

## The Effect of a Progressive Relaxation Training Period on Muscle Efficiency and Performance of Archery Athletes

Karim Baharlouei<sup>1</sup> , V.S. Wangwad<sup>2</sup> 

1. Corresponding Author, Department of Physical Education, University of Pune, Pune, India. E-mail: [kmbaharlouei@gmail.com](mailto:kmbaharlouei@gmail.com)

2. Department of Physical Education, University of Pune, Pune, India. E-mail: [wangwad1960@puna.uh.ir](mailto:wangwad1960@puna.uh.ir)

Article Info	ABSTRACT
<p><b>Article type:</b> Research</p> <p><b>Article history:</b> Received: 18 April 2023 Received in revised form: 15 June 2023 Accepted: 23 June 2023 Published online: 23 September 2023</p> <p><b>Keywords:</b> <i>Progressive Relaxation,</i> <i>Electrical Activity,</i> <i>Motor Performance.</i></p>	<p><b>Introduction:</b> The Purpose of the current study was to examine the effect of a progressive relaxation training period on muscle efficiency and performance of archery athletes.</p> <p><b>Methods:</b> In this semi-experimental study, which was conducted with a pre-test-post-test design with a control group, 40 male archery athletes were randomly selected and placed in two groups of relaxation and control exercises. In the pre-test stage, the participants made 9 archery throws, during which the electrical activity was recorded using an electromyography device. According to the method proposed in the methodology of the research, the training phase of progressive relaxation was done in six weeks and three sessions each week and each session lasted 30 minutes. After the training phase, the post-test phase was conducted, where the participants performed 9 archery throws, as in the pre-test phase, during which the electrical activity was recorded using an electromyography device. The data was analyzed by univariate covariance analysis.</p> <p><b>Results:</b> The results indicated that progressive relaxation intervention on performance (<math>P&lt;0.05</math>), the electrical activity of biceps muscle (<math>P&lt;0.05</math>) and triceps muscle electrical activity (<math>P&lt;0.05</math>) has a significant effect.</p> <p><b>Conclusion:</b> In general, the results of the present study emphasize the importance of a progressive relaxation program on muscle efficiency and archery performance..</p>

**Cite this article:** Baharlouie, K., & Wangwad, V. S. (2023). A course of relaxation exercises on muscle efficiency and performance of elite athletes. *Journal of Sports and Motor Development and Learning*, 15 (3), 49-59.

DOI: <https://doi.org/10.22059/jsmdl.2023.358017.1712>



Journal of Sports and Motor Development and Learning by University of Tehran Press is licensed under CC BY-NC 4.0 | web site: <https://jsmdl.ut.ac.ir/> | Email: [jsmdl@ut.ac.ir](mailto:jsmdl@ut.ac.ir).

## Extended Abstract

### Introduction

Progressive muscle relaxation (PMR) is a general method of relaxation by consciously contracting and then relaxing a group of muscles. Although the research mentioned above emphasizes the importance of progressive relaxation exercises on the performance of athletes. Considering that with the knowledge of the researcher It has not been limited to elite athletes in general and archery athletes in particular, so it is necessary to investigate the effect of muscle relaxation exercises on archery athletes. In addition, in this context, Paganí et al. (2023) have emphasized that it is clear that progressive relaxation exercises can change skill characteristics at a behavioral level (meaning results and performance). but it is not clear what was taught at the mechanical level (such as better planning of movements or momentary control, control of arousal, better pattern, muscle activities). Thus, by knowing how progressive relaxation exercises work (mechanical level), there is the potential to understand what is being taught and ultimately modify exercise protocols. Therefore, more studies on the path of muscle efficiency changes are necessary. Therefore, the present study was conducted with the aim of the effect of a progressive relaxation training course on the muscle efficiency and performance of archery athletes

### Methods

In this semi-experimental study, which was conducted with a pre-test-post-test design with a control group, 40 male archery athletes were randomly selected and placed in two groups of relaxation and control exercises. In the present study, the Noraxon device was used to record electromyography data. Also, the researcher used 25 meters shooting according to the regulations of the International Archery Federation (FITA) to measure the movement accuracy of archery. In the pre-test phase, the participants made 9 archery throws, during which the electrical activity was recorded using an electromyography device. The intervention phase of progressive relaxation was done in six weeks and three sessions each week and each session lasted 30 minutes. After the training phase, the post-test phase was conducted. The data was analyzed by univariate covariance analysis.

### Results

The results indicated that there is a significant difference between the groups with an effect size of 0.37 in shooting performance ( $P < 0.05$ ,  $F = 16.83$ ). The results indicated a better performance of the experimental group compared to the control group (with a mean difference of 6.07,  $P < 0.05$ ). Other results showed that there is a significant difference between the groups with an effect size of 0.24 in the electrical activity of the shooting biceps muscle ( $P < 0.05$ ,  $F = 8.82$ ). The results indicated that the electrical activity of the biceps muscle was less in the experimental group compared to the control group (with a mean difference of 48.50,  $P < 0.05$ ). Also, there is a significant difference between the groups with an effect size of 0.10 in the electrical activity of the shooting triceps muscle ( $P < 0.05$ ,  $F = 4.16$ ). The results indicated that the electrical activity of the triceps muscle was lower in the experimental

group compared to the control group (with a mean difference of 51.53,  $P < 0.05$ ).

### Conclusion

The results of this research showed that a period of relaxation exercises has a significant effect on the performance of archery athletes and has caused a significant increase in their performance. This finding is consistent with the findings of studies conducted in this field in professional athletes (Kilani et al., 2016; Liang et al., 2021; Battaglini et al., 2022). Other results of the present study showed that a period of relaxation exercises has a significant effect on the electrical activity of the biceps and triceps muscles of shooters and has caused the electrical activity of the athletes to decrease significantly. According to our knowledge, this was the first study that investigated the effect of progressive relaxation intervention on the muscular efficiency of archers, and the benefits observed in this study support the use of progressive relaxation intervention as a practical training method. Safe and effective for improving muscle efficiency and archery performance.

### Ethical Considerations

**Compliance with ethical guidelines:** The present study was extracted from the doctoral dissertation approved by the research committee of Pune university.

**Funding:** The present research did not use financial resources.

**Authors' contribution:** Study concept and design: Karim Baharlouie, V.S. Wangward; Critical revision of the manuscript: Karim Baharlouie; data collection: Karim Baharlouie

**Conflict of interest:** There is no conflict of interest.

**Acknowledgments:** Thanks to all the participants who helped us in this research.



# رشد و یادگیری حرکتی ورزشی



## تأثیر یک دوره تمرینات آرام‌سازی پیشرونده بر کارآمدی عضلانی و عملکرد ورزشکاران تیراندازی با کمان

کریم بهارلویی<sup>۱</sup> ، وی اس وانگواد<sup>۲</sup> 

۱. نویسنده مسؤل، دانشکده تربیت‌بدنی، دانشگاه پونا، پونا، هند. رایانامه: [kmbaharlouei@gmail.com](mailto:kmbaharlouei@gmail.com)

۲. دانشکده تربیت‌بدنی، دانشگاه پونا، پونا، هند. رایانامه: [wangwadi960@puna.uh.ir](mailto:wangwadi960@puna.uh.ir)

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: پژوهشی	<b>مقدمه:</b> هدف از پژوهش حاضر تأثیر یک دوره تمرینات آرام‌سازی پیشرونده بر کارآمدی عضلانی و عملکرد ورزشکاران تیراندازی با کمان بود.
<b>تاریخ دریافت:</b> ۱۴۰۲/۰۱/۲۹	<b>روش پژوهش:</b> در این پژوهش نیمه تجربی که با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل انجام گرفت، ۴۰ ورزشکار مرد تیراندازی با کمان به صورت در دسترس انتخاب و در دو گروه تمرینات آرام‌سازی پیشرونده و کنترل قرار گرفتند. در مرحله پیش‌آزمون، شرکت‌کنندگان اقدام به ۹ پرتاب تیراندازی با کمان نمودند که در حین پرتاب فعالیت الکتریکی با استفاده از دستگاه الکترومیوگرافی ثبت شد. با توجه به روش مطرح شده در روش‌شناسی پژوهش مرحله تمرینی آرام‌سازی پیشرونده در شش هفته و هر هفته سه جلسه و هر جلسه ۳۰ دقیقه انجام گرفت. بعد از اتمام مرحله تمرینی، مرحله پس‌آزمون انجام گرفت که شرکت‌کنندگان همانند مرحله پیش‌آزمون اقدام به اجرای ۹ پرتاب تیراندازی با کمان نمودند که در حین پرتاب فعالیت الکتریکی با استفاده از دستگاه الکترومیوگرافی ثبت شد. داده‌ها به روش تحلیل کواریانس تک متغیری تحلیل شد.
<b>کلیدواژه‌ها:</b> آرام‌سازی پیشرونده، فعالیت الکتریکی، عملکرد حرکتی.	<b>یافته‌ها:</b> نتایج حاکی از این بود که مداخله آرام‌سازی پیشرونده بر عملکرد ( $P < 0.05$ )، فعالیت الکتریکی عضله دوسربازویی ( $P < 0.05$ ) و فعالیت الکتریکی عضله سه‌سربازویی ( $P < 0.05$ ) تأثیر معناداری دارد.
	<b>نتیجه‌گیری:</b> به طور کلی نتایج پژوهش حاضر بر اهمیت برنامه آرام‌سازی پیشرونده بر کارآمدی عضلانی و عملکرد تیراندازان با کمان تأکید دارد.

**استناد:** بهارلویی، کریم؛ وانگواد، وی اس. (۱۴۰۲). تأثیر یک دوره تمرینات آرام‌سازی پیشرونده بر کارآمدی عضلانی و عملکرد ورزشکاران تیراندازی با کمان. تشریح رشد و یادگیری حرکتی ورزشی، (۳) ۱۵، ۴۹-۵۹.

DOI: <https://doi.org/10.22059/jsmdl.2023.358017.1712>

این نشریه علمی رایگان است و حق مالکیت فکری خود را بر اساس لایسنس کپی‌رایت کامنز 4.0 (CC BY-NC) به نویسندگان واگذار کرده است. تارنما: <https://jsmdl.ut.ac.ir> | رایانامه: [jsmdl@ut.ac.ir](mailto:jsmdl@ut.ac.ir)



©نویسندگان.

ناشر: انتشارات دانشگاه تهران.

## مقدمه

روان‌شناسان ورزشی می‌توانند مهارت‌هایی را آموزش دهند تا به ورزشکاران کمک کنند تا فرآیند یادگیری و مهارت‌های حرکتی خود را افزایش دهند، با فشارهای رقابتی کنار بیایند، سطح آگاهی لازم برای عملکرد بهینه را تنظیم کنند و در محیط رقابتی متمرکز بمانند (تاد<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۲۲). در این راستا روان‌شناسان ورزش و تمرین به توسعه تکنیک‌های روان‌شناختی پرداختند (وینبرگ و گولد<sup>۲</sup>، ۲۰۲۳). تکنیک‌های روان‌شناختی باید بخشی جدایی‌ناپذیر از فرآیند تمرینی یک ورزشکار باشد که همراه با سایر عناصر تمرینی انجام شود. این به بهترین وجه با تلاش مشترک بین مربی، روان‌شناس ورزشی و ورزشکار انجام می‌شود (ویالی<sup>۳</sup>، ۲۰۰۷). با این حال، یک مربی آگاه و علاقه‌مند می‌تواند تکنیک‌های اساسی روان‌شناختی را بیاموزد و آن‌ها را به‌ویژه در حین تمرین واقعی به ورزشکار منتقل کند (کارا<sup>۴</sup> و همکاران، ۲۰۲۳).

یکی از تکنیک‌های روان‌شناختی که بسیار توسط روان‌شناسان و ورزشکاران استفاده می‌شود، تکنیک آرام‌سازی پیشرونده است. تمرین آرام‌سازی پیشرونده<sup>۵</sup> (PRT) که به آن آرام‌سازی پیشرونده جاکوبسن یا آرام‌سازی پیشرونده عضلانی<sup>۶</sup> (PMR) نیز می‌گویند (ژائو<sup>۷</sup> و همکاران، ۲۰۱۶). آرام‌سازی پیشرونده عضلانی (PMR) یک روش عمومی برای آرام‌سازی با انقباض آگاهانه و سپس شل کردن گروهی از عضلات است. این تکنیک در اصل توسط جاکوبسون، توسعه داده شد و برای کاهش استرس، کاهش درد و ارتقای سلامت مورد استفاده قرار گرفت (لیانگ<sup>۸</sup> و همکاران، ۲۰۲۱). آرام‌سازی پیشرونده شامل کاهش برانگیختگی سیستم عصبی خودمختار و سیستم عصبی مرکزی و افزایش فعالیت پاراسمپاتی است که با تون عضلانی-اسکلتی و قلبی عروقی پایین‌تر و عملکرد نورواندوکرین تغییر یافته به بهبود استراحت، ریکاوری و عملکرد کمک می‌کند (آلیسون<sup>۹</sup> و همکاران، ۲۰۱۹). پیشنهاد شده است که افزایش آرام‌سازی باعث افزایش مهارت حرکتی و بهبود توانایی کنترل برانگیختگی و استرس می‌شود. این به ایجاد سطح مشخصی از برانگیختگی فیزیکی و ذهنی قبل از گرم کردن برای رقابت کمک می‌کند (کوئینونز و گریفیث<sup>۱۰</sup>، ۲۰۱۹). وقتی بازیکن آرام شد، می‌تواند توجه و تمرکز بهتری نسبت به بازی داشته باشد و بتواند سریع‌تر تصمیم بگیرد و همچنین می‌تواند با اطمینان بیشتری در بالاترین سطح خود بازی کند (آلیسون و همکاران، ۲۰۱۹). بنابراین، PRT از طریق آرامش و آرامش عضلات کل بدن، اضطراب ناشی از محیط‌های خاص، مانند واکنش‌های اضطراب عمومی (آلیسون و همکاران، ۲۰۱۹؛ کوئینونز و گریفیث، ۲۰۱۹)، فوبیای گفتار تخصصی (هازلت-استیونز و بورکوفک<sup>۱۱</sup>، ۲۰۰۱)، و اضطراب پیش از مسابقه (اودانل و دانلپ<sup>۱۲</sup>، ۲۰۱۹؛ گالگو-گومز<sup>۱۳</sup> و همکاران، ۲۰۲۰) را مهار می‌کند. از طریق تغییر وضعیت اضطراب، PRT می‌تواند به طور موثر عملکرد شخصی را افزایش دهد (واچلکا و کاتز<sup>۱۴</sup>، ۱۹۹۹؛ کیم<sup>۱۵</sup>، ۲۰۰۸؛ گالگو-گومز و همکاران، ۲۰۲۰). در همین حال، نشان داده شده است که PRT قادر به کاهش اضطراب و فشار و همچنین ارتقای عملکرد بهتر در بین ورزشکاران حرفه‌ای است (لیانگ<sup>۱۶</sup> و همکاران، ۲۰۲۱؛ باتاگلینی<sup>۱۷</sup> و همکاران، ۲۰۲۲). در این راستا پژوهشی نشان داد که تمرینات آرام‌سازی پیشرونده باعث بهبود معنادار عملکرد ورزشکاران دانشگاهی می‌شود (لیانگ و همکاران، ۲۰۲۱). همچنین نشان داده شده است که تمرینات آرام‌سازی باعث افزایش عملکرد بسکتبالیست‌های نخیه گردید (باتاگلینی و همکاران، ۲۰۲۲). علاوه بر این تمرینات آرام‌سازی پیشرونده باعث بهبود عملکرد گلف‌بازان می‌شود (اورتیز و گرانگ<sup>۱۸</sup>، ۲۰۰۶). همچنین یک دوره برنامه آرام‌سازی بر عملکرد بازیکنان نیمه‌ماهر فوتبال تاثیر معناداری دارد (گل محمدی و همکاران، ۲۰۱۸) و اجرای آرام‌سازی پیشرونده‌ی عضلانی بر مهارت‌های سرویس بلند و تاس کلیبر تاثیر معناداری دارد (فتیحی، ۲۰۱۲).

1. Tod

2. Weinberg &amp; Gould

3. Vealey

4. Kara

5. Progressive relaxation training

6. progressive muscle relaxation

7. Zhao

8. Liang

9. Allison

10. Quinones &amp; Griffiths

11. Hazlett-Stevens &amp; Borkovec

12. O'Donnell &amp; Dunlap

13. Gallego-Góme

14. Wachelka &amp; Katz

15. Kim

16. Liang

17. Battaglini

18. Ortiz &amp; Grange

اگرچه تحقیقات ذکر شده فوق بر اهمیت تمرینات آرام سازی پیشرونده بر عملکرد ورزشکاران تاکید دارد؛ اما محققان باید اثربخشی برنامه های آرام سازی پیشرونده را با رعایت خصوصیات و نیازهای فردی ورزشکاران و همچنین سطح مهارت آن ها، مورد بررسی قرار دهند (لیانگ و همکاران، ۲۰۲۱). با توجه به اینکه با دانش محقق تحقیقات محدودی بر ورزشکاران نخبه به صورت عام و به طور خاص بر ورزشکاران تیراندازی با کمان انجام نشده است، بنابراین بررسی اثر تمرینات آرام سازی عضلانی بر ورزشکاران تیراندازی با کمان ضرورت دارد. علاوه بر این، محققین تاکید کرده اند، روشن است که تمرینات آرام سازی پیشرونده می تواند مشخصه های مهارتی در یک سطح رفتاری (منظور نتیجه و عملکرد می باشد) را تغییر دهد، اما معلوم نیست چه چیزی در سطح مکانیکی آموزش داده شده است (مثل برنامه ریزی بهتر حرکات یا کنترل لحظه ای، کنترل انگیختگی، الگوی بهتر، فعالیت های عضلانی) (پاگانی<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۲۳). بدین ترتیب، با دانستن در مورد اینکه تمرینات آرام سازی پیشرونده چگونه کار می کند (سطح مکانیکی)، پتانسیل درک آنچه آموزش داده شده و در نهایت ویرایش پروتکل های تمرینی وجود دارد. بنابراین بررسی های بیشتر در مورد مسیر تغییر کارآمدی عضلانی ضروری به نظر می رسد. بنابراین، مطالعه حاضر با هدف تاثیر یک دوره تمرینات آرام سازی پیشرونده بر کارآمدی عضلانی و عملکرد ورزشکاران تیراندازی با کمان انجام گرفت.

## روش شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از لحاظ روش، نیمه تجربی و طرح پژوهش به صورت پیش آزمون-پس آزمون با گروه کنترل بود.

## شرکت کنندگان

جامعه آماری پژوهش حاضر ورزشکاران تیراندازی با کمان ساکن شهر اصفهان با دامنه سنی ۲۸ تا ۴۵ سال بودند. اندازه نمونه ۴۰ نفر (۲۰ نفر در هر گروه) با محاسبه توان (Power \* G نسخه ۳،۱،۹،۲) با استفاده از آلفای ۵ درصد، بتای ۸۰ درصد و اندازه اثر (دی کوهن ۰/۸) بر اساس مقادیر از مطالعاتی که قبلاً (لیانگ و همکاران و همکاران، ۲۰۲۱) انجام شده بود، اقتباس گردید. روش نمونه گیری تحقیق حاضر به روش در دسترس بود. شرکت کنندگان به صورت تصادفی در دو گروه تمرین آرام سازی پیشرونده و کنترل قرار گرفتند. ملاک های ورود به پژوهش عبارت بود از: (۱) ورزشکاران در حال فعالیت در ورزش تیراندازی با کمان، (۲) عدم مصرف مکمل و داروها در شش ماه گذشته، (۳) حداقل تجربه ۱۰ سال شرکت در مسابقات کشور و بین المللی (کوته<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۰۷)، و (۴) رضایت آگاهانه برای شرکت در مطالعه. ملاک های خروج از پژوهش عبارت بودند از: (۱) غیبت بیش از دو جلسه در تمرینات، (۲) پدیدار شدن هرگونه نقص یا بیماری که بر عملکرد حرکتی تاثیرگذار باشد، (۳) آسیب دیدگی در مراحل مختلف تحقیق، و (۴) انصراف از شرکت در تحقیق. در این مطالعه ۲۰ ورزشکار مرد تیراندازی با کمان در گروه تمرین آرام سازی (سن: ۳۴/۲۵±۴/۸۶ سال، قد: ۱۷۷/۴۹±۵/۴۴ سانتیمتر، وزن: ۷۲/۸۳±۶/۶۴ کیلوگرم)، و ۲۰ ورزشکار مرد تیراندازی با کمان در گروه کنترل (سن: ۳۳/۴۱±۴/۳۳ سال، قد: ۱۷۸/۲۳±۴/۹۰ سانتیمتر، وزن: ۶۹/۱۱±۷/۱۴ کیلوگرم) حضور داشتند.

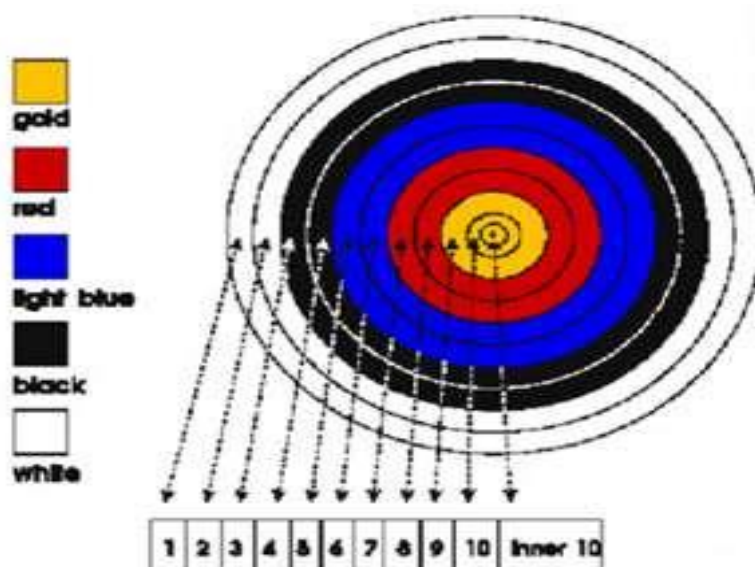
## ابزار

به منظور ثبت داده های الکترومایوگرافی از دستگاه نورآکسون استفاده شد. دستگاه الکترومایوگرافی نورآکسون ساخت کشور آمریکا دارای ۱۶ کانال است که قادر به اندازه گیری فعالیت الکتریکی ۸ عضله به طور همزمان است. برای تجزیه و تحلیل نتایج آن از نرم افزار مربوطه استفاده شد. الکترومایوگرافی سطحی برای ثبت اطلاعات فعالیت عضلانی استفاده شد. به منظور ثبت سیگنال ابتدا محل نصب الکتروود با حذف موهای زائد و سپس الکلی تمیز شد. الکتروودها بر روی عضلات دوسربازویی و سه سربازویی قرار گرفتند و با حصول اطمینان از اینکه الکتروودها بر روی شکم عضله قرار دارد، سیگنال ثبت شد. در این مورد الکتروودهای مثبت و منفی (به رنگ سیاه) موازی با جهت تارهای عضلانی و به فاصله دو سانتی متر (مرکز تا مرکز) از هم بر روی برآمدگی مرکز عضله قرار داده شدند و الکتروود خنثی (رنگ قرمز) برای

<sup>۱</sup>. Pagani

<sup>۲</sup>. Côté

به حداقل رساندن نویزهای موجود بر زواید استخوانی مچ دست، آرنج و شانه قرار گرفتند. نهایتاً تثبیت کابل‌ها روی پوست و الکترودها با استفاده از چسب مخصوص انجام گرفت. داده‌های مورد استفاده از سیگنال ثبت شده الکترومیوگرافی شامل، جذر میانگین مربعات بود که پس از فرایند طبیعی سازی و بر حسب میکروولت به دست آمد. برای طبیعی سازی دامنه داده‌های الکترومیوگرافی، از روش حداکثر انقباض ارادی استفاده گردید. در این مورد عضلات دوسر بازویی، سه سر بازویی و غرابی بازویی در برابر مقاومت حداکثر منقبض شدند. در این مورد، عضلات با اجرای قدرت پنجه با حداکثر نیرو مورد آزمایش قرار گرفتند. حداکثر نیروی قدرت پنجه (به طور متوسط ۳ آزمایش) با دینامومتر دستی تعیین شد. تکلیف این پژوهش آزمون تیراندازی با کمان از فاصله ۲۵ متری بود. محقق برای اندازه‌گیری دقت حرکتی تیراندازی با کمان از تیراندازی با کمان طبق مقررات فدراسیون بین‌المللی تیراندازی با کمان (FITA) از تیراندازی ۲۵ متر استفاده کرد. امتیازات برای دقت تیراندازی‌ها مطابق با شکل زیر می‌باشد.



شکل ۱. نحوه امتیازبندی سیبل در تیراندازی با کمان

### روند اجرای پژوهش

در این پژوهش در ابتدا هماهنگی‌های لازم با هیئت تیراندازی با کمان شهر اصفهان انجام گرفت و بعد از توضیح در مورد اهداف و ضرورت پژوهش، مجوزهای لازم جهت اجرای پژوهش کسب گردید. بعد از اخذ مجوزهای لازم، ورزشکاران به اجرای آزمون‌های مرحله پیش آزمون پرداختند. در این مرحله از هر یک از شرکت‌کنندگان خواسته شد به اجرای ۹ کوشش تیراندازی با کمان برای اندازه‌گیری عملکرد مطابق با دستورالعمل‌های مربوطه بپردازند که همزمان داده‌های الکترومیوگرافی برای اندازه‌گیری کارآمدی عضلانی عضلات دوسر بازویی و سه سر بازویی نیز ثبت گردید. بعد از مرحله پیش آزمون، مرحله مداخله (تمرین) انجام گرفت. در مرحله مداخله (تمرین)، که به مدت شش هفته و هر هفته ۳ جلسه و هر جلسه ۲۰ دقیقه به طول انجام یافت، گروه تمرین آرام‌سازی پیشرونده به تمرینات مربوطه پرداختند. لازم به ذکر است که در این مدت گروه کنترل به اجرای فعالیت‌های معمول و روزانه خود پرداختند. مرحله پس آزمون دقیقاً پس از آخرین جلسه تمرینی اجرا شد. در این مرحله شرکت‌کنندگان همانند پیش‌آزمون به اجرای تیراندازی با کمان پرداختند.

### معرفی آموزش آرام‌سازی پیشرونده

به آموزش آرام سازی پیشرونده، آرام سازی پیشرونده جاکوبسون نیز گفته می شود. این شامل دو بخش است: آماده سازی وضعیت بدن و ۲۰ تمرین (اقتباس از لیانگ و همکاران، ۲۰۲۱). ۲۰ تمرین با تنفس شروع می شود و به دنبال آن دو بار آرام سازی تمام قسمت های مجزای اندام فوقانی به ترتیب انجام می شود. آرام سازی هر قسمت از بدن شامل چهار مرحله است: اول، انقباض بخشی. دوم، یک مکث به مدت ۵ ثانیه برای تجربه احساس انقباض. سوم، آرام سازی عضو. و چهارم، یک مکث به مدت ۵ ثانیه برای تجربه احساس آرامش. توالی آرامش همه قسمت ها به شرح زیر است: اول، اندام فوقانی. دوم، سر؛ سوم، تنه؛ و چهارم، اندام تحتانی. آرامش هر قسمت زیر نیز شامل چهار مرحله است. در نهایت، ابتدا شل شدن قسمت های ترکیبی اندام فوقانی اتفاق می افتد و سپس تمام قسمت های اندام تحتانی با هم شل می شوند تا کل فرآیند تمرینی کامل شود. ابتدا، برای آماده سازی وضعیت بدن، شرکت کنندگان باید لباس های تنگ و تزئیناتی را که مانع تمرین می شود، را خارج سازند و سپس روی مبل یا صندلی بنشینند، در حالی که دو دست و بازوها روی تکیه گاه های مبل یا صندلی صاف قرار می گیرند، دو پا به طور طبیعی کشیده می شوند. به جلو، و سر و بالاتنه به آرامی به پشت مبل تکیه داده است. در طول این فرآیند، شرکت کنندگان باید تا حد امکان راحت بنشینند تا اثرات تمرینات را بهبود بخشند و تقویت کنند. دوم، ۲۰ تمرین با تنفس شروع می شود و به دنبال آن آرام سازی اندام فوقانی شامل دست چپ، دست راست، عضله دوسر چپ، عضله دوسر راست و مچ ها انجام می شود. شل شدن سر، از جمله پیشانی، چشم ها، چانه، گردن و لب ها؛ و شل شدن تنه از جمله شانه ها و شکم. شل شدن اندام فوقانی، سر و تنه با شل شدن اندام تحتانی با دنباله انگشتان پا، پاشنه، ساق پا و ران پای چپ، پای راست و سپس هر دو پا انجام می شود. در نهایت، آرام سازی اندام فوقانی، سر و تنه با هم ترکیب می شود و سپس آرام سازی تمام قسمت های سر، تنه و اندام تحتانی ترکیب می شود تا کل فرآیند آرامش کامل شود.

## روش آماری

در این پژوهش از آمار توصیفی برای تعیین شاخص مرکزی (میانگین) و شاخص پراکندگی (انحراف معیار) استفاده شد. از آزمون شاپیرو ویلک برای طبیعی بودن توزیع داده ها استفاده شد. برای بررسی تحلیل داده ها از آزمون کوواریانس استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار آماری اس پی اس نسخه ۲۴ انجام گرفت.

## یافته های پژوهش

در جدول ۱ میانگین و انحراف معیار مربوط به متغیرهای پژوهش طی مراحل مختلف اندازه گیری در گروه های مختلف و همچنین پیش - فرض های آزمون کوواریانس نیز ارائه شده است.

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار متغیرهای وابسته تحقیق در مراحل و در گروه های مختلف و پیش فرض های آزمون کواریانس

متغیر	مرحله	آزمایش		کنترل	
		انحراف $\pm$ میانگین	آزمون شاپیرو	انحراف $\pm$ میانگین	آزمون شاپیرو
عملکرد	پیش آزمون	۶۵/۲۰ $\pm$ ۵/۸۳	۰/۱۱۸	۶۷/۹۳ $\pm$ ۳/۶۳	۰/۵۲۱
	پس آزمون	۷۴/۲۶ $\pm$ ۲/۳۱	۰/۷۳۷	۶۸/۱۹ $\pm$ ۲/۸۲	۰/۰۶۱
عضله	پیش آزمون	۵۴۹/۳۵ $\pm$ ۲۸/۰۶	۰/۴۳۴	۵۴۶/۰۵ $\pm$ ۳۴/۶۶	۰/۲۷۳
	پس آزمون	۵۰۲/۶۰ $\pm$ ۲۲/۲۶	۰/۱۷۴	۵۵۱/۱۳ $\pm$ ۳۲/۹۹	۰/۱۲۶
عضله سه - سربازویی	پیش آزمون	۶۴۰/۲۰ $\pm$ ۲۸/۲۶	۰/۲۳۴	۶۴۶/۷۵ $\pm$ ۳۲/۹۹	۰/۵۵۱
	پس آزمون	۵۹۲/۶۰ $\pm$ ۳۲/۲۶	۰/۵۷۸	۶۴۴/۱۳ $\pm$ ۲۲/۹۹	۰/۱۴۷

همانطور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود پیش‌فرض‌های آزمون کوواریانس (نرمالیتی: آزمون شاپیرو ویلک؛ برابری واریانس‌ها: آزمون لون و شیب خط رگرسیون) در مورد متغیرهای تحقیق برقرار می‌باشد. در ادامه برای تحلیل داده‌ها از آزمون تحلیل کوواریانس تک متغیری استفاده شد که نتایج آن در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲. یافته‌های مربوط به آزمون تحلیل کواریانس تک متغیری

متغیر	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	مقدار F	سطح معنی‌داری	مجذور اتا
عملکرد	۳۹۸/۰۲۵	۱	۱۳۲/۶۷۵	۱۶/۸۳۳	۰/۰۰۱*	۰/۳۷۵
عضله دوسربازویی	۱۸۵/۰۰۸	۱	۱۸۵/۰۰۸	۸/۸۳۷	۰/۰۰۱*	۰/۲۴۰
عضله سه‌سربازویی	۵۱/۱۵۸	۱	۱۷/۰۵۳	۴/۱۶۴	۰/۰۰۱*	۰/۱۰۱

همانطور که در جدول ۲ مشاهده می‌گردد تمرینات آرام‌سازی پیش‌رونده باعث بهبود عملکرد تیراندازی ( $\eta^2=0/37$ ،  $\text{sig}=0/001$ )،  $F=16/83$  با اختلاف میانگین  $6/07$  واحد بالاتر در مقایسه با گروه کنترل، ( $P<0/05$ )، کارآمدی عضله دوسربازویی ( $\eta^2=0/24$ ،  $\text{sig}=0/001$ )،  $F=8/837$  با اختلاف میانگین  $48/50$  میکروولت پایین‌تر در مقایسه با گروه کنترل، ( $P<0/05$ ) و کارآمدی عضله سه‌سربازویی ( $\eta^2=0/10$ )،  $F=4/16$ ،  $\text{sig}=0/001$ ، با اختلاف میانگین  $48/50$  میکروولت پایین‌تر در مقایسه با گروه کنترل، ( $P<0/05$ ) شده است.

## بحث و نتیجه‌گیری

هدف از پژوهش حاضر تاثیر یک دوره تمرینات آرام‌سازی پیش‌رونده بر کارآمدی عضلانی و عملکرد ورزشکاران تیراندازی با کمان بود. نتایج این پژوهش نشان داد که یک دوره تمرینات آرام‌سازی بر عملکرد ورزشکاران تیراندازی با کمان تاثیر معناداری دارد و باعث افزایش معنادار عملکرد آن‌ها شده است. این یافته با نتایج مطالعات انجام شده در این زمینه در ورزشکاران حرفه‌ای همخوان است. یک پژوهش گزارش کرده است که تمرینات آرام‌سازی پیش‌رونده بر اضطراب و عملکرد ورزشکاران حرفه‌ای دانشجو تاثیر معناداری دارد (لیانگ و همکاران، ۲۰۲۱). همچنین مطالعه دیگر نشان داد که یک دوره تمرینات آرام‌سازی پیش‌رونده بر عملکرد ورزشکاران بسکتبالیست تاثیر معناداری دارد (باتاگلینی و همکاران، ۲۰۲۲). علاوه بر این تمرینات آرام‌سازی پیش‌رونده باعث بهبود عملکرد گلف‌بازان شده است (اورتیز و گرانگ، ۲۰۰۶) و یک دوره برنامه آرام‌سازی بر عملکرد بازیکنان نیمه‌ماهر فوتبال تاثیر معناداری دارد (گل‌محمدی و همکاران، ۲۰۱۸). تعداد جلسات بالای ۱۰ جلسه در تمرین آرام‌سازی و محتوی مشابه مقدار زمانی و دستورالعمل‌ها در این مطالعات می‌تواند از دلایل همخوانی باشد. در این مورد می‌توان استدلال کرد که با تاثیرگذاری و تقویت نیمکره راست به وسیله ایجاد تصورات مثبت در مغز در طول مدت شش هفته، موجب فعال‌تر شدن این بخش از نیمکره مغز شده و موجب پایین آوردن سطح اضطراب آزمودنی‌ها، توانایی تصور بهتر گرفتن کمان و تیراندازی و در نهایت بهبود عملکرد در مرحله پس‌آزمون پژوهش حاضر شده است (لیانگ و همکاران، ۲۰۲۱). به‌طور کلی می‌توان در این مورد استدلال کرد که در اثر تمرینات آرام‌سازی سیستم عصبی پاراسمپاتیکی در طول مدت شش هفته تمرین در حالت موج مغزی آلفا و قرارگیری بدن در شرایط هیپومتابولیسم (تقلیل چشمگیر سوخت و ساز بدن) آموخته است بتواند سرعت موقعیت‌های تنش را با آزادسازی تعدادی از هورمون‌ها که بر مکانیسم‌های دفاعی و تطبیقی بدن اثر می‌گذارند، کنترل کند. این رویه یعنی ایجاد پاسخ آرمیدگی در فرد جهت خنثی کردن استرس‌های ناشی از موقعیت‌ها و رویدادهای تنش‌زا، فرایندی را به وجود می‌آورد که به واسطه آن نیمکره راست مغزی بهتر به فعالیت می‌پردازد و از فعالیتهای آنالیزی جلوگیری به عمل می‌آید. بنابراین دیدگاه فرد وسیع‌تر شده و به راحتی می‌تواند در لحظه تصمیم‌گیری کند. همچنین با تسلط کافی بر عضلات خویش، فعالیت موردنظر را به انجام برساند (باتاگلینی و همکاران، ۲۰۲۲). بنابراین

<sup>1</sup>. Ortiz & Grange



به طور کلی بر اساس نتایج پژوهش می توان گفت که تمرینات آرام سازی پیشرونده باعث می شود تا فرد بر فعالیت خود تمرکز داشته باشد و در نتیجه از میزان اضطراب و استرس و نگرانی های فکری اش کاسته شود و در نتیجه بهبود عملکردی که در اثر این عامل نصیب فرد می گردد میزان خودکارآمدی و شایستگی شخصی اش افزایش یابد که می تواند بر افزایش عملکرد اثرگذار باشد که نتایج پژوهش حاضر نیز موید این مطلب بود.

دیگر نتایج مطالعه حاضر نشان داد که یک دوره تمرینات آرام سازی بر فعالیت الکتریکی عضلات دوسر و سه سر بازویی تیراندازان تأثیر معناداری دارد و باعث شده است که فعالیت الکتریکی ورزشکاران به طور معناداری کاهش یابد. اگرچه با جستجوی محقق در پایگاه های اطلاعاتی مطالعه ای در این مورد یافت نگردید اما در این مورد (ولپ، ۱۹۵۸) پیشنهاد کرد که خودکنترلی، فعالیت عضلانی و مداخلات مبتنی بر آرام سازی ممکن است به دو روش با یکدیگر ارتباط داشته باشند: اول اینکه پیشنهاد کرد که مداخلات مبتنی بر آرام سازی شامل تمرین خودکنترلی است که منجر به افزایش در منابع خودکنترلی می گردد؛ دوم اینکه، آرام سازی مشتق شده از خودکنترلی موفقیت آمیز است. او استدلال می کند که در نظر گرفتن تمامی اهداف در برنامه های مبتنی بر آرام سازی منجر به حالت آرامش و استراحت ذهن می گردد که فرد از افکار منفی رهایی می گردد و باعث افزایش خودکنترلی می گردد. این افزایش خودکنترلی در کاهش فعالیت عضلانی موثر می باشد (ولپ، ۱۹۵۸). بنابراین نتایج تحقیق حاضر مبنی بر کاهش فعالیت عضلانی شرکت کنندگان با استدلال ولپ همخوان است. همچنین در این مورد می توانیم بیان کنیم که آرام سازی پیشرونده با کاهش برانگیختگی سیستم عصبی خودمختار و سیستم عصبی مرکزی و افزایش فعالیت پاراسمپاتیک است که با تون عضلانی-اسکتی و قلبی عروقی پایین تر و عملکرد نورواندوکرین تغییر یافته (الیسون و همکاران، ۲۰۱۹) به بهبود کارآمدی عضلانی دوسر بازویی و سه سر بازویی کمک کرده است. البته این یافته در مورد بهبود عملکرد تیراندازی با کمان ورزشکاران در اثر آرام سازی پیشرونده نیز در یک راستا می باشد که احتمال دارد که بهبود کارآمدی عضلانی باعث بهبود عملکرد شرکت کنندگان شده است، البته ذکر این دلیل نیاز به انجام تحقیقات بیشتری در این حیطه دارد.

به طور کلی یافته های پژوهش حاضر نشان داد که مداخله آرام سازی پیشرونده بر عملکرد و کارآمدی عضلانی تیراندازان با کمان تأثیر معناداری دارد و باعث بهبود عملکرد و کاهش فعالیت الکتریکی عضلات دوسر بازویی و سه سر بازویی تیراندازان با کمان گردید. با دانش ما این اولین مطالعه ای بود که به اثر مداخله آرام سازی پیشرونده بر کارآمدی عضلانی تیراندازان با کمان پرداخته شد، که مزایای مشاهده شده در این مطالعه، استفاده از مداخله آرام سازی پیشرونده را به عنوان یک روش تمرینی عملی، ایمن و مؤثر برای بهبود کارآمدی عضلانی و عملکرد تیراندازان با کمان پیشنهاد می کند.

مطالعه حاضر تلاش کرده است تا درک بیشتری از عملکرد و فعالیت الکتریکی مرتبط با آرام سازی پیشرونده در طول مداخله به دست آورد، اما این مطالعه به دستگاه و پروتکلی محدود شده است که از طریق آن آزمایش شده است. این مطالعه فقط در میان ورزشکاران مرد تیراندازی با کمان شهر اصفهان انجام شد، و بنابراین تعمیم نتایج این مطالعه به ورزشکاران ورزش های مختلف، شهرهای مختلف و با سطوح مهارتی و جنسیتی مختلف، دشوار خواهد بود. همچنین طرح مقطعی این مطالعه از هرگونه استنتاج علی جلوگیری می کند. بنابراین، یک مطالعه طولی آینده نگر می تواند بهتر اثر برنامه آرام سازی پیشرونده را آشکار سازد. علاوه بر این، برخی از استدلال ها به خصوص در مورد کارآمدی عضلانی در این مطالعه فاقد پشتوانه شواهد ملموس بوده و تنها می توانند به عنوان نتایج اولیه در نظر گرفته شوند.

بر اساس محدودیت های پژوهش انجام تحقیقات بیشتر در رشته های ورزشی مختلف و ورزشکاران با سطوح مهارتی مختلف پیشنهاد می شود. همچنین اگرچه در مطالعه حاضر به بررسی کارآمدی عضلانی پرداخته شد، اما برای مشخص شدن اثرات فرآیندی تمرینات آرام سازی پیشرونده، بررسی فرآیندهای عصبی (الکتروانسفالوگراف) و الگوی حرکتی (کینماتیک) پیشنهاد می شود.

## تقدیر و تشکر

نویسندگان مقاله از کلیه شرکت کنندگان در پژوهش کمال تشکر و قدردانی را دارند.

## References

- Allison, S., Irwin Hamilton, K., Yuan, Y., & Wallis Hague, G. (2020). Assessment of progressive muscle relaxation (PMR) as a stress-reducing technique for first-year veterinary students. *Journal of Veterinary Medical Education*, 47(6), 737-744. <https://doi.org/10.3138/jvme.2018-0013>
- Battaglini, M. P., Pessôa Filho, D. M., Calais, S. L., Miyazaki, M. C. O. S., Neiva, C. M., Espada, M. C., ... & Verardi, C. E. L. (2022). Analysis of Progressive Muscle Relaxation on Psychophysiological Variables in Basketball Athletes. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(24), 17065. <https://doi.org/10.3390/ijerph192417065>
- Côté, J., Baker, J., & Abernethy, B. (2007). Practice and play in the development of sport expertise. *Handbook of sport psychology*, 3(184-202). <https://doi.org/10.1002/9781118270011.CH8>
- Fathi, Z. (2012). *The effect of two different relaxation training methods on the athletic performance of female badminton champions*. Master's thesis, University of Tehran. Tehran. (In Persian)
- Gallego-Gómez, J. I., Balanza, S., Leal-Llopis, J., García-Méndez, J. A., Oliva-Pérez, J., Doménech-Tortosa, J., ... & Rivera-Caravaca, J. M. (2020). Effectiveness of music therapy and progressive muscle relaxation in reducing stress before exams and improving academic performance in Nursing students: A randomized trial. *Nurse education today*, 84, 104217. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2019.104217>
- Golmohammadi, B., Kashani, V., & Khosravi, A. (2018). The Effect of a Relaxation Program on Performance of Sub-Elite Football Players. *Journal of Sports and Motor Development and Learning*, 10(3), 385-411. <https://doi.org/10.22059/jmlm.2018.208261.1095> (In Persian)
- Hazlett-Stevens, H., & Borkovec, T. D. (2001). Effects of worry and progressive relaxation on the reduction of fear in speech phobia: An investigation of situational exposure. *Behavior therapy*, 32(3), 503-517. [https://doi.org/10.1016/S0005-7894\(01\)80033-2](https://doi.org/10.1016/S0005-7894(01)80033-2)
- Kara, E., Türküm, A. S., & Turner, M. J. (2023). The Effects of Rational Emotive Behaviour Therapy (REBT) Group Counselling Program on Competitive Anxiety of Student-Athletes. *Journal of Rational-Emotive & Cognitive-Behavior Therapy*, 1-18. <https://doi.org/10.1007/s10942-023-00497-z>
- Kim, Y. (2008). The effect of improvisation-assisted desensitization, and music-assisted progressive muscle relaxation and imagery on reducing pianists' music performance anxiety. *Journal of Music Therapy*, 45(2), 165-191. <https://doi.org/10.1093/jmt/45.2.165>
- Liang, D., Chen, S., Zhang, W., Xu, K., Li, Y., Li, D., ... & Liu, C. (2021). Investigation of a progressive relaxation training intervention on precompetition anxiety and sports performance among collegiate student athletes. *Frontiers in psychology*, 11, 617541. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.617541>
- O'Donnell, P. S., & Dunlap, L. L. (2019). Teacher acceptability of progressive muscle relaxation in the classroom for the treatment of test anxiety. *Journal of Psychologists and Counsellors in Schools*, 29(2), 151-165. <https://doi.org/10.1017/jgc.2019.1>
- Ortiz, J., & Grange, L. L. (2006). Efficacy of relaxation techniques in increasing sport performance in women golfers. *The sport journal*, 9(1).
- Pagani, E., Gavazzoni, N., Bernardelli, G., Malacarne, M., Solaro, N., Giusti, E., ... & Lucini, D. (2023). Psychological Intervention Based on Mental Relaxation to Manage Stress in Female Junior Elite Soccer Team: Improvement in Cardiac Autonomic Control, Perception of Stress and Overall Health. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(2), 942. <https://doi.org/10.3390/ijerph20020942>
- Quinones, C., & Griffiths, M. D. (2019). Reducing compulsive Internet use and anxiety symptoms via two brief interventions: A comparison between mindfulness and gradual muscle relaxation. *Journal of behavioral addictions*, 8(3), 530-536. <https://doi.org/10.1556/2006.8.2019.45>
- Tod, D., Pullinger, S., & Lafferty, M. (2022). A systematic review of the qualitative research examining stakeholders' perceptions of the characteristics of helpful sport and exercise psychology practitioners. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 1-25. <https://doi.org/10.1080/1750984X.2022.2145575>
- Vealey, R. S. (2007). *Mental skills training in sport*. <https://doi.org/10.1002/9781118270011.ch13>
- Wachelka, D., & Katz, R. C. (1999). Reducing test anxiety and improving academic self-esteem in high school and college students with learning disabilities. *Journal of behavior therapy and experimental psychiatry*, 30(3), 191-198. [https://doi.org/10.1016/s0005-7916\(99\)00024-5](https://doi.org/10.1016/s0005-7916(99)00024-5)

- Weinberg, R. S., & Gould, D. (2023). *Foundations of sport and exercise psychology*. Human kinetics.
- Wolpe, J. (1968). Psychotherapy by reciprocal inhibition. *Conditional reflex: a Pavlovian journal of research & therapy*, 3, 234-240. <https://doi.org/10.1007/BF03000093>
- Zhao F. Y., Duan Y. R., Yan H. X., Li A., Hu Y., Zhang Z., et al. (2016). Evaluation of therapy effects of moxibustion combined with Tai Chi and Jacobson's progressive relaxation training on exercise-induced insomnia. *J. Shenyang Sport Univ.* 35 75–80. <https://doi.org/10.3390/ijerph20043074>