

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



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

پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد (M.A)  
گرایش: بیومکانیک ورزشی

عنوان:  
تاثیر تمرینات پلایومتریک بر تعادل پویا، زمان عکس العمل و  
سرعت شوت بازیکنان فوتبال لیگ برتر شهر تهران

استاد راهنما:  
دکتر حسن متین همایی

استاد مشاور:  
دکتر محمد علی آذر بایجانی

پژوهشگر:  
محمد پورتویسرکانی

تابستان ۱۳۹۰



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

**Faculty of Physical Education and Sport Science**

**"M.A" Thesis**  
**On Biomechanic of Sport**

**Subject:**

The Effect of Plyometric Training on Dynamic Balance,  
Reaction Time and Kicking Speed in Male Soccer Players

**Advisor:**

Dr. Hasan Matin Homaei

**Consulting Advisor:**

Dr. Mohammad Ali Azarbayjani

**By:**

Mohammad Pourtoiserkani

Summer 2011

# سپاسگزارى

خداوند بزرگ را شکرگزارم که در تمام مراحل زندگى ام و در به انجام رساندن اين پايان نامه يارى ام نموده است. بر خود لازم مى دانم از جناب آقاى دکتري حسن متين همایى، جناب آقاى دکتري محمدعلی آذربایجانی، جناب آقاى دکتري مقصود پیری که با وجود مشغله ی فراوان زحمت راهنمایی، مشاوره و داوری این پايان نامه را پذیرفتند تشکر و قدر دانی نمايم. همچنین از جناب آقاى دکتري محمد علی سنجری که با در اختيار قرار دادن آزمایشگاه بیومکانیک دانشگاه علوم پزشکی تهران مرا در انجام این کار حمایت نمودند سپاسگزارى مى نمايم و نیز از کلیه ی بازیکنان شرکت کننده در این تحقیق که سختی تمرینات و آزمونها را تحمل نمودند تشکر مى نمايم. در پايان از جناب آقاى بابک فرزاد که در طول انجام کار از کمک های ایشان استفاده ی فراوان نموده ام صمیمانه سپاسگزارى مى نمايم.

تقدیم به

روح پدر بزرگوارم  
و

مادر مهربانم

که هیچگاه ذره ای از محبت هایش را سپاس  
نتوانم گفت...

## فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
	فصل اول: طرح تحقیق
۳	۱- ۱ مقدمه.....
۴	۱- ۲ بیان مسئله.....
۶	۱- ۳ اهمیت و ضرورت.....
۸	۱- ۴ اهداف تحقیق.....
۸	۱- ۴- ۱ هدف کلی.....
۹	۱- ۴- ۲ اهداف اختصاصی.....
۹	۱- ۵ فرضیه‌های تحقیق.....
۹	۱- ۶ پیش فرض‌های تحقیق.....
۱۰	۱- ۷ محدودیت‌های تحقیق.....
۱۰	۱- ۸ تعریف واژگان و اصطلاحات.....
۱۰	۱- ۸- ۱ تعریف مفهومی.....
۱۰	۱- ۸- ۲ تعریف عملیاتی.....
	فصل دوم: بررسی مبانی نظری و پیشینه تحقیق
۱۳	۲- ۱ مقدمه.....
۱۳	۲- ۲ مفهوم کنترل تعادل.....
۱۴	۲- ۳ کنترل حرکت.....
۱۴	۲- ۳- ۱ فرایند عصبی- حرکتی.....
۱۵	۲- ۳- ۲ حس عمقی.....
۱۵	۲- ۳- ۳ حس جنبشی.....
۱۵	۲- ۴ کنترل عصبی- عضلانی.....
۱۵	۲- ۴- ۱ پیش‌خوراند.....
۱۶	۲- ۴- ۲ پس‌خوراند.....
۱۷	۲- ۵ کنترل تعادل.....
۱۹	۲- ۶ طرز کارهای حرکتی کنترل تعادل.....
۱۹	۲- ۶- ۱ استراتژی.....
۱۹	۲- ۶- ۲ استراتژی‌های حرکتی.....
۱۹	۲- ۶- ۳ استراتژی‌های حسی.....
۲۰	۲- ۷ ثبات قدامی - خلفی.....
۲۰	۲- ۷- ۱ استراتژی مچ پا.....
۲۱	۲- ۷- ۲ استراتژی ران.....
۲۱	۲- ۷- ۳ استراتژی گام برداشتن.....
۲۲	۲- ۸ ثبات داخلی - خارجی.....
۲۲	۲- ۹ زمان عکس‌العمل.....
۲۳	۲- ۱۰ سرعت زمان عکس‌العمل در اندامهای مختلف حسی.....
۲۴	۲- ۱۱ اثر تمرین بر زمان عکس‌العمل.....
۲۵	۲- ۱۲ اثر سن و جنس.....
۲۵	۲- ۱۳ اندازه بدن.....
۲۵	۲- ۱۴ اثر تمرینات در رشته‌های ورزشی بر زمان عکس‌العمل.....
۲۶	۲- ۱۵ تاریخچه پیدایش تمرینات پلايومتریک.....
۲۷	۲- ۱۶ ویژگی‌های بیومکانیکی و فیزیولوژیکی حرکات پلايومتریک.....

۲۸	۱۷-۲ سیستم‌های انرژی و فیزیولوژی تمرینات پلائیومتریک
۲۹	۱۸-۲ جمع‌بندی تمرینات پلائیومتریک
۲۹	۱۹-۲ مروری بر تحقیقات انجام شده در داخل و خارج از کشور
۲۹	۱-۱۹-۲ تحقیقات داخل کشور
۳۱	۲-۱۹-۲ تحقیقات انجام شده در خارج از کشور
	فصل سوم: روش‌شناسی تحقیق
۳۶	۱-۳ مقدمه
۳۶	۲-۳ روش تحقیق
۳۶	۳-۳ جامعه و نمونه آماری تحقیق
۳۷	۴-۳ متغیرهای تحقیق
۳۷	۱-۴-۳ متغیر مستقل
۳۷	۲-۴-۳ متغیر وابسته
۳۷	۵-۳ ابزار و وسایل اندازه‌گیری
۳۸	۶-۳ روش جمع‌آوری اطلاعات
۳۸	۷-۳ آزمون تعادل پویا
۴۲	۱-۷-۳ روش اجرای آزمون تعادل پویا
۴۳	۸-۳ آزمون زمان عکسالعمل دیداری
۴۴	۱-۸-۳ روش اجرای آزمون زمان عکس‌العمل دیداری
۴۴	۹-۳ آزمون سرعت شوت
۴۶	۱-۹-۳ روش اجرای آزمون سرعت شوت
۴۶	۱۰-۳ برنامه تمرینات پلائیومتریک
۴۸	۱۱-۳ روش‌های آماری تحقیق
	فصل چهارم: تجزیه و تحلیل آماری
۵۱	۱-۴ مقدمه
۵۱	۲-۴ توصیف یافته‌ها
۵۳	۳-۴ اطلاعات تعادل
۵۵	۴-۴ آزمون فرضیه‌ها
۵۵	۱-۴-۴ فرضیه اول:
۵۷	۲-۴-۴ فرضیه دوم:
۵۹	۳-۴-۴ فرضیه سوم:
۶۱	۴-۴-۴ فرضیه چهارم:
۶۳	۵-۴-۴ فرضیه پنجم:
	فصل پنجم: بحث و نتیجه‌گیری
۶۶	۱-۵ مقدمه
۶۶	۲-۵ خلاصه تحقیق
۶۷	۳-۵ بحث و بررسی
۷۲	۴-۵ نتیجه‌گیری
۷۳	۵-۵ پیشنهادات بر خاسته از تحقیق
۷۳	۶-۵ پیشنهادات برای پژوهش‌های آینده
۷۵	منابع

ABSTRACT

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۳۶	جدول ۳-۱. ویژگی‌های فردی آزمودنیها.....
۴۸	جدول ۳-۲. برنامه شش هفته تمرینات پلايومتریك.....
۵۲	جدول ۴-۱. مقایسه‌ی میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای پژوهش در پیش‌آزمون.....
۵۳	جدول ۴-۲. میانگین و انحراف استاندارد وزن و شاخص توده‌ی بدن.....
۵۳	جدول ۴-۳. میانگین و انحراف استاندارد شاخص تعادل کل.....
۵۴	جدول ۴-۴. میانگین و انحراف استاندارد شاخص قدامی-خلفی تعادل.....
۵۴	جدول ۴-۵. میانگین و انحراف استاندارد شاخص داخلی-خارجی تعادل.....
۵۴	جدول ۴-۶. میانگین و انحراف استاندارد زمان عکس‌العمل.....
۵۵	جدول ۴-۷. میانگین و انحراف استاندارد سرعت شوت.....
۵۶	جدول ۴-۸. میانگین و انحراف استاندارد ارزش P شاخص تعادل کل.....
۶۰	جدول ۴-۱۰. میانگین و انحراف استاندارد ارزش P شاخص داخلی-خارجی تعادل.....
۶۲	جدول ۴-۱۱. میانگین و انحراف استاندارد ارزش P زمان عکس‌العمل.....
۶۴	جدول ۴-۱۲. میانگین و انحراف استاندارد ارزش P سرعت شوت.....



## فهرست تصاویر

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۳۹	شکل ۱-۳. موقعیت نواحی A تا B و بخش‌های I تا IV روی صفحه نیروی دستگاه بایودکس
۴۰	شکل ۲-۳. دستگاه ارزیابی تعادل بایودکس
۴۴	شکل ۳-۳. دستگاه ارزیابی زمان عکس‌العمل دیداری
۴۵	شکل ۴-۳. دستگاه سرعت سنج SPEEDTRAC X RADAR GUN 52000
۵۶	شکل ۱-۴. مقایسه‌ی میانگین پیش‌آزمون و پس‌آزمون شاخص کلی تعادل در گروه‌های تجربی و کنترل
۵۸	شکل ۲-۴. مقایسه‌ی میانگین پیش‌آزمون و پس‌آزمون شاخص قدامی-خلفی تعادل در گروه‌های تجربی و کنترل
۶۰	شکل ۳-۴. مقایسه‌ی میانگین پیش‌آزمون و پس‌آزمون شاخص داخلی-خارجی تعادل در گروه‌های تجربی و کنترل
۶۲	شکل ۴-۴. مقایسه‌ی میانگین پیش‌آزمون و پس‌آزمون زمان واکنش در گروه‌های تجربی و کنترل
۶۴	شکل ۵-۴. مقایسه‌ی میانگین پیش‌آزمون و پس‌آزمون سرعت شوت در گروه‌های تجربی و کنترل

**بسمه تعالی**  
**دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی**  
**(این چکیده به منظور چاپ در پژوهش نامه دانشگاه تهیه شده است)**

<b>نام واحد دانشگاهی: تهران مرکزی کد واحد: ۱۰۱</b> <b>عنوان پایان نامه: تأثیر تمرینات پلايومتریك بر تعادل پویا، زمان عكس العمل و سرعت شوت بازیکنان فوتبال لیگ برتر شهر تهران</b>	<b>کد شناسایی پایان نامه: ۱۰۱۲۱۴۰۲۸۹۲۰۲۷</b>
<b>نام و نام خانوادگی دانشجو: محمد پورتویسرکانی</b> <b>شماره دانشجویی: ۸۷۰۸۵۰۸۱۱۰۰</b> <b>رشته تحصیلی: تربیت بدنی و علوم ورزشی (بیومکانیک ورزشی)</b>	<b>تاریخ شروع پایان نامه: ۱۳۸۹/۳/۲۶</b> <b>تاریخ اتمام پایان نامه: ۱۳۹۰/۶/۵</b>
<b>استاد / استادان راهنما: دکتر حسن متین همایی</b> <b>استاد / استادان مشاور: دکتر محمد علی آذربایجانی</b>	
<b>آدرس و شماره تلفن: تهران. اتوبان شهید محلاتی خیابان مخبر شمالی کوچه مشیریان پلاک ۱۶ - ۳۳۷۰۱۹۳۵</b>	
<p><b>چکیده پایان نامه (شامل خلاصه، اهداف، روش های اجرا و نتایج به دست آمده):</b></p> <p>هدف از این پژوهش بررسی تأثیر تمرینات پلايومتریك بر تعادل پویا، زمان عكس العمل و سرعت شوت بازیکنان فوتبال لیگ برتر شهر تهران بود. به این منظور ۲۴ نفر از بازیکنان فوتبال مرد حاضر در مسابقات لیگ برتر شهر تهران با میانگین و انحراف استاندارد (سن ۲۲/۶±۲/۳ سال، قد ۱۸۰/۱±۶/۱ سانتی متر و وزن ۷۴/۷±۶/۵ کیلوگرم) در این تحقیق شرکت کردند. آزمودنیها به صورت تصادفی به دو گروه تجربی و گروه کنترل تقسیم شدند. گروه تجربی شش هفته تمرینات پلايومتریك را هر هفته سه جلسه و گروه کنترل فقط تمرینات عادی فوتبال را انجام دادند. هفته قبل از شروع تمرینات و هفته بعد از اتمام تمرینات تعادل پویای آزمودنیها به وسیله ی دستگاه ارزیابی تعادل بایودکس Biodex Balance System مورد ارزیابی قرار گرفت. سرعت شوت آزمودنیها نیز توسط رادار سرعت سنج Speed trac X مورد ارزیابی قرار گرفت و زمان عكس العمل به همین شکل و بهترین عملکرد در تجزیه و تحلیل های آماری مورد استفاده قرار گرفت. اطلاعات بدست آمده از پیش آزمون و پس آزمون با استفاده از روش آماری تحلیل واریانس یکطرفه (ANOVA) و آزمون تعقیبی توکی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. یافته های بدست آمده از تحقیق نشان داد که: شش هفته تمرینات پلايومتریك موجب کاهش معنا دار در شاخص کلی تعادل (P=0.002)، شاخص قدامی - خلفی تعادل (P=0.003) و شاخص داخلی - خارجی تعادل (P=0.006) شد که این کاهش در شاخص های تعادل نشانه بهبود در توانایی تعادل آزمودنی ها می باشد. زمان عكس العمل نیز بعد از دوره تمرینات کاهش معنا دار یافت (P=0.002) و همچنین این تمرینات موجب افزایش معنا دار در سرعت شوت (P=0.001) بازیکنان فوتبال شد. یافته های بدست آمده از این پژوهش نشان داد تمرینات پلايومتریك روشی سودمند برای ارتقاء عملکرد بازیکنان فوتبال در دوره آماده سازی پیش از فصل می باشد، لذا به مربیان توصیه می شود جهت بالا بردن توانایی تعادل، کاهش زمان عكس العمل و افزایش در سرعت ضربات بازیکنان خود از این تمرینات در دوره آماده سازی بازیکنان استفاده نمایند.</p>	

نظر استاد راهنما برای چاپ در پژوهش نامه دانشگاه  مناسب است  تاریخ و امضاء:

مناسب نیست

# فصل اول

## طرح تحقیق

یکی از تجربه‌های لذت‌بخش برای هر بیننده مسابقات ورزشی دیدن حرکات زیبا و موزون از ورزشکاران برجسته دنیا و اجرای مهارت‌های پیچیده ورزشی در اوج سرعت، قدرت و هماهنگی است و به همین دلیل صدها هزار نفر علاقمند را به ورزشگاه‌ها کشانده و میلیون‌ها و گاه میلیاردها نفر بیننده را پای گیرنده‌های تصویری می‌نشانند.

این حرکات در رشته‌های مختلف ورزشی و بویژه فوتبال که امروزه بی‌تردید از پرطرفدارترین، جذاب‌ترین و محبوب‌ترین ورزشهاست به نمایش درمی‌آید و روز به روز به تنوع و اجرای زیبایی مهارت‌هایش افزوده می‌شود.

پیشرفت‌ها در اجرای مهارت‌های ورزشی بصورت اتفاقی رخ نداده است و ورزشکاران، مربیان و پژوهشگران با تلاش بسیار و تحمل سختی‌های تمرینات و تحقیقات باعث بروز چنین پیشرفت‌هایی می‌شوند. گاهی صدها نفر در طی چندین سال تلاش می‌کنند تا رکورد یک ورزشکار چند سانتی‌متر و یا چند هزارم ثانیه افزایش و یا کاهش یابد.

از این رو آگاهی از تأثیرات روش‌های مختلف تمرینی بر فاکتورهای آمادگی جسمانی و حرکتی اهمیت بسزایی در طراحی تمرینات برای قهرمانان ورزشی پیدا می‌کند و این امر مورد توجه بسیاری از محققین و پژوهشگران در علوم ورزشی می‌باشد تا با شناخت و کشف نکات مبهم روش‌های تمرینی بتوانند ورزشکاران را با صرف وقت کمتر، انرژی کمتر و آسیب کمتر به مدارج بالاتر در رشته خود هدایت کنند. تحقیق حاضر سعی دارد تا تأثیر تمرینات پلایومتریک را بر تعادل پویا، زمان عکس‌العمل و سرعت شوت بازیکنان فوتبال مورد بررسی قرار دهد.

## ۱- ۲ بیان مسئله

تمرین هرگونه فعالیت سازمان‌یافته و منظمی است که به منظور افزایش عملکرد ورزشکاران اجرا می‌شود (۹۱) و در این ارتباط اهمیت علم تمرین و تمرینات اصولی که متناسب با نیازهای حرکتی، فیزیولوژیکی و بیومکانیکی ورزش مورد نظر است یک اصل مهم بشمار می‌آید. در تمامی رشته‌های ورزشی در کنار تکنیک، تاکتیک و آمادگی روانی، آمادگی جسمانی و حرکتی دارای اهمیت فوق‌العاده و از عوامل بسیار تاثیرگذار در اجرای مهارت‌های مختلف ورزشی می‌باشد (۱۹). بازیکنان فوتبال با توجه به اجرای مهارت‌های پیچیده در حین مسابقات نیازمند برخورداری مطلوب از فاکتورهای مختلف آمادگی جسمانی هستند. پژوهشگران بسیاری در حوزه علوم ورزشی به بررسی تاثیر روش‌های مختلف تمرینی بر عملکرد بازیکنان فوتبال پرداخته‌اند (۴۱، ۵۰، ۵۱، ۶۶). یکی از روش‌های تمرینی که بسیار مورد بررسی قرار گرفته تمرینات پلايومتریک<sup>۱</sup> است (۱۴، ۱۹، ۹۱، ۹۷).

تمرینات پلايومتریک که بر اساس سیکل کششی- انقباضی عضلات عمل می‌کند تکنیک متداولی است که در سال‌های اخیر برای تقویت عملکرد ورزشکاران رشته‌های مختلف به کار می‌رود (۷۶). مطالعات متعددی تاثیرات مثبت تمرینات پلايومتریک را بر قدرت، سرعت، چابکی، توان عضلانی، افزایش آگاهی مفصلی و ادراک حسی نشان داده‌اند (۲۴).

تعادل بعنوان یکی از فاکتورهای آمادگی حرکتی از اجزای جداناپذیر بیشتر فعالیت‌های روزانه و شاخصی تعیین‌کننده در بررسی توانایی عملکرد ورزشکاران بشمار می‌رود (۲۶، ۸۴). گامبتا<sup>۲</sup> و گری (۲۰۰۰) تعادل را مهمترین توانایی ورزشکار معرفی کرده‌اند که در شکل‌های گوناگون فعالیت درگیر است (۲۷). اثر تمرین بر تعادل در پژوهش‌هایی روی گروه‌های ورزشکار و غیرورزشکار مورد بررسی قرار گرفته است.

<sup>۱</sup>. Plyometric

<sup>۲</sup>. Gambeta

کارل<sup>۱</sup> و همکاران (۱۹۹۷) در تحقیقی با عنوان اثر تمرین قدرتی و حس عمقی بر تعادل پویا به این نتیجه رسیدند که این برنامه تمرینی توانایی تعادل پویا را بهبود می‌بخشد (۳۳). پاترنو<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۰۴) نشان دادند که استفاده از برنامه ترکیبی پلايومتریک، تکنیکی، تعادلی و قدرتی می‌تواند تعادل افراد را بهبود بخشد (۸۲).

با توجه به تحقیقات گذشته، پژوهشی که تاثیر برنامه تمرین پلايومتریک را بر تعادل پویای بازیکنان فوتبال مورد بررسی قرار دهد مشاهده نشد. از این رو هدف از پژوهش حاضر پاسخ دادن به این پرسش است که آیا تمرینات پلايومتریک می‌تواند در بهبود تعادل پویای بازیکنان فوتبال مفید باشد؟

زمان واکنش<sup>۳</sup> نیز یک عامل قطعی است که بر موفقیت در رقابت‌های واکنشی تاثیر می‌گذارد (۷۰). از آنجا که فوتبال نیازمند واکنش‌های سریع و اجرای حرکات انفجاری در زمان‌های بسیار کوتاه ۱ تا ۳ ثانیه است، اهمیت این ویژگی در عملکرد بازیکنان را آشکار می‌کند (۲۵). در مطالعاتی که در بحث زمان عکس‌العمل صورت گرفته است محدودیت‌هایی وجود داشته که از چشم‌انداز ورزشی می‌توان به الف) تمرکز آنها بر تمرینات مداوم ب) استفاده یک زمان واکنش و عدم توجه به جنبه‌های دقت در پاسخگویی، ج) توجه نکردن به تفاوت‌های فردی و تجربه ورزشی، د) اندازه‌گیری‌های زمان عکس‌العمل اکثراً به پاسخ‌های دستی محدود بوده‌اند در حالیکه در فوتبال واکنش‌های اندام تحتانی برای عملکرد ورزشکاران بسیار حائز اهمیت هستند (۶۸).

بنابراین این پرسش مطرح می‌شود که آیا تمرینات پلايومتریک با تمرکز بر اندام تحتانی می‌تواند در کاهش زمان عکس‌العمل اندام تحتانی به بازیکنان فوتبال کمک کند؟

برخی نویسندگان تاکید کردند که ضربه زدن یکی از مهمترین مهارت‌ها در فوتبال است (۲۸، ۷۵، ۱۰۰) و بازدهی آن به عوامل مختلفی نظیر حداکثر قدرت عضلانی مربوطه،

<sup>1</sup>. Carl G

<sup>2</sup>. Paterno MV

<sup>3</sup>. Reaction Time

سرعت افزایش نیرو، همکاریهای عصبی- عضلانی، سرعت خطی و زاویه‌ای زانو در پای ضربه‌زننده و سطح همکاری عضلات موافق و مخالف بستگی دارد (۳۵،۴۱،۶۶،۹۶). سرعت توپ<sup>۱</sup> از ویژگی‌های دوره کششی- انقباضی عضلات حین ضربه زدن تاثیر می‌پذیرد (۷۶). گرچه برخی محققان رابطه بین قدرت اندام تحتانی و سرعت توپ در فوتبالیست‌های زن و مرد را شناسایی کرده‌اند اما مطالعات محدودی تاثیر تمرینات پلايومتریک را بر ضربه زدن مورد بررسی قرار داده‌اند که نتایج متناقضی را در پی داشته است (۳۸،۶۷،۹۶،۱۰۰،۱۰۲).

بنابراین تاثیرگذاری تمرینات پلايومتریک بر سرعت شوت بازیکنان فوتبال دیگر پرسشی است که مطرح می‌شود. با توجه به مطالب ارائه شده مطالعه حاضر با فرض تاثیرگذاری تمرینات پلايومتریک به بررسی تاثیر این روش تمرینی بر تعادل پویا، زمان عکس‌العمل و سرعت شوت بازیکنان فوتبال لیگ برتر شهر تهران پرداخته است.

### ۱- ۳ اهمیت و ضرورت

امروزه در سایه تحقیقات و پیشرفت علوم ورزشی و ارتباط با دیگر علوم، کیفیت مهارت‌های ورزشی نیز رو به افزایش است و سطح رقابت‌های ورزشی را نیز بسیار به هم نزدیک کرده است. در این میان تیم‌هایی می‌توانند نتیجه بهتر از آن خود کنند که به عوامل ظریف‌تر و مهم‌تر، بیشتر توجه نمایند (۵۲). یافته‌های علمی در زمینه تنظیم و اجرای برنامه‌های تمرینی قهرمانان ورزشی نقش مهمی را بر عهده داشته‌اند (۵۲).

فوتبال ورزشی برخورداري با میزان بالایی از آسیب‌دیدگی است (۵۹). گزارش شده که ۱۰٪ از کل آسیب‌های ورزشی که نیازمند توجهات پزشکی هستند را به خود اختصاص داده است (۶۴).

چنین مطرح شده است که اجرای حرکت کارآمد به ثبات و پایداری کافی وضعیت بدن نیاز دارد و اهمیت تعادل برای عملکرد مفصل، پایداری آن و پیشگیری از آسیب‌دیدگی به خوبی

---

<sup>۱</sup> . Kicking speed

مستند شده است (۶۱،۱۰۰).

پایین بودن توانایی در حفظ تعادل عموماً خطر آسیب‌دیدگی در بازیکنان فوتبال را افزایش می‌دهد (۵۱). بازیکنان فوتبال باید تعادل خود را حین دویدن با سرعت بالا، تغییر جهت و عکس‌العمل‌های سریع و ضربه زدن قدرتمند به توپ در زمان پاس دادن و یا شوت زدن حفظ کنند. بعلاوه آنها باید تعادل خود را در برابر بازیکنانی حفظ کنند که در صدد متوقف کردن و گرفتن توپ از آنها هستند (۵۰).

با توجه به شیوع آسیب‌های مچ پا و زانو به دلیل حرکات پرشی و برشی در ورزش‌هایی نظیر فوتبال (۱۰۳) و نقش عضلات اندام تحتانی در رساندن دستگاه اسکلتی بدن به وضعیت تعادل، به کارگیری برنامه‌های تمرینی مختلف در تقویت تعادل بسیار حائز اهمیت می‌باشد (۶۲،۸۲).

فریوال<sup>۱</sup> و همکاران بر اهمیت تمرینات تعادلی- هماهنگی در برنامه‌های تمرینات برای پیشگیری از بروز آسیب‌دیدگی و ارتقاء عملکرد تأکید نموده است (۴۷).

در بازی فوتبال کاهش زمان عکس‌العمل و توان عضلانی پا نقش موثری دارد (۳) که در بعضی پست‌های کلیدی مثل دروازه‌بانان و مهاجمان نیاز به این فاکتورها در سطح مطلوب بسیار ضروریست و می‌تواند سرنوشت مسابقات را رقم بزند.

از راه‌های رسیدن به گل، ضربه زدن به سمت دروازه است که علاوه بر دقت، سرعت ضربات ارسالی به سمت دروازه می‌تواند در به ثمر رسیدن گل‌ها نقش موثری داشته باشد که اهمیت این مهارت را در بازی فوتبال نشان می‌دهد (۹۶).

بررسی اطلاعات راجع به سرعت ضربه زدن و فعالیت عضلات درگیر، ضعف و ناپایداری عضلات عمل‌کننده در مفصل زانو را نشان می‌دهد (۴۴) و نیاز استفاده از روش‌های تمرینی مناسب و مرتبط با این مهارت ضروری به نظر می‌رسد.

---

<sup>۱</sup> . Frewald



بلنك (۱۹۹۹) اظهار مي‌دارد با اينكه بازيكنان مي‌توانند از طريق تمرين‌هاي بدنسازي و آمادگي جسماني، ميزان قدرت، استقامت عضلاني خود را افزايش دهند ولي مربيان به تمرين‌هاي اختصاصي‌تري براي افزايش توان انفجاري عضلات پا و ايجاد هماهنگي بين اعصاب و عضلات نياز دارند(۱۲).

تمرينات پلايومتريك تغييرات متفاوتي در سيستم عصبي- عضلاني ايجاد مي‌كند و توانايي گروه‌هاي عضلاني را در پاسخ‌گويي سريع و قدرتمندانه به تغييرات جزئي و سريع در طول عضله افزايش مي‌دهد(۳).

تمرينات پلايومتريك به استفاده از امكانات ويژه و خاصي نياز ندارند و مربيان مي‌توانند به راحتی و در هر محيطي با استفاده از امكانات بسيار ساده و اوليه اين تمرينات را مورد استفاده قرار دهند كه اين خود به اهميت اين روش تمريني مي‌افزايد(۱۲).

با مروري بر مطالعات داخل کشور پژوهشي كه تاثير تمرينات پلايومتريك را بر تعادل و سرعت شوت بازيكنان فوتبال مورد بررسي قرار داده باشد مشاهده نشد.

از اين رو انتظار مي‌رود نتايج حاصل از اين تحقيق در صورت تاثيرگذاري تمرينات پلايومتريك بر تعادل و سرعت شوت و زمان عكس‌العمل بازيكنان فوتبال تصوير روشن‌تري از اين روش تمريني پيش روي مربيان قرار دهد تا با استفاده مناسب از اين‌گونه تمرينات، بازيكنان خود را به دور از بروز آسيب‌ديدي‌ها و با سطح آمادگي مطلوب براي شركت در مسابقات آماده سازند.

#### ۱- ۴ اهداف تحقيق

##### ۱-۴-۱ هدف كلي

تعيين اثر تمرينات پلايومتريك بر تعادل پويا، زمان عكس‌العمل و سرعت شوت بازيكنان

فوتبال ليگ برتر شهر تهران

## ۱- ۴- ۲ اهداف اختصاصي

- تعیین اثر تمرینات پلايومتريك بر تعادل پويای بازیکنان فوتبال لیگ برتر شهر تهران
- تعیین اثر تمرینات پلايومتريك بر زمان عكس العمل بازیکنان فوتبال لیگ برتر شهر تهران

## ۱- ۵ فرضیه‌های تحقیق

- ۱- تمرینات پلايومتريك بر شاخص كلي تعادل بازیکنان فوتبال لیگ برتر شهر تهران تاثیر دارد.
- ۲- تمرینات پلايومتريك بر شاخص قدامي- خلفي تعادل بازیکنان فوتبال لیگ برتر شهر تهران تاثیر دارد.
- ۳- تمرینات پلايومتريك بر شاخص داخلي- خارجي تعادل بازیکنان فوتبال لیگ برتر شهر تهران تاثیر دارد.
- ۴- تمرینات پلايومتريك بر زمان عكس العمل بازیکنان فوتبال لیگ برتر شهر تهران تاثیر دارد.
- ۵- تمرینات پلايومتريك بر سرعت شوت بازیکنان لیگ برتر شهر تهران تاثیر دارد.

## ۱- ۶ پیش فرض‌های تحقیق

- وسایل و ابزار اندازه‌گیری متغیرهای تحقیق از اعتبار لازم و کافي برخوردار هستند.
- بازیکنان تمامی سعی خود را در اجرای صحیح و دقیق آزمون‌ها بکار برده‌اند.
- همه آزمودنی‌ها تمامی تمرینات را با تمام قدرت و توان خود بصورت صحیح انجام داده‌اند.

## ۷-۱ محدودیت‌های تحقیق

- میزان استراحت آزمودنی‌ها در فاصله روزهای بین تمرینات.
- کنترل وضعیت روانی آزمودنی‌ها در زمان تمرینات و زمان انجام آزمون‌ها.
- کنترل برنامه غذایی آزمودنی‌ها در طول دوره تمرینات.

## ۸-۱ تعریف واژگان و اصطلاحات

### ۸-۱-۱ تعریف مفهومی

**پلایومتریک:** واژه پلایومتریک واژه دوتایی است که احتمالاً از واژه یونانی «پلیوتن» به معنی بیشتر و «متریک» به معنی اندازه برگرفته شده است. از این رو این واژه به معنی اندازه‌ی بیشتر یا در واقع، بهبود می‌باشد (۲).

**تعادل پویا:** تعادل پویا بعنوان حفظ مرکز ثقل بدن<sup>۱</sup> (COG) در محدوده سطح اتکا<sup>۲</sup> (BOS) یا حرکت فعال مرکز فشار<sup>۳</sup> (COP) در حین انجام یک مهارت زمانی که قسمتی از سطح اتکا در انجام آن مهارت درگیر نباشد تعریف می‌شود (۸۸).

**زمان عکس‌العمل:** فاصله زمانی دریافت یک محرک تا شروع پاسخ به آن محرک را زمان عکس‌العمل گویند (۷۱).

**سرعت:** مسافت پیموده شده توسط یک جسم در واحد زمان (۹۶).

### ۸-۱-۲ تعریف عملیاتی

**تمرین پلایومتریک:** هر تمرینی که هنگام اجرای آن رفلکسی کشش عضله مورد استفاده قرار گیرد. رفلکس کشش زمانی رخ می‌دهد که عضله قبل از انقباض بر طولش افزوده شده باشد. در این پژوهش شامل پریدن‌های عمودی و افقی از روی موانع و مخروط‌ها بصورت دو

<sup>۱</sup> . Center of gravity

<sup>۲</sup> . Base of support

<sup>۳</sup> . Center of pressure

پا و تک پا، پرش قیچی و پرش های واکنشی می باشد که در مدت شش هفته و هر هفته سه نوبت انجام گرفته است.

**تعادل پویا:** در این پژوهش منظور از تعادل پویا توانایی حفظ صفحه مدور دستگاه تعادل بایودکس به صورت افقی و با کمترین انحراف می باشد.

**زمان عکس العمل:** در این تحقیق زمان عکس العمل به فاصله زمانی روشن شدن علامت دستگاه ارزیابی زمان عکس العمل تا زمانی که آزمون شونده از روی صفحه حسگر جدا شده و به سمت علامتی که دستگاه نشان داده حرکت می کند.

**سرعت شوت:** در این پژوهش به عددی که دستگاه سرعت سنج بعد از جدا شدن توپ از پای آزمون شونده ثبت می کند و یا مسافت پیموده شده توسط توپ فوتبال پس از ضربه در واحد زمان، سرعت شوت گفته می شود (سرعت حرکت توپ).

**بازیکنان فوتبال:** در این مطالعه منظور از بازیکنان فوتبال، مردان شاغل در لیگ برتر شهر تهران در رده سنی بزرگسالان که فاقد آسیب های قبلی از ناحیه زانو و مچ پا بوده و حداقل پنج سال سابقه ی بازی فوتبال را داشته اند.