

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

کلیه حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات، ابتکارات و
نوآوری های ناشی از تحقیق موضوع این پایان نامه
متعلق به دانشگاه رازی است.



دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی
گروه فیزیولوژی ورزشی

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد رشته‌ی تربیت بدنی و علوم ورزشی گرایش فیزیولوژی ورزشی

عنوان پایان نامه

**تأثیر مصرف مکمل ال- آرژینین بر پاسخ هورمون انسولین، لاکتات خون و گلوکز
خون پس از یک جلسه فعالیت هوازی و امانده ساز در دانش آموزان هنرستان تربیت
بدنی استان کرمانشاه**

استاد راهنما:
دکتر ناصر بهپور
دکتر محمد عزیزی

نگارش:
علیرضا غیاثی

اسفند ماه ۱۳۹۳

چکیده

سابقه و هدف: مطالعات مختلفی در رابطه با اثر مکمل ال- آرژینین بر عملکرد فیزیکی ورزشکاران و نیز پاسخ هورمون انسولین انجام شده است، اما نتایج ضد و نقیض بوده‌اند. هدف از این مطالعه تعیین اثر مکمل ال- آرژینین بر پاسخ هورمون انسولین، لاکتات و گلوکز خون در یک جلسه فعالیت هوازی وامانده‌ساز در ورزشکاران است.

مواد و روش‌ها: ۱۰ مرد ورزشکار سالم رشته هنرستان تربیت بدنی، در یک مطالعه تصادفی دو سو کور به دو گروه دریافت کننده مکمل ال- آرژینین (۰/۱ به ازای هر کیلوگرم وزن بدن در یک روز) و یا دارونما تقسیم شده و به مدت شش روز مکمل یا دارونما دریافت کردند. افراد حاضر در مطالعه، آزمون ورزشی را قبل و بعد از دریافت مکمل انجام دادند. آزمون بکار رفته در این مطالعه آزمون ورزشی میدانی، دویدن با مقیاس بورگ ۱۰ به صورت هوازی تا رسیدن به وامانده‌گی اختیاری دور پیست دو و میدانی انجام شد. در هر مرحله آزمون، نمونه‌های خون ناشتا از ورید بازویی قبل از آزمون و پایان آزمون گرفته شد.

نتایج: در این تحقیق، در گروه دریافت کننده مکمل ال- آرژینین مقدار میانگین هورمون انسولین پلاسمای خون آزمودنی‌ها پس از مصرف مکمل آرژینین همراه با تمرین افزایش معناداری به میزان ۸۳/۹۵ درصد مشاهده گردید ($t=-19/42; p=0/00$). در مقدار میانگین لاکتات پلاسمای خون آزمودنی‌ها پس از مصرف مکمل آرژینین همراه با تمرین افزایش غیرمعناداری به میزان ۱/۰۲ درصد مشاهده گردید ($t=-1/96; p=0/096$). در مقدار میانگین گلوکز پلاسمای خون آزمودنی‌ها پس از مصرف مکمل آرژینین همراه با تمرین کاهش غیرمعناداری به میزان ۲/۰۳ درصد مشاهده گردید ($t=2/62; p=0/15$).

نتیجه گیری: نتایج این تحقیق نشان داد که مصرف مکمل ال- آرژینین به میزان ۰/۱ گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن به مدت شش روز موجب افزایش معنی‌دار غلظت هورمون انسولین می‌شود، ولی تاثیر معنی‌داری بر میزان پاسخ لاکتات خون و گلوکز نداشته است.

واژگان کلیدی: ال آرژینین، هورمون انسولین، اسید لاکتیک، گلوکز، فعالیت هوازی وامانده ساز

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

فصل اول: طرح تحقیق

- ۱-۱- مقدمه: ۲
- ۲-۱- بیان مساله: ۳
- ۳-۱- ضرورت و اهمیت تحقیق: ۴
- ۴-۱- اهداف پژوهش: ۵
- ۱-۴-۱- هدف کلی: ۵
- ۲-۴-۱- اهداف اختصاصی: ۶
- ۵-۱- فرضیه‌ها (در صورت لزوم) یا سؤالهای تحقیق: ۶
- ۶-۱- محدودیتهای تحقیق: ۶
- ۱-۶-۱- محدودیتهای تحت کنترل: ۶
- ۲-۶-۱- محدودیتهای خارج از کنترل: ۷
- ۷-۱- تعریف عملیاتی واژههای کلیدی: ۷

فصل دوم: پیشینه تحقیق

- ۱-۲- مقدمه: ۱۰
- ۲-۲- مکانیسم و عملکرد آرژنین در بدن: ۱۱
- ۳-۲- متابولیسم آرژنین در بدن: ۱۱
- ۴-۲- چه افرادی به آرژنین نیاز دارند و آیا آرژنین اثر جانبی در پی دارد؟ ۱۲
- ۵-۲- آرژنین و نیتریک اکساید (NO): ۱۳
- ۶-۲- آرژنین و هورمون رشد: ۱۳
- ۷-۲- آرژنین و اتساع عروقی: ۱۴
- ۸-۲- آرژنین و عملکرد سیستم ایمنی بدن: ۱۵
- ۹-۲- آرژنین و عملکرد عضلات اسکلتی: ۱۵
- ۱۰-۲- سوخت‌وساز کربوهیدرات: ۱۶
- ۱۱-۲- سوخت‌وساز گلوکز و گلیکوژن: ۱۸
- ۱۲-۲- هورمون‌های لوزالمعده: ۲۰

- ۲-۱۳- انسولین..... ۲۱
- ۲-۱۴- تنظیم ترشح انسولین..... ۲۱
- ۲-۱۵- اثرات متابولیسمی انسولین..... ۲۲
- ۲-۱۶- اثر روی کربوهیدرات‌ها..... ۲۳
- ۲-۱۷- اختلالات ناشی از کاهش ترشح انسولین..... ۲۳
- ۲-۱۸- پاسخ انسولین به ورزش..... ۲۴
- ۲-۱۹- اسیدلاکتیک و ورزش..... ۲۶
- ۲-۲۰- تمرین هوازی و تمرین بی‌هوازی..... ۲۷
- ۲-۲۱- پیشینه موضوع..... ۲۸

فصل سوم: روش تحقیق

- ۳-۱- مقدمه..... ۳۳
- ۳-۲- روش تحقیق..... ۳۳
- ۳-۳- جامعه و نمونه آماری..... ۳۳
- ۳-۴- روش انجام تحقیق..... ۳۴
- ۳-۵- متغیرهای تحقیق..... ۳۴
- ۳-۶- معیارهای ورود به پژوهش..... ۳۴
- ۳-۷- معیارهای خروج از پژوهش..... ۳۵
- ۳-۸- روش اجرای مصرف دارونما و مکمل ال آرژینین..... ۳۵
- ۳-۹- ابزار، آزمون‌ها، و اندازه گیریها..... ۳۶
- ۳-۱۰- رضایت نامه کتبی شرکت در پژوهش..... ۳۶
- ۳-۱۱- تمرین دو استقامتی وامانده ساز..... ۳۷
- ۳-۱۲- خون گیری..... ۳۷
- ۳-۱۳- روشهای آماری..... ۳۸

فصل چهارم: یافته‌ها

- ۴-۱- مقدمه..... ۴۰
- ۴-۲- تجزیه و تحلیل و توصیف یافته های تحقیق..... ۴۰
- ۴-۳- آمار توصیفی آزمودنیها..... ۴۰
- ۴-۴- آزمون فرضیههای تحقیق..... ۴۱

۴-۵- آزمون فرضیه‌ها:..... ۴۱

فصل پنجم: بحث و نتیجه‌گیری

۵-۱- مقدمه:..... ۵۲

۵-۲- خلاصه پژوهش:..... ۵۲

۵-۴- بحث و بررسی:..... ۵۳

۵-۶- تاثیر مکمل ال آرژینین بر پاسخ هورمون انسولین پس از یک جلسه تمرین هوازی وامانده ساز:..... ۵۳

۵-۷- مکانیسم احتمالی تاثیر مکمل ال آرژینین بر ترشح هورمون انسولین..... ۵۴

۵-۸- تاثیر مکمل ال آرژینین بر پاسخ لاکتات پس از یک جلسه تمرین هوازی وامانده ساز:..... ۵۶

۵-۹- مکانیسم احتمالی تاثیر مکمل ال آرژینین بر پاسخ لاکتات پس از یک جلسه تمرین هوازی وامانده ساز..... ۵۶

۵-۱۰- تاثیر مکمل ال آرژینین بر پاسخ گلوکز خون پس از یک جلسه تمرین هوازی وامانده ساز..... ۵۸

۵-۱۱- مکانیسم احتمالی تاثیر مکمل ال آرژینین بر پاسخ گلوکز خون پس از یک جلسه تمرین هوازی وامانده ساز..... ۵۸

۵-۱۲- پیشنهادات بر خواسته از پژوهش:..... ۶۰

۵-۱۳- پیشنهادات برای مطالعات بیشتر:..... ۶۱

پیوست..... ۶۳

منابع:..... ۶۶

فهرست شکل‌ها

صفحه	شکل
۱۰	شکل (۱-۲) ساختمان آرژینین.....
۱۱	شکل (۲-۲). متابولیسم آرژینین در بدن.....
۱۴	شکل (۲-۳). نیتریک اکساید سنتاز و فعالیت اتساع عروقی.....
۴۴	نمودار ۱-۴ : میزان تغییرات فاکتور هورمون انسولین.....
۴۷	نمودار ۲-۴ . میزان تغییرات فاکتور لاکتات خون.....
۵۰	نمودار ۳-۴ . میزان تغییرات فاکتور گلوکز خون.....

فهرست جدول ها

صفحه	جدول
۱۶	جدول ۱-۲ . کربوهیدرات‌های ساده
۱۸	جدول ۲-۲ . کربوهیدرات‌های مرکب
۲۰	جدول ۳-۲ . درصد سلول‌های جزایر لانگرهانس و هورمون‌های آن‌ها
۴۰	جدول ۱-۴ . آمار توصیفی آزمودنی‌ها
۴۱	جدول ۲-۴ . نتایج آزمون t وابسته پس از یک جلسه تمرین هوازی وامانده ساز در متغیرهورمون انسولین
۴۲	جدول ۳-۴ . نتایج آزمون t وابسته پس از مصرف مکمل آرژینین در متغیرهورمون انسولین
۴۲	جدول ۴-۴ . نتایج آزمون t وابسته پس از مصرف دارونما در متغیرهورمون انسولین
۴۳	جدول ۵-۴ . نتایج آزمون آنالیز واریانس در میزان تغییرات متغیر هورمون انسولین
۴۳	جدول ۶-۴ . مقایسه اختلاف میانگین بین گروهی میزان هورمون انسولین با استفاده از آزمون تعقیبی توکی
۴۵	جدول ۷-۴ . نتایج آزمون t وابسته پس از یک جلسه تمرین هوازی وامانده ساز در متغیر لاکتات خون
۴۶	جدول ۸-۴ . نتایج آزمون t وابسته پس از مصرف مکمل آرژینین در متغیر لاکتات خون
۴۶	جدول ۹-۴ . نتایج آزمون t وابسته پس از مصرف دارونما در متغیر لاکتات خون
۴۷	جدول ۱۰-۴ . نتایج آزمون آنالیز واریانس در میزان تغییرات متغیر لاکتات خون
۴۸	جدول ۱۱-۴ . نتایج آزمون t وابسته پس از یک جلسه تمرین هوازی وامانده ساز در متغیر گلوکز خون
۴۸	جدول ۱۲-۴ . نتایج آزمون t وابسته پس از مصرف مکمل آرژینین در متغیر گلوکز خون
۴۹	جدول ۱۳-۴ . نتایج آزمون t وابسته پس از مصرف دارونما در متغیر گلوکز خون
۴۹	جدول ۱۴-۴ . نتایج آزمون آنالیز واریانس در میزان تغییرات متغیر گلوکز خون

فصل اول

طرح تحقیق

۱-۱- مقدمه:

ال آرژینین^۱ (۲-آمینو-۵-گوانیدینو والریک اسید) برای اولین بار در سال ۱۹۸۸، به عنوان پیش ساز سنتز اکسید نیتریک شناسایی شد (۵). ال آرژینین بیشتر در غذاهای دریایی، آب هندوانه، مغزها، دانه‌ها، گوشت‌ها، عصاره پروتئین برنج و پروتئین سویا، وجود دارد اما به مقدار کمی در شیر اکثر پستانداران (شامل گاو و انسان) نیز وجود دارد (۶). نیتریک اکساید از آرژینین تحت کنترل آنزیمی نیتریک اکساید سنتتاز^۲ سنتز می‌شود (۷). آرژینین به عنوان یک آمینو اسید نیمه ضروری است، زیرا بدن می‌تواند آرژینین را از طریق گلوتامین، گلوتامات، و پرولین تولید کند. یافته‌های به دست آمده از سومین بررسی ملی سلامتی و تغذیه نشان داده است که میانگین دریافت آرژینین برای جمعیت بزرگسال آمریکایی ۴/۴ گرم در روز است (۸). مکمل آرژینین دارای عملکردهای متفاوتی در بدن می‌باشد، یکی از عملکردهای آن در بدن، جلوگیری از شکسته شدن پروتئین در عضلات اسکلتی است (۶). بنابراین آرژینین به عنوان تنظیم کننده پروتئین درون سلولی در عضلات اسکلتی مطلوب و مفید است (۵). آرژینین یک اسید آمینه گلوکوژنیک بوده و مصرف آرژینین به صورت خوراکی احتمالاً موجب افزایش استقامت و تولید نیروی عضلانی در انسان‌ها می‌شود (۹). همچنین آرژینین در مسیر چرخه اوره، در سم‌زدایی آمونیاک تشکیل شده از کاتابولیسم نیتروژن و اسیدهای آمینه نقش دارد (۶). آرژینین به عنوان یک پیامبر ثانویه سبب انقباض عروق خونی و افزایش جریان خون می‌شود (۱۰). نشان داده شده است که ال آرژینین سبب کاهش تجمع لاکتات ناشی از ورزش می‌شود (۱۱). نیتریک اکساید سبب تعدیل متابولیسم عضلات از جمله برداشت گلوکز، مهار گلیکولیز و برداشت اکسیژن میتوکندریایی می‌شود (۱۲). آرژینین بیشترین حمل کننده نیتروژن (شامل چهار اتم نیتروژن در ملوکول) در بدن می‌باشد، اما به عنوان شاتل اصلی نیتروژن بدن نیست، در مقابل نقش مهمی در سوخت و ساز نیتروژن و رفع مسمومیت آمونیاکی از طریق چرخه اوره بازی می‌کند (۶).

¹ L-Arginine

² NOS

۱-۲- بیان مساله:

عملکرد ورزشی امری بسیار پیچیده است که به عوامل مختلفی از جمله وضعیت تغذیه، عملکرد عصبی عضلانی، قدرت، مهارت، شرایط محیطی و تولید انرژی بستگی دارد. امروزه مصرف مکمل‌های ورزشی به میزان زیادی رواج یافته است. کمتر ورزشکاری را می‌توان یافت که در مراحل تمرین ورزشی خود یک یا چند مکمل غذایی را آزمایش نکرده باشد (۱۳).

آرژنین به عنوان موثرترین آمینو اسید برای تحریک ترشح انسولین شناخته شده است (۱۴). همچنین در تحقیقات نشان داده شده که تزریق درون سیاهرگی ال آرژنین، ترشح انسولین را تحریک می‌کند و جذب گلوکز کل بدن را افزایش می‌دهد (۱۴). تانگ و همکاران^۱ در سال (۲۰۱۳) گزارش کردند که مصرف زیاد آرژنین (۳۰ گرم) در دو فاز باعث افزایش ترشح انسولین می‌شود. در فاز اول، هنگامی که مقدار آرژنین سرم خون به حدود ۰/۷ میلی مول بر لیتر می‌رسد و در فاز دوم هنگامی که مقدار آرژنین سرم خون به حدود ۲/۷ میلی مول بر لیتر می‌رسد، باعث افزایش ترشح انسولین می‌شود (۱۵).

در برخی مطالعات مصرف مکمل ال آرژنین موجب افزایش ترشح انسولین می‌شود (۱۶،۱۷) و در مطالعات دیگر مصرف این مکمل باعث ترشح انسولین نمی‌شود (۱۸،۱۹). تزریق مکمل ال آرژنین به سرخرگ رانی (۲۰) و تزریق نیتریک اکساید سنتتاز رانی (۲۲،۲۱) در انسان‌ها تاثیری بر جریان خون در طول فعالیت ورزشی نداشته است. اما احتمالاً تزریق مکمل ال آرژنین به عضلات باعث افزایش جذب گلوکز در حین فعالیت ورزشی می‌شود که احتمال دارد دلیل آن افزایش جابجایی انتقال دهنده گلوکز از غشاء پلاسمایی باشد تا اینکه این افزایش مربوط به افزایش جریان خون عضلات اسکلتی بدن باشد. همچنین نشان داده شده است که تزریق وریدی آرژنین (۲۰) همانند تجویز خوراکی (۱۳) منجر به کاهش لاکتات افزایش یافته در اثر ورزش می‌شود. در مطالعه گرمیون و همکاران^۲ پس از چهار هفته مکمل‌دهی ال آرژنین- ال آسپاراتات به ۲۱ ورزشکار تمرین کرده استقامتی، با پروتکل تمرینی شامل آزمون فزاینده دویدن در ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰، ۴۰۰ وات برای سه دقیقه تا واماندگی بر روی کارسنج، نتایج نشان دهنده کاهش معنی‌دار در غلظت لاکتات در شدت‌های کاری ۲۰۰، ۳۰۰، ۴۰۰ وات بر روی تردمیل بود (۱۱).

¹ Tang et al. 2013

² Gremion et al. 1989

در مطالعه اسپنجر و همکاران^۱، ال آرژینین به طور معنی‌داری سبب کاهش غلظت اسید لاکتیک خون شد (۲۳). همچنین، غلظت اسید لاکتیک خون در مطالعه بورتسچر^۲، در اثر مکمل ال آرژینین - ال اسپاراتات به طور معنی‌داری کاهش یافت (۲۴). در مطالعه ابل تی و همکاران^۳ با مصرف دوز بالای مکمل ال آرژینین و اسپاراتات و مصرف دوز کم مکمل ال آرژینین و اسپاراتات در ورزشکاران استقامتی کار، مصرف مکمل ال آرژینین هیچ تاثیری بر غلظت اسید لاکتیک خون نداشت (۲۵). احتمالاً مکمل ال آرژینین از طریق مسیر نیتریک اکساید می‌تواند سبب کاهش غلظت اسید لاکتیک پلازما شود و نیتریک اکساید سبب مهار گلیکولیز و در نتیجه کاهش تولید اسید لاکتیک شود. با توجه به اینکه در سال‌های اخیر مصرف مکمل‌ها بویژه مکمل ال آرژینین در بین ورزشکاران افزایش پیدا کرده است، لذا هدف تحقیق حاضر بررسی تعیین تاثیر مکمل ال آرژینین بر پاسخ هورمون انسولین، گلوکز و اسید لاکتیک بعد از یک جلسه فعالیت هوازی و امانده ساز در دانش آموزان پسر می‌باشد.

۱-۳- ضرورت و اهمیت تحقیق:

در چند سال اخیر مصرف مکمل ال آرژینین معروفیت و عمومیت فوق العاده فزاینده‌ای پیدا کرده است و اعتقاد بر این است که این ماده مغذی طبیعی موجود در غذاهای حیوانی و گیاهی، یک کمک ارگونومیک خوراکی برای افزایش عملکرد ورزشی و تمرینی است و قادر به تولید انرژی می‌باشد (۲۶).

این حقیقت که غلظت انسولین هنگام ورزش کم می‌شود، موقعیت انسولین را در بین هورمون‌های دیگر منحصر به فرد می‌سازد، زیرا غلظت اکثر هورمون‌ها تقریباً در تمام انواع ورزش‌ها افزایش می‌یابد (۲). کاهش سطح انسولین اجازه می‌دهد تا روند لیپولیز و گلیکولیز کبدی شدت یافته و سنتز گلیکوژن کبدی متوقف شود و دستیابی به مواد طبیعی متابولیکی در جریان ورزش کاهش یافته و این امر باعث کاهش فعالیت بدنی و خستگی عضلانی می‌شود (۲).

مرکز اصلی این واکنش‌های شیمیایی در کبد است و با افزایش احتمالی ترشح انسولین از طریق مصرف مکمل ال آرژینین با تأثیر بر این بافت، روند گلیکوژنولیز را مهار و روند گلیکوژن را فعال می‌کند، که می‌-

¹ Schaefer et al. 2002

² Burtcher et al. 2005

³ Abel T et al. 2005

تواند از کاهش فعالیت بدنی و خستگی عضلانی جلوگیری کند (۲). ال آرژنین (۲-آمینو-۵-گوانیدین والریک اسید) یک اسید آمینه ضروری مشروط است که دریافت رژیم معمول آرژنین در بدن ۳ تا ۵ گرم در روز می‌باشد (۵). آزادسازی انسولین ناشی از آرژنین نشان داده شده که با واسطه اکسیدهای نیتروژن مشتق شده از آرژنین صورت می‌گیرد. همچنین در تحقیقات نشان داده شده که تزریق درون سیاهرگی ال آرژنین ترشح انسولین را تحریک می‌کند و جذب گلوکز کل بدن را افزایش می‌دهد (۲۷).

در تحقیقات دیگر نشان داده شده است که ال آرژنین به عنوان پیش ساز سنتز نیتریک اکساید، سبب کاهش تجمع لاکتات ناشی از ورزش می‌شود (۱۱). غلظت‌های بالای اسید لاکتیک منجر به افزایش غلظت یون هیدروژن (تبدیل اسید لاکتیک به لاکتات و یون هیدروژن) و در نتیجه کاهش pH می‌شود که موجب کاهش نیروی تولید شده در عضلات و در نهایت سبب خستگی عضلات می‌گردد (۲۸). اسید لاکتیک تولید شده در حین ورزش از طریق کاهش pH می‌تواند سبب کاهش رهاسازی یون کلسیم از شبکه سارکوپلاسمیک و میل ترکیبی آن با تروپونین شود (۲۹). در نتیجه سبب اختلال عملکرد عضلانی، توان استقامتی و بروز خستگی در ورزشکار می‌شود (۱۱).

لذا تحقیق حاضر در نظر دارد تاثیر مصرف مکمل ال آرژنین بر عملکرد استقامتی ورزشکاران، که اخیرا مصرف متداول آن در میان این قشر از ورزشکاران به چشم می‌خورد، مورد بررسی قرار دهد. با مشخص شدن تاثیر احتمالی (و میزان این تاثیر) مصرف مکمل ال آرژنین بر عملکرد ورزشکاران و با توجه به اینکه تاکنون مکمل ال آرژنین هنوز بعنوان یک ماده غیر قانونی شناخته نشده است. می‌توان پاسخی برای این پرسش پیدا کرد که آیا ورزشکاران می‌توانند از مکمل ال آرژنین به عنوان یک ماده ارگوژنیک در جهت بهبود کارایی خود استفاده کنند یا خیر؟

۱-۴-اهداف پژوهش:

۱-۴-۱-هدف کلی:

تاثیر مصرف مکمل آرژنین بر پاسخ هورمون انسولین، لاکتات و گلوکز سرم پس از یک جلسه فعالیت هوازی وامانده ساز در دانش آموزان پسر

۱-۴-۲-اهداف اختصاصی:

۱) تعیین تاثیر مکمل آرژینین بر پاسخ هورمون انسولین بعد از یک جلسه فعالیت هوازی و امانده ساز در دانش آموزان پسر

۲) تعیین تاثیر مکمل آرژینین بر پاسخ لاکتات سرم بعد از یک جلسه فعالیت هوازی و امانده ساز در دانش آموزان پسر

۳) تعیین تاثیر مکمل آرژینین بر پاسخ گلوکز سرم بعد از یک جلسه فعالیت هوازی و امانده ساز در دانش آموزان پسر

۱-۵-فرضیه‌ها (در صورت لزوم) یا سوال‌های تحقیق:

۱) مصرف مکمل آرژینین بر پاسخ هورمون انسولین بعد از یک جلسه فعالیت هوازی و امانده ساز تاثیر معناداری دارد.

۲) مصرف مکمل آرژینین بر پاسخ لاکتات سرم بعد از یک جلسه فعالیت هوازی و امانده ساز تاثیر معناداری دارد.

۳) مصرف مکمل آرژینین بر پاسخ گلوکز سرم بعد از یک جلسه فعالیت هوازی و امانده ساز تاثیر معناداری دارد.

۱-۶-محدودیت‌های تحقیق

۱-۶-۱-محدودیت‌های تحت کنترل:

۱) تحقیق حاضر تنها بر روی دانش آموزان هنرستان تربیت بدنی کرمانشاه انجام شده است.

۲) تحقیق حاضر تنها بر روی دانش آموزان پسر انجام شده است.

۳) تحقیق حاضر تنها بر روی دانش آموزان با دامنه سنی ۱۵ تا ۱۸ سال انجام شده است.

۴) در تحقیق حاضر هیچکدام از آزمودنی‌ها سابقه مصرف قبلی هیچگونه مکمل، بخصوص مکمل آرژینین نداشته‌اند.

۵) با توجه به اینکه در تحقیقات قبلی نشان داده شده است که مصرف گلوکز می‌تواند تاثیرات احتمالی مکمل ال آرژینین را تغییر دهد، در این تحقیق از آزمودنی‌ها خواسته شده است که در طول دوره تحقیق و بخصوص قبل از مصرف مکمل ال آرژینین، از مصرف مواد حاوی گلوکز خودداری نمایند.

۱-۶-۲- محدودیت‌های خارج از کنترل:

۱) در تحقیق حاضر، همراستا با تحقیقات مشابه انجام شده در این زمینه، به تمامی آزمودنی‌ها با توجه به میزان وزن آن‌ها مکمل ال آرژینین داده شده است. با توجه به متفاوت بودن افراد از نظر وزن بدن، سن و قد چنانچه این مسئله بر تحقیق تاثیر گذاشته باشد، بررسی و کنترل آن خارج از حیطه این تحقیق بوده است.

۲) شرایط روحی و روانی و انگیزشی آزمودنی‌ها

۳) علیرغم اینکه از آزمودنی‌ها خواسته شده که ماده یا دارویی غیر متعارف مصرف نکنند، اما به دلیل اینکه تغذیه افراد به طور دقیق کنترل نشده است، چنانچه در رژیم غذایی آنان ماده‌ای بوده باشد که بتواند بر نتیجه تحقیق تاثیر گذار باشد کنترل آن از عهده محقق خارج است.

۴) به دلیل دوری آزمایشگاه از محل خون‌گیری به مدت ۱۵ دقیقه طول کشید تا آزمودنی‌ها به آزمایشگاه برسند.

۱-۷- تعریف عملیاتی واژه‌های کلیدی:

۱) **ال آرژینین:** مکمل پروتئینی (۲-آمینو-۵-گوانیدینو والریک اسید) می‌باشد. منظور از آرژینین در تحقیق حاضر، مصرف ۰/۱ آرژینین به ازای هر کیلوگرم وزن بدن و به مدت شش روز می‌باشد.

۲) **هورمون انسولین:** هورمون مترشحه از غده لوزالمعده می‌باشد. منظور از انسولین در تحقیق حاضر

غلظت انسولین سرم پس از مصرف شش روز مکمل آرژینین و انجام فعالیت هوازی و امانده ساز می‌باشد.

۳) **اسید لاکتیک:** اسید لاکتیک یا لاکتات یکی از فرآورده‌های متابولیسم قندها در یاخته‌های انسان بوده و فرمول شیمیایی آن «C₃H₆O₃» است. منظور از لاکتات در تحقیق حاضر غلظت لاکتات سرم پس از مصرف شش روز مکمل آرژینین و انجام فعالیت هوازی و امانده ساز می‌باشد.

۴) **گلوکز:** قند خون می‌باشد که با نام دکستروز هم شناخته شده است، در غذاهای گیاهی، میوه‌ها و عسل یافت می‌شود. منظور از گلوکز در تحقیق حاضر غلظت گلوکز سرم پس از مصرف شش روز مکمل آرژینین و انجام فعالیت هوازی و امانده ساز می‌باشد.

۵) **فعالیت هوازی و امانده ساز:** انجام فعالیت هوازی با تغییر آهنگ و شدت تمرین از زیر بیشینه به بیشینه تا رسیدن به و اماندگی اختیاری می‌باشد. منظور از فعالیت هوازی و امانده ساز در این تحقیق دویدن دور پیست ۴۰۰ متری تا رسیدن به و اماندگی اختیاری با مقیاس بورگ ۱۰ می‌باشد.

فصل دوم

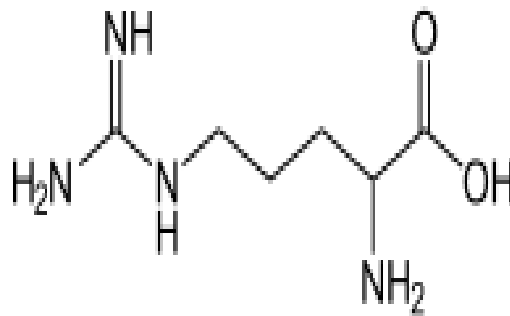
پیشینه تحقیق

۲-۱- مقدمه:

ال آرژینین^۸ (۲-آمینو-۵-گوانیدینو والریک اسید) برای اولین بار در سال ۱۹۸۸، به عنوان پیش ساز سنتز اکسید نیتریک شناسایی شد (۵). محتوی آن در غذاهای دریایی، آب هندوانه، مغزها، دانه‌ها، گوشت‌ها، عصاره پروتئین برنج و پروتئین سویا، بالا بوده اما مقدار آن در شیر اکثر پستانداران (شامل گاو، انسان و خوک) پایین است (۶). نیتریک اکساید از آرژینین تحت کنترل آنزیمی نیتریک اکساید سنتتاز^۹ سنتز می‌شود (۱۶).

مقادیر قابل ملاحظه‌ای از دریافت رژیم آرژینین در بزرگسالان وارد گردش خون سیستمیک نمی‌شود، زیرا ۴۰ درصد آرژینین رژیمی به دلیل فعالیت بالای آرژیناز روده کوچک قبل از ورود به گردش خون تجزیه می‌شود. منبع آرژینین آزاد، پروتئین رژیمی (حدود ۴۰ درصد آن قبل از رسیدن به ورید باب متابولیزه می‌شود)، چرخش دوباره پروتئین‌های بدن (تقریباً ۰/۸۵ آرژینین در گردش) و سنتز مجدد آن است (۳۰).

بطور خلاصه مطالعات انسانی و کشت سلول‌های انسانی و حیوانی خواص مفید مکمل ال آرژینین شامل بهبود عملکرد ایمنی، کاهش فشار خون، بهبودی زخم‌ها، ضد سرطان، افزایش حساسیت به انسولین را نشان می‌دهد (۳۱، ۳۲، ۳۳). در مطالعات دیگر این طور مطرح شده است که آرژینین می‌تواند باعث افزایش هورمون رشد و به دنبال آن افزایش درصد توده بدون چربی شود (۳۴).



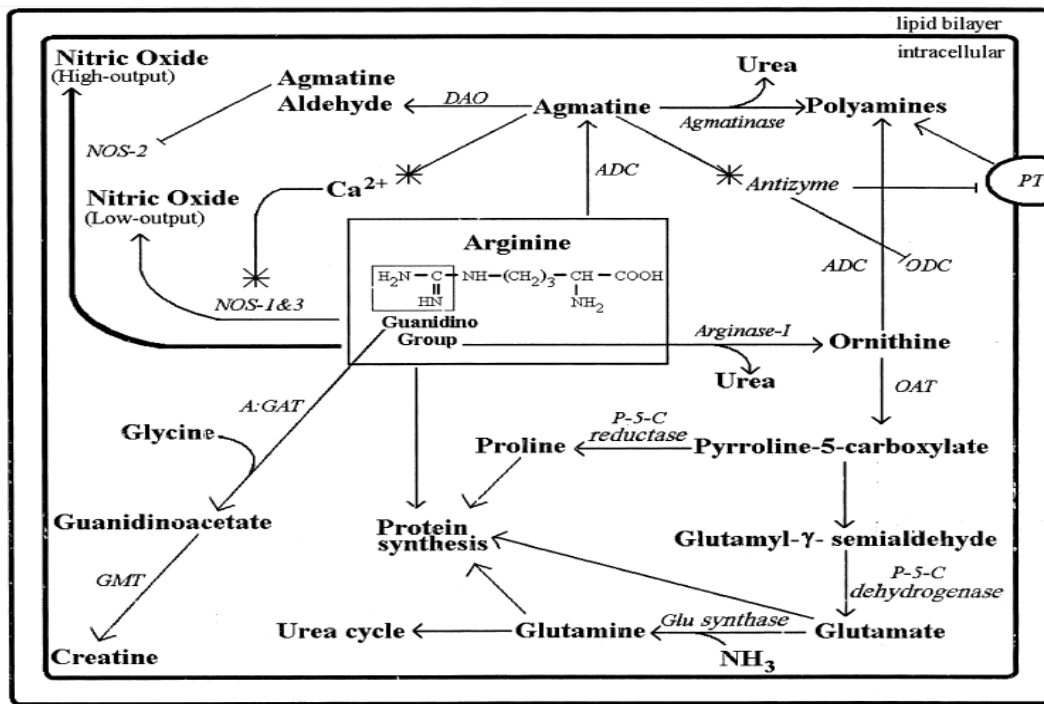
شکل (۲-۱) ساختمان آرژینین

^۸L-Arginine
^۹NOS

۲-۲- مکانیسم و عملکرد آرژینین در بدن:

آرژینین از لحاظ بیولوژیکی بعنوان ماده تشکیل دهنده نیتریک اکساید^۱ می‌باشد، که یک مولکول پیامبر درون سلولی می‌باشد، که در انواع سلول‌های اندوتلیوم در سیستم قلبی- عروقی تاثیر فراوانی داشته است (۳۵). بیشترین تاثیر آرژینین در سیستم قلبی- عروقی از طریق سنتز نیتریک اکساید در سلول اندوتلیال می‌باشد، که باعث شل شدن عروق عضلات صاف می‌شود که به دنبال آن اتساع عروقی رخ می‌دهد. همچنین باعث بازدارندگی چسبندگی مونوسیت‌ها^۲، بازدارندگی تراکم پلاکت‌ها^۳ در هنگام تکثیر سلولی عضلات صاف می‌شود. بیشترین تحقیقات انجام گرفته بر روی آرژینین به خاطر نقش و خاصیت نیتریک اکساید می‌باشد (۳۶،۳۷). همچنین اثر مهم و حیاتی بر روی تنظیم فشار خون^۴ (۳۷)، عملکرد انفارکتوس میوکاردیال^۵ (۳۸)، پاسخ‌های تورمی^۶ (۳۹) و جلوگیری از مرگ سلولی در هنگام رشد دارد (۴۰).

۲-۳- متابولیسم آرژینین در بدن:



شکل (۲-۲). متابولیسم آرژینین در بدن

¹NO

² Monocytes

³ Platelets

⁴ Blood Pressure

⁵ Myocardial

⁶ Inflammatory responses