



دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی

تأثیر مصرف کوتاه مدت گلوتامین بر اسید لاکتیک خون در دوره بازیافت پس از یک فعالیت بیشینه در پسران ورزشکار

نقاش:

ابوالفضل رزاقی

استاد راهنما: دکتر مجید کاشف

استاد مشاور: دکتر عباسعلی گائینی

پایان نامه برای دریافت کارشناسی ارشد

در رشته فیزیولوژی ورزشی

اسفند ۱۳۹۰

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

باسمه تعالی



تعهد نامه ی اصالت اثر

اینجانب **ابوالفضل رزاقی** متعهد می شوم که مطالب مندرج در این پایان نامه حاصل کار پژوهشی اینجانب است و دستاوردهای پژوهشی دیگران که در این پژوهش از آنها استفاده شده است ، مطابق مقررات ارجاع و در فهرست منابع و مأخذ ذکر گردیده است. این پایان نامه قبلاً برای احراز هیچ مدرک هم سطح یا بالاتر ارائه نشده است. در صورت اثبات تخلف (در هر زمان) مدرک تحصیلی صادر شده توسط دانشگاه از اعتبار ساقط خواهد شد .

کلیه ی حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی می باشد .

نام و نام خانوادگی دانشجو :

ابوالفضل رزاقی

امضاء

تهران-لويزان-خ شعبانلو- دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی کد پستی: ۱۶۳-۱۶۷۸۵ تلفن : ۹-۲۲۹۷۰۰۶۰



دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی

تأثیر مصرف کوتاه مدت گلوتامین بر اسید لاکتیک خون در دوره بازیافت پس از یک فعالیت بیشینه در پسران ورزشکار

نگارش:

ابوالفضل رزاقی

استاد راهنما: دکتر مجید کاشف

استاد مشاور: دکتر عباسعلی گائینی

پایان نامه برای دریافت کارشناسی ارشد

در رشته فیزیولوژی ورزشی

اسفند ۱۳۹۰

تأیید هیات داوران

قدم

دندان زت ش رر

وگاهه ن ان مام

مها

و ای بایزد

دت و رای و نذ باد و روزگار را

و مراب و نذ روح را

مرد

و ای بایزد

دت و رای باند مرورا

و خم و ندا واری پایزی ن را

قدم ان م

و

وا ان بام

قدم ...

تشکر و قدردانی

خدای را بسی شاکرم که از روی کرم پدر و مادری فداکار نصیب ساخته تا در سایه درخت پر بار جودشان بیاسایم و از ریشه آنها شاخ و برگ گیرم و از سایه وجودشان در راه کسب علم و دانش تلاش نمایم. والدینی کهبودنشان تاج افتخاری است بر سرم و نامشان دلیلی است بر بودنم، چراکه این دو وجود پس از پروردگار مایه هستی ام بوده اند دستم را گرفتند و راه رفتن را در این وادی زندگی پر از فراز و نشیب آموختند. آموزگارانی که برای زندگی؛ بودن و ناسان بودن را معنا کردند. حال این برگ سبزی است تحفه درویش تقدیم آنان...

از استاد بسیار گرانقدر و محترم جناب آقای **دکتر مجید کاشف**، به خاطر راهنمایی های دلسوزانه در طول روند این پژوهش تشکر و قدردانی می نمایم، چرا که بدون هدایت ایشان رسیدن به این امر مهم امکان پذیر نبود. همچنین از مساعدت های بسیار سودمندانه و تأثیرگذار استاد عزیز و ارجمند جناب آقای **دکتر عباسعلی گائینی**، که با مشاوره خردمندانه موجبات انجام هرچه بهتر این تحقیق را فراهم نمودند، کمال قدردانی و تشکر را دارم. از استاد محترم جناب آقای دکتر علیرضا رضانی، جهت هماهنگی ها و راهنمایی های لازم کمال تقدیر و تشکر را دارم.

از استاد محترم جناب آقای دکتر فرشید طهماسبی، به خاطر کمک های بی دریغشان، از استاد محترم جناب آقای دکتر امیر حسین براتی، به جهت راهنمایی های سودمند، از استاد محترم جناب آقای دکتر حمید آقاعلی نژاد، به خاطر مساعدت های تأثیرگذار، از استاد محترم سرکار خانم دکتر فرشته شهیدی، به جهت رهنمودهای ارزشمندشان، از استاد محترم سرکار خانم دکتر مریم نورشاهی، به خاطر راهنمایی های لازم، از آقای عباس بنیان، به خاطر هماهنگی های لازم در استفاده از آزمایشگاه دانشکده، همچنین از آقایان قریشی، عبدالله و کردی که کمک های لازم را در طی مراحل آزمون به عمل آوردند، کمال تقدیر و تشکر را دارم.

و نیز از همکلاسی های بسیار عزیزم آقایان سجاد کرمی، اسماعیل در تاج، جلیل جعفری، داود رضایی نیا، احمد رضا مبصر، مهدی حسن زاده، مجید امانی، عظیم مهدی زاده، خلیل خلیلی، حامد امیری و همچنین از اسد رضایی کمال تقدیر و تشکر را دارم. از دانشجویان بسیار محترم آقایان سعید احمدی، رسول رضانی، محمد ملایی، مصطفی جعفری، امیر روشنی، میلاد میرفیضی، سلمان حاصلی، سینا زعفرانی، مسعود آبایی، ابراهیم خلیلی، بهرام حسینی، احسان احمدی، مجید نجاتی که به عنوان آزمودنی در این تحقیق متحمل زحمات بسیاری شدند کمال تقدیر و تشکر را دارم.

و در پایان نیز از تمامی کسانی که بنده را در انجام این تحقیق یاری نمودند کمال تشکر و قدر دانی را دارم.

چکیده:

تحقیق حاضر با هدف بررسی تاثیر مصرف کوتاه مدت گلوتامین بر اسید لاکتیک خون در دوره بازیافت پس از یک فعالیت بیشینه در پسران ورزشکار بود. بدین منظور از بین دانشجویان ورزشکار رشته تربیت بدنی دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی تهران تعداد ۱۲ نفر آزمودنی بامیانگین سنی $21 \pm 1/414$ سال، میانگین وزن $67/83 \pm 5/967$ کیلوگرم، میانگین قد $175/25 \pm 2/80$ سانتی متر و باشاخص توده بدنی $22/02 \pm 1/644$ کیلوگرم بر مترمربع و درصد چربی $10/64 \pm 4/262$ بصورت تصادفی انتخاب شدند. در طی سه جلسه به فاصله ۴ روز از هم، در ۳ آزمون فزاینده بروس شرکت کردند. در هر جلسه آزمودنی ها به شکل دو سوکور ۹۰ دقیقه قبل از شروع انجام آزمون، نوشیدنی خود را مصرف کردند. در جلسه اول دارونما و در جلسه دوم و سوم مکمل گلوتامین را به ترتیب به مقدار $0/3$ و $0/6$ گرم به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن در 500 میلی لیتر آب معدنی دریافت کردند. با استفاده از دستگاه Lactate SCOUT، لاکتات پایه از انگشت وسط دست غیر برتر سنجش و تعداد ضربان قلب و فشار خون پایه افراد توسط دستگاه فشارخون دیجیتالی OMRON اندازه گیری شد. سپس بعد از گرم کردن شروع به انجام آزمون بروس بر روی نوارگردان کردند. زمان کلی انجام آزمون، حداکثر ضربان قلب، فشار خون و مقادیر لاکتات بلافاصله پس از اتمام آزمون ثبت گردید. از آزمودنی ها خواسته شد تا به استراحت غیر فعال بپردازند، سپس ۱ ساعت بعد از آزمون دوباره ضربان قلب، فشار خون و مقادیر لاکتات سنجیده شد. نتایج با استفاده از آمار توصیفی و آمار استنباطی (آزمون های اندازه گیری مکرر (repeated measures) و آزمون تعقیبی LSD) بررسی شد و سطح معنی داری $P \leq 0/05$ در نظر گرفته شد. تجزیه و تحلیل داده ها نشان داد: مصرف کوتاه مدت مکمل گلوتامین با دُزهای متفاوت بر اسید لاکتیک خون در دوره بازیافت پس از یک فعالیت بیشینه تاثیر معنی داری دارد ($P \leq 0/001$)، بطوری که نشان داده شد اسید لاکتیک در گروه های مکمل نسبت به گروه دارونما پایین آمده و با مصرف مکمل گلوتامین، سطح اسید لاکتیک خود را در دوره بازیافت کاهش داده اند ($P \leq 0/001$)، اما تاثیر مصرف دُزهای $0/3$ و $0/6$ در میزان اسید لاکتیک خون با هم، و همچنین ۱ ساعت پس از فعالیت شدید تفاوت معنی دار نبود. مصرف کوتاه مدت مکمل گلوتامین با دُزهای متفاوت بر VO_2max در دوره بازیافت پس از یک فعالیت بیشینه تاثیر معنی داری دارد ($P \leq 0/001$)، مصرف مکمل گلوتامین باعث افزایش حداکثر اکسیژن مصرفی نسبت به مرحله دارونما شده است، بطوری که دُز مصرفی $0/6$ بیشترین تاثیر را نسبت به مرحله مکمل $0/3$ و دارونما داشته است ($P \leq 0/001$). مصرف کوتاه مدت مکمل گلوتامین با دُزهای متفاوت بر زمان درماندگی در دوره بازیافت پس از یک فعالیت بیشینه تاثیر معنی داری دارد ($P \leq 0/001$). مصرف کوتاه مدت مکمل گلوتامین با دُزهای متفاوت بر ضربان قلب و بر فشار خون سیستولیو دیاستولیو در دوره بازیافت پس از یک فعالیت بیشینه تاثیر معنی داری نداشت.

بنابراین، توصیه می شود ورزشکاران از مکمل گلوتامین، با توجه به اثرات سودمند اثبات شده در این تحقیق، برای کاهش سطح اسید لاکتیک خون در دوره بازیافت پس از یک فعالیت بیشینه و همچنین جهت افزایش عملکرد در فعالیت های شدید استفاده کنند.

واژه های کلیدی: مکمل گلوتامین، اسید لاکتیک، دوره بازیافت، آزمون بروس

«فهرست مطالب»

عنوان	صفحه
فصل اول: طرح پژوهش	۱
۱-۱. مقدمه	۲
۲-۱. بیان مساله پژوهش	۳
۳-۱. اهمیت و ضرورت پژوهش	۵
۴-۱. اهداف پژوهش	۷
۱-۴-۱. هدف کلی	۷
۲-۴-۱. اهداف اختصاصی	۷
۵-۱. فرضیه های پژوهش	۷
۶-۱. محدودیت های پژوهش	۹
۱-۶-۱. محدودیت های قابل کنترل	۹
۲-۶-۱. محدودیت های خارج از کنترل	۱۰
۷-۱. تعریف واژه ها و اصطلاحات	۱۰
فصل دوم: مبانی نظری و پیشینه پژوهش	۱۲
۱-۲. مقدمه	۱۳
۲-۲. مبانی نظری پژوهش	۱۳
۱-۲-۲. گلو تامين	۱۳
۲-۲-۲. متابولیسم گلو تامين	۱۴
۳-۲-۲. اهمیت گلو تامين در تغذیه ورزشی	۱۶
۴-۲-۲. پاسخ گلو تامين به تمرین	۲۰
۵-۲-۲. ظرفیت بافری	۲۱
۶-۲-۲. گلو تامين و تعادل اسید-بازی در فعالیت های ورزشی	۲۱

۲-۲-۷. مکمل گلوتامین و اثر آن بر عضلات.....	۲۳
۲-۲-۸. گلوتامین و سیستم ایمنی.....	۲۵
۲-۲-۹. نقش حیاتی گلوتامین در بدن.....	۲۷
۲-۲-۱۰. تاثیر بر هورمون رشد.....	۲۷
۲-۲-۱۱. تاثیر استرس بر گلوتامین.....	۲۸
۲-۲-۱۲. گلوتامین و گلوتامات-نقش مرکزی در عملکرد و متابولیسم سلول.....	۲۹
۲-۲-۱۲-۱. گلوتامین/گلوتامات در کلیه.....	۳۰
۲-۲-۱۲-۲. گلوتامین/گلوتامات در روده.....	۳۰
۲-۲-۱۲-۳. گلوتامین/گلوتامات در کبد.....	۳۱
۲-۲-۱۳. مکانیزم های عمل گلوتامین بر روی عملکرد و متابولیسم سلول.....	۳۲
۲-۲-۱۴. خلاصه ای از نقش های گلوتامین.....	۳۳
۲-۲-۱۵. اسید لاکتیک و لاکتات.....	۳۵
۲-۲-۱۶. تولید لاکتات و اسیدوز.....	۳۶
۲-۲-۱۷. تشکیل اسید لاکتیک در عضله و خون هنگام فعالیت.....	۳۷
۲-۲-۱۸. مقدار اسید لاکتیک خون.....	۳۷
۲-۲-۱۹. آستانه لاکتات.....	۳۸
۲-۲-۲۰. سرنوشت لاکتات.....	۳۸
۲-۲-۲۱. گلوتامین و اسید لاکتیک.....	۴۱
۲-۳. بررسی پژوهش های انجام شده.....	۴۱
۲-۳-۱. مروری بر پژوهش های خارجی.....	۴۱
۲-۳-۲. مروری بر پژوهش های داخلی.....	۵۰
فصل سوم: روش شناسی پژوهش.....	۵۴

۱-۳. مقدمه.....	۵۵
۲-۳. روش پژوهش.....	۵۵
۳-۳. جامعه آماری پژوهش.....	۵۵
۴-۳. نمونه گیری (روش نمونه گیری و حجم نمونه).....	۵۵
۵-۳. متغیرهای پژوهش.....	۵۶
۱-۵-۳. متغیر مستقل.....	۵۶
۲-۵-۳. متغیر وابسته.....	۵۶
۶-۳. ابزار و وسایل گردآوری داده ها (اطلاعات).....	۵۶
۱-۶-۳. ابزار و وسایل مورد استفاده.....	۵۶
۲-۶-۳. وسایل جمع آوری داده ها.....	۵۶
۷-۳. روش گردآوری داده ها (اطلاعات).....	۵۷
۸-۳. روش اجرای پژوهش.....	۵۷
۱-۸-۳. مصرف مکمل.....	۵۹
۲-۸-۳. آزمون عملی.....	۵۹
۳-۸-۳. اندازه گیری لاکتات، فشار خون و ضربان قلب.....	۵۹
۹-۳. روش تجزیه و تحلیل داده ها (اطلاعات).....	۵۹
۱-۹-۳. آمار توصیفی.....	۵۹
۲-۹-۳. آمار استنباطی.....	۵۹
فصل چهارم: تجزیه و تحلیل داده ها (یافته های پژوهش)	
۱-۴. مقدمه.....	۶۱
۲-۴. تجزیه و تحلیل توصیفی یافته ها.....	۶۱
۳-۴. آزمون فرضیه های پژوهش.....	۶۵
۱-۳-۴. آزمون فرضیه اول.....	۶۵

۶۷	.....۲-۳-۴. آزمون فرضیه دوم.
۶۸	.....۳-۳-۴. آزمون فرضیه سوم.
۷۰	.....۴-۳-۴. آزمون فرضیه چهارم.
۷۱	.....۵-۳-۴. آزمون فرضیه پنجم.
۷۳	.....۶-۳-۴. آزمون فرضیه ششم.
۷۶	..... فصل پنجم: بحث و بررسی، نتیجه گیری و پیشنهادات.
۷۷	.....۱-۵. مقدمه.
۷۷	.....۲-۵. خلاصه پژوهش.
۷۸	.....۳-۵. بحث، بررسی و نتیجه گیری.
۸۴	.....۴-۵. نتیجه گیری.
۸۶	.....۵-۵. پیشنهادات پژوهش.
۸۶	.....۱-۵-۵. پیشنهادات برخاسته از پژوهش.
۸۶	.....۲-۵-۵. پیشنهادات برای پژوهش های آینده.
۸۷	..... پیوست ها.
۹۵	..... منابع و مآخذ.

«فهرست جداول»

عنوان	صفحه
جدول ۱-۲: خلاصه پژوهش های خارجی.....	۵۱
جدول ۲-۲: خلاصه پژوهش های داخلی.....	۵۳
جدول ۱-۴: میانگین و انحراف معیار ویژگی های جسمانی و فیزیولوژیکی آزمودنی ها.....	۶۱
جدول ۲-۴: میانگین و انحراف معیار متغیرهای VO_2max و زمان درماندگی در مراحل مختلف آزمون.....	۶۲
جدول ۳-۴: میانگین و انحراف معیار متغیر اسیدلاکتیک در مراحل مختلف آزمون.....	۶۳
جدول ۴-۴: میانگین و انحراف معیار متغیر ضربان قلب در مراحل مختلف آزمون.....	۶۳
جدول ۵-۴: میانگین و انحراف معیار متغیر فشار خون سیستولیدر مراحل مختلف آزمون.....	۶۴
جدول ۶-۴: میانگین و انحراف معیار متغیر فشار خون دیاستولیدر مراحل مختلف آزمون.....	۶۵
جدول ۷-۴: نتایج آزمون اندازه گیری مکرراسیدلاکتیک در مراحل مختلف در سه جلسه آزمون.....	۶۶
جدول ۸-۴: خلاصه نتایج تحلیل واریانس مربوط به اسید لاکتیکدر مراحل مختلف.....	۶۶
جدول ۹-۴: نتایج آزمون تعقیبی LSD بر مقدار اسیدلاکتیک در مراحل مختلف.....	۶۷
جدول ۱۰-۴: نتایج آزمون اندازه گیری مکرر VO_2max در مراحل مختلف در سه جلسه آزمون.....	۶۷
جدول ۱۱-۴: خلاصه نتایج تحلیل واریانس مربوط به VO_2max در مراحل مختلف.....	۶۷
جدول ۱۲-۴: نتایج آزمون تعقیبی LSD بر مقدار VO_2max در مراحل مختلف.....	۶۸
جدول ۱۳-۴: نتایج آزمون اندازه گیری مکرر بر زمان درماندگی در مراحل مختلف در سه جلسه آزمون.....	۶۸

- جدول ۴-۱۴: خلاصه نتایج تحلیل واریانس مربوط به زمان درماندگی در مراحل مختلف..... ۶۹
- جدول ۴-۱۵: نتایج آزمون تعقیبی LSD بر زمان درماندگی در مراحل مختلف..... ۶۹
- جدول ۴-۱۶: نتایج آزمون تعقیبی LSD ضربان قلب..... ۷۰
- جدول ۴-۱۷: خلاصه نتایج تحلیل واریانس مربوط به ضربان قلب در مراحل مختلف..... ۷۰
- جدول ۴-۱۸: نتایج آزمون تعقیبی LSD ضربان قلب در مراحل مختلف..... ۷۱
- جدول ۴-۱۹: نتایج آزمون تعقیبی LSD فشار خون سیستولی در مراحل مختلف..... ۷۲
- جدول ۴-۲۰: خلاصه نتایج تحلیل واریانس مربوط به فشار خون سیستولی در مراحل مختلف..... ۷۲
- جدول ۴-۲۱: نتایج آزمون تعقیبی LSD فشار خون سیستولی در مراحل مختلف..... ۷۲
- جدول ۴-۲۲: نتایج آزمون تعقیبی LSD فشار خون دیاستولی..... ۷۳
- جدول ۴-۲۳: خلاصه نتایج تحلیل واریانس مربوط به فشار خون دیاستولیدر مراحل مختلف..... ۷۳
- جدول ۴-۲۴: نتایج آزمون تعقیبی LSD فشار خون دیاستولی در مراحل مختلف..... ۷۴
- جدول ۴-۲۵: خلاصه نتایج آزمون فرضیه های پژوهش..... ۷۴

«فهرست نمودارها»

عنوان	صفحه
نمودار ۱-۱: آستانه لاکتات.....	۳۸
نمودار ۱-۴: نمودار حداکثر اکسیژن مصرفی در سه جلسه آزمون.....	۶۲
نمودار ۲-۴: نمودار زمان در ماندگی (آزمون بروس) در سه جلسه آزمون.....	۶۲
نمودار ۳-۴: نمودار تغییرات لاکتات خون در مراحل مختلف در سه جلسه آزمون.....	۶۳
نمودار ۴-۴: نمودار تغییرات ضربان قلب در مراحل مختلف در سه جلسه آزمون.....	۶۴
نمودار ۵-۴: نمودار تغییرات فشار خون سیستولیدر مراحل مختلف در سه جلسه آزمون.....	۶۴
نمودار ۶-۴: نمودار تغییرات فشار خون دیاستولیدر مراحل مختلف در سه جلسه آزمون.....	۶۵

«فهرست شکل ها»

صفحه	عنوان
۱۵.....	شکل ۱-۲: متابولیسم و آنابولیسم گلوتامین.....
۱۷.....	شکل ۲-۲: روابط بین گلوتامین با گلوکز و آلانین در عضلات اسکلتی.....
۲۲.....	شکل ۳-۲: مشتقات تولیدی از گلوتامین.....
۲۴.....	شکل ۴-۲: جریان گلوتامین، ناشی از استرس، از عضلات اسکلتی به کبد، کلیه، روده و سیستم ایمنی.....
۲۶.....	شکل ۵-۲: تأثیر گلوتامین بر هورمون رشد.....
۳۴.....	شکل ۶-۲: خلاصه ای از عملکردهای تحت نظارت گلوتامین و مکانیزم های درگیر.....
۴۰.....	شکل ۷-۲: دو سرنوشت لاکتات.....
۴۱.....	شکل ۸-۲: رابطه گلوتامین با سلامتی.....

فصل اول

طرح تحقیق

۱-۱- مقدمه

پیشرفت و بهبود در کوردها، تکنیک ها و تاکتیک های ورزشی در یک صدسال گذشته نشانه گسترش و بسط آگاهی های علمی و دانش محققین و مربیان ورزش است. یافته های علمی در این زمینه، در تنظیم و اجرای برنامه های تمرینی قهرمانان ورزشی نقش مهمی را برعهده داشته اند. از آن جایی که هر روز کوردها تازه ای در رشته های مختلف ورزشی در مسابقات جهانی و بازی های المپیک به جا گذاشته می شود، متخصصین فیزیولوژی ورزشی برنامه های متعددی را برای تعیین حداقل و حداکثر محرک های موثر در پیشرفت عملکرد ورزشکاران مورد آزمایش قرار می دهند. چراکه، علاوه بر عوامل وراثتی، برنامه و روشهای تمرینی نیز سهم تعیین کننده ای در عملکرد ورزشی دارند. باین وجود اطلاعات کمی در مورد میزان مطلوب تمرین برای بهترین اجرا وجود دارد [۱].

بروز خستگی هنگام اجرای فعالیت های ورزشی، یکی از مانع های مهم اجرای مطلوب و موفقیت آمیز فعالیت های ورزشی به شمار می رود. از این رو، تحقیقات بسیاری به منظور شناخت عاملهای متفاوت بروز خستگی و تدبیرهای عملی به تعویق انداختن آن انجام گرفته اند. البته با توجه به نوع فعالیت ورزشی، یک یا تعدادی از این عاملها در ایجاد خستگی نقش بارزتری دارند. برای مثال، در فعالیتهای استقامتی، تخلیه ذخیره های گلیکوژنی نقش بیشتری در درماندگی دارند و در فعالیت های سرعتی که سرعت تأمین اکسیژن با سرعت تجزیه گلیکوژن هماهنگ نیستند و در نتیجه کسراکسیژن به وجود می آید، تجمع اسید لاکتیک باعث بروز خستگی و درماندگی می شود. بنابراین پاسخ اسید لاکتیک به فعالیت های ورزشی سنگین و سریع، مشهود است [۲، ۳، ۴، ۵]. تجزیه اسید لاکتیک به لاکتات، موجب انباشت یونهای هیدروژن در سلولهای عضلانی می شود. نتیجه این امر، اسیدوز متابولیک است. خوشبختانه، سلولهای عضلانی و مایعات بدن دارای بافرهایی نظیر بی کربنات هستند که اثر تخریبیون هیدروژن را به حداقل می رسانند. به دلیل ظرفیت بافری بدن، غلظتیون هیدروژن حتی در جریان ورزشهای بسیار شدید نیز در سطح پایین باقی می ماند و به PH عضله اجازه نمی دهد که حتی در شرایط و اماندگی نیز از میزان ۷/۱ حالت استراحت، به سطح کمتر از ۶/۶ تا ۶/۴ کاهش یابد. با وجود

این، همین تغییرات اندک PH، اثر معکوسی بر تولید انرژی و انقباضهای عضلانی دارند. بنابراین، عامل اسید لاکتیک و مشتقات آن، یکی از عاملهای اصلی ایجاد خستگی به شمار می روند [۲، ۳، ۴، ۷، ۸، ۶، ۵].

اسید لاکتیک از اوایل قرن بیستم به عنوان محصول نهایی گلیکولیز در شرایط کمبود اکسیژن شناخته شده و آنرا عامل اصلی خستگی عضلانی می دانند. همچنین تولید اسید لاکتیک از طریق کاهش PH خون، منجر به کاهش رهاسازی کلسیم و میل ترکیبی آن با تروپونین می شود. در نتیجه، افزایش میزان اسید لاکتیک باعث اختلال در عملکرد عضلات و محدود کردن ظرفیت استقامتی ورزشکار می شود [۹].

در سالهای اخیر، برخی از مربیان و فیزیولوژیستهای ورزشی با توجه به اهمیت تغییرات لاکتات خون هنگام فعالیتهای ورزشی، از آن برای تعیین شدت و حجم تمرین مورد نیاز، برای ایجاد تحریکات تمرینی بهینه استفاده کرده اند [۱۰، ۱۱]. پژوهشگران، در مرحله های متفاوت تمرین و مسابقه، نسبت به اندازه گیری سطح لاکتات خون ورزشکاران و چگونگی تغییرات آن، اقدام و تفسیر کرده اند. یکی از مهمترین مرحله ها، «مرحله بازیافت» یا «برگشت به حالت اولیه» است. گاهی فاصله دو نوبت مسابقه یا تمرین آن قدر طولانی نیست که زمان، خود به خود بتواند مشکل بازسازی انرژی از دست رفته را حل کند. ناقص ماندن دوره بازیافت، بی شک به کاهش توانایی در اجرای کارهای بدنی منجر خواهد شد [۱۰، ۶، ۵، ۲، ۱۱، ۱۲، ۱۳]. اگر مدت و شدت دوره بازیافت کافی نباشد، ممکن است که ورزشکار به عوارضی نظیر خستگی مزمن و سندرم بیش تمرینی دچار شود. این حالت، اغلب بر کیفیت اجرا و توانایی بدن تاثیر منفی خواهد گذاشت [۲، ۶، ۱۱، ۱۰].

تغذیه خوب و مناسب یکی از مهمترین عوامل مرتبط با کسب و حفظ تندرستی است و از عواملی است که می تواند بر اجرا (عملکرد) اثر داشته باشد. علم تغذیه از علوم دیگر مستقل نیست و خود از شیمی و فیزیولوژی سرچشمه گرفته است و با علوم زیست شناسی، زیست شیمی، میکروبی شناسی، پزشکی و ژنتیک نیز ارتباط دارد [۱۴]. رسیدن به اوج اجرای ورزشی، هدف اصلی ورزشکاران و مربیان است. تغذیه عامل بسیار مهمی در رسیدن به این هدف به شمار می آید. از جمله ملاحظات تغذیه ای که امروزه در دنیای ورزشکار برد فراوانی دارد، استفاده از مکمل های تغذیه به منظور بهینه ساختن اجرای ورزشی است [۱۵].

۱-۲- بیان مسئله پژوهش

باگذشت زمان و پیشرفت علوم مختلف ورزشی، سطوح مهارتی ورزشکاران در رشته های مختلف پیشرفت کرده است و مرز بین موفقیت و شکست به حداقل رسیده است. از طرفی تغذیه یکی از

عوامل بسیار مهمی است که غالباً به خوبی درک نشده است و می تواند بر روی عملکرد ورزشی اثر بگذارد. بنابراین مربیان و ورزشکاران در جستجوی هر عاملی هستند که بتوانند هر چند ناچیز شانس پیروزی را افزایش دهد. مکملها از جمله موادی هستند که ورزشکاران برای به حداکثر رساندن اجرای خود از این مواد استفاده می کنند [۱۰]. از این رو آنها ممکن است به مواد پدیدیده هایی که موجب افزایش عملکرد ورزشی آنها می شوند، یعنی کمک های نیروافزا^۱ روی آورند [۱۶].

با توجه به این که، گلوتامین یکی از فراوانترین اسید آمینه آزاد بدن انسان است و ۵۰ تا ۶۰ درصد کل ذخایر اسید آمینه آزاد در عضله اسکلتی و حدود ۲۰ درصد ذخایر اسیدهای آمینه پلاسماتیک می دهد [۲]، و منبع اصلی آن عضلات اسکلتی می باشد جایی که از آن به جریان خون رها شده و به بافت های مختلفی منتقل می شود [۴، ۵، ۱۰، ۱۱]. گلوتامین با نقش تنظیمی چندین فرایند خاص در سلول شناخته شده است، از جمله متابولیسم بدن (مانند سوخت اکسیداتیو، پیش ماده گلوکونوژنز و پیش ماده لیپوژنز)، برای سلامتی سلول (آپوپتوز^۲، تکثیر سلول)، تجزیه و سنتز پروتئین، توده پروتئین انقباضی، پتانسیل اکسایش و کاهش، انفجار تنفسی^۳، مقاومت انسولینی^۴، ترشح انسولین و سنتز ماتریکس خارج سلولی (ECM)^۵، نقش دارد [۱۷]. برای هموستاز (شامل تعادل مایعات، PH و تنظیم حرارت بدن و ضربان قلب) و عملکرد مطلوب تعدادی از بافت های بدن بویژه سیستم ایمنی و روده ضروری است. همچنین گلوتامین در انتقال نیروژن از عضوی به عضو دیگر درگیر است و بطور مستقیم بر تعادل ساخت پروتئین و تجزیه آن تاثیر گذار است [۲]. مارسلومارکو و همکاران (۲۰۰۵) تاثیر آلانین-گلوتامین بر غلظت گلوتامین پلاسمایس از فعالیت درمانده ساز در موشها را بررسی کردند و نتیجه گرفتند که آلانین-گلوتامین بر غلظت گلوتامین تاثیر دارد، اما زمان درمانده سازی را افزایش نداد [۸]. اکبرنژاد و همکاران در سال (۱۳۸۵) که بررسی تاثیر مصرف مکمل گلوتامین و کراتین بر عملکرد ورزشی کشتی گیران نخبه پس از یک دوره کاهش وزن بوده این نتیجه رسیدند بطور کلی مصرف مکمل های گلوتامین-کراتین در دوره کاهش وزن حاد و دوره برگشت به حالت اولیه تاثیرات سودمندی بر عملکرد ورزشی دارد [۱۰].

به علاوه، از زمانی که مطرح شد خستگی از پیامدهای اجتناب ناپذیر تمرین های شدید است و می تواند باعث ناکامی در حفظ یک فرایند تولید نیرو شود، نگاهها همواره به عوامل آن معطوف شد و از زمانی که در ابتدای قرن بیستم پیشنهاد شد عامل گسترش خستگی هنگام فعالیت های ورزشی اسید لاکتیک است؛ این واژه جایگاه ویژه ای در پژوهش های ورزشی به خود اختصاص داده است. تجمع اسید لاکتیک باعث بروز خستگی و درماندگی می شود، بنابراین پاسخ اسید لاکتیک به فعالیت های ورزشی سنگین و سریع مشهود است [۳، ۴، ۶]. تجزیه اسید لاکتیک به لاکتات موجب انباشت یونهای هیدروژن در سلولهای

¹-ergogenic

²- apoptosis

³- respiratory burst

⁴- insulin resistance

⁵- extracellular matrix