضر از نوع نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل (Sham) بود.

شرکت‌کنندگان پژوهش، نوجوانان فوتبالیست ۱۵ تا ۱۸ (با میانگین سنی ۱۶/۵) ساله‌ای بودند که سابقه هیچ‌گونه دریافت خدمات روان‌شناختی سازمان‌یافته و سابقه بیماری‌های روان‌پزشکی و دریافت تحریک مغزی را نداشتند. این افراد حداقل سه سال سابقه شرکت در تمرینات و مسابقات منظم فوتبال را داشتند (حداقل ۳ جلسه تمرین هفتگی و شرکت در حداقل ۱۰ مسابقه رسمی در سال) و سطح عملکرد ورزشی آنها

^۱ Irrational Performance Beliefs Inventory

(N) تعداد کل عملکردها (موفق و ناموفق) در هر زیرمؤلفه است. با جمع‌آوری آمارها بر اساس فرم ثبت فاکتورهای عملکرد زیرمؤلفه‌ها، نمره کلی و تعداد کل اقدامات و درصد آنها برای هر بازیکن محاسبه شد. اگرچه راهبردهای ایجاد فشار بر اساس مطالعات پیشین معتبر اعمال شدند، ادراک ذهنی فشار با ابزارهای استاندارد اندازه‌گیری نشد. برای افزایش فشار ادراک‌شده؛ فشار روانی با ترکیب راهبردهای استاندارد آزمایشگاهی (حضور مربیان ارشد، فیلم‌برداری آشکار، و وعده پاداش نقدی/تنبیه مانند انتخاب یا حذف از ترکیب اصلی) ایجاد شد تا شرایط پراسترس شبیه‌سازی شود (تلول و همکاران، ۲۰۰۶؛ نجاتی و همکاران، ۲۰۲۲، مساکو و همکاران، ۲۰۲۲). این راهبردها در تمامی مسابقات پیش‌آزمون و پس‌آزمون به‌طور یکسان اعمال گردیدند. ارزیابی عملکرد از طریق تحلیل ویدئویی توسط یک آنالیزور حرفه‌ای اصلی (مربی فوتبال با مدرک A آسیایی) و چهار ارزیاب کمکی (دانشجویان کارشناسی تربیت بدنی) انجام شد. ارزیابان کاملاً کور شده بودند و از گروه‌بندی و مرحله زمانی (پیش‌آزمون/پس‌آزمون) اطلاع نداشتند. پایایی بین ارزیابان با استفاده از ضریب همبستگی درون طبقه‌ای (ICC) محاسبه شد و مقادیر به‌ترتیب برای پاس موفق ۰٫۹۲، کنترل/حفظ توپ ۰٫۸۹ و توپ‌گیری ۰٫۸۷ به‌دست آمد. (همه با $CI \ 95\%$ بالای ۰٫۸۲). پایایی درون ارزیاب اصلی نیز با کدگذاری مجدد ۲۰٪ ویدئوها پس از دو هفته، ICC بالای ۰٫۹۰ نشان داد. این مقادیر توافق بسیار خوب تا عالی بین ارزیابان را تأیید می‌کند.

روش اجرای پژوهش

شکل ۱. طرح پژوهش نیمه‌تجربی پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه‌های چندگانه

مرحله	فعالیت	توضیحات
۱ انتخاب نمونه	انتخاب شصت فوتبالیست نوجوان (N=60)	روش: نمونه‌گیری در دسترس. معیار: ۱۶-۱۸ سال، حداقل ۳ سال سابقه و سطح عملکرد متوسط

موافقم) ثبت شدند. روایی و پایایی نسخه اصلی توسط ترنر و همکاران (۲۰۱۶) روی ۶۵۵ فرد حرفه‌ای مشاغل بررسی شد، که شاخص‌های تناسب قوی ($RMSEA = 0.07$ و $0.93 = CFI$) و همبستگی مناسب بین خرده‌مقیاس‌ها را نشان داد. پایایی نیز از طریق همسانی درونی و آزمون‌آزمون مجدد تأیید شد. نسخه فارسی پرسشنامه در مطالعه نجاتی و همکاران (۲۰۲۱) روی ۳۴۴ ورزشکار از ۱۰ رشته ورزشی بررسی شد. تحلیل عاملی تأییدی نشان‌دهنده شاخص‌های عالی ($0.96 = RMSEA$ و $0.96 = CFI$ و $0.96 = TLI$) بود. آلفای کرونباخ خرده‌مقیاس‌ها بین ۰٫۷۷ تا ۰٫۸۴ و پایایی آزمون‌آزمون مجدد (با فاصله دو هفته) ۰٫۹۶ گزارش شد، که روایی و پایایی نسخه فارسی را تأیید می‌کند.

سنجش عملکرد تحت فشار

برای سنجش عملکرد تحت فشار در فوتبال (متغیر وابسته)، از روش مشاهده‌ای مبتنی بر تحلیل ویدئویی و بر اساس فرم ارزیابی عملکرد فوتبال تلول و همکاران (۲۰۰۶) استفاده شد. بر اساس پیشنهاد نجاتی و همکاران (۲۰۲۱) زیرمؤلفه‌های عملکرد شامل: ۱) پاس موفق (رساندن توپ به هم‌تیمی)، ۲) کنترل و حفظ توپ (حفظ توپ در برابر حریف تا واگذاری به هم‌تیمی)، و ۳) توپ‌گیری از حریف (گرفتن قانونی توپ از بازیکن حریف) بود. فرم ارزیابی برای ثبت عملکرد موفق (+) و ناموفق (-) هر بازیکن بر اساس تحلیل فیلم سه مسابقه طراحی شد. برای هر زیرمؤلفه، درصد عملکرد مطلوب کسب شده با فرمول ($P = \frac{f}{n} \times 100$) محاسبه گردید، که در آن (P) درصد عملکرد موفق، (F) تعداد عملکردهای موفق (جمع علامت‌های +)، و

۲	پیش‌آزمون	سنجش متغیرهای وابسته	ابزارها: پرسشنامه باورهای غیرمنطقی و فرم نمره‌گذاری عملکرد تحت فشار
۳	تخصیص تصادفی	تقسیم به چهار گروه (N=15)	روش: تخصیص تصادفی ساده
۴	اجرای مداخله	جلسات تداخلی	اجرای همزمان مداخلات در یک دوره زمانی مشخص (۸ جلسه)
۵	پس‌آزمون	تکرار سنجش متغیرهای وابسته	ابزارها: پرسشنامه باورهای غیرمنطقی و فرم نمره‌گذاری عملکرد تحت فشار
۶	تحلیل داده‌ها	مقایسه میانگین گروه‌ها	آزمون‌های آماری: تحلیل واریانس عاملی مختلط، تحلیل واریانس یک‌طرفه و آزمون‌های بونفرونی

اصلی، سهمیه جوانان در تیم بزرگسالان، یا حذف در صورت عملکرد ضعیف) برگزار شد. پیش از مسابقات پرسشنامه باورهای غیرمنطقی عملکرد (IPBI) تکمیل گردید. عملکرد مهارتی فوتبال از طریق تحلیل ویدیویی انجام شد. پس از پیش‌آزمون گروه‌بندی نهایی و همگنی‌سازی گروه‌ها صورت پذیرفت. دو هفته پس از اتمام مداخلات، پس‌آزمون شامل سه مسابقه فوتبال تحت فشار در دو نیمه ۳۵ دقیقه‌ای با شرایط مشابه پیش‌آزمون با نظارت کامل مربیان و شرایط پاداش/تنبیه همراه با فیلم‌برداری انجام شد. پرسشنامه‌های باورهای غیرمنطقی نیز همزمان تکمیل شد. عملکرد تحت فشار از طریق تحلیل ویدیویی (مانند پیش‌آزمون) محاسبه شد.

مداخله عقلانی هیجانی رفتاری

مداخلات در ۸ جلسه (هر ۵ روز یک جلسه) به صورت گروهی اجرا شد. مداخله REBT (گروه REBT و ترکیبی): هر جلسه ۴۵ دقیقه، بر اساس چارچوب REBT (درآیدن و برنچ، ۲۰۰۸)، جلسات ۱-۳ بر آموزش مقدماتی و شناسایی باورهای منطقی و ارتباط آن‌ها با عملکرد تمرکز داشت. جلسات ۴-۶ به چالش کشیدن باورهای غیرمنطقی (با تکنیک‌های شناختی و مدل ABC) اختصاص یافت. جلسات ۷-۸ بر جایگزینی

شرکت‌کنندگان (۶۰ بازیکن فوتبال نوجوان) پس از تکمیل فرم رضایت‌نامه آگاهانه حق خروج در هر مرحله از پژوهش را داشتند. گروه‌ها با استفاده از روش تصادفی ساده به چهار گروه ۱۵ نفره (REBT، DCS، ترکیبی REBT همراه با DCS، گروه کنترل Sham) تخصیص یافتند. این روش با استفاده از مولد اعداد تصادفی اجرا شد تا سوگیری انتخاب حذف شود و تصادفی بودن کامل تضمین گردد. همگنی گروه‌ها در متغیرهای زمینه‌ای (سن ۱۵-۱۸ سال، جنس مرد، سابقه ورزشی حداقل ۳ سال، سلامت روان) و متغیرهای وابسته (باورهای غیرمنطقی، عملکرد تحت فشار) انجام شد. آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه نشان داد که بین گروه‌ها در نمرات پیش‌آزمون اختلاف معناداری وجود ندارد. ($f < 1/5$)، ($P < 0/05$) که همگنی گروه‌ها تضمین شد.

مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون

در اولین جلسه، پس از تکمیل رضایت‌نامه، مربی به کمک پژوهشگر، بازیکنان را به صورت تصادفی به ۶ تیم تقسیم کرد. سه مسابقه دوستانه (هر کدام دو نیمه ۳۵ دقیقه‌ای) تحت شرایط فشار (ارزیابی بدنی و مصدومیت توسط مربی، حضور سرمربی تیم بزرگسالان و مدیر فنی برای نظارت، اطلاع‌رسانی مبنی بر فیلم‌برداری و تحلیل عملکرد برای انتخاب ترکیب

باورهای منطقی، تصویرسازی مواجهه با رویدادهای متلاطم
(مانند شکست)، و تقویت هیجانات منفی سالم تأکید کرد.

جدول ۱. جلسات یک تا هشتم پروتکل رفتار درمانی عقلانی هیجانی برای نوجوانان

جلسات	
جلسه اول	ارائه بازخورد و معرفی اعضای گروه، توضیح اهداف، مراحل جلسات و وظایف محقق و ورزشکاران، پرداختن به آشنایی با باورهای غیرمنطقی و به اشتراک گذاری علائم توسط ورزشکاران، توضیح وظایف فردی ورزشکاران (در جلسه بعدی باید یک لیست از مشکلاتی که تجربه کردند را ارائه دهند). به ورزشکاران گفته شد در صورت نیاز به جلسه انفرادی قبل از شروع جلسه بعدی مراجعه کنند و بیست دقیقه اول شروع هر جلسه نیز به صورت کارگاهی به رفع سوالات و مشکلات به صورت گروهی پرداخته خواهد شد.
جلسه دوم	بررسی جلسات انفرادی درمورد جلسه قبل، پرداختن به باورهای غیرمنطقی ورزشکاران و ارائه فهرستی از باورهای غیرمنطقی ورزشکار، ارائه توصیفی از ورزشکار دارای باورهای غیرمنطقی، و پرداختن به برخی علائم اصلی باورهای غیرمنطقی، تبیین انفرادی و انحصاری جلسه ورزشکاران فوتبال.
جلسه سوم	بررسی جلسات انفرادی درمورد جلسه قبل، ارائه فهرستی از افکار و باورهای غیرمنطقی ورزشی، تشریح عمومی رویکرد عقلانی هیجانی رفتاری، اهداف، افکار منطقی و غیرمنطقی و ویژگی ها و انواع افکار منطقی و غیرمنطقی و شرح ABC (در قالب یک طرح کلی از واکنش های مختلف دو ورزشکار به یک رویداد).
جلسه چهارم	مرور جلسات انفرادی درمورد جلسه قبل، تبیین و تفسیر هیجانات منفی سالم و ناسالم با استفاده از مطالعات موردی از واکنش های مختلف ورزشکاران به رویدادهای مشابه و پرداختن به علائم تجربه شده توسط آزمودنی ها، توضیحات لازم برای مطالعه مواد آموزشی در زمینه احساسات منفی سالم و ناسالم
جلسه پنجم	مرور جلسات انفرادی درمورد جلسه قبل، بررسی باورهای غیرمنطقی رایج در اعضا بر اساس فهرست باورهای مشترک آنها، بحث درمورد رابطه بین باورهای غیرمنطقی و عملکرد ورزشکاران، این بخش بر اساس فهرست علائم باورهای غیرمنطقی رایج آزمودنی ها و توضیح تکلیف جلسه بعدی انجام خواهد شد، تشریح تکلیف جلسه آتی.
جلسه ششم	بررسی و مرور انحصاری (فوتبال) و انفرادی جلسه قبل، ارزیابی منطقی بودن و غیرمنطقی بودن، و به چالش کشیدن باورهای غیرمنطقی آزمودنی ها بر اساس تکنیک های شناختی، تشریح جلسه انفرادی درمورد جلسه بعدی (ورزشکاران باید قبل از جلسه بعد باورهای غیرمنطقی را به چالش بکشند).
جلسه هفتم	مرور جلسات انفرادی درمورد جلسه قبل، ارزیابی منطقی بودن و غیرمنطقی بودن، و به چالش کشیدن باورهای غیرمنطقی آزمودنی ها بر اساس تکنیک های شناختی، تصویرسازی مواجهه با رویدادهای متلاطم، تمرین احساسات منفی سالم و جایگزینی باورهای منطقی و هیجان های منفی سالم در مواجهه با رویدادهای متلاطم مانند باخت و شکست.
جلسه هشتم	مرور جلسات انفرادی درمورد جلسه قبل، جمع بندی مطالب مطرح شده از ابتدای جلسات تا جلسه پایانی و انجام تمرین برای به چالش کشیدن باورهای نامعقول یکدیگر توسط ورزشکاران، مروری بر موانعی که ممکن است پس از پایان جلسات با آنها مواجه شوند. در پایان پرسشنامه تکمیل خواهد شد.

تحریک جریان الکتریکی مستقیم فراجمعه ای آنودال

پروتکل تحریک (۲ میلی آمپر به مدت ۱۵ دقیقه) بر اساس پروتکل های ایمن و رایج در مطالعات tDCS بر جمعیت

کافی برای اهداف این پژوهش فراهم کرد. ابعاد الکترودها 4×4 سانتیمتر و ابعاد پدها $4/1 \times 4/1$ سانتیمتر بود و با استفاده از استراب‌های فیکس‌کننده ثابت شدند. برای افزایش رسانایی پدها از محلول نرمال سالین استفاده شد. گروه ترکیبی ابتدا به مدت ۱۵ دقیقه tDCS (مانند گروه tDCS) را دریافت می‌کرد، سپس بلافاصله ۴۵ دقیقه REBT برای کل گروه آموزش داده می‌شد. (فیلمر و همکاران، ۲۰۱۷).

روش‌های پردازش داده‌ها

برای تحلیل متغیرهای عملکرد و کینماتیک (حداکثر زاویه فلکشن زانو)، داده‌ها با استفاده از رویکرد مدل‌های آمیخته^۴ تحلیل شدند. برخلاف تحلیل‌های واریانس سنتی، مدل‌های آمیخته دارای مزایایی هستند (بویسجونتیر و شوال^۵؛ ۲۰۱۶). برای مثال، این مدل‌ها تغییرپذیری نمونه‌گیری مربوط به هر دو عامل شرکت‌کنندگان و شرایط آزمایشی را در نظر می‌گیرند و در نتیجه خطر خطای نوع اول را کاهش می‌دهند؛ همچنین با در نظر گرفتن تمام کوشش‌های منفرد، از اتلاف اطلاعات ناشی از میانگین‌گیری اندازه‌گیری‌ها جلوگیری می‌کنند (بویسجونتیر و همکاران؛ ۲۰۱۷؛ بویسجونتیر و شوال؛ ۲۰۱۶). این رویکرد آماری که به‌طور فزاینده‌ای مورد استفاده و توصیه قرار گرفته، اخیراً به‌ویژه برای ارزیابی اثرات کلیشه‌های منفی بر عملکرد حرکتی به کار رفته است (صائمی و همکاران؛ ۲۰۲۳).

یافته‌ها

جدول ۲. ویژگی‌های جمعیت شناختی شرکت‌کنندگان و متغیرهای وابسته در پیش‌آزمون

**P	ویژگی‌های جمعیت شناختی و متغیرهای وابسته در پیش‌آزمون				
	گروه اول	گروه دوم	گروه سوم	گروه چهارم	گروه*

۳. Inion up to Nasion

۱. Ciechanski

⁴ mixed model approach

۲. Filmer

⁵ Boisgontier & Cheval

فصلنامه مطالعات روان‌شناسی ورزشی، زمستان ۱۴۰۵، دوره ۱۵، شماره ۵۸

نوجوان سالم انتخاب شد (مانند سیچانسکی^۱ و همکاران، ۲۰۱۸). اگرچه مطالعه پایلوت رسمی انجام نشد، پروتکل ابتدا بر روی ۴ نوجوان داوطلب خارج از نمونه اصلی تست شد و تحمل‌پذیری کامل تأیید گردید. در طول مطالعه نیز هیچ عارضه جانبی جدی گزارش نشد. سپس مداخله در هر دو گروه کنترل/Sham و tDCS، به تعداد ۸ جلسه به فاصله زمانی هر ۵ روز یک جلسه (بر اساس فیلمر^۲ و همکاران، ۲۰۱۷) اجرا شد. پروتکل Sham شامل ramp-up و اعمال جریان ۲ میلی‌آمپر به مدت ۲ دقیقه در ابتدای جلسه و سپس قطع جریان بود. اگرچه این پروتکل استاندارد است، اثربخشی کورسازی به‌طور رسمی ارزیابی نشد. مطالعات جدیدتر پیشنهاد می‌کنند پروتکل‌های Sham با ramp مجدد در انتهای جلسه کورسازی بهتری فراهم می‌کنند. مطابق با سیستم الکترود ۱۰-۲۰ الکترودانسفالوگرافی بین‌المللی (EEG) الکترود آند بر روی نقطه F3 (در بالای ناحیه DLPFC سمت چپ، تقریباً معادل قسمت خلفی ناحیه ۹ برودمن) و الکترود کاتد بر روی نقطه Fp2 (روی ناحیه DLPFC سمت راست) و محل‌یابی با استفاده از اندازه‌گیری استاندارد فاصله‌های جمجمه (از نازیون تا اینیون^۳ دور سر) انجام شد. اگرچه از سیستم نوبری نوروئی یا EEG برای تأیید لحظه‌ای استفاده نشد، این روش با پروتکل‌های رایج در مطالعات tDCS ورزشی همخوانی دارد و دقت

	SD	میانگین	SD	میانگین	SD	میانگین	SD	میانگین	
0/10	0/79	16/73	0/67	16/80	0/45	16/73	1/06	16/86	سن (سال)
0/80	8/37	174/80	8/08	174/73	6/43	175/20	3/95	176/93	قد (سانتیمتر)
0/37	9/46	62/06	5/02	60/06	5/56	60/33	7/04	64/06	وزن (کیلوگرم)
0/33	16/22	63/02	14/54	63/20	11/30	62/20	10/36	63/06	باورهای غیرمنطقی
0/87	4/94	78/06	2/79	77/09	5/98	77/43	4/57	78/40	عملکرد تحت فشار

**** ($p < 0.05$) معنادار است.**

*توجه: گروه اول: رفتاردرمانی عقلانی-هیجانی و تحریک جریان مستقیم فراجمجمه‌ای آنودال؛ گروه دوم: رفتاردرمانی عقلانی-هیجانی؛ گروه سوم: تحریک جریان مستقیم فراجمجمه‌ای آنودال؛ گروه چهارم: کنترل/شم.

باورهای غیرمنطقی، نمرات همگن و مشابهی داشتند. برای مقایسه این متغیرها در مرحله پیش آزمون؛ از آزمون تحلیل واریانس یکراهه استفاده شد که مقدار p آن در این جدول قابل مشاهده است.

مقایسه تغییرات باورهای غیرمنطقی در گروه‌ها

جدول ۲، شاخص‌های توصیفی مربوط به ویژگی‌های فردی و متغیرهای پژوهش را نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود، در مرحله پیش‌آزمون، تمامی گروه‌ها از نظر متغیرهای جمعیت‌شناختی (قد، وزن و سن) و همچنین متغیرهای وابسته پژوهش شامل کمال‌گرایی (مثبت و منفی)، تحلیل‌رفتگی، عملکرد تحت فشار و

جدول ۳. آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر باورهای غیر منطقی برای هر گروه

متغیر	گروه*	تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر				
		مجموع مجذورات	میانگین مجذورات	درجه آزادی	F	سطح معناداری
باورهای غیرمنطقی	REBT- tDCS	2032/13	1016/65	2	23/32	**0/01
	REBT	3032/97	1516/48	2	14/64	**0/01
	tDCS	174/44	87/22	2	0/98	0/38
	Control (sham)	363/33	181/665	2	2/06	0/14

REBT (چه بصورت انفرادی و چه بصورت ترکیب با tDCS منجر به تغییرات معناداری در سطح باورهای غیرمنطقی در گروه‌های آزمایشی شده است ($p < 0.05$). این نتایج نه تنها اثربخشی مداخله را تأیید می‌کند، بلکه اطلاعات ارزشمندی درباره الگوی تغییرات این متغیر کلیدی در طول زمان ارائه می‌نماید.

مقایسه تغییرات عملکرد تحت فشار در گروه‌ها

برای بررسی تغییرات باورهای غیرمنطقی در گروه‌های آزمایشی، از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر استفاده شد که نتایج آن در جدول شماره ۳ ارائه گردیده است. این تحلیل آماری که بر اساس مبانی نظری و پیشینه پژوهش‌های مرتبط با REBT انجام شده، امکان مقایسه سیستماتیک تغییرات درون‌گروهی در مراحل مختلف ارزیابی (پیش‌آزمون، پس‌آزمون) را فراهم می‌سازد. یافته‌های حاصل از این تحلیل نشان می‌دهد که

جدول ۴. آزمون تحلیل واریانس مرکب عاملی ($2 \times 2 \times 2$) عملکرد تحت فشار

تحلیل واریانس مرکب							مراحل
اندازه اثر	سطح معناداری	F	درجه آزادی خطا	درجه آزادی	میانگین مجذورات	مجموع مجذورات	
0/04	0/63	0/22	56	1	5/61	5/61	اثر اصلی REBT
0/04	0/10	2/75	56	1	67/56	67/56	اثر اصلی tDCS
0/05	0/59	0/28	56	1	7/07	7/07	اثر تعاملی REBT و tDCS
0/04	0/10	2/74	56	1	44/48	44/48	اثر مراحل
0/01	0/89	0/01	56	1	0/29	0/29	اثر تعامل مراحل و REBT
0/06	*0/04	4/17	56	1	67/56	67/56	اثر تعامل مراحل و tDCS
0/08	0/51	0/43	56	1	7/03	7/03	اثر تعامل مراحل، REBT و tDCS

* ($p < 0.05$) معنادار است.

جدول شماره ۵. آزمون پیگردی بونفرونی عملکرد تحت فشار برای مقایسه دو به دوی گروه‌ها

سطح معناداری	تفاوت میانگین	مراحل		tDCS	REBT
0/11	-2/33	پس آزمون	پیش آزمون	بله	بله
0/83	-0/30	پس آزمون	پیش آزمون	خیر	
*0/03	-3/10	پس آزمون	پیش آزمون	بله	خیر
0/55	0/86	پس آزمون	پیش آزمون	خیر	

* ($p < 0.05$) معنادار است.

این مطالعه، با هدف ارزیابی تأثیر مداخلات درمان عقلانی-هیجانی رفتاری (REBT) و تحریک جریان مستقیم فراجمعه‌ای (tDCS) بر سطوح عملکرد تحت فشار در میان پسران نوجوان فوتبالیست، از تحلیل واریانس مرکب عاملی (۲×۲×۲) با طرح آمیخته استفاده شد. عوامل بین‌گروهی شامل REBT و tDCS (هر کدام با سطوح اعمال و عدم اعمال) و عامل درون‌گروهی زمان (پیش‌آزمون، پس‌آزمون) بودند. یافته‌های اصلی این پژوهش نشان داد (جدول شماره ۴) که هیچ یک از اثرات اصلی tDCS ($p > 0.05$)، REBT یا زمان از نظر آماری معنادار نبودند ($p > 0.05$) که حاکی از عدم تغییر کلی سطوح عملکرد تحت فشار بدون وابستگی مستقیم به مداخلات است. تعامل tDCS و REBT نیز معنادار نبود ($p > 0.05$)، با این حال، تعامل زمان با tDCS معنادار بود ($p < 0.05$)، در حالی که تعامل

زمان با REBT یا تعامل سه‌جانبه به سطح معناداری نرسیدند ($p > 0.05$). آزمون پیگردی بونفرونی (جدول شماره ۵) نیز تفاوت معنادار را تنها در گروه بدون REBT اما با tDCS بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون نشان داد که بیانگر تأثیر tDCS در کاهش عملکرد تحت فشار در غیاب REBT است. بنابراین، فرضیه‌های صفر مبنی بر عدم تأثیر REBT و ترکیب آن با tDCS عمدتاً تأیید گردیدند، هرچند این تحلیل نشان می‌دهد که tDCS ممکن است در تغییر عملکرد تحت فشار در طول مراحل نقش داشته باشد (از طریق تعامل معنادار)، اما REBT و ترکیب آن‌ها تأثیر قابل توجهی ندارند.

بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های این پژوهش نشان داد که رفتاردرمانی عقلانی هیجانی (REBT) چه به‌تنهایی و چه در ترکیب با تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای آنودال (tDCS)، باورهای غیرمنطقی را به‌طور معناداری کاهش داد، در حالی که تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای آنودال به‌تنهایی تأثیر معناداری بر باورهای غیرمنطقی نداشت. از سوی دیگر، تنها تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای آنودال به‌تنهایی (بدون REBT) عملکرد در شرایط پراسترس آزمایشگاهی را بهبود بخشید و ترکیب دو مداخله هیچ اثر هم‌افزایی ایجاد نکرد. با توجه به هدف اصلی پژوهش مبنی بر یافتن اثر هم‌افزایی و برتری مداخله ترکیبی، می‌توان گفت فرضیه‌های اصلی پژوهش مبنی بر برتری معنادار گروه ترکیبی (REBT + tDCS) بر سایر گروه‌ها در بهبود عملکرد و باورهای غیرمنطقی، رد شدند. در مقابل، فرضیه تأثیرگذاری رفتاردرمانی عقلانی-هیجانی بر کاهش باورهای غیرمنطقی و فرضیه تأثیر تحریک جریان مستقیم فراجمجمه‌ای آنودال بر عملکرد تحت فشار، با توجه به محدودیت‌ها و شرایط خاص هر گروه به صورت جزئی تأیید شدند.

بر اساس این یافته‌ها مشخص شده است که رفتاردرمانی عقلانی هیجانی علیرغم موفقیت در بازسازی شناختی و کاهش باورهای غیرمنطقی (سطح B)، نتوانست به بهبود عملکرد تحت فشار منجر شود. این گسست بین شناخت و عملکرد را می‌توان با تئوری تداخل تبیین کرد؛ به طوری که کاهش بار شناختی ناشی از اصلاح باورها، برای غلبه بر تداخلات توجهی در شرایط فشار بالا کافی نبوده و انتقال از تغییرات ذهنی به مهارت‌های خودکار رفتاری نیازمند زمان طولانی‌تری است. از سوی دیگر، تأثیر مثبت تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای آنودال DLPFC بر عملکرد در غیاب رفتاردرمانی عقلانی هیجانی، مؤید مدل تنظیم شناختی است که از طریق تقویت فیزیولوژیک شبکه‌های اجرایی و مهار سیستم لیمبیک، خستگی ذهنی را کاهش می‌دهد. عدم کارایی مداخله ترکیبی احتمالاً ناشی از اشباع منابع پردازشی است؛ چرا که ماهیت فعال و چالش‌برانگیز رفتاردرمانی عقلانی هیجانی همزمان با تحریک الکتریکی، منجر به ایجاد بار شناختی بیش از حد شده و با ممانعت از تثبیت پلاستیسیته عصبی هدفمند، اثرات تقویتی tDCS بر عملکرد را خنثی کرده است. این نتایج با بخش‌هایی از پیشینه پژوهش همخوانی دارد. تأثیر مثبت مداخله عقلانی-هیجانی رفتاری بر کاهش باورهای غیرمنطقی با یافته‌های نجاتی و همکاران (۲۰۲۲) و کارا و همکاران (۲۰۲۳) سازگار است که کاهش باورهای غیرعقلانی و اضطراب رقابتی را پس از مداخلات رفتاردرمانی عقلانی هیجانی گزارش کردند. این همسویی بر نقش کلیدی بازسازی شناختی در اصلاح الگوهای ناکارآمد فکری در ورزشکاران نوجوان تأکید دارد. همچنین، بهبود عملکرد با تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای آنودال به‌تنهایی با پژوهش‌های ادواردز و همکاران (۲۰۱۷) و چینزارا و همکاران (۲۰۲۲) هم‌راستا است که اثرات مثبت تحریک قشر پیش‌پیشانی جانبی پشتی را بر عملکرد اجرایی و کاهش خستگی ذهنی نشان دادند. با این حال، عدم تأثیر مداخله رفتاردرمانی عقلانی هیجانی بر عملکرد و نبود هم‌افزایی در گروه ترکیبی با برخی مطالعات پیشین ناهمسو است. برای مثال، پژوهش‌هایی مانند نجاتی و همکاران (۲۰۲۲) بهبود عملکرد را پس از مداخله رفتاردرمانی عقلانی هیجانی گزارش کردند، اما در مطالعه حاضر این اثر مشاهده نشد که ممکن است به تفاوت در مدت مداخله، شدت فشار آزمایشگاهی یا ویژگی‌های جمعیت نوجوان مربوط باشد. همچنین، عدم هم‌افزایی برخلاف برخی گزارش‌های اولیه در حوزه‌های

^۱. Kara

بالینی (مانند آست^۱ و همکاران، ۲۰۲۲) است. این تفاوت ممکن است به عوامل متعددی مانند تفاوت مکانیسم‌های عمل (شناختی در مقابل نورومدولاتوری)، عدم هم‌زمانی کافی تغییرات شناختی و نورونی، یا پلاستیسیته متفاوت مغزی در نوجوانان مرتبط باشد. با این حال، این تبیین‌ها کاملاً فرضی هستند و مطالعه حاضر فاقد داده‌های مستقیم عصبی (مانند تصویربرداری تشدید مغناطیسی عملکردی یا نوار مغزی) برای پشتیبانی از آن‌ها است.

از منظر کاربردی، یافته‌ها پیشنهاد می‌کنند که رفتاردرمانی عقلانی هیجانی به‌عنوان ابزاری کم‌هزینه و غیرتهاجمی برای کاهش باورهای غیرمنطقی در آکادمی‌های فوتبال نوجوانان مفید است و می‌تواند توسط مربیان و روان‌شناسان ورزشی ادغام شود. در مقابل، تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای آنودال ممکن است در موقعیت‌های کوتاه‌مدت برای بهبود عملکرد اجرایی (به‌ویژه در ورزشکارانی با باورهای غیرمنطقی کمتر) کاربرد داشته باشد، اما نیاز به احتیاط دارد. عدم هم‌افزایی نشان می‌دهد که استفاده جداگانه از این مداخلات ممکن است کارآمدتر باشد. این پژوهش محدودیت‌هایی دارد، یکی از محدودیت‌های اصلی این پژوهش، حجم نمونه نسبتاً کوچک (کل ۶۰ نفر، با ۱۵ نفر در هر گروه) است. این حجم نمونه، اگرچه بر اساس محاسبات اولیه نرم‌افزار G*Power با اندازه اثر با توان آماری ۰/۸۰ و اندازه اثر متوسط ($f = 0.25$) تعیین شد، توان آماری محدودی برای تشخیص اثرات کوچک‌تر یا تعامل‌های پیچیده فراهم می‌کند. در نتیجه، یافته‌های منفی (مانند عدم اثر هم‌افزایی یا عدم تأثیر رفتاردرمانی عقلانی هیجانی بر عملکرد) ممکن است ناشی از قدرت آماری ناکافی باشد و نه نبود واقعی اثر. این محدودیت تفسیر نتایج را محتاطانه‌تر می‌سازد و پیشنهاد می‌شود مطالعات آینده از حجم نمونه بزرگ‌تری استفاده کنند. علاوه بر این، جامعه پژوهش محدود به نوجوانان پسر فوتبالیست (۱۵-۱۸ سال) با سطح عملکرد متوسط بود که تعمیم‌پذیری یافته‌ها را به سایر رشته‌های ورزشی، گروه‌های سنی یا جنسیت دختر کاهش می‌دهد. دوره مداخله نیز کوتاه (۸ جلسه در حدود ۴۰ روز) بود و اثرات بلندمدت مداخلات ارزیابی نشد. یکی دیگر از محدودیت‌های کلیدی، عدم انجام بررسی اثربخشی دستکاری آزمایشی است. اگرچه راهبردهای ایجاد فشار (حضور مربیان ارشد، فیلم‌برداری و وعده پاداش/تنبیه) بر اساس مطالعات پیشین اعمال شدند، ادراک ذهنی فشار با ابزارهای استاندارد (مانند VAS یا پرسشنامه اضطراب رقابتی) اندازه‌گیری نشد. در نتیجه، نمی‌توان با اطمینان کامل ادعا کرد که شرایط آزمایشگاهی به‌طور یکسان فشار روانی بالایی در همه شرکت‌کنندگان ایجاد کرده است. عدم ارزیابی رسمی کورسازی شرکت‌کنندگان در پروتکل گروه کنترل ظاهری، عدم استفاده از سیستم ناوربی نورونی یا نوار مغزی برای تأیید دقیق قرارگیری الکترودها، و وابستگی به ابزارهای خودگزارشی برای سنجش باورهای غیرمنطقی نیز از دیگر محدودیت‌ها هستند. همچنین، عدم کنترل کامل عوامل خارجی (مانند تمرینات خارج از مطالعه یا رژیم غذایی) ممکن است بر نتایج تأثیر گذاشته باشد.

با توجه به محدودیت‌های ذکرشده، پیشنهاد می‌شود مطالعات آینده از حجم نمونه بزرگ‌تر و توان آماری بالاتر استفاده کنند تا اثرات کوچک‌تر و تعامل‌ها دقیق‌تر بررسی شوند. اجرای مداخلات طولانی‌تر (حداقل شش ماه) با پیگیری بلندمدت بر جمعیت‌های متنوع‌تر (شامل دختران، سنین مختلف و رشته‌های ورزشی گوناگون) می‌تواند تعمیم‌پذیری نتایج را افزایش دهد. بهره‌گیری از شاخص‌های عینی‌تر مانند پارامترهای فیزیولوژیک (ضربان قلب، سطح کورتیزول) یا تصویربرداری عصبی (مانند نوار مغزی یا تصویربرداری تشدید مغناطیسی عملکردی) برای روشن‌سازی مکانیسم‌های زیربنایی توصیه می‌شود. همچنین، پروتکل‌های ترکیبی بهینه‌شده (مانند هم‌زمانی بهتر مداخله عقلانی-هیجانی رفتاری و تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای) و استفاده از پروتکل‌های گروه کنترل ظاهری پیشرفته‌تر همراه با ارزیابی رسمی کورسازی ضروری است.

^۱. Aust

یافته‌های مقدماتی این پژوهش نشان داد که رفتاردرمانی عقلانی هیجانی به‌طور مؤثر باورهای غیرمنطقی عملکرد را کاهش می‌دهد، در حالی که تحریک الکتریکی مستقیم فراجمعه‌ای آنودال ممکن است در غیاب رفتاردرمانی عقلانی هیجانی با بهبود عملکرد در شرایط پراسترس آزمایشگاهی همراه باشد. با این حال، ترکیب این دو مداخله اثر هم‌افزایی مشاهده‌شده‌ای ایجاد نکرد. با توجه به محدودیت‌های مطالعه از جمله اندازه نمونه کوچک، عدم بررسی اثربخشی دستکاری آزمایشی فشار روانی، و جامعه خاص (نوجوانان پسر فوتبالیست) این یافته‌ها باید با احتیاط تفسیر شوند و نمی‌توان آن‌ها را به‌طور قطعی به عملکرد تحت فشار واقعی در محیط‌های رقابتی تعمیم داد. رفتاردرمانی عقلانی هیجانی همچنان به‌عنوان ابزاری کم‌هزینه و عملی برای کاهش باورهای غیرمنطقی در روانشناسی ورزش نوجوانان پیشنهاد می‌شود، اما کاربرد تحریک الکتریکی مستقیم فراجمعه‌ای آنودال نیازمند تحقیقات بیشتری با طراحی قوی‌تر است.

ملاحظات اخلاقی: تمامی مراحل اجرای پژوهش مطابق با استانداردهای اخلاقی کمیته تحقیقات دانشگاه شهید بهشتی و با شماره ثبت [IR.SBU.REC.1404.165](https://www.ir.sbu.rec.1404.165) بوده است.

مشارکت نویسندگان: همه نویسندگان به طور مساوی در گردآوری داده‌ها، مفهوم‌سازی، تحلیل داده‌ها، ارائه ایده، نگارش مقدمه، بحث و روش‌شناسی، و همچنین نگارش و بازنگری مقاله سهم داشته‌اند.

تعارض منافع: بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

تشکر و قدردانی: با تشکر از مدیریت وقت باشگاه فرهنگی ورزشی صنعت مس رفسنجان و مدیریت آکادمی این باشگاه که نهایت همکاری و همراهی را در انجام این پژوهش داشته‌اند.

References

- Angius, L., Hopker, J., & Mauger, A. R. (2017). The ergogenic effects of transcranial direct current stimulation on exercise performance. *Frontiers in Physiology*, 8, Article 90. <https://doi.org/10.3389/fphys.2017.00090>
- Aust, S., Brakemeier, E.-L., Spies, J. (2022). Augmentation of cognitive behavioral therapy with transcranial direct current stimulation for depression: A randomized clinical trial. *JAMA Psychiatry*, 79(6), 528–537. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2022.0696>
- Bahrami, A., Moradi, J., & Etaati, Z. (2021). The effects of transcranial direct current stimulation (tDCS) on mental fatigue and performance of basketball players. *Sport Psychology Studies*, 10(35), 167–186. (In Persian). https://spsvj.ssric.ac.ir/article_2009.html?lang=en
- Brunoni, A. R., Moffa, A. H., Sampaio-Júnior, B., Borrión, L., Moreno, M. L., Fernandes, R. A., ... & Fregni, F. (2020). Trial of electrical direct-current therapy versus escitalopram for depression. *New England Journal of Medicine*, 382(19), 1791–1800.
- Ciechanski, P., Zewdie, E. T., & Kirton, A. (2017). Developmental profile of motor cortex transcallosal inhibition in children and adolescents. *Journal of Neurophysiology*, 118(1), 140–148. <https://doi.org/10.1152/jn.00076.2017>
- Chinzara, T. T., Buckingham, G., & Harris, D. J. (2022). Transcranial direct current stimulation and sporting performance: A systematic review and meta-analysis of transcranial direct current stimulation effects on physical endurance, muscular strength and visuomotor skills. *European Journal of Neuroscience*, 55(2), 468–486. <https://doi.org/10.1111/ejn.15540>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates. <https://doi.org/10.4324/9780203771587>
- Dedoncker, J., Baeken, Ch., De Raedt., (2021). Combined transcranial direct current stimulation and psychological interventions: State of the art and promising perspectives for clinical psychology. *Biological Psychology*, 158 (107991). <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2020.107991>

9. Dryden, W., & Branch, R. (2008). Fundamentals of rational emotive behaviour therapy: A training handbook. John Wiley & Sons. <https://research.gold.ac.uk/id/eprint/4825>
10. 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. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2017.00243>
11. Ellis, A. (1994). Rational-emotive therapy: Research data that support the clinical and personality hypotheses of RET and other modes of cognitive-behavior therapy. *The Counseling Psychologist*, 7(1). <https://doi.org/10.1177/001100007700700102>
12. Filmer, H. L., Lyons, M., Mattingley, J. B., & Dux, P. E. (2017). Anodal tDCS applied during multitasking training leads to transferable performance gains. *Scientific Reports*, 7(1), 12988. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-13075-y>
13. Flett, G. L., & Hewitt, P. L. (2014). The perils of perfectionism in sports” revisited: Toward a broader understanding of the pressure to be perfect and its impact on athletes and dancers. *International Journal of Sport Psychology*, 45(4), 395–407. doi: 10.7352/IJSP.2014.45.395
14. <https://doi.org/10.7352/IJSP.2014.45.395>
15. Gustafsson, H., Lundkvist, E., Podlog, L., & Lundqvist, C. (2016). Conceptual confusion and potential advances in athlete burnout research. *Perceptual and Motor Skills*, 123(3), 784–791. <https://doi.org/10.1177/0031512516665900>
16. Gustafsson, H., DeFreese, J. D., & Madigan, D. J. (2017). Athlete burnout: Review and recommendations. *Current Opinion in Psychology*, 16, 109–113. <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2017.05.002>
17. Kara, E., Turkum, A. S., & Turner, M. J. (2023). The effects of rational emotive behaviour therapy (REBT) group counselling program on competitive anxiety of student-athletes. *Journal of Rational-Emotive & Cognitive-Behavior Therapy*, 41(3), 362–379. <https://doi.org/10.1007/s10942-023-00497-z>
18. Lv, Y., Wu, S., Nitsche, M. A., & Yue, T. (2024). A meta-analysis of the effects of transcranial direct current stimulation combined with cognitive training on working memory in healthy older adults. *Frontiers in Human Neuroscience*, 18, Article 1422188. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2024.1454755>
19. McKinley, R. A., McIntire, L., Nelson, J. M., Nelson, J. T., & Goodyear, C. (2016). The effects of transcranial direct current stimulation (tDCS) on training during a complex procedural task. In K. S. Hale & K. M. Stanney (Eds.), *Advances in neuroergonomics and cognitive engineering* (pp. 173–183). https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-41691-5_15
20. Mesagno, C., Tibbert, S. J., Buchanan, E., Harvey, J. T., & Turner, M. J. (2020). Irrational beliefs and choking under pressure: A preliminary investigation. *Journal of Applied Sport Psychology*, 33(6), 569–589. <https://doi.org/10.1080/10413200.2020.1737273>
21. Miyaguchi, S., Onishi, H., Kojima, S., Sugawara, K., Tsubaki, A., Kirimoto, H., Tamaki, H., & Yamamoto, N. (2013). Corticomotor excitability induced by anodal transcranial direct current stimulation with and without non-exhaustive movement. *Brain Research*, 1529(5), 83–91. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2013.07.026>
22. Nejati, M., Farsi, A., Moteshareie, E., Miller, A., & Turner, M. J. (2022). The effects of Rational Emotive Behavior Therapy on performance under pressure in adolescent soccer athletes: A randomized control design. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 22(2), 393–412. <https://doi.org/10.1080/1612197X.2022.2152852>
23. Nikooharf Salehi, E., Jaydari Fard, S., Jaberzadeh, S., & Zoghi, M. (2021). Transcranial direct current stimulation reduces the negative impact of mental fatigue on swimming performance. *Journal of Motor Behavior*, 53(3), 327–336. <https://doi.org/10.1080/00222895.2021.1962238>
24. Nitsche, M. A., Cohen, L. G., Wassermann, E. M., Priori, A., Lang, N., Antal, A., & Fregni, F. (2008). Transcranial direct current stimulation: State of the art 2008. *Brain Stimulation*, 1(3), 206–223. <https://doi.org/10.1016/j.brs.2008.06.004>
25. Outar, L., Turner, M. J., Wood, A. G., & Barker, J. B. (2018). “I need to go to the gym”: Exploring the use of rational emotive behavior therapy (REBT) upon irrational beliefs and exercise addiction. *Psychology of Sport and Exercise*, 34, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.peh.2018.05.001>
26. Toth, R., Turner, M. J., Kokeny, T., & Toth, L. (2022). “I must be perfect”: The role of irrational beliefs and perfectionism on the competitive anxiety of Hungarian athletes. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 20(5), 1337–1357. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.994126>

27. Thoth, R., Respeger, V., & Thoth, L. (2024). Optimizing athletes' mindsets: Application of Rational Emotive Behavior Therapy (REBT) in sport. 1 (2024) 1, 25–29. <https://doi.org/10.1556/1020.2024.00008>
28. Turner, M. J., and Moore, M. (2015). Irrational beliefs predict increased emotional and physical exhaustion in Gaelic football athletes. *Int. J. Sport Psychology*, 47(2), 187–199. <https://www.researchgate.net/publication/303285646>
29. Turner, M. J. (2019). REBT in sport. In M. E. Bernard & W. Dryden (Eds.), *Advances in REBT: Theory, practice, research, measurement, prevention and promotion* (pp. 307–335). https://doi.org/10.1007/978-3-319-93118-0_14
30. Turner, M. J., Allen, M. S., Slater, M. J., Barker, J. B., Woodcock, C., Harwood, C. G., & McFadyen, K. (2016). The development and initial validation of the irrational performance beliefs inventory (iPBI). *European Journal of Psychological Assessment*, 34(3), 174–180. <https://doi.org/10.1027/1015-5759/a000314>
31. Turner, M. J., & Barker, J. B. (2014). Using Rational Emotive Behavior Therapy with athletes. *The Sport Psychologist*, 28(1), 75–90. <https://doi.org/10.1123/tsp.2013-0012>
32. Turner, M. J., Kirkham, L., & Wood, A. G. (2018). Teeing up for success: The effects of rational and irrational self-talk on the putting performance of amateur golfers. *Psychology of Sport and Exercise*, 38, 148–153. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2018.06.012>
33. Thelwell, R. C., Greenlees, I. A., & Weston, N. J. (2006). Using psychological skills training to develop soccer performance. *Journal of Applied Sport Psychology*, 18(3), 254–270. <https://doi.org/10.1080/10413200600830323>
34. Wood, A. G., Barker, J. B., & Turner, M. J. (2017). Developing performance using rational emotive behavior therapy (REBT): A case study with an elite archer. *The Sport Psychologist*, 31(1), 78–87. <https://doi.org/10.1123/tsp.2015-0083>
35. wood, A. G., Barker, J. B., Turner, M. J., & Sheffield, D. (2018). Examining the effects of rational emotive behavior therapy on performance outcomes in elite paralympic athletes. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 28(2), 729–739. <https://doi.org/10.1111/sms.12926>
36. Yang, Y., & Raine, A. (2009). Prefrontal structural and functional brain imaging findings in antisocial, violent, and psychopathic individuals: A meta-analysis. *Psychiatry Research: Neuroimaging*, 174(2), 81–88. <https://doi.org/10.1016/j.pscychresns.2009.03.012>
37. Yu, Y., Zhang, X., Nitsche, M. A., Vicario, C. M., & Qi, F. (2024). Does a single session of transcranial direct current stimulation enhance both physical and psychological performance in national- or international-level athletes? A systematic review. *Frontiers in Physiology*, 15, Article 1365530. <https://doi.org/10.3389/fphys.2024.1365530>