



تأثیر تمرینات مقاومتی همراه با مصرف مکمل روی و منیزیم بر قدرت عضلانی و چابکی

بازیکنان فوتبال

حسین عباسیان<sup>۱</sup>، شهرام سهیلی<sup>۲\*</sup>

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۳/۲۵

تاریخ تصویب: ۱۴۰۲/۰۶/۲۳

ص ص: ۲۴۱-۲۵۸

چکیده

هدف تحقیق حاضر بررسی تأثیر تمرینات مقاومتی همراه با مصرف مکمل روی و منیزیم بر قدرت عضلانی و چابکی بازیکنان فوتبال بود. تحقیق حاضر از طریق روش نیمه تجربی و با طرح تحقیق شامل پیش آزمون و پس آزمون، با دو گروه تجربی انجام شد. جامعه آماری این تحقیق بازیکنان فوتبال باشگاه پیکان در سال ۱۳۹۹ تعداد ۲۰ داوطلب مرد سن ۲۰ تا ۲۳ سال (رده جوانان) شرکت کردند که به صورت تصادفی در ۲ گروه ۱۰ نفری: گروه تمرین مکمل و گروه تمرین پلاسبو تقسیم شدند. این دو گروه در ۸ هفته به صورت ۳ جلسه در هفته فعالیت داشتند. تمامی آزمودنی‌ها کلیه مراحل تحقیق را کامل کردند برای تجزیه و تحلیل داده‌ها در این تحقیق از دو روش آمار توصیفی و آمار استنباطی استفاده شد. میانگین سن و انحراف معیار برای گروه پلاسبو به ترتیب ۱۸ و ۱/۸۷ و میانگین سن و انحراف معیار برای گروه تمرین مکمل به ترتیب ۱۸/۴۲ و ۱/۸۳ بود. از آزمون کلموگروف اسمیرنوف برای اطمینان از طبیعی بودن توزیع داده‌ها استفاده شد. سپس از آزمون تی مستقل استفاده شد. سطح معنی داری  $P \leq 0/05$  در نظر گرفته شد. نتایج پژوهش نشان داد مصرف مکمل روی و منیزیم بر قدرت

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی - تغذیه ورزشی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی

a\_abbasianedu@yahoo.com

۲. استادیار فیزیولوژی ورزشی گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی. واحد شهر قدس. دانشگاه آزاد اسلامی

shsohaily@yahoo.com (نویسنده مسئول\*)

عضلانی بازیکنان فوتبال تاثیر دارد و هم چنین با مصرف مکمل روی و منزیم بر میزان چابکی بازیکنان فوتبال افزوده می شود. لذا از نتایج این پژوهش می تواند در تدوین یک برنامه غذایی همراه با مکمل روی و منزیم استفاده نمود.

**واژه های کلیدی:** تمرینات مقاومتی، مکمل روی و منزیم، بر قدرت عضلانی، چابکی، بازیکنان فوتبال.



## Study of The Effect of Resistance Training with Zinc and Magnesium Supplements on Muscle Strength and Agility of Football Players

Hossein Abbasian<sup>1</sup>, Shahram Sohaily\*<sup>2</sup>

### Abstract

The aim of this study was to investigate the effect of resistance training with zinc and magnesium supplementation on muscle strength and agility of soccer players. The present research was conducted through a semi-experimental method and with a research design including pre-test and post-test, with two experimental groups. The population of this research was Pikan football players in 2019, 20 male volunteers aged 20 to 23 years old (youth category) participated, who were randomly divided into 2 groups of 10 people: supplement training group and placebo training group. These two groups had 3 sessions per week for 8 weeks. All the subjects completed all the stages of the research. To analyze the data in this research, two methods of descriptive statistics and inferential statistics were used. The mean age and standard deviation for the placebo group were 18.87 and 1.87, respectively, and the mean age and standard deviation for the supplementary exercise group were 18.42 and 1.83, respectively. The Kolmogorov-Smirnov test was used to ensure the normality of data distribution. Then an independent t-test was used. The significance level was considered  $P \leq 0.05$ . The results of the research showed that the consumption of zinc and magnesium supplements has an effect on the muscle strength of football players, and also the consumption of zinc and magnesium supplements increases the agility of

1. M.A student of Sports Physiology - Sports Nutrition, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

a\_abbasianedu@yahoo.com

2. Assistant Professor of Sports Physiology, Department of Physical Education and Sports Science. Quds city Branch. Islamic Azad university, Tehran, Iran

Corresponding Author\*: shsohaily@yahoo.com

football players. Therefore, the results of this research can be used in formulating a food plan with zinc and magnesium supplements.

**Keywords:** Resistance Training, Zinc and Magnesium Supplements, Muscle Strength, Agility

فوتبال یکی از پرطرفدارترین ورزش‌ها در سراسر جهان است و به شدت به عوامل مختلف فیزیکی، فنی، تاکتیکی و روانی وابسته است (بوجونسفکی<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۹). فوتبال شامل تماس فیزیکی شدید، حرکات کوتاه، سریع و غیرمستمر است (آلمیدا<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۱۳). بهبود وضعیت جسمانی بازیکنان فوتبال، متکی به دانش دقیق در باره ملزومات یک نمایش مطلوب است (بلومفاید<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۰۷). امروزه اهمیت قدرت و استقامت عضلانی، در فعالیت‌های جسمانی و ورزش‌های رقابتی آشکار شده است. بازیکنانی که به دنبال افزایش کارکردهای بدنی خود هستند، بر روی افزایش تمرین و تغذیه مناسب تکیه می‌کنند (سیلور<sup>۴</sup>، ۲۰۰۱). قدرت از عوامل مهم آمادگی جسمانی بوده که در موفقیت بازیکنان فوتبال نقش مهمی ایفا می‌کنند. زیرا فوتبال، ورزشی است که شامل سرعت و توان انفجاری و چابکی است. چابکی توانایی تغییر موقعیت و جهت بدن به سرعت و دقیق است (شیریواستاوا<sup>۵</sup>، ۲۰۱۵). برای بهبود توانایی ورزشکار در پاسخ دادن به تغییر موقعیت، عبارت چابکی باید همراه با قدرت در نظر گرفته شود. بنابراین، توسعه قدرت از مهم‌ترین اجزای برنامه‌های تمرینی برای آمادگی در این نوع ورزش‌ها است زمانی که عملکرد را در بازیکنان فوتبال برآورد می‌کنیم (زارع و همکاران، ۱۳۹۱؛ ستولن<sup>۶</sup> و همکاران، ۲۰۰۵). برای یک بازیکن، توانایی قدرتی پویا به بدن شتاب می‌دهد که بر قدرت انفجاری و توانایی‌های فیزیکی تأثیر می‌گذارد (پریا و دیویکا<sup>۷</sup>، ۲۰۲۱). مکمل‌های غذایی نقش‌های متعددی از جمله تولید انرژی، تأثیر بر سلامت عمومی و همچنین افزایش حجم عضلانی دارند. از جمله مکمل‌های تأثیر گذار بر چابکی و توان استقامتی روی<sup>۸</sup> (Zn) و منیزیم<sup>۹</sup> (Mg) است که جزء مواد معدنی کمیاب بوده و در واکنش‌های سلولی نقش اساسی ایفا می‌کند (آسچریو و ریم<sup>۱۰</sup>، ۲۰۰۷).

منیزیم (M2) به عنوان یک تنظیم کننده فیزیولوژیکی عصبی-عضلانی، استحکام غشای سلولی، عملکرد قلبی-عروقی، ایمنی و هورمونی نقش دارد. منیزیم (Mg) می‌تواند به عنوان یک عنصر محدود

1. Bujnovsky
2. Almeida
3. Bloomfield
4. Silver
5. Shrivastava
6. Stolen
7. Priya & Devika
8. Zinc
9. Magnesium
10. Ascherio & Rimm

کننده بر عملکرد مورد توجه باشد( بومپا، ترجمه ابراهیم و دشتی دربندی، ۱۳۸۱). روی (Zn) وظیفه مهمی را در فعالیتهای جسمانی همچون تولید انرژی عضلانی، سنتز پروتئین ایفا می کند و برای کمک به تقسیم طبیعی سلول، رشد بافت و ترمیم صدمات لازم است ( وارد و اچ ترجمه گائینی و همکاران، ۱۳۸۳). پژوهش های نشان داده است که مصرف مکمل های روی، منیزیم و روی همراه منیزیم می تواند بر قدرت عضلات بالاتنه ورزشکاران تأثیر داشته باشد(رواسی و همکاران، ۱۳۹۰). هم چنین در پژوهشی دیگر پوررضی و مولایی(۱۳۹۷) نشان دادند مکمل یاری طولانی مدت منیزیم در بهبود شاخص های عملکردی توانی – سرعتی بازیکنان مانند چابکی و سرعت و نیز توان بی هوازی بی اسید لاکتیک موثر است. علی رغم تایید تاثیر مستقیم استفاده از مکمل روی و منیزیم بر چابکی و توان استقامتی برخی پژوهش ها نیز اشاره می کنند که مصرف مکمل روی (Zn) به همراه منیزیم (Mg) و آسپارات باعث بهبود عملکرد، در ورزشکاران قدرتی کار نشده و سازگاری نسبت به تمرین را افزایش نمی دهد( ویلبورن<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۰۴) یا اینکه برخی پژوهش های نشان میدهند که مکمل منیزیم هیچ اثر قابل اندازه گیری بر قدرت و استقامت عضلانی در طول تمرین، بازیابی قدرت عضلانی پس از ورزش نداشته است(وانگ<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۱۷). اما به طور کلی اکثریت پژوهش ها رابطه بین استفاده از مکمل های روی و منیزیم و افزایش چابکی و توان استقامتی را تایید کردند و اشاره داشتند که استفاده از این مکمل ها می تواند بر عملکرد ورزشکاران تاثیر مثبت داشته باشد(کورو<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۰۲؛ بریلا و کنت<sup>۴</sup>، ۲۰۰۰؛ مصلحی<sup>۵</sup> و همکاران، ۲۰۱۳؛ آلفردو<sup>۶</sup> و همکاران، ۲۰۱۷؛ نیان افاعلی و همکاران، ۱۳۹۷؛ خیروری<sup>۷</sup> و همکاران، ۲۰۲۱). با توجه به نیاز اطلاع رسانی در زمینه مصرف مکمل، به ویژه مکملهای معدنی برای مربیان و ورزشکاران جای پژوهش در مورد اثرات عناصر کمیاب، بر عملکرد دیده می شود. بنابراین محقق در این پژوهش در پی پاسخ به این سوال است که آیا مکمل روی و منیزیم بر قدرت عضلانی و چابکی بازیکنان فوتبال تاثیر گذار می باشد؟

با توجه به پژوهش های انجام شده و مطالعات مبانی نظری دو فرضیه اساسی در این پژوهش مورد بررسی قرار می گیرد:

1. Wilborn
2. Wang
3. Kuru
4. Brilla & Conte
5. Moslehi
6. Alfredo
7. Kheyruri

قدرت عضلانی و چابکی بازیکنان فوتبال

فرضیه اول: مصرف مکمل روی و منیزیم بر قدرت عضلانی بازیکنان فوتبال رده جوانان باشگاه پیکان تهران تأثیر دارد.

فرضیه دوم: مصرف مکمل روی و منیزیم بر چابکی بازیکنان فوتبال رده جوانان باشگاه پیکان تهران تأثیر دارد.

روش شناسی پژوهش

تحقیق حاضر از لحاظ هدف کاربردی و از لحاظ گردآوری اطلاعات نیمه تجربی می باشد. نمونه‌ها پس از انتخاب به دو گروه ۱۰ نفر تقسیم خواهند شد. در گام اول برای هر دو گروه پیش آزمون با توجه به آزمون‌های قدرت عضلانی و چابکی انجام گردید. در ادامه تمرینات مقاومتی با توجه به پروتکل تمرینی (دکه و همکاران، ۱۳۹۳) در هر دو گروه اجرا شد. به گروه اول همراه با تمرینات مقاومتی مکمل منیزیم و روی داده شد و در گروه دوم همراه با تمرینات مقاومتی دارو نما ارائه گردید. بعد از ۸ هفته تمرین از هر دو گروه با توجه به آزمون‌های قدرت عضلانی و چابکی، آزمون گرفته شد. در این پژوهش از دو پروتکل تمرین قدرتی و چابکی استفاده گردید. آزمودنی‌ها با استفاده از برنامه تمرین قدرتی به مدت ۸ هفته، که سه روز در هفته (روزهای زوج) انجام می‌شد. آزمودنی‌ها با کمک دستگاه‌های بدنسازی به تمرین قدرتی مشغول بودند. قبل از شروع و بعد از پایان یافتن دوره ۸ هفته‌ای تمرینات قدرتی، دو جلسه برای تعیین وزنه‌های 1 RM تمرینی، و یک جلسه برای خون‌گیری اختصاص داده شد. در ابتدا پس از محاسبه و اندازه‌گیری قدرت بیشینه آزمودنی‌ها از طریق فرمول ( $278 \pm 0/0$  تعداد تکرار تا خستگی) -  $278/1$  [وزنه =  $1 - RM$ ])، یک برنامه تمرینی خاص که روایی محتوایی آن با نظر استاد راهنما و اساتید فیزیولوژی ورزشی گروه آموزشی واحد علوم و تحقیقات تایید گردید بر اساس درصدی از تکرار بیشینه آزمودنی‌ها توسط محقق تنظیم گردید. تست ایلینوئیز در فضایی به ابعاد ۱۰ در ۵ متر اجرا می‌شود و نیاز به وسایل ساده‌ای هم دارد. تعداد ۸ کونز و کرنومتر برای اجرای این تست کافی است. فوتبالیست در ابتدا بایستی رو به جلو در روی زمین دراز بکشد (سر به سمت نقطه ی شروع) و با فرمان مربی سریعاً از جای خود بلند شده و از نقطه ی شروع (استارت) و در مسیر حرکتی که در شکل نیز نشان داده شده است با حداکثر سرعت شروع به دویدن می کند و پس از گذشت از میان کونزها و وقتی که از نقطه ی پایان (Finish) گذشت، کرنومتر متوقف و زمان طی شده به عنوان رکورد فوتبالیست ثبت می شود.

قرص های منیزیم ۲۵۰ (که حاوی ۴۷ میلی گرم کلسیم و ۲۵۰ میلی گرم اکسید منیزیم) بود. این قرص ها توسط آزمایشگاه شرکت 21ST Century کشور آمریکا تولید شده و مکمل روی به صورت کپسول های سولفات روی (که شامل ۲۲۰ میلی گرم سولفات روی هپتا هیدرات که معادل ۵۰ میلی گرم روی) بود. این کپسول ها توسط شرکت ایرانی الحاوی تهران تولید و هر دوی مکمل ها از داروخانه تهیه شد.

جامعه آماری این تحقیق را بازیکنان فوتبال باشگاه پیکان رده جوانان شهر تهران در سال ۱۳۹۹ تشکیل دادند که از بین آنها ۲۰ بازیکن برای شرکت در این تحقیق دعوت شدند و بصورت تصادفی در دو گروه ۱۰ نفر تقسیم شدند. نمونه گیری به صورت هدفمند و در دسترس انجام شد و ۲۰ بازیکن که همگی دارای حداقل ۳ جلسه تمرین در هفته بودند، انتخاب شدند. در این پژوهش از دو آزمون ایلینویز و تکرار بیشینه در حرکت پرس پا استفاده گردید. برای تجزیه و تحلیل داده ها در این تحقیق از دو روش آمار توصیفی و آمار استنباطی استفاده شد. در بخش توصیفی، از جداول توزیع فراوانی و شاخص های مرکزی (میانگین) و پراکندگی (انحراف معیار) محاسبه شد. همچنین نمودارهای مربوطه نیز ترسیم گردید. در بخش آمار استنباطی با توجه به فرضیه های تدوین شده ابتدا از آزمون کلموگروف اسمیرنوف برای اطمینان از طبیعی بودن توزیع داده ها استفاده شد. سپس از آزمون تی مستقل استفاده شد. سطح معنی داری  $P < 0/05$  در نظر گرفته شد و تمامی محاسبات با استفاده از بسته نرم افزاری SPSS ۲۵ صورت گرفت.

## یافته های پژوهش

جدول ۱-۱: میانگین و انحراف معیار گروه های تحقیق

شاخص ها گروه ها	سن (سال)	قد (kg)	وزن بدن (سانتی متر)
	M±SD	M±SD	M±SD
گروه تمرین پلاسبو	۱۸/۰۰ ± ۱/۸۷	۱۷۵/۴۲ ± ۵/۳۲	۶۷/۳۸ ± ۳/۵۶
گروه تمرین مکمل	۱۸/۴۲ ± ۱/۸۳	۱۷۵/۹۰ ± ۵/۴۶	۶۷/۴۱ ± ۳/۵۳

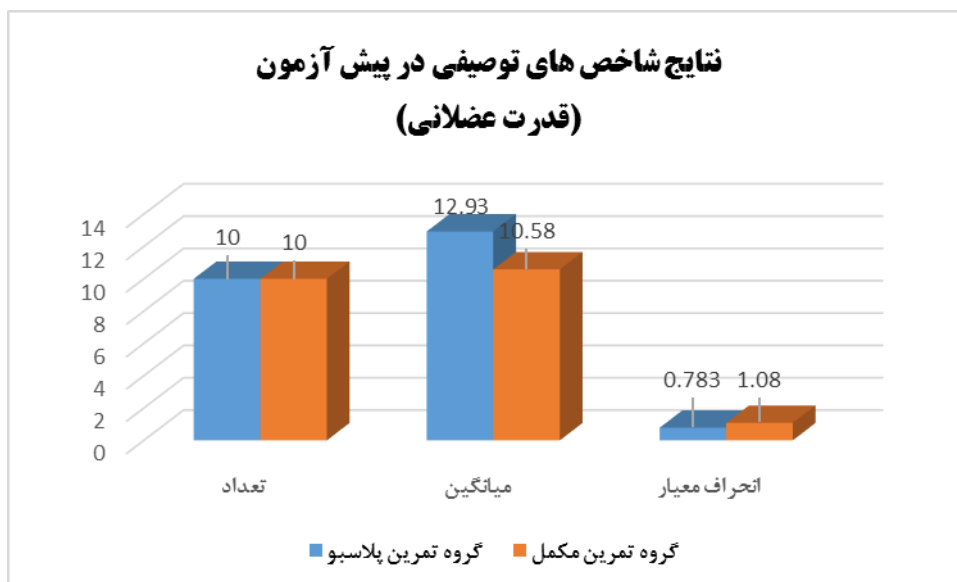


جدول شماره ۱-۱ نشان میدهد که میانگین سن گروه مکمل با تفاوت اندک در انحراف معیار بیشتر از گروه پلاسبو است. هم چنین این تفاوت در قد و وزن هر دو گروه قابل مشاهده است که در گروه مکمل بیشتر است.

جدول ۱-۲: نتایج آزمون کلموگروف اسمیرنوف در مورد طبیعی بودن توزیع داده ها

گروه تمرین مکمل		گروه تمرین پلاسبو		گروه	
p-value	S	p-value	S	آماره	متغیر
۰/۱۵۷	۰/۲۴۵	۰/۱۰۹	۰/۲۷۸	پیش آزمون	چابکی
۰/۴۹۳	۰/۱۶۸	۰/۰۷۷	۰/۲۷۶	پس آزمون	
۰/۲۴۵	۰/۲۳۳	۰/۳۴۶	۰/۱۷۴	پیش آزمون	قدرت عضلانی
۰/۳۸۹	۰/۲۴۲	۰/۳۴۷	۰/۳۳۶	پس آزمون	

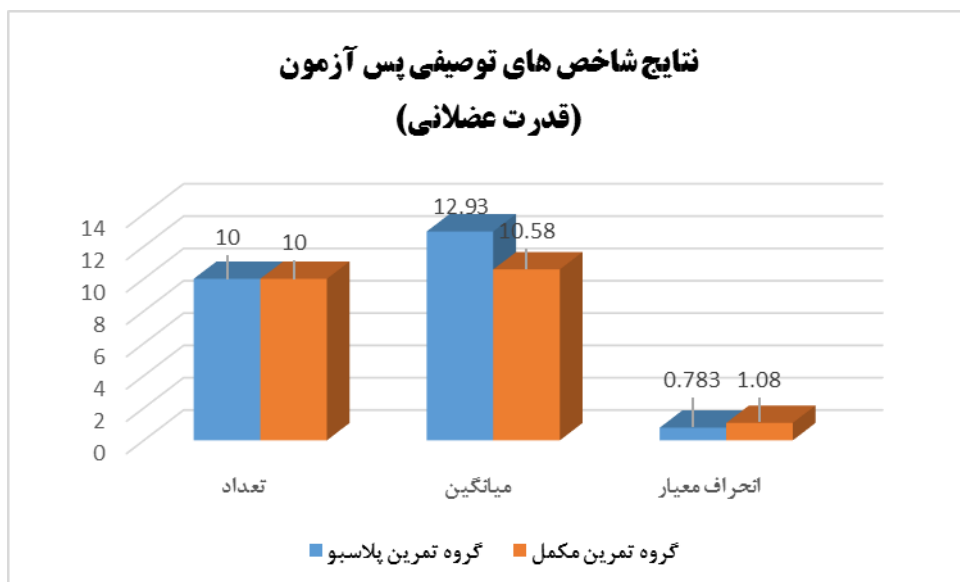
نتایج جدول ۱-۲، نشان می دهد که توزیع داده های متغیرهای اندازه گیری شده طبیعی است زیرا میزان احتمال خطا یا عدد معنی داری (P) از سطح خطای ۰/۰۵ بیشتر است



جدول (۳-۱)، نتایج آزمون تی مستقل

آزمون t-مستقل			آزمون لوین		مفروضه تجانس واریانس
Sig.	df	t	Sig.	F	
۰/۳۱۸	۱۸	۱/۰۲۸	۰/۶۵۹	۰/۲۰۱	تفاوت دارد
۰/۳۱۸	۱۷/۲۳۱	۱/۰۲۸			تفاوت ندارد

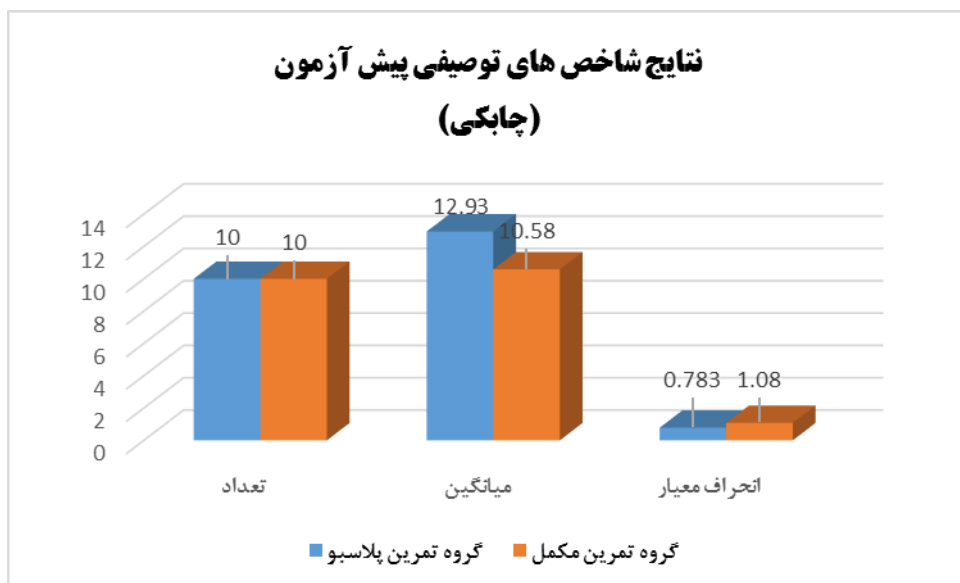
نتایج آزمون t-مستقل نشان داد که Sig مورد نظر از ۰/۵ بزرگ تر است در نتیجه میزان قدرت عضلانی بازیکنان فوتبال پیش آزمون در گروه تمرین پلاسبو و گروه تمرین مکمل تفاوت معنی داری با یکدیگر نداشته و این دو گروه با سطح اطمینان ۹۵ درصد در میانگین میزان قدرت عضلانی بازیکنان فوتبال با هم مشابه هستند.



جدول (۴-۱) نتایج آزمون تی مستقل

آزمون t-مستقل			آزمون لوین		مفروضه تجانس واریانس
Sig.	df	t	Sig.	F	
۰/۰۱۳	۱۸	۲/۵۷۵	۰/۱۳۲	۲/۳۷۰	تفاوت دارد
۰/۰۱۴	۱۷/۷۸۴	۲/۵۷۵			تفاوت ندارد

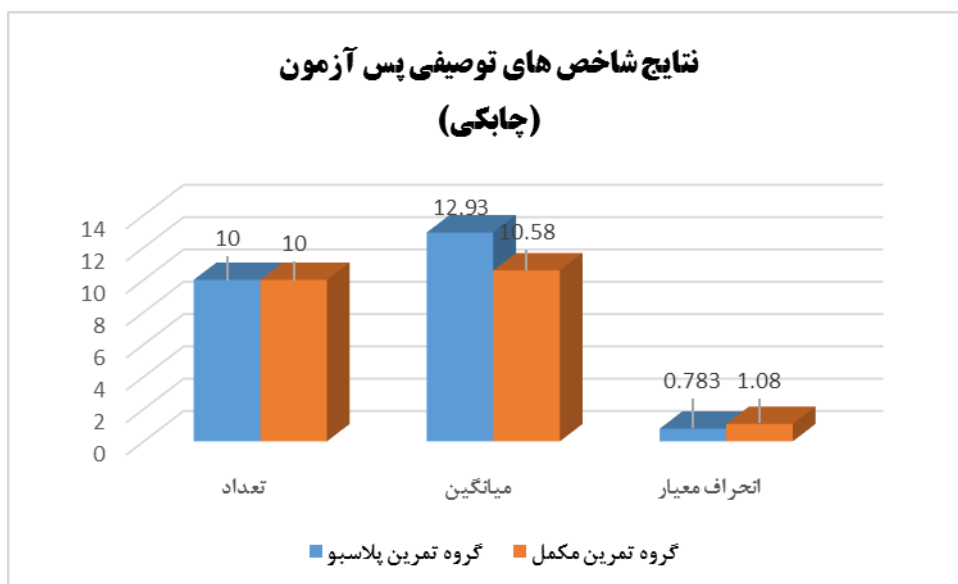
نتایج آزمون t-مستقل نشان داد که sig مورد نظر از ۰/۵ کوچک تر است در نتیجه میزان قدرت عضلانی پس آزمون در گروه تمرین پلاسبو و گروه تمرین مکمل تفاوت معنی داری با یکدیگر داشته و این دو گروه با سطح اطمینان ۹۵ درصد در میانگین میزان قدرت عضلانی بازیکنان فوتبال با هم مشابه نیستند. در نتیجه فرض صفر رد و فرض محقق تایید می‌گردد.



جدول (۵-۱)، نتایج آزمون تی مستقل

آزمون t-مستقل			آزمون لوین		مفروضه تجانس واریانس
Sig.	df	t	Sig.	F	
۰/۸۶۸	۱۸	۰/۱۶۹	۰/۲۴۳	۱/۴۵۵	تفاوت دارد
۰/۸۶۸	۱۶/۰۴۳	۰/۱۶۹			تفاوت ندارد

نتایج آزمون t-مستقل نشان داد که Sig مورد نظر از ۰/۵ بزرگ تر است در نتیجه میزان چابکی بازیکنان فوتبال پیش آزمون در گروه تمرین پلاسبو و گروه تمرین مکمل تفاوت معنی داری با یکدیگر نداشته و این دو گروه با سطح اطمینان ۹۵ درصد در میانگین میزان قدرت عضلانی بازیکنان فوتبال با هم مشابه هستند.



**جدول (۶-۱) نتایج آزمون تی مستقل**

آزمون t-مستقل			آزمون لوین		مفروضه تجانس واریانس
Sig.	df	t	Sig.	F	
۰/۰۰۱	۱۸	۵/۵۵۵	۰/۳۶۵	۰/۸۶۴	تفاوت دارد
۰/۰۰۱	۱۶/۳۷۹	۵/۵۵۵			تفاوت ندارد

نتایج آزمون t-مستقل نشان داد که Sig مورد نظر از ۰/۵ کوچک تر است در نتیجه میزان چابکی پس آزمون در گروه تمرین پلاسبو و گروه تمرین مکمل تفاوت معنی داری با یکدیگر داشته و این دو گروه با سطح اطمینان ۹۵ درصد در میانگین میزان چابکی بازیکنان فوتبال با هم مشابه نیستند. در نتیجه فرض صفر رد و فرض محقق تایید می‌گردد.

### بحث و نتیجه گیری

هدف تحقیق حاضر بررسی تاثیر تمرینات مقاومتی همراه با مصرف مکمل روی و منیزیم بر قدرت عضلانی و چابکی بازیکنان فوتبال بود. یافته ها نشان داد مصرف مکمل روی و منیزیم بر قدرت عضلانی بازیکنان فوتبال تاثیر دارد. رواسی و همکاران (۱۳۹۰) نیز در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که مصرف مکملهای روی، منیزیم و روی همراه منیزیم بر قدرت عضلات بالاتنه زنان فعال تأثیر داشته است. لذا یافته های پژوهش حاضر با پژوهش فوق همخوانی دارد. مکمل روی با بهبود تارهای گلیکولیتیک تند انقباض و فعالیت لاکتات دهیدروژناز- آنزیم وابسته به روی- موجب افزایش قدرت می شود. هم چنین تاثیر مکمل منیزیم بر قدرت عضلانی ممکن است به نقش کلیدی منیزیم در متابولیسم، سنتز پروتئین در سطح ریبوزم، انتقال ناقل غشا انقباض و استراحت عضله مربوط باشد. یافته های پژوهش حاضر هم چنین با نتایج پژوهش نیان افاعلی و همکاران (۱۳۹۷) همخوانی دارد. جایی که این محققان به نتیجه رسیدند استفاده از مکمل منیزیم بر توان استقامتی تاثیر معناداری دارد. مکمل روی و منیزیم ممکن است موجب افزایش هورمون آنابولیک، کاهش هورمون استرس (کورتیزول) و کاتابولیسم، بهبود وضعیت ایمنی و بهبود سازگاری با تمرین مقاومتی شود. در حمایت از این نظریه

بریلا (۱۹۹۲) نشان داد که ۸ هفته مکمل روی و منیزیم هنگام تمرین مقاومتی فوتبال موجب افزایش معنیدار غلظت تستوسترون، IGF1 و قدرت عضله ۱۲ بازیکن فوتبال نسبت به گروه کنترل میشود که عملکرد بدنی و عضلانی را بالا میبرند. فعالیت عضلانی شدید با کاهش IGF1 ممکن است به کاتابولیک کوتاه مدت منجر شود. کمبودهای روی ممکن است هم در فعالیت ورزشی طولانی مدت و هم در فعالیت ورزشی شدید و همچنین از طریق تعریق و جذب ناکافی تشدید شود. به علاوه، القای تستوسترون برونزا<sup>۱</sup> موجب کاهش معنی دار روی میشود. از طرفی، منیزیم نیز تأثیر مثبتی بر قدرت عضله دارد و ممکن است به علت فعالیت شدید یا طولانی مدت کاهش یابد. این کاهش در روی و منیزیم ممکن است به یک وضعیت خستگی پنهان با کاهش استقامت منجر شود. یافته های پژوهش با نتایج مطالعه بریلا و کنت (۲۰۰۰) نیز همسو بود. در فعالیت بدنی شدید، روی و منیزیم وضعیت هورمون آنابولیکی ورزشکاران را بهبود میبخشند. روی یک نقش ضروری در متابولیسم آندروژن و اثر متقابل با گیرنده های استروئیدی دارد. هنگام کمبود روی، غلظت گیرنده های استروئیدی کبد در سیتوزول کبد بالاتر است. یافته ای پژوهش با مطالعه مصلحی و همکاران (۲۰۱۳) نا همسو است. شاید یکی از دلایل نا همخوانی یافته ها متفاوت بودن جامعه آماری باشد جایی که مصلحی و همکاران (۲۰۱۳) زنان میانسال با اضافه وزن را برای بررسی انتخاب کردند و به نتیجه رسیدند که منیزیم بعنوان اکسید منیزیم، به مدت ۸ هفته منجر به افزایش قابل توجه در قدرت و عملکرد ماهیچه ها در مقایسه با دارونما نمی شود. یافته های پژوهش حاضر با نتایج پژوهش خیروری و همکاران (۲۰۲۱) همسو می باشد. بر اساس یافته های پژوهش میزان قدرت عضلانی گروه تمرین مکمل پس از مصرف مکمل روی و منیزیم نسبت به گروه تمرین پلاسبو تفاوت معناداری وجود دارد. لذا افزایش قدرت عضلانی بازیکنان فوتبال را می توان ناشی از مصرف مکمل روی و منیزیم دانست و می توان گفت مصرف این مکمل موجب باعث بهتر شده قدرت عضلانی در بازیکن فوتبال شده است. لذا بازیکن فوتبال می تواند با مصرف مکمل روی و منیزیم همراه با تمرینات مقاومتی موجب افزایش قدرت عضلانی خود گردند. به طور نظری، مکمل روی و منیزیم ممکن است موجب افزایش هورمون آنابولیک، کاهش هورمون استرس و کاتابولیسم بهبود وضعیت ایمنی و بهبود سازگاری با تمرین مقاومتی شود. نتایج تحقیق فرضیه دوم حاکی از آن است مصرف مکمل روی و منیزیم بر چابکی بازیکنان فوتبال تاثیر داشت که با یافته لوکاسکی (۲۰۰۴) مبنی بر تأثیر مصرف مکمل روی، منیزیم بر افزایش قدرت عضله همسو بود. روی ممکن است به طور خاص در افزایش

## 1. Exogenes

قدرت عضلانی و چابکی بازیکنان فوتبال

تستوسترون سرم دخیل باشد IGF1 و تستوسترون - هر دو - فاکتورهای آنابولیکی هستند که عملکرد بدنی و عضلانی را بالا میبرند. فعالیت عضلانی شدید با کاهش IGF1 ممکن است به کاتابولیک کوتاه مدت منجر شود تحقیقات زیادی در زمینه مکمل‌های روی و منیزیم بر روی افراد فعال، ورزشکار و غیر ورزشکار انجام شده است. کمبودهای روی ممکن است هم در فعالیت ورزشی طولانی مدت و هم در فعالیت ورزشی شدید و همچنین از طریق تعریق و جذب ناکافی تشدید شود. یافته‌های پژوهش هم چنین با نتایج مطالعات روانی و همکاران (۱۳۹۰) و نیان اقالی و همکاران (۱۳۹۷) همسو بود. تأخیر در رشد در شرایط کمبود کالری ممکن است به علت کمبود روی یا منیزیم باشد که از طریق کاهش IGF1 سرمی ایجاد میشود. تغییرات روی و منیزیم سرمی ممکن است به عنوان یک میانجی برای تنظیم سطوح سرمی IGF1 حائز اهمیت باشد. بر اساس یافته‌های پژوهش میزان چابکی بازیکنان فوتبال گروه تمرین مکمل پس از مصرف مکمل روی و منیزیم نسبت به گروه تمرین پلاسبو تفاوت معناداری وجود دارد. لذا افزایش چابکی بازیکنان فوتبال را می‌توان ناشی از مصرف مکمل روی و منیزیم دانست و می‌توان گفت مصرف این مکمل موجب باعث بهتر شده چابکی در بازیکنان فوتبال شده است. به طور کلی نتایج پژوهش نشان داد که مصرف مکمل می‌تواند بر عملکرد ورزشی ورزشکاران تاثیر مثبت بگذارد. مکمل روی و منیزیم دو مکملی هستند که در این پژوهش مورد بررسی قرار گرفتند و یافته‌ها نشان داد که این دو مکمل باعث افزایش قدرت عضلانی و بهبود چابکی بازیکنان تیم ورزشی فوتبال می‌گردد.

منابع

بومپا، ت. (۱۳۸۱). اصول و روش شناسی تمرین (از کودکی تا قهرمانی). ترجمه خسرو ابراهیم و هاجر دشتی دربندی. انتشارات یزدانی

پوررضی، ح.، مولایی، م. (۱۳۹۷). اثر چهار هفته مکمل یاری منیزیم بر برخی شاخص‌های فیزیولوژی و عملکردی زنان والیبالیست. دومین همایش ملی دستاوردهای علوم ورزش و سلامت. دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز.

دکه، س.ض.؛ همت فرد، ا.؛ عزیز بیگی، ا. (۱۳۹۳). تاثیر دو پروتکل مقاومتی و هوازی بر ظرفیت عملکردی و کیفیت زندگی بیماران مرد پس از انفارکتوس قلبی، پرستاری قلب و عروق، شماره ۱. ۲۶-

رواسی ع. ا.، کاظمی، ف.، حناچی، پ.، جنگی اسکوئی، ش. (۱۳۹۰). تأثیر مصرف مکمل‌های روی، منیزیم و روی همراه منیزیم بر قدرت عضلانی زنان فعال. علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران؛ ۶ (۴).  
 زارع زاده مهریزی، ع. ا.، امینایی، م.، امیری خراسانی، م. ت. (۱۳۹۱). تأثیر تمرینات مقاومتی سنتی و خوشه ای بر توان انفجاری بازیکنان فوتبال. پژوهش در علوم زیستی و فعالیت بدنی، ۱(۲)، ۱۲-۲۱.  
 نیان آقاعلی، ق.، پرویزی، ع.، رحمانی، ا. (۱۳۹۷). اثر سه ماه مصرف مکمل روی منیزیم همراه با تمرین استقامتی فزاینده بر سطوح سوماتومدین C و عملکرد استقامتی رت های ماده بالغ، مجله دانشگاه علوم پزشکی قم، دوره ۱۲، شماره ۲، صص: ۱۹-۲۷  
 هی وارد، ویویان اچ. (۱۳۸۳). اصول علمی و تمرینهای تخصصی آمادگی جسمانی، ترجمه عباسعلی گائینی، حمید رضا رجبی، محمدرضا حامدی نیا، احمد ازاد، تهران، انتشارات اداره کل تربیت بدنی نیروی انتظامی.

Alfredo, M. Diego , F. Juan ,M. Jesus, S Alberto , C(2017) Effect of magnesium supplementation on muscular damage markers in basketball players during a full season. Magnesium Research. xx(x): 1-10 doi:10.1684/mrh.2017.0424

Almeida PS, Scotta ÂP, Pimentel BD, Batista Júnior S, Sampaio YR (2013) Incidence of musculoskeletal injury in soccer players. Rev Bras Med Esporte; 19:112-5.

Ascherio.A., Rimm.E.B.(2007). Intake of potassium, calcium, and fiber and risk of Stroke among US men .American Heart Association , 98, 1198-1204.  
 Bloomfield, J., Polman, R., O'Donoghue, P. (2007). Physical demands of different positions in FA premier league soccer. Sports science and medicine, vol. 1, no. 6, pp. 63-70.

Brilla.L.R, Conte.V. (2000). Effect of a Novel Zinc-magnesium formulation on hormones and strength .Journal of Exercise Physiology, 3, 26-36.

Bujnovsky, D., Maly, T., Ford, K. R., Sugimoto, D., Kunzmann, E., Hank, M., & Zahalka, F. (2019). Physical Fitness Characteristics of High-level Youth Football Players: Influence of Playing Position. Sports, 7(2), 46.



Kheyruri F, Sarrafzadeh J, Hosseini AF, Abiri B, Vafa M.(2021) Randomized Study of the Effects of Vitamin D and Magnesium Co-Supplementation on Muscle Strength and Function, Body Composition, and Inflammation in Vitamin D-Deficient Middle-Aged Women. Biol Trace Elem Res. 199(7):2523-2534

Kuru.O., Senturk.u.k., Gunduz.F. (2002). Effect of long-term swimming exercise on Zinc, magnesium and copper distribution in age rats. Biological Trace Element Research,1,105-111

Moslehi,N. Vafa,M. Sarrafzadeh,J. Rahimi-Foroushani,A(2013)Does Magnesium Supplementation Improve Body Composition and Muscle Strength in Middle-Aged Overweight Women? A Double-Blind, Placebo-Controlled, Randomized Clinical Trial, Biological Trace Element Research, 153, 111–118.

Priya S, Umananda M, Devika K M.(2021) Relationship between Explosive Strength and Agility among College Level Football Players: A Pilot Study. Indian J Phys Ther Res.;3:8-12

Shrivastava S.(2015) Efficacy of specific physical fitness program on agility of male cricketers. Res J Recent Sci .4:105-7.

Silver, M.D. (2001). Use of ergogenic aids by athletes. American Academy of Orthopedic Surgeons, vol. 1, no. 9, pp. 61-70.

Stolen T, Chamari K, Castagna C,Wisloff U.(2005).Physiology of soccer. Sports Medicine. 35(6):501-536.

Wang R, Chen C, Liu W, Zhou T, Xun P, He K, Chen P.(2017) The effect of magnesium supplementation on muscle fitness: a meta-analysis and systematic review. Magnes Res. Nov 1;30(4).



Wilborn.C.(2004). Effect of zinc Magnesium Aspartate (ZMA) Supplementation on training adaptations and markers of anabolism and catabolism . J Intl Soci Sports Nutr, 1, 12-20.