مجله علوم پزشکی رازی دوره ۳۰، شماره ۵، مرداد ۱۴۰۲ http://rjms.iums.ac.ir

مقاله پژوهشی

تأثیر مداخلات چندوجهی روانشناختی با و بدون بیوفیدبک بر نمرات آزمون Y تعادل و پرش HOP ورزشکاران حرفه‌ای دارای آسیب ACL زانو

سید مجتبی حسینی: دانشجوی دکتری روانشناسی ورزش، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران.

حسن غرایاق زندی: استادیار، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، (* نویسنده مسئول) ghzandi110@ut.ac.ir

علی مقدم زاده : دانشیار، دانشکده روانشناسی، دانشگاه تهران.

سید حامد موسوی : استادیار، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران.

چکیده

زمینه و هدف: آسیب رباط صلیبی قدامی یکی از شایع‌ترین و چالش‌برانگیزترین آسیب‌ها در ورزشکاران حرفه‌ای است که علاوه بر پیامدهای جسمی، عوارض روانشناختی را به همراه دارد. لذا هدف از این تحقیق تأثیر مداخلات چندوجهی روانشناختی با و بدون بیوفیدبک بر نمرات آزمون Y تعادل و پرش HOP ورزشکاران حرفه‌ای دارای آسیب ACL زانو بود.

روش کار: برای انجام این مطالعه، ۶۰ ورزشکار حرفه‌ای مبتلا به آسیب ACL زانو که در دوره بهبودی پس از جراحی بودند، به روش هدفمند و در دسترس انتخاب شدند. این افراد به صورت تصادفی، با استفاده از جدول اعداد تصادفی، به پنج گروه تقسیم شدند: گروه ترکیب بیوفیدبک و مداخلات چندوجهی اول، گروه ترکیب بیوفیدبک و مداخلات چندوجهی دوم، گروه مداخلات چندوجهی اول، گروه مداخلات چندوجهی دوم و گروه کنترل. گروه‌های آزمایشی به مدت دوازده جلسه آموزش و تمرین دریافت کردند، اما گروه کنترل هیچ مداخله خاصی نداشت. برای ارزیابی، آزمون Y تعادل و آزمون پرش HOP توسط تمامی گروه‌ها، یک روز قبل و یک روز پس از اتمام پروتکل دوازده‌جلسه‌ای، انجام شد. تحلیل داده‌ها با استفاده از آزمون تی همبسته برای مقایسه درون‌گروهی و آزمون تحلیل کوواریانس برای مقایسه بین‌گروه‌ها صورت گرفت. همچنین، از آزمون تعقیبی بونفرنی برای تعیین دقیق محل تفاوت بین گروه‌ها استفاده شد. تمامی تحلیل‌های آماری با نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ انجام گرفت.

یافته‌ها: نتایج این تحقیق حاکی از این بود که همه مداخلات موجب بهبود نمرات آزمون Y تعادل و آزمون پرش HOP شد. ترکیب بیوفیدبک با مداخلات چند وجهی روانشناختی موجب بهبود بیشتری در نمرات آزمون Y تعادل و آزمون پرش HOP نسبت به گروه‌های مداخلات چند وجهی روانشناختی بدون بیوفیدبک شد.

نتیجه‌گیری: به طور کلی می‌توان نتیجه گرفت که ترکیب مداخلات روانشناختی با بیوفیدبک یک رویکرد جامع و مؤثر برای بازتوانی ورزشکاران آسیب‌دیده است که هم به بهبود عوامل روانی مانند کاهش اضطراب و تقویت انگیزه کمک می‌کند و هم به ارتقاء عملکرد جسمی، از جمله تعادل و قدرت عملکردی عضلات، منجر می‌شود.

تعارض منافع: گزارش نشده است.

منبع حمایت‌کننده: حامی مالی ندارد.

کلیدواژه‌ها

مداخلات چندوجهی روانشناختی، بیوفیدبک الکترومیوگرافیک، بازتوانی آسیب زانو، رباط صلیبی قدامی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۱/۱۴

تاریخ چاپ: ۱۴۰۲/۰۵/۱۰

شیوه استناد به این مقاله:

Hosseini SM, Gharayagh Zandi H, Moghadamzadeh A, Mousavi S H. The effect of multimodal psychological interventions with and without biofeedback on Y-balance and HOP jump test scores in professional athletes with ACL knee injuries. Razi J Med Sci. 2023;30(5): 350-359.

*انتشار این مقاله به‌صورت دسترسی آزاد مطابق با CC BY-NC-SA 3.0 صورت گرفته است.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-15]

Razi Journal of Medical Sciences. 2023;30(5):350-359. http://rjms.iums.ac.ir

Original Article

The effect of multimodal psychological interventions with and without biofeedback on Y-balance and HOP jump test scores in professional athletes with ACL knee injuries

Seyed Mojtaba Hosseini: PhD student in sport psychology, faculty of physical education and sport science, university of Tehran.
Hasan Gharayagh Zandi: Assistant professor, faculty of physical education and sport science, university of Tehran. (* Corresponding author) ghzandi110@ut.ac.ir
Ali Moghadamzadeh: Associate professor, faculty of psychology, university of Tehran.
Seyed Hamed Mousavi: Assistant professor, faculty of physical education and sport science, university of Tehran.

Abstract

Background & Aims: Anterior cruciate ligament (ACL) injuries are among the most prevalent and debilitating musculoskeletal injuries in professional athletes, significantly impacting their physical performance and psychological well-being. These injuries often result in prolonged recovery periods, reduced functional capabilities, and a high risk of re-injury. Beyond the physical impairments, ACL injuries can cause severe psychological distress, including anxiety, fear of movement, fear of re-injury, and a loss of self-confidence, all of which may hinder the athlete's return to peak performance levels. Consequently, effective rehabilitation programs must address both the physical and
psychological aspects of recovery to ensure a comprehensive and sustainable return to sport. In recent years, multifaceted psychological interventions have emerged as a promising approach to aid in the recovery of injured athletes. Techniques such as mental imagery, goal setting, self-talk, counseling, and relaxation strategies have been shown to improve mental readiness, reduce anxiety, and enhance motivation during the rehabilitation process. These interventions not only support the psychological health of athletes but also play a critical role in improving functional recovery and adherence to rehabilitation protocols. Moreover, biofeedback, an advanced technique that provides real-time information about physiological processes, has gained attention for its potential to enhance neuromuscular control and self-regulation. By enabling athletes to monitor and modify their physiological responses, biofeedback facilitates greater awareness and control over movement patterns, which is particularly crucial for preventing re-injury and optimizing performance. While biofeedback and psychological interventions have individually demonstrated effectiveness in rehabilitation, limited research exists on their combined effects in athletes with ACL injuries. This study aims to explore the impact of integrating multifaceted psychological interventions with biofeedback on balance and functional performance in professional athletes recovering from ACL injuries. Using validated measures such as the Y Balance Test and the HOP Test, the research seeks to determine whether the combination of biofeedback and psychological techniques can provide superior outcomes compared to psychological interventions alone. The findings of this study have the potential to inform the development of more effective, holistic rehabilitation protocols, enabling athletes to achieve a faster and more confident return to their sport.
Methods: To conduct this study, 60 professional athletes with ACL knee injuries in the recovery phase following surgery were selected through a purposive and convenience sampling method. These participants were randomly assigned to five groups using a random number table: (1) the combined biofeedback and first multifaceted psychological intervention group (including imagery, counseling, and self-talk), (2) the combined biofeedback and second multifaceted psychological intervention group (including relaxation, counseling, and goal setting), (3) the first multifaceted psychological intervention group (imagery, counseling, and

Keywords
Multifaceted Psychological Interventions, Electromyographic Biofeedback, Knee Injury Rehabilitation, Anterior Cruciate Ligament

Received: 03/04/2023
Published: 01/08/2023

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-15]

self-talk), (4) the second multifaceted psychological intervention group (relaxation, counseling, and goal setting), and (5) the control group. The experimental groups received training and intervention over twelve sessions, while the control group did not receive any specific intervention. For assessment, the Y Balance Test and the HOP Test were administered to all groups one day before and one day after the completion of the twelve-session protocol. Data analysis was performed using paired t-tests for within-group comparisons and analysis of covariance (ANCOVA) for between-group comparisons. Additionally, Bonferroni post hoc tests were applied to pinpoint the exact location of differences between groups. All statistical analyses were conducted using SPSS software, version 22.

Results: The results of this study indicated that all interventions improved the scores of the Y Balance Test and the HOP Test. The combination of biofeedback with multifaceted psychological interventions led to greater improvements in the Y Balance Test and HOP Test scores compared to the groups that received multifaceted psychological interventions without biofeedback.

Conclusion: The findings of this study demonstrated that both types of interventions multifaceted psychological interventions and the combination of these interventions with biofeedback contributed to the improved performance of professional athletes with ACL injuries. These findings suggest that any intervention aimed at enhancing physical and psychological aspects can have a positive impact on the rehabilitation of athletes. However, the combination of biofeedback with multifaceted psychological interventions showed greater improvements in Y Balance Test and HOP Test scores, which can be attributed to several factors. Biofeedback, by providing real-time and objective feedback on physiological changes in the body, enhances the athlete's self-awareness regarding their physical state and muscle performance. This process can increase the sense of personal control and help athletes adopt better strategies for improving balance and motor performance. Particularly in the Y Balance Test, which requires the ability to maintain dynamic balance and coordination, real-time feedback from biofeedback aids athletes in better managing their center of gravity and avoiding unnecessary deviations. Furthermore, biofeedback can significantly impact jumping and landing performance by improving neuromuscular control and regulating muscle tension. The HOP Test demands precise power management and muscular coordination, and biofeedback can enhance these abilities by increasing the athlete's awareness of muscle activity and strengthening neuromuscular responses. On the other hand, multifaceted psychological interventions directly improve athletic performance by reducing anxiety, enhancing emotional regulation, and boosting motivation. These interventions prepare athletes mentally and help reduce psychological barriers such as fear of movement or reinjury, making them more prepared for executing complex and high-risk movements. When combined with biofeedback, these interventions not only reinforce psychological aspects but also address physiological components, allowing athletes to benefit from dual advantages. Another mechanism that may play a critical role in the greater improvements observed in the combined group is the interaction between the mind and body. Biofeedback helps athletes establish a more effective connection between mental processes (e.g., focus and body awareness) and physiological processes (e.g., muscle control and balance). This optimized interaction results in overall performance improvements and reduces the likelihood of movement errors. Ultimately, these findings highlight the importance of addressing both physical and psychological aspects in designing rehabilitation programs and demonstrate that combining psychological interventions with biofeedback can serve as an effective strategy to enhance the performance of athletes with ACL injuries.

Conflicts of interest: None
Funding: None

Cite this article as:
Hosseini SM, Gharayagh Zandi H, Moghadamzadeh A, Mousavi S H. The effect of multimodal psychological interventions with and without biofeedback on Y-balance and HOP jump test scores in professional athletes with ACL knee injuries. Razi J Med Sci. 2023;30(5): 350-359.

*This work is published under CC BY-NC-SA 3.0 licence.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-15]

مقدمه

آسیب رباط صلیبی قدامی (ACL: Anterior cruciate ligament) یکی از شایع‌ترین و جدی‌ترین آسیب‌های ورزشی در بین ورزشکاران حرفه‌ای است که می‌تواند عملکرد ورزشی فرد را به شدت مختل کند (۱). این آسیب اغلب به دلیل حرکات ناگهانی، تغییر جهت سریع یا برخوردهای شدید در ورزش‌هایی مانند فوتبال، بسکتبال، و ورزش‌های رزمی رخ می‌دهد. پس از آسیب ACL، علاوه بر درد و محدودیت حرکتی، مشکلاتی مانند کاهش تعادل، ضعف عضلانی، ناپایداری زانو و اختلال در کنترل عصبی-عضلانی مشاهده می شود که همگی تأثیر منفی بر توانایی بازگشت ورزشکار به سطح عملکرد قبلی دارند (۲). در فرآیند بازتوانی پس از آسیب ACL، ارزیابی عملکرد ورزشکار و شناسایی نقاط ضعف وی اهمیت زیادی دارد (۳). آزمون های عملکردی نظیر آزمون Y تعادل و آزمون پرش HOP به عنوان ابزارهایی استاندارد برای ارزیابی تعادل دینامیک، ثبات عملکردی و توانایی حرکتی استفاده می شوند (۴). آزمون Y تعادل توانایی ورزشکار در حفظ تعادل دینامیک را با توجه به تغییرات مرکز ثقل و کنترل وضعیت بدن اندازه‌گیری می‌کند (۵). این آزمون اطلاعات ارزشمندی درباره تعادل پای آسیب‌دیده و پای سالم ارائه می‌دهد که در طراحی برنامه‌های توانبخشی و کاهش خطر آسیب مجدد حیاتی است (۶). از سوی دیگر، آزمون پرش HOP برای ارزیابی قدرت، هماهنگی، و کنترل عضلانی-عصبی پا طراحی شده است. این آزمون عملکرد حرکتی ورزشکار را در شرایط واقعی شبیه‌سازی می‌کند و به شناسایی ضعف در حرکات عملکردی مانند پرش و فرود کمک می‌کند (۷). اهمیت این آزمون‌ها زمانی بیشتر می‌شود که بدانیم نقص در تعادل و کنترل پرش، یکی از عوامل کلیدی در افزایش خطر آسیب مجدد ACL است (۸). با وجود استفاده گسترده از این آزمون‌ها در توانبخشی ورزشکاران، هنوز چالش‌هایی در تفسیر نتایج این آزمون‌ها و ارتباط آن‌ها با بازگشت ایمن به ورزش وجود دارد (۹). به علاوه، نیاز به تحقیقاتی وجود دارد که تأثیر این آزمون ها را در ارزیابی دقیق‌تر تعادل و عملکرد حرکتی ورزشکاران حرفه‌ای دارای آسیب ACL بررسی کند (۱۰). این مسئله از آن جهت حائز اهمیت است که عملکرد بهینه و بازگشت ایمن ورزشکاران به میادین ورزشی، نیازمند اطلاعات دقیق از وضعیت تعادل، قدرت و ثبات حرکتی آنان است (۱۱).

در این میان، مداخلات روانشناختی چندوجهی که به طور همزمان به عوامل جسمی و روانی توجه می‌کنند، به عنوان یک رویکرد مؤثر در بازتوانی ورزشکاران مطرح شده‌اند (۱۲). این مداخلات شامل ترکیبی از تکنیک‌های روانشناختی مانند تمرکز حواس، تنظیم هیجان، مدیریت استرس، تقویت انگیزه، و افزایش تاب‌آوری روانی است که در کنار تمرینات فیزیکی، بهبود عملکرد و کاهش عوارض روانشناختی را هدف قرار می‌دهند (۱۳). با این حال، استفاده از تکنولوژی‌های نوین مانند بیوفیدبک نیز در سال‌های اخیر مورد توجه قرار گرفته است. بیوفیدبک یک رویکرد مبتنی بر فناوری است که از طریق نمایش بازخوردهای زیستی نظیر ضربان قلب، تنفس، فعالیت عضلانی و میزان تنش، به فرد کمک می‌کند تا کنترل بهتری بر وضعیت جسمی و روانی خود داشته باشد (۱۴). ترکیب مداخلات روانشناختی چندوجهی با بیوفیدبک می‌تواند اثرات مثبتی بر بهبود عملکرد ورزشکاران دارای آسیب ACL داشته باشد. این رویکرد ترکیبی، علاوه بر کاهش استرس و اضطراب، می‌تواند آگاهی ورزشکار را از وضعیت بدن خود افزایش دهد و به بهبود تعادل، هماهنگی و کنترل عصبی‌عضلانی کمک کند. از سوی دیگر، مداخلات صرفاً روانشناختی بدون استفاده از بیوفیدبک نیز اثرات مثبتی بر کاهش عوامل روانی منفی و بهبود انگیزه ورزشکاران داشته‌اند، اما ممکن است تأثیر کمتری بر کنترل دقیق عملکردهای فیزیولوژیکی بدن داشته باشند (۱۵). با وجود این پتانسیل‌ها، تحقیقات اندکی به مقایسه اثربخشی مداخلات چندوجهی روانشناختی با و بدون بیوفیدبک در ورزشکاران دارای آسیب ACL پرداخته‌اند. هنوز مشخص نیست که اضافه شدن بیوفیدبک به این مداخلات تا چه حد می‌تواند در بهبود پیامدهای جسمی و روانی این ورزشکاران مؤثر باشد. این مسئله از آن جهت حائز اهمیت است که انتخاب رویکرد درمانی مناسب می‌تواند نقش مهمی در تسریع روند بازتوانی، پیشگیری از آسیب‌های مجدد و بهبود کیفیت زندگی ورزشکاران ایفا کند (۱۶). پژوهش حاضر با هدف بررسی

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-15]

تأثیر مداخلات روانشناختی چندوجهی با و بدون بیوفیدبک بر تعادل و پرش ورزشکاران حرفه‌ای دارای آسیب ACL زانو انجام می‌شود. این تحقیق در تلاش است تا با ارائه شواهد علمی دقیق، شکاف موجود در دانش این حوزه را پر کرده و راهکارهایی برای ارتقاء اثربخشی برنامه‌های بازتوانی ارائه دهد.

روش کار

این تحقیق از نوع تحقیقات نیمه تجربی با طرح پیش آزمون پس آزمون است و همچنین با توجه به طول زمان اجرای تحقیق از نوع مقطعی و به لحاظ استفاده از نتایج بدست آمده، کاربردی بود. جامعه آماری تحقیق حاضر، شامل ورزشکاران حرفه ای آسیب دیده از ناحیه ACL هستندکه به صورت هدفمند و بر اساس معیارهای ورود انتخاب شدند. این پژوهش دارای کد اخلاق IR.IAU.SARI.REC.1403.054 از دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساری می باشد. نمونه اماری این تحقیق شامل ۶۰ نفر از ورزشکاران حرفه ای است که بر اساس معیار های ورود به تحقیق به روش نمونه گیری در دسترس انتخاب شدند کفایت این حجم از نمونه با استفاده از نرم افزار G*Power برآورد شد. معیارهای ورود به تحقیق شامل عدم ابتلا به هرگونه بیماری روانی، ورزشکاران حرفه ای دارای آسیب ACL که تحت عمل جراحی قرار گفته باشند و در دوران نقاهت خود برای بازگشت به تمرین به سر ببرند. تمامی شرکت کنندگان حداقل ۶ سال سابقه ورزش حرفه‌ای در سطح یکی از لیگ‌های کشور را داشته باشند. همه شرکت کنندگان از لحاظ روانی سالم بودند (با استفاده از پرسشنامه سلامت روان گلدبرگ سنجیده شد). معیار های خروج از تحقیق نیز عدم تمایل به ادامه شرکت در تحقیق، غیبت بیش از دوجلسه در جلسات درمان (مشاوره، بیوفیدبک و مداخلات چندوجهی روانشناختی) و آسیب مجدد در نواحی دیگر بدن بود. ابزار گردآوری اطلاعات در این مطالعه شامل موارد زیر بود:

پرسش‌نامه اطلاعات فردی: این پرسشنامه که به کمک والدین پر شد، شامل سن، قد، وزن در حال حاضر، وزن هنگام تولد، مشکلات و بیماری‌های کودکان، طول دوره بارداری و ... بود.

پرسشنامه‌ی سلامت عمومی: نمره این پرسشنامه یکی از معیارهای ورود آزمودنی‌ها به تحقیق بود. برای سنجش سلامت روان ورزشکاران از پرسشنامه سلامت عمومی گلدبرگ (Goldberg) استفاده شد. این پرسشنامه را اولین بار گلدبرگ در سال ۱۹۷۲ تنظیم کرد. فرم اصلی آن ۶۰ سؤال دارد و فرم‌های کوتاه آن به صورت از ۱۲ تا ۲۸ سوالی نیز تهیه و به ۳۸ زبان ترجمه شده و مطالعات روان سنجی روی آن در ۷۰ کشور جهان به انجام رسیده است. نسخه ۲۸ سوالی نسبت به دیگر نسخه‌ها بیشترین میزان اعتبار، حساسیت و ویژگی را داراست. این پرسشنامه شامل چهار خرده مقیاس است. سؤالات به بررسی وضعیت روانی فرد در یک ماه اخیر می‌پردازد. هر خرده مقیاس هفت سؤال دارد که به ترتیب مربوط به خرده مقیاس های علائم جسمانی، اضطراب و بی‌خوابی، اختلال در کارکرد اجتماعی، و افسردگی است. تمام سؤال‌ها چهار گزینه دارد و نمره‌گذاری به روش لیکرت چهار امتیازی (صفر تا سه امتیاز) انجام می‌شود.

آزمون تعادل Y اندام تحتانی: آزمون تعادل Y اندام تحتانی جزء انواع تست‌های بررسی تعادل می‌باشد. برای انجام دادن آزمون Y اندام تحتانی، از جهت‌های قدامی (ANT)، خلفی-داخلی (PM) و خلفی- خارجی (PL) به منظور ارزیابی تعادل پویا استفاده می‌شود. از شرکت کنندگان خواسته می شود که وسط شبکه با کیت‌هایی که ۱۰۰ سانتیمتر طول دارند، بایستند. زاویهٔ بین مسیرهای ANT و PM یا PL در۱۳۵ درجه تنظیم می‌شود و PM و PL در ۹۰ درجه قرار می‌گیرد. از شرکت کنندگان درخواست می‌شود تا حد امکان در امتداد هریک از سه بازوی کیت، بدون تغییر وضعیت تنه، نوک انگشت پا را روی تخته‌ای که در روی کیت قرار دارد قرار دهند و سعی کنند تا حد امکان این تخته کیت را بدون اعمال فشار به دورترین نقطه از مرکز کیت انتقال دهند و ضمن حفظ تعادل تکپا، به مرکز شبکه برگردند. اندازه گیری‌ها از دورترین جایی که انگشتان پا را لمس می‌کند، انجام می شود. سپس شرکت کنندگان

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-15]

سه تکرار را در سه جهت برای هر اندام انجام می‌دهند. میانگین سه مسافت دستر سی در هر جهت به طول پا نرمال می‌شود (طول پا عبارت است از فاصلهٔ ستون فقرات ایلیاک قدامی تا قوزک داخلی مچ پا) و به عنوان درصد طول پا تجزیه وتحلیل می‌شود.

تست پرش سه گانه (Triple hop test): این آزمون یکی از آیتم‌های مجموعه تست هاپ است در تست پرش سه گانه، هدف این است که تا حد امکان روی یک پا سه بار متوالی بدون از دست دادن تعادل و فرود محکم بپرید. فاصله از خط شروع تا انگشت بزرگ پای فرود اندازه گیری می‌شود. هدف این است که کمتر از ۱۰٪ اختلاف در فاصله پرش بین اندام آسیب دیده و آسیب ندیده وجود داشته باشد.

دستگاه بیوفیدبک: برای ثبت فعالیت الکترومیوگرافی عضلات مجموعه ران از دستگاه EMG سطحی ۱۶ کاناله (ME6000 T-۱۶) ساخت کشور فنلاند با فرکانس نمونه‌برداری ۲۰۰۰ هرتز استفاده شد. پس از آماده کردن پوست، برای کاهش امپدانس با تراشیدن موهای زائد و شستشوی پوست با الکل طبی، الکترودهای چسبنده یک‌بارمصرف از جنس Ag-AgCl با فاصله مرکز تا مرکز ۲۰ میلی‌متر بر روی عضلات چهارسرران نصب شد.

روند اجرای تحقیق در این طالعه بدین صورت بود که ورزشکاران با استفاده از جدول اعداد تصادفی به پنج گروه (گروه کنترل، گروه ترکیب بیوفیدبک و مداخلات چندوجهی اول (تصویرسازی، مشاوره، خودگویی)، گروه ترکیب بیوفیدبک و مداخلات چندوجهی دوم (آرام‌سازی، مشاوره، هدف‌گذاری)، گروه مداخلات چندوجهی اول (تصویرسازی، مشاوره، خودگویی)، گروه مداخلات چندوجهی دوم (آرام‌سازی، مشاوره، هدف‌گذاری) تقسیم شدند. گروه آزمایش به مدت دوازده جلسه (هر جلسه ۱۵ دقیقه به صورت انفرادی برای هر نفر) مورد آموزش و تمرین قرار گرفت ولی گروه کنترل آموزش و تمرین خاصی را دریافت نکردند. آزمون Y تعادل و آزمون پرش HOP حرکت توسط هر ۵ گروه یک روز قبل و بعد از پروتکل ۱۲ جلسه‌ای انجام شد. در گروه تجربی پس از جلسه آشنایی و معارفه، هدف اجرای آموزش بیان شد و نحوه تشکیل جلسات و مقررات عمومی حاکم بر جلسات برای اعضا توضیح داده شد و تمرین‌دهندگان ضمن مطرح کردن قواعد، لزوم حفظ رازداری، عدم تهدید و سرزنش دیگران، بر فرصت‌های مساوی برای هر یک از اعضا و انجام تکلیف تأکید کردند. به ورزشکاران گروه تمرین در طی جلسات آموزش و تمرین تکنیک‌های این فرآیند آموزش داده شد. این تکنیک‌ها ترکیبی از تکنیک‌های تصویرسازی، خودگویی و هدف‌گزینی، آرام‌سازی بود که شامل آموزش تصویرسازی درونی و بیرونی و توجه، احساس‌های بدنی، استفاده از کلمات مثبت و راه انداز، استفاده از جملات انگیزشی، تکنیک های آرام‌سازی، استفاده از اهداف فرایندی و عملکردی دور و نزدیک و همچنین استفاده از برنامه تمرینی هدفمند و منظم بود. همچنین گروه های مداخلات چندوجهی به مدت ۱۲ جلسه و هر جلسه ۴۵ دقیقه مشاوره دریافت کردند. گروه دارای تمرینات بیوفیدبک به مدت ۱۲ جلسه و هر جلسه به مدت ۳۰ دقیقه بیوفیدبک چهار سر ران زیر نظر متخصصین روانشناسی دریافت کردند. در شروع جلسه بعدی مطالب آموزشی جلسه قبل مرور و به سؤالات افراد پاسخ داده شد. در آموزش‌های مذکور از نمایش عملی، ایفای نقش، سخنرانی استفاده می‌گردید. پس از آموزش و تمرین در گروه آزمایش مجدداً آزمون Y تعادل و آزمون پرش HOP توسط هر ۵ گروه انجام گرفت. از روش‌های آمار توصیفی برای محاسبه‌ی شاخص‌های مرکزی و از آزمون شاپیرو ویلک برای بررسی نرمال بودن داده‌ها استفاده شد. در آمار استنباطی، از آزمون کوواریانس و آزمون تعقیبی بونفرونی برای مقایسه بین گروه‌ها استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری نسخه‌ی ۲۶ SPSS انجام شد.

یافته‌ها

در جدول ۱ مشخصات آزمودنی‌ها شامل سن، وزن و قد نشان داده شد. میانگین و انحراف معیار متغیرهای وابسته پژوهش به تفکیک گروه‌ها در مراحل مختلف تحقیق در جدول ۲ ارائه شده است.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-15]

جدول ۱- مشخصات جمعیت شناسی گروه های تجربی و آزمایش

گروه‌ها	سن	وزن	قد
گروه ترکیب بیوفیدبک و مداخلات چندوجهی اول	۳۶/۱۷ ± ۳/۶۳	۱۷۶/۱ ± ۴/۸	۶۸/۱۶ ± ۵/۷۷
گروه ترکیب بیوفیدبک و مداخلات چندوجهی دوم	۳۷/۵۶ ± ۴/۶۴	۱۷۹/۳ ± ۵/۰۱	۶۹/۶ ± ۵/۰۱
گروه مداخلات چندوجهی اول	۳۷/۸۵ ± ۴/۱۹	۱۷۸/۴ ± ۴/۰۹	۷۱/۰۱ ± ۴/۰۹
گروه مداخلات چندوجهی دوم	۳۸/۵۵ ± ۵/۱۱	۱۷۸/۴ ± ۴/۰۹	۷۱/۵۸ ± ۴/۵۰
گروه کنترل	۳۷/۸۱ ± ۴/۱۲	۱۷۸/۴ ± ۴/۰۹	۷۰/۵۱ ± ۴/۶۳

جدول ۲- داده‌های توصیفی مربوط به متغیرهای تحقیق در گروه‌های مختلف در پیش‌آزمون و پس آزمون

		پیش آزمون			پس آزمون		
متغیر		انحراف معیار ± میانگین	حداقل	حداکثر	انحراف معیار ± میانگین	حداقل	حداکثر
آزمون پرش HOP (متر)	ترکیبی اول	۳/۵۱±۰/۸۲	۲/۸۸	۳/۸۰	۴/۲۱±۰/۹۸	۳/۱۱	۴/۳۰
	ترکیبی دوم	۳/۲۱±۰/۷۸	۲/۸۳	۳/۷۵	۴/۰۷±۱/۱۸	۳/۰۳	۴/۲۹
	چند وجهی اول	۳/۳۰±۰/۸۳	۲/۹۸	۳/۵۹	۳/۵۴±۱/۰۳	۲/۹۹	۳/۹۰
	چند وجهی دوم	۳/۵۳±۰/۷۱	۳/۱۰	۳/۷۲	۳/۷۰±۱/۱۵	۳/۲۶	۳/۹۲
	کنترل	۳/۴۱±۰/۸۸	۳/۰۳	۳/۶۸	۳/۴۰±۱/۱۰	۳/۰۹	۳/۸۸
آزمون تعادل Y (سانتی متر)	ترکیبی اول	۸۶/۵۴±۹/۷۵	۷۶/۱۵	۹۳/۰۱	۹۶/۳۹±۹/۵۵	۸۱/۱۰	۹۸/۱۹
	ترکیبی دوم	۸۹/۱۱±۹/۲۶	۷۴/۷۰	۹۵/۸۶	۹۷/۵۱±۹/۱۸	۸۳/۵۳	۹۹/۵۲
	چند وجهی اول	۸۵/۳۳±۷/۵۸	۷۶/۳۶	۹۶/۲۵	۹۲/۵۶±۷/۷۹	۸۵/۵۱	۹۶/۳۷
	چند وجهی دوم	۸۸/۳۲±۹/۳۴	۷۵/۱۸	۹۳/۲۳	۹۳/۱۰±۹/۴۷	۸۱/۵۲	۹۵/۳۳
	کنترل	۸۷/۵۱±۷/۷۱	۷۲/۳۹	۹۲/۴۶	۸۸/۸۵±۷/۳۲	۸۱/۴۴	۹۲/۶۰

* میانگین±انحراف معیار

جدول ۳- نتایج آزمون تحلیل کواریانس برای مقایسه نمرات متغیرهای تحقیق در گروه‌های تحقیق در مرحله پس آزمون

متغیر	تغییرات	مجموع مربعات	df	میانگین مربعات	آزمون f	سطح معنی داری	ضریب ایتا
آزمون تعادل Y	بین گروهی	۱۴۹۶/۳۳۹	۲	۵۷۸/۴۱۲	۷۱/۳۹۷	۰/۰۰۰۵*	۰/۷۰۵
نمرات آزمون پرش Hop	بین گروهی	۱۴/۴۱۲	۲	۱۸/۴۱۲	۲۱/۳۹۷	۰/۰۰۰۵*	۰/۷۰۵

* تفاوت معنی‌دار در سطح ۰/۰۵

نرمال بودن داده ها از طریق آزمون شاپیرو ویلک (P<۰/۰۵) بررسی و تایید شد. نتایج آزمون تحلیل کواریانس در جدول ۳ نمایش داده شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود بین نمرات مهارت‌های آزمون تعادل Y در پنج گروه تفاوت معنی‌داری وجود دارد (η^2=۰/۷۰۵ ،P=۰/۰۰۰۵ ،F=۷۹/۵۲۹) و نیز بین نمرات آزمون پرش Hop در پنج گروه تفاوت معنی‌داری وجود دارد(η^2=۰/۷۰۵ ،P=۰/۰۰۰۵ ،F=۷۱/۳۹۷). برای پیدا کردن محل تفاوت‌ها از آزمون تعقیبی بونفرونی ا ستفاده شد.

نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی در جدول شماره ۴ نشان داد که گروه کنترل به‌طور معنی‌داری نمرات کمتری در آزمون تعادل Y نسبت به سایر گروه ها داشتند. همچنین گروه ترکیبی اول و دوم تفاوت معنی داری با همدیگر نداشتند در حالی که این گروه‌ها با گروه مداخلات چند وجهی اول و دوم به‌طور معنی‌داری تفاوت داشتند و گروه های ترکیبی نمرات بهتری نسبت به گروه‌های مداخلات چند وجهی داشتند. همچنین بین نمرات گروه های مداخلات چند وجهی اول و دوم تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی نشان داد که گروه کنترل به‌طور معنی‌داری نمرات کمتری در آزمون پرش Hop نسبت به سایر

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-15]

گروه‌ها داشتند. همچنین گروه ترکیبی اول و دوم تفاوت معنی‌داری با همدیگر نداشتند در حالی که این گروه‌ها با گروه مداخلات چند وجهی اول و دوم به‌طور معنی‌داری تفاوت داشتند و گروه‌های ترکیبی نمرات بهتری نسبت به گروه های مداخلات چند وجهی داشتند. همچنین بین نمرات گروه‌های مداخلات چند وجهی اول و دوم تفاوت معنی‌داری وجود نداشت.

را در اتخاذ استراتژی های بهتر برای بهبود تعادل و عملکرد حرکتی یاری کند. به ویژه در آزمون Y تعادل، که به توانایی حفظ تعادل دینامیک و هماهنگی نیاز دارد، بازخورد لحظه‌ای بیوفیدبک به ورزشکار کمک می‌کند تا مرکز ثقل بدن را بهتر مدیریت کرده و از انحرافات غیرضروری جلوگیری کند. علاوه بر این، بیوفیدبک می‌تواند از طریق بهبود کنترل عصبی-عضلانی و تنظیم تنش عضلات، تأثیر قابل‌توجهی بر

جدول ٤- نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی برای مقایسه محل تفاوت بین گروه‌ها در آزمون تعادل Y

مهارت	گروه	ترکیبی اول	ترکیبی دوم	چند وجهی اول	چند وجهی دوم	کنترل
آزمون تعادل Y	ترکیبی اول	*****	۰/۳۳۹	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۰۵
	ترکیبی دوم	۰/۳۳۹	*****	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۰۵
	چند وجهی اول	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۰۵	*****	۰/۵۵۱	۰/۰۰۰۵
	چند و جهی دوم	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۰۵	۰/۵۵۱	*****	۰/۰۰۰۵
	کنترل	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۰۵	*****
آزمون پرش Hop	ترکیبی اول	*****	۰/۴۹۱	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۰۵
	ترکیبی دوم	۰/۴۹۱	*****	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۰۵
	چند وجهی اول	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۰۵	*****	۰/۷۵۶	۰/۰۰۰۵
	چند و جهی دوم	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۰۵	۰/۷۵۶	*****	۰/۰۰۰۵
	کنترل	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۰۵	*****

* تفاوت معنی‌دار در سطح ۰/۰۵

بحث

نتایج تحقیق نشان داد که هر دو نوع مداخلات، چه مداخلات چندوجهی روانشناختی و چه ترکیب این مداخلات با بیوفیدبک، به بهبود عملکرد ورزشکاران حرفه‌ای دارای آسیب ACL کمک کردند. نتایج به دست آمده با نتایج پژوهش های ناگایی (Nagai) و همکاران (۲۰۲۰) (۱۴) و گلاتکه (Glattke) و همکاران (۲۰۲۲) (۲) همسو می‌باشد. این نتایج حاکی از آن است که هرگونه مداخله با هدف بهبود جنبه‌های جسمی و روانی می‌تواند تأثیر مثبتی بر بازتوانی ورزشکاران داشته باشد (۱۰). با این حال، ترکیب بیوفیدبک با مداخلات چندوجهی روانشناختی بهبود بیشتری در نمرات آزمون Yتعادل و آزمون پرش HOP نشان داد، که می‌تواند به دلایل مختلفی باشد (۴). بیوفیدبک از طریق ارائه بازخورد های لحظه‌ای و عینی از تغییرات فیزیولوژیکی بدن، ورزشکار را به خودآگاهی بیشتری درباره وضعیت جسمی و عملکرد عضلات خود می‌رساند. این فرایند می‌تواند حس کنترل شخصی را افزایش داده و ورزشکار عملکرد پرش و فرود داشته باشد (۹). آزمون پرش HOP نیازمند توانایی در مدیریت دقیق قدرت و هماهنگی عضلانی است، و بیوفیدبک می‌تواند با افزایش آگاهی ورزشکار از نحوه فعالیت عضلات و تقویت پاسخ‌های عصبی‌عضلانی، این توانایی‌ها را بهبود بخشد. از سوی دیگر، مداخلات چندوجهی روانشناختی، از طریق کاهش اضطراب، بهبود تنظیم هیجان، و تقویت انگیزه، تأثیرات مستقیمی بر بهبود عملکرد ورزشی دارند. این مداخلات با ایجاد آمادگی ذهنی و کاهش موانع روانی مانند ترس از حرکت یا آسیب مجدد، ورزشکار را برای انجام حرکات پیچیده و پرخطر آماده‌تر می‌کنند (۶). اما زمانی که این مداخلات با بیوفیدبک ترکیب می‌شوند، علاوه بر تقویت جنبه های روانی، جنبه های فیزیولوژیکی نیز مورد توجه قرار می‌گیرند و ورزشکار از مزایای دوگانه‌ای بهره‌مند می شود. مکانیسم دیگر که می‌تواند نقش کلیدی در بهبود بیشتر گروه ترکیبی داشته باشد، تعامل میان ذهن و بدن است (۱۶).

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-15]

بیوفیدبک به ورزشکار کمک می‌کند تا ارتباط مؤثرتری میان فرآیندهای ذهنی (مانند تمرکز و آگاهی از بدن) و فرآیندهای فیزیولوژیکی (مانند کنترل عضلات و تعادل) برقرار کند (۷). این تعامل بهینه منجر به بهبود عملکرد کلی و کاهش احتمال خطاهای حرکتی می‌شود. در نهایت، این یافته‌ها بر اهمیت توجه به هر دو جنبه جسمی و روانی در طراحی برنامه‌های بازتوانی تأکید دارند و نشان می‌دهند که ترکیب مداخلات روان‌شناختی با بیوفیدبک می‌تواند راهکاری کارآمد برای بهبود عملکرد ورزشکاران دارای آسیب ACL باشد (۱۵).

نتیجه‌گیری

نتایج این تحقیق نشان داد که هر دو نوع مداخله، چه مداخلات چندوجهی روان‌شناختی و چه ترکیب این مداخلات با بیوفیدبک، اثرات مثبتی بر بهبود تعادل و عملکرد پرش در ورزشکاران حرفه‌ای دارای آسیب ACLداشتند. با این حال، گروهی که از ترکیب بیوفیدبک با مداخلات چندوجهی روان‌شناختی بهره‌مند شدند، بهبود بیشتری در نمرات آزمون Y تعادل و آزمون پرش HOP نشان دادند. این یافته‌ها تأکید می‌کنند که در برنامه‌های بازتوانی ورزشکاران آسیب‌دیده، توجه به ابعاد جسمی و روانی به طور همزمان ضروری است. بیوفیدبک با افزایش آگاهی فیزیولوژیکی و بهبود کنترل عصبی-عضلانی، تأثیرات روان‌شناختی مداخلات چندوجهی را تقویت کرده و ورزشکار را قادر می‌سازد تا با اعتمادبه‌نفس و کارایی بیشتری در فعالیت‌های حرکتی شرکت کند. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که ترکیب مداخلات روان‌شناختی با بیوفیدبک یک رویکرد جامع و مؤثر برای بازتوانی ورزشکاران آسیب‌دیده است که هم به بهبود عوامل روانی مانند کاهش اضطراب و تقویت انگیزه کمک می‌کند و هم به ارتقاء عملکرد جسمی، از جمله تعادل و قدرت عملکردی عضلات، منجر می‌شود. این رویکرد ترکیبی می‌تواند به‌عنوان یک روش پیشرفته و کارآمد در برنامه‌های بازتوانی ورزشی مورد استفاده قرار گیرد.

References

1. Davies WT, Myer GD, Read PJ. Is It Time We Better Understood the Tests We are Using for Return to Sport Decision Making Following ACL Reconstruction? A Critical Review of the Hop Tests. Sports Med. 2020;50(3):485-495.
2. Glattke KE, Tummala SV, Chhabra A. Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Recovery and Rehabilitation: A Systematic Review. J Bone Joint Surg Am. 2022;104(8):739-754.
3. Kaya D, Guney-Deniz H, Sayaca C, Calik M, Doral MN. Effects on Lower Extremity Neuromuscular Control Exercises on Knee Proprioception, Muscle Strength, and Functional Level in Patients with ACL Reconstruction. Biomed Res Int. 2019;2019:1694695.
4. Seraji-Bzorgzad N, Paulson H, Heidebrink J. Neurologic examination in the elderly. Handb Clin Neurol. 2019;167:73-88.
5. Ward M, Gibney S, O'Callaghan D, Shannon S. Age-Friendly Environments, Active Lives? Associations Between the Local Physical and Social Environment and Physical Activity Among Adults Aged 55 and Older in Ireland. J Aging Phys Act. 2020;28(1):140-14.
6. Eckstrom E, Neukam S, Kalin L, Wright J. Physical Activity and Healthy Aging. Clin Geriatr Med. 2020;36(4):671-683.
7. Ando M, Kamide N, Sakamoto M, Shiba Y, Sato H, Kawamura A, Watanabe S. The Effects of Neighborhood Physical and Social Environment on Physical Function among Japanese Community-Dwelling Older Adults: A One-Year Longitudinal Study. Int J Environ Res Public Health. 2022;19(13):7999.
8. Zang P, Qiu H, Xian F, Yang L, Qiu Y, Guo H. Nonlinear Effects of the Built Environment on Light Physical Activity among Older Adults: The Case of Lanzhou, China. Int J Environ Res Public Health. 2022;19(14):884.
9. Molina-Garcia P, Medrano M, Pelclová J, Zając-Gawlak I, Tlučáková L, Přidalová M. Device-Measured Physical Activity, Sedentary Behaviors, Built Environment, and Adiposity Gain in Older Women: A Seven-Year Prospective Study. Int J Environ Res Public Health. 2021;18(6):3074.
10. Li Q. Effects of forest environment (Shinrin-yoku/Forest bathing) on health promotion and disease prevention -the Establishment of "Forest Medicine". Environ Health Prev Med. 2022;27:43.
11. Nuzum H, Stickel A, Corona M, Zeller M, Melrose RJ, Wilkins SS. Potential Benefits of Physical Activity in MCI and Dementia. Behav Neurol. 2020;2020:7807856.
12. An HY, Chen W, Wang CW, Yang HF, Huang

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-15]

WT, Fan SY. The Relationships between Physical Activity and Life Satisfaction and Happiness among Young, Middle-Aged, and Older Adults. Int J Environ Res Public Health. 2020;17(13):4817.

13. Yap YY, Tan SH, Choon SW. Elderly's intention to use technologies: A systematic literature review. Heliyon. 2022;8(1):e08765.

14. Nagai T, Schilaty ND, Laskowski ER, Hewett TE. Hop tests can result in higher limb symmetry index values than isokinetic strength and leg press tests in patients following ACL reconstruction. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2020;28(3):816-822.

15. Cristiani R, Mikkelsen C, Wange P, Olsson D, Stålman A, Engström B. Autograft type affects muscle strength and hop performance after ACL reconstruction. A randomised controlled trial comparing patellar tendon and hamstring tendon autografts with standard or accelerated rehabilitation. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2021;29(9):3025-3036.

16. Giesche F, Niederer D, Banzer W, Vogt L. Evidence for the effects of prehabilitation before ACL-reconstruction on return to sport-related and self-reported knee function: A systematic review. PLoS One. 2020;15(10):e0240192.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-15]