Published Online: 2017.March.18 **Research Article**

Comparison of Upper Extremity Function Test and Balance between Different Sports

Saeed Nourizadeh Haris[*1], Hassan Daneshmandi[2]

1. MSc Student in Sport Injuries & Corrective Exercises, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Guilan, Iran
2. Associate Professor, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Guilan, Iran

Received: 2016. March.09 Revised: 2016. November.21 Accepted: 2017. February.18

Abstract

Background and Aim: Balance is a key component of motor skill from maintaining posture to executing complex sport skills. The aim of the present study was to compare the static and dynamic and upper extremity function and balance between different sports.
Materials and Methods: Participants were 60 male athletes with more than seven years of specialized sports in Guilan province. Also, 12 non-athletes who did not do any exercise in the past year were selected. In each group, except for parkourists, six athletes were competing at the level of national competitions and six athletes were competing at Guilan provincial championships. All participants were ready for testing between 9 to 12 am in various sports groups. After 10-minute warm-up and doing stretching exercises, upper extremity function test and static and dynamic balance tests were carried out using Y balance test (YBT) and Balance Error Scoring System (BESS).
Results: The results of One-way ANOVA and Tukey test showed that parkour group was better than other groups in static and dynamic balance test and upper extremity function test. There was a significant difference between all athletes and non-athletes studied in static and dynamic balance and upper extremity function test. Also, basketball players had the lowest static and dynamic and upper extremity function test compared with all other groups ($p \leq 0/05$).
Conclusion: The present study showed that cause of the high prevalence of ankle sprain in Basketball players is perhaps because of imbalance. So, coaches and athletic trainers are suggested to use BESS and Y test in their screening programs to assess upper extremity function and balance in athletes so as to identity those who have poor balance and weakness of upper extremity.

Keywords: Ankle Sprain; Balance; Control Posture; different Sports

Cite this article as: Saeed Nourizadeh Haris, Hassan Daneshmandi. Comparison of Upper Extremity Function Test and Balance between Different Sports. J Rehab Med. 2017; 6(2): 110-121.

* Corresponding Author: Saeed Nourizadeh. MSc Student in Sport Injuries & Corrective Exercises, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Guilan, Iran.
E-mail: saeednourizadeh2014@Gmail.com

مقایسه عملکرد اندام فوقانی و تعادل بین رشته‌های مختلف ورزشی

سعید نوری‌زاده*[1]، حسن دانشمندی[2]
۱. کارشناس ارشد، گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی گیلان، ایران
۲. دانشیار، گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی گیلان، ایران

* دریافت مقاله ۱۳۹٤/۱۲/۱۹ بازنگری مقاله ۱۳۹۵/۰۸/۳۰ پذیرش مقاله ۱۳۹۵/۱۱/۳۰ *

چکیده

مقدمه و اهداف

تعادل یکی از اجزای کلیدی مهارت‌های حرکتی با حفظ وضعیت و اجرای مهارت‌های ورزشی پیچیده است. با توجه به تفاوت در نوع فعالیت، تکنیک‌ها و مهارت‌های ورزشی، محقق به مقایسه‌ی نتایج تعادل ایستا و پویا و آزمون عملکردی اندام فوقانی ورزشکارهای رشته فوتبال، بسکتبال، کشتی، کیک بوکس، پارکور و افراد غیرورزشکار می‌پردازد.

مواد و روش‌ها

در پژوهش حاضر آزمودنی‌ها شامل ۱۲ فوتبالیست، ۱۲ کشتی‌گیر، ۱۲ بسکتبالیست، ۱۲ پارکوریست، ۱۲ کیک بوکسور با بیشتر از ۷ سال سابقه ورزشی منظم و تخصصی و ۱۲ غیرورزشکار در یک سال گذشته فعالیت ورزشی نداشتند، انتخاب شدند. در هر گروه ورزشی به‌جز پارکوریست‌ها ۶ ورزشکار در سطح مسابقات کشوری و ۶ ورزشکار در سطح مسابقات استان گیلان رقابت کردند. آزمودنی‌ها در ساعت ۹ تا ۱۲ به آزمایشگاه حرکات اصلاحی دانشگاه گیلان مراجعه کردند. پس از ۱۰ دقیقه گرم کردن و حرکات کششی آزمون‌های تعادل ایستا با استفاده از سیستم امتیازدهی خطای تعادل و تعادل پویا و آزمون عملکردی اندام فوقانی به‌وسیله دستگاه تعادلی Y انجام شد.

یافته‌ها

نتایج آزمون‌های تحلیل واریانس یک‌طرفه و آزمون تعقیبی توکی نشان داد که از نظر تعادل ایستا و پویا و تست عملکردی اندام فوقانی رشته‌ی پارکور از همه‌ی رشته‌ها بهتر بود. تفاوت معناداری در حفظ تعادل ایستا و پویا و آزمون عملکردی اندام فوقانی بین تمامی ورزشکاران مورد مطالعه و افراد غیرورزشکار وجود دارد. همچنین در مقایسه رشته‌های مختلف ورزشی بسکتبالیست‌ها کمترین تعادل ایستا و پویا و آزمون عملکردی اندام فوقانی را داشتند ($P\leq ۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد علت شیوع بالای اسپرین مچ پا شاید به دلیل بی تعادلی در بسکتبالیست‌ها باشد. مربیان و پزشکیاران ورزشی پیشنهاد می‌شود برنامه‌های غربالگری منظم را با استفاده از آزمون‌های بس و و ای انجام دهند. تعادل و عملکرد اندام فوقانی ورزشکاران را مورد ارزیابی قرار دهند و افرادی را که دچار ضعف تعادل و ضعف عملکرد اندام فوقانی هستند، شناسایی کنند.

واژگان کلیدی

آسیب مچ پا؛ تعادل؛ کنترل پاسچر؛ رشته‌های مختلف ورزشی

* **نویسنده مسئول: سعید نوری زاده، کارشناس ارشد، گروه حرکات اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی دانشگاه گیلان، ایران.**
آدرس الکترونیکی:saeednourizadeh2014@gmail.com

مقدمه و اهداف

تفاوت در حس عمقی[1] مچ پا و زانو بین ورزشکاران تمرین کرده و گروه کنترل نشان می‌دهد با ورزش کردن سیستم‌های حسی–حرکتی[2] فعال‌شده و منجر به افزایش تعادل می‌شود.[1] این توانایی تحت تاثیر سه عامل مهم قرار می‌گیرد که عبارتند از اطلاعات حسی (سیستم بینایی، دهلیزی و حس پیکری)، دامنه‌ی حرکتی[3] مفاصل، هماهنگی[4] و قدرت عضلانی. این توانایی مسئول اجرای صحیح و منظم مهارت‌های ورزشی و جلوگیری از بروز آسیب به ورزشکاران است. دولین (۲۰۰۴) احساس کرد هر ورزشی به‌طور منظم منجر به سازگاری خاص وضعیتی می‌شود که با عضلات درگیر همراه و بارهای مورد نیاز برای اجرای حرکات خاص می‌شود. نشان داده شده است که با تمرین ورزشی بهتر شدن گنجایش وضعیتی، بهبود توانایی استفاده از اطلاعات حس عمقی می‌شود.[7] به هر حال تمرین می‌تواند بر عوامل عصبی–عضلانی، مکانیکی و بر تولید نیروی عضلانی و عملکردهای ورزشکاران تاثیرگذار باشد.

بازیکنان فوتبال با اندام تحتانی مهارت‌های مختلف مثل شوت که نیازمند سطح بالای هماهنگی عصبی و عضلانی[5]، آگاهی بدن[6]، چابکی[7] و تعادل پویا است را انجام می‌دهند. تعادل بهتر در پاس دادن توپ بعد از دفاع یا حمله کردن و بازگشت به زمین ضروری است.[1] پارکور هنر حرکات جسمی انعطاف‌پذیر است، ترایسرها[8] حرکات بدنی غیرمعمول خاص اجرا می‌کنند. پارکور عمدتا شامل حرکاتی مشابه دویدن، پریدن، بالارفتن و چهار دست و پا حرکت کردن است. پارکوریست‌ها اغلب مانورهای جهشی، غلت زدن و پشتک زدن اجرا می‌کنند و روی سطوحی که سفتی آن تغییر می‌کند، حرکت می‌کنند و بسیاری از مهارت‌های آن به قدرت و دامنه حرکتی زیادی نیاز دارد.[11] در مقابل بسکتبالیست‌ها اغلب مهارت‌های مانند پاس، شوت و دریبل را با اندام فوقانی انجام می‌دهند در حالی که بر روی سطوح صاف و سخت کفش پوشیده‌اند مهارت‌های آنها با شتاب زیاد مفصل هنگام پرش و فرود و مانورهای ناگهانی و سریع نیاز دارد. رزمی‌کارها در دو وضعیت مبارزه با حریف یا اجرای حرکات نمایشی و تمرین مهارت‌های مربوط، هم زمان‌هایی را با اندام‌های فوقانی و اندام تحتانی با پای برهنه و بر روی سطوح سخت اجرا می‌نمایند. آنها اغلب باید به گونه‌ای مناسب، تعادل خود را حین اجرای سریع و پرشتاب مهارت‌ها حفظ نمایند.[9] در ورزش کشتی، ورزشکاران درحالی‌که بدن را از مفاصل مختلف مانند زانو، ران و تنه خم کرده‌اند، مرکز ثقل خود را پایین آورده و سعی در حفظ هرچه بیشتر تعادل، انجام حرکات سریع و انفجاری و جابجا کردن وزن حریف دارند. ورزش کشتی با پوشیدن کفش مخصوص و بر روی تشک کشتی انجام می‌شود.[9] شرایط تمرین در رشته‌های ورزشی مختلف، متفاوت است که ممکن است منجر به سازگاری‌های متفاوتی در اثر تمرینات شود. در برخی از تحقیقات گذشته تفاوت‌های عملکردی و درگیری‌های عصبی–عضلانی متفاوت بین رشته‌های مختلف ورزشی بیان شده است. آنها بیان می‌کنند که در مقایسه با بسکتبالیست‌ها، فوتبالیست‌ها و ژیمناست‌ها نیروهای بیشتری را در برخی از فعالیت‌ها و مهارت‌ها تجربه می‌کنند.[18] این نظریه که تمرین باعث افزایش تعادل می‌شود، به امری بدیهی مبدل شده است و همان‌طور که دیده می‌شود گستردگی نوع تمرینات ورزشی مانند ویبریشن، تای چی، هاکی و غیره که ادعا می‌کند بر افزایش تعادل تأثیر دارد، بسیار زیاد هستند.[9] چندین مطالعات دیگر همچنین نشان می‌دهد که تعادل ورزشکاران بیشتر نسبت به افراد عادی در نتیجه فعالیت‌های تکراری با انجام تمریناتی است که بر پاسخ‌های حرکتی تأثیر می‌گذارد و تا حدودی هم میزان حساسیت سیستم دهلیزی را تحت تأثیر قرار می دهند.[4] مطالعات دیگری عنوان می‌کنند افزایش تعادل در ورزشکاران با تجربه در نتیجه فعالیت‌های تمرینی است، و این فعالیت‌ها در توانایی فرد در سیستم حس عمقی و بینایی اثربخش بوده است. به هر حال تحقیقات زیادی نشان داده‌اند که تغییرات در هردو سیستم حسی و حرکتی بر تعادل اثر می‌گذارد.[1]

اختلاف تعادل در رشته‌های مختلف ورزشی از سوی محققان بسیاری گزارش شده است. به عنوان مثال مایرس و همکاران (۲۰۱۴) در تحقیقی به مقایسه آزمون عملکرد اندام فوقانی پرداختند و گزارش کردند کشتی‌گیرها مقطع دبیرستان در آزمون عملکرد اندام فوقانی در دو جهت بهتر از بازیکنان بیس‌بال مقطع دبیرستان بودند.[20] فیض‌الهی و همکاران (۱۳۹۴) در یافته‌های خود اعلام کردند ژیمناست‌ها و رزمی‌کاران در تعادل ایستا و پویا از بقیه گروه‌های ورزشی بهتر بودند و بسکتبالیست‌ها تعادل ایستا و پویای کمتری نسبت به سایر گروه-های ورزشی داشتند.[9] کارتال و همکاران (۲۰۱۴) در تحقیقی با عنوان "مقایسه‌ی تعادل ایستای پای برتر و غیربرتر رشته‌های مختلف

[1] Proprioception
[2] Sensorimotor
[3] Range of Motion (ROM)
[4] Coordination
[5] Neuromuscular
[6] Body Awareness
[7] Agility
[8] Traceurs

ورزشی" پرداختند. آزمودنی‌ها تحقیق شامل ۲۰ تنیس‌باز، ۲۰ بسکتبالیست، ۲۰ فوتبالیست و ۲۰ والیبالیست بودند. نتایج تحقیق او و همکارانش نشان داد که تنیس‌بازان بهترین تعادل ایستا را در بین گروه‌ها داشتند سایر گروه‌ها تفاوتی ندارند.[۱۳] نورسته و همکاران (۱۳۹۰) گزارش کردند شناگران تعادل ایستای کمتر و بسکتبالیست‌ها تعادل پویای کمتری در مقایسه با دو گروه ورزشی دیگر داشتند. در آزمون تعادل پویا طول رسش به‌طور معناداری در ژیمناست‌ها در مقایسه با افراد غیرورزشکار و بسکتبالیست‌ها و در فوتبالیست‌ها در مقایسه با افراد غیرورزشکار بیشتر است که البته اختلاف معناداری بین تعادل پویای فوتبالیست‌ها و بسکتبالیست‌ها مشاهد نشده بود.[۲۲] برسل و همکاران (۲۰۰۷) گزارش کردند ژیمناست‌ها و فوتبالیست‌ها به ترتیب تعادل ایستا و پویای برتری نسبت به بسکتبالیست‌ها دارند.[۴] داولین (۲۰۰۴) گزارش کرد ژیمناست‌ها تعادل پویای بهتری در مقایسه با فوتبالیست‌ها، شناگران و افراد غیرورزشکار دارند.[۷]

یکی از تمریناتی که باعث دقت موقعیت مفصل می‌شود تمرینات زنجیره‌ی حرکتی بسته می‌باشد که با ایجاد نیروی فشارنده‌ی بیشتر باعث تسهیل ثبات وضعیتی و دینامیک شده و هماهنگی مفصل را افزایش می‌دهند و گیرنده‌های عمقی را بازآموزی می‌کنند و باعث افزایش تعادل می‌شود.[۶] هیون چو و همکاران (۲۰۱۳) این تمرینات با بهبود ارتباطات عصبی–عضلانی خطای حس عمقی را کاهش می‌دهند، تمرینات زنجیره حرکتی بسته برای برقراری مجدد سیستم عصبی–عضلانی حیاتی‌اند. یکپارچگی، تعادل و هماهنگی اعضای بدن بدون اجرای این‌گونه تمرینات محال است.[۶] محققان بیان می‌کنند که آزمون YBT-UQ[۱] دارای اعتبار برای ارزیابی عملکرد پویای یک طرفه اندام فوقانی در زنجیره حرکتی بسته[۲] است که ثبات[۳] و حرکت[۴] فرد وزن بدنش را، به‌طور همزمان در بالاترین سطح خود در اندام فوقانی درگیر می‌شوند. در را روی اندام فوقانی می‌اندازد و باید تعادل خود را روی یک دست، بدون بر هم خوردن تعادل حفظ کند، در حالی که با دست دیگر عمل دستیابی را با کسب حداکثر فاصله در سه جهت انجام می‌دهد.[۶] آزمون پویای همزمان ثبات مرکزی و شانه را درگیر می کند و به تعادل، کنترل عصبی–عضلانی، حس عمقی، قدرت و دامنه وسیع حرکتی نیاز دارد. همچنین روش کارآمد و جامعی برای آگاهی از عملکرد، قدرت یا نقص، حرکت شانه است. محققان بر این باورند که این آزمون به تعادل، قدرت و دامنه حرکتی نیاز دارد که می‌تواند دقت در شناسایی ورزشکاران در معرض خطر آسیب را افزایش دهد.[۱۰، ۲۴] نکته بسیار مهمی که امروزه در روند برنامه‌های توانبخشی بر آن تأکید می‌شود، اجرای تمرینات زنجیره حرکتی بسته[۵] در اولین فرصت ممکن، با توجه به شرایط بیمار است که به‌تدریج این تمرینات باید گسترش یابند. عقیده بر این است که تمرینات زنجیره بسته با ایجاد نیروی فشارنده بیشتر موجب تسهیل ثبات وضعیتی و پویا[۶] می‌شوند، هماهنگی مفصل را افزایش می‌دهند و گیرنده‌های عمقی را بازآموزی می‌کنند. از این رو عده‌ای این تمرینات را در درجه اول برای بازآموزی حس مفاصل پیشنهاد می‌کنند. محققان بر این باورند که آزمون وای به تعادل، قدرت و دامنه حرکتی نیاز دارد که می‌تواند دقت در شناسایی در ورزشکارهای در معرض خطر آسیب را افزایش دهد. پزشکان بالینی و مربیان ورزشی با آزمون عملکردی فوقانی در دو سمت بدن و مقایسه با یکدیگر، علاوه بر آن که می‌توانند امکان وقوع آسیب را پیش‌بینی کنند، با اجرای آزمون، دوره درمان با دقت بهتری زمان برگشتن بازیکنان به ورزش را تشخیص می‌دهند.[۱۰، ۲۴] علی‌رغم جستجوهای فراوان محقق فقط دو مورد کار مشابه در این زمینه در اندام فوقانی انجام شده با استفاده از آزمون عملکردی اندام فوقانی YBT-UQ واسینگر و همکاران (۲۰۱۳) گزارش دادند که افراد ورزشکار در اجرای آزمون عملکرد اندام فوقانی بهتر عمل می‌کنند و ارتباط معناداری بین ورزشکاران و آزمون عملکردی اندام فوقانی وجود دارد.[۲۳] همچنین معیرس و همکاران (۲۰۱۴) در تحقیقی به مقایسه آزمون عملکردی اندام فوقانی رشته‌های کشتی و بیس بال پرداختند و گزارش کردند تفاوت معناداری بین کشتی‌گیرها و بیسبالیست‌ها در دو جهت از سه جهت وجود داشت؛ که به دلیل عدم استفاده از اندام فوقانی و همچنین انجام ندادن تمرینات مداوم زنجیره حرکتی بسته، ضعف تعادل وجود دارد.[۲۰].

---

۱ Y Balance Test–Upper Quarter

۲ Core Stability

۳ Stability

۴ Mobility

5 Closed Kinematic Chain Exercises

6 Dynamic

محققان زیادی اثر برنامه تمرینی، خستگی، آسیب، افزایش سن و سطح تجارب ورزشی بررسی کرده‌اند.[۲۲] در مورد عملکرد اندام فوقانی در رشته‌های مختلف ورزشی تحقیقاتی انجام نشده و با وجود این که کمبود تحقیقاتی اثر ورزش بر تعادل و آزمون عملکردی فوقانی بررسی و مقایسه کرده باشند، همچنان وجود دارد؛ بنابراین با توجه به ناهمخوانی یافته‌ها و اندک بودن تحقیقات در زمینه بررسی اثر نوع ورزشی هدف از تحقیق حاضر به مقایسه تعادل ایستا و پویا و آزمون عملکرد اندام فوقانی در ورزشکاران پنج رشته‌ی مختلف ورزشی پارکوریست، فوتبالیست، کشتی، بسکتبالیست، کیک‌بوکس و افراد غیرورزشکار می‌پردازد. این‌گونه تحقیقات در راستای ارتقا عملکرد ورزشی و سطح سلامت و استعدادیابی و همچنین کاهش آسیب‌های ورزشی و بازگشت به ورزش و هزینه‌های درمانی انجام می‌شود.

مواد و روش‌ها

آزمودنی‌های مطالعه حاضر شامل ۶۰ مرد ورزشکار سطح حرفه‌ای با بیشتر از ۷ سال سابقه ورزشی منظم و تخصصی که در یکی از ورزش‌های کشتی، فوتبال، بسکتبال، پارکور، کیک‌بوکس و ۱۲ مرد غیرورزشکار در شهر رشت بودند. در هر گروه ورزشی به‌جز (پارکوریست‌ها) ۶ ورزشکار در سطح مسابقات کشوری و ۶ ورزشکار در سطح استان رقابت کردند. تمامی شرکت‌کننده‌ها در پژوهش حاضر در دامنه سنی ۲۸-۱۸ سال بودند که به صورت غیرتصادفی هدف‌دار انتخاب شدند که اطلاعات مربوط به میانگین سن، وزن، قد، طول اندام تحتانی و اندام فوقانی در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول۱: مشخصات فردی ۷۲ نفر آزمودنی (میانگین±انحراف استاندارد)

رشته‌های ورزشی (تعداد۱۲نفر)	سن (سال)	وزن (کیلوگرم)	قد (سانتی‌متر)	طول پا (سانتی‌متر)	طول اندام فوقانی (سانتیمتر)	شاخص توده بدن (کیلوگرم/ مترمربع)
کشتی‌گیرها	۲۱/۹۲±۳/۳۴	۸۰/۴۲±۱۰/۱	۱/۷۴±۵/۱۲	۰/۹۴±۰/۴۲	۰/۹۲±۰/۴۱	۲۱/۴۱±۲/۶۷
فوتبالیست‌ها	۲۲/۵۸±۲/۵۷	۷۲/۱۵±۷/۷۳	۱/۷۸±۵/۴۲	۰/۹۳±۰/۳۱	۰/۸۹±۰/۲۵	۲۰/۹۵±۲/۳۸
بسکتبالیست‌ها	۲۰/۰۸±۲/۵۰	۸۲/۵۸±۱۴	۱/۹۰±۱۰/۶۴	۱/۰۲±۰/۶۴	۰/۹۴±۰/۶۵	۲۲/۱۴±۲/۶۵
کیک‌بوکسورها	۲۱/۱۶±۴/۵۷	۶۸/۳۵±۸/۶۷	۱/۷۰±۷/۴۷	۰/۸۶±۰/۴۳	۰/۸۵±۰/۳۶	۲۰/۵۶±۱/۲۳
غیرورزشکار	۲۱/۳۳±۲/۹۹	۷۴/۴۱±۱۰/۴	۱/۷۷±۰/۵۵	۰/۹۰±۰/۵۴	۰/۸۹±۰/۲۶	۲۳/۵۷±۳/۵۰
پارکوریست‌ها	۱۹/۷۵±۲/۷۴	۶۵/۳۲±۷/۳	۱/۶۸±۴/۵۸	۰/۸۸±۰/۴۰	۰/۸۸±۰/۲۱	۲۱/۰۹±۱/۸۴

*اطلاعات براساس میانگین و انحراف استاندارد گزارش شده است.

در پژوهش حاضر آزمودنی‌ها فقط مردان ورزشکار و غیرورزشکار بودند. همه‌ی آزمودنی‌های ورزشکار طی ۷ ساله گذشته فقط در یک ورزش از ورزش‌های نام برده تمرین داشته‌اند و درگیر برنامه خارج از تمرینات تخصصی رشته ورزشی خود نبوده‌اند و افراد غیرورزشکار در یک سال گذشته فعالیت ورزشی نداشتند، اما سعی شده بود که از نظر سن، قد، وزن همگن با ورزشکاران باشند. جهت یکسان‌سازی پروتکل و افزایش دقت اندازه‌گیری همه آزمودنی‌ها از لباس سبک و یکدست استفاده کردند. آزمودنی‌ها هیچ‌گونه سابقه نقص‌های شنوایی، دهلیزی، بینایی، شکستگی و جراحی در اندام تحتانی و اندام فوقانی، اسپرین‌های مچ پا، دررفتگی شانه و کتف (در یک سال اخیر)، مشکلات عصبی و تکان مغزی نداشتند و افت استخوان ناوی آن‌ها ۹-۵ میلی‌متر (قوس طبیعی کف پا) باشد و اگر کف پای طبیعی نداشتند، حذف می‌شدند.[۵] همه آزمودنی‌ها صبح ساعت ۹ الی ۱۲ در آزمایشگاه حرکات اصلاحی دانشکده تربیت بدنی دانشگاه گیلان مراجعه کردند. اندازه‌گیری‌ها توسط یک آزمونگر در آزمایشگاه حرکات اصلاحی دانشگاه گیلان انجام شد. آزمودنی‌ها ابتدا از نظر برخی ناهنجاری‌های اسکلتی مانند اسکولیوزیس[۱][۳]، کایفوسیس[۲][۱۴]، لوردوسیس[۳][۱۴]، ژنووارووم[۴][۲۱] و ژنوولگوم[۵][۲۱] مورد بررسی قرار گرفتند تا در صورت ناهنجارهای اسکلتی از آزمون حذف می‌شدند. قبل از این که آزمودنی‌ها فرم رضایت‌نامه را پر کنند، اطلاعات لازم در خصوص هدف و نحوه‌ی اجرای تحقیق به‌صورت شفاهی در اختیار آنها قرار گرفت تا آمادگی خود را برای شرکت در تحقیق حاضر را اعلام کنند. ابتدا آزمون بس برای ارزیابی تعادل ایستا از آنها گرفته شد. پس از ۵ دقیقه استراحت آزمون تعادل پویا از آنها گرفته شد و بعد از ۵ دقیقه

[1] Scoliosis
[2] Thorasic Kyphosis
[3] Lumbar Lordosis
[4] Genu Varus
[5] Genu Valgum

استراحت سپس آزمون عملکردی اندام فوقانی از آنها گرفته شد. آزمون تعادل پویا و آزمون عملکردی اندام فوقانی هرکدام سه بار تکرار شد و در صورت اجرای صحیح هر سه بار میانگین ثبت شد. تمامی آزمون‌ها در فصل تابستان و در ماه شهریور انجام شد.

روش اندازه‌گیری تعادل ایستا

برای اندازه‌گیری تعادل ایستا از آزمون بس[۱] استفاده شد.[۴] تعادل ایستای هر آزمودنی بر روی هر دو سطح پایدار و ناپایدار، در سه وضعیت مختلف و بر روی دو پای غالب و غیرغالب اجرا شد. سطح بی‌ثبات شامل بالشتک فوم فشرده (ساخت ایران) به ابعاد ۵۰×۴۱×۶ سانتی‌متر سطح باثبات، کف‌پوش از جنس موکت سفت و نازک بود. سه وضعیت بدنی شامل حالت ایستاده روی دو پا به صورت جفت شده، ایستاده روی یک پا با فلکشن ۹۰ درجه زانوی پای دیگر (یک بار روی پای غالب و یک بار روی پای غیرغالب می‌ایستد) و قرارگیری دو پا پشت سرهم در یک خط (یک بار پای غالب جلو و یک بار پای غیرغالب جلو) می‌باشد. به‌طور کلی آزمودنی در پنج وضعیت روی سطح ناپایدار و پنج وضعیت روی سطح پایدار مورد ارزیابی قرار می‌گیرد که مجموعا ۱۰ حالت مختلف را تشکیل می‌دهد و حالت ایستاده بر روی دو پا به صورت جفت برای پای غالب و غیرغالب تکرار نمی‌شود. آزمودنی در وضعیت چشم‌های بسته و دست‌ها روی کمر هر وضعیت را ۲۰ ثانیه حفظ می‌کند و آزمونگر خطای او را ثبت می‌کند. در صورت وقوع هریک از رویدادهای زیر هنگام حفظ تعادل برای آزمودنی یک امتیاز منفی ثبت می‌گردد.[۴] ۱- باز کردن چشم‌ها ۲- برداشتن دست‌ها از روی کمر ۳- زمین گذاشتن پایی که در زمان ایستادن روی یک پا از زمین بلند شده است ۴- گام برداشتن، لی زدن یا هرگونه حرکت پا یا پاهای اتکا ۵- بلند کردن پنجه یا پاشنه‌ی پا ۶- فلکشن یا آبداکشن بیشتر از ۳۰ درجه در لگن (ران) ۷- ماندن بیش از ۵ ثانیه در حالت خارج از وضعیت استاندارد.

روش اندازه‌گیری تعادل پویا و آزمون عملکردی فوقانی

نمونه‌ای از آزمون عملکردی پویا نیز آزمون تعادلی Y می‌باشد؛ پلیسکی و همکاران (۲۰۰۹) اعتبار آزمون تعادلی Y را برای اندام تحتانی در ضریب همبستگی درون آزمونگران (ICC=۰/۸۵-۰/۹۱) و در ضریب همبستگی بین آزمونگر (ICC=۰/۸۰-۰/۹۹) را گزارش کردند.[۹] برای آزمون تعادل پویا وای، آزمودنی هم با پای غالب و هم با پای غیرغالب (به‌صورت تک پا) در صفحه تلاقی سه جهت می-ایستد و تا آنجا که مرتکب خطا نشود (پا از صفحه تلاقی سه جهت حرکت نکند، روی پایی که عمل دستیابی انجام می‌دهد تکیه نکند یا شخص نیفتد) با پای دیگر در جهتی که آزمونگر به‌صورت تصادفی تعیین می‌کند، عمل دستیابی را از طریق حرکت نشانگرها انجام می‌دهد و به حالت طبیعی روی دو پا باز می‌گردد و فاصله‌های را که آزمودنی نشانگر را جابجا کرده است به عنوان فاصله دستیابی او ثبت می‌شود. پس از گرم کردن و اجرای حرکات کششی ۱۸۰ ثانیه به آزمودنی‌ها اجازه داده شد که بر روی دستگاه جهت‌های دسترسی را تمرین کنند. سپس هر آزمودنی هریک از جهت‌ها را سه بار انجام داد و بین هرکدام از تلاش‌ها ۱۲۰ ثانیه فرصت برای استراحت داده شد و در نهایت فاصله هر سه جهت ثبت گردید.[۹]

برای ارزیابی عملکرد اندام فوقانی YBT–UQ از دستگاه تعادلی Y استفاده شد که پلیسکی (۲۰۰۹) آن را ساخته است و در تحقیق حاضر، محقق مشابه این دستگاه را ساخته بود. گورمن و همکاران (۲۰۱۲) اعتبار آزمون عملکرد اندام فوقانی YBT-UQ را در ضریب همبستگی درون آزمونگران (ICC=۰/۸۰-۰/۹۹) و ضریب همبستگی بین آزمونگر را (ICC=۱/۰۰) گزارش کردند این دستگاه شامل صفحه ثابتی است که سه میله در سه جهت داخلی، تحتانی-خارجی و فوقانی-خارجی از زاویه ۱۲۰ درجه نسبت به یکدیگر به آن متصل شده است. روی هر میله برحسب سانتی‌متر علامت‌گذاری شده و نشانگر متحرکی روی هر میله مدرج وجود دارد که دست آزاد آزمودنی آن را تا حداکثر مسافت دستیابی هل می‌داد. به‌طوری که ابتدا آزمودنی برای اتکا، دست غیرغالبش را روی صفحه ثابت گذاشت و در وضعیت شنا سوئدی قرار می‌گرفت. سپس دست غالبش را برای حداکثر مسافت دستیابی در جهت داخلی، بلافاصله در جهت تحتانی-خارجی و سپس در جهت فوقانی-خارجی حرکت داد، سپس به وضعیت اولیه آزمون برمی‌گشت.[۱۰]

تحلیل داده‌ها:

تمامی نمرات به‌وسیله یک آزمونگر ثبت شد. نمرات خطا در سیستم امتیازدهی خطای تعادل برای هر عضو جمع شد. در آزمون تعادلی وای نیز میانگین مسافت دسترسی در هر جهت برای پای غالب و پای غیرغالب محاسبه شد و برحسب طول پا نرمال شد. (درصد مسافت دسترسی برحسب طول پا=۱۰۰×طول پا مسافت دسترسی) در نهایت برای کاهش تعداد آزمون‌های آماری و به حداقل رساندن خطای نوع اول، میانگین تعداد خطا و مسافت دسترسی برای هر دو عضو محاسبه شد.

[۱] Balance Error Scoring System (BESS)

ارزیابی عملکرد اندام فوقانی

فاصله دستیابی بر طول اندام فوقانی برحسب سانتی‌متر تقسیم و در عدد ۱۰۰ ضرب شد و به منزله درصدی از طول اندام فوقانی محاسبه شد. در YBT علاوه بر در نظر گرفتن هر سه جهت به‌صورت مجزا، یک نمره کلی برای تعادل پویا از طریق فرمول زیر محاسبه شد[۱۰، ۲۴]:

$$\text{نمرهٔ کلی} = \frac{\text{داخلی + تحتانی خارجی + فوقانی خارجی}}{\text{طول اندام} \times 3} \times 100$$

طرح آماری

ابتدا طبیعی بودن توزیع داده‌ها با استفاده از آزمون‌های اسمیرنف–کلموگروف و شاپیروویلک طبیعی بودن توزیع نمرات متغیرهای پژوهش را در هریک از گروه‌ها تایید شد. داده‌ها به‌صورت جداگانه برای تعادل ایستا و پویا و آزمون عملکردی اندام فوقانی با استفاده از روش آماری تحلیل واریانس یک طرفه برای گروه‌های مستقل مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. در صورت مشاهده تفاوت معنادار، جهت تعیین محل تفاوت از آزمون تعقیبی توکی استفاده شد. سطح معناداری برای تمام محاسبات ($P\leq ۰/۰۵$) در نظر گرفته شد. محاسبات آماری با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ انجام شد.

یافته‌ها

میانگین و انحراف استاندارد به‌دست آمده از ارزیابی تعادل ایستا و پویا در هر شش گروه با استفاده از آزمون واریانس یک طرفه در سطح معناداری ($P\leq ۰/۰۵$) در جدول ۲ ارائه شده است. نتایج نشان داد پارکوریست‌ها کمترین میانگین خطا را در تعادل ایستا و بیشترین تعادل پویا را در بین گروه‌های مورد مطالعه داشتند. همچنین در آزمون عملکرد اندام فوقانی پارکوریست‌ها بهترین عملکرد را داشتند. در گروه‌های ورزشی بسکتبالیست بیشترین خطا را در تعادل ایستا، کمترین تعادل پویا را در بین گروه‌های ورزشی و ضعیفترین عملکرد را در آزمون عملکرد اندام فوقانی نسبت به سایر گروه‌های ورزشی داشتند.

جدول۲: میانگین و انحراف استاندارد تعادل ایستا و پویای پای غالب و غیرغالب و آزمون عملکردی وای دست غالب و غیرغالب آزمودنی‌ها در رشته‌های مختلف ورزشی تعداد ۷۲ نفر.

گروه ورزشی (تعداد ۱۲ نفر)	BESS	Lower Quarter Y-Balance Test	Upper Quarter Y-Balance Test
بسکتبال	۱۸/۸۳±۵/۴۷	۱۷۰/۱۱±۱۹/۰۰	۱۷۲/۷۵±۱۷/۹۴
کشتی	۸/۸۳±۳/۲۹	۲۰۰/۲۱±۱۲/۰۴	۱۹۶/۷۸±۱۳/۲۴
پارکور	۲/۹۱±۱/۴۴	۲۲۵/۵۶±۵۶/۸۴	۱۹۰/۳۴±۱۲/۴۲
فوتبال	۱۱±۵/۰۹	۱۹۲/۱۱±۴/۶۵	۱۸۲/۰۴±۱۱/۵۷
کیک‌بوکسینگ	۶/۶۶±۴/۸۸	۲۰۰/۹۸±۲۲/۳۰	۱۸۱/۲۷±۱۷/۴۳
غیرورزشکار	۲۷/۱۶±۸۳/۸	۱۴۶/۴۹±۱۴/۱۷	۱۴۵/۷۰±۱۳/۹۷

نتایج حاصل از آزمون واریانس یک طرفه ($p\leq ۰/۰۵$) نشان می‌دهد که تفاوت معناداری در تعادل ایستای بین گروه‌های مورد مطالعه در پژوهش وجود دارد (**F**=۲/۸۱۰، **sig**=۰/۰۰۱)؛ و لذا می‌توان از آزمون‌های تعقیبی برای مشخص نمودن گروه‌های دارای اختلاف استفاده کرد.

جدول۳: مقایسه میانگین خطاهای گروه‌های مختلف ورزشی با استفاده از آزمون تعقیبی توکی (n=۷۲)

رشته ورزشی	M±SD	رشته ورزشی	M±SD	P
افراد غیرورزشکار	۲۷/۱۶±۸۳/۸	**بسکتبال**	۱۸/۸۳±۵/۴۷	۰/۰۰۴**
		فوتبال	۱۱±۵/۰۹	۰/۰۰۰**
		کشتی	۸/۸۳±۳/۲۹	۰/۰۰۰**

		کیک بوکسینگ	۶/۶۶±۴/۸۸	۰/۰۰۰**
		پارکور	۲/۹۱±۱/۴۴	۰/۰۰۰**
بسکتبال	۱۸/۸۳±۵/۴۷	فوتبال	۱۱±۵/۰۹	۰/۰۰۸**
		کشتی	۸/۸۳±۳/۲۹	۰/۰۰۰**
		کیک بوکسینگ	۶/۶۶±۴/۸۸	۰/۰۰۰**
		پارکور	۲/۹۱±۱/۴۴	۰/۰۰۰**
فوتبال	۱۱±۵/۰۹	کشتی	۸/۸۳±۳/۲۹	۰/۹۱۸
		کیک‌بوکسینگ	۶/۶۶±۴/۸۸	۰/۳۵۹
		پارکور	۲/۹۱±۱/۴۴	۰/۰۰۵**
کشتی	۸/۸۳±۳/۲۹	کیک‌بوکسینگ	۶/۶۶±۴/۸۸	۰/۹۱۸
		پارکور	۲/۹۱±۱/۴۴	۰/۰۸۵
کیک‌بوکسینگ	۶/۶۶±۴/۸۸	پارکور	۲/۹۱±۱/۴۴	۰/۵۲۳

p≤=۰/۰۵*p≤=۰/۰۱**

نتایج حاصل از آزمون واریانس یک طرفه در سطح معناداری (P≤۰/۰۵) نشان می‌دهد که تفاوت معناداری در تعادل پویای بین گروه‌های مورد مطالعه در پژوهش وجود دارد (F=۳۳/۸۱، sig=۰/۰۰۱)؛ و لذا می‌توان از آزمون‌های تعقیبی برای مشخص نمودن گروه‌های دارای اختلاف استفاده کرد.

جدول٤: مقایسه مسافت دسترسی گروه‌های مختلف ورزشی با استفاده از آزمون تعقیبی توکی (n=۷۲)

رشته ورزشی	M±SD	رشته ورزشی	M±SD	P
افراد غیرورزشکار	۱۴۶/۴۹±۱۴/۱۷	بسکتبال	۱۷۰/۱۱±۱۹/۰۰	۰/۰۰۹**
		فوتبال	۱۹۲/۱۱±۴/۶۵	۰/۰۰۱**
		کشتی	۲۰۰/۲۱±۱۲/۰۴	۰/۰۰۱**
		کیک‌بوکسینگ	۲۰۰/۹۸±۲۲/۳۰	۰/۰۰۱**
		پارکور	۲۲۵/۵۶±۵۶/۸۴	۰/۰۰۱**
بسکتبال	۱۷۰/۱۱±۱۹/۰۰	فوتبال	۱۹۲/۱۱±۴/۶۵	۰/۰۱۹**
		کشتی	۲۰۰/۲۱±۱۲/۰۴	۰/۰۰۱**
		کیک‌بوکسینگ	۲۰۰/۹۸±۲۲/۳۰	۰/۰۰۱**
		پارکور	۲۲۵/۵۶±۵۶/۸۴	۰/۰۰۱**
فوتبال	۱۹۲/۱۱±۴/۶۵	کشتی	۲۰۰/۲۱±۱۲/۰۴	۰/۸۲۹
		کیک‌بوکسینگ	۲۰۰/۹۸±۲۲/۳۰	۰/۷۶۹
		پارکور	۲۲۵/۵۶±۵۶/۸۴	۰/۰۰۱**
کشتی	۲۰۰/۲۱±۱۲/۰۴	کیک‌بوکسینگ	۲۰۰/۹۸±۲۲/۳۰	۱/۰۰۰
		پارکور	۲۲۵/۵۶±۵۶/۸۴	۰/۰۰۴**
کیک‌بوکسینگ	۲۰۰/۹۸±۲۲/۳۰	پارکور	۲۲۵/۵۶±۵۶/۸۴	۰/۰۰۶**

p≤=۰/۰۵*p≤=۰/۰۱**

نتایج حاصل از آزمون واریانس یک‌طرفه در سطح معناداری (P≤۰/۰۵) نشان می‌دهد (جدول ۵) که تفاوت معناداری بین آزمون عملکرد اندام فوقانی گروه‌های مورد مطالعه در پژوهش وجود دارد (F=۲۷/۹۲، sig=۰/۰۰۱) و لذا می‌توان از آزمون‌های تعقیبی برای مشخص نمودن گروه‌های دارای اختلاف استفاده کرد.

جدول ۵. مقایسه مسافت دسترسی در اندام فوقانی گروه‌های مختلف ورزشی با استفاده از آزمون تعقیبی توکی (n=۷۲)

رشته ورزشی	M±SD	رشته ورزشی	M±SD	P
افراد غیرورزشکار	۱۴۵/۷۰±۱۳/۹۷	بسکتبال	۱۷۲/۷۵±۱۷/۹۴	۰/۰۰۱**
		فوتبال	۱۸۲/۰۴±۱۱/۵۷	۰/۰۰۱**
		کشتی	۱۹۶/۷۸±۱۳/۲۴	۰/۰۰۱**
		کیک‌بوکسینگ	۱۸۱/۲۷±۱۷/۴۳	۰/۰۰۱**
		پارکور	۱۹۰/۳۴±۱۲/۴۲	۰/۰۰۱**
بسکتبال	۱۷۲/۷۵±۱۷/۹۴	فوتبال	۱۸۲/۰۴±۱۱/۵۷	۰/۶۶۱
		کشتی	۱۹۶/۷۸±۱۳/۲۴	۰/۰۰۳
		کیک‌بوکسینگ	۱۸۱/۲۷±۱۷/۴۳	۰/۷۳۷
		پارکور	۱۹۰/۳۴±۱۲/۴۲	۰/۰۰۱**
فوتبال	۱۸۲/۰۴±۱۱/۵۷	کشتی	۱۹۶/۷۸±۱۳/۲۴	۰/۱۷۱
		کیک‌بوکسینگ	۱۸۱/۲۷±۱۷/۴۳	۱/۰۰۰
		پارکور	۱۹۰/۳۴±۱۲/۴۲	۰/۰۰۱**
کشتی	۱۹۶/۷۸±۱۳/۲۴	کیک‌بوکسینگ	۱۸۱/۲۷±۱۷/۴۳	۰/۱۳۲
		پارکور	۱۹۰/۳۴±۱۲/۴۲	۰/۰۹۶
کیک‌بوکسینگ	۱۸۱/۲۷±۱۷/۴۳	پارکور	۱۹۰/۳۴±۱۲/۴۲	۰/۰۰۱**

p≤۰/۰۵*p≤۰/۰۱**

بحث

هدف از پژوهش حاضر مقایسه ۵ گروه ورزشکار و یک گروه افراد غیرورزشکار بود. با مشخص شدن گروهی که تعادل بیشتری دارد، مربیان ورزشی گروه‌های دیگر می‌توانند برای افزایش تعادل ورزشکارهای خود و کاهش آسیب‌های ناشی از عدم تعادل، از تمرینات ورزشی گروه برتر استفاده نمایند. نتایج پژوهش حاضر نشان داد که تعادل ایستای پارکوریست‌ها از همه‌ی رشته‌ها بهتر بود تفاوت معناداری بین همه ورزشکاران و افراد غیرورزشکار مشاهده شد. در حفظ تعادل ایستای بین پارکوریست‌ها و بسکتبالیست‌ها، پارکوریست‌ها و فوتبالیست‌ها، کشتی‌گیرها و بسکتبالیست‌ها، فوتبالیست و بسکتبالیست‌ها، کیک‌بوکسورها و بسکتبالیست‌ها، تفاوت معناداری مشاهده شد. از نظر تعادل ایستا رشته‌های پارکور، کیک‌بوکسینگ، کشتی، فوتبال، بسکتبال و افراد غیرورزشکار بود. نتایج پژوهش نشان داد که تعادل پویای پارکوریست‌ها از همه‌ی رشته‌ها بهتر بود. تفاوت معناداری بین گروهای ورزشی مورد مطالعه و افراد غیرورزشکار مشاهده شد. در حفظ تعادل پویای بین پارکوریست‌ها و بسکتبالیست‌ها، پارکوریست‌ها و فوتبالیست‌ها، پارکوریست‌ها و کشتی‌گیرها، پارکوریست‌ها و کیک-بوکسورها، فوتبالیست‌ها و بسکتبالیست‌ها، کشتی‌گیرها و بسکتبالیست‌ها، کیک‌بوکسورها و بسکتبالیست‌ها، مشاهده شد. از نظر تعادل پویا رشته‌های پارکور، کیک بوکسینگ، کشتی، فوتبال، بسکتبال و افراد غیرورزشکار بود. نتایج پژوهش نشان داد که در آزمون عملکردی اندام فوقانی در پارکوریست‌ها از همه‌ی رشته‌ها بهتر بود. تفاوت معناداری بین گروهای ورزشی مورد مطالعه و افراد غیرورزشکار مشاهده شد. در

آزمون عملکردی اندام فوقانی بین کشتی‌گیرها و بسکتبالیست‌ها، کشتی‌گیرها و فوتبالیست‌ها، کشتی‌گیرها و بسکتبالیست‌ها، کشتی‌گیرها و کیک‌بوکسورها، فوتبالیست‌ها و بسکتبالیست‌ها، پارکوریست‌ها و بسکتبالیست‌ها، پارکوریست‌ها وکیک‌بوکسورها، پارکوریست‌ها و فوتبالیست‌ها مشاهده شد. از نظر آزمون عملکردی اندام فوقانی پارکور، کشتی، فوتبال، کیک‌بوکسینگ، بسکتبال و افراد غیرورزشکار بود. اگرچه این عقیده که ورزش باعث بهبود تعادل می‌شود جدید نیست.[۴] آزمودنی‌ها در دامنه سنی بین ۲۸-۲۰ سال انتخاب شدند، زیرا دیوپسسکور و همکاران (۲۰۰۳) بیان کردند اوج ثبات پاسچر ۲۵ سالگی است.[۲۲]

در پژوهش حاضر سعی بر آن شد اثر ناهنجاری‌های اسکلتی و افت استخوان ناوی بر تعادل کنترل شود.

تفاوت‌های آماری مشاهده شده در میان ورزشکاران مورد مطالعه در متغیرهای تعادل ایستا و پویا و آزمون عملکردی اندام فوقانی ممکن است در بخشی مرتبط با چالش‌های حسی-پیکری خاص با آن رشته ورزشی باشد.

علل احتمالی تفاوت در بین رشته‌های ورزشی مختلف را می‌تواند به نحوه تمرین آنها مربوط دانست که خاص رشته ورزشی خودشان می‌باشد و باعث سازگاری‌های خاص عصبی-عضلانی می‌شود. تغییرات ویژه که در سیستم حسی در شرایط مفصل (گیرنده‌های عمقی) به وجود آید که تمرین مهارت‌های مختلف ورزشی باعث بهبود فعالیت آنها می‌گردد.[۹] ممکن است توجه به عوامل بیومکانیکی مانند (شتاب مفصل) از عوامل و مکانیزم‌های به وجود آمدن این درگیری‌های حسی-حرکتی باشد.[۹] همچنین تمرین مهارت‌هایی که هماهنگی عصبی-عضلانی، قدرت مفصل و دامنه در بررسی اجرای عصبی-حرکتی را بهبود می‌بخشد، شبیه عواملی است که تعادل را بهبود می‌بخشند.[۹]

تغییرات پاسچری بر طبق تمرینات ورزشی مختلف متفاوت است. هر ورزشی پاسچر ویژه‌ای را توسعه می‌دهد.[۴] به‌طور نمونه تمرینات جودو منجر به افزایش اهمیت حسی و پیکری می‌شود در حالی که تمرینات باله منجر به توجه بیشتر به اطلاعات بینایی می‌شود.[۴] از آن‌جا که ژیمناست‌ها و رزمی‌کارها در زمان تمرین، فعالیت‌هایی مانند ایستادن بر روی یک پا با حفظ تعادل و با تمرکز کم بر بینایی انجام می‌دهند، بیشتر اطلاعات مربوط به کنترل قامت گیرنده‌های عمقی به‌دست می‌آید. در بازی فوتبال و بسکتبال، دقت در تعیین فاصله با مسیر توپ و قضاوت صحیح درباره میزان فاصله از یاران هم‌تیمی و حریفان، از موارد تعیین‌کننده در موفقیت به شمار می‌رود و این موارد به سیستم‌های بینایی وابسته است. بسکتبالیست‌ها در تمرینات و هنگام مسابقه کمتر بر روی یک پا می‌ایستند. هم‌چنین فوتبالیست‌ها جهت اجرای تکنیک‌ها، شوت کردن توپ و تکل یار مقابل بیشتر از اندام تحتانی استفاده می‌کنند که به نظر می‌رسد دو سیستم بینایی و حسی-پیکری در حفظ تعادل فوتبالیست‌ها تاثیر بیشتری داشته باشد. البته برخی تحقیقات نشان داده‌اند که با افزایش سطح رقابت، وابستگی فوتبالیست‌ها به بینایی برای حفظ تعادل کاهش می‌یابد.[۴] در مطالعه‌ای گزارش شده است که نیروی عکس‌العمل مفصلی در گروه فوتبالیست‌ها نسبت به بسکتبالیست‌ها در بعضی از مهارت‌های حرکتی بزرگتر است.[۱۸] براساس نظریه‌ی سیستم‌ها، عمل سیستم‌های حسی در کنترل تعادل به هدف و شرایط محیطی بستگی دارد و هم سیستم حسی در شرایط خاص ممکن است اهمیت بیشتری داشته باشد؛ یعنی سیستم حسی برتر در هر لحظه، سیستمی است که اطلاعات دقیق‌تری از وضعیت محیطی موجود فراهم کند.[۹]

تعادل در عملکرد رشته‌های ورزشی نقش مهمی را ایفا می‌کند، در برخی ورزش‌ها که جابه‌جایی سریع همراه با حداکثر تعادل مورد نیاز است را تحت الشعاع قرار می‌دهد و تعادل بهتر نقش حیاتی و تعیین‌کننده‌ای در موفقیت ورزشکار دارد.[۴] به نظر می‌رسد کنترل وضعیت حرکات و مهارت‌هایی که یک پارکوری تمرین می‌کند، نیازمند تولید و هماهنگی نیروهایی است که حرکات را به‌طور موثرجهت کنترل وضعیت بدن در فضا و زمین ایجاد می‌کند. جنبه‌های تطابقی شامل اصلاح و تطبیق سیستم‌های حسی وحرکتی در پاسخ به شرایط محیطی متفاوت است و از طرفی جنبه‌های تخمینی کنترل وضعیتی، سیستم‌های حسی وحرکتی را برای نیازهای پاسچرال بر پایه تجربه و یادگیری قبلی تنظیم می‌کند، از این رو پارکوریست یاد می‌گیرد که چگونه تعادل خود را بر روی دست‌ها و پاهای خود حفظ کند. پارکوریست‌ها برخلاف غیرپارکوریست‌ها در مقابل اتفاقات و حوادث برهم‌زننده تعادل، پاسخ‌های وحشت‌زده و آسیب‌زایی را نمی‌دهند، به همین دلیل تعادل آنها بسیار توسعه یافته‌تر از ورزش‌های دیگر است.[۱۱] همچنین فوتبالیست‌ها، کیک‌بوکسورها و کشتی‌گیرها تعادل پویای بهتری نسبت به بسکتبالیست‌ها داشتند، شاید چون بازیکنان بسکتبال به‌ندرت بی‌حرکت هستند یا روی یک پا متعادل ایستاده‌اند و اغلب به حرکت توپ و بازیکنان توجه می‌کنند که نتیجه پژوهش حاضر قابل توجیه است که تعادل پویای بسکتبالیت‌ها نسبت به رشته‌های دیگه کمتر توسعه یافته است.[۴] به‌علاوه با توجه به نتایج تحقیقات گذشته با استفاده از آزمون GLM که طول پا با تعادل پویا رابطه منفی و معنادار دارد، ممکن است یکی از دلایل احتمالی باشد که بسکتبالیست‌ها دارای میانگین بیشتر طول پا هستند. به نظر می‌رسد با افزایش طول پا فاصله COG از BOS افزایش یافته و کنترل آن طی حرکت در BOS مشکل‌تر می‌شود.[۲۲]

مطالعات انجام شده در این زمینه بسیار کم و انگشت‌شمار می‌باشد. مطالعاتی که با این نتایج قابل مقایسه بودند، با مطالعات فیض‌الهی و همکاران (۱۳۹۴) برسل و همکاران (۲۰۰۷) هم‌خوانی داشت البته در ورزش‌های که مشترک بودند، نتایج همخوانی داشت و با نتایج نورسته

و همکاران (۱۳۹۰) که گزارش کرده بود بین تعادل بازیکنان فوتبال و بسکتبالیست تفاوتی مشاهده نکرده همسو نبود. دلایل احتمالی این تفاوت می‌تواند به تفاوت‌های جنسیتی آزمودنی‌های شرکت‌کننده در آزمون، سابقه‌ی تمرینی، سطح فعالیت ورزشی، سن و عوامل متعدد دیگر آن‌ها مرتبط دانست.

همان‌طور که قبلاً ذکر شد، عوامل حسی و حرکتی بر تعادل تاثیر می‌گذارند که از عوامل حرکتی به قدرت و دامنه حرکتی مفصل اشاره کرد.[۴] آسمان و همکاران (۲۰۰۸) بیان کردند انجام تمرینات تعادلی ایستادن روی یک پا با چشمان باز به مدت ۵ روز توانایی کنترل پاسچر را تقریباً ۵۰ درصد افزایش می‌دهد و این افزایش تا ۴۰ روز پس از آخرین برنامه‌ی تمرینی قابل مشاهده است.[۱۳] بنابراین حتی اگر مقدار دقیق تمرینات گذشته ورزشکاران در این وضعیت مشخص نباشد، به نظر می‌رسد برخی تمرینات گذشته در این وضعیت برای افزایش همه جانبه عملکرد تعادلی آنها کافی است. فوتبالیست‌ها اغلب حرکات رسش روی یک پا به خارج از سطح اتکا را برای دریافت یا شوت کردن و اجرا می‌کنند.[۱] همچنین پارکوریست‌ها، فوتبالیست‌ها، کیک‌بوکسورها و کشتی‌گیرها نیز کارهای تعادلی که در آن با تکیه بر روی یک پا، پای دیگر را در بیرون از محدوده سطح اتکا حرکت می‌دهند انجام می‌دهند؛ بنابراین به نظر می‌رسد در آزمون تعادلی وای نیز بهتر عمل می‌کنند. همچنین با نتایج تحقیق متسودا وهمکاران (۲۰۰۸) نشان داد فوتبالیست‌ها نسبت به بسکتبالیست‌ها، شناگران و افراد غیرورزشکار از ثبات بیشتری برخوردارند که با نتایج پژوهش حاضر همخوانی دارد.[۱۷] شاید محققان بتوانند از بررسی اجزای ویژه تعادل (حس عمقی، بینایی، سیستم دهلیزی) در ورزشکاران شرکت‌کننده در رشته‌های ورزشی مختلف برای تعیین سیستم‌های حرکتی تاثیرگذار و غالب سود ببرند.

از آنجا که آزمون عملکرد اندام فوقانی در زنجیره بسته حرکتی انجام می‌گیرد، عدم توانایی[۱] در مفاصل شانه، بازو، دست می‌تواند عاملی مهم در کاهش عملکرد هنگام اجرای این آزمون باشد.[۱۶] علت این تفاوت معنادار در آزمون در بعضی از گروه‌های ورزشی این است که ورزشکارانی که تمریناتشان مربوط زنجیره بسته حرکتی است با تحریک گیرنده‌های حسی از طریق تحمل وزن موجب یکپارچگی و هماهنگی بیشتر عصبی–عضلانی شده و به خصوص ورزش‌هایی که نیاز بیشتری به تعادل اندام فوقانی دارند، ضروری می‌باشد.

مطالعات آینده باید آثار بالینی این ابزار را که به تازگی توسعه یافته است، مشخص کنند. همچنین می‌توانند پس از شناسایی ورزشکارانی که با استفاده از YBT-UQ در اندام فوقانی نقص دارند، برنامه و تمرین‌های قدرتی را که از آسیب جلوگیری می‌کنند، به آنها ارائه دهند.

آزمون تعادلی Y و BESS آزمون‌های معتبری برای مقایسه و ارزیابی تعادل می‌باشند، اما از آنجا که آزمون‌های عملکردی هستند که اگرچه مشابهت زیادی با برخی مهارت‌های ورزشی در رشته خاصی دارند و همچنین ممکن است حتی با جمع‌آوری داده‌ها، نظر فرد آزمونگر در ثبت خطاها دخیل باشد یا به دلیل تجربیات تمرینی در رشته‌های ورزشی که با این آزمون‌ها مشابهت دارد این نتایج به دست آمده باشد، بنابراین پیشنهاد می‌شود که محققین آینده این مطالعه را به وسیله دستگاه‌های دیگری که خود به ثبت داده‌ها می‌پردازد، انجام دهند. همچنین می‌تواند جهت افزایش دقت بررسی اثر تمرین، از ورزشکاران نخبه رشته‌های ورزشی مختلف و از تعداد بیشتری از آزمودنی‌ها استفاده کرد.

نتیجه‌گیری

نتایج تحقیق حاضر انتظار می‌رود ورزشکاران دیگر رشته‌ها مثل والیبال و ورزش‌هایی که فرد به‌ندرت وزن بدن را با یک پا تحمل می‌کند، توانایی تعادل مشابه بسکتبالیست‌ها داشته باشند. نتایج تحقیق مک گونی و همکاران (۲۰۰۲) نشان داد بسکتبالیست‌هایی که تعادل ضعیفی داشتند، حدود ۷ برابر آن‌هایی که دارای تعادل بیشتری بودند، به اسپرین‌های مچ پا دچار شدند.[۲۰] به‌طور کلی نتایج تحقیق حاضر حاکی از آن بود که بسکتبالیست‌ها و افراد غیرورزشکار تعادل ایستا پویای کمتری و آزمون عملکردی اندام فوقانی ضعیف‌تری در مقایسه با سایر گروه ورزشی دیگر دارند که ممکن است یک عامل پیش‌بین برای اسپرین‌های مچ پا و آسیب‌های بالاتنه در آینده باشد؛ بنابراین به مربیان و پزشکیاران ورزشی پیشنهاد می‌شود برنامه‌های غربالگری منظم را با استفاده از آزمون‌های تعادلی بس و وای انجام دهند و تعادل ورزشکاران را ارزیابی و افرادی را که به ضعف تعادل دچار هستند، شناسایی کنند. همچنین در مطالعات آینده باید تعیین شود چگونه عملکرد ضعیف و عدم تقارن در آزمون اندام فوقانی، می‌تواند آسیب را پیش بینی کند و با توجه به اهمیت اندام فوقانی در انجام فعالیت-های ورزشی، روزانه، طراحی و اجرای برنامه‌هایی با هدف بهبود در عملکرد در آنها ضروری به نظر می‌رسد.

[۱] Disability

تقدیر و قدردانی

مقاله حاضر بر اساس پایان‌نامه سعید نوری‌زاده به راهنمایی آقای دکتر حسن دانشمندی می‌باشد. بدین‌وسیله از تمام مربیان و ورزشکارانی که در انجام تحقیق حاضر ما را یاری نمودند و از دانشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی گیلان برای حمایت‌های بی‌دریغشان تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

1. Ashton-Miller JA, Wojtys EM, Huston LJ, Fry-Welch D. Can proprioception really be improved by exercises?. Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy. 2001 May 21;9(3):128-36.
2. Balter SG, Stokroos RJ, Akkermans E, Kingma H. Habituation to galvanic vestibular stimulation for analysis of postural control abilities in gymnasts. Neuroscience letters. 2004 Aug 5;366(1):71-5.
3. Bonagamba GH, Coelho DM, Oliveira AS. Inter and intra-rater reliability of the scoliometer. Brazilian Journal of Physical Therapy. 2010 Oct;14(5):432-8.
4. Bressel E, Yonker JC, Kras J, Heath EM. Comparison of static and dynamic balance in female collegiate soccer, basketball, and gymnastics athletes. Journal of athletic training. 2007 Jan 1;42(1):42.
5. Brody DM. Techniques in the evaluation and treatment of the injured runner. The orthopedic clinics of north America. 1982 Jul;13(3):541-58.
6. Cho SH, Bae CH, Gak HB. Effects of closed kinetic chain exercises on proprioception and functional scores of the knee after anterior cruciate ligament reconstruction. Journal of physical therapy science. 2013;25(10):1239-41.
7. Davlin CD. Dynamic Balance in High Level Athlets 1. Perceptual and motor skills. 2004 Jun;98(3c):1171-6.
8. Erkmen N, Taşkın H, Kaplan T, Sanioğlu A. The effect of fatiguing exercise on balance performance as measured by the balance error scoring system. Isokinetics and Exercise Science. 2009 Jan 1;17(2):121-7.
9. Feizolahi F, Azarbayjani MA. Comparison of static and dynamic balance in amateur male athletes. Rehabilitation Medicine. 2015 Jan 3;3(4).
10. Gorman PP, Butler RJ, Plisky PJ, Kiesel KB. Upper quarter Y balance test: reliability and performance comparison between genders in active adults. The Journal of Strength & Conditioning Research. 2012 Nov 1;26(11):3043-8.
11. Grosprêtre S, Lepers R. Performance characteristics of Parkour practitioners: Who are the traceurs?. European journal of sport science. 2015 Aug 13:1-0.
12. Karadenizli ZI, Erkut O, Ramazanoglu N, Selda UZ, Bozkurt S, Tiryaki C, Kucuk V, Sirmen B. Comparision of dynamic and static balance in adolescents handball and soccer players. Turkish Journal of Sport and Exercise. 2014;16(1):47-54.
13. Kartal A. Comparison of Static Balance in Different Athletes. Anthropologist. 2014 Nov 1;18(3):811-5.
14. Khakhali-Zavieh M, Parnian-Pour M, Karimi H, Mobini B, Kazem-Nezhad A. The Validity and Reliability of Measurement of Thoracic Kyphosis Using Flexible Ruler in Postural Hyper Kyphotic Patients. Journal of Rehabilitation. 2003 Dec 15;4(3):18-23.
15. Khuman PR, Kamlesh T, Surbala L. Comparison of static and dynamic balance among collegiate cricket, soccer and volleyball male players. International Journal of Health & Allied Sciences. 2014 Jan 1;3(1):9.
16. Kim KS, Kim MG. Gender-related factors associated with upper extremity function in workers. Safety and health at work. 2010 Dec 31;1(2):158-66.
17. Matsuda S, Demura S, Uchiyama M. Centre of pressure sway characteristics during static one-legged stance of athletes from different sports. Journal of sports sciences. 2008 May 1;26(7):775-9.
18. McClay IS, Robinson JR, Andriacchi TP, Frederick EC, Gross T, Martin P, Valiant G, Williams KR, Cavanagh PR. A Kinematic Profile of Skills in Professional Basketball Players. Journal of Applied Biomechanics. 1994 Aug 1;10(3).
19. McGuine TA, Greene JJ, Best T, Leverson G. Balance as a predictor of ankle injuries in high school basketball players. Clinical Journal of Sport Medicine. 2000 Oct 1;10(4):239-44.
20. Myers H Poletti M, Robert J. Butler. Functional Performance on the Upper Quarter Y-Balance Test Differs Between Throwing Athletes and Wrestlers. 2014; poster Only.
21. Raissi GR, Cherati AD, Mansoori KD, Razi MD. The relationship between lower extremity alignment and Medial Tibial Stress Syndrome among non-professional athletes. Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation, Therapy & Technology. 2009 Jun 11;1(1):1.
22. Shahheidari S, Norasteh AA, Mohebbi H. The Comparison of Balance of Dominant and Non-Dominant Legs in Soccer Players, Gymnasts, Swimmers and Basketball Players. Journal of sport medicine. 2012;4(7):5-17.
23. Wassinger, Wright A. Upper Extremity Functional Testing among High School and Collegiate Male Athletes. Sports Physical Therapy Research Report. 2013; Poster Only.
24. Westrick RB, Miller JM, Carow SD, Gerber OJ. Exploration of the y-balance test for assessment of upper quarter closed kinetic chain performance. International Journal of Sports Physical Therapy (2012) may 1;19(3):196-203.