

Research Paper

Comparing Upper Extremity Musculoskeletal Disorders in Freestyle, Greco-Roman, and Chookkeh Style Wrestlers



\*Ali Roshandel Hesari<sup>1</sup>, Mohsen Tavakoli<sup>2</sup>

1. Department of Sport Pathology and Corrective Exercises, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Islamic Azad University of Branch Isfahan, Isfahan, Iran.  
2. Department of Sport Management, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Islamic Azad University of Branch Bojnourd, Bojnourd, Iran.



**Citation:** Roshandel Hesari A, & Tavakol M. [Comparing Upper Extremity Musculoskeletal Disorders in Freestyle, Greco-Roman, and Chookkeh Style Wrestlers (Persian)]. Journal of Sport Biomechanics. 2019; 5(1):14-27. <https://doi.org/10.32598/biomechanics.5.1.2>

<https://doi.org/10.32598/biomechanics.5.1.2>



Article Info:

Received: 21 Nov 2018

Accepted: 22 Mar 2019

Available Online: 01 Jun 2019

Key words:

Musculoskeletal Abnormalities, Freestyle Wrestling, Greco Roman Wrestling, Chokkeh Wrestling

ABSTRACT

**Objective** The musculoskeletal abnormalities are characterized as any tissue damage of the musculoskeletal system and nerves, which disrupts the function of the limb. Thus, the current study aimed to compare the musculoskeletal abnormalities of the upper trunk between freestyle, Greco-Roman, and Chokkeh wrestlers.

**Methods** This descriptive-analytical study was conducted on 15 freestyle wrestlers, 15 Greco-Roman wrestlers, and 15 Chokkeh wrestlers in north Khorasan Province, Iran, in 2019. The study subjects were purposively selected from an available community. Kyphosis and lordosis angles evaluation was performed using a flexible ruler. The forward head and forward shoulders performance from side view were evaluated with digital cameras, and angles were analyzed by AutoCAD software. For data analysis, Analysis of Variance (ANOVA) and Shafa's posthoc test.

**Results** According to the achieved results, in all musculoskeletal abnormalities of the upper trunk, except for the lumbar lordosis, freestyle wrestlers had a higher frequency of abnormalities, compared to the Greco-Roman and Chokkeh wrestlers ( $P < 0.05$ ). Furthermore, lumbar lordosis was higher in Greco-Roman wrestlers compared to the freestyle and Chokkeh wrestlers ( $P < 0.05$ ).

**Conclusion** The obtained data indicated that abnormalities in the head, shoulders, and spine areas could be affected by the type of sport. Maintaining an inappropriate posture for a long time also impacts the development of musculoskeletal abnormalities.

Extended Abstract

1. Introduction

W

restling plays an essential role in terms of championships and international medal winnings for the country. Furthermore, its historical and

chivalrous background in Iranian culture is significant. Thus, further scientific and survey studies are required in this respect. Injuries are highly prevalent among Freestyle, Greco-Roman, and Chookkeh style wrestlers. Besides, we lack comprehensive information on these injuries at the old ages; therefore, a comparative study of wrestlers aged  $>18$  years of age seems necessary. Previous research mainly focused on wrestlers'

\* Corresponding Author:

Ali Roshandel Hesari, MSc.

Address: Department of Sport Pathology and Corrective Exercises, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Islamic Azad University of Branch Isfahan, Isfahan, Iran.

Tel: +98 (915) 3864051

E-mail: ali.roshandel1992@yahoo.com

injuries in high schools, and less comparison was performed between these wrestling styles [7].

The negative adaptation of the skeletal system to the motor needs and skills of athletes, especially in professional and elite athletes, is an important and well-studied subject; it has recently attracted the attention of researchers [22].

In this regard, various studies have investigated athletes in different sports. Comparing athletes with non-athletes in domestic and international dimensions has yielded different results. One study reported the presence of kyphosis (58.3%) of cyclists and their significant relationship with individual positions on bicycles (the effect of performance type on anomalies) in professional and semi-professional athletes. Comparing athletes with at least 2 years of training experience with non-athlete individuals, in normal standing suggested no significant difference in lumbar lordosis [21]. Therefore, the present study aimed to compare upper extremity musculoskeletal disorders in freestyle and Greco-Roman and Chookkeh style Wrestlers.

## 2. Participants and Methods

This descriptive-analytical study was performed on 15 freestyle, 15 Greco-Roman, and 15 Chookkeh style wrestlers in North Khorasan Province, Iran, in 2019. Prior to the measurements, none of the subjects performed heavy workout and spent only 6 minutes on warm-up exercises; the first 3 minutes were specified to juggling and the last 3 minutes to some stretching. To evaluate the kyphosis and lordosis abnormalities, a flexible ruler (Pistoleh, Iran) was used. Seidi et

al. reported the validity of the flexible ruler in lumbar lordosis measurement to be >92% [25].

For measuring lumbar lordosis, the lumbar vertebrae and the second sacral vertebrae were marked, and the marked points on the spine were transferred to the ruler. Based on this method and according to the corresponding formula, the lordosis angle was determined [26]. Forward head posture and forward shoulders were measured using a semi-facial imaging technique.

The obtained data were analyzed in SPSS using descriptive statistics for mean score measurements, one-way analysis of Variance (ANOVA), and Scheffe posthoc test at the significance level of  $P < 0.05$ .

## 3. Results

According to Tables 1 and 2, the forward head angle in Greco-Roman and Chookkeh style wrestlers was lower than in freestyle wrestlers ( $P < 0.001$ ). Forward shoulder in Greco-Roman and freestyle wrestlers was significantly higher than that in Chookkeh style wrestlers ( $P < 0.001$ ). Furthermore, the kyphosis angle in Greco-Roman and freestyle wrestlers was significantly higher than that in the Chookkeh style wrestlers ( $P < 0.001$ ). In addition, the lumbar lordosis angle in Greco-Roman style wrestlers was greater than that in freestyle wrestlers; this angle in freestyle wrestlers was also greater than that in Chookkeh style wrestlers ( $P < 0.001$ ).

**Table 1.** Mean±SD scores of upper body musculoskeletal disorders in three group of Freestyle, Greco-Roman, and Chookkeh style wrestlers

Disorders	Groups	Mean±SD	F	P
Forward head	Freestyle	18.50±3.47	17.25	0.001
	Greco-Roman	46.71±3.44		
	Chookkeh	25.32±1.41		
Forward shoulder	Freestyle	37.20±1.54	13.92	0.001
	Greco-Roman	19.34±2.53		
	Chookkeh	89.10±7.45		
Kyphosis	Freestyle	73.23±2.47	16.68	0.001
	Greco-Roman	56.31±4.46		
	Chookkeh	41.17±5.39		
Lumbar lordosis	Freestyle	52.66±1.46	26.46	0.001
	Greco-Roman	41.68±7.50		
	Chookkeh	13.91±7.40		

**Table 2.** The mean score differences of upper trunk musculoskeletal disorders in Freestyle, Greco-Roman, and Chookkeh style wrestlers

Disorders	Groups	Mean Difference	P
Forward head	Freestyle Greco-Roman	2.79	0.001
	Freestyle Chookkeh	6.18	0.001
	Greco-Roman Chookkeh	3.39	0.001
Forward shoulder Lumbar lordosis	Freestyle Greco-Roman	0.86	0.001
	Freestyle Chookkeh	9.1	0.001
	Greco-Roman Chookkeh	8.24	0.001
Kyphosis	Freestyle Greco-Roman	0.92	0.001
	Freestyle Chookkeh	8.6	0.001
	Greco-Roman Chookkeh	7.14	0.001
Lumbar lordosis	Freestyle Greco-Roman	-4.02	0.001
	Freestyle Chookkeh	5.75	0.001
	Greco-Roman Chookkeh	9.77	0.001

Journal of  
Sport Biomechanics

#### 4. Discussion

The present study aimed to compare upper-trunk musculoskeletal disorders in Freestyle, Greco-Roman, and Chookkeh style wrestlers. The obtained results indicated that forward head condition was more common in Freestyle, Greco-Roman, and Chookkeh style wrestlers. However, forward shoulder and kyphosis were less common in Chookkeh style wrestlers, compared to Freestyle and Greco-Roman wrestlers. In addition, lumbar hyperlordosis was more prevalent in Greco-Roman style wrestlers than in Freestyle ones. Besides, the Freestyle wrestlers were more likely to have this condition than the Chookkeh style wrestlers. In general, in all upper trunk musculoskeletal disorders, except for lumbar lordosis, Freestyle wrestlers had a higher percentage of malformations, compared to Greco-Roman and Chookkeh style wrestlers.

In terms of forward head posture, the collected results were consistent with those of other researchers. Bagherian et al. compared the ping pong players' spine disorder with non-athletes. They concluded that the forward head angle of the ping pong players was significantly greater than that of the non-athletes. The reason for this difference is the ping pong players' guard (body posture) during the play [20].

#### 5. Conclusion

In conclusion, the sport type can influence the disorders in the head, shoulder, and spine. Continued training of athletes studied at the professional level may be associated with the risk of musculoskeletal disorders. Inappropriate long-term posture and deviation from the ideal posture over time can affect the musculoskeletal system.

#### Ethical Considerations

##### Compliance with ethical guidelines

All participants signed an informed consent form after being informed of the study objectives and methods, and being assured of the confidentiality of their personal information. They were free to leave the study at any time in case of any problem or dissatisfaction.

##### Funding

This study received no financial support from any organization.

### Authors' contributions

Conceptualization, investigation, resources, and Funding Acquisition: Ali Roshandel Hesari and Mohsen Tavakoli; Methodology, preparing initial draft, Editing and Review: Ali Roshandel Hesari; Validation, analysis, visualization, supervision and administration: Mohsen Tavakoli.

### Conflicts of interest

The authors declared no conflict of interest.

### Acknowledgements

The authors would like to thank the Wrestling Board Chairman of North Khorasan Province and all wrestlers participated in this study for their valuable cooperation.

---

This Page Intentionally Left Blank

---

## مقایسه اختلالات اسکلتی عضلانی بالاتنه در کشتی گیران آزادکار با کشتی گیران فرنگی و چوخه کار

علی روشندل حصاری<sup>۱</sup>، محسن توکلی<sup>۲</sup>

۱. گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران.  
 ۲. گروه مدیریت ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد بجنورد، دانشگاه آزاد اسلامی، بجنورد، ایران.

## حکیده

اطلاعات مقاله:

تاریخ دریافت: ۳۰ آبان ۱۳۹۷

تاریخ پذیرش: ۰۲ فروردین ۱۳۹۸

تاریخ انتشار: ۱۱ خرداد ۱۳۹۸

**هدف:** اختلالات اسکلتی عضلانی به هر گونه آسیب بافتی سیستم اسکلتی عضلانی و اعصاب که باعث مختل شدن عملکرد اندام می‌شود، اطلاق می‌شود. بنابراین هدف از این مطالعه مقایسه اختلالات اسکلتی عضلانی بالاتنه در کشتی گیران آزادکار با کشتی گیران فرنگی و چوخه کار بود.

**روش‌ها:** این مطالعه توصیفی تحلیلی روی ۱۵ کشتی گیر آزادکار، ۱۵ کشتی گیر فرنگی کار و ۱۵ کشتی گیر چوخه کار در استان خراسان شمالی طی سال ۱۳۹۸ انجام شد. آزمودنی‌ها به صورت هدفمند از جامعه در دسترس انتخاب شدند. ارزیابی زاویه کایفوزیس و لوردوزیس با خط‌کش منعطف انجام شد. همچنین زوایای سر به جلو و شانه به جلو از نمای جانبی در ابتدا با دوربین دیجیتال و سپس با نرم‌افزار اتو کد تعیین شد. جهت تحلیل داده‌ها از آزمون تحیل واریانس و آزمون تعقیبی شفه استفاده شد.

**یافته‌ها:** طبق یافته‌ها مشخص شد در تمامی اختلالات اسکلتی عضلانی بالاتنه به جز لوردوزیس کمری، کشتی گیران آزادکار درصد بیشتری از ناهنجاری‌ها را نسبت به فرنگی کاران و چوخه کاران داشتند ( $P < 0/05$ ). لوردوزیس کمری فرنگی کاران نسبت به آزادکاران و چوخه کاران بیشتر بود ( $P < 0/05$ ).

**نتیجه‌گیری:** بر اساس یافته‌های پژوهش می‌توان نتیجه گرفت که ناهنجاری‌های ایجاد شده در نواحی سر، شانه و ستون فقرات، ممکن است تحت تأثیر نوع رشته ورزشی قرار گیرد و حفظ پوسچر نامناسب برای مدت طولانی نیز خود عاملی در بروز اختلالات اسکلتی عضلانی است.

## کلیدواژه‌ها:

اختلالات اسکلتی عضلانی، کشتی آزاد، کشتی فرنگی، کشتی چوخه

## مقدمه

محبوبیت فراوانی بین مردم ایران زمین برخوردار است، به همین دلیل همه‌ساله، خیل عظیمی از نوجوانان و جوانان مشتاق کشتی، به این رشته ورزشی روی می‌آورند [۲]؛ در نتیجه هنگامی که در یک رشته ورزشی، تعداد ورزشکاران بیشتری فعالیت کنند، مسلماً میزان آمار و ارقام صدمات ورزشی در آن رشته هم نسبت به سایر رشته‌ها بیشتر خواهد بود [۳].

افزایش فشار مسابقات و تمرینات، سبب ایجاد خستگی و آسیب‌دیدگی در کشتی‌گیران می‌شود؛ از این رو آشنایی کشتی‌گیران با آسیب‌ها و سازوکار آن، می‌تواند در جلوگیری از این صدمات مفید باشد. تحقیقات گذشته در زمینه آسیب‌دیدگی کشتی‌گیران به چند سال قبل برمی‌گردد و طی این سال‌ها، قوانین کشتی دست‌خوش تغییرات بسیاری شده است که از این موارد می‌توان به مدت زمان مسابقه کشتی اشاره کرد که نسبت به گذشته کوتاه‌تر شده است و این عامل موجب تسریع در

در جوامع کنونی با توجه به پیشرفت‌های تکنولوژی، ورزش یک نیاز فردی و ضرورت اجتماعی محسوب شده و یکی از عوامل ارزشمند در جامعه است، عاملی است که می‌توان به کمک آن علاوه بر رفع فقر حرکتی، قابلیت‌های جسمانی و فکری را توسعه بخشید [۱]، از آن جهت بستری مناسب و گسترده لازم است تا یک رشته ورزشی با توجه به ویژگی‌ها و ماهیت خاص خود در یک جامعه انسانی فراگیر شده و آن‌چنان رشد و توسعه یابد که کسب قهرمانی و موفقیت در آن، موجب افتخار و غرور ملی شود، در این میان ورزش کشتی قرار دارد که با ویژگی‌ها و جذابیت‌های خاص خود، در اقصا نقاط جهان ریشه دوانده و علاقه‌مندان بسیاری را به خود جلب کرده است، تا آنجا که همه‌ساله شاهد برگزاری مسابقات ملی، قاره‌ای، جهانی و المپیک هستیم؛ با توجه به اینکه کشتی در جایگاه ورزش اول کشور شناخته شده و از

\* نویسنده مسئول:

علی روشندل حصاری

نشانی: اصفهان، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی.

تلفن: ۳۸۶۴۰۵۱ (۹۱۵) ۹۸+

پست الکترونیکی: ali.roshandel1992@yahoo.com

خاصی از ناهنجاری‌ها یا انحرافات پوسچرال کوچک شود [۱۳]. با گذشت زمان و طی سال‌ها تمرین، این انحرافات وضعیتی ممکن است به طیف وسیعی از اختلالات منجر شود که در همین راستا ستون فقرات، بخش بسیار مهمی از چارچوب اسکلتی بدن انسان است و حمایت اصلی از بدن را در فعالیت‌های مختلف به عهده دارد و نقش اساسی را در حفظ راستی بدن ایفا می‌کند. همچنین از آنجا که این بخش در ارتباط نزدیکی با کمر بند شانه‌ای است، تغییرات مربوط به آن می‌تواند به صورت زنجیره‌وار، کمر بند شانه‌ای را نیز درگیر کند و موجب تغییراتی در رستای آن شود؛ لازم به ذکر است که دامنه طبیعی زاویه قوس پشتی بین ۲۰ تا ۴۰ درجه و دامنه طبیعی زاویه قوس کمری بین ۲۰ تا ۴۵ درجه است [۱۴]. نیومن این زوایا را برای افراد بالغ به ترتیب در قوس پشتی ۴۵ تا ۵۰ درجه و در قوس کمری ۴۵ درجه گزارش کرد [۱۵]. محققان مختلف این زوایا را در سنین مختلف به صورت متفاوتی گزارش کرده‌اند؛ به عنوان مثال لطیفی و رجبی، نرم قوس پشتی را برای گروه سنی ۱۵ الی ۲۴ سال ۴۱/۷۷ درجه و برای دامنه سنی ۲۵ الی ۴۴ سال ۴۲/۸۰ درجه و همچنین دامنه قوس کمری را برای این دو گروه سنی به ترتیب ۳۲/۲۰ درجه ۴۱/۴۶ درجه گزارش کردند [۱۶]. در همین راستا برخی از محققان این زوایا را در گروه سنی ۱۵ الی ۲۰ سال به ترتیب ۳۸/۵ درجه و ۵۶/۶ درجه گزارش کردند [۱۷]. دامنه طبیعی سر به جلو و شانه‌به‌جلو در روش فوتوگرافی به ترتیب ۴۴ تا ۴۶ درجه و ۵۲ درجه گزارش شده است [۱۸].

تغییرات غیر طبیعی و انحراف از وضعیت مطلوب قامتی نه تنها از لحاظ ظاهری ناخوشایند است، بلکه بر کارایی عضلات اثر منفی گذاشته و موجب می‌شود فرد به ناهنجاری‌های اسکلتی عضلانی و اختلالات عصبی مبتلا شود [۱۹]. ورزشکاران بیشتر از افراد غیر ورزشکار مستعد ابتلا به انحرافات پاسچری هستند [۲۰، ۲۱].

پدیده سازگاری منفی دستگاه اسکلتی با نیازهای حرکتی و مهارت‌های ورزشکاران، به‌ویژه در ورزشکاران حرفه‌ای و نخبه، موضوع مهم و درخور مطالعه‌ای است که توجه محققان را در سال‌های اخیر به خود جلب کرده است [۲۲]. در همین راستا مطالعات متنوعی روی ورزشکاران رشته‌های ورزشی مختلف و مقایسه آن‌ها با افراد غیرورزشکار در داخل و خارج از کشور انجام شده و نتایج متفاوتی به دست آمده است؛ در مطالعه‌ای به وجود کایفوزیس (۵۸/۳ درصد) در دوچرخه‌سواران و همچنین ارتباط آن با موقعیت‌های فرد روی دوچرخه (اثر نوع عملکرد بر ناهنجاری) در ورزشکاران حرفه‌ای و نیمه حرفه‌ای اشاره شده و در مقایسه ورزشکاران این رشته ورزشی با حداقل دو سال سابقه تمرینی با افراد غیرورزشکار، در حالت ایستاده معمولی، تفاوت معنی‌داری در زمینه لوردوزیس کمری یافت نشد [۲۱].

در مطالعه‌ای که بر روی کایفوزیس صورت گرفت، تفاوتی بین گروه والیبالیست با حداقل دو سال سابقه تمرینی و افراد

اجرای فنون می‌شود و در نتیجه امکان آسیب‌دیدگی را افزایش می‌دهد، از طرفی به دلیل اینکه مسابقات هر وزن، در یک روز انجام و به اتمام می‌رسد، این فشردگی زمانی، امکان وقوع آسیب را افزایش می‌دهد [۴]. همچنین فعل و انفعالات ناگهانی که در طی رقابت‌های ورزشی بر بدن اعمال می‌شود، مرکز ثقل بدن را به بیرون از سطح اتکا می‌راند که برای اجتناب از سقوط و ازدست‌دادن تعادل، مرکز ثقل باید از طریق تعدیل پاسچر، دوباره به داخل سطح اتکا بازگردانده شود [۵]. نبود هم‌راستایی در اندام تحتانی، باعث اعمال فشارهای اضافی بر عضلات، مفاصل و استخوان‌ها می‌شود که زمینه بروز آسیب را در ورزشکاران بیشتر می‌کند [۶].

توجه به نقش و اهمیت ورزش کشتی، به‌ویژه از نظر قهرمانی و کسب مقام برای کشور و نیز پیشینه تاریخی و پهلوانی آن در جامعه ایرانی، ضرورت مطالعات علمی و پیمایشی را بیش از پیش نمایان می‌کند؛ بنابراین به دلیل شیوع زیاد آسیب در میان کشتی‌گیران آزادکار، فرنگی و چوچه‌کار و نبود اطلاعات جامع در مورد این آسیب‌ها در سنین بالا، بررسی مقایسه‌ای کشتی‌گیران بالاتر از ۱۸ سال، ضروری به نظر می‌رسد، زیرا عمده تحقیقات گذشته در مورد آسیب‌های کشتی‌گیران در دبیرستان‌ها اجرا شده و کمتر مقایسه‌ای بین این نوع از سبک‌های کشتی صورت گرفته است [۷].

بررسی علل وقوع و نحوه پیش‌گیری از اختلالات اسکلتی عضلانی، همواره بسیار مهم بوده و بخش بزرگی از تلاش‌های متخصصان و محققان را به خود اختصاص داده است، این گونه تحقیقات در راستای کاهش هزینه‌های درمانی و ارتقای عملکرد ورزشکاران و سطح سلامت جامعه انجام می‌گیرد، در این میان، توجه به عوامل خطر آفرین و آسیب‌زا در رشته‌های ورزشی مختلف و راه‌های جلوگیری از صدمات و کاهش خطرات ناشی از این عوامل، همواره مدنظر متخصصان ورزشی بوده است [۸]. اختلالات اسکلتی عضلانی به هر گونه آسیب بافتی سیستم اسکلتی عضلانی و اعصاب اطلاق می‌شود که باعث مختل شدن عملکرد اندام می‌شود [۹]. در نتیجه این اختلالات، آسیب‌های متعددی به اجزای تشکیل‌دهنده سیستم اسکلتی عضلانی بدن نظیر مفاصل استخوان‌ها، ماهیچه‌ها، لیگامنت‌ها، اعصاب محیطی، تاندون‌ها و غلاف آن‌ها و رگ‌های خونی وارد می‌کند [۱۰].

اختلالات اسکلتی عضلانی، پدیده‌ای چندعلتی است که عوامل متفاوت فیزیکی و روانی اجتماعی مانند پوسچر یا وضعیت‌های بدنی نامطلوب، فشار تماسی، کار تکراری یا کار یکنواخت، اعمال نیروی عضلانی بیش از حد، مواجهه با ارتعاش، طراحی نامناسب محیط کار و استرس در بروز و تشدید آن، مؤثر است [۱۱].

در ورزش برای رسیدن به هر گونه پیشرفت، ورزشکاران باید وارد برنامه‌های طولانی‌مدت تمرینی شوند [۱۲]. در این برنامه‌ها ممکن است هر ورزشکار بسته به نوع فعالیت ورزشی، مستعد نوع



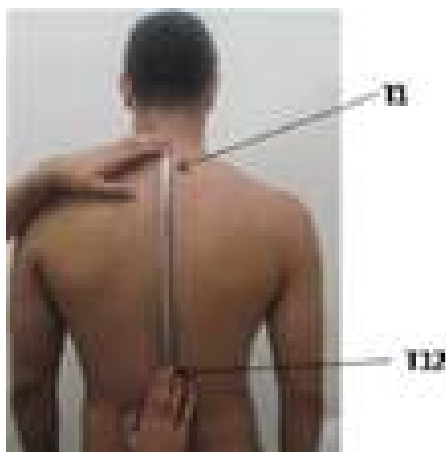
برای سنجش وزن از ترازوی دیجیتالی پرسونال اسکال<sup>۲</sup> ساخت کشور چین با دقت اندازه‌گیری ۱۰۰ گرم استفاده شد، به این صورت که آزمودنی‌ها با لباس سبک و بدون کفش روی ترازو می‌رفتند.

برای ارزیابی ناهنجاری کایفوزیس و لوردوزیس از خط‌کش منعطف با نام پیستوله ماری، ساخت کشور ایران استفاده شد که سیدی و همکاران اعتبار خط‌کش منعطف در اندازه‌گیری لوردوزیس کم‌ری را مطلوب (۹۲ درصد) گزارش کردند [۲۵].

مطابق با تصویر شماره ۱، برای ارزیابی کایفوزیس، آزمودنی‌ها بدون پوشش تنه و به حالت طبیعی مقابل ارزیاب ایستادند. سپس با مائیک مهره اول و دوازدهم سینه‌ای علامت‌گذاری شد. تمام اندازه‌گیری‌ها در حالت ایستاده به صورت ریلکس در حالی که از آزمودنی‌ها خواسته شد در هنگام اندازه‌گیری وزن خود را بین دو پا قرار داده و روبه‌رو را نگاه کنند، انجام شد. پس از مشخص شدن نقاط مورد نظر، خط‌کش منعطف بر روی ستون فقرات به صورتی که شکل ناحیه مورد نظر را به خود بگیرد و هیچ‌گونه فضای خالی بین خط‌کش و ستون فقرات نباشد، قرار داده شد. سپس نقاط مشخص شده روی ستون فقرات بر روی خط‌کش منتقل شدند. در انتها نیز خط‌کش با احتیاط از روی ستون فقرات جدا شده و بر روی کاغذ مورد نظر قرار داده شد و به وسیله مداد، انحنا بر روی کاغذ رسم شد و نقاط مورد نظر مشخص شدند. فاصله دو نقطه و عمق انحنا به وسیله خط‌کش اندازه‌گیری و با استفاده از فرمول مربوطه، زاویه کایفوزیس محاسبه شد.

ارزیابی کایفوزیس، آزمودنی‌ها بدون پوشش تنه و به حالت طبیعی مقابل ارزیاب ایستادند. سپس با مائیک مهره اول و دوازدهم سینه‌ای علامت‌گذاری شد. تمام اندازه‌گیری‌ها در حالت ایستاده به صورت ریلکس انجام شد درحالی‌که از آزمودنی‌ها

## 2. Personal Scale



مجله بیومکانیک ورزشی

تصویر ۱. اندازه‌گیری کایفوز به وسیله خط‌کش منعطف

غیرورزشکار مشاهده نشد اما در زمینه لوردوزیس تفاوت‌هایی گزارش شد [۲۲].

در مطالعه انجام‌شده روی ووشوکاران، تفاوت معنی‌داری بین کایفوزیس، لوردوزیس و سربه‌جلو در سه گروه ورزشکاران مبتدی، حرفه‌ای و غیرورزشکاران گزارش شد [۲۳] همچنین در ورزشکاران تنیس روی میز، نشان داده شده میانگین زاویه سربه‌جلو، کایفوزیس و لوردوزیس به طور معنی‌داری بیشتر از غیرورزشکاران است [۲۰].

از آنجا که ورزش کشتی یکی از قدیمی‌ترین ورزش‌های رقابتی است که فشارهای ویژه‌ای بر بدن ورزشکار تحمیل می‌کند و ورزشکار هنگام انجام تمرینات و مسابقه باید وضعیت‌هایی غیر از وضعیت طبیعی بدن را اتخاذ کند و تکرار آن‌ها ممکن است ناهنجاری‌های جسمانی مختلفی را برای ورزشکار به دنبال داشته باشد [۲۴]؛ در همین راستا، تحقیق حاضر با هدف مقایسه اختلالات اسکلتی عضلانی بالاتنه در کشتی‌گیران آزادکار با کشتی‌گیران فرنگی و چوخه‌کار انجام شد.

## روش‌شناسی

این مطالعه توصیفی تحلیلی روی ۱۵ کشتی‌گیر آزادکار، ۱۵ کشتی‌گیر فرنگی کار و ۱۵ کشتی‌گیر چوخه‌کار در استان خراسان شمالی طی سال ۱۳۹۸ انجام شد.

آزمودنی‌ها به صورت هدفمند از جامعه در دسترس انتخاب شدند و پس از تکمیل فرم رضایت‌نامه شرکت در پژوهش و کسب اطلاع از ماهیت و نحوه همکاری، وارد پژوهش شدند. معیار ورود به مطالعه، داشتن حداقل ۵ سال سابقه تمرین و کسب مقام در سطح کشوری و استانی بود؛ درحالی‌که معیار ورود به مطالعه شامل نبود آسیب‌های بدنی و ورزشی، بیماری یا سابقه عمل جراحی و دردهای حاد و مزمن ستون فقرات بود.

قبل از اندازه‌گیری‌ها، هیچ کدام از آزمودنی‌ها، تمرین سنگین انجام ندادند و فقط شش دقیقه صرف گرم کردن عمومی بدن کردند که سه دقیقه ابتدایی مربوط به نرم دویدن و سه دقیقه دوم مربوط به حرکات کششی بود.

برای ارزیابی قد از متر نواری، مارک فیسکو<sup>۱</sup> با دقت یک سانتی‌متر، ساخت کشور چین استفاده شد و از آزمودنی‌ها خواسته شد در وضعیت ایستاده و بدون کفش، در حالتی که پاشنه پاها مماس با دیوار و باسن، شانه‌ها و پس سر نیز در تماس با متر باشد، با مماس کردن یک خط‌کش یا یک سطح افقی که یک ضلع آن روی متر و یک ضلع دیگر آن روی سر فرد قرار داشته، قد اندازه‌گیری شد.

1. Fisco



دیجیتال نیز روی آن قرار داشت، در فاصله ۲۶۵ سانتی‌متری دیوار قرار گرفت و ارتفاعش در سطح شانه راست آزمودنی تنظیم شد؛ در چنین موقعیتی از آزمودنی درخواست شد تا سه بار به جلو خم شود و سه بار نیز دست‌هایش را به بالای سر ببرد و سپس راحت و طبیعی بایستد و به دلخواه نقطه‌ای فرضی روی دیوار مقابل را نگاه کند به طوری که چشم‌ها در راستای افق باشند، سپس آزمونگر پس از پنج ثانیه مکث، اقدام به گرفتن عکس از نمای نیم‌رخ بدن کرد و در نهایت این عکس به رایانه منتقل و با استفاده از نرم‌افزار اتوکلد، زاویه خط واصل تراگوس و مهره هفتم گردنی با خط عمود (زاویه سربه‌جلو) و زاویه خط واصل مهره هفتم گردنی و زائده آخرومی با خط عمود (زاویه شانه‌به‌جلو) اندازه‌گیری شد [۱۸]؛ همچنین برای ارزیابی شانه نابرابر از نمای عرضی زاویه خط رابط دو زائده غرابی با خط افق اندازه‌گیری شد [۲۸]. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ و آمار توصیفی برای اندازه‌گیری میانگین‌ها، تحلیل واریانس یک‌طرفه و آزمون تعقیبی شفه در سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵ تجزیه و تحلیل شدند.

### نتایج

آزمودنی‌ها در سه گروه پانزده‌نفره کشتی‌گیران آزادکار با (میانگین و انحراف استاندارد سن  $25/00 \pm 1/92$  سال، قد  $174/67 \pm 4/83$  سانتی‌متر، وزن  $79/60 \pm 1/59$  کیلوگرم) و گروه پانزده‌نفره کشتی‌گیران فرنگی‌کار (میانگین و انحراف استاندارد، سن  $25/1 \pm 86/55$  سال، قد  $179/00 \pm 4/07$  سانتی‌متر، وزن  $82/10 \pm 0/84$  کیلوگرم) و گروه ۱۵ نفره کشتی‌گیران چوخه‌کار با (میانگین و انحراف استاندارد سن  $27/06 \pm 3/08$  سال، قد

خواست‌شد در هنگام اندازه‌گیری وزن خود را بین دو پا قرار داده و رو به رو نگاه کنند، پس از مشخص شدن نقاط مدنظر، خط‌کش منعطف بر ستون فقرات به صورتی که شکل ناحیه مدنظر را به خود بگیرد و هیچ‌گونه فضای خالی بین خط‌کش و ستون فقرات نباشد، قرار داده شد؛ سپس نقاط مشخص شده روی ستون فقرات بر روی خط‌کش منتقل شدند، در انتها نیز خط‌کش با احتیاط از روی ستون فقرات جدا شده و بر روی کاغذ مدنظر قرار داده شد و با مداد، انحنا بر روی کاغذ رسم شد که نقاط مدنظر مشخص شدند. فاصله دو نقطه و عمق انحنا به وسیله خط‌کش اندازه‌گیری و با استفاده از فرمول مربوط به آن، زاویه کایفوزیس محاسبه شد.

برای اندازه‌گیری لوردوزیس کمر، مهره‌های اول کمری و دوم خاجی<sup>۳</sup> علامت‌گذاری شد که نقاط مشخص شده بر روی ستون فقرات روی خط‌کش منتقل شدند و براساس آن و طبق فرمول مربوط به آن، زاویه لوردوزیس مشخص شد [۲۶].

میزان سربه‌جلو و شانه‌به‌جلو با استفاده از روش عکس‌برداری از نیم‌رخ بدن اندازه‌گیری شد. این روش تکرارپذیری مطلوبی دارد و در تحقیقات متعدد استفاده شده است [۲۷]. برای اندازه‌گیری زاویه سر و شانه‌به‌جلو با استفاده از این روش، ابتدا سه نشانه آناتومیکی تراگوس گوش، برجستگی آخرومی سمت راست و زائده خاری مهره هفتم گردنی مشخص و با لندمارک نشانه‌گذاری شد سپس از آزمودنی درخواست شد تا در محل تعیین شده کنار دیوار (در فاصله ۲۳ سانتی‌متری) طوری بایستد که بازوی چپ وی به سمت دیوار باشد، آنگاه سه پایه عکس‌برداری که دوربین

### 3. Sacrum

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار اختلالات اسکلتی‌عضلانی بالاتنه در سه سبک کشتی آزاد، فرنگی و چوخه

ناهنجاری	گروه	میانگین $\pm$ انحراف معیار	F	P
سربه‌جلو	آزادکاران	$47/50 \pm 3/18$	۱۷/۲۵	۰/۰۰۱
	فرنگی‌کاران	$44/71 \pm 3/46$		
	چوخه‌کاران	$41/32 \pm 1/25$		
شانه‌به‌جلو	آزادکاران	$54/20 \pm 1/37$	۱۳/۹۲	۰/۰۰۱
	فرنگی‌کاران	$52/34 \pm 2/19$		
	چوخه‌کاران	$45/10 \pm 7/89$		
کایفوزیس	آزادکاران	$47/23 \pm 2/73$	۱۶/۶۸	۰/۰۰۱
	فرنگی‌کاران	$46/31 \pm 4/56$		
	چوخه‌کاران	$39/17 \pm 5/41$		
لوردوزیس کمری	آزادکاران	$46/66 \pm 1/52$	۲۶/۴۶	۰/۰۰۱
	فرنگی‌کاران	$50/68 \pm 7/41$		
	چوخه‌کاران	$40/91 \pm 7/13$		

جدول ۲. تفاوت میانگین اختلالات اسکلتی عضلانی بالاتنه در کشتی گیران آزادکار، فرنگی و چوخه کار

ناهنجاری	گروهها	تفاوت میانگین	P
	آزادکاران	۲/۷۹	۰/۰۰۱
	فرنگی کاران		
سربه جلو	آزادکاران	۶/۱۸	۰/۰۰۱
	چوخه کاران		
	فرنگی کاران	۳/۳۹	۰/۰۰۱
	چوخه کاران		
	آزادکاران	۰/۸۶	۰/۰۰۱
	فرنگی کاران		
شانبه جلو	آزادکاران	۹/۱	۰/۰۰۱
	چوخه کاران		
	فرنگی کاران	۸/۳۴	۰/۰۰۱
	چوخه کاران		
	آزادکاران	۰/۹۲	۰/۰۰۱
	فرنگی کاران		
کایفوزیس	آزادکاران	۸/۰۶	۰/۰۰۱
	چوخه کاران		
	فرنگی کاران	۷/۱۴	۰/۰۰۱
	چوخه کاران		
	آزادکاران	-۴/۰۲	۰/۰۰۱
	فرنگی کاران		
لوردوزیس کمری	آزادکاران	۵/۷۵	۰/۰۰۱
	چوخه کاران		
	فرنگی کاران	۹/۷۷	۰/۰۰۱
	چوخه کاران		

مجله بیومکانیک ورزشی

## بحث

۱۸۰/۸۷±۴/۲۲ سانتی متر، وزن ۸۱/۳۶±۱/۶۷ کیلوگرم) تعیین شدند ( $P < 0/001$ ).

هدف مطالعه حاضر مقایسه اختلالات اسکلتی عضلانی بالاتنه در کشتی گیران آزادکار با کشتی گیران فرنگی و چوخه کار بود.

نتایج این تحقیق نشان داد که عارضه سربه جلو در کشتی گیران آزادکار بیشتر از کشتی گیران فرنگی کار و چوخه کار بود اما شانبه جلو و کایفوزیس در چوخه کاران کمتر از کشتی گیران آزادکار و فرنگی کار بود، اما هایپرلوردوزیس کمری در فرنگی کاران بیشتر از آزادکاران بود و آزادکاران نیز بیشتر از چوخه کاران دچار این ناهنجاری بودند؛ به طور کلی

طبق جدول های شماره ۱ و ۲، زاویه سربه جلو کشتی گیران فرنگی کار و کشتی گیران چوخه کار کمتر از کشتی گیران آزادکار بود ( $P < 0/001$ ). شانبه جلو در کشتی گیران آزادکار و فرنگی کار به طور معنی داری بیشتر از چوخه کاران بود ( $P < 0/001$ )؛ همچنین زاویه کایفوزیس نیز در کشتی گیران آزادکار و فرنگی کار به طور معنی داری بیشتر از چوخه کاران بود ( $P < 0/001$ ). علاوه بر این، زاویه لوردوزیس کمری در کشتی گیران فرنگی کار بیشتر از کشتی گیران آزادکار بود و این زاویه در کشتی گیران آزادکار نیز بیشتر از چوخه کاران تعیین شد ( $P < 0/001$ ).

می‌توان بیان کرد که در تمامی اختلالات اسکلتی-عضلانی بالاتنه به‌جز لوردوزیس کمری، کشتی‌گیران آزادکار درصد بیشتری از ناهنجاری‌ها را نسبت به فرنگی‌کاران و چوخه‌کاران داشتند.

نتایج مطالعه ما در زاویه سربه‌جلو با سایر مطالعات محققان دیگر هم‌راستا بود. در مطالعه باقریان و همکاران ناهنجاری‌های ستون فقرات پینگ‌پنگ‌بازان با غیرورزشکاران مقایسه و مشخص شد که زاویه سربه‌جلو در پینگ‌پنگ‌بازان به صورت معنی‌داری بیشتر از غیرورزشکاران بود، دلیل این اختلاف به‌گارد بازیکنان پینگ‌پنگ در طول بازی مرتبط دانسته شده است [۲۰]. در مطالعه حاج‌حسینی و همکاران نیز رابطه بین انجام کارهای تکراری و افزایش زاویه سر اثبات شد [۲۷]. شاید علت بیشتر بودن زاویه سربه‌جلو در این ورزشکاران و پیشرفت آن با افزایش مدت زمان فعالیت وضعیت بدنی آن‌ها باشد که در تمرینات و مسابقات برای مدت طولانی حفظ می‌شود [۲۰]. این عوامل ممکن است عاملی برای افزایش عارضه سربه‌جلو در آزمودنی‌های مطالعه ما نیز باشد، افرادی که در انجام حرکات بیشتر از شانه خود استفاده می‌کنند، بیش از سایرین، پاسچر سربه‌جلو را نشان می‌دهند [۲۹].

در مطالعه رهنما و همکارانش که در سال ۲۰۱۰ میلادی بر روی ناهنجاری‌های ستون فقرات در سه‌گانه‌کاران و غیرورزشکاران، این دو گروه با هم مقایسه و مشخص شد که زاویه سربه‌جلو ورزشکاران سه‌گانه به صورت معنی‌داری بیشتر از غیرورزشکاران بود [۳۰]. در زمینه شانه‌به‌جلو نیز نتایج مطالعه حاضر با نتایج دیگر مطالعات هم‌راستا بود [۳۱، ۳۳].

قوس شانه‌ها و قوس پشت هر دو به هم مرتبط هستند و از آنجایی که پشت دارای قوس است، با افزایش میزان قوس، چهارمین یا پنجمین مهره پشتی و سومین یا چهارمین مهره گردنی به سمت جلو جابه‌جا می‌شود و این جابه‌جایی موجب جابه‌جا شدن شانه‌ها به سمت جلو می‌شود [۳۲]. از طرفی دلیل افزایش زاویه شانه‌به‌جلو در این ورزشکاران ممکن است به عواملی از قبیل انجام روش‌های پرکاربردی مربوط باشد که طی تمرینات و مسابقات به صورت مکرر استفاده می‌شود. این افزایش درجه کایفوزیس باعث کشیدگی و طولیل شدن عضلات اداکتور کتف می‌شود و کارکرد فراوان عضلات قدامی نیز موجب قوی شدن و کوتاهی آن‌ها می‌شود و در نتیجه شانه‌ها به سمت جلوی بدن کشیده شده و زاویه شانه‌به‌جلو در این ورزشکاران تشدید می‌شود [۳۳].

در ارتباط با کایفوزیس نتایج مطالعه حاضر با برخی مطالعات هم‌سو [۲۱، ۲۲، ۳۳] و با برخی از مطالعات دیگر ناهم‌سو بود [۳۴، ۳۵]. در مطالعات گرابارا که در سال ۲۰۱۲ و ۲۰۱۵ میلادی روی ورزشکاران انجام داده بود به بررسی زاویه کایفوزیس والیبالیست‌های مرد رده سنی جوانان پرداخت، تناقض مطالعه حاضر با مطالعه وی می‌تواند مربوط به رشته ورزشی، سن

ورزشکاران، مبتدی و حرفه‌ای بودن آن‌ها و یا سابقه ورزشی آزمودنی‌ها باشد. ورزش‌هایی که در آن ورزشکار در حالت خم‌شده به جلو قرار می‌گیرد؛ اغلب با افزایش کایفوزیس در ورزشکاران آن رشته همراه خواهد بود [۳۱] و به صورت جبرانی ممکن است به لوردوزیس کمری منجر شود [۱۶].

نتایج مطالعه حاضر در زمینه لوردوزیس با نتایج برخی مطالعات محققان دیگر هم‌سو [۳۴، ۲۳، ۲۲] و با برخی دیگر ناهم‌سو بود؛ در مطالعه اسدی و همکاران تفاوتی بین لوردوزیس کمری والیبالیست‌ها با افراد غیرورزشکار یافت نشد که می‌تواند به خاطر تفاوت نوع رشته ورزشی باشد [۳۱].

انحنای کمر یکی از مهم‌ترین مشخصات قامت و حرکت بدن است که در بروز مشکلات کمری اهمیت فراوانی دارد، تغییر در انحنای کمر طی حرکت، باعث تغییر در تنش‌های وارد بر کمر می‌شود [۱۴]. گودی کمر می‌تواند یکی از علل درد در ورزشکاران باشد [۱۷]؛ در زمینه وجود لوردوزیس کمری در این ورزشکاران می‌توان چنین بیان کرد که در اجرای بعضی فنون کشتی مانند سالتو و پیچ‌پیچک نیز کاربرد دارد؛ ورزشکار باید حریف را از زمین جدا کند که مقداری از نیروی لازم برای این کار را عضلات راست‌کننده ستون فقرات فراهم می‌کنند، تکرار این حرکات در تمرین و مسابقه و همچنین لیفت کردن وزنه به مدت طولانی سبب کوتاه‌شدن عضلات و لیگامنت‌های پایین کمر می‌شود و همین امر به افزایش قوس کمر می‌انجامد [۳۰]. اغلب برای حفظ تعادل در ستون مهره‌ها، ناهنجاری‌های جبرانی در ستون فقرات اتفاق می‌افتد [۲۰]؛ با توجه به موارد ذکر شده، به نظر می‌رسد الگوهای حرکتی رشته ورزشی کشتی به طور مستقیم باعث افزایش کایفوزیس شود که به صورت جبرانی باعث لوردوزیس، شانه‌به‌جلو و به دنبال آن سربه‌جلو می‌شود، از سوی دیگر اختلالات پاسچرال می‌تواند موجب تغییراتی در راستای مرکز ثقل بدن نسبت به سطح اتکا و در نتیجه بروز مشکلاتی در تعادل افراد شود [۱۷].

### نتیجه‌گیری نهایی

با توجه به پژوهش حاضر، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که ناهنجاری‌های ایجادشده در نواحی سر، شانه و ستون فقرات، می‌تواند تحت تأثیر نوع رشته ورزشی قرار گیرد. تمرینات ورزشکاران مورد مطالعه در سطح حرفه‌ای می‌تواند با خطر بروز ناهنجاری‌های اسکلتی-عضلانی همراه شود. اتخاذ وضعیت‌های نامناسب در طولانی‌مدت و انحراف از پوسچر بدنی ایده‌آل طی زمان با اثر بر سیستم اسکلتی-عضلانی می‌تواند موجب ایجاد تغییراتی در وضعیت بدنی شود. مشخص شده است تمرینات اختصاصی رشته‌های ورزشی مختلف، می‌توانند سبب تغییرات پوسچرال متناسب با رشته ورزشی به‌ویژه در ورزشکاران با سابقه تمرینی زیاد شوند، بنابراین علت اصلی تفاوت کایفوز بین

## ملاحظات اخلاقی

### پیروی از اصول اخلاق پژوهش

به تمام آزمودنی‌ها فرم رضایت‌نامه شرکت در پژوهش داده شد که پس از تکمیل آن و کسب اطلاع از ماهیت و نحوه همکاری، وارد پژوهش شدند همچنین به تمامی آزمودنی‌ها این اطمینان داده شد که اطلاعات شخصی آنان به صورت محرمانه و مخفی باقی خواهد ماند و در صورت بروز مشکل یا ناراضی‌تی در هر مرحله از پژوهش با هماهنگی انجام‌شده از قبل، اجازه خروج از پژوهش را دارند.

### حامی مالی

تمام مراحل این پژوهش، با هزینه شخصی نویسندگان انجام شده است.

### مشارکت نویسندگان

مفهوم‌سازی: علی روشندل حصاری و محسن توکلی؛ روش‌شناسی: علی روشندل حصاری؛ اعتبارسنجی: محسن توکلی؛ تحلیل: محسن توکلی؛ تحقیق و بررسی و منابع: علی روشندل حصاری و محسن توکلی؛ نگارش پیش‌نویس: علی روشندل حصاری؛ ویراستاری و نهایی‌سازی نوشته: علی روشندل حصاری؛ بصری‌سازی: محسن توکلی؛ نظارت و مدیریت پروژه: محسن توکلی؛ تأمین مالی: علی روشندل حصاری و محسن توکلی.

### تعارض منافع

بنا به اظهار نویسندگان هیچ‌گونه تعارض احتمالی منافع در این پژوهش وجود ندارد.

### تشکر و قدردانی

از ریاست محترم هیئت کشتی استان خراسان شمالی و کشتی‌گیرانی که تا پایان طرح ما را همراهی و در این تحقیق شرکت کردند، نهایت تشکر و قدردانی را داریم.

کشتی‌گیران در تحقیق حاضر احتمالاً مربوط به حالت تنه و ستون فقرات و گارد خمیده آزادکاران در مقایسه با فرنگی‌کاران و چوخه‌کاران در حین مسابقه و تمرین است؛ به طوری که کشتی‌گیران در سبک آزاد برای دستیابی به پاهای حریف و از سوی دیگر جلوگیری از رسیدن دست‌های حریف به پاهای خود، پاها را عقب‌تر قرار می‌دهند و تنه را به جلو خم می‌کنند. در مقابل در سبک فرنگی تمام تکنیک‌ها و مانورها، بالاتر از کمر اجرا می‌شوند که اکثر این تکنیک‌ها نیازمند آن هستند که کشتی‌گیر تنه و ستون فقرات خود را صاف نگه دارد و نیاز آن‌چنانی به خم کردن ستون فقرات همانند کشتی آزاد نداشته باشد. همچنین در کشتی با چوخه نیز بیشتر سعی در اجرای فنون نمایشی و لنگ می‌شود که اندام تحتانی هم به تناسب اندام فوقانی درگیر است، بنابراین در طولانی‌مدت و در حین تمرین و مسابقه، حالت خمیده کشتی‌گیران آزادکار به عنوان پوسچر غالب، می‌تواند یکی از عوامل مهم در ارتباط با کایفوز سینه‌ای افزایش‌یافته در این گروه، نسبت به گروه فرنگی‌کاران و چوخه‌کاران باشد. از آنجا که بسیاری از فنون رایج در کشتی فرنگی مبتنی بر پل‌سازی است و هنگام پل‌زدن و انجام فن بر حریف، کشتی‌گیر فرنگی‌کار، نیازمند باز کردن قدرتمند ستون فقرات است، احتمالاً عضلات بازکننده ستون فقرات به علت استفاده بیشتر، از عضلات متناظر در آزادکاران قوی‌تر است و شاید یکی از دلایل کم‌تر بودن کایفوز سینه‌ای و بیشتر بودن لوردوز کمری در فرنگی‌کاران نسبت به آزادکاران، همین نکته و ماهیت رشته فرنگی در استفاده بیش از حد از عضلات مذکور باشد.

بنابراین نتایج مطالعه حاضر، بر ضرورت توجه جدی‌تر مربیان و ورزشکاران به بررسی دوره‌ای پاسچر و زوایای آن تأکید دارد. در این مطالعه فقط ناهنجاری‌های تنه و اندام فوقانی ارزیابی شد، پیشنهاد می‌شود در مطالعات آتید ناهنجاری‌های اندام تحتانی نیز بررسی شود و علاوه بر آن، این تحقیقات روی زنان نیز صورت پذیرد، همچنین پیشنهاد می‌شود تحقیقاتی در زمینه ارتباط قدرت، استقامت و انعطاف‌پذیری با میزان ناهنجاری‌های وضعیتی ستون فقرات در ورزشکاران رشته کشتی انجام شود تا تغییرات مربوط به عضلات این ناحیه نیز بررسی شده و در نتیجه بتوان درباره تجویز و چگونگی حرکات اصلاحی نظر داد.

در پایان باید در نظر داشت که به علت نوع تحقیق و نحوه گزینش آزمودنی‌ها به صورت هدفمند، در تعمیم نتایج حاصل شده به کل جامعه ورزش کشتی، باید احتیاط کرد و پیشنهاد می‌شود در حین تعمیم، شرایط و ویژگی‌های آزمودنی‌های مورد مطالعه در این تحقیق، مدنظر قرار گیرد.

## References

- [1] Zolfaghari R. [Investigating the prevalence and causes of freestyle sports injuries among the elite athletes in Mashhad City (Persian)] [MSc. thesis]. Tehran: University of Tehran; 1997.
- [2] Roshandel Hesari A, Sabbagh Langeroudi M, Nazari R. [The impact of an exhaustive exercise on balance of wrestlers with flat foot (Persian)]. Paper presented at: 3<sup>rd</sup> International Conference on Sport Sciences. December 2016; Tehran, Iran.
- [3] Letafatkar A, Zandi Sh, Khodayi M, Belali Vashmesara J. Flat foot deformity, Q angle and knee pain are interrelated in wrestlers. *Journal of Novel Physiotherapies*. 2013; 3(2):1000138. [DOI:10.4172/2165-7025.1000138]
- [4] Hewett TE, Pasque C, Heyl R, Wroble R. Wrestling injuries. *Medicine and Sport Science*. 2005; 48:152-78. [DOI:10.1159/000084288] [PMID]
- [5] Giansanti D, Dozza M, Chiari L, Maccioni G, Cappello A. Energetic assessment of trunk postural modifications induced by a wearable audio-biofeedback system. *Medical Engineering & Physics*. 2008; 31(1):48-54. [DOI:10.1016/j.medengphy.2008.04.004] [PMID]
- [6] El O, Akcali O, Kosay C, Kaner B, Arslan Y, Sagol E, et al. Flexible flatfoot and related factors in primary school children: A report of a screening study. *Rheumatology International*. 2006; 26(11):1050-3. [DOI:10.1007/s00296-006-0128-1] [PMID]
- [7] Ben Moussa A, Majdoub O, Ferchichi H, Grandy K, Dziri C, Ben Salah FZ. The effect of 8 weeks proprioceptive exercise program in postural sway and isokinetic strength of ankle sprains of Tunisian athletes. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2013; 56(9-10):634-43. [DOI:10.1016/j.rehab.2013.08.003] [PMID]
- [8] Hubscher M, Zech A, Pfeifer K, Hansel F, Vogt L, Banzer W. Neuromuscular training for sports injury prevention: A systematic review. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2010; 42(3):413-21. [DOI:10.1249/MSS.0b013e3181b88d37] [PMID]
- [9] Jafari Nodoushan R, Halvani GH, Vatani Shoa'a J, Salmani Nodoushan Z. [Survey of musculoskeletal disorders among bank staff in Yazd City (Persian)]. *Tibbi-i-kar*. 2011; 3(1):1-7.
- [10] Golgoli E, Mottaghian H, Roshandel Hesari A. [Study of musculoskeletal disorders and pain prevalence in computer operators in Bojnourd (Persian)]. *Paramedical Sciences and Military Health*. 2018; 13(1):41-6. <http://jps.ajau.ac.ir/article-1-139-en.html>
- [11] da Costa BR, Vieira ER. Risk factors for work-related musculoskeletal disorders: A systematic review of recent longitudinal studies. *American Journal of Industrial Medicine*. 2010; 53(3):285-323. [DOI:10.1002/ajim.20750] [PMID]
- [12] Ackland TR, Elliott B, Bloomfield J. *Applied anatomy and biomechanics in sport*. Second Edition. Human Kinetics: Blackwell Publishing; 2009.
- [13] Lynch SS, Thigpen CA, Mihalik JP, Prentice WE, Padua D. The effects of an exercise intervention on forward head and rounded shoulder postures in elite swimmers. *British Journal of Sports Medicine*. 2010; 44(5):376-81. [DOI:10.1136/bjism.2009.066837] [PMID]
- [14] Sahrman Sh. *Movement system impairment syndromes of the extremities, cervical and thoracic spines*. St. Louis: Elsevier Health Sciences; 2010.
- [15] Neuman DA. *Kinesiology of the musculoskeletal system: Foundations for rehabilitation*. New York: Mosby Company; 2010.
- [16] Rajabi R, Latifi S. [Dorsal spinal curvature (kyphosis) and lumbar (lordosis) of men and women or rhinitis (Persian)]. *Sport Medicine Studies*. 2010; 2(7):13-30.
- [17] Micheli L, Stein C, O'Brien M, d'Hemecourt P. *Spinal injuries and conditions in young athletes*. New York: Springer; 2014. [DOI:10.1007/978-1-4614-4753-5]
- [18] Thigpen CA, Padua DA, Michener LA, Guskiewicz K, Giuliani C, Keener J, et al. Head and shoulder posture affect scapular mechanics and muscle activity in overhead tasks. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2010; 20(4):701-9. [DOI:10.1016/j.jelekin.2009.12.003] [PMID]
- [19] Kargarfard M, Mahdavezhad R, Ghasemi GA, Rouzbahani R, Ghias M, Mahdavi Jafari Z, et al. [Assessment of spinal curvature in Isfahan University students (Persian)]. *Journal of Isfahan Medical School*. 2010; 27(102):762-76.
- [20] Bagherian Dehkordi S, Rahnama N, Mahmoudi F. [Investigation of curves of the spinal cord of the table tennis athletes (Persian)]. Paper presented at: 6<sup>th</sup> National Conference on Physical Education and Sports Science Students. 15-16 December 2011; Tehran, Iran.
- [21] Muyor JM, López-Miñarro PA, Alacid F. Comparison of sagittal lumbar curvatures between elite cyclists and non-athletes. *Science & Sports*. 2013; 28(6):e167-e73. [DOI:10.1016/j.scispo.2013.04.003]
- [22] Grabara M. Comparison of posture among adolescent male volleyball players and non-athlete. *Biology of Sport*. 2015; 32(1):79-85. [DOI:10.5604/20831862.1127286] [PMID] [PMCID]
- [23] Sadeghi M, Ghasemi GA, Iraj F. [Comparing selected spinal column postural abnormalities of professional and amateur Wushu athletes with those of non-athletes (Persian)]. *Journal of Research in Rehabilitation Sciences*. 2012; 8(3):583-90. <http://jrns.mui.ac.ir/index.php/jrns/article/view/466/0>
- [24] Rajabi R, Doherty P, Goodarzi M, Hemayattalab R. Comparison of thoracic kyphosis in two groups of elite Greco-Roman and freestyle wrestlers and a group of non-athletic participants. *British Journal of Sports Medicine*. 2008; 42(3):229-32. [DOI:10.1136/bjism.2006.033639] [PMID]
- [25] Seidi F, Rajabi R, Ebrahimi TI, Tavanai AR, Moussavi SJ. The Iranian flexible ruler reliability and validity in lumbar lordosis measurement. *World Journal of Sport Sciences*. 2009; 2(2):95-9.
- [26] Asgaonkar B, Ghumare Rati P. A study to correlate postural thoracic kyphosis and abdominal muscle strength and endurance. *Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy: An International Journal*. 2012; 6(1):19-21.
- [27] Hajhosseini E, Norasteh AA, Shamsi A, Daneshmandi H. The effects of strengthening, stretching and comprehensive exercises on forward shoulder posture correction. *Physical Treatments*. 2014; 4(3):123-32.
- [28] Valizadeh A, Rajabi R, Rezazadeh F, Mahmoudpour A, Aali Sh. Comparison of the forward head posture on scapular muscle contributions during shoulder flexion of predominant arm in women with forward head posture. *Zahedan Journal of Research in Medical Sciences*. 2014; 16(6):68-72.
- [29] Silva AG, Johnson MI. Does forward head posture affect postural control in human healthy volunteers? *Gait & Posture*. 2013; 38(2):352-3. [DOI:10.1016/j.gaitpost.2012.11.014] [PMID]
- [30] Rahnama N, Bambaiechi E, Taghian F, Nazarian AB, Abdollahi M. [Effect of 8 weeks regular corrective exercise on spinal columns deformities in girl students (Persian)]. *Journal of Isfahan Medical School*. 2010; 27(101):677-87.



- [31] Asadi M, Nourasteh A, Daneshmandi H. Comparison of spinal column curvatures between master football players and their non-athletes peers. *International Journal of Sport Studies*. 2014; 4(3):338-42.
- [32] Nguyen AD, Shultz SJ. Identifying relationships among lower extremity alignment characteristics. *Journal of Athletic Training*. 2009; 44(5):511-8. [DOI:10.4085/1062-6050-44.5.511] [PMID] [PMCID]
- [33] Lichota M, Plandowska M, Mil P. The shape of anterior-posterior curvatures of the spine in athletes practising selected sports: Curvatures of the spine in athletes. *Polish Journal of Sport and Tourism*. 2011; 18:112-21. [DOI:10.2478/v10197-011-0009-3]
- [34] Grabara M. Body posture of young female basketball players. *Biomedical Human Kinetics*. 2012; 4:76-81. [DOI:10.2478/v10101-012-0014-0]