

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی

گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی

گرایش فیزیولوژی ورزشی

عنوان:

اثر سه شدت فعالیت مقاومتی اندام فوقانی بر ادراک و آستانه درد، لاکتات، ضربان قلب و فشار
خون مردان جوان غیر ورزشکار

از

محمد رضا افخمی

استاد راهنما

دکتر حمید اراضی

اساتید مشاور

دکتر ارسلان دمیرچی

دکتر جواد مهربانی

دی ماه ۱۳۹۱

تقدیم به

پدر، مادر و خواهران عزیزم

تقدیر و قدر دانی

چو عضوی به درد آورد روزگار دگر عضوها را نماند قرار

تقدیر و تشکر از جناب آقای **دکتر حمید اراضی** برای زحمات بی شائبه و شبانه روزی ایشان در هدایت و انجام این رساله

تقدیر و تشکر از اساتید مشاور جناب آقای **دکتر ارسلان دمیرچی** و جناب آقای **دکتر جواد مهربانی** برای زحمات فراوان در یاری این رساله

تقدیر و تشکر از تمام اساتید دانشکده به ویژه جناب آقای **دکتر حمید محبی**، جناب آقای **دکتر فرهاد رحمانی نیا**، جناب آقای **دکتر بهمن میرزایی**، مسولین کتابخانه و آزمایشگاه

و در نهایت از همکاری دانشجویان دانشگاه آزاد، اداره آموزش و پرورش شهرستان اردکان و تمام افرادی که مرا در این امر یاری کردند به ویژه از خانم ها **سعیده**، **وحیده** و **راضیه افخمی** و از آقایان **احمد قیاسی**، **سید حجت مهدی زاده** و **علی نثاری** کمال تشکر را دارم.

اثر سه شدت فعالیت مقاومتی اندام فوقانی بر ادراک و آستانه درد، لاکتات، ضربان قلب و فشار خون مردان

جوان غیر ورزشکار

محمد رضا افخمی

چکیده

زمینه و هدف: در دهه اخیر، ورزش به عنوان وسیله‌ای برای مقابله با درد یا مکملی برای داروهای ضد درد مورد توجه قرار گرفته است. از سوی دیگر، در مورد اثر شدت های مختلف فعالیت مقاومتی بر کاهش درد اطلاعات کافی وجود ندارد. همچنین، پاسخ های قلبی-عروقی متفاوتی پس از فعالیت مقاومتی وجود دارند. بر این اساس، هدف از این پژوهش بررسی اثر شدت های مختلف فعالیت مقاومتی بر آستانه و ادراک درد، لاکتات خون و پاسخ های قلبی-عروقی بود.

روش کار: ۱۲ دانشجوی مرد غیر ورزشکار با نمایه توده بدنی 21.42 ± 2 کیلوگرم بر متر مربع و فشارخون طبیعی (فشارخون سیستولی ≥ 139 و فشارخون دیاستولی ≥ 89 میلی متر جیوه) به صورت تصادفی هدفدار انتخاب شدند و پس از اندازه گیری یک تکرار بیشینه، ۴ حرکت فعالیت مقاومتی (پرس سینه، پرس شانه، زیر بغل سیم کش و جلو بازو) را با سه شدت ۴۰، ۶۰ و ۸۰ درصد 1RM به صورت هم حجم اجرا کردند. آستانه درد از طریق آلوگومتر و فشار خون بوسیله فشار سنج جیوه‌ای در دست چپ اندازه گیری شد. همچنین، لاکتات یک دقیقه قبل و بعد از فعالیت اندازه گیری شد و در نهایت، داده‌ها با استفاده از آزمون تحلیل واریانس با اندازه گیری های مکرر و آزمون تعقیبی بونفرونی تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها: فشار خون سیستولی و ضربان قلب در مقایسه با پیش از فعالیت، در فعالیت با شدت های ۴۰، ۶۰ و ۸۰ درصد 1RM، به طور معنی داری بلافاصله پس از فعالیت افزایش یافت ($P < 0.05$) و در دقایق ۱۰، ۱۵، ۲۰ و ۲۵ پس از فعالیت نسبت به بلافاصله پس از فعالیت کاهش معنی داری داشت ($P < 0.05$). فشار خون دیاستولی هم پس از شدت های مذکور تغییر معنی-داری نداشت ($P > 0.05$). افزایش معنی دار آستانه درد تا دقیقه ۵ پس از فعالیت مقاومتی با شدت ۴۰ درصد 1RM مشاهده شد و در شدت های ۶۰ و ۸۰ درصد پس از فعالیت مقاومتی افزایش غیر معنی داری مشاهده گردید و بین لاکتات و آستانه درد هم ارتباط معنی داری مشاهده نشد.

نتیجه گیری: بر اساس عمده یافته‌های این پژوهش، تقابل فشار خون و آستانه درد در شدت پایین تر فعالیت مقاومتی مشاهده شد که می‌تواند حاکی از تاثیر مدت و تکرار بیشتر حرکات باشد. همچنین، عوامل موثر در هیپوآلژزیا می‌توانند وابسته به شدت فعالیت مقاومتی باشند.

واژگان کلیدی: فعالیت مقاومتی، هیپوآلژزیا، پاسخ های قلبی - عروقی.

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فهرست جدول‌ها.....	ح
فهرست شکل‌ها.....	د
فهرست نمودارها.....	د
فهرست پیوست‌ها.....	ذ
چکیده فارسی.....	ر
چکیده انگلیسی.....	ز

فصل اول

۱-۱ مقدمه.....	۲
۲-۱ بیان مسئله.....	۳
۳-۱ ضرورت و اهمیت پژوهش.....	۵
۴-۱ اهداف پژوهش.....	۶
۱-۴-۱ هدف کلی پژوهش.....	۶
۲-۴-۱ اهداف اختصاصی پژوهش.....	۶
۵-۱ فرضیه‌های پژوهش.....	۶
۶-۱ پیش فرض‌های پژوهش.....	۷
۷-۱ روش پژوهش.....	۷
۸-۱ متغیرهای پژوهش.....	۸
۱-۸-۱ متغیرهای مستقل.....	۸
۲-۸-۱ متغیرهای وابسته.....	۸
۹-۱ محدودیت‌های پژوهش.....	۹
۱-۹-۱ محدودیت‌های قابل کنترل.....	۹
۲-۹-۱ محدودیت‌های غیر قابل کنترل.....	۹
۱۰-۱ تعریف واژه‌ها و اصطلاحات پژوهش.....	۹

فصل دوم

۱-۲ مقدمه.....	۱۲
۲-۲ فیزیولوژی درد.....	۱۲
۳-۲ احساس درد.....	۱۲
۴-۲ انواع درد.....	۱۳
۱-۴-۲ درد فیزیولوژیک.....	۱۲
۲-۴-۲ درد پاتولوژیک.....	۱۳
۵-۲ انواع گیرنده‌های حسی.....	۱۴

۱۵	۱-۵-۲ رابطه بین پتانسیل گیرنده و شدت محرک
۱۵	۲-۵-۲ انواع محرک‌های درد
۱۶	۳-۵-۲ حساسیت گیرنده‌های درد
۱۶	۶-۲ مسیرهای عصبی پردازش درد
۱۹	۷-۲ نقش نخاع در کنترل درد
۲۰	۸-۲ نقش تالاموس در کنترل درد
۲۰	۹-۲ کنترل درد در ساقه مغز
۲۱	۱۰-۲ کنترل درد در هیپوتالاموس
۲۱	۱۱-۲ احساس درد در قشر مخ
۲۲	۱۲-۲ تغییرات فیزیولوژیکی بدن حین درد
۲۳	۱۳-۲ عوامل موثر در احساس و ادراک درد
۲۳	۱-۱۳-۲ تأثیر وراثت بر درد
۲۴	۲-۱۳-۲ جنسیت و درد
۲۴	۳-۱۳-۲ تغییرات همراه با افزایش سن در درد
۲۵	۴-۱۳-۲ نیکوتین و کاهش درد
۲۸	۵-۱۳-۲ ایمیدازولین، اپیوئیدها و ادراک درد
۲۸	۶-۱۳-۲ تغذیه و درد
۲۹	۱۴-۲ اثر ورزش بر درد
۳۰	۱-۱۴-۲ کنترل ارادی درک درد در ورزشکاران
۳۲	۱۵-۲ ورزش هوازی و درد
۳۴	۱۶-۲ ورزش مقاومتی، فشار خون، ضربان قلب و درد

فصل سوم

۴۲	۱-۳ مقدمه
۴۲	۲-۳ طرح پژوهش
۴۲	۳-۳ جامعه آماری
۴۲	۴-۳ نمونه‌ی آماری و نحوه‌ی گزینش
۴۳	۵-۳ روش انجام پژوهش و نحوه گردآوری اطلاعات
۴۴	۶-۳ جلسه فعالیت مقاومتی
۴۴	۷-۳ روش اجرای فعالیت‌های مقاومتی
۴۴	۱-۷-۳ روش اجرای حرکت پرس سینه
۴۵	۲-۷-۳ روش اجرای حرکت زیر بغل سیم کش
۴۵	۳-۷-۳ روش اجرای حرکت جلو بازو
۴۶	۴-۷-۳ روش اجرای حرکت پرس شانه با هالتر
۴۶	۸-۳ جلسه آزمون کنترل
۴۷	۹-۳ اندازه‌گیری یک تکرار بیشینه (1RM) آزمودنی‌ها

۴۷	..... اندازه‌گیری قد آزمودنی‌ها.
۴۸	..... اندازه‌گیری وزن.
۴۸	..... درصد چربی آزمودنی‌ها.
۴۹	..... اندازه‌گیری فشار خون سیستولی و دیاستولی.
۵۰	..... اندازه‌گیری ضربان قلب.
۵۰	..... اندازه‌گیری آستانه، تحمل و ادراک درد.
۵۱	..... اندازه‌گیری لاکتات.
۵۱	..... کنترل عوامل مؤثر بر متغیرهای پژوهش.
۵۲	..... روش آماری پژوهش.

فصل چهارم

۵۵	..... ۱-۴ مقدمه.
۵۵	..... ۲-۴ اطلاعات و ویژگی‌های توصیفی آزمودنی‌ها.
۵۸	..... ۳-۴ بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها.
۶۰	..... ۴-۴ آزمون فرضیه‌ها.
۶۰	..... ۱-۴-۴ آزمون فرضیه اول.
۶۵	..... ۲-۴-۴ فرضیه دوم.
۶۹	..... ۳-۴-۴ فرضیه سوم.
۷۳	..... ۴-۴-۴ فرضیه چهارم.
۷۷	..... ۵-۴-۴ فرضیه پنجم.
۸۱	..... ۵-۴ آزمون جلسه کنترل.

فصل پنجم

۸۳	..... ۱-۵ مقدمه.
۸۳	..... ۲-۵ خلاصه پژوهش.
۸۴	..... ۳-۵ بحث و نتیجه‌گیری.
۸۴	..... ۱-۳-۵ پاسخ‌های قلبی-عروقی.
۸۹	..... ۲-۳-۵ آستانه درد.
۹۳	..... ۴-۵ نتیجه‌گیری.
۹۴	..... ۵-۵ پیشنهادات.
۹۵	..... ۱-۵-۵ پیشنهادات پژوهشی.
۹۶	..... ۲-۵-۵ پیشنهادات کاربردی.
۹۷	..... منابع و مأخذ.

فهرست جدول‌ها

۵۱	..... جدول ۱-۴ ویژگی‌های توصیفی آزمودنی‌ها.
۵۲	..... جدول ۳-۴ میانگین و انحراف استاندارد اطلاعات متغیرهای پژوهش.
۵۴	..... جدول ۳-۴ تعیین سطح طبیعی متغیرهای پژوهش با استفاده از آزمون کلموگراف-اسمیرنف.

جدول ۴-۴ نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر برای مقایسه تغییرات فشار خون، ضربان قلب و آستانه درد پس از فعالیت مقاومتی با شدت ۴۰ درصد IRM..... ۵۶

جدول ۴-۵ نتایج آزمون بونفرونی برای مقایسه تغییرات فشار خون سیستولی در زمان‌های مختلف اندازه‌گیری پس از فعالیت مقاومتی..... ۵۷

جدول ۴-۶ نتایج آزمون بونفرونی برای مقایسه تغییرات ضربان قلب در زمان‌های مختلف اندازه‌گیری پس از فعالیت مقاومتی به شدت ۴۰ درصد IRM..... ۵۸

جدول ۴-۷ نتایج آزمون بونفرونی برای مقایسه تغییرات آستانه درد در زمان‌های مختلف اندازه‌گیری پس از فعالیت مقاومتی با شدت ۴۰ درصد IRM..... ۶۰

جدول ۴-۸ نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر برای مقایسه تغییرات فشار خون، ضربان قلب و آستانه درد پس از فعالیت مقاومتی با شدت ۶۰ درصد IRM..... ۶۱

جدول ۴-۹ نتایج آزمون بونفرونی برای مقایسه تغییرات فشار خون سیستولی در زمان‌های مختلف اندازه‌گیری پس از فعالیت مقاومتی با شدت ۶۰ درصد IRM..... ۶۲

جدول ۴-۱۰ نتایج آزمون بونفرونی برای مقایسه تغییرات ضربان قلب در زمان‌های مختلف اندازه‌گیری پس از فعالیت مقاومتی با شدت ۶۰ درصد IRM..... ۶۳

جدول ۴-۱۱ نتایج آزمون بونفرونی برای مقایسه تغییرات آستانه درد در زمان‌های مختلف اندازه‌گیری پس از فعالیت مقاومتی با شدت ۶۰ درصد IRM..... ۶۴

جدول ۴-۱۲ نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر برای مقایسه تغییرات فشار خون، ضربان قلب و آستانه درد پس از فعالیت مقاومتی با شدت ۸۰ درصد IRM..... ۶۶

جدول ۴-۱۳ نتایج آزمون بونفرونی برای مقایسه تغییرات فشار خون سیستولی در زمان‌های مختلف اندازه‌گیری پس از فعالیت مقاومتی با شدت ۸۰ درصد IRM..... ۶۷

جدول ۴-۱۴ نتایج آزمون بونفرونی برای مقایسه تغییرات آستانه درد در زمان‌های مختلف اندازه‌گیری پس از فعالیت مقاومتی با شدت ۸۰ درصد IRM..... ۶۸

جدول ۴-۱۵ نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر برای مقایسه تغییرات فشار خون سیستولی بین شدت‌های ۴۰، ۶۰ و ۸۰ درصد IRM در زمان‌های اندازه‌گیری پیش و پس از فعالیت و دقایق ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰ و ۲۵ پس از فعالیت مقاومتی..... ۷۰

جدول ۴-۱۶ نتایج آزمون بونفرونی برای مقایسه تغییرات فشار خون سیستولی بلافاصله پس از فعالیت مقاومتی با شدت‌های ۴۰، ۶۰ و ۸۰ درصد IRM..... ۷۰

جدول ۴-۱۷ نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر برای مقایسه تغییرات فشار خون دیاستولی در دقایق ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰ و ۲۵ پس از فعالیت مقاومتی با شدت‌های مختلف (۴۰، ۶۰ و ۸۰ درصد IRM)..... ۷۱

جدول ۴-۱۸ نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر برای مقایسه تغییرات ضربان قلب پیش و پس از فعالیت مقاومتی با شدت‌های مختلف (۴۰، ۶۰ و ۸۰ درصد IRM)..... ۷۲

جدول ۴-۱۹ نتایج آزمون بونفرونی برای مقایسه دو به دو تغییرات ضربان قلب پس از فعالیت مقاومتی با شدت‌های مختلف (۴۰، ۶۰ و ۸۰ درصد IRM)..... ۷۳

جدول ۴-۲۰ نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر برای مقایسه تغییرات آستانه درد در زمان‌های اندازه‌گیری پیش و پس از فعالیت و دقایق ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰ و ۲۵ پس از فعالیت مقاومتی با شدت‌های مختلف (۴۰، ۶۰ و ۸۰ درصد IRM)..... ۷۴

جدول ۴-۲۱ نتایج آزمون بونفرونی برای مقایسه تغییرات آستانه درد بلافاصله پس از فعالیت مقاومتی با شدت‌های ۴۰، ۶۰ و ۸۰ درصد IRM..... ۷۴

جدول ۴-۲۲ نتایج همبستگی پیرسون برای تعیین ارتباط لاکتات بین شدت‌های ۴۰، ۶۰ و ۸۰ درصد IRM و جلسه کنترل با احساس درد..... ۷۶

جدول ۴-۲۳ نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر برای مقایسه تغییرات فشار خون، ضربان قلب و آستانه درد در جلسه کنترل (بدون فعالیت ورزشی)..... ۷۷

فهرست شکل‌ها

شکل ۲-۱ عملکرد تخصصی نوروهای حسی اولیه ۱۳

شکل ۲-۲ قسمت A شکل، اولین و دومین درد پس از محرک درد زا به وجود می‌آید. قسمت B شکل، زمانی که فیبرهای Ad مسدود شوند و در قسمت C، زمانی که فیبرهای C مسدود شوند. سیستم حسی درد محیطی..... ۱۷

شکل ۲-۳ سیناپس فیبرهای عصبی به شاخ خلفی نخاع را نشان می‌دهد..... ۱۸

شکل (۲-۴)، مناطق درگیر شونده قشر و دیگر مناطق مغزی حین درد با استفاده از MRI، برگرفته از..... ۲۱

شکل ۳-۱ نحوه اجرای حرکت پرس سینه..... ۴۴

شکل ۳-۲ نحوه اجرای حرکت زیر بغل با سیم کش..... ۴۵

شکل ۳-۳ نحوه اجرای حرکت جلو بازو..... ۴۶

شکل ۳-۴ نحوه اجرای حرکت پرس شانه..... ۴۶

شکل ۳-۵ اندازه‌گیری قد آزمودنی‌ها..... ۴۷

شکل ۳-۶ اندازه‌گیری وزن آزمودنی‌ها..... ۴۸

شکل ۳-۷ اندازه‌گیری درصد چربی آزمودنی‌ها..... ۴۸

شکل ۳-۸ اندازه‌گیری فشار خون با استفاده از فشارسنج جیوه‌ای..... ۵۰

شکل ۳-۹ اندازه‌گیری آستانه درد با استفاده از Algometer..... ۵۱

فهرست نمودارها

نمودار ۴-۱ مقایسه تغییرات فشار خون سیستولی پس از فعالیت مقاومتی با شدت ۴۰ درصد IRM در زمان‌های اندازه‌گیری پیش و پس از فعالیت و دقایق ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰ و ۲۵ پس از فعالیت..... ۶۲

نمودار ۴-۲ مقایسه تغییرات ضربان قلب پس از فعالیت مقاومتی در زمان‌های اندازه‌گیری پیش و پس از فعالیت مقاومتی با شدت ۴۰ درصد IRM..... ۶۳

نمودار ۴-۳ مقایسه تغییرات آستانه درد پس از فعالیت مقاومتی با شدت ۴۰ درصد IRM در زمان‌های اندازه‌گیری پیش و پس از فعالیت و دقایق ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰ و ۲۵ پس از فعالیت..... ۶۴

نمودار ۴-۴ مقایسه تغییرات فشار خون سیستولی پس از فعالیت مقاومتی با شدت ۶۰ درصد IRM در زمان‌های اندازه‌گیری پیش و پس از فعالیت و دقایق ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰ و ۲۵ پس از فعالیت..... ۶۷

نمودار ۴-۵ مقایسه تغییرات ضربان قلب پس از فعالیت مقاومتی با شدت ۶۰ درصد IRM در زمان‌های اندازه‌گیری

۶۸	پیش و پس از فعالیت و دقایق ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰ و ۲۵ پس از فعالیت.....
	نمودار ۴-۶ مقایسه تغییرات آستانه درد پس از فعالیت مقاومتی با شدت ۶۰ درصد 1RM در زمان‌های اندازه‌گیری
۶۹	پیش و پس از فعالیت و دقایق ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰ و ۲۵ پس از فعالیت.....
	نمودار ۴-۷ مقایسه تغییرات فشارخون سیستولی پس از فعالیت مقاومتی با شدت ۸۰ درصد 1RM در زمان‌های اندازه-گیری
۷۱	پیش و پس از فعالیت و دقایق ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰ و ۲۵ پس از فعالیت.....
	نمودار ۴-۸ مقایسه تغییرات آستانه درد پس از فعالیت مقاومتی با شدت ۸۰ درصد 1RM در زمان‌های اندازه‌گیری
۷۳	پیش و پس از فعالیت و دقایق ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰ و ۲۵ پس از فعالیت.....
	نمودار ۴-۹ مقایسه تغییرات فشار خون سیستولی پس از فعالیت مقاومتی با شدت‌های ۴۰، ۶۰، ۸۰ درصد 1RM
۷۵	.....
	نمودار ۴-۱۰ مقایسه تغییرات فشار خون دیاستولی پس از فعالیت مقاومتی با شدت‌های ۴۰، ۶۰، ۸۰ درصد 1RM و جلسه کنترل.....
۷۶	.....
	نمودار ۴-۱۱ مقایسه تغییرات ضربان قلب پس از فعالیت مقاومتی با شدت‌های ۴۰، ۶۰ و ۸۰ درصد 1RM.....
۷۷	.....
	نمودار ۴-۱۲ مقایسه تغییرات آستانه درد پس از فعالیت مقاومتی با شدت‌های ۴۰، ۶۰ و ۸۰ درصد 1RM.....
۷۹	.....
	نمودار ۴-۱۳ نمودار پراکنش لاکتات و آستانه درد پس از فعالیت مقاومتی با شدت‌های ۴۰، ۶۰ و ۸۰ درصد 1RM.....
۸۰	.....

فهرست پیوست‌ها

۱۱۰	اطلاعیه شرکت در پژوهش.....
۱۱۱	پرسشنامه سوابق پزشکی- ورزشی.....
۱۱۴	خطرات و فواید شرکت در پژوهش.....
۱۱۵	نکاتی که آزمودنی قبل و حین فعالیت باید رعایت کند.....
۱۱۶	رضایت نامه شرکت در پژوهش.....
۱۱۷	مقیاس درد بصری.....
۱۱۸	پرسشنامه کنترل درد.....
۱۱۹	کاربرگ اطلاعات فردی.....

فصل اول

طرح پژوهش

۱-۱ مقدمه

بسیاری از بیماری‌ها و شاید بیشتر آن‌ها باعث ایجاد درد می‌شوند، این پدیده یک مکانیسم حفاظتی است. درد زمانی ایجاد می‌شود که بافت‌ها آسیب دیده باشند و بدین ترتیب شخص را وادار به واکنش برای حذف محرک دردزا می‌کنند [۶]. در قرن ۵ پیش از میلاد، درد حاد به عنوان بخشی از زندگی طبیعی انسان تلقی می‌شد، اما در عصر حاضر اعتقاد بر این امر وجود دارد که درد مزیتی برای فرد در بر نخواهد داشت. بشر تلاش زیادی برای درمان درد انجام داده است، اما علی‌رغم همه تلاش‌ها برای تسکین درد و با وجود پیشرفت دانش پزشکی، ابداع روش‌های جدید پزشکی و جراحی و همچنین مصرف داروهای مسکن و ضد درد^۱ قوی، رهایی از درد هنوز برای بسیاری از افراد امری دور از دسترس به نظر می‌رسد.

بیش از ۸۰٪ مراجع‌های پزشکی حال حاضر در آمریکا به دلیل درد می‌باشد. هزینه‌های درمانی، بهداشتی و خسارت‌های ناشی از آن سالانه بیش از ۷۰ میلیارد دلار برآورد شده است [۷]. با توجه به موارد بالا و عوارض جانبی شناخته شده ناشی از مصرف داروهای مسکن و ضد درد [۳۶] در دهه اخیر، ورزش به عنوان وسیله‌ای برای مقابله با درد یا مکملی برای داروهای ضد درد مورد توجه قرار گرفته است. نتیجه بسیاری از پژوهش‌ها نشان می‌دهد که افزایش تحمل درد ممکن است بعد از تمرینات بدنی صورت گیرد. محققین این پدیده را کاهش درد ناشی از ورزش می‌نامند [۳۶ و ۵۶].

هیپوالژزیا^۲ پدیده کاهش حساسیت به درد طی دقایقی پس از تمرین به دلایل نامشخص ایجاد می‌شود. اغلب پژوهش‌ها با آزمایش یک یا چند عامل که احتمال می‌رود در این زمینه نقش داشته باشند، سعی در یافتن مکانیسم توجیه کننده این پدیده دارند.

^۱- Analgesic

^۲- Hypoalgesia

هیپوالژزیا ناشی از ورزش با استفاده از بسیاری محرک‌های دردزا^۱ مثل دما (سرما و گرما)، فشار و تحریک الکتریکی بر نقاط مختلف بدن مثل بازو، شانه، انگشتان، پا و دندان مشاهده شده است [۸۳].

اغلب پژوهش‌ها در زمینه آستانه و ادراک درد^۲ با فعالیت‌های استقامتی هوازی با شدت ۶۰-۸۰ درصد ضربان قلب صورت گرفته است [۶۸]. از سوی دیگر، با توجه به بروز تأخیری کاهش فشار خون^۳ پس از فعالیت استقامتی هوازی در مقایسه فعالیت مقاومتی پیشنهاد شده که از فعالیت مقاومتی برای کاهش درد استفاده شود [۱۷].

با توجه به موارد عنوان شده و تفاوت در نتایج هیپوالژزیا که ناشی از شدت، مدت، نوع انقباض، زمان ارزیابی درد و محرک دردزای مورد استفاده می‌باشد، به نظر می‌رسد انجام مطالعه‌های بیشتر در میزان شدت فعالیت بر هیپوالژزیا ضروری باشد [۸۳]. در این مطالعه سعی شده اثر سه شدت (۴۰، ۶۰ و ۸۰ درصد یک تکرار بیشینه) فعالیت مقاومتی بر آستانه، تحمل و ادراک درد مورد مقایسه قرار گیرد و فشار خون و لاکتات به عنوان عوامل موثر بر متغیرهای درد ارزیابی شوند.

۲-۱ بیان مسئله

درد، اثر منفی بر افراد جامعه دارد و به عنوان یک مشکل بحرانی جامعه سالم مورد توجه است. درد عمده‌ترین دلیل مراجعه به پزشک می‌باشد و می‌تواند اثر مضر بر افراد مبتلا داشته باشد. نتیجه بسیاری از مطالعات نشان می‌دهد که افزایش تحمل نسبت به درد با ورزش به وجود می‌آید [۸۳].

در برخی از مطالعات، ورزش منجر به هیپوالژزیا شده و در بعضی کاهش درد (هیپوالژزیا) مشاهده نشده است [۲۵، ۶۲ و ۹۶]. بیشتر مطالعات در زمینه ادراک درد پس از ورزش هوازی با شدت متوسط انجام شده است [۸۳] و نشان داده که افزایش معنی داری در آستانه و ادراک درد پس از ورزش هوازی فقط در شدت‌های بالای ۷۰ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی و مدت‌های ۲۰ دقیقه‌ای ایجاد می‌گردد [۵۸ و ۶۸].

مطالعات اندکی تأثیر فعالیت مقاومتی بر آستانه، ادراک و تحمل درد را سنجیده‌اند. در حال حاضر، دانش در این زمینه بسیار محدود و دارای نتایج متناقضی است، برای مثال بارسلمو^۴ (۱۹۹۶) مشاهده کرد ۲۰ دقیقه فعالیت مقاومتی بر تحمل درد تأثیر معنی داری داشت [۲۱]، اما آستانه درد بدون تغییر ماند که با یافته‌های مطالعه کولتین و اربوگاست^۵ (۱۹۹۸) که شامل ۴۵ دقیقه فعالیت مقاومتی حاد (۳ ست، ۱۰ تکرار و ۷۵ درصد یک تکرار بیشینه) بود [۶۷] و منجر به افزایش آستانه درد و کاهش حس درد تا ۵ دقیقه بعد از تمرین شد، ناهمسو است. نوع محرک در این دو مطالعه از نوع فشاری بود. مطالعات تجربی پیشنهاد کردند شدت‌های خیلی بالا و شدت‌های پایین بهترین اثر سودمند را نشان نمی‌دهند، به نظر می‌رسد شدت‌های

1- Pain stimulator

2- Pain perception & Threshold

3- Hypotension

4- Barthololew

5- Koltyn & Arbogast

متوسط مطلوب باشند [۲۳ و ۳۱]. از آن جای که شدت و حجم فعالیت مقاومتی نقش مهمی در تنظیم همودینامیکی، گرمایی و واکنش‌های عصبی بدن حین فعالیت ایفا می‌کند؛ این فرضیه وجود دارد که شدت و حجم فعالیت ورزشی بر فشار خون پس از فعالیت اثرات مختلفی داشته باشد. بنابراین، در پژوهش حاضر ۳ شدت ۴۰، ۶۰ و ۸۰ درصد IRM به صورت هم حجم مورد مقایسه قرار گرفت.

میزان افزایش بتاندورفین وابسته به غلظت لاکتات است، در نتیجه تجاوز شدت از آستانه بی‌هوازی فردی یا در نقطه افزایش غیر متناسب لاکتات، سطوح بتاندورفین را افزایش می‌دهد. همچنین، تاثیر بتاندورفین بر هیپوآلژزیا به روشنی مشخص نیست. برای سنجش درد حاد، محرک نباید از نوع آسیب زا^۲ باشد. اما برخی از مطالعه‌ها این مورد را نادیده گرفته‌اند. همچنین، محرک دما (سرما و گرما) برای اندازه‌گیری تغییر ادراک درد پس از ورزش مناسب نیست؛ چون با ورزش دمای بدن تغییر می‌کند [۸۳]. از آزمودنی‌های غیرورزشکار استفاده شد تا تاثیر آمادگی بدنی بر هیپوآلژزیا از بین برود. همچنین، از آنجایی که اندازه‌گیری آستانه درد در در اندام فوقانی قابل اندازه‌گیری بود، فعالیت مقاومتی نیز در این اندام صورت گرفت.

مکانیزم ایجاد هیپوآلژزیا ناشی از ورزش علی‌رغم همه مطالعه‌ها هنوز کاملاً شناخته نشده است. شواهد، تقابل بین سیستم قلبی-عروقی و سیستم تنظیم درد را پیشنهاد می‌کنند. برای مثال هسته ساقه مغز با سیستم تنظیم درد و کنترل فشار خون مرتبط است و منجر به نظریه هیپرتنشن - هیپوآلژزیا شده است. به علاوه، تغییرات فشار خون و ضربان قلب پس از فعالیت مقاومتی با شدت‌های مختلف دارای ابهام است. از آنجا که قلب در شدت‌های بالاتر با قدرت بیشتری منقبض می‌شود و بر دیواره عروق فشار بیشتری وارد می‌کند، می‌تواند بر سیستم انتقال عصبی درد تاثیر گذار باشد. همچنین، به نظر می‌رسد میانجی‌های عصبی^۳ (برای مثال منو آمینوها) و نوروپپتیدها^۴ (برای مثال اوپیوئیدها^۵ از جمله بتاندورفین) در پدیده کاهش درد درد درگیر باشند [۸۳].

مطالعه‌های انجام شده در زمینه تأثیر تمرینات مقاومتی بر ادراک و آستانه درد اندک می‌باشند و پیوستگی و همسویی در نتایج مشاهده نمی‌شود. از این رو، در مطالعه حاضر تأثیر شدت فعالیت مقاومتی بر ادراک و آستانه درد، لاکتات خون، فشار خون و ضربان قلب مورد توجه قرار گرفته است.

1- Acute pain
2- Nociceptor
3- Neurotransmitters
4- Neuropeptides
5- Opioids
6- Beta_Endorphin

۳-۱ ضرورت و اهمیت پژوهش

سالانه بیش از ۱۱۶ میلیون نفر از درد رنج می‌برند و بیش از چند میلیارد دلار برای جلوگیری و درمان درد هزینه می‌شود [۵۸ و ۱۲۰]. به علاوه، ۱۴ درصد جمعیت آمریکا از دردهای مزمن اسکلتی رنج می‌برند و این میزان رو به افزایش است [۲۹]. به هر حال کاهش درد با مصرف دارو بدون عوارض جانبی ممکن نیست. همچنین، بسیاری از افراد به درمان دارویی به خوبی پاسخ نمی‌دهند. ورزش به عنوان یک روش جایگزین، مکملی کارآمد و بدون عوارض جانبی برای داروهای ضد درد مطرح شده است [۳۶ و ۱۱۷]. توقف فعالیت بدنی منظم به افزایش موقتی درد و یا ترس از آسیب منجر می‌شود، راهنمایی‌های نادرست به ورزش نکردن و کاهش فعالیت بدنی به افزایش وزن، درد و کاهش عملکرد منجر می‌شود [۱۲۰].

مکانیزم عمل ورزش در ایجاد بی حسی موقت هنوز شناخته نشده است و اغلب تحقیقات سعی در یافتن مکانیزم توجیه کننده این پدیده دارند. بعضی از مطالعات مواد اویپوئدی طبیعی بدن مثل بتاندورفین [۷، ۲۹، ۵۰، ۵۵، ۵۶، ۷۱ و ۱۱۰] و در بعضی دیگر اثر مداخله گرانه افزایش فشارخون ناشی از فعالیت ورزشی بر سیستم دریافت حس درد تاکید می‌کنند [۵۵ و ۱۱۵]. مکانیزم‌های دیگری مانند توجه به درد ناشی از فشار ورزش^۱ [۵۶، ۶۲ و ۸۵]، تغییر سیستم ایمنی [۱۱۰ و ۶۳] و تغییر سطح کلاسترول پلاسما [۲۹ و ۸۶] در برخی از مطالعه‌ها مطرح شده است.

از آنجا که ورزش به طور طبیعی فشار خون را بالا می‌برد، این فرضیه وجود دارد که افزایش فشار خون بوسیله ورزش منجر به حساسیت کمتر نسبت به درد می‌شود. افزایش فشار خون با فعال کردن بارورسپتورهای سرخرگی منجر به مهار فوق نخاعی درد می‌شود. تنها تعداد کمی از پژوهش‌ها تغییرات فشار خون را پس از تمرینات مقاومتی بررسی کرده‌اند و نتایج متناقضی را گزارش داده‌اند. بعضی پژوهش‌ها کاهش فشار خون بعد از تمرین را نشان داده‌اند [۴۰، ۴۱، ۸۹ و ۱۰۷] در حالی که دیگر پژوهش‌ها عدم تغییر [۱۱۳ و ۱۰۴] و یا افزایش فشار خون را گزارش کرده‌اند [۹۵]. پژوهش‌های انجام شده بر روی تغییرات ضربان قلب پس از ۱ جلسه تمرین مقاومتی نتایج متفاوتی را نشان می‌دهد، برخی پژوهش‌ها افزایش [۴۱ و ۱۰۷] در حالی که بعضی دیگر عدم تغییر [۱۵] ضربان قلب را پس از تمرین گزارش کرده‌اند. فعالیت مقاومتی با اندام‌های فوقانی منجر به تغییرات سریع‌تر پاسخ‌های قلبی-عروقی در مقایسه با اندام تحتانی می‌شود و همچنین، حجم کم توده عضلانی در اندام‌های فوقانی از تغییرات زیاد هورمونی جلوگیری می‌کند.

افزایش سطوح بتاندورفین وابسته به غلظت لاکتات است. در نتیجه، تجاوز شدت از آستانه بی هوازی فرد یا افزایش غیر متناسب لاکتات، سطوح بتاندورفین را افزایش می‌دهد. از شدت‌های مختلف فعالیت بدنی در تحقیقات استفاده شده است و تا کنون مشخص نشده است که چه شدتی از تمرین برای ایجاد کاهش حساسیت به درد لازم است.

¹ - Exercise_induced distraction

در مجموع، از نتایج مطالعه پاسخ‌های قلبی عروقی حاد و هیپوآلژزیا به اجرای فعالیت مقاومتی با شدت‌های مختلف می‌توان رهنمودهایی را برای طراحی یک شدت تمرینی مناسب برای پیشگیری و حتی درمان بعضی آسیب‌های ورزشی و کاهش درد در افرادی که از آن رنج می‌برند استفاده کرد.

۴-۱ اهداف پژوهش

۱-۴-۱ هدف کلی پژوهش

اثر سه شدت فعالیت مقاومتی اندام فوقانی بر ادراک و آستانه درد، لاکتات خون، فشار خون و ضربان قلب مردان غیر ورزشکار

۲-۴-۱ اهداف اختصاصی پژوهش

- ۱- تعیین اثر حاد فعالیت مقاومتی با شدت ۴۰ درصد $1RM^1$ بر ادراک درد، آستانه درد، فشار خون و ضربان قلب.
- ۲- تعیین اثر حاد فعالیت مقاومتی با شدت ۶۰ درصد $1RM$ بر ادراک درد، آستانه درد، فشار خون و ضربان قلب.
- ۳- تعیین اثر حاد فعالیت مقاومتی با شدت ۸۰ درصد $1RM$ بر ادراک درد، آستانه درد، فشار خون و ضربان قلب.
- ۴- مقایسه اثر سه شدت متفاوت فعالیت مقاومتی بر ادراک درد، آستانه درد، فشار خون و ضربان قلب.
- ۵- تعیین ارتباط بین لاکتات و هیپوآلژزیا در سه شدت فعالیت مقاومتی.

۱-۵ فرضیه‌های پژوهش

فرضیه اول: یک جلسه فعالیت مقاومتی با شدت ۴۰ درصد $1RM$ بر ادراک درد، آستانه درد، فشار خون و ضربان قلب بعد از تمرین اثر معنی‌داری دارد.

فرضیه دوم: یک جلسه فعالیت مقاومتی با شدت ۶۰ درصد $1RM$ بر ادراک درد، آستانه درد، فشار خون و ضربان قلب بعد از تمرین اثر معنی‌داری دارد.

فرضیه سوم: یک جلسه فعالیت مقاومتی با شدت ۸۰ درصد $1RM$ بر ادراک درد، آستانه درد، فشار خون و ضربان قلب بعد از تمرین اثر معنی‌داری دارد.

فرضیه چهارم: بین اثر حاد سه شدت فعالیت مقاومتی بر ادراک درد، آستانه درد، فشار خون و ضربان قلب تفاوت معناداری وجود دارد.

فرضیه پنجم: لاکتات با هیپوآلژزیا در فعالیت مقاومتی با شدت‌های ۴۰، ۶۰ و ۸۰ درصد $1RM$ و جلسه کنترل ارتباط معنی‌داری دارد.

¹-One repetition maximum

۱-۶ پیش فرض‌های پژوهش

- ۱- آزمودنی‌ها در این پژوهش به نحو مطلوبی همکاری کردند.
- ۲- ابزار و وسایل مورد استفاده از روایی و پایایی کافی برخوردار بودند.
- ۳- آزمودنی‌ها با نحوه صحیح اجرای آزمون آشنایی کافی داشتند.
- ۴- آزمونگر با نحوه صحیح اندازه‌گیری‌ها آشنایی داشت.
- ۵- آزمودنی‌ها در آزمون تعیین یک تکرار بیشینه خود نهایت تلاش خود را بکار گرفتند.
- ۶- آزمودنی‌ها به بیماری‌های اثر گذار بر درد مبتلا نبودند.

۱-۷ روش پژوهش

تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی است. آزمودنی‌های تحقیق ۱۲ دانشجوی پسر سالم و غیر فعال، بدون سابقه استعمال دخانیات و با شاخص توده‌ی بدنی کمتر از ۲۴/۹ کیلو گرم بر متر مربع و درصد چربی بدن کمتر از ۲۰ درصد و دارای والدین فاقد سابقه بیماری‌های قلبی عروقی بودند که در طی ۴ جلسه مجزا و به صورت تصادفی با مشخصات زیر مورد آزمون قرار گرفتند:

- جلسه کنترل

- اجرای فعالیت مقاومتی با شدت ۴۰ درصد 1RM

- اجرای فعالیت مقاومتی با شدت ۶۰ درصد 1RM

- اجرای فعالیت مقاومتی با شدت ۸۰ درصد 1RM

پس از انتخاب آزمودنی‌های سالم و بدون سابقه بیماری‌های قلبی عروقی، در دو جلسه‌ی مجزا، پس از ۵ دقیقه استراحت در وضعیت نشسته بر روی صندلی، فشار خون آزمودنی‌ها سه بار در هر جلسه اندازه‌گیری شدند و آزمودنی‌هایی که در این دو جلسه، میانگین دو مقدار به دست آمده برای فشار خون سیستولی و دیاستولی آن‌ها به ترتیب بیشتر از ۱۳۹ و ۸۹ میلی متر جیوه بود، از آزمون کنار گذاشته شدند [۴۰، ۴۴ و ۸۹]. همچنین در یک جلسه نیز قد، وزن، درصد چربی بدن و قطر انگشت سوم دست چپ آزمودنی‌ها اندازه‌گیری شد. آزمون یک تکرار بیشینه حداقل ۷ روز قبل از شروع آزمایش [۱۲۳] انجام و یک جلسه آشناسازی با دستگاه اندازه‌گیری آستانه درد و فعالیت مقاومتی نیز برای آزمودنی‌ها در نظر گرفته شد. آزمودنی‌ها قبل از اجرای آزمون باید موارد زیر را رعایت می‌کردند، از ۴۸ ساعت قبل از آزمون فعالیت بدنی شدید نداشته باشند، آخرین وعده غذایی را حداقل ۲ ساعت قبل از آزمون مصرف کرده باشند، از مصرف داروهای مؤثر بر درد، فشار خون و ضربان قلب و نوشیدنی‌های دارای الکل و کافئین نیز خودداری کنند.

برنامه تمرینی در ساعت ۱۲-۱۴ انجام شد. پس از ۲۰ دقیقه استراحت در وضعیت نشسته بر روی صندلی، آزمودنی‌ها ۳ جلسه تمرین مقاومتی مجزا را با شدت‌های ۴۰، ۶۰ و ۸۰ درصد 1RM [۹۵] با ۳۰ ثانیه استراحت بین نوبت‌ها اجرا کردند، و در یک جلسه کنترل نیز شرکت کردند؛ به طوری که برای هر آزمودنی، فاصله دو آزمون متوالی حداقل ۷ روز لحاظ گردید. جلسه تمرینی شامل حرکات پرس سینه، پرس شانه، زیر بغل با سیم کش و جلو بازو بود. اندازه گیری‌ها در هر جلسه بدین صورت بود که آزمودنی‌ها ابتدا پرسشنامه استرس را کامل کرده و سپس یک مرتبه قبل از فعالیت آستانه درد گرفته می‌شد، حین فعالیت با مقیاس درد (PAS) شیلاجا^۱ ۲۰۰۳ [۱۱۴]، هر ۳۰ ثانیه ادراک درد اندازه‌گیری شد، یک دقیقه قبل از شروع و یک دقیقه بعد از فعالیت مقاومتی لاکتات خون آزمودنی‌ها اندازه‌گیری شد [۵ و ۶۵]. همچنین، فشار خون و ضربان قلب قبل از تمرین، هر ۵ دقیقه تا ۳۰ دقیقه بعد از تمرین، در وضعیت نشسته بر روی صندلی قرار گرفته و ثبت شد [۴۴]. از دستگاه آلگومتر برای اندازه‌گیری آستانه درد و از فشارسنج جیوه‌ای، ساخت ژاپن [۴۴، ۸۹ و ۱۱۴]، برای اندازه‌گیری فشار خون و از ضربان سنج پولار مول، ساخت فنلاند [۱۵ و ۱۰۷] برای اندازه‌گیری ضربان قلب استفاده شد. جهت تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها از آزمون تجزیه و تحلیل واریانس (ANOVA) با اندازه‌گیری‌های مکرر، آزمون تعقیبی بونفرونی و ضریب همبستگی استفاده شد.

۸-۱ متغیرهای پژوهش

۱-۸-۱ متغیرهای مستقل

فعالیت مقاومتی با شدت‌های ۴۰، ۶۰ و ۸۰ درصد 1RM

۲-۸-۱ متغیرهای وابسته

۱- آستانه درد

۲- احساس درد

۳- فشار خون

۴- ضربان قلب

۵- لاکتات پلاسما

۹-۱ محدودیت‌های پژوهش

۱-۹-۱ محدودیت‌های قابل کنترل

¹-Shailaja

- ۱- آزمودنی‌ها سالم و فاقد سابقه بیماری‌های قلبی - عروقی در خود و خانواده‌شان بودند.
- ۲- همه آزمودنی‌ها غیر ورزشکار، غیر سیگاری، با شاخص توده‌ی بدنی کمتر از $24/9$ کیلوگرم بر متر مربع و درصد چربی بدن کمتر از ۲۰ درصد بودند.
- ۳- همه آزمودنی‌ها فشار خون سیستولی کمتر از ۱۳۹ میلی‌متر جیوه و فشار خون دیاستولی کمتر از ۸۹ میلی‌متر جیوه داشتند.
- ۴- جلسات آشناسازی با آزمون برای همه آزمودنی‌ها برگزار شد.
- ۵- همه آزمون‌ها در ساعت ۱۲-۱۴ اجرا شد.
- ۶- آزمودنی‌ها از انجام فعالیت بدنی شدید، مصرف داروها و مواد مؤثر بر فشار خون و ضربان قلب از ۴۸ ساعت قبل از آزمون منع شدند.
- ۷- آزمون برای همه آزمودنی‌ها یکسان اجرا شد.
- ۸- استفاده از آزمودنی‌های پسر

۱-۹-۲ محدودیت‌های غیر قابل کنترل

- ۱- تأثیر تفاوت‌های فردی و عوامل وراثتی آزمودنی‌ها بر نتایج تحقیق کنترل نشد.
- ۲- علی‌رغم توصیه‌هایی که در مورد رژیم غذایی و منع مصرف برخی مواد از ۴۸ ساعت قبل از آزمون به آزمودنی‌ها داده شده بود، با وجود این رژیم غذایی آزمودنی‌ها در طول تحقیق به طور کامل کنترل نشد.
- ۳- دمای سالن بدنسازی از دمای استاندارد (دامنه ۱۸_۲۳ درجه سانتی‌گراد) بیشتر بود.
- ۴- میزان خواب و مصرف نمک در آزمودنی‌ها کنترل نشد.

۱-۱۰-۱ تعریف واژه‌ها و اصطلاحات پژوهش

۱- آستانه درد

لحظه‌ای که درد برای اولین بار درک می‌شود [۸۳]. کوتاه‌ترین زمان ثبت شده بوسیله کرنومتر پس از قرار گرفتن وزنه دستگاه محرک درد بر انگشت آزمودنی تا زمانی که فرد احساس درد کند.

۲- تحمل درد

مقدار محرک دردزا که فرد تحمل می‌کند [۸۳]. بیشترین زمانی که فرد می‌تواند وزنه دستگاه محرک دردزا را بر انگشت سوم دست چپ تحمل کند.