نشریه مطالعات کاربردی علوم زیستی در ورزش مقاله پژوهشی
دوره۳،شماره۵،بهار و تابستان ۱۳۹٤ تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۱۱/۰٤ تاریخ پذیرش: ۱۳۹٤/۰۲/۲۷

تأثیر مصرف مکمل ال - آرژینین بر پاسخ هورمون رشد، لاکتات و گلوکز سرم به فعالیت هوازی در دانش آموزان پسر

مسعود جمشیدی حسین آبادی[۱]، علی جمشیدی حسین آبادی[۲]، ناصر بهپور[۳]

چکیده

زمینه و هدف: در طول دو دهه گذشته، استفاده از مکمل های اسیدآمینه ای برای پیشرفت در عملکرد ورزشی مورد توجه قرار گرفته است. هدف از پژوهش حاضر بررسی تأثیر مصرف مکمل ال - آرژینین بر پاسخ هورمون رشد، لاکتات و گلوکز سرم به فعالیت هوازی در دانش آموزان پسر بود. **روش تحقیق:** آزمودنی های این پژوهش تعداد ۱۰ دانش آموز ورزشکار با دامنه سنی ۱۶ تا ۱۸ سال بودند. مطالعه به صورت نیمه تجربی تصادفی، دو سوکور و متقاطع در یک موقعیت پایه و دو موقعیت مصرف مکمل ۰/۱ گرم/کیلوگرم/وزن بدن و دارونما (نشاسته) انجام شد. آزمودنی ها در سه مرحله فعالیت دوی هوازی (دویدن با شدت درک فشار بورگ ۱۵ معادل ۷۰ تا ۸۰ درصد حداکثر ضربان قلب به مدت ۳۰ دقیقه) شرکت کردند. مرحله اول قبل از دریافت مکمل و دارونما و مرحله دوم و سوم بعد از دریافت دوره های سه روزه مکمل و دارونما انجام شد. خون گیری از ورید بازویی در مرحله اول، قبل و بعد از آزمون هوازی و در مرحله دوم و سوم بعد از دریافت مکمل و دارونما و بلافاصله پس از آزمون دوی هوازی به عمل آمد. جهت تجزیه و تحلیل داده ها از آزمون تحلیل واریانس با اندازه گیری مکرر و آزمون**t** همبسته در سطح معناداری $p<0/05$ بهره برداری شد. **یافته ها:** افزایش معنی داری پس از مصرف مکمل ال- آرژینین همراه با تمرین، بر پاسخ هورمون رشد سرم مشاهده گردید ($p=0/0001$)، در حالی که در میزان گلوکز ($p=0/11$) و لاکتات سرم ($p=0/09$) تغییر معنی داری ایجاد نگردید. **نتیجه گیری:** استفاده از مکمل ال- آرژینین می تواند برای ورزشکاران شرکت کننده در فعالیت های هوازی مفید باشد؛ اما پیشنهاد می شود دوزهای بالاتر این مکمل در دوره های طولانی تر مصرف نیز مورد ارزیابی قرار گیرد.

واژه های کلیدی: مکمل ال- آرژینین، فعالیت هوازی، هورمون رشد، لاکتات، گلوکز.

پرتال جامع علوم انسانی

۱. نویسنده مسئول، کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه رازی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران؛ آدرس: ایران، کرمانشاه، دانشگاه رازی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی؛ پست الکترونیک: m.jamshidi55@ymail.com
۲.کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه رازی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران.
۳. استادیار گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه رازی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران.

مقدمه

موفقیت ورزشی به ویژگی های ژنتیکی، ریخت شناختی، روان شناختی، فیزیولوژیکی و سوخت و سازی فرد ورزشکار بستگی دارد. تمام این عوامل باید با تمرین مطلوب و مناسب همراه شوند تا برتری توان، قدرت، ذهن، و مزیت های مکانیکی را به همراه داشته باشند. عوامل دارویی از قبیل استروئیدهای آنابولیک و آمفتامین ها در گذشته مورد استفاده قرار گرفته اند، ولی با ممنوعیت مصرف این گونه مواد توسط قوانین مبارزه با دوپینگ، بسیاری از ورزشکاران از راهبردهای غذایی از قبیل مکمل های غذایی (مکمل های ورزشی) که علاوه بر موثر بودن، بی خطر و مجاز هستند سود می برند (۱۴). در این میان، اسیدهای آمینه رایج ترین مکمل های تغذیه ای هستند که توسط ورزشکاران برای بهبود کارآیی ورزشی مصرف می شوند (۳۰). ال - آرژینین[1] (۲- آمینو- ۵- گوانیدینو والریک اسید) یک اسیدآمینه نیمه ضروری شناخته می شود. ال - آرژینین یک اسید آمینه گلوکوژنیک بوده و قادر به تولید انرژی می باشد (۸). همچنین آرژینین در مسیر چرخه اوره، در سم زدایی آمونیاک تشکیل شده از کاتابولیسم نیتروژن و اسیدهای آمینه، نقش دارد (۹). آرژینین پیش ساز سنتز نیتریک اکساید[2] (**NO**) است که به عنوان یک پیک ثانویه سبب انبساط عروق خونی و افزایش جریان خون می شود. مطالعات انجام شده در انسان اثرات مفیدی را پس از مکمل دهی خوراکی ال - آرژینین شامل بهبود جریان خون، کاهش فشارخون و بهبود عملکرد ایمنی گزارش کرده اند (۲۵). آرژینین همچنین ممکن است از طریق تولید نیتریک اکساید سبب تعدیل متابولیسم عضلات از جمله برداشت گلوکز، مهار گلیکولیز و برداشت میتوکندریایی اکسیژن شود (۸).

هورمون رشد (**GH**) که به آن سوماتوتروپ یا سوماتوتروپین[3] هم می گویند (۲۶)، یکی از هفت هورمونی است که توسط بخش قدامی غده هیپوفیز[4] ترشح می شود. **GH** در تمام طول عمر ترشح می شود و بالاترین سطوح آن در دوران بلوغ به ثبت رسیده است (۲۲). **GH** به عنوان یک هورمون متابولیک شناخته می شود که لیپولیز را تحریک می کند و متابولیسم کربوهیدرات را برای حفظ سطوح گلوکز خون، پایین می آورد (۲۹). آرژینین پیش ساز کراتین محسوب می شود و مصرف آن، افزایش احتمالی هورمون رشد را در پی دارد. این ماده احتمالاً با تحریک ترشح **GH** نقش مهمی در رشد و نمو بدن، افزایش توده عضلانی، افزایش انتقال آمینواسیدها به درون سلول و سوختن چربی ها در بدن ایفا می کند (۱۴).

اسیدلاکتیک یکی از فرآورده های حاصل از دگرگونی قندها در یاخته های انسان بوده و در **PH** بدن، اسیدلاکتیک به شکل یونی آن، یعنی لاکتات وجود دارد (۱۰). ورزش شدید و سنگین منجر به افزایش تولید لاکتات می شود (۲) و غلظت های بالای اسیدلاکتیک منجر به افزایش یون هیدروژن (تبدیل اسیدلاکتیک به لاکتات و یون هیدروژن) و در نتیجه کاهش **PH**، کاهش نیروی تولید شده در عضلات و در نهایت سبب خستگی عضلات می گردد (۱۷، ۲۷). به طور کلی نشان داده شده است که تزریق وریدی ال- آرژینین همانند تجویز خوراکی آن، منجر به کاهش تولید لاکتات در اثر ورزش می شود (۲۳، ۳۶).

برهم کنش مکمل ال – آرژینین با تمرین بدنی در افزایش توده عضلانی و تاخیر در خستگی در تحقیقات چندی مورد مطالعه قرار گرفته است. نشان داده است که غلظت هورمون رشد بعد از یک دوی ماراتون در آن دسته از دوندگانی که ۱۵ گرم مکمل آرژینین آسپارتات را به صورت روزانه برای دو هفته مصرف کردند، با افزایش معنی داری همراه است؛ ضمن آن که کاهش معنی داری در غلظت لاکتات و گلوکز هم مشاهده شد (۱۳). معززانه[5] و همکاران (۲۰۱۰)، تأثیر مصرف مکمل ال - آرژینین (۵ گرم در روز) را بر سطح اسیدلاکتیک خون در آستانه بی هوازی در ۳۰ مرد ورزشکار سالم شرکت کننده در آزمون ورزشی کانکانی را که بر روی نوارگردان انجام شد، بررسی کرده و کاهش معنی دار غلظت اسیدلاکتیک خون را نشان دادند

1. L-arginine
2. Nitric oxide
3. Somatotropic hormone or somatotropin
4. Pituitary gland
5. Muazzezzaneh

(۳۴). همچنین نشان داده شده است که مصرف خوراکی آرژینین اسپارتات[1]، منجر به افزایش معنی دار در غلظت هورمون رشد و اسید های چرب آزاد می شود (۱۶). در عین حال، فوربس[2] و همکاران (۲۰۱۳) ضمن بررسی تأثیر مصرف حاد ال - آرژینین خوراکی یا دارونما (۰/۰۷۵ گرم به ازای هرکیلوگرم وزن بدن) قبل از یک دوره حاد تمرینی زیربیشینه بر پاسخ های هورمونی و متابولیکی در طول تمرین زیربیشینه در دوچرخه سواران تمرین کرده، اختلاف معنی داری بین **GH** ، گلوکز و لاکتات دو گروه مکمل و دارونما بدست نیاوردند (۱۸). ابل[3] و همکاران (۲۰۰۵)، مصرف روزانه دو دوز مختلف ال- آرژینین اسپارتات برای ۴ هفته بر روی ورزشکاران تمرین کرده استقامتی را بررسی کردند. ورزشکاران هر یک آرژینین اسپارتات در یک دوز بالا (۵/۷ گرم ال-آرژینین و ۸/۷ گرم اسپارتات) یا دوز پایین (۲/۸ گرم ال- آرژینین و ۲/۲ گرم اسپارتات)، یا یک دارونما را مصرف کردند. تفاوت معنی داری بین گروه مکمل و دارونما در غلظت **GH**، لاکتات و دیگر شاخص های متابولیکی و هورمونی مشاهده نشد (۱). در کل، مطالعه کافی در رابطه با تأثیر حاد مکمل ال - آرژینین بر پاسخ های هورمونی، به ویژه هورمون رشد، گلوکز و سطح اسیدلاکتیک خون در ورزشکاران انجام نشده است و همان طور که در بالا هم اشاره شد، نتایج مطالعات انجام شده همسو نیستند و در اغلب مطالعات انجام شده، آرژینین در ترکیب با سایر متابولیت ها مورد بررسی قرار گرفته است. بر این اساس و به منظور دست یابی به دیدگاه های روشن تر در این زمینه، مطالعه حاضر با هدف تأثیر مصرف مکمل ال -آرژینین بر پاسخ های هورمون رشد، گلوکز و لاکتات سرم به فعالیت هوازی در دانش آموزان دبیرستانی به اجرا درآمد.

روش تحقیق

جامعه آماری تحقیق کلیه دانش آموزان هنرستان تربیت بدنی استان کرمانشاه بودند. از بین این افراد ۱۰ نفر برای شرکت در مطالعه داوطلب انتخاب شدند. مطالعه به صورت نیمه تجربی بود و در قالب یک طرح تصادفی، دو سوکور[4] و متقاطع[5] در موقعیت های پایه (**Base**)، پس از تمرین (**Ex**)، پس از تمرین و مصرف مکمل ال- آرژینین (**Arg+Ex**) و پس از تمرین و مصرف دارونما (**Pla+Ex**) انجام شد. پس از انتخاب آزمودنی ها و تشریح اهداف و نحوه اجرای مطالعه، آزمودنی ها برگه رضایت نامه کتبی شرکت در آزمون را امضاء کردند. معیارهای ورود به مطالعه عدم مصرف مکمل ال - آرژینین، عدم مشکل پزشکی یا بیماری های متابولیکی، عدم مصرف دارو، عضویت داشتن در یک تیم ورزشی آموزشگاهی یا باشگاهی، عدم استعمال سیگار و سایر مکمل های ورزشی بود. مشخصات عمومی و اطلاعات مربوط به متغیرهای تن سنجی شامل قد، وزن و شاخص توده بدنی کلیه افراد اندازه گیری و ثبت شد (جدول ۱). به وسیله پرسشنامه سلامت عمومی (۳۱)، کلیه شرکت کنندگان ارزیابی شدند و سلامتی آن ها محرز گردید. از آزمودنی ها در حالی که برنامه تمرینات معمول رشته ورزشی خود را انجام می دادند، خواسته شد در روز قبل از اجرای آزمون ها از مصرف قهوه و فعالیت شدید بدنی پرهیز کنند و رژیم غذایی معمول خود را حفظ نمایند. همچنین از آن ها خواسته شد در شب قبل از آزمون ها ۱۲-۱۰ ساعت ناشتا باشند. ال آرژینین به صورت قرص های ۱/۵ گرمی با نام تجاری[**Argi Power**] که محصول کشور لهستان می باشد به صورت پودر در آورده شد و در داخل کپسول ها قرار گرفت. کپسول های دارونما نیز از همان جنس، شکل و رنگ انتخاب شدند و در داخل آن ها پودر نشاسته ریخته شد.

مقدار مصرف آرژینین و دارونما (۰/۱ گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن در روز) و زمان مصرف آن در دو روز اول، ۳۰ دقیقه قبل از وعده صبحانه و با معده خالی بود؛ روز سوم بعد از یک ناشتایی شبانه، هر آزمودنی دوز سوم مکمل را صبح و یک ساعت قبل از آزمون دریافت کرد. این پروتکل برای دوره سه روزه بعدی (که جای گروه های **Arg+Ex** و **Pla+Ex** عوض شدند) تکرار شد. آزمودنی ها در سه مرحله آزمون ورزشی

1. Arginine Aspartate
2. Forbes
3. Abel
4. Double-blind
5. Cross-over

شرکت کردند. مرحله اول قبل از دریافت مکمل یا دارونما (**Base**) و مرحله دوم و سوم بعد از دریافت دوره های سه روزه ال - آرژینین و دارونما انجام شد. دو آزمون مرحله دوم و سوم بوسیله یک دوره ۴ روزه برای حصول اطمینان جهت از بین رفتن اثر مکمل و تمرین قبلی از هم جدا شدند. در موقعیت **Base**، ابتدا مقادیر ناشتای متغیرهای وابسته شامل لاکتات، گلوکز و هورمون رشد ارزیابی شد و سپس آزمودنی ها فعالیت هوازی را انجام داده و بلافاصله مجدداً متغیرهای وابسته ارزیابی گردید. در ۳ روز بعدی، نیمی از آزمودنی ها مکمل ال - آرژینین (۵ نفر) و نیمی دیگر دارونما (۵ نفر) را به صورت دوسوکور دریافت کردند و در روز سوم و یک ساعت پس از مصرف مکمل یا دارونما، تمامی آزمودنی ها فعالیت هوازی مشابه را انجام داده و مجدداً از متغیر های وابسته ارزیابی به عمل آمد. همین روند در سه روز بعدی تکرار گردید، با این تفاوت که این بار افرادی که مکمل دریافت کرده بودند، دارونما و افرادی که دارونما دریافت کرده بودند، مکمل مصرف کردند (جدول ۱).

پروتکل تمرین هوازی: تمرین دویدن هوازی که در مطالعه حاضر اجرا شد شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن با حرکات عمومی نرمشی و کششی بود که با دویدن با میزان درک فشار ۱۵ (سخت) و حدود ۷۰ تا ۸۰ درصد حداکثر ضربان قلب (۲۰) به مدت ۳۰ دقیقه در پیست دو و میدانی دنبال گردید. در پایان شرکت کنندگان به مدت ۱۰ دقیقه با حرکات کششی، سرد کردن را انجام دادند. جهت اطلاع از میزان فشار حین پروتکل دوی هوازی، یک هفته پیش از اولین تمرین، از آزمودنی ها خواسته شد که پس از گرم کردن در یک سالن ورزشی شروع به دویدن کرده و پس از طی مسافت حدود ۴۰۰ متر، از آن ها خواسته شد میزان فشار درک شده ناشی از اجرای دویدن را با استفاده از فرم مقیاس درک فشار بورگ، که در مقابل چشم آن ها قرار داشت، بیان کنند. پس از چندین بار انجام این عمل با فاصله های استراحتی مناسب، به افراد توصیه شد که در روز انجام فعالیت اصلی دویدن هوازی، با میزان شدت درک فشار برابر ۱۵ که برای افراد جوان سالم (۱۹) توصیه شده است به فعالیت بپردازند.

جمع آوری و آنالیز نمونه های خونی: خون گیری در ساعت ۸ صبح بعد از ۱۰ تا ۱۲ ساعت ناشتایی انجام شد. پس از اخذ اولین نمونه خونی، بلافاصله آزمودنی ها به محل پیست دو و میدانی منتقل شده و اولین فعالیت هوازی شامل ۳۰ دقیقه دویدن هوازی را انجام دادند؛ سپس بلافاصله دومین نمونه خونی گرفته شد. بعد از این مرحله، کپسول های حاوی ال - آرژینین یا دارونما به میزان ۰/۱ گرم به ازای هر کیلو گرم وزن بدن در روز، به آزمودنی ها داده شد تا در یک دوره ۳ روزه مصرف کنند. روز سوم یک ساعت بعد از مصرف کپسول ها و بلافاصله پس از فعالیت دوی هوازی، سومین مرحله خون گیری صورت گرفت. همین روند برای مرحله چهارم خون گیری تکرار شد، با این تفاوت که جای گروه های **Arg+Ex** و **Pla+Ex** برای مصرف در یک دوره سه روزه بعدی عوض شد. از هر آزمودنی ۴ بار خون گیری به عمل آمد و در مجموع ۴۰ نمونه خونی تهیه شد. در هر بار خون گیری، حدود ۶ میلی لیتر خون از ورید بازویی سمت راست گرفته شد. سپس نمونه های خونی در داخل دستگاه سانتریفیوژ با دور ۳۰۰۰ به مدت ۱۵ دقیقه قرار گرفتند و بعد از جداسازی سرم، جهت تعیین مقدار هورمون رشد، لاکتات و گلوکز مورد استفاده قرار گرفت. هورمون رشد به روش ایمونواسی[1] و با استفاده از کیت **GH** محصول شرکت **DiaSorin** ساخت کشور ایتالیا اندازه گیری شد. لاکتات سرم به روش آنزیماتیک -کالریمتریک توسط کیت **LACTATE** محصول شرکت (**SEPPIM S, A, S**) ساخت کشور فرانسه مورد سنجش قرار گرفت. گلوکز سرم نیز توسط کیت **GLUCOSE** محصول شرکت **BioSystems** ساخت کشور اسپانیا مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

1. Immunoassay

جدول ۱. دیاگرام طرح کلی پژوهش با طرح متقاطع

گروه	روزهای آزمون →											
	اول			دوم	سوم	چهارم		پنجم	ششم	هفتم	هشتم	نهم	دهم	یازدهم	
گروه ۱ (۵ نفر)	خون گیری ۱ (Base)	آزمون ۱	خون گیری ۲ (Ex)	--	--	آزمون ۲	خون گیری ۳ (Arg+Ex)	فاصله برای از بین رفتن اثر مکمل و تمرین قبلی				--	--	آزمون ۳	خون گیری ۴ (Pla+Ex)
				مصرف مکمل								مصرف دارونما			
گروه ۲ (۵ نفر)				--	--	آزمون ۲	خون گیری ۳ (Pla+Ex)	فاصله برای از بین رفتن اثر مکمل و تمرین قبلی				--	--	آزمون ۳	خون گیری ۴ (Arg+Ex)
				مصرف دارونما								مصرف مکمل			

روش هـای آمـاری: ابتـدا بـا آزمـون کلموگـروف - اسـمیرنوف، نرمـال بـودن توزیـع داده هـا تاییـد گردیـد. سـپس بـا اسـتفاده از آزمـون تحلیـل واریانـس بـا انـدازه گیـری مکـرر متغیرهـای وابسـته در موقعیـت هـای مختلـف (Base، EX، Arg+Ex و Pla+Ex) بـا هـم مقایسـه گردیدنـد. از آزمـون **t** وابسـته هم برای مقایسـه مقادیـر پیـش آزمـون و پـس آزمـون اسـتفاده شـد. بـرای آزمـون هـای آمـاری سـطح معنـی داری **p<۰/۰۵** در نظـر گرفتـه شـد و از نـرم افـزار ۲۰ **SPSS** بهـره بـرداری گردیـد.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

جدول ۲. مشخصات فردی شرکت کنندگان در پژوهش (میانگین± انحراف استاندارد)

تعداد آزمودنی ها	سن (سال)	قد (سانتی‌متر)	وزن (کیلوگرم)	شاخص توده بدن (کیلوگرم بر مترمربع)
۱۰	۱۷/۶ ± ۰/۸۰	۱۶۹/۱۰ ± ۴/۷۰	۶۹/۵۰ ± ۷/۲۰	۲۲/۳۰ ± ۲/۵۰

یافته ها:

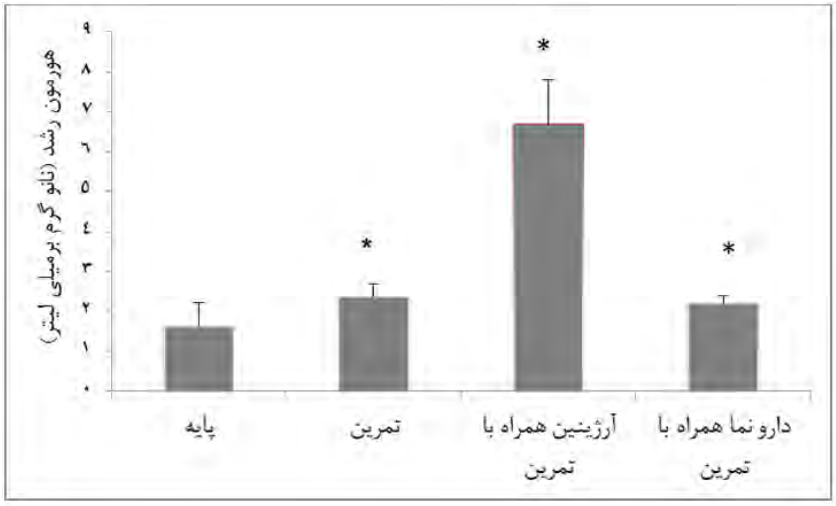
آزمون تحلیل واریانس با اندازه گیری مکرر نشان داد که اثر موقعیت های مختلف اندازه گیری بر پاسخ **GH** پس از **Arg+Ex** معنی دار است (**p<۰/۰۰۰۱** ؛ **F۹,۱=۳۱۵/۳۴**). برای تشخیص تغییرات درونی **GH** از پیش آزمون تا پس آزمون هر یک از موقعیت های اندازه گیری، از آزمون **t** وابسته استفاده شد و مشخص گردید که میزان **GH** پس از مداخله تمرین و دارونما (**t =-۳/۰۶**، **p=۰/۰۱**)، تمرین و ال- آرژینین (**t =-۱۷/۷۵**، **p=۰/۰۰۰۱**) و تمرین (**t=-۳/۷۰**، **p=۰/۰۰۵**) به طور معنی دار از سطح پایه بالاتر است. با این حال، گلوکز سرم (**F۹,۱=۲/۹۸**؛ **p=۰/۱۱**) و لاکتات سرم (**F۹,۱=۳/۴**؛ **p=۰/۰۹**) پس از **Arg+Ex** و در موقعیت های مختلف اندازه گیری، تغییر معنی داری نکردند.

جدول ۳. میانگین، انحراف استاندارد، میانگین تغییرات و درصد تغییرات متغیرهای وابسته در موقعیت های مختلف تحقیق

متغیرها	موقعیت‌های مختلف	میانگین± انحراف استاندارد	میانگین تغییرات (Δ)	درصد تغییرات
گلوکز (میلی گرم بر دسی لیتر)	Base	۱۰۲/۵۰ ± ۱۱/۳۰	-	-
	EX	۱۰۰/۸۰ ± ۹/۸۴	-۱/۷۰±۲/۲۱	۱/۶۵
	Arg+Ex	۱۰۰/۶۰ ± ۹/۵۵	-۱/۹۰±۱/۶۳	۱/۸۵
	Pla+Ex	۱۰۰/۷۰ ± ۱۱/۷۱	-۱/۸۰±۳/۲۹	۱/۷۵
لاکتات (میلی گرم بر دسی لیتر)	Base	۱۷/۷۷ ± ۱/۴۳	-	-
	EX	۱۸/۱۹ ± ۱/۳۳	۰/۴۲±۰/۴۹	۲/۳۶
	Arg+Ex	۱۸/۰۷ ± ۱/۰۹	۰/۳۰±۰/۲۹	۱/۶۸
	Pla+Ex	۱۸/۱۷ ± ۱/۴۱	۰/۴۰±۰/۵۱	۲/۲۵
هورمون رشد (نانو گرم بر میلی لیتر)	Base	۱/۶۴ ± ۰/۵۹	-	-
	EX	۲/۳۷ ± ۰/۳۳	۰/۷۳±۰/۶۲	۴۴/۵۰
	Arg+Ex	۶/۶۷ ± ۱/۱۴	۵/۰۳ ±۰/۸۹	۳۰۶/۷۰
	Pla+Ex	۲/۲۰ ± ۰/۱۹	۰/۵۶ ±۰/۱۵	۳۴/۱۰

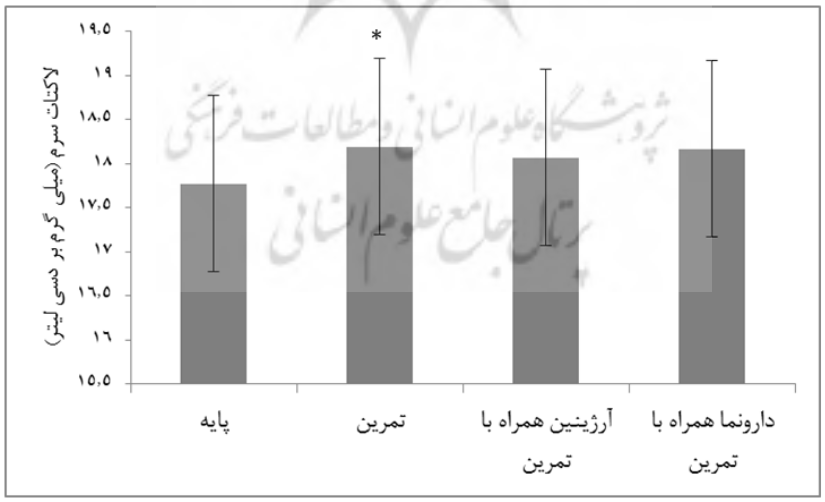
پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

نتایج آزمون آنالیز واریانس با اندازه های مکرر در مورد مقایسه میزان تغییرات **GH** در موقعیت های مختلف نسبت به مقادیر پایه نشان داد که مقدار میانگین تغییرات (Δ) هورمون رشد سرم خون آزمودنی ها در موقعیت **Arg+Ex** در مقایسه با میانگین تغییرات (Δ) این شاخص در موقعیت **Ex** به طور معنی داری (**F۹,۱=۱۸۱/۴**؛ **p</ ۰۰۰۱**) بالاتر است (شکل ۱).



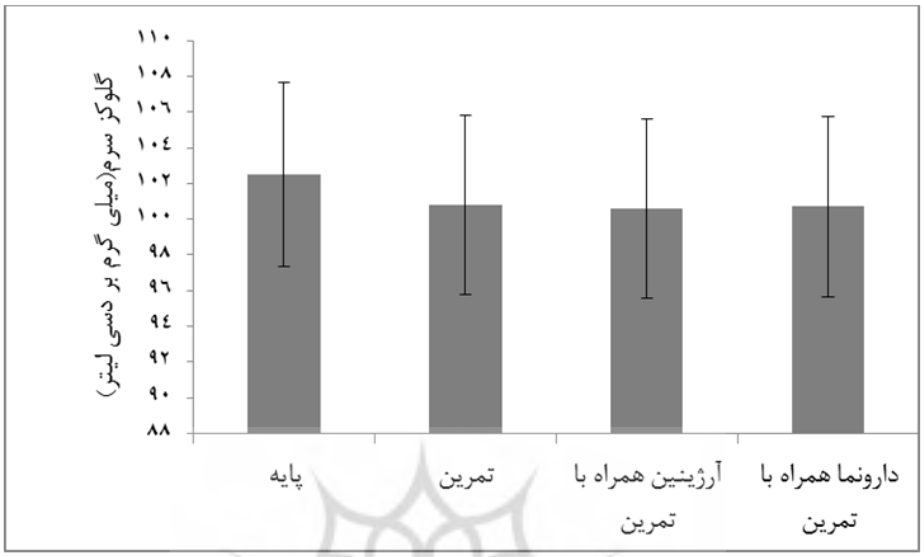
شکل ۱. مقایسه هورمون رشد در موقعیت های مختلف تحقیق. * نمایانگر تفاوت معنی دار با مقادیر پایه در سطح p<۰/۰۵.

نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه های مکرر در مقایسه میزان تغییرات لاکتات سرم خون در موقعیت های مختلف نشان داد که میانگین تغییرات (Δ) لاکتات در موقعیت **Arg+Ex** در مقایسه با میانگین تغییرات (Δ) آن در موقعیت **Ex**، تغییر معنی داری (**F۹,۱=۱/۸۸ ؛ p =۰/۱۷**) نکرده است (شکل ۲).



شکل ۲. مقایسه لاکتات سرم در موقعیت های مختلف تحقیق. * نمایانگر تفاوت معنادار با مقادیر پایه در سطح p<۰/۰۵.

بـا آزمـون تحلیـل واریانـس بـا انـدازه هـای مکـرر در مقایسـه میـزان تغییـرات گلوکـز سـرم خـون در موقعیـت هـای مختلـف نسـبت بـه مقادیـر پایـه معلـوم شـد کـه میانگیـن تغییـرات (Δ) گلوکـز در موقعیـت **Arg+Ex** در مقایسـه بـا میانگیـن تغییـرات (Δ) آن در موقعیـت **Ex** تفـاوت معنـی داری (**F9,1**=۱/۶۳؛ **p**=۰/۲۱) نـدارد (شـکل ۳).



شکل ۳. مقایسه گلوکز سرم در موقعیت های مختلف تحقیق.

بحث

نتایـج مطالعـه حاضـر نشـان داد مصـرف ال- آرژینیـن موجـب افزایـش پاسـخ هورمـون رشـد بـه تمریـن هـوازی مـی شـود. نتایـج ایـن پژوهـش بـا یافتـه هـای تحقیقـات زاجـاک[1] و همـکاران (۲۰۰۹)، تانـگ[2] و همـکاران (۲۰۱۱)، و کولمبانـی و همـکاران (۱۹۹۹)، همخوانـی دارد (۱۳، ۳۷، ۴۰) کـه بیشـتر بـه علـت مشـابهت در دوز مصرفـی مکمـل و شـدت فعالیـت بدنـی بـه اجـرا درآمـده مـی باشـد. بـا ایـن حـال، نتایـج مـا بـا یافتـه هـای فوربـس و همـکاران (۲۰۱۳)، و ابـل و همـکاران (۲۰۰۵) همخوانـی نـدارد (۱، ۱۸). از دلایـل عـدم همخوانـی ایـن دو مطالعه بـا نتایج پژوهش حاضـر مـی تـوان بـه تفـاوت نـوع آزمودنی هـا، نـوع آزمـون ها (یـا پروتـکل هـای تمرینـی)، دوز مصرفـی آرژینیـن، شـیوه مصـرف آن (خوراکـی در برابـر تزریـق درون سـیاهرگی) و زمـان مصـرف آن اشـاره کـرد. ویدمـن[3] و همـکاران (۲۰۰۰)، تأثیـر تزریـق ال- آرژینیـن را بـر شـاخص هـای اندوکرینـی[4] و هورمونـی، بـه طـور ویـژه بـر **GH** بررسـی کردنـد و افزایـش آن را بـر اثـر کاهـش درون زاد ترشـح سوماتواسـتاتین نشـان دادنـد. در ایـن مطالعـه کـه تزریـق درون سـیاهرگی ال- آرژینیـن بـا تمریـن هـوازی همـراه بـود، دوز مـورد اسـتفاده، ۳۰ گـرم بـود کـه ۳۰ دقیقـه قبـل از تمریـن تزریـق شـد. مسـاحت زیـر منحنـی **GH** بـا مصـرف ال- آرژینیـن همـراه بـا تمریـن نسـبت بـه تمریـن بـه تنهایـی، کمـی بالاتـر بـود. آن هـا یـک افزایـش دو برابـری را در ترشـح **GH** بـه وسـیله مصـرف آرژینیـن همـراه بـا تمریـن در مقایسـه بـا تمریـن بـه تنهایـی گزارش کردنـد و نتیجـه-گیـری گرفتنـد کـه تمریـن باعث آزادسـازی هورمـون آزادکننـده هورمـون رشـد[5] و سوماتواسـتاتین، هـر دو، مـی شـود، امـا ال - آرژینیـن ممکـن اسـت آزادسـازی سوماتواسـتاتین را محـدود کنـد (۳۹). در مطالعـه فوربـس

1. Zajac
2. Tang
3. Wideman
4. Endocrine parameters
5. GHRH

و همکاران (۲۰۱۳)، با مصرف (۰/۰۷۵ گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن) ال - آرژینین به صورت خوراکی قبل از یک وهله تمرین زیر بیشینه در آزمودنی های تمرین کرده، **GH** تغییر معنی داری نکرد. اگر چه در این مطالعه تفاوت های آماری در **GH** بین گروه های ال- آرژینین و دارونما وجود نداشت، ولی در گروه آرژینین سطوح **GH**، ۲۶ درصد پایین تر بود. محققین دو احتمال را برای این پاسخ کاهش یافته **GH** مطرح نموده اند. احتمال اول تنظیم کاهشی **GHRH** (محرک آزادسازی هورمون رشد) است که به نظر می رسد مشابه با تحقیقی باشد که در آن کاهش **GH** پلاسما بعد از تزریق درون سیاهرگی مکرر **GHRH** در حالت استراحت نشان داده شد (۲۱). احتمال دوم یک فیدبک منفی خودکار به دنبال تحریک **IGF-1** قبل از یک وهله تمرین است که طبیعتاً ممکن است مانع تحریک آزادسازی **GH** شود (۱۸). این مطلب موافق با یافته های کولیر[1] و همکاران (۲۰۰۵ و ۲۰۰۶) است که ضمن بررسی تأثیر مصرف خوراکی ال - آرژینین قبل از یک وهله تمرین قدرتی اظهار کرده اند (۱۱، ۱۲). در عین حال، این گفته ها در تضاد با نتایج ویدمن و همکاران (۲۰۰۰) است که یک افزایش در پاسخ **GH** به دنبال مصرف ال- آرژینین در ترکیب با تمرین هوازی را نشان داده اند (۳۹). این اختلافات ممکن است به نوع مصرف آرژینین (به صورت خوراکی در مقابل ترزیق درون سیاهرگی)، زمان مصرف یا شیوه تمرینی مربوط باشد (۱۸). به طور کلی، افزایش سطوح **GH** می تواند به وسیله برداشتن تأثیر مهاری سوماتواستاتین یا به وسیله ترشح **GHRH** حاصل شود (۲). در مطالعه زاجاک و همکاران (۲۰۰۹)، افزایش سطح **GH** سرم بعد از پروتکل های تمرینی، احتمالاً به دلیل مهار ترشح سوماتواستاتین ناشی از تمرین بوده است (۴۰).

از طرف دیگر، پژوهش حاضر نشان داد که مصرف ال- آرژینین موجب تغییر معنی دار لاکتات خون در پاسخ به یک جلسه فعالیت هوازی نمی گردد. این یافته با نتایج فوربس و همکاران (۲۰۱۳)، تسای[2] و همکاران(۲۰۰۹) و ابل و همکاران (۲۰۰۵) همخوانی دارد (۱، ۱۸، ۳۸)، احتمالاً به دلیل این که آن ها نیز از دوز مصرفی مکمل و شدت تمرین مشابه استفاده کرده اند. با این حال، نتایج ما در مورد لاکتات با نتایج گرمیون[3] و همکاران (۱۹۸۹)، بورسچر[4] و همکاران (۲۰۰۵)، کولمبانی و همکاران (۱۹۹۹)، و معززانه و همکاران (۲۰۱۰) همخوانی ندارد (۷، ۱۳، ۲۳، ۳۴). از دلایل این عدم همخوانی می توان به نحوه انجام آزمون ها یا پروتکل های ورزشی، مدت زمان مکمل دهی، نمونه های مورد بررسی و دوز مکمل استفاده شده؛ اشاره کرد. نشان داده شده است که ال - آرژینین به عنوان پیش ساز سنتز نیتریک اکساید، سبب کاهش تجمع لاکتات ناشی از ورزش می شود (۲۳)، اما در مطالعه حاضر چنین چیزی مشاهده نشد. مطالعات کمی در رابطه با تأثیر مکمل ال - آرژینین بر عملکرد جسمانی و سطح اسیدلاکتیک خون در ورزشکاران انجام شده است و اندک گزارش های موجود با هم همخوانی ندارند. بیشتر مطالعات انجام شده ال- آرژینین را در ترکیب با سایر متابولیت ها مورد بررسی قرارداده اند (۱، ۶، ۷، ۲۳، ۳۵)، در حالی که در مطالعه حاضر از ال- آرژینین خالص استفاده شده است و این تفسیر و تحلیل نتایج را مشکل می سازد. به علاوه، مطالعات گذشته اثر مکمل دهی ال – آرژینین را در آستانه بی هوازی مورد بررسی قرار نداده اند، مداخله ای که می تواند بر نتایج اثرگذار باشد. به طورکلی، اعتقاد بر آن است که ترزیق وریدی ال- آرژینین همانند تجویز خوراکی آن، از افزایش تولید لاکتات حین ورزش جلوگیری می کند (۷، ۳۶). گرمیون و همکاران پس از چهار هفته مکمل دهی با ال - آرژینین ال - آسپارتات در ۲۱ ورزشکار، کاهش معنی داری در غلظت های لاکتات در شدت های کاری ۲۰۰، ۳۰۰ و ۴۰۰ وات بر روی نوارگردان مشاهده کردند (۲۳). در مطالعه شفر[5] و همکاران (۲۰۱۰)، ال - آرژینین به طور معنی داری سبب کاهش غلظت اسید لاکتیک خون شد (۳۶). همچنین غلظت اسیدلاکتیک خون در مطالعه بوسچر در اثر مکمل ال - آرژینین –

1. Collier
2. Tsai
3. Gremion
4. Burtscher
5. Schaefer

ال- اسپارتات به طور معنی داری کاهش یافت (۷). در مطالعه ای که توسط ابل و همکاران انجام شد، مکمل دهی مزمن ال - آرژینین – ال آسپارتات تأثیری بر غلظت اسیدلاکتیک پلاسما نداشت. علت عدم تأثیر ال - آرژینین بر تغییرات سطح اسیدلاکتیک خون در مطالعه مذکور چنین بیان شده که نمونه های خونی هنگام خستگی کامل (واماندگی) جمع آوری شده اند (۱)، در حالی که در مطالعه گرمیون و همکاران، لاکتات خون حین ورزش با شدت زیر بیشینه اندازه گیری شده است (۲۳). در مطالعه بریتنی[1] و همکاران (۲۰۰۴)، نیز ال - آرژینین نتوانست سبب کاهش اسید لاکتیک خون شود (۶). در مطالعه دیگری که توسط سالس[2] (۲۰۰۵) انجام شد، آرژینین – آسپارتات نتوانست تغییر معنی داری در سطح اسیدلاکتیک خون ورزشکاران ایجاد کند (۳۵). دلیل احتمالی عدم کاهش سطح اسیدلاکتیک خون در دو مطالعه فوق، عدم افزایش سطح ال- آرژینین پلاسما است، زیرا در این مطالعات مکمل دهی به مدت کمی قبل از ورزش انجام شده است، بازه زمانی که احتمالاً برای افزایش سطح ال- آرژینین پلاسما و مشاهده اثرات آن کافی نیست (۶، ۳۵). در تحقیق حاضر احتمالاً اگر مکمل را با دوز بالاتر و مدت زمان طولانی تر مصرف می شد، کاهش معنی دار در لاکتات خون مشاهده می گردید. بر این اساس، می توان گفت که ال - آرژینین در ورزش های زیر بیشینه می تواند سبب کاهش غلظت اسیدلاکتیک خون شده و بر خستگی تاثیر بگذارد. یکی دیگر از نتایج مطالعه حاضر این بود که مصرف ال – آرژینین موجب تغییر معنی دار گلوکز سرم خون در پاسخ به یک جلسه فعالیت هوازی نمی گردد. این نتیجه با یافته های تحقیقات فوربس و همکاران همخوانی دارد (۱۸)؛ اما با تحقیقات کولمبانی و همکاران و تسای و همکاران (۱۳، ۳۸) خیر. هر چند عوامل تنظیم کننده جذب گلوکز به داخل عضله اسکلتی در طول تمرین به طور کامل شناخته نشده اند، اما کلسیم، پروتئین کیناز وابسته به کلسیم/ کالمودولین، پروتئین کیناز **C**، پروتئین کیناز فعال شده به وسیله آدنوزین منوفسفات[3] و نیتریک اکساید، از اجزاء مهم تنظیم کننده جذب گلوکز به داخل عضله اسکلتی در طول تمرین به شمار می روند (۳۳). در مطالعه مک کونل[4] و همکاران (**a** ۲۰۰۶) نشان داده شد که تزریق ال - آرژینین (۰/۵ گرم بر دقیقه برای بیش از ۶۰ دقیقه) در طول تمرین طولانی مدت در مردان تمرین کرده استقامتی سالم و جوان، موجب افزایش معنی دار در برداشت گلوکز در مقایسه با تزریق محلول نمکی آن می شود (۳۲). یافته هایی که برادلی[5] و همکاران (۱۹۹۹) و هیکنر[6] و همکاران (۱۹۹۷) ارائه داده اند نشان از آن دارد که تزریق ال - آرژینین تأثیری روی جریان خون در طول تمرین و غلظت انسولین پلاسما ندارد. احتمال می رود که تزریق ال - آرژینین تولید **NO** را به وسیله آنزیم نیتریک اکساید سینتتاز[7] عضله اسکلتی افزایش داده و بدین طریق، جذب گلوکز به وسیله عضله بالا رود (۵، ۲۸). تسای و همکاران (۲۰۰۹) تأثیر مصرف ال - آرژینین خوراکی (۰/۱ گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن) یا دارونما را بررسی کرده و نشان دادند که غلظت های گلوکز سرم ۱۵ دقیقه و انسولین ۳۰ دقیقه بعد از مصرف در مقایسه با گروه دارونما، به طور معنی داری بالاتر می رود. دراین مطالعه نشان داده شد که مصرف ال - آرژینین افزایش در غلظت اکسیدهای نیتروژن را در مقایسه با گروه دارونما، تحریک نمی کند. این نشان می دهد که ترشح انسولین احتمالاً به وسیله **NO**، حاصله از متابولیسم ال-آرژینین تحریک نمی شود (۳۸). وقتی که ال- آرژینین وارد چرخه اوره می شود، به وسیله آنزیم آرژیناز به اورنیتین و اوره تبدیل می شود، روندی که با افزایش خالص **NO** و حساسیت انسولین همراه نیست (۳). متابولیسم اورنیتین در چرخه اسیدسیتریک پایان می پذیرد و در عضله اسکلتی بیشتر به سیترات متابولیزه می شود. گلیکولیز به وسیله واکنش فسفوفروکتوکیناز تنظیم می شود، آنزیمی که به وسیله **ATP** و سیترات تنظیم منفی می شود (۲۴). کاهش در گلیکولیز در آزمودنی هایی که ال- آرژینین مصرف می کنند،

1. Britni
2. Sales
3. Adenosin monophosphat
4. McConell
5. Bradley
6. Hickner
7. Nitric oxide syntetase

بـه واسـطه تأثیـر مهـاری سـیترات روی فسـفوفروکتوکیناز اسـت، بـه همیـن دلیـل میـزان کاتابولیسـم گلوکـز محدود مـی شـود. ایـن نشـان مـی دهـد کـه مکمـل سـازی ال- آرژینیـن یـک تأثیـر ذخیـره ای روی گلوکـز دارد (۴).

نتیجـه گیـری: یافتـه هـای حاصـل از ایـن پژوهش نشـان داد کـه مصـرف مکمـل ال - آرژینیـن (۰/۱ گـرم بـه ازای هـر کیلوگـرم وزن بـدن) بـدون تاثیـر معنـی دار بـر پاسـخ لاکتـات و گلوکـز سـرم، موجـب افزایـش معنـی دار هورمـون رشـد در پاسـخ بـه تمریـن هـوازی مـی شـود؛ لـذا بـه ورزشـکاران توصیـه مـی شـود بـرای ایجـاد پاسـخ مناسـب و مطلـوب تـر، ضمـن تأکیـد بـر انتخـاب دوزهـای بالاتـر، مکمـل ال - آرژینیـن بـه مـدت طولانـی تـری مصـرف شـود تـا ورزشـکاران، بـه ویـژه رشـته هـای اسـتقامتی، بتواننـد از اثـرات مفیـد احتمالـی آن بهـره منـد گردنـد.

قدردانی و تشکر

بدیـن وسـیله از اسـاتید گـروه فیزیولوژی ورزشـی دانشـکده تربیـت بدنـی و علـوم ورزشـی دانشـگاه رازی کرمانشـاه جهـت مسـاعدت در تصویـب پایـان نامـه اینجانـب بـا عنـوان « تأثیـر مصـرف مکمـل ال - آرژینیـن بـر پاسـخ هورمـون رشـد، لاکتـات و گلوکـز سـرم بـه یـک جلسـه فعالیـت هـوازی در دانـش آمـوزان هنرسـتان تربیـت بدنـی اسـتان کرمانشـاه» کمـال تشـکر را دارم. همچنیـن از مسـئولین هنرسـتان تربیـت بدنـی، کارکنـان آزمایشـگاه تشـخیص طبـی بوعلـی کرمانشـاه و نیـز از تمامـی دانـش آموزانـی کـه بـه عنـوان آزمودنـی در ایـن پژوهـش شـرکت کردنـد، تشـکر و قدردانـی مـی شـود.

منابع

1. Abel, T., Knechtle, B., Perret, C., 2005. Influence of chronic supplementation of arginine aspartate in endurance athletes on performance and substrate metabolism–a randomized, double-blind, placebocontrolled study. *International Journal of Sports Medicine*, **vol.26, no. 5, pp. 344-349.**

2. Alba-Roth, J., Muller, O.A., Schopohl, J., Yon Werder, V.K., 1988. Arginine stimulates growth-hormone secretion by suppressing endogenous somatostatin secretion. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, **vol. 67, no. 6, pp. 1186-1189.**

3. Apostol, A.T., Tayek, J.A. 2003. A decrease in glucose production is associated with an increase in plasma citrulline response to oral arginine in normal volunteers. *Metabolism: Clinical and Experimental*, **vol.52, no. 11, pp. 1512–1516.**

4. Berneis, K., Ninnis, R., Haussinger, D., Keller, U. 1999. Effects of hyper- and hypoosmolality on whole body protein and glucose kinetics in humans. *The American Journal of Physiology*, **vol. 276, no. (1 Pt 1), pp. 188-195.**

5. Bradley, S.J., Kingwell, B.A., McConell, G.K. 1999. Nitric oxide synthase inhibition reduces leg glucose uptake but not blood flow during dynamic exercise in humans. *Diabetes*, **vol. 48, no. 9, pp. 1815– 1821.**

6. Britni, N., Buford, J., Alexander, J, 2004. Glycine Arginine-α -Ketoisocaproic acid improves performance of repeated cycling sprint. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, **vol. 36, no. 4, pp. 583-587.**

7. Burtscher, M., Brunner, F., Faulhaber, M., Hotter, B., et al. 2005. The prolonged intake of L-arginine L -aspartate reduces blood lactate accumulation and oxygen consumption during submaximal exercise. *Journal of Sports Science & Medicine*, **vol.4, no. 3, pp. 314-322.**

8. Campbell, B., Paul, M., Robert, M., 2004. The ergogenic potential of arginine. *Journal of International Sport Society Nutrition*, **vol. 1, no. 2, pp. 35-38.**

9. Castillo, L., Ajami, A., Branch, S., Chapman, T.E., et al. 1994. Plasma arginine kinetics in adult man: response to an arginine-free diet. *Metabolism: Clinical and Experimental*, **vol. 43, no. 1, pp. 114-122.**

10. Cladden, L.B. 2004. Lactate metabolism a new paradigm for the third millenjum. *Journal of Applied Physiology*, **vol. 53, no. 6, pp. 1987-1993.**

11. Collier, S.R., Casey, D., & Kanaley, J.A. 2005. Growth hormone responses to varying doses of oral arginine. *Growth Hormone & IGF Research*, **vol. 15, no. 2, pp. 136–139.**

12. Collier, S.R., Collins, E., Kanaley, J.A. 2006. Oral arginine attenuates the growth hormone response to resistance exercise. *Journal of Applied Physiology*, **vol. 101, no. 3, pp. 848–852.**

13. Colombani, P.C., Bitzi, R., FreyRindova, P., Frey, W., et al. 1999. Chronic arginine aspartate supplementation in runners reduces total plasma amino acid level at rest and during a marathon. *European Journal of Nutrition*, **vol.38, no. 6, pp. 263-270.**

14. Dehkhoda, M.R., Shabani Moghaddam, K., 2002. *Supplements and doping in sport*. **Tehran: Bamdad Ketab Publication. pp. 9-19. [Persian]**

15. Durkot, M.J., DeGaravilla, L., Caretti, D., Francesconi, R. 1995. The effect of dichloroacetate on lactate accumulation and endurance in an exercising rat model. *International Journal of Sports Medicine*, **vol. 16, no. 3, pp. 167-171.**

16. Elsair, J., Poey, J., Rochiccioli, P., Denine, R., et al. 1980. Oral administration effects, with different doses, of arginine aspartate chlorhydrate upon growth hormone and fatty acids plasmatic rates in normal fasting children. *Pathologie - Biologie (Paris)*, **vol. 28, no. 10, pp. 639-644.**

17. Favero, T.G., Zabel, A.C., Cloter, D., Abramson, J.J. 1997. Lactate inhibits Ca++-activated Ca++- channel activity from skeletal muscle sarcoplasmic reticulum. *Journal of Applied Physiology*, **vol.82, no. 2, pp. 447-452.**

18. Forbes, S.C., Harber, V., Bell, G.J. 2013. The acute effects of L-arginine on hormonal and metabolic responses during submaximal exercise in trained cyclists. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, **vol. 23, no. 4, pp. 369 - 377.**

19. Gamberale, F. 1985. The perception of exertion. *Ergonomics*, **vol. 28, pp. 299-308.**

20. Garber, C.E., Blissmer, B., Deschenes, M.R., Franklin, B.A., et al. 2011. American College of Sport Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: Guidance for prescribing exercise. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, **vol. 43, no.7, pp. 1334- 1359.**

21. Ghigo, E., Arvat, E., Valente, F., Nicolosi, M., et al. 1991. Arginine reinstates the somatotrope responsiveness to intermittent growth hormone-releasing hormone administration in normal adults. *Neuroendocrinology*, **vol. 54, no. 3, pp. 291– 294.**

22. Godfrey, R.J, Madgwick, Z., whyte, G.P. 2003. The exercise – induced growth hormone response in athletes: Review. *Sports Medicine*, **vol. 33, no. 8, pp. 599-613.**

23. Gremion, G., Palud, P., Gobelet, C. 1989. Arginine aspartate and muscular activity. Part II. *Schweizer Zeitschrift für Sportmedizin*, **vol. 37, no. 4, pp. 241- 246.**

24. Gropper, S.S., Smith, J.L., Groff, J.L. 2004. *Advanced Nnutrition and Human Metabolism*. **4th ed. Belmont, CA: Thomson Learing, pp. 87-89.**

25. Gross, S.S., Wolin, M.S. 1995. Nitric oxide: pathophysiological mechanisms. *Annual of Review Physiology*, **vol. 57, pp. 737-769.**

26. Guyton, A., Hall, J.E. 2006. *Medical physiology*. **Thranslated by: Shadan F. 11th ed. Tehran: Chehr Publication. (Third Edition), pp. 1440-1441. [Persian]**

27. Hargreaves, M., Mckenna, M.J., Jenkins, D.G., Warmington, S.A., et al. 1998. Muscle metabolism and performance during high-intensity, intermittent exercise. *Journal of Applied Physiology*, **vol. 84, no. 5, pp. 1678- 1691.**

28. Hickner, R.C., Fisher, J.S., Ehsani, A.A., Kohrt, W.M. 1997. Role of nitric oxide in skeletal muscle blood flow at rest and during dynamic exercise in humans. *The American Journal of Physiology*, **vol. 273, no. (1 Pt 2), pp. H405–410.**

29. Kanaley, J.A. 2008. Growth hormone, arginine and exercise. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, **vol. 11, no. 1, pp. 50–54.**

30. Knechtle, B., Bosch A. 2008. The influence of arginine supplementation on performance and metabolism in athletes. *International Journal of Sports Medicine*, **vol. 9, no. 1, pp. 22-31.**

31. Malakouti SK, Fatollahi P, Mirabzadeh A, Zandi T. 2007. Reliability, validity and factor structure of the GHQ-28 used among elderly Iranians. *International Psychogeriatrics*, **vol. 19, no. 4, pp.623-634.**

32. McConell, GK., Huynh, N.N., Lee-Young, R.S., Canny, B.J., et al. 2006a. L-Arginine infusion increases glucose clearance during prolonged exercise in humans. *American Journal of Physiology Endocrinology and Metabolism*, **vol. 290, no. 1, pp. 60–66.**

33. McConell, G.K., Kingwell, B.A. 2006b. Does nitric oxide regulate skeletal muscle glucose uptake during exercise? *Exercise and Sport Sciences Review*; **vol. 34, no. 1, pp. 36–41.**

34. Muazzezzaneh, A., Keshavarz, S.A., Djalali, M., Rahimi, A., et al. 2010. Effect of L-Arginine supplementation on blood lactate level and VO2max at anaerobic threshold performance. *Journal of Kashan University of Medical Sciences*, **vol. 14, no. 3, pp. 200-208. [Persian]**

35. Sales, R.P., Mine, C.E.C., Franco, H.D., Rodrigues, E.L. et al. 2005. Effects of the acute arginine aspartate supplement on the muscular fatigue in trained volunteers. *Review Bras Medicine Sport*, **vol.11, no. 6, pp. 347-351.**

36. Schaefer, A., Piquard, F., Geny, B., Doutreleau, S., et al. 2002. L-Arginine reduces exercise-induced increase in plasma lactate and ammonia. *International Journal of Sports Medicine*, **vol. 23, no. 6, pp. 403– 407.**

37. Tang, J.E., Lysecki, P.J., Manolakos, J.J., MacDonald, M.J., et al. 2011. Bolus arginine supplementation affects neither muscle blood flow nor muscle protein synthesis in youngmMen at rest or after resistance exercise. *The Journal of Nutrition*, **vol. 141, no. 2, pp.195–200.**

38. Tsai, P.H., Tang, T.K., Juang, C.L., Chi, C.A., et al. 2009. Effects of arginine supplementation on post-exercise metabolic responses. *The Chinese Journal of Physiology*, **vol. 52, no. 3, pp. 136- 142.**

39. Wideman, L., Weltan, J.Y., Patrie, J.T., Bowers, C.Y., et al. 2000. Synergy of L-arginine and GHRP-2 stimulation of growth hormone in men and women: modulation by exercise. *American Journal of Physiology*, **vol. 279, no. 4, pp. 1467-1477.**

40. Zajac, A.., Poprzecki, S., Zebrowska, A.., Chalimoniuk, M., et al. 2010. Arginine and ornithine supplementation increases GH and IGF-1 serum levels after heavy-resistance exercise in strength-trained athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, **vol. 24, no. 4, pp. 1082-1090.**

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

Abstract

The effect of L- arginine supplementation on serum growth hormone, lactate and glucose responses to aerobic activity in boy students

Masoud Jamshidi Hossein Abadi[1], Ali Jamshidi Hossein Abadi[2], Naser Behpoor[3]

Background and Aim: During the last decades, the importance of amino acid supplementation has been recommended to improve exercise performance. The aim of this study was to investigate the effect of L-arginine supplementation on growth hormone, lactate and glucose responses to aerobic activity in boy students. **Materials and Methods:** Participants were included 10 athlete students with age: 18-16 years old. This research was a randomly semi-experimental double-blind study which established in a basic and two supplementation (0.1 gr per kg/body weight) and placebo (Starch) situations. The subjects participated in three phases of aerobic activity (running at intensity of 15th Borg scale equal to 80-70percent of maximum heart rate for 30 minutes. The first phase was done before receiving of supplementation and placebo and the second and third phases were done after receiving three days supplementation and placebo. Blood samples were collected during the first phase before and after aerobic test, but in the second and third phases after receiving three days supplementation and placebo immediately after aerobic running. For extraction of results the ANOVA with repeated measures and paired t-test were applied and the significant level set as $p<0.05$. **Results:** The result showed the significant increase in growth hormone after consuming supplementation with exercise ($p=0.0001$), but no significant change was observed for blood glucose ($p=0.11$) and blood lactate ($p=0.09$). **Conclusion:** Consumption (0.1 gr/kg) of Arginine supplementation indicated significant effect on growth hormone response to aerobic exercise.; but it was not true for both lactate and glucose serum. Therefore, it can be suggested the higher doses and longer periods for consumption of this supplement.

Keywords: L-arginine supplementation, Aerobic exercise, Growth hormone, Lactate, Glucose.

Journal of Practical Studies of Biosciences in Sport, vol. 3, no. 5, Spring and Summer 2015.
Received: Jan 24, 2014 *Accepted: May 17, 2015*

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

1. Corresponding Author, MSc. in Exercise Physiology, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Razi University of Kermanshah, Kermanshah, Iran; Address: Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Razi University of Kermanshah, Kermanshah, Iran; Email: m.jamshidi55@ymail.com
2. MSc. in Exercise Physiology, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Razi University of Kermanshah, Kermanshah, Iran.
3. Assistant Professor, Department of Exercise Physiology, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Razi University of Kermanshah, Kermanshah, Iran.