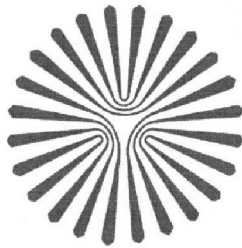


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه پیام نور

پایان نامه

برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

در رشته: بیوشیمی

دانشکده علوم پایه واحد تهران مرکز

گروه علمی: بیوشیمی

عنوان پایان نامه :

بررسی تاثیر مکمل گلوتامین بر متابولیسم کربوهیدراتها، از طریق سنجش سطح سرمی کورتیزول ACTH لپتین ، هورمون رشد انسولین ، C-Peptide و گلوکز بعد از فعالیت

شدید ورزشی تا حد واماندگی

استاد راهنما :

آقای دکتر محمدحسن خادم انصاری

استاد مشاور :

آقای دکتر بهزاد لامع را د

نگارش :

الیزا مطاعی

ماه و سال

خرداد ماه 1387



دانشگاه پیام نور  
دانشگاه جامع پیام نور استان تهران



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

تاریخ .....  
شماره .....  
پیوست .....

ایران اسلامی

((تصویب نامه))

پایان نامه تحت عنوان :

"بررسی مصرف مکمل گلوتامین بر متابولیسم کربوهیدراتها از طریق سنجش سطح سری کورتیزول ACTH پپتین، هورمون رشد انسولین، c-peptide و گلوکز بعد از فعالیت شدید ورزشی تا حد واماندگی"

تاریخ دفاع : ۸۷/۳/۵  
نمره : ۱۹,۷۵  
درجه : عالی  
اعضای هیات داوران :

نام و نام خانوادگی هیات داوران مه تبه علمی امضاء

استاد راهنما  
استاد راهنمای همکار  
استاد داور داخلی  
استاد داور خارجی  
استاد نماینده گروه

۱- جناب آقای دکتر محمدحسن انصاری  
۲- جناب آقای دکتر بهزاد لامع راد  
۳- جناب آقای دکتر حاجی حسینی  
۴- جناب آقای دکتر باستانی  
۵- سرکار خانم شامحمدی

تهران، خیابان انقلاب،  
خیابان استاد نجات اللهی،  
نیش خیابان سپند،  
پلاک ۲۳۳  
تلفن: ۸۸۸۰۱۰۹۰  
دورنگار: ۸۸۹۰۳۱۵۸  
پست الکترونیکی:  
info@Tehran.pnu.ac.ir  
نشانی الکترونیکی:  
http://www.Tehran.pnu.ac.ir

تقدیم به: همسر و مادر گرامیشان خانم دکتر همایون ولیانی

و

پدر و مادر مهربانم

چکیده

مقدمه:

گلوتامین مهمترین و غالبترین اسید آمینه موجود در خون میباشد که یک منبع آمینو اسیدی آزاد در عضلات اسکلتی بوده و در بدن به عنوان منبع مهم انرژی عمل می کند. در تمرینات شدید و طولانی مدت، سطح گلوتامین پلاسما کاهش می یابد و نشانه هایی از تغییرات در متابولیسم گلوکز و هورمونهای متابولیکی مربوطه مشاهده می گردد که میتواند باعث ضعف، خستگی و نهایتاً تحلیل عضلانی در ورزشکاران شود.

مواد و روش تحقیق :

جهت بررسی تأثیر مصرف مکمل گلوتامین بر سطح گلوکز خون سرمی و هورمونهای ACTH، C-Leptin, Peptide, Insulin, Cortisol و hGH بدنبال یک فعالیت شدید ورزشی تا حدواماندگی از ۱۳۸ دانشجوی ورزشکار دعوت بعمل آمد که پس از اعلام آمادگی، ۱۲ نفر بصورت تصادفی انتخاب شدند. افراد مورد آزمون در طی ۴۵ دقیقه بعد از انجام تست بروس بر روی تردمیل، مکمل تهیه شده از گلوتامین با دوز ۰/۳۵ گرم بازای هر کیلوگرم از وزن بدن که در ۵۰۰<sup>cc</sup> آب ۱۰٪ گلوکزی حل شده و یا دارونما (۵۰۰<sup>cc</sup> آب ۱۰٪ گلوکزی) را مصرف نمودند. نمونه های خونی در 2 جلسه که در جلسه اول، قبل از تمرین، بلافاصله بعد از تمرین، پس از مصرف مکمل (گروه تجربی) یا دارونما (گروه کنترل) و در جلسه دوم، پس از مصرف مکمل یا دارونما، از افراد مورد آزمون اخذ شد. نمونه های خونی در هر جلسه بلافاصله بعد از جداسازی سرم تا وقت آزمایش در فریزر 20- نگهداری گردید. در این تحقیق، تست گلوکز به روش آنزیماتیکی و تستهای ACTH، کورتیزول، انسولین، hGH و C-Peptide به روش کمی لومینسانس توسط دستگاه تمام اتوماتیک Liaison و تست لپتین به روش ELISA اندازه گیری شدند. جهت بررسی و تجزیه و تحلیل نتایج بدست آمده از آزمایشات، از روشهای آمار توصیفی و استنباطی (تحلیل واریانس ANOVA و آزمون تعقیبی توکی) استفاده گردید.

نتایج: تحت اثر ورزش سخت تا حدواماندگی، بدن فرد دچار تغییراتی می گردد تا بتواند بیشترین انرژی را بدست آورده و با ضعف و کمبود قوای جسمانی و استرس مقابله نماید. از جمله این

تغییرات افزایش مقدار کورتیزول ، ACTH ، hGH ، انسولین و C-Peptide سرمی خون فرد می باشد، در حالیکه میزان لپتین و گلوکز در این افراد کاهش می یابد. مصرف گلوتامین توسط ورزشکاران به عنوان یک مکمل غذایی، باعث گردید که گلوکز خون این افراد کاهش نیابد و متعاقب آن افزایشی در سطح سرمی کورتیزول ، ACTH ، انسولین، C-Peptide مشاهده نشود و این بیانگر تأثیر مثبت گلوتامین بر سیستم متابولیکی فرد میباشد. از طرفی در مورد hGH و Leptin تغییر محسوس مشاهده نگردید.

### بحث و نتیجه گیری:

با انجام این تحقیق نشان داده شد که بین ورزش، سطح گلوتامین پلاسما و عملکرد سیستم متابولیسمی کربوهیدراتها و هورمونهای مربوطه ارتباط تنگاتنگی وجود دارد، بطوریکه می توان با استفاده از گلوتامین خوراکی از کاهش گلوکز و اثرات زیانبار افزایش کورتیزول و ACTH که باعث تخلیه عضلات از پروتئین می گردند و جرم عضلانی را کاهش می دهند، همچنین تأثیر نامطلوبی که بر روی سایر هورمونهای متابولیکی دارند، جلوگیری نمود.

واژگان کلیدی : گلوکز، ACTH ، کورتیزول ، انسولین، C-Peptide ، لپتین و هورمون رشد.

## فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
	چکیده
	فصل اول: طرح تحقیق
2-1-1	مقدمه.....
2	.....
3-1-2	بیان مساله.....
3	.....
3-1-3	ضرورت و اهمیت موضوع.....
6	.....
4-1-4	اهداف تحقیق.....
10	.....
10	الف- اهداف کلی.....
10	ب- اهداف اختصاصی.....
5-1-5	فرضیه های تحقیق.....
11	.....
6-1-6	پیش فرضهای تحقیق.....
11	.....
7-1-7	محدودیتهای تحقیق.....
11	.....
12	الف- محدودیتهای اعمال شده توسط محقق.....
12	ب- محدودیتهای غیر قابل کنترل توسط محقق.....
8-1-8	اصطلاحات و تعاریف.....
12	.....
	فصل دوم: مبانی نظری و پیشینه تحقیق
1-2-1	مبانی نظری.....
15	.....
1-1-2-1	گلوتامین.....
16	.....
2-1-2-2	متابولیسم گلوتامین.....
17	.....
3-1-2-3	متابولیسم گلوتامین در عضله اسکلتی.....
20	.....
4-1-2-4	متابولیسم گلوتامین در کلیه ها.....
21	.....
5-1-2-5	متابولیسم گلوتامین در ریه.....
22	.....
6-1-2-6	متابولیسم گلوتامین در مغز.....
23	.....
5-1-2-5	متابولیسم گلوتامین در ریه.....
22	.....
6-1-2-6	متابولیسم گلوتامین در مغز.....
23	.....

## ادامه فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
23.....	7-1-2- متابولیسم گلو تامین در کبد.....
23.....	8-1-2- متابولیسم گلو تامین در روده.....
24.....	9-1-2- محور هیپوتالاموس-هیپوفیز.....
25.....	10-1-2- هورمون آدرنو کورتیکوتروپین (ACTH).....
27.....	11-1-2- کورتیزول.....
30.....	12-1-2- انسولین.....
33.....	13-1-2- C-Peptide.....
34.....	14-1-2- هورمون رشد (hGH).....
36.....	15-1-2- لپتین.....
39.....	16-1-2- گلوکز.....
2-2- پیشینه تحقیق	
41.....	1-2-2- تاریخچه تحقیقات داخلی.....
42.....	2-2-2- تاریخچه تحقیقات خارجی.....
فصل سوم: روش تحقیق	
49.....	1-3- جامعه و نمونه آماری.....
50.....	2-3- ابزار اندازه گیری.....
50.....	3-3- مراحل مقدماتی آزمون.....
51.....	4-3- شیوه اجرای آزمون.....
52.....	5-3- روش های اندازه گیری تستها.....
55.....	6-3- روش های آماری مورد استفاده در تحقیق.....
55.....	7-3- طرح تحقیق.....



## ادامه فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
	فصل چهارم: یافته های تحقیق
58.....	الف- اطلاعات توصیفی.....
60.....	ب- آزمون فرضیات.....
	فصل پنجم: بحث و نتیجه گیری
78.....	5-1- بحث و نتیجه گیری.....
85.....	5-2- توصیه و پیشنهادات.....
86.....	منابع.....
101.....	ضمائم.....

## فهرست جداول

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
54.....	جدول شماره (1-3) محدوده اندازه گیری کیت‌های دستگاه Liaison
54.....	جدول شماره (2-3) محدوده اندازه گیری Leptin
55.....	جدول شماره (3-3) محدوده اندازه گیری Glucose
58.....	جدول شماره (1-4) اطلاعات توصیفی مربوط به آزمودنی ها
59.....	جدول شماره (2-4) نتایج مراحل مختلف ارزیابی شاخص های عملکردی
60.....	جدول شماره (3-4) نتایج تحلیل واریانس داده های گلوکز
61.....	جدول شماره (4-4) نتایج آزمون توکی مربوط به داده های گلوکز
63.....	جدول شماره (5-4) نتایج تحلیل واریانس داده های کورتیزول
63.....	جدول شماره (6-4) نتایج آزمون توکی مربوط به داده های کورتیزول
65.....	جدول شماره (7-4) نتایج تحلیل واریانس داده های ACTH
65.....	جدول شماره (8-4) نتایج آزمون توکی مربوط به داده های ACTH
67.....	جدول شماره (9-4) نتایج تحلیل واریانس داده های انسولین
68.....	جدول شماره (10-4) نتایج آزمون توکی مربوط به داده های انسولین
70.....	جدول شماره (11-4) نتایج تحلیل واریانس داده های لپتین
70.....	جدول شماره (12-4) نتایج آزمون توکی مربوط به داده های لپتین
72.....	جدول شماره (13-4) نتایج تحلیل واریانس داده های C-Peptide
72.....	جدول شماره (14-4) نتایج آزمون توکی مربوط به داده های C-Peptide
74.....	جدول شماره (15-4) نتایج تحلیل واریانس داده های hGH
74.....	جدول شماره (16-4) نتایج آزمون توکی مربوط به داده های hGH

## فهرست نمودارها

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
62.....	نمودار (1-4) مقادیر گلوکز آزمودنی ها در مراحل مختلف
64.....	نمودار (2-4) مقادیر کورتیزول آزمودنی ها در مراحل مختلف
67.....	نمودار (3-4) مقادیر ACTH آزمودنی ها در مراحل مختلف
69.....	نمودار (4-4) مقادیر انسولین آزمودنی ها در مراحل مختلف
71.....	نمودار (5-4) مقادیر لپتین آزمودنی ها در مراحل مختلف
73.....	نمودار (6-4) مقادیر C-Peptide آزمودنی ها در مراحل مختلف
75.....	نمودار (7-4) مقادیر hGH آزمودنی ها در مراحل مختلف

## فهرست شکلها

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
18.....	شکل (1-2) ارتباط تولید و مصرف گلوتامین در ارگانها و بافتها.....
19.....	شکل (2-2) واکنش گلوتامین سنتتاز.....
19.....	شکل (3-2) واکنش گلوتامیناز.....

# فصل اول

## کلیات تحقیق

## 1-1- مقدمه:

بطور کلی دامنه و حیطه متابولیسم پایه و حفظ انرژی با ورزش در طی دهه گذشته، بسرعت توسعه یافته و اطلاعات بدست آمده ارتباطات بیشتری را بین ورزش و سایر علوم از قبیل پاتولوژی و هورمون شناسی و ... را نشان می دهد.

مطالعات و تحقیقات در علوم فوق الذکر در نهایت به پیشرفت سلامتی زندگی بشر کمک می کند و از بیماریهای پنهان عفونی و اثرات زیانبار آنها جلوگیری می کند. امروزه، عدم فعالیت جسمانی به عنوان یکی از بزرگترین عوامل خطر آفرین برای بروز بسیاری از بیماریها از قبیل بیماریهای قلبی، چاقی، دیابت وابسته به انسولین، فشار خون بالا و یوکی استخوان مورد قبول واقع شده است.

محققان امروزه توجه خود را به روی بیماریهایی که اهمیت زیادی در ارتباط با زندگی روزمره مردم (نحوه زندگی) دارند، معطوف داشته اند، شاید موید این نکته باشد که فعالیتهای بدنی، در کاهش بروز بیماریهای مختلف یاری رسان باشد (Mack innon; 2000)، ورزش می تواند به عنوان یک عامل اثر گذار مورد توجه قرار بگیرد و تغییراتی در میزان ترشح هورمونها و عملکرد سیستم عصبی-هورمونی بوجود آورد. محققان به این نتیجه رسیده اند که گرچه ورزش در سلامت انسان بسیار مهم می باشد، اما میزان و شدت انجام آن نیز باید تحت کنترل باشد. زیرا همانطور که کمبود فعالیت بدنی موجب بروز برخی عوارض در بدن می گردد، افزایش بیش از حد و بدون زمان ریکاوری نیز، عوارضی در بدن فرد ورزشکار ایجاد می کند که بدلیل درگیر کردن یکسری از هورمونهای بدن و سیستم عصبی مرکزی می باشد. (Candow DG, Chilibeck PD,; 2001) محققان بررسی مکانیزم بدن ورزشکاران را بدلائل متعددی حائز اهمیت دانسته اند، برخی از دلایل به شرح ذیل می باشد:

تنظیم میزان ذخیره کربوهیدراتی بدن، طی ورزشهای طولانی مدت و زمان ریکاوری، یکی از مباحث بسیار مهم در میان محققین میباشد. این مسأله همچنین برای مربیان و پزشکان تیمهای ورزشی بسیار حائز اهمیت است (Marina Mourtzakis. et al,; 2006).

می دانیم که گلوکز یکی از عوامل مهم و شاید مهمترین عامل در ذخیره انرژی بدن میباشد. حفظ این تعادل متابولیسم پایه و در نتیجه انرژی در فرد ورزشکار حین انجام ورزش سخت و طولانی مدت (بیش تمرین) می تواند یکی از عوامل بسیار مؤثر در موفقیت فرد و جلوگیری از ضعف و کمبود قوای جسمانی او باشد. (Pilegaard H, Keller C,;2002)

یکی دیگر از عوامل مؤثر بر فعالیت و کارایی فرد ورزشکار، ذخیره گلوتامین در بدن و بخصوص عضلات فرد می باشد. بدلیل اینکه گلوتامین از جمله اسید آمینه هایی می باشد که بدن، هنگام نیاز به انرژی، به سراغ ذخائر آن (عضلات و کبد) رفته و به عنوان سوخت آسان از آن استفاده می کند. (Dennis R, Sparkman,; 1996)

## 1-2- بیان مسئله:

شواهد همه گیر اخیر بر روی ورزشکاران نشان داده است که ورزش آثار دوگانه ای دارد. این احتمال وجود دارد که اگر ورزش بصورت دوره های طولانی مدت و شدید انجام پذیرد، با تأثیر بر متابولیسم کربوهیدراتها و سیستم عصبی-هورمونی بدن، ضعف، خستگی، تحلیل عضلانی و نهایتاً استعداد ابتلا به بیماریهای عفونی را افزایش می دهد و اما تمرینات منظم و متوسط آن را کاهش می دهد. در ورزش های طولانی، متابولیسم کربوهیدراتها و از جمله گلوکز مطرح میباشد زیرا ارتباط اصلی با حفظ انرژی ورزشکار در طول ورزش دارد. متابولیسم کربوهیدراتها فقط در عضله اتفاق نمی افتد، بلکه تمام بافتهای سراسر بدن همراه با سایر موارد مهم متابولیتی مانند اسیدهای آمینه و چربی ها نیز جهت تنظیم لازمند، زیرا ذخیره کربوهیدراتی بدن بسیار محدود میباشد (مثلاً در کبد و عضله). (Mariana Mourtzakis. et al,;2006)

بیشترین هماهنگی جهت ثابت نگهداشتن ذخیره انرژی در طی ورزش های طولانی، هماهنگی بین بافتهای مختلف بدن از جمله کبد، عضله، بافت چربی و پانکراس میباشد و از طرفی دیگر این هماهنگی با اثر تداخلی برخی هورمونهای دخیل در متابولیسم کربوهیدراتها از جمله انسولین، کورتیزول، گلوکاگن، هورمون رشد، آدرنوکورتیکوتروپین هورمون و لپتین کامل می گردد. (Wasserman DH and Cherrington,;1996)

طی ورزشهای سخت و طولانی مدت بدلیل شوکهای وارده به بدن ، سیستم عصبی مرکزی با کنترلی که بر روی هیپوتالاموس دارد، جهت مقابله با این شوکهای وارده، طی یک سری مکانیزم سبب ترشح CRF هیپوتالاموسی و متعاقب آن ACTH هیپوفیزی و نهایتاً کورتیزول از غده فوق کلیوی میگردد. در ضمن با بی اثر کردن سیستم فیدبک منفی باعث افزایش سریع مقدار کورتیزول خون می گردد. در واقع یکی از علائم سندرم ورزشهای، سخت و طولانی مدت در ورزشکاران بالا بودن سطح کورتیزول سرمی آنها میباشد. (Hug M, Mullis PE, and al.; 2003)

اساسی ترین عمل کورتیزول نوسازی گلوکز یعنی فعال کردن واکنشهایی که منجر به تولید بیشتر گلوکز میشود، میباشد که این کار را از طرق مختلف انجام می دهد. البته بیشترین اعمال اثر کورتیزول، بر روی بافتهای محیطی می باشد.

یکی از راههای نوسازی گلوکز توسط کورتیزول، آزاد کردن اسیدهای آمینه در بافتهای محیطی و انجام واکنشهای کاتابولیکی بر روی آنها می باشد. بافت عضلانی مکان اصلی تأمین اسیدهای آمینه مورد نیاز در واکنشهای نوسازی گلوکز توسط کورتیزول میباشد. این هورمون سنتز پروتئین، RNA و DNA را در بافت عضلانی مهار کرده و سرعت تجزیه آنها را زیاد میکند. از اینرو افرادی که طولانی مدت در معرض اثرات کورتیزول هستند، دچار ضعف و تحلیل عضلانی می شوند.

(Meeusen R, Piacentini MF,; 2004)

از آنجاییکه گلوتامین یکی از اسیدهای آمینه آزاد موجود در عضلات اسکلتی می باشد، حین ورزشهای سخت و طولانی مدت در اثر افزایش هورمون کورتیزول این اسید آمینه سریعاً مورد استفاده قرار گرفته و در نتیجه گلوتامین خون بالا می رود. اما بعد از ورزش در دوران ریکاوری غلظت گلوتامین در خون شدیداً پایین می آید. نکته مهم اینست که اگر زمان ریکاوری بعد از ورزش سخت کافی نباشد، غلظت آن همچنان در خون پایین باقی میماند. بنابراین پایین بودن گلوتامین خون یکی دیگر از نشانه های سندرم ورزشهای سخت و طولانی مدت میباشد. (Gorostiaga EM, Izquierdo M, and al,; 2004) نتایج تحقیقات سالهای اخیر نشان می دهد که تغییر غلظت گلوتامین پلاسما شاخص مهمی جهت برآورد میزان شدت و مدت تمرین است و سرعت رها سازی آن در عضلات به شدت و مدت تمرین وابسته است. افزایش تدریجی گلوتامین پلاسما در پی انجام ۷۵ دقیقه تمرین با شدت ۷۵٪ اکسیژن مصرفی گزارش شده است (Portman el,; 1997). در یک فعالیت دوچرخه سواری با ۷۵٪ اکسیژن مصرفی بیشینه،



افزایش دو برابر سطح گلوتامین پلاسمی نسبت به حالت استراحت و نیز کاهش سطح گلوتامین عضلات گزارش شده است. کاهش سطح گلوتامین عضلات در وضعیت خستگی تا حدود ۱۰٪ استراحتی رسیده است. (Damiane et al,;1990)

از طرف دیگر کورتیزول باعث کاهش حساسیت سلولها به انسولین می گردد، در نتیجه باعث مقاومت به انسولین در اثر کاهش فعالیت آن در برداشت گلوکز از سیستم میشود که این بدلیل بلوکه شدن رسپتورهای انسولین می باشد و از این طریق بر هورمون انسولین و متعاقباً C-Peptide تأثیر می گذارد. تحقیقات نشان داده است که بعد از ورزش، دسترسی به گلوتامین باعث تحریک ماهیچه ها در سنتز گلیکوژن می شود که این احتمالاً از طریق تبدیل گلوتامین کربن به گلیکوژن صورت می پذیرد که باعث تحریک هورمون رشد می گردد. هورمون رشد توسط سلولهای آلفا غده هیپوفیز تولید شده و ترشح آن ضربانی و تحت تأثیر فراوان خواب و ورزش می باشد (Tremblay MS, Copeland JL,;2004).

یکی از راههای نگهداری سطح طبیعی هورمون رشد در بدن، انجام فعالیتهای ورزشی در حد لازم می باشد. کلاً استرسها، ورزش، هیپوگلیسمی، افزایش سطح آسیدهای آمینه (Gln, Arg)، باعث بالا رفتن هورمون رشد می گردد.

اما نکته مهم این است که در حضور مقادیر بالا و غیر طبیعی گلوکوکورتیکوئیدها (مانند کورتیزول) در اثر اعمال متفاوت و از جمله ورزشهای سخت و طولانی مدت، hGH به شدت سرکوب میگردد. در ورزشهای سخت و طولانی مدت بافتهای چربی نیز تحت تأثیر افزودنی گلوکوکورتیکوئیدها قرار می گیرند و در بافتهای چربی محیطی باعث تجزیه اما در بافتهای صورت و تنه باعث چربی سازی میگردد و ظاهراً در متابولیسم لپتین تداخل حاصل میگردد. (J. Iqbal, S. Pompolo,;2000)

لپتین یکی از اعضای خانواده سیتوکینهای اینترلوکین-۶ می باشد. لپتین پپتیدی میباشد که باعث تنظیم جذب غذا و تعادل انرژی کل بدن می گردد. یکی از اثرات اولیه لپتین تنظیم ترشح انسولین

است که از این طریق در متابولیسم انرژی در سلولهای چربی و عضله اسکلتی اعمال نفوذ میکند.

(A.M. Ahmad, R. Guzder,; 2001) انسولین و کورتیزول دو محرک قوی ترشح لپتین میباشد. ظاهراً در اثر ورزشهای سخت و طولانی مدت، بدلیل افزایش مقدار کورتیزول در بدن به مدت طولانی، ترشح لپتین دچار اختلال شده و پیش بینی میگردد که با تغییر مقدار این پپتید در خون

مواجه شویم که در این صورت باعث هر چه بیشتر تجزیه شدن بافت‌های چربی محیطی گشته و به تحلیل عضلانی ورزشکاران شدت می بخشد. (S.M.Hi leman, D.D Pierroz,;2000)

باتوجه به مطالب ذکر شده، حال باید بررسی کرد که آیا با افزودن مکمل‌های غذایی از جمله گلوتامین به غذای ورزشکاران که تحت استرس ورزش‌های سنگین و طولانی مدت هستند، می توان اثرات سوء کمبود گلوتامین که بدلیل افزایش مدت و شدت تمرین اتفاق می افتد، را در خون و عضلات و همچنین در متابولیسم کربوهیدراتها و کارکرد هورمونهای متابولیسمی کربوهیدراتها از بین برد؟

### 1-3- ضرورت و اهمیت موضوع

امروزه ورزش یکی از بهترین راه‌های توصیه شده جهت برقراری تعادل فیزیولوژیکی بدن، از طرف محققین و همچنین پزشکان می باشد و به همین دلیل شناخت ارتباط بین ورزش و سیستم فیزیولوژیکی بدن در سالهای اخیر بسرعت گسترش یافته است. (Gleeson M,;2002) بسیاری از محققین توجه خود را معطوف سیستم عصبی-هورمونی کرده اند و برخی بر روی سیستم ایمنی بدن تحقیق می نمایند البته تعامل بین دستگاه عصبی-هورمون و سیستم ایمنی نیز مورد توجه بسیاری از محققین گشته است.

نتایج تحقیقات اخیر، دوگانه بودن پاسخ دستگاه عصبی-هورمون و همچنین سیستم ایمنی را نسبت به فعالیتهای شدید و ملایم نشان می دهد که آنرا می توان به عواملی نظیر شدت و مدت فعالیت، نقش هورمونها و عوامل روانشناختی مرتبط دانست. (Calder at el,;1999)

مدارک نشان داده اند که طی ورزشهای سخت و طولانی مدت هورمونهای تنظیم کننده مانند کورتیزول، هورمون رشد، انسولین، لپتین و غیره دچار تغییرات بسیاری می شوند. یکی از علائم سندرم ورزشهای سخت و طولانی مدت بالابودن سطح کورتیزول سرمی ورزشکاران می باشد. (Rowbottom at el,;1996)

مربیان و پزشکان تیمهای ورزشی خواهان سلامت ورزشکاران در طول مسابقه و تمرینات میباشند. آنان از دیرباز متوجه شده اند که ورزشکاران در طول تمرینهای سنگین و بعد از رقابتهای بزرگ متابولیسم پایه بدن آنها مختل شده و در نتیجه مستعد ابتلا به بیماری ها می باشند که میتواند

اثرات متفاوتی در توانایی ورزشکاران در طول تمرین و مسابقه گذاشته و با ادامه تمرین و مسابقه، سلامت ورزشکاران به خطر بیافتد. (Mackinen et al., 2000)

بسیاری از محققان اذعان دارند که اگرچه شرکت منظم در فعالیتهای بدنی ملایم و سبک، تأثیر مثبتی بر روی سیستم عصبی-هورمونی دارد، در عوض تمرینهای خیلی شدید و سطح بالای رقابتهای ورزشی می تواند اثرات ناگواری بر روی تعادل فیزیولوژیکی و هورمونی بدن ورزشکار ایجاد کند. تازمانیکه یک تعادل مناسب بین ورزش، رقابت و زمان ریکاوری برقرار نگردد، ورزشهای سخت یا به عبارتی خستگی مفرط (Over Training) یک مشکل بسیار مهم می باشد (Smith LL., 2000) از طرفی می دانیم که رسیدن به سطح بالای قهرمانی هم بدون تمرینات شدید ممکن نیست. گاهی ورزشکاران بدون توجه به تغییرات متابولسمی که در بدن آنها اتفاق می افتد، برای رسیدن به قهرمانی، قبل از مسابقات خود را در معرض فشار تمرین های شدید و طولانی مدت قرار می دهند، این در حالیست که نه تنها کمک مفیدی به آمادگی آنها نمی گردد بلکه بدن دچار عوارض مختلفی می گردد. (Unhausen A, Kindermann W., 2002)

در اثر فعالیتهای شدید، برخی پارامترهای بدن مانند قند خون، هورمونهای متابولیکی مهم از جمله کورتیزول، هورمون رشد، انسولین،... و همچنین برخی پارامترهای ایمنی مانند لنفوسیتها و ایمونوگلوبولینها در سیستم گردش خون تغییر می یابد و از این طریق بدن فرد ورزشکار دچار عوارض ناشی از این تغییرات می گردد. (Karen et al., 2001) میزان گلوکز خون یکی از عوامل مهم در ذخیره انرژی میباشد و بدن سعی می کند طی ورزش با فعال سازی تولید گلوکز در کبد بوسیله کاهش انسولین، افزایش کورتیزول، کتکولامینها و همچنین با استفاده از پیش سازهای گلوکوژنیک مانند گلوتامین و آلانین، تعادل گلوکز را حفظ نماید. اگرچه کاهش اکسیداسیون کربوهیدراتها در طی ورزش طولانی مدت بدیهی می باشد اما مکانیزم این کاهش کاملاً واضح نیست.

پروتئینها و آمینو اسیدها می توانند جزء مواد مورد استفاده در واکنشهای نوسازی گلوکز باشند. مخصوصاً آمینو اسیدهای مانند گلوتامین و آلانین که جزء پیش سازهای گلوکوژنیک می باشند که با متابولیسم پیرووات و نهایتاً گلوکز وابسته می باشند (Kimber, Heigenhauser., 2003).

نتایج تحقیقات اخیر محققین نشان داده است که تغییر غلظت گلوتامین پلاسما شاخص مهمی جهت بر آورد میزان شدت و مدت تمرین است و سرعت رها سازی آن در عضلات به شدت و مدت تمرین وابسته است (Karen. at el,;2001). گلوتامین مهمترین اسید آمینه در خون می باشد که منبع اصلی ذخیره آن عضلات اسکلتی است (Fuentes, Velasco, at,;1996). بنظر می رسد که گلوتامین یک اثر آنابولیکی (سازندگی) در عضلات اسکلتی دارد. ساخت پروتئینها را تحریک کرده و از تجزیه شدن آنها جلوگیری می کند (Hall, Mccavley,;1996) در شرایط طبیعی گلوتامین به عنوان یک اسید آمینه غیر ضروری مطرح می باشد، یعنی روزانه توسط دیگر اسیدهای آمینه و مواد میانجی در بدن سنتز می شود. (Lungbeg. at el,; 1997). اما میزان گلوتامین پلاسما در طول دوره های متابولیکی استرسی بدلیل ناکافی بودن سنتز داخلی کاهش می یابد، که در اینجا گلوتامین را به عنوان اسید آمینه ضروری شرایطی کلاسه بندی میکنند. (Rennie, at el,;1997). در طول مراحل کاتابولیکی مختلف، مانند عفونتها، جراحی و غیره تعادل گلوتامین تحت استرس قرار می گیرد و ذخایر گلوتامین بویژه در عضلات اسکلتی تخلیه می شود. در این شرایط نیاز بدن به گلوتامین ظاهراً بیش از ذخیره فردی عضلات می باشد که این خود باعث از دست دادن جرم عضله میگردد (Balzola, at el,;1996).

عدم تعادل در حفظ ثبات داخلی گلوتامین می تواند در نتیجه تخلیه ذخایر گلوتامین و کاهش منابع آن در افراد تحت استرس باشد (Walsh. at el,;1998). با توجه به متابولیسم گلوتامین، استرس ورزش نیز می تواند اثر مشابهی مانند سایر موارد فوق الذکر داشته باشد.

(Candow DG, Chilibeck PD,;2001) غلظت گلوتامین پلاسما طی ورزشهای سخت و طولانی مدت در ابتدا افزایش می یابد، اگرچه در طول دوران ریکاوری بعد از ورزش، بصورت مشهودی غلظت گلوتامین پلاسما کاهش می یابد. چندین ساعت ریکاوری جهت بازگشت غلظت گلوتامین پلاسما به سطح قبل از ورزش نیاز می باشد. اگر زمان ریکاوری بین دو نوبت ورزش کافی نباشد، اثر حاد ورزش بر غلظت گلوتامین پلاسما افزایش می یابد. مشاهده شده است که ورزشکارانی که بیش از حد ورزش میکنند، سطح گلوتامین پلاسما آنها برای ماهها و حتی سالها پایین باقی می ماند (Walsh. et al,;1998). بنابراین برخی از محققین معتقدند که کاهش سطح گلوتامین پلاسما می تواند یک نشانه تشخیصی خوب جهت استرس ورزشهای سخت در افراد باشد.