

مقایسه تاثیر هشت هفته مصرف مکمل های ال کارنیتین و ال آرژنین بر حداکثر اکسیژن مصرفی و لاکتات خون داوران حرفه ای فوتبال

سام رحمانی چگنی^۱، محمد فتحی^۲، مهران نادری^۳

چکیده

هدف: ال آرژنین سه وظیفه گشاد شدن رگ های قلبی، تحریک تولید هورمون رشد، تولید و حمل نیتریک اکسید را به عهده دارد کار اصلی ال کارنیتین به بدن در تولید انرژی کمک میکند و نقش اساسی در حرکت عضلات، عملکرد طبیعی مغز و قلب دارد لذا این مطالعه تلاش دارد با توجه به تست خاص داوران فوتبال مکمل یاری ال کارنیتین و ال آرژنین انجام دهد و اثر این دو مکمل را بر این عملکرد فرد بررسی کند

روش پژوهش: پروتکل تمرینی همه گروه ها ثابت و چهار روز در هفته است که آزمودنی ها ۵ دقیقه اول گرم می کنند سپس ۴۰ تکرار که هر کدام یک دوی ۷۵ متر ۲۰ ثانیه ای به همراه ۲۵ متر استراحت فعال ۲۵ ثانیه ای است انجام می دهند و تمرین دوم با فاصله ده دقیقه از تمرین اول ده تکرار سرعت حداکثر ۶۰ متر می باشد در پایان تمرین دوی اینتروال تست لاکتات گرفته می شود و پس از هر جلسه تمرینی با فاصله ۱ ساعت از تست راکپورت برای اندازه گیری حداکثر اکسیژن مصرفی استفاده می شود و سپس تست پس از آزمون به همین شکل انجام می شود.

نتایج: گروه های ال کارنیتین و ال آرژنین نسبت به گروه کنترل بر حداکثر اکسیژن مصرفی تاثیر معنی داری داشتند ($p \leq 0.05$) و در گروه ال کارنیتین لاکتات خون نسبت به گروه کنترل کاهش معنی داری مشاهده شد ($p \leq 0.05$) اما در گروه ال آرژنین تاثیر معنی داری مشاهده نشد ($p \geq 0.05$)

نتیجه گیری: مکمل های ال کارنیتین و ال آرژنین بر حداکثر اکسیژن مصرفی تاثیر معنی دار و مثبتی دارند و ال کارنیتین بر لاکتات خون تاثیر کاهنده و معنی داری دارد اما ال آرژنین تاثیر معنی داری بر لاکتات ندارد
کلیدواژه: ال کارنیتین، ال آرژنین، حداکثر اکسیژن مصرفی، لاکتات خون، داوران حرفه ای فوتبال

۱. کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزش، دانشگاه لرستان، خرم آباد، لرستان، ایران
۲. دانشیار فیزیولوژی ورزش، دانشگاه لرستان، خرم آباد، لرستان، ایران
۳. کارشناسی ارشد برنامه ریزی درسی، دانشگاه پیام نور، دامغان، سمنان، ایران

Comparison of the effect of eight weeks of L-carnitine and L-arginine supplements on the maximum oxygen consumption and blood lactate of professional football referees

Sam Rahmani Chegini¹, Mohammad Fathi², Mehran Nadi³

Abstract

purpose: L-Arginine has three functions: dilation of heart vessels, stimulation of growth hormone production, production and transport of nitric oxide. The main function of L-carnitine is to help the body produce energy and play an essential role in muscle movement, normal brain and heart function. Therefore, this study tries to perform L-carnitine and L-Arginine supplementation according to the special test of football referees and to examine the effect of these two supplements on this individual performance.

Methods: The training protocol of all groups is fixed and four days a week, the subjects warm up for the first 5 minutes, then do 40 repetitions, each of which is a 75-meter 20-second run with 25 meters of active 25-second rest. And the second exercise with a distance of ten minutes from the first exercise is ten repetitions, the maximum speed is 60 meters. And then the post-test is done in the same way.

Results: L-carnitine and L-arginine groups had a significant effect on maximum oxygen consumption compared to the control group ($p \leq 0.05$) and in the L-carnitine group blood lactate was significantly reduced compared to the control group ($p \leq 0.05$) but in the L-arginine group No significant effect was observed ($p \geq 0.05$)

Conclusion: L-carnitine and L-arginine supplements have a significant and positive effect on maximum oxygen consumption and L-carnitine has a reducing and significant effect on blood lactate, but L-arginine has no significant effect on lactate.

Keywords: L-Carnitine, L-Arginine, Maximum Oxygen Consumption, Blood Lactate, Professional Football Referees

1M.sc. Sports Physiology, Lorestan University, Khorramabad, Lorestan, Iran

2Associate Professor of Exercise Physiology, Lorestan University, Khorramabad, Lorestan, Iran

3M.sc Curriculum Planning, Payame Noor University, Damghan, Semnan, Iran

مقدمه

ورزش استقامتی شامل یکی از چهار نوع تمرینی که همراه با قدرت، تعادل و انعطاف پذیری است می شود. در حالت ایده آل، هر چهار نوع تمرین در یک برنامه تمرینی سالم گنجانده می شود و¹ AHA در توصیه های خود برای فعالیت بدنی در بزرگسالان، دستورالعمل های ساده ای را برای تمرینات استقامتی و قدرتی ارائه می کند. لازم نیست همه آنها هر روز انجام شوند، اما تنوع به تناسب اندام و سلامت بدن کمک می کند. برای حفظ تناسب اندام و سلامت بدن و هیجان انگیز نگه داشتن روتین فعالیت بدنی می توانید تمرینات مختلفی انجام دهید. بسیاری از انواع مختلف تمرینات می توانند قدرت، استقامت، انعطاف پذیری و تعادل را بهبود بخشند. به عنوان مثال، تمرین یوگا می تواند تعادل، قدرت و انعطاف پذیری شما را بهبود بخشد. بسیاری از تمرینات قدرتی پایین تنه نیز تعادل شما را بهبود می بخشد. ورزش استقامتی شامل فعالیت هایی است که تنفس و ضربان قلب شما را افزایش می دهد که ورزش هوازی نیز نامیده می شود، مانند پیاده روی، دویدن، شنا، دوچرخه سواری و طناب زدن. فعالیت استقامتی قلب، ریه ها و سیستم گردش خون شما را سالم نگه می دارد و تناسب اندام کلی شما را (درصد چربی شما را کاهش می دهد) بهبود می بخشد. در نتیجه افرادی که فعالیت بدنی منظم توصیه شده را انجام می دهند می توانند خطر ابتلا به بسیاری از بیماری ها مانند دیابت، بیماری قلبی و سکتة را کاهش دهند.^[۱] و مکمل های زیادی می توانند عملکرد بدن را افزایش دهند که یکی از این مکمل ها ال کارنیتین و دیگری ال آرژنین می باشد.

ال-کارنیتین^۱ به طور طبیعی به عنوان یک کوفاکتور ضروری متابولیسم اسیدهای چرب است که به صورت درون زا سنتز می شود یا از منابع غذایی به دست می آید. ، و برخی کمبودهای ثانویه مانند اسیدوری ارگانیک، ترکیب برون زا به وضوح مفید است: با از بین بردن هیپوتونی، مهارت های حرکتی بهبود می یابد، همچنین ضعف و تحلیل عضلانی در بیماران مبتلا به کمبود اولیه کارنیتین، که ممکن است تهدید کننده زندگی باشد. در آزمایشات بالینی اولیه در بیماران مبتلا به بیماری ایسکمیک قلبی، درمان با ال-کارنیتین اثرات مفیدی بر عملکرد و متابولیسم میوکارد نشان داده است و تحمل ورزش را در بیماران مبتلا به آنژین صدری بهبود بخشیده است. علاوه بر این، در حالی که برخی شواهد جالب نشان می دهند که ال-کارنیتین ممکن است در شرایط متنوعی مانند کمبود کارنیتین ثانویه به مکمل های غذایی کامل تزریقی طولانی مدت یا همودیالیز مزمن، هیپرلیپیدمی ها و پیشگیری از سمیت ناشی از آنتراسایکلین ها و والپروات استفاده شود.^[۲] یک آمین چهارتایی (۳-هیدروکسی-۴-N-تری متیل آمینوبوتیرات) است که در همه گونه های پستانداران یافت می شود. پس از کشف ال-کارنیتین در عصاره ماهیچه ها در سال ۱۹۰۵^[۳] و شناسایی ساختاری آن در سال ۱۹۲۷^[۴]، اهمیت ال-کارنیتین در اکسیداسیون اسیدهای چرب در کبد و قلب برای اولین بار توسط فریتز در سال ۱۹۵۹ توصیف شد^[۵] از آنجایی که غشاهای میتوکندری در برابر استرهای کوآنزیم و اسیدهای چرب با زنجیره بلند نفوذناپذیر هستند، اتصال ال-کارنیتین به گروه های استیل از طریق کارنیتین آسیل ترانسفراز برای انتقال اسیدهای چرب استیله شده به داخل میتوکندری و برای بتا اکسیداسیون آنها ضروری است.^[۶] ال-کارنیتین همچنین به دلیل عملکرد بیولوژیکی حیاتی خود در بافر نسبت CoA/acetyl-CoA آزاد شناخته شده است. تحت شرایط استرس با تشکیل بیش از حد acyl-CoA، ترانس استریفیکاسیون با ال-کارنیتین به طور بالقوه حرکت بستر را در چرخه کربس افزایش می دهد^[۷].

ال-آرژنین (اسید ۲-آمینو-۵-گوانیدینوالریک) یک آمینو اسید ضروری است که دارای عملکردهای متابولیکی متعددی از جمله دخالت در انتقال، پردازش و دفع نیترژن، سنتز اوره، و به عنوان یک سوپسترا در سنتز کراتین و NO است.^[۸] اگرچه L-arginine در بسیاری از فرآیندها دخیل است، به نظر می رسد که تأثیر عمده آن بر متابولیسم از طریق NO است. ال-آرژنین توسط NO سنتازها (NOSs) به NO و L-سیترولین تبدیل می شود. NO به گوانیلات سیکلاز متصل می شود تا تولید دومین پیام رسان cGMP را افزایش دهد. ایزوفرم اولیه NOS در سلول های اندوتلیال NOS اندوتلیال (eNOS) است که در گشاد شدن عروق نقش دارد. در عضله اسکلتی، eNOS و NOS عصبی (nNOS) درون خود فیبرهای عضلانی بیان می شوند به نظر می رسد که در انسان nNOS بیشتر از eNOS در ماهیچه

¹American health association

های اسکلتی بیان می شود [۹-۱۱] در جوندگان فاقد nNOS هیچ افزایشی در CGMP عضله اسکلتی با انقباض وجود ندارد، ایزوفرم القایی (iNOS) در عضله اسکلتی توسط فرآیندهای التهابی از جمله دیابت افزایش می یابد [۱۲] و در اثبات بهبودی سریع تر از آسیب های عضلانی ناشی از کاهش سطح آنزیم لاکتات دهیدروژناز (LDH) پس از تمرین، و تأثیر مثبت بر عملکرد بی هوازی، عمدتاً به دلیل تسریع فرآیندهای بازبازی عضلانی مفید است

تست رسمی آمادگی جسمانی داوران فوتبال شامل دو تست است. تست ۱، توانایی دویدن مکرر (RSA)، توانایی داور را برای انجام دوی مکرر بیش از ۴۰ متر اندازه گیری می کند. تست ۲، تست فاصله، ظرفیت داور را برای انجام یک سری دوی با سرعت بالا بیش از ۷۵ متر با فواصل ۲۵ متری راه رفتن ارزیابی می کند [۱۳]

لذا این مطالعه تلاش دارد با توجه به تست خاص داوران فوتبال مکمل یاری ال کارنیتین و ال آرژنین انجام دهد و اثر این دو مکمل را بر این عملکرد فرد بررسی کند

روش پژوهش

در این مطالعه نیمه تجربی ۲۳ نفر داور حرفه ای مشغول در لیگ های کشوری با میانگین سنی (۱,۴۳±۲۶,۷) و ترکیب بدنی (۰,۴۱±۲۲,۳) می باشد که در سه گروه ال کارنیتین (۸ نفر) و ال - آرژنین (۸ نفر) و کنترل (۷ نفر) توانستند پروتکل تمرینی ۸ هفته ای را تکمیل کنند و روز قبل از شروع پروتکل در یک جلسه توجیهی اهداف و روش اجرای تحقیق برای آزمودنی ها توضیح داده شد و سپس فرم های مربوط به رضایت نامه ی آگاهانه، پرسشنامه سلامتی در اختیار آنان قرار گرفت و از ۲۳ نفر داوطلب خواسته شد طی ۸ هفته پروتکل تحقیقی حد المقدور رژیم غذایی و کالری دریافتی و مصرفی خود را تغییر ندهند (کنترل از نوع ایزوکالریک) و اندازه گیری های مرتبط به ویژگی های عمومی (قد، وزن، BMI) یکبار هفته اول و یکبار هفته هشتم اندازه گیری می شود پروتکل تمرینی همه گروه ها ثابت و چهار روز در هفته است که آزمودنی ها ۵ دقیقه اول گرم می کنند سپس ۴۰ تکرار که هر کدام یک دوی ۷۵ متر ۲۰ ثانیه ای به همراه ۲۵ متر استراحت فعال ۲۵ ثانیه ای است انجام می شود و تمرین دوم با فاصله ده دقیقه از تمرین اول ده تکرار سرعت حداکثر ۶۰ متر می باشد [۱۴] در پایان تمرین دوی اینتروال تست لاکتات گرفته می شود و پس از هر جلسه تمرینی با فاصله ۱ ساعت از تست راکپورت برای اندازه گیری حداکثر اکسیژن مصرفی استفاده می شود [۱۵] در روز اول پروتکل از آزمودنی ها خواسته شد تا پرسشنامه یادآمد ۲۴ ساعته ی رژیم غذایی را تکمیل کنند و توسط این فرم شرایط تغذیه ای در چهار گروه یکسان سازی شد و تست کامل داوری برای اندازه گیری اولیه تمامی شاخص ها گرفته می شود داده ها ثبت می شود و مکمل دهی از هفته دوم به این صورت انجام می شود که گروه ال کارنیتین روزانه ۴ کپسول ۵۰۰ میلی گرمی در دو وعده صبح و بعد ناهار استفاده می کنند [۱۶] و گروه ال - آرژنین ۰,۰۷۵ گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن به همراه ۴۰۰ میلی لیتر آب به صورت ۹۰ دقیقه قبل از فعالیت ورزشی مصرف می کنند [۱۷] و گروه کنترل کپسول پلاسیبو حاوی ساکاروز دریافت می کنند و تمامی تست های داوری در آخرین روز پروتکل تمرینی دوباره اندازه گیری می شود و ثبت می شود.

روش آماری: پس از جمع آوری داده ها، توسط نرم افزار SPSS نسخه ۲۶ پردازش و تحلیل شدند. طبیعی بودن توزیع داده ها توسط آزمون شاپیرو-ویلک بررسی شد و تجانس واریانس ها توسط آزمون لوین بررسی شد. از آنجایی که داده ها طبیعی بود برای بررسی تغییرات معنی دار از آزمون t همبسته در (p≥0.05) استفاده شد.

نتایج

در مطالعه حاضر تغییرات لاکتات خون و حداکثر اکسیژن مصرفی به صورت پیش‌آزمون و پس‌آزمون در همهی گروه‌ها انجام شده است. نتایج نشان داد که گروه‌های ال کارنیتین و ال آرژنین نسبت به گروه کنترل بر حداکثر اکسیژن مصرفی تاثیر معنی‌داری داشتند ($p \leq 0.05$) و در گروه ال کارنیتین لاکتات خون نسبت به گروه کنترل کاهش معنی‌داری مشاهده شد ($p \leq 0.05$) اما در گروه ال آرژنین تاثیر معنی‌داری مشاهده نشد ($p \geq 0.05$)

جدول ۱- ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها

گروه	کنترل ($\bar{X} \pm SEM$)	ال کارنیتین ($\bar{X} \pm SEM$)	ال آرژنین ($\bar{X} \pm SEM$)	
شاخص‌های اولیه	سن	۲۴.۷۱ ± ۲.۷	۲۶.۱۳ ± ۲.۸۴	۲۹ ± ۱.۸۸
	وزن	۷۴.۱۴ ± ۲.۵۱	۷۲.۸۸ ± ۲.۸۳	۷۴.۸۸ ± ۲.۳۴
	ترکیب بدنی	۲۲.۶۶ ± ۰.۲۸	۲۲.۲۱ ± ۰.۹۹	۲۲.۱۱ ± ۰.۶
	قد متر	۱.۸۱ ± ۰.۰۲	۱.۸۱ ± ۰.۰۲	۱.۸۴ ± ۰.۰۲

جدول ۲- ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها به تفکیک سطح داوری

سطح داوری	لیگ پایه ($\bar{X} \pm SEM$)	لیگ دسته سه ($\bar{X} \pm SEM$)	لیگ دسته دو ($\bar{X} \pm SEM$)	لیگ دسته یک ($\bar{X} \pm SEM$)	لیگ برتر ($\bar{X} \pm SEM$)	
شاخص	سن	۱۹.۵ ± ۰.۸۶	۲۰ ± ۰.۷۷	۲۷.۵ ± ۱.۶۶	۳۲.۳۳ ± ۰.۹۸	۳۸.۵ ± ۰.۵
	وزن	۷۱.۲۵ ± ۲.۱۷	۶۹.۴ ± ۴.۱۷	۷۵.۵ ± ۲.۴۶	۷۵.۸۳ ± ۲.۲۷	۸۰.۵ ± ۴.۵
	ترکیب بدنی	۲۱.۰ ± ۰.۸۸	۲۲.۱۸ ± ۱.۴	۲۲.۲۶ ± ۰.۴۶	۲۳.۰۸ ± ۰.۷۶	۲۳.۱۲ ± ۰.۴۲
	قد متر	۱.۸۴ ± ۰.۰۵	۱.۷۷ ± ۰.۰۱	۱.۸۴ ± ۰.۰۳	۱.۸۱	۱.۸۶ ± ۰.۰۳

جدول ۳- شاخص‌های اندازه‌گیری بر اساس گروه‌های آزمودنی

گروه	شاخص	$(\bar{X} \pm SEM)$	
		پیش‌آزمون	پس‌آزمون
کنترل	حداکثر اکسیژن مصرفی	۴۷.۶۴ ± ۱.۱	۴۶.۸۷ ± ۰.۷۷
	لاکتات خون	۱۴.۵۸ ± ۰.۷	۱۴.۹ ± ۱.۱۸
ال کارنیتین	حداکثر اکسیژن مصرفی	۴۶.۸۷ ± ۱.۰۲	۴۹.۳۸ ± ۰.۵۳
	لاکتات خون	۱۳.۱ ± ۰.۶۳	۱۱.۹ ± ۰.۵۷
ال آرژنین	حداکثر اکسیژن مصرفی	۴۶.۴ ± ۲.۰۲	۴۹.۰۵ ± ۱.۰۲
	لاکتات خون	۱۳.۴۵ ± ۰.۷۷	۱۲.۹۲ ± ۰.۴۶

جدول ۴- شاخص‌های اندازه‌گیری شده بر اساس سطح داوری

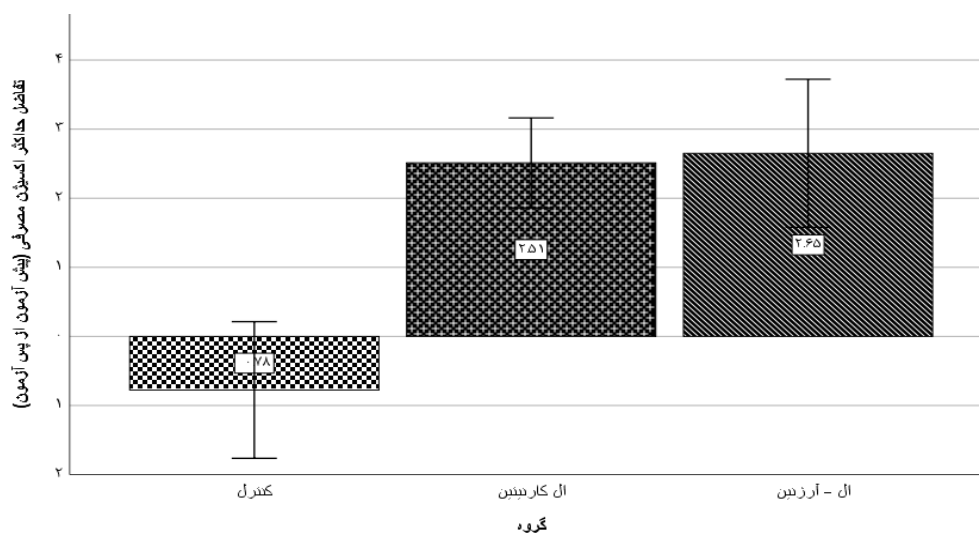
سطح داوری	لیگ پایه ($\bar{X} \pm SEM$)	لیگ دسته سه ($\bar{X} \pm SEM$)	لیگ دسته دو ($\bar{X} \pm SEM$)	لیگ دسته یک ($\bar{X} \pm SEM$)	لیگ برتر ($\bar{X} \pm SEM$)	
شاخص	حداکثر اکسیژن مصرفی قبل از مکمل دهی	۴۸.۲۵ ± ۲.۳۱	۴۹.۱۸ ± ۱.۲۶	۴۷.۰۷ ± ۱.۵۱	۴۴.۸۸ ± ۱.۹۳	۴۴.۵۵ ± ۰.۵۵
	حداکثر اکسیژن مصرفی بعد از مکمل دهی	۴۹.۸ ± ۱.۳۴	۴۹.۴۲ ± ۰.۹۶	۴۷.۸۸ ± ۱.۱۴	۴۷.۸ ± ۰.۹۹	۴۷.۶ ± ۰.۵
	لاکتات خون قبل از مکمل دهی	۱۲.۹۵ ± ۰.۹۶	۱۲.۰۸ ± ۰.۵۰	۱۳.۸۵ ± ۰.۸۶	۱۴.۴۸ ± ۰.۷۲	۱۶.۱۵ ± ۰.۲۵
	لاکتات خون بعد از مکمل دهی	۱۲.۹۷ ± ۱.۴۴	۱۲.۲۸ ± ۱.۲۸	۱۳.۵۶ ± ۰.۷۵	۱۲.۶ ± ۰.۵۴	۱۶.۳ ± ۲.۶

جدول ۵- تاثیرات مکمل دهی بر حسب گروه های آزمودنی

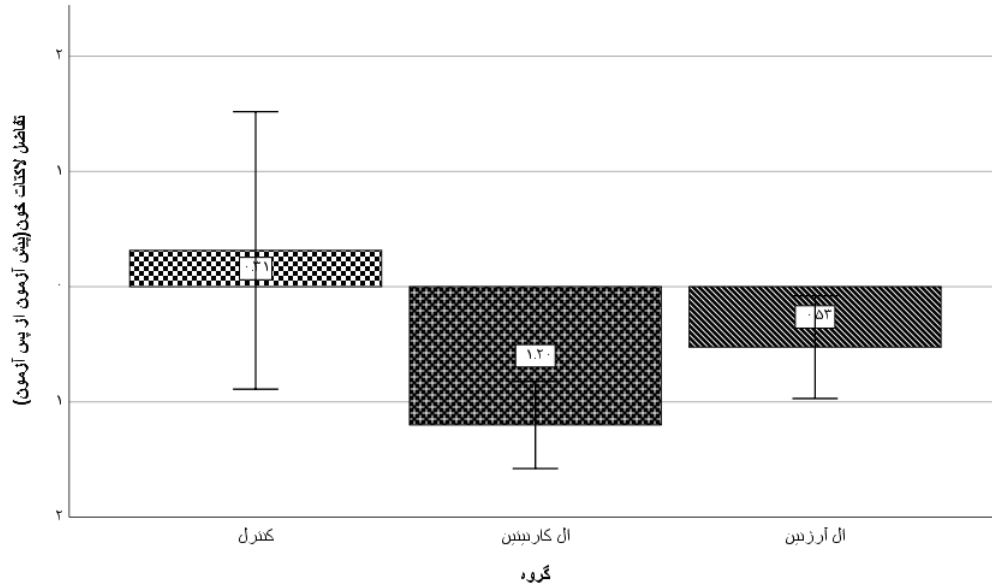
گروه	شاخص	($\bar{X} \pm SEM$)	معنی داری
کنترل	تفاضل حداکثر اکسیژن مصرفی	۰.۷۷±۰.۹۸	۰.۴۶۳
	تفاضل لاکتات خون	۰.۳۱±۱.۲	۰.۸۰۳
ال کاربیدین	تفاضل حداکثر اکسیژن مصرفی	۲.۵۱±۰.۶۵	۰.۰۰۶*
	تفاضل لاکتات خون	۱.۲±۰.۳۷	۰.۰۱۶*
ال آرژینین	تفاضل حداکثر اکسیژن مصرفی	۲.۶۵±۱.۰۷	۰.۰۴۳*
	تفاضل لاکتات خون	۰.۵۲±۰.۴۴	۰.۲۷۷

جدول ۶- تاثیرات مکمل دهی بر اساس سطح داوری

سطح داوری	شاخص	($\bar{X} \pm SEM$)	معنی داری
لیگ برتر	تفاضل حداکثر اکسیژن مصرفی	-۳.۰۵±۰.۰۵	۰.۰۱۰
	تفاضل لاکتات خون	-۰.۱۵±۲.۳۵	۰.۹۵۹
لیگ دسته یک	تفاضل حداکثر اکسیژن مصرفی	-۲.۹۱±۱.۲۲	۰.۰۶۳
	تفاضل لاکتات خون	۱.۸۸±۰.۵۹	۰.۰۲۵
لیگ دسته دو	تفاضل حداکثر اکسیژن مصرفی	-۰.۸۱±۱.۳۹	۰.۵۸۶
	تفاضل لاکتات خون	۰.۲۸±۰.۷۶	۰.۷۲۷
لیگ دسته سه	تفاضل حداکثر اکسیژن مصرفی	-۰.۲۴±۱.۲۵	۰.۸۵۸
	تفاضل لاکتات خون	-۰.۲±۱.۰۴	۰.۸۵۷
لیگ پایه	تفاضل حداکثر اکسیژن مصرفی	-۱.۵۵±۱.۳۳	۰.۳۳۱
	تفاضل لاکتات خون	-۰.۰۲±۰.۹۸	۰.۹۸۱



نمودار ۱- حداکثر اکسیژن مصرفی براساس میانگین تفاضل نمرات پس آزمون و پیش آزمون.



نمودار ۲ - میزان لاکتات خون بر اساس میانگین تفاضل نمرات پس آزمون و پیش آزمون.

بحث و نتیجه گیری

پژوهش حاضر نشان داد که مکمل های ال کارنیتین و ال آرژینین بر حداکثر اکسیژن مصرفی تاثیر معنی دار و مثبتی داشتند و ال کارنیتین بر لاکتات خون تاثیر کاهنده و معنی داری داشت اما ال آرژینین تاثیر معنی داری بر لاکتات نداشت. ال آرژینین سه وظیفه گشاد شدن رگ های قلبی، تحریک تولید هورمون رشد، تولید و حمل نیتریک اکسید را به عهده دارد [۱۸]. بهبود این سه عامل در بدن تاثیرات چشمگیری در فعالیت های ورزشکاران دارد. گشاد شدن رگ های قلبی قبل از فعالیت های ورزشی این امکان را می دهد که جریان خون در بدن سرعت بیشتری پیدا کند و مواد مغذی زودتر به اندام ها برسد. ال آرژینین به سلول های بدن پیام رشد میفرستد پس مصرف آن در رژیم غذایی روزانه یا استفاده در دوزهای بالا باعث میشود عضله سازی بیشتر شود و حجم ماهیچه ها افزایش پیدا کند [۱۹، ۲۰]. وجود نیتریک اسید در خون توان اکسیژنی گلبول را بالا می برد در نتیجه حجم تنفسی افزایش پیدا میکند، این عمل باعث تسهیل انجام دادن حرکات سنگین هوازی برای بدنسازان میشود [۲۱].

ال کارنیتین یک آمینو اسید غیر ضروری بوده ، بدین معنی که به صورت طبیعی در بدن انسان تولید می شود. کار اصلی ال کارنیتین در بدنسازی کمک به بدن در تولید انرژی است و نقش اساسی در حرکت عضلات ، عملکرد طبیعی مغز و قلب دارد. ال کارنیتین مسئول انتقال اسیدهای چرب به سلول های میتوکندری (جایی که انرژی تولید می شود) است. تقریباً ۹۸٪ ال کارنیتین ذخیره شده ، در عضلات یافت می شود و تنها مقدار بسیار کمی در کبد و خون وجود دارد [۲۲-۲۴].

نتایج به دست آمده از پژوهش حاضر با مقاله عزیززی و همکاران با عنوان اثرات مکمل گیری ال-آرژینین بر شاخص های کوفتگی عضلانی تاخیری در مردان غیرفعال متعاقب یک جلسه تمرین هوازی فزاینده به این نتیجه رسیدند که به دنبال تمرینات وامانده ساز میزان شاخص کوفتگی عضلانی تاخیری افزایش مییابد و بر اساس نتایج این مطالعه مصرف ۰/۱ گرم به

ازای هر کیلوگرم از وزن بدن در روز ال-آرژنین به مدت یک هفته سبب کاهش آنزیم کراتین کیناز، لاکتات دهیدروژناز و تعداد نوتروفیل‌های پالسمای می‌گردد [۲۵] و با مقاله کاشف و همکاران با عنوان اثرات همزمان مکمل ال-آرژنین و تمرینات مقاومتی بر قدرت عضلانی و برخی نمایه‌های چربی خونی و ترکیب بدنی در نوجوانان پسر ۸ هفته تمرینات مقاومتی در کنار دریافت مکمل ال-آرژنین می‌تواند اثرات مثبتی بر قدرت ماهیچه‌های و برخی نمایه‌های چربی خون و ترکیب بدنی در پسران نوجوان داشته باشد [۲۶] و با مقاله آتشک و همکاران با عنوان تاثیر مکمل یاری کوتاه مدت ال آرژنین بر شاخص های آسیب سلولی عضلانی و قلبی کاراته کاران جوان پس از یک جلسه فعالیت وامانده ساز که فهمیدند مکمل یاری کوتاه مدت ال آرژنین می تواند آسیب سلولی عضلانی ناشی از فعالیت ورزشی وامانده ساز را از طریق جلوگیری از افزایش فعالیت آنزیم CK در ورزشکاران جوان کاهش دهد [۲۷] و با مقاله معظمی و همکاران با عنوان تاثیر یک هفته مکمل دهی ال - آرژنین بر تغییرات گازهای تنفسی و سطوح لاکتات خون در دختران هندبال‌یست فهمیدند که مصرف ال - آرژنین با ایجاد تغییرات در غلظت لاکتات خون و شاخص های متابولیکی تنفس، باعث به تعویق انداختن آستانه بی هوازی و خستگی می شود و احتمالا بتوان از مکمل ال - آرژنین در بهبود کارایی ورزشکاران در فعالیت های ورزشی بهره گرفت [۲۸] و با مقاله نورشاهی و همکاران با عنوان تاثیر مکمل یاری حاد ال-کارنیتین بر آستانه بی هوازی و تجمع لاکتات طی یک فعالیت بیشینه به این نتیجه رسیدند که مکمل ال-کارنیتین قادر به کاهش تجمع لاکتات و به تاخیر انداختن آستانه بی هوازی متعاقب یک فعالیت بیشینه است و با افزایش حداکثر اکسیژن مصرفی منجر به بهبود عملکرد ورزشی خواهد شد [۲۹] و با مقاله ایزدی و همکاران با عنوان اثر مکمل سازی ال-کارنیتین و هیپارین بر غلظت گلوکز و لاکتات هنگام فعالیت ورزشی و یافته های این مطالعه نشان داد که افزایش موجودیت اسید چرب آزاد، متابولیسم کربوهیدرات یا عملکرد استقامتی را متاثر نمی کند [۳۰] همسو است اما برای رفع کاستی های موجود باید تحقیقات با شاخص های متفاوت و دوز مصرفی متفاوت مکمل صورت گیرد صورت گیرد.

منابع

1. Association, A.H. *Endurance Exercise (Aerobic)*. 2018; Available from: <https://www.heart.org/en/healthy-living/fitness/fitness-basics/endurance-exercise-aerobic>
2. Goa, K.L. and R.N. Brogden, *I-Carnitine*. Drugs, 1987. **34**(1): p. 1-24
3. and R. Krimberg, *Zur Kenntnis der Extraktivstoffe der Muskeln. II. Mitteilung. Über das Carnitin*. 1905. **45**(3-4): p. 326-330
4. Tomita, M. and Y. Sendju, *Über die Oxyaminverbindungen, welche die Biuretreaktion zeigen. III. Spaltung der γ -Amino- β -oxy-buttersäure in die optisch-aktiven Komponenten*. 1927. **169**(4-6): p. 263-277
5. Fritz, I.B., *Action of carnitine on long chain fatty acid oxidation by liver*. Am J Physiol, 1959. **197**: p. 297-304
6. *athletes: does it make sense?* Karlic, H. and A. Lohninger, *Supplementation of I-carnitine in*. Nutrition, 2004. **20**(7): p. 709-715
7. Fielding, R., et al., *I-Carnitine Supplementation in Recovery after Exercise*. Nutrients, 2018. **10**(3): p. 349
8. McConell, G.K., *Effects of L-arginine supplementation on exercise metabolism*. Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care, 2007. **10**(1): p. 46-51
9. Frandsen, U., M. Lopez-Figueroa, and Y. Hellsten, *Localization of nitric oxide synthase in human skeletal muscle*. Biochemical and biophysical research communications **196**:(1): p. 88-93
10. Lau, K.S., et al., *nNOS and eNOS modulate cGMP formation and vascular response in contracting fast-twitch skeletal muscle*. Physiological Genomics, 2000. **2**(1): p. 21-27

- Lau, K.S., et al., *Skeletal muscle contractions stimulate cGMP formation and attenuate vascular smooth muscle myosin phosphorylation via nitric oxide*. FEBS letters, 1998. **431**(1): p. 71-74. .11
- Torres, S., et al., *Inflammation and nitric oxide production in skeletal muscle of type 2*. of Endocrinology, 2004. **181**(3): p. 419-427 *diabetic patients*. Journal .12
- fifa. *Fifa fitness test for referees (men and women)*. 2021; Available from: .13
[/https://www.dutchreferee.com/fifa-fitness-test-for-referees](https://www.dutchreferee.com/fifa-fitness-test-for-referees)
- fifa. *fifa refree fitness test*. 2021; Available from: <https://refereecompany.com/fifa-referee-fitness-tests> .14
- Antoni, M.S., et al., *Rockport walking fitness test apps: application of cardiorespiration fitness test with rockport method android based*. MEDIKORA, 2021. **20**(1): p. 23-35 .15
- هووانلو، ف.، et al.، تاثیر مکمل دهی ال-کارنیتین بر سوخت و ساز چربی و کربوهیدرات بعد از فعالیت مقاومتی. مجله غدد درون ریز و متابولیسم ایران، 1391. 14(4 (مسلسل 64): p. -. .16
- باسامی، م.، ب. تاتارو، and س. احمدی زاد، تاثیر مصرف مکمل ال آرژنین بر متابولیسم چربی و کربوهیدرات حین فعالیت تناوبی با شدت بالا در افراد دارای اضافه وزن. سوخت و ساز و فعالیت ورزشی، 2019. 9(2): p. 105-116. .17
- Preli, R.B., K.P. Klein, and D.M. Herrington, *Vascular effects of dietary L-arginine supplementation*. Atherosclerosis, 2002. **162**(1): p. 1-15 .18
- S.M., *Effect of L-arginine supplementation on NO production in man*. European ,Bode-Böger .19
Journal of Clinical Pharmacology, 2006. **62**(1): p. 91-99
- Mateo, R.D., et al., *Dietary L-arginine supplementation enhances the reproductive performance of gilts*. The Journal .20
of Nutrition, 2007. **137**(3): p. 652-656
- Wilson, A.M., et al., *L-arginine supplementation in peripheral arterial disease: no benefit and possible harm*. Circulation, 2007. **116**(2): p. 188-195 .21
- Kraemer, W.J., J.S. Volek, and C. Dunn-Lewis, *L-carnitine supplementation: influence upon physiological function*. Current sports medicine reports, 2008. **7**(4): p. 218-223 .22
- Gnoni, A., et al., *Carnitine in human muscle bioenergetics: can carnitine supplementation improve physical exercise?* Molecules, 2020. **25** .23
p. 182
- Samulak, J.J., et al., *Plasma trimethylamine-N-oxide following cessation of L-carnitine supplementation in healthy aged women*. Nutrients, 2019. **11**(6): p. 1322 .24
- عزیزی، م.، et al.، اثرات مکمل گیری ال-آرژنین بر شاخص های کوفتگی عضلانی تاخیری در مردان غیرفعال متعاقب یک جلسه تمرین هوازی فزاینده. مجله دانشگاه علوم پزشکی فسا (Journal of Advanced Biomedical Sciences), 1398. 9(2 #f001266): p .25
- کاشف، م.، et al.، اثرات همزمان مکمل ال-آرژنین و تمرینات مقاومتی بر قدرت عضلانی و برخی نمایه های چربی خونی و ترکیب بدنی در نوجوانان پسر. مجله علوم پزشکی صدرا، 2018. 6(4): p. 239-250. .26
- آتشک، سیروان، and محمدزاده، تاثیر مکمل یاری کوتاه مدت ال آرژنین بر شاخص های آسیب سلولی عضلانی و قلبی کاراته کاران جوان پس از یک جلسه فعالیت و امانده ساز. علوم غذایی و تغذیه، 2018. 15(بهار 97): p. 77-86. .27
- معظمی، م.، et al.، تاثیر یک هفته مکمل دهی ال - آرژنین بر تغییرات گازهای تنفسی و سطوح لاکتات خون در دختران هندبالیست. مجله علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران، 1393. 9(4): p. -. .28
- نورشاهی، م.، et al.، تاثیر مکمل یاری حاد ال-کارنیتین بر آستانه بی هوازی و تجمع لاکتات طی یک فعالیت بیشینه. مجله علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران، 1388. 2(4 (پی در پی 13): p. -. .29
- ایزدی، م.، et al.، اثر مکمل سازی ال-کارنیتین و هپارین بر غلظت گلوکز و لاکتات هنگام فعالیت ورزشی. مجله دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان، 1388. 8(4 (پی در پی 33): p. -. .30