

## Research Paper

## This study investigated the The effect of eight weeks of resistance training and glutamine supplementation on some hematological factors and maximum strength of male athletes

Mohsen Tavakkoli<sup>1\*</sup>, Gholamreza Saraie<sup>2</sup>, Mehdi Noura<sup>3</sup>

1. Department of Physical Education, Bojnourd Branch, Islamic Azad University, Bojnourd, Iran

2. master of Physical Education, Bojnourd Branch, Islamic Azad University, Bojnourd, Iran

3. Department of physical education and sport science, Islamic azad University, shiraz Branch, shiraz, Iran

**Received:** 9/4/2021

**Revised:** 22/5/2021

**Accepted:** 16/7/2021

Use your device to scan and read the article online



**DOI:**

[10.30495/varzesh.2022.1942734.1025](https://doi.org/10.30495/varzesh.2022.1942734.1025)

**Keywords:**

Resistance exercises, neutrophils, lymphocytes, maximal power

### Abstract

This study investigated the The effect of eight weeks of resistance training and glutamine supplementation on some hematological factors and maximum strength of male athletes. For this purpose For this purpose 24 men at Mashhad were selected on a voluntary basis and according to research requirements through recall informed of the study, that were placed in three groups of eight persons including Control group and placebo group and glutamine group. Resistance training included: 8 moves, 3 sets, 8 to 10 repetitions, with 60% intensity, one maximum repetition and more than 75% incremental. Subjects consumed their supplement and medication 3 days a week. Statistical analysis of the data using the software SPSS version 21 was carried out by Repeated measures and Tukey test at the significant level  $P < 0/05$ . The findings indicated a significant increase in neutrophil levels, blood lymphocyte and maximal power through resistance training and glutamine consumption, but Resistance training alone could not make significant changes in the factors. Therefore, it is recommended that the coaches, along with the setting of a resistance training program for athletes, also use glutamine supplementation to enhance the ability to exercise, by increasing some of the blood factors leading to the improvement and strengthening of the immune system.

**Citation:** Tavakkoli M., Saraie G., Noura M.; This study investigated the The effect of eight weeks of resistance training and glutamine supplementation on some hematological factors and maximum strength of male athletes. Researches in Sport Sciences and Medical Plants. 2021; 1 (4):39-47

**Corresponding author:** Mohsen Tavakkoli

**Address:** Department of Physical Education, Bojnourd Branch, Islamic Azad University, Bojnourd, Iran

**Tell:**

**Email:** mohsen.tavakoli1@gmail.com

## تاثیر هشت هفته تمرین مقاومتی و مصرف مکمل گلوتامین بر برخی فاکتورهای هماتولوژیک و قدرت بیشینه ورزشکاران مقاومتی مرد

محسن توکلی<sup>۱\*</sup>، غلامرضا سرایی<sup>۲</sup>، مهدی نورا<sup>۳</sup>

۱. استادیار، گروه علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بجنورد، ایران  
 ۲. کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بجنورد، گروه تربیت بدنی، بجنورد، ایران  
 ۳. استادیار، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران

### چکیده

امروزه همراه با انجام تمرینات ورزشی، مصرف مکمل های ورزشی همانند گلوتامین بسیار گسترده شده است زیرا گلوتامین منبع اصلی انرژی برای سلولهای با سرعت تکثیر زیاد از قبیل سلولهای روده، لنفوسیتها، ماکروفاژها و سلولهای کلیه است این تحقیق به بررسی تاثیر هشت هفته تمرین مقاومتی و مصرف مکمل گلوتامین بر برخی فاکتورهای هماتولوژیک و قدرت بیشینه ورزشکاران مقاومتی مرد پرداخت. برای این منظور ۲۴ مرد رشته های قدرتی شهرستان مشهد را بر اساس متغیرهای ورود به تحقیق و نمونه گیری در دسترس انتخاب نموده و آنها را در ۳ گروه کنترل (۸ نفر) و گروه تمرین + پلاسیبو (۸ نفر) و گروه تمرین + گلوتامین (۸ نفر) تقسیم نمود. تمرین مقاومتی شامل: ۸ حرکت، ۳ ست، ۸ تا ۱۰ تکرار، با شدت ۶۰ درصد یک تکرار بیشینه شروع شد و به صورت فزاینده، به ۷۵ درصد رسید. آزمودنی ها مکمل و دارو نمای خود را ۳ روز در هفته (به ازای هر کیلو گرم از وزن بدن ۰/۸ گرم و در ترکیب با ۳۰۰ میلی لیتر آب) مصرف کردند. تفاوت بین گروه ها با استفاده از آزمون اندازه های مکرر و آزمون تعقیبی توکی در نرم افزار SPSS نسخه ۲۱ محاسبه شد. یافته ها حاکی از افزایش معنی دار سطوح نوتروفیل ( $p < 0/04$ ) لنفوسیت خون ( $p < 0/03$ ) و قدرت بیشینه ( $p < 0/05$ ) در اثر تمرین مقاومتی و مصرف گلوتامین بود ولی تمرین مقاومتی به تنهایی نتوانست تغییرات معنی داری را در فاکتورها ایجاد کند ( $p > 0/05$ )، لذا به مریبان پیشنهاد می شود در کنار تنظیم برنامه تمرینی مقاومتی برای ورزشکاران، از مکمل گلوتامین نیز بهره ببرند تا ضمن ارتقا قابلیت ورزشی، با افزایش برخی فاکتورهای خونی منجر به بهبود و تقویت سیستم ایمنی گردد.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱/۲۰

تاریخ داوری: ۱۴۰۰/۳/۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۴/۲۵

از دستگاه خود برای اسکن و خواندن مقاله به صورت آنلاین استفاده کنید



DOI:

[10.30495/varzesh.2022.1942734.1025](https://doi.org/10.30495/varzesh.2022.1942734.1025)

واژه های کلیدی:

تمرینات مقاومتی، نوتروفیل، لنفوسیت، قدرت بیشینه

\* نویسنده مسوول: محسن توکلی

نشانی: استادیار، گروه علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بجنورد، ایران

تلفن:

پست الکترونیکی: mohsen.tavakoli1@gmail.com

عملکرد لنفوسیت ها، نوتروفیل ها و مونوسیت ها اثر گذار باشند (۱۶).

علیچانی و حسینی (۱۳۸۷)، به بررسی تأثیر مکمل گلوتامین بر سیستم ایمنی دانشجویان دختر ورزشکار پرداختند، نتایج این تحقیق نشان داد که مصرف گلوتامین هنگام اجرای تمرینات شدید تأثیرات مفیدی بر سیستم ایمنی ورزشکاران دارد (۱). برمون و همکاران (۲۰۰۹) نشان دادند در اثر فعالیت های مقاومتی میزان گلبول های سفید در طیف های مختلف بلافاصله بعد از آن افزایش می یابد (۳). استفاده از تمرینات مقاومتی در افزایش قدرت، استقامت، توده عضلانی و همچنین کمک به بازتوانی و جلوگیری از صدمات سابقه طولانی دارد. فعالیت ورزشی نوعی عامل فشارزای مکانیکی محسوب می شود که می تواند تغییرات بیوشیمیایی ایجاد کند و به دنبال تأثیرات نامطلوب بر سیستم های مختلف از جمله سیستم ایمنی و برهم خوردن تعادل فاکتورهای خونی، باعث کاهش عملکرد بهینه ورزشکاران شود که اجرای آنها را در طول تمرینات و مسابقات محدود می کند (۵). به هر حال با وجود تحقیقات زیاد درباره اثرات ورزش بر سیستم ایمنی، توافق کلی وجود ندارد که این خود مربوط به تفاوت در انواع فعالیت های ورزشی، شدت و مدت تمرینات ورزشی، تفاوت های فردی و تجربه ورزشی افراد و اندازه گیری های مختلف عوامل سیستم ایمنی می باشد و این مسئله انجام تحقیقات بیشتری در این زمینه را آشکار می سازد (۸) در طول دهه گذشته رشد چشمگیری در صنعت مکمل های غذایی بوجود آمده است و به دنبال آن انگیزه استفاده از مکمل های غذایی به منظور بهبود سلامتی و سطح عملکرد ورزشی فزونی یافته است. کارخانجات سازنده ادعا می کنند که محصولاتشان عملکرد ورزشکاران را ارتقاء می دهد یا دوره ریکاوری پس از ورزش را تسریع می کند. اکثر این ادعاها بر پایه فرضیاتی است که چگونه مکمل های رژیمی می توانند روی متابولیسم تأثیر داشته باشند (۲). بررسی ها نشان می دهند به طور متوسط ۵۹ درصد ورزشکاران برجسته و ۴۳ درصد از ورزشکاران عادی از مکمل های رژیمی ورزشی استفاده می کنند (۱۰). گلوتامین جزء اسید آمینه های غیر ضروری به حساب می آید، ولی در شرایط فشارهای متابولیکی نیاز به آن افزایش می یابد، به همین دلیل آن را یک اسید آمینه مشروط می خوانند (۱۱). از این رو ورزشکاران بیش از معمول به سمت مکمل های ورزشی سوق پیدا کردند که این مسئله باعث لمس کمتر عواملی چون خستگی عضلانی و در نهایت بهبود عملکرد ورزشکاران می شود هر چند صرف قطعی بودن ادعا مبنی بر مثبت و عاری از عوارض بودن این گونه مواد نیاز به تحقیقات بیشتری دارد. لذا با توجه به نیاز جامعه امروزی در نیل به رویکردهای موثر در افزایش بازدهی و

امروزه از جمله مسائلی که نظر جوانان و نوجوانان را جلب کرده است توجه به تیپ بدنی با افزایش حجم و توده عضلانی می باشد که باعث شیوع اختلالات تغذیه ای و عادات مصرف مواد نپروزا در بین آنان گردیده است، چراکه مردان جوان تمایل بسیاری به بهره مندی از عضلاتی تنومند و حجیم دارند که با دامن زدن تبلیغات رسانه ای مبنی بر برتری مردان با عضلات حجیم نسبت به دیگر همسانان به یک مشکل اساسی تبدیل شده است (۱۲). فعالیت مقاومتی، با فواید سازگاری های گوناگونی که در دستگاه های مختلف بدن بر جای می گذارد، ممکن است به دلیل فشار ناشی از فعالیت پیامدهایی همچون پاسخ التهابی را به دنبال داشته باشد که این پاسخ التهابی باعث انتقال مایع، افزایش هجوم برخی سلول های خونی (نوتروفیل ها، مونوسیت و لنفوسیت ها) به بافت آسیب دیده می شود (۲۲). مکانیسم های مربوط به این امر شامل فاکتورهای عصبی-هورمونی می باشد. همچنین تغییر فاکتورهای متابولیکی در حین تمرین مانند کاهش تراکم گلوتامین پلاسما می تواند در این مورد نقش داشته باشد (۱۴).

یکی از مکمل هایی که امروزه توجه بیشتر ورزشکاران را به خود جلب کرده، گلوتامین است. از آنجا که گلوتامین فراوان ترین اسید آمینه آزاد بدن انسان است و ۵۰ تا ۶۰ درصد کل ذخایر اسید های آمینه آزاد در عضله اسکلتی و حدود ۲۰ درصد ذخایر اسید های آمینه پلاسما را تشکیل می دهد، برای هموستاز (شامل تعادل مایعات، PH و تنظیم حرارت بدن و ضربان قلب) و عملکرد مطلوب تعدادی از بافت های بدن بویژه سیستم ایمنی و روده ضروری است و در سلول های در حال تقسیم سریع مثل لنفوسیت ها و نوتروفیل ها مورد استفاده قرار می گیرد. همچنین گلوتامین در انتقال نیتروژن از عضوی به عضو دیگر درگیر است و بطور مستقیم بر تعادل ساخت پروتئین (فرآیند آنابولیک) و تجزیه پروتئین (فرآیند کاتابولیک) تأثیر می گذارد (۹). سال ها اینطور نشان داده شده بود که سلول های سیستم ایمنی از گلوکز به عنوان سوخت اصلی استفاده می کنند (۱۸). در اوایل دهه ۸۰ مشخص شد که این سلول ها از گلوتامین نیز به همان اندازه و در همان مسیر مصرف گلوکز، استفاده می کنند (۶). نشان داده شده که این سلول ها حتی زمانی که غیر فعال اند، گلوتامین را به میزان زیادی مورد استفاده قرار می دهند. عضله اسکلتی ظرفیت بالایی برای سنتز گلوتامین دارد و نقش مهمی در حفظ تراکم گلوتامین پلاسما ایفا می کند. از این رو بزرگترین منبع ذخیره گلوتامین در بدن محسوب می شود (۱۵) در محیط آزمایشگاه، پاسخ تکثیر لنفوسیت ها به حضور گلوتامین وابسته است (۱۶). بنابراین فاکتورهایی که بطور مستقیم یا غیر مستقیم روی سطوح گلوتامین پلاسما تأثیر می گذارد، می تواند از نظر تئوری روی

دارد میزان یک تکرار بیشینه مشخص گردید (بارانی و همکاران، ۲۰۱۴).

وزنه‌ی جابه‌جا شده (کیلوگرم)

$$= \frac{\text{یک تکرار بیشینه}}{0.278 \times (\text{تعداد تکرار خستگی}) - 1/0.278}$$

نمونه‌های خونی توسط یک کارشناس مجرب علوم آزمایشگاهی در مراحل پیش و پس از آزمون انجام شد. هر نوبت مقدار ۵ سی‌سی خون از ورید آنتی‌کوبیتال بازویی گرفته شد. خون‌های گرفته شده در داخل لوله‌های ونوجکت نگهداری شده بود. بعد از گذشت حدود نیم ساعت (۲۰ دقیقه در بن ماری ۳۷ درجه قرار گرفت) از اخذ خون لوله‌های محتوی خون در دستگاه سانتریفوژ قرار داده شدند. سپس تحت شرایط استاندارد به آزمایشگاه انتقال یافت. مقادیر نوتروفیل و لنفوسیت توسط دستگاه سل کانتر از نمونه کامل خون اندازه‌گیری شد. در ضمن تعدیلات حجم پلاسما بر اساس فرمول دیل و کاستیل انجام شد (۶).

### پروتکل تمرین مقاومتی

پروتکل تمرین مقاومتی به مدت ۸ هفته، به صورت ۳ بار در هفته و هر بار عصرها انجام شد. تمرین مقاومتی شامل: ۸ حرکت، ۳ ست، ۸ تا ۱۰ تکرار، با شدت ۶۰ درصد یک تکرار بیشینه شروع شد و به صورت فزاینده، به ۷۵ درصد رسید. که با اولویت حرکات ساختاری - پایه و اصول فلوشینگ و اسپلیت پایه ریزی شد. زمان جلسه تمرین، ۵۰ تا ۶۰ دقیقه شامل: گرم کردن ۱۵ تا ۲۰ دقیقه، برنامه تمرین با وزنه ۳۰ دقیقه و سرد کردن ۱۰ دقیقه بود (۳).

### پروتکل مصرف گلوتامین

در این مطالعه آزمودنیها مکمل و دارو نمای خود را ۳ روز در هفته و برای ۸ هفته مصرف کردند. آزمودنی‌ها مکمل گلوتامین (ساخت شرکت داروسازی و مکمل‌های غذایی - Olimp لهستان) و دارو نما (مالتودکسترین) را به ازای هر کیلو گرم از وزن بدن ۰/۱ گرم و در ترکیب با ۳۰۰ میلی لیتر آب و بعد از صرف نهار مصرف کردند.

### روش تجزیه و تحلیل اطلاعات

پس از جمع‌آوری و مقید سازی داده‌ها در محیط نرم افزار SPSS نسخه ۲۱، داده‌های خام مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و پس از تأیید طبیعی بودن توزیع داده‌ها با آزمون شاپیروویلک و کسب اطمینان از همگنی واریانس‌ها توسط آزمون لاون، برای تعیین تفاوت‌های بین گروهی از آزمون اندازه‌های مکرر استفاده شد و با معنا دار شدن مقادیر F، از مجموعه آزمون تعقیبی توکی استفاده گردید. همچنین آزمون فرضیه‌ها با سطح معنی داری  $P < 0.05$  مورد آزمایش قرار گرفت.

عملکرد بهینه ورزشکاران، ادغام پروتکل تمرینی اختصاصی رشته ی ورزشی به همراه مصرف مکمل‌های مجاز ورزشی می‌تواند بستری را برای پیشروی هرچه سالم‌تر ورزشکاران در کسب موفقیت‌های ورزشی فراهم سازد لذا محور پژوهش حاضر بر تاثیر تاثیر هشت هفته تمرین مقاومتی و مصرف مکمل گلوتامین بر برخی فاکتورهای هماتولوژیک و قدرت بیشینه مقاومتی کاران مرد معطوف می‌گردد.

### روش تحقیق

این تحقیق از نوع تحقیقات نیمه تجربی است که با استفاده از طرح آزمون‌های مقدماتی و نهایی در دو طرح پیش آزمون و پس آزمون و در سه گروه: گروه کنترل (۸ نفر)، گروه تمرین + پلاسیبو (۸ نفر) و گروه تمرین + گلوتامین (۸ نفر) اجرا شده است. در مطالعه حاضر این تحقیق را مردان فعال خراسان رضوی تشکیل داده‌اند که از بین آن‌ها ۲۴ مرد رشته‌های قدرتی شهرستان مشهد به عنوان نمونه آماری انتخاب شدند و پس از همگن سازی به طور مساوی به سه گروه ۸ نفری تقسیم بندی شدند. به‌منظور اندازه‌گیری قد و وزن افراد از آزمودنی‌ها خواسته شد بدون کفش و با حداقل پوشش بر روی دستگاه قد و وزن سنج بایستند. در حالتی که فرد بدون حرکت بر روی دستگاه ایستاده با تنظیم وزنه دستگاه بر روی حالت مناسب وزن وی بر حسب کیلوگرم و با دقت ۰/۱ اندازه‌گیری و ثبت شد. در ادامه از آزمودنی خواسته شد در شرایطی که پشت پاشنه، باسن، کتف‌ها و پس سر با میله عمودی دستگاه در تماس باشد قامت خود را در صاف‌ترین حالت حفظ نموده و نفس خود را به مدت ۳ ثانیه حبس نماید و در این شرایط با تنظیم پایه عمودی و اهرم افقی دستگاه بر روی سر فرد قد وی بر حسب سانتی‌متر اندازه‌گیری و ثبت شد.

**شاخص توده بدن آزمودنی‌ها با تقسیم وزن بدن (کیلوگرم) بر مربع قد (متر) و بر اساس فرمول زیر محاسبه شد.**

$$\text{وزن (کیلوگرم)} \\ \text{قد (متر)}^2 = \text{شاخص توده بدن}$$

در برآورد حداکثر قدرت بیشینه بدین صورت عمل گردید که فرد در وهله اول بایستی وزنه ای را به دلخواه انتخاب نماید. بهتر است وزن وزنه سنگین ترین وزنی باشد که فرد حدس می‌زنند می‌تواند آن را در آن حرکت بخصوص حرکت دهد. حال که وزنه انتخاب شد شروع به انجام حرکت دادن وزنه در آن حرکت خاص می‌کنند. شاید تنها یک بار بتوان آن وزنه را حرکت داد که در این صورت وزن آن وزنه برابر با 1RM می‌باشد و شاید نیز وزنه را به تعداد بیشتر بتواند حرکت دهد که در این صورت با قرار دادن تعداد تکرار و وزن وزنه در فرمول زیر و یا محاسبه گری که در زیر قرار

## یافته های تحقیق:

جدول ۱- نتایج توصیفی فاکتورهای هماتولوژیک و قدرت بیشینه در گروه‌ها

متغیرها	میانگین $\pm$ انحراف معیار
نوتروفیل	تمرین+پلاسیبو ۳/۶ $\pm$ ۱/۴۴
	تمرین+مکمل ۴/۵ $\pm$ ۳/۲۷
	کنترل ۳/۸ $\pm$ ۱/۱۳
لنفوسیت	تمرین+پلاسیبو ۶/۲ $\pm$ ۱/۵۴
	تمرین+مکمل ۶/۶ $\pm$ ۱/۸۳
	کنترل ۶/۱ $\pm$ ۱/۲۶
قدرت بیشینه (پرس سینه)	تمرین+پلاسیبو ۵۴/۱ $\pm$ ۸/۲۱
	تمرین+مکمل ۵۲/۷ $\pm$ ۱۰/۶۳
	کنترل ۵۳/۴ $\pm$ ۱۱/۷۴

## آمار استنباطی

فرضیه تحقیق: هشت هفته تمرین مقاومتی و مصرف مکمل گلوتامین بر نوتروفیل خون ورزشکاران مقاومتی مرد تاثیر دارد.

جدول ۲- نتایج آزمون اندازه های مکرر جهت مقایسه میانگین تعداد نوتروفیل ها در بین گروه ها

متغیر	گروه	جلسات		تغییرات
		پیش آزمون	پس آزمون	
تعداد نوتروفیل	تمرین+پلاسیبو	۳/۶ $\pm$ ۱/۴۴	۳/۹ $\pm$ ۱/۳۱	مقدار F ۹۳/۱۲
	تمرین+مکمل	۴/۵ $\pm$ ۳/۲۷	۵/۶ $\pm$ ۲/۸۳	
	کنترل	۳/۸ $\pm$ ۱/۱۳	۳/۹ $\pm$ ۱/۲۸	
				سطح معنی داری
				۰/۰۴*

با مقایسه آماری داده ها به روش آزمون اندازه های مکرر، مشاهده شد که تغییرات سطوح نوتروفیل خون در بین گروه ها معنی دار بود ( $p < 0.05$ )، که به دنبال آن برای سنجش تفاوت های بین گروهی با توجه به نتایج آزمون تعقیبی توکی تفاوت بین گروه تمرین+مکمل و کنترل حاکی از افزایش معنی دار سطوح نوتروفیل خون بود ( $p < 0.05$ ).

جدول ۳- نتایج آزمون توکی جهت مقایسه میانگین تعداد نوتروفیل ها در بین دو گروه تمرین+مکمل و کنترل

گروه ها	اختلاف میانگین ها	سطح معنی داری
تمرین+مکمل	۰/۹	۰/۰۰۱*
کنترل		

## فرضیه دوم تحقیق:

فرضیه تحقیق: هشت هفته تمرین مقاومتی و مصرف مکمل گلوتامین بر لنفوسیت خون ورزشکاران مقاومتی مرد تاثیر دارد.

جدول ۴- نتایج آزمون اندازه‌های مکرر جهت مقایسه میانگین تعداد لنفوسیت‌ها در بین گروه‌ها

تغییرات		جلسات		گروه	متغیر
سطح معنی داری	مقدار F	پس آزمون	پیش آزمون		
				میانگین $\pm$ انحراف استاندارد	میانگین $\pm$ انحراف استاندارد
* $0.03$	۷۳/۲۳	۷/۵ $\pm$ ۱/۴۳	۶/۲ $\pm$ ۱/۵۴	تمرین+پلاسیبو	تعداد لنفوسیت
		۹/۱ $\pm$ ۱/۷۲	۶/۶ $\pm$ ۱/۸۳	تمرین+مکمل	
		۵/۹ $\pm$ ۱/۹۱	۶/۱ $\pm$ ۱/۲۶	کنترل	

تمرین+مکمل و کنترل حاکی از افزایش معنی‌دار سطوح لنفوسیت خون بود ( $p < 0.05$ ).

با مقایسه آماری داده‌ها به روش آزمون اندازه‌های مکرر، مشاهده شد که تغییرات سطوح لنفوسیت خون در بین گروه‌ها معنی‌دار بود ( $p < 0.05$ ). که به دنبال آن برای سنجش تفاوت‌های بین گروهی با توجه به نتایج آزمون تعقیبی توکی تفاوت بین گروه

جدول ۵- نتایج آزمون توکی جهت مقایسه میانگین تعداد لنفوسیت‌ها در بین دو گروه تمرین+مکمل و کنترل

سطح معنی داری	اختلاف میانگین‌ها	گروه‌ها
* $0.01$	۲/۳	تمرین+مکمل
		کنترل

#### فرضیه سوم تحقیق:

گلوتامین بر قدرت بیشینه ورزشکاران مقاومتی مرد تاثیر دارد.

فرضیه تحقیق: هشت هفته تمرین مقاومتی و مصرف مکمل

جدول ۶- نتایج آزمون اندازه‌های مکرر جهت مقایسه میانگین قدرت بیشینه در بین گروه‌ها

تغییرات		جلسات		گروه	متغیر
سطح معنی داری	مقدار F	پس آزمون	پیش آزمون		
				میانگین $\pm$ انحراف استاندارد	میانگین $\pm$ انحراف استاندارد
* $0.05$	۷۱/۲۱	۵۴/۹ $\pm$ ۶/۱	۵۴/۱ $\pm$ ۸/۲۱	تمرین+پلاسیبو	قدرت بیشینه (پرس سینه)
		۵۴/۱ $\pm$ ۹/۳۲	۵۲/۷ $\pm$ ۱۰/۶۳	تمرین+مکمل	
		۵۲/۳ $\pm$ ۱۰/۹	۵۳/۴ $\pm$ ۱۱/۷۴	کنترل	

تمرین+مکمل و کنترل حاکی از افزایش معنی‌دار قدرت بیشینه بود ( $p < 0.05$ ).

با مقایسه آماری داده‌ها به روش آزمون اندازه‌های مکرر، مشاهده شد که تغییرات قدرت بیشینه در بین گروه‌ها معنی‌دار بود ( $p < 0.05$ ). که به دنبال آن برای سنجش تفاوت‌های بین گروهی با توجه به نتایج آزمون تعقیبی توکی تفاوت بین گروه

جدول ۷- نتایج آزمون توکی جهت مقایسه میانگین قدرت بیشینه در بین دو گروه تمرین+مکمل و کنترل

سطح معنی داری	اختلاف میانگین‌ها	گروه‌ها
* $0.001$	۲/۵	تمرین+مکمل
		کنترل

## بحث و نتیجه گیری

اپی نفرین است، زیرا که افزایش کورتیزول در پاسخ به فعالیت، بسیار آهسته است و افزایش تعداد سلول ها در نتیجه عمل کورتیزول، پس از گذشت یک ساعت از شروع فعالیت به وقوع می پیوندد. در طی فعالیت های بلندمدت، تخلیه کاتکولامین ها و کورتیزول موجب کاهش در تعداد لکوسیت ها می شود (۱۷). سرانجام اینکه لکوسیت ها به ورزش و فعالیت جسمانی پاسخ هایی را نشان می دهند که این پاسخ ها به متغیرهای متعددی شامل شدت تمرین، مدت تمرین و شاخص های آمادگی جسمانی افراد وابسته است.

گلوتامین (۲۰۰۶) مصرف گلوتامین در فعالیت های ورزشی را پیشنهاد کردند، چرا که سطوح گلوتامین پلاسما در استرس های متابولیکی (فعالیت شدید، آسیب و حتی جراحی) کاهش می یابد (۹). ورزش های طولانی مدت و فعالیت های سنگین و شدید با کاهش گلوتامین پلاسما همراه است، که این می تواند دلیلی بر ایجاد اختلال در سیستم ایمنی ناشی از ورزش باشد که با افزایش ابتلا به عفونت در ورزشکاران همراه است. آنها ادعان داشتند گلوتامین یک راه مؤثر و ایمن در ترویج قدرت و افزایش توده عضلانی است. همچنین، از آنجایی که گلوتامین یکی از مهمترین منابع مورد نیاز لنفوسیت ها برای تکثیر سلولی می باشد، حدس زده می شود مصرف آن بتواند از تغییرات لنفوسیت ها متعاقب استرس های شدید، جلوگیری نماید و این موضوع بتواند در کاهش شیوع ابتلا به عفونت یا بیماری هایی که در نتیجه فعالیت شدید و یا بیش-تمرینی به وجود می آید، مؤثر باشد (۴). لذا گلوتامین با تأثیرات بالقوه ای که بر سیستم های بدن به خصوص سیستم ایمنی می-گذارد، می تواند از کاهش عملکرد طی فعالیت های شدید جلوگیری کند (۲۰). از سویی دیگر، ماکروفاژها و لنفوسیت ها نقش بسیار مهمی در پاسخ ایمنی، یعنی واکنش به آنتی ژن ها دارند که اولین مرحله در ایمنی سلول است و مصرف زیاد گلوتامین توسط آنها، می تواند به این معنی باشد که گلوتامین نقش مهمی در این سلول-ها دارد، لذا مصرف مکمل گلوتامین می تواند در شکل گیری و افزایش مقادیر آنها مؤثر باشد، همچنین گلوتامین در زمان بازگردش سریع بافت ها، یک ماده مغذی ضروری است که هم به عنوان سوخت برای سلول ها و هم به عنوان دهنده نیتروژن و کربن برای ساخت پیش ساز نوکلئوتید مورد استفاده قرار می گیرد و به ویژه برای عملکرد مونسیت ها، لنفوسیت ها و نوتروفیل ها مهم می باشد. در تحقیقی که توسط برمون (۲۰۰۹) صورت پذیرفت، گزارش کردند مصرف مکمل گلوتامین با افزایش مقادیر لنفوسیت ها و نوتروفیل ها در گروه تجربی توأم می باشد (۳). کاهش غلظت گلوتامین پلاسما در نتیجه فعالیت ماهیچه ای، عملکرد لنفوسیت ها را مهار می کند. از آنجایی که عضله اسکلتی نقش

نتایج پژوهش حاضر نشان داد تغییرات لنفوسیت ها و نوتروفیل ها بین سه گروه: تمرین مقاومتی، تمرین مقاومتی به همراه گلوتامین و کنترل تفاوت معنی داری دارد. ولی تفاوت های بین گروهی نشاندهنده این است که تمرین مقاومتی علی رغم افزایش نسبی در سطوح لنفوسیت ها و نوتروفیل های خون، نتوانسته تغییرات معنی داری را ایجاد کند و تمرین مقاومتی به همراه مکمل گلوتامین منجر به افزایش معنی داری در سطوح لنفوسیت و نوتروفیل خون شده است که با یافته های گلیسون (۲۰۰۵) و لاگران ها و همکاران (۲۰۰۵) همخوانی دارد و با یافته های علیجانی و همکاران (۱۳۸۷)، گلیسون (۲۰۰۸) همخوانی ندارد. توسط نمت و همکاران (۲۰۰۴) در تحقیق خود پس از یک جلسه تمرین کشتی و افزایش معنی دار سطوح لکوسیت های خون مشاهده کردند (۱۷). ولیکن سوزوکی و همکاران (۲۰۰۳) هیچ گونه تغییر معنی داری در تعداد لکوسیت ها پس از یک دوره مسابقات جودو مشاهده نکردند (۲۳). برای تفسیر نتایج این تغییرات می توان احتمالاً دو سازوکار مفروض زیر را مطرح نمود: اول اینکه در جریان ورزش، بعضی از لکوسیت ها به محل تارهای عضلانی آسیب دیده می روند، مشاهده بسیار زیاد لکوسیت ها پس از انقباضات بروننگرا نسبت به انقباضات دروننگرا، این موضوع را به اثبات می رساند. در بحث واکنش های التهابی نیز عنوان شده است که پس از فعالیت هایی که باعث بروز کوفتگی عضلانی می شوند، تعداد لکوسیت ها افزایش می یابد (۲۴). البته مکانیسم دقیق آن در جریان ورزش ناشناخته است ولی به احتمال زیاد، برخی عوامل مکانیکی مانند افزایش برون ده قلبی و تغییر در سلول های اندوتلیال مویرگ ها، در این فرآیند دخالت دارند، زیرا همانطور که می دانیم در حالت استراحت کمتر از نصف لکوسیت های بالغ بدن در حال گردش در سیستم عروقی هستند. به این مکانیزم، فرآیند دیمارژینیشن می گویند (۲۴). دوم اینکه شواهد محکمی وجود دارد که بر نقش هورمون ها به عنوان تنظیم کننده تغییرات ناشی از ورزش در تعداد لکوسیت ها و توزیع زیررده های آن دلالت می کند. به روشنی مشخص شده است که هورمون هایی مانند اپی نفرین و کورتیزول توزیع لکوسیت ها بین گردش خون و اجزای مختلف بدن مانند کبد، طحال، مغز استخوان را تحت تأثیر قرار می دهد، افزایش تعداد لکوسیت ها در جریان ورزش، توسط اپی نفرین کنترل می شود. افزایش اپی نفرین و کورتیزول، تحت تأثیر شدت فعالیت و بستگی به ظرفیت ورزشی فرد قرار دارد. این افزایش در آستانه ۶۰ درصد بیشینه اکسیژن مصرفی مشاهده می شود. بر اساس مدل مک کارتی و دلیل تغییرات افزایشی تعداد لکوسیت ها در جریان فعالیت های کوتاه مدت (کمتر از یک ساعت) ناشی از افزایش در

هرچند به نظر می‌رسد که تغییرات ناشی از تمرینات مقاومتی بیشتر برای مردان مفید باشد. در مقایسه با مردان، زنان، ۵۵ درصد در بالاتنه، و ۷۲ درصد در پایین تنه، مقاومت کمتری دارند. چرا که هورمون تستوسترون که نقش اصلی در هایپرتروفی و قدرت عضلانی ایفا می‌کند به طور طبیعی در زمان استراحت در مردان ۱۰ برابر زنان است. تمرین با وزنه منجر به افزایش میزان این هورمون در خون آقایان می‌شود، حال آن‌که در بانوان، تمرینات با وزنه تأثیر کمی در افزایش این هورمون دارند (۲۲).

از طرفی گلوتامین، سنتز پروتئین در فیبرهای عضلانی مجزا را در یک تراکم اسید آمینه بصورت وابسته تحریک می‌کند و از این رو در افزایش قدرت عضلانی موثر است. در سال ۲۰۰۳، موری گزارش کرد که سطوح بالای از گلوتامین نه تنها باعث تحریک آنابولیسم پروتئین می‌شوند، بلکه کاتابولیسم پروتئین را نیز مهار می‌کنند (۱۳). بنابراین گلوتامین بشدت فعالیت هورمون‌های آنابولیک را افزایش داده و آن را بهبود می‌بخشد، در حالی که سطح هورمون‌های کاتابولیک را کاهش داده و فعالیت آن را مهار می‌کند، بنابراین اثر مثبتی بر روی توده‌ی عضلانی و قدرت عضلانی دارد (۱۷).

### نتیجه گیری کلی

باتوجه به اینکه تمرین مقاومتی به همراه مصرف گلوتامین منجر به افزایش معنی دار سطوح نوتروفیل، لنفوسیت خون و قدرت بیشینه شد و از طرفی تمرین مقاومتی به تنهایی نتوانست تغییرات معنی داری را در فاکتورها ایجاد کند، لذا به مربیان پیشنهاد می‌شود در کنار تنظیم برنامه تمرینی مقاومتی برای ورزشکاران، از مکمل گلوتامین نیز بهره ببرند تا ضمن ارتقا قابلیت ورزشی، با افزایش برخی فاکتورهای خونی منجر به بهبود و تقویت سیستم ایمنی گردد.

### References

1. Iijani, Eidi; Hosseini, Zahra. (2008). Journal of Physical Education, No. 37, pp. 155-170.
2. Armstrong, R.B. (1984). Mechanisms of exercise-induced delayed onset muscular soreness: a brief review. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 16:529-538.
3. Bermon, S., Philip, P., Ferrari, M., Candito, P., Dolisi, C. (۲۰۰۹). Effects of a short-term strength training programmers on lymphocyte subsets at rest in elderly humans. *European. J of Appl Physiol*. 79:336-340
4. Bemben MG, Lamont HS. Creatine supplementation and exercise performance. *Sports Medicine*. 2005;35(2):107-25.
5. Burgomaster, K.A., Hughes, S.C., Heigenhauser, G.J.F., Bradwell, S.N., Gibala, M.J. (2005). Six

کلیدی در مصرف گلوتامین در سلول‌های ایمنی دارد، در نتیجه فعالیت عضله بر سیستم ایمنی اثر مستقیم می‌گذارد (۱۳).

نتایج پژوهش حاضر نشان داد تغییرات قدرت بیشینه بین سه گروه: تمرین مقاومتی، تمرین مقاومتی به همراه گلوتامین و کنترل تفاوت معنی‌داری دارد. ولی تفاوت‌های بین گروهی نشان‌دهنده این است که تمرین مقاومتی علی‌رغم افزایش نسبی در قدرت بیشینه، نتوانسته تغییرات معنی‌داری را ایجاد کند و تمرین مقاومتی به همراه مکمل گلوتامین منجر به افزایش معنی‌داری در قدرت بیشینه شده است که با یافته‌های ولترینگ (۲۰۰۶) و زی‌گین (۲۰۱۳) همخوانی دارد.

ولترینگ (۲۰۰۶) تأثیر هشت هفته تمرینات مقاومتی بر قدرت عضلانی و ظرفیت عملکردی بیماران مبتلا به MS را مورد بررسی قرار دادند. یافته‌ها بیانگر تفاوت معنی‌دار بین گروه‌های آزمایش و گواه در قدرت پرس پا، پرس سینه، خم‌کننده‌های زانو، بازکننده‌های زانو، خم‌کننده‌های آرنج، آزمون ۱ دقیقه راه رفتن، آزمون ۶۸ متر راه رفتن، آزمون برخاستن و رفتن و تست ۱ دقیقه پله بود (۲۵). همچنین در پژوهشی زی‌گین (۲۰۱۳) تأثیر تمرین مقاومتی بر قدرت بیشینه عضلات بالاتنه بازیکنان زن والیبال نشسته مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاکی از آن بود که میانگین تغییرات حجم عضلات (قطر بازو، محیط بازو، سطح مقطع بازو) در هر دو گروه تمرین مقاومتی و کنترل تغییرات معنی‌داری داشت (۲۶). بر این اساس می‌توان پیشنهاد کرد که تمرین مقاومتی برای بهبود حداکثر قدرت و حجم عضلانی در بازیکنان بسیار مفید است. تمرین مقاومتی موجب افزایش ساخت پروتئین‌های انقباضی و هایپرتروفی عضلانی بویژه در تارهای تند انقباض، افزایش توده بدون چربی و کاهش درصد چربی بدن می‌شود. از طرفی شواهد بسیار زیادی نشان می‌دهد که تمرینات مقاومتی بخش بسیار مهمی از توصیه‌های ورزشی به منظور کاهش وزن می‌باشد.

sessions of sprint interval training increases muscle oxidative potential and cycle endurance capacity in humans. *J Appl Physiol*, Vol 98; PP:1985-1990.

6. Castell, LM. Poortmans, JR. and Newsholme, EA. "Does glutamine have a role in reducing infections in athletes"? *Eur J Appl physiol Occup physiol* ۲۰۰۷, 73, pp: 488-490.

7. Dill D, Costill DL. Calculation of percentage changes in volumes of blood, plasma, and red cells in dehydration. *Journal of applied physiology*. 1974;37(2):247-8.

8. Florian, B., Melissa, L., Abdelouahed, K., Isabelle, J. (2009). Effect of resistance training on hematological blood markers in older men and women: A Pilot Study. *Current*



- Gerontology and Geriatrics Research. Article ID 156820, 4 pages.
9. Glutamine peptide: (June ۲۰۰۶). "A New perspective in sports nutrition". DMV international business unit nutritionals communication. Pg 3.
  10. Guskiewicz KM, Perrin DH(۲۰۰۶) Research and clinical applications of assessing balance. *Journal of Sport Rehabilitation*; 5(1): 45-63.
  11. Halestrap AP, Meredith D(2004) The SLC16 gene family-from monocarboxylate transporters (MCTs) to aromatic amino acid transporters and beyond. *Pflugers Arch*; 447(5): 619-628.
  12. Manning JM, Dooly-Manning CR, White K, Kampa I, Silas S, Kesselhaut M, et al. Effects of a resistive training program on lipoprotein--lipid levels in obese women. *Medicine and science in sports and exercise*. 1991;23(11):1222-6.
  13. Murray R, Granner D, Mayes P, Rodwell V. Harper's illustrated biochemistry (LANGE basic science): McGraw-Hill Medical; 2003.
  14. Newsholme, EA.(2012) And Parry billings, M. "Properties of glutamine release from muscle and its importance for the immune system" . *J Parenteral Enteral Nutr* 1990, 14 suppl, pp: 63S-67S.
  15. Newsholme, EA. And Parry billings, M(2011). "Properties of glutamine release from muscle and its importance for the immune system" . *J Parenteral Enteral Nutr* 1990, 14 suppl, pp: 63S-67S.
  16. Newsholme, EA. "Biochemical mechanisms to explain immunosuppression in well trained and overtrained athletes". In: *J Sports Med* (2014), 15 Suppl, pp: S142-S147.
  17. Nemet D, Mills PJ, Cooper DM. 2004.Effect of intense wrestling exercise on leucocytes and adhesion molecules in adolescent boys. *Br J sports Med*;38:154-158.
  18. Ogle CK, Ogle JD, Mao J-X, Simon J, Noel JG, Li B-G, et al. Effect of glutamine on phagocytosis and bacterial killing by normal and pediatric burn patient neutrophils. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*. ۲۰۰۶;18(2):128-33.
  19. Rainy co-workers. The effect of combined resistance training on the levels of enzymes in the liver and the characteristics of physical fitness in non-alcoholic fatty liver disease. *Journal of Scientists of Birjand University of Medical Sciences* 21.2 (2014): 188-202
  20. Rohde T, MacLEAN DA, Pedersen BK. Effect of glutamine supplementation on changes in the immune system induced by repeated exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 1998;30(6):856-62.
  21. Rowbottom DG, Keast D, Morton AR. The emerging role of glutamine as an indicator of exercise stress and overtraining. *Sports Medicine*. 1996;21(2):80-97.
  22. Satin, Henry (2003). *Hormones and physical activity*. Translated by Abbas Aligaini. Tehran: Publication Office of the Ministry of Education.
  23. Suzuki M, Nakakji SH, Umeda T, Shimoyama T, Mochida N, Kojinae A, Mashiko T, and Sugaware K. 2003. Effect of weight reduction on neutrophil phagocytic activity and oxidative burst activity in female judoists. *luminescence*;18:214-217.
  24. Wilmore, Jackach; Castiel, David. (2005), "Physiology of physical activity and physical activity", translated by Dr. Zia Moeini .... Page 100, Mombatkaran Publications (Fourth Edition, Tehran, Volume 1).
  25. Woltring(2006) The effect of eight weeks of resistance training on muscle strength and functional capacity of patients with MS ,*Sports Medicine*. 2006;23(4):45-59.
  26. Zicakee(2013) The effect of resistance training on maximal muscle strength of sitting female volleyball players, *Sports Medicine*. 2013;17(1)62-78