

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه شهید باهنر کرمان

دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی

بخش فیزیولوژی ورزشی

پایان نامه تحصیلی برای دریافت درجه کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی

---

---

تأثیر کاهش خون موضعی قبل و هنگام تمرین

بر برخی عوامل فیزیولوژیک دختران ورزشکار

---

---

مؤلف:

محبوبه قاسمی پور

استاد راهنما:

دکتر محسن امینایی

استاد مشاور:

دکتر روح الله نیکویی

مرداد ۱۳۹۳

## این پایان نامه را در کمال افتخار و امتنان تقدیم می نمایم به:

- محضر ارزشمند پدر و مادر عزیزم به خاطر همه ی تلاشهای محبت آمیزی که در دوران مختلف زندگی ام انجام داده اند و بامهربانی چگونه زیستن را به من آموخته اند.
- به همسر مهربانم که در تمام طول تحصیل همراه و همگام و مشوق اصلی من در امر یادگیری بوده است.
- به استادان فرزانه و فرهیخته ای که در راه کسب علم و معرفت مرا یاری نمودند.
- به آنان که در راه کسب دانش راهنمایم بودند .
- به آنان که نفس خیرشان و دعای روح پرورشان بدرقه ی راهم بود.
- الها به من کمک کن تا بتوانم ادای دین کنم و به خواسته ی آنان جامه ی عمل بپوشانم .
- پروردگارا حسن عاقبت ، سلامت و سعادت را برای آنان مقدر نما.
- خدایا توفیق خدمتی سرشار از شور و نشاط و همراه و همسو با علم و دانش و پژوهش جهت رشد و شکوفایی ایران کهنسال عنایت بفرما.

## تشکر و قدردانی

سپاس خدای را که سخنوران، در ستودن او بمانند و شمارندگان، شمردن نعمت‌های او ندانند و کوشندگان، حق او را گزاردن نتوانند و سپاس بی‌کران پروردگار یکتا را که هستی‌مان بخشید و به طریق علم و دانش رهنمونمان شد و به همنشینی رهروان علم و دانش مفتخرمان نمود و خوشه چینی از علم و معرفت را روزیمان ساخت. و سلام و درود بر محمد و خاندان پاک او، طاهران معصوم، هم آنان که وجودمان وامدار وجودشان است؛ و نفرین پیوسته بر دشمنان ایشان تا روز رستاخیز...

بدون شک جایگاه و منزلت معلم، اجل از آن است که در مقام قدردانی از زحمات بی‌شائبه‌ی ایشان، با زبان قاصر و دست ناتوان، چیزی بنگارم. اما از آنجایی که تجلیل از معلم، سپاس از انسانی است که هدف و غایت آفرینش را تامین می‌کند و سلامت امانت‌هایی را که به دستش سپرده‌اند، تضمین؛ بر حسب وظیفه و از باب " من لم یشکر المنعم من المخلوقین لم یشکر الله عزَّ و جلَّ " بسی شایسته است از:

استاد فرهیخته و شایسته؛ جناب آقای دکتر محسن امیتایی که در کمال سعه‌ی صدر، با حسن خلق و فروتنی، از هیچ کمکی در این عرصه بر من دریغ نمودند و زحمت راهنمایی این رساله را بر عهده گرفتند؛ و همچنین از استاد فرزانه و دلسوز جناب آقای دکتر روح الله نیکویی که زحمت مشاوره این رساله را در حالی متقبل شدند که بدون مساعدت ایشان، این پروژه به نتیجه مطلوب نمی‌رسید، کمال تشکر و قدردانی را نمایم. و با سپاس‌گزاری از اساتید گرانقدر جناب آقای دکتر حمید معرفتی و دکتر محمدی پور، که با داوری این پایان‌نامه قبول زحمت فرمودند و نظرات ارزشمندشان در هر چه بهتر کردن این کار یاریم کرد. همچنین از تمامی عزیزانی که در اینجانب را در انجام این پژوهش یاری دادند، استاد گرامی سرکار خانم الهه ضیغم پور، خانم صدیقه شکاری و دوست عزیزم زهرا ابراهیمی صمیمانه تشکر و قدردانی نمایم.

به امید آنکه این پژوهش دریچه‌ای باشد رو به دنیای بی‌کران علم

## چکیده

هدف تعیین اثر محدودیت جریان خون پیش آماده سازی (IPC) متناوب قبل و هنگام ورزش بر روی عوامل فیزیولوژیک دختران ورزشکار بود. ۳۰ دختر سالم ورزشکار که سن، قد و وزن آنها به ترتیب ( $20.5 \pm 2$  سال،  $165 \pm 7$  سانتی متر و  $60.28 \pm 8.4$  کیلوگرم) بود به صورت داوطلبانه شرکت داشتند؛ و ابتدا تست فزاینده ازهرسه گروه در شرایط نورموکسی به عمل آمد سپس براساس برونده توان حداکثری  $P_{max}$  به سه گروه مساوی تقسیم شدند. سه گروه شامل گروه نورموکسی، کاهش خون موضعی قبل تمرین و کاهش خون موضعی هنگام تمرین ( $n=10$ ) بود. تمرین متناوب به مدت ۷ هفته (دو جلسه در هفته، هر جلسه دو نوبت و هر نوبت سه تکرار، کل زمان تمرین ۳۲ دقیقه) انجام شد؛ آزمونهای عملکردی، جمع آوری نمونه خون و آزمون قدرت عضلات پا در هفته های پایه و هشتم ( $W0$  و  $W8$ ) گرفته شد. IPC برای هر دو گروه کاهش خون موضعی به مدت ۷ هفته با استفاده از یک پروتکل (سه نوبت ۵ دقیقه کاهش خون موضعی در هر دو پا با دوره استراحت ۵ دقیقه درین هر نوبت) انجام شد. برای تعیین معنی داری متغیرها بین سه گروه از ANOVA یک سویه با آزمون تعقیبی LSD و مقایسه تفاوت آماری بین مقادیر پایه و هفته هشتم از آزمون t همبسته استفاده شد ( $\alpha = 0/05$ ). تفاوت معنی داری در  $P_{max}$ ،  $VO_{2max}$ ، قدرت عضلانی پا، میزان لاکتات و کراتین کیناز و زمان رسیدن به واماندگی در گروه کاهش خون موضعی هنگام تمرین در مقایسه با دو گروه دیگر دیده شد ( $p \leq 0/05$ ). علاوه بر این،  $P_{max}$  و میزان لاکتات در گروه کاهش خون موضعی قبل تمرین و کراتین کیناز در کنترل در پیش آزمون و پس آزمون معنی دار نشد. به نظر میرسد پس از ۷ هفته تمرین، IPC قبل از ورزش برای افزایش کارایی مفید است، اما در طی ورزش نه تنها مفید نیست بلکه در بعضی موارد باعث کاهش عملکرد نیز می شود

واژه های کلیدی: هایپوکسی، کاهش خون موضعی پیش شرطی، تمرین تناوبی

## فصل اول: طرح تحقیق

- ۱-۱- مقدمه ..... ۲
- ۲-۱- تعریف مساله و بیان سوالهای اصلی تحقیق ..... ۳
- ۳-۱- اهمیت و ضرورت انجام تحقیق ..... ۴
- ۴-۱- اهداف تحقیق ..... ۶
- ۱-۴-۱- هدف کلی ..... ۶
- ۲-۴-۱- اهداف اختصاصی ..... ۶
- ۵-۱- فرضیه‌های تحقیق ..... ۷
- ۶-۱- محدودیت‌های تحقیق ..... ۸
- ۱-۶-۱- محدوده (قلمرو) تحقیق ..... ۸
- ۲-۶-۱- محدودیت‌های غیر قابل کنترل ..... ۸
- ۸-۱- تعریف علمی واژه‌ها و اصطلاحات تحقیق ..... ۸

## فصل دوم: ادبیات و پیشینه تحقیق

- ۱-۲- مقدمه ..... ۱۲
- ۲-۲- مبانی نظری تحقیق ..... ۱۲

ATP-۱-۲-۲	۱۲
نیروی تولیدی-۲-۲-۲	۱۳
دستگاه قلبی-عروقی-۳-۲-۲	۱۳
اثر تمرین بر روی توزیع خون-۴-۲-۲	۱۴
جریان خون هنگام فعالیت بدنی-۵-۲-۲	۱۴
جذب و انتقال اکسیژن-۶-۲-۲	۱۵
تبادل گاز در ریه ها-۷-۲-۲	۱۵
انتقال اکسیژن در بافت-۸-۲-۲	۱۶
عوامل تاثیر گذار در اکسیژن مصرفی-۹-۲-۲	۱۶
عوامل موثر در اختلاف خون سرخرگی-سیاهرگی در هنگام تمرین استقامتی-۱۰-۲-۲	۱۸
وام اکسیژن-۱۱-۲-۲	۱۹
فشار خون-۱۲-۲-۲	۲۱
چپست IPC-۱۳-۲-۲	۲۲
مضرات IPC-۱۴-۲-۲	۲۲
ایسکمی مزمن وحاد-۱۵-۲-۲	۲۳
کاهش خون موضعی پیش شرطی (IPC)-۱۶-۲-۲	۲۵
ورزش و IPC-۱۷-۲-۲	۲۷

۲۸	..... ۱۸-۲-۲- تمرینات اینتروال
۳۰	..... ۱۹-۲-۲- تمرین اینتروال هایپوکسی و هایپوکسی اینتروال
۳۱	..... ۳-۲- ادبیات پیشینه تحقیق
۳۵	..... ۴-۲- جمع بندی
<b>فصل سوم- روش شناسی تحقیق</b>	
۳۷	..... ۱-۳- مقدمه
۳۷	..... ۲-۳- روش تحقیق
۳۷	..... ۳-۳- جامعه، نمونه آماری و نحوه انتخاب آزمودنی ها
۳۸	..... ۴-۳- متغیرهای تحقیق
۳۸	..... ۱-۴-۳- متغیر مستقل
۳۸	..... ۲-۴-۳- متغیرهای وابسته
۳۸	..... ۵-۳- پروتکل تمرین فزاینده
۳۹	..... ۶-۳- گروه های آزمایشی
۳۹	..... ۷-۳- پروتکل تمرینی
۴۰	..... ۸-۳- پروتکل کاهش خون موضعی پیش شرطی (IPC)
۴۱	..... ۹-۳- اندازه گیری فاکتورهای عملکردی



۴۱	..... $VO_{2max}$ تعیین ۱-۹-۳
۴۱	..... اندازه گیری فاکتورهای همودینامیک ۱۰-۳
۴۲	..... ابزار گردآوری داده‌ها ۱۱-۳
۴۲	..... ملاحظات اخلاقی ۱۲-۳
۴۳	..... تجزیه و تحلیل آماری ۱۳-۳

### فصل چهارم- تجزیه و تحلیل داده‌ها

۴۵	..... مقدمه ۱-۴
۴۶	..... آمار توصیفی تحقیق ۲-۴
۴۷	..... آزمون فرضیه‌های پژوهش ۳-۴
۴۷	..... فرضیه ۱ ۱-۳-۴
۴۹	..... فرضیه ۲ ۲-۳-۴
۵۱	..... فرضیه ۳ ۳-۳-۴
۵۳	..... فرضیه ۴ ۴-۳-۴
۵۵	..... فرضیه ۵ ۵-۳-۴
۵۷	..... فرضیه ۶ ۶-۳-۴

### فصل پنجم- بحث و نتیجه‌گیری

۶۰	..... مقدمه ۱-۵
۶۰	..... خلاصه تحقیق ۲-۵

۶۲	..... بحث ۳-۵
۶۳	..... تغییرات ایجاد شده در برونده توان حداکثری (Pmax): ۱-۳-۵
۶۴	..... تغییرات ایجاد شده در زمان رسیدن به واماندگی ۲-۳-۵
۶۵	..... تغییرات ایجاد شده در $VO_{2max}$ ۳-۳-۵
۶۶	..... تغییرات ایجاد شده در قدرت عضلانی ۴-۳-۵
۶۷	..... تغییرات ایجاد شده در سطح لاکتات ۵-۳-۵
۶۸	..... تغییرات ایجاد شده در سطح کراتین کیناز ۶-۳-۵
۶۹	..... نتیجه گیری ۴-۵
۶۹	..... پیشنهادات تحقیق ۵-۵
۶۹	..... پیشنهادات برخواسته از تحقیق ۱-۵-۵
۶۹	..... پیشنهاد برای محققان آینده ۲-۵-۵

## فهرست جداول

صفحه

عنوان

- 
- ۳-۱- نمایش کلی تمرین برای هر گروه آزمودنی به تفکیک ..... ۴۰
- ۴-۱- میانگین و انحراف معیار قد وزن و BMI آزمودنیهای ..... ۴۵
- ۴-۲- میانگین و انحراف معیار فاکتورهای اندازه گیری شده در قبل وبعد تمرین ..... ۴۶
- ۴-۳- نتیجه آزمون t همبسته برونده توان حداکثر ( $P_{max}$ ) ..... ۴۷
- ۴-۴- نتایج ANOVA یک سویه برونده توان حداکثری ( $P_{max}$ ) ..... ۴۸
- ۴-۵- نتایج t همبسته حداکثر اکسیژن مصرفی  $VO_{2max}$  ..... ۴۹
- ۴-۶- نتایج ANOVA یک سویه حداکثر اکسیژن مصرفی ( $VO_{2max}$ ) ..... ۵۰
- ۴-۷- نتایج t همبسته زمان رسیدن به واماندگی ..... ۵۱
- ۴-۸- نتایج ANOVA یک سویه زمان رسیدن به واماندگی ..... ۵۲
- ۴-۹- نتایج t همبسته حداکثر قدرت عضلانی ..... ۵۳
- ۴-۱۰- نتایج ANOVA یک سویه حداکثر قدرت عضلانی پا ..... ۵۴
- ۴-۱۱- نتایج t همبسته لاکتات خون ..... ۵۵
- ۴-۱۲- نتایج ANOVA یک سویه سطح لاکتات ..... ۵۶
- ۴-۱۳- نتایج t همبسته کراتین کیناز ..... ۵۷
- ۴-۱۴- نتایج ANOVA یک سویه میزان کراتین کیناز ..... ۵۸

## فهرست شکل ها و نمودارها

صفحه

عنوان

- 
- شکل ۱-۲-۱- وام اکسیژن ..... ۲۰
- نمودار ۱-۴-۱- مقایسه تغییرات  $P_{max}$  (وات) در سه گروه آزمودنی ..... ۴۸
- نمودار ۲-۴-۲- مقایسه تغییرات  $VO_{2max}$  در سه گروه آزمودنی ..... ۵۰
- نمودار ۳-۴-۳- مقایسه تغییرات زمان رسیدن به واماندگی در سه گروه آزمودنی ..... ۵۲
- نمودار ۴-۴-۴- مقایسه تغییرات قدرت عضلانی پا در سه گروه آزمودنی ..... ۵۴
- نمودار ۵-۴-۵- مقایسه تغییرات لاکتات در سه گروه آزمودنی ..... ۵۶
- نمودار ۶-۴-۶- مقایسه تغییرات کراتین کیناز در سه گروه آزمودنی ..... ۵۸

# فصل اول

## (طرح پژوهش)

## ۱-۱. مقدمه:

امروزه در دنیای ورزش های حرفه ای و قهرمانی افراد به دنبال راههایی مناسب برای بهبود عملکرد در تمرین و رقابت می باشند تا با کمک گرفتن از آنها بتوانند پس از سالها تمرین مستمر بر روی سکوی قهرمانی جایگاهی برای خود باز کنند.

یکی از این راهها که اخیرا به آن دست یافته اند ایجاد کاهش خون موضعی پیش شرطی (IPC)<sup>۱</sup> در زمان تمرین است. نشان داده شده که دوره های مکرر کاهش خون موضعی بعد از برقراری مجدد خون که معمولا به عنوان کاهش خون موضعی پیش شرطی شناخته می شوند؛ موجب تاخیر در آسیب مرگ اور سلول عضله قلب و نیز سایر اندامها می گردد(۱). شواهد در حال حاضر نشان می دهند که IPC تقریبا برای هر بافتی از جمله کبد، کلیه، مغز و عضله اسکلتی مفید است با این حال مطالعات بسیار کمی بر روی عضلات اسکلتی صورت گرفته است(۲).

این امکان وجود دارد که IPC اثرات موضعی و سیستمیک عمیقی را که باعث بهبود جریان خون و تحویل اکسیژن به بافتهایی از قبیل عضله اسکلتی اعمال نماید؛ و بدین معنی که این پتانسیل را دارد تا موجب بهبود عملکرد شدید ورزش هوازی گردد، اما کمی پیامد های آن در ورزش تا به امروز به خوبی شناخته نشده است(۳).

به تازگی پروتکل IPC با استفاده از ۵ دقیقه ای محدودیت و ۵ دقیقه خون رسانی مجدد و در مجموع ۳۰ دقیقه، افزایش در قدرت خروجی مردان سالم را به همراه داشته(۱) و در تحقیق دیگری که بر روی شناگران صورت گرفته کاهش ۰/۷ ثانیه ای در رکورد شنای ۱۰۰ متر آنها دیده شده است(۴). تمرینات تناوبی هوازی یکی از متداول ترین روش های تمرینی است که از طریق ایجاد سازگاری های فیزیولوژیکی از قبیل کاهش غلظت لاکتات خون(۵،۶)، و اکسیژن مصرفی در یک شدت معین از فعالیت، سبب بهبود عملکرد استقامتی می شود(۷) به هر حال به نظر می رسد در این تمرینات، حداقل شدتی وجود دارد که تمرین با شدت کمتر از آن با هر حجم تمرینی، اثر چندانی بر عملکرد استقامتی به دنبال نخواهد داشت(۸).

---

1 Ischemic pre-conditioning

مطالعات نشان می دهد که در گذشته بسیاری از ورزشکاران استقامتی به منظور بهبود عملکرد در سطح دریا اقامت چند هفتگی در ارتفاع را انتخاب می کردند. اما نتایج حاصله در این زمینه ضد و نقیض است و دلیل این تناقض، مشکل در تعیین ارتفاع بهینه برای هر دو سازگاری، خونی و بار تمرینی می باشد (۹).

در یک دوره تناوبی ممکن است شدت تمرین موجب بهبودی بیشتر در عملکرد ورزشکاران نسبت به کسانی که به صورت مستمر در معرض هایپوکسی قرار می گیرند و یا افرادی که یک دوره زمانی کوتاهی را در ارتفاع سپری می کنند به همراه داشته باشند. تعدادی از مطالعات تاثیر آن را در طی ورزش بر روی عملکرد نشان داده اند (۱۰، ۱۱).

در خارج کشور مطالعات بسیاری به بررسی اثرات IPC بر عملکرد ورزشی پرداخته اند اما تا کنون در ایران هیچ تحقیق انسانی اثرات IPC را در یک دوره تمرینی به ویژه تمرین تناوبی مورد بررسی قرار نداده و تحقیقات در خارج کشور در این زمینه به صورت کوتاه مدت بوده است، از طرفی تا کنون تحقیقی صورت نگرفته که IPC را در هنگام انجام تمرین به کار برده و مشاهدات خود را گزارش نماید. در نتیجه ما در مطالعه حاضر بر آن شدیم تا اثرات IPC را همراه با یک دوره تمرین تناوبی، هم در زمان استراحت (قبل از تمرین) و هم در هنگام انجام تمرین مورد بررسی قرار می دهیم.

## ۲-۱. تعریف مسئله و بیان سؤال های اصلی تحقیق:

هدف از تمرین ورزشی چه برای ورزشکار و یا یک فرد در توانبخشی بهبود عملکرد جسمانی است. شواهد اخیر حاکی از آن است که ایجاد ایسکمی بافتی (کاهش خون موضعی) باعث بهبود متابولیسم هوازی و افزایش برونده توان در ورزشکاران می شود (۱). کاهش خون می تواند تنش کمبود اکسیژن را به دنبال داشته باشد. طی دو دهه گذشته تمرینات هایپوکسی اینتروال یک روش مناسب و پر طرفدار برای ایجاد شرایط هایپوکسی در هنگام تمرین بوده و محبوبیت زیادی پیدا کرده است. از این جهت که در مقایسه با تمرین در ارتفاع از هزینه نسبتاً پایین تری برخوردار بوده و از طرفی از اثرات زیان بار کاهش تحریک پذیری ماهیچه ها در اقامت طولانی مدت در ارتفاع می کاهد (۱۶). علاوه بر این محققین معتقدند که با اضافه کردن استرس کاهش اکسیژن به تمرین اینتروال نسبت به

سایر تمرینات مشابه در سطح دریا افزایش بیشتری در عملکرد ورزشی دیده می شود (۵،۷). تمرینات اینتروال که بیشتر توسط ورزشکاران استقامتی استفاده می گردد به طور معمول شامل یک دوره تمرین مداوم همراه با کاهش شدت یا استراحت می باشد و یک روش مناسب جهت افزایش ظرفیت عملکردی ورزشکاران است (۱۷). IPC نیز می تواند اثرات مفیدی در حداکثر جذب اکسیژن و در نهایت در عملکرد ورزشی داشته باشد، و از طرفی ایجاد کاهش خون موضعی یک نوع هایپوکسی موضعی است که می تواند بر روی عملکرد ورزشکاران به ویژه توان هوازی آنها تاثیر مثبت داشته باشد (۳).

از آنجا که اغلب تحقیقات انجام شده در زمینه IPC در حد یک جلسه تمرین بوده و اثرات فیزیولوژیکی آن بر روی افراد در یک جلسه تمرین مورد بررسی قرار گرفته و همچنین به دلیل تفاوت‌های فیزیولوژیکی که بین مردان و زنان وجود دارد و اغلب تحقیقات در مورد IPC بر روی مردان صورت گرفته، تصمیم گرفتیم که طی این پژوهش به این سوالات پاسخ دهیم که: آیا اعمال IPC طی یک دوره تمرینی می تواند اثرات فیزیولوژیکی متفاوتی نسبت به زمانی که فرد از آن بهره نمی برد داشته باشد؟ و اینکه در چه زمانی اعمال IPC می تواند تاثیر بیشتری داشته باشد؟

## ۲-۱. اهمیت، ضرورت و کاربردهای تحقیق:

- **اهمیت:** موفقیت در عملکرد ورزشی با عوامل متعددی در ارتباط است که تمرین یک بخش اصلی آن محسوب می شود. هر چند تمرین با اهداف مختلف جسمانی، تکنیکی و تاکتیکی انجام می گیرد ولی در رشته های استقامتی نقش عوامل جسمانی و فیزیولوژیکی بسیار برجسته است (۱۸). بر همین اساس برخی مربیان بر این باورند که افراد با  $VO_{2max}$  بالاتر قادر به عملکرد بهتری می باشند (۱۸). بر همین اساس مطالعات متعددی بهبود عملکرد استقامتی و عوامل تاثیر گذار بر آن را به دنبال تمرینات مختلف گزارش کرده اند (۱۹). بنابراین بخش عمده ای از تفاوت های فیزیولوژیکی در عملکرد استقامتی ورزشکاران نخبه و مبتدی به روش های تمرینی مورد استفاده بستگی دارد (۲۰). یکی از این نمونه فعالیت های با شدت بالا و زمان کوتاه تمرینات اینتروال شدید می باشد. این نوع تمرینات یکی از روش های متداول تمرینی برای پیشرفت و بهبود عملکرد ورزشکاران رشته های مختلف



ورزشی، به ویژه استقامتی می باشد (۲۱). IPC یکی از عوامل تاثیر گذار بر عملکرد ورزشی به ویژه توان هوازی است (۱)، که امروزه مورد توجه بسیاری از محققین قرار گرفته است. از طرفی کاهش خون موضعی یک نوع هایپوکسی موضعی می باشد که می تواند اثرات مفیدی بر حداکثر اکسیژن مصرفی و توان عضلانی داشته باشد (۳).

- **ضرورت:** از سال ۲۰۱۰ تا کنون در خارج از ایران تحقیقات وسیعی در زمینه اثرات IPC در هنگام ورزش صورت گرفته، اما اغلب مطالعات انجام شده به صورت جلسات تمرینی یک روزه بوده است. از آنجا که انجام تمرین در یک جلسه با تمرین به صورت دوره ای اثرات فیزیولوژیکی متفاوتی بر روی بدن دارد و اغلب ورزشکاران برای آماده سازی جهت انجام مسابقات یک دوره تمرینی را پشت سر می گذارند، ما بر آن شدیم تا به بررسی اثرات IPC در یک دوره تمرین اینتروال بپردازیم

- **کاربرد تحقیق:** نتایج مثبت این پژوهش می تواند یک گام هر چند کوچک در جهت پیشبرد ورزشکاران ما به ویژه دختران ورزشکار برای افزایش عملکرد ورزشی آنها باشد.

## ۴-۱. اهداف تحقیق:

### ۴-۱-۱. هدف کلی:

تاثیر کاهش خون موضعی قبل و هنگام تمرین بر آمادگی جسمانی و برخی فاکتورهای خونی ورزشکاران دختر می باشد

### ۴-۱-۲. اهداف اختصاصی:

۱. مقایسه حداکثر توان عضلانی ( $P_{max}$ ) در گروه های IPC پیش از تمرین، IPC هنگام تمرین و گروه کنترل ورزشکاران دختر
۲. مقایسه  $VO_{2max}$  در گروه های IPC پیش از تمرین، IPC هنگام تمرین و گروه کنترل ورزشکاران دختر
۳. مقایسه زمان رسیدن به واماندگی در گروه های IPC پیش از تمرین، IPC هنگام تمرین و گروه کنترل ورزشکاران دختر
۴. مقایسه حداکثر قدرت عضلانی در گروه های IPC پیش از تمرین، IPC هنگام تمرین و گروه کنترل ورزشکاران دختر
۵. مقایسه غلظت لاکتات خون در گروه های IPC پیش از تمرین، IPC هنگام تمرین و گروه کنترل ورزشکاران دختر
۶. مقایسه غلظت کراتین کیناز خون در گروه های IPC پیش از تمرین، IPC هنگام تمرین و گروه کنترل ورزشکاران دختر

## ۵-۱. فرضیه های تحقیق:

۱. بعد از اعمال کاهش خون موضعی ، بین توان عضلانی ( $P_{max}$ ) ورزشکاران گروههای تجربی و گروه کنترل تفاوت معنی داری وجود دارد.
۲. بعد از اعمال کاهش خون موضعی ، بین  $VO_{2max}$  ورزشکاران گروههای تجربی و گروه کنترل تفاوت معنی داری وجود دارد.
۳. بعد از اعمال کاهش خون موضعی ، بین زمان رسیدن به واماندگی ورزشکاران گروههای تجربی و گروه کنترل تفاوت معنی داری وجود دارد.
۴. بعد از اعمال کاهش خون موضعی ، بین قدرت عضلانی ورزشکاران گروههای تجربی و گروه کنترل تفاوت معنی داری وجود دارد.
۵. بعد از اعمال کاهش خون موضعی ، بین غلظت لاکتات خون ورزشکاران گروههای تجربی و گروه کنترل تفاوت معنی داری وجود دارد.
۶. بعد از اعمال کاهش خون موضعی ، بین میزان کراتین کیناز خون ورزشکاران گروههای تجربی و گروه کنترل تفاوت معنی داری وجود دارد.

## ۶-۱. محدودیت های تحقیق:

### ۱-۶-۱. محدوده (قلمرو) تحقیق:

۱. این تحقیق بر روی دانشجویان دختر تربیت بدنی که همگی از لحاظ بدنی از آمادگی نسبی برخوردار بودند انجام شد.
۲. تمام آزمودنی ها در یک محدوده سنی مشخصی (۱۹ تا ۲۲ سال) قرار داشتند.
۳. مدت زمان و پروتکل تمرین برای تمام آزمودنیها یکسان اجرا شد.
۴. نوع تمرین انتخاب شده که اینتروال پر شدت بود.

### ۱-۶-۲. محدودیت های غیر قابل کنترل:

۱. علارغم اینکه سعی بر این شد دمای محیط تمرین کنترل شود لیکن نوسانات دمایی در تحقیق حاضر وجود داشت.
۲. از آنجا که محدودیت در ابزارهای تمرینی و زمان اجرای تمرین وجود داشت در نتیجه روزها و ساعات تمرین برای تمام آزمودنی ها یکسان نبود؛ اما سعی بر همسان سازی در گروهها شد.
۳. با وجود توصیه های محقق برای داشتن برنامه غذایی یکسان برای آزمودنیها تمام آزمودنیها از تغذیه یکسانی برخوردار نبودند.
۴. علارغم آنکه سعی بر تشویق و ایجاد روحیه در آزمودنی ها بود اما شرایط روحی وانگیزه در آزمودنیها قابل کنترل نبود.
۵. دوره ماهیانه آزمودنی ها یکسان نبود.

#### ۷-۱. تعریف علمی واژه ها و اصطلاحات تحقیق

**آدنوزین تری فسفات (ATP):** انرژی رایج سلول است که حاوی سه گروه فسفات ( $PO_3^-$ ) و یک قند ریبوز ۵ کربنه می باشد، این ترکیب حاوی پیوندهای فسفاتی است که انرژی بالایی بدن آزاد می کند که در صورت شکسته شدن پیوند انرژی آزاد می شود و قابلیت انجام کار دارد (۲۳).

**متابولیسم هوازی<sup>۱</sup>:** مجموعه واکنش های شیمیایی مختلف در حضور اکسیژن در درون بدن را متابولیسم هوازی می نامند (۲۲)

**بی هوازی<sup>۲</sup>:** مجموعه واکنش های شیمیایی مختلف در بدن بدون حضور اکسیژن را متابولیسم بی هوازی می نامند (۲۲).

**ایسکمی:** جریان خون ناکافی در یک بافت که در صورت تداوم می تواند باعث کاهش فشار اکسیژن گردد (۲۴).

**ایسکمی پره کاندیشننگ:** عمل القاء دوره های کوتاه مدت و گذرای ایسکمی، که سلول را در مقابل آسیب های ناشی از ایسکمی طولانی مدت محافظت می کنند (۲۵).

---

1 Aerobic  
2 Anaerobic