

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

کلیه حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات، ابتکارات و  
نوآوری‌های ناشی از تحقیق موضوع این پایان نامه  
متعلق به دانشگاه رازی است



دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی

گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد رشته تربیت بدنی و علوم ورزشی

گرایش فیزیولوژی ورزشی

**عنوان پایان نامه:**

**تأثیر ۸ هفته تمرین عضلات دمی (IMT) بر عملکرد تهویه‌ای و سرعت شنا**

استادان راهنما:

دکتر ناصر بهپور

دکتر وحید تأدیبی

نگارش:

افسانه آستین چپ

اسفند ماه ۱۳۹۱



دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی

گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد رشته تربیت بدنی و علوم ورزشی

گرایش فیزیولوژی ورزشی

تحت عنوان

**تأثیر ۸ هفته تمرین عضلات دمی (IMT) بر عملکرد تهویه‌ای و سرعت شنا**

توسط:

افسانه آستین چپ

در تاریخ ۱۳۹۱/۱۲/۲۰ توسط هیأت داوران زیر بررسی و با درجه به تصویب نهایی رسید.

امضاء	با مرتبه ی علمی	ناصر بهپور	دکتر	۱- استاد راهنمای اول
امضاء	با مرتبه ی علمی	وحید تأدیبی	دکتر	۲- استاد راهنمای دوم
امضاء	با مرتبه ی علمی	عبدالحسین پرنو	دکتر	۳- استاد داور
امضاء	با مرتبه ی علمی	محمد عزیزی	دکتر	۴- استاد داور

با سپاس از سه وجود مقدس:

آنان که ناتوان شدند تا ما به توانایی برسیم...

موهایشان سپید شد تا ما روسفید شویم...

و عاشقانه سوختند تا گرمابخش وجود ما و روشنگر راهمان باشند...

پدرانمان

مادرانمان

استادانمان

## چکیده:

تمرین عضلات دمی می تواند عملکرد استقامتی را در ورزشکاران رقابتی در محدوده‌ای از ورزش‌ها بهبود بخشد. با این وجود تحقیقات معدودی به بررسی تاثیر تمرینات تنفسی بر شناگران پرداخته است. به علت ویژگی های خاص سیستم تنفس در شناگران، این تحقیق به بررسی تاثیر تمرین عضلات دمی بر عملکرد تهویه ای و عملکرد سرعتی در شناگران پرداخته است.

**روش شناسی:** ۱۶ نفر از اعضای تیم شنای دختران استان کرمانشاه به صورت داوطلبانه در این پژوهش شرکت کردند و به شکل تصادفی به دو گروه ۸ نفری شبه تمرین (با میانگین سن  $10/75 \pm 1/98$  سال، قد  $140/68 \pm 14/7$  سانتیمتر، وزن  $32/17 \pm 10/61$  کیلوگرم) و تجربی (با میانگین سن  $10/75 \pm 2/18$  سال، قد  $143/68 \pm 13/62$  سانتیمتر، وزن  $36/6 \pm 9/01$  کیلوگرم) تقسیم شده و به مدت ۸ هفته (۳ جلسه در هفته، ۳۰ تنفس در هر جلسه) به تمرین پرداختند. شدت تمرین در گروه تجربی معادل عدد ۵ (شدید) و در گروه شبه تمرین معادل با عدد ۱ (خیلی سبک) در مقیاس بورگ اصلاح شده بود. قبل و پس از پروتکل تمرینی از شناگران آزمون اسپیرومتری به عمل آمد و تست‌های ۲۵، ۵۰ و ۱۰۰ متر گرفته شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون t و نرم افزار spss (سطح معنی داری  $P < 0/05$ ) استفاده شد.

**یافته‌ها:** یافته‌های پژوهش حاکی از آن است که پس از اعمال تمرین عضلات دمی، مقادیر  $FEV_1$ ،  $FVC$  و  $FEV_1/FVC$  در هر دو گروه نسبت به پیش آزمون تغییر معناداری نداشته است ( $P < 0/05$ ). عملکرد شناگران گروه تجربی در مسافت ۲۵ متر به صورت معنی داری بهبود پیدا کرده بود ( $P < 0/05$ ) ولی در ۵۰ و ۱۰۰ متر، تغییر معنادار نبوده است.

**بحث و نتیجه گیری:** این پژوهش نشان داد که اختلاف معناداری در عملکرد ریوی میان شناگرانی که در برنامه تمرینی IMT و شناگرانی که در گروه شبه تمرین شرکت کرده اند وجود ندارد. یک دلیل احتمالی برای این نتایج می تواند قوی تر بودن سیستم تنفس در شناگران باشد. سازگاری‌های فیزیولوژیکی که ممکن است پس از تمرینات IMT در عضلات تنفسی اتفاق بیفتد، می تواند بهبود معنادار عملکرد گروه تجربی در شنای ۲۵ متر را توضیح دهد، اما در رکورد شنای ۵۰ و ۱۰۰ متر تغییر معناداری مشاهده نشد؛ مکانیزم‌های درگیر در نتایج بدست آمده هنوز شناسایی نشده‌اند.

## کلید واژه:

عضلات دمی، شنا، سیستم تنفس، سرعت، عملکرد تهویه‌ای

**فصل اول: طرح پژوهشی**

۱-۱-بیان مسئله.....	۲
۲-۱-ضرورت و اهمیت پژوهش.....	۴
۳-۱-اهداف پژوهش.....	۶
۱-۳-۱-هدف کلی.....	۶
۲-۳-۱-اهداف اختصاصی.....	۶
۴-۱-فرضیه‌های پژوهش.....	۶
۵-۱-محدودیت‌های پژوهش.....	۷
۱-۵-۱-محدودیت‌های قابل کنترل یا قلمرو تحقیق.....	۷
۲-۵-۱-محدودیت‌های غیر قابل کنترل.....	۷
۶-۱-تعاریف واژه‌ها.....	۷

**فصل دوم: مبانی نظری و پیشینه تحقیق**

۱-۲-مقدمه.....	۱۰
۲-۲-مبانی نظری.....	۱۰
۱-۲-۲-فیزیولوژی دستگاه تنفس.....	۱۰
۲-۲-۲-عضلات تنفسی.....	۱۱
۳-۲-۲-مکانیزم‌های کنترل تنفس.....	۱۳
۴-۲-۲-اسپیرومتری.....	۱۵
۵-۲-۲-مقادیر عملکرد ریوی.....	۱۵
۶-۲-۲-فاکتورهای تأثیرگذار بر عملکرد ریه.....	۱۸
۷-۲-۲-حجم‌ها و ظرفیت‌های ریوی.....	۲۰
۱-۷-۲-۲-حجم جاری.....	۲۱
۲-۷-۲-۲-حجم باقیمانده.....	۲۱
۳-۷-۲-۲-حجم ذخیره بازدمی.....	۲۱
۴-۷-۲-۲-حجم ذخیره دمی.....	۲۱
۵-۷-۲-۲-ظرفیت باقیمانده عملی.....	۲۲

۲۲	..... ۶-۷-۲-۲- ظرفیت دمی
۲۲	..... ۷-۷-۲-۲- ظرفیت کل ریوی
۲۲	..... ۸-۷-۲-۲- ظرفیت حیاتی
۲۳	..... ۸-۲-۲- شنا
۲۴	..... ۹-۲-۲- عوامل موثر بر عملکرد شناگران
۲۴	..... ۱-۹-۲-۲- ریه شناگران
۲۴	..... ۲-۹-۲-۲- جنسیت
۲۴	..... ۳-۹-۲-۲- سیستم‌های انرژی در شنا
۲۶	..... ۴-۹-۲-۲- محدود کننده‌های عملکرد در مسافت‌های ۲۵ و ۵۰ متر
۲۶	..... ۵-۹-۲-۲- محدود کننده‌های عملکرد در مسافت‌های ۱۰۰ و ۲۰۰ متر
۲۷	..... ۱۰-۲-۲- خستگی عضلات تنفسی (IMF)
۲۹	..... ۱۱-۲-۲- تاثیر شنا بر خستگی عضلات دمی
۳۰	..... ۱۲-۲-۲- اثر تمرینات IMT بر خستگی عضلات تنفسی
۳۲	..... ۱۳-۲-۲- دستگاه IMT Threshold چیست؟
۳۳	..... ۱۴-۲-۲- تاریخچه تمرین عضلات دمی
۳۵	..... ۳-۲-۳- پیشینه‌ی موضوع:
۳۵	..... ۱-۳-۲- تحقیقات انجام شده در داخل کشور
۳۶	..... ۲-۳-۲- تحقیقات انجام شده در خارج از کشور
<b>فصل سوم: روش شناسی تحقیق</b>	
۴۵	..... ۱-۳-۱- مقدمه
۴۵	..... ۲-۳-۱- جامعه آماری و روش گزینش آزمودنی‌ها
۴۵	..... ۳-۳-۱- روش انجام تحقیق
۴۶	..... ۴-۳-۱- روش و ابزار جمع‌آوری اطلاعات
۴۶	..... ۱-۴-۳- فرم رضایت‌نامه
۴۷	..... ۲-۴-۳- فرم مشخصات فردی
۴۷	..... ۳-۴-۳- مقیاس بورگ اصلاح شده
۴۷	..... ۴-۴-۳- سنجش چربی زیر پوستی
۴۷	..... ۵-۴-۳- ارزیابی عملکرد تهویه‌ای
۴۸	..... ۶-۴-۳- ارزیابی عملکرد سرعتی



۴۸.....۳-۴-۷- پروتکل تمرینات IMT.....

۴۹.....۳-۵- وسایل و لوازم مورد استفاده در تحقیق.....

۵۰.....۳-۶- روش‌های آماری و شیوه تجزیه و تحلیل داده‌ها.....

#### فصل چهارم: تجزیه و تحلیل یافته‌ها

۵۲.....۴-۲- تجزیه و تحلیل توصیفی یافته‌ها.....

۵۲.....۴-۳-آزمون فرضیه‌ها.....

۵۳.....۴-۳-۱- فرضیه صفر اول:.....

۵۴.....۴-۳-۲- فرضیه صفر دوم:.....

۵۵.....۴-۳-۳- فرضیه صفر سوم:.....

۵۶.....۴-۳-۴- فرضیه صفر چهارم:.....

۵۸.....۴-۳-۵- فرضیه صفر پنجم:.....

۵۹.....۴-۳-۶- فرضیه صفر ششم:.....

#### فصل پنجم: خلاصه بحث و نتیجه‌گیری

۶۲.....۵-۱- مقدمه.....

۶۲.....۵-۲- خلاصه تحقیق.....

۶۳.....۵-۳- بررسی یافته‌های تحقیق.....

۶۳.....۵-۳-۱- عملکرد تهویه‌ای.....

۶۵.....۵-۳-۲- عملکرد ورزشی.....

۶۷.....۵-۴- نتیجه‌گیری.....

۶۸.....۵-۵- پیشنهادات پژوهشی.....

۶۸.....۵-۵-۱- پیشنهادات برخاسته از پژوهش.....

۶۸.....۵-۵-۲- پیشنهادات برگرفته از پژوهش.....

#### پیوست‌ها

۷۱..... پیوست الف.....

۷۲..... پیوست ب.....

۷۳..... پیوست ج.....

۷۴..... منابع.....

## فهرست شکل‌ها

۸.....	شکل ۱-۱.....
۱۲.....	شکل ۱-۲.....
۴۹.....	شکل ۱-۳.....
۵۰.....	شکل ۲-۳.....

## فهرست نمودارها

۵۵.....	نمودار ۱-۴.....
۵۶.....	نمودار ۲-۴.....
۵۷.....	نمودار ۳-۴.....
۵۸.....	نمودار ۴-۴.....
۵۸.....	نمودار ۵-۴.....
۵۹.....	نمودار ۶-۴.....
۶۰.....	نمودار ۷-۴.....
۶۱.....	نمودار ۸-۴.....
۶۱.....	نمودار ۹-۴.....

## فهرست جداول

۲۶.....	جدول ۱-۲.....
۴۶.....	جدول ۱-۳.....
۵۳.....	جدول ۱-۴.....
۵۴.....	جدول ۲-۴.....
۵۴.....	جدول ۳-۴.....
۵۵.....	جدول ۴-۴.....
۵۶.....	جدول ۵-۴.....
۵۷.....	جدول ۶-۴.....
۵۹.....	جدول ۷-۴.....
۶۰.....	جدول ۸-۴.....

# فصل اول

## طرح پژوهشی

## ۱-۱- بیان مسئله

اعضای گوناگون بدن پیوسته کارهای حیاتی و متداول خود را انجام می‌دهند. برای انجام این کارهای حیاتی انرژی لازم است و بدون آن کاری صورت نمی‌پذیرد. از سوی دیگر برای تولید انرژی، اکسیژن و مواد غذایی لازم می‌باشد. هرگاه اکسیژن به سلولی نرسد کار تولید انرژی متوقف می‌گردد و مرگ آن سلول فرا می‌رسد. اهمیت اکسیژن برای سوخت و ساز سلول‌ها امری حیاتی است؛ بنابراین دستگاه‌هایی که این ماده حیاتی را در اختیار سلول‌ها قرار می‌دهند از اهمیتی ویژه برخوردار هستند (۱۴).

فهم تاثیرات تمرین عضلات تنفسی بر عملکردهای هوازی و بی‌هوازی در فیزیولوژی عملکرد انسان بسیار حائز اهمیت است چون چنین تمرینات مکملی ممکن است پتانسیل بهبود عملکرد را از طریق بهبود حجم‌ها و ظرفیت‌های ریوی داشته باشند (۶۲). تمرینات تنفسی می‌تواند به شکل‌های متفاوتی اجرا شود که یکی از این روش‌ها استفاده از دستگاه تمرین دهنده‌ی عضلات دم<sup>۱</sup> است که در برابر دم مقاومت ایجاد می‌کند. میزان این مقاومت قابل تغییر بوده و با توجه به هدف تمرینی مورد نظر و ویژگی آزمودنی‌ها تنظیم می‌شود. این موضوع از نقطه نظر بالینی نیز مهم است؛ چون تمرین عضلات تنفسی اغلب به‌عنوان جزئی از طرح درمانی در بیماران انسداد ریوی به کار برده می‌شود (۴۵، ۴۷). مطالعات متعددی که در سال‌های گذشته انجام شده‌است در افراد سالم نشان‌دهنده‌اند که تمرین تخصصی عضلات تنفسی باعث افزایش عملکرد استقامتی، حداقل در زمانی است که لازمه آزمون عملکردی، تمرین در ۷۰ تا ۸۰ درصد ظرفیت بیشینه یا اندکی کمتر است (۶۷، ۶۶، ۵۲، ۴۸، ۲۲، ۲۱). مطالعات دیگری تاثیر تمرین عضلات تنفسی را بر توانایی انجام تمرین استقامتی بسیار شدید (۸۵ تا ۹۵ درصد ظرفیت بیشینه) مورد مطالعه قرار داده‌اند (۷۲، ۵۴، ۳۹، ۳۱) و به طور همخوانی تاثیری را بر عملکرد مشاهده نموده‌اند. بنابراین، چنین ممکن است به نظر برسد که تمرین تخصصی عضلات تنفسی مادامی که بهبود عملکرد ورزشی استقامتی می‌انجامد که شدت آن زیر حدود ۸۵ درصد ظرفیت بیشینه فرد باشد. البته باید توجه داشت که تمام تحقیقات ذکر شده، در مورد ورزش‌هایی است که در خشکی انجام می‌شود و احتمالاً در ورزش‌های آبی نتایج متفاوت باشد.

تقریباً تمامی تحقیقات ذکر شده از آزمون تمرینی برای ارزیابی تاثیرات تمرین عضلات تنفسی بر عملکرد استقامتی استفاده نموده‌اند که در آنها بار کاری ثابت بوده و ملاک اتمام تمرین در آن رسیدن به واماندگی بوده است<sup>۲</sup>. اینگونه تمرینات که به احساس ذهنی فرد از واماندگی وابسته‌اند، به شدت متغیرند و تکرار

<sup>1</sup> IMT Threshold

<sup>2</sup> Open Ended Training

آزمون در آزمودنی‌های یکسان می‌تواند نتایج متغیری تا حدود حتی ۳۰ درصد ایجاد نماید (۶۴،۴۰). از طرف دیگر، برخی از محققین در این زمینه از آزمون‌های عملکرد محور<sup>۱</sup> استفاده نموده‌اند. این آزمون‌ها معمولاً به صورت تلاش زمانی<sup>۲</sup> اجرا می‌شوند که در آن آزمودنی مقدار معینی از کار یا مسافت معینی را با حداکثر توان و سرعت ممکن انجام می‌دهد. مزیت بزرگ این کار در قابلیت بازتولید بالای (ضریب تغییر یک تا چهار درصد) آن است (۶۴،۴۰). از پنج تحقیق اخیر انجام شده در این زمینه، در سه تحقیق تقریباً سه درصد بهبود در عملکرد مشاهده شده است (۶۱،۶۰،۷۰) و در دو تحقیق دیگر، تفاوت معناداری میان تغییرات ناشی از تمرین تنفسی و تمرین ساختگی<sup>۳</sup> وجود نداشته است (۶۴،۳۴). نکته مهم این که هر سه تحقیقی که در آنها تاثیر معنادار در عملکرد تایم تریل مشاهده شده است، توسط محققین یکسانی انجام شده است (۷۰،۶۱،۶۰).

اگرچه برخی از دانشمندان ورزشی تنفس را عامل محدود کننده عملکرد ورزشی در نظر نمی‌گیرند؛ اما، پس از گذشت ۲۰ سال، شواهد به روشنی نشان می‌دهد که سیستم تنفسی عملکرد ورزشی را محدود می‌کند و برطرف کردن این محدودیت می‌تواند عملکرد ورزشی را بهبود بخشد. به نظر می‌رسد که تمرینات ویژه عضلات تنفسی می‌تواند عملکرد ورزشی را هم در ورزش‌های استقامتی و هم در ورزش‌های سرعتی تکراری بهبود ببخشد (۵۱). قدیمی‌ترین گزارش از خستگی عضله دمی، اولین بار در سال ۱۹۸۰ پس از دوی ماراتون مشاهده شده است. تحقیقات بعدی نیز یافته‌ها در مورد دوی ماراتون را تایید کردند به طوری که داده‌های به دست آمده پیشنهاد می‌کنند که دوی فوق ماراتون و سه گانه، عضلات تنفس را دچار خستگی می‌کنند. تحقیقات میدانی و آزمایشگاهی در گروه تحقیقی دکتر مک کانل<sup>۴</sup>، خستگی عضلات دمی را پس از پاروژنی، دوچرخه سواری، شنا، مسابقه سه گانه و دوی تردمیل ماراتون نشان داده بودند. خستگی عضله دیافراگم به دنبال فعالیت شدید از طریق تحریک الکتریکی عصب فرنیک نیز تایید شده است (۵۱). تحقیقات نشان داده است که تزریق اسیدلاکتیک به اسیدفرنیک جریان خون اندام‌ها را کاهش داده و فشارخون در عضلات سرخرگی را بالا می‌برد. همچنین ثابت شده است که خستگی عضلات دیافراگم باعث افزایش فعالیت فیبرهای عصبی آوران نوع ۴ می‌شود؛ که این افزایش باعث بالا رفتن فعالیت سیستم عصبی سمپاتیک می‌شود (۷۳).

در تحقیقات نشان داده شده است که تمرین تنفسی باعث کاهش تولید اسیدلاکتیک در فعالیت کل بدن می‌شود و پس از آن تحقیقات دیگری در صدد پاسخ به این سوال برآمدند که آیا این کاهش تولید اسیدلاکتیک مربوط به تقویت عضلات تنفسی است یا خیر؟ به همین منظور محققان پژوهش‌های دیگری

<sup>1</sup> Performance Oriented

<sup>2</sup> Time Trial

<sup>3</sup> Sham Training

<sup>4</sup> Alison k.McConnell

انجام دادند که ثابت می‌کرد بخشی از کاهش تولید اسیدلاکتیک مربوط به تقویت عضلات تنفسی می‌باشد (۲۳).

بهبود عملکرد ورزشی از طریق تقویت سیستم تنفس می‌تواند از طریق فرضیه‌هایی مانند؛ تاخیر در خستگی عضلات تنفسی و تاثیرات آن بر توزیع جریان خون، کاهش بکارگیری عضلات کمکی در تنفس، کاهش جریان خون مورد نیاز عضلات تنفسی هنگام فعالیت و افزایش کارایی این عضلات، کاهش انقباض عروقی، که خود ناشی از کاهش فعالیت سیستم عصبی سمپاتیک است، قابل تفسیر باشد (۳۲).

فعالیت در محیط‌های آبی، شرایطی چالش برانگیز برای عضلات تنفسی است. محققان از طریق اندازه‌گیری حداکثر فشار دمی ثابت کرده‌اند که تنها ۲۰۰ متر شنای کرال سینه (کمتر از ۲/۷ دقیقه) با ۹۰ تا ۹۵٪ حداکثر سرعت، خستگی عضلات تنفسی را ایجاد می‌کند. آنها مشاهده کردند که حداکثر فشار دمی پس از فعالیت ۲۹٪ کاهش یافته بود (۵۱). تحقیقات معدودی در مورد تاثیر تمرین عضلات تنفسی بر عملکرد شنا انجام شده‌است. در یکی از این تحقیقات که تاثیر همزمان تمرین عضلات دمی و بازدمی بر عملکرد شناگران بررسی شده‌است، پس از ۱۱ هفته تمرین، گروه تجربی در عملکرد شنا و قدرت عضلات تنفسی با گروه کنترل اختلاف معنی‌داری نداشتند (۷۱). نتایج این تحقیق با تحقیق کیل‌دینگ و همکاران (۲۰۱۰) متناقض بود. آنها در تحقیق خود مشاهده کردند که تمرین عضلات دمی، عملکرد شنای کرال سینه در مسافت‌های ۱۰۰ و ۲۰۰ متر را بهبود می‌بخشد؛ اما بر عملکرد شنای ۴۰۰ متر تاثیری ندارد. آنها همچنین افزایش معنی‌داری در حداکثر فشار دمی و کاهش معنی‌داری در میزان درک فشار در طول تست فزاینده پس از ۶ هفته<sup>۱</sup> گزارش کردند (۴۱). تحقیقات پیشین نشان داده‌اند که تمرین عضلات تنفسی بسته به نوع تمرین انجام شده می‌تواند قدرت عضلات تنفسی را حتی در ورزشکاران سطح بالا بهبود بخشد (۶۲).

بنابراین، از یک طرف با توجه به اطلاعات محدود در زمینه تاثیر تقویت عضلات تنفسی بر عملکرد شنا و متناقض بودن نتایج این تحقیقات، و از طرف دیگر با توجه به نقش حیاتی سیستم تنفس در بهبود عملکرد شناگران، تحقیق حاضر بدنبال یافتن پاسخ به این سوال است که آیا ۸ هفته تمرین عضلات تنفسی می‌تواند بر عملکرد تهویه‌ای و سرعت شنا، در دختران شناگر با تجربه تاثیر گذار باشد؟

## ۲-۱- ضرورت و اهمیت پژوهش

سیستم قلبی عروقی، مقدار اکسیژن کافی را طی فعالیت بدنی برای بافت‌های بدن تأمین می‌کند. اگر سیستم تنفسی قادر نباشد تا تقاضای اکسیژن بافت‌ها را برآورده سازد، استقامت و تحمل در برابر ادامه فعالیت بدنی

<sup>۱</sup> Inspiratory Muscle Training



متوقف خواهد شد. بنابراین، در طی فعالیت بدنی، عملکرد سیستم تنفسی بیشتر از سیستم قلبی عروقی افزایش می‌یابد (۶۳). بسیاری از ورزشکاران هنگام انجام فعالیت‌های بدنی شدید با احساس تنگی نفس مواجه می‌شوند و این شرایط ورزشکار را آزرده می‌سازد و می‌تواند عملکرد و ادامه فعالیت آن‌ها را محدود کند. این تنگی نفس که احتمالاً ناشی از خستگی عضلات تنفسی می‌باشد، در ورزشکاران دو و میدانی، سه‌گانه، دوچرخه‌سواری، قایقرانی و شنا بسیار گزارش شده است (۵۱).

ورزش در محیط‌های آبی می‌تواند سیستم تنفسی را به شدت تحت تاثیر قرار داده و بر عضلات تنفسی فشار زیادی وارد کند. از آنجا که خستگی عضلات تنفسی به روشنی اثبات شده است (۴۱، ۵۱)، می‌توان برای بهبود عملکرد در این رشته‌های ورزشی از روش‌هایی استفاده کرد که به تقویت سیستم تنفسی کمک کرده و بتواند عملکرد ورزشی را ارتقا دهد. یکی از روش‌هایی که در سال‌های اخیر توسط محققان علوم ورزشی و علوم پزشکی مورد توجه قرار گرفته است توجه به عضلات تنفسی، برای بهبود عملکرد ورزشکاران و ارتقای کیفیت زندگی بیماران مبتلا به ناراحتی‌های تنفسی است. محققان علوم ورزشی همواره در جهت یافتن راه‌هایی برای بهبود عملکرد ورزشکاران هستند. در این میان روش‌هایی که وقت گیر نبوده و کم‌هزینه و بی‌خطر باشد، به خوبی می‌تواند در برنامه تمرینی ورزشکاران قرار گیرد. تمرین عضلات تنفسی می‌تواند به سادگی به برنامه تمرینی روزانه اضافه شود. این برنامه به سادگی قابل استفاده بوده و هزینه زیادی هم ندارد و اگر نتایج مثبت آن به روشنی اثبات شود می‌تواند به عنوان بخشی از برنامه تمرینی روزانه ورزشکاران قرار گیرد.

تا جایی که ما می‌دانیم تا کنون در داخل کشور تحقیقی در زمینه تاثیر تمرینات دمی با استفاده از دستگاه IMT Threshold در ورزشکاران صورت نگرفته است و در خارج از کشور نیز تحقیقات محدودی در زمینه تاثیر این تمرینات، بر عملکرد شناگران انجام شده است. از طرف دیگر، با توجه به نقش حیاتی سیستم تنفس در بهبود عملکرد شناگران و اینکه در زمینه اثرات این تمرینات بر عملکرد ریه نیز نتایج متناقضی وجود دارد، تحقیق حاضر در پی یافتن پاسخ به این سوال است که آیا ۸ هفته تمرین عضلات تنفسی می‌تواند بر عملکرد تهویه‌ای و سرعت شنای دختران شناگر با تجربه تاثیر گذار باشد؟

## ۱-۳-اهداف پژوهش

### ۱-۳-۱-هدف کلی

بررسی تاثیر ۸ هفته تمرین عضلات دمی بر عملکرد تهویه‌ای و سرعت شنای شناگران

### ۱-۳-۲-اهداف اختصاصی

بررسی تاثیر ۸ هفته تمرین عضلات دمی بر حجم بازدمی فشاری در یک ثانیه ( $FEV_1$ )<sup>۱</sup> شناگران

بررسی تاثیر ۸ هفته تمرین عضلات دمی بر ظرفیت حیاتی با فشار ( $FVC$ )<sup>۲</sup> شناگران

بررسی تاثیر ۸ هفته تمرین عضلات دمی بر نسبت  $FEV_1/FVC$  شناگران

بررسی تاثیر ۸ هفته تمرین عضلات دمی بر سرعت شنای ۲۵ متر شناگران

بررسی تاثیر ۸ هفته تمرین عضلات دمی بر سرعت شنای ۵۰ متر شناگران

بررسی تاثیر ۸ هفته تمرین عضلات دمی بر سرعت شنای ۱۰۰ متر شناگران

## ۱-۴-فرضیه‌های پژوهش

۸ هفته تمرین عضلات دمی بر حجم بازدمی فشاری در یک ثانیه ( $FEV_1$ ) شناگران تاثیر معنی‌داری دارد.

۸ هفته تمرین عضلات دمی بر ظرفیت حیاتی با فشار ( $FVC$ ) شناگران تاثیر معنی‌داری دارد.

۸ هفته تمرین عضلات دمی بر نسبت  $FEV_1 / FVC$  شناگران تاثیر معنی‌داری دارد.

۸ هفته تمرین عضلات دمی بر سرعت شنای ۲۵ متر شناگران تاثیر معنی‌داری دارد.

۸ هفته تمرین عضلات دمی بر سرعت شنای ۵۰ متر شناگران تاثیر معنی‌داری دارد.

۸ هفته تمرین عضلات دمی بر سرعت شنای ۱۰۰ متر شناگران تاثیر معنی‌داری دارد.

---

<sup>1</sup> Forced Expiratory Volume In One Second

<sup>2</sup> Forced Vital Capacity

## ۱-۵- محدودیت‌های پژوهش

### ۱-۵-۱- محدودیت‌های قابل کنترل یا قلمرو تحقیق

- ۱- دامنه سنی و جنسیت آزمودنی‌ها
- ۲- برخورداری از سلامت عمومی و عدم ابتلای آزمودنی‌ها به بیماری‌های تنفسی
- ۳- یکسان بودن نحوه‌ی انجام، مکان و فاصله بین اجرای تست‌ها برای کلیه آزمودنی‌ها
- ۴- استفاده از ابزار و وسایل تمرینی و سنجش یکسان برای همه آزمودنی‌ها
- ۵- حذف تأثیر احتمالی ریتم شبانه روزی با ثابت نگه داشتن ساعت تمرین تنفسی و همچنین ساعت اجرای تست اسپرومتری برای هر آزمودنی در پیش آزمون و پس آزمون

### ۱-۵-۲- محدودیت‌های غیر قابل کنترل

- ۱- گرچه از آزمودنی‌ها خواسته شده بود که هیچ گونه فعالیت ورزشی را در فاصله بین اجرای پیش آزمون و پس آزمون نداشته باشند اما آزمودنی‌ها بطور کامل در اختیار محقق نبودند.
- ۲- امکان کنترل عوامل روانی مؤثر بر آزمودنی‌ها وجود نداشت.
- ۳- امکان کنترل تغذیه آزمودنی‌ها در کل دوره تمرین وجود نداشت.
- ۴- انگیزه آزمودنی‌ها برای انجام صحیح تمرینات و تست‌ها قابل کنترل نبود.
- ۵- امکان کنترل میزان استراحت و خواب آزمودنی‌ها پیش از گرفتن تست‌ها ممکن نبود.

## ۱-۶- تعاریف واژه‌ها

- ظرفیت حیاتی با فشار<sup>۱</sup>:** حداکثر مقدار هوایی که شخص می‌تواند بعد از متسع کردن ریه‌ها تا حداکثر ممکن، با انجام بازدم عمیق از ریه‌ها خارج کند (۱۱).
- حجم بازدمی فشاری در یک ثانیه<sup>۲</sup>:** مقدار هوایی که پس از یک دم کامل با قدرت و در طول یک ثانیه اول بازدم از ریه‌ها خارج می‌شود.

---

<sup>۱</sup> FVC

<sup>۲</sup> FEV<sub>1</sub>

**اسپیرومتر<sup>۱</sup>**: وسیله‌ای برای اندازه‌گیری شاخص‌های ریوی است و دارای انواع متفاوتی مانند اسپیرومتر آبی، مکانیکی، دیجیتالی و... می‌باشد (۲۳). در این تحقیق از اسپیرومتر دیجیتالی مدل custo spiro mobile ساخت کشور آلمان استفاده شده است.

**تمرین عضلات دمی<sup>۲</sup>**: تمرین عضلات دمی به عنوان یک دوره درمانی تعریف می‌شود که از مجموعه‌ای از ورزش‌های تنفسی تشکیل شده و هدف آن تقویت عضلات تنفسی، برای تنفس راحت‌تر است. تمرین عضلات دمی به صورت معمول برای افرادی به کار می‌رود که از ناراحتی‌های تنفسی رنج می‌برند؛ با این وجود افرادی که قصد دارند عضلات خود را تقویت کنند نیز می‌توانند از این روش به عنوان بخشی از برنامه ورزشی خود سود ببرند.

**دستگاه IMT threshold**: وسیله‌ای که از طریق آن می‌توان در برابر عمل دم مقاومت ایجاد کرده و عضلات دمی را به این شکل تقویت کرد. همانطور که در شکل (۱-۱) می‌بینیم این دستگاه مدرج بوده و مقاومت دستگاه نیز قابل تنظیم می‌باشد و شدت تمرین مورد نیاز می‌تواند با توجه به هدف تمرین، به عنوان درصدی از حداکثر جریان دمی تنظیم شود. از طریق دستکاری تعداد تکرارها و شدت تمرین، می‌توان پروتکل‌های تمرین استقامتی یا مقاومتی عضلات تنفسی را با این دستگاه اجرا کرد.



شکل (۱-۱)

<sup>1</sup> spirometry

<sup>2</sup> Inspiratory muscle training