Journal of Social Cognition Open Access

Autumn & Winter (2024), Volume 13, Issue 2, Serial 26: 167-185
DOI: https://doi.org/10.30473/sc.2024.72457.3015

ORIGINAL ARTICLE

Effectiveness of paradox therapy on behavioral functions, emotional regulation, and brain functions by FNIRS in the treatment of aerophobia

Tahereh Lotfizadeh[*1], Mir Shahram Safari[2] , Hossein Zare[3], Kambiz Poshneh[4], Mohammad Hasan Asayesh[5]

1. PhD Student in Counseling, Education and Counseling Department, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
2. Assistant Professor, Neuroscience Research Center, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.
3. Professor of Psychology, Payame Noor University, Tehran, Iran.
4. Associate Professor of Education and Counseling Department, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
5. Assistant Professor of Counseling Department, University of Tehran, Tehran, Iran

Correspondence:
Mir Shahram Safari
Email: safari@sbmu.ac.ir

Received: 07/Apr/2024
Revised: 19/Jun/2024
Accepted: 02/Aug/2024

How to cite:
Lotfizadeh, T.; Safari, S.; Jajarmi, M.; Zare, H.; Poshneh, K.; Asayesh, M. (2024). Effectiveness of paradox therapy on behavioral functions, emotional regulation, and brain functions by FNIRS in the treatment of aerophobia, *Journal of Social Cognition*, 13 (26), 167-185. (DOI: 10.30473/sc.2024.72457.3015)

ABSTRACT

This research was conducted to determine the effectiveness of paradox therapy on behavioral functions, emotional regulation, and brain functions by FNIRS in treating aerophobia. The current research design was a semi-experimental pre-test-post-test type with an experimental group (paradox therapy) and a control group (13 people in each group) with a 1-month follow-up test. The statistical population of this research included people who were fear of flying, and they were invited to participate in an invitation in 2024 in Tehran. Fear of flying questionnaire, emotion regulation questionnaire and Functional near-infrared spectroscopy (FNIRS) were used to collect data and also 5 session protocol (one session per week and 60 minutes each session) of paradox therapy was used for intervention. The data were analyzed with the methods of analysis of variance with repeated measurements and t-tests. The findings indicated that the paradox therapy program improved the behavioral functions and also the average oxyhemoglobin contrast signal of the left hemisphere channels in the post-test had a significant decrease compared to the pre-test ($p<0.01$), but it had no significant effect on emotion regulation ($p>0.01$). In general, paradox therapy is very important in improving the fear of flying. It can improve the behavioral and brain functions of a person, and this method can be used to treat the fear of flying.

KEYWORDS

Aerophobia, behavioral functions, brain functions, emotional regulation, fNIRS, paradox therapy.

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.

Introduction

Specific phobias are classified as a subgroup of anxiety disorders and are characterized by excessive, persistent, and irrational fear of specific objects or situations that pose minimal actual danger (American Psychiatric Association, 2022). Among these, fear of flying (aerophobia) is considered a situational specific phobia and is highly prevalent in contemporary societies due to the increasing reliance on air travel for occupational and social functioning (Binder et al., 2022). Epidemiological findings indicate that approximately 30% of individuals experience clinically meaningful anxiety during air travel, with a subset meeting diagnostic criteria for aerophobia (Flasbeck et al., 2023; Babić et al., 2023). Aerophobia is associated with heightened autonomic arousal, panic symptoms, catastrophic cognitions, and avoidance behaviors, all of which significantly impair behavioral functioning and quality of life (Wannemueller et al., 2020). Behavioral functioning refers to an individual's capacity to interact effectively with environmental demands and to engage adaptively in goal-directed activities (Suvrathan et al., 2016). Individuals with fear of flying often restrict professional mobility, avoid leisure travel, and experience reduced social participation, thereby exacerbating psychological distress and functional impairment (Nursey-Bray et al., 2019; Babić et al., 2023).

Emotion regulation difficulties constitute another core mechanism underlying specific phobias. Emotion regulation is defined as the processes through which individuals monitor, evaluate, and modify emotional reactions in order to achieve adaptive functioning (Gross & John, 2003; Lincoln et al., 2022). Empirical evidence suggests that individuals with specific phobias rely more heavily on maladaptive regulation strategies—such as suppression and experiential avoidance—when confronted with phobia-related stimuli, which in turn intensifies fear responses (Ben-Baruch et al., 2022; Zsido et al., 2023). Fear of flying, in particular, has been linked to deficits in adaptive emotional modulation during anticipatory and in-flight phases (Wittfoth et al., 2022). From a neurobiological standpoint, functional neuroimaging studies have consistently demonstrated abnormal activation patterns in fear-related neural circuits, including the amygdala, insula, anterior cingulate cortex, thalamus, and prefrontal regions in individuals with specific phobias (Del Casale et al., 2012; Ipser et al., 2013). Functional near-infrared spectroscopy (fNIRS) is a non-invasive optical neuroimaging technique that measures cortical hemodynamic responses by assessing changes in oxyhemoglobin (HbO) and deoxyhemoglobin (HbR) concentrations (Gage & Baars, 2018). fNIRS has been shown to be sensitive to fear-related cortical activation and is increasingly used in anxiety and phobia research due to its portability and ecological validity (Rosenbaum et al., 2020).

Despite the effectiveness of established interventions such as cognitive-behavioral therapy, pharmacotherapy, hypnosis, and virtual reality exposure therapy (Wilhelm & Roth, 1997; Spiegel et al., 2015; Albakri et al., 2022), a proportion of individuals with aerophobia remain treatment-resistant or experience relapse. Paradox therapy, particularly the Paradox + Schedule Treatment (PTC) model, represents a brief and integrative therapeutic approach combining psychodynamic conceptualization with behavioral techniques (Besharat, 2016, 2019). By prescribing the symptom itself within a structured temporal framework, paradox therapy aims to disrupt the symptom–anxiety association, alter the meaning of symptoms, and strengthen ego functioning (Besharat, 2018, 2020). However, its efficacy in fear of flying—especially at behavioral, emotional, and neurophysiological levels—has not yet been empirically examined. The present study aimed to investigate the effectiveness of a paradox therapy program on (a) behavioral functioning related to fear of flying, (b) emotion regulation strategies, and (c) brain functional activity assessed via fNIRS in individuals with aerophobia.

METHODOLOGY

A quasi-experimental pretest–posttest design with an experimental group and a control group, including a one-month follow-up, was employed (Delavar, 2019). Participants were individuals with fear of flying recruited in Tehran through social media announcements during 2023–2024.

Using purposive sampling followed by random assignment, participants were allocated to either the paradox therapy group or the control group. Final analyses included 26 participants (13 per group). Inclusion and exclusion criteria were defined in accordance with prior clinical research on anxiety disorders and phobias (American Psychiatric Association, 2022).

Instruments

Behavioral functioning was assessed using the Fear of Flying Questionnaire (FFQ-II), which has demonstrated strong psychometric properties in Iranian samples (Bornas et al., 1999; Eslami et al., 2012). Emotion regulation was measured using the Emotion Regulation Questionnaire (ERQ), assessing cognitive reappraisal and expressive suppression (Gross & John, 2003; Hosseini & Kheir, 2011). Brain activity was assessed using functional near-infrared spectroscopy (fNIRS), which captures changes in HbO and HbR concentrations during exposure to emotional stimuli (Gage & Baars, 2018).

Intervention

The experimental group received five weekly 60-minute sessions of paradox therapy based on the Paradox + Schedule Treatment (PTC) model (Besharat, 2016, 2019). The intervention included paradoxical symptom prescription, structured imagery tasks, and gradual exposure to flight-related situations. The control group received no intervention during the study period.

Procedure

Participants completed baseline self-report measures and underwent fNIRS recording during a virtual reality task consisting of alternating neutral ground scenes and flight-related scenes, consistent with prior VR-based phobia research (Rizzo & Bouchard, 2019; Manshaee et al., 2020). Posttest and follow-up assessments were conducted after treatment completion.

Data Analysis

Behavioral and emotion regulation data were analyzed using mixed-design repeated-measures ANOVA. Paired-sample t-tests were conducted to examine pre–post differences in fNIRS-derived hemodynamic indices. Statistical analyses were performed using SPSS version 26.

RESULT

Findings indicated a significant interaction between time and group for behavioral functioning, with the paradox therapy group demonstrating a substantial reduction in fear-of-flying-related behavioral impairment at posttest and follow-up, consistent with prior paradox therapy research in anxiety disorders (Besharat, 2019; Chitgarzadeh et al., 2023). No significant changes were observed in the control group.

In contrast, paradox therapy did not yield significant improvements in emotion regulation, which diverges from some previous findings in non-phobic populations (Chitgarzadeh et al., 2023; Kim & Newman, 2019).

Neuroimaging results revealed a significant reduction in oxyhemoglobin contrast signals in the left frontal hemisphere following treatment, suggesting decreased cortical activation associated with fear processing. No significant changes were observed in the right hemisphere or in HbR indices.

DISCUSSION

The results support the effectiveness of paradox therapy in improving behavioral functioning in individuals with aerophobia, consistent with theoretical assumptions regarding symptom prescription and anxiety decoupling (Besharat, 2016, 2018). The absence of significant effects on emotion regulation may reflect limitations of self-report measures or the context-specific nature of emotional change in fear-based disorders (Lincoln et al., 2022). The observed

reduction in left-hemisphere HbO activity aligns with prior neuroimaging studies indicating altered frontal activation in specific phobias (Del Casale et al., 2012; Rosenbaum et al., 2020) and suggests that paradox therapy may modulate cortical processes related to fear appraisal and emotional processing.

CONCLUSIONS

Paradox therapy appears to be a brief, effective, and neurobiologically meaningful intervention for fear of flying. By improving behavioral functioning and reducing fear-related cortical activation, this approach holds promise as an alternative or complementary treatment for aerophobia.

Limitations and Future Directions

Limitations include small sample size, purposive sampling, and technical challenges associated with fNIRS acquisition. Future research should examine larger samples, longer follow-up periods, and combined interventions integrating emotion regulation training or cognitive-behavioral strategies.

ACKNOWLEDGMENT

The authors would like to express their sincere gratitude to all participants who generously volunteered their time and cooperation for this study. We also thank the staff of the National Brain Mapping Laboratory and the Faculty of Engineering at the University of Tehran for their technical support and assistance in data acquisition using functional near-infrared spectroscopy (fNIRS). Special appreciation is extended to the supervisors and experts whose guidance contributed to the design and implementation of the virtual reality task and the paradox therapy intervention. This study was conducted in accordance with ethical standards and approved by the Ethics Committee of Islamic Azad University, Central Tehran Branch (Ethics Code: IR.IAU.CTB.REC.1402.113).

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare that there is no conflict of interest regarding the publication of this study.

Keywords

Aerophobia, behavioral functions, brain functions, emotional regulation, fNIRS, paradox therapy.

دوفصلنامه شناخت اجتماعی

دورهٔ سیزدهم، شمارهٔ ۲، پیاپی ۲۶، پاییز و زمستان ۱۴۰۳ (۱۸۵-۱۶۷)

DOI: 10.30473/sc.2024.72457.3015

«مقاله پژوهشی»

اثربخشی برنامه پارادوکس درمانی بر کارکردهای رفتاری، تنظیم هیجان و عملکردهای مغزی به وسیله اف نیرز در درمان ترس از پرواز

طاهره لطفی‌زاده [۱]، میرشهرام صفری* [۲]، حسین زارع [۳]، کامبیز پوشنه [۴]، محمدحسن آسایش [۵]

۱. دانشجوی دکتری مشاوره، گروه تربیت و مشاوره، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

۲. استادیار مرکز تحقیقات علوم اعصاب، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

۳. استاد گروه روان‌شناسی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

۴. دانشیار گروه تربیت و مشاوره، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

۵. استادیار گروه مشاوره، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

نویسنده مسئول:
میرشهرام صفری
رایانامه: safari@sbmu.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۱/۱۹
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۳/۳۰
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۵/۱۲

استناد به این مقاله:
لطفی‌زاده، طاهره؛ صفری، میرشهرام؛ زارع، حسین؛ پوشنه، کامبیز؛ آسایش، محمدحسن (۱۴۰۳). اثربخشی برنامه پارادوکس درمانی بر کارکردهای رفتاری، تنظیم هیجان و عملکردهای مغزی به وسیله اف نیرز در درمان ترس از پرواز، *دوفصلنامه شناخت اجتماعی*، ۱۳ (۲۶)، ۱۸۵-۱۶۷.
(DOI: 10.30473/sc.2024.72457.3015)

چکیده

این پژوهش با هدف تعیین اثربخشی برنامه پارادوکس درمانی بر کارکردهای رفتاری، تنظیم هیجان و عملکردهای مغزی به وسیله اف نیرز در درمان ترس از پرواز انجام شد. طرح پژوهش حاضر نیمه‌آزمایشی از نوع پیش‌آزمون – پس‌آزمون با گروه آزمایش (آموزش پارادوکس درمانی) و یک گروه گواه (هر گروه ۱۳ نفر) با آزمون پیگیری ۱ ماهه بود. جامعه آماری این پژوهش شامل افرادی بود که ترس از پرواز داشتند و در سال ۱۴۰۲ در شهر تهران طی فراخوانی از آن‌ها دعوت به همکاری شد. از پرسشنامه ترس از پرواز، پرسشنامه تنظیم هیجان و طیف نگاری کارکردی مادون قرمز نزدیک (اف نیرز) برای گردآوری داده‌ها استفاده شد و همچنین از پروتکل ۵ جلسه‌ای (هر هفته یک جلسه و هر جلسه ۶۰ دقیقه) برنامه پارادوکس درمانی برای مداخله استفاده شد. داده‌ها با روش‌های تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر و آزمون تی-تست تجزیه و تحلیل شدند. یافته‌ها حاکی از آن بود که برنامه پارادوکس درمانی باعث بهبود کارکردهای رفتاری شد و همچنین میانگین سیگنال کنتراست اکسی‌هموگلوبین کانال‌های نیمکره چپ در پس آزمون، کاهش معناداری نسبت به پیش آزمون داشته است ($p<۰/۰۱$) اما بر روی تنظیم هیجان اثربخشی معناداری نداشت ($p>۰/۰۱$). در مجموع برنامه پارادوکس درمانی دارای اهمیت زیادی در بهبود ترس از پرواز است و می‌تواند کارکردهای رفتاری و عملکرد مغزی فرد را ارتقا ببخشد و می‌توان از این روش برای درمان ترس از پرواز استفاده کرد.

واژه‌های کلیدی

اف نیرز، پارادوکس درمانی، ترس از پرواز، تنظیم هیجان، کارکردهای رفتاری.

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

اختلال‌های مرتبط با ترس و ترس‌های خاص به عنوان یکی از زیرمجموعه‌های اختلال‌های اضطرابی شناخته می‌شوند. اختلال ترس خاص به معنای احساس ترس شدید از اشیاء یا موقعیت‌هایی است که عملاً خطر چندانی ندارند، اما می‌توانند حالت اضطراب را در فرد ایجاد کنند. این نوع ترس به طور معمول برخلاف اضطراب‌های موقتی، مانند حین امتحان یا سخنرانی، به شکل پایدار باقی می‌ماند (بایندر[1] و همکاران، ۲۰۲۲). یکی از نمونه‌های رایج ترس خاص، ترس از پرواز[2] است. این اختلال در دسته‌بندی اختلال‌های اضطرابی در ویرایش پنجم راهنمای تشخیصی و آماری اختلالات روانی، توسط انجمن روان‌پزشکی آمریکا[3] طبقه‌بندی شده است (۲۰۲۲). در این مورد، اضطراب نقش بسیار مهمی ایفا می‌کند و افراد مبتلا به این اختلال عموماً در تمامی مراحل پرواز احساس اضطراب شدید دارند (منشی و همکاران، ۱۳۹۷). ترس از پرواز به معنای وجود یک ترس مفرط از پرواز است. کسانی که دچار این اختلال هستند، ممکن است احساس اضطراب شدید را قبل یا در حین پرواز تجربه کنند (نورسی–بری[4] و همکاران، ۲۰۱۹). این نوع ترس به عنوان یک هراس موقعیتی خاص شناخته می‌شود و بارزترین ویژگی آن ترس غیرمنطقی و شدید از هواپیما و شرایط مرتبط به آن است که منجر به اجتناب یا ایجاد اضطراب شدید در فرد می‌شود (ریزو و بوچارد[5]؛ زارع و همکاران، ۱۴۰۱). برآوردها نشان می‌دهد که تقریباً ۳۰ درصد از مردم در زمان سفر با هواپیما از ترس پرواز رنج می‌برند (فلسبک[6] و همکاران، ۲۰۲۳).

این شرایط ممکن است مانع از توانایی افراد برای سفرهای کاری یا تفریحی شود و در نتیجه کارکردهای رفتاری آنان را تحت تأثیر قرار دهد. کارکردهای رفتاری[7] به مجموعه‌ای از عملکردها اشاره دارد که فرد را قادر می‌سازد به طور مؤثر با محیط اطراف خود ارتباط برقرار کند و تعامل داشته باشد (سوراثان[8] و همکاران، ۲۰۱۶). پژوهش‌ها نشان می‌دهند افرادی که از ترس پرواز رنج می‌برند، به دلیل این ترس با مشکلاتی در کارکردهای رفتاری خود مواجه می‌شوند، که این موجب بروز چالش‌های مختلفی در هنگام پرواز با هواپیما می‌گردد. برای عده‌ای، حتی تصور پرواز نیز می‌تواند یک موقعیت تنش‌زا باشد و ترس از پرواز به همراه حمله‌های پانیک ممکن است به شرایط خطرناکی منجر شود (وانیمئولر[9] و همکاران، ۲۰۲۰). به علاوه، این افراد به طور متوسط سفرهای کمتری نسبت به کسانی که ترس ندارند انجام می‌دهند، که به نوبه خود می‌تواند درآمد و سود خطوط هوایی را تحت تأثیر قرار دهد (بابیچ[10] و همکاران، ۲۰۲۳). همچنین، برخی از افرادی که ترس از پرواز دارند، از هیچ نوع وسیله نقلیه هوایی استفاده نمی‌کنند؛ بدین معنا که سفر هوایی به مناطق مختلف به دلیل این ترس برای آنان بسیار دشوار است. ترس از پرواز از جمله ترس‌هایی است که می‌تواند ناشی از یک تجربه خاص یا عوامل خارجی متعدد باشد، زیرا افراد با این ترس به دنیا نمی‌آیند (فلاسبک و همکاران، ۲۰۲۳). این نوع فوبیا نادر است و معمولاً علت خاصی ندارد، اما محرک‌هایی مانند اخبار مربوط به تروریسم، حوادث سقوط هواپیما، فرآیندهای برخاستن و نشستن هواپیما، نگرانی‌هایی از قبیل آتش‌سوزی یا بیماری‌های قابل سرایت در هواپیما و همچنین تغییرات جوی می‌توانند به ظهور این حالت در افراد منجر شوند (نومنکو[11] و همکاران، ۲۰۲۱).

یکی از عوامل مؤثر در بروز انواع فوبیا، تنظیم هیجان[12] است که در صورتی که به درستی مدیریت نشود، ممکن است فرد را با چالش‌هایی مواجه کند (رولز[13] و همکاران، ۲۰۲۳). تنظیم هیجان به توانایی افراد در گواه و پاسخ‌دهی مؤثر به تجارب هیجانی اشاره دارد. انسان‌ها به‌طور ناخودآگاه در زندگی روزمره خود از این توانایی بهره می‌برند، اما در صورتی که این روند به‌درستی انجام نشود، می‌تواند مشکلاتی را ایجاد کند (سیلور[14]، ۲۰۲۲). در واقع، هیجان‌ها و فرایندهای تنظیم آن‌ها به ارزیابی‌هایی مرتبط با اهداف، معیارهای مشخص و ادراکات افراد از وضعیت‌های مختلف بستگی دارد و این ارزیابی‌ها در خلال تعاملات و ارتباط‌های فرد با محیط بیرونی شکل می‌گیرند (لینکلن[15] و همکاران، ۲۰۲۲). همچنین، برخی فرآیندها می‌توانند بر هیجان‌ها تأثیر بگذارند. به عنوان مثال، در فوبیای پرواز، فرآیند دستیابی به

1. Binder
2. fear of flying
3. American Psychiatric Association (APA)
4. Nursey-Bray
5. Rizzo & Bouchard
6. Flasbeck
7. brain functions
8. Suvrathan
9. Wannemueller
10. Babić
11. Naumenko
12. emotion regulation
13. Rolls
14. Silvers
15. Lincoln

مقصد است که احساس هیجان را ایجاد می‌کند، نه صرفاً اهداف و معیارها. تحقیقات نشان داده‌اند که هیجان‌ها با اختلالات روانی مختلفی از جمله اختلالات اضطرابی (وارنر و استراون[1]، ۲۰۲۳) و فوبیای خاص (زیدو[2] و همکاران، ۲۰۲۳) که شامل ترس از پرواز نیز می‌شود (ویتفوس[3] و همکاران، ۲۰۲۲)، مرتبط هستند. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که افرادی که فوبیاهای خاص دارند، هنگام مواجهه با محرک‌های مرتبط با فوبیا از استراتژی‌های نادرست برای تنظیم هیجان استفاده می‌کنند. این وضعیت می‌تواند منجر به تجربه ترس شدید و غیرموجه نسبت به موقعیت‌هایی مانند پرواز شود و در نتیجه اضطراب و اختلال در عملکرد شخصی آن‌ها را به دنبال داشته باشد (بن–باروچ[4] و همکاران، ۲۰۲۲).

از سویی دیگر طیف نگاری کارکردی مادون قرمز نزدیک (اف نیرز)[5]، با استفاده از پارادایم‌های تحریک علائم در مغز، فعال‌سازی‌های غیرطبیعی در مناطق مغزی درگیر در ادراک عاطفی[6] و تقویت اولیه[7]، عمدتاً آمیگدالا[8]، قشر مخ کمربندی قدامی[9]، تالاموس[10] و قشر جزیره‌ای[11] را نشان می‌دهد. طیف نگاری کارکردی مادون قرمز نزدیک یک تکنولوژی تصویربرداری کارکردی نوری است که فعالیت های عصبی و پاسخ همودینامیک مغزی را اندازه‌گیری می‌کند. در این روش نور مادون قرمز بر روی سطح پوست سر تابیده می‌شود و بخشی از نور جذب می‌شود و بخشی از آن عبور می‌کند. با اندازه‌گیری تغییرات در مشخصه‌های امواج نوری عبوری، می توان پاسخ همودینامیک مغزی را ارزیابی نمود. (گیج و بارس[12]؛ ترجمه خرازی، ۱۴۰۲). اینسولا، تالاموس و سایر ساختارهای لیمبیک/پارالیمبیک به ویژه در فوبیای خاص با تحریک خودمختار برجسته[13] درگیر هستند. از سویی دیگر مودولاسیون عاطفی[14] نیز بعد از قرار گرفتن در معرض محرک‌های فوبیک مختل شده و با فعال‌سازی غیرطبیعی در قشرهای پیش‌پیشانی، اوربیتوفرونتال و کورتکس بینایی گزارش شده است. بر اساس شواهد، قشرهای دیگر و مخچه نیز در پاتوفیزیولوژی فوبیا نقش دارند. تحقیق‌ها نشان داده‌اند که بسترهای عصبی خاصی شناسایی شده‌اند که فوبیای خاص، به‌ویژه فوبیای پرواز را از سایر اختلاهای اضطرابی متمایز می‌کند و زیرنوع‌های مختلف فوبیای خاص را از یکدیگر جدا می‌سازد (روزنبام[15] و همکاران، ۲۰۲۰؛ دل کاسال[16] و همکاران، ۲۰۱۲). ایپسر[17] و همکاران (۲۰۱۳) در مطالعه خود مشخص کردند که مناطقی که به طور مداوم در برابر محرک‌های فوبیک فعال می‌شوند شامل اینسولای چپ، آمیگدالا و گلوبوس پالیدوس هستند. در مقایسه با افراد بدون فوبیا، افرادی که دچار فوبیا بودند در پاسخ به محرک‌های فوبیک، در آمیگدال چپ، گلوبوس پالیدوس، اینسولای چپ، تالاموس راست (پلوینار) و مخچه، فعال‌سازی بیشتری نشان دادند. فومرو[18] و همکاران (۲۰۲۱) بیان کردند که دو مسیر در فوبیا وجود دارد: یک مسیر سریع و کوتاه‌تر که از ترس حاد ناشی می‌شود و یک مسیر کندتر و طولانی‌تر که در کسب و پیش‌بینی تهدید دخیل است. به این ترتیب، پاسخ ترس دارای یک جزء ذهنی و یک جزء فیزیولوژیکی است که از طریق نظریه قریب‌الوقوع غارتگری مورد بررسی قرار گرفته است. طبق این نظریه، رفتار دفاعی وابسته به وجود محرک تهدیدکننده یا قریب‌الوقوع غارتگری است که تحت تأثیر فاصله فیزیکی و زمانی از محرک قرار دارد. برخی از مطالعات نشان داده‌اند که وقتی محرک تهدیدکننده نزدیک است، تغییر در فعالیت مغز از مناطق قشر پیش‌پیشانی به مناطق میانی مغز مانند قشر سینگولات قدامی منتقل می‌شود (هافمن[19] و همکاران، ۲۰۲۲).

بنابراین همان‌طور که ذکر شد، هم کارکردهای رفتاری، هم تنظیم هیجان و هم عملکردهای مغزی در افراد دارای فوبیای پرواز دچار اختلال می‌شوند. از سویی دیگر روش‌های درمانی نیز برای رفع این اختلال مورد استفاده قرار گرفته‌اند: از جمله هیپنوتراپی، دارودرمانی (ویهلم و راث[20]، ۱۹۹۷)، (اسپیگل[21] و همکاران، ۲۰۱۵)، شناخت درمانی (ثنگ[22] و

1. Warner & Strawn
2. Zsido
3. Wittfoth
4. Ben-Baruch
5. functional near-infrared spectroscopy (FNIRS)
6. emotional perception
7. early amplification
8. amygdala
9. anterior cingulate cortex
10. thalamus
11. insula
12. Gage & Baars
13. prominent autonomic arousal
14. emotional modulation

مودولاسیون هیجانی به معنای کاهش شدت یک تجربه هیجانی یا مدت زمانی است که فرد یک هیجان غالب را تجربه می‌کند.

15. Rosenbaum
16. Del Casale
17. Ipser
18. Fumero
19. Hoffman
20. Wilhelm & Roth
21. Spiegel
22. Thng

همکـاران، ۲۰۲۰) و رفتـار درمـانی (البکـری[1] و همکـاران، ۲۰۲۲). یکی از روش‌های درمانی که می‌تواند نقـش مـؤثری در درمان فوبیا داشته باشد، پـارادوکس درمـانی اسـت. مـدل درمان پارادوکس درمانی، از جهت نظری ریشه در نظریه‌های روان‌پریشی و روانکاوی دارد، اما در عمل و اقـدامات درمـانی به فنون رفتاری وفادار است. پارادوکس درمانی از دو تکنیـک اصلی یعنی پارادوکس و برنامه زمـانی تشـکیل شـده اسـت. پارادوکس یعنی تجویز نشانه بیماری یا نشانه رفتاری و برنامه زمانی یعنی انجام تکالیف تجویز شـده پارادوکسـی در وقـت معین و برای مدت زمان مشخص؛ وقت و مدت زمانی که بـه طور قطعی و غیرقابل تغییر از قبل تعیین مـی‌شـود (بشـارت، ۱۳۹۶). بر اساس این تکنیک ترکیبـی، یعنـی برنامـه زمـانی پارادوکسی، عین نشانه‌های بیماری برای بیمار تجویز می‌شود و بیمار مکلف می‌شود این نشانه‌ها را، طبق دستورالعملی کـه درمان را با نظر و همکاری خود بیمار برایش تجویز می‌کنـد، در وقت‌های معینی از شبانه روز و طی مدت زمان مشخصـی بازسازی و تجربه کند. در مـدل پـارادوکس درمـانی، ایـن دو تکنیـک همـواره بـا هـم تجـویز مـی‌شـوند و تـابع اصـل جدایی‌ناپذیری هستند. ترکیب این دو تکنیک، اصـل جـدایی ناپذیری پارادوکس و برنامه زمـانی و تجـویز عـین نشـانه از مشخصـه‌هـای مـدل پـارادوکس درمـانی هسـتند (بشـارت، ۱۳۹۹). نتایج پژوهش بشارت (۱۳۹۸) تحت عنـوان سـنجش اثربخشی پارادوکس درمانی بر اخـتلال اضـطراب اجتمـاعی: مطالعه موردی نشان داد که درمان سه جلسـه‌ای پـارادوکس درمانی برای این بیمـار، نشـان مـی‌دهـد کـه درمـان کـاملاً موفقیت‌آمیز بوده است. پیگیـری ۳ سـاله نیـز نشـان داد کـه تغییرات رضایت‌بخش درمـانی از ثبـات و اسـتمرار برخـوردار بوده و در این دوره هیچ بازگشتی صورت نگرفته اسـت. ایـن نتایج، تأثیر درمانی عمیق و پایدار مدل پارادوکس درمـانی را در کوتاه‌ترین زمـان ممکـن تأییـد مـی‌کنـد؛ بنـابراین مـدل پارادوکس درمانی، به‌عنوان رویکردی بسیار کوتاه‌مدت، ساده، تأثیرگذار و کارآمد و در عین حال اقتصادی برای درمان انواع اضطراب معرفی و پیشنهاد می‌شود.

بنابراین همان‌طور که ذکر شد، پارادوکس درمانی اثرهای مثبتی در درمانی اختلال‌های اضطرابی دارد. درمان تـرس از پرواز برخلاف تصور افردی که ترس از پرواز دارند، در ایمنـی بیشتر سفرهای آن‌ها تأثیرگذار است، چرا که طبـق پـژوهش بابیچ و همکاران (۲۰۲۳)، سفرهای هـوایی از سـفر بـا سـایر وسایل نقلیه ایمن‌تر هستند. اهمیت این موضوع این است که دستاوردهای پژوهشی حاضر می‌تواند در کاهش مشکل‌هـای روان‌شناختی افراد دارای ترس از پـرواز و ارتقـای بهزیسـتی روانی آن‌ها مفید باشد. بنابراین با توجه به مطالب ذکـر شـده مسئله پژوهش این است کـه برنامـه پـارادوکس درمـانی بـر کارکردهای رفتاری، تنظیم هیجانی و عملکردهای مغزی بـه وسیله اف نیرز در درمان ترس از پرواز چقدر موثر است؟

پیشینه پژوهش

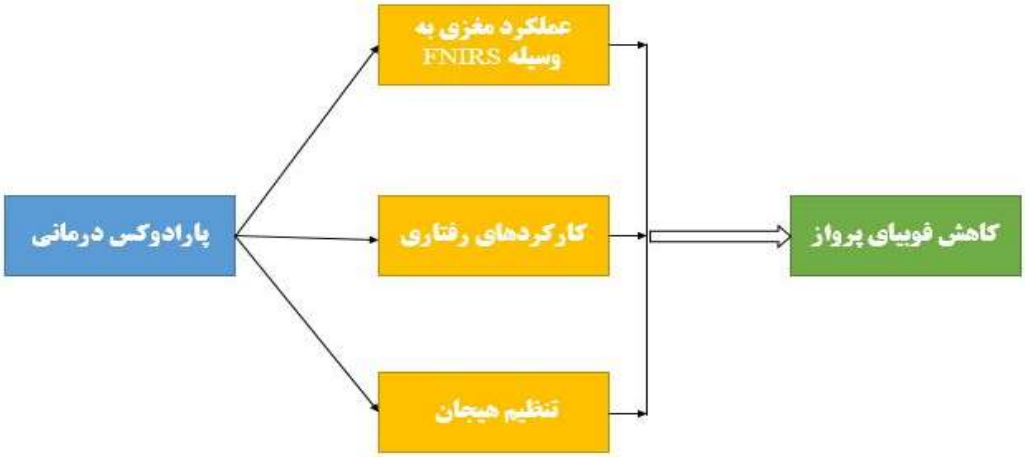
شواهد تجربی اندکی را برای حمایـت اثربخشـی پـارادوکس درمانی برای درمان اختلال‌های اضطرابی بخصوص تـرس از پـرواز فـراهم کـرده‌انـد. چیتگـرزاده و همکـاران (۱۴۰۲) در پـژوهش خـود بـه ایـن نتیجـه رسـیدند کـه زوج درمـانی پارادوکسـی بـر تعارضـات زناشـویی و تنظـیم هیجـان در زوج‌های دارای تعارضات زناشویی تاثیر معنادار و مطلوبی دارد و باعث کاهش تعارضات زناشویی و بهبود تنظیم هیجـان در زوجین دارای تعارضات زناشویی می‌گردد. بنـابراین می‌تـوان نتیجـه گرفـت کـه روان درمـانگران از ایـن شـیوه درمـانی می‌توانند بـرای درمـان زوجینـی کـه دارای تعـارض هسـتند استفاده کنند. کیم و نیومن (۲۰۱۹) در پـژوهش خـود نشـان دادند حساسیت کنتراسـت منفـی واسـطه اخـتلال اضـطراب فراگیر و اختلال افسردگی اساسـی در پـیش بینـی اضـطراب ناشی از تمدد اعصاب است. همانطور که از پیشینه پژوهشـی پیداست، در حوزه پـارادوکس درمـانی بـرای تـرس از پـرواز مطالعـه‌ای یافـت نشـد و افـراد دارای تـرس از پـرواز دارای چالش‌های مختلفی در زندگی خود هسـتند. از سـویی دیگـر درمان‌های مختلفی برای رفع این اخـتلال‌هـای اضـطرابی از جمله ترس از پرواز پیشنهاد شده است که پارادوکس درمـانی می‌تواند در درمان ترس از پرواز نقش مهمی داشته باشد کـه برای تایید این موضوع به بررسـی پیشـینه داخلـی و خـارجی پرداخته شد. در چندین مطالعه اثربخشی پارادوکس درمانی بر روی اختلال‌های اضطرابی کار شده است، اما بـرای تـرس از پرواز مطالعه‌ای یافت نشد.

در خصوص اثربخشی پارادوکس درمانی بر کارکردهـای رفتاری، تنظیم هیجان و عملکردهای مغزی به وسـیله طیـف نگاری کارکردی مادون قرمز نزدیک در درمان ترس از پرواز پیشینه‌ی زیادی وجود نـدارد. در مطالعـات داخلـی و خـارجی اثربخشی پارادوکس درمانی در تعـداد محـدودی مطالعـه بـه صورت مجزا بـر روی اضـطراب اجتمـاعی (بشـارت، ۱۳۹۸)

1. Albakri

اختلال بدشکلی بدن (بشارت ۱۳۹۹) کار شده است، اما اثربخشی آن بر کارکردهای رفتاری، تنظیم هیجان و عملکردهای مغزی به وسیله طیف نگاری کارکردی مادون قرمز نزدیک بررسی نشده است و مطالعات در زمینه فوبیای پرواز خیلی کم و محدود است. از سویی دیگر بررسی مطالعه‌های خارجی نیز تا حدود زیادی همانند مطالعه داخلی بود با این تفاوت که پارادوکس درمانی بر روی تنظیم هیجان در جوامع آماری مختلف غیر از افراد دارای فوبیای پرواز در چند مطالعه محدود کار شده بود. مدل مفهومی اثربخشی برنامه پارادوکس درمانی بر کارکردهای رفتاری، تنظیم هیجانی و عملکردهای مغزی به وسیله طیف نگاری کارکردی مادون قرمز نزدیک (اف نیرز) در درمان فوبیای پرواز در ادامه آمده است.

در نمودار ۱، برنامه پارادوکس درمانی متغیر مستقل و کارکردهای رفتاری، تنظیم هیجان و عملکردهای مغزی به وسیله طیف نگاری کارکردی مادون قرمز نزدیک متغیرهای وابسته هستند.



نمودار ۱. مدل مفهومی اثربخشی برنامه پارادوکس درمانی بر کارکردهای رفتاری، تنظیم هیجانی و عملکردهای مغزی به وسیله اف نیرز در درمان فوبیای پرواز

روش‌شناسی پژوهش

طرح پژوهش حاضر نیمه‌آزمایشی از نوع پیش‌آزمون – پس‌آزمون با گروه آزمایش (پارادوکس درمانی) و یک گروه گواه با پیگیری ۱ ماهه بود. جامعه آماری این پژوهش تمامی افراد دارای ترس از پرواز بود که در شهر تهران طی فراخوانی در شبکه‌های اجتماعی اینستاگرام و تلگرام در سال ۱۴۰۲ و ۱۴۰۳ اعلام گردید، از آن‌ها دعوت به همکاری شد. روش نمونه‌گیری در این پژوهش به‌صورت «نمونه‌گیری هدفمند[1]» بود. سپس آزمودنی‌ها به‌صورت تصادفی در دو گروه (گروه آزمایش و گروه گواه) قرار گرفتند. به‌منظور تعیین حجم نمونه از آنجایی که پژوهش از نوع نیمه تجربی بود (دلاور، ۱۳۹۸)، برای هر گروه ۲۰ نفر با احتساب احتمال افت آماری در نظر گرفته شد. در این پژوهش برای هر گروه ۲۰ نفر در نظر گرفته شد که جمعا در دو گروه تعداد ۴۰ نفر مشارکت داشتند. ملاک‌های ورود به مطالعه عبارت بودند از دامنه سنی ۲۰ الی ۵۰، حداقل میزان سواد یعنی مدرک سیکل برای پاسخ‌دهی به ابزارهای خود گزارشی و بررسی اضطراب شرکت‌کنندگان، داشتن نمره ترس از پرواز طبق تشخیص پرسشنامه مربوطه، تمایل و رضایت شرکت‌کننده برای شرکت در مطالعه، توانایی برای شرکت در جلسه‌های درمانی تعیین شده و تکمیل کامل سؤال‌های ابزارها بود. همچنین ملاک‌های خروج از مطالعه عبارت بودند از عدم تمایل و رضایت فرد برای مشارکت یا ناتوانی از شرکت منظم در جلسات درمانی تعیین شده، شرکت به‌طور هم‌زمان یا طی ۶ ماه گذشته در یکی از برنامه‌های روان‌درمانی، سابقه ابتلای به هر یک از بیماری‌های حاد روان‌پزشکی دیگر مانند افسردگی یا اسکیزوفرنی که با استفاده از پرسشنامه سلامت روان نسخه ۹۰ سوالی بررسی شد و استفاده از هر نوع ماده مخدر و همچنین، و غیبت بیش از دو جلسه از شرکت در جلسات درمانی در نظر گرفته شد.

1. purposeful sampling

ابزار پژوهش

پرسشنامه ترس از پرواز (FFQ-II): پرسشنامه ترس از پرواز[1] در سال ۱۹۹۹ توسط بورناس[2] و همکاران از کشور اسپانیا ساخته شد و توسط متخصصین پژوهشگاه هوافضای تهران در سال ۱۳۸۹ هنجاریابی و استانداردسازی شد (اسلامی و همکاران، ۱۳۹۲). آلفای کرونباخ متغیرهای این پرسشنامه شامل اضطراب مداوم ۰/۷۷، اضطراب در موقعیت خاص ۰/۷۸، اضطراب شکل ترکیبی ۰/۷۰، اضطراب مقطعی ۰/۶۶ و کل پرسشنامه ۰/۸۵ بود. این پرسشنامه حاوی ۳۰ سوال بود. هر سوال بر اساس وزن ۱ تا ۹ نمره‌گذاری می‌شود. حداکثر نمره‌ای که فرد در این پرسشنامه می‌گیرد؛ ۲۷۰ است. هر چه نمره فرد بالاتر رود ترس فرد از پرواز نیز بیشتر است. برای بررسی کارکردهای رفتاری از این پرسشنامه استفاده شد. میزان پایایی این پرسشنامه در پژوهش حاضر با استفاده از روش آلفای کرونباخ ۰/۹۸ به دست آمد.

پرسشنامه تنظیم هیجان (ERQ): پرسشنامه تنظیم هیجان[3] توسط گراس و جان[4] (۲۰۰۳) به منظور اندازه‌گیری راهبردهای تنظیم هیجان تهیه شده است. مقیاس فوق از ۱۰ گویه تشکیل شده است که دارای دو زیر مولفه ارزیابی مجدد (۶ گویه) و سرکوبی (۴ گویه) است. پاسخ‌ها بر اساس مقیاس لیکرت (هفت درجه‌ای)، از کاملاً مخالف (۱) تا کاملاً موافق (۷) است. در روایی ملاک این پرسشنامه همبستگی ارزیابی مجدد با مقیاس عواطف مثبت (۰/۲۴) و عواطف منفی (۰/۱۴) و سرکوبی با مقیاس عواطف مثبت (۰/۱۵) و عواطف منفی (۰/۰۴) گزارش شده است (بالزوریئی و همکاران، ۲۰۱۰). ضریب آلفای کرونباخ برای ارزیابی مجدد ۰/۷۹ و برای سرکوبی ۰/۷۳ و پایایی بازآزمایی بعد از سه ماه برای کل پرسشنامه ۰/۶۹ گزارش شده است (گراس و جان، ۲۰۰۳). حسینی و خیر (۱۳۸۹) میزان آلفای کرونباخ پرسشنامه را ۰/۷۰ و روایی محتوایی کل پرسشنامه را ۰/۶۸ گزارش کردند. میزان پایایی این پرسشنامه در پژوهش حاضر با استفاده از روش آلفای کرونباخ ۰/۷۱ به دست آمد.

اف نیرز (FNIRS): اف نیرز یک تکنولوژی تصویربرداری کارکردی نوری است که فعالیت های عصبی و پاسخ همودینامیک مغزی را اندازه‌گیری می‌کند. در این روش نور مادون قرمز بر روی سطح پوست سر تابیده می‌شود و بخشی از نور جذب می‌شود و بخشی از آن عبور می‌کند. با اندازه‌گیری تغییرات در مشخصه‌های امواج نوری عبوری، می توان پاسخ همودینامیک مغزی را ارزیابی نمود. تکنولوژی اف نیرز تغییرات نسبی در غلظت اکسی هموگلوبین، دی اکسی هموگلوبین و مجموع آن‌ها را برای نمایش پیوسته و آنلاین دینامیک مغزی اندازه گیری می‌کند. اف نیرز و اف ام آر آی هر دو به تغییرات فیزیولوژیکی مشابهی حساس هستند و در نتیجه می‌توان داده‌های این دو فناوری را با هم مقایسه نمود. از مزایای اف نیرز می‌توان به غیرتهاجمی بودن، قابل حمل بودن، و ارزان بودن این مدالیته اشاره کرد (گیج و بارس؛ ترجمه خرازی، ۱۴۰۲).

پارادوکس درمانی (PTC): درمان برنامهٔ زمانی پارادوکسی[5] مدلی سیستمی- رفتاری است که از دو مؤلفهٔ بنیادین تشکیل شده است. مؤلفهٔ نخست، یعنی پارادوکس به معنی تجویز نشانهٔ رفتاری یا نشانهٔ اختلال است. براساس این مدل درمانی، مراجع باید نشانه‌های رفتاری و اختلال، یعنی همان رفتارها و نشانه‌هایی را که از آن‌ها رنج می‌برد، بازسازی کند. مؤلفهٔ دوم، یعنی برنامه زمانی، تکلیفی است که براساس آن مراجع مکلف می‌شود، در زمانی معین و برای مدتی مشخص، همان نشانه یا رفتار تجویز شده در قالب پارادوکس را بازسازی و تجربه کند. از ترکیب این دو فن درمانی، برنامهٔ زمانی پارادوکسی شکل می‌گیرد. برنامهٔ زمانی پارادوکسی براساس چهار مکانیزم، تغییرات درمانی را رقم می‌زند.

مکانیزم اول: دستوری‌سازی یا مصنوعی‌سازی است. در این مکانیزم فرد نشانه‌ها را در زمان‌هایی که می‌خواهد فعال می‌سازد و تجربه می‌کند. زمانی که بیمار نشانه‌های مصنوعی را تجربه کرد، مکانیزم دوم شکل می‌گیرد. مکانیزم دوم: قطع رابطه نشانه و اضطراب است. زمانی که نشانه‌های اختلال به صورت مصنوعی بازسازی و تجربه شدند، فرد با یک پدیده و تجربه جدید مواجه می‌شود. نشانه‌ها می‌توانند وجود داشته باشند اما بدون طعم تلخ اضطراب خواهند بود. زمانیکه رفتار یا نشانه‌ای بدون اضطراب باشد، یعنی دیگر خاصیت بیماری‌زایی ندارد. به این شکل رابطهٔ بین نشانه و اضطراب قطع می‌شود. اصل حاکم بر این مدل درمانی حذف اضطراب

1. Fear of Flying Questionnaire
2. Bornas
3. Emotion Regulation Questionnaire
4. Gross & John
5. Paradox + Timetable = Cure

است. مکانیزم سوم: تغییر معنی نشانه است. از زمانی که تعیین می‌شود مراجع نشانه‌اش را بازسازی کند، معنی نشانه‌ها برای شخص و سیستمی که او را در برگرفته است (اعضای خانواده) تغییر می‌کند و مراجع بنا هست آن‌ها را با اراده خود تجربه کند.

جدول ۱. جلسات پارادوکس درمانی

جلسه	هدف	محتوا	تکالیف
۱	ارزیابی و شرح حال اولیه	بررسی نوع اضطراب در فرد، بررسی تحت درمان بودن برای فوبیای پرواز (روان درمانی یا دارودرمانی)	تصور موقعیت اضطراب‌زای مسافرت هوایی (از قبل از رفتن به فرودگاه تا زمان رسیدن به فرودگاه و زمان سوار شدن در هواپیما) – تا هر جایی امکان داره مراجع جلو بره تا اضطراب بگیره. دو الی سه بار در روز (هر بار ۵ دقیقه)
۲	تصحیح انجام تکالیف و ارائهٔ تکنیک دوم جهت اصلاح هیجانات اضطراب‌زا	بررسی گزارش‌های تکلیف، اصلاح تکالیف، معرفی فن جدید گفتگو پارادوکسی– تحلیل رفتار	تجسم و تصور پرواز با تمام اتفاقات بدی که احتمال داره بیفته (از چاله‌های هوایی تا سقوط هواپیما)
۳	کاهش تکالیف تجسمی و عملی، اطمینان از کاهش هیجان‌های منفی و ترس از پرواز	اطمینان از کاهش هیجان‌های منفی و ترس از پرواز– بررسی تکالیف و عملکرد افراد و تقلیل برنامهٔ تجسمی (به یک نوبت در روز) و عملی به هر دو هفته یک نوبت	ادامهٔ برنامهٔ تجسمی و عملی فردی
۴	اطمینان از انجام درست تکالیف، شروع تمرین‌های فردی، اضافه شدن تکالیف عملی پارادوکسی	بررسی گزارش تکالیف، تجویز برنامهٔ زمانی پارادوکسی حضوری هر هفته یک بار	به صورت حضوری فرد به فرودگاه رفته و در آنجا تمرین‌های تجسم موقعیت بعدی را انجام دهد. جلسه عملی در هواپیمای ساکن
۵	بررسی تمرین‌های درمانی و پیشرفت هر فرد در تمرین‌های تجسمی و عملی پارادوکسی– بررسی بازخورد افراد از درمان. اتمام درمان و ارائهٔ توصیه‌های لازم	بررسی عملکرد افراد در طول مدت درمان و تقلیل تکالیف– گرفتن بازخورد از آن‌ها راجع به طرح درمانی و گرفتن پس‌آزمون	جلسه عملی شبیه ساز پرواز

مکانیزم چهارم استحکام من[1] است. با توجه به مدل روان‌پویشی، زمانی که رابطهٔ نشانه‌ها با اضطراب قطع شوند، »من« بار دیگر می‌تواند قدرتمند شود. قوت و ضعف «من» که در هر کس متفاوت و تابع تجربه‌های گذشته و تفاوت‌های فردی آن‌هاست، تعیین‌کنندهٔ اصلی سرعت و کندی تحقق این اقتدار است (بشارت، ۱۳۹۶).

روش اجرای پژوهش

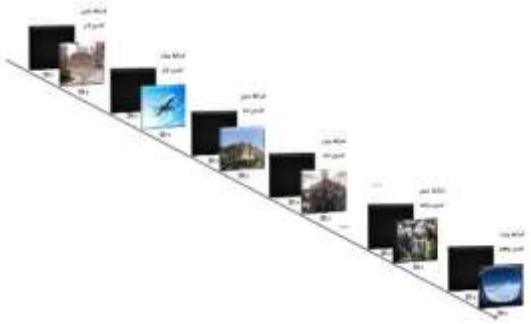
ان پژوهش با کد اخلاق **IR.IAU.CTB.REC.1402.113** از دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی انجام شد. ابتدا فراخوانی از طریق پلتفرم‌های فضای مجازی شامل اینستاگرام و تلگرام در سال‌های ۱۴۰۲ و ۱۴۰۳ داده شد. شرکت‌کنندگان پس از هماهنگی قبلی در محل آزمایشگاه ملی نقشه برداری مغز واقع در دانشکده فنی دانشگاه تهران حضور یافتند. پس از تکمیل فرم (رضایت شرکت‌کنندگان در انجام آزمایش) توسط پزشک مقیم در آزمایشگاه جهت بررسی سوابق پزشکی از جمله فشار خون، کم خونی، سابقه تشنج، سابقه آسیب به سر، میزان خواب در ۲۴ ساعت گذشته ویزیت شدند. در مرحله بعد، پس از تایید پزشک، شرکت‌کنندگان ۲ پرسشنامهٔ ترس از پرواز و تنظیم هیجانی را تکمیل نمودند و پس از پذیرایی مختصر، وارد اتاق ثبت داده اف نیرز شدند. در اتاق اف نیرز به شرکت‌کنندگان در خصوص شرایط دستگاه ثبت سیگنال از جمله غیرتهاجمی بودن و شرایط دستگاه و نحوه ارائهٔ

1. ego-strength

تکلیف (تسک)، سپس برنامه اوکولس[1] و ارائه تکلیف‌ها روی سیستم باز شده و توضیح داده شد. عینک واقعیت مجازی روی چشم آزمودنی قرار داده شد و سپس اپراتور اف نیرز بوسیله کلاه مخصوص جهت نصب اپتدهای اف نیرز اقدام کرد. با توجه به شرایط جسمی شرکت‌کنندگان از جمله رنگ مو، حجم مو، حالت مو، اندازه بلندی موی سر زمانی حدود ۲۰ الی ۶۰ دقیقه جهت نصب اپتدها صرف شد. چینش اپتدها بر روی سر مطابق شکل زیر در ناحیه فرونتال بود. پس از اطمینان از جاگذاری صحیح اپتدها و گواه کیفی سیگنال ها اجرای تکلیف به مدت ۵ دقیقه بوسیله عینک واقعیت مجازی شامل شرایطی از زمین و داخل هواپیما و شرایط خنثی انجام شد. جهت تهیه تکلیف واقعیت مجازی جهت تداعی ترس از هواپیما در زمان ثبت اف نیرز از نرم افزار **Unity Game Engine 2021 .3.32f1** استفاده شد. از نمایش تعدادی از محیط داخل هواپیما جهت القای احساس واقعی ترس از هواپیما شامل ۳ صحنه ۳۰ ثانیه‌ای و تعداد محیطی زمین شامل ۳ صحنهٔ ۳۰ ثانیه ای از فضای پارک، بازار و فضای شهری جهت مقایسه مغزی نسبت به حالت‌های فضای درون هواپیما، استفاده شد. در فاصلهٔ پخش تصاویر، زمین و هواپیما، تصاویر خط پایه از صفحه خنثی طوسی رنگ **(rest)** به مدت ۲۰ ثانیه بابت استراحت شرکت‌کنندگان جهت ورود به صحنهٔ بعدی بابت مقایسه درست درگیری مغزی در دو حالت فوق الذکر استفاده شد.

از پالس راه انداز (تریگر) قبل و بعد از هر تکلیف به تعداد ۱۳ راه انداز بر روی پورت سریال استفاده شد. به دلیل تحریم کردن و بستن IPهای کشور ایران توسط موتورهای بازسازی علی الخصوص نرم افزار یونیتی[2] شرکت‌های تولید کننده و عینک واقعیت مجازی مانند شرکت متا[3] نیاز به استفاده از فیلترشکن جهت اجرای تکلیف بود. قبل از اجرای تکلیف گواه کیفی داده ها انجام شد. گواه کیفی، برای اطمینان از صحت سیگنال های اف نیرز قبل از انجام تکلیف انجام گردید. گواه کیفی مرتبط با ماهیت سیگنال های اف نیرز است. به این صورت که وقتی فعالیت یک ناحیه مغزی افزایش می‌یابد، به معنی افزایش خون رسانی و بدنبال آن افزایش مصرف اکسیژن است، که در اف نیرز می‌توان میزان مصرف اکسیژن را به صورت عملکردی بررسی کرد. تحت عنوان اپتد غلظت اکسی هموگلوبین به رنگ قرمز و دی اکسی هموگلوبین به رنگ آبی از آزمودنی خواسته شد برای چند ثانیه نفس عمیق بکشد، نفس خود را نگه دارد و رها کند که این عمل باعث افزایش غلظت اکسی هموگلوبین در آن ناحیه گردید. در شکل ۲ به صورت تصویری روند انجام پروژه نشان داده شده است.

در جدول ۲ مراحل صحنه‌های محیط مجازی از شرایط زمین و پرواز آمده است.



شکل ۱. طرح آزمایشی نمونه صحنه‌های محیط مجازی از شرایط زمین و پرواز

جدول ۲. مراحل، سناریوها و مدت زمان صحنه‌های محیط مجازی از شرایط زمین و پرواز

کامپوننت	سناریو	مدت زمان
۱	صفحه طوسی	۲۰ ثانیه
۲	پارک کنار رودخانه	۳۰ ثانیه
۳	صفحه طوسی	۲۰ ثانیه
۴	هواپیما تکان شدی	۳۰ ثانیه
۵	صفحه طوسی	۲۰ ثانیه
۶	بازار	۳۰ ثانیه
۷	صفحه طوسی	۲۰ ثانیه
۸	هواپیما لحظه بلند شدن	۳۰ ثانیه
۹	صفحه طوسی	۲۰ ثانیه
۱۰	پارک	۳۰ ثانیه
۱۱	صفحه طوسی	۲۰ ثانیه
۱۲	هواپیما لحظه پرواز در ارتفاع	۳۰ ثانیه
۱۳	صفحه طوسی	۲۰ ثانیه

تجزیه و تحلیل داده‌ها آماری

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها ابتدا برای توصیف اطلاعات جمعیت شناختی و متغیرهای پژوهش از آمار توصیفی (فراوانی، درصد، میانگین و انحراف معیار) استفاده شد. در مرحله بعدی برای تایید و یا رد فرضیه‌های پژوهش از آمار

1. Ocules
2. unity
3. meta

استنباطی استفاده شد. در این بخش قبل از انجام تحلیل، پیش فرض‌های نرمال بودن داده‌ها بررسی شد و بعد از تایید نرمال بودن داده‌ها در متغیرهای پژوهش اقدام به انجام تحلیل آمیخته با اندازه‌گیری‌های مکرر انجام شد. همچنین برای انجام تجزیه و تحلیل داده‌ها در پژوهش حاضر از نرم‌افزار **SPSS** نسخه ۲۶ استفاده شد. پس از انجام مراحل پیش‌پردازش سیگنال‌ها، میانگین همه کوشش‌های زمین و میانگین همه کوشش‌های پرواز محاسبه شد. سپس اختلاف میانگین‌های حالت زمین و حالت پرواز به صورت سیگنال کنتراست این دو حالت محاسبه شد. پس از آن میانگین بازه ۳ تا ۱۷ برای حالت زمین و پرواز به تفکیک استخراج شدند. این موارد برای کل کانال‌های قرار گرفته روی نیمکره چپ و کل کانال‌های قرار گرفته روی نیمکره راست و میانگین کل کانال‌ها به تفکیک محاسبه شدند.

یافته‌های پژوهش

در این پژوهش ۲۶ نفر مشارکت داشتند که در دو گروه ۱۳ نفره آزمایش و گواه قرار گرفتند. میانگین سنی گروه آزمایش ۴۲ سال با انحراف استاندارد ۶/۵۱ و میانگین سنی گروه گواه ۳۸/۱۵ سال با انحراف معیار ۱۲/۵۶ بود. همچنین ۹ نفر از مشارکت کنندگان مجرد و ۱۷ نفر متاهل بودند.

یک تحلیل واریانس مختلط با دو عامل زمان (پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری) و گروه (پارادوکس درمانی و گواه) برای بررسی تاثیر درمان پارادوکس درمانی بر کارکرد رفتاری انجام شد. در این آزمون نمرات کارکرد رفتاری به عنوان متغیر وابسته مد نظر قرار گرفت. بررسی پیش فرض‌های انجام تحلیل توسط آزمون کرویت موچلی، آزمون لوین برای همگنی واریانس‌ها و M باکس مورد بررسی و تایید قرار گرفت ($p>0.05$). جدول ۳ میانگین نمرات گروه‌ها در سه مرحله ارزیابی را نشان می‌دهد.

نتایج نشان می‌دهد اثر اصلی زمان ($F(2,48)=34.34, p<0.05$) و تعامل گروه ($F(1,24)= 7.34, p<0.05$) معنادار است. همچنین تعامل زمان با گروه ($F(2,48)=25.72, p<0.05$) نیز معنادار است. اثر تعامل گروه با زمان روی نمودار ۲ نمایش داده شده که نشان می‌دهد پس از درمان پارادوکس درمانی، عملکرد رفتاری به طور معناداری کاهش پیدا کرده است، درحالی که این کاهش در گروه گواه مشاهده نمی‌شود. درعین حال این اثر در مرحله پیگیری نیز مشاهده می‌شود.

جدول ۳. میانگین نمرات کارکرد رفتاری گروه‌ها در پیش آزمون و پس آزمون و پیگیری

مرحله	گروه	میانگین	انحراف استاندارد
پیش آزمون	پارادوکس درمانی	۱۹۶/۳۸	۳۳/۲۷
	گواه	۱۷۸/۷۷	۴۲/۱۹
	کل	۱۸۷/۵۸	۳۸/۲۹
پس آزمون	پارادوکس درمانی	۱۰۳/۳۱	۴۹/۹۳
	گواه	۱۶۴/۴۶	۴۴/۹۳
	کل	۱۳۳/۸۸	۵۶/۰۲
پیگیری	پارادوکس درمانی	۱۰۱/۲۳	۴۵/۶۸
	گواه	۱۷۸/۷۷	۴۲/۱۹
	کل	۱۴۰	۵۸/۴۸

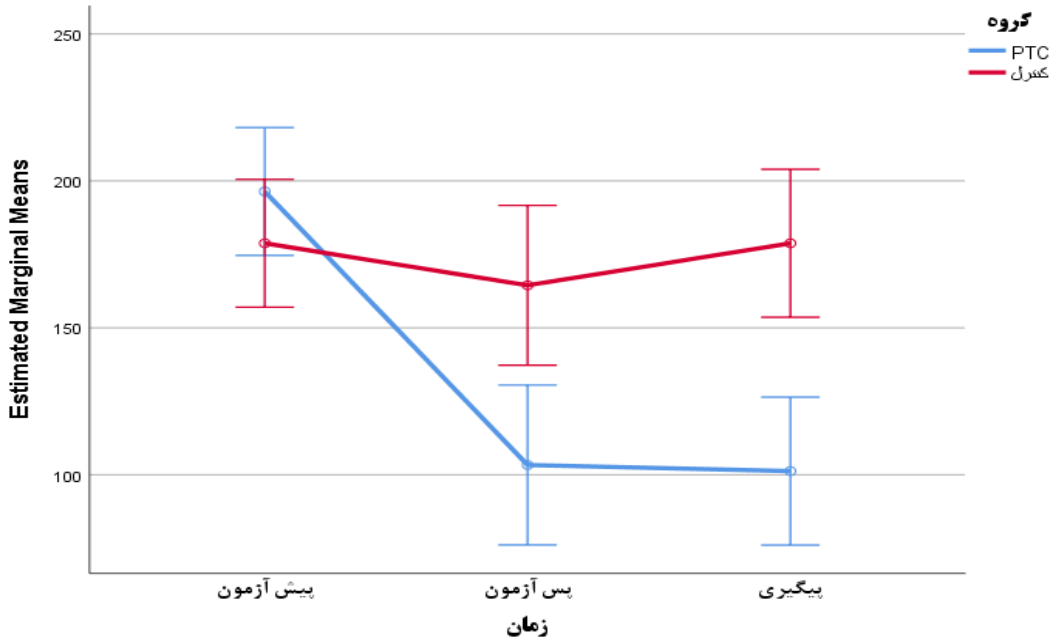
جدول ۴. میانگین‌های تعدیل شده کارکرد رفتاری گروه‌ها در سه مرحله ارزیابی

مرحله	گروه	میانگین	انحراف استاندارد	فاصله اطمینان ٪۹۵	
				کران پایین	کران بالا
پارادوکس درمانی	پیش آزمون	۱۹۶/۳۸	۱۰/۵۴	۱۷۴/۶۴	۲۱۸/۱۳
	پس آزمون	۱۰۳/۳۱	۱۳/۱۷	۷۶/۱۲	۱۳۰/۵۰
	پیگیری	۱۰۱/۲۳	۱۲/۲۰	۷۶/۰۶	۱۲۶/۴۰
گواه	پیش آزمون	۱۷۸/۷۷	۱۰/۵۴	۱۵۷/۰۲	۲۰۰/۵۲
	پس آزمون	۱۶۴/۴۶	۱۳/۱۷	۱۳۷/۲۷	۱۹۱/۶۵
	پیگیری	۱۷۸/۷۷	۱۲/۲۰	۱۵۳/۶۰	۲۰۳/۹۴

همچنین برای بررسی تاثیر درمان پارادوکس درمانی بر تنظیم هیجان نیز تحلیل واریانس مختلط انجام شد. پارامترهای تحلیل مانند تحلیل قبلی تنظیم شده و نمرات آزمون تنظیم هیجان به عنوان متغیر وابسته وارد تحلیل شد. نتایج نشان داد اثر اصلی زمان معنادار نیست

($F(2,24)=0.892$, $p>0.05$). همچنین برای گروه آزمایش نیز اثر معناداری مشاهده نشد ($F(1,24)=1.43$, $p>0.05$). همانگونه که میانگین‌های گروه درمان در سه مرحله ارزیابی نشان می‌دهد تغییر معناداری در اثر درمان پارادوکس درمانی ایجاد نشده است. این نتایج را بر روی نمودار ۳ می‌توان مشاهده کرد.

جهت پس از انجام پیش‌پردازش سیگنال‌ها، ابتدا میانگین تمامی کوشش‌های مربوط به حالت زمین و حالت پرواز محاسبه شد. سپس، سیگنال کنتراست این دو حالت با محاسبه اختلاف میان میانگین‌های حالت زمین و پرواز به دست آمد (سیگنال کنتراست = سیگنال حالت زمین – سیگنال حالت پرواز). پس از آن، میانگین سیگنال‌ها در بازه ۳ تا ۱۷ ثانیه پس از ارائه محرک، برای هر یک از حالت‌های زمین و پرواز به صورت جداگانه استخراج شد. این محاسبات برای تمامی کانال‌های قرار گرفته روی نیمکره چپ و راست مغز و همچنین میانگین کلی کانال‌ها به صورت تفکیک شده انجام شد. در همه مراحل از سیگنال اکسی‌هموگلوبین و دی‌اکسی‌هموگلوبین استفاده شده است. جهت بررسی تاثیر درمان پارادوکس درمانی بر فعالیت مغز، آزمون t زوجی برای مقایسه میانگین اختلاف حالت زمین و پرواز در پیش آزمون و پس آزمون انجام شد.



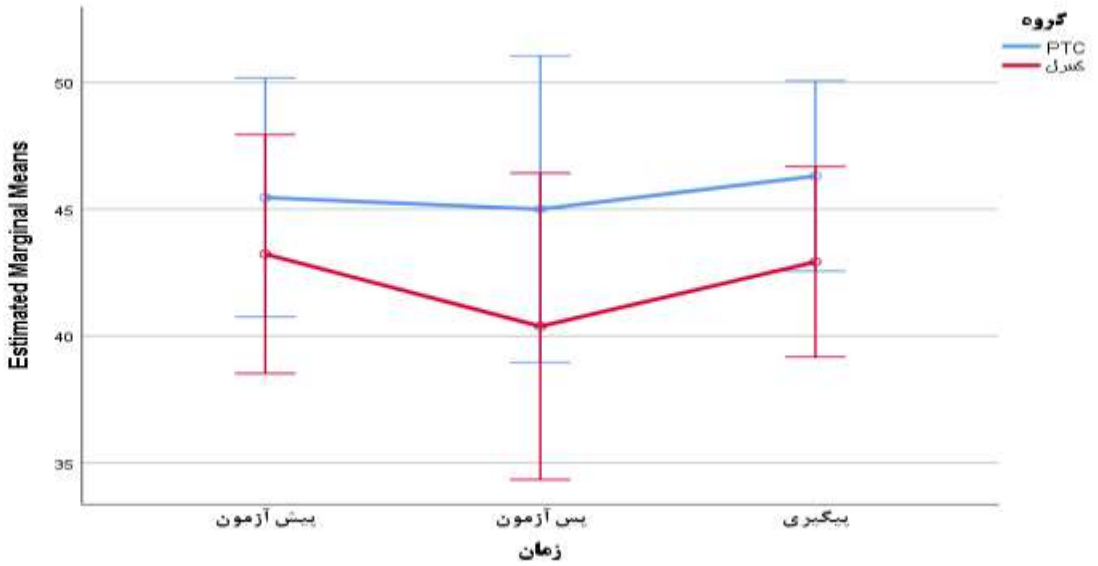
نمودار ۲. تغییرات دو گروه در سه مرحله ارزیابی

جدول ۵. میانگین نمرات تنظیم هیجان گروه‌ها در پیش آزمون و پس آزمون و پیگیری

مرحله	گروه	میانگین	انحراف استاندارد
پیش آزمون	پارادوکس درمانی	۴۵/۴۶	۱۰/۵۲
	گواه	۴۳/۲۳	۴/۹۴
	کل	۴۴/۳۵	۸/۱۳
پس آزمون	پارادوکس درمانی	۴۵	۱۱/۳۴
	گواه	۴۰/۳۸	۹/۷۱
	کل	۴۲/۶۹	۱۰/۶۰
پیگیری	پارادوکس درمانی	۴۶/۳۱	۷/۹۶
	گواه	۴۲/۹۲	۴/۷۳
	کل	۴۴/۷۲	۶/۶۵

جدول ۶. میانگین‌های تعدیل شده تنظیم هیجان گروه‌ها در سه مرحله ارزیابی

مرحله	گروه	میانگین	انحراف استاندارد	فاصله اطمینان ۹۵٪	
				کران پایین	کران بالا
پارادوکس درمانی	پیش آزمون	۴۵/۴۶	۲/۲۸	۴۰/۷۶	۵۰/۱۷
	پس آزمون	۴۵	۲/۹۳	۳۸/۹۶	۵۱/۰۴
	پیگیری	۴۶/۳۱	۱/۸۲	۴۲/۵۶	۵۰/۰۶
گواه	پیش آزمون	۴۳/۲۳	۲/۲۸	۳۸/۵۳	۴۷/۹۴
	پس آزمون	۴۰/۳۸	۲/۹۳	۳۴/۳۴	۴۶/۴۳
	پیگیری	۴۲/۹۲	۱/۸۲	۳۹/۱۷	۴۶/۶۷



نمودار ۳. تغییرات تنظیم هیجان دو گروه در سه مرحله ارزیابی

جدول ۷. نتایج آزمون t زوجی برای مقایسه میانگین شاخص‌های فعالیت مغزی

شاخص		میانگین	انحراف استاندارد	t	معناداری
میانگین HbO نیمکره راست	پیش آزمون	۳/۲۸	۲۰/۹۰	۰/۹۷۶	۰/۳۴۸
	پس آزمون	−۴/۷۱	۲۰/۸۲		
میانگین HbO نیمکره چپ	پیش آزمون	۶/۷۲	۱۴/۳۰	۲/۹۴۱	۰/۰۱۲
	پس آزمون	−۸/۱۲	۱۶/۴۳		
میانگین HbO کل کانال‌ها	پیش آزمون	۴/۵۸	۱۷/۸۳	۱/۷۵۳	۰/۱۰۵
	پس آزمون	−۶/۶۲	۱۶/۹۱		
میانگین HbR نیمکره راست	پیش آزمون	۰/۸۰	۱۰/۶۴	۱/۲۲۹	۰/۲۴۳
	پس آزمون	−۳/۷۸	۶/۹۳		
میانگین HbR نیمکره چپ	پیش آزمون	−۲/۴۷	۵/۲۶	−۰/۱۳۶	۰/۸۹۴
	پس آزمون	−۲/۲۹	۴/۹۴		
میانگین HbR کل کانال‌ها	پیش آزمون	−۱/۴۵	۶/۴۱	۰/۶۵۵	۰/۵۲۵
	پس آزمون	−۲/۷۹	۵/۹۳		

نتایج این آزمون‌ها در جدول ۶ مشخص شده است. نتایج نشان می‌دهد تفاوت معناداری بین میانگین پیش آزمون و پس آزمون اکسی‌هموگلوبین در نیمکره چپ وجود دارد ($t=2.941,\ p<0.05$). مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد، میانگین سیگنال کنتراست اکسی‌هموگلوبین کانال‌های نیمکره چپ در پس آزمون، کاهش معناداری نسبت به پیش آزمون داشته است. در عین حال، تفاوت معناداری در میانگین نیمکره راست و میانگین کل کانال‌ها مشاهده نشد.

بحث و نتیجه‌گیری

این پژوهش با هدف تعیین اثربخشی برنامه پاردوکس درمانی بر کارکردهای رفتاری، تنظیم هیجان و عملکردهای مغزی به وسیله اف نیرز در درمان ترس از پرواز انجام شد. یافته‌های پژوهش نشان داد که برنامه پاردوکس درمانی بر بهبود کارکردهای رفتاری در افراد دارای ترس از پرواز اثر مثبتی دارد که این یافته همسو با نتایج مطالعات پیشین بود (چیتگرزاده و همکاران، ۱۴۰۲؛ بشارت، ۱۳۹۸؛ کیم و نیومن، ۲۰۱۹). در تبیین این یافته از پژوهش حاضر می‌توان اذعان داشت که پاردوکس درمانی یک رویکرد درمانی است که در آن، درمانگر به بیمار می‌آموزد که بر ترس‌های خود مسلط شده و به شکل غیرمستقیم با آن‌ها مقابله کند. در این روش، گاهی اوقات علامت‌گذاری ترس به‌عنوان یک رفتار معمولی و در برخی مواقع پذیرش و تقویت آن، باعث ایجاد اثر معکوس می‌شود (بشارت، ۱۳۹۸). مکانیزم اثر این برنامه بدین صورت است که از طریق پذیرش و تشخیص ترس به‌عنوان یک بخش طبیعی از تجربیات انسانی، فرد ممکن است احساس گواه بیشتری بر ترس خود پیدا کند. از سویی دیگر دعوت به مواجهه با ترس به طور غیرمستقیم ممکن است احساس اضطراب را کاهش دهد، زیرا فرد به‌جای فرار از ترس، به آن روی می‌آورد. همچنین با قرار گرفتن در موقعیت‌هایی که شامل ترس می‌شوند، فرد به تدریج نسبت به تجربه‌های قبلی خود مقاوم‌تر می‌شود. افراد دارای ترس از پرواز ممکن است در فعالیت‌های اجتماعی محدود شوند. با کاهش این ترس، آن‌ها قادر خواهند بود که در سفرهای گروهی و سایر فعالیت‌های اجتماعی شرکت کنند. غلبه بر ترس می‌تواند به افزایش اعتماد به نفس افراد کمک کند و این امر بر جنبه‌های دیگر زندگی آن‌ها تأثیر مثبت بگذارد. فرد بعد از پارادوکس درمانی کمتر به رفتارهای اجتنابی متوسل می‌شود و راحت‌تر با موقعیت‌های مرتبط با پرواز مواجه خواهد شود. به صورت کلی می‌توان گفت که برنامه پاردوکس درمانی به عنوان یک روش موجه و مؤثر در بهبود کارکردهای رفتاری افراد دارای ترس از پرواز به حساب می‌آید. این برنامه با به چالش کشیدن ترس و تغییر نگرش نسبت به آن، نه تنها به کاهش اضطراب کمک می‌کند، بلکه می‌تواند به ایجاد تغییرات مثبت در زندگی اجتماعی و شخصی افراد منجر شود.

یکی دیگر از یافته‌های پژوهش حاکی از آن بود که برنامه پاردوکس درمانی در تنظیم هیجان گروه آزمایش تاثیر معناداری نداشت و این یافته غیر همسو با یافته‌های پیشین بود (چیتگرزاده و همکاران، ۱۴۰۲؛ بشارت، ۱۳۹۸؛ کیم و نیومن، ۲۰۱۹). در تبیین این یافته از پژوهش می‌توان بیان کرد که در این مطالعه مداخله انجام شده هرچند منجر به کاهش علایم ترس از پرواز شد اما تاثیری بر نمرات تنظیم هیجان نداشت. این امکان وجود دارد که مطالعه‌های دیگر از معیارهای متفاوت یا حساس تری برای تنظیم هیجان‌ها استفاده کرده باشند که توانایی بیشتری در تشخیص تغییرهای ظریف داشته باشند. در این مطالعه، ابزارهای ارزیابی برای تنظیم هیجان ممکن است به اندازه کافی حساس به بهبودهایی که وابسته به زمینه یا موقعیت خاص هستند (در این مورد ترس از پرواز)، نبوده باشد. پژوهش‌های آینده می‌توانند از طیف وسیع‌تری از ارزیابی‌های تنظیم هیجان، از جمله اقدام‌های خودگزارشی، فیزیولوژیکی و رفتاری برای ثبت اثرات بالقوه استفاده کنند. افراد دارای ویژگی‌های شخصیتی، تجارب پیشین و زمینه‌های فرهنگی متفاوت هستند. ممکن است برخی از شرکت‌کنندگان استعداد بیشتری برای پاسخگویی به روش‌های درمانی داشته باشند، در حالی که دیگران نتوانند از این روش بهره‌برداری کنند. به عنوان مثال، افرادی که تجربیات منفی کمتری دارند یا سبک‌های مقابله‌ای بهتری دارند، ممکن است کمتر تحت تأثیر برنامه پاردوکس درمانی قرار گیرند. میزان شدت ترس از پرواز در افراد ممکن است متفاوت باشد. افرادی که دارای فوبیای شدیدتر هستند، ممکن است نتوانند به راحتی به تکنیک‌های پاردوکس درمانی پاسخ دهند، در حالی که افرادی با فوبیای خفیف‌تر ممکن است پاسخ مثبت‌تری از خود نشان دهند. ممکن است مدت زمان برنامه یا میزان تکرار تکنیک‌ها کافی نبوده و نتوانسته باشد تأثیر مطلوبی بر روی تنظیم هیجان شرکت‌کنندگان بگذارد. تأثیرات درمانی اغلب نیازمند زمان و ممارست فردی هستند. اگر برنامه به

خوبی طراحی نشده باشد و مراحلی برای مواجهه با ترس به صورت مناسب وجود نداشته باشد، ممکن است شرکت‌کنندگان در مواجهه با ترس‌های خود دچار ناکامی شوند و این خود منجر به کاهش تأثیر درمان شود. برنامه‌های درمانی باید شامل استراتژی‌های متنوعی برای مدیریت و تنظیم هیجان‌ها باشند. اگر برنامه فقط به تکنیک‌های پاردوکس درمانی محدود باشد و فاقد استراتژی‌های مکمل مانند رفتار درمانی یا مشاوره‌های روان‌شناختی باشد، تأثیر آن محدود خواهد شد. ایمان و اعتقاد فرد به اثرگذاری درمان یکی از عوامل کلیدی است. اگر شرکت‌کنندگان به پاردوکس درمانی یا هر تکنیک دیگری اعتماد نداشته باشند، احتمال تأثیر آن به طور قابل توجهی کاهش می‌یابد. اضطراب خود می‌تواند به صورت ناپایدار باشد و تحت تأثیر عوامل محیطی و فردی قرار گیرد. اگر اعضای گروه تحت شرایط استرس‌زا یا محیطی نامناسب قرار داشته باشند، احتمالاً اثرات مثبت برنامه به راحتی تأثیرگذار نخواهد بود. بنابراین، برای فهم دقیق‌تر و بیان عوامل مؤثر در عدم تأثیر معنادار پاردوکس درمانی بر تنظیم هیجان، لازم است به بررسی دقیق‌تری از ویژگی‌های فردی، شدت فوبیا، مدت زمان برنامه، و استراتژی‌های درمان پرداخته شود. مطالعات بیشتر در این زمینه می‌تواند به شفاف‌تر شدن مسئله و بهبود اثربخشی درمان‌ها کمک کند.

از سویی، یافته دیگر پژوهش نشان داد که برنامه پارادوکس درمانی بر بهبود عملکردهای مغزی به وسیله اف نیرز در افراد دارای ترس از پرواز اثربخشی مثبتی دارد و نتایج نشان داد که میانگین سیگنال کنتراست اکسی‌هموگلوبین کانال‌های نیمکره چپ در پس آزمون، کاهش معناداری نسبت به پیش آزمون داشته است. در مورد همسو بودن پژوهشی در این مورد یافت نشد، اما در تبیین این یافته از پژوهش حاضر می‌توان اذعان داشت که پاردوکس درمانی باعث می‌شود که فرد به جای اجتناب از ترس، آن را بپذیرد و در مواردی به آن بپردازد. این پذیرش و پردازش عواطف منفی (مانند اضطراب و ترس) می‌تواند منجر به کاهش فعالیت‌های عاطفی در مغز، به ویژه در نیمکره چپ، که بیشتر به تحلیل و پردازش عواطف مثبت و منفی ارتباط دارد، شود. کاهش سطح اکسی‌هموگلوبین نشان‌دهنده کاهش فعالیت این نواحی است. تکنیک‌های پاردوکس درمانی می‌توانند به تغییر الگوهای فکری کمک کنند. زمانی که فرد بتواند به طور منطقی و بدون ترس با تفکرات خود ارتباط برقرار کند، این تغییر نگرش می‌تواند به کاهش فعالیت‌های مغزی مربوط به ترس و اضطراب منجر شود. لذا، نواحی مربوط به پردازش ترس در نیمکره چپ نیز ممکن است کمتر فعال شوند. تمرکز بر مواجهه با ترس به فرد کمک می‌کند تا تنش‌های فیزیکی و روانی خود را کاهش دهد. این نکته می‌تواند منجر به کاهش سیگنال‌های اکسی‌هموگلوبین شود که معمولاً به میزان اکسیژن مورد نیاز برای پاسخ‌های فیزیکی و تنش‌های عضلانی مرتبط است. پاردوکس درمانی به فرد امکان می‌دهد تا نسبت به ترس‌های خود آگاهی بیشتری پیدا کند و به نوعی با آن‌ها مقابله کند. این آگاهی می‌تواند منجر به احساس گواه بیشتر شود و در نتیجه فعالیت‌های مغزی مربوط به ترس را کاهش دهد، که به نوبه خود باعث کاهش کنتراست اکسی‌هموگلوبین می‌شود. در طول فرآیند مواجهه و پذیرش، تغییراتی در فعالیت الکتریکی و شیمیایی مغز اتفاق می‌افتد. این تغییرها می‌توانند به تنظیم مجدد نواحی مغزی و تأثیر بر عملکرد عصب‌شناختی منجر شوند، که یکی از نتایج آن کاهش نیاز به اکسیژن و فعالیت بالینی در نواحی مرتبط با ترس و اضطراب است. در نهایت، کاهش میانگین سیگنال کنتراست اکسی‌هموگلوبین در نیمکره چپ در پس آزمون نشان‌دهنده تأثیر مثبت پاردوکس درمانی بر فرایندهای عاطفی و شناختی است. این روش باعث می‌شود که فرد بتواند ترس‌های خود را بهتر مدیریت کرده و در نتیجه به آرامش و کاهش اضطراب دست یابد.

از محدودیت‌های پژوهش حاضر می‌توان به افت آزمودنی‌ها با دلایلی همچون مهاجرت، بارداری، دور بودن محل اجرای پروژه از محل سکونت اشاره کرد. همچنین برخی از شرکت‌کنندگان باعث ایجاد چالش در یافتن و اضافه کردن شرکت‌کنندگان جدید و به تبع آن به تعویق افتادن زمان اجرای پروژه شد. برخی از شرایط فیزیکی شرکت‌کنندگان از جمله کوچک بودن اندازه سر و داشتن موی مشکی و صاف بودن حالت موی سر باعث می‌شد زمان آماده سازی جهت انجام ثبت اف نیرز بیشتر از سایر شرکت‌کنندگان باشد و همین امر باعث ناراحتی برخی از شرکت‌کنندگان و انصراف آن‌ها از ادامه همکاری در پروژه شد. چون برای اولین بار در ایران تسک اف نیرز بوسیله سربند (هدست) واقعیت مجازی اکولوس طراحی شده بود چالش‌های فراوانی هم بابت طراحی تکلیف و اجرای تریگر و هم بابت جابجایی محل اپتدها بر روی سر تا جایی که با هدست برخورد نداشته باشد، ایجاد شد. همین موضوع باعث

شد جلسات متعددی بوسیله اساتید محترم راهنما و بخش اف نیرز آزمایشگاه برگزار شود و در نهایت در جلسه پایلوت محل جاگذاری اپتدها بالاتر از هدست بر روی سر تعیین و نهایی شد. کم بودن تعداد افراد شرکت‌کننده و استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند، تعمیم‌پذیری نتایج درمان را با محدودیت رو به رو می‌کند. این یافته‌ها نشان می‌دهد که ممکن است برای تغییرات عصبی مرتبط با تنظیم هیجان، به مداخلات بیشتری نیاز باشد. پیشنهاد می‌شود که تحقیق‌های آینده به بررسی تأثیرهای بلندمدت برنامه پارادوکس درمانی روی فعالیت‌های قشر پیشانی بپردازند و مداخله‌های ترکیبی مانند آموزش تنظیم هیجان یا تکنیک‌های شناختی-رفتاری به همراه برنامه پارادوکس درمانی را آزمایش کنند تا اثر جامع‌تری بر روی کاهش ترس از پرواز و بهبود کارکرد مغز به دست آید.

منابع

Albakri, G., Bouaziz, R., Alharthi, W., Kammoun, S., Al-Sarem, M., Saeed, F., & Hadwan, M. (2022). Phobia exposure therapy using virtual and augmented reality: a systematic review. *Applied Sciences*, *12*(3), 1672.

American Psychiatric Association. (2022). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed., text rev.).

Babić, D., Begović, B., & Levajković, T. (2023). Probabilistic model for the impact of fear of flying on airline network structures. *Journal of Air Transport Management*, *109*, 102398.

Ben-Baruch, Y. D., Leibovich-Raveh, T., & Cohen, N. (2022). The link between emotion regulation and size estimation of spiders pictures among women with fear of spiders. *Frontiers in Psychology*, *13*, 1053381.

Besharat, M. (2016). *Paradox + schedule - complete model treatment for psychological disorders - practical guide*, Tehran: Roshd. (In Persian)

Basharat, M. (2017). *Paradox + schedule - treatment of the full model of couple therapy by PTC method - practical guide*, Tehran: Roshd. (In Persian)

Besharat, M. (2018). *Theoretical foundations of PTC*, Tehran: Roshd. (In Persian)

Besharat, M. (2019). Evaluating the effectiveness of paradox therapy for the treatment of social anxiety disorder: A case study. *Journal of Psychological Science*. *18*(76), 383-396. (In Persian)

Besharat, M. (2019). Parad*ox* + *schedule* = *Treatment: The Complete Model for the Treatment of Psychological Disorders - A Practical Gu*ide, Third Edition. Tehran: Roshd. (In Persian)

Besharat, M. (2020). The application of paradox therapy for the treatment of body dysmorphic disorder: a case report. *Journal of Psychological Science*. *19*(95), 1371-1387. (In Persian)

Binder, F. P., Pöhlchen, D., Zwanzger, P., & Spoormaker, V. I. (2022). Facing your fear in immersive virtual reality: Avoidance behavior in specific phobia. Frontiers in Behavioral Neuroscience, 16, 827673.

Bornas, X., Tortella-Feliu, M., García de la Banda, G., Fullana, M. A., and Llabrés, J. (1999). Validación factorial del Cuestionario de Miedo a Volar. *Análisis y Modificación de Con- ducta*, 25, 885-907.

Chitgarzadeh, M. J., Asayesh, M. H., Besharat, M. A., & Hakkak, F. (2023). Investigating the effectiveness of paradoxical couple therapy (PTC) on marital conflicts and emotion regulation in conflicting couples. *Rooyesh*. *12*(2), 39-50. (In Persian)

Del Casale, A., Ferracuti, S., Rapinesi, C., Serata, D., Piccirilli, M., Savoja, V., ... & Girardi, P.(2012). Functional neuroimaging in specific phobia. *Psychiatry Research: Neuroimaging*, *202*(3), 181-197.

Flasbeck, V., Engelmann, J., Klostermann, B., Juckel, G., & Mavrogiorgou, P. (2023). Relationships between fear of flying, loudness dependence of auditory evoked potentials and frontal alpha asymmetry. *Journal of Psychiatric Research*, *159*, 145-152.

Fumero, A., Marrero, R. J., Rivero, F., Alvarez-Pérez, Y., Bethencourt, J. M., González, M., & Peñate, W. (2021). Neuronal correlates of small animal phobia in human subjects through fMRI: The role of the number and proximity of stimuli. *Life*, *11*(4), 275.

Gage, N. M., & Baars, B. (2018). Fundamentals of Cognitive Neuroscience: A Beginner's Guide. Translated by Dr. Seyed Kamal Kharazi (1402). Samet Publications, Tehran. (In Persian)

Hoffman, A. N., Trott, J. M., Makridis, A., & Fanselow, M. S. (2022). Anxiety, fear, panic: an approach to assessing the defensive behavior system across the predatory imminence continuum. *Learning & behavior*,

50(3), 339-348.

Hosseini, F., & Kheir, M. (2011). Investigation of the Role of Teacher in Mathematic Academic Emotions and Students Emotion Regulation". *Journal of Modern Psychological Researches*, *5*(20), 41-63. (in Persian)

Ipser, J. C., Singh, L., & Stein, D. J. (2013). Meta-analysis of functional brain imaging in specific phobia. *Psychiatry and clinical neurosciences*, *67*(5), 311-322.

Kim, H., & Newman, M. G. (2019). The paradox of relaxation training: Relaxation induced anxiety and mediation effects of negative contrast sensitivity in generalized anxiety disorder and major depressive disorder. *Journal of affective disorders*, *259*, 271-278.

Lincoln, T. M., Schulze, L., & Renneberg, B. (2022). The role of emotion regulation in the characterization, development and treatment of psychopathology. *Nature Reviews Psychology*, *1*(5), 272-286.

Manshaee, G., Eslami, P., & Hajebrahimi, Z. (2020). Efficacy of virtual reality exposure therapy in reducing anxiety symptoms in Iranian individuals with flying phobia. *Clinical Psychology and Personality*, *16*(2), 191-199. (in Persian)

Naumenko, K., Niebuhr, F., & Steinhäuser, J. (2021). Fear of flying from the experience of wingwave® coaches. *Prävention und Gesundheitsförderung*, *16*, 131-138.

Nursey-Bray, M., Palmer, R., Meyer-Mclean, B., Wanner, T., & Birzer, C. (2019). The fear of not flying: Achieving sustainable academic plane travel in higher education based on insights from South Australia. *Sustainability*, *11*(9), 2694.

Rizzo, A. & Bouchard, S. (2019). *Virtual reality for psychological and neurocognitive interventions*. (Ed.). Translators: Dr. Hossein Zare, Dr. Mohammad Hossein Abdullahi and Dr. Esfandiar Azad. (2021). Arjamand Publication, Tehran. (in Persian)

Rolls, E. T., Deco, G., Huang, C. C., & Feng, J. (2023). Human amygdala compared to orbitofrontal cortex connectivity, and emotion. *Progress in neurobiology*, *220*, 102385.

Rosenbaum, D., Leehr, E. J., Kroczek, A., Rubel, J. A., Int-Veen, I., Deutsch, K., ... & Ehlis, A. C. (2020). Neuronal correlates of spider phobia in a combined fNIRS-EEG study. *Scientific Reports*, *10*(1), 12597.

Silvers, J. A. (2022). Adolescence as a pivotal period for emotion regulation development. *Current opinion in psychology*, *44*, 258-263.

Spiegel, D., Maruffi, B., Frischholz, E. J., & Spiegel, H. (2015). Hypnotic responsivity and the treatment of flying phobia. *The American journal of clinical hypnosis*, *57*(2), 156–164.

Suvrathan, A., Payne, H. L., & Raymond, J. L. (2016). Timing rules for synaptic plasticity matched to behavioral function. *Neuron*, *92*(5), 959-967.

Thng, C. E. W., Lim-Ashworth, N. S. J., Poh, B. Z. Q., & Lim, C. G. (2020). Recent developments in the intervention of specific phobia among adults: a rapid review. *F1000Research*, *9*, F1000 Faculty Rev-195.

Wannemueller, A., Schaumburg, S., Tavenrath, S., Bellmann, A., Ebel, K., Teismann, T., ... & Margraf, J. (2020). Large-group one-session treatment: Feasibility and efficacy in 138 individuals with phobic fear of flying. *Behaviour Research and Therapy*, *135*, 103735.

Wilhelm, F. H., & Roth, W. T. (1997). Acute and delayed effects of alprazolam on flight phobics during exposure. *Behaviour research and therapy*, *35*(9), 831-841.

Wittfoth, D., Beise, J., Manuel, J., Bohne, M., & Wittfoth, M. (2022). Bifocal emotion regulation through acupoint tapping in fear of flying. *NeuroImage: Clinical*, *34*, 102996.