

## تأثیر مصرف کوتاه مدت جنسینگ بر میزان حداکثر اکسیژن مصرفی، لاکتات خون و زمان رسیدن به واماندگی در مردان ورزشکار

الهام زند<sup>۱</sup>، عباس صادقی<sup>۲</sup>، سید حامد قیامی تکلیمی<sup>۳</sup>، مریم نظری پور<sup>۴</sup>

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۰/۰۳

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۹/۰۲

### چکیده

**هدف:** اطلاعات در مورد تأثیر مکمل جنسینگ بر پاسخ های فیزیولوژیکی در فعالیت های درمانده ساز نامشخص است. هدف از انجام این تحقیق بررسی تأثیر مصرف کوتاه مدت جنسینگ بر میزان حداکثر اکسیژن مصرفی، لاکتات خون و زمان رسیدن به واماندگی در مردان ورزشکار بود.

**روش شناسی:** در این مطالعه نیمه تجربی که به صورت دو سوکور و کراس اور انجام شد، ۱۰ ورزشکار پسر (سن: ۱۸±۲۴ سال)، با مصرف مکمل و دارونما در مدل تک گروهی شرکت کردند. آزمودنی ها به مدت یک هفته روزانه دو عدد کپسول ۲۵۰ میلی گرمی جنسینگ و مقدار ۶ میلی گرم نشاسته روزانه به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن را به عنوان دارونما مصرف نموده و سپس در تست واماندگی شرکت کردند. اطلاعات مربوط به حداکثر اکسیژن مصرفی، لاکتات خون و زمان رسیدن در آزمایشگاه ثبت شد. آنالیز داده ها با استفاده از آزمون تی زوجی و آزمون آزمون کوواریانس در سطح معناداری ۰/۰۵ انجام شد.

**یافته ها:** نتایج نشان داد که حداکثر اکسیژن مصرفی ( $p=0/01$ ) و زمان رسیدن به واماندگی ( $p=0/02$ ) نسبت به گروه دارونما افزایش معنی داری داشت. همچنین لاکتات خون نسبت به گروه دارونما کاهش معنی داری داشت ( $p=0/03$ ).

**نتیجه گیری:** بهره گیری کوتاه مدت از مکمل جنسینگ احتمالاً به بهبود عملکرد ورزشی و کاهش خستگی بیانجامد. پیشنهاد می شود ورزشکاران برای بالا بردن ظرفیت هوای روزانه ۵۰۰ میلی گرم مکمل جنسینگ مصرف کنند.

**واژگان کلیدی:** جنسینگ، لاکتات، حداکثر اکسیژن مصرفی، واماندگی، ورزش

۱. گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه بین المللی امام خمینی، قزوین، ایران.

✉ نویسنده مسئول:

[hamedghiyami88@gmail.com](mailto:hamedghiyami88@gmail.com)

۲. گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه بین المللی امام خمینی، قزوین، ایران.

۳. دکتری فیزیولوژی ورزشی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

۴. گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه بین المللی امام خمینی، قزوین، ایران.

ISSN: ۲۹۸۰-۸۹۶۰

تمامی حقوق این مقاله برای نویسندگان محفوظ است.

### ارجاع دهی:

زند، الهام؛ صادقی، عباس؛ قیامی تکلیمی، سیدحامد؛ نظری پور، مریم. تأثیر مصرف کوتاه مدت جنسینگ بر میزان حداکثر اکسیژن مصرفی، لاکتات خون و زمان رسیدن به واماندگی در مردان ورزشکار تأثیر مکمل جنسینگ بر شاخصهای خستگی در مردان ورزشکار. پژوهش در تغذیه ورزشی. ۱۴۰۱؛ ۱(۴): صفحه ۱۱-۲۰. doi: 10.22034/ren.2023.140159.1030



## The Effect of Short-Term Ginseng Supplementation on The Maximum Oxygen Consumption, Blood Lactate, and Time to Exhaustion in Athletes

Elham Zand<sup>1</sup>, Abbas Sadeghi<sup>2</sup>, Seyed Hamed Ghiyami Taklimi<sup>3</sup>✉, Maryam Nazaripour<sup>4</sup>

Received: 2023/11/23

Accepted: 2023/12/24

### Abstract

**Aims:** The information about the effect of ginseng supplementation on physiological responses in debilitating activities is unclear. The aim of this study was to investigate the effect of short-term ginseng consumption on maximal oxygen consumption, blood lactate and time to exhaustion in male athletes.

**Methods:** In this quasi-experimental study, which was performed as two blinds and crossovers, 10 male athletes (age:  $18 \pm 24$  years) participated in a single group model with supplementation and placebo. Subjects took two 250 mg ginseng capsules and 6 mg of starch per kilogram of body weight daily as a placebo for one week and then participated in the Bruce Exhaustion Test. Information on maximal oxygen consumption, blood lactate and arrival time to exhaustion in the laboratory. Data were analyzed using paired t-test and covariance test at a significance level of 0.05.

**Results:** The results showed that the maximum oxygen consumption ( $p = 0.01$ ) and the time to reach exhaustion ( $p = 0.02$ ) were significantly increased compared to the placebo group. There was significant decrease in blood lactate compared to the placebo group ( $p = 0.03$ ).

**Conclusions:** Short-term use of ginseng supplementation may improve exercise performance and reduce fatigue. It is recommended that athletes take 500 mg of their sexing supplement daily to increase aerobic capacity.

**Keywords:** Ginseng, Lactate, Maximum Oxygen Consumption, Exhaustion, Exercise

<sup>1</sup> Department of Physical Education and Sports Science, Faculty of Social Sciences, Imam Khomeini International University, Qazvin Iran -

<sup>2</sup>✉ Department of Physical Education and Sports Science, Faculty of Social Sciences, Imam Khomeini International University, Qazvin Iran.

<sup>3</sup> Department of Physical Education and Sports Sciences, Faculty of Educational Sciences and Psychology, Mohaghegh Ardabil University, Ardabil, Iran.

✉ Corresponding Author: [hamedghiyami88@gmail.com](mailto:hamedghiyami88@gmail.com)

<sup>4</sup> Department of Physical Education and Sports Science, Faculty of Social Sciences, Imam Khomeini International University, Qazvin Iran

ISSN:2980-8960

All rights of this article are reserved for authors.

### Citation:

Zand E, Sadeghi A, Ghiyami Taklimi SH, Nazaripour M. The Effect of Short-Term Ginseng supplementation on the Maximum Oxygen Consumption, Blood Lactate, and Time to Exhaustion in Athletes. *Research in Exercise Nutrition*. 2022;1(4):p.11-20. doi.org/10.22034/ren.2023.140159.1030.

## مقدمه

بی‌هوازی در عضله رخ می‌دهد. لاکتات یکی از محصولات اصلی اکسیداسیون پیرووات توسط لاکتات دهیدروژناز در طی گلیکولیز است و گردش لاکتات توسط ناقل مونوکربوکسیلات متصل به پروتون (MCT) ترویج می‌شود [۱۵].

لاکتات سرم با بالا رفتن شدت در ورزش افزایش پیدا می‌کند و نشانگری برای خستگی عضلات [۱۶]. عوامل تعیین‌کننده خستگی به جنبه‌های مختلفی از جمله شدت و مدت ورزش، شرایط محیطی، تغذیه و سطح آمادگی جسمانی فرد بستگی خواهد داشت. در بیشتر مطالعات، اثرات ضد خستگی جنسینگ به جنسنوزید نسبت داده می‌شود و تنها در چند مطالعه، به الیگوپتیدها نسبت داده شده است. لی و همکاران (۲۰۱۸) با بررسی اثرات ضد خستگی الیگوپتیدهای با مولکول کوچک جدا شده از (QOPs)<sup>۹</sup> جنسینگ آمریکایی در موش‌ها افزایش زمان شنا، کاهش لاکتات خون و نیتروژن اوره سرم فعالیت، افزایش لاکتات دهیدروژناز و میزان گلیکوژن کبدی را گزارش کردند [۱۷]. شین و همکاران (۲۰۱۹) گزارش کردند عصاره پاناکسیدول موجود در گیاه جنسینگ باعث افزایش قابل توجهی در زمان فعالیت شنا، کاهش لاکتات دهیدروژناز شده است [۱۸].

گزارش شده است مصرف یک دوره حاد مکمل جنسینگ پس از ورزش مقاومتی به‌طور مؤثری میزان و افزایش درد را ۲۴ ساعت بعد از ورزش مقاومتی کاهش می‌دهد و خستگی عضلانی پس از ورزش را بهبود می‌بخشد که با حفظ بیشتر عملکرد عصب عضلانی ثابت می‌شود [۱۰]. در سایر مطالعات، مصرف روزانه ۲۰۰ میلی‌گرم از این گیاه به ورزشکاران تجویز شده است و کاهش تغییر در شاخص‌های قلبی - تنفسی، اسیدلاکتیک خون و میزان تلاش ادراک شده گزارش شده است [۱۹]. ما<sup>۱۰</sup> و همکاران (۲۰۱۷) گزارش کردند مکمل جنسینگ باعث افزایش وزن عضله، قدرت، زمان شنای استقامتی، گلیکوژن عضله، سطح پروتئین، گلوکز کل و همچنین کاهش لاکتات سرم، آمونیاک، کراتین کیناز و اوره خون می‌شود [۲۰].

محققان دریافتند که خوردن پودر جنسینگ قبل از تمرین، به بهبود چشمگیری در اوج توان بی‌هوازی منجر شد و مقادیر میانگین قدرت در مقایسه با دارونما و پایه افزایش یافت [۲۱]. چن و همکاران (۲۰۱۴) هم اظهار داشتند که مصرف مکمل جنسینگ باعث کاهش خستگی می‌شود [۲۲]. بهاتاچاریجی<sup>۱۱</sup> و همکاران (۲۰۲۰) در مطالعه دیگری کاهش اسیدلاکتیک، اسید

مداخلات تغذیه‌ای یکی از راهبردهایی مناسبی است که برای کاستن آسیب‌های سلولی ناشی از استرس اکسایشی ورزش‌های شدید پیشنهاد شده است؛ اما با توجه به اثرات زیان‌بخش داروهای سینتیک استفاده از گیاهان دارویی اهمیت بیشتری یافته است؛ به‌گونه‌ای که بر پایه گزارش‌های موجود مصرف مکمل‌های گیاهی در بین ورزشکاران در دهه گذشته افزایش چشمگیری داشته است [۱]. جنسینگ یک گیاه دارویی بومی شرق آسیا و بسیار ارزشمند است و دارای اجزای مختلف عملکردی، از جمله ساپونین‌های جنسینگ<sup>۱</sup> می‌باشد که به آنها جنسنوزید<sup>۲</sup> می‌گویند. اثرات ضد خستگی، ضد اکسیداسیون، محافظت عصبی، ضدالتهاب جنسنوزیدها ثابت شده است. [۲، ۳]. از دیگر ترکیبات جنسینگ بیلی استیلین‌ها<sup>۳</sup>، ترکیبات فنولیک<sup>۴</sup>، سسکوئترین‌ها<sup>۵</sup>، آلکالوئیدها<sup>۶</sup>، پلی ساکاریدها<sup>۷</sup>، الیگوپتیدها<sup>۸</sup> [۱] ویتامین‌های A, B, C, E، و مواد معدنی را می‌توان اشاره کرد (سلامی، ۲۰۱۸). نشان داده شده است که مواد فعال موجود در جنسینگ با تغییر متابولیسم سوستر، عملکرد ورزشی را افزایش می‌دهد [۵]. شواهد نشان داده است که استفاده طولانی‌مدت از جنسینگ یا اجزای فعال آن بر رفتار، عملکرد روانی حرکتی و ورزش تأثیر می‌گذارد [۱]. در سال‌های اخیر مطالعات زیادی در رابطه با مکمل جنسینگ انجام شده و مزایای فراوانی از جمله تأخیر در خستگی، کاهش سطح لاکتان خون، بهبود عملکرد بدنی [۶-۹]، افزایش توان هوازی [۱۰]، افزایش بیوژنز میتوکندری [۱۱]، افزایش گلیکوژن کبدی [۷]، کاهش آسیب عضلانی [۱۰]، اثرات آنتی‌اکسیدانی، تقویت سیستم ایمنی [۸، ۹]، تنظیم گردش خون [۱۲] و افزایش سطح تستوسترون [۱۳] برای آن برشمارده‌اند. جنسینگ، اکسید شدن اسیدهای چرب را در حین فعالیت جسمی طولانی تشدید نموده و بدین‌وسیله ذخایر گلیکوژن عضلات را افزایش می‌دهد [۱۴]. خستگی به‌عنوان ناتوانی در حفظ سطح موردنیاز از قدرت و عملکرد تعریف می‌شود. خستگی بعد از ورزش وامانده ساز را می‌توان به دو نوع خستگی عضلانی محیطی (خستگی موضعی عضلات درگیر در تمرین) و خستگی مرکزی تقسیم کرد [۱]. خستگی عضلانی محیطی ناشی از فعالیت بدنی در درجه اول ناشی از تجمع لاکتات زمانی است که گلیکولیز

1. ginseng saponins
2. ginsenoside
3. polyacetylenes
4. phenolic compounds.
5. sesquiterpenes
6. alkaloids
7. polysaccharides
8. oligopeptides

9. *Panax quinquefolium* L.

10. Ma

11. Bhattacharjee

روش این تحقیق از نوع نیمه تجربی بوده که به صورت دو سوکور انجام شد. مدل اجرایی تحقیق از نوع تک گروهی به روش متقاطع<sup>۱</sup> با مصرف مکمل و دارونما بود. جامعه آماری این پژوهش را ورزشکاران پسر عضو تیمهای ورزشی فوتبال و هندبال دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره) قزوین که حداقل یک سال سابقه تمرین منظم در تیمهای ورزشی را داشتند تشکیل می‌داد. کلیه شرایط آزمون به‌طور دقیق در یک جلسه توجیهی برای آنها توضیح و فرم رضایت‌نامه و پرسشنامه اطلاعات فردی به آنها داده شد، که در آن سابقه ورزشی، نوع ورزش، سابقه آسیب و بیماری خاص مشخص گردید. سپس با توجه به ماهیت و هدف تحقیق ۱۰ نفر از داوطلبان علاقمند که حاضر به شرکت در مطالعه بودند انتخاب شدند معیارهای ورود به مطالعه شامل سن ۱۸ تا ۲۵ سال، شاخص توده بدنی بین ۲۰ تا ۲۵ کیلوگرم بر مترمربع، عدم ابتلا به هرگونه بیماری قلبی - عروقی، دیابت و مفصلی بود. معیارهای خروج از مطالعه شامل فعالیت بدنی شدید ۴۸ ساعت قبل از آزمون، مصرف ماده نروزا و مکمل‌ها مانند ویتامین‌ها، مکمل‌های گیاهی و دارویی در نظر گرفته شد. کلیه آزمون‌ها و اندازه‌گیری‌ها در آزمایشگاه فیزیولوژی ورزش دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره) قزوین انجام شد.

### برنامه تمرینی

در پژوهش حاضر، قبل از اجرای فعالیت درمانده‌ساز بروس<sup>۲</sup> آزمودنی‌ها ۵ دقیقه گرم کردند [۲۹]. فعالیت بروس شامل ۷ مرحله بود که مدت زمان هر مرحله ۳ دقیقه است و با شیب ۱۰ درصد و سرعت ۲/۷ کیلومتر بر ساعت اجرا شد. در هر مرحله طبق پروتکل بروس به سرعت و شیب آن افزوده می‌شد و در پایان زمان آن ثبت گردید. در این مطالعه برای انجام فعالیت بروس از نوار گردان HP-Cosmos ساخت کشور آلمان استفاده شد.

### مصرف مکمل

آزمودنی‌ها به مدت یک هفته مکمل جینسینگ (کپسول ۲۵۰ میلی‌گرمی با نام تجاری جین سین از فراورده‌های دارویی گیاهی شرکت گل دارو که هر کپسول محتوی ۶/۳-۷/۷ میلی‌گرم جین سینوزید برحسب Rg1 دارد) دو عدد [۳۰] و یا دارونما (کپسول‌های یک شکل حاوی نشاسته) به مقدار ۶ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن آزمودنی در روز به صورت خوراکی مصرف می‌کردند. البته برای اطمینان از عدم تأثیر احتمالی عامل

چرب آزاد، لیپید پراکسیداز بعد از مصرف حاد مکمل جینسینگ یک ساعت قبل از ورزش استقامتی مشاهده گردید [۲۳]. لی و همکاران (۲۰۱۴) با بررسی دوزهای مختلف مکمل جینسینگ در عملکرد ورزشی طی یک دوره تمرینات ترکیبی گزارش کردند که مصرف مکمل با دوز زیاد، باعث بهبود ظرفیت هوازی می‌شود [۱۷]. از سوی دیگر، گزارش شده که مصرف ۳ گرم مکمل جینسینگ در روز به مدت ۸ هفته تأثیر قابل‌ملاحظه‌ای بر آستانه لاکتات و اجرای ورزشی مردان جوان ندارد [۲۴]. ضربابی و همکاران (۲۰۱۸) نیز گزارش کردند مصرف روزانه ۱۰۰ میلی‌گرم جینسینگ به مدت ۴ هفته اثری بر عملکرد ورزش نداشته است [۲۵]. ستمدیده و همکاران (۲۰۱۷) تأثیر مصرف کوتاه مدت مکمل جینسینگ را پس از ورزش هوازی کامل بررسی کردند مشاهده کردند که مکمل جینسینگ می‌تواند باعث افزایش فعالیت لاکتات دهیدروناز شود و از افزایش کراتین کیناز جلوگیری کند، بنابراین باعث تخریب سلول‌های عضلانی پس از ورزش هوازی کامل می‌شود [۲۶]. ولی در تحقیق دیگری مصرف جینسینگ سبب کاهش میزان لاکتات خون شد [۲۷]. مکانیسم خواص ضد خستگی جینسینگ هنوز مشخص نیست، اگرچه مطالعات بسیاری خواص ضد خستگی این ترکیبات را گزارش کرده‌اند [۲۸] علیرغم رابطه نظری بین جینسینگ و عملکرد مطلوب ورزشی، مطالعه‌ای در مورد تأثیر مکمل جینسینگ بر آستانه لاکتات و حداکثر اکسیژن مصرفی و زمان رسیدن به واماندگی طی یک جلسه فعالیت وامانده ساز گزارش نشده است (۹). از طرفی با توجه به نتایج متناقض موجود در پژوهش‌های ذکر شده این مطالعه به بررسی اثر ضد خستگی جینسینگ پس از یک جلسه فعالیت درمانده ساز پرداخت. این مطالعه با هدف تأثیر مصرف کوتاه مدت جینسینگ بر میزان حداکثر اکسیژن مصرفی، لاکتات خون و زمان رسیدن به واماندگی در مردان ورزشکار انجام شد.

### روشن شناسی

پژوهش حاضر در قالب طرح تحقیقی نیمه تجربی با کد اخلاق به شماره IR.IKU.REC. 7219 در دانشکده علوم اجتماعی دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره) قزوین به تصویب رسید. از لحاظ اخلاقی پژوهشی، در فرم رضایت‌نامه تمام نکات لازم به آزمودنی‌ها منتقل شد. به آنها اطمینان داده شد که سلامت آنها اولویت پژوهش است و اطلاعات شخصی آنها نزد محققین حفظ می‌گردد. همچنین در هر زمانی می‌توانند آزادانه پژوهش را ترک کنند.

1. CROSS- OVER
2. Bruce's exhaustive protocol

مداخله در مرحله اول بر آزمون مرحله دوم، بین مصرف مکمل جینسنگ و یا دارونما فاصله زمانی ۳ هفته‌ای پاک‌سازی (WASH OUT) در نظر گرفته شد.

### جدول ۱: نحوه مصرف مکمل و دارونما

گروه	مواد مصرفی	دوز مصرفی
مکمل	جنسینگ	کپسول ۲۵۰ میلی‌گرمی هر روز دو عدد در روز
دارونما	نشاسته	کپسول‌های یک شکل حاوی نشاسته به مقدار ۶ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن

### رژیم غذایی

رژیم غذایی آزمودنی‌ها تحت نظر یک کارشناس تغذیه از طریق فرم یادآمد خوراکی یک هفته قبل از شروع برنامه تمرینی تا پایان مطالعه کنترل شد. مطالعات مربوط به رژیم غذایی آزمودنی‌ها، داده‌های مربوط به دریافت انرژی و درشت مغذی‌ها با استفاده از پرسشنامه بسامد خوراک [۳۱] جمع‌آوری شد.

حداکثر اکسیژن مصرفی بعد از به دست آوردن زمان رسیدن به واماندگی از طریق پروتکل بروس، حداکثر اکسیژن مصرفی با استفاده از فرمول ذیل محاسبه شد [۳۲]

$$VO_2 \text{ MAX} = 14.76 - (1.379 * T) + (0.451 * T) - (0.012 * T)$$

### روش آماری

پس از مشخص شدن نرمال بودن داده‌ها توسط آزمون شاپیروویک، برای بررسی تغییرات درون‌گروهی از آزمون زوجی، همچنین از آزمون کوواریانس جهت مقایسه نتایج پس‌آزمون گروه‌ها استفاده شد. تحلیل‌های آماری در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ با استفاده از نرم‌افزارهای آماری spss نسخه ۲۴ انجام شد.

### اندازه‌گیری شاخص‌ها

برای اندازه‌گیری قد از قدسنج SECA ساخت آلمان با دقت ۰/۱ سانتی‌متر استفاده شد. سن آزمودنی‌ها بر اساس سن شناسنامه‌ای و گزارش خود افراد به سال ثبت شد. برای اندازه‌گیری وزن بدن، شاخص توده‌ی بدنی و درصد چربی بدن آزمودنی‌ها توسط دستگاه بادی‌کامپوزیشن مدل OMRON BF500 ساخت کشور آلمان محاسبه گردید. یک روز بعد از پایان دوره یک‌هفته‌ای مصرف مکمل یا دارونما، سنجش لاکتات خون، زمان رسیدن به واماندگی و حداکثر اکسیژن مصرفی برای ارزیابی داده‌های پیش‌آزمون اندازه‌گیری شد. برای ارزیابی داده‌های پس‌آزمون برای متغیر لاکتات خون در هر دو حالت دارونما و مکمل از دستگاه لاکتومتر sense lab ساخت شرکت lactate scout آلمان و جهت محاسبه

### یافته‌ها

در جدول ۲ میانگین و انحراف معیار مشخصات فردی آزمودنی‌ها ارائه شده است. همه‌ی داده‌های به دست آمده از ویژگی‌های فردی و شاخص‌های مورد اندازه‌گیری دو گروه در شروع مطالعه، به صورت همگن بودند و از توزیع طبیعی پیروی می‌کردند (جدول ۲).

### جدول ۲: ویژگی‌های فردی و فیزیولوژیکی آزمودنی‌ها

متغیر	میانگین ± انحراف معیار
قد (سانتی‌متر)	۱۸۰/۱۷ ± ۲۴/۲۳
وزن (کیلوگرم)	۶۵/۱۶ ± ۵۵/۶
سن (سال)	۲۰/۳ ± ۵
چربی (درصد)	۱۷/۱۳ ± ۶/۹
شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر مترمربع)	۲۱/۶ ± ۴۳

جدول ۳: نتایج آزمون تحلیل واریانس و t زوجی به منظور بررسی اثرات درون گروهی و بین گروهی

متغیر	مداخله	پیش آزمون Mean±SD	پس آزمون Mean±SD	P درون گروهی		P بین گروهی	
				sig	t	sig	F
حداکثر اکسیژن مصرفی (میلی لیتر بر کیلوگرم در دقیقه)	دارونما	-----	۴۸/۳۰±۵/۱۱	-----	-----	۱/۸۱	-----
	مکمل	-----	۵۱/۴۰±۴/۷۰	-----	-----	-----	-----
زمان رسیدن به واماندگی (دقیقه)	دارونما	-----	۱۳/۱۰±۰/۹۰	-----	-----	۰/۹۶	-----
	مکمل	-----	۱۴/۴۰±۱/۱۴	-----	-----	-----	-----
لاکتات (میلی مول)	دارونما	۱/۷۸±۰/۱۷	۱۴/۳۷±۳/۷۵	۰/۷۸	-----	۰/۷۸	-----
	مکمل	۲/۲۶±۰/۲۵	۱۰/۷۰±۴/۰۴	۱/۲۳	-----	۰/۰۰۲*	-----

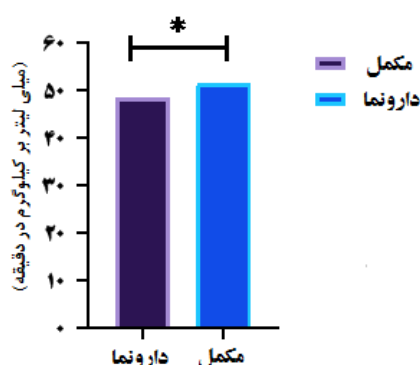
 \*تفاوت معنادار بین پیش آزمون و پس آزمون ( $P \geq 0.05$ )

 # تفاوت معنادار بین گروهی ( $P \geq 0.05$ )

است. همچنین آزمون t زوجی نشان داد در میزان لاکتات خون در هر دو حالت مکمل ( $P=0/002$ ) و دارونما ( $P=0/001$ ) افزایش معنادار است که این افزایش در گروه دارونما بیشتر بود.

نتایج آزمون تحلیل واریانس نشان داد که مصرف جینسینگ در حالت مکمل باعث افزایش معنادار حداکثر اکسیژن مصرفی ( $P=0/01$ ) و زمان رسیدن به واماندگی ( $P=0/02$ ) و کاهش معنادار میزان لاکتات خون نسبت به حالت دارونما شده

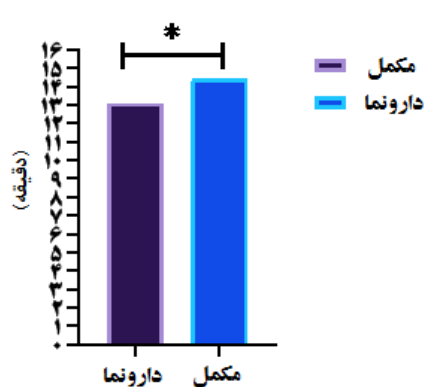
حداکثر اکسیژن مصرفی



نمودار ۱: مقایسه میانگین حداکثر اکسیژن مصرفی در حالت دارونما و مکمل

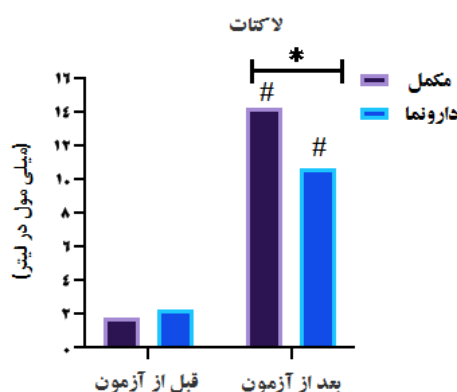
\*تفاوت معنادار بین دارونما و مکمل

زمان رسیدن به واماندگی



نمودار ۲: مقایسه میانگین زمان رسیدن به واماندگی در حالت دارونما و مکمل

\*تفاوت معنادار بین دارونما و مکمل



نمودار ۳: مقایسه میزان لاکتات پیش‌آزمون و پس‌آزمون با مصرف مکمل و دارونما

\* تفاوت معنادار بین دارونما و مکمل

# تفاوت معنی دار بین گروهی در پس‌آزمون

قابل توجهی دارد می‌یابد. غلظت لاکتات خون پایین در طی ورزش احتمالاً نشان دهنده کاهش غلظت لاکتات عضلانی و افزایش نسبت متابولیسم بی‌هوازی به تولید ATP است [۶]. در این مطالعه مکمل جینسنگ بر میزان لاکتات خون قبل و بعد از زمان مکمل دهی نسبت به گروه دارونما تغییر معنی‌داری داشت. به نظر می‌رسد بعید است که به دلیل بهبود استخراج اکسیژن از خون توسط عضلات فعال میزان لاکتات خون تحت تأثیر قرار بگیرد زیرا لاکتات خون کاهش یافته لزوماً دلیل کم شدن هیپوکسی بافت عضلانی نیست. چون عواملی مانند افزایش PO<sub>2</sub> سلولی، کاهش میزان غلظت کلسیم داخل سلولی، کاهش فعال شدن گلیکوژن فسفوریله یا کاهش PH درون سلولی، باعث کاهش تولید لاکتات عضلانی می‌شوند در غیر این صورت، میزان خروج لاکتات از عضله انقباضی می‌تواند به علت کاهش نفوذپذیری غشاء سلولی ماهیچه پس از آسیب ناشی از ورزش باشد [۲۴]. نتایج مربوط به زمان رسیدن به واماندگی با مصرف مکمل و دارونما نشانگر آن است که مکمل جینسنگ بر زمان رسیدن به واماندگی مردان ورزشکار متعاقب یک هفته مصرف مکمل جینسنگ تأثیر معنی‌داری دارد. نتایج به‌دست‌آمده از این تحقیق با نتایج حاصل از تحقیقات مرادی و همکاران [۳۳] (۲۰۱۲)، باتاکارجی و همکاران [۲۳] (۲۰۲۰)، کالدول و همکاران [۱۰] (۲۰۱۸)، دیاس و همکاران [۱۲] (۲۰۲۱)، لی و همکاران [۱۷] (۲۰۱۸)، ما و همکاران [۲۰] (۲۰۱۷)، شین و همکاران [۱۸] (۲۰۱۹) و ژو<sup>۲</sup> و همکاران [۳۴] (۲۰۲۱) همخوانی داشته و با نتایج حاصل از تحقیقات کول پانتا [۲۴] (۲۰۰۷) ناهمسو است. در توجیه این یافته ژو و همکاران ادعان داشتند که

## بحث و نتیجه‌گیری

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که حداکثر اکسیژن مصرفی و زمان رسیدن به واماندگی افزایش معنی‌داری داشته است، همچنین لاکتات کاهش معنی‌داری نسبت به گروه دارونما داشت. در این تحقیق نتایج مربوط به میزان تغییرات حداکثر اکسیژن مصرفی در زمان مصرف مکمل یا دارونما نشانگر آن است که مصرف یک‌هفته‌ای مکمل جینسنگ بر حداکثر اکسیژن مصرفی مردان ورزشکار طی یک فعالیت تمرینی وامانده ساز تأثیر معنی‌داری دارد. این نتایج با نتایج حاصل از تحقیقات مارتینز و همکاران [۲۱] (۲۰۱۶)، لی و همکاران [۱۷] (۲۰۱۸) و جیونگ<sup>۱</sup> و همکاران [۱۱] (۲۰۱۹) همخوانی داشته است.

نتایج مربوط به میزان تغییرات لاکتات خون در زمان مصرف مکمل با دارونما نشانگر آن است که مکمل جینسنگ بر روی لاکتات خون قبل و بعد از زمان مکمل دهی نسبت به دارونما در مردان ورزشکار طی یک فعالیت وامانده ساز اثر معنی‌داری دارد. نتایج به‌دست‌آمده از این فرضیه با نتایج حاصل از تحقیقات یون و همکاران [۲۸] (۲۰۰۸)، دیاس و همکاران [۱۲] (۲۰۲۱)، لی و همکاران [۱۷] (۲۰۱۸)، ما و همکاران [۲۰] (۲۰۱۷) و باتاکارجی و همکاران [۲۳] (۲۰۲۰) همسو است و با نتایج حاصل از تحقیقات کول پانتا [۲۴] (۲۰۰۷) و ضرابی [۲۵] (۲۰۱۸) و شین و همکاران [۱۸] (۲۰۱۹) مغایرت دارد. به نظر می‌رسد، مقدار مصرف جنسینگ و روش تمرینی و نوع آزمودنی‌ها در مطالعات بالا از عوامل مؤثر در ناهم‌سویی با نتایج مطالعه حاضر باشد. لاکتات یکی از شاخص‌های مهم عملکرد عضلات تحت استرس فیزیکی است. سطح لاکتات در طول ورزش شدید، با شدت بالا افزایش

دقیق‌تر وضعیت سیستم ایمنی کمک کند. همچنین تعداد کم شرکت‌کنندگان، کوتاه بودن طول دوره مطالعه، عدم کنترل کامل تغذیه آزمودنی‌ها و نبود امکان کنترل شرایط روحی روانی آنان و کنترل خواب از دیگر محدودیت‌های پژوهش بود. این مطالعه نشان داد که جنسینگ دارای خواص ضد خستگی است. در مطالعه حاضر افزایش حداکثر اکسیژن مصرفی کاهش سطح لاکتات خون و افزایش زمان رسیدن به واماندگی با مصرف جنسینگ به مدت یک هفته مشاهده شد. بنابراین، مکمل جنسینگ با خاصیت ارگوژنیکی عملکرد ورزشی را بهبود بخشد. با توجه به اینکه مطالعات کمی در زمینه تأثیر جنسینگ بر عملکرد ورزشکاران انجام نگرفته است، برای اظهار نظر قطعی در این رابطه نیاز به مطالعات بیشتر روی نمونه‌ها و گروه‌های مختلف وجود دارد. پیشنهاد می‌شود اثر حاد مکمل جنسینگ بر روی توان بی‌هوازی همراه با اندازه‌گیری لاکتات خون با تأکید بر بررسی دستگاه‌های تولید انرژی صورت گیرد.

### ملاحظات اخلاقی

این مطالعه با کد اخلاق به شماره IR.IKU.REC.7219 کمیته اخلاق دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره) قزوین به تصویب رسید. از کلیه آزمودنی‌ها که در این مطالعه شرکت نمودند، تشکر و قدردانی می‌کنیم.

### قدردانی

این پژوهش برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره) قزوین دانشکده علوم اجتماعی می‌باشد. از تمام آزمودنی‌های پژوهش که تا انتهای طرح، پژوهشگران را همراهی کردند، تشکر و قدردانی می‌شود.

### منابع

- [1] Kim, D., et al., Effects of Red Ginseng on Exercise Capacity and Peripheral Fatigue in Mice. *Physical Therapy Rehabilitation Science*, 2021. 10(2): 175-184.
- [2] Yu, S., et al., Microbial transformation of ginsenoside Rb1, Re and Rg1 and its contribution to the improved anti-inflammatory activity of ginseng. *Scientific Reports*, 2017. 7(1): 1-10.
- [3] Zheng, Q., et al., Ginsenoside Rb1 for myocardial ischemia/reperfusion injury: preclinical evidence and possible mechanisms. *Oxidative medicine and cellular longevity*, 2017. , 6313625.
- [4] Cordeiro, L., et al., Physical exercise-induced fatigue: the role of serotonergic and dopaminergic

اثرات ضد خستگی مکمل جنسینگ به علت دارا بودن ساکاریدها، جینسنوزیدهای فراوان و گلیکوزیل‌های متنوع ساختاری است که مصرف خوراکی آن با بهبود ناهنجاری متابولیسم انرژی، استرس اکسیداتیو، پراکسیداسیون لیپید، پاسخ التهابی، اختلالات در متابولیسم اسید صفراوی، اسید آمینه، اسید چرب و لیپید و همچنین میکروبیوتای روده، اثرات ضد خستگی قوی نشان می‌دهد. پروتئین‌های جنسینگ می‌توانند از طریق تأخیر در تجمع لاکتات خون (BLA) و نیتروژن اوره خون (BUN)، افزایش سطح گلیکوژن کبدی و بهبود توانایی آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی در برابر خستگی مقاومت کنند [۳۵]

با توجه به اینکه میکروبیوتای روده به‌طور قابل‌توجهی با مصرف انرژی، التهاب سیستمیک و متابولیسم میزبان ارتباط دارد، به این معنی که ساکاریدها و جینسنوزیدهای موجود در جنسینگ به‌عنوان بسترهای انرژی برای باکتری‌های خاص روده‌ای کار می‌کنند، در نتیجه میکروبیوتای روده را به طرز سودمندی تنظیم می‌کنند و اکوسیستم میکروبی روده تغییر شکل داده و چندین مسیر سیگنالینگ مولکولی و سلولی را تحریک می‌کند و بر کاهش خستگی مؤثر است [۱۱]. همچنین عملکرد میتوکندری را تعدیل کرده و اثرات ضد آپوپتوز و آنتی‌اکسیدان دارد (اکس‌چن<sup>۱</sup>، ۲۰۱۹). در دو مطالعه مروری که در رابطه با اثرات مکمل دهی جنسینگ انجام شده است به توانایی آن در کاهش خستگی و افزایش توان هوازی اشاره شده است. [۳۶، ۶] به نظر می‌رسد مصرف مزمن مکمل جنسینگ، سبب بهتر شدن عملکرد و بهبود شاخص‌های فیزیولوژیک می‌شود [۸، ۱۲] و بر سیستم عصبی مرکزی مؤثر هست [۷]. جنسینگ، اکسید شدن اسیدهای چرب را در حین فعالیت جسمی طولانی تشدید نموده و بدین‌وسیله ذخایر گلیکوژن عضلات را افزایش می‌دهد که می‌تواند در افزایش استقامت مؤثر باشد [۲۲]. با توجه به یافته‌های پژوهش و از آنجایی که جنسینگ بر حداکثر اکسیژن مصرفی و واماندگی در ورزشکاران تأثیر دارد پیشنهاد می‌شود کارکرد این مکمل گیاهی در فعالیت‌های ورزشی رقابتی مورد توجه قرار گیرد. یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد که جنسینگ عمدتاً از طریق استرس آنتی‌اکسیدانی، تنظیم متابولیسم کربوهیدرات، تأخیر در تجمع متابولیت‌ها، ارتقای عملکرد میتوکندری، محافظت عصبی و ضد آپوپتوز، و تنظیم اختلال انتقال‌دهنده عصبی، عملکرد ضد خستگی را اعمال می‌کند. و یافته‌ها حداقل تا حدی از استفاده از جنسینگ برای خستگی پشتیبانی می‌کنند. از جمله محدودیت‌های تحقیق حاضر می‌توان به عدم اندازه‌گیری شاخص‌های آسیب عضلانی اشاره کرد که می‌تواند به نظارت



- placebo-controlled clinical trial. *Journal of ginseng research*, 2018. 42(2): 192-198.
- [18] Shin, I.-S., et al., Anti-fatigue properties of cultivated wild ginseng distilled extract and its active component panaxydol in rats. *Journal of pharmacopuncture*, 2019. 22(2): 68-74.
- [19] Ping FW, Keong CC, Bandyopadhyay A. Effects of acute supplementation of Panax ginseng on endurance running in a hot & humid environment. *The Indian journal of medical research*. 2011;133(1):96-102.
- [20] Ma, G.-D., et al., Changbai Mountain ginseng (Panax ginseng CA Mey) extract supplementation improves exercise performance and energy utilization and decreases fatigue-associated parameters in mice. *Molecules*, 2017. 22(2):. 237.
- [21] Martinez N, Campbell B, Franek M, Buchanan L, Colquhoun R. The effect of acute pre-workout supplementation on power and strength performance. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. 2016;13(1):1-7.
- [22] Chen, Y.-M., et al., Six weeks of Jilin ginseng root supplementation attenuates drop jump-related muscle injury markers in healthy female college students. *Food & Function*, 2021. 12(4): 1458-1468.
- [23] Bhattacharjee, I. and A. Bandyopadhyay, Effects of acute supplementation of panax ginseng on endurance performance in healthy adult males of Kolkata, India. *Int. J. Clin. Exp. Physiol*, 2020. 7. 63-68.
- [24] Onanong Kulaputana M. Ginseng supplementation does not change lactate threshold and physical performances in physically active Thai men. *J Med Assoc Thai*. 2007;90(6):1172-1179..
- [25] Zarabi, L., H. Arazi, and M. Izadi, The effects of Panax ginseng supplementation on growth hormone, cortisol and lactate response to high-intensity resistance exercise. *Biomedical Human Kinetics*, 2018. 10(1): p. 8-14. {In Persian}
- [26] Setamdideh, M. and S .Atashak, The Effect of Herbal Ginseng Supplementation on Athletes' Cellular Damage. *International Journal of Research in Phytochemistry and Pharmacology*, 2017. 7(4):. 95-101.
- [27] Wong, C.P.F., A. Bandyopadhyay, and C.K. Chen, Effects of Panax ginseng supplementation on physiology responses during endurance performance. *Journal of Men's Health*, 2011. 8(S1).78-80.
- [28] Yoon, S.-J., et al., Effects of red ginseng supplementation on aerobic. anaerobic performance, central and peripheral fatigue. systems. *Brazilian journal of medical and biological research*, 2017. 50(12), e6432.
- [5] Wang, C.-Z. and C.-S. Yuan, Potential role of ginseng in the treatment of colorectal cancer. *The American journal of Chinese medicine*, 2008. 36(06): p. 1019-1028.
- [6] Jin, T.-Y., et al., Clinical and Preclinical Systematic Review of Panax ginseng CA Mey and Its Compounds for Fatigue. *Frontiers in Pharmacology*, 2020. 01031.
- [7] Goncharov NV, Korf EA, Novozhilov AV, Jenkins RO, Avdonin PV. Nutraceuticals in sports activities and fatigue. *InNutraceuticals 2021(1)*. 215-228.
- [8] Davis, M.P. and B. Behm, Ginseng: a qualitative review of benefits for palliative clinicians. *American Journal of Hospice and Palliative Medicine*, 2019. 36(7):. 630-659.
- [9] Kim, K.H., et al., Beneficial effects of Panax ginseng for the treatment and prevention of neurodegenerative diseases: past findings and future directions. *Journal of ginseng research*, 2018. 42(3). 239-247.
- [10] Caldwell, L.K., et al., The effects of a Korean ginseng, GINST15, on perceptual effort, psychomotor performance, and physical performance in men and women. *Journal of sports science & medicine*, 2018. 17(1): 92.
- [11] Jeong, H.-J ,et al., Ginsenoside Rg1 augments oxidative metabolism and anabolic response of skeletal muscle in mice. *Journal of ginseng research*, 2019. 43(3): 475-481.
- [12] Dias, N.C., et al., Medicinal Plants in Physical Exercise: A Review. *European Journal of Medicinal Plants*, 2021: p. 1-21.
- [13] Smith, S.J., et al., Examining the effects of herbs on testosterone concentrations in men: A systematic review. *Advances in Nutrition*, 2021. 12(3): 744-765.
- [14] Hwang, H., et al., Red ginseng treatment for two weeks promotes fat metabolism during exercise in mice. *Nutrients*, 2014. 6(5):. 1874-1885.
- [15] Finsterer, J., Biomarkers of peripheral muscle fatigue during exercise. *BMC musculoskeletal disorders*, 2012. 13(1): p. 1-13.
- [16] Wan, J.-j., et al., Muscle fatigue: general understanding and treatment. *Experimental & molecular medicine*, 2017. 49(10): 384-384.
- [17] Lee, E.S., et al., Effect of high-dose ginsenoside complex (UG0712) supplementation on physical performance of healthy adults during a 12-week supervised exercise program: A randomized

- [32] Medicine, A.C.o.S., ACSM's health-related physical fitness assessment manual. 2013: Lippincott Williams & Wilkins.
- [33] Moradi, M., et al., The Effect of Ginseng supplement ingestion and endurance exercises on aerobic power, body composition, blood lipids and mood state. *Journal of Annals of biological Research*, 2012. 3(7): p. 3709-15. {In Persian}
- [34] Zhou, S.-S., et al., Ginseng ameliorates exercise-induced fatigue potentially by regulating the gut microbiota. *Food & Function*, 2021. 12(9): 3954-3964.
- [35] Hsiao, C.-Y., et al., Effects of *Antrodia camphorata* and *Panax ginseng* supplementation on anti-fatigue properties in mice. *Journal of Veterinary Medical Science*, 2017: 17-0572.
- [36] Talbott, S., *Cortisol Control and the Beauty Connection: The All-natural, Inside-out Approach to Reversing Wrinkles, Preventing Acne, and Improving Skin Tone*. 2007: Hunter House.
- Journal of Ginseng Research, 2008. 32(3): 210-219.
- [29] Khansooz, M., B. Abedi, and M. Sayah, The effect of one session of exhaustive training on some biochemical markers of skeletal muscles and hepatic metabolism in men handball players. *Report of Health Care*, 2017. 3(4): 51-57. {In Persian}
- [30] Civan, A., T. Kececi, and E. Cakmakci, The effects of ginseng and exercise applications in sedentary individuals in women athletes on lipid hydroperoxide and nitric oxide. *Ovidius University Annals, Series Physical Education & Sport/Science, Movement & Health*, 2010. 10(2): 774-777.
- [31] Tondpa Khaghani, B., M.R. Dehhoda, and S. Amani Shalamzari, Improvement of Aerobic Power and Health Status in Overweight Patients with Non-Alcoholic Fatty Liver Disease with High Intensity Interval Training. *Payavard Salamat*, 2019. 13(1): 71-80{In Persian}.