

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

دانشگاه شهید چمران اهواز

دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی

گروه فیزیولوژی ورزشی

پایان نامه مقطع کارشناسی ارشد

عنوان:

تاثیر یک دوره تمرینات هوازی متعاقب مصرف مکمل ویتامین ث بروضعیت آهن فوتبالیست های باشگاه های خرم آباد.

پژوهشگر:

حشمت الله علی کرمی

استاد راهنما:

دکتر مسعود نیک بخت

استاد مشاور:

دکتر صدیقه حیدری نژاد

مهرماه ۱۳۹۲

این تحقیق با حمایت مالی و علمی اداره کل ورزش و جوانان استان لرستان انجام شده است.

این تحقیق با حمایت مالی و علمی اداره کل ورزش  
و جوانان استان لرستان انجام شده است.

تقدیم به:

پدر و مادر بزرگوارم

همسر فداکارم

و

پسر امیر حسین

## سپاس از:

اساتید محترم دانشکده تربیت بدنی دانشگاه شهید چمران اهواز

کلیه دوستان و همکلاسی ها که مرایاری نمودند.

## چکیده:

زمینه و اهداف: هدف از این تحقیق بررسی تاثیر یک دوره تمرینات هوازی همراه با مصرف مکمل ویتامین ث بر وضعیت آهن فوتبالیست های باشگاه های خرم آباد بود.

مواد و روش ها: در این مطالعه ۳۶ فوتبالیست مرد (۲۷/۶ سال) به صورت تصادفی در سه گروه ۱۲ نفره (تمرین + دارونما، تمرین + مکمل ویتامین ث و گروه کنترل) قرار داده شدند. گروه های تمرینی به مدت ۸ هفته به صورت یک روز در میان، به تمرین هوازی با شدت ۸۰-۷۰ درصد ضربان قلب بیشینه پرداختند. آهن سرم، ظرفیت پیوندی کامل آهن (TIBC)<sup>۱</sup>، گلبول قرمز، هموگلوبین، هماتوکریت و فریتین سرم قبل و بعد از ۸ هفته تمرین اندازه گیری شد. جهت تجزیه و تحلیل داده ها از آزمون MANOVA و جهت تشخیص تفاوت گروه ها از آزمون تعقیبی LSD با سطح معنی داری  $P \leq 0/05$  استفاده شد.

یافته ها: یافته های این تحقیق نشان داد که تمرینات هوازی موجب کاهش معنی داری در سطح آهن سرم، گلبول های قرمز، هماتوکریت و فریتین سرم شده است. همچنین مصرف مکمل ویتامین C مانع از افت آهن سرم شده و کاهش معناداری در سطح TIBC ایجاد نمود. ولی تاثیر مثبتی بر دیگر شاخص های وضعیت آهن نداشت.

نتیجه گیری کلی: تمرینات هوازی موجب کاهش میزان شاخص های مرتبط با وضعیت آهن شده، و مصرف مکمل ویتامین C در طول تمرینات به تنهایی برای جلوگیری از افت این شاخص ها کافی نمی باشد.

<sup>۱</sup> Total iron Binding capacity

## فهرست مطالب

فصل اول: مقدمه تحقیق	۱
مقدمه	۲
بیان مساله	۴
ضرورت و انجام حقیق	۶
اهداف تحقیق	۷
هدف کلی	۷
اهداف اختصاصی	۷
فرضیه های تحقیق	۸
محدودیت های تحقیق	۸
پیش فرض ها	۹
تعریف مفهومی و عملیاتی واژه ها و اصطلاحات تحقیق	۱۰
فصل دوم: مبانی نظری و پیشینه تحقیق	۱۲

---

۱۳	مقدمه.....
۱۴	ساختمان خون.....
۱۵	وضعیت آهن.....
۱۸	متابولیسم آهن.....
۱۸	انتقال و ذخیره آهن.....
۱۹	دفع روزانه آهن.....
۲۰	وضعیت آهن و تمرینات ورزشی.....
۲۲	ویتامین C(اسیداسکوربیک).....
۲۴	اسیداسکوربیک به عنوان یک آنتی اکسیدانت.....
۲۵	ویتامین C و جذب آهن.....
۲۶	تحقیقات انجام شده.....
۲۷	تحقیقات انجام شده در خارج کشور.....
۳۱	تحقیقات انجام شده در داخل کشور.....
۳۳	فصل سوم: روش شناسی تحقیق.....
۳۴	مقدمه.....



---

۳۴	روش و طرح تحقیق.....
۳۵	جامعه آماری و نحوه انتخاب آزمودنی ها.....
۳۶	متغیرهای تحقیق.....
۳۶	شرح اجرا و نحوه جمع آوری اطلاعات تحقیق.....
۳۹	ابزار و وسایل اندازه گیری.....
۴۰	پروتکل تمرینی.....
۴۱	نمونه ای از یک جلسه تمرین.....
۴۲	روش های آماری.....
۴۳	فصل چهارم: تجزیه و تحلیل نتایج.....
۴۴	مقدمه.....
۴۵	بخش اول: آمار توصیفی.....
۵۵	بخش دوم: آمار استنباطی.....
۵۵	آزمون فرضیه ها.....
۵۶	آزمون فرضیه ۱.....
۵۸	آزمون فرضیه ۲.....

---

آزمون فرضیه ۳.....	۶۰
آزمون فرضیه ۴.....	۶۲
آزمون فرضیه ۵.....	۴۶
آزمون فرضیه ۶.....	۶۶
فصل پنجم: بحث و نتیجه گیری.....	۶۸
مقدمه.....	۶۹
خلاصه تحقیق.....	۶۹
نتایج.....	۷۱
بحث و نتیجه گیری.....	۷۲
بحث.....	۷۳
نتیجه گیری کلی.....	۷۶
پیشنهادات برگرفته از تحقیق.....	۷۷
پیشنهادات به سایر محققین.....	۷۸
پیوست ها.....	۷۹
منابع.....	۸۶

## فهرست جداول

- جدول ۴-۱۱ اطلاعات توصیفی مربوط به سن، قد، وزن و BMI ..... ۴۵
- جدول ۴-۲ شاخص های توصیفی مربوط به گروه مکمل + تمرین ..... ۴۶
- جدول ۴-۳ شاخص های توصیفی مربوط به گروه دارونما + تمرین ..... ۴۷
- جدول ۴-۴ شاخص های توصیفی مربوط به گروه کنترل ..... ۴۸
- جدول ۴-۵ نتایج آزمون تحلیل واریانس چندگانه ..... ۵۵
- جدول ۴-۶ نتایج آزمون تعقیبی LSD جهت بررسی تفاوت آهن سرم ..... ۵۶
- جدول ۴-۷ نتایج آزمون تعقیبی LSD جهت بررسی تفاوت TIBC ..... ۵۸
- جدول ۴-۸ نتایج آزمون تعقیبی LSD جهت بررسی تفاوت RBC ..... ۶۰
- جدول ۴-۹ نتایج آزمون تعقیبی LSD جهت بررسی تفاوت هموگلوبین ..... ۶۲
- جدول ۴-۱۰ نتایج آزمون تعقیبی LSD جهت بررسی تفاوت هماتوکریت ..... ۶۴
- جدول ۴-۱۱ نتایج آزمون تعقیبی LSD جهت بررسی تفاوت فریتین سرم ..... ۶۶

## فهرست نمودارها

- نمودار ۴-۱ فراوانی سطح آهن سرم آزمودنی ها..... ۴۹
- نمودار ۴-۲ فراوانی سطح TIBC آزمودنی ها..... ۵۰
- ۴-۳ فراوانی سطح RBC آزمودنی ها..... ۵۱
- نمودار ۴-۴ فراوانی سطح هموگلوبین آزمودنی ها..... ۵۲
- نمودار ۴-۵ فراوانی هماتوکریت سطح آزمودنی ها..... ۵۳
- نمودار ۴-۶ فراوانی سطح فریتین آزمودنی ها..... ۵۴
- نمودار ۴-۷ میانگین نمرات پیش آزمون و پس آزمون سه گروه در شاخص آهن سرم..... ۵۷
- نمودار ۴-۸ میانگین نمرات پیش آزمون و پس آزمون سه گروه در شاخص TIBC..... ۵۹
- نمودار ۴-۹ میانگین نمرات پیش آزمون و پس آزمون سه گروه در شاخص RBC..... ۶۱
- نمودار ۴-۱۰ میانگین نمرات پیش آزمون و پس آزمون سه گروه در شاخص هموگلوبین..... ۶۳
- نمودار ۴-۱۱ میانگین نمرات پیش آزمون و پس آزمون سه گروه در شاخص هماتوکریت..... ۶۵
- نمودار ۴-۱۲ میانگین نمرات پیش آزمون و پس آزمون سه گروه در شاخص فریتین سرم..... ۶۷

فهرست تصاویر

- تصویر ۱ قرص ویتامین C ..... ۸۲
- تصویر ۲ دستگاه سل کانتر CelltacF ..... ۸۲
- تصویر ۳ میکروسکوپ نوری ..... ۸۳
- تصویر ۴ دستگاه Microplate Reader ..... ۸۴
- تصویر ۵ دستگاه اتو آنالیز و کیت استفاده شده ..... ۸۵

# فصل اول

مقدمه و معرفی

تحقیق

## مقدمه

اهمیت ورزش و فعالیت های بدنی به استناد یافته های علمی، در توسعه آمادگی جسمانی و تندرستی افراد به روشنی ثابت شده است. حتی بسیاری از عوام بدون ارائه دلایل علمی به تاثیر سودمند ورزش بر سلامتی و ایجاد نشاط در زندگی واقفند. و تاثیر فعالیت های بدنی را بر تقویت قوای جسمانی، تناسب اندام و سلامت روحی روانی خود تجربه کرده اند.

از طرفی امروزه توسعه ورزش قهرمانی و نقشی که مسابقات بزرگی چون المپیک و جام های جهانی در دنیا ایفا می کنند، انتظار همگان را از ورزشکاران برای خلق نتایج چشمگیر تغییر داده و این خود به معنی وارد آمدن فشار جسمی و روحی فراوان به ورزشکاران است. تا جایی که آسیب های ناشی از فعالیت های ورزشی شدید و طولانی مدت بیش از حد افزایش یافته و سلامت ورزشکاران را به مخاطره می اندازد.

یکی از شاخص های مرتبط با سلامتی و همچنین ظرفیت عملکرد جسمانی افراد وضعیت آهن<sup>۱</sup> بدن می باشد.

آهن یک ماده معدنی حیاتی است که نقش اساسی در انتقال اکسیژن از طریق هموگلوبین<sup>۲</sup> به بافتها، ذخیره اکسیژن در عضلات به وسیله میوگلوبین<sup>۳</sup> و فرآیندهای متعدد درگیر در بازسازی اکسیداتیو ATP<sup>۴</sup> دارد و مقدار کافی آهن بافت ها، یکی از عوامل تشخیص ظرفیت عملکرد ورزشی افراد بوده، همچنین با، سلامتی ورزشکاران ارتباط نزدیکی دارد. (وسیلیس موگیوس<sup>۴</sup>، ۲۰۰۶).

---

<sup>۱</sup> Iron stutus  
<sup>۲</sup> Hemoglobin  
<sup>۳</sup> Myoglobin  
<sup>۴</sup> Vassilis Moucios

بین ۳ تا ۵ گرم آهن، به طور طبیعی در بدن وجود دارد. در حدود ۸۰ درصد آهن بدن به صورت ترکیب های عملیاتی و عمدتاً با هموگلوبین موجود در ریخته های قرمز خون بوده و ۲۰ درصد دیگر در خارج از ترکیب های عملیاتی وجود دارد. این مقدار ذخیره آهن در کبد، طحال و مغز استخوان به صورت هموسیدرین<sup>۱</sup> و فریتین<sup>۲</sup> می باشند. (مک آردل<sup>۳</sup>، ۲۰۱۰).

جذب آهن از تمام قسمت های روده باریک صورت می گیرد و سرعت جذب آن فوق العاده آهسته می باشد و حداکثر جذب آن فقط چند میلی گرم در روز است. این بدان معنی است که هنگامی مقادیر زیادی آهن در غذا وجود داشته باشد فقط مقدار اندکی از آن می تواند جذب شود. (گایتون-هال<sup>۴</sup>، ۲۰۱۰). مطالعات نشان داده اند که مصرف اسید اسکوربیک<sup>۵</sup> عامل مهمی در جذب آهن است. مهارکننده های جذب آهن هم شامل: تانن ها، کربناتها<sup>۶</sup>، اکسالاتها<sup>۷</sup> و فسفاتها<sup>۸</sup> می باشند. بنابراین نقش فاکتورهای غذایی در هر دو مورد جذب و عدم جذب آهن به روشنی اهمیت رژیم غذایی را در تعادل آهن بدن نشان می دهد. (کارول رودجرز<sup>۹</sup> و همکاران، ۲۰۱۰). تحقیقات زیادی به بررسی تاثیر تمرینات شدید و استقامتی بر وضعیت آهن بدن معطوف شده است. اصطلاح کم خونی ناشی از ورزش اغلب برای توصیف کاهش هموگلوبین در حدی نزدیک به کم خونی بالینی (۱۲ و ۱۳ گرم هموگلوبین در هر ۱۰۰ میلی لیتر خون به ترتیب در زنان و مردان) به کار می رود. عقیده بر این است که این عارضه ناشی از ورزش شدیدی باشد. (مک آردل، ۲۰۱۰).

---

<sup>۱</sup> Hemosidrin  
<sup>۲</sup> Ferritin  
<sup>۳</sup> Mc Ardle  
<sup>۴</sup> Guyton-Hall  
<sup>۵</sup> Ascorbic acid  
<sup>۶</sup> Carbonates  
<sup>۷</sup> Oxaltes  
<sup>۸</sup> Phosphates  
<sup>۹</sup> Carol Rodgers



## بیان مسئله

این تحقیق به منظور بررسی تاثیر تمرینات هوازی متعاقب مصرف ویتامین C بر وضعیت آهن بدن ورزشکاران انجام می شود. این سؤال مطرح است که آیا ورزشکاران نسبت به مردم عادی، بیشتر در معرض خطر کم خونی قرار دارند یا نه؟ گزارشات علمی سال های پیشین، پاسخ مثبتی به این سؤال داده اند. این پاسخ منجر به معرفی اصطلاح "کم خونی ورزشی"<sup>۱</sup> گردید. به طور یقین، دلایلی برای کاهش هموگلوبین و هماتوکریت ورزشکاران وجود دارد که عبارتند از: آسیب گلبول های قرمز در عروق خونی پا زمانی که آنها به زمین برخورد می کنند و آسیب گلبول های قرمز در مویرگهای پاره شده مسیر گوارشی هنگام فعالیت ورزشی، به ویژه ورزش های استقامتی بلندمدت که ممکن است ورزشکاران را دچار کاهش غلظت (هم) نماید. از طرفی علیرغم تمام آثار فعالیت های ورزشی بر غلظت هموگلوبین و هماتوکریت، بیشتر مطالعاتی که ورزشکاران را با غیر ورزشکاران مقایسه کرده اند، شیوع یکسانی از کم خونی و مقادیر مشابهی از هماتوکریت و هموگلوبین را در دو گروه نشان داده اند. (وسیلیس موگیوس، ۲۰۰۶).

با توجه به نتایج تحقیقات انجام شده، آهن می تواند تاثیرات به سزایی بر فعالیت های ورزشی و بهبود مهارت ها داشته باشد. به عنوان نمونه می تواند خستگی عضلانی را به تاخیر اندازد (بروت سارت<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۰۰). کمبود آن نیز می تواند مشکلات عمده ای را در رابطه با کاهش ظرفیت ورزشی ورزشکاران به دنبال داشته باشد. برای مثال کمبود آن می تواند سازگاری نسبت به تمرینات هوازی را تضعیف کند. (برونلی<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۰۲).

<sup>۱</sup> Sports anemia  
<sup>۲</sup> Brut saert  
<sup>۳</sup> Brownlie

اسیداسکوربیک که به میزان کم باید در رژیم غذایی وجود داشته باشد، نقش های مختلفی در بدن ایفا می کند. (گایتون-هال، ۲۰۱۰).

یکی از اعمال مهم ویتامین C این است که سبب افزایش قابلیت حلالت آهن بدون (هم) می شود و آن را برای جذب در PH قلیایی روده ها آماده می کند. (مک آردل<sup>۱</sup>، ۲۰۱۰).

اما آنچه در این تحقیق مدنظر است تاثیر این ویتامین در جذب آهن و مصرف آن به منظور کاهش خطر کم خونی ناشی از فقر آهن است، که ممکن است طی ورزش های استقامتی اتفاق بیفتد. با توجه به توضیحات ارائه شده در خصوص مبحث کم خونی ناشی از ورزش و نقش ویتامین C در جذب آهن، دو پرسش اساسی در این تحقیق مطرح می شود:

۱) آیا شرکت افراد در یک برنامه تمرینی استقامتی، تغییری در وضعیت آهن آنها ایجاد می کند؟ (آهن سرم<sup>۲</sup>، فریتین<sup>۳</sup> سرم، گلوبول های قرمز<sup>۴</sup>، هموگلوبین<sup>۵</sup>، TIBC<sup>۶</sup> و هماتوکریت<sup>۶</sup>)

۲) آیا مصرف مکمل ویتامین C در طول دوره تمرینات، به جذب آهن و کاهش خطر کم خونی احتمالی ناشی از تمرینات استقامتی کمک می کند؟

## ضرورت انجام تحقیق

کمبود آهن مستقیماً بر مقدار اکسیژن انتقالی و عملکرد دستگاه هوایی افراد تاثیر می گذارد. (خالدان، ۱۳۸۰).

---

<sup>۱</sup> Mc Ardle  
<sup>۲</sup> Serum iron  
<sup>۳</sup> Ferritin  
<sup>۴</sup> Red Blood cell  
<sup>۵</sup> Total iron Binding capacity  
<sup>۶</sup> Hematocrit

کم خونی ناشی از فقر آهن نیز می تواند تهدیدی برای سلامتی ورزشکاران به خصوص در ورزش های استقامتی محسوب شود. (مک آردل، ۲۰۱۰).

گزارش شده است که روزانه تقریباً ۱ میلی گرم آهن از طریق ادرار، مدفوع، تعریق از راه پوست و پوسیدگی به طور طبیعی از دست می رود که با سلامتی فرد، منافاتی ندارد. اما در ورزشکاران استقامتی از دست رفتن آهن از طریق همولیز<sup>۱</sup> و هماچوری<sup>۲</sup> ممکن است از میزان طبیعی فراتر رود. (کارول رودچرز و همکاران، ۲۰۱۰). با توجه به تحقیقات، وضعیت آهن بدن با تولید هموگلوبین خون در ارتباط است و از طرفی، مطالعاتی که در زمینه تاثیر رژیم غذایی بر جذب آهن در ورزشکاران متمرکز شده، بعضاً نتایج متفاوتی گزارش کرده اند. به نظر می رسد لازم است بررسی های بیشتری در خصوص اثر فعالیت های استقامتی همراه با مصرف مواد موثر در جذب آهن به ویژه اسید اسکوربیک (ویتامین C) انجام شود، که آیا مکمل ویتامین C همراه با تمرینات ورزشی می تواند ترکیبات مختلف خونی از جمله هموگلوبین و فریتین را که نقش ارزنده ای در تعیین ظرفیت و قابلیت های بدنی ورزشکاران دارند، تحت تاثیر قرار دهد؟ آیا مصرف مکمل می تواند مشکل فقر آهن و کم خونی ورزشکاران را مرتفع نماید؟

نقشی که وضعیت آهن بدن در عملکرد جسمانی ورزشکاران ایفا می کند و مهم تر از آن ارتباطی که بین سلامتی و وضعیت آهن افراد وجود دارد، همچنین کافی نبودن تحقیقات انجام شده در زمینه تاثیر مصرف ویتامین C بر جذب آهن در ورزشکاران به خصوص تحقیقات داخل کشور، محقق را بر آن داشته که تاثیر فعالیت های استقامتی، توام با مصرف مکمل ویتامین C را بر وضعیت آهن ورزشکاران بررسی کند.

---

<sup>۱</sup>Hemolysis  
<sup>۲</sup>Hematuria

## اهداف تحقیق

هدف کلی: بررسی تاثیر یک دوره تمرین هوازی به همراه مصرف مکمل ویتامین C بر وضعیت آهن بدن فوتبالیست های باشگاه های خرم آباد می باشد.

## اهداف اختصاصی:

- ۱) مقایسه سطح آهن سرم آزمودنی ها قبل و بعد از یک دوره تمرینات هوازی همراه با مصرف مکمل ویتامین C.
- ۲) مقایسه TIBC آزمودنی ها قبل و بعد از یک دوره تمرینات هوازی همراه با مصرف مکمل ویتامین C.
- ۳) مقایسه میزان گلوبول های قرمز آزمودنی ها قبل و بعد از یک دوره تمرینات هوازی همراه با مصرف مکمل ویتامین C.
- ۴) مقایسه میزان هموگلوبین آزمودنی ها قبل و بعد از یک دوره تمرینات هوازی همراه با مصرف مکمل ویتامین C.
- ۵) مقایسه میزان هماتوکریت آزمودنی ها قبل و بعد از یک دوره تمرینات هوازی همراه با مصرف مکمل ویتامین C.
- ۶) مقایسه سطح فریتین سرم آزمودنی ها قبل و بعد از یک دوره تمرینات هوازی همراه با مصرف مکمل ویتامین C.

## فرضیه های تحقیق:

- ۱) تمرینات هوازی به همراه مصرف مکمل ویتامین C بر سطح آهن سرم تاثیر دارد.
- ۲) تمرینات هوازی به همراه مصرف مکمل ویتامین C بر میزان TIBC خون تاثیر دارد.
- ۳) تمرینات هوازی به همراه مصرف مکمل ویتامین C بر میزان گلوبول های قرمز خون تاثیر دارد.