Neuropsychology Open Access

Autumn (2023) 9 (34): 17-35

DOI: 10.30473/clpsy.2024.68539.1712

ORIGINAL ARTICLE

The Effectiveness of Neurofeedback Training on Competitive Aggressiveness and Emotion Regulation Difficulties in Football Athletes

Navid Agand[1], Sajjad Rezaei[2] (ORCID: 0000000172929669), Maryam Jafroudi[3] (ORCID: 0000000293537397)

1. M. Sc in Clinical Psychology, Department of Psychology, Lahijan Branch, Islamic Azad University, Lahijan, Iran
2. Associate Professor, Department of Psychology, Faculty of Literature and Humanities, University of Guilan, Rasht, Iran,
3. M.A in General Psychology, Department of Psychology, Faculty of Literature and Humanities, University of Guilan, Rasht, Iran

Correspondence:
Maryam Jafroudi
Email:
maryamjafroudi@aol.com

Received: 12/May/2023
Accepted: 18/Sep/2023

How to cite:
Agand, N., Rezaei, S., & Jafroudi, M. (2023). The Effectiveness of Neurofeedback Training on Competitive Aggressiveness and Emotion Regulation Difficulties in Football Athletes. *Neuropsychology*, 9(34), 17-35. doi: 10.30473/clpsy.2024.68539.1712

ABSTRACT

The current study was conducted with the aim of determining the effectiveness of neurofeedback-based training within the aggression and emotional dysregulation of soccer players. The research method was a quasi-experimental type and a pre-test-post-test research design with a control group. The statistical population of this research was the football players of Astaneh Ashrafieh city in 2021, from this statistical population, 24 adolescent boys were chosen and after matching based on age and education level, they were randomly separated into 2 groups of 12 individuals of the experimental group and control group supplanted. then Maxwell and Morris 2007 competitive aggression questionnaire (2007) and Gertz and Roemer's (2004) difficulty in emotion regulation questionnaire are administered as pre-test and post-test for both groups. The group receiving neurofeedback training was given the shortest training according to the treatment protocol of 15 sessions of 30 minutes. The results of the analysis showed that the difference between the adjusted difference between the neurofeedback training group and the control group within the post-test stage was significant within the components of anger ($P<0.001$) and aggression ($P<0.001$). The contrast between the adjusted difference of the training group for neurofeedback with prove in the post-test phase on the total score of emotional dysregulation was significant ($P<0.001$). This significant level was repeated in all components of emotional dysregulation except the absence of emotional feelings ($P>0.155$). Hence, it can be said that training on neurofeedback has reduced the competitive aggression and maladjustment of football athletes. In other words, rewarding the optimal brain makes individuals learn how to perform well.

KEYWORDS

Emotional Dysregulation, Competitive Aggressiveness, Neurofeedback Training

Copyright © 2024 The Authors. Published by Payame Noor University.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). Non-commercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.

عصب روان‌شناسی

دوره ۹، شماره ۳۴، پاییز ۱۴۰۲ (۱۷-۳۵)

DOI: 10.30473/clpsy.2024.68539.1712

«مقاله پژوهشی»

اثربخشی مداخله پروتکل نوروفیدبک بتا بر پرخاشگری رقابتی و بدتنظیمی هیجانی بازیکنان فوتبال

نوید آگند [۱]، سجاد رضایی [۲](ارکید: ۰۰۰۰۰۰۰۱۷۲۹۲۹۶۶۹)، مریم جفرودی [۳](ارکید: ۰۰۰۰۰۰۰۲۹۳۵۳۷۳۹۷)

۱. کارشناسی ارشد، گروه روان‌شناسی، واحد لاهیجان، دانشگاه آزاد اسلامی، لاهیجان، ایران
۲. دانشیار، گروه روان‌شناسی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران
۳. کارشناسی ارشد، گروه روان‌شناسی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

نویسنده مسئول:
مریم جفرودی
رایانامه:
maryamjafroudi@aol.com

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۶/۲۷
تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۲/۲۲

چکیده

پژوهش حاضر با هدف تعیین اثر بخشی آموزش مبتنی بر نوروفیدبک بر پرخاشگری رقابتی، بدتنظیمی هیجانی بازیکنان فوتبال انجام شد. روش پژوهش از نوع نیمه تجربی و طرح پژوهشی پیش‌آزمون–پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری این پژوهش ورزشکاران فوتبالیست شهرستان آستانه اشرفیه در سال ۱۴۰۰ بودند که از این جامعه آماری تعداد ۲۴ نفر از پسران نوجوان به صورت در دسترس انتخاب شده و پس از همتا سازی بر اساس سن و سطح تحصیلات به صورت تصادفی به ۲ گروه ۱۲ نفره گروه آزمایش و کنترل جایگزین شدند و پرسشنامه-های پرخاشگری رقابتی ماکسول و موریس (۲۰۰۷) و دشواری در تنظیم هیجان گرتز و روئمر (۲۰۰۴) به عنوان پیش‌آزمون و پس‌آزمون برای هر دو گروه اجرا شد. به گروه دریافت‌کننده آموزش نوروفیدبک طبق پروتکل درمانی ۱۵ جلسه ۳۰ دقیقه‌ای، آموزش تمرین افزایش موج لوبتا (۱۶-۲۱) در ناحیه FCz مغزی داده شد. نتایج تحلیل نشان داد که تفاوت میانگین تعدیل یافته گروه آموزش مبتنی بر نوروفیدبک با گروه گواه در مرحله پس‌آزمون در مؤلفه‌های خشم (P< ۰/۰۰۱) و پرخاشگری (P< ۰/۰۰۱) معنادار می‌باشد. تفاوت میانگین تعدیل یافته گروه آموزش مبتنی بر نوروفیدبک با گواه در مرحله پس‌آزمون بر نمره‌کل بدتنظیمی هیجانی معنادار بود (P<۰/۰۰۱). این سطوح معنادار در تمامی مؤلفه‌های بدتنظیمی هیجانی به استثنای فقدان آگاهی هیجانی (P> ۰/۱۵۵) معنادار تکرار شد(P<۰/۰۵). بنابراین می توان گفت آموزش مبتنی بر نوروفیدبک بر کاهش پرخاشگری رقابتی و بدتنظیمی هیجانی ورزشکاران فوتبالیست موثر بوده‌است.. به بیان دیگر پاداش‌دهی به امواج مطلوب مغز، باعث می‌شود که افراد بیاموزند چطور امواجی که منجر به عملکرد مطلوب می‌شود را تولید کند.

واژه‌های کلیدی

آموزش مبتنی بر نوروفیدبک، بدتنظیمی هیجان، پرخاشگری رقابتی، امواج مغزی، موج بتا

استناد به این مقاله:

آگند, نوید, رضایی, سجاد, جفرودی, مریم. (۱۴۰۲). اثربخشی مداخله پروتکل نوروفیدبک بتا بر پرخاشگری رقابتی و بدتنظیمی هیجانی بازیکنان فوتبال .*عصب روان شناسی*۹(۳۴)،۱۷-۳۵
doi:10.30473/clpsy.2024.68539.1712

حق انتشار این مستند، متعلق به نویسندگان آن است. ۱۴۰۳ ©. ناشر این مقاله، دانشگاه پیام نور است.

این مقاله تحت گواهی زیر منتشرشده و هر نوع استفاده غیرتجاری از آن مشروط بر استناد صحیح به مقاله و با رعایت شرایط مندرج در آدرس زیر مجاز است.
Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

مقدمه

فوتبال به عنوان یکی از محبوب‌ترین ورزش‌های تیمی جهان (هبرت[1]، ۲۰۱۸؛ سرانو[2] و همکاران، ۲۰۱۸) و جاذبه بزرگ برای نسل‌های جدید در قاره‌ی آسیا (دانگ‌فنگ[3]، ۲۰۱۷)، به طور ضمنی با عوامل اجتماعی، روان‌شناختی و فنی–تاکتیکی در تعامل است (جوئی[4] و همکاران، ۲۰۱۷). به عبارت دیگر، عملکرد موفقیت‌آمیز در یک ورزش تیمی، ترکیبی از متغیرهای مختلف مانند پاسخ‌های فیزیکی، فیزیولوژیکی و روانی است (سویلو[5]، ۲۰۲۱). از این رو، در بسیاری از ورزش‌ها به نظر می‌رسد عملکرد بازیکنان و تیم‌ها تحت تاثیر درجه‌ای از تهاجم مورد نیاز یا توانایی آن‌ها قرار می‌گیرد (گارسیا–گارسیا[6] و همکاران، ۲۰۱۷) و به منظور انجام عملکرد موفق تحت فشار رقابتی، طیف وسیعی از پاسخ‌های هیجانی را القا می‌کند که پتانسیل تاثیرگذاری بر عملکرد را دارند (لبورد[7] و همکاران، ۲۰۱۳؛ ۲۰۱۶).

یکی از عوامل مهم تاثیرگذار بر عملکرد ورزشی، احساسات منفی مانند غم، اضطراب و خشم است که معمولاً در زندگی روزمره ما تجربه می‌شوند. با توجه به این امر، یکی از موضوعات رایج در بیشتر ورزش‌های امروزی خشونت است (لولسکو[8]، ۲۰۱۵) و از این رو، پرخاشگری ارتباط نزدیکی با ورزش دارد (آزایز[9] و همکاران، ۲۰۱۳). از آنجایی که هرگونه اقدام بین فردی که برای ایجاد آسیب جسمی یا ناراحتی روانی انجام شود را می‌توان به عنوان پرخاشگری توصیف کرد (زولاکبال ابد کریم[10]، ۲۰۲۰)؛ پرخاشگری رقابتی[11]، به عنوان تمایل به درگیرشدن در یک سری اقدامات پایدار، متنوع یا منحصر به فرد برای به چالش کشیدن رقبا و ارتقای موقعیت رقابتی نسبی آن‌ها تعریف می‌شود (هیوز–مورگان[12] و همکاران، ۲۰۱۸) و از این رو، با افزایش رقابت به عنوان یک ویژگی ذاتی در بازیکنان (ترکلت[13] و همکاران، ۲۰۰۹)، سطح پرخاشگری افزایش یافته و بدین وسیله پرخاشگری در ورزش مشروعیت می‌یابد (کولام–کوبانو و رسکل[14]، ۲۰۰۶).

در این راستا، توانایی تنظیم هیجانات روزمره مرتبط با محیط رقابتی به عنوان یکی از مهم‌ترین ویژگی‌ها در ورزشکاران رقابتی است (وگ‌استف[15]، ۲۰۱۴؛ مارتینینت[16] و همکاران، ۲۰۱۸) و نقش تنظیم هیجان[17] در مدل پرخاشگری عمومی[18] (GAM) که منجر به نتایج پرخاشگرانه می‌شوند، بارز است (ونوس–کسادو[19] و همکاران، ۲۰۲۳). به عبارت دیگر، از آنجایی که ناتوانی در تنظیم احساسات منفی اغلب بر عملکرد اجتماعی ما تاثیر منفی می‌گذارد (یو[20] و همکاران، ۲۰۲۱) و وجود واکنش‌های قوی و طولانی مدت و وفاداری بالا به محرک‌های هیجانی را به همراه دارد (لینهن، ۲۰۱۸)، مهارت تنظیم هیجان به ورزشکاران اجازه می‌دهد تا به طور مداوم با خواسته‌های روزانه در حال تغییر خود سازگار شوند (سبی[21] و همکاران، ۲۰۲۰). از این رو توانایی فرد برای یافتن راه‌هایی به منظور تنظیم احساسات خود حائز اهمیت است (یالسین[22] و همکاران، ۲۰۲۱)

در مغز انسان، تنظیم احساسات به شبکه‌ای از نواحی مغز شامل قشر جلوی پیشانی[23] (PFC) و آمیگدال[24] و همچنین نواحی اضافی در قشر پیش پیشانی، پیشانی و سینگولت قشرمخ[25] متکی است (آکسنر و گراس[26]، ۲۰۰۵؛ کهن[27] و همکاران، ۲۰۱۴). علاوه بر این، تنظیم هیجان از طریق تعدیل پاسخ‌های احساسی پایین به بالا در نواحی لیمبیک توسط فرایندهای شناختی از بالا به پایین که از

1. Hebert
2 . serrano
3. Dongfeng
4. Djaoui
5. Soylu
6. García-García
7. Laborde
8. Lulescu
9. Azaiez
10. Zulakbal Abd Karim
11 . competitive aggressiveness
12. Hughes-Morgan
13. Traclet
14. Coulumb-Cabagno and Rascle
15 . Wagstaff
16. Martinent
17 . emotional regulation
18 . General Aggression Model
19 . Navas-Casado
20 . yu
21 . Saby
22. Yalcin
23. . prefrontal cortex
24. . amygdala
25. cingulate cortex
26. Ochsner and Gross
27. . Kohn

قشر جلوی مغز منشا می‌گیرند، به دست می‌آیند (کوش[1] و همکاران، ۲۰۱۷). کاهش پویایی شبکه تنظیمی می‌تواند منجر به بیش فعالی قشر لیمبیک[2] (به ویژه آمیگدال) و کم تحرکی در قشر جلوی پیشانی پشتی داخلی[3] (dmPFC) شود که علاوه بر افزایش فعالیت امواج تتا[4] و دلتا[5] که با خشونت و رفتار پرخاشگرانه مرتبط است (کانویت[6] و همکاران، ۱۹۹۱)، همبستگی بیولوژیکی با اختلالات روان‌شناختی نیز دارد (دیزنر[7] و همکاران، ۲۰۱۱).

اکثر عملکردهای ذهنی با تعاملات پویا در شبکه‌های عملکردی مغز مرتبط هستند و تمرین مهارت‌های روانشناختی نظیر تمرین ذهنی در موقعیت‌های رقابتی و ورزشی اهمیت زیادی دارد؛ بنابراین، آموزش افراد به منظور تغییر شبکه‌های عملکردی مغز ممکن است ابزارهای جدید و قدرتمندی برای بهبود عملکرد شناختی و احساسات فراهم آورد (کوش و همکاران، ۲۰۱۷). از این رو، با توجه به اهمیت تنظیم هیجان بسیاری از مطالعات روش‌هایی را بررسی کرده‌اند که تنظیم هیجان را بهبود می‌بخشند (شوآیزر[8] و همکاران، ۲۰۱۳؛ هولربرک[9] و همکاران، ۲۰۱۶؛ رانی[10] و همکاران، ۲۰۱۷).

نوروفیدبک[11] یک رویکرد روش‌شناختی کلی است که از تکنیک‌های مختلف تصویربرداری عصبی برای به‌دست‌آوردن اندازه فعالیت مغز در زمان و فعال کردن خودتنظیمی ارادی مغز استفاده می‌کنند (زوتو[12] و همکاران، ۲۰۱۴). این روش آموزشی غیرتهاجمی مغز با کاربردهای مختلف بالینی و غیربالینی (سیتارام[13] و همکاران، ۲۰۱۷)، جهت افزایش امکان خودتنظیمی فعالیت‌های عصبی در سلامت و بیماری (بریروس[14] و همکاران، ۱۹)، به ویژه برای تنظیم و کنترل هیجان به کار می‌رود (کاوازا[15] و همکاران، ۲۰۱۴؛ ستارام و همکاران، ۲۰۱۷). به عبارت دیگر، پارادایم‌های نوروفیدبک اغلب مدارهای عصبی را هدف قرار می‌دهد که زیربنای تنظیم هیجان است (کر[16] و همکاران، ۲۰۲۲). در نوروفیدبک با بازخوردی که بر اساس فعالیت مغزی ارائه می‌شود، آزمودنی می‌آموزد که چگونه کنترل بر جنبه‌های خاصی از فعالیت‌های عصبی را به وسیله شرطی‌سازی عامل یا کنترل ارادی به دست آورد (گروزیلیر[17]، ۲۰۱۳؛ دهقانی و همکاران، ۲۰۲۳).

شکل بسیاری از نوروفیدبک وجود دارد، اما یک پروتکل خاص که اغلب مورد استفاده قرار می‌گیرد نوروفیدبک تتا / بتا مبتنی بر الکتروآنسفالوگرافی[18] است که هدف آن کاهش امواج تتا و افزایش امواج بتا[19] است و نوسان‌های عصبی و فعال‌سازی قشر مغز را مورد توجه قرار می‌دهد (رس[20] و همکاران، ۲۰۱۴). از آنجایی که نوروفیدبک بتا تعدیل فعالیت‌های میانی– مرکزی را انتخاب می‌کند، این احتمال وجود دارد که نوروفیدبک عمدتاً بر تعدیل مکانیسم‌های عصبی فیزیولوژیکی خاص در قشر پیشانی داخلی متمرکز باشد (بلاشکی[21] و همکاران، ۲۰۱۴). علاوه بر این، در تعدادی از مطالعات کاهش ریتم امواج تتا و فعال‌سازی ریتم‌های آلفا و بتا به دنبال مداخلات نوروفیدبک گزارش شده است (لوآیمز[22] و همکاران، ۲۰۱۶؛ سرملی[23] و همکاران، ۲۰۱۶).

اگرچه نوروفیدبک به عنوان یک مداخله درمانی احتمالی برای رفتارهای خشونت‌آمیز در نظر گرفته شده‌است (فیلنبچ[24] و همکاران، ۲۰۱۸) و تحقیقات پیشین نشان داده‌اند که از آنجایی نسبت دامنه موج‌های آهسته/سریع (تتا به بتا) در نواحی پیشانی با عملکرد کنترل مهاری و تنظیم

1. koush
2. limbic system
3. dorsomedial prefrontal cortex
4. theta
5. . delta
6. Convit
7. Disner
8. Schweizer
9. Hoorelbeke
10. Ranney
11. Neurofeedback
12. Zotev
13. sitaram
14. Barreiros
15. Cavazza
16. Kerr
17. Gruzelier
18. Electroencephalogram (EEG)
19. . Beta
20. Ros
21. bluschke
22. Luijmes
23. . Surmeli
24. Fielenbach

هیجان همبستگی معکوس دارد (پوتمن[1] و همکاران، ۲۰۱۰) و افزایش میزان امواج مغزی با دامنه بالاتر از ۲۰ هرتز در مناطق پس‌سری مغز پیش‌بینی کننده عملکرد رفتاری پرخاشگرانه هستند (هافمن[2]، ۲۰۱۳)؛ از این رو، آموزش نوروفیدبک تاثیر مثبتی بر بهبود سطوح رفتاری و فیزیولوژیکی عصبی دارد (کانیکر[3] و همکاران، ۲۰۱۵) و سرکوب امواج تتا و افزایش امواج بتا در افراد با تشخیص بیش فعالی[4] (داشبزرگی و همکاران، ۲۰۲۱) و نوجوانان (بهبودی و همکاران، ۲۰۱۵) علائم پرخاشگری و تکانشگری را کاهش می‌دهد. افزون بر این، در سال‌های اخیر، نوروفیدبک به عنوان یک ابزار ابتکاری برای آموزش خودتنظیمی مغز، از جمله تنظیم هیجان، پدید آمده‌است (هوآنگ[5] و همکاران، ۲۰۲۱). از سویی دیگر، با توجه به اینکه تمرکز بر افزایش تنظیم هیجان و بهبود پرخاشگری رقابتی یک ویژگی کلیدی در ورزشکاران است، تاکنون پژوهشی یافت نشد که تاثیر مداخله نوروفیدبک بر پرخاشگری رقابتی ناشی از بدتنظیمی هیجانی را در بازیکنان فوتبال نشان دهد. بنابراین با توجه به آنچه که گفته شد سوال پژوهش حاضر این است که آیا آموزش مبتنی بر نوروفیدبک بتا، بر پرخاشگری رقابتی و بدتنظیمی هیجانی در بازیکنان فوتبال موثر است؟

روش‌شناسی پژوهش

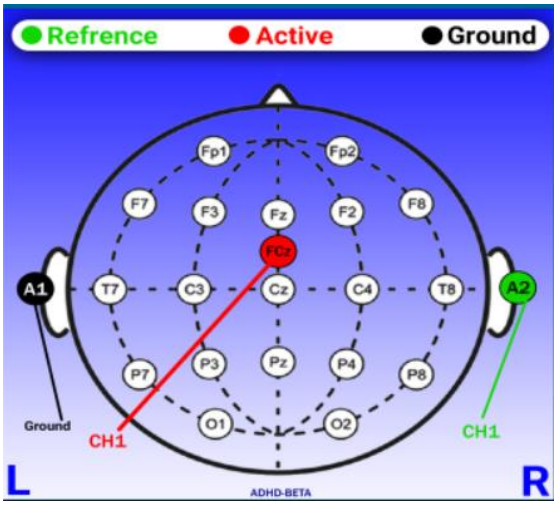
روش این پژوهش از نوع نیمه تجربی و طرح پژوهشی پیش‌آزمون – پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری این پژوهش ورزشکاران فوتبالیست شهرستان آستانه اشرفیه واقع در استان گیلان در سال ۱۴۰۰ بودند که در مدت سه ماهه دوم سال مشغول به فعالیت ورزشی بوده‌اند. از جامعه ۷۸ نفری، افرادی که دارای معیارهای خروج از مطالعه شامل: سوءمصرف مواد، داشتن اختلالات روانی همراه، استفاده از داروهای روان گردان، تحت روان درمانی بودن و سن بالاتر از ۲۱، از مطالعه خارج شده و پس از مصاحبه ساختار یافته[6] (SCID) که توسط روان‌شناس صورت گرفت، تعداد ۲۴ نفر از مردان ورزشکار به صورت در دسترس انتخاب شدند و پس از همتا سازی بر اساس سن و سطح تحصیلات به صورت تصادفی به ۲ گروه (۱۲ نفر در گروه آزمایش، ۱۲ نفر در گروه کنترل) جایگزین شدند. پیش نویس این تحقیق در کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان و پروتکل درمانی این پژوهش در مرکز کارآزمایی بالینی ایران به ترتیب با کدهای IR.IAU.LIAU.REC.1401.009 و IRCT20211218053447N1 مورد تایید قرار گرفت.

قبل از انجام هر تست توضیحات راهنمای تست به آزمودنی‌ها ارائه شد. تست‌ها در مرحله پیش آزمون شامل: ۱-پرخاشگری و خشم رقابتی و ۲-دشواری در تنظیم هیجان بود. در مرحله دوم، گروه آزمایش ۱۵ جلسهٔ ۳۰ دقیقه‌ای تحت آموزش نوروفیدبک قرار گرفتند که ۵ هفته به طول انجامید و گروه کنترل هیچ پروتکل مداخله‌ای را دریافت ننمودند. پس از اتمام مداخلات درمانی، در مرحله پس‌آزمون تست‌های روان‌شناختی اعم از پرخاشگری و خشم رقابتی و دشواری در تنظیم هیجان، مجدداً روی هر دو گروه مداخله و کنترل انجام شد.

درمانگری نوروفیدبک

در این پروتکل درمانی که برای اختلال بیش فعالی و نقص توجه تدوین شده‌است، در خلال آموزش نوروفیدبک الکترودهایی برطبق سیستم ۲۰-۱۰ در نواحی تلاقی سطوح استخوان جمجمه قرار می‌گیرند و فاصله سایر الکترودهای میانی براساس ۲۰ و ۱۰ درصد فاصله چیده شد. در پژوهش حاضر در ناحیه FCz[7] پروتکل درمانی اجرا شد.

1. Putman
2. Hofman
3. Konicar
4. Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD)
5. huang
6. The Structural Clinical Interview
7. Functional Connectivity Zone



شکل ۱. ناحیه مغزی FCz در نوروفیدبک

به گروه دریافت‌کننده آموزش نوروفیدبک طبق پروتکل درمانی ۱۵ جلسه ۳۰ دقیقه‌ای، هفته‌ای ۳ جلسه آموزش موج بتا ترینینگ داده شد (کاهش تتا (۴–۸)، افزایش لوبتا (۱۶–۲۱) و کاهش های‌بتا (۲۰–۳۲)) که کل جلسات درمانی، ۵ هفته به طول انجامید. در جلسه اول از هر آزمودنی مطابق با دستورالعمل در ناحیه CZ بیس لاین گرفته شد و سپس جلسه آموزش آغاز شد، بدین صورت که آموزش مغزی در ناحیه FCz به منظور تقویت موج لوبتا و کاهش امواج تتا و های‌بتا اعمال شد. در مرحله‌ی پس آزمون، آزمودنی‌ها مجدداً از طریق ابزارهای سنجش، یعنی پرسشنامه ها که در آغاز درمان استفاده شده بود، مورد ارزیابی قرار گرفتند

شکل۲. تصاویر اجرای پروتکل درمانی بر روی آزمودنی‌ها

پرسشنامه پرخاشگری رقابتی

این پرسشنامه توسط ماکسول و موریس[1] (۲۰۰۷) ساخته شده‌است. این پرسشنامه ۱۲ سوالی، دارای دو خرده مقیاس پرخاشگری، خشم می‌باشد و پایین‌ترین و بالاترین کسب نمره آن به ترتیب ۱۲ و ۶۰ است که بیانگر میزان پرخاشگری و خشم رقابتی در ورزشکاران می‌باشد. ماکسول و موریس (۲۰۰۷) میزان اعتبار و روایی این پرسشنامه را برای خرده مقیاس پرخاشگری ۰/۸۴، خشم ۰/۸۶ و برای کل مقیاس ۰/۸۸ گزارش کردند. فتحی رضایی و همکاران

1. Maxwell & Moores

(۱۳۹۳) میزان اعتبار و روایی داخلی این پرسشنامه را برای خرده مقیاس خشم:۰/۹۰، پرخاشگری: ۰/۸۴ و کل مقیاس: ۰/۹۱ گزارش کردند.

پرسشنامه دشواری در تنظیم هیجان[1]

مقیاس دشواری در تنظیم هیجان گرتز و روئمر[2] (۲۰۰۴) یک ابزار سنجش ۳۶ آیتمی خود گزارش‌دهی است که کسب نمره ۳۶ تا ۱۰۸ نشان‌دهنده میزان و شدت مشکلات هیجانی و دشواری در تنظیم هیجان است. این ابزار ۶ مقیاس: عدم پذیرش پاسخ‌های هیجانی، دشواری در انجام رفتار هدفمند، دشواری در کنترل تکانه، فقدان آگاهی هیجانی، دسترسی محدود به راهبردهای تنظیم هیجانی، عدم وضوح هیجانی را مورد سنجش قرار می‌دهد. همچنین، نتایج نشان می‌دهد این مقیاس از همسانی درونی بالایی، ۰/۹۳برخوردار می‌باشد (همان منبع،۲۰۰۴). براساس داده‌های حاصل از پژوهش عزیزی، میرزایی و شمس (۱۳۸۸) میزان آلفای کرونباخ این پرسشنامه ۰/۹۲ برآورد شد.

روش تجزیه و تحلیل داده‌ها

به منظور ارایه نتایج پژوهش از روش‌های آمار توصیفی و استنباطی استفاده شد. بدین ترتیب، برای توصیف داده‌ها جدول توزیع فراوانی به همراه رسم جدول، نمودار، میانگین و انحراف استاندارد مورد استفاده قرار گرفت. همچنین برای بررسی نرمال بودن داده‌ها از آزمون شاپیرو – ویلک استفاده شد. از آن‌جایی که داده‌ها نرمال بودند برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، از آزمون آماری پارامتریک تحلیل واریانس چند متغیری با سنجش مکرر[3] (پیش و پس آزمون) استفاده شد. در مواردی که فقط نمرات کل ابزار مدنظر بوده است از تحلیل واریانس تک‌متغیری با سنجش مکرر استفاده شده است. در ضمن کلیه عملیات آماری با استفاده از نرم افزار **SPSS** نگارش ۲۶ تجزیه و تحلیل گردید.

یافته‌های پژوهش

یافته‌های پژوهش نشان داد میانگین سنی به ترتیب در گروه آموزش مبتنی بر نوروفیدبک (۰/۹۹ ± ۱۷/۰۸) سال و گواه (۱/۰۴ ± ۱۷) سال بود. بین دو گروه از نظر مشخصات جمعیت‌شناختی اختلاف معنی‌دار آماری وجود نداشته و دو گروه از لحاظ این متغیرها همگن بودند (P>۰/۰۵). جدول ۱ میانگین و انحراف معیار متغیرهای پژوهش برحسب عضویت گروهی و مراحل ارزیابی نشان داده شده‌است.

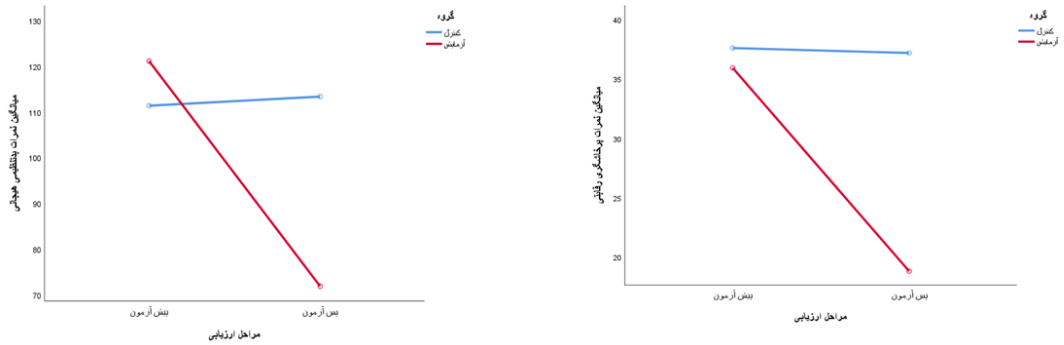
جدول ۱. شاخص‌های توصیفی متغیرهای پژوهش به تفکیک گروه‌های آموزش مبتنی بر نوروفیدبک و گواه (تعداد: ۲٤)

مرحله		پیش‌آزمون		پس‌آزمون	
متغیر	گروه	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
نمره کل پرخاشگری رقابتی	آموزش	۳۵/۹۲	۶/۸۰	۱۸/۸۳	۲/۶۹
	گواه	۳۷/۵۸	۵/۷۴	۳۷/۱۷	۶/۲۳
خشم	آموزش	۱۷/۸۳	۳/۸۵	۱۰/۲۵	۲/۱۷
	گواه	۱۹/۰۸	۳/۴۷	۱۸/۶۷	۳/۶۰
پرخاشگری	آموزش	۱۸/۰۸	۳/۷۰	۸/۵۸	۰/۹۹
	گواه	۱۸/۵۰	۲/۷۱	۱۸/۵۰	۳/۰۹
نمره کل بدتنظیمی هیجانی	آموزش	۱۲۱/۰۸	۱۳/۶۲	۷۱/۹۲	۲۴/۳۷
	گواه	۱۱۱/۳۳	۱۱/۸۶	۱۱۳/۳۳	۱۰/۶۱
عدم پذیرش پاسخ‌های هیجانی	آموزش	۲۱/۵۸	۴/۳۷	۱۱/۶۷	۵/۰۳
	گواه	۱۹/۲۵	۳/۷۹	۲۰/۴۲	۳/۶۰
دشواری در انجام رفتار هدفمند	آموزش	۱۸	۱/۹۰	۱۰/۲۵	۳/۶۴
	گواه	۱۶	۲/۵۲	۱۶/۲۵	۲/۳۷
دشواری در کنترل تکانه	آموزش	۲۱/۱۷	۲/۰۸	۱۱/۷۵	۴/۴۹

1. Difficulties in Emotion Regulation Scale
2. Garzt And Roemer
3. Multivariate analysis of variance with repeated measures

فقدان آگاهی هیجانی	گواه	۱۸/۴۲	۲/۴۶	۱۹/۰۸	۲/۱۰
	آموزش	۱۷/۵۰	۱/۱۶	۱۳/۷۵	۳/۲۵
دسترسی محدود به راهبردهای تنظیم هیجانی	گواه	۱۷/۵۰	۲/۳۱	۱۷/۰۸	۱/۳۱
	آموزش	۲۶/۰۸	۳/۸۹	۱۶/۶۷	۸/۱۳
عدم وضوح هیجانی	گواه	۲۵/۴۲	۴/۱۶	۲۵/۷۵	۳/۱۹
	آموزش	۱۶/۷۵	۲/۷۰	۷/۸۳	۲/۰۸
	گواه	۱۴/۷۵	۱/۷۱	۱۴/۷۵	۱/۴۲

با توجه به جدول ۱، میانگین نمرات متغیرهای پرخاشگری رقابتی، بدتنظیمی هیجانی و مؤلفه‌های آن در گروه آموزش مبتنی بر نوروفیدبک در مرحله پس‌آزمون نسبت به مرحله پیش‌آزمون تغییراتی داشته‌است. این تغییرات مؤید آن است که نمرات پس‌آزمون شرکت‌کنندگان در پرخاشگری رقابتی، بدتنظیمی هیجانی و مؤلفه‌های آن کاهش داشته‌است (نمودار ۱).



نمودار ۱. تاثیر آموزش مبتنی بر نوروفیدبک بر پرخاشگری رقابتی و بدتنظیمی هیجانی

به منظور مقایسه مؤلفه‌های پرخاشگری رقابتی فوتبالیست‌ها، از تحلیل واریانس چندمتغیری با سنجش مکرر استفاده شد. خلاصه تحلیل واریانس چند متغیری با سنجش مکرر برای مؤلفه‌های پرخاشگری رقابتی در مرحله پس‌آزمون در جدول-۲ گزارش شده‌است.

جدول ۲. نتایج آزمون تحلیل واریانس چند متغیری برای مؤلفه‌های پرخاشگری رقابتی و بدتنظیمی هیجانی در بین گروه‌ها در مرحله پس‌آزمون

آزمونها	متغیر	مقادیر	F	درجه آزادی	درجه آزادی خطا	سطح معناداری	مجذور اتا
اثر پیلایی	پرخاشگری رقابتی	۰/۸۵۲	۵۴/۷۱۲	۲	۱۹	<۰/۰۰۱	۰/۸۵۲
	بدتنظیمی هیجانی	۰/۷۷۷	۶/۴۰۲	۶	۱۱	۰/۰۰۴	۰/۷۷۷
لامبدای ویلکز	پرخاشگری رقابتی	۰/۱۴۸	۵۴/۷۱۲	۲	۱۹	<۰/۰۰۱	۰/۸۵۲
	بدتنظیمی هیجانی	۰/۲۲۳	۶/۴۰۲	۶	۱۱	۰/۰۰۴	۰/۷۷۷
اثر هتلینگ	پرخاشگری رقابتی	۵/۷۵۹	۵۴/۷۱۲	۲	۱۹	<۰/۰۰۱	۰/۸۵۲
	بدتنظیمی هیجانی	۳/۴۹۲	۶/۴۰۲	۶	۱۱	۰/۰۰۴	۰/۷۷۷

بزرگترین ریشه روی	پرخاشگری رقابتی	۵/۷۵۹	۵۴/۷۱۲	۲	۱۹	<۰/۰۰۱	۰/۸۵۲
	بدتنظیمی هیجانی	۳/۴۹۲	۶/۴۰۲	۶	۱۱	۰/۰۰۴	۰/۷۷۷

نتایج آزمون **M** باکس نشان داد، همگن بودن ماتریس کوواریانس برای مؤلفه‌های پرخاشگری رقابتی، بدتنظیمی هیجانی و موفقیت ورزشی در تمام سطوح متغیر مستقل (گروه‌ها) در سطح بزرگتر از ۰/۰۰۱ مورد تایید قرار گرفت. بنابراین با توجه به برقراری پیش‌فرض همگنی ماتریس‌های واریانس-کوواریانس در مولفه‌های پرخاشگری رقابتی، بدتنظیمی هیجانی و موفقیت ورزشی، جهت برآورد دقیق نتایج از آماره اثر لامبدای ویلکز استفاده شد.

نتایج جدول ۲ نشان می‌دهد، اثر گروه بر ترکیب مؤلفه‌های پرخاشگری رقابتی فوتبالیست‌ها در مرحله پس‌آزمون براساس اثر لامبدای ویلکز معنادار می‌باشد (**$F(2,19)= 54.712, P< 0.001, \eta^2=0.852$**)؛ بنابراین می‌توان گفت که بین گروه‌های آموزش مبتنی بر نوروفیدبک و گواه از لحاظ نمرات تعدیل یافته مؤلفه‌های پرخاشگری رقابتی در مرحله پس‌آزمون براساس آزمون بونفرونی تفاوت معناداری وجود دارد و میزان این تفاوت در جامعه براساس اندازه اثر ۸۵ درصد و در سطح قابل قبول است. یعنی ۸۵ درصد واریانس مربوط به اختلاف بین دو گروه ناشی از تأثیر متقابل متغیرهای وابسته است.

علاوه بر این نتایج حاکی از آن است که اثر گروه بر ترکیب مؤلفه‌های بدتنظیمی هیجانی فوتبالیست‌ها در مرحله پس-آزمون براساس اثر لامبدای ویلکز معنادار می‌باشد (**$F(6,11) = 6.402, P< 0.001, \eta^2=0.777$**)؛ بنابراین می‌توان گفت که بین گروه‌های آموزش مبتنی بر نوروفیدبک و گواه از لحاظ نمرات تعدیل یافته مؤلفه‌های بدتنظیمی هیجانی در مرحله پس‌آزمون براساس آزمون بونفرونی تفاوت معناداری وجود دارد و میزان این تفاوت در جامعه براساس اندازه اثر ۷۸ درصد و در سطح قابل قبول است. یعنی ۷۸ درصد واریانس مربوط به اختلاف بین دو گروه ناشی از تأثیر متقابل متغیرهای وابسته است.

برای بررسی اینکه گروه‌های آموزش مبتنی بر نوروفیدبک و گواه در کدام یک از مؤلفه‌های پرخاشگری رقابتی و بدتنظیمی هیجانی با یکدیگر تفاوت دارند در جدول۳ نتایج تحلیل واریانس یک راهه با سنجش مکرر (مراحل پیش و پس‌آزمون) گزارش شده است.

جدول ۳. نتایج دو تحلیل واریانس چندمتغیری با سنجش مکرر مجزا مربوط به تفاوت بین گروهی مؤلفه‌های پرخاشگری رقابتی و بدتنظیمی هیجانی در مرحله پس‌آزمون

متغیر	منبع	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری	مجذور اتا
خشم	بین گروهی	۳۷۵/۰۴۶	۱	۳۷۵/۰۴۶	۴۴/۰۱۰	<۰/۰۰۱	۰/۶۸۸
	خطا	۱۷۰/۴۳۵	۲۰	۸/۵۲۲			
پرخاشگری	بین گروهی	۵۳۷/۱۲۵	۱	۵۳۷/۱۲۵	۱۱۵/۱۶۷	<۰/۰۰۱	۰/۸۵۲
	خطا	۹۳/۲۷۸	۲۰	۴/۶۶۴			
عدم پذیرش پاسخ‌های هیجانی	بین گروهی	۲۴۶/۴۷۹	۱	۲۴۶/۴۷۹	۱۲/۳۱۵	۰/۰۰۳	۰/۴۳۵
	خطا	۳۲۰/۲۴۰	۱۶	۲۰/۰۱۵			
دشواری در انجام رفتار هدفمند	بین گروهی	۹۶/۲۶۷	۱	۹۶/۲۶۷	۱۹/۱۱۸	۰/۰۰۸	۰/۳۶۳
	خطا	۱۶۸/۹۱۸	۱۶	۱۰/۵۵۷			
دشواری در کنترل تکانه	بین گروهی	۱۴۹/۵۳۲	۱	۱۴۹/۵۳۲	۱۰/۰۷۷	۰/۰۰۶	۰/۳۸۶
	خطا	۲۳۷/۴۲۶	۱۶	۱۴/۸۳۹			
فقدان آگاهی هیجانی	بین گروهی	۱۷/۵۶۷	۱	۱۷/۵۶۴	۲/۲۲۵	۰/۱۵۵	۰/۱۲۲
	خطا	۱۲۶/۲۸۷	۱۶	۷/۸۹۳			
	بین گروهی	۲۴۸/۱۸۰	۱	۲۴۸/۱۸۰	۵/۸۳۴	۰/۰۲۸	۰/۲۶۷

دسترسی محدود به راهبردهای تنظیم هیجانی	خطا	۶۸۰/۶۸۳	۱۶	۴۲/۵۴۳		
عدم وضوح هیجانی	بین گروهی	۱۴۸/۰۵۲	۱	۱۴۸/۰۵۲	۳۹/۱۴۳	<۰/۰۰۱	۰/۷۱۰
	خطا	۶۰/۵۱۸	۱۶	۳/۷۸۲			

با توجه به جدول۳ آماره **F** برای مؤلفه‌های خشم (۴۴/۰۱۰) و پرخاشگری (۱۱۵/۱۶۷) در متغیر پرخاشگری رقابتی در مرحله پس‌آزمون معنادار می‌باشد (**P<۰/۰۰۱**). این یافته نشان می‌دهد، بین گروه‌های آموزش مبتنی بر نوروفیدبک و گواه در مؤلفه‌های پرخاشگری رقابتی تفاوت معناداری وجود دارد. اندازه اثر برای مؤلفه‌های خشم (۰/۶۸۸) و پرخاشگری (۰/۸۵۲) می‌باشد که نشان می‌دهد این تفاوت در جامعه قابل قبول است.

علاوه بر این، براساس آماره **F** تمامی مؤلفه‌های بدتنظیمی هیجانی به غیر از فقدان آگاهی هیجانی در مرحله پس-آزمون معنادار می‌باشد (**P<۰/۰۵**). این یافته نشان می‌دهد، بین گروه‌های آموزش مبتنی بر نوروفیدبک و گواه در مؤلفه‌های بدتنظیمی هیجانی به غیر از فقدان آگاهی هیجانی تفاوت معناداری وجود دارد. هم‌چنین براساس اندازه اثر آموزش مبتنی بر نوروفیدبک بر مؤلفه‌های عدم وضوح هیجانی (۰/۷۱۰) و عدم پذیرش پاسخ‌های هیجانی (۰/۴۳۵) بالاترین تأثیر را داشته است.

جهت بررسی تفاوت گروه آموزش مبتنی بر نوروفیدبک با گروه گواه در متغیر پرخاشگری رقابتی و بدتنظیمی هیجانی در جدول۴ نتایج مقایسه میانگین نمرات تعدیل یافته گروه آموزش مبتنی بر نوروفیدبک با گروه گواه در مرحله پس-آزمون براساس آزمون بونفرونی گزارش شده‌است.

جدول ٤. بررسی تفاوت‌های دو به دو گروه (آموزش مبتنی بر نوروفیدبک و گواه) در پرخاشگری رقابتی و بدتنظیمی هیجانی

متغیر	گروه	میانگین تعدیل یافته	تفاوت میانگین	خطای استاندارد	سطح معناداری
خشم	آموزش مبتنی بر نوروفیدبک	۱۰/۴۳۵	-۸/۰۴۷*	۱/۲۱۳	<۰/۰۰۱
	گواه	۱۸/۴۸۲			
پرخاشگری	آموزش مبتنی بر نوروفیدبک	۸/۷۲۷	-۹/۶۳۰*	۰/۸۹۷	<۰/۰۰۱
	گواه	۱۸/۳۵۷			
بدتنظیمی هیجانی	آموزش مبتنی بر نوروفیدبک	۷۱/۳۶۲	-۴۲/۵۲۶*	۸/۴۳۱	<۰/۰۰۱
	گواه	۱۱۳/۸۸۸			
عدم پذیرش پاسخ‌های هیجانی	آموزش مبتنی بر نوروفیدبک	۱۰/۹۱۷	-۱۰/۲۵۰*	۲/۹۲۱	۰/۰۰۳
	گواه	۲۱/۱۶۷			
دشواری در انجام رفتار هدفمند	آموزش مبتنی بر نوروفیدبک	۱۰/۰۴۷	-۶/۴۰۶*	۲/۱۲۱	۰/۰۰۸
	گواه	۱۶/۴۵۳			
دشواری در کنترل تکانه	آموزش مبتنی بر نوروفیدبک	۱۱/۴۲۵	-۷/۹۸۴*	۲/۵۱۵	۰/۰۰۶
	گواه	۱۹/۴۰۸			
فقدان آگاهی هیجانی	آموزش مبتنی بر نوروفیدبک	۱۴/۰۴۹	-۲/۷۳۶*	۱/۸۳۴	۰/۱۵۵
	گواه	۱۶/۷۸۵			
دسترسی محدود به راهبردهای تنظیم هیجانی	آموزش مبتنی بر نوروفیدبک	۱۶/۰۶۶	-۱۰/۲۸۵*	۴/۲۵۸	۰/۰۲۸
	گواه	۲۶/۳۵۱			
عدم وضوح هیجانی	آموزش مبتنی بر نوروفیدبک	۷/۳۲۰	-۷/۹۴۴*	۱/۲۷۰	<۰/۰۰۱
	گواه	۱۵/۲۶۴			

نتایج جدول۴ نشان داد، تفاوت میانگین تعدیل یافته گروه آموزش مبتنی بر نوروفیدبک با گواه در مرحله پس‌آزمون براساس آزمون بونفرونی در تمامی مؤلفه‌های بدتنظیمی هیجانی به غیر از فقدان آگاهی هیجانی معنادار می‌باشد.

بنابراین می‌توان گفت تفاوت معناداری بین اثربخشی آموزش مبتنی بر نوروفیدبک و گواه در مؤلفه‌های بدتنظیمی هیجانی به غیر از فقدان آگاهی هیجانی وجود دارد. به‌طوری‌که میانگین تعدیل یافته مؤلفه‌های بدتنظیمی هیجانی به غیر از فقدان آگاهی هیجانی در گروه آموزش مبتنی بر نوروفیدبک در مرحله پس‌آزمون براساس آزمون بونفرونی به صورت معناداری پایین‌تر از میانگین گروه گواه بود. بنابراین آموزش مبتنی بر نوروفیدبک بر کاهش بدتنظیمی هیجانی به غیر از فقدان آگاهی هیجانی در فوتبالیست‌ها مؤثر است.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

پژوهش حاضر با هدف بررسی اثربخشی مداخله پروتکل نوروفیدبک بتا بر پرخاشگری رقابتی و بدتنظیمی هیجانی بازیکنان فوتبال انجام گرفت. نتایج حاصل از این مطالعه نشان می‌دهد، بدتنظیمی هیجانی در سطوح مختلف تجزیه و تحلیل، از جمله پذیرش پاسخ‌های هیجانی، دشواری در انجام رفتار هدفمند، دشواری در کنترل تکانه، دسترسی به راهبردهای تنظیم هیجانی و وضوح هیجانی بهبود یافت. به بیان جزئی‌تر، یافته‌های پژوهش نشان داد که مداخلات نوروفیدبک منجر به تنظیم کارآمد هیجانات شده‌است و شرکت‌کنندگان در پژوهش، درصد بهبودی معنی‌داری را در مرحله پس آزمون گزارش کردند. همسو با این پژوهش، مطالعات پیشین نشان داده‌اند، نوروفیدبک تاثیر مثبتی بر بهبود تنظیم هیجان دارد (هی[1] و همکاران، ۲۰۱۷؛ ژو[2] و همکاران، ۲۰۱۹؛ لینهارتوا[3] و همکاران، ۲۰۱۹؛ یانگ[4] و همکاران، ۲۰۲۱) و آزمون‌های روانی افزایش هیجان مثبت و کاهش هیجانات منفی را به وسیله اعمال نوروفیدبک تأیید می‌کنند (دهقانی و همکاران، ۲۰۲۳).

در تبیین تأثیر آموزش‌های مبتنی بر نوروفیدبک بر تنظیم هیجانات می‌توان بیان کرد یک مدل عصبی- بیولوژیکی بالغ از تنظیم هیجان با کنترل شناختی احساسات در نواحی قشر جلوی مغز از جمله آمیگدال و هیپوکامپ مرتبط است (ژو و همکاران، ۲۰۱۹). در این راستا، آمیگدال و هیپوکامپ بخش مهم مرتبط با پردازش هیجانی است (گوزمن-ولز[5] و همکاران، ۲۰۱۶) و هیپوکامپ ساختار اصلی پردازش احساسات را از طریق جفت شدن عملکردی با آمیگدال تشکیل می‌دهد (شوماکر[6] و همکاران، ۲۰۱۸). بر اساس مطالعات پیشین، در طول تنظیم هیجان، آمیگدال، اینسولا[7]، قشر سینگولست قدامی[8]، قشر قدامی- جانبی پیش‌پیشانی مغز[9]، قشر پیش‌پیشانی مغز[10]، جسم مخطط شکمی[11] و شکنج گیجگاهی[12] فعال می‌شوند (اینو[13] و همکاران، ۲۰۱۱؛ بادو[14] و همکاران، ۲۰۱۴؛ زوتو[15] و همکاران، ۲۰۱۶؛ لی[16] و همکاران، ۲۰۱۶؛ لمپرت[17] و همکاران، ۲۰۱۷، دهقانی و همکاران، ۲۰۲۳). از این رو، اثرات نوروفیدبک را در تنظیم هیجان به عنوان افزایش تعامل و ارتباط بین چندین ناحیه مغز، از جمله نواحی پیش‌پیشانی، لیمبیک، گیجگاهی[18] و پس‌سری[19] نشان داده‌اند (دهقانی و همکاران، ۲۰۲۰)

باتوجه به یافته‌های مطالعات قبلی در زمینه اختلالات عاطفی و هیجانی، کنترل هیجانات منفی مانند ترس، خشم یا غم و اندوه بسیار مهم است (هروینگ[20] و همکاران، ۲۰۱۹). این احساسات با افزایش فعال شدن آمیگدال مرتبط هستند که کنترل آن هدف اصلی تنظیم هیجان است (بول[21] و همکاران، ۲۰۱۴) و از آنجایی که افزایش فعالیت آمیگدال به عنوان اختلال در کنترل از بالا به پایین قشر جلوی پیشانی تفسیر شده‌است، می‌تواند یکی از عوامل بی‌ثباتی هیجانی باشد (هرپرتز[22] و همکاران، ۲۰۱۸؛

1. He
2. Zhu
3. Linhartová
4. Young
5. Guzmán- Vélez
6. Schumacher
7. Insula Cortex
8. Anterior Cingulate Cortex (ACC)
9. Ventrolateral Prefrontal Cortex (VLPFC)
10. Orbitofrontal Cortex
11. Ventral Striatal
12. Temporal Gyrus
13. Ino
14. Bado
15. Zotev
16. Li
17. Lempert
18. Temporal Lobe
19. Occipital Lobe
20. Herwig
21. Buhle
22. Herpertz

شولتز[1] و همکاران، ۲۰۱۹). بنابراین همسو با مطالعات پیشین، کاهش فعالیت آمیگدال در طول تمرین نوروفیدبک با افزایش فعالیت در مناطق پیش‌پیشانی مرتبط با تنظیم احساسات (پرت[2] و همکاران، ۲۰۱۶)، افزایش اتصال مبتنی بر وظیفه به قشر پیش‌پیشانی مغز و همچنین افزایش فعالیت هیپوکامپ می‌تواند در درمان اختلالات ناشی از تنظیم هیجان و تنظیم احساسات و هیجانات مفید باشد (نیکلسن[3] و همکاران، ۲۰۱۷؛ ژو و همکاران، ۲۰۱۹).

در درمان نوروفیدبک، تمرکز بر امواج مغزی که حاصل عملکرد مغز است، مستقیماً منجر به تغییراتی در رفتار، افکار و احساسات افراد تحت درمان می‌شود (بت شکن و همکاران، ۲۰۲۱). از این رو، امواج مغزی با فرکانس بالا ممکن است نقش مهمی در تنظیم هیجانات ایفا کنند و شرکت‌کنندگان با تغییر فعالیت‌های مغزی خود در امواج مغزی با فرکانس بالا، بهبود نسبی را در وضعیت عاطفی و هیجانی خود کسب می‌کنند (هوآنگ[4] و همکاران، ۲۰۲۱). در این راستا، همسو با مطالعات پیشین افزایش امواج مغزی بتا در قشر گیجگاهی منجر به برانگیختگی هیجانات مثبت (هوآنگ و همکاران، ۲۰۲۱) و بهبود وضعیت و تنظیم هیجان می‌گردد (ری و کل[5]، ۱۹۸۵).

افزون بر این، ازآن‌جایی که توانایی تغییر از یک حالت ذهنی یا یک فرآیند شناختی به حالتی دیگر، عمدتاً توسط شکنج سینگولیت قدامی اجرا می‌شود (پانسر و پترسون[6]، ۱۹۹۰)، این منطقه نقش مهمی در تعدیل فرآیندهای شناختی و هیجانی در مغز دارد و در کنترل و تنظیم هیجانی دخیل است (لی و سمپل[7]، ۲۰۱۱) و اگر این منطقه عملکرد ضعیفی در افراد داشته باشد باعث مشکلاتی در خودتنظیمی هیجانی خواهد شد (دیماس[8]، ۲۰۱۹). در این راستا، مطالعات الکتروآنسفالوگرافی نشان دهنده‌ی ارتباط مثبت بین فعالیت منطقه قشر سینگولیت قدامی و قدرت امواج مغزی بتا است (باغبان کازرانی و همکاران، ۱۳۹۴)؛ بنابراین نوروفیدبک، با سرکوب تتا و همزمان افزایش بتا، می‌تواند سبب افزایش فعالیت مناطق میانی فرونتال به خصوص قسمت پشتی سینگولیت قدامی شود (دیماس، ۲۰۱۹).

از سوی دیگر، در زمینه‌ی اینکه آموزش نوروفیدبک بر یکی از زیر مقیاس‌های بدتنظیمی هیجانی به نام فقدان آگاهی هیجانی تأثیر معناداری نگذاشته می‌توان اینگونه تبیین کرد که ساختارهای مغزی مختلفی (مانند آمیگدال در لوب گیجگاهی، سینگولیت، گره‌های پایه، مناطق مختلف لوب پیشانی، سیستم لیمبیک، سیستم عصبی خودمختار شامل سمپاتیک و پاراسمپاتیک) به صورت یکپارچه و مرتبط با همدیگر همکاری می‌کنند تا فرد هیجانات را تجربه، شناسایی، ابراز یا سرکوب و کنترل کند و یا به صورت فعالانه با تغییر محتوای افکارش تغییر دهد (کیسی[9] و همکاران، ۲۰۱۲). علاوه بر این، در درمان نوروفیدبک از مراجعین خواسته نمی‌شود که محتوای افکار خود را برای کاهش تجربه هیجانات و احساسات منفی و افزایش تجربه احساسات مثبت به طور فعالانه تغییر دهند و یا به ابراز هیجانات خود در جمع بپردازند. بلکه نوروفیدبک اساساً با امواج مغزی افراد سروکار دارد و اصولاً آموزش و کسب اطلاعات جدید در خصوص هیجانات است که منجر به افزایش آگاهی نسبت به هیجانات می‌شود، در حالی که در این پژوهش و مداخله‌ی انجام گرفته شده، هیچگونه آگاهی هیجانی به آزمودنی‌ها داده نشده‌است.

طبق یافته‌ی دیگر این پژوهش، آموزش نوروفیدبک بتا منجر به کاهش علائم پرخاشگری رقابتی شرکت‌کنندگان شده‌است. مطالعات پیشین از اثربخشی درمان نوروفیدبک حمایت کرده‌اند؛ با این وجود شواهد کمی در حمایت از کاربرد این سیستم آموزشی در درمان پرخاشگری بازیکنان فوتبال وجود دارد. از این رو، در پژوهشی که به بررسی اثربخشی درمان نوروفیدبک بر پرخاشگری رقابتی و تنظیم هیجان بازیکنان فوتبال پرداخته باشد یافت نشد اما تحقیقات دیگر که در این زمینه انجام شده‌است با یافته‌های حاصل از پژوهش حاضر همسو است. به عبارت دیگر، این

1. Schulze
2. Paret
3. Nicholson
4. Huang
5. Ray and Cole
6. Posner and Petersen
7. Lee and Semple
8. Demos
9. Casey

یافته همسو با نتایج پژوهش‌های متعددی است که نشان داده‌اند آموزش مبتنی بر نوروفیدبک منجر به کاهش علائم پرخاشگری و بهبود سطوح تکانشگری در انواع اختلالات روانی و به عنوان یک روش درمانی موثر پرخاشگری به عنوان یک مشکل رفتاری ناخوشایند شناخته می‌شود (آرنز[1] و همکاران، ۲۰۱۲؛ کونیکار[2] و همکاران، ۲۰۱۵؛ مایر[3] و همکاران، ۲۰۱۶؛ شن‌شن و زیچاو[4]، ۲۰۱۷؛ شوننبرگ[5] و همکاران، ۲۰۱۷).

در پژوهش‌های انجام شده در زمینه اثربخشی نوروفیدبک بر انواع پرخاشگری، رین[6]، این فرضیه را مطرح کرد که افراد پرخاشگر در مقایسه با افراد گروه کنترل، جدا از عملکرد موثر پیش‌پیشانی که به آن‌ها اجازه می‌دهد فعالیت‌های خود را به دقت برنامه‌ریزی کنند، فعال‌سازی لیمبیک بالاتری دارند (رین، ۲۰۱۴) و کاهش فعالیت قشر جلوی مغز می‌تواند زمینه‌ساز بروز رفتارهای بیرونی به ویژه پرخاشگری و رفتارهای قانون‌شکن شود (پائول و بنت[7]، ۲۰۲۱). علاوه بر این، یک فرضیه اصلی در تحقیقات نوروفیدبک این است که اثرات مثبت آموزش ناشی از آموزش بازخورد محور از باندهای فرکانسی خاص است (شوننبرگ و همکاران، ۲۰۱۷). بر اساس نظریه برانگیختگی قشری آهسته[8] رابرت هار[9] (۱۹۷۰)، بر حسب افزایش امواج مغزی نمایشی آهسته، از جمله تتا (۹-۴ هرتز) و دلتا (۱-۴ هرتز)، در مغز جنایتکاران خشن در وضعیت تحریک کمتر از طریق امواج مغزی مذکور دارند (هیل[10]، ۱۹۵۲) و فعالیت ناحیه پیش‌پیشانی پایین‌تری در این افراد یافت شده‌است (ولکو[11] و همکاران، ۱۹۹۵) و سطح فعالیت بالای آمیگدال شواهدی را به تئوری افزایش حساسیت تهدید در اختلالات مرتبط با پرخاشگری اضافه می‌کند (داترر[12] و همکاران، ۲۰۱۷). به عبارت دیگر، نظریه برانگیختگی آهسته بیان می‌کند که مغز افراد پرخاشگر و خشن، ضعیف برانگیخته شده و از نظر تحریکی گرسنه است. از این رو، برای دستیابی به سطح برانگیختگی مطلوبی که یک مغز معمولی نیاز دارد، به محرک‌های خطرناک، تکانشی یا دیگر محرک‌های خارجی شدید نیاز دارد (پائول و بنت، ۲۰۲۱).

اثر کاهش یا افزایش دامنه امواج مغزی به ویژه در دامنه‌ی بین ۴ تا ۷ هرتز (تتا) و ۱۵ تا ۱۸ هرتز (بتا) بیانگر این مطلب است که عملکردهای ذهنی سطوح بالاتر می‌توانند به وسیله افزایش قدرت امواج مغزی بتا بهبود بخشند (دش‌بزرگی و همکاران، ۲۰۲۱). در واقع نوروفیدبک با استفاده از فرایند شرطی سازی عاملی منجر به افزایش همزمان ریتم حسی حرکتی مراجع یا امواج مغزی بتا در نقاط مغزی خاصی که فرکانس خوبی ندارند می‌شود. این شرطی شدن موجب می‌شود تا در هنگامی که فرکانس حسی حرکتی بتا در حال افزایش است امواج مغزی تتا در نقاط رایج کاهش یابد (شوارتز و آندراسیک[13]، ۲۰۱۷). به بیان ساده تر، آموزش نوروفیدبک با استفاده از فرایند شرطی سازی عاملی و شرطی سازی کلاسیکی منجر به افزایش توانایی فرد در کنترل حالات هیجانی و فیزیولوژیکی می‌گردد. چنین نتایجی از یافته‌های پیشین مبنی بر اثرات مثبت برنامه‌های آموزش نوروفیدبک بر شاخص‌های پرخاشگری ابراز شده در تحقیقات قبلی حمایت می‌کند (نظری و همکاران، ۲۰۱۲؛ شن‌شن و زیچاو، ۲۰۱۷؛ اگنستاینر[14]، ۲۰۱۹).

از این رو، پژوهش‌های انجام شده در زمینه اثربخشی نوروفیدبک بر پرخاشگری بیانگر این مطلب است که پروتکل اعمال شده دارای اثرات بسیار خاصی است و علیرغم عدم تعدیل نظارت بر تعارض، به طور خاص بر مهار پاسخ تاثیر می‌گذارد (بلاشکی و همکاران، ۲۰۱۶). به عبارت دیگر، نوروفیدبک بتا در موقعیت‌هایی که نیاز به کنترل بازدارنده بر پاسخ‌های دارند، کارآمد است (بلاشکی و همکاران، ۲۰۱۶) و آموزش نوروفیدبک به وسیله‌ی تسهیل مکانیسم‌های خودتنظیمی (سروقدی و همکاران، ۲۰۱۹)، توانایی مهار پاسخ‌های پرتوان را افزایش می‌دهد (بومیستر[15]

1. Arns
2. Konicar
3. Mayer
4. Shanshan and Zichao
5. Schönenberg
6. Raine
7. Paul and و Bennett
8. Low Cortical Arousal
9. Robert Hare
10. Hill
11. Volkow
12. Dotterer
13. Schwartz and Andrasik
14. Aggensteiner
15. Baumeister

و همکاران، ۲۰۱۸). لذا می‌توان نتیجه گرفت آموزش نوروفیدبک با هدف افزایش بتا به منزله تلاش برای رسیدن به سطح مناسبی از خودانگیختگی از طریق خودتنظیمی امواج مغزی است. درواقع پروتکل‌های درمانی باعث حساسیت بیشتر سلول‌های پس سیناپسی شده و متعاقباً احتمال فعالیت آتی این سلول‌ها افزایش می‌یابد. از این رو، با افزایش آستانه تحریک میتوانیم شاهد کاهش بیش تحریک پذیری کورتیکال و تالاموکورتیکال و درنتیجه کاهش پرخاشگری در این ورزشکاران باشیم.

این پژوهش با محدودیت‌هایی مواجه بود. اولاً، در پژوهش حاضر متغیرمداخله‌گر جنسیت کنترل نشد، از این رو پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های بعدی متغیر جنسیت مورد مطالعه قرار گرفته و کنترل شود. ثانیاً عدم پیگیری اثرات مداخله در دوره‌های پس از مداخله است. از این رو، پیشنهاد می‌گردد در پژوهش‌های آینده، سایر پژوهشگران اثرات و نتایج درمان را در دوره‌های زمانی سه، شش و نه ماه پیگیری نمایند تا بتوان شناخت بهتری از درمان‌های موثرتر به دست آورد. افزون بر این، پیشنهاد می‌شود به منظور دستیابی به اثرات پایدارتر، پژوهش‌های آینده جلسات تقویت‌کننده و یا تکالیف بین جلسات به مداخلات نوروفیدبک خود بیافزایند.

منابع

Aggensteiner, P. M. (2019). *Neurofeedback Treatment in Attention Deficit Hyperactivity Disorder and Comorbit Aggression*(Doctoral dissertation).

Arns, M., Drinkenburg, W., & Kenemans, J. L. (2012). The effects of QEEG-informed neuro- feedback in ADHD: an open-label pilot study. *Appl Psychophysiol Biofeedback*, *37*, 171–180.

Azaiez, F., Chalghaf, N., Ghattassi, K., Achour, K., & Cherif, A. (2013). Football and Aggressiveness According To the Gender. *Jurnal IJES*, *2*(4), 49-52.

Bado, P., Engel, A., de Oliveira-Souza, R., Bramati, I. E., Paiva, F. F., Basilio, R., et al. (2014). Functional dissociation of ventral frontal and dorsomedial default mode network components during resting state and emotional autobiographical recall. *Hum. Brain Mapp.* 35, 3302–3313.

Baghban Kazerani, A., Danesh, E., & Hasani Abhariyan, P. (2016). The Effectiveness of Neurofeedback Treatment on Aggression Reduction in Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD). *Neuropsychology*, *1*(3), 38-56.

Barreiros, A. R., Almeida, I., Baía, B. C., & Castelo-Branco, M. (2019). Amygdala modulation during emotion regulation training with fmri-based neurofeedback. *Frontiers in Human Neuroscience*, *13*, 89.

Baumeister, S., Wolf, I., Holz, N., Boecker-Schlier, R., Adamo, N., & Holtmann, M., et al. (2018). Neurofeedback training effects on inhibitory brain activation in ADHD: A matter of learning? *Neuroscience*, *378*, 89-99.

Behboodi, M., Shah- Abadi, S., Ansari-Moghaddam, A., Ahmadi, N., & Shamohammadi, M. (2015). Investigation efficacy of neurofeedback intervention on reduction aggression behaviors in adolescents. *Mrj*, *9*, 62–68.

Bluschke, A., Broschwitz, F., Kohl, S., Roessner, V., & Beste, C. (2016). The neuronal mechanisms underlying improvement of impulsivity in ADHD by theta/beta neurofeedback. *Scientific reports*, *6*(1), 1-9.

Bot Shekan, Z., Gorji, Y., Zahedi, H., Raisi, Z., & Zarrin, H. (2021). Comparison of the Effectiveness of Mindfulness Therapy, Neurofeedback and Therapy Based on SPARK Perceptual-Motor Exercises on the Difficulty of Emotion Regulation in Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD). *Quarterly Journal of Child Mental Health*, *7*(4), 61-75.

Buhle, J. T., Silvers, J. A., Wager, T. D., Lopez, R., Onyemekwu, C., Kober, H., ... & Ochsner, K. N. (2014). Cognitive reappraisal of emotion: a meta-analysis of human neuroimaging studies. *Cerebral cortex*, *24*(11), 2981-2990.

Djaoui, L., Chamari, K., Owen, A. L., & Dellal, A. (2017). Maximal sprinting speed of elite soccer players during training and matches. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, *31*(6), 1509-1517.Dongfeng, L. China: A new super power in football? *Rev. Ger. Dep.* 2017, *1*, 100–112.

Dotterer, H. L., Hyde, L. W., Swartz, J. R., Hariri, A. R., & Williamson, D. E. (2017). Amyg- dala reactivity predicts adolescent antisocial behavior but not callous-unemotional traits. Developmental Cognitive Neuroscience, 24(Supplement C), 84–92.

Fielenbach, S., Donkers, F. C., Spreen, M., Visser, H. A., & Bogaerts, S. (2018). Neurofeedback training for psychiatric disorders associated with criminal offending: A review. *Frontiers in Psychiatry*, *8*, 313

García García, P.A.; Martínez, J.A. y González-Gómez, F.J. (2017). Influencia de la agresividad sobre el rendimiento de equipos de fútbol en España / The Influence of Aggressiveness on the Performance of Football Teams in Spain. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol. 17 (66) pp. 317-334.

Gruzelier, J. H. (2014). EEG-neurofeedback for optimising performance. I: A review of cognitive and affective outcome in healthy participants. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, *44*, 124-141.

Guzmán-Vélez, E., Warren, D. E., Feinstein, J. S., Bruss, J., and Tranel, D. (2016). Dissociable contributions of amygdala and hippocampus to emotion and memory in patients with Alzheimer's disease. *Hippocampus* 26, 727–738.

He, W. J., Bu, H. B., Gao, H., Tong, L., Wang, L. Y., Li, Z. L., & YAN, B. (2017). Altered amygdala information flow during rt-fMRI neurofeedback training of emotion regulation. *Proceedings of the DEStech transactions on computer science and engineering*, 261-267.

Casey, M., Yau, A., Barfoot, K., & Callaway, A. (2012). Data mining of portable EEG brain wave signals for sports performance analysis: An archery case study.

Cavazza, M., Charles, F., Aranyi, G., Porteous, J., Gilroy, S. W., Raz, G., ... & Hendler, T. (2014, March). Towards emotional regulation through neurofeedback. In *Proceedings of the 5th Augmented Human International Conference* (pp. 1-8).

Convit, A., Czobor, P., & Volavka, J. (1991). Lateralized abnormality in the EEG of persistently violent psychiatric inpatients. *Biological Psychiatry*, *30*(4), 363-370.

Coulumb-Cabagno, G., y Rascle, O. (2006). Team sports players' observed aggression as a function of gender, competitive level, and sport type. Journal of Applied Sport Psychology, 36, 1980–2000.

Dashbozorgi, Z., Ghaffari, A., Esmaili, S. K., Ashoori, J., Moradi, A., & Sarvghadi, P. (2021). Effect of neurofeedback training on aggression and impulsivity in children with attention-deficit/hyperactivity disorder: a double-blinded randomized controlled trial. *Basic and clinical neuroscience*, *12*(5), 693

Dehghani A, Soltanian-Zadeh H and Hossein-Zadeh G-A (2023) Probing fMRI brain connectivity and activity changes during emotion regulation by EEG neurofeedback. *Front. Hum. Neurosci.* 16:988890.

Dehghani, A., Soltanian-Zadeh, H., & Hossein-Zadeh, G. A. (2020). Global data-driven analysis of brain connectivity during emotion regulation by electroencephalography neurofeedback. *Brain Connectivity*, *10*(6), 302-315.

Demos, J. N. (2019). Getting Started with EEG Neurofeedback. 2nd vol.

Disner SG, Beevers CG, Haigh EAP, Beck AT. (2011). Neural mechan- isms of the cognitive model of depression. Nat Rev Neurosci. 12:467–477.

Perlis. *European Journal of Molecular & Clinical Medicine*, *7*(2), 5913-5919.

Kerr, K. L., Ratliff, E. L., Cohen, Z. P., Fuller, S., Cosgrove, K. T., DeVille, D. C., ... & Bodurka, J. (2022). Real-Time Functional Magnetic Resonance Imaging Dyadic Neurofeedback for Emotion Regulation: A Proof-of-Concept Study. *Frontiers in Human Neuroscience*, *16*.

Kohn, N., Eickhoff, S.B., Scheller, M., Laird, A.R., Fox, P.T., Habel, U. (2014). Neural network of cognitive emotion regulation — An ALE meta-analysis and MACM analysis. Neuroimage 87, 345–355.

Konicar L., Veit R., Eisenbarth H., Barth B., Tonin P., Strehl U., et al.(2015). Brain self-regulation in criminal psychopaths. *Scientific Reports*, 5, 9426.

Koush, Y., Meskaldji, D. E., Pichon, S., Rey, G., Rieger, S. W., Linden, D. E., ... & Scharnowski, F. (2017). Learning control over emotion networks through connectivity-based neurofeedback. *Cerebral cortex*, *27*(2), 1193-1202.\

Laborde, S., Dosseville, F., & Allen, M. S. (2016). Emotional intelligence in sport and exercise: A systematic review. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 26(8), 862–874.

Laborde, S., Dosseville, F., & Raab, M. (2013). Introduction, comprehensive approach, and vision for the future. International Journal of Sport and Exercise Psychology, 11(2), 143–150.

Lempert, K. M., Speer, M. E., Delgado, M. R., and Phelps, E. A. (2017). Positive autobiographical memory retrieval reduces temporal discounting. *Soc. Cogn. Affect. Neurosci.* 12, 1584–1593. Li, Z., Tong, L., Wang, L., Li, Y., He, W., Guan, M., et al. (2016). Self-regulating positive emotion networks by feedback of multiple emotional brain states using real-time fMRI. *Exp. Brain Res.* 234, 3575–3586.

Hebert, T. (2018). Questioning accepted social practice. The case of football in Physical Education. *Staps*, *120*(2), 45-61.

Herpertz, S. C., Schneider, I., Schmahl, C., & Bertsch, K. (2018). Neurobiological mechanisms mediating emotion dysregulation as targets of change in borderline personality disorder. Psychopathology, 51(2), 96-104.

Herwig, U., Lutz, J., Scherpiet, S., Scheerer, H., Kohlberg, J., Opialla, S., ... & Bruehl, A. B. (2019). Training emotion regulation through real-time fMRI neurofeedback of amygdala activity. *NeuroImage*, *184*, 687-696.

Hill, D. (1952). EEG in episodic psychotic and psychopathic behaviour. *Electroencephalography & Clinical Neurophysiology*.

Hofman, D. (2013). *Our biased brain*. Utrecht University.

Hoorelbeke, K., Koster, E. H. W., Demeyer, I., Loeys, T., and Vanderhasselt, M. A. (2016). Effects of cognitive control training on the dynamics of (mal) adaptive emotion regulation in daily life. *Emotion* 16, 945–956.

Huang, W., Wu, W., Lucas, M. V., Huang, H., Wen, Z., & Li, Y. (2021). Neurofeedback training with an electroencephalogram-based brain-computer interface enhances emotion regulation. *IEEE Transactions on Affective Computing*.

Hughes-Morgan, M., Kolev, K., & Mcnamara, G. (2018). A meta-analytic review of competitive aggressiveness research. *Journal of Business Research*, *85*, 73-82.

Ino, T., Nakai, R., Azuma, T., Kimura, T., and Fukuyama, H. (2011). Brain activation during autobiographical memory retrieval with special reference to default mode network. *Open Neuroimag J.* 5, 14–23.

Karim, Z. A., Abdul Rashid, M. A. A., Abd Razak, A. N., & Yudi, A. A. (2020). Relationship between Self-Discipline, Coaches behaviors and Teammates Factors on Aggressiveness of Youth Football Team in Kedah and

Nicholson, A. A., Rabellino, D., Densmore, M., Frewen, P. A., Paret, C., Kluetsch, R., ... & Lanius, R. A. (2017). The neurobiology of emotion regulation in posttraumatic stress disorder: Amygdala downregulation via real-time fMRI neurofeedback. *Human Brain Mapping*, *38*(1), 541-560.

Ochsner, K. N., & Gross, J. J. (2005). The cognitive control of emotion. *Trends in cognitive sciences*, *9*(5), 242-249.

Paret C, Ruf M, Fungisai Gerchen M, Kluetsch R, Demirakca T, Jungkunz M, Bertsch K, Schmahl C, Ende G (2016b): fMRI neu- rofeedback of amygdala response to aversive stimuli enhances prefrontal-limbic brain connectivity. Neuroimage 125:182–188.

Paul, P., & Bennett, C. N. (2021). Review of neuropsychological and electrophysiological correlates of callous-unemotional traits in children: implications for EEG neurofeedback intervention. *Clinical EEG and neuroscience*, *52*(5), 321-329.

Posner, M. I., & Petersen, S. E. (1990). The attention system of the human brain. *Annual review of neuroscience*, *13*(1), 25-42.

Putman,van Peer, J., Maimari, I., & van der Werff, S. (2010). EEG theta/beta ratio in relation to fear-modulated response-inhibition, attentional control, and affective traits. *Biological psychology*, *83*(2), 73-78

Raine, A. (2014). *The anatomy of violence: The biological roots of crime*. Vintage.

Ranney, R. M., Bruehlman-Senecal, E., and Ayduk, O. (2017). Comparing the effects of three online cognitive reappraisal trainings on well-being. *J. Happ. Stud.* 18, 1319–1338.

Ray, W. J., & Cole, H. W. (1985). EEG alpha activity reflects attentional demands, and beta activity reflects emotional and cognitive processes. *Science*, *228*(4700), 750-752.

Ros, T., J. Baars, B., Lanius, R. A., & Vuilleumier, P. (2014). Tuning pathological brain oscillations with neurofeedback: a systems neuroscience

Linehan, M. M. (2018). Cognitive-behavioral treatment of borderline personality disorder. Guilford Publications.

Linhartová, P., Látalová, A., Kóša, B., Kašpárek, T., Schmahl, C., & Paret, C. (2019). fMRI neurofeedback in emotion regulation: A literature review. *NeuroImage*, *193*, 75-92.

Luijmes, R. E., Pouwels, S., & Boonman, J. (2016). The effectiveness of neurofeedback on cognitive functioning in patients with Alzheimer's disease: Preliminary results. *Neurophysiologie Clinique/Clinical Neurophysiology*, *46*(3), 179-187.

Lulescu, M. (2015). Violence and aggressiveness in sports. Etiology. Challenges of the Knowledge Society., 5(1), 911–920.

Martinent, G., Gareau, A., Lienhart, N., Nicaise, V., & Guillet-Descas, E. (2018). Emotion profiles and their motivational antecedents among adolescent athletes in intensive training settings. Psychology of Sport and Exercise, 35, 198–206

Maxwell, J. P., & Moores, E. (2007). Anger and aggression in competitive sports. In E. I. Clausen (Ed.), *Psychology of Anger* (pp. 203-233). Nova science.

Mayer, K., Blume, F., Wyckoff, S. N., Brokmeier, L. L., & Strehl, U. (2016). Neurofeedback of slow cortical potentials as a treatment for adults with Attention Deficit-/Hyperactivity Disorder. *Clinical Neurophysiology*, *127*(2), 1374-1386.

Navas-Casado, M. L., García-Sancho, E., & Salguero, J. M. (2023). Associations between maladaptive and adaptive emotion regulation strategies and aggressive behavior: A systematic review. *Aggression and Violent Behavior*, 101845.

Nazari, M. A., Mosanezhad, E., Hashemi, T., & Jahan, A. (2012). The effectiveness of neurofeedback training on EEG coherence and neuropsychological functions in children with reading disability. *Clinical EEG and neuroscience*, *43*(4), 315-322.

Mindfulness-Based Cognitive Therapy for Anxious Children.

Serrano, R., Lacerda, D. P., Cassel, R. A., Rodrigues, L. H., & Soares, P. F. (2018). Systemic analysis of the soccer (football) value chain: learning from the Brazilian context. *Systemic Practice and Action Research*, *31*, 269-291.

Shanshan, L. I., & Zichao, C. H. E. N. (2017). Effects of neurofeedback training on dyslexic students' aggression: An experimental study. *NeuroQuantology*, *15*(2).

Sitaram, R., Ros, T., Stoeckel, L., Haller, S., Scharnowski, F., Lewis-Peacock, J., et al. (2017). Closed-loop brain training: The science of neurofeedback. *Nat. Rev. Neurosci.* 18, 86–100.

Soylu, Y. (2021). Comparison of emotional intelligence levels of soccer players according to age and playing position. *Acta Gymnica*, *51*(1), 1-5

Surmeli, T., Eralp, E., Mustafazade, I., Kos, H., Özer, G. E., & Surmeli, O. H. (2016). Quantitative EEG neurometric analysis–guided neurofeedback treatment in dementia: 20 cases. How neurometric analysis is important for the treatment of dementia and as a biomarker?. *Clinical EEG and neuroscience*, *47*(2), 118-133.

Traclet, A., Rascle, O., Souchon, N., Coulomb-Cabagno, G., Petrucci, C. y Ohbuchi, K. (2009). Aggression in Soccer: An Exploratory Study of Accounts Preference. Research Quarterly for Exercise and Sport, 80, 398–402.

Volkow, N. D., Tancredib, L. R., Grant, C., Gillespie, H., Valentine, A., Mullani, N., ... & Hollister, L. (1995). Brain glucose metabolism in violent psychiatric patients: a preliminary study. *Psychiatry Research: Neuroimaging*, *61*(4), 243-253.

Wagstaff, C. R. (2014). Emotion regulation and sport performance. Journal of Sport and Exercise Psychology, 36, 401–412.

Yalcin, I., Araz, G. Y., & Talaghir, L. G. (2021). The Relationship between Mental Readiness and Difficulty in Emotion Regulation of Amateur framework. *Frontiers in human neuroscience*, *8*, 1008.

Saby, Y., Pupier, Y., Guillet-Descas, E., Nicolas, M., & Martinent, G. (2020). Longitudinal emotional process among adolescent soccer player in intensive training centre. *Journal of Sports Sciences*, *38*(11-12), 1368-1379.

Sarvghadi, P., Ghaffari, A., & Rostami, H. R. (2019). The effects of neurofeedback training on short-term memory and quality of life in women with breast cancer. *International Journal of Therapy and Rehabilitation*, *26*(11), 1-8.

Schönenberg, M., Wiedemann, E., Schneidt, A., Scheeff, J., Logemann, A., Keune, P. M., & Hautzinger, M. (2017). Neurofeedback, sham neurofeedback, and cognitive-behavioural group therapy in adults with attention-deficit hyperactivity disorder: a triple-blind, randomised, controlled trial. *The Lancet Psychiatry*, *4*(9), 673-684.

Schulze, L., Schulze, A., Renneberg, B., Schmahl, C., & Niedtfeld, I. (2019). Neural Correlates of Affective Disturbances: A Comparative Meta-analysis of Negative Affect Processing in Borderline Personality Disorder, Major Depressive Disorder, and Posttraumatic Stress Disorder. Biological Psychiatry: Cognitive Neuroscience and Neuroimaging.

Schumacher, A., Villaruel, F. R., Ussling, A., Riaz, S., Lee, A. C. H., and Ito, R. (2018). *Ventral Hippocampal* CA1 and CA3 differentially mediate learned approach-avoidance conflict processing. *Curr. Biol.* 28, 1318.e4–1324.e4.

Schwartz, M. S., & Andrasik, F. (Eds.). (2017). *Biofeedback: A practitioner's guide*. Guilford Publications.

Schweizer, S., Grahn, J., Hampshire, A., Mobbs, D., and Dalgleish, T. (2013). Training the emotional brain: improving affective control through emotional working memory training. *J. Neurosci.* 33, 5301–5311.

Semple, R. J., & Lee, J. (2011). A Manual for Treating Childhood Anxiety:

Football Players. *Revista Romaneasca pentru Educatie Multidimensionala*, *13*(1), 133-143.

Young, K., Fine, N., & Hendler, T. (2021). fMRI neurofeedback for disorders of emotion regulation. *fMRI Neurofeedback*, 187-205.

Yu, L., Long, Q., Tang, Y., Yin, S., Chen, Z., Zhu, C., & Chen, A. (2021). Improving emotion regulation through real-time neurofeedback training on the right dorsolateral prefrontal cortex: evidence from behavioral and brain network analyses. *Frontiers in Human Neuroscience*, *15*, 620342

Zhu, Y., Gao, H., Tong, L., Li, Z., Wang, L., Zhang, C., ... & Yan, B. (2019). Emotion regulation of hippocampus using real-time fMRI neurofeedback in healthy human. *Frontiers in human neuroscience*, *13*, 242.

Zotev, V., Phillips, R., Yuan, H., Misaki, M., & Bodurka, J. (2014). Self-regulation of human brain activity using simultaneous real-time fMRI and EEG neurofeedback. *NeuroImage*, *85*, 985-995

Zotev, V., Yuan, H., Misaki, M., Phillips, R., Young, K. D., Feldner, M. T., et al. (2016). Correlation between amygdala BOLD activity and frontal EEG asymmetry during real-time fMRI neurofeedback training in patients with depression. *Neuroimage Clin.* 11, 224–238.