

## Review Paper

## Investigation of Biomechanical and Anthropometric Variables of Football Players According to Their Playing Position: Review Article

\*Rasool Ferasat<sup>1</sup>

1. Department of Sport Biomechanics, Faculty of Physical Education and Sports Science, Islamic Azad University, Central Tehran Branch, Tehran, Iran.



**Citation:** Ferasat R. [Investigation of Biomechanical and Anthropometric Variables of Soccer Players According to Their Playing Position: Review Article (Persian)]. Journal of Sport Biomechanics. 2021; 7(1):2-13. <https://doi.org/10.32598/biomechanics.7.1.5>

<https://doi.org/10.32598/biomechanics.7.1.5>

**Article Info:**

Received: 16 Feb 2021

Accepted: 19 Apr 2021

Available Online: 01 Jun 2021

**Keywords:**

Football, Biomechanical variables, Anthropometric variables, Playing position

**ABSTRACT**

**Objective** Football activities may be directly related to the playing position of the players on the field; so, football players develop their specific physical characteristics based on the demands of individual positions. This study aimed to investigate the biomechanical and anthropometric variables of football players according to the playing position.

**Methods** This review study reviewed Google Scholar, PubMed and Science Direct search engines for articles related to the keywords from 1996 to 2020.

**Results** According to the reviewed articles, it was found that biomechanical and anthropometric variables in football players are different according to the playing position.

**Conclusion** It seems that biomechanical and anthropometric variables can have a direct impact on the performance of players during the game, so special attention to these variables in the field of talent identification and selection of football players in different playing positions should be considered.

**Extended Abstract****1. Introduction**

Approximately 4.1% of the people in the world play football, which has led to the sport becoming very popular in various communities. Football is a popular global sport and many studies have tried to discover the reasons for the success of players in this popular sport [1, 2].

In recent years, football has transformed from a fascinating sport to one of the most widely accepted games in the world, which has led coaches and players to constantly seek new scientific approaches to better prepare for training and potential performance during competitions [3].

In football, the players are placed in certain positions to perform their specific tasks. Both the tactics and the position of the players on the field are essential for organizing a football match. In most studies, football players are divided into four groups: Strikers or forwards, midfielders, defenders, and goalkeepers [4-7], who perform various technical and tactical skills in the game [8, 9]. It has been suggested that football sports activities may be directly related to the position of players on the field [10-12].

Accordingly, it is not easy to identify who and in what position can play a role in football. Today, there are so many talents in football that due to the lack of knowledge of coaches about their biomechanical conditions and employing them in non-specialist positions, they are either injured or left out playing football. Football players have

**\* Corresponding Author:**

Rasool Ferasat, PhD. Candidate

Address: Department of Sport Biomechanics, Faculty of Physical Education and Sports Science, Islamic Azad University, Central Tehran Branch, Tehran, Iran.

Tel: +98 (919) 1033229

E-mail: rferasat11@gmail.com

different roles such as Strikers or forwards, defenders and playmakers, which is directly related to the position of the players on the field. Each of these players can have different percentages of offensive, defensive and playful roles due to different biomechanical conditions of the body. Accordingly, sufficient knowledge of the biomechanical conditions of the players can be very helpful in better understanding the conditions or the dominant role of the player on the field and make the player the most efficient on the field. Accordingly, it is hoped that by reviewing these studies we will become more familiar with the importance of biomechanical studies in football considering the positions of the players.

## 2. Methods

The study is a review of the field of biomechanical studies of football players according to the game position. For this purpose, Google Scholar, PubMed and Science Direct search engines were used to search for articles related to the keywords of football, football player, biomechanics, assessment, and analysis. All articles from 1996 to 2020 were reviewed (Table 1).

Initially, 428 articles were found and after reviewing the titles and abstracts of articles, considering that the approach of this research was related to the position of players on the playing field, 52 articles were selected. Inclusion criteria were articles that performed biomechanical and anthropometric assessments in players according to the game position, and exclusion criteria were articles that did not have this trend. Then, after reviewing the full text, 8 articles were selected considering the objectives of the research. A total of 3 articles were selected by reviewing the sources in the 8 articles which selected and added; finally, 11 articles were approved.

## 3. Results

According to the purpose of the research and considering that the results of the reviewed articles have different aspects, the section related to the findings of this research was presented in two parts: Anthropometric evaluations and biomechanical evaluations.

### Anthropometric assessments

Abdullah et al. (2016) in a study entitled "Relationship Between Physical Characteristics in Performance According to Play Position, Parameters Such As Weight, Height, Sitting Height, Fat Percentage and Body Mass Index" in 209 elite Malaysian footballers including 20 goalkeepers, 78 defenders, 71 midfielder, and 40 strikers were exam-

ined [3]. The results of this study showed that goalkeepers and defenders are taller and heavier than midfielders and attackers and the fat content of goalkeepers and defenders is higher than that of midfielders [3].

### Biomechanical assessments

Jadczak et al. (2019) conducted a study on static and dynamic analysis with respect to the game position in 101 elite footballers [19]. The tests were performed with eyes open and eyes closed with superior and non-superior legs. There was a significant difference in static and dynamic balance with respect to game position. In the static balance, this difference was seen between goalkeepers and full-backs and midfielders. In the dynamic balance, this difference was observed between midfielders and center-backs, goalkeepers, strikers and midfielders. Midfielders had a better dynamic balance, and this balance was better at the non-superior foot of the players [19].

## 4. Discussion and Conclusion

It has recently been suggested that the anthropometric variables of elite footballers in different positions of the game may be predictors that players of a certain size and shape are appropriate for specific positions in the game [24]. Athletes may develop specific physical characteristics based on the demands of individual positions [11]. The role of players on the field, for example speed or power players, causes them to adjust their characteristics based on the demands in the desired role. Accordingly, the isokinetic strength of the muscles of football players in different positions can be different. It was observed that the static and dynamic balance of the players also showed a significant difference and the midfielders had a better balance [19].

As mentioned before, one of the reasons for better balance can be attributed to the distance from the center of gravity to the ground, which can be considered logical considering the results of anthropometric variables in relation to the short stature of midfielders compared to players in other positions.

It seems that biomechanical evaluations are very important in selecting players for different football positions on the field, as well as identification of the football talents sport, which leads to sufficient knowledge of players' performance in providing specific training programs according to specific characteristics in individuals to improve the performance of players. However, the lack of a comprehensive biomechanical evaluation, including anthropometric, kinetic, kinematic, and electromyographic studies was observed in the studies.

**Table 1.** Articles on biomechanical assessments of players according to game position

Researcher	Subjects	Test Protocol	Variables	Results
Tourney et al. (2000) [28]	21 amateur male footballers average age 22 years	Isokinetic strength of knee muscles	Average concentric and eccentric torque of quadriceps and hamstrings at angular speeds of 60, 120, and 240 degrees per second	Forwards have a higher concentric power of the hamstring muscle
Khorasani et al. (2009) [20]	15 professional male Olympic footballers with an average age of 20 years	Shoot on the football foot	Angular velocity and net torque of the lower limbs and thighs and ball velocity	Significant difference between midfielders and defenders and attackers with defenders in the sharpness of the lower limb angles. There is also a significant difference in midfield torque between defenders, defenders and attackers.
Ruas et al. (2015) [29]	102 professional male footballers 26-28 years old	Isokinetic strength of lower limb muscles	Maximum torque peak and common functional ratio of hamstring to quadriceps	Goalkeepers have the highest concentric torque peak of hamstring and quadriceps in superior and non-superior legs, and the ratio of hamstring to quadriceps in superior and non-superior legs was less than normal.
Harry et al. 2017 [18]	25 20-year-old male footballers	Vertical landing jump	Jump heights and reaction force components	There was no significant difference in jump height. Vertical force defenders had a higher reaction rate, loading rate and force reduction rate than midfielders and attackers when landing.
Śliwowski et al. (2017) [21]	111 elite male footballers with an average age of 26 years	Isokinetic power	Torque peak and total hamstring and quadriceps work	There is a significant difference. Goalkeepers and midfielders showed the lowest level of isokinetic power
Jadzak et al. (2019) [19]	101 elite male footballers with an average age of 23 to 26 years	Static and dynamic balance test	Open eyes and closed eyes, superior foot and non-superior foot	Static and dynamic balance varies according to the game post. The midfielders had a better dynamic balance, and this balance was better at the non-superior foot of the players.

## Ethical Considerations

### Compliance with ethical guidelines

This article is a meta-analysis with no human or animal sample.

### Funding

This research did not receive any grant from funding agencies in the public, commercial, or non-profit sectors.

### Authors' contributions

All authors equally contributed to preparing this article.

### Conflicts of interest

The authors declared no conflict of interest.

## مقاله مروری

## بررسی متغیرهای بیومکانیکی و آنتروپومتریکی بازیکنان فوتبال با توجه به پست بازی

\* رسول فراسات<sup>۱</sup> b

۱. گروه بیومکانیک ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکزی، تهران، ایران.

## حکیده

اطلاعات مقاله:

تاریخ دریافت: ۲۸ بهمن ۱۳۹۹

تاریخ پذیرش: ۳۰ فروردین ۱۴۰۰

تاریخ انتشار: ۱۱ خرداد ۱۴۰۰

## کلیدواژه‌ها:

فوتبال، متغیرهای بیومکانیکی، متغیرهای آنتروپومتریکی، پست بازی

**هدف:** فعالیت‌های ورزش فوتبال ممکن است به طور مستقیم در ارتباط با پست بازیکنان در زمین باشد. بر همین اساس، فوتبال‌یست‌ها ویژگی‌های فیزیکی مشخص خود را بر پایه خواسته‌ها در پست‌های فردی توسعه می‌دهند. هدف از این پژوهش، بررسی متغیرهای بیومکانیکی و آنتروپومتری بازیکنان فوتبال با توجه به پست بازی است.

**روش‌ها:** پژوهش حاضر از نوع مطالعات مروری است. از موتورهای جست‌وجوی PubMed، Google Scholar و Science Direct برای جست‌وجوی مقالات در ارتباط با کلمات کلیدی مورد نظر استفاده شد. همه مقالات از سال ۱۳۷۸ تا ۱۳۹۹ مورد بررسی قرار گرفتند.

**یافته‌ها:** با توجه به مقالات مورد بررسی، مشخص شد که متغیرهای بیومکانیکی و آنتروپومتریکی در بازیکنان فوتبال با توجه به پست بازی متفاوت است.

**نتیجه‌گیری:** به نظر می‌رسد که متغیرهای بیومکانیکی و آنتروپومتریکی می‌توانند تأثیر مستقیم بر عملکرد بازیکنان در هنگام بازی داشته باشد. بر همین اساس، توجه ویژه به این متغیرها در زمینه استعدادیابی و انتخاب بازیکنان فوتبال در پست‌های مختلف قابل تأمل است.

## مقدمه

تقریباً ۴/۱ درصد از مردم در جهان به ورزش فوتبال می‌پردازند که این امر باعث شده تا این ورزش به محبوبیت بالایی در جوامع امروزی برسد. فوتبال یک ورزش محبوب جهانی است و پژوهش‌های زیادی تلاش کرده‌اند تا ویژگی‌های موفقیت بازیکنان این رشته محبوب را کشف کنند [۱، ۲].

در سال‌های اخیر، بازی فوتبال از یک ورزش کاملاً جذاب، به مهم‌ترین بازی‌های پذیرفته‌شده و گسترده در جهان تغییر شکل داده و باعث شده که مربیان و بازیکنان این رشته محبوب همواره به دنبال رویکردهای علمی جدید برای آماده‌سازی بهتر در تمرینات و عملکرد بالقوه در هنگام مسابقات باشند [۳].

بازیکنان در فوتبال در پست‌های مشخصی قرار می‌گیرند تا وظایف خاص خود را انجام دهند. هم تاکتیک و هم پست بازیکنان در زمین بازی برای سازماندهی مسابقه فوتبال ضروری است.

در بیشتر پژوهش‌ها، بازیکنان فوتبال در چهار گروه تقسیم‌بندی

می‌شوند: مهاجمان یا فورواردها، هافبک‌ها، مدافعان و دروازه‌بان‌ها [۴-۷]، که مهارت‌های تکنیکی و تاکتیکی مختلفی را با توجه به پست بازی [۸، ۹] اجرا می‌کنند.

فعالیت‌های ورزش فوتبال ممکن است به طور مستقیم در ارتباط با پست بازیکنان در زمین باشد [۱۰-۱۲] و ورزشکاران ممکن است ویژگی‌های فیزیکی مشخص خود را بر پایه خواسته‌ها در پست‌های فردی توسعه دهند [۱۱]. پست‌های مختلف بازیکنان، سال‌هاست که موضوع مورد علاقه پژوهشگران ورزشی است [۱۳، ۱۴].

عملکرد بازیکنان پست‌های مختلف در مسابقات توسط دوربین‌های فیلم‌برداری ثبت شده و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. پژوهشگران به دنبال این بودند که بفهمند بازیکنان بیشتر چه فعالیت‌هایی در طول مسابقه انجام می‌دهند. آنها متوجه شدند که بین مسافت دویدن مهاجمان، مدافعان و هافبک‌ها هنگام مسابقه تفاوت وجود دارد..

تا به حال پژوهشگران به ارتباط پست بازیکنان در زمین با عملکرد فیزیکی در زمینه‌های عملکرد هوازی و بی‌هوازی [۱۵]، مسافت دویدن [۱۶]، پرش [۱۷]، فرود [۱۸]، تعادل ایستا و

\* نویسنده مسئول:

رسول فراسات

نشانی: تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکزی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، گروه بیومکانیک ورزشی.

تلفن: ۱۰۳۳۲۲۹ (۹۱۹) +۹۸

پست الکترونیکی: rferasat11@gmail.com

## روش‌شناسی

این پژوهش از نوع مطالعات مروری در زمینه بررسی‌های بیومکانیکی بازیکنان فوتبال با توجه به پست بازی است. برای این منظور از موتورهای جست‌وجوی پاب‌مد<sup>۱</sup>، گوگل اسکالر<sup>۲</sup> و ساینس دایرکت<sup>۳</sup> برای جست‌وجوی مقالات در ارتباط با کلمات کلیدی «soccer player»، «biomechanics»، «assessment» و «soccer analysis» استفاده شد. همه مقالات از سال ۱۹۹۶ تا ۲۰۲۰ مورد بررسی قرار گرفتند.

در جست‌وجوی اولیه، ۴۲۸ مقاله یافت شد و پس از بررسی عنوان و خلاصه مقالات با توجه به اینکه رویکرد این پژوهش در ارتباط با پست بازیکنان در زمین بازی بود، تعداد ۵۲ مقاله از بین مقالات انتخاب شد.

معیار ورود به این پژوهش، مقالاتی بود که ارزیابی‌های بیومکانیکی و آنترپومتری را در بازیکنان با توجه به پست بازی انجام داده بودند و معیار خروج از پژوهش نیز مقالاتی بودند که این روند را نداشتند. برای مثال، مقالات مربوط به بررسی‌های بیومکانیکی تجهیزات و وسایل مربوط به فوتبال و مقالات مربوط به بحث آسیب بازیکنان معیار خروج قرار گرفتند و از پژوهش حذف شدند.

در ادامه، پس از بررسی متن کامل مقالات انتخاب‌شده و با در نظر گرفتن اهداف پژوهش، تعداد هشت مقاله انتخاب شد. تعداد سه مقاله نیز با بررسی منابع موجود در هشت مقاله‌ای که انتخاب شده بود، برگزیده و به مقالات انتخاب‌شده اضافه شد و در نهایت مقالات مورد تأیید برای این پژوهش به یازده عدد رسید (تصویر شماره ۱).

## نتایج

با توجه به هدف پژوهش و با نظر به اینکه نتایج مقالات مورد بررسی جنبه‌های متفاوتی دارد، بخش مربوط به یافته‌های این پژوهش در دو قسمت ارزیابی‌های آنترپومتریکی و ارزیابی‌های بیومکانیکی ارائه شد.

### ارزیابی‌های آنترپومتریکی

گیل و همکاران در پژوهشی با عنوان ویژگی‌های آنترپومتری و فیزیولوژیکی فوتبالیست‌های جوان با توجه به پست بازی، ۲۴۱ فوتبالیست مرد را از نظر قد، وزن، درصد چربی، تیپ بدنی و شاخص توده بدنی بررسی کرده و گزارش دادند که ویژگی‌های مورفولوژیکی در پست‌های مختلف، متفاوت است و این تفاوت در دروازه‌بان‌ها و مهاجمان بیشتر دیده می‌شود.

پویا [۱۹]، بیومکانیک شوت فوتبال [۲۰] و قدرت ایزوکنتیک [۲۱، ۲۲]، همچنین در زمینه تعیین ویژگی‌های آنترپومتریکی بازیکنان با توجه به پست بازی در زمین [۱۷، ۱۵] متمرکز شده‌اند.

با توجه به پژوهش‌های پیشین نقش بررسی‌های بیومکانیکی در فوتبال با توجه به پست بازی بسیار می‌تواند حائز اهمیت باشد. بر همین اساس، جادزاک و همکاران، با بررسی تعادل ایستا و پویا در بین بازیکنان در پست‌های مختلف به این نتیجه رسیدند که تعادل ایستا و پویا با توجه به پست بازی متفاوت است و هافبک‌های میانی تعادل پویای بهتری دارند و این تعادل در پای غیربرتر بازیکنان بهتر بود [۱۹].

به غیر از ویژگی‌های فیزیولوژیکی متفاوت در میان پست‌های مختلف بازی، گزارش شده است که فوتبالیست‌های حرفه‌ای با پست‌های مختلف دارای ویژگی‌های مختلف آنترپومتری از قبیل وزن، قد و شاخص توده بدن نیز هستند [۲۳].

اخیراً مشخص شده که متغیرهای خاصی نظیر سن، وزن و شاخص توده بدن فوتبالیست‌های نخبه در پست‌های مختلف بازی ممکن است پیش‌بینی‌کننده این باشد که بازیکنان با اندازه و شکل مشخص، متناسب برای پست‌های خاص در بازی باشند [۲۴].

وانگ و همکاران، با اندازه‌گیری شاخص‌های آنترپومتری در بازیکنان با توجه به پست بازی دریافتند که تفاوت معناداری در ویژگی‌های آنترپومتری پست‌های مختلف وجود دارد. دروازه‌بان‌ها و مدافعان، بلندترین و سنگین‌ترین بازیکنان و مهاجمان، سبک‌ترین و کوتاه‌ترین بازیکنان هستند [۲۵].

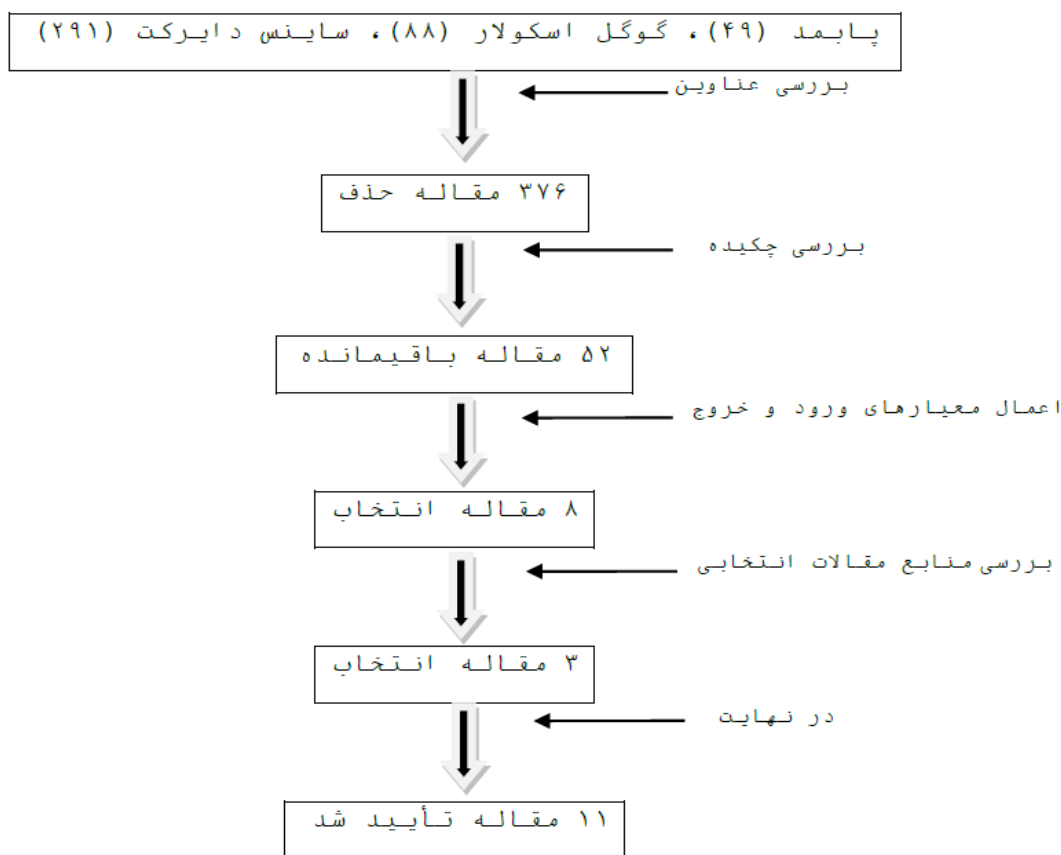
بر همین اساس، نمی‌توان به سادگی تشخیص داد چه کسانی و در چه پستی می‌توانند در فوتبال ایفای نقش کنند. امروزه استعدادهای زیادی در فوتبال وجود دارد که به دلیل عدم شناخت کافی مربیان از شرایط بیومکانیکی آنها و به کارگیری آنها در پست‌های غیر تخصصی یا مصدوم می‌شوند و یا از دنیای فوتبال کنار گذاشته می‌شوند.

بازیکنان فوتبال دارای نقش‌های مختلفی مانند هجومی، دفاعی و بازی‌سازی هستند که در ارتباط مستقیم با پست بازی افراد در زمین بازی است. هر یک از این بازیکنان به دلیل شرایط متفاوت بیومکانیکی بدن می‌توانند دارای درصدهای مختلفی از نقش‌های هجومی، دفاعی و بازی‌سازی باشند که بر همین اساس، شناخت کافی از شرایط بیومکانیکی بازیکنان می‌تواند به شناخت بهتر از شرایط یا نقش غالب بازیکن در زمین بسیار کمک‌کننده باشد و باعث شود که بازیکن، بیشترین کارایی را در زمین بازی از خود ارائه دهد.

بر همین اساس، امید است که با بررسی مطالعات موجود در زمینه مورد بحث، با اهمیت و جایگاه بررسی‌های بیومکانیکی در فوتبال، با توجه به پست بازی، بیشتر آشنا شویم.

1. PubMed
2. Google scholar
3. Science direct





تصویر شماره ۱. مراحل جست‌وجو و انتخاب مقالات

## مجله بیومکانیک ورزشی

حرفه‌ای کرواسی و بررسی قد، وزن و چربی زیرپوستی آنها دریافتند که دروازه‌بان‌ها، بلندترین و سنگین‌ترین افراد در تیم هستند، مدافعان از مهاجمان و هافبک‌ها بلندتر و هافبک‌ها کوتاه‌ترین بازیکنان و کمترین درصد چربی زیرپوستی را دارند.

وانگ و همکاران با بررسی پارامترهای آنتروپومتری در پژوهشی با عنوان ارتباط بین ویژگی‌های آنتروپومتری و فیزیولوژیکی هفتاد نفر از پسران فوتبالیست جوان چهارده ساله را بررسی کرده‌اند. آنها به این نتایج رسیدند که تفاوت معناداری در ویژگی‌های آنتروپومتری پست‌های مختلف وجود دارد، دروازه‌بان‌ها و مدافعان بلندترین و سنگین‌ترین بازیکنان و مهاجمان سبک‌ترین و کوتاه‌ترین بازیکنان هستند [۲۸].

عبدالله و همکاران در پژوهشی با عنوان ارتباط ویژگی‌های فیزیکی در عملکرد با توجه به پست بازی، پارامترهایی نظیر وزن، قد، قد نشسته، درصد چربی و شاخص توده بدن را در ۲۰۹ فوتبالیست مرد نخبه مالزیایی شامل بیست دروازه‌بان، ۷۸ مدافع، ۷۱ هافبک و چهل مهاجم بررسی کردند. نتایج این پژوهش نشان داد که دروازه‌بان‌ها و مدافعان، بلندتر و سنگین‌تر نسبت به هافبک‌ها و مهاجم‌ها هستند و درصد چربی دروازه‌بان و مدافعان بیشتر از هافبک‌ها است [۳] (جدول شماره ۱).

دروازه‌بان‌ها، بلندترین و سنگین‌ترین بازیکنان هستند و شاخص توده بدنی آنها نیز بیشتر از بازیکنان دیگر است، اما اختلاف معناداری مشاهده نشد. مهاجمان کمترین درصد چربی را نسبت به دروازه‌بان‌ها در تمام نواحی اندازه‌گیری درصد چربی دارند و در مقایسه با مدافعان فقط در ناحیه فوقانی خاصه درصد چربی کمتری داشتند. در رابطه با تیپ بدنی نیز مهاجمان کمترین درصد از اکتومورفی را نشان دادند، ولی در مقابل بالاترین درصد مزومورفی را داشتند [۲۶].

اسپوریس و همکاران، پژوهشی با عنوان تفاوت‌های مورفولوژیکی در زنان فوتبالیست کروات انجام دادند که در این پژوهش ۲۵ فوتبالیست زن حرفه‌ای در پست‌های مختلف نظیر دروازه‌بان سه نفر، مهاجم پنج نفر، هافبک دوازده نفر و مدافع پنج نفر مورد بررسی قرار گرفتند. قد، وزن، طول پا، طول دست، پهنای شانه، باسن، آرنج، زانو و قطر بازو، ساعد، ران، ساق آموذنی‌ها اندازه‌گیری شد و نتایج به این صورت بیان شد. دروازه‌بان‌ها بلندترین و سنگین‌ترین بازیکن با دست‌ها و پاهای بلندتر و قطر ران بیشتر بودند. هیچ تفاوت معناداری بین پست‌های مختلف دیده نشد [۲۷].

مجدداً در پژوهشی، اسپوریس و همکاران با بررسی ویژگی‌های آنتروپومتری ۲۷۰ فوتبالیست مرد نخبه از بیست تیم در لیگ

جدول ۱. مقالات مربوط به ارزیابی‌های آنتروپومترکی بازیکنان با توجه به پست بازی

پژوهشگر	آزمودنی‌ها	پروتکل آزمون	متغیرها	نتایج
گیل و همکاران (۲۰۰۷) [۲۵]	۲۴۱ فوتبالیست مرد ۱۴ تا ۲۱ سال	ویژگی‌های مورفولوژیکی	قد، وزن، درصد چربی، تیپ بدنی و شاخص توده بدنی	مشاهده شد که ویژگی‌های مورفولوژیکی در پست‌های مختلف متفاوت است و این تفاوت در دروازه‌بان‌ها و مهاجمان بیشتر دیده می‌شود
اسپوریس و همکاران (۲۰۰۹) [۲۷]	۲۷۰ فوتبالیست مرد	پارامترهای آنتروپومترکی	قد، وزن و چربی زیرپوستی	دروازه‌بان‌ها بلندترین و سنگین‌ترین افراد در تیم هستند، مدافعان از مهاجمان و هافبک‌ها بلندتر و هافبک‌ها کوتاه‌ترین بازیکنان و کمترین درصد چربی زیرپوستی را دارند
وانگ و همکاران (۲۰۰۹) [۲۴]	۷۰ فوتبالیست پسر ۱۴ ساله	پارامترهای آنتروپومترکی	قد، وزن و شاخص توده بدنی	تفاوت معناداری در ویژگی‌های آنتروپومترکی پست‌های مختلف وجود دارد، دروازه‌بان‌ها و مدافعان بلندترین و سنگین‌ترین بازیکنان و مهاجمان سبک‌ترین و کوتاه‌ترین بازیکنان هستند
عبدالله و همکاران (۲۰۱۶) [۲]	۲۰۹ فوتبالیست مرد نخبه با میانگین سن ۱۷ سال	پارامترهای آنتروپومترکی	وزن، قد، قد نشسته، درصد چربی و شاخص توده بدن	دروازه‌بان‌ها و مدافعان بلندتر و سنگین‌تر نسبت به هافبک‌ها و مهاجمان هستند و درصد چربی دروازه‌بان‌ها و مدافعان بیشتر از هافبک‌ها است

## مجله بیومکانیک ورزشی

## ارزیابی‌های بیومکانیکی

دروازه‌بان‌ها با تفاوت معناداری بالاترین اوج گشتاور کانسنتریک عضلات همسترینگ و چهارسر را در پای برتر و غیربرتر نسبت به دیگر بازیکنان در پست‌های مختلف داشتند. اوج گشتاور اکسنتریک بین بازیکنان تفاوت معناداری نشان نداد. در نسبت عملکردی و متداول عضله همسترینگ به چهارسر نیز تفاوت معناداری مشاهده نشد [۲۹].

هری و همکاران در پژوهشی با عنوان تفاوت عملکرد بین بازیکنان مرد فوتبال ماهر در پست‌های مختلف بازی هنگام پرش عمودی و فرود، ارتفاع پرش و مؤلفه‌های نیروی عکس‌العمل ۲۵ فوتبالیست مرد را بررسی کردند. آنها گزارش کردند که هیچ تفاوت معناداری در هیچ‌کدام از متغیرهای مربوط به پرش بین بازیکنان دیده نشد، اما در متغیرهای مربوط به فرود در مؤلفه‌های نیروی عکس‌العمل (اوج نیروی عکس‌العمل عمودی و نرخ بارگذاری و نرخ کاهش نیرو) تفاوت معناداری مشاهده شد.

در اوج نیرو، این تفاوت بین مدافعان با مهاجمان و هافبک‌ها بود و در نرخ بارگذاری فقط تفاوت بین مدافعان و هافبک‌ها مشاهده شد. تفاوت معنادار در نرخ کاهش نیرو نیز بین مدافعان با هافبک‌ها و مهاجمان دیده شد [۱۸].

رابرت و همکاران به بررسی متغیرهای قدرت ایزوکنیتیک ۱۱۱ فوتبالیست مرد نخبه در پژوهشی با عنوان مشخصه‌های قدرت ایزوکنیتیک با توجه به پست بازی پرداختند. آنها گزارش دادند که در اوج گشتاور عضله همسترینگ و اوج گشتاور عضله چهارسر بین بازیکنان تفاوت معناداری وجود دارد.

دروازه‌بان‌ها و هافبک‌های میانی، کمترین سطح اوج گشتاور عضله چهارسر و اوج گشتاور عضله همسترینگ را دارا بودند. در متغیر مجموع کار عضلات همسترینگ و چهارسر تفاوت معنادار بود و دروازه‌بان‌ها کمترین سطح را نشان دادند [۲۱].

تورنی و همکاران، در پژوهشی قدرت ایزوکنیتیک عضلات زانورا در ۲۱ فوتبالیست مرد آماتور با توجه به پست بازی بررسی کردند. آنها در این پژوهش، گشتاور متوسط کانسنتریک و اکسنتریک عضلات چهارسر و همسترینگ را در بین بازیکنان در سرعت‌های زاویه‌ای مختلف در پای برتر و غیربرتر مقایسه کردند و نتیجه گرفتند که گشتاور متوسط عضله همسترینگ در سرعت‌های زاویه‌ای کم و متوسط بین پست‌ها معنادار است.

در سرعت زاویه‌ای شصت درجه بر ثانیه عضله همسترینگ، مهاجمان نسبت به هافبک‌ها قدرت کانسنتریک بالاتر معناداری را در پای برتر و غیربرتر نشان دادند. در قدرت اکسنتریک در تمام سرعت‌های زاویه‌ای بین بازیکنان تفاوت معناداری مشاهده نشد [۲۹].

خراسانی و همکاران، پاسخ بیومکانیکی شوت روی پای فوتبال را در پانزده بازیکن مرد المپیک حرفه‌ای بررسی کردند. آنها در این پژوهش متغیرهای کینماتیکی و کینتیک بازیکنان در پست‌های مختلف را مقایسه کردند.

متغیرهای کینماتیکی نشان دادند که بین هافبک‌ها و مدافعان و مهاجمان و مدافعان در تندی زاویه‌ای اندام تحتانی و تندی توپ فوتبال تفاوت معناداری وجود دارد. متغیرهای کینتیک نیز نشان دادند که بین هافبک‌ها، مدافعان و مهاجمان در گشتاور خالص اندام تحتانی تفاوت معناداری وجود دارد [۲۹].

روآس و همکاران، حداکثر اوج گشتاور و نسبت عملکردی و متداول عضلات همسترینگ به چهارسر ۱۰۲ فوتبالیست حرفه‌ای مرد را در پژوهشی با عنوان نسبت قدرت اندام تحتانی فوتبالیست‌های حرفه‌ای با توجه به پست بازی بررسی کردند.

جدول ۲. مقالات مربوط به ارزیابی‌های بیومکانیکی بازیکنان با توجه به پست بازی

پژوهشگر	آزمودنی‌ها	پروتکل آزمون	متغیرها	نتایج
تورنی و همکاران (۲۰۰۰) [۲۸]	۲۱ فوتبالیست مرد آمانور با میانگین سن ۲۲ سال	قدرت ایزوکتیک عضلات زانو	گشتاور متوسط کانستریک و اکستریک عضلات چهارسر و همسترینگ در سرعت زاویه‌ای ۱۲۰ و ۲۴۰ درجه بر ثانیه	فورواردها از قدرت کانستریک عضله همسترینگ بالاتری برخوردارند
خراسانی و همکاران (۲۰۰۹) [۲۰]	۱۵ فوتبالیست المپیک مرد حرفه‌ای با میانگین سن ۲۰ سال	شوت روی پای فوتبال	سرعت زاویه‌ای و گشتاور خالص اندام تحتانی و ران و سرعت توپ	هافبک‌های میانی شوت‌های پرقدرت و با سرعت بالاتری نسبت به مدافعان می‌زنند، اما در مقایسه با مهاجمان این اختلاف معنادار نبود، ولی هافبک‌ها سرعت توپ بیشتری داشتند بین هافبک‌ها با مدافعان و مهاجمان با مدافعان در تندی زاویه‌ای اندام تحتانی تفاوت معناداری وجود دارد. در گشتاور خالص اندام تحتانی نیز تفاوت معناداری بین هافبک‌ها، مدافعان و مهاجمان وجود دارد.
روآس و همکاران (۲۰۱۵) [۲۰]	۱۰۲ فوتبالیست مرد حرفه‌ای ۲۶ تا ۲۸ سال	قدرت ایزوکتیک عضلات اندام تحتانی	حداکثر اوج گشتاور و نسبت عملکردی و متداول همسترینگ به چهارسر	دروازه‌بان‌ها بالاترین اوج گشتاور کانستریک، همسترینگ و چهارسر را در پای برتر و غیربرتر دارند و نسبت عملکردی همسترینگ به چهارسر در پای برتر و غیربرتر کمتر حد نرمال بود
هری و همکاران (۲۰۱۷) [۱۸]	۲۵ فوتبالیست مرد ۲۰ ساله	پرش فرود عمودی	ارتفاع پرش و مؤلفه‌های نیروی عکس‌العمل	در ارتفاع پرش اختلاف معناداری مشاهده نشد. مدافعان نیروی عمودی عکس‌العمل، نرخ بارگذاری و نرخ کاهش نیروی بیشتری نسبت به هافبک‌های میانی و مهاجمان در هنگام فرود داشتند
شلیووفسکی و همکاران (۲۰۱۷) [۲۱]	۱۱۱ فوتبالیست نخبه مرد با میانگین سن ۲۶ سال	قدرت ایزوکتیک	اوج گشتاور و مجموع کار همسترینگ و چهارسر	تفاوت معنادار وجود دارد. دروازه‌بان‌ها و هافبک‌های میانی کمترین سطح قدرت ایزوکتیک را نشان دادند
جاذزاک و همکاران (۲۰۱۹) [۱۹]	۱۰۱ فوتبالیست نخبه مرد با میانگین سن ۲۳ تا ۲۶ سال	تست تعادل استاتیک و داینامیک	چشم باز و چشم بسته، پای برتر و پای غیربرتر	تعادل ایستا و پویا با توجه به پست بازی متفاوت است. هافبک‌های میانی تعادل پویای بهتری داشتند و این تعادل در پای غیربرتر بازیکنان بهتر بود.

### مجله بیومکانیک ورزش

## بحث

هدف از پژوهش حاضر، بررسی متغیرهای بیومکانیکی و آنتروپومتریکی در بازیکنان فوتبال با توجه به پست بازیکنان در زمین بازی بود. بر همین اساس، از کل مقالات انتخاب شده برای این پژوهش، پنج مقاله در زمینه متغیرهای آنتروپومتری و شش مقاله در زمینه متغیرهای بیومکانیکی قرار گرفتند.

در رابطه با متغیرهای آنتروپومتریکی نتایج نشان داد که تفاوت در این متغیرها در بین پست‌های مختلف بازیکنان وجود دارد، اما معنادار نیست [۲۶، ۲۷] و تعدادی از این پژوهش‌ها نیز به معنادار بودن این تفاوت‌ها بین بازیکنان در پست‌های مختلف اشاره داشتند [۳، ۲۸].

جاذزاک و همکاران، پژوهشی با عنوان آنالیز استاتیک و داینامیک با توجه به پست بازی در ۱۰۱ فوتبالیست مرد نخبه انجام دادند. نحوه انجام تست‌ها به صورت چشم باز و چشم بسته با پای برتر و غیربرتر بود.

در تعادل ایستا و پویا با توجه به پست بازی تفاوت معناداری وجود داشت. در تعادل استاتیک این تفاوت بین دروازه‌بان‌ها با مدافعان کناری و هافبک‌های میانی دیده شد. در تعادل داینامیک این تفاوت بین هافبک‌های میانی با مدافعان میانی و کناری، دروازه‌بان‌ها، مهاجمان و هافبک‌های کناری مشاهده شد. هافبک‌های میانی تعادل پویای بهتری داشتند و این تعادل در پای غیربرتر بازیکنان بهتر بود [۱۹] (جدول شماره ۲).



بیشترین قدرت ایزوکنتریک را برای دروازه‌بان‌ها [۲۹] و در برخی دیگر بیشترین قدرت را برای مهاجمان گزارش کردند [۲۹].

در بررسی شوت روی پای فوتبال [۲۹] و پرش فرود عمودی [۱۸]، نتیجه گرفتند که در متغیرهای کینماتیکی و کینتیکی بین بازیکنان در پست‌های مختلف تفاوت معناداری وجود دارد. به نظر می‌رسد با توجه به تفاوت در متغیرهای آنتروپومتریکی بازیکنان در پست‌های مختلف [۲۹-۲۶، ۳]، تفاوت در متغیرهای کینماتیکی و کینتیکی که متأثر از خصوصیات فیزیکی بازیکنان است، دور ذهن نیست. مشاهده شد که تعادل استاتیکی و داینامیک بازیکنان نیز تفاوت معناداری را نشان داده و هافبک‌ها از تعادل بهتری برخوردار بودند [۱۹].

همان‌طور که قبلاً اشاره شد یکی از دلایل تعادل بهتر را می‌توان به مقدار فاصله مرکز ثقل تا زمین نسبت داد که با توجه به نتایج مربوط به متغیرهای آنتروپومتریکی در رابطه با کوتاهی قد هافبک‌ها نسبت به بازیکنان در پست‌های دیگر، می‌توان نتایج را منطقی دانست.

به هر حال، با توجه به اینکه تعداد پژوهش‌های انجام‌شده در زمینه بررسی متغیرهای بیومکانیکی و آنتروپومتریکی بازیکنان فوتبال با توجه به پست بازیکنان در فوتبال بسیار اندک است، اما مشاهده شد که در برخی از نتایج مقالات، تناقض‌هایی وجود دارد.

برای مثال، در رابطه با متغیرهای آنتروپومتریکی به نظر می‌رسد که دلیل اصلی این تناقض‌ها در این متغیر تفاوت‌های ژنتیکی افراد در نژادهای مختلف باشد که به عنوان آزمودنی در پژوهش‌ها شرکت کرده‌اند.

در رابطه با تناقض‌هایی که در متغیرهای بیومکانیکی شاهد آن بودیم، می‌توان دلیل آن را سطح اشتغال بازیکنان برای مثال، حرفه‌ای یا آماتور و همچنین سن و جنسیت افراد حاضر در پژوهش‌ها ذکر کرد.

### نتیجه‌گیری نهایی

به نظر می‌رسد که ارزیابی‌های بیومکانیکی در انتخاب بازیکنان برای پست‌های مختلف فوتبال در زمین بازی و همچنین استعدادیابی در این رشته ورزشی از اهمیت بالایی برخوردار باشد که منجر به شناخت کافی از عملکرد بازیکنان در جهت ارائه برنامه‌های تمرینی خاص با توجه به ویژگی‌های مشخص در افراد در جهت بهبود عملکرد بازیکنان شود.

به هر حال، عدم انجام یک ارزیابی کامل بیومکانیکی که شامل بررسی‌های آنتروپومتریکی، کینتیکی، کینماتیکی و الکترومایوگرافی باشد، در مطالعات مشاهده شد.

دروازه‌بان‌ها را بلندترین و سنگین‌ترین بازیکنان با درصد چربی بیشتر [۲۸-۲۶، ۳] و هافبک‌ها را به عنوان کوتاه‌ترین بازیکنان و درصد چربی کمتر معرفی کردند. در یکی از مقالات نیز مهاجمان را به عنوان کوتاه‌ترین بازیکنان معرفی کردند [۲۸].

اخیراً مشخص شده که متغیرهای آنتروپومتریکی فوتبالیست‌های نخبه در پست‌های مختلف بازی ممکن است پیش‌بینی‌کننده این باشد که بازیکنان با اندازه و شکل مشخص، متناسب برای پست‌های خاص در بازی باشند [۲۴].

با توجه به نقش دروازه‌بان‌ها در فوتبال به نظر می‌رسد که نتایج در رابطه با اینکه آنها بلندترین و تنومندترین بازیکنان در زمین هستند، به درستی بیان شده باشد [۲۸-۲۶، ۳]. اگرچه در تعدادی از مقالات این تفاوت به صورت معنادار مشاهده نشده است و همچنین به دلیل تحرک کمتر در زمین، بیشتر بودن درصد چربی آنها نسبت به دیگر بازیکنان در زمین و به خصوص هافبک‌های میانی که از دوندگی بیشتری در زمین برخوردارند به دلیل بروز تغییرات فیزیولوژیکی در آنها، منطقی به نظر می‌رسد.

از نظر بیومکانیکی هر چقدر مرکز ثقل خود را به زمین نزدیک‌تر کنیم، دارای تعادل بهتری خواهیم بود و بر همین اساس به نظر می‌رسد که نسبت طول قد افراد در رابطه با مسئله تعادل تعیین‌کننده باشد. در نتایج مشاهده کردیم که هافبک‌های میانی کوتاه‌ترین افراد هستند.

هافبک‌ها به عنوان یک مهره کلیدی در زمین نقش بازی‌سازی و بیشترین درگیری را دارند و حرکات پیچیده‌ای در زمین انجام می‌دهند، بر همین اساس اغلب از طرف مربیان به طور غریزی بازیکنانی برای این پست انتخاب می‌شوند که توانایی بهتری در حفظ تعادل خود داشته باشند و به نظر می‌رسد نتایج مورد بررسی که بیان کردند هافبک‌ها دارای کوتاه‌ترین طول قد در بین بازیکنان هستند دور از ذهن نباشد، البته در مقالات به کوتاهی قد مهاجمان هم اشاره شده است [۲۹] که دلایل بیان شده می‌تواند تا حدی به این نتایج مرتبط باشد.

با بررسی متغیرهای بیومکانیکی بین بازیکنان در پست‌های مختلف در زمین بازی نتایج مختلفی از مقالات مشاهده شد. در رابطه با قدرت ایزوکنتریک عضلات زانو نتایج مقالات تفاوت معنادار را در بازیکنان پست‌های مختلف نشان دادند [۲۹، ۲۱].

ورزشکاران ممکن است ویژگی‌های فیزیکی مشخص خود را بر پایه خواسته‌ها در پست‌های فردی توسعه دهند [۱۱]. نقش بازیکنان در زمین برای مثال، بازیکنان سرعتی و یا قدرتی باعث می‌شود که بازیکنان ویژگی‌های خود را بر پایه خواسته‌های نقش مورد نظر توسعه دهند.

بر همین اساس، قدرت ایزوکنتریک عضلات بازیکنان فوتبال در پست‌های مختلف می‌تواند متفاوت باشد، البته در برخی از مقالات

## ملاحظات اخلاقی

### پیروی از اصول اخلاق پژوهش

این مقاله از نوع فراتحلیل است و نمونه انسانی و حیوانی نداشته است.

### حامی مالی

این تحقیق هیچ گونه کمک مالی از سازمان‌های تأمین مالی در بخش‌های عمومی، تجاری یا غیرانتفاعی دریافت نکرد.

### مشارکت نویسندگان

تمام نویسندگان در طراحی، اجرا و نگارش همه بخش‌های پژوهش حاضر مشارکت داشته‌اند.

### تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد.

## Reference

- [1] Bangsbo J, Mohr M, Poulsen A, Perez-Gomez J, Krstrup P. Training and testing the elite athletes. 2006; *J Exerc Sci Fit.* 4(1):1-14. <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.578.5352&rep=rep1&type=pdf>
- [2] Padua DA, DiStefano LJ, Beutler AI, de la Motte SJ, DiStefano MJ, Marshall SW. The landing error scoring system as a screening tool for an anterior cruciate ligament injury-prevention program in elite-youth soccer athletes. *J Athl Train.* 2015; 50(6):589-95. [DOI:10.4085/1062-6050-50.1.10] [PMID] [PMCID]
- [3] Abdullah MR, Musa RM, Maliki AB, Suppiah PK, Kosni NA. Relationship of physical characteristics, mastery and readiness to perform with position of elite soccer players. *Int J Adv Engine Appl Sci.* 2016; 1(1):8-11. [https://www.researchgate.net/profile/Rabiu-Musa-2/publication/304245552\\_Relationship\\_of\\_Physical\\_Characteristics\\_Mastery\\_and\\_Readiness\\_to\\_Perform\\_with\\_Position\\_of\\_Elite\\_Soccer\\_Players/pdf](https://www.researchgate.net/profile/Rabiu-Musa-2/publication/304245552_Relationship_of_Physical_Characteristics_Mastery_and_Readiness_to_Perform_with_Position_of_Elite_Soccer_Players/pdf)
- [4] Casajús JA, Aragonés MT. Estudio cineantropométrico del futbolista profesional español. *Archivos de Medicina del deporte.* 1997; 14(59):177-84.
- [5] Malina RM, Peña Reyes ME, Eisenmann JC, Horta L, Rodrigues J, Miller R. Height, mass and skeletal maturity of elite Portuguese soccer players aged 11-16 years. *J Sports Sci.* 2000; 18(9):685-93. [DOI:10.1080/02640410050120069] [PMID]
- [6] Rienzi E, Drust B, Reilly T, Carter JE, Martin A. Investigation of anthropometric and work-rate profiles of elite South American international soccer players. *J Sports Med Phys Fitness.* 2000; 40:162-9. [PMID]
- [7] Wisløff U, Helgerud J, Hoff J. Strength and endurance of elite soccer players. *Med Sci Sports Exerc.* 1998; 30(3):462-7. [DOI:10.1097/00005768-199803000-00019] [PMID]
- [8] Rampinini E, Coutts AJ, Castagna C, Sassi R, Impellizzeri FM. Variation in top level soccer match performance. *Int J Sports Med.* 2007; 28(12):1018-24. [DOI:10.1055/s-2007-965158] [PMID]
- [9] Stølen T, Chamari K, Castagna C, Wisløff U. Physiology of soccer: An update. *Sports Med.* 2005; 35(6):501-36. [DOI:10.2165/00007256-200535060-00004] [PMID]
- [10] Carvalho P, Cabri J. Isokinetic assessment of muscle strength of the thigh in soccer players. *Revista Portuguesa de Fisioterapia no Desporto.* 2007; 1:4-13.
- [11] Magalhães J, Oliveira J, Ascensão A, Soares JMC. Isokinetic strength assessment in athletes of different sports, ages, gender and positional roles. *Rev Port Cienc Desporto.* 2001; 1:13-21. [https://www.researchgate.net/publication/313532147\\_Isokinetic\\_strength\\_assessment\\_in\\_athletes\\_of\\_different\\_sports\\_ages\\_gender\\_and\\_positional\\_roles](https://www.researchgate.net/publication/313532147_Isokinetic_strength_assessment_in_athletes_of_different_sports_ages_gender_and_positional_roles)
- [12] Mohr M, Krstrup P, Bangsbo J. Match performance of highstandard soccer players with special reference to development of fatigue. *J Sports Sci.* 2003; 21(7):519-28. [DOI:10.1080/0264041031000071182] [PMID]
- [13] Al-Hazzaa HM, Almuzaini KS, Al-Refae SA, Sulaiman MA, Daftardar MY, Al-Ghamedi A, et al. Aerobic and anaerobic power characteristics of Saudi elite soccer players. *J Sports Med Phys Fitness.* 2001; 41(1):54-61. [PMID]
- [14] Bangsbo J. Energy demands in competitive soccer. *J Sport Sci.* 1994; 55-12. [DOI:10.1080/02640414.1994.12059272] [PMID]
- [15] Boone J, Vaeyens R, Steyaert A, Vanden Bossche L, Bourgeois J. Physical fitness of elite Belgian soccer players by player position. *J Strength Cond Res.* 2012; 26(8):2051-7. [DOI:10.1519/JSC.0b013e318239f84f] [PMID]
- [16] Bradley PS, Sheldon W, Wooster B, Olsen P, Boanas P, Krstrup P. High-intensity running in English FA Premier League soccer matches. *J Sports Sci.* 2009; 27(2):159-68. [DOI:10.1080/02640410802512775] [PMID]
- [17] Lago-Peñas C, Casais L, Dellal A, Rey E, Domínguez E. Anthropometric and physiological characteristics of young soccer players according to their playing positions: Relevance for competition success. *J Strength Cond Res.* 2011; 25(12):3358-67. [DOI:10.1519/JSC.0b013e318216305d] [PMID]
- [18] Harry JR, Barker LA, James R, Dufek JS. Performance differences among skilled soccer players of different playing positions during vertical jumping and landing. *J Strength Cond Res.* 2018; 32(2):304-12. [DOI:10.1519/JSC.000000000002343] [PMID]
- [19] Jadcak Ł, Grygorowicz M, Wiczorek A, Śliwowski R. Analysis of static balance performance and dynamic postural priority according to playing position in elite soccer players. *Gait & posture.* 2019; 74:148-53. [DOI:10.1016/j.gaitpost.2019.09.008] [PMID]
- [20] Khorasani M, Osman N, Yusof A. Biomechanical responds of instep kick between different positions in professional soccer players. *J Human Kinetics.* 2009; 22(1):21-7. [DOI:10.2478/v10078-009-0019-0]
- [21] Śliwowski R, Grygorowicz M, Hojszyk R, Jadcak Ł. The isokinetic strength profile of elite soccer players according to playing position. *PLoS One.* 2017; 12(7):e0182177. [DOI:10.1371/journal.pone.0182177] [PMID] [PMCID]
- [22] Butler RJ, Southers C, Gorman PP, Kiesel KB, Plisky PJ. Differences in soccer players' dynamic balance across levels of competition. *J Athl Train.* 2012; 47(6):616-20. [DOI:10.4085/1062-6050-47.5.14] [PMID] [PMCID]
- [23] Wong P, Mujika I, Castagna C, Chamari K, Lau W, Wisloff U. Characteristics of world cup soccer players. Soccer J - Binghamton - National Soccer Coaches Association of America. 2008; 53(1):57-62. [https://repository.hkbu.edu.hk/pe\\_ja/113/](https://repository.hkbu.edu.hk/pe_ja/113/)
- [24] Wong PL, Chamari K, Dellal A, Wisløff U. Relationship between anthropometric and physiological characteristics in youth soccer players. *J Strength Cond Res.* 2009; 23(4):1204-10. [DOI:10.1519/JSC.0b013e31819f1e52] [PMID]
- [25] Gil SM, Gil J, Ruiz F, Irazusta A, Irazusta J. Physiological and anthropometric characteristics of young soccer players according to their playing position: Relevance for the selection process. *J Strength Cond Res.* 2007; 21(2):438-45. [DOI:10.1519/00124278-200705000-00026] [PMID]
- [26] Matković BR, Misigoj-Duraković M, Matković B, Janković S, Ruzić L, Leko G, et al. Morphological differences of elite Croatian soccer players according to the team position. *Coll Antropol.* 2003; 27(Suppl 1):167-74. [PMID]
- [27] Sporis G, Jukic I, Ostojic SM, Milanovic D. Fitness profiling in soccer: Physical and physiologic characteristics of elite players. *J Strength Cond Res.* 2009; 23(7):1947-53. [DOI:10.1519/JSC.0b013e3181b3e141] [PMID]
- [28] Tourny-Chollet C, Leroy D, Léger H, Beuret-Blanquart F. Isokinetic knee muscle strength of soccer players according to their position. *Isokinetics Exercise Sci.* 2000; 8(4):187-93. [DOI:10.3233/IES-2000-0050]
- [29] Ruas CV, Minozzo F, Pinto MD, Brown LE, Pinto RS. Lower-extremity strength ratios of professional soccer players according to field position. *J Strength Cond Res.* 2015; 29(5):1220-6. [DOI:10.1519/JSC.000000000000766] [PMID]

This Page Intentionally Left Blank