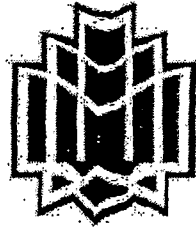




WAPV



دانشگاه تربیت معلم
دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی

رساله جهت اخذ درجه دکترای تخصصی

رشته

فیزیولوژی ورزشی

عنوان

بررسی تاثیر تمرینات هوازی در آب در دوره های مختلف زمانی بر ساختار و

عملکرد قلب مردان میانسال

استاد راهنما

دکتر حجت ا... نیک بخت

اساتید مشاور

دکتر کمال خادم وطنی

دکتر حمید رجبی

۱۳۸۸ / ۳ / ۱

اطلاعات مدرک علمی بوز

شماره مدرک

دانشجو

محمد رضا ذوالفقاری

اسفند-۸۷

۱۱۸۲۲۷

تقدیم به

همسر و فرزند مهربانه که در تمامی لحظات

یاریم کردند.

تشکر و قدردانی

طی این طریق میسر نشد جز با یاری خداوند منان، و انسان های وارسته ای که در طی سال های زندگی خانوادگی و تحصیلی، همواره مدیون لطفشان بوده و هستم.

جناب آقای دکتر نیک بخت استاد راهنمای ارجمند که در تمامی دوران تحصیل و به ثمر رساندن این پژوهش حکیمانه و دلسوزانه مرا یاری کردند. جناب آقای دکتر رجیبی، استاد محترم مشاور که با خوش رویی و صمیمیت برادرانه اش در تحصیل و پژوهش همراه بود. اساتید محترم داور سرکار خانم دکتر سلامی و جناب آقای دکتر ناظم و جناب آقای دکتر کردی با نظرات خود بر من منت گذاردند. اساتید دوران تحصیل در دانشکده تربیت بدنی دانشگاه تربیت معلم که همواره مدیون الطافشان بوده، هستم و خواهم بود. خانواده و دوستان عزیز که هر بار خسته شدم شتابان از پیام آمدند و بارم بر دوش گرفته، راه پیمودند تا من نیروی دوباره یابم.

در آخر می گویم که از این پس نیز به یاریتان محتاجم و از خالق یکتا می خواهم مرا تنها نگذارد که بیش از هر چیز به لطف او نیازمندم.

چکیده

در پژوهش حاضر تاثیر تمرینات هوازی در آب در دوره های مختلف زمانی بر ساختار و عملکرد بطن چپ مردان میانسال مورد مطالعه قرار گرفت. برای این منظور از بین اعضاء هیئت علمی و کارمند دانشگاه ارومیه سی نفر با سن ($46/5 \pm 1/7$ سال)، قد ($173 \pm 1/5$ سانتی متر) و وزن ($82/5 \pm 1/2$ کیلوگرم) که سابقه بیماری قلبی عروقی و بیماری خاص نداشتند به صورت هدف مند انتخاب، و به دو گروه مساوی تجربی و گواه تقسیم شدند. برنامه تمرینی گروه تجربی، شامل اجرای حرکات اندام فوقانی و تحتانی منتخب توام با راه رفتن و دویدن در آب، با شدت ۶۰ تا ۷۵ درصد ضربان قلب ذخیره، (روش کارونن) سه جلسه در هفته، طی سه ماه بود. در آغاز دوره تمرین و انتهای هر ماه شاخص های ساختاری و عملکردی، LVEDD, LVESD, PWT, IVST, LVM, EF% -، HR, SV, Q, FS% به روش اکوکاردیوگرافی دو بعدی و داپلری و معادله های مربوطه تعیین و حد اکثر اکسیژن مصرفی توسط آزمون بروس اندازه گیری گردید. تحلیل آماری داده ها توسط آزمون ANOVA با اندازه گیری های مکرر و آزمون تعقیبی بنفرونی، آزمون t مستقل و همبسته نشان داد اجرای این روش تمرینی در کوتاه مدت تغییرات معناداری در ابعاد پایان دیاستولی بطن چپ ایجاد می کند (ارزش $p < 0/05$). در مقابل تغییرات قطر پایان سیستولی در هیچ کدام از دوره های تمرین معنادار نبود. همچنین تغییرات ضخامت دیواره خلفی و توده بطن چپ فقط در دوره سوم یعنی پس از سه ماه تمرین معنادار بود ($p < 0/05$). در حالی که تغییر معنادار آماری در ضخامت سپتوم بطنی مشاهده نشد. تغییرات کسر تزریقی و کسر کوتاه شدن بطن چپ بین دوره های کوتاه مدت چهار هفته ای معنادار نبود ولی پس از دوازده هفته افزایش معناداری داشت. تغییرات حداکثر اکسیژن مصرفی

طی دوره های کوتاه مدت معنادار و در مجموع طی سه ماه ۱۸٪ افزایش داشت. تغییرات برون ده قلب در هر دو گروه، طی دوره سه ماهه تمرین، معنادار نبود و تغییرات ضربان قلب، بین دوره های تمرینی کوتاه مدت چهار هفته ای معنادار و در مجموع طی سه ماه ۱۰٪ کاهش نشان داد. با توجه به نتایج حاصله می توان گفت: تمرین هوازی در آب به عنوان یک تمرین ترکیبی پویا که اضافه بار حجمی در آن غالب است، در دوره های کوتاه مدت می تواند سبب تغییرات فیزیولوژیک سودمندی در ساختار بطن چپ گردد. به طوری که اثرات آن پس از گذشت سه ماه در توسعه ساختار دستگاه قلبی - عروقی منعکس و می تواند برای افراد میانسال که توانایی فعالیت در خشکی ندارند گزینه ای مناسب باشد.

واژه های کلیدی:

ابعاد پایان دیاستولی بطن چپ (LVEDD) - ابعاد پایان سیستولی بطن چپ (LVESD) - ضخامت دیواره

آزاد پشتی بطن چپ (PWT) - ضخامت دیواره حین بطنی (IVST) توده بطن چپ (LVM).

فهرست مطالب

فصل اول - کلیات تحقیق

- ۱-۱. مقدمه..... ۱
- ۲-۱. بیان مسئله..... ۳
- ۳-۱. ضرورت و اهمیت تحقیق..... ۵
- ۴-۱. اهداف تحقیق..... ۷
- ۵-۱. فرضیات تحقیق..... ۷
- ۶-۱. اهداف اختصاصی..... ۷
- ۷-۱. محدودیت های تحقیق..... ۸
- ۸-۱. تعریف واژه های کلیدی..... ۸

فصل دوم - مبانی نظری تحقیق

- ۱-۲. مقدمه..... ۱۰
- ۲-۲. عوامل تعیین کننده هیپرتروفی قلبی..... ۱۴
- ۳-۲. مراحل هیپرتروفی قلبی..... ۱۵
- ۴-۲. تاثیر تمرینات مختلف بر عوامل همودینامیکی حاکم بر دستگاه قلب و جریان خون..... ۱۷
- ۵-۲. چرخه قلبی..... ۱۸
- ۶-۲. برون ده قلب و کنترل حجم ضربه ای..... ۱۹
- ۷-۲. فشار هیدرواستاتیک محیط آب و همودینامیک خون..... ۲۱
- ۸-۲. نیروهای مکانیکی در محیط آب..... ۲۲
- ۹-۲. فیزیولوژی تمرینات آبی و عوامل همودینامیکی حاکم..... ۲۲
- ۱۰-۲. غوطه وری و توزیع مجدد خون..... ۲۳
- ۱۱-۲. پاسخ دستگاه قلب و عروق به تمرینات آبی..... ۲۴
- ۱۲-۲. دسته بندی ورزش ها و سازگاری های قلبی..... ۲۷
- ۱۳-۲. سازگاری های قلبی عروقی در افراد تمرین کرده..... ۳۰
- ۱۴-۲. ابعاد حفره های قلب..... ۳۰
- ۱۵-۲. ضخامت دیواره قلب..... ۳۲
- ۱۶-۲. جرم بطن چپ..... ۳۲

۳۳	۱۷-۲ . پاسخ های قلبی به ویژگی ورزش و تمرینات ترکیبی.....
۳۷	۱۸-۲. تحقیقات انجام شده.....
۴۱	۱۸-۲ . نتیجه گیری.....

فصل سوم- روش شناسی تحقیق

۴۳	۱-۳ . مقدمه.....
۴۳	۲-۳ . جامعه آماری و نمونه های تحقیق.....
۴۴	۳-۳ . نحوه گزینش نمونه ها.....
۴۴	۴-۳ . متغیرهای تحقیق.....
۴۴	۵-۳ . متغیر مستقل.....
۴۴	۶-۳ . روش اعمال متغیر مستقل.....
۴۶	۷-۳ . متغیر های وابسته.....
۴۶	۸-۳ . جمع آوری داده ها.....
۴۶	۹-۳ . دستگاه ها و ابزارهای اندازه گیری.....
۴۷	۱۰-۳ . شیوه اندازه گیری متغیر های تحقیق.....
۴۷	۱۱-۳ . اندازه گیری ویژگی های ساختاری قلب.....
۴۸	۱۲-۳ . آزمون های فیزیکی و عملکردی.....
۴۸	۱۳-۳ . روش جمع آوری و تحلیل آماری داده ها.....

فصل چهارم- یافته های تحقیق

۵۰	۱-۴ . مقدمه.....
۵۰	۲-۴ . آزمون فرضیه ها.....
۵۰	۳-۴ . فرض ۱) انجام تمرین هوازی در آب در دوره های زمانی مختلف بر $LVED/BSA$
۵۲	۴-۴ . فرض ۲) انجام تمرین هوازی در آب در دوره های زمانی مختلف بر $LVESD/BSA$
۵۴	۵-۴ . فرض ۳) انجام تمرین هوازی در آب در دوره های زمانی مختلف بر PWT/BSA
۵۶	۶-۴ . فرض ۴) انجام تمرین هوازی در آب در دوره های زمانی مختلف بر $IVST/BSA$
۵۷	۷-۴ . فرض ۵) انجام تمرین هوازی در آب در دوره های زمانی مختلف بر LVM/BSA
۶۰	۸-۴ . فرض ۶) انجام تمرین هوازی در آب در دوره های زمانی مختلف بر SV
۶۲	۹-۴ . فرض ۷) انجام تمرین هوازی در آب در دوره های زمانی مختلف بر $EF\%$
۶۴	۱۰-۴ . فرض ۸) انجام تمرین هوازی در آب در دوره های زمانی مختلف بر FS
۶۶	۱۱-۴ . فرض ۹) انجام تمرین هوازی در آب در دوره های زمانی مختلف بر Q

- ۱۲-۴. فرض ۱۰) انجام تمرین هوازی در آب در دوره های زمانی مختلف بر HR..... ۶۷
- ۱۳-۴. فرض ۱۱) انجام تمرین هوازی در آب در دوره های زمانی مختلف بر VO_{2max} ۶۹

فصل پنجم - نتیجه گیری

- ۱-۵. خلاصه تحقیق..... ۷۱
- ۲-۵. یافته های تحقیق..... ۷۲
- ۳-۵. بحث و نتیجه گیری..... ۷۵
- ۴-۵. تغییرات شاخص قطر پایان دیاستولی و سیستولی بطن چپ..... ۷۵
- ۵-۵. تغییرات توده بطن چپ، ضخامت دیواره های خالص بطن چپ و سپتوم بین بطنی..... ۷۷
- ۵-۶. تغییرات کسر تخلیه و در صد کوتاه شدن..... ۸۰
- ۵-۷. حجم ضربه ای، برون ده و ضربان قلب..... ۸۱
- ۵-۸. تغییرات جد اکثر اکسیژن مصرفی..... ۸۳
- ۵-۹. نتیجه گیری کلی..... ۸۵
- ۹-۵

پیشنهادات..... ۸۶

۱۰-۵. منابع..... ۸۷

فهرست جدول ها

- جدول ۱-۲ ویژگی های عمده اکوکاردیوگرافی ساختاری بطن چپ ورزشکاران استقامتی و توانی..... ۳۱
- جدول ۲-۲ تغییرات فیزیکی، ساختاری و فیزیولوژیکی استراحتی بطن چپ حاصل از دو استقامت..... ۳۶
- جدول ۳-۱: طرح تحقیق..... ۴۳
- جدول ۳-۲ ویژگی های عمومی آزمودنی ها..... ۴۴
- جدول ۴-۱ نتایج تحلیل واریانس میانگین های شاخص قطر حفره پایان دیاستولی..... ۵۰
- جدول ۴-۲ نتایج آزمون تعقیبی بنفرونی در بررسی تغییرات شاخص قطر حفره پایان دیاستولی..... ۵۱
- جدول ۴-۳ نتایج آزمون t همبسته بین پیش آزمون و پس آزمون گروه کنترل..... ۵۱
- جدول ۴-۴ نتایج آزمون t مستقل در مقایسه پس آزمون های دو گروه..... ۵۲
- جدول ۴-۵ نتایج تحلیل واریانس میانگین های شاخص قطر حفره پایان سیستولی..... ۵۲
- جدول ۴-۶ نتایج آزمون t همبسته بین پیش آزمون و پس آزمون گروه کنترل..... ۵۳
- جدول ۴-۷ نتایج آزمون t مستقل بین آزمون های پایانی دو گروه..... ۵۳
- جدول ۴-۸ نتایج تحلیل واریانس شاخص میانگین های ضخامت دیواره آزاد پشتی..... ۵۴
- جدول ۴-۹ نتایج آزمون تعقیبی بنفرونی در بررسی تغییرات شاخص ضخامت دیواره آزاد پشتی بطن چپ..... ۵۴
- جدول ۴-۱۰ نتایج آزمون t همبسته بین پیش آزمون و پس آزمون گروه کنترل..... ۵۵
- جدول ۴-۱۱ نتایج آزمون t مستقل بین آزمون های پایانی دو گروه..... ۵۵
- جدول ۴-۱۲ نتایج تحلیل واریانس شاخص میانگین های ضخامت دیواره بین بطنی..... ۵۶
- جدول ۴-۱۳ نتایج آزمون t همبسته بین پیش آزمون و پس آزمون گروه کنترل..... ۵۷
- جدول ۴-۱۴ نتایج آزمون t مستقل بین پس آزمون های دو گروه..... ۵۷
- جدول ۴-۱۵ نتایج تحلیل واریانس شاخص میانگین های جرم توده بطن چپ..... ۵۸
- جدول ۴-۱۶ نتایج آزمون تعقیبی بنفرونی در بررسی تغییرات شاخص جرم توده بطن چپ گروه تجربی..... ۵۸

- جدول ۱۷-۴ نتایج آزمون t همبسته بین پیش آزمون و پس آزمون گروه کنترل (شاخص جرم توده بطن).....۵۹
- جدول ۱۸-۴ نتایج آزمون t مستقل بین پس آزمون های دو گروه (شاخص جرم توده بطن).....۵۹
- جدول ۱۹-۴ نتایج تحلیل واریانس میانگین های حجم ضربه ای بطن چپ.....۶۰
- جدول ۲۰-۴ نتایج آزمون تعقیبی بنفرونی در بررسی تغییرات حجم ضربه ای در زمان های مختلف.....۶۰
- جدول ۲۱-۴ نتایج آزمون t بین پیش آزمون و پس آزمون گروه کنترل.....۶۱
- جدول ۲۲-۴ نتایج آزمون t مستقل بین پس آزمون های دو گروه (تغییرات حجم ضربه ای).....۶۱
- جدول ۲۳-۴ نتایج تحلیل واریانس میانگین های کسر تزریقی (درصد) گروه تجربی در زمان های مختلف.....۶۲
- جدول ۲۴-۴ نتایج آزمون تعقیبی بنفرونی در بررسی تغییرات کسر تزریقی.....۶۲
- جدول ۲۵-۴ نتایج آزمون t بین پیش آزمون و پس آزمون گروه کنترل (تغییرات کسر تزریقی).....۶۳
- جدول ۲۶-۴ نتایج آزمون t مستقل بین پس آزمون های دو گروه (تغییرات کسر تزریقی).....۶۳
- جدول ۲۷-۴ نتایج تحلیل واریانس میانگین های در صد کوتاه شدن بطن چپ گروه تجربی.....۶۴
- جدول ۲۸-۴ نتایج آزمون تعقیبی بنفرونی در بررسی تغییرات درصد کوتاه شدن بطن چپ.....۶۴
- جدول ۲۹-۴ نتایج آزمون t بین پیش آزمون و پس آزمون گروه کنترل (تغییرات درصد کوتاه شدن بطن چپ).....۶۵
- جدول ۳۰-۴ نتایج آزمون t مستقل بین پس آزمون های دو گروه (تغییرات درصد کوتاه شدن بطن چپ).....۶۵
- جدول ۳۱-۴ نتایج تحلیل واریانس میانگین های برون ده قلب.....۶۶
- جدول ۳۲-۴ نتایج آزمون t بین پیش آزمون و پس آزمون گروه کنترل.....۶۶
- جدول ۳۳-۴ نتایج آزمون t مستقل بین پس آزمون های دو گروه (تغییرات برون ده قلب).....۶۶
- جدول ۳۴-۴ نتایج تحلیل واریانس میانگین های ضربان قلب.....۶۷
- جدول ۳۵-۴ نتایج آزمون تعقیبی بنفرونی در بررسی تغییرات میانگین های ضربان.....۶۸
- جدول ۳۶-۴ نتایج آزمون t بین پیش آزمون و پس آزمون گروه کنترل (تغییرات ضربان قلب).....۶۸
- جدول ۳۷-۴ نتایج آزمون t مستقل بین آزمون های پایانی دو گروه (تغییرات ضربان قلب).....۶۹

- جدول ۳۸-۴ نتایج تحلیل واریانس میانگین های حد اکثر اکسیژن مصرفی..... ۶۹
- جدول ۳۹-۴ نتایج آزمون تعقیبی بنفرونی در بررسی تغییرات حد اکثر اکسیژن مصرفی..... ۷۰
- جدول ۴۰-۴ نتایج آزمون t همبسته بین پیش آزمون و پس آزمون گرو کنترل..... ۷۰
- جدول ۴۱-۴ نتایج آزمون t مستقل بین پس آزمون های دو گروه (تغییرات حد اکثر اکسیژن مصرفی)..... ۷۱

فهرست شکل ها

- شکل ۱-۲- تعامل بین ابعاد بطن چپ و ضخامت دیواره ها ۱۲
- شکل ۲-۲- اکو کاردیوگرام دیواره قلب ورزشکار نخبه قایقران..... ۱۳
- شکل ۳-۲- تقسیم بندی ورزش ها بر اساس اجزا دینامیکی و استاتیکی..... ۲۸

قصل اول

طرح تحقيق

پمپ قلبی نیروی محرک بافت پویا و سیال خون است که عهده دار رشد، ترمیم و حفظ حیات سلول ها است. بدین ترتیب، نقش کلیدی قلب در فراهم ساختن نیازهای سوخت و سازی اندام ها برای تداوم زندگی و فعالیت های جسمانی انکار ناپذیر است (۶). قلب سالم در تمام طول زندگی با آهنگ ویژه ای کار می کند و در شرایطی که نیاز یافت های فعال جهت تامین انرژی و حفظ هموستاز افزایش یابد، فعالیت قلب نیز متناسب با نیازهای سوخت و سازی دستگاه های فعال تنظیم می گردد (۲۱). شرکت در فعالیت های بدنی و ورزشی منظم شدید و مستمر، از جمله شرایطی است که قلب از نظر کمی و کیفی، در پاسخ به بار همودینامیک^۱ اعمال شده دچار تغییراتی در ساختار و عملکرد می شود و پیامد آن هیپرتروفی فیزیولوژیک است که قلب ورزشکار نام گرفته است (۲۵).

واژه " قلب ورزشکار"^۲ اولین بار در قرن هفده مورد توجه جیوانینی لانسیزی^۳ پدر کاردیولوژی قرار گرفت و در سال ۱۹۲۴ دو پزشک اتریشی کاف و دوسچ^۴، در موسسه قلب به این نتیجه رسیدند که اندازه قلب شناگران مرد، ۳۰ تا ۴۰ درصد و شناگران زن، ۴ تا ۱۲ درصد بزرگتر از افراد مشابه غیر ورزشکار است (۱۳). بازتاب این یافته ها و عمومیت یافتن ورزش و شیوه های مختلف تمرین از ابتدای قرن بیستم، توجه بسیاری از پژوهشگران را به اثرات ورزش بر قلب جلب کرد (۲۱). با استناد به نتایج بدست آمده از روش های اکوکاردیوگرام و الکتروکاردیوگرام^۵، اثرات ورزش های استقامتی و مقاومتی بر ساختار و عملکرد بطن چپ آشکار شد (۱۴). به طوری که،

1 - Hemodynamic load

2 - Athletes heart

3 - Giovanini Lancici

4 - Kauf & Deutsch

5 - Echocardiogram & Electrocardiogram

ضخیم شدن دیواره بین دو بطن (IVST)^۶ و دیواره پشتی بطن چپ (PWT)^۷ افزایش عضله میوکارد بطن چپ (LVM)^۸ و تغییرات در ضربان قلب و فشار خون زمان استراحت را به تمرینات مقاومتی (اضافه بار فشاری)^۹ وابسته می دانند در حالی که حجیم شدن حفره های قلب بویژه (LVEDD, LVESD)^{۱۰}، افزایش توده بطن چپ، افزایش جزئی در ضخامت دیواره بطن، افزایش برگشت خون سیاهرگی و برون ده قلب، پایین بودن ضربان قلب استراحتی و افزایش انقباض پذیری بطن چپ که منجر به بالا رفتن حجم ضربه ای می شود، به تمرینات استقامتی (اضافه بار حجمی)^{۱۱} نسبت داده اند (۲۰، ۲۷). در زمینه تاثیر فعالیت های ترکیبی که دارای هر دو نوع اضافه بار حجمی و فشاری هستند و اثرات هر دو تمرین استقامتی و مقاومتی را بر قلب اعمال می کنند، تحقیقات کمتری صورت گرفته است (۱۶). با توجه به گزارش هایی که در ادبیات تحقیق مشاهده می شود، اندازه و تفاوت اثر ورزش های مختلف با توجه به شیوه تمرینی، مدت، شدت و... متفاوت است (۲۵، ۲۸).

یکی از روش های نوین تمرینی که از نظر شرایط محیطی و قوانین فیزیکی حاکم بر آن تا اندازه ای متفاوت از سایر تمرینات است، اجرای تمرینات هوازی در آب می باشد. این تمرینات بین قشرهای مختلف بخصوص افراد میانسال و مسن به عنوان یک روش بهتوانی، بازتوانی و درمانی جایگاه ویژه ای را به خود اختصاص داده است (۷، ۸، ۱۲). از این لحاظ، در این تحقیق اثر تمرینات هوازی در آب به عنوان یک شیوه تمرینی نسبتاً جدید بر ساختار و عملکرد قلب بررسی می شود. این روش تمرینی از آن جهت مورد توجه است که اعمال نیروی شناوری از سوی آب به بدن موجب کاهش فشار مکانیکی و استرس به بافت های نرم و مفاصل می شود. بعلاوه، نیروی مقاوم آب در مقابل حرکت اندامها (بشکل ایزوکتیک^{۱۲}) در توسعه قدرت و استقامت عضلانی موثر است (۷، ۱۹، ۳۵). این تمرینات ابتدا

-
- 6- Interventricular wall thickness
 - 7- Posterior wall thickness
 - 8- Left ventricle mass
 - 9- Pressure overload
 - 10- Left ventricular end diastolic diameter
 - 11- Volume overload
 - 12- Isokinetic

توسط پزشکان و فیزیوتراپیست ها، سپس با عمومیت یافتن ورزش های آبی، این روش تمرین برای حفظ و توسعه قابلیت های قلبی- عروقی و به عنوان تمرینات تکمیلی همچنین، روشی برای بازگشت به حالت اولیه پس از تمرینات شدید مورد استفاده قرار گرفت (۱۲،۱۸،۲۲). بدین ترتیب، با توجه به ویژگی های فیزیکی و هیدروستاتیکی آب، بررسی اثرات این روش نوین تمرینی بر ساختار و عملکرد قلب بخصوص در افراد میانسال موضوعی است که باید مورد توجه قرار گیرد.

بیان مسئله

حفظ سلامتی انسان ها و بهبود بیماریها از مزایای عوامل فیزیولوژیک و پاتولوژیک دستگاه های مختلف بدن بویژه، دستگاه قلب و عروق خونی است (۹). در چند دهه گذشته، واژه "قلب ورزشکار" در دو بخش ورزش های استقامتی و مقاومتی، توجه دانشمندان علوم تجربی و ورزشی را به خود جلب کرده است (۲۰،۲۳،۲۵). تحقیقات انجام گرفته، اثر فعالیت های ورزشی بر ساختار و عملکرد ماهیچه قلب ورزشکاران و افراد عادی، با توجه به عواملی همچون جنس، ژنتیک، گونه پیکری، نیروی جاذبه و سطح آمادگی مورد مطالعه قرار گرفته است (۴۷). مطالعه این دگرگونی ها از جنبه فعالیت های ورزشی دینامیک و استاتیک^{۱۳} و فشارهای درونی و محیطی وارد بر قلب همواره حائز اهمیت بوده است (۲۰،۲۱،۲۵). به طور کلی در تمرینات و ورزش های استاتیک و توانی، پاسخ فیزیولوژیک قلب به عامل اضافه بار فشاری، به صورت افزایش ضخامت دیواره آزاد و سپتوم بطنی و عدم تغییر معنادار در اندازه پایان دیاستولی بطن چپ بروز می کند (۲۷،۲۸). این دگرگونی های ساختاری، تغییراتی در حجم پایان دیاستولی و حجم ضربه ای یا نبض اکسیژن استراحتی^{۱۴} ایجاد نمی کند. بنابراین الگوی تغییرات ساختاری ابعاد بطن چپ، بصورت درونگرا^{۱۵} است. درحالی که، پاسخ جبرانی قلب در تمرینات دینامیک هوازی به ساز و کار اضافه بار حجمی، با افزایش قابل توجه اندازه پایان دیاستولی و افزایش اندک ضخامت دیواره آزاد پشتی و بدون تغییر در اندازه سپتوم بطنی آشکار می شود (۳۳). چنین

13 -Static&Dynamic Exercise

14 - O2 pulse

15 -Eccentric pattern

دگرگونی‌های ساختاری سرانجام به افزایش وزن بطن چپ می‌انجامد (۱۶، ۲۳، ۲۸). بنابراین، پاسخ دستگاه قلب هنگام اجرای تمرینات استاتیک، همانند قلب ورزیده دینامیک، از پاسخ فیزیولوژیک همسانی پیروی نمی‌کند. از این رو بر مبنای نظریه هیپرتروفی مورگانو و مارون، دو الگوی هیپرتروفی در قلب افراد، هیپرتروفی درونگرا و برونگرا در نتیجه تمرینات ورزشی دینامیک و استاتیک مطرح می‌گردد (۱، ۱۳). تغییرات ساختاری بطن چپ شامل افزایش ابعاد پایان دیاستولی، قدرت انقباض و حجم ضربه‌ای بیشتر، به عنوان شاخص‌های برجسته الگوی بیش‌بار حجمی ناشی از تمرینات دینامیک است (۳۷). از سوی دیگر، افزایش ضخامت دیواره‌های بطن چپ ناشی از بیش‌بار فشاری، در نتیجه تمرینات استاتیک است. به هر حال، صرف نظر از نوع تمرین، پاسخ سازشی بطن چپ در پی تمرینات بدنی مختلف، افزایش ظرفیت و عملکرد دمستگاه گردش خون که مهمترین شاخص آمادگی جسمانی است، می‌باشد. در حالی که، کمبود فعالیت بدنی و ورزش کافی، عامل اصلی افت ظرفیت و توان پمپ قلبی است. به همین دلیل امکان افزایش شیوع بیماری‌های قلبی به ویژه در بین قشر میانسال وجود دارد (۷، ۲۱، ۱۷، ۲۱). لذا از جنبه عملی و برنامه‌ریزی تمرین برای پیشگیری از وقوع آن، دو پرسش اساسی مطرح می‌گردد: اولاً، برای دستیابی به سازگاری‌های فیزیولوژیک و جلوگیری از بروز بیماری‌های قلبی عروقی چه نوع فعالیت‌های بدنی متناسب با ظرفیت‌های جسمانی افراد توصیه گردد، ثانیاً "مدت زمان لازم برای بروز پاسخ‌های مورد نظر چه اندازه است؟ در پاسخ به مسأله اول می‌توان گفت، اگر چه فناوری نوین، فعالیت جسمانی را از بشر امروزی تا اندازه‌ای سلب کرده است، اما در مقابل پیشرفت فناوری در علوم ورزشی، تنوع رشته‌های ورزشی را فراهم نموده که تمرینات هوازی در آب از آن جمله است. امروزه تمرینات هوازی در آب با اجرای حرکات ریتمیک، به عنوان یک روش تمرینی با هدف توسعه سلامت و آمادگی جسمانی عمومیت یافته است (۷، ۸). چگالی آب ۸۰۰ برابر هوا است، بنابراین نیروی مقاوم قابل توجهی در مقایسه با هوا در مقابل حرکت اندام‌ها اعمال می‌کند (۷). این نیروی مقاوم، حین اجرای حرکات ریتمیک اندام فوقانی و تحتانی در آب، تا حدودی شبیه به تمرینات ایزوکیتیک است و اضافه‌بارهای فشاری و حجمی هم‌زمان را به همراه

دارد. از سوی دیگر، نیرو و فشار وارده از آب به سطح بدن، نقش قابل توجهی در روند بازگشت وریدی و پر شدن قلب در زمان دیاستول دارد (۹،۱۲). این دو ویژگی، متفاوت با تمریناتی است که در خشکی انجام می شود که از جنبه علم تمرین و پاسخ های فیزیولوژیک قابل بررسی است. اینکه چنین ویژگی های تمرینی ناشی از محیط آب، بتواند پاسخ های سازشی موافق یا متفاوت با فرضیات ارائه شده ایجاد کند، تردید آمیز است. از طرفی با وجود پاسخ های سازگار یافته مرکزی به تمرینات هوازی و بی هوازی دراز مدت، مطالعات اندکی در زمینه نقش تمرینات کوتاه مدت هوازی در آب بر تغییرات ساختاری و عملکردی بطن چپ افراد غیرفعال وجود دارد. اغلب یافته ها، مربوط به ورزشکارانی است که سوابق چندین ساله تمرین ورزشی در خشکی داشته اند. همچنین روند بروز پاسخ ها مورد توجه نبوده است (۹،۱۶،۱۷). اکنون این سوال مطرح است که الگوی پاسخ های فیزیولوژیک قلبی عروقی، طی دوره های زمانی پیوسته سه ماهه تمرین در آب، در ساختار و عملکرد قلب افراد میانسال غیر فعال چگونه است. به بیان دیگر:

آیا تمرین هوازی در آب بر ساختار و عملکرد بطن چپ قلب مردان میانسال در دوره های زمانی

مختلف موثر است؟

ضرورت و اهمیت تحقیق

برخورداری از طول عمر مفید و کیفیت زندگی بهینه، متناسب با سلامت فردی و شیوه زندگی می باشد. مواردی که لازم است برای نیل به این اهداف رعایت و ترویج شود، هنوز بدرستی مشخص نیست (۱۳). گرچه، شواهد و مدارک موجود دال بر تأثیر فعالیت بدنی در پیشگیری از بروز زودرس بیماری ها و پیشبرد سلامتی (به خصوص بیماری های قلبی) هستند و از حمایت قوی برخوردارند، با این وجود، تحقیقات بیشتر، بخصوص شیوه های نوین تمرینی، دامنه اطلاعات ما را وسیع تر می کند (۲۱). بر این اساس از جنبه نظری و عملی، بررسی تأثیر تمرینات رشته های مختلف ورزشی بر تغییرات ساختاری و عملکردی قلب در سطح وسیعی صورت گرفته است و اغلب یافته های پژوهشی،

فرضیه الگوی هیپرتروفی مورگانروث ومارون را در ورزش های استاتیک و دینامیک خاطر نشان می کنند (۲۰،۳۱). در این میان، طرح های تجربی نشان می دهد که برخی از ورزش های هوازی، دارای هر دو الگوی بیش بار حجمی و بیش بار فشاری، نقش تعیین کننده در سازگاریهای ساختاری و عملکردی قلب دارند. بدین ترتیب، این گونه از فعالیت های ورزشی را نمی توان به طور مطلق در طبقه بندی استاتیک-دینامیک جای داد (۹،۳۱). پاسخ سازشی و عملکردی قلب به نوع تمرین ورزشی، متأثر از تفاوت اثرات همودینامیکی شیوه های مختلف تمرین است. مهمتر اینکه شرایط محیطی مانند، دما، رطوبت، فشار، نیروی گرانش، ارتفاع (هایپوکسی) نقش مهمی در همودینامیک حاکم بر پمپ قلبی و جریان خون عروق دارند. اثرات مقاومتی آب بر اندام ها هنگام فعالیت، همچنین فشار هیدرواستاتیک آب بر دیواره بافت های نرم که حاصل چگالی بالای آب نسبت به هوا است، می تواند در حذف نیروی گرانشی تا ۹۰ درصد موثر باشد (۷). بدین سبب بررسی اثرات تمرینات آبی بر ساختار و عملکرد قلب و تعیین جایگاه آن در طبقه بندی مذکور قابل تامل است. اغلب شواهد پژوهشی پیرامون اثرات تمرین هوازی در آب محدود به پاسخ های عملکردی است و در بخش ساختاری، یافته ها از تمرینات رشته ورزشی شنا بدست آمده است. در حالی که شیوه اجرای تمرینات در رشته شنا، متفاوت از تمرینات هوازی در آب است. بعلاوه در این تحقیق بررسی پاسخ های سازشی قلب از چندین نظر با تحقیقات انجام یافته متفاوت می باشد. در تحقیقات انجام یافته آزمودنی ها، ورزشکار بوده اند و چندین سال علاوه بر تمرینات شنا از تمرینات با وزنه، جهت تقویت قابلیت های جسمانی بهره گرفته اند. همچنین شیوه تمرینات آبی آنها، متفاوت از تمرینات هوازی در آب است (۱۲). در حالی که آزمودنی ها در این تحقیق اهراد میانسال بوده و سابقه ورزشی منظم ندارند و عمدتاً "تأثیر متغیر مستقل (تمرینات هوازی در آب) بر پاسخ های سازشی قلب مورد بررسی است. گروه میانسال بخصوص بدون پیشینه ورزشی بیشتر در معرض وقوع آسیب های بدنی هستند (۲۳). برنامه ریزی تمرین برای آنان نیاز به دقت و توجه خاص دارد. همچنین از جنبه عملی و تجویز برنامه تمرین، همواره مهم ترین نکته، چگونگی فرایند تغییرات در طول دوره های زمانی تمرین است. این در حالی است که در تحقیقات

به عمل آمده رو‌قد بروز پاسخ های سازشی در دوره های زمانی مورد بررسی آشکار واقع نشده است. بدین ترتیب از دیدگاه نظری و عملیاتی، بررسی پاسخ های فیزیولوژیک ساختار قلب افراد میانسال به تمرینات هوازی در آب طی دوره های زمانی مختلف ضروری به نظر می رسد.

هدف تحقیق

هدف کلی، تعیین اثر دوره های مختلف زمانی تمرین هوازی در آب، بر ساختار و عملکرد بطن چپ مردان میانسال است.

فرضیات تحقیق:

- انجام تمرین هوازی در آب در دوره های زمانی مختلف بر $LVEDD/BSA$ موثر است.
- انجام تمرین هوازی در آب در دوره های زمانی مختلف بر $LVESD/BSA$ موثر است.
- انجام تمرین هوازی در آب در دوره های زمانی مختلف بر PWT/BSA مؤثر است.
- انجام تمرین هوازی در آب در دوره های زمانی مختلف بر $IVST/BSA$ مؤثر است.
- انجام تمرین هوازی در آب در دوره های زمانی مختلف بر LVM/BSA مؤثر است.
- انجام تمرین هوازی در آب در دوره های زمانی مختلف بر $EF\%$ مؤثر است.
- انجام تمرین هوازی در آب در دوره های زمانی مختلف بر $FS\%$ مؤثر است.
- انجام تمرین هوازی در آب در دوره های زمانی مختلف بر SV مؤثر است.
- انجام تمرین هوازی در آب در دوره های زمانی مختلف بر Q مؤثر است.
- انجام تمرین هوازی در آب در دوره های زمانی مختلف بر HR مؤثر است.
- انجام تمرین هوازی در آب در دوره های زمانی مختلف بر $VO2max/kg/min$ مؤثر است.