

## Effect of Progressive Muscle Relaxation Training in Fear of Re-injury in Professional Athletes after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction

zia M<sup>1</sup>, Sahebozamani M<sup>2</sup>, Rouhollahi V<sup>3</sup>

**Purpose:** Fear of reinjury can have a devastating effect on an athlete's performance and can be a reason for an athlete to quit and compete. On the other hand, those who are more afraid of injury show greater landing error, so the aim of the present study was to investigate the effect of progressive muscle relaxation training in fear of re-injury and landing error of professional athletes with after Anterior Cruciate Ligament(ACL) reconstruction.

**Methods:** Twenty-six professional athletes (13 women and 13 men) with a history of ACL reconstruction (weight average  $66.80 \pm 1.75$  kg, age average  $22.47 \pm 2.45$  years, height average  $167.84 \pm 7.18$  cm) were selected as accessible and purposeful and were randomly divided into control (13 athletes) and experimental (13 athletes) groups. Subjects completed their rehabilitation after a sports injury. In the first step, athletes with history of ACL reconstruction completed the Tempa scale fear of injury (Tempa Scale Kensiophobia; TSK-11) questionnaire. In second step, the subjects' landing error was measured by the Landing Error Scoring System (Landing Scoring Error System; LESS). The experimental group performed progressive muscle relaxation exercises. In the experimental group, the progressive muscle relaxation training was performed in 12 sessions (3 days a week) for 4 weeks and each session was 30-45 minutes. The control group did not perform any special activity during this time. The experimental group performed progressive muscle relaxation exercises in 12 sessions for 4 weeks and each session for 30-45 minutes. The control group did not participate in any of the therapeutic activities during this period and were engaged in normal daily activities. After the training sessions, all subjects participated in the post-test and the indicators were measured. Data were analyzed using Repeated measures ( $p < 0.05$ ).

**Results:** The findings indicated that fear of reinjury and landing error decreased after intervention and also there was a significant difference between the groups in fear of re-injury ( $p = 0.001$ ) and landing error ( $p = 0.001$ ) are statistically significant.

**Conclusion:** According to the research findings, it can be concluded that the progressive muscle relaxation exercises used in the research are an effective and low-cost method to reduce the fear of re-injury and also reduce the amount of landing error. According to the present study and the research conducted in this field, it can be concluded that the reduction of landing error and fear of re-injury may be accompanied by improved movement and kinematic mechanics of the joint, which can prevent re-injury and Athletes with a history of ACL injury can also help prevent recurrence. Therefore, it is recommended that professional athletes use psychological exercises to reduce the risk of re-injury following ACL surgery and rehabilitation.

**Keywords:** Sport injury, Fear of reinjury, Progressive muscle relaxation, Knee, Anterior Cruciate, Landing error

Received: 2019.11.02 Accepted: 2020.06.21

تاثیر تمرینات آرام سازی پیشرونده عضلانی بر ترس از آسیب مجدد و خطای فرود ورزشکاران حرفه ای با سابقه بازسازی رباط صلیبی قدامی

مرضیه ضیا<sup>۱</sup>، منصور صاحب زمانی<sup>۲</sup>، وحید روح الهی<sup>۳</sup>

**هدف:** ترس از آسیب مجدد در ورزشکاران با سابقه آسیب می تواند تاثیر مخربی بر عملکرد یک ورزشکار بگذارد و می تواند دلیلی برای ترک ورزش و رقابت توسط ورزشکار تلقی شود. از این رو هدف از پژوهش حاضر تاثیر تکنیک آرام سازی پیشرونده

عضلانی بر ترس از آسیب مجدد و میزان خطای فرود ورزشکاران حرفه ای با سابقه بازسازی رباط صلیبی قدامی (Anterior Cruciate Ligament; ACL) زانو می باشد.

**روش بررسی:** تعداد ۲۶ ورزشکار حرفه ای (۱۳ زن، ۱۳ مرد) با سابقه بازسازی ACL با میانگین وزن  $۶۶/۸۰ \pm ۱/۷۵$  کیلو گرم، میانگین سنی  $۲۲/۴۷ \pm ۲/۴۵$  سال و میانگین قد  $۱۶۷/۸۴ \pm ۷/۱۸$  سانتی متر به صورت در دسترس و هدفمند انتخاب و به صورت تصادفی به دو گروه کنترل (۱۳ نفر) و تجربی (۱۳ نفر) تقسیم شدند. آزمودنی ها دوره توانبخشی پس از آسیب ورزشی خود را تکمیل کرده بودند. در گام اول پرسشنامه ترس از آسیب مجدد تمپا (Tempa Scale Kensiophobia; TSK-11) توسط آزمودنی ها تکمیل گردید. در گام دوم میزان خطای فرود آزمودنی ها بر اساس سیستم امتیازدهی خطای فرود (Landing Scoring Error System; LESS) اندازه گیری شد. آزمودنی های گروه تجربی تمرینات آرام سازی پیشرونده عضلانی را در ۱۲ جلسه به مدت ۴ هفته و هر جلسه ۳۰-۴۵ دقیقه انجام دادند. گروه کنترل در طی این مدت زمان در هیچ گونه فعالیت درمانی شرکت نداشته و به فعالیت های عادی روزانه مشغول بودند. بعد از برگزاری جلسات تمرینی، همه آزمودنی ها در پس-آزمون شرکت کردند و شاخص های مورد نظر اندازه گیری شد. جهت مقایسه گروه ها و تاثیر مداخله از آزمون آنالیز واریانس اندازه های تکراری در سطح معنی داری ۰/۰۵ استفاده شد.

**یافته ها:** یافته ها نشان داد که میزان ترس از آسیب مجدد و میزان خطای فرود در گروه تجربی بعد از اعمال مداخله کاهش یافته است و این کاهش از نظر آماری معنی دار می باشد و همچنین میزان ترس از آسیب مجدد قبل و بعد از اعمال مداخله بین دو گروه اختلاف معنی داری را نشان می دهد ( $p=۰/۰۰۱$ ). در میزان خطای فرود بین دو گروه کاهش مشاهده شده است اما این تفاوت از نظر آماری معنی دار نشان داده نشده است ( $p=۰/۰۰۱$ ).

**نتیجه گیری:** براساس نتایج حاضر می توان این گونه استنباط کرد که تمرینات آرام سازی پیشرونده عضلانی مورد استفاده در پژوهش یک روش موثر و کم هزینه جهت کاهش ترس از آسیب مجدد می باشد و همچنین میزانی خطای فرود را نیز کاهش داده است. با توجه به نتایج پژوهش حاضر و پژوهش های گذشته نتیجه گیری می شود که کاهش خطای فرود و ترس از آسیب مجدد همراه با بهبود مکانیک حرکت و کینماتیک مفصل می باشد و همچنین می تواند، در پیشگیری از وقوع آسیب مجدد ورزشکاران با سابقه آسیب ACL یاری دهنده باشد. بنابراین پیشنهاد می شود که ورزشکاران حرفه ای متعاقب جراحی ACL و انجام توانبخشی، از تمرینات روانشناختی به منظور کاهش احتمال آسیب مجدد استفاده نمایند.

**کلمات کلیدی:** آسیب ورزشی، ترس از آسیب مجدد، آرام سازی پیشرونده عضلانی، خطای فرود، زانو، رباط صلیبی قدامی

**نویسنده مسئول:** مرضیه ضیا، [Marziyeziyaaa@yahoo.com](mailto:Marziyeziyaaa@yahoo.com) .ORCID: 0000-0003-1632-2146

آدرس: کرمان، دانشگاه شهید باهنر کرمان، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی.

۱- کارشناسی ارشد گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

۲- استاد گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

۳- استادیار گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

## مقدمه

فعالیت های ورزشی و بالاحص ورزش قهرمانی، خطرات آسیب دیدگی را نیز به همراه دارد که ممکن است برای ورزشکار و جامعه عواقبی به دنبال داشته باشد (۱) و یکی از نگرانی هایی است که برای مربیان و خود ورزشکاران وجود دارد (۲).

آسیب های اندام تحتانی در اکثر ورزش ها به عنوان شایع-ترین آسیب ها معرفی می شوند. یکی از این آسیب ها،

فعالیت بدنی و مشارکت در برنامه های ورزشی به دلیل اثرات مثبت بی شمار که از جمله آن ها می توان به بهبود سلامت جسمی و روانی اشاره کرد، مورد تشویق قرار گرفته است (۱). به طور خاص، فعالیت بدنی منظم خطر فشار خون، چاقی و سایر بیماری ها و همچنین مرگ و میر زودرس را به طور کلی کاهش می دهد. اما شرکت در

است و یکی از عوامل روانی تاثیر گذار بر آسیب ورزشکاران با سابقه آسیب دیدگی می باشد (۱۳).

ترس از آسیب مجدد در تعیین بازگشت ورزشکارانی که به ورزش باز می گردند، مهم است و از جمله موارد مربوط به پیشگیری از آسیب های ورزشی، توانبخشی و بازگشت به روند ورزش می باشد (۱۴)، زیرا می تواند منجر به امتناع از اجرای حرکات فنی خاص و کاهش عملکرد در ورزشکار می شود، به طور مثال ممکن است در پرش و فرود با الگوهای حرکتی ناموزون یا برهم خوردن مکانیک و کینماتیک مفصل و به دنبال آن بیومکانیک حرکت مرتبط باشد (۸). بر طبق پژوهش های گذشته افرادی که ترس از آسیب بیشتری دارند برای جلوگیری از درد از تکنیک ها و الگوهای حرکتی جبرانی از جمله، کاهش خم شدن لگن و ران، افزایش نزدیک شدن ران و خمش جانبی تنه در زمان فرود، استفاده می کنند (۱۵). این عملکردهای جبرانی از ساز و کارهای متداول آسیب ACL می باشند و میزان خطای فرود را افزایش می دهند (۱۵). از این رو می توان این گونه اظهار داشت که ترس از آسیب مجدد یک احساس و عامل روانشناختی قدرتمند در بازگشت به ورزش و فعالیت بعد از بازسازی ACL می باشد (۸).

پیشگیری از آسیب های ورزشی امروزه از حوزه های مورد توجه پژوهشگران می باشد. به همین منظور بررسی همه جانبه ماهیت آسیب ها و درک عوامل خطر ساز آسیب، ضمن پیشگیری از آن ها به فرایند توانبخشی و پیشگیری از آسیب مجدد کمک شایانی می کند (۱۶). جهت رفع مشکلات روانشناختی از جمله ترس از آسیب مجدد، علاوه بر درمان دارویی و جسمانی مداخلات روانشناختی متعددی طی سال های متوالی ابداع شده است. از رویکردهای جدید معرفی شده، استفاده از مداخلات مبتنی بر ذهن آگاهی می باشد (۱۴). تکنیک هایی مانند تصویرسازی، خودگویی مثبت و آرام سازی پیشرونده عضلانی امروزه از ابزار کارآمد کاستن اضطراب ورزشکاران است (۱۴). Athan و Sampson (۱۷)، در یک پژوهش کیفی، چگونگی برخورد و کنار آمدن با عوامل روانشناختی در ورزش را مورد مطالعه قرار دادند و به این مهم دست یافتند که مهارت و مداخلاتی مانند آرام سازی عضلانی، تصویرسازی ذهنی و افزایش اعتماد به نفس در کم کردن میزان اضطراب و استرس، به ورزشکاران کمک می کند (۱۷).

آسیب زانو می باشد که در این میان پارگی رباط صلیبی قدامی (Anterior Cruciate Ligament; ACL) از اصلی ترین و جدی ترین آسیب های ورزشی است (۳). پارگی ACL موجب از دست رفتن فوری ثبات زانو می شود، ورزشکار مخصوصا در حرکات چرخشی، معمولا احساس خالی شدن را در زانو دارد (۳-۵). نتایج پژوهش ها نشان داده اند که آسیب های رباط صلیبی قدامی در اکثر ورزشکاران از نوع غیر برخوردار بوده است (۶). آسیب غیربرخوردی ACL آسیبی شدید می باشد که هیچ تماس مستقیمی بین ورزشکاران یا اشیاء دیگر و زانوی آسیب دیده وجود ندارد و شیوع آن در زنان و مردان حدود ۵۰ درصد افزایش داشته است (۶).

معمولا درمان جراحی (بازسازی) برای ورزشکاران با آسیب ACL به منظور برگرداندن مجدد عملکرد زانو مورد نیاز است (۱) و اکثر بیماران (۹۰-۸۵٪) عملکرد خوب زانو را پس از بازسازی ACL گزارش می دهند (۷). عوامل زیادی در بازگشت فرد به ورزش تاثیر می گذارند به طور مثال توانبخشی کافی بعد از عمل، برای تسهیل در بهبود ظرفیت بدنی مورد نیاز، جهت شرکت در فعالیت های ورزشی یکی از عوامل اساسی است (۸). با توجه به اینکه توانبخشی پس از آسیب، یک روند جسمانی و روانی است (۹)، عوامل روانشناختی، افکار، احساسات و اقدامات ورزشکار آسیب دیده ممکن است بر پیامدهای توانبخشی تأثیر بگذارد (۱۰) و با توجه به طولانی بودن فرآیند توانبخشی ACL اغلب بیماران به طور کامل آمادگی روانی جهت انجام آن را ندارند (۱۱).

خودکارآمدی، پریشانی روانی و ترس از آسیب مجدد، برخی از عوامل روانشناختی موثر بر بهبودی پس از جراحی ACL می باشند (۱۲). خودکارآمدی به اعتقاد فرد مبنی بر داشتن مهارت لازم و کافی جهت بازگشت به ورزش برای دستیابی به موفقیت، اشاره دارد (۱۲). پریشانی روانشناختی به طیف وسیعی از علائم و تجربیات زندگی درونی شخص اشاره دارد که معمولاً برای فرد یک مشکل آزاردهنده، گیج کننده یا خارج از حالت عادی تلقی می شود (۱۲)؛ و ترس از آسیب مجدد یا کینزیوفوبیا (Kinesiophobia) یک احساس آسیب پذیری به آسیب دردناک یا آسیب مجدد می باشد که موجب یک ترس مفرط غیرمنطقی و ناتوان کننده از فعالیت و حرکت فیزیکی

پژوهش به صورت نمونه گیری هدفمند، تصادفی و در دسترس بود. بدین صورت که به صورت شفاهی و از طریق مصاحبه، ورزشکارانی که با سابقه بازسازی رباط صلیبی قدامی بودند و دوره بازتوانی خود را تکمیل کرده بودند، شناسایی شدند و از تمایل آن ها برای شرکت در تحقیق اطمینان حاصل شد. با استفاده از نرم افزار G-Power (3.1.9.2 Freeware. University of Dusseldorf, Dusseldorf, Germany) مبتنی بر آزمون آنالیز واریانس اندازه های تکراری (Variance Analysis Repeated Measure)، با توان آماری ۸۰ درصد و سطح معنی داری ۰/۰۵ استفاده شد که بر این اساس نمونه های پژوهش حاضر ۲۶ نفر (۱۳ نفر در هر گروه) در نظر گرفته شد (پیوست ۱).

معیارهای ورود به پژوهش حاضر داشتن ترس از آسیب مجدد متوسط تا زیاد براساس مقیاس ترس از حرکت تمپا (Tempa Scale Kensiophobia; TSK-11)، داشتن ۱۸ سال سن یا بیشتر و تکمیل دوره بازتوانی که حداکثر یک سال از آن گذشته باشد و معیارهای خروج شامل عدم تکمیل دوره بازتوانی پس از بازسازی ACL، سابقه آسیب دیدگی ماندگار در اندام تحتانی در یک سال گذشته و افرادی که دارای هرگونه اختلالی که، کنترل عصبی عضلانی را تحت تاثیر قرار می دهد، بود همچنین دو جلسه غیبت در تمرین به منزله انصراف و خروج از محدوده پژوهش محسوب می شد (۱۹). اطلاعات شخصی افراد شرکت کننده کاملاً محرمانه بود. آزمودنی ها می توانستند هر لحظه که بخواهند از شرکت و ادامه پژوهش خودداری نمایند و به صورت داوطلبانه انصراف دهند. از طرفی نیز به این موضوع توجه شد که شرکت در پژوهش هیچ گونه آسیبی برای افراد به همراه نداشته باشد. بعد از برگزاری جلسات تمرینی، همه آزمودنی ها در پس آزمون شرکت کردند و شاخص های مورد نظر اندازه گیری شد. جهت اطمینان از نتایج و ارزیابی آزمودنی ها در قبل و بعد از ۴ هفته، آزمون های پژوهش حاضر توسط یک آزمونگر و در یک زمان مشابه از روز انجام شد.

شیوه ی اجرا بدین صورت بود که آزمودنی ها در ابتدا پرسشنامه ترس از آسیب مجدد تمپا را تکمیل کردند و افرادی را که ترس از آسیب متوسط تا زیاد بودند به عنوان نمونه های پژوهش حاضر انتخاب شدند (معیار ورود). پس از آن به تکمیل فرم رضایت نامه و ثبت اطلاعات فردی و

آرام سازی پیشرونده عضلانی توسط jakcobsen (۱۸) معرفی و به کار گرفته شده است. Jakcobsen (۱۸) بیان کرد که آرامش عضلات منجر به آرامش ذهن می شود، زیرا یک وضعیت هیجانی در حضور آرام سازی کامل اعضای بدن وجود نخواهد داشت (۱۸). این تکنیک ترکیبی از مداخلات شناختی-رفتاری و روانی-جسمانی است که با انقباض فعال در عضلات و سپس آزاد کردن آن ها موجب کاهش تنش-های جسمانی و روانی و ایجاد تعادل بین عملکردهای ذهنی-هیجانی خواهد شد (۱۹). به عبارت دیگر آرام سازی از تولید افکار و هیجانات منفی از قبیل اضطراب و تنش جلوگیری کرده و اثرات افزایش فشار عضلانی بر بدن را خنثی می نماید (۱۸). با عنایت به مطالب عنوان شده به طور کلی می توان بیان نمود که تکنیک آرام سازی پیشرونده عضلانی از طریق تاثیرات عمیق بر سیستم عصبی خود مختار موجب ایجاد وضعیت آرامش عمیق و افزایش توانایی فرد در تطابق با فاکتورهای روانشناختی می شود (۱۸).

شاید نتوان به طور کامل از وقوع آسیب در حین ورزش جلوگیری کرد، اما با شناختن ریسک فاکتورها و سازوکارهای به وجود آورنده آسیب، به همراه تعیین میزان و شدت آسیب های ورزشی، بتوان روش های پیشگیری و درمان مناسبی به منظور کاهش میزان آسیب-ها طراحی کرد. از این رو با توجه به میزان بالای آسیب ها هنگام پرش\_فروود، میزان ترس از آسیب یا آسیب مجدد نیز افزایش می یابد (۶، ۲، ۱). از طرفی دیگر، با توجه به مزایای عنوان شده در رابطه با تکنیک آرام سازی پیشرونده عضلانی و تاثیر بر بسیاری از علائم و مشکلات روانشناختی هدف از پژوهش حاضر بررسی تاثیر تمرینات آرام سازی پیشرونده عضلانی بر ترس از آسیب مجدد و میزان خطای فرود ورزشکاران حرفه ای با سابقه بازسازی رباط صلیبی قدامی می باشد.

### روش بررسی

پژوهش حاضر با توجه به ماهیت موضوع و شکل اجرای آن از نوع نیمه تجربی و کاربردی و با طرح پیش آزمون و پس-آزمون در دو گروه (گروه تجربی و گروه کنترل) می باشد. افراد تحت مطالعه در این تحقیق، ورزشکاران حرفه ای (بازیکنان حرفه ای لیگ برتر و لیگ دسته اول) از هر دو جنس (زن و مرد) بودند. انتخاب افراد شرکت کننده در

آزمونگر هر دو اندام تحتانی را مورد بررسی قرار داد و اگر یکی از اندام های تحتانی خطایی (به عنوان مثال چرخش خارجی پا) نمایش می داد و اندام دیگر نه، در امتیازدهی آزمونگر آن خطا را برای همان گزینه خاص محسوب می کرد. امتیازدهی به تک تک آیتم ها به این صورت بود که به حرکت صحیح عدد صفر و حرکت غلط عدد یک تعلق می گرفت. امتیاز نهایی برای هر فرد، از مجموع امتیازات تمامی آیتم ها محاسبه می شود، و این نمرات در چهار دسته قرار می گیرد، تفسیر امتیازات بدین صورت می باشد که به امتیاز ۰ تا ۴ "عالی"، ۴ تا ۵ "خوب"، ۵ تا ۶ "متوسط" و بیشتر از ۶ "ضعیف" تعلق می گیرد. با توجه به نتایج بدست آمده پژوهشگران به این مهم دست یافتند که این سیستم جهت پیشگویی ورزشکار در معرض خطر آسیب نقش مهمی ایفا می کند همچنین روایی همزمان سیستم امتیازدهی خطای فرود با دستگاه تحلیل سه بعدی مورد تایید قرار گرفته است (۲۱).

#### پروتکل تمرینی

پس از انجام پیش آزمون، شرکت کنندگان به صورت تصادفی به دو گروه کنترل و تجربی تقسیم شدند. در گروه مداخله آرام سازی عضلانی، پروتکل تمرینی گروه ها به مدت چهار هفته و هر هفته سه جلسه و هر جلسه به مدت ۴۵-۳۰ دقیقه انجام شد. هدف اصلی این نوع آرام سازی کاهش قابل توجهی در میزان تنش روزانه و رسیدن به آرامش مطلوب است. در این روش تعدادی انقباض در عضلات ایجاد و ناگهان تمامی انقباضها را می شود. ابتدا گروه- های عضلانی بزرگ شامل دو عضله دست چپ، دو عضله دست راست، سه عضله صورت، عضله گردن، عضلات کتف و شانه، عضلات شکم، سه عضله پای چپ و سه عضله پای راست منقبض و رها می شوند. سپس انقباض و رهایی برای هفت گروه از عضلات از جمله همه عضلات دست راست به صورت همزمان، همه عضلات دست چپ به صورت همزمان، همه عضلات صورت به صورت همزمان، عضله گردن به صورت همزمان، تمامی عضلات کتف، شانه و شکم به صورت همزمان و همه عضلات پای راست و چپ انجام می شود. پس از آن انقباض و رهایی برای چهار گروه از عضلات از جمله عضلات هر دو دست، تمامی عضلات گردن و صورت، تمامی عضلات کتف، شانه و شکم با هم، همه عضلات هر دو پا نیز با هم انجام شد. با توجه به این نکات،

دموگرافیکی پرداختند. پرسشنامه ترس از آسیب مجدد تمپا به منظور ارزیابی میزان ترس از حرکت از ابعاد مختلف (باور به آسیب دیدگی و اجتناب از فعالیت) می باشد و به عنوان یک ابزار رایج در دنیا که برای سنجش میزان ترس از حرکت و آسیب است و افرادی که دارای بیشترین ترس از آسیب را دارند مجزا خواهند شد. نسخه کوتاه این مقیاس ۱۱ آیتمی می باشد که هر آیتم به صورت مقیاس لیکرت ۴ نقطه ای می باشد و نمره گذاری به صورت "کاملاً مخالفم" نمره یک، "مخالفم" نمره دو، "موافقم" نمره سه و "کاملاً موافقم" انجام می شود. از مجموع امتیازات بدست آمده از پرسشنامه می توان آن را تحلیل نمود؛ بدین صورت که اگر مجموع نمرات بین ۱۱ تا ۱۸ باشد ترس از آسیب مجدد، کم، نمره بین ۱۸ تا ۲۷ ترس از آسیب مجدد، متوسط و در نهایت نمره بالاتر از ۲۷ ترس از آسیب مجدد، زیاد می باشد (۲۰). ضریب آلفای کرونباخ برای کل آزمون با ۱۱ عبارت برابر است با  $(\alpha=0.82)$ ، برای باور به آسیب دیدگی که شامل ۶ عبارت می باشد  $(\alpha=0.82)$  و برای عامل اجتناب از فعالیت با ۵ عبارت  $(\alpha=0.82)$  می باشد. (۲۰).

سپس آزمودنی ها وارد تکلیف پرش-فرود شدند. برای ارزیابی و اندازه گیری تکنیک پرش-فرود آزمودنی ها، از سیستم امتیازدهی خطای فرود (LESS: Landing Error Scoring System) استفاده شد (۲۱)، که روند اجرای آزمون بدین صورت بود، که افراد پس از گرم کردن، به صورت ایستاده از روی سکوی ۳۰ سانتی متری حرکت پرش افقی را انجام داده و در جلوی سکو و در فاصله ای تقریباً برابر با ۵۰٪ قد خودشان فرود می آمدند و سپس بلافاصله یک پرش عمودی حداکثری را انجام می دادند. این روند به افراد آموزش داده شد و تاکید شد که فرد به محض فرود از سکو به سمت بالا پرش کنند. در هنگام انجام آزمون هیچ بازخورد یا آموزشی به فرد داده نشد، مگر اینکه آزمون اشتباه انجام می شد. هر آزمودنی اجازه داشت ۲ پرش تمرینی داشته باشد تا آن را فرا گیرد. سپس ۳ پرش درست را انجام داد. اگر فرد به فاصله افقی تنظیم شده نمی رسید یا پس از فرود حداکثر پرش عمودی خود را انجام نمی داد، مانور پرش-فرود حذف شده و یک بار دیگر تکرار می شد. این امتیازدهی با بررسی تصاویر ویدیویی ضبط شده از دو نمای فرونتال و ساجیتال از پرش و فرود شخص صورت می گیرد (۲۱).

در جدول ۱ نحوه امتیازدهی این آزمون ارائه شده است.

جدول ۱: نحوه امتیازدهی سیستم امتیاز دهی خطای فرود

گزینه ها	صحیح	خطا
<b>نمای ساجیتال</b>		
<b>ارزیابی در اولین تماس پا با زمین</b>		
۱- فلکشن زانو: < ۳۰ درجه	• = بله	خیر = ۱
۲- فلکشن ران: مفصل ران در حالت خمیده قرار داشته باشد.	• = بله	خیر = ۱
۳- فلکشن تنه: تنه بر روی ران ها خمیده باشد.	• = بله	خیر = ۱
۴- پلانتر فلکشن مچ پا: اول پنجه بعد پاشنه	• = بله	خیر = ۱
<b>ارزیابی بین اولین تماس پا و ماکزیمم فلکشن زانو</b>		
۵- جا به جایی فلکشن زانو: < بیش از ۴۵ درجه	• = بله	خیر = ۱
۶- فلکشن تنه: خمیدگی تنه بیشتر از لحظه اولین تماس	• = بله	خیر = ۱
۷- فلکشن ران: خمیدگی ران بیشتر از لحظه اولین تماس	• = بله	خیر = ۱
۸- برداشت کلی (جا به جایی مفصل در نمای ساجیتال)	فرود نرم	۱ = متوسط ۲ = فرود خشک
<b>نمای فرونتال</b>		
<b>ارزیابی در اولین تماس پا با زمین</b>		
۹- فلکشن جانبی تنه: تنه به سمت چپ یا راست خم شده است.	• = خیر	بله = ۱
۱۰- والگوس زانو: چرخش زانو ها به داخل	• = بله	خیر = ۱
۱۱- تماس اولیه پا با زمین: به صورت قرینه و یکسان	• = بله	خیر = ۱
<b>ارزیابی در لحظه تمامی کامل پا با زمین</b>		
۱۲- موقعیت پا: پنجه به سمت خارج < ۳۰ درجه	• = خیر	بله = ۱
۱۳- موقعیت پا: پنجه به سمت داخل > ۹۵ درجه	• = خیر	بله = ۱
۱۴- پهناى ایستادن: کمتر از عرض شانه	• = خیر	بله = ۱
۱۵- پهناى ایستادن: بیشتر از عرض شانه	• = خیر	بله = ۱
<b>ارزیابی بین اولین تماس پا و ماکزیمم فلکشن زانو</b>		
۱۶- جابه جایی والگوس زانو: زانوها به سمت داخل انگشت بزرگ پا	• = خیر	بله = ۱
۱۷- برداشت کلی	عالی = ۰	۱ = متوسط ۲ = ضعیف

۱۰ ثانیه آن را رها کند و توجه خود را بر احساساتی که در حین انقباض و ریلکس کردن عضلات دارد و همچنین بر تنفس متمرکز نماید (۲۰).

در این پژوهش، داده ها به وسیله نرم افزار SPSS ورژن ۲۳ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت، برای بررسی طبیعی بودن توزیع داده ها از آزمون شاپیرو ویلک (Shapiro-Wil Test) و برای برابری واریانس ها از آزمون لوین (Leven test) استفاده شد. جهت تجزیه و تحلیل داده ها و مقایسه گروه ها و تاثیر مداخله از آزمون آنالیز واریانس اندازه های تکراری (Variance Analysis Repeated Measure)، در سطح معنی داری ۰/۰۵ استفاده شد.

عضلات هر دو پا نیز با هم انجام شد. با توجه به این نکات، در ۶ جلسه ابتدایی با کاهش عضلات از ۱۶ به ۴ گروه، آموزش اولیه انجام شد و در ۶ جلسه باقی مانده با حذف انقباض عضلانی و ایجاد تمرکز بر توانایی تقویت شده افراد گروه بر احساس تنش و آرامش، توجه بر هرگونه انقباض عضلانی و سپس یادآوری احساس حاصل از رهایی عضلات صورت پذیرفت و با این کار روند مداخله کامل شد (۲۲). در این روش نحوه انجام آرام سازی به این صورت بود که از آزمودنی خواسته شد تا به صورت نشسته یا خوابیده به پشت در اتاقی ساکت و دارای نور ملایم یا بدون نور، در آرام ترین حالت ممکن قرار بگیرد و عضلات خود را به ترتیب برای مدت ۵ ثانیه منقبض نماید و سپس برای مدت

## یافته ها

تمامی ۲۶ نفر نمونه آماری شرکت کننده موفق به اتمام تمرینات پژوهش شدند. مشخصات دموگرافیک آزمودنی ها (قد، وزن و سن) در جدول ۲ آمده است.

جدول ۲: مشخصات دموگرافیک

آزمودنی ها	
میانگین $\pm$ انحراف معیار	
متغیر	
وزن	۶۶/۸۰ $\pm$ ۱۱/۷۵
سن	۲۲/۴۷ $\pm$ ۲/۴۵
قد	۱۶۷/۸۴ $\pm$ ۷/۱۸

توسط آماره Wilk's lumbda نشان داد تفاوت معنی-داری بین دو زمان پیش آزمون و پس آزمون از نظر ترس از آسیب مجدد و خطای فرود وجود دارد ( $p < 0/05$ ). همچنین آزمون تعقیبی بونفرونی نشان داد که تفاوت آماری معنی داری در گروه تجربی بین زمان پیش آزمون و پس آزمون در ترس از آسیب مجدد و خطای فرود وجود دارد ( $p < 0/05$ ). همچنین یافته های نشان می دهد که تفاوت آماری معنی داری در گروه کنترل بین زمان پیش آزمون و پس آزمون در متغیرها وجود ندارد ( $p < 0/05$ ) او اثر تعاملی زمان در گروه معنی دار مشاهده شد ( $p < 0/05$ ) (جدول ۳).

## بحث و نتیجه گیری

هدف از تحقیق حاضر بررسی تاثیر تمرینات آرام سازی پیشرونده عضلانی بر ترس از آسیب مجدد ورزشکاران حرفه ای با سابقه ACL بود. نتایج این تحقیق نشان داد که تمرینات مورد استفاده موجب کاهش ترس از آسیب مجدد ورزشکاران با سابقه بازسازی رباط صلیبی قدامی می باشد که با نتایج Hashim و همکاران (۲۳) هم راستا می باشد. آنان به این مهم دست یافتند که آرام سازی سازی پیشرونده عضلانی به عنوان یک روش موثر برای کاهش فشارهای روانی می باشد و می تواند موجب کاهش قابل توجهی در افسردگی، خلق و خوی منفی و تنش عضلات و بهبود وضعیت روانی آن ها می باشد (۲۴). همچنین براساس پژوهش Sakhare و همکاران (۲۵) این تمرینات تاثیر معنی داری بر اضطراب پیش از رقابت دارد و همچنین در کاهش اضطراب جسمی و شناختی و بهبود اعتماد به نفس مؤثر می باشد (۲۵). این روش همچنین باعث ایجاد تعادل بین هیپوتالاموس خلفی و قدامی می شود و در نتیجه از بروز عوارض نامطلوب ناشی از تنش و اضطراب جلوگیری می کند (۲۳). بر اساس یک پایه روانشناختی آرام سازی عضلانی موجب افزایش توانایی تمرکز، افزایش حس خوب بودن، کاهش عصبانیت و برانگیختگی، افزایش اعتماد به نفس، ایجاد یک تعادل درونی و پیشگیری احتمالی بی خوابی می شود (۲۵).

از طرفی دیگر نتایج این تحقیق نشان داد که تمرینات آرام سازی پیشرونده عضلانی موجب کاهش خطای فرود ورزشکاران با سابقه بازسازی رباط صلیبی قدامی می باشد اما این میزان از نظر آماری معنی دار نمی باشد. از دلایل

با توجه به جدول ۳ همان طور که مشاهده می شود، مداخله مورد استفاده در پژوهش موجب تغییراتی در میزان خطای فرود و ترس از آسیب مجدد می شود و یافته ها نشان داد که میزان خطای فرود و ترس از آسیب مجدد پس از مداخله آرام سازی پیشرونده عضلانی با کاهش روبه رو شده است؛ این کاهش از لحاظ آماری معنی دار بوده است ( $p < 0/05$ ).

نرمال بودن توزیع خطا بوسیله ی آزمون شاپیروویلیک مورد بررسی قرار گرفت و بر اساس نتایج این آزمون برای نمرات پرسشنامه تمپا در پیش آزمون ( $p = 0/548$ ,  $df = 26$ ) و پس آزمون ( $p = 0/759$ ,  $df = 26$ ) و نمرات خطای فرود در پیش آزمون ( $p = 0/142$ ,  $df = 26$ ) و در پس آزمون ( $p = 0/102$ ,  $df = 26$ ) فرض نرمال بودن رد نشد. همچنین جهت تصادفی بودن تایید داده ها از آزمون Run استفاده شده است که تفاوت معنی دار در بین گروه ها وجود نداشت ( $p > 0/05$ ).

همگنی واریانس ها نیز با آزمون لوین مورد بررسی قرار گرفت که بر اساس نتایج این آزمون برای نمرات پرسشنامه تمپا در پیش آزمون ( $p = 0/548$ ) و پس آزمون ( $p = 0/397$ ) و نمرات خطای فرود در پیش آزمون ( $p = 0/489$ ) و در پس آزمون ( $p = 0/635$ ) آزمون فرض همگنی واریانس بین گروه ها تفاوت معنی داری را نشان نداد. فرض همگنی ماتریس واریانس کوارایانس نیز به وسیله آزمون باکس ( $p = 0/530$ ,  $Box's M = 0/42$ ) تایید شد.

در نهایت نتایج آزمون آنالیز واریانس اندازه های تکراری

جدول ۳: آزمون آنالیز واریانس اندازه های تکراری

اثر تعاملی	P- مقدار بین گروهی	درون گروهی	گروه کنترلی		گروه تجربی		گروه	متغیر
			میانگین $\pm$ انحراف معیار	میانگین $\pm$ انحراف معیار	میانگین $\pm$ انحراف معیار	میانگین $\pm$ انحراف معیار		
.۰/۰۲۱	.۰/۴۳۸	.۰/۰۰۱	۲۶/۳۸ $\pm$ ۴/۶۹	۲۶/۴۶ $\pm$ ۴/۱۱	پیش آزمون	ترس از آسیب مجدد		
			۲۵/۳۸ $\pm$ ۴/۳۳	۲۲/۹۳ $\pm$ ۳/۲۲				پس آزمون
.۰/۰۱۹	.۰/۴۳۵	.۰/۰۰۱	۵/۰۷ $\pm$ ۱/۱۸	۵/۳۰ $\pm$ ۱/۴۳	پیش آزمون	خطای فرود		
			۴/۳۸ $\pm$ ۱/۳۲	۳/۸۴ $\pm$ ۱/۰۶				پس آزمون

سطح معناداری  $p < ۰/۰۵$ 

پژوهش یک روش موثر و کم هزینه جهت کاهش ترس از آسیب مجدد شود و همچنین میزان خطای فرود را نیز کاهش داده است و از آن جا که کاهش خطای فرود همراه با بهبود مکانیک حرکت و کینماتیک مفصل می باشد ممکن است در پیشگیری از آسیب و همچنین وقوع آسیب مجدد ورزشکاران با سابقه آسیب ACL یاری دهنده باشد.

با توجه به نتایج پژوهش های گذشته و حال حاضر، پیشنهاد می شود که با توجه به تاثیرگذاری تمرینات پیشرونده عضلانی بر ترس از آسیب مجدد و خطای فرود، فدراسیون ها، باشگاه ها، مربیان، امدادگران ورزشی و فیزیوتراپ ها در زمینه پیشگیری از آسیب مجدد ACL و همچنین در توانبخشی ورزشکاران، هم راستا با آزمایشات پزشکی و توانبخشی فیزیکی، ارزیابی ترس از آسیب مجدد و LESS را به عنوان ابزارهای معتبر به کار برده تا قبل از بازگشت ورزشکاران با سابقه بازسازی ACL به ورزش و رقابت اقدامات لازم از جمله استفاده از تمرینات پیشرونده عضلانی و یا سایر اقدامات لازم را در این زمینه اعمال نمایند. این تمرینات می تواند به عنوان یک روش توانبخشی یا تمرینی مقرون به صرفه (بدون نیاز به وسیله خاصی)، در اختلالات روانشناختی مورد استفاده قرار بگیرد. به سایر پژوهشگران نیز پیشنهاد می شود به مقایسه سایر مداخلات درمانی روانشناختی با آرام سازی پیشرونده عضلانی بپردازند یا بر روی آسیب های شایع ورزشی دیگر بررسی ها صورت پذیرد.

#### سپاسگزاری

پژوهشگران مطالعه حاضر از تمامی آزمودنی ها که حداکثر همکاری را در انجام تحقیق به عمل آوردند کمال تقدیر و تشکر را دارند. و قابل ذکر است که این مقاله، حاصل پایان

مؤثر بودن این تمرینات می توان به تاثیرات آن برای کاهش تحریک سیستم عصبی محیطی و مرکزی و افزایش فعالیت پاراسمپاتیک اشاره نمود، که در نتیجه موجب کاهش تون سیستم عضلانی و سیستم قلبی عروقی می شود (۲۶). نتایج پژوهش ها نیز نشان می دهد که آرام سازی پیشرونده عضلانی بر پاسخ فیزیولوژیکی اضطراب رقابتی یعنی سطح ترشح کورتیزول، و مؤلفه اضطراب بدنی، بیش از مداخله آرام سازی تأثیر گذاشته است (۱۸). همچنین آرام سازی عضلانی از طریق مجموعه منظمی از تغییرات فیزیولوژیکی باعث کاهش مصرف اکسیژن، ضربان قلب، تعداد تنفس و لاکتات خون می شود که نشان دهنده کاهش علائم اضطراب بدنی در فرد است (۲۰). آرامش عضلات منجر به آرامش ذهن می شود؛ زیرا یک وضعیت هیجانی در حضور آرام سازی کامل اعضای بدن وجود نخواهد داشت. به بیان دیگر، آرام سازی از تولید افکار و هیجانات منفی از قبیل اضطراب و تنش جلوگیری کرده و اثرات افزایش فشار عضلانی بر بدن را خنثی می کند (۲۷).

وجود تنش های بدنی و روانشناختی موجب تحریک هیپوتالاموس و ترشح عامل آزادکننده کورتیکوتروپین می شود و در نتیجه آن به افزایش ترشح کورتیزول از غده فوق کلیوی منجر خواهد شد (۲۰). کورتیزول به سادگی، وارد سلوله ای مغز می شود و افزایش یا کاهش آن می تواند موجب تغییر رفتار، افزایش تجزیه پروتئین، کاهش سنتز پروتئین در عضله، افزایش فشارخون و کاهش انتقال آمینواسید در عضله تداخل در عملکرد شناختی، اختلالات گوارشی عملکرد بد سیستم ایمنی شود (۲۰). با توجه به پژوهش ها و مطالعات صورت گرفته توسط پژوهشگر نتایج متناقض با پژوهش حاضر در سایر تحقیقات یافت نشد.

با توجه به نتایج حاصل از پژوهش حاضر می توان اظهار داشت که آرام سازی پیشرونده عضلانی مورد استفاده در



## منابع

1. Mok K-M. Reliability and methodological concerns of vertical drop jumping and sidestep cutting tasks: implications for ACL injury risk screening 2015.
2. Heijne A, Axelsson K, Werner S, Biguet G. Rehabilitation and recovery after anterior cruciate ligament reconstruction: patients' experiences. *Scand J Med Sci Sports* 2008; 18(3): 325-335.
3. Barber-Westin SD, Noyes FR. Factors used to determine return to unrestricted sports activities after anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy: the journal of arthroscopic & related surgery*. 2011 Dec 1;27(12):1697-705.
4. Ellman MB, Sherman SL, Forsythe B, LaPrade RF, et al. Return to play following anterior cruciate ligament reconstruction. *J Am Acad Orthop Surg* 2015; 23(5): 283-296.
5. Feller J, Webster KE. Return to sport following anterior cruciate ligament reconstruction. *Int Orthop* 2013; 37(2): 285-290.
6. Alentorn-Geli E, Myer GD, Silvers HJ, Samitier G, et al. Prevention of non-contact anterior cruciate ligament injuries in soccer players. Part 2: a review of prevention programs aimed to modify risk factors and to reduce injury rates. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy* 2009; 17(8): 859-879.
7. Ardern CL, Webster KE, Taylor NF, Feller JA. Return to sport following anterior cruciate ligament reconstruction surgery: a systematic review and meta-analysis of the state of play. *Br J Sports Med* 2011; 45(7): 596-606.
8. Triggsted SM, Cook DB, Pickett KA, Cadmus-Bertram L, et al. Greater fear of reinjury is related to stiffened jump-landing biomechanics and muscle activation in women after ACL reconstruction. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* 2018; 26(12): 3682-3689.
9. Ardern CL. Anterior cruciate ligament reconstruction—not exactly a one-way ticket back to the preinjury level: a review of contextual factors affecting return to sport after surgery. *Sports health* 2015; 7(3): 224-30.

نامه کارشناسی ارشد گرایش آسیب شناسی و حرکات اصلاحی می باشد که در دانشگاه شهید باهنر کرمان انجام شد. شایان ذکر است کد اخلاقی پژوهش حاضر از کمیته ملی اخلاق در پژوهش های زیست پزشکی با شماره IR.UK.VETMED.REC.1398.021 می باشد.

10. Forsdyke D, Smith A, Jones M, Gledhill A. Psychosocial factors associated with outcomes of sports injury rehabilitation in competitive athletes: a mixed studies systematic review. *Br J Sports Med* 2016; 50(9): 537-544.
11. Te Wierike SC, Van Der Sluis A, van den Akker-Scheek I, Elferink-Gemser MT, Visscher C. Psychosocial factors influencing the recovery of athletes with anterior cruciate ligament injury: a systematic review. *Scand J Med Sci Sports* 2013; 23(5): 527-540.
12. Forsdyke D, Smith A, Jones M, Gledhill A. Psychosocial factors influencing the recovery of athletes with anterior cruciate ligament injury: a systematic review. *Scand. J. Med. Sci. Sports* 2013; 23(5):527-540.
13. Burland JP, Lephley AS, Cormier M, DiStefano LJ, et al. Learned helplessness after anterior cruciate ligament reconstruction: an altered neurocognitive state?. *Sports Medicine* 2019; 49(5):647-657.
14. Mozafari zadeh M, Heidari F, Khabiri M. The Effect of a Mind fullness-Based Training Program on Sport Injury Anxiety and Performance of Soccer Players. *Intrnational Conference on Sports Sciences. Rademan Innovative Institute* 2019; 8(1): 95-108. [Persian]
15. Vairo GL, Myers JB, Sell TC, Fu FH, Harner CD, Lephart SM. Neuromuscular and biomechanical landing performance subsequent to ipsilateral semitendinosus and gracilis autograft anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2008; 16(1):2-14.
16. Razi M, Sadeghi H, Ebrahimi takamejani E, Shariatzade M. Effect of Lower Limb Muscle Fatigue on Knee Joint Control Strategies during Landing in Young Men. *The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2018. 7(2): 1-10 [Persian]
17. Athan A, Sampson U. Coping with pre-competitive anxiety in sports competition. *European Journal of Natural and Applied Sciences* 2013; 1(1): 1-9.
18. Emery CF, France CR, Harris J, Norman G, VanArsdalen C. Effects of progressive muscle relaxation training on nociceptive flexion reflex threshold in healthy young adults: a randomized trial. *Pain* 2008; 138(2): 375-379.
19. Zehtab Najafi A, Vaez Mousavi SMK, Taheri HR. Effectivness of selected psychological interventions on reducing competitive state anxiety of athletes. *Research in Sport Management & Motor Behavior* 2018; 8(15): 19-27. [Persian]
20. Khabiri M, Moghadam Zadeh A, Mehrsafari A, Abrisham-kar H. Comparison of the effectiveness of progressive muscle relaxation with imagery-based relaxation on cortisol levels, competitive anxiety and self-confidence in elite athletes. *Journal of Research in Psychological Health* 2017; 11(1): 62-73. [Persian]
21. Jafari H, Ebrahimi I, Salavati M, Kamali M, Fata L. Psychometric properties of Iranian version of Tampa Scale for Kinesiophobia in low back pain patients. *Archives of Rehabilitation* 2010; 11(1): 15-22. [Persian]
22. Onestak DM. The effects of progressive relaxation, mental practice, and hypnosis on athletic performance: A review. *Journal of Sport Behavior* 1991; 14(4):247.
23. Padua DA, DiStefano LJ, Beutler AI, De La Motte SJ, et al. The landing error scoring system as a screening tool for an anterior cruciate ligament injury-prevention program in elite-youth soccer athletes. *Journal of athletic training*. 2015; 50(6): 589-595.
24. Hashim HA, Hanafi H, Yusof A. The effects of progressive muscle relaxation and autogenic relaxation on young soccer players' mood states. *Asian journal of sports medicine* 2011; 2(2): 99-105.
25. Sakhare N, Physiotherapy K, Sharma K, Syal A. Effect of progressive muscular relaxation technique and autogenic relaxation technique on pre competitive state anxiety and self-confidence in athletes. *International Journal of Advance Research, Ideas and Innovations in Technology* 2018; 4(6): 403-409.
26. Aghebati N, Mohammadi E, Esmail ZP. The effect of relaxation on anxiety and stress of patients with cancer during hospitalization. *Iran Journal of Nursing* 2010; 23(65):15-22. [Persian]

27. Pelka M, Heidari J, Ferrauti A, Meyer T, et al. Relaxation techniques in sports: A systematic review on acute effects on performance. *Performance Enhancement & Health* 2016; 5(2): 47-59.

## پیوست ۱

خروجی نرم افزار G\*Power برای تعیین حجم نمونه

