Research in Sport Medicine and Technology
Kharazmi University
Print ISSN: 2252 - 0708 Online ISSN: 2588 - 3925
Homepage: https://jsmt.khu.ac.ir

# The Association between Dynamic Balance and Proprioception and Musculoskeletal Injuries of Iranian Young Elite Wrestlers: a Prospective Study

Alireza Hoseini [1] | Mostafa Zarei [2] | Fariborz Hovanloo[2]

1. MS, Department of Sport Rehabilitation and Health, Faculty of Sport Science and Health, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.
2. Associate Professor, Department of Sport Rehabilitation and Health, Faculty of Sport Science and Health, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.

Corresponding Author: Mostafa Zarei; zareeimostafa@yahoo.com

**ARTICLE INFO**

**Article type:**
Research Article

**Article history**:
Received: 10 April 2021
Revised: 06 July 2021
Accepted: 26 July 2021

**Keywords:**
Wrestling, Dynamic Balance, proprioception, Isokinetic.

**How to Cite:**
Hoseini A, Zarei M, Hovanloo F. Title of Paper. *Research in Sport Medicine and Technology*, 2021: 11(22): 26-36.

**ABSTRACT**

Wrestling is a high contact sport with a significant risk of injuries. Identifying risk factors can help preventing wrestler's injuries. little is known about the contribution of balance and proprioception to sport injuries. The purpose of this study was to find out the relationship between dynamic balance and knee proprioception and the injuries in young wrestler.72 young wrestlers from Tehran primer league participated in this study. Before the start of season, proprioception was measured at 30°, 60° and 90° knee flexion using the Biodex Isokinetic pro 4 system. Dynamic balance was measured by Biodex balance system. Injuries were recorded by the team's medical staff. Logistic regression modeling indicated that there is no significant relation between Dynamic balance and proprioception of knee at 30 and 60 and at 90 degree and musculoskeletal injuries. Balance and proprioception testing, as performed in the present study, cannot be recommended as a screening test to predict injuries in young male wrestler.

*Published by Kharazmi University, Tehran, Iran. Copyright(c) The author(s) This is an open access article under e*: CC BY-NC license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) DOI: 10.29252/jsmt.19.2.26.

[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-07 ]

[ DOR: 20.1001.1.22520708.1400.19.22.9.3 ]

پژوهش در طب ورزشی و فناوری
شاپا چاپی: ۲۲۵۲-۰۷۰۸ شاپا الکترونیکی: ۲۵۸۸-۳۹۲۵
Homepage: https://jsmt.khu.ac.ir

# رابطه بین تعادل پویا و حس عمقی و آسیب‌های اسکلتی عضلانی کشتی‌گیران جوان نخبه ایران: مطالعه آینده‌نگر

علیرضا حسینی [۱] | مصطفی زارعی [۲*] | فریبرز هوانلو [۲]

۱. کارشناس ارشد رشته امدادگر ورزشی، دانشکده علوم ورزشی و تندرستی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.
۲. دانشیار گروه تندرستی و بازتوانی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی و تندرستی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

نویسنده مسئول : مصطفی زارعی: zareeimostafa@yahoo.com

**اطلاعات مقاله:**

**نوع مقاله:** مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱/۲۱
تاریخ ویرایش: ۱۴۰۰/۴/۱۵
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۵/۴

**واژه‌های کلیدی:**
کشتی، تعادل پویا ، حس عمقی آیزوکنتیک

ارجاع:
علیرضا حسینی، مصطفی زارعی، فریبرز هوانلو. رابطه بین تعادل پویا و حس عمقی و آسیب‌های اسکلتی عضلانی کشتی‌گیران جوان نخبه ایران: مطالعه آینده‌نگر. ۱۱ (۲۲):۳۶-۲۶

## چکیده

کشتی ورزش پر برخوردی است که خطر بروز آسیب در آن بسیار بالا است. شناسایی عوامل خطر می‌تواند به پیشگیری از بروز آسیب کشتی‌گیران کمک نماید. اطلاعات اندکی درزمینه نقش حس عمقی و تعادل در پیش‌بینی آسیب‌های ورزشی وجود دارد. لذا هدف مطالعه حاضر بررسی رابطه بین تعادل پویا و حس عمقی زانو و میزان بروز آسیب‌های کشتی‌گیران است. ۷۲ نفر از کشتی‌گیران لیگ برتر جوانان استان تهران در این مطالعه شرکت کردند. قبل از شروع فصل، حس عمقی مفصل زانو در زاویه‌های هدف ۳۰، ۶۰ و ۹۰ درجه به‌صورت فعال اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری تعادل پویا از دستگاه تعادل سنج بایودکس استفاده شد. آسیب‌های کشتی‌گیران به مدت ۹ ماه در فرم ثبت آسیب ثبت گردید. نتایج آزمون رگرسیون لجستیک رابطه معناداری میان حس عمقی مفصل زانو در زاویه‌های ۳۰، ۶۰ و ۹۰ درجه و تعادل پویا و وقوع آسیب‌ها در کشتی‌گیران جوان را نشان نداد. استفاده از آزمون‌های تعادل و حس عمقی اجراشده در این مطالعه به‌عنوان آزمون‌های غربالگری برای پیش‌بینی آسیب‌های کشتی‌گیران جوان توصیه نمی‌گردد.

[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-07 ]
[ DOR: 20.1001.1.22520708.1400.19.22.9.3 ]

## مقدمه

کشتی یکی از کهن‌ترین و فراگیرترین ورزش‌های دنیا است. این رشته اولین بار در سال ۷۰۸ قبل از میلاد وارد المپیک شد. در المپیک باستان، قهرمانان کشتی همواره از جایگاه خاصی برخوردار بودند (۱). همچنین کشتی در ایران یکی از پرطرفدارترین و هیجان‌انگیزترین ورزش‌ها است و ریشه در تاریخ و سنت‌های ایران دارد؛ به طوری که همیشه از آن به عنوان ورزش ملی ایران یاد می‌شود. این رشته سبک‌های مختلفی دارد. در بین این سبک‌ها، دو سبک آزاد و فرنگی کشتی از محبوب‌ترین سبک‌ها به شمار می‌رود (۲).

اگرچه کشتی موجب افزایش آمادگی جسمانی و اعتمادبه‌نفس می‌شود؛ اما میزان شیوع آسیب در این رشته ورزشی نیز بالا است (٤). هاتمن و همکاران (۲۰۰۷) بیان کردند میزان شیوع آسیب‌های کشتی و فوتبال بیشتر از رشته‌های ورزشی دیگر در بین دانشجویان آمریکا است (٦, ۷). پاسکو و همکاران (۲۰۰۰) نیز میزان شیوع نه آسیب در هر ۱۰۰۰ کشتی‌گیر دبیرستانی را گزارش نمودند (۸). هالوران و همکاران (۲۰۰۸) میزان آسیب کشتی در بین کشتی‌گیران آزاد و فرنگی دبیرستانی و دانشگاهی آمریکا را ۹/٦ در هر ۱۰۰۰ ساعت ارائه کرده‌اند (۹). ابراهیمی و همکاران (۱۳۹۱) میزان شیوع آسیب‌های کشتی در ایران را ۱۳/٦۲ آسیب در هر ۱۰۰۰ کشتی‌گیر بیان کرده‌اند. این محققان، همچنین بیان کردند حدود ۹/۵ میلیارد ریال هزینه در طول سه سال جهت درمان آسیب‌های کشتی صرف شده است (۱۱). هزینه‌های ناشی از آسیب‌های کشتی، سالانه بیش از ٦۵۰ میلیون دلار در کشور آمریکا تخمین زده می‌شود (٦). بنابراین برای حفظ ایمنی و سلامت کشتی‌گیران و جلوگیری از هدر رفتن منابع مالی، پیشگیری از آسیب‌های این رشته ورزشی ضروری است.

ون میچلن و همکاران یک چرخه چهار مرحله‌ای را برای پیشگیری از آسیب‌های ورزشی در سال ۱۹۹۲ معرفی کرده‌اند؛ شناسایی و تعیین میزان مشکل از نظر شیوع و شدت آسیب‌ها، شناسایی عوامل خطرساز (ریسک فاکتورها)، معرفی برنامه پیشگیری از آسیب و درنهایت ارزیابی مجدد شیوع آسیب پس از اعمال برنامه پیشگیری مراحل این چرخه را تشکیل می‌دهند (۱۲). با توجه به مرحله دوم این چرخه، شناسایی ریسک فاکتورها برای پیشگیری از آسیب ضروری است. محققان ریسک فاکتورهای گوناگونی برای آسیب‌های کشتی معرفی نموده‌اند. برای مثال کاهش وزن و کم‌آبی ناشی از آن (۱۵)، تجهیزات مورداستفاده مانند تشک، کلاه، محافظ گوش و محافظ دهان و دندان (۱٦)، عدم نظارت کافی مربی بر تمرینات و تجربه کشتی‌گیران از مهم‌ترین ریسک فاکتورهای کشتی بیان‌شده است (۱۷).

علی‌رغم اهمیت عملکردی تعادل و حس عمقی در کشتی، مطالعات اندکی به بررسی ارتباط بین تعادل و حس عمقی در بروز آسیب در این رشته ورزشی پرداخته است. هدف از تحقیق حاضر بررسی رابطه بین تعادل پویا و حس عمقی به‌عنوان عوامل خطر داخلی آسیب‌های کشتی‌گیران نخبه و میزان بروز آسیب‌های آن‌ها به صورت آینده‌نگر هست.

## روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر یک پژوهش مقایسه‌ای و آینده‌نگر بود. متغیرهای پیش‌بین این پژوهش شامل حس عمقی مفصل زانو و



[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-07 ]

[ DOR: 20.1001.1.22520708.1400.19.22.9.3 ]

تعادل پویا است. متغیر ملاک نیز وقوع و یا عدم وقوع آسیب بود. جامعه آماری مطالعه حاضر کلیه کشتی‌گیران شرکت‌کننده در لیگ برتر زیر ۲۱ سال کشتی آزاد و فرنگی استان تهران بودند (۲۶۵ نفر). از کلیه باشگاه‌ها برای شرکت در این مطالعه دعوت شد. تعداد ۷۲ نفر (۵۱ نفر کشتی‌گیر آزاد و ۲۱ نفر کشتی‌گیر فرنگی) به‌صورت داوطلبانه در این تحقیق شرکت کردند.

کشتی‌گیران پیش از شروع فصل در آزمایشگاه دانشکده علوم ورزشی و تندرستی دانشگاه شهید بهشتی حاضر شدند. در ابتدا قد و وزن کشتی‌گیران اندازه‌گیری شد. سپس کشتی‌گیران به مدت ۵ دقیقه روی دوچرخه کار سنج گرم می‌کردند. حس عمقی مفصل زانو به‌وسیله دستگاه ایزوکنتیک[1] (ساخت کشور سوئیس) اندازه‌گیری شد. اندازه‌گیری تعادل تک‌پا نیز به‌وسیله دستگاه تعادل سنج بایودکس انجام شد.

برای اندازه‌گیری حس عمقی از دو روش آستانه تشخیص حرکت غیرفعال[2] و حس موقعیت مفصل[3] به‌صورت فعال استفاده گردید (۲). از آزمودنی خواسته شد روی صندلی دستگاه بنشیند به طوری که بدن وی در وضعیت راحت و استاندارد قرار داشته باشد سپس به منظور اجرای آزمون به شکل بهینه و استاندارد، بخش‌های تنه، لگن و ران پای فرد با استفاده از کمربندهای مخصوص روی دستگاه ثابت شدند طبق استانداردهای ذکرشده در راهنمای کاربری دستگاه ایزوکنتیک چرخش‌ها، ارتفاع و زوایای مربوط به نحوه قرارگیری صندلی و دینامومتر تنظیم شدند. تنظیمات نهایی به‌گونه‌ای انجام گرفت که مرکز محور چرخش دینامومتر و مرکز محور چرخش مفصل زانو بر یکدیگر منطبق شوند سپس بازوی مربوطه که به‌صورت اختصاصی برای پای چپ یا راست طراحی‌شده است بر اساس پای مورد آزمون روی دینامومتر نصب شد. پس از تنظیم ارتفاع بازو نسبت به طول پا، با استفاده از کمربند و بالشتک مخصوص، پا روی بازو به‌گونه‌ای بسته و محکم شد که بالشتک روی مچ پا قرار گرفت. حس عمقی مفصل زانو در زاویه‌های هدف ۳۰، ۶۰ و ۹۰ درجه به‌صورت فعال اندازه‌گیری شد. برای حفظ زاویه‌های هدف، آزمودنی پای خود را به‌صورت فعال به زاویه‌های هدف (۳۰، ۶۰ و ۹۰ درجه از فلکشن زانو) حرکت دادند (۱۰, ۱۱)، زانو در موقعیت هدف ۵ ثانیه نگه داشته شد و سپس به موقعیت اولیه (۹۰ درجه) بازگشت. سپس از آزمودنی خواسته شد با چشمان بسته برای جلوگیری از بازخورد بینایی و گوشی برای جلوگیری از بازخورد شنوایی، زاویه هدف را بازسازی کند (۱۲, ۱۳). برای هر زاویه آزمودنی سه تلاش انجام داد و میانگین خطا ثبت می‌شد و برای تجزیه‌وتحلیل مورداستفاده قرار گرفت (۱۴). پس‌ازآن، دو زاویه دیگر به همین روش مورد آزمون قرار گرفت. بین هر اجرا ۳۰ ثانیه استراحت در نظر گرفته شد (۱۲).

برای اندازه‌گیری آستانه تشخیص حرکت غیرفعال، نحوه قرارگیری فرد روی دستگاه و همچنین زوایا زانو نیز مانند حالت قبل بود. کلید دستی به فرد داده شد و زانو به‌صورت غیرفعال و با سرعت ۰/۲۵ درجه بر ثانیه از زاویه ۹۰ درجه شروع به حرکت اکستنشن می‌کرد و از فرد خواسته شد به‌محض تشخیص شروع حرکت، کلید را فشار دهد. به‌منظور آشنایی فرد با مراحل، آزمون دو بار به‌صورت آزمایشی انجام گرفت. سپس آزمون شروع و میانگین آستانه تشخیص

1. Biodex isokinetic system pro 4 system
2. Threshold to detect passive motion
3. Joint position sense



[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-07 ]

[ DOR: 20.1001.1.22520708.1400.19.22.9.3 ]

حرکت در ۳ بار تکرار آزمون ثبت شد (۱۵) (شکل ۱). برای اندازه‌گیری تعادل پویا از دستگاه تعادلی بایودکس و پروتکل ایستادن روی یک‌پا استفاده شد. دستگاه بایودکس شامل یک صفحه دایره‌ای مدرج به نام صفحه تعادل سنج که روی یک گوی بزرگ شامل چند حس‌گر هست قرار دارد و می‌تواند در جهت‌های مختلف نسبت به وضعیت افقی تغیر حالت یابد. این صفحه به کوچک‌ترین تغییرات مرکز ثقل حساس بوده و به راحتی با تغییر اندازه نیروی فشار پاها، جهت صفحه متناسب با جهت و اندازه نیروی گشتاوری اعمال‌شده تغییر می‌کند. دستگاه تعادل سنج نتیجه انحراف مرکز ثقل از مرکز سطح اتکا را در قالب سه شاخص تحت عناوین شاخص انحراف کلی، شاخص انحراف در جهات قدامی _خلفی و داخلی _خارجی به‌صورت لحظه‌ای ثبت می‌کرد. ثبات صفحه تعادل سنج از درجه ۸ (ثبات متوسط) شروع‌شده و به درجه ۲ (ثبات کم) می‌رسد. آزمودنی در طی ۲۰ ثانیه تعادل خود را در مرکز حفظ کرد (۱۶) (شکل ۲).




شکل ۱: اندازه‌گیری حس عمقی زانو




شکل ۲: اندازه‌گیری تعادل تک‌پا

در این پژوهش آسیبی ثبت شد که ۱. در زمان شرکت در تمرین یا مسابقه رخ‌داده باشد، ۲. نیازمند کمک تیم پزشکی برای رسیدن به وضعیت کشتی‌گیر اقدام کند، ۳. کشتی‌گیر آسیب‌دیده قادر نباشد در جلسه تمرینی یا مسابقه روز بعد شرکت کند (۱۷). این آسیب‌ها توسط کادر پزشکی در زمان تمرین و مسابقه ثبت می‌شد و به‌صورت هفتگی جمع‌آوری می‌شد. برای بررسی نرمال بودن داده‌ها از آزمون آماری K-S استفاده شد. برای بررسی رابطه بین حس عمقی و تعادل پویا و میزان بروز آسیب از آزمون رگرسیون لجستیک در سطح معنی‌داری $\alpha \leq$ ۰/۰۵ استفاده شد.



[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-07 ]

[ DOR: 20.1001.1.22520708.1400.19.22.9.3 ]

## یافته‌ها

در این مطالعه آینده‌نگر داده‌های ۷۲ کشتی‌گیر موردبررسی قرار گرفت. داده‌های دموگرافیک و آنتروپومتریک کشتی گیران آسیب‌دیده و آسیب‌ندیده شرکت‌کننده‌های مطالعه در جدول شماره ۱ ارائه شده است. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، اختلاف معنی‌داری بین سن، قد و درصد چربی کشتی گیران آسیب‌دیده و آسیب‌ندیده وجود ندارد اما کشتی گیران آسیب‌دیده میانگین وزن و شاخص توده بدنی بیشتری نسبت به کشتی گیران آسیب‌ندیده داشتند (P<۰/۰۵). در طول ۸ ماه مطالعه، ٤٠ آسیب ثبت گردید. این آسیب‌ها ۳٤ کشتی‌گیر از مجموع ۷۲ کشتی‌گیر را تحت تأثیر قرارداد (٤۷٪). ٤٠ درصد از آسیب‌ها در اندام تحتانی رخ‌داده است. ۷۰ درصد از آسیب‌ها به‌صورت حاد و ۳۰ درصد به‌صورت مزمن روی داده است.

جدول ۱: میانگین و انحراف استاندارد و نتایج آماری مقایسه داده‌های دموگرافیک و آنتروپومتریک کشتی گیران آسیب‌دیده و آسیب‌ندیده

| متغیر | آسیب‌ندیده | آسیب‌دیده | مقدار T | سطح معنی‌داری |
|---|---|---|---|---|
| سن (سال) | ۱۹/۱۸±۲/۷۰ | ۱۹/٤۸±۲/۸۰ | ۰/۳٤ | ۰/۷۳ |
| قد (سانتی‌متر) | ۱۷۳/۳٥±۷/۱۹ | ۱۷٥/۲٤±٦/٤۰ | ۱/۲۳ | ۰/۲۲ |
| وزن (کیلوگرم) | ۷۳/٥٦±۱٥/۲٤ | ۸٦/٥۳±۱۹/٥٥ | ۲/۷۰ | ۰/۰۱* |
| شاخص توده بدنی | ۲٤/۳۱±۳/۷٦ | ۲٦/۳۳±٤/۲۷ | ۲/۲۰ | ۰/۰۳* |
| میزان چربی (درصد) | ۱۲/۸٥±٥/٦۱ | ۱۳/٦۲±٦/۱۹ | ۰/٥۷ | ۰/٥٦ |

*معنی‌داری در سطح P<۰/۰٥

برای بررسی رابطه بین حس عمقی مفصل زانو و میزان بروز آسیب‌های کشتی‌گیران جوان، حس عمقی مفصل زانو در دو نوع آزمون، اندازه‌گیری و ثبت شد. در آزمون اول، حس عمقی از طریق حرکت فعال زانو و اندازه‌گیری میزان خطای بازسازی زاویه در زوایای ۳۰، ٦۰ و ۹۰ درجه اندازه‌گیری شد. در آزمون دوم تشخیص حرکت غیرفعال زانو در حرکت اکستنشن و فلکشن از زاویه ۹۰ درجه انجام شد. نتایج آزمون رگرسیون لجستیک نشان داد رابطه معناداری میان حس عمقی مفصل زانو در زاویه ۳۰ درجه حرکت فعال (p=۰/۷۳) (۱/۱۳-۰/۸۳، ٪۹٥ فاصله اطمینان، OR=۰/۹۷)، در زاویه ٦۰ درجه حرکت فعال (p=۰/۰٦) (۱/٥٤-۰/۹۹، ٪۹٥ فاصله اطمینان، OR=۱/۲۳)، در زاویه ۹۰ درجه حرکت فعال (p=۰/۷۷) (۱/۱٦-۰/۸۱، ٪۹٥ فاصله اطمینان، OR=۰/۹۷)، تشخیص حرکت فلکشن غیرفعال (p=۰/۸۲) (۱/۹۱-۰/٥۹، ٪۹٥ فاصله اطمینان، OR=۱/۰۷)، تشخیص حرکت غیرفعال اکستنشن (p=۰/۲۳) (۱/۲۱-۰/٤٥، ٪۹٥ فاصله اطمینان، OR=۰/۷٤) و وقوع آسیب‌ها در کشتی‌گیران جوان وجود ندارد (جدول ۲).

[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-07 ]

[ DOR: 20.1001.1.22520708.1400.19.22.9.3 ]

جدول ۲. میانگین± انحراف استاندارد و نتایج آنالیز آزمون لجستیک رگرسیون برای مقایسه حس عمقی مفصل زانوی کشتی‌گیران آسیب‌دیده و آسیب‌ندیده

| متغیر | میانگین و انحراف استاندارد | | ٪۹۵ فاصله اطمینان | | OR | سطح معنی‌داری |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | کشتی‌گیران بدون آسیب | کشتی‌گیران آسیب‌دیده | پایینی | بالایی | | |
| خطای بازسازی زاویه ۳۰ درجه حرکت فعال (درجه) | ۴/۵۲±۲/۶۸ | ۴/۳۰±۳/۰۸ | ۰/۸۳ | ۱/۱۳ | ۰/۹۷ | ۰/۷۳ |
| خطای بازسازی زاویه ۶۰ درجه حرکت فعال (درجه) | ۳/۴۲±۱/۵۳ | ۴/۳۶±۲/۵۸ | ۰/۹۹ | ۱/۵۴ | ۱/۲۳ | ۰/۰۶ |
| خطای بازسازی زاویه ۹۰ درجه حرکت فعال (درجه) | ۳/۸۹±۲/۶۵ | ۳/۷۳±۲/۵۲ | ۰/۸۱ | ۱/۱۶ | ۰/۹۷ | ۰/۷۷ |
| تشخیص حرکت فلکشن غیرفعال (درجه) | ۱/۲۵±۰/۸۹ | ۱/۲۹±۰/۶۴ | ۰/۵۹ | ۱/۹۱ | ۱/۰۷ | ۰/۸۲ |
| تشخیص حرکت اکستنشن غیرفعال (درجه) | ۱/۸۰±۱/۲۰ | ۱/۵۳±۰/۶۹ | ۰/۴۵ | ۱/۲۱ | ۰/۷۴ | ۰/۲۳ |

برای بررسی رابطه بین تعادل پویا و میزان بروز آسیب‌های کشتی‌گیران جوان، تعادل پای چپ و راست کشتی‌گیران با دستگاه تعادل سنج بایودکس اندازه‌گیری شد. نتایج آزمون رگرسیون لجستیک نشان داد رابطه معناداری میان شاخص ثبات کلی پای راست (p=۰/۳۹) (۱/۵۴-۰/۸۴، ٪۹۵ فاصله اطمینان، OR=۱/۱۴)، شاخص ثبات قدامی-خلفی پای راست (p=۰/۶۱) (۱/۵۵-۰/۷۶، ٪۹۵ فاصله اطمینان، OR=۱/۰۹)، شاخص ثبات داخلی -خارجی پای راست (p=۰/۲۱) (۲/۸۶-۰/۷۹، ٪۹۵ فاصله اطمینان، OR=۱/۵۰)، شاخص ثبات کلی پای چپ (p=۰/۳۷) (۱/۵۰-۰/۸۵، ٪۹۵ فاصله اطمینان، OR=۱/۱۳)، شاخص ثبات قدامی-خلفی پای چپ (p=۰/۵۶) (۱/۵۷-۰/۷۷، ٪۹۵ فاصله اطمینان، OR=۰/۱۰)، شاخص ثبات داخلی -خارجی پای چپ (p=۰/۲۴) (۲/۲۶-۰/۸۱، ٪۹۵ فا صله اطمینان، OR=۱/۳۵) و وقوع آسیب‌ها در کشتی‌گیران جوان وجود ندارد (جدول ۳).

جدول ۳: میانگین± انحراف استاندارد و نتایج آنالیز آزمون لجستیک رگرسیون برای مقایسه تعادل پویا کشتی‌گیران آسیب‌دیده و آسیب‌ندیده

| متغیر | میانگین و انحراف استاندارد | | ٪۹۵ فاصله اطمینان | | OR | سطح معنی‌داری |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | بدون آسیب | آسیب‌دیده | پایینی | بالایی | | |
| شاخص ثبات کلی پای راست | ۳/۳۰±۱/۸۵ | ۳/۵۹±۱/۱۱ | ۰/۸۴ | ۱/۵۴ | ۱/۱۴ | ۰/۳۹ |
| شاخص ثبات قدامی-خلفی پای راست | ۲/۵۵±۱/۵۷ | ۲/۶۹±۰/۹۵ | ۰/۷۶ | ۱/۵۵ | ۱/۰۹ | ۰/۶۱ |
| شاخص ثبات داخلی -خارجی پای راست | ۱/۵۷±۰/۸۴ | ۱/۷۹±۰/۶۲ | ۰/۷۹ | ۲/۸۶ | ۱/۵۰ | ۰/۲۱ |
| شاخص ثبات کلی پای چپ | ۳/۳۹±۱/۹۴ | ۳/۷۲±۱/۳۲ | ۰/۸۵ | ۱/۵۰ | ۱/۱۳ | ۰/۳۷ |
| شاخص ثبات قدامی-خلفی پای چپ | ۲/۴۹±۱/۴۹ | ۲/۶۶±۱/۰۶ | ۰/۷۷ | ۱/۵۷ | ۱/۱۰ | ۰/۵۶ |
| شاخص ثبات داخلی -خارجی پای چپ | ۱/۷۵±۱/۰۴ | ۲/۰۰±۰/۷۸ | ۰/۸۱ | ۲/۲۶ | ۱/۳۵ | ۰/۲۴ |

## بحث و نتیجه‌گیری

هدف از تحقیق حاضر بررسی رابطه بین تعادل پویا و حس عمقی به عنوان عوامل خطر داخلی آسیب‌های کشتی‌گیران نخبه و میزان بروز آسیب‌های آن‌ها به‌صورت آینده‌نگر بود. نتایج این مطالعه نشان داد رابطه معناداری میان حس عمقی



[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-07 ]

[ DOR: 20.1001.1.22520708.1400.19.22.9.3 ]

مفصل زانو در زاویه‌های ۳۰، ٦۰ و ۹۰ درجه و تعادل پویا و وقوع آسیب‌ها در کشتی‌گیران جوان وجود ندارد. در این زمینه مطالعات بسیار محدودی وجود دارد. دریکی از این مطالعات که شباهت زیادی از منظر پروتکل‌های اندازه‌گیری با مطالعه حاضر دارد نمازی و همکاران (۲۰۱۹) به بررسی رابطه بین حس عمقی و آسیب‌های ۷۳ بازیکن فوتبال لیگ برتر جوانان استان تهران پرداختند. این محققان حس عمقی مفصل زانو را در زوایای ۳۰، ٦۰ و ۹۰ درجه به دو حالت بازسازی زاویه فعال و تشخیص حرکت غیرفعال اندازه‌گیری کردند. نتایج این مطالعه مشابه پژوهش حاضر نشان داد که ارتباطی بین حس موقعیت مفصل و خطر آسیب‌های اندام تحتانی وجود ندارد (۱۹). ویچالز و همکاران (۲۰۱۲) نیز در مطالعه‌ای حس عمقی مفصل مچ پای فوتبالیست‌ها را اندازه‌گیری نمودند. این محققان گزارش دادند که اندازه‌گیری حس عمقی به‌صورت فعال نمی‌تواند پیش‌بینی کننده آسیب‌ها باشد (۲۰).

برای بررسی دلایل عدم کارآمدی حس عمقی در پیش‌بینی آسیب‌های ورزشی مطلوب است نقش حس عمقی در حرکات انسان مشخص گردد. حس عمقی دو نوع نقش اساسی در کنترل حرکت دارد. اولین نقش مقابله با شرایط پیش‌بینی‌نشده یا تغییر در شرایط بیرونی است. دومین نقش سیستم حس عمقی پردازش مداوم موقعیت‌های فعلی و برنامه‌ریزی‌شده مفاصل درگیر برای سیستم کنترل حرکتی است (۱۸). گیرنده‌های حس عمقی بیشتر در زنجیره‌های حرکتی بسته درگیر می‌شوند و می‌توان انتظار داشت این گیرنده‌ها پیام‌های کنترلی بیشتری در زنجیره حرکتی بسته ارسال کنند. این در حالی است که همه اندازه‌گیری‌های ما در زنجیره حرکتی باز انجام شد. از سوی دیگر اکثر فعالیت‌های کشتی نیز در زنجیره بسته انجام می‌شود و این مسئله هم قدرت پیش‌بینی این آزمون‌ها را کاهش می‌دهد. ازجمله دلایل دیگر عدم موفقیت روش ما برای اندازه‌گیری حس عمقی در پیش‌بینی آسیب‌های کشتی‌گیران می‌تواند به عدم عملکردی بودن آزمون‌های مورداستفاده و ابزارهای اندازه‌گیری مورداستفاده اشاره کرد. بیشتر فعالیت‌های کشتی به حرکات فعال و قدرتی با سرعت‌های بالا و عملکردی نیاز دارند، درحالی‌که آزمون‌های انجام‌شده با سرعت کنترل‌شده و آهسته انجام شد. در آزمون حس عمقی توسط دستگاه ایزوکنتیک، اگرچه ما حس بینایی و شنوایی ورزشکارانی که در آزمون شرکت کردند را مسدود کردیم تا آن‌ها بازخوردی از این حواس نداشته باشند اما این روش، عملکرد طبیعی سیستم حس عمقی را در دنیای واقعی منعکس نمی‌کند (۲۲).

همچنین نتایج آزمون رگرسیون لجستیک نشان داد رابطه معناداری میان تعادل پویا و وقوع آسیب‌ها در کشتی‌گیران جوان وجود ندارد. همانند این مطالعه اوکانر و همکاران (۲۰۲۰) در مطالعه‌ای بر روی ٦۳٦ نفر از بازیکنان فوتبال گالیک و اندازه‌گیری تعادل پویای بازیکنان، گزارش دادند که تعادل پویا نمی‌تواند آسیب بازیکنان را پیش‌بینی نماید (۲٤). ویلسون و همکاران (۲۰۱۷) در پژوهشی تعادل پویای ۲۹٤ ورزشکار را اندازه‌گیری نمودند. آن‌ها گزارش دادند، تعادل پویا نمی‌تواند آسیب را در اندام تحتانی پیش‌بینی نماید (۲۵)؛ اما فیلیپ و همکاران (۲۰۱۵) در مطالعه‌ای تعادل پویای ۵۳۹ نفر از بسکتبالیست‌ها را اندازه‌گیری کردند و نتایج آزمون رگرسیون لجستیک آن‌ها نشان داد که تعادل پویا می‌تواند آسیب‌های اندام تحتانی را پیش‌بینی نماید (۲٦). اسمیت و همکاران (۲۰۱۵) به بررسی ارتباط آزمون تعادل Y و میزان بروز آسیب‌های غیر برخوردی ورزشکاران دانشگاهی پرداختند. آن‌ها گزارش کردند که بین امتیاز کلی آزمون Y و عدم



[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-07 ]

[ DOR: 20.1001.1.22520708.1400.19.22.9.3 ]

تقارن اندام تحتانی ارتباط معناداری وجود داشت. همچنین آنان دریافتند که عدم تقارن بیشتر از ٤ سانتی‌متر می‌تواند باعث بروز آسیب در بازیکنان شود (۲۷). سوپسینکاس و همکاران (۲۰۱۹) در پژوهشی ۱٦۹ ورزشکار زن بسکتبالیست را با آزمون‌های Y، FMS و LESS قبل از شروع فصل مورد ارزیابی نمودند و نشان دادند، ورزشکارانی که نمره‌ی FMS پایین‌تر از ١٤ و نمره‌ی LESS بالاتر از میانگین را کسب نمودند، در اندام تحتانی بیشتر دچار آسیب‌دیدگی شدند؛ اما آزمون تعادل Y در هردو گروه آسیب‌دیده و آسیب‌ندیده قادر به پیش‌بینی آسیب‌ها نبود (۲۸). از دلایل تفاوت نتایج مطالعه حاضر با مطالعات دیگر می‌توان به تفاوت درروش اندازه‌گیری تعادل اشاره کرد. اکثر مطالعات ذکرشده از آزمون‌های میدانی مانند آزمون Y استفاده کردند درحالی‌که در این مطالعه از دستگاه بایودکس استفاده شد. این دستگاه نسبت به آزمون‌های میدانی روایی و پایایی مطلوب‌تری دارد لذا می‌توان گفت نتایج به‌دست‌آمده در این پژوهش می‌تواند بیشتر مورد استناد قرار گیرد.

اگرچه این مطالعه یکی از اولین مطالعاتی است که به بررسی رابطه بین حس عمقی و تعادل و آسیب‌های یک ورزش انفرادی مانند کشتی می‌پردازد اما در روش اندازه‌گیری و آزمون‌های انتخاب‌شده محدودیت‌هایی وجود داشته است. اکثر آزمون‌های انجام‌شده در این مطالعه در حالت نشسته و عدم تحمل وزن و در زنجیره باز انجام شد درحالی‌که عملکرد کشتی گیران در هنگام رقابت و تمرین متفاوت است. این آزمون‌ها از نظر اقدامات یا حرکات معمول در کشتی کاربردی نبودند. به نظر می‌رسد اندازه‌گیری‌های در هنگام تحمل وزن و در حالت‌هایی نزدیک به کشتی می‌توانند عملکرد بیشتری داشته باشند. از سوی دیگر تعداد اندک آسیب‌های مشاهده‌شده در این مطالعه امکان مقایسه آسیب‌ها بر اساس موضع آناتومیکی آسیب و وزن را نمی‌دهد و این مسئله به عنوان یکی از محدودیت‌های تحقیق در تفسیر و تعمیم نتایج باید مورد توجه قرار گیرد.

نتایج آزمون رگرسیون لجستیک نشان داد رابطه معناداری میان حس عمقی مفصل زانو در زاویه‌های ۳۰، ٦۰ و ۹۰ درجه و همچنین تعادل پویا در شاخص ثبات کلی، شاخص ثبات قدامی-خلفی و شاخص ثبات داخلی -خارجی پای چپ و راست با وقوع آسیب‌ها در کشتی‌گیران جوان وجود ندارد. با توجه به نتایج تحقیق حاضر می‌توان بیان کرد که تعادل پویا و حس عمقی با استفاده از وسایلی که در این مطالعه برای اندازه‌گیری استفاده‌شده است نمی‌توانند آسیب‌های کشتی‌گیران جوان را پیش‌بینی کنند.

## سپاسگزاری

این مقاله از پایان‌نامه کارشناسی ارشد آقای علیرضا حسینی با راهنمایی دکتر مصطفی زارعی در دانشگاه شهید بهشتی انجام‌شده است. بدین‌وسیله از کلیه کشتی‌گیران شرکت‌کننده در این مطالعه، مربیان آن‌ها و مسئولان آزمایشگاه دانشکده علوم ورزشی دانشگاه شهید بهشتی تشکر می‌نماییم.



[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-07 ]

[ DOR: 20.1001.1.22520708.1400.19.22.9.3 ]

## References


1. Wrestling UW. History of Wrestling: United World Wrestling; 2019 [cited 2019 4/4/2019]. Available from: Https://unitedworldwrestling.org/organization/history.
2. Ager AL, Roy JS, Roos M, Belley AF, Cools A, Hebert LJ. (2017) Shoulder proprioception: how is it measured and is it reliable? A systematic review. Journal of Hand Therapy;30(2):221-31.
3. Hermansen, L, & Stensvold I. (1972). Production and removal of lactate during exercise in man. Acta Physiologica Scandinavica, 86(2), 191-201.
4. Guskiewicz KM, Perrin DH, Gansneder BM. (1996) Effect of mild head injury on postural stability in athletes. Journal of Athletic Training;31(4):300.
5. Hrysomallis C. (2011) Balance ability and athletic performance. Sports Medicine;41(3):221-32.
6. Stillman BC. (2002) Making sense of proprioception: the meaning of proprioception, kinaesthesia and related terms. Physiotherapy;88(11):667-76.
7. Sharma L. (1999) Proprioceptive impairment in knee osteoarthritis. Rheumatic Disease Clinics;25(2):299-314.
8. Houglum PA, Bertoti DB. (2011) Brunnstrom's Clinical Kinesiology: FA Davis;.
9. Levine DN. Sherrington's (2007) The Integrative action of the nervous system: A centennial appraisal. Journal of the Neurological Sciences.;253(1-2):1-6.
10. Akseki D, Akkaya G, Erduran M, Pinar H. Proprioception of the knee joint in patellofemoral pain syndrome. Acta Orthop Traumatol Turc. 2008;42(5):316-21.
11. Ebrahimi Varkiani, M, Alizadeh, M, Pourkazemi, L, Moradi Shahpar, F. (2015). 'Assessment of sport injury cost in soccer via Sport Medicine Federation injury surveillance system in Iran', Journal of Applied Health Studies in Sport Physiology, 1(1), pp. 27-23.
12. Chen CY, Fu TC, Hu CF, Hsu CC, Chen CL. and Chen CK, (2011) Influence of magnetic knee wraps on joint proprioception in individuals with osteoarthritis: a randomized controlled pilot trial. Clinical Rehabilitation, 25(3), pp.228-237.
13. Hertel J, Williams NI, Olmsted-Kramer LC, Leidy HJ, Putukian M. Neuromuscular performance and knee laxity do not change across the menstrual cycle in female athletes. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy. 2006;14(9):817-22.
14. Tsiganos G, Kalamvoki E, Smirniotis J. (2008) Effect of the chronically unstable ankle on knee joint position sense. Isokinetics and Exercise Science;16(2):75-9.
15. Lephart SM, Warner JJ, Borsa PA, Fu FH (1994) Proprioception of the shoulder joint in healthy, unstable, and surgically repaired shoulders. Journal of Shoulder and Elbow Surgery;3(6):371-80.
16. Ashoury, H., Raisi, Z., Khodabakhshi, M (2016) The effect of 6 weeks of training on dynamic balance and proprioceptive function of lower extremity chronic ankle sprain with basketball players. Journal for Research in Sport Rehabilitation,; 4(7): 55-63. (in persian).
17. Dick R, Agel J, Marshall SW. (2007) National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System commentaries: introduction and methods. Journal of Athletic Training;42(2):173-82.
18. Riemann BL, Lephart SM (2002) The sensorimotor system, part II: the role of proprioception in motor control and functional joint stability. Journal of Athletic Training;37(1):80.
19. Namazi P, Zarei M, Abbasi H, Hovanloo F, Rommers N, Rössler R. (2020) Proprioception is not associated with lower extremity injuries in U21 high-level football players. European Journal of Sport Science;20(6):839-44.
20. Witchalls J, Blanch P, Waddington G, Adams R. (2012) Intrinsic functional deficits associated with increased risk of ankle injuries: a systematic review with meta-analysis. British Journal of Sports Medicine;46(7):515-23.


[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-07 ]

[ DOR: 20.1001.1.22520708.1400.19.22.9.3 ]

21. Willems TM, Witvrouw E, Delbaere K, Mahieu N, De Bourdeaudhuij L, De Clercq D (2005) Intrinsic risk factors for inversion ankle sprains in male subjects: a prospective study. The American Journal of Sports Medicine;33(3):415-23.
22. Katis A, Kellis E, Lees A. Bilateral leg differences in soccer kick kinematics following exhaustive running fatigue. (2017) Asian Journal of Sports Medicine;8(2).
23. Grob K, Kuster M, Higgins S, Lloyd D, Yata H. (2002) Lack of correlation between different measurements of proprioception in the knee. The Journal of Bone and Joint Surgery British. 84(4):614-8.
24. O'Connor S, McCaffrey N, Whyte EF, Fop M, Murphy B and Moran K, (2020). Can the Y balance test identify those at risk of contact or non-contact lower extremity injury in adolescent and collegiate Gaelic games?. Journal of Sience and Medicine in Sport, 23(10), pp.943-948.
25. Lai WC, Wang D, Chen JB, Vail J, Rugg CM, Hame SL. (2017) Lower quarter Y-balance test scores and lower extremity injury in NCAA division I athletes. Orthopaedic Journal of Sports Medicine;5(8):23-25.
26. Gribble PA, Terada M, Beard MQ, Kosik KB, Lepley AS, McCann RS, et al. (2016) Prediction of lateral ankle sprains in football players based on clinical tests and body mass index. The American Journal of Sports Medicine;44(2):460-7.
27. Smith CA, Chimera NJ, Warren M. (2015) Association of y balance test reach asymmetry and injury in division I athletes. Medicine and Science in Sorts and Exercise;47(1):136-41.
28. Šiupšinskas L, Garbenytė-Apolinskienė T, Salatkaitė S, Gudas R, Trumpickas V. (2019) Association of pre-season musculoskeletal screening and functional testing with sports injuries in elite female basketball players. Scientific Reports;9(1):1-7.
29. Marshall M. Predicting and preventing common volleyball injuries with functional tests. 2018.
30. Walbright PD, Walbright N, Ojha H, Davenport T. (2017) Validity of functional screening tests to predict lost-time lower quarter injury in a cohort of female collegiate athletes. International Journal of Sports Physical Therapy;12(6):948.
31. Cosio-Lima L, Knapik JJ, Shumway R, Reynolds K, Lee Y, Greska E, et al. (2016) Associations between functional movement screening, the Y balance test, and injuries in coast guard training. Military Medicine;181(7):643-8.

[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-07 ]

[ DOR: 20.1001.1.22520708.1400.19.22.9.3 ]