

اللَّهُمَّ الرَّحْمَنُ الرَّحِيمُ



دانشگاه تهران

دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی

رساله دوره دکتری تخصصی (Ph.D)

**موضوع تحقیق :**

اثرات و مقایسه دو نوع برنامه وزنه تمرینی تناوبی ویژه با

بازیافت کوتاه مدت و بلند مدت بر برخی از

عملکردهای فیزیولوژیکی عضلانی در

دوقلوهای همسان

پژوهشگر: حسین مجتهدی

استاد راهنما: آقای دکتر اصغر خالدان

اساتید مشاور:

آقای دکتر عباسعلی گائینی

آقای دکتر مجید کاشف

۳۸۰۸۵

تقدیم به:

کسانیکه به اثرات فعالیت‌های ورزشی در پیشگیری از بیماریها و  
تندرستی جسمانی و روانی انسانهای کم تحرک و شهرنشین جهان معاصر  
آگاهی دارند و در راه شناساندن نقش تربیت بدنی و ورزش و گسترش آن  
در جامعه تلاش می‌کنند.

## سپاسگزاری :

بدینوسیله از زحمات کسانی که هر یک به نوعی در به سامان رسیدن این پایان نامه نقش داشته‌اند تشکر می‌کنم. از استاد ارجمند جناب آقای دکتر اصغر خالدان که راهنمایی پایان نامه را به عهده داشتند به خاطر راهنمایی‌های ارزنده تشکر می‌کنم. از آقای دکتر عباسعلی گائینی که به عنوان استاد مشاور، از مشورتهای ایشان استفاده کردم و از آقای دکتر مجید کاشف که در تجزیه و تحلیل آماری نتایج اینجانب را راهنمایی کردند تشکر می‌کنم. همچنین از اساتید و مسئولان دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی که در پربار کردن این دوره آموزشی تلاش کردند تشکر و قدردانی می‌کنم. از خانم احمدی و خانم رئیسی که مسئولیت تایپ متن و رسم نمودارها و جداول را عهده‌دار بودند تشکر می‌کنم. همچنین از زحمات بی دریغ مسئول کتابخانه کمیته ملی المپیک خانم کردبچه، که اینجانب را در تهیه پیشینه تحقیق یاری رساندند تشکر و قدردانی می‌کنم.

## چکیده:

یکی از روشهای بالا بردن سطح قدرت، استقامت و توان عضلانی در ورزشکاران، اجرای برنامه‌های تمرینات با وزنه است، که در کلیه رشته‌های ورزشی از آن استفاده می‌شود. زمان بازیافت در بین دوره‌های وزنه‌تمرینی ممکن است در کسب این قابلیت‌ها مؤثر باشد. هدف اصلی از این پژوهش آزمایش اثرات زمان بازیافت بین دوره‌های وزنه‌تمرینی ویژه به روش دلوروم - واتکینز بر توان بی‌هوازی، نیروی عضلانی، و استقامت عضلانی پس از ۱۲ هفته تمرین می‌باشد.

### روش تحقیق: هفت جفت دوقلوی پسر همسان (یک تخمکی) سالم در سنین دبیرستانی

شهر اصفهان به طور تصادفی در دو گروه تمرین با بازیافت بلندمدت (گروه ۱،  $n_1 = 7$ ) و تمرین با بازیافت کوتاه مدت (گروه ۲،  $n_2 = 7$ ) قرار گرفتند. آزمودنیها با آزمونهای پرش عمودی، پرتاب توپ طبی ۴ کیلوگرمی و پرش طول با پای برتر برای اندازه‌گیری نیروی عضلانی و توان بی‌هوازی، و با آزمونهای کشش از بارفیکس، پرس سینه، پرس پا و کشش وزنه از بالای سر برای اندازه‌گیری استقامت عضلانی قبل از اجرای وزنه‌تمرینی ویژه (پیش آزمون) و پس از اجرای آن (پس آزمون) مورد آزمایش قرار گرفتند. شیوه تمرینات که سه تمرین با دست و سه تمرین با پا بود به روش دلوروم - واتکینز و با تعیین ۱۰ تکرار بیشینه برای هر آزمودنی در هر اسباب تعیین شد. زمان فعالیت (وزنه‌تمرینی) ۲۰ ثانیه بود که با ضرب‌آهنگ مترونوم با ۶۰ ضربه در دقیقه تنظیم می‌شد. گروه یک در بین دوره‌های فعالیت، زمان بازیافت بلند مدت (۱۶۰ ثانیه) و گروه ۲ زمان بازیافت کوتاه مدت (۴۰ ثانیه) را تجربه کردند. در بین دو تمرین بر روی اسبابها، ۲ دقیقه استراحت به هر دو گروه داده شد. استراحت افراد در همه موارد غیرفعال بود. تمرینات ۳ روز در هفته و به مدت ۱۲ هفته اجرا گردید.

### یافته‌های تحقیق: با بررسی اختلاف میانگین‌های بدست آمده در پیش آزمون و پس آزمون

در گروه‌های وابسته، افزایش معنی‌داری در توان بی‌هوازی و نیروی عضلانی پا و نیروی عضلانی پای

برتر در گروه ۱ (تمرین با بازیافت بلند مدت) مشاهده شد در حالیکه در گروه دوم (تمرین با بازیافت کوتاه مدت) با وجود افزایش در پس آزمون، این افزایش از نظر آماری معنی‌دار نبود. افزایش معنی‌داری در نیروی عضلانی دست برتر و استقامت عضلانی دستها و پاها در هر دو گروه مشاهده شد ولی افزایش و بهبود در این قابلیتها در گروه ۱ (تمرین با بازیافت بلند مدت) بیشتر از گروه ۲ (تمرین با بازیافت کوتاه مدت) بود.

**نتایج کلی تحقیق:** یافته‌های اصلی این پژوهش نشان می‌دهد که بازیافت بلند مدت در بین دوره‌های وزنه‌تمرینی ویژه، موجب بهبود و افزایش در توان بی‌هوازی و نیروی عضلانی پاها و نیروی عضلانی پای برتر می‌شود. یافته‌های دیگر نشان داد که بازیافت بلند مدت همراه با وزنه‌تمرینی ویژه موجب افزایش بیشتری در نیروی عضلانی دست برتر، استقامت عضلانی دستها و استقامت عضلانی پاها نسبت به بازیافت کوتاه مدت می‌شود.

# «فهرست مطالب»

عنوان

صفحه

## فصل اول: کلیات

مقدمه	۲
بیان مسئله	۵
اهمیت و ضرورت انجام تحقیق	۹
اهداف تحقیق	۱۳
فرضیه‌های تحقیق	۱۴
محدودیت‌های تحقیق	۱۵
تعریف واژه‌ها	۱۶

## فصل دوم: پیشینه تحقیق

۱- مقدمه	۱۹
۲- بررسی توصیه‌های مربیان و مستندات غیرعلمی	۲۱
۳- مبانی نظری تحقیق	۲۴
۳-۱- روشهای مختلف تمرین با وزنه	۲۴
۳-۲- تغییرات فیزیولوژیکی همراه با افزایش قدرت و استقامت عضلانی	۲۷
۳-۳- پدیده‌های سوخت و سازی در دوره بازیافت	۳۲
۳-۴- پدیده‌های سوخت و سازی در انواع مختلف بازیافت	۳۴
۳-۵- جنبه‌های نظری درباره خستگی عضلانی	۳۶
۴- تحقیقات انجام شده در داخل کشور	۵۴
۵- تحقیقات انجام شده در خارج کشور	۵۴

۶۳ ..... نتیجه‌گیری کلی از تحقیقات انجام شده درباره موضوع تحقیق

۶۶ ..... **فصل سوم: روش تحقیق**

۶۷ ..... مقدمه

۶۷ ..... جامعه آماری

۶۷ ..... نمونه آماری

۶۸ ..... ویژه گیهای آزمودنیها

۶۸ ..... متغیرهای تحقیق، متغیر مستقل و وابسته

۶۹ ..... ابزار گردآوری اطلاعات

۷۰ ..... وسایل و تجهیزات مورد استفاده

۷۱ ..... شیوه اجرای تمرین و جمع آوری اطلاعات

۷۳ ..... زمان بازیافت بین دوره‌ها

۷۳ ..... زمان بازیافت بین تمرینات در اسبابهای مختلف

۷۳ ..... شیوه کار با وزنه با آهنگ مترونوم

۷۶ ..... تجزیه و تحلیل آماری

۷۷ ..... **فصل چهارم: یافته‌های تحقیق**

۷۸ ..... نتایج توصیفی

۷۸ ..... ۱- ویژه گیهای آزمودنیها

۷۹ ..... ۲- نتایج بدست آمده در آزمونهای تحقیق

۷۹ ..... الف - آزمون پرش عمودی

۸۰ ..... ب - آزمون توان بی‌هوازی

۸۱ ..... ج - آزمون پرش طول با پای برتر

۸۲ ..... د - آزمون پرتاب توپ طبی



۸۳	.....	ه - آزمون کشش از بارفیکس
۸۴	.....	و - آزمون پرس سینه روی نیمکت
۸۵	.....	ز - آزمون پرس پا در حالت نشسته
۸۶	.....	ح - آزمون کشش وزنه از بالای سر
۸۹	.....	تجزیه و تحلیل آماری نتایج
۸۹	.....	ضابطه تصمیم‌گیری در آزمون t (گروه‌های وابسته)
۸۹	.....	ضابطه تصمیم‌گیری در آزمون t (گروه‌های مستقل)
۹۰	.....	آزمون فرضیه‌های تحقیق
۹۵	.....	نتایج کلی آزمون t در گروه‌های وابسته
۹۷	.....	نتایج آزمون t در دو گروه تحت بررسی (گروه‌های مستقل)
۹۸	.....	مقایسه میانگین‌های پیش‌آزمونها در دو گروه مستقل تحقیق
۹۸	.....	مقایسه میانگین‌های تفاضل پیش‌آزمون و پس‌آزمون در دو گروه مستقل تحقیق
۱۰۰	.....	بحث و نتیجه‌گیری
۱۰۷	.....	<b>فصل پنجم: خلاصه، نتیجه‌گیری و پیشنهادات</b>
۱۰۸	.....	خلاصه
۱۱۱	.....	نتیجه‌گیری
۱۱۲	.....	پیشنهادات
۱۱۴	.....	پیوست تحقیق
۱۱۸	.....	فهرست منابع و مآخذ

## «فهرست جداول»

عنوان

صفحه

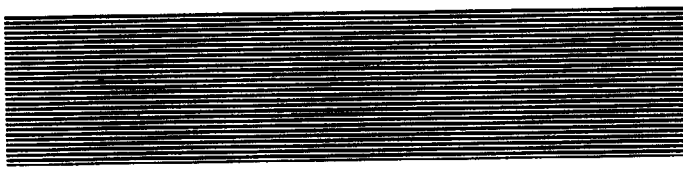
- 
- جدول شماره ۱ - ۳- اطلاعات مربوط به مدت زمان تمرین و بازیافت بین دوره‌ها ..... ۶۸
- جدول شماره ۱ - ۴- ویژه گیهای آزمودنیهای تحت بررسی ..... ۷۸
- جدول شماره ۲ - ۴- شاخص های آماری آزمون پرش عمودی ..... ۷۹
- جدول شماره ۳ - ۴- شاخص های آماری آزمون توان بی‌هوازی ..... ۸۰
- جدول شماره ۴ - ۴- شاخص های آماری آزمون پرش طول با پای برتر ..... ۸۱
- جدول شماره ۵ - ۴- شاخص های آماری آزمون پرتاب توپ طبی ..... ۸۲
- جدول شماره ۶ - ۴- شاخص های آماری آزمون کشش از بارفیکس پویا ..... ۸۳
- جدول شماره ۷ - ۴- شاخص های آماری آزمون پرس سینه روی نیمکت ..... ۸۴
- جدول شماره ۸ - ۴- شاخص های آماری آزمون پرس پا در حالت نشسته ..... ۸۵
- جدول شماره ۹ - ۴- شاخص های آماری آزمون کشش وزنه از بالای سر ..... ۸۶
- جدول شماره ۱۰ - ۴- کل نتایج حاصل از تحقیق در کلیه آزمونها در دو گروه تحت بررسی ..... ۸۸
- جدول شماره ۱۱ - ۴- نتایج حاصل از مقایسه پیش آزمون و پس آزمون در گروههای وابسته ..... ۹۶
- جدول شماره ۱۲ - ۴- نتایج حاصل از مقایسه پیش آزمون ها و مقایسه پس آزمونها
- در گروههای مستقل ..... ۹۷
- جدول شماره ۱۳ - ۴- نتایج حاصل از مقایسه میانگین تفاضل پیش آزمون و پس آزمونها ..... ۹۹

## «فهرست نمودارها»

عنوان

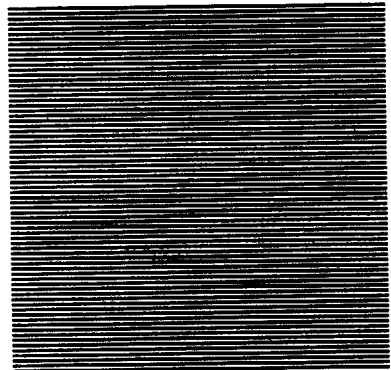
صفحه

- 
- 
- نمودار شماره ۱ - ۴- مقایسه میانگین و انحراف معیار دو گروه تحت بررسی در آزمون پرش عمودی ..... ۷۹
- نمودار شماره ۲ - ۴- مقایسه میانگین و انحراف معیار دو گروه تحت بررسی در آزمون توان بی‌هوازی ..... ۸۰
- نمودار شماره ۳ - ۴- مقایسه میانگین و انحراف معیار دو گروه تحت بررسی در آزمون پرش طول با پای برتر ..... ۸۱
- نمودار شماره ۴ - ۴- مقایسه میانگین و انحراف معیار دو گروه تحت بررسی در آزمون پرتاب توپ طبی ..... ۸۲
- نمودار شماره ۵ - ۴- مقایسه میانگین و انحراف معیار دو گروه تحت بررسی در آزمون کشش از بارفیکس پویا ..... ۸۳
- نمودار شماره ۶ - ۴- مقایسه میانگین و انحراف معیار دو گروه تحت بررسی در آزمون پرس سینه روی نیمکت ..... ۸۴
- نمودار شماره ۷ - ۴- مقایسه میانگین و انحراف معیار دو گروه تحت بررسی در آزمون پرس پا در حالت نشسته ..... ۸۵
- نمودار شماره ۸ - ۴- مقایسه میانگین و انحراف معیار دو گروه تحت بررسی در آزمون کشش وزنه از بالای سر ..... ۸۶



# فصل اول

# کلیات



## مقدمه :

بررسی و تحقیق دربارهٔ زمان بازیافت بهینه در بین تمرینات و یا مسابقات ورزشی موضوع بسیاری از پژوهشها در سالهای اخیر بوده است (۱۶) (۲۶) (۲۷). تمرینات و مسابقات ورزشی از نقطه نظر زمان اجرا و شدت فعالیت از تنوع بسیاری برخوردار بوده و از دوی مارا تن با شدت زیر بیشینه و طولانی گرفته تا یک مسابقهٔ وزنه برداری که در آن اوج قدرت و توان عضلانی در چند ثانیه به صورت فوق بیشینه به کار گرفته می شود را در بر می گیرد. با نظری به رشته های مختلف ورزشی در سطح جهان و المپیک، متوجه می شویم که بیشتر این رشته ها به قدرت، سرعت، توان عضلانی و سایر عواملی که در به کارگیری نیروی انفجاری نقش دارند نیازمند است. با این حال نسبت دخالت عوامل مذکور در این رشته ها یکسان نمی باشد. به همین دلیل مربیان و محققان تربیت بدنی و علوم ورزشی در طول سالها، بدنبال یافتن روشهای تمرینی ویژه ای هستند که بتواند این قابلیتها را در ورزشکاران به شکل بهینه افزایش دهد (۲) (۸).

یکی از بهترین روشهای بالا بردن سطح قدرت، استقامت و توان انفجاری عضلانی در ورزشکاران، برنامه های تمرینات با وزنه است. امروزه در کلیه رشته های ورزشی از وزنه و تمرینات مقاومتی فزاینده استفاده می شود. برنامه تمرین با وزنه معمولاً برای افزایش سطح عملکرد ورزشی، کاهش بروز صدمات ورزشی احتمالی ناشی از تمرینات و مسابقات متوالی و همینطور کمک به بازتوانی بیماران ارتوپدی و ورزشکاران آسیب دیده که از نظر اسکلتی، عضلانی و مفصلی دچار صدمه شده اند به کار گرفته می شود (۳).

تحقیقات و تجربیات علمی و عملی محققان و مربیان در طول سالها فعالیت در زمینه های

ورزشی نشان می دهد که استراحت و یا به عبارت صحیح تر زمان بازیافت در بین فعالیتها، یکی از مهمترین اجزاء هر نوع برنامه تمرینی موفقیت آمیز بوده است. به غیر از زمان، نوع فعالیت در دوره بازیافت و نوع تغذیه نیز از مواردی است که محققان تربیت بدنی درباره آن به تحقیقات

گسترده‌ای دست‌زده‌اند (۲۶). موارد مذکور در فعالیت‌هایی مانند تمرینات هوازی و استقامتی، انعطاف‌پذیری، تمرینات بسیار شدید برای رشد و توسعه قدرت و توان عضلانی و حتی تمرین و تکرار مهارت‌های ورزشی که هر کدام از تنوع برخوردار است اهمیت ویژه‌ای دارد. بدون استراحت کافی و بدون رسیدن به بازیافت کامل یا نسبی، ورزشکاران قادر به استفاده از فواید و اثرات ممکنه تمرینات در مسابقات ورزشی نخواهند بود و به جرأت می‌توان گفت که تمرین ورزشی و استراحت مناسب ارتباط تنگاتنگ و مهمی با یکدیگر دارند و متأسفانه بسیاری از ورزشکاران زبده و مریبان ورزشی از ارتباط این دو عامل حیاتی در تمرینات ورزشی و موفقیت ورزشکاران چندان اطلاعی ندارند (۱۴) (۲۷).

با وجود اینکه در مورد جنبه‌های مختلف تمرینات با وزنه پژوهش‌های بسیاری انجام شده و اصولی مانند اصل اضافه‌بار، اصل مقاومت فزاینده، بکارگیری الگوی حرکتی، و تشابه نسبی سرعت کار با وزنه به سرعت مهارت معینی در مسابقات و... به اثبات رسیده است (۵۶) (۱)؛ ولی در مورد زمان بازیافت بین وهله‌های تمرینی و بویژه بین دوره‌های تمرین با وزنه پژوهش‌ها بسیار اندک می‌باشد و کارهای تحقیقاتی انجام شده نیز تنها بر روی دستگاه‌های گران قیمت ایزوکننتیکی اجرا گردیده است که در آن زاویه و سرعت حرکت قابل کنترل است (۲۶) (۵۳). در زمینه تمرینات با وزنه و اصول مرتبط با تمرینات قدرتی و توانی که در مدت زمان کوتاه و با شدت بیشینه اجرا می‌شود کتب و مقاله‌های علمی متعددی به رشته تحریر درآمده است. در این کتابها با استفاده از یافته‌های علمی، برنامه‌های تمرینی معینی تنظیم شده است ولی درباره میزان بازیافت بین دوره‌های تمرینات با وزنه، نویسندگان بدون ذکر مأخذ معتبر و تنها با اتکا به تجربه مریبان و اصول فیزیولوژیکی حاکم بر خستگی، زمان‌های بازیافت را که گاهی متناقض نیز می‌باشد توصیه کرده‌اند. (۱۰) (۱۱) (۱۲).

سوالی که محققان در سالهای اخیر سعی کرده‌اند به آن پاسخ دهند این است که چه مقدار زمان

مورد نیاز است تا عضله یا گروهی از عضلات درگیر در فعالیت شدید و بیشینه، آماده فعالیت یا اجرای دوره بعدی در تمرینات با وزنه یا سایر فعالیتهای شدید شود؟ آیا بازیافت کوتاه مدت، فرصت کافی برای بازیابی کامل یا نسبتاً کامل عضله را فراهم می‌کند؟ آیا توصیه‌های ارائه شده در کتابهای معتبر بدنسازی و وزنه‌تمرینی، که بدون ذکر منبع اصلی تحقیق است، را می‌توان در مورد میزان بازیافت و استراحت بین دوره‌های تمرینی به کار بست؟ از سوی دیگر در کارهای تحقیقاتی انجام شده درباره موضوع تحقیق، در یک منبع رسیدن به بیشترین میزان قدرت را با استراحت‌های چند دقیقه‌ای میسر دانسته است (۱۰) و در مرجعی دیگر برای عضلات همسترینگ استراحت هشت به یک مطلوب بوده ولی برای عضلات چهار سر رانی، استراحت ۸ به ۱ و یا ۳ به ۱ تفاوتی با یکدیگر نداشته‌اند (۲۶) ملاحظه می‌شود که در گروه‌های عضلانی مختلف، ممکن است بازیافت‌های متفاوتی مطلوب باشد. برای مثال امکان اینکه عضلات اندام فوقانی زودتر از اندام تحتانی به آرامش و بازیافت کامل برسند وجود دارد یا بالعکس و همینطور این مورد درباره عضلات مخالف و موافق نیز صادق می‌باشد.

با توجه به موارد فوق ضرورت اجرای تحقیقات در این زمینه به شدت احساس می‌شود و هدف از اجرای تحقیق حاضر نیز ارائه زمان بازیافت بهینه و اثر بازیافت بین دوره‌های تمرینات با وزنه بر برخی از عملکردهای فیزیولوژیکی عضلانی مانند توان و نیروی عضلانی، و استقامت عضلانی در آزمودنیهای تحت بررسی بوده است. در تحقیقات انجام شده در خارج از کشور، موردی که درباره موضوع تحقیق بوده و از دوقلوهای همسان به عنوان آزمودنی استفاده شده باشد دیده نمی‌شود.

۱- منظور از استراحت یا بازیافت ۸ به ۱ یا ۳ به ۱ این است که در مقابل فعالیت انجام شده در یک زمان معین، استراحت برای آن فعالیت ۸ برابر یا ۳ برابر زمان فعالیت باشد. به عبارت دیگر اگر ۲۰ ثانیه تمرین در نظر گرفته شود در استراحت ۸ به ۱، ۱۶۰ ثانیه و در استراحت ۳ به ۱، ۶۰ ثانیه استراحت در نظر گرفته می‌شود.