

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه آزاد اسلامی  
واحد تهران مرکزی  
دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد (M.A)

گرایش:

فیزیولوژی ورزشی

عنوان:

تأثیر یک دوره تمرینات پلایومتریک بر سطوح هورمون رشد،  
کورتیزول و نسبت هورمون رشد به کورتیزول فوتبالیست های نخبه

زن

استاد راهنما:

دکتر مقصود پیری

استاد مشاور:

دکتر حسن متین همایی

پژوهشگر:

مریم زینال پور

زمستان ۱۳۹۱



**ISLAMIC AZAD UNIVERSITY**  
**Central Tehran Branch**

**Faculty of Physical Education and Sport Science**

**"M.A" Thesis**  
**On Exercise Physiology**

**Subject:**

**Effects Of 8 Weeks Plyometric Training On Growth  
Hormones, Cortisol And GH/Cortisol Ratio In Elite Female  
Football Players**

**Advisor:**

**Dr. Maghsoud Peeri**

**Consulting Advisor:**

**Dr.Hassan Mateenhomaei**

**By:**

**Maryam Zaynalpoor**

**Winter 2013**

## تشکر و قدردانی

از زحمات و تلاشهای بی وقفه جناب آقای دکتر آقای دکتر مقصود پیری و جناب آقای دکتر حسن متین همایی ، چه در طول تحصیل و چه در تدوین این پایان نامه نقش مهمی را ایفا نمودند، صمیمانه تقدیر و تشکر می کنم.

## تقدیم به

یزدان که آفرید:  
جهان را  
انسان را  
معرفت را  
عشق را  
و خوشه چینی از علم و معرفت را روزیمان ساخت

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
	<b>فصل اول: کلیات طرح</b>
۳	..... مقدمه
۴	..... ۱-۱ بیان مسئله
۶	..... ۲-۱ اهمیت و ضرورت
۷	..... ۳-۱ اهداف تحقیق
۷	..... ۱-۳-۱ هدف کلی
۷	..... ۲-۳-۱ اهداف ویژه
۸	..... ۴-۱ فرضیه های پژوهش
۸	..... ۵-۱ پیش فرض های پژوهش
۸	..... ۶-۱ محدودیت های پژوهش
۸	..... ۷-۱ اصطلاحات و واژه های تخصص تعریف داده ها و اصطلاحات پژوهش
	<b>فصل دوم: مطالعات نظری</b>
۱۱	..... مقدمه
۱۱	..... ۱-۲ مبانی نظری پژوهش
۱۱	..... ۱-۱-۲ تاریخچه و مفهوم تمرینات پلايومتریک
۱۲	..... ۲-۱-۲ تمرینات پلايومتریک
۱۲	..... ۳-۱-۲ مزایای تمرین پلايومتریک
۱۳	..... ۲-۲ هورمون رشد (GH)
۱۵	..... ۱-۲-۲ اثر هورمون رشد در تقویت مصرف چربی برای انرژی
۱۵	..... ۲-۲-۲ اثر هورمون رشد بر متابولیسم کربوهیدرات
۱۶	..... ۳-۲-۲ تحریک رشد غضروف و استخوان
۱۶	..... ۴-۲-۲ تنظیم ترشح هورمون رشد
۱۸	..... ۵-۲-۲ عوامل رشدی شبه انسولینی (IGF-1)
۱۸	..... ۳-۲ کورتیزول
۱۹	..... ۱-۳-۲ سنتز کورتیزول
۱۹	..... ۲-۳-۲ متابولیسم استروئیدهای فوق کلیوی

۱۹	۳-۳-۲ محور هیپوتالاموس- هیپوفیز- آدرنال (HPA) و تنظیم ترشح کورتیزول
۱۹	۴-۳-۲ اثرات بیولوژیک کورتیزول
۲۰	۴-۲ بیشینه‌ی پژوهش
	<b>فصل سوم: روش شناسی تحقیق</b>
۲۷	مقدمه
۲۷	۱-۳ نوع پژوهش
۲۷	۲-۳ جامعه آماری
۲۷	۳-۳ نمونه آماری
۲۷	۴-۳ روش نمونه‌گیری
۲۷	۵-۳ برنامه‌تمرین
۲۹	۶-۳ متغیرهای پژوهش
۲۹	۷-۳ نمونه‌گیری خونی
۲۹	۸-۳ ابزار گردآوری داده‌ها
۲۹	۹-۳ روش آماری
	<b>فصل چهارم: تجزیه و تحلیل یافته‌های تحقیق</b>
۳۱	مقدمه
۳۱	۱-۴ تجزیه و تحلیل داده‌ها
۳۱	۱-۱-۴ داده‌های آنترپومتریک
	۲-۴ فرضیه‌ها
	<b>فصل پنجم: بحث و بررسی</b>
۳۶	مقدمه
۳۶	۱-۵ بحث و تفسیر
۳۸	۲-۵ نتیجه‌گیری
۳۹	۳-۵ پیشنهادهای تحقیق
۳۹	۱-۳-۵ پیشنهادهای کاربردی
۳۹	۲-۳-۵ پیشنهادهای پژوهشی
۴۰	پیوست‌ها و ضمیمه‌ها
۵۰	منابع

## فهرست جدول ها

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۳۱	۱, ۴ جدول میانگین ( $\pm$ انحراف معیار) سن، قد، وزن و شاخص توده بدنی آزمودنی‌های در مراحل پیش آزمون و پس آزمون.....
۳۱	۲, ۴ جدول میانگین $\pm$ انحراف معیار هورمون رشد در قبل و بعد از تمرینات.....
۳۲	۳, ۴ جدول میانگین $\pm$ انحراف معیار کورتیزول در قبل و بعد از تمرینات بر حسب شاخص های مرکزی و پراکندگی در گروه‌های هشت گانه.....
۳۴	۴, ۴ جدول میانگین $\pm$ انحراف معیار نسبت هورمون رشد به کورتیزول در قبل و بعد از تمرینات.....



## فهرست نمودارها

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۳۲	۱-۴ نمودار داده‌های (میانگین $\pm$ انحراف معیار) هورمون رشد در قبل و بعد از تمرینات.....
۳۳	۲-۴ نمودار سطوح (میانگین $\pm$ انحراف معیار) کورتیزول در قبل و بعد از تمرینات....
۳۴	۳-۴ نمودار سطوح (میانگین $\pm$ انحراف معیار) نسبت هورمون رشد به کورتیزول در قبل و بعد از تمرینات.....

بسمه تعالی

دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی

تأثیر یک دوره تمرینات پلایو متریک بر سطوح هورمون رشد، کورتیزول و نسبت هورمون  
رشد به کورتیزول در فوتبالیست های نخبه زن

(این چکیده به منظور چاپ در پژوهش نامه دانشگاه تهیه شده است)

نام واحد دانشگاهی: تهران مرکزی	کد واحد: ۱۰۱	کد شناسایی پایان نامه: ۱۰۱۲۱۴۰۴۹۱۱۰۱۲
عنوان پایان نامه: تأثیر یک دوره تمرینات پلایو متریک بر سطوح هورمون رشد، کورتیزول و نسبت هورمون رشد به کورتیزول فوتبالیست های نخبه زن		
نام و نام خانوادگی دانشجو: مریم زینال پور شماره دانشجویی: ۸۹۰۶۶۳۳۷۰۰ رشته تحصیلی: فیزیولوژی ورزشی	تاریخ شروع پایان نامه: ۱۳۹۱/۵/۱۱ تاریخ اتمام پایان نامه: ۱۳۹۱/۱۱/۱۵	
استاد / استادان راهنما: آقای دکتر مقصود پیری استاد / استادان مشاور: آقای دکتر حسن متین همایی		
آدرس و شماره تلفن: تهران - تهرانسر - بلوار اصلی - کوچه ۶ - پلاک ۲۳ - واحد ۱۵ - تلفن ۴۴۵۳۳۶۳۵		
<p>چکیده پایان نامه (شامل خلاصه، اهداف، روش های اجرا و نتایج به دست آمده) :</p> <p>هدف از این پژوهش، بررسی تأثیر یک دوره تمرینات پلایو متریک بر سطوح هورمون رشد، کورتیزول و نسبت هورمون رشد به کورتیزول در فوتبالیست های نخبه زن بود و با توجه به اهداف و ماهیت پژوهش، ۱۹ فوتبالیست نخبه زن به مدت ۸ هفته در تمرینات پلایو متریک شرکت نمودند و در ۲ نوبت پری تست و پست تست قبل از شروع تمرین و بعد از ۸ هفته تمرین در ساعت ۸ صبح از آنها نمونه خون گرفته شد.</p> <p>جهت آنالیز آماری با استفاده از آزمون کلموگروف-اسمیرنوف (k-s) نرمال بودن داده ها تایید شد. سپس جهت مقایسه هورمون رشد، کورتیزول و نسبت آنها از آزمون تی استیودنت همبسته استفاده شد.</p> <p>نتایج نشان داد، هشت هفته تمرین پلایومتریک سبب افزایش معنادار هورمون رشد، کاهش معنادار هورمون کورتیزول و افزایش معنادار هورمون رشد نسبت به کورتیزول گردید.</p> <p>کلمات کلیدی: هورمون رشد، کورتیزول، تمرین پلایومتریک</p>		

تاریخ و امضاء:

  

مناسب است

مناسب نیست

نظر استاد راهنما برای چاپ در پژوهش نامه دانشگاه

فصل اول:

کلیات طرح

## مقدمه

امروزه گسترش رشته‌های گوناگون علوم، زمینه‌ای هموار برای شناخت پدیده‌های نامعلوم دیگر را فراهم ساخته و بسیاری از مکشوفات جدید مرهون تأثیرگذاری پدیده‌های مختلف بر یکدیگر است. در میان رشته‌های متنوع علمی، حوزه تربیت بدنی و ورزش نیز دستخوش تحولاتی اساسی شده و در حال حاضر دنیایی از دانستنی‌ها در این رشته علمی در پیش روی بشر قرار گرفته است. بدون شک عدم به کارگیری علوم گوناگون ورزشی، راه پیشرفت مستمر را چه در زمینه بهداشت ورزشی و چه در امر پرورش استعدادها فراهم نخواهد ساخت. فیزیولوژی ورزش از جمله شاخه‌های طب ورزشی است که به مطالعه علمی چگونگی پاسخ‌ها و سازگاری‌های بدنی نسبت به تمرینات گوناگون ورزشی در محیط‌های مختلف پرداخته و عواملی که فعالیت بدنی انسان را تحت تأثیر قرار می‌دهند مورد مطالعه قرار می‌دهد. فعالیت بدنی و ورزش با سازگاری‌های فیزیولوژیکی همراه است. شناخت و بررسی این سازگاری‌ها به ویژه در سیستم هورمونی که نقش مهمی در واکنش‌های حیاتی بدن دارد بسیار مهم و قابل توجه است، زیرا در اثر انجام فعالیت‌ها و تمرین‌های گوناگون ورزشی، هورمون‌ها دچار تغییرات مختلفی می‌شوند که شناخت این تغییرات در تفسیر مکانیسم‌های فیزیولوژیکی بدن مؤثر است (استفن<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۰۰). به هر حال ورزش در کنار نقش مثبتی که در ایجاد سازگاری‌های فیزیولوژیکی دارد، می‌تواند با آسیب نیز همراه باشد اما با شناخت فیزیولوژی هر تمرین می‌توان اثرات مثبت آن را چه از بعد فیزیولوژیکی و چه مکانیکی مورد مطالعه قرار داد. فوتبال یک رشته ورزشی با ماهیت متناوب است که به عوامل فیزیولوژیکی مختلفی نیاز دارد. به همین دلیل، در فوتبال امروزی ملاحظات فیزیولوژیکی بطور فزاینده بر عملکرد بهینه‌ی نه تنها بزرگسالان، بلکه در نوجوانان نیز ضروری می‌باشد (میلن و مالاستا<sup>۲</sup>، ۲۰۰۹). قدرت، توان و مشتقات آنها (شتاب، دوسرعت و پریدن) سهم مهمی در افزایش عملکرد بازیکنان فوتبال دارند (چلی<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۱۰، استلن<sup>۴</sup> و همکاران، ۲۰۰۵). در حقیقت ظرفیت بازیکنان فوتبال برای تولید نیروی متنوع و اعمال انفجاری، مانند دوسرعت، تکل زدن، شوت زدن، چرخش و تغییر جا تأثیر زیادی بر اجرای بازی فوتبال دارد. همچنین، ظرفیت تکرار نوبت‌های انفجاری یک عامل تعیین‌کننده مهم برای عملکرد بازیکنان است (میلن و همکاران، ۲۰۰۹، مرو<sup>۵</sup> و همکاران، ۱۹۹۲). برای مثال، هرچند دوسرعت با شدت بالا فقط ۳ درصد از کل مسافت طی شده را در بازی نوجوانان شامل می‌شود، با این وجود حیاتی‌ترین حرکات بازی مانند کسب مالکیت توپ، توپ‌گیری یا گل زدن به آن وابسته هستند (میلن و همکاران، ۲۰۰۹، کاستاگنا<sup>۶</sup> و همکاران، ۲۰۰۳). به هر حال، تقریباً ۹۶ درصد دوهای سرعتی کمتر از ۳۰ متر است و ۴۹ درصد آن کمتر از ۱۰ متر می‌باشد. بنابراین، اجرای دوسرعتی در مسافت‌های ۱۰ متر یا کمتر از مشخصه‌های کلیدی بازیکنان فوتبال است (چلی و همکاران، ۲۰۱۰، استلن و همکاران، ۲۰۰۵). همچنین شتاب اولیه، پرش و چابکی اعمال

<sup>1</sup>. Stephen et al

<sup>2</sup>. Meylan & Malatesta

<sup>3</sup>. Chelly et al

<sup>4</sup>. Stolen et al

<sup>5</sup>. Mero et al

<sup>6</sup>. Castagna et al

انفجاری متنوعی هستند که وقتی بازیکن در یک بازی سریع درگیر می شود تعیین کننده می باشند. تجزیه و تحلیل بازی نیز اهمیت این کمیت ها را در فوتبال نشان می دهد (میلن و همکاران، ۲۰۰۹، کاستاگنا و همکاران، ۲۰۰۳). در مجموع به نظر می رسد، چنین اعمال انفجاری عناصر جدایی ناپذیر برای موفقیت در فوتبال هستند و شاید تمرینات فوتبال بویژه در افراد غیرنخبه نتواند تمام نیازها را برآورده کند، بنابراین باید به صورت مستقل با یک برنامه تمرینی مناسب تمرین داده شوند (میلن و همکاران، ۲۰۰۹). یکی از این تمرینات، تمرینات پلايومتریک است که در توسعه ی نیازهای رشته ی فوتبال موثر می باشد. شناخت اثرات تمرینات پلايومتریک بر ابعاد مختلف سیستم هورمونی فوتبالیست ها می تواند در جهت افزایش دانش مربیان، ورزشکاران و متخصصین تربیت بدنی و علوم ورزشی و طراحی برنامه های تمرینی مفید باشد. با توجه به موارد فوق الذکر، این پژوهشگر در نظر دارد تا به مطالعه ی یک دوره تمرینات پلايومتریک بر سطوح هورمون رشد، کورتیزول و نسبت هورمون رشد به کورتیزول در فوتبالیست های نخبه زن بپردازد.

#### ۱-۱ بیان مسئله

آنچه مسلم است فعالیت ها و تمرینات بدنی، دستگاه های مختلف بدن را تحت تاثیر قرار داده و سبب تطابق این دستگاه ها با احتیاجات خاص ارگانیسم به هنگام فعالیت و کار بدنی می گردد. عضلات، قلب و گردش خون، دستگاه تنفس و کلیه ها از جمله سیستم هایی هستند که بر اثر فعالیت بدنی تغییراتی در نحوه کار آنها بوجود می آید. در این میان شناخت این اثر و همچنین مکانیسم های کنترل کننده آنها برای طرح و تنظیم برنامه های تمرینی و نوع فعالیت ورزشی حائز اهمیت است. در میان انواع تمریناتی که برای افزایش قابلیت های سرعتی و توانی در فوتبال مورد استفاده قرار گرفته اند، تمرین پلايومتریک یک برنامه تمرینی مناسب است و نتیجه پژوهشی در این زمینه نشان داد که اعمال انفجاری را بهبود می بخشد (میلن و همکاران، ۲۰۰۹). تمرین پلايومتریک بطور ویژه توانایی تولید نیروی عضلات را در سرعت های بالا (تولید توان) در حرکات پویا توسعه می دهد. این حرکات با یک کشش در عضله و بلافاصله به دنبال آن یک انقباض انفجاری عضله همراه هستند. این الگوی انقباض عضله به عنوان چرخه کشش کوتاه شدن (SSC) شناخته می شود و فعالیت های انفجاری در فوتبال نیز عمدتاً به انقباض عضلانی درگیر در چرخه کشش کوتاه شدن نیاز دارند (میلن و همکاران، ۲۰۰۹). این چرخه توانی سیستم عصبی و عضلانی- تاندونی را برای تولید حداکثر در کوتاه ترین زمان افزایش می دهد. در حقیقت استفاده از تمرین پلايومتریک پلی میان قدرت و سرعت است و در سنین مختلف نیز قابل کاربرد است (مارکوویچ، ۲۰۱۰).

از طرفی، دویدن سریع یک حرکت انفجاری است و به عنوان یک مهارت حرکتی چند بعدی معرفی می شود که شامل سه مرحله مختلف است: الف) مرحله شروع ب) مرحله شتاب ج) مرحله حداکثر سرعت دویدن که به طور متداول به عنوان یک آزمون ورزشی در بسیاری از رشته های تیمی و فردی مورد استفاده قرار می گیرد (مارکوویچ، ۲۰۱۰، مرو و همکاران، ۱۹۹۲). مارکوویچ و همکاران (۲۰۰۷) در پژوهشی نشان دادند که تمرین دو سرعت کوتاه مدت اثرات مشابه یا حتی بیشتر در اجرای ورزشکاران و عملکرد عضله نسبت به تمرین پلايومتریک مرسوم دارد. این پژوهش برای استفاده از تمرین دو سرعت به عنوان یک روش تمرینی کاربردی به منظور بهبود عملکرد انفجاری ورزشکاران به طور عمومی حمایت می کند (مارکوویچ، ۲۰۰۷).

<sup>1</sup>. Markovic et al

در مجموع به نظر می‌رسد، بیشتر پژوهشگران و تمرین دهنده‌ها با تمرین پلائیومتریک به عنوان یک روش انتخابی جهت بهبود توان و عملکرد پویای ورزشکاران موافق هستند. تمرین پلائیومتریک تکنیکی است که امروزه توسط ورزشکاران در همه انواع رشته‌های ورزشی جهت افزایش قدرت و انفجار استفاده می‌شود (دیباک<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۰، دن<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۰۴). در برنامه تمرینات پلائیومتریک، بارهای تمرینی (drop box height)، تعداد ریباندها و طول اینتروال‌های بین تست‌های تمرینی محاسبه می‌شوند اما آنها اغلب دارای فقدان دقت ساختاری درباره روش تمرینی اجرا شده مانند سرعت و دامنه حرکت، وضعیت بخش‌های مختلف بدن در طی بلند شدن می‌باشد (هوبرت<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۱۰). پژوهشگران نشان داده‌اند که در هنگام استفاده از تمرین پلائیومتریک با یک برنامه تمرین قدرتی، این تمرینات می‌توانند سبب بهبود در اجرای پرش عمودی، شتاب، سرعت، قدرت پا، توان عضلانی، افزایش آگاهی مفاصل و پریوسپیشن کلی شوند. تمرین پلائیومتریک معمولاً مستلزم توقف، شروع و تغییر جهت در رفتارهای انفجاری می‌باشد. این حرکات اجزای درگیر در بهبود چابکی می‌باشند. چابکی، حفظ توانایی کنترل وضعیت بدن در هنگام تغییر جهت‌های سریع در طی یک سری حرکات می‌باشد (ادواردو<sup>۴</sup> و همکاران، ۲۰۰۸، رحمان و همکاران، ۲۰۰۵).

اعمال بدن به وسیله دو دستگاه عمده کنترل‌کننده تنظیم می‌شوند: دستگاه عصبی و دستگاه هورمونی درون ریز. بطور کلی، دستگاه هورمونی با کنترل اعمال متابولیک گوناگون بدن سر و کار دارد، مانند: سرعت واکنش‌های شیمیایی درون سلول‌ها و انتقال مواد از غشاهای سلولی یا سایر جنبه‌های متابولیسم سلول همچون رشد و ترشح (ازن<sup>۵</sup> و همکاران، ۲۰۱۲). از جمله هورمون‌های مؤثر در رشد بافت‌ها، هورمون رشد است. به اعتقاد برخی از پژوهشگران، هورمون رشد به طور غیر مستقیم در تحریک رشد شرکت می‌کند، بدین ترتیب که هورمون رشد باعث می‌شود کبد و به میزان بسیار کمتر، سایر بافت‌ها چند پروتئین کوچک موسوم به سوماتومدین را بسازند که تأثیری بسیار قوی در افزایش کلیه جنبه‌های رشدی بافت‌ها دارند (استفن و همکاران، ۲۰۰۰)، بسیاری از آثار سوماتومدین‌ها بر رشد، مشابه آثار انسولین است. از این رو، به آنها عامل‌های رشدی شبه انسولینی هم می‌گویند. حداقل چهار سوماتومدین شناخته شده است، و مهم‌ترین آن‌ها IGF-1 یا C بوده است. هسته‌های هیپوتالاموس تابع مغز هستند (شیرین و همکاران، ۲۰۱۲، کیت<sup>۶</sup> و همکاران، ۲۰۰۳، جنیفر<sup>۷</sup>، ۱۹۹۹).

مکانیسم تنظیم ترشح GH بخوبی مشخص نمی‌باشد، اما به نظر می‌رسد توسط ترکیب هیپوتالامیک ره‌ایش هورمون رهاکننده GH، سوماتواستاتین و ره‌ایش پپتید رهاکننده GH از قبیل گرلین باشد. پائول و جنکینز<sup>۸</sup> (۱۹۹۹) در طی تمرین فزاینده تدریجی، افزایش کاتکولامین‌های خون یعنی آدرنالین و نورآدرنالین بالا را با افزایش شدت تمرین نشان دادند و چنین اظهار کردند که کاتکولامین‌ها می‌توانند بطور مستقیم ره‌ایش GH از بافت هیپوفیز رت را در داخل آزمایشگاه تحریک کنند (پائول و جنکینز، ۱۹۹۹). GH هورمون پلی‌پپتیدی است که توسط ورزشکاران نخبه جهت افزایش عملکرد ورزشی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در سال ۱۹۹۸ در رقابت‌های قهرمانی شنا در چین استفاده از این هورمون ممنوع شد. اعمال GH در دوران

1. Deepak et al

2. Dan et al

3. Hubert et al

4. EDUARDO et al

5. Ozen et al

6. Keith et al

7. JENNIFER et al

8. Paul & Jenkins

مختلف متفاوت می باشد. در دوران کودکی، GH سبب افزایش قد می گردد. اعمال GH در بزرگسالان دارای کسر GH سبب افزایش برون ده قلبی در طی تمرین و افزایش نسبت تعریق و بهبود هومئوستازی گرما، لیپولیز جهت فراهم کردن سوخت برای ورزش های استقامتی و افزایش قدرت لیگامنت ها می شود (دیپاک و همکاران، ۲۰۱۲، کیت و همکاران، ۲۰۰۳، استفن و همکاران، ۲۰۰۰). هورمون رشد سبب افزایش وزن و توده بدنی می گردد (ازن و همکاران، ۲۰۱۲). هورمون رشد سریعاً با شروع تمرین آغاز می شود. به دلیل اثرات آنابولیکی و لیپولیتیکی، GH نقش مهم متابولیکی در طی تمرین ورزشی بازی می کند. در دوران کودکی افزایش سطوح GH بطور فوق العاده ای عملکرد تمرینی را بهبود می بخشد (جیمز<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۰۷). ترشح GH توسط اثرات فیزیولوژیکی متفاوتی تحریک می شود. تمرین های ورزشی و خوابیدن قوی ترین فعال کننده GH هستند. با این حال به طور دقیق و آشکار تاثیر یک دوره تمرینات پلايومتریک بر سطوح هورمون رشد روشن نشده است. از طرف دیگر، کورتیزول اصلی ترین هورمون گلوکوکورتیکوئید طبیعی است که توسط غده فوق کلیه ساخته و ترشح می شود (استفن و همکاران، ۲۰۰۰). گلوکوکورتیکوئیدها اثر مهمی در بالا بردن قند خون دارند. کورتیزول مهمترین گلوکوکورتیکوئید انسانی است و در لایه فاسیکولاتای<sup>۲</sup> بخش قشری غده فوق کلیوی ساخته می شود. کورتیزول مسئولیت ۹۵٪ فعالیت هورمون های گلوکوکورتیکوئیدی را بر عهده دارد (استفن و همکاران، ۲۰۰۰). پژوهش ها نشان داده اند، تمرینات پلايومتریک سبب تغییرات فیزیولوژیکی و سازگاری هایی می شود که بسیار حساس به استرس تمرین می باشد، تغییر سیستم اندوکرین تولید مثل یکی از آن ها می باشد. پاسخ های هورمونی به تمرین، بستگی به چندین فاکتور مانند شدت، مدت، وضعیت تمرین و وضعیت آزمودنی دارد، اما بیشتر پژوهشگران تنها بر اثرات تمرین استقامتی بر پاسخ ها و سازگاری های هورمون های تولید مثل مردان تکیه دارند. بر این اساس، توانایی تمرین استقامتی در تحریک حداکثر محور هیپوتالاموس-هیپوفیز-آدرنال (HPA) بخوبی مستند شده است. اما پژوهشی که اثرات تمرینات پلايومتریک را بویژه در زنان فوتبالیست نخبه بر سطوح هورمون کورتیزول مورد بررسی و مطالعه قرار دهد، بسیار اندک است و هنوز نسبت هورمون رشد به کورتیزول که می تواند به عنوان شاخصی از روند آنابولیک به کاتابولیک باشد، در مورد این ورزشکاران بسیار محدود و احتمالاً کمیاب است (ازن و همکاران، ۲۰۱۲). بنا بر این، این پژوهش در پی پاسخ به سوالات زیر طراحی و اجرا خواهد شد:

۱. آیا یک دوره تمرینات پلايومتریک بر سطوح هورمون رشد فوتبالیست های نخبه زن اثر دارد؟ و در صورت تاثیر جهت و مقدار آن چقدر است؟
۲. آیا هورمون کورتیزول نیز تحت تاثیر این برنامه پلايومتریک قرار می گیرد؟
۳. نسبت این دو هورمون از نظر روند آنابولیکی و کاتابولیکی چگونه است؟

## ۲-۱ اهمیت موضوع تحقیق

در طی ۹۰ دقیقه بازی فوتبال، بازیکنان حرفه ای فوتبال بسیاری از حرکت های انفجاری از قبیل تکل، پرش، چرخش، سرعت و تغییر وضعیت را انجام می دهند. سرعت و قدرت به عنوان توان شناخته شده است و در عملکرد های ورزشی در جایی که تغییر مسیر، شتاب، سرعت و پرش نیاز است، دارای اهمیت می باشد (چلی و همکاران، ۲۰۱۰، استلن و همکاران، ۲۰۰۵). بنا بر این قدرت و توان در عضلات پا برای بازیکنان حرفه ای فوتبال از اهمیت برخوردار می باشد. حداکثر قدرت جزء مهمی برای توان می باشد، زیرا توان از تولیدات

<sup>1</sup>. James et al  
3.Fasiculata

نیرو (قدرت) و سرعت می باشد. بنا بر این ، افزایش یک تکرار بیشینه (IRM) معمولاً مرتبط با بهبود توان می باشد. تمرینات پلایومتریک می توانند با یا بدون بار خارجی در افزایش توان ، پرش ارتفاع و عملکرد سرعتی مفید باشد (دیپاک و همکاران، ۲۰۱۰، دن و همکاران، ۲۰۰۴)، در فوتبال نشان داده شده است که تمرینات پلایومتریک دارای اثرات مختلف بر توان می باشد. همچنین امروزه تمرینات پلایومتریک به طور گسترده ای در برنامه های تمرینی ورزشکاران حرفه ای مورد استفاده قرار می گیرند و به عنوان یک روش یا مدل تمرینی مهم برای ارتقا اجرای ورزشی مطرح است. بنابراین مکانیزم هایی که تأثیر انواع تمرینات پلایومتریک را در رشد عضلانی- اسکلتی تبیین می کند مهم و همواره مورد توجه بوده است. بحث هایی از قبیل تغییرات هورمون های بدن در طی یک دوره یا یک بار فعالیت جسمانی، حائز اهمیت است و می توان با شناسایی تأثیر فعالیت های مختلف به این سیستم و پی بردن به جنبه های مثبت و منفی آن به پزشکان ورزشی و مربیان اطمینان داد که تمرین مورد نیاز، از حد مناسب فعالیت هورمون ها فراتر نمی رود. GH هورمون پلی پپتیدی است که توسط ورزشکاران نخبه جهت افزایش عملکرد ورزشی مورد استفاده قرار می گیرد. در سال ۱۹۹۸ در رقابت های قهرمانی شنا در چین استفاده از این هورمون ممنوع شد. اعمال GH در دوران مختلف زندگی متفاوت می باشد. در دوران کودکی، GH سبب افزایش قد می گردد. اعمال GH در بزرگسالان دارای کسر GH سبب افزایش برون ده قلبی در طی تمرین و افزایش نسبت تعریق و بهبود هومئوستازی گرما، لیپولیز جهت فراهم کردن سوخت برای ورزش های استقامتی و افزایش قدرت لیگامنت ها می شود (دیپاک و همکاران، ۲۰۱۲، کیت و همکاران، ۲۰۰۳، استفن و همکاران، ۲۰۰۰). هورمون رشد سبب افزایش وزن و توده بدنی می گردد (ازن و همکاران، ۲۰۱۲). ترشح هورمون رشد سریعاً با شروع تمرین آغاز می شود. به دلیل اثرات آنابولیکی و لیپولیتیکی GH نقش مهم متابولیکی در طی تمرین ورزشی بازی می کند. در دوران کودکی افزایش سطوح GH بطور فوق العاده ای عملکرد تمرینی را بهبود می بخشد (جیمز و همکاران، ۲۰۰۷). ترشح GH توسط اثرات فیزیولوژیکی متفاوتی تحریک می شود. تمرین های ورزشی و خوابیدن قوی ترین فعال کننده GH هستند. به نظر می رسد که تمرینات پلایومتریک احتمالاً دارای اثرات آنابولیسیم و کاتابولیسیم می باشد (ازن و همکاران، ۲۰۱۲).

همانطور که از بازنگری پژوهش های انجام شده در این زمینه بر می آید نشان دهنده ی عدم تفسیر واحد از نتایج پژوهش های انجام شده و کمبود پژوهش در مورد تأثیر تمرینات پلایومتریک بر سطوح هورمون رشد، کورتیزول و نسبت هورمون رشد به کورتیزول در فوتبالیست های نخبه زن است. بنابراین نیاز به پژوهش های بیشتر در این زمینه را آشکار می سازد.

### ۱-۳ اهداف تحقیق

#### ۱-۳-۱ هدف کلی

هدف کلی این پژوهش عبارت است از:

یافتن اثر یک دوره تمرینات پلایومتریک بر سطوح هورمون رشد ، کورتیزول و نسبت هورمون رشد به کورتیزول در فوتبالیست های نخبه زن

#### ۱-۳-۲ اهداف ویژه

اهداف اختصاصی این پژوهش به عبارتند از:

۱. یافتن اثر یک دوره تمرینات پلایومتریک بر سطوح هورمون رشد در فوتبالیست های نخبه زن



۲. یافتن اثر یک دوره تمرینات پلایومتریک بر سطوح کورتیزول در فوتبالیست های نخبه زن

۳. یافتن اثر یک دوره تمرینات پلایومتریک بر نسبت هورمون رشد به کورتیزول در فوتبالیست های نخبه زن

#### ۴-۱ فرضیه های پژوهش

فرض های ویژه این پژوهش نیز عبارتند از:

۱. یک دوره تمرینات پلایومتریک بر سطوح هورمون رشد در فوتبالیست های نخبه زن تاثیر دارد

۲. یک دوره تمرینات پلایومتریک بر سطوح کورتیزول در فوتبالیست های نخبه زن تاثیر دارد

۳. یک دوره تمرینات پلایومتریک بر نسبت هورمون رشد به کورتیزول در فوتبالیست های نخبه زن تاثیر دارد

#### ۵-۱ پیش فرض های پژوهش

۱. همه شرکت کنندگان در پژوهش حداکثر سعی و تلاش خود را در اجرای صحیح آزمون ها به عمل آوردند.

۲. همه شرکت کنندگان در پژوهش تحت شرایط محیطی و زمانی یکسان مورد مطالعه قرار گرفتند.

۳. ابزار و وسایل اندازه گیری و آزمون مورد استفاده در این پژوهش از اعتبار و روایی لازم برخوردار بودند.

۴. شرکت کنندگان در این پژوهش همه دستورالعمل های مربوط به آزمون را به طور کامل درک کرده و به کار بردند.

#### ۶-۱ محدودیت های پژوهش

۱. با توجه به ماهیت این پژوهش امکان کنترل دقیق رژیم غذایی میسر نبود.

۲. اگرچه توصیه های ویژه در خصوص عدم فعالیت بدنی آزمودنی ارائه خواهد شد، اما امکان کنترل دقیق فعالیت بدنی آزمودنی میسر نبود.

۳. امکان کنترل وضعیت ژنتیکی و سطح انگیزشی و در کل آمادگی آزمودنی ها میسر نبود.

#### ۷-۱ تعریف داده ها و اصطلاحات پژوهش

##### تمرین پلایومتریک:

یک حرکت سریع و پرتوان که شامل پیش کشش عضله و فعال ساختن چرخه کشش- کوتاه شدن به منظور ایجاد یک انقباض درون گرا قوی تر می باشد (هوبرت و همکاران، ۲۰۱۰).

##### هورمون رشد:

هورمون رشد که به آن هورمون سوماتوتروپ یا سوماتوتروپین هم می گویند یک مولکول پروتئینی کوچک است و دارای ۱۹۱ اسید آمینه در یک زنجیره واحد و وزن مولکولی ۲۲۰۰۵ دالتون است. این هورمون سبب رشد تمام بافت هایی از بدن می شود که قابلیت رشد دارند (لاریه و همکاران، ۲۰۰۲).

### هورمون کورتیزول:

اصلی ترین هورمون گلوکوکورتیکوئید طبیعی است که توسط غده فوق کلیه ساخته و ترشح می شود و بر متابولیسم گلوکز و لیپید ها اثر می گذارد (ویلیام، ۱۹۹۴).

فصل دوم:  
مبانی نظری و پیشینه تحقیق

## مقدمه

در فصل حاضر به مبانی نظری و پیشینه پژوهش اشاره می شود. در بخش مبانی نظری به پژوهش هایی که در خارج و داخل کشور در زمینه ی تمرینات پلايومتریك ، هورمون رشد و کورتیزول انجام شده اشاره خواهیم کرد.

### ۲-۱ بخش اول: مبانی نظری پژوهش

#### ۲-۱-۱ تاریخچه و مفهوم تمرینات پلايومتریك

کلمه پلايومتریك ابتدا در متون آموزشی ورزش در سال ۱۹۶۶ و در آثار زایوروسکی بکار برده شد. این کلمه مشتق از دو کلمه «پلايو» به معنای بزرگتر، طولانی تر، گسترده تر و کلمه «متریك» به معنی اندازه گیری، ارزیابی و مقایسه است. زایوروسکی این کلمه را برای حالاتی به کاربرد که وقتی در حین برنامه کاری در پی یک تمرین سرعتی، یک تمرین سریع تر انجام می شود باید بطور ناگهانی کشش زیادی بر روی گروهی از عضلات وارد شود.

کاربرد این روش ابتدا در شوروی سابق در سال ۱۹۶۰ توسط ورخوشانسکی که به پدر تمرینات پلايومتریك معروف شده است، مورد استفاده قرار گرفت و به دنبال آن ورزشکاران رشته های دو و میدانی نخستین گروهی بودند که با استفاده از این نوع تمرینات به موفقیت های چشمگیری دست یافتند. نمونه بارز این تمرینات توسط ورخوشانسکی ارائه شد. وی با استفاده از این روش تمرینی و تکنیک های خاص توانست عکس العمل های ورزشکاران خود را بهبود بخشد. ویژگی های مهم تمرینات پلايومتریك کمک به بافت های قابل انقباض و بهبود سیستم عصبی- عضلانی در حرکات قدرتی بود (هوبرت و همکاران، ۲۰۱۰، کردی و همکاران، ۱۳۸۲).

هدف نهایی این شیوه تمرین، توسعه توان و یا به عبارت بهتر افزایش در سرعت تولید نیرو است. اگر توان را ترکیبی از قدرت و سرعت بدانیم برای افزایش آن دو راه وجود دارد یکی افزایش نیرویی که عضله تولید می کند و دوم کاهش مقدار زمان لازم برای تولید نیرو. افزایش نیرو را می توان با روش های گوناگون از جمله تقویت عضله با استفاده از تمرینات با وزنه انجام داد اما در سرعت انجام حرکت و زمان تولید نیرو، محدودیت هایی وجود دارد و اینجاست که موضوع تمرینات سرعتی قدرتی، تمرینات پلايومتریك و قدرت الاستیک مطرح می شود (کردی و همکاران، ۱۳۸۲).

تعاریف گوناگونی با محتوای یکسان برای پلايومتریك ارائه شده است که جنبه توصیفی دارند:

رادکلیف و فارشن در سال ۱۹۹۴ عنوان کردند پلايومتریك پلی است که سرعت و قدرت را به هم پیوند می دهد و توان انفجاری عضلات را بالا برده و ایجاد حرکات انفجاری واکنشی می کند.

بیرسوییت در سال ۱۹۸۹، چو در سال ۱۹۹۲ و آلاهریگیا در سال ۱۹۹۵ این گونه مطرح کردند که پلايومتریك تمریناتی هستند که عضله را قادر می سازد تا در کوتاه ترین زمان ممکن به حداکثر قدرت برسد.