

## The comparison of head, shoulder, and spine in veteran soccer and volleyball players and non-athletes

Mahdi Asadi Ghalehney<sup>1\*</sup>, Ali Asghare Norasteh<sup>2</sup>, Hassan Daneshmandi<sup>2</sup>, Saeid Bahiraei<sup>3</sup>

1. MSc in Sport Injuries and Corrective Exercises, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran
2. Associate Professor, Department of Sport Injuries and Corrective Exercises, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran
3. PhD student, Adapted Physical Education, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran

Article Received on: 2015.August.09

Article Accepted on: 2016.October.31

### Abstract

**Background and Aim:** Athletes of different sports require constant trainings and strengthening of certain muscles in order to achieve higher levels of performance and therefore must spend a lot of time in the dominant posture of that sport. As a result, depending on the dominant posture of each sport, athletes' body and curves of the spine may be affected. The aim of the present study was to compare head, shoulder, and spine in veteran soccer and volleyball players and non-athletes.

**Materials and Methods:** In the present comparative study, the statistical population consisted of all 45-60 year-old veteran soccer and volleyball players in Guilan, from whom 90 were randomly selected (30 veteran soccer football players: mean age: 52/52±3/91 years, height: 168/73±6/63 cm, weight: 76/53±10/77kg, BMI: 26/79±4/65 kg/m<sup>2</sup>, and veteran volleyball players: mean age: 53±6/06years, height: 184/33±5/72cm, weight: 79/25±11/8, BMI: 23/4±6/23 kg/m<sup>2</sup>, and 30 non-athletes: mean age: 52/9±4/88, height: 167/36±17/01, weight: 84/93±20/86 kg, BMI: 30/45±7/34 kg/m<sup>2</sup>). The participants had a history of at least 15 years of playing and practicing their sports, and had also at least three weeks of regular practice at the time of the study. Participants' photos were examined in sagittal and frontal planes for forward head, torticollis, uneven shoulder, and forward head posture (FHP). Then, kyphosis and lordosis angles were assessed using spinal mouse. One-way ANOVA and scheffe post hoc tests were run in SPSS to analyze the data (version 21).

**Results:** Statistical analyses showed that soccer players had forward angles less than those of the volleyball players and non-athletes (P= 0/001). Round shoulder was significantly more in volleyball players compared with that in the other groups (P= 0/001). Unequality shoulder was also observed to be more in volleyball players (P<0/001). Moreover, kyphosis angle was seen to be lower in non-athletes and footballers (P<0/001). Lordosis, however, was found to be higher in soccer players (P= 0/001).

**Conclusion:** Data analysis showed that the forward head, uneven shoulder, round shoulder, and kyphosis and lordosis are significantly different among the three groups studied. However, no significant difference was found in torticollis between the two groups. Structural profile factors in athletes can be influenced by the type of sports they are engaged. Therefore, more attention to therapeutic exercises is necessary to correct and improve structural profiles in the athletes.

**Key Words:** Structural profile, Soccer, Veterans, Volleyball

**Cite this article as:** Mahdi Asadi, Ali Asghare Norasteh, Hassan Daneshmandi, Saeid Bahiraei, Ehsan Zareian. The comparison head, shoulders and spine in master football and volleyball players and Non-athletes. J Rehab Med. 2016; 5(2): 173-183.

\* Corresponding Author: Mahdi Asadi Ghalehney, MSc in sport injuries and Corrective exercises, Faculty of Physical Education and sport sciences, University of Guilan, Rasht, Iran.  
E-mail address: mhd.asa888@gmail.com

## مقایسه وضعیت سر، شانه و ستون فقرات در پیشکسوتان فوتبال، والیبالیست و با افراد غیر ورزشکار

مهدی اسدی قلعه نی<sup>۱\*</sup>، علی اصغر نورسته<sup>۲</sup>، حسن دانشمندی<sup>۲</sup>، سعید بحیرایی<sup>۳</sup>

۱. کارشناس ارشد آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه گیلان
۲. دانشیار دانشگاه گیلان، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی
۳. دانشجوی دکتری تربیت بدنی ویژه دانشگاه گیلان، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه گیلان

\* دریافت مقاله ۱۳۹۴/۰۵/۱۹ پذیرش مقاله ۱۳۹۴/۰۸/۱۰

### چکیده

#### مقدمه و اهداف

ورزشکاران در رشته‌های گوناگون ورزشی برای رسیدن به سطوح عملکردی عالی نیازمند انجام تمرینات مستمر و تقویت عضلات ویژه ای از بدن می‌باشند و مجبورند زمان زیادی را در وضعیت بدنی غالب آن رشته ورزشی به تمرین بپردازند؛ در نتیجه، بسته به وضعیت غالب هر رشته ورزشی راستای بدنی و میزان قوس‌های ستون فقرات ورزشکاران ممکن است تحت تأثیر قرار بگیرد. هدف از این پژوهش بررسی و مقایسه وضعیت سر، شانه و ستون فقرات در پیشکسوتان فوتبال، والیبالیست و افراد غیر ورزشکار بود.

#### مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر از نوع علی مقایسه‌ای است. جامعه آماری این پژوهش را همه ی پیشکسوتان ۶۰-۴۵ ساله فوتبال، والیبالیست و والیبالیست استان گیلان تشکیل دادند که نمونه آماری این پژوهش شامل ۳۰ نفر پیشکسوت فوتبال (سن:  $3/91 \pm 52/52$  سال، قد:  $6/63 \pm 168/73$  سانتیمتر، وزن:  $10/77 \pm 76/53$  کیلوگرم شاخص توده بدنی:  $4/65 \pm 26/79$  کیلوگرم بر مترمربع) و ۳۰ پیشکسوت والیبالیست (سن:  $6/06 \pm 53$  سال، قد:  $5/72 \pm 184/33$  سانتیمتر، وزن:  $11/8 \pm 79/25$  کیلوگرم و شاخص توده بدنی:  $6/23 \pm 23/4$  کیلوگرم بر مترمربع) و ۳۰ غیر ورزشکار (سن:  $4/88 \pm 52/9$  سال، قد:  $17/01 \pm 167/36$  سانتیمتر، وزن:  $20/86 \pm 84/93$  کیلوگرم و شاخص توده بدنی:  $7/34 \pm 30/45$  کیلوگرم بر مترمربع) نیز به صورت غیر تصادفی هدف‌دار از جامعه در دسترس انتخاب شدند. آزمودنی‌ها ورزشکار دارای سابقه حداقل ۱۵ سال بازی و تمرین در رشته ورزشی خود بوده‌اند و در حال حاضر نیز حداقل هفته‌ای سه جلسه تمرین منظم دارند. برای ارزیابی ناهنجاری‌های سر به جلو و شانه گرد از نمای جانبی، کج گردنی و شانه نابرابر از نمای قدامی، توسط دوربین دیجیتال عکس‌برداری و با نرم‌افزار اتوکد ۲۰۰۷ زوایای موردنظر به دست آمد. برای ارزیابی زاویه کایفوز و لوردوز از اسپاینال موس استفاده شد، تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از تجزیه و تحلیل واریانس یک‌طرفه و آزمون تعقیبی شفه در سطح معنی‌داری ( $P < /05$ ) صورت گرفت.

#### نتایج

نتایج آماری نشان داد که زاویه سر به جلو فوتبال‌بالیست‌ها کمتر از والیبالیست‌ها و غیر ورزشکاران بود ( $p=0/001$ ). شانه گرد در والیبالیست‌ها به صورت معنی‌داری بیشتر از دیگر گروه‌ها بود ( $p=0/001$ ). شانه نابرابر نیز در والیبالیست‌ها بیشتر از سایر گروه‌ها بود ( $p=0/001$ ). زاویه کایفوز در غیر ورزشکاران و فوتبال‌بالیست‌ها به صورت معنی‌داری کمتر از والیبالیست‌ها بود. زاویه لوردوز در بین فوتبال‌بالیست‌ها از دیگر گروه‌ها بیشتر بود ( $p=0/001$ ).

#### نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج پژوهش حاضر وضعیت‌های سر، شانه و ستون فقرات در ورزشکاران می‌تواند تحت تأثیر نوع رشته ورزشی قرار گیرد. بنابراین توجه بیشتر به برنامه‌های تمرین درمانی برای اصلاح و بهبود وضعیت بدنی در ورزشکاران ضروری به نظر می‌رسد.

#### واژه‌های کلیدی

پیشکسوت فوتبال، والیبالیست، نیمرخ ساختاری

**نویسنده مسئول:** مهدی اسدی قلعه نی. کارشناس ارشد آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه گیلان

آدرس الکترونیکی: mhd.asa88@gmail.com

## مقدمه و اهداف

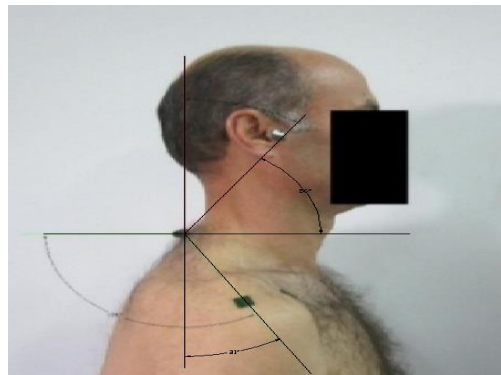
وضعیت اسکلتی از شاخص‌های اصلی شناسایی میزان سلامت فرد است. وضعیت بدنی به معنی قرارگیری دلخواه دستگاه اسکلتی-عضلانی در راستای محور عمودی بدن در حالت ایستاده، نشسته، راه رفتن و سایر فعالیت‌های حرکتی است. انحراف از وضعیت دلخواه قامتی نه تنها از لحاظ ظاهری ناخوشایند است، بلکه بر کارایی عضلات تأثیر منفی گذاشته و باعث آماده شدن فرد برای ابتلا به ناهنجاری‌های عضلانی-اسکلتی و اختلالات عصبی می‌شود<sup>[۱]</sup>. ورزشکاران در رشته‌های گوناگون ورزشی برای رسیدن به سطوح عملکردی عالی نیازمند انجام تمرینات مستمر و تقویت عضلات خاصی از بدن می‌باشند و مجبورند زمان زیادی را در وضعیت بدنی غالب آن رشته ورزشی به تمرین بپردازند؛ در نتیجه، بسته به وضعیت غالب هر رشته ورزشی راستای بدنی و میزان قوس‌های ستون فقرات ورزشکاران ممکن است تحت تأثیر قرار بگیرد<sup>[۲]</sup>. همچنین گفته می‌شود در طول تمرینات خاص بویژه در ورزشکاران جوان، بدن به صورت انحرافات وضعیتی خفیف که برای ورزش مناسب هستند، سازگاری می‌یابد<sup>[۳]</sup>. به عبارت دیگر، بدن با فعالیت و وضعیت موردنیاز برای آن فعالیت برابری می‌یابد<sup>[۴]</sup>. جمعیت پیشکسوتان ورزشکار در حال افزایش است<sup>[۵]</sup> و والیبالیست‌ها و فوتبالیست‌ها نیز که از جمله محبوب‌ترین رشته‌های ورزشی در رده پیشکسوتان است از جمعیت بالایی برخوردارند و ورزشکاران زیادی در این دو رشته در سطح پیشکسوتان به فعالیت مشغول‌اند والیبالیست‌ها و ورزشی پیچیده توأم با حرکات تکنیکی و تاکتیکی بالاست که حرکات سرعتی و قدرتی در آن به کرات دیده می‌شود و فشار زیادی بر بازیکنان در هنگام تمرین و مسابقه وارد می‌آید<sup>[۶]</sup>. و همچنین از آنجای که بازیکنان فوتبال بطور معمول به ویژگی وضعیتی چندان خاصی نیاز ندارند، هرچند ممکن است در این میان بازیکنان پست‌های ویژه که برای پوشش یک منطقه در نظر گرفته می‌شوند، وضعیت بدنی ویژه‌ای مانند چرخش قدامی لگن و باسن‌های برجسته داشته باشند که برای پست‌های کناری یک مزیت محسوب می‌شود، همچنین در این ورزش برخورداری از قوس‌های کمری و پشتی متوسط یک مزیت محسوب می‌شود<sup>[۸]</sup>. در ورزش برای رسیدن به هرگونه پیشرفت ورزشکاران باید وارد برنامه‌های طولانی‌مدت تمرینی شوند. هر ورزش نیازهای فیزیکی خاص خود را دارد. این نیازها موجب ایجاد مطابقت فیزیکی و فیزیولوژیکی در بدن ورزشکار می‌شوند. این مطابقت در بیشتر موارد مثبت هستند و به بهبود استقامت قلبی-عروقی، افزایش قدرت عضلات و کاهش چربی اضافی بدن می‌انجامد<sup>[۹]</sup>. اما گاهی این مطابقت ساختاری منفی است و بر روی ظاهر فیزیکی فرد تأثیر می‌گذارد و موجب ایجاد ناهنجاری‌های وضعیتی می‌شوند<sup>[۱۰]</sup>. Wojtyś و همکاران (۲۰۰۰) پس از بررسی راستای ستون فقرات ۲۲۷۰ ورزشکار در ۷ رشته ورزشی گوناگون به این نتیجه رسیدند که میزان کایفوز و لوردوز در این ورزشکاران به‌طور معنی‌داری نسبت به غیر ورزشکاران افزایش یافته که این امر مرتبط با رشته ورزشی و ساعات تمرین ورزشکاران است<sup>[۱۱]</sup>. از آنجاکه انحراف از وضعیت مطلوب می‌تواند بر اثر نداشتن تعادل عضلات با سایر بافت‌های نرم یا نداشتن تقارن استخوان و تنظیم مفاصل باشد و در نتیجه ورزشکار را دچار یک سازوکار حرکتی ضعیف نماید. از طرفی زمانی که انحراف از وضعیت بدن موجب نداشتن تعادل می‌شود بدن حول یک نقطه مرکز ثقل جدید قرار گرفته که این می‌تواند موجب آسیب‌دیدگی فرد شود. انحراف از وضعیت مطلوب همچنین موجب از بین رفتن زیبایی شده، کارایی حرکتی اندام را کم کرده و به افزایش مصرف انرژی و فشارهای مکانیکی انجامیده و مهم‌تر اینکه فرد را مستعد آسیب‌های عضلانی-اسکلتی می‌نماید<sup>[۱۲]</sup>. شناسایی سازوکارهای تأثیرگذار بر ساختار اسکلتی و جبران این ناهنجاری‌های بعدی و پیشگیری از تشدید ناهنجاری‌ها و آسیب‌های احتمالی که به دنبال این ناهنجاری‌ها به وجود می‌آید می‌تواند بسیار مهم باشد، به نظر می‌رسد دستاورد این گونه تحقیقات در بهبود وضعیت بدنی، افزایش میزان کارایی و بالابردن عملکرد ورزشی مؤثر واقع شود. در ورزشکاران والیبالیست‌ها به دلیل تیپ بدنی مزومورفی و اکتو-مزومورفی تیپ‌های بدنی رایج در این گروه از ورزشکاران می‌باشد. ورزشکاران این گروه دارای شیوع ناهنجاری‌ها از جمله شانه گرد، سر به جلو و کایفوز نسبت به دیگر ورزشکاران می‌باشند وضعیت بدنی آن‌ها در هنگام اجرای تکنیک‌های اصلی والیبالیست‌ها از قبیل پنجه و ساعد مربوط دانسته که در آن‌ها بیشتر سر در وضعیت اکستنشن قرار می‌گیرد و این انحراف سر به عقب برای طولانی‌مدت به تشدید ناهنجاری سر به جلو، شانه گرد و کایفوز در والیبالیست‌ها می‌انجامد. همچنین در برخی تحقیقات گزارش شده است که ورزشکاران فوتبالیست دارای شیوع بالایی در ناهنجاری لوردوز کمری نسبت به دیگر ورزشکاران می‌باشد. Wodecki و همکاران (۲۰۰۲) راستای ستون فقرات ۳۱ فوتبالیست را با ۴۷ غیر ورزشکار مقایسه کرد، در نتایج خود گزارش کرد که زاویه لوردوز در فوتبالیست‌ها نسبت به دیگر رشته‌های ورزشی که مورد بررسی قرار داده اند زاویه بیشتری بود. وی علت احتمالی را افزایش لوردوز را کاربرد مداوم عضلات چهارسر آنها دانسته که در حرکات گوناگون ورزشی بکار گرفته می‌شود و افزایش این قدرت و نداشتن تعادل عضلانی باعث تیلت قدامی لگن و افزایش لوردوز می‌شود. با توجه

به آثار مطرح شده توسط وضعیت‌های بدنی غالب و نامناسب رشته‌های ورزشی بر راستای بدنی افراد و همچنین آثار احتمالی افزایش سن و پیشینه ورزشی ورزشکاران بر راستای بدنی، محقق بر آن است که با شناسایی ناهنجاری‌هایی که در اثر این وضعیت‌ها و تمرینات در پیشکسوتان فوتبال و والیبالیست و وجود می‌آید، با تجویز تمرینات مناسب به این ورزشکاران از پیشرفت این ناهنجاری‌ها جلوگیری و همچنین با شناخت ناهنجاری‌هایی که از شیوع بیشتری برخوردارند برای ورزشکاران جوان‌تر این رشته‌ها تمرینات مناسبی ارائه کرده تا جایی که ممکن است از بروز این ناهنجاری‌ها پیشگیری شود. همچنین از آنجا که بیشتر مطالعات تنها یکی یا تعداد اندکی از متغیرهای راستای بدن را مورد آزمایش قرار داده‌اند، از این رو شناسایی، پیشگیری و درمان ناهنجاری‌های پیشکسوتان با توجه به استفاده از دستاوردهای طب در سطح جامعه ضروری به نظر می‌رسد. بنابراین بررسی و شناخت تأثیر ورزش و نیز نپرداختن به آن بر روی وضعیت بدنی پیشکسوتان امری است که نیاز به تحقیق و تفحص دارد.

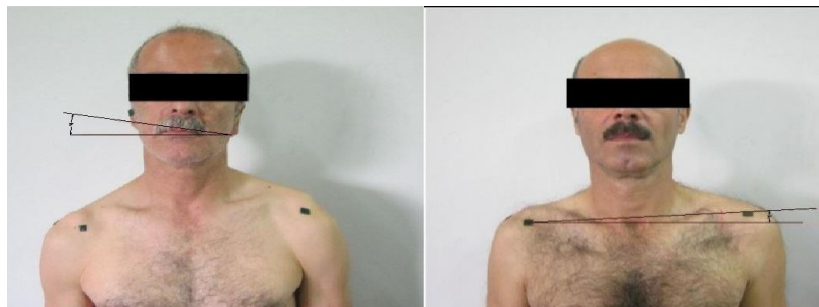
## مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر با توجه به ماهیت موضوع و اهدافی که در این تحقیق دنبال می‌شود، پژوهشی علی-مقایسه‌ای است. جامعه آماری این پژوهش را همه ی پیشکسوتان ۶۰-۴۵ ساله فوتبال و والیبالیست استان گیلان تشکیل دادند که به صورت غیر تصادفی از جامعه ی در دسترس انتخاب شدند. نمونه آماری این پژوهش شامل ۹۰ نفر از مردان در سه گروه پیشکسوت فوتبال (۳۰ نفر)، پیشکسوت والیبالیست (۳۰ نفر) و غیر ورزشکار (۳۰ نفر) به عنوان گروه کنترل بر اساس معیارهای ورود به مطالعه (همه آزمودنی‌ها در هر گروه از سلامت کامل جسمانی برخوردار بوده‌اند، آزمودنی‌های ورزشکار دارای سابقه حداقل ۱۵ سال بازی و تمرین در رشته ورزشی خود بوده‌اند و در حال حاضر نیز حداقل هفته‌ای سه جلسه تمرین منظم دارند) تشکیل دادند.

**روش اندازه‌گیری:** برای اندازه‌گیری سر به جلو، شانه گرد، کج گردنی و شانه نابرابر از روش تصویربرداری با دوربین دیجیتال مدل (Canon Power shot A1200 HD) استفاده شد. در اندازه‌گیری زاویه سر به جلو، آزمودنی در وضعیت ایستاده از نمای ساجیتال زاویه بین مهره هفتم گردنی و زائده تراگوس گوش با خط افق که به وسیله ی نشانه‌گذار مشخص شده بودند در برنامه اتوکد ۲۰۰۷ اندازه‌گیری شد همچنین برای اندازه‌گیری شانه گرد، آزمودنی در وضعیت ایستاده از نمای ساجیتال زاویه بین مهره هفتم گردنی و زائده آخری که به وسیله ی نشانه‌گذار مشخص شده بودند اندازه‌گیری شد (تصویر ۱). برای اندازه‌گیری کج گردنی از نمای فرونتال و زاویه خط رابط نرمی دو گوش با خط افق که توسط نشانه‌گذار مشخص شده بودند در برنامه اتوکد ۲۰۰۷ اندازه‌گیری شد همچنین برای ارزیابی شانه نابرابر از نمای فرونتال زاویه خط رابط دو زائده غرابی با خط افق اندازه‌گیری شد (۱۳-۱۴) (تصویر ۲).



تصویر ۱: روش اندازه‌گیری سر به جلو و شانه گرد



تصویر ۲: نحوه اندازه‌گیری شانه نابرابر و کج گردنی

برای اندازه‌گیری کایفوز و لوردوز از دستگاه اسپینال موس استفاده شد. این دستگاه اعتبار و روایی بالایی ( $r=0/94$ ) در اندازه‌گیری زوایا و انحنای بخش‌های گوناگون بدن بویژه ستون فقرات دارد. Batmenz و همکاران (۲۰۱۰)، Kolis و همکاران (۲۰۰۸) و همکاران (۲۰۰۸) Ripani و همکاران (۲۰۰۸)، Guerhazi و همکاران (۲۰۰۶)، Malion و همکاران (۲۰۰۵)، Lefring's (۲۰۰۴) و Scholes (۱۹۹۹) روایی و پایایی برای اسپینال موس در ارزیابی قوس‌های ستون فقرات و دامنه حرکتی آن گزارش کردند<sup>[۱۵، ۱۶]</sup>. وضعیت بدن در اندازه‌گیری به این شکل بود که آزمودنی در حالت آرام می‌ایستاد درحالی‌که سر رو به رو را نگاه می‌کرد، دست‌ها در کنار بدن آویزان، زانوها در اکستنشن کامل و پاها به‌اندازه عرض شانه باز بود. پس از قرار گرفتن آزمودنی در این وضعیت آزمونگر اسپینال موس را بر روی نقاط علامت زده‌شده از C7 تا S1 می‌کشید و اطلاعات دریافتی در رایانه ثبت می‌شد<sup>[۱۷]</sup>.



تصویر ۳: اندازه‌گیری زاویه کایفوز و لوردوز با اسپینال موس

**روش آماری:** توزیع داده‌ها به‌وسیله آزمون کالموگراف اسمیرنوف بررسی شد. همچنین برای همگنی واریانس‌ها از آزمون لون استفاده شد. برای مقایسه متغیرهای طبیعی مورد مطالعه بین سه گروه از آزمون تجزیه و تحلیل تحلیل واریانس و آزمون تعقیبی شفه استفاده گردید. همچنین جداول و نمودارهای توصیفی با استفاده از Excel 2013 و همه ی عملیات آماری توسط برنامه نرم‌افزاری SPSS نسخه ۲۱ انجام پذیرفت.

جدول ۱: مقادیر آزمون کالموگراف اسمیرنوف ( $n=90$ )

گروه	تعداد آزمودنی ها	لوردوز	کایفوز	شانه گرد	شانه نابرابر	سر به جلو	کج گردنی
فوتبالیست	n=30	۰/۵۰۴	۰/۸۰۴	۰/۳۲۱	۰/۹۹۴	۰/۲۰۸	۰/۸۰۴
والیبالست	n=30	۰/۷۵۱	۰/۵۵۳	۰/۲۶۴	۰/۴۶۹	۰/۶۶۷	۰/۷۹۲
غیر ورزشکار	n=30	۰/۴۴۲	۰/۱۲۸	۰/۲۹۸	۰/۷۵۴	۰/۳۶۷	۰/۱۱۲

همانطور که ملاحظه می‌شود توزیع داده‌ها در هر سه گروه طبیعی است ( $p>0/05$ )

## یافته ها

جدول شماره ۱ ویژگی‌های فردی آزمودنی‌های گروه فوتبالیست، والیبالیست و گروه غیر ورزشکار را نشان می‌دهد.  
جدول ۱: میانگین و انحراف استاندارد ( $X \pm SD$ ) ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها (n=90)

متغیر	گروه فوتبالیست	گروه والیبالیست	گروه غیر ورزشکار
سن (سال)	۵۲/۵۲ ± ۳/۹۱	۵۳ ± ۶/۰۶	۵۲/۹ ± ۴/۸۸
قد (سانتی‌متر)	۱۶۸/۷۳ ± ۶/۶۳	۱۸۴/۳۳ ± ۵/۷۲	۱۶۷/۳۶ ± ۱۷/۰۱
وزن (کیلوگرم)	۷۶/۵۳ ± ۱۰/۷۷	۷۹/۲۵ ± ۱۱/۸	۸۴/۹۳ ± ۲۰/۸۶
BMI (کیلوگرم/مجدور متر)	۲۶/۷۹ ± ۴/۶۵	۲۳/۴ ± ۶/۲۳	۳۰/۴۵ ± ۷/۳۴

جدول شماره ۲ و ۳ نشان می‌دهد که بین میزان زاویه سر به جلو و شانه گرد و شانه نابرابر و کایفوز و لوردوز در آزمودنی‌های پیشکسوتان فوتبالیست، والیبالیست و افراد غیر ورزشکار تفاوت معنی‌داری وجود دارد. همچنین نتایج آزمون تعقیبی شفه نشان داد که بین میزان زاویه سر به جلو، لوردوز و شانه نابرابر در آزمودنی‌های فوتبالیست با غیر ورزشکار و والیبالیست تفاوت معنی‌داری وجود دارد. اما بین آزمودنی‌های غیر ورزشکار و والیبالیست تفاوت معنی‌داری مشاهده نشده است. همچنین نتایج آزمون تعقیبی شفه نشان داد که بین میزان زاویه شانه گرد و کایفوز در آزمودنی‌های فوتبالیست با والیبالیست و غیر ورزشکار با والیبالیست تفاوت معنی‌داری وجود دارد اما بین آزمودنی‌های فوتبالیست و غیر ورزشکار تفاوت معنی‌داری مشاهده نشده است. همچنین نتایج نشان داد بین میزان زاویه کج گردنی در آزمودنی‌های پیشکسوتان فوتبالیست، پیشکسوتان والیبالیست و افراد غیر ورزشکار تفاوت معنی‌داری وجود ندارد.

جدول ۲: نتایج آزمون تجزیه و تحلیل واریانس برای مقایسه زاویه لوردوز، کایفوز، شانه گرد، شانه نابرابر، سر به جلو، کج گردنی (درجه)

متغیر	گروه	میانگین	انحراف استاندارد	مقدار F	P-value
لوردوز	فوتبالیست	۲۳/۵۶	۵/۰۰	۹/۱۰۹	۰/۰۰۱*
	والیبالیست	۱۷/۶۶	۴/۶		
	غیر ورزشکار	۱۹/۸۳	۶/۴۲		
کایفوز	فوتبالیست	۴۲/۳	۵/۲۸	۸/۱۹۲	۰/۰۰۱*
	والیبالیست	۴۸/۱	۵/۸		
	غیر ورزشکار	۴۱/۹۳	۸/۵۳		
شانه گرد	فوتبالیست	۱۰۰/۷	۵/۱	۱۰/۴۶	۰/۰۰۱*
	والیبالیست	۱۰۹/۹۶	۱۳/۵۱		
	غیر ورزشکار	۱۰۰/۴۳	۶/۶۹		
شانه نابرابر	فوتبالیست	۱۷۸/۸۶	۱	۸/۱۶۶	۰/۰۰۱*
	والیبالیست	۱۷۷/۵۳	۱/۱۶		
	غیر ورزشکار	۱۷۷/۹	۱/۶۸		
سر به جلو	فوتبالیست	۳۵/۹۳	۴/۶۳	۱۱/۰۴۳	۰/۰۰۱*
	والیبالیست	۳۹/۸	۵/۲۵		
	غیر ورزشکار	۴۲/۱	۵/۴۷		
کج گردنی	فوتبالیست	۱۷۸/۰۶	۱/۴۱	۰/۹۲	۰/۴۰۳
	والیبالیست	۱۷۸/۱۳	۱/۱۳		
	غیر ورزشکار	۱۷۸/۵۳	۱/۳		

معناداری در سطح  $p \leq 0.05$



جدول ۳: نتایج آزمون تعقیبی شفه برای مقایسه زاویه لوردوز، کایفوز، شانه گرد، شانه نابرابر، سر به جلو (درجه)

متغیر	گروه	تفاوت میانگین‌ها	خطای استاندارد میانگین	P-value
لوردوز	فوتبالیست - والیبالیست	۵/۹	۱/۳۹۸	۰/۰۰۱*
	فوتبالیست - غیر ورزشکار	۳/۷۳۳	۱/۳۹۸	۰/۰۳۳*
	والیبالیست - غیر ورزشکار	۲/۱۶۶	۱/۳۹۸	۰/۳۰۶
کایفوز	فوتبالیست - والیبالیست	۵/۸	۱/۷۰۹	۰/۰۰۴*
	فوتبالیست - غیر ورزشکار	۰/۳۶۶	۱/۷۰۹	۰/۹۷۷
	والیبالیست - غیر ورزشکار	۶/۱۶۶	۱/۷۰۹	۰/۰۰۲*
شانه گرد	فوتبالیست - والیبالیست	۹/۲۶۶	۲/۳۷۳	۰/۰۰۱*
	فوتبالیست - غیر ورزشکار	۰/۲۶۶	۲/۳۷۳	۰/۹۹۴
	والیبالیست - غیر ورزشکار	۹/۵۳۳	۲/۳۷۳	۰/۰۰۱*
شانه نابرابر	فوتبالیست - والیبالیست	۱/۳۳۳	-/۳۴	۰/۰۰۱*
	فوتبالیست - غیر ورزشکار	۰/۹۶۶	-/۳۴	۰/۰۲۱*
	والیبالیست - غیر ورزشکار	۰/۳۶۶	-/۳۴	۰/۵۶۳
سر به جلو	فوتبالیست - والیبالیست	۳/۸۶	۱/۳۲۶	۰/۰۱۷*
	فوتبالیست - غیر ورزشکار	۶/۱۶	۱/۳۲۶	۰/۰۰۱*
	والیبالیست - غیر ورزشکار	۲/۳	۱/۳۲۶	۰/۲۲۸

\* معناداری در سطح  $p \leq 0/05$ .

## بحث

هدف مطالعه حاضر بررسی و مقایسه وضعیت سر، شانه و ستون فقرات در پیشکسوتان فوتبالیست، والیبالیست و افراد غیر ورزشکار بود با توجه به نتایج تحقیق در ارتباط با سر به جلو، شانه گرد، کایفوز و شانه نابرابر در آزمودنی‌های پژوهش حاضر بایستی گفت که تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های مورد مقایسه مشاهده شد. زاویه طبیعی سر به جلو ۴۲-۳۵ درجه نسبت به خط عمود می‌باشد، که بیشتر از این مقدار به‌عنوان سر به جلو و کمتر از آن نیز اکستنشن سر محسوب می‌شود. همچنین زاویه طبیعی شانه گرد در مردان ۱۰۳ درجه گزارش شده است و بیشتر از این مقدار را به‌عنوان شانه گرد در نظر گرفته می‌شود<sup>[۱۹-۱۸]</sup>. نتایج پژوهش حاضر در زاویه سر به جلو با پژوهش رهنما<sup>[۱۳۹۱]</sup>، Krenta<sup>[۲۰۱۲]</sup>، صادقی<sup>[۱۳۹۱]</sup>، Grabara<sup>[۲۰۰۹]</sup>، و باقریان<sup>[۱۳۹۰]</sup> هم راستا بود، و با نتایج حاجی‌آبادی<sup>[۱۳۸۹]</sup> موافق نبود<sup>[۲۰-۱۸]</sup>، باقریان نیز که ناهنجاری‌های ستون فقرات پینگ‌پنگ بازان را با غیر ورزشکاران مقایسه کرد گزارش کرد که زاویه سر به جلو پینگ‌پنگ بازان به‌صورت معنی‌داری بیشتر از غیر ورزشکاران می‌باشد، وی نیز دلیل این اختلاف را مربوط به گارد بازیکنان پینگ‌پنگ در طول این بازی دانسته که اغلب زمان بازی را در حالت خم‌شده به جلو می‌باشند به همین دلیل سرشان در وضعیت اکستنشن قرار می‌گیرد، و این حالت به مرور زمان به افزایش زاویه سر به جلو در این ورزشکاران می‌انجامد. Grabara وضعیت بدنی دختران والیبالیست گروه سنی ۱۳-۱۶ سال را با همسالان غیر ورزشکار خود مقایسه کرد، نتایج پژوهش نشان داد بازیکنان والیبالیست نسبت به همسالان غیر ورزشکار خود مقایسه کرد نتایج نشان داد که انحرافات وضعیت سر و تنه در والیبالیست‌ها بیشتر از همسالان غیر ورزشکارشان بود به صورتی که ۳۰ درصد والیبالیست‌ها سر به جلو داشتند. کرتتا در تحقیق خود دلیل بیشتر بودن زاویه سر به جلو در والیبالیست‌ها را نسبت به غیر ورزشکاران وضعیت بدنی آن‌ها در هنگام اجرای تکنیک‌های اصلی والیبالیست از قبیل پنجه و ساعد مربوط دانسته که در آن‌ها بیشتر سر در وضعیت اکستنشن قرار می‌گیرد و این انحراف سر به عقب برای طولانی‌مدت به تشدید ناهنجاری سر به جلو در والیبالیست‌ها می‌انجامد، همچنین به نظر می‌رسد افزایش عارضه سر به جلو در بین بلندقدها به دلیل تمایل بیشتر آن‌ها برای کایفوز و خم شدن به جلو باشد که به دنبال آن جلو آمدن سر ایجاد می‌گردد. همچنین از طرفی عنوان شده افرادی که از شانه خود بیشتر در انجام حرکات استفاده می‌کنند بیش از سایرین، وضعیت سر به جلو را نشان می‌دهند<sup>[۲۱]</sup>. و شاید یکی دیگر از دلایل افزایش زاویه سر به جلو در والیبالیست‌ها نسبت به فوتبالیست‌ها همین مورد باشد زیرا والیبالیست‌ها مدام در طول تمرینات و

مسابقات از شانه و عضلات این ناحیه استفاده می‌کنند. زاویه سر به جلو در فوتبالیست‌ها به صورت معنی‌داری کمتر از غیر ورزشکاران بود، از این رو نتایج پژوهش حاضر با نتایج رهنما (۱۳۹۱) و صادقی (۱۳۹۱) هم‌خوانی نداشت<sup>۳، ۲۲</sup>، آن‌ها در پژوهش خود میزان زاویه سر به جلو را در ورزشکاران بیشتر از غیر ورزشکاران گزارش کردند، رهنما که به مقایسه ناهنجاری‌های ستون فقرات در سه‌گانه کاران و غیر ورزشکاران پرداخت گزارش کرد که زاویه سر به جلو در این ورزشکاران به صورت معنی‌داری بیشتر از غیر ورزشکاران می‌باشد، همان‌طور که نتایج نشان داد بین میزان کج گردنی در بین گروه‌ها تفاوتی مشاهده نشد و از آنجا که کج گردنی عارضه‌ای می‌باشد که از شیوع کمی در افراد جامعه برخوردار است، پژوهشی که به بررسی این ناهنجاری در ورزشکاران پرداخته باشد مشاهده نشد.

دلیل افزایش زاویه شانه گرد در والیبالیست‌ها ممکن است به عواملی از قبیل زاویه کایفوز بالا و انجام تکنیک‌های پرکاربردی مربوط باشد که در تمرینات و مسابقات به صورت مکرر استفاده می‌شود، افزایش کایفوز در والیبالیست‌ها به دلیل وضعیتی که اغلب در طی تمرینات و مسابقات به خود می‌گیرند، و همچنین به دلیل انجام بعضی از تکنیک‌های پرکاربرد این رشته به وجود می‌آید، این افزایش درجه کایفوز باعث کشیدگی و دراز شدن عضلات اداکتور کتف می‌شود و کارکرد زیاد عضلات قدامی نیز موجب قوی شدن و کوتاهی آن‌ها شده در نتیجه شانه‌ها به سمت جلوی بدن کشیده و زاویه شانه گرد در این ورزشکاران تشدید می‌شود، همچنین وضعیتی که بازیکنان والیبال در هنگام اجرای تکنیک پرکاربرد ضربه ساعد در طول تمرینات و مسابقات به خود می‌گیرند به نظر می‌رسد که موجب تشدید این عارضه در آن‌ها می‌شود زیرا برای اجرای این تکنیک دست‌ها در جلوی بدن قرار گرفته و همراه آن کتف‌ها از همدیگر دور شده و شانه‌ها در جلوی بدن به همدیگر نزدیک می‌شوند، با تکرار این وضعیت احتمال به وجود آمدن و تشدید عارضه شانه گرد در والیبالیست‌ها افزایش می‌یابد<sup>۳</sup>، در ارتباط با شانه نابرابر نتایج پژوهش حاضر در این زمینه با نتایج Grabara (۲۰۰۹) هم سو نبود<sup>۲۰</sup>، Grabara وضعیت بدنی دختران والیبالیست را با همسالان غیر ورزشکار خود مقایسه کرد نتایج پژوهش نشان داد بازیکنان والیبال نسبت به همسالانشان دارای نبود تقارن شانه بیشتری می‌باشند، گرچه دلیل افزایش نابرابری شانه در والیبالیست‌ها را مربوط به حرکات مکرر والیبالیست‌ها با دست برترشان در طول تمرینات و مسابقات بخصوص تکنیک اسپک و سرویس عنوان کرد، که موجب تقویت عضلات شانه در سمت دست برتر شده، و یک نبود تقارن در قدرت عضلات دست و شانه در دو طرف به وجود می‌آورد و این نبود تقارن قدرت به مرور زمان به افزایش نبود تقارن در شانه‌ها نیز می‌انجامد. نتایج پژوهش حاضر نشان داد که وضعیت شانه‌های فوتبالیست‌ها به صورت معنی‌داری دارای تقارن بیشتری از غیر ورزشکاران می‌باشد.

اما نتایج پژوهش حاضر با نتایج پژوهش Grabara (۲۰۱۲) همسو نبود<sup>۲۰</sup>، وی که وضعیت بدنی فوتبالیست‌ها را با غیر ورزشکاران مقایسه کرد، گزارش کرد که بین زاویه نابرابری شانه در فوتبالیست‌ها و غیر ورزشکاران تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. دلیل ناهم‌سویی نتایج گرچه و پژوهش حاضر ممکن است به تفاوت سنی آزمودنی‌های این دو پژوهش مربوط به همین افزایش سن که با کاهش قدرت عضلانی نیز همراه می‌باشد، این کاهش قدرت عضلانی ممکن است در ناحیه دست‌ها و شانه باعث ایجاد نبود تقارن شود، گروه پیشکسوتان فوتبالیست با انجام فعالیت‌های بدنی روند این کاهش قدرت را کند کرده‌اند و به همین دلیل انتظار می‌رود نسبت به غیر ورزشکاران از تقارن بیشتری برخوردار باشند. در ارتباط با کایفوز نتایج پژوهش حاضر با نتایج Lichota (۲۰۱۱)، Krenta (۲۰۱۲)، Grabara (۲۰۰۹)، رجبی (۱۳۸۴)، قمری (۱۳۹۰)، و صادقی (۱۳۹۱) همسو و با نتایج علیزاده (۱۳۸۰) و Wojtys (۲۰۰۰) همسو نبود<sup>۵، ۱۱، ۱۲، ۱۸، ۲۰، ۲۳</sup>، Krenta (۲۰۱۲) وضعیت بدنی دختران والیبالیست نوجوان را با همسالان غیر ورزشکار خود مقایسه کرد، نتایج نشان داد که زاویه کایفوز والیبالیست‌ها به صورت معنی‌داری بیشتر از غیر ورزشکاران بود. وی دلیل افزایش کایفوز در والیبالیست‌ها را اجرای تمریناتی دانسته که باعث افزایش بار نامتقارن بر روی بدن ورزشکاران می‌شود، و منجر به ایجاد ناهنجاری‌های وضعیتی در بدن آن‌ها می‌شود که عامل اصلی کایفوز افزایش یافته در والیبالیست‌ها نیز این بار نامتقارن می‌باشد، همچنین این تمرینات اگر باعث شود ورزشکار برای مدت طولانی یک وضعیت نامتقارن را حفظ کند باعث تشدید ناهنجاری در ورزشکار می‌شود، گارد غالب بازیکنان والیبال که بطور معمول در حالت خم‌شده به جلو می‌باشند به افزایش فشار و کشیدگی عضلات اداکتور کتف (دورنقه و متوازی‌الاضلاع) می‌انجامد، همچنین باعث کوتاهی عضلات سینه‌ای و درون گرداننده‌های بازو و فلکسورهای تنه و ستون فقرات ناحیه سینه‌ای می‌شود، و با تکرار این وضعیت به مرور زمان باعث افزایش زاویه کایفوز در والیبالیست‌ها می‌گردد. علیزاده (۱۳۸۰) عنوان کرد که ورزش‌هایی که در آن ورزشکار در حالت خم‌شده به جلو قرار می‌گیرد اغلب با افزایش کایفوز در ورزشکاران آن رشته



همراه می‌شود. Lichota و همکاران (۲۰۱۱) ساختار ستون فقرات ورزشکاران رشته‌های والیبال، هندبال، تکواندو و دوندگان سرعت را با یکدیگر مقایسه کرد، نتایج پژوهش نشان داد که والیبالیست‌ها (۲۶ درجه) دارای بیشترین میانگین کایفوز بودند [۲۵].

نتایج پژوهش حاضر با نتایج Grabara (۲۰۱۲)، باقریان (۱۳۹۰) همسو بود، Grabara (۲۰۱۲) به این نتیجه رسید که بین زاویه کایفوز در هیچ کدام از گروه‌ها تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. نتایج پژوهش حاضر با نتایج Wodecki (۲۰۰۲) و Uetake (۱۹۹۸) همخوانی نداشت، وودکی که راستای ستون فقرات ۳۱ فوتبالیست را با ۴۷ غیر ورزشکار مقایسه کرد گزارش داد که کایفوز فوتبالیست‌ها به صورت معنی‌داری کمتر از غیر ورزشکاران می‌باشد. یوتاکه نیز که به وسیله روش مویر انحنای ستون فقرات را در ۱۰ رشته ورزشی مورد ارزیابی قرارداد، گزارش کرد که زاویه کایفوز در فوتبالیست‌ها کمتر از میانگین معمول می‌باشد، ممکن است. در ارتباط با زاویه لوردوز نتایج پژوهش حاضر با نتایج Grabara (۲۰۱۲)، Wodecki (۲۰۰۲)، Uetake (۱۹۹۸)، گلدستاین (۱۹۹۴)، Wojtys (۲۰۰۰)، صادقی (۱۳۹۱)، هریسمولیس (۱۹۹۰) و Watson (۱۹۹۹) همخوانی دارد [۱۱، ۱۹، ۲۳-۲۷]. گر ابرا در تحقیق خود گزارش کرد که زاویه لوردوز در فوتبالیست‌ها به صورت معنی‌داری بیشتر از غیر ورزشکاران می‌باشد. Uetake (۱۹۹۸) نیز گزارش داد که زاویه لوردوز در فوتبالیست‌ها نسبت به دیگر رشته‌های ورزشی که مورد بررسی قرار داده بود دارای زاویه بیشتری بود، Wojtys (۲۰۰۰) نیز مطالعه‌ای را روی انحنای ستون فقرات رشته‌های گوناگون انجام داد، نشان داد میزان لوردوز والیبالیست‌ها به طور معنی‌داری کمتر از فوتبالیست‌ها بود و همچنین لوردوز در والیبالیست‌ها و فوتبالیست‌ها نزدیک به دو برابر افراد غیر ورزشکار بود و کمترین مقدار آن هم در افراد غیر ورزشکار دیده شد [۱۱]. علت احتمالی افزایش زاویه لوردوز در فوتبالیست‌ها را کارکرد مداوم عضلات چهار سر آن‌ها دانسته که در حرکات گوناگون این رشته ورزشی از قبیل شوت، انواع گوناگون پاس‌ها و پرش‌ها بکار گرفته می‌شوند و موجب افزایش قدرت این عضله می‌شود و این افزایش قدرت موجب ایجاد تیلت قدامی لگن و افزایش زاویه لوردوز کمری در آن‌ها می‌شود [۲۵]. همچنین Kishali و همکاران (۲۰۰۴) نیز در تحقیق خود مشاهده کرد که محیط عضلات ران فوتبالیست‌ها از دیگر رشته‌ها بیشتر می‌باشد [۲۸]. این امر ممکن است موجب افزایش فشار و کشش انجام شده روی لگن و در درازمدت سبب ایجاد چرخش قدامی لگن و افزایش لوردوز کمری گردد. نتایج این پژوهش با نتایج رهنما (۱۳۹۱) همسو نبود [۲۲]. بین زاویه لوردوز والیبالیست‌ها و غیر ورزشکاران تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. از این جهت نتایج پژوهش حاضر با نتایج Krenta (۲۰۱۲) همسو بود [۱۸].

با توجه به نتایج پژوهش حاضر و پژوهش‌های صورت گرفته در مطالعات قبلی می‌توان نتیجه‌گیری کرد که بعضی از ناهنجاری‌ها در ورزشکاران نسبت به نوع ورزشی که انجام می‌دهند رایج‌تر می‌باشد با توجه به تمام شدن دوره حرفه‌ای پیشکسوتان و اینکه دلیل و انگیزه اصلی پیشکسوتان از انجام ورزش به صورت منظم بحث سلامت می‌باشد، حتی اگر بعضی از این ناهنجاری‌ها به عملکرد بهتر ورزشکاران در یک رشته ورزشی بینجامد ولی عوارضی را برای آن‌ها به همراه داشته باشند بهتر است که در راستای اصلاح و جلوگیری از تشدید این ناهنجاری‌ها اقدامات لازم صورت گیرد. همچنین با مقایسه ناهنجاری‌ها در این سه گروه مشخص شد که بالاترین میانگین ناهنجاری‌ها در بیشتر موارد مربوط به یکی از گروه‌های فوتبالیست یا والیبالیست می‌باشد. این نشان می‌دهد که ورزشکاران پژوهش حاضر بخصوص با افزایش سن و سابقه فعالیت ورزشی بیشتر آماده سازگاری‌های وضعیتی منفی بوده‌اند، و با توجه به عوارض جانبی این ناهنجاری‌ها از قبیل کاهش عملکرد ریوی با افزایش کایفوز صورت گیرد. با توجه به یافته‌های تحقیق و بحث و بررسی‌های انجام شده به ورزشکاران این دو رشته که استفاده از اندام برتر در بین آن‌ها رایج است، توصیه می‌شود برای جلوگیری از ناهنجاری‌های قامتی توجه ویژه‌ای به هر دو اندام داشته باشند و از استفاده بیش از حد از عضو برتر خودداری کنند. همچنین با توجه به شیوع این ناهنجاری در این دو گروه از ورزشکاران توجه بیشتر به برنامه‌های تمرین درمانی برای اصلاح و بهبود وضعیت بدنی ضروری به نظر می‌رسد.

### سپاسگزاری و قدردانی

این مقاله بر اساس پایان نامه کارشناسی ارشد رشته آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی آقای مهدی اسدی قلعه نی، به راهنمایی آقای علی اصغر نورسته و حسن دانشمندی می‌باشد. بدینوسیله از تمام ورزشکاران پیشکسوت استان گیلان که در انجام این تحقیق ما را یاری نمودند و از دانشگاه گیلان برای حمایت‌های مالی سپاسگزاری و قدردانی می‌گردد.

1. Arshadi R, Alizadeh MH, Vakili J. Correlation between back extensor strength and spine flexibility with degree of kyphosis and lordosis. *Olympic*. 2010;46(2):127-36.[In Persian]
2. Kargarfard Kargarfard RM-N, Gholam-Ali Ghasemi, Reza Rouzbehani, Majied Ghias, Zahra Mahdavi-Jafari, Mehdi Dahghani. Assessment of Spinal Curvature in Isfahan University Students. *Journal of Isfahan Medical School*. 2010;27(102):762-76. [In Persian]
3. Sadeghi M, Ghasemi GA, Iraj F. Comparing selected spinal column postural abnormalities of professional and amateur Wushu athletes with those of non-athletes. *Journal of Research in Rehabilitation Sciences*. 2012;1(1):582-9[In Persian].
4. Rahnama N, Bambaiechi E, Taghian F, Nazarian AB, Abdollahi M. Effect of 8 Weeks Regular Corrective Exercise on Spinal Columns Deformities in Girl Students. *Journal of Isfahan Medical School*. 2010;27(101). [In Persian]
5. 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. [In Persian]
6. Labriola JE, Edwards TB. Reverse total shoulder arthroplasty in the senior athlete. *Operative Techniques in Sports Medicine*. 2008;16(1):43-9.
7. Ford KR, Myer GD, Hewett TE. Valgus knee motion during landing in high school female and male basketball players. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2003;35(10):1745-50.
8. Ackland, Timothy R., Bruce Elliott, and John Bloomfield. *Applied anatomy and biomechanics in sport*. Human Kinetics, 2009. p. 67-88.
9. Rezaee R, Anbarian M, Sheikh A, Aghamiri H. Effects of local fatigue on myoelectrical activity of erector spine muscles and the center for pressure displacement of the feet during balance recovery following postural perturbation in kyphotic subjects. *Journal of Kermanshah University of Medical Sciences*. 2014;18(3). [In Persian]
10. Rostami Haji-Abadi M, Rahnama N. The profile of body abnormalities among bodybuilders. *Journal of Research in Rehabilitation Sciences*. 2010;6(1). [In Persian]
11. Wojtys EM, Ashton-Miller JA, Huston LJ, Moga PJ. The association between athletic training time and the sagittal curvature of the immature spine. *The American journal of sports medicine*. 2000;28(4):490-8.
12. Minoonejad mgrraah. The Comparison of Thoracic Kyphosis and Position of Scapula between National Freestyle and Greco – Roman Wrestlers and Non – Athletes. *journal of sport medicine* 2012;3(1):91-107.
13. Saeid B, Hassan D, Nouredin K. The relationship between alignment of upper limb and postural control in adolescents with Down Syndrome. *Medicina Sportiva*. 2014;10(2):2322-9. [In Persian]
14. Valizadeh A, Rajabi R, Rezazadeh F, Mahmoudpour A, Aali S. 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. [In Persian]
15. Arnheim DD. *Principles and Methods of Adapted Physical Education and Recreation*. 1977. p. 183-238
16. Guermazi, M., et al. Validity and reliability of Spinal Mouse to assess lumbar flexion. *Annales de réadaptation et de médecine physique: revue scientifique de la Société française de rééducation fonctionnelle de réadaptation et de médecine physique*. 2006; 49(4):172-177.
17. Muyor JM, López-Miñarro PA, Alacid F. Spinal posture of thoracic and lumbar spine and pelvic tilt in highly trained cyclists. *Journal of sports science & medicine*. 2011;10(2):355.
18. Vařeková R, Vařeka I, Janura M, Svoboda Z, Elfmark M. Evaluation of postural asymmetry and gross joint mobility in elite female volleyball athletes. *Journal of human kinetics*. 2011;29:5-13.
19. Morteza Sadeghi GAG, Fariba Iraj. Comparing selected spinal column postural abnormalities of professional and amateur Wushu athletes with those of non-athlete. *Journal of Research in Rehabilitation Sciences(JRRS)*. 2010;8(3):583-90. [In Persian]
20. Grabara M, Hadzik A. Postural variables in girls practicing volleyball. *Biomedical Human Kinetics*. 2009;1:67-71.
21. Silva AG, Johnson MI. Does forward head posture affect postural control in human healthy volunteers? *Gait & posture*. 2013;38(2):352-3.

22. Nader Rahnama EB, Sajjad Bagherian, Soheila Nezhadroomazi. Comparison of Spinal Column Curvatures in Triathlon Athletes and Non-Athlete Journal Isfahan Medical Sciences. 2012;30(196):123-36.
23. Goldstein JD, Berger PE, Windler GE, Jackson DW. Spine injuries in gymnasts and swimmers An epidemiologic investigation. The American journal of sports medicine. 1991;19(5):463-8.
24. Uetake T, Ohtsuki F, Tanaka H, Shindo M. The vertebral curvature of sportsmen. Journal of Sports Sciences. 1998;16(7):621-8.
25. Watson A. Ankle sprains in players of the field-games Gaelic football and hurling. The Journal of sports medicine and physical fitness. 1999;39(1):66-70.
26. Wodecki P, Guigui P, Hanotel M, Cardinne L, Deburge A. [Sagittal alignment of the spine: comparison between soccer players and subjects without sports activities]. Revue de chirurgie orthopedique et reparatrice de l'appareil moteur. 2002;88(4):328-36.
27. Grabara M. Analysis of body posture between young football players and their untrained peers. Human Movement. 2012;13(2):120-6.
28. Kishali NF, İmamoglu O, Burmaoglu G, Atan T, Yildirim K. Q-angle values of elite soccer and taekwondo athletes. The Pain Clinic. 2004;16(1):27-33.