



Original Article

Effect of a series of Biofeedback Interventions on Psychological Skills among Teenagers

Nazin Behaein¹, AliReza Farsi^{2*} , Elizabeth A. Franz³, Mariusz Lipowski⁴ 

1. Ph.D Student, Faculty of Sport Science and Health, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.

2. Professor, Faculty of Sport Science and Health, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.

3. Action Brain and Cognition Lab, Department of Psychology, University of Otago, Dunedin, New Zealand.

4. Faculty of Social and Humanities, WSB Merito University Gdansk, Gdańsk, Poland.

Received: 08/05/2023, Revised: 27/09/2023, Accepted: 06/11/2023

Abstract

Purpose: The primary aim of this study was to investigate the impact of a series of biofeedback interventions on the psychological skills of teenagers.

Methods: This study utilized a semi-experimental design with two experimental and control groups. The study population consisted of teenagers aged 14 to 18 in district one of Tehran. A sample of 20 teenagers (10 girls and 10 boys) were selected and randomly assigned to either the biofeedback group or the control group. The Ottawa Mental Skills Assessment Tool (OMSAT-3) was used to assess participants' psychological characteristics.

Results: The results indicated that all three effects of stage, group, and interaction were statistically significant. Refocusing results showed significant effects of stage and interaction, but not group. Stress control results showed significant effects of stage, group, and interaction.

Conclusion: The findings revealed that the experimental group exhibited significantly higher psychological skills compared to the control group. Therefore, incorporating biofeedback exercises may serve as an effective complementary approach to enhance psychological performance.

Keywords: Biological Feedback, Psychological Skills, Teenagers

* Corresponding Author: AliReza Farsi, Tel: +98-9124471778, E-mail: ar.farsi@gmail.com

How to Cite: Behaein, N., Farsi, A., Franz, E., Lipowski, M. Effect of a series of Biofeedback Interventions on the Psychological Skills among Teenagers. *Sports Psychology*, 2024; 16(1): 46-56. In Persian



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

Extended Abstract

Background and Purpose

The ability of an elite athlete to control their mind and be prepared for competition is crucial for their success. Top athletes who exhibit focus, self-confidence, and higher mental efficiency are less prone to emotional disturbances and demonstrate a high level of performance. Research has shown that neglecting psychological skills has led to poor performance among certain groups of athletes. In fact, performance is closely related to mental control. Therefore, researchers have endeavored to explore training methods that have more psychological aspects, alongside physical exercise, to improve motor performance and enhance their psychological skills. In many sports, athletes are simultaneously exposed to motor and cognitive challenges. For example, during a table tennis match, an individual must focus on the opponent's body movements, track the trajectory of the approaching ball, and simultaneously position themselves correctly to return the ball successfully. This requires optimal psychological skills such as attention, memory, prediction, and decision-making, in addition to physical and technical readiness. As mentioned above, biofeedback training exercises have recently garnered attention from researchers and coaches as a new training method. Numerous studies have demonstrated the effectiveness of these methods on athletic performance and the enhancement of athletes' psychological skills. However, due to the novelty of these methods, further research is needed on the

foundational athletic and psychological skills of adolescents. Therefore, the current study aims to answer the question of how a period of biofeedback interventions affects the psychological skills of teenagers.

Materials and Methods

This study is a semi-experimental study using a pre-test, post-test design with control and experimental groups. A total of 20 adolescents aged 14 to 18 were selected through convenience sampling and randomly assigned to two groups of 10: biofeedback (mean age 16.33 ± 1.16) and control (mean age 17.1 ± 1.30). All participants were right-handed based on the Edinburgh Handedness Inventory questionnaire. After necessary coordination, the parents were informed about the research and assured that the experimental methods used posed no risk to their children. Consent forms were obtained for their children's participation in the study. Following necessary coordination and random group assignment, an introductory and explanatory session was held for all participants at the beginning of the study. The researcher familiarized all participants with the procedures and scheduled their presence in the sports hall for data collection. The day after the introductory session, the pre-test was conducted where all participants performed 20 forehand table tennis shots in 4 blocks of 5 attempts each without any instructions or feedback from the coach, and their scores were recorded. Subsequently, using the Ottawa mental skills assessment tool-3 questionnaire, including focusing, refocusing, and stress control were evaluated.

Results

Results of the analysis of variance composite test for focusing component showed significant effects of stage ($P=0.001$, $\eta^2=0.78$), group ($P=0.005$, $\eta^2=0.36$), and interaction ($P=0.001$, $\eta^2=0.67$). Further follow-up with paired t-tests indicated a significant increase in focus for the experimental group from pre-test to post-test ($P=0.001$), while the control group showed no change ($P=0.29$). Independent t-tests at the post-test stage showed a significant higher focus for the biofeedback group compared to the control group ($P=0.001$), while no significant difference was found between the groups at the pre-test stage ($P=0.17$). Results of the composite analysis of variance test for refocusing component showed significant effects of stage ($P=0.001$, $\eta^2=0.66$) and interaction ($P=0.001$, $\eta^2=0.57$), but no significant effect of group ($P=0.92$, $\eta^2=0.001$). Further paired t-tests revealed a significant improvement in focus retrieval for the experimental group from pre-test to post-test ($P=0.001$), while the control group showed no change ($P=0.43$). Independent t-tests showed no significant difference between the research groups at the pre-test and post-test stages. Results of the composite analysis of variance test for stress control component showed significant effects of stage ($P=0.001$, $\eta^2=0.48$), group ($P=0.04$, $\eta^2=0.20$), and interaction ($P=0.005$, $\eta^2=0.36$). Paired t-tests indicated a significant decrease in stress response for the experimental group from pre-test to post-test ($P=0.001$), while the control group showed no change ($P=0.29$). Independent t-tests at the post-test stage showed a significantly lower stress response for the biofeedback group

compared to the control group ($P=0.007$), while no significant difference was found between the groups at the pre-test stage.

Conclusion

This study aimed to investigate the effects of a period of biofeedback interventions on the psychological skills. The results related to performance and psychological variables are discussed below. The results regarding psychological skills showed significant improvements in focus, focus retrieval, and stress variables for all three biofeedback groups after the interventions, consistent with the findings of Kamran-Mehr et al. (3). Explaining the positive effects of biofeedback, it can be said that this method improves self-awareness of the body through heart rate feedback and abdominal relaxation, leading to quicker decision-making and reduced anxiety.

Funding

This study received no funding from public, commercial, or nonprofit organizations.

Authors' Contributions

All authors have participated in designing, implementing and writing all parts of the present study.

Conflicts of Interest

The authors declared no conflict of interest.

Acknowledgement

We sincerely thank all the teenager students who collaborated in this research.



نوع مقاله: پژوهشی

تاثیر یک دوره مداخلات بازخورد زیستی بر مهارت‌های روانشناختی افراد نوجوان

نازین به‌آیین^۱، علیرضا فارسی^{۲*}، الیزابت فرانز^۳، ماریوس لیپوفسکی^۴

۱. دانشجوی دکتری رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی و تندرستی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

۲. استاد دانشکده علوم ورزشی و تندرستی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

۳. استاد آزمایشگاه مغز و شناخت، گروه روانشناسی دانشگاه اوتاگو، نیوزلند.

۴. استاد دانشکده تربیت بدنی و ورزش گدانسک، گدانسک، لهستان.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۲/۱۸، تاریخ اصلاح: ۱۴۰۱/۰۶/۰۵، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۸/۱۵

چکیده

هدف: هدف پژوهش حاضر تعیین تاثیر یک دوره مداخلات بازخورد زیستی بر مهارت‌های روانشناختی افراد نوجوان بود.

روش‌ها: پژوهش حاضر از نوع مطالعات نیمه تجربی با دو گروه آزمایش و کنترل بود. جامعه آماری آن را نوجوانان با دامنه سنی ۱۴ تا ۱۸ سال منطقه یک شهر تهران تشکیل دادند. نمونه آماری نیز شامل تعداد ۲۰ نوجوان (۱۰ دختر و ۱۰ پسر) بود که به صورت در دسترس، انتخاب و به صورت تصادفی در دو گروه ۱۰ نفره بازخورد زیستی و کنترل قرار گرفتند. برای اندازه‌گیری ویژگی‌های روانشناختی افراد از پرسشنامه اُست-۳ استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد هر سه اثر مرحله، گروه و تعامل معنی دار می باشد. در ادامه برای پیگیری بیشتر نتایج آزمون تی همبسته نیز نشان داد که گروه بازخورد زیستی از پیش آزمون تا پس آزمون افزایش معنی داری در میزان تمرکز گروه تجربی نشان داد. درحالی‌که گروه کنترل تغییری نشان نداد. نتایج متغیر بازیابی تمرکز نشان داد هر سه اثرات مرحله و تعامل، معنی دار ولی اثر گروه معنی دار نبود. نتایج متغیر کنترل استرس نشان داد هر سه اثر مرحله، گروه و تعامل معنی دار می باشد. در ادامه برای پیگیری بیشتر نتایج آزمون تی همبسته نیز نشان داد که گروه بازخورد زیستی از پیش آزمون تا پس آزمون کاهش معنی داری در میزان واکنش به استرس گروه تجربی نشان داد.

نتیجه گیری: نتایج نشان داد که گروه تجربی به طور معنی داری مهارت‌های روانشناختی بالاتری نسبت به گروه کنترل داشت. بنابراین می‌توان از تمرینات بازخورد زیستی به عنوان روش مکمل جهت ارتقای عملکرد روانشناختی استفاده کرد.

واژه‌های کلیدی: بازخورد زیستی، مهارت‌های روانشناختی، افراد نوجوان.

* Corresponding Author: AliReza Farsi, Tel: +98-9124471778, E-mail: ar.farsi@gmail.com

How to Cite: Behaein, N., Farsi, A., Franz, E., Lipowski, M. Effect of a series of Biofeedback Interventions on the Psychological Skills among Teenagers. *Sports Psychology*, 2024; 16(1): 46-56. In Persian



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

آنچه تعیین کننده پیروزی یک ورزشکار برجسته است، توانایی او در کنترل روانی و آمادگی او در رقابت است. ورزشکاران برتر با تمرکز، اعتماد به نفس و کارایی ذهنی بالاتر نیز کمتر دچار هیجان می شوند و سطح بالایی از عملکرد را از خود به نمایش می گذارند (۱). تحقیقات نشان داده است که عدم توجه به مهارت‌های روانی موجب عملکرد ضعیف گروهی از ورزشکاران بوده است. در واقع، عملکرد رابطه تنگاتنگی با کنترل روانی دارد (۲). بدین جهت پژوهشگران تلاش کرده اند به بررسی روش های تمرینی بپردازند که بیشتر جنبه روانشناختی داشته باشد و در کنار تمرین بدنی، موجب بهبود عملکرد حرکتی و همچنین ارتقای مهارت‌های روانشناختی آنها شوند (۳،۴). در این راستا روانشناسان ورزشی با تجزیه و تحلیل موقعیت‌های روانی مختلف و روش‌های آموزشی تلاش کرده اند عملکرد ورزشی و همچنین مهارت‌های روانی زیربنای عملکرد را بهبود دهند.

پژوهش‌هایی که در حوزه یادگیری و اکتساب مهارت انجام می‌شوند معمولاً در پی آن هستند که چه شیوه‌ها و رویکردهای آموزشی و تمرینی می‌توانند ضمن اثربخشی، تأثیرات خود را در کارایی (نظیر، زمان، هزینه، تجهیزات و سایر منابع) هم نشان دهند. یکی از روش‌های جالب و جدید که توجه محققان علوم ورزشی را به خود جلب کرده است بازخورد زیستی است. این روش به صورت ساده، فرآیند ثبت و برگشت دادن اطلاعات زیستی به اجراکننده است که با استفاده از ابزار وصل شده به بدن اطلاعاتی در خصوص عملکرد زیستی به اجراکننده ارائه می‌شود (۵،۶). در واقع این روش، فرآیندی است که

شخص را قادر می‌سازد تا فعالیت‌های بدنی را در جهت بهبود عملکرد تغییر دهد. دستگاه‌های ویژه فعالیت‌های فیزیولوژیک نظیر امواج مغزی، عملکرد قلبی، تنفس‌های عضلات و دمای پوست را اندازه‌گیری می‌کند. این تجهیزات به سرعت و دقت، اطلاعات را به کاربر به صورت بازخورد ارائه می‌دهند. ارائه این اطلاعات به کاربر که معمولاً همراه با تغییرات در تفکر، هیجانات و رفتار است، موجب تغییرات مطلوب فیزیولوژیک می‌شود که در طول زمان، این تغییرات می‌تواند بدون استفاده از تجهیزات بازخورد زیستی ادامه یابد (۷). کاربرد تکنیک‌ها از طریق تمرینات بازخورد زیستی و ذهن آگاهی برای کمک به ذهن در جهت کنترل بدن می‌تواند تا حدود زیادی به فرد کمک کند تا بهتر بتواند تمرینات را انجام دهد. بازخورد زیستی، اندازه‌گیری و ارائه اطلاعات شاخص‌های زیست‌شناسی روانی (مثلاً ضربان قلب) است که می‌توان برای افزایش عملکرد از آن استفاده کرد (۸). نتایج تحقیقات انجام شده در زمینه تأثیر بازخورد زیستی؛ اثربخشی این تمرینات را بر عملکرد (۹-۱۲) و همچنین مهارت‌های روانی (۳) را نشان داده‌اند. به عنوان مثال، ملکی نظام‌آباد و همکاران (۴)، به بررسی تأثیر تمرینات زیستی بر برخی عوامل فیزیولوژیک و عملکرد ورزشکاران ماهر تیروکمان پرداختند. نتایج نشان داد که تمرینات بازخورد زیستی موجب کاهش ضربان قلب در شرایط استرس و ارتقای عملکرد حرکتی شد.

در بسیاری از ورزش‌ها، ورزشکاران به طور همزمان در معرض چالش‌های حرکتی و شناختی قرار می‌گیرند. به عنوان مثال، در طول یک مسابقه تنیس روی میز، فرد

بودند. پس از انجام هماهنگی های لازم، والدین این افراد از نحوه پژوهش آگاه شدند و به آنها اطمینان داده شد که روش های آزمایشی مورد استفاده در تحقیق حاضر نیز خطری برای فرزندان شان ندارد و در نهایت از آنها رضایتنامه جهت حضور فرزندان شان در پژوهش اخذ شد.

ابزار گردآوری داده‌ها

برای اندازه‌گیری ویژگی‌های روانشناختی افراد از نسخه ایرانی استاندارد شده پرسشنامه اُست-۳ استفاده شد. این ابزار در مجموع ۱۲ مهارت روانی را شامل مهارت‌های پایه، مهارت‌های روان‌تنی و مهارت‌های شناختی مورد ارزیابی قرار داد. این پرسشنامه شامل ۴۸ سؤال به صورت مقیاس لیکرت ۷ سطحی بود. در مقابل هر جمله، گزینه‌های کاملاً مخالف، مخالف، تا حدی مخالف، موافق نیستم/مخالف نیستم، تا حدی موافق، موافق، کاملاً موافق قرار داشت که به ترتیب امتیازات ۱ تا ۷ تعلق می‌گرفت. در تحقیق حاضر پایایی این پرسشنامه از طریق آلفای کرونباخ ۰/۸۴ برآورد شد و صرفاً سه مهارت تمرکز (سوالات ۸، ۱۵، ۳۱، ۳۸)، بازیابی تمرکز (سوالات ۲۲، ۲۷، ۳۴، ۴۴) و واکنش به استرس (سوالات ۶، ۱۴، ۳۲، ۳۶) مورد بررسی قرار گرفت.

روش اجرا

بعد از هماهنگی های لازم و تقسیم بندی تصادفی آزمودنی‌ها در گروه‌های پژوهش، در ابتدای پژوهش یک جلسه آشنایی و توجیهی برای همه آزمودنی‌ها در نظر گرفته شد. پژوهشگر، کلیه آزمودنی‌ها را با شیوه کار به طور کامل آشنا و زمان بندی حضور هر یک از آن‌ها در سالن ورزشی جهت داده‌برداری را مشخص کرد. یک روز

مجبور است توجه خود را به حرکات بدن حریف متمرکز کند و مسیر حرکت توپ در حال نزدیک شدن را دنبال کرده و به طور همزمان به موقعیت صحیح برای بازگشت توپ بدون که موفقیت در این امر نیازمند مهارت های روانشناختی بهینه از جمله توجه (۱۳) حافظه (۱۴) پیش‌بینی (۱۵) و تصمیم‌گیری (۱۶)، در کنار آمادگی بدنی و تکنیکی می‌باشد. همانطور که در بالا اشاره شد، تمرینات بازخورد زیستی به عنوان روش تمرینی جدید اخیراً مورد توجه محققان و مربیان قرار گرفته است و در این زمینه تحقیقات بسیاری نیز اثربخشی این روش‌ها را بر عملکرد ورزشی و ارتقای مهارت های روانشناختی ورزشکاران را نشان داده اند ولی با توجه به نو بودن این روش‌ها، نیازمند تحقیقات بیشتری در مهارت های ورزشی و مهارت های روانشناختی زیربنای عملکرد نوجوانان می‌باشد. بنابراین تحقیق حاضر در پی پاسخ به این سوال است که یک دوره تمرینات بازخورد زیستی بر مهارت های روانشناختی افراد نوجوان چه تاثیری دارد؟

روش پژوهش

پژوهش حاضر در زمره تحقیقات آزمایشی کاربردی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون شامل یک گروه تجربی و یک گروه کنترل می‌باشد.

نمونه‌های پژوهش

تعداد ۲۰ نوجوان با دامنه سنی ۱۴ تا ۱۸ سال به صورت در دسترس، انتخاب و به صورت تصادفی در دو گروه ۱۰ نفره بازخورد زیستی ($16/33 \pm 1/16$) و کنترل ($17/10 \pm 1/30$) قرار گرفتند. همه این افراد بر اساس اطلاعات پرسشنامه دست برتری ادینبورگ راست دست

تأثیر یک دوره مداخلات بازخورد زیستی بر مهارت‌های...

بعد از جلسه آشنایی، آزمون پیش آزمون به عمل آمد که در آن کلیه آزمودنی‌ها پس از گرم کردن ۲۰ ضربه فورهند تنیس روی میز را در قالب ۴ بلوک ۵ کوششی بدون هیچگونه دستورالعمل و بازخورد از جانب مربی اجرا کردند و نمرات آن ثبت می‌شد. سپس با استفاده از پرسشنامه‌ها امست-۳، مهارت‌های روانشناختی شامل تمرکز، بازیابی تمرکز و واکنش به استرس مورد ارزیابی قرار گرفت. یک روز بعد از پیش آزمون، گروه بازخورد زیستی به مدت ۶ هفته، تمرینات مخصوص به خود را انجام دادند، در طی این مدت نیز گروه کنترل، فعالیت روزمره خود (فعالیتی غیر از تمرینات پژوهش) داشت. بلافاصله (۵ دقیقه) بعد از آخرین جلسه تمرینی، پس آزمون به عمل آمد که در آن مشابه پیش آزمون، عملکرد حرکتی (۲۰ ضربه فورهند در قالب ۴ بلوک ۵ کوششی)، و مهارت‌های روانشناختی (تمرکز، بازیابی تمرکز و واکنش به استرس) مورد ارزیابی قرار گرفت. در پایان از همه آزمودنی‌های پژوهش و خانواده‌های آنان تقدیر و تشکر به عمل آمد.

تحلیل آماری

برای توصیف داده‌ها از میانگین و انحراف استاندارد استفاده شد. برای ترسیم نمودارها نیز از نرم افزار اکسل نسخه ۲۰۱۶ استفاده شد. در بخش استنباطی ابتدا از آزمون شاپیروویلیک و جهت اطمینان از طبیعی بودن توزیع داده‌ها و آزمون لوین جهت همگنی واریانس‌ها استفاده شد؛ با توجه به طبیعی بودن توزیع داده‌ها و همگنی واریانس‌ها جهت بررسی فرضیه‌ها از آزمون تحلیل واریانس مرکب (گروه) ۲*۲ (زمان) و به منظور

۵۲

تعیین دقیق اختلاف میانگین بین گروهی از آزمون t مستقل و درون گروهی از آزمون t همبسته استفاده شد. سطح معناداری آماری برای کلیه عملیات آماری (۰/۰۵) $P <$ در نظر گرفته شد. برای تحلیل داده‌ها از نرم افزار SPSS نسخه ۲۱ استفاده شد.

ملاحظات اخلاقی

کلیه مراحل پژوهش تحت نظر کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه شهید بهشتی تهران به شماره IR.SBU.REC.1400.133 انجام شده است.

یافته‌ها

طبیعی بودن توزیع داده‌ها و همگنی واریانس‌ها به ترتیب با استفاده از آزمون‌های شاپیرو ویلیک و لوین مورد بررسی قرار گرفت که نتایج آنها نشان داد توزیع داده‌های بدست آمده، طبیعی و واریانس‌ها همگن می‌باشد ($P > 0.05$). میانگین و انحراف استاندارد مربوط به دقت فورهند و مهارت‌های روانشناختی گروه‌های پژوهش در جدول ۲ نشان داده شده است. نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب برای تمرکز نشان داد هر سه اثر مرحله ($F=64/53$ ، $P=0/0001$ ، $\eta^2=0/78$)، گروه ($F=10/40$ ، $P=0/005$ ، $\eta^2=0/36$) و تعامل ($F=37/46$ ، $P=0/0001$ ، $\eta^2=0/67$) معنی دار می‌باشد. در ادامه برای پیگیری بیشتر نتایج آزمون t همبسته نیز نشان داد که گروه بازخورد زیستی از پیش آزمون تا پس آزمون افزایش معنی داری در میزان تمرکز گروه تجربی نشان داد ($t=-14/21$ ، $P=0/0001$)، درحالی‌که گروه کنترل تغییری نشان نداد ($t=-1/10$ ، $P=0/29$)؛ همچنین نتایج آزمون تی مستقل در مرحله پس آزمون نشان داد که

دو فصلنامه روان‌شناسی ورزش، بهار و تابستان ۱۴۰۳، دوره ۱۶، شماره ۱

گروه بازخورد زیستی به طور معنی داری تمرکز بالاتری نسبت به گروه کنترل داشت ($t=5/007$, $P=0/0001$).
 درحالیکه بین گروه ها در مرحله پیش آزمون نیز تفاوت معنی داری وجود نداشت ($t=1/42$, $P=0/17$).

جدول ۱. پروتکل تمرینات بازخورد زیستی

<p>هفته اول: آشنایی با دستگاه و ثبت داده های اولیه با فرکانس، مدت زمان: ۲۰ دقیقه ۱ / ۰ هرتز:</p> <p>در هفته اول ابتدا از شرکت کننده ها، داده های اولیه (Report) در فرکانس ۱ / ۰ گرفته شد. سپس به شرکت کننده ها، اطلاعاتی درباره دستگاه بازخورد زیستی داده شد و سپس توضیحاتی درباره ضربان قلب و تأثیر کنترل تعداد ضربان در کنترل میزان اضطراب توضیح داده شد.</p> <p>هفته دوم: تعیین تواتر رزونانس، مدت زمان: ۳۰ دقیقه</p> <p>هدف هفته دوم تمرینی، شناسایی رزونانس قلبی-تنفسی ورزشکاران است. تواتر رزونانس مشخص شد. آموزش دهنده، ورزشکار را برای نفس کشیدن در چندین فرکانس در محدوده ۱ / ۰ هرتز شامل (۵،۶ نفس در دقیقه)، ۰،۹۲ هرتز (۵ / ۵ تنفس در دقیقه)، ۰،۱ هرتز ۶۰ تنفس در دقیقه)، ۰،۷۵ هرتز (۴،۵ تنفس در دقیقه) آموزش داد.</p> <p>هفته سوم: آشنایی با تنفس شکمی و تمرین، مدت زمان: ۴۵ دقیقه</p> <p>در هفته سوم، توضیحاتی درباره تنفس شکمی داده شد و شرکت کننده ها با استفاده از دستگاه بازخورد زیستی به تمرین نحوه درست تنفس می پردازند. شرکت کننده ها قادر به دیدن شکل تنفس در صفحه مانیتور خود بودند.</p> <p>هفته چهارم: بازخورد زیستی ضربان قلب و تنفس، مدت زمان: ۴۵ دقیقه</p> <p>شرکت کننده ها در هفته چهارم، ۳۰ دقیقه تمرین بازخورد زیستی ضربان قلب را انجام دادند (نمایش تعداد ضربان قلب و همچنین نمایش شکل تنفس). در این جلسات، شرکت کننده ها با تأثیر شکل صحیح نفس کشیدن بر ضربان قلب را تمرین کردند.</p> <p>هفته پنجم: ادامه بازخورد زیستی انتخابی، مدت زمان: ۴۵ دقیقه</p> <p>شرکت کننده ها در هفته پنجم، تمرین ضربان قلب را بدون اینکه تصویر تنفس را ببینند انجام دادند. در این تمرین، شرکت کننده ها فقط تعداد ضربان قلب را می دیدند و از این طریق، تأثیر تنفس را بر میزان و تعداد ضربان قلب مشاهده می کردند.</p> <p>هفته ششم: حداکثر و حداقل تغییرات ضربان قلب، مدت زمان: ۴۵ دقیقه</p> <p>شرکت کننده ها در هفته پنجم به تمرین حداکثر تغییرات ضربان قلب را در ۳۰ دقیقه تمرین کردند. در این تمرین شرکت کننده ها باید با تنظیم تنفس خود در سطح ایده آل، تعداد و همچنین نظم ضربان قلب را در محدوده پایین تر از یک فرکانس نگه دارند.</p>

جدول ۲- میانگین و انحراف معیار مربوط به ویژگی های فردی آزمودنی ها

متغیر	مرحله گروه	پیش آزمون	پس آزمون
		انحراف معیار \pm میانگین	انحراف معیار \pm میانگین
مهارت های روانی	تمرکز	۲۰/۲ \pm ۴۰/۱۱	۲۴/۱ \pm ۶۶/۶۵
	کنترل	۱۸/۲ \pm ۹۰/۵۵	۱۹/۲ \pm ۴۰/۴۵
	بازیابی تمرکز	۱۷/۲ \pm ۷۰/۴۰	۲۰/۲ \pm ۸۰/۷۴
	کنترل	۱۹/۱ \pm ۲۰/۹۸	۱۹/۲ \pm ۵۰/۷۱
	استرس	۱۷/۲ \pm ۳۰/۰۵	۱۲/۲ \pm ۵۰/۵۴
	کنترل	۱۷/۲ \pm ۵۰/۴۶	۱۶/۳ \pm ۹۰/۷۵

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر به دنبال بررسی یک دوره مداخلات بازخورد زیستی بر مهارت‌های روانشناختی بود. نتایج پژوهش حاضر نشان داد گروه بازخورد زیستی، بهبود معنی داری در متغیرهای تمرکز و بازیابی تمرکز و کنترل استرس بعد از مداخلات نشان دادند که با نتایج تحقیق کامران‌مهر و همکاران (۳) همسو بود. در تبیین اثرات مثبت بازخورد زیستی می‌توان گفت این روش از طریق بازخورد زیستی ضربان قلب و آرام سازی شکمی موجب بهبود خودآگاهی فرد نسبت به بدن خود و تغییرات بعدی می‌شود که خود باعث تصمیم‌گیری سریع و اضطراب کمتر می‌شود. به طور کلی؛ کاهش اضطراب و استرس موجب غلبه فعالیت فیزیولوژیکی سیستم عصبی خودمختار پاراسمپاتیک بر سیستم عصبی خودمختار سمپاتیک شده و باعث بهینه شدن عملکرد بدن از جنبه‌های جسمانی، شناختی و روانی می‌شود که در نهایت منجر به عملکرد حرکتی بهینه می‌گردد (۱۷). تمرین بازخورد زیستی به مربیان کمک می‌کند تا پاسخ‌های زیستی بدن خود که به صورت طبیعی و هوشیارانه تحت کنترل نیستند، آگاهی پیدا کند که به آن فرآیند خودتنظیمی اطلاق می‌شود (۱۱). در واقع افراد می‌توانند فعالیت‌هایی را که فرض می‌شود در کنترل آن‌ها نیست و تحت نظام خودمختار کنترل می‌شود نظیر اعمالی که به عضلات صاف شکمی و قلبی مربوط می‌شود، انقباض و انبساط ضربان قلب و عروق را از طریق تمرین و تکرار تحت کنترل خود درآوردند و آن‌ها را هدایت کنند (۱۸). بدین ترتیب در طی این فرآیند ورزشکار یاد می‌گیرد که با استفاده از دستگاه

بازخورد زیستی از حالات مختلف فیزیولوژیک بدن خود آگاه شده و آنها را تنظیم کند و سپس این فرآیند را بدون استفاده از تجهیزات و بازخورد ادامه دهد (۱۸). بنابراین بازخورد زیستی به عنوان یک ابزار مفید برای تسهیل یادگیری از طریق خودتنظیم نمودن فرایند یادگیری و جلوگیری از بروز هیجانات منفی توسط ورزشکاران سطح رقابتی معرفی شده اند (۲۰).

تحقیق حاضر همانند سایر تحقیقات نیمه تجربی دیگر دارای محدودیت‌هایی است که ذکر آنها می‌تواند برای جهت‌دهی تحقیقات آینده مفید باشد. اولین محدودیت قابل ذکر پژوهش حاضر، حجم کم آزمودنی‌ها (۱۰ نفر هر گروه) می‌باشد که تحقیقات آینده بهتر است با حجم نمونه بیشتری برای تعمیم بهتر نتایج به جامعه انجام شود. همچنین بهتر است تحقیقات آینده پروتکل‌های مختلف بازخورد زیستی را بر اساس تعداد جلسات (۳، ۶، ۱۲) برای دیدن میزان اثربخشی و همچنین کارایی این تمرینات مورد مقایسه قرار دهند.

به طور کلی تحقیق حاضر، اثرات مثبت تمرینات بازخورد زیستی را بر عملکرد و مهارت‌های روانشناختی بازیکنان تنیس روی میز نوجوان نشان داد. تمرینات بازخورد زیستی سبب می‌شود که افراد فعالیت‌هایی را که فرض می‌شود در کنترل آن‌ها نیستند و تحت نظام خودمختار فعالیت می‌کند، از طریق تمرین و تکرار تحت کنترل خود درآوردند و آن‌ها را هدایت کنند. به طور کلی، به نظر می‌رسد بازخورد زیستی می‌تواند به عنوان یک ابزار قدرتمند برای طراحی پروتکل‌های بهینه جهت بهبود مهارت‌های حرکتی و مکانیسم‌های زیربنایی آنها مورد استفاده قرار گیرد و باعث یادگیری مضاعف شود.

تشکر و قدردانی

پژوهش حاضر برگرفته از رساله دکترای تخصصی نویسنده اول از دانشگاه شهید بهشتی می باشد. بدین وسیله از تمامی افراد جهت شرکت در این مطالعه تشکر و قدردانی می شود. نویسندگان این پژوهش هیچ گونه تعارض منافی ندارند.

پانویس‌ها

1. Biofeedback
2. OMSAT-3
3. Focusing
4. Refocusing
5. Stress control

References

1. Mehrsafari AH, Strahler J, Gazerani P, Khabiri M, Sánchez JCJ, Moosakhani A, Zadeh AM. The effects of mindfulness training on competition-induced anxiety and salivary stress markers in elite Wushu athletes: A pilot study. *Physiol Behav.* 2019, 15:210, 112655. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2019.112655>
2. Caviedes JE, Li B, Jammula VC. Wearable sensor array design for spine posture monitoring during exercise incorporating biofeedback. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, 2020, 67(10), 2828-2838. <https://doi.org/10.1109/tbme.2020.2971907>
3. Kamranmehr F, Farsi A, Kavyani M. The Effectiveness of mindfulness and biofeedback-relaxation training on anxiety, depression and dynamic and static balance in the elderly women with mild anxiety and depression. *Aging Psychology*, 2020, 6(3), 233-248. In Persian <https://doi.org/10.22126/jap.2020.5553.1445>
4. Maleki Nezamabad A, Mohammadzadeh H, Eskandarnejad M. The effect of biofeedback exercises on some physiological factors and performance of skilled archers. *Journal of Sport Management and Motor Behavior.* 2022, 125-137. In Persian <https://doi.org/10.22080/jsmb.2021.15504.3030>
5. Kudo N, Shinohara H, Kodama H. Heart rate variability biofeedback intervention for reduction of psychological stress during the

- early postpartum period. *Applied psychophysiology and biofeedback*, 2014, 39(3-4), 203-211. <https://doi.org/10.1007/s10484-014-9259-4>
6. Lehrer P, Vaschillo B, Zucker T, Graves J, Katsamanis M, Aviles M, Wamboldt F. Protocol for heart rate variability biofeedback training. *Biofeedback (Online)*, 2013, 41(3), 98-109. <http://dx.doi.org/10.5298/1081-5937-41.3.08>
7. Tolin DF, Davies CD, Moskow DM, Hofmann SG. Biofeedback and neurofeedback for anxiety disorders: A quantitative and qualitative systematic review. *Anxiety Disorders*, 2020, 265-289. https://doi.org/10.1007/978-981-32-9705-0_16
8. Friedel S, Whittle SL, Vijayakumar N, Simmons JG, Byrne ML, Schwartz OS, Allen NB. Dispositional mindfulness is predicted by structural development of the insula during late adolescence. *Developmental Cognitive Neurosci.* 2015, 62-70. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2015.07.001>
9. Wakefield JC, Shipherd AM. The effect of biofeedback training on one repetition maximum chest press performance. *International Journal of Exercise Science*, 2017, 10(8), 1105-1115.
10. Shokri A, Nosratabadi M. Comparison of Biofeedback and Combined Interventions on Athlete's Performance. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 2021, 46(3): 227-234. <https://doi.org/10.1007/s10484-020-09498-5>

11. Ferguson KN, Hall C, Divine A. Examining the Effects of an Interspersed Biofeedback Training Intervention on Physiological Indices. *The Sport Psychologist*, 2020, 34(4), 310-318. <https://doi.org/10.1123/tsp.2019-0111>
12. Chen MA, Spanton K, van Schaik P, Spears I, Eaves D. The Effects of Biofeedback on Performance and Technique of the Boxing Jab. *Perceptual and Motor Skills*, 2021, 127(14):1607-1622. <https://doi.org/10.1177%2F00315125211013251>
13. Schneider W, Shiffrin RM. Controlled and automatic human information processing: I. Detection, search, and attention. *Psychological Review*, 1977, 84(1), 1-66. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0033-295X.84.1.1>
14. Buszard T, Masters RS, Farrow D. The generalizability of working-memory capacity in the sport domain. *Current Opinion in Psychology*, 2017, 16, 54-57. <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2017.04.018>
15. Müller S, Abernethy B. Expert anticipatory skill in striking sports: A review and a model. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 2012, 83(2), 175-187. <https://doi.org/10.1080/02701367.2012.10599848>
16. Baker J, Cote J, Abernethy B. Sport-specific practice and the development of expert decision-making in team ball sports. *Journal of Applied Sport Psychology*, 2003, 15(1), 12-25. <http://dx.doi.org/10.1080/10413200305400>
17. Prinsloo GE, Rauch HL, Lambert MI, Muench F, Noakes TD, Derman WE. The effect of short duration heart rate variability (HRV) biofeedback on cognitive performance during laboratory induced cognitive stress.

- Applied Cognitive Psychology*, 25(5), 792–801. <https://doi.org/10.1002/acp.1750>
18. Hallman DM, Olsson EM, Von Schéele B, Melin L, Lyskov E. Effects of heart rate variability biofeedback in subjects with stress-related chronic neck pain: a pilot study. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 2011, 36(2), 71-80. <https://doi.org/10.1007/s10484-011-9147-0>
 19. Blumenstein B, Hung TM. Self-regulation and biofeedback. In *Routledge companion to sport and exercise psychology* (pp. 426-440). Routledge. 2014.
 20. Vernon DJ. Can neurofeedback training enhance performance? An evaluation of the evidence with implications for future research. *Applied psychophysiology and biofeedback*, 2005, 30(4), 347-364. <https://doi.org/10.1007/s10484-005-8421-4>
 21. Velayatee F, Rafeii M, Movahedi A. The Effect of Competitive and Non-competitive Training Conditions on Learning of Basketball Free Throws in female adolescent with high and low-trait anxiety Short title: Interaction of Training Environment and trait anxiety in sport skill learning. *Sports Psychology*, 2023; 15(2): 83-94. In Persian <https://doi.org/10.48308/mbsp.2022.225815.1091>