





دانشکده صنایع و مدیریت
گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی

تأثیر ۱۲ هفته تمرین مقاومتی بر عملکرد ریوی زنان دیابتی

دانشجو:

سارا حاصلی

استاد راهنما:

دکتر رحیمه مهدی زاده

استاد مشاور:

دکتر نسرین رضویان زاده

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد

بهمن ماه ۱۳۹۹



دانشگاه شاهرود

مدیریت تحصیلات تکمیلی

فرم شماره (۶)

باسمه تعالی

شماره: ۲۳۹۶-۲۹۲
تاریخ: ۹۲/۱۲/۱۹
ویرایش:

فرم صورت جلسه دفاع از پایان نامه تحصیلی دوره کارشناسی ارشد

با تأییدات خداوند متعال و با استعانت از حضرت ولی عصر (عج) نتیجه ارزیابی جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد خانم سارا حاصلی، رشته تربیت بدنی، گرایش: فیزیولوژی ورزشی تحت عنوان "تأثیر ۱۲ هفته تمرین مقاومتی بر عملکرد ریوی زنان دیابتی" که در تاریخ ۱۳۹۲/۱۱/۰۱ با حضور هیأت محترم داوران در دانشگاه شاهرود برگزار گردید به شرح ذیل اعلام می گردد:

<input type="checkbox"/> قبول (با درجه عالی)	<input checked="" type="checkbox"/> امتیاز (۲)	<input type="checkbox"/> دفاع مجدد	<input type="checkbox"/> مردود
--	--	------------------------------------	--------------------------------

۱- عالی (۲۰-۱۹)

۲- بسیار خوب (۱۸/۹۹-۱۸)

۳- خوب (۱۶-۱۷/۹۹)

۴- قابل قبول (۱۵/۹۹-۱۴)

۵- نمره کمتر از ۱۴ غیر قابل قبول

امضاء	مرتبه علمی	نام و نام خانوادگی	عضو هیأت داوران
	استادیار	دکتر رحیم بهدی زاده	۱- استاد راهنما
	استادیار	دکتر نسرين رضویان زاده	۲- استاد مشاور
	دانشیار	دکتر حسن بهراعلوم	۳- نماینده شورای تحصیلات تکمیلی
	دانشیار	دکتر رضا اندام	۴- استاد ممتحن
	استادیار	دکتر محمد حسین رضوانی	۵- استاد ممتحن



تقدیم به پدرم،
راه‌گشای همیشگی زندگی و پشتوانه‌ی گرم فرازو
نشیب‌های آن،
کسی که بی پروا سخاوتش را می‌بخشد
تقدیم به مادرم،
اسطوره‌ی محبت و صبر،
که بهشت بدون او بی معناست،
کسی که همواره مدیون دعا‌های خالصانه و بی ریایش
هستم

تشکر و قدردانی

از استاد فرهیخته و فرزانه
سرکار خانم دکتر مهدی زاده
که با نکته های دلاویز و گفته های بلند، صحیفه های
سخن را علم پرور نمود و
همواره راهنما و راه گشای نگارنده در اتمام و اكمال
پایان نامه بوده است و همچنین از استاد مشاور سرکار
خانم دکتر رضویان زاده و اساتید ناظر جناب آقای دکتر
اندام و جناب آقای دکتر رضوانی به دلیل یاری ها و
راهنماییهای بی چشمداشت ایشان که بسیاری از سختیها
را برایم آسانتر نمود کمال تشکر را دارم.

تعهد نامه

اینجانب سارا حاصلی دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته فیزیولوژی ورزشی دانشکده تربیت بدنی دانشگاه صنعتی شاهرود نویسنده پایان نامه تأثیر ۱۲ هفته تمرین مقاومتی بر عملکرد ریوی زنان دیابتی تحت راهنمایی سرکار خانم دکتر مهدی زاده متعهد می شوم .

- تحقیقات در این پایان نامه توسط اینجانب انجام شده است و از صحت و اصالت برخوردار است .
- در استفاده از نتایج پژوهشهای محققان دیگر به مرجع مورد استفاده استناد شده است .
- مطالب مندرج در پایان نامه تاکنون توسط خود یا فرد دیگری برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی در هیچ جا ارائه نشده است .
- کلیه حقوق معنوی این اثر متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می باشد و مقالات مستخرج با نام « دانشگاه صنعتی شاهرود » و یا « Shahrood University of Technology » به چاپ خواهد رسید .
- حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان نامه تأثیرگذار بوده اند در مقالات مستخرج از پایان نامه رعایت می گردد.
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه ، در مواردی که از موجود زنده [یا بافتهای آنها] استفاده شده است ضوابط و اصول اخلاقی رعایت شده است .
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه، در مواردی که به حوزه اطلاعات شخصی افراد دسترسی یافته یا استفاده شده است اصل رازداری ، ضوابط و اصول اخلاق انسانی رعایت شده است .

تاریخ

امضای دانشجو

مالکیت نتایج و حق نشر

- کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن [مقالات مستخرج ، کتاب ، برنامه های رایانه ای ، نرم افزار ها و تجهیزات ساخته شده است] متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می باشد . این مطلب باید به نحو مقتضی در تولیدات علمی مربوطه ذکر شود .
- استفاده از اطلاعات و نتایج موجود در پایان نامه بدون ذکر مرجع مجاز نمی باشد.

* متن این صفحه نیز باید در ابتدای نسخه های تکثیر شده پایان نامه وجود داشته باشد .

چکیده:

هدف از پژوهش حاضر بررسی اثر تمرینات مقاومتی بر عملکرد ریوی بیماران مبتلا به دیابت نوع دو است. روش تحقیق از نوع نیمه تجربی و طرح تحقیق از نوع پیش آزمون - پس آزمون با گروه کنترل است. جامعه آماری تحقیق حاضر را کلیه زنان مبتلا به دیابت نوع دو ناحیه دو شهر یزد تشکیل می‌دهد. یک ماه پس از اعلام فراخوان، ۵۸ زن مبتلا به دیابت، داوطلب همکاری با پژوهش حاضر شدند. از بین افراد داوطلب، ۳۸ نفر با میانگین سنی ۴۰-۵۵ سال و میانگین شاخص توده بدنی (BMI) $30/50 \pm 3/39$ کیلوگرم بر متر مربع به روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شدند و پس از اخذ رضایت نامه و تکمیل پرسشنامه ثبت اطلاعات شخصی و سوابق پزشکی برای انجام آزمایشات قند خون ناشتا و اسپیرومتری به آزمایشگاه معرفی شدند. آزمودنی‌ها به طور تصادفی در سه گروه تمرین مقاومتی (۱۴ نفر)، تمرین مقاومتی عضلات مرکزی (۱۴ نفر) و گروه کنترل (۱۰ نفر) قرار گرفتند. برنامه تمرینی به مدت ۱۲ هفته، هر هفته ۳ روز و هر روز ۶۰ تا ۷۵ دقیقه تحت نظر مربی انجام شد. در پایان مدت تمرین در بین گروه‌های مختلف از آزمون تحلیل واریانس یک طرفه (ANOVA) استفاده شد و از آزمون تعقیبی توکی نیز برای تعیین میزان تفاوت‌ها استفاده گردید. سطح معناداری $p \leq 0/05$ در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد بین WC ($P=0/02$) و WHR ($P=0/001$) سه گروه مبتلا به دیابت در پایان مطالعه تفاوت معناداری وجود دارد. این در حالیست- که بین BMI ($P=0/74$) و وزن بدن ($P=0/89$) سه گروه دیابتی در پایان مطالعه تفاوت معناداری مشاهده نشد. بین FVC گروه تمرین مقاومتی عضلات مرکزی با گروه تمرین مقاومتی و گروه کنترل اختلاف معناداری مشاهده شد ($P=0/001$). این در حالیست که تفاوت بین FVC گروه تمرین مقاومتی و کنترل به لحاظ آماری معنادار نبود ($P=0/11$). بین FEV1 گروه تمرین مقاومتی عضلات مرکزی با گروه کنترل اختلاف معناداری مشاهده شد ($P=0/001$)؛ اما تفاوت بین FEV1 گروه تمرین مقاومتی با گروه مقاومتی عضلات مرکزی ($P=0/09$) و گروه کنترل ($P=0/08$) به لحاظ

آماری معنادار نبود. براساس یافته‌های تحقیق، می‌توان نتیجه گرفت که تمرین مقاومتی عضلات مرکزی که عضلات بخش مرکزی بدن از جمله عضله دیافراگم را تقویت می‌کند، برای بهبود شاخص‌های ریوی مؤثرتر از تمرین مقاومتی با اندام فوقانی و تحتانی است. از اینرو پیشنهاد می‌شود برای پیشگیری از ابتلاء به عوارض ریوی در بیماران دیابتی از تمرینات مقاومتی عضلات مرکزی به عنوان یک روش درمانی مؤثر، بی‌خطر و کارآمد در کنار سایر روش‌های تمرینی استفاده شود.

واژگان کلیدی: عضلات مرکزی، تمرینات مقاومتی مرکزی، دیابت نوع دو، عملکرد ریوی،

دیافراگم

مقالات مستخرج از پایان نامه

نوع مقاله	پذیرش	عنوان مقاله
پژوهشی	ماهنامه علمی _ پژوهشی دانشور پزشکی	تأثیر تمرینات مقاومتی مرکزی بر شاخص های ریوی زنان چاق مبتلا به دیابت نوع ۲
پوستر	کنگره ملی - تخصصی نیاز نسل فردا	تأثیر ۱۲ هفته تمرین مقاومتی بر عملکرد ریوی زنان دیابتی
پوستر	چهارمین کنگره پیشگیری و درمان چاقی ایران	تأثیر تمرینات قدرتی مرکزی بر شاخص های ریوی زنان چاق مبتلا به دیابت نوع دو

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

فصل اول: طرح پژوهش

۱	۱-۱. مقدمه
۷	۲-۱. بیان مسئله
۸	۳-۱. اهمیت و ضرورت تحقیق
۹	۴-۱. اهداف تحقیق
۹	۱-۴-۱. هدف کلی
۹	۲-۴-۱. اهداف اختصاصی
۹	۵-۱. فرضیه های تحقیق
۱۰	۶-۱. محدودیت های تحقیق
۱۰	۶-۱-۱. محدودیت هایی که در این تحقیق توسط محقق کنترل شده است
۱۰	۲-۶-۱. محدودیت هایی که در این تحقیق توسط محقق قابل کنترل نبوده
۱۰	۷-۱. پیش فرض ها
۱۱	۸-۱. تعریف واژه ها و اصطلاحات تحقیق
۱۱	۱-۸-۱. تمرین مقاومتی
۱۱	۲-۸-۱. شاخص های ریوی

فصل دوم: مبانی نظری و پیشینه پژوهش

۱۴	۲-۱. مقدمه
۱۴	۲-۲. مبانی نظری تحقیق
۱۵	۳-۲. فیزیولوژی و پاتوفیزیولوژی دیابت
۱۶	۴-۲. بیماری دیابت نوع دو
۱۷	۱-۴-۲. عوارض بیماری دیابت نوع دو
۱۷	۱-۱-۴-۲. عوارض حاد بیماری دیابت

۱۸	۲-۴-۱. عوارض مزمن بیماری دیابت نوع دو
۱۹	۲-۵. ریه عضو هدف در بیماری دیابت
۲۰	۲-۶. مبانی نظری تحقیق
۲۰	۲-۶-۱. آناتومی قفسه سینه - آناتومی و فیزیولوژی دستگاه تنفس
۴۳	۲-۶-۲. فیزیولوژی دستگاه تنفس
۴۵	۲-۶-۱. مکانیک تنفس؛ دم و بازدم
۴۹	۲-۶-۲. کنترل تهویه
۵۱	۲-۶-۳. تعریف و تشریح حجم ها و ظرفیت های ریوی
۶۰	۲-۶-۳. آناتومی ناحیه مرکزی بدن
۶۳	۲-۷. پیشینه تحقیق
۶۳	۲-۷-۱. تأثیر تمرینات هوازی بر شاخص های ریوی
۶۷	۲-۷-۲. تأثیر تمرینات مقاومتی بر شاخص های ریوی
۷۶	۲-۷-۳. جمع بندی

فصل سوم: روش شناسی پژوهش

۷۸	۳-۱. مقدمه
۷۸	۳-۲. روش تحقیق
۷۸	۳-۳. جامعه و نمونه تحقیق
۷۹	۳-۴. روش اجرای تحقیق
۷۹	۳-۵. برنامه های مداخله ای برای گروه های تجربی
۷۹	۳-۵-۱. برنامه تمرین مقاومتی
۸۱	۳-۵-۲. برنامه تمرین مقاومتی برای عضلات مرکزی
۸۳	۳-۶. روش جمع آوری اطلاعات
۸۴	۳-۷. روش آماری

فصل چهارم: یافته های پژوهش

۸۶	۴-۱. مقدمه
۸۶	۴-۲. بررسی طبیعی بودن توزیع داده ها

- ۳-۴. تجزیه و تحلیل یافته های تحقیق ۸۷
- ۱-۳-۴. مقایسه میانگین مقادیر اولیه متغیرهای تحقیق بین گروه های دیابتی و غیردیابتی ۸۷
- ۲-۳-۴. مقایسه میانگین متغیرهای ترکیب بدنی و سطح گلوکز خون ناشتا در بین سه گروه دیابتی (تمرین مقاومتی، تمرین مقاومتی عضلات مرکزی و کنترل) قبل و بعد از تمرین ۸۸
- ۳-۳-۴. مقایسه میانگین شاخص های ریوی در بین سه گروه دیابتی (تمرین مقاومتی، تمرین مقاومتی عضلات مرکزی و کنترل) قبل و بعد از تمرین ۸۹
- ۴-۴. آزمون فرضیه های تحقیق ۹۰
- ۱-۴-۴. فرضیه اول ۹۰
- ۲-۴-۴. فرضیه دوم ۹۱
- ۳-۴-۴. فرضیه سوم ۹۲

فصل پنجم: بحث و نتیجه گیری

- ۱-۵. مقدمه ۹۴
- ۲-۵. خلاصه پژوهش ۹۴
- ۱-۲-۵. تأثیر تمرین بر سطح گلوکز ناشتای خون، وزن، بدن، BMI و شاخص های چاقی شکمی ۹۵
- ۳-۵. نتایج آزمون فرضیه ها ۹۸
- ۱-۳-۵. تأثیر تمرینات مقاومتی بر FVC زنان مبتلا به دیابت نوع دو ۹۸
- ۲-۳-۵. تأثیر تمرینات مقاومتی بر FEV1 زنان مبتلا به دیابت نوع دو ۱۰۰
- ۳-۳-۵. تأثیر تمرینات مقاومتی بر FEV1/FVC زنان مبتلا به دیابت نوع دو ۱۰۱
- ۴-۵. پیشنهادهای کاربردی ۱۰۴
- ۵-۵. پیشنهاد برای تحقیقات آتی ۱۰۴

منابع و مآخذ

فهرست اشکال

صفحه	عنوان
۲۰	شکل ۱-۲ الف، دهانه فوقانی قفسه سینه
۲۰	شکل ۱-۲ ب- دهانه تحتانی قفسه سینه- دیافراگم
۲۲	شکل ۲-۲ الف، حفره جنبی
۲۲	شکل ۲-۲ ب، بخش های پلورا
۲۳	شکل ۲-۲ پ، فضاهاى بن بست
۲۴	شکل ۳-۲ الف، ساختار قفسه سینه
۲۴	شکل ۳-۲ ب، عملکرد دنده ها و مهره ها با قفسه سینه
۲۴	شکل ۳-۲ پ، عملکرد دنده ها و مهره ها با قفسه سینه
۲۶	شکل ۴-۲ الف، عضلات تنفسی
۲۶	شکل ۴-۲ ب، عضلات بین دنده ای
۳۰	شکل ۴-۲ پ، ساختار دیافراگم و عصب دهی
۳۲	شکل ۴-۲ ت، شریان خون رسانی کننده دیافراگم
۳۳	شکل ۴-۲ ث، عضلات بازدمی
۳۳	شکل ۴-۲ ج، عملکرد قفسه سینه و دیافراگم در تنفس
۳۵	شکل ۵-۲ الف، نای
۳۶	شکل ۵-۲ ب، ساختار و تبادل هوا بین نای و ریه ها
۳۶	شکل ۵-۲ پ، انواع نایژه ها و نایژک ها
۳۷	شکل ۵-۲ ت، برونشی- ریوی
۳۷	شکل ۵-۲ ث، برونشی- ریوی
۴۰	شکل ۵-۲ ج، ساختار ریه
۴۰	شکل ۵-۲ چ، ساختار ریه
۴۲	شکل ۵-۲ ح، ساختار ریه
۴۲	شکل ۵-۲ خ، ناف ریه
۴۲	شکل ۵-۲ د، ناف ریه
۴۴	شکل ۶-۲ الف، ناحیه تنفسی
۴۶	شکل ۶-۲ ب، فشار حبابچه ای
۴۷	شکل ۶-۲ پ، انقباض و انبساط ریه ها
۵۱	شکل ۷-۲ الف، کنترل تهویه ای
۵۳	شکل ۷-۲ ب، اسپیروگرام
۸۳	شکل ۱-۳، دستگاه اسپیرومتری

فهرست جداول

صفحه	عنوان
۶۰	جدول [۱-۲] شدت اختلالات تنفسی
۶۰	جدول [۲-۲] نحوه تشخیص
۸۲	جدول [۱-۳] حجم برنامه تمرین قدرتی عضلات مرکزی در مدت ۱۲ هفته
۸۶	جدول [۱-۴] نتایج آزمون کلموگراف - اسمیرنف
۸۷	جدول [۲-۴] مقایسه میانگین متغیرهای تحقیق
۸۹	جدول [۳-۴] مقایسه میانگین مقادیر اولیه متغیرهای تحقیق
۹۰	جدول [۴-۴] میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای ترکیب بدنی
۹۱	جدول [۵-۴] مقایسه میانگین FVC در سه گروه دیابتی
۹۲	جدول [۶-۴] مقایسه میانگین FEV1 در سه گروه دیابتی
۹۲	جدول [۷-۴] مقایسه میانگین FEV1/FVC در سه گروه دیابتی

فصل اول :

طرح پژوهش

۱-۱. مقدمه

دیابت^۱ به عنوان شایع‌ترین بیماری ناشی از اختلالات متابولیکی و به گفته دیگر، شایع‌ترین بیماری اندوکراین [۱]، یکی از عمده‌ترین علل مرگ و میر در جوامع بشری به شمار می‌رود. علیرغم افزایش آگاهی عمومی در مورد این بیماری و عوارض ناشی از آن، میزان شیوع آن همچنان رو به افزایش است. بیماری دیابت به لحاظ پزشکی یکی از معضلات جدی است که پیامدهای اجتماعی زیادی را به دنبال دارد و به شدت سلامتی افراد را تهدید می‌کند [۲]. براساس آمارهای سازمان بهداشت جهانی^۲ (WHO) در سال ۲۰۱۱ تعداد ۳۴۶ میلیون نفر بیمار دیابتی در جهان وجود داشت که پیش‌بینی شده‌است در صورت عدم وجود مداخلات درمانی مناسب، این تعداد در سال ۲۰۳۰ دو برابر خواهد شد [۳،۴]. گزارش شده‌است که در سال ۲۰۰۴ بطور میانگین تعداد ۳/۴ میلیون نفر به علت ابتلاء به بیماری دیابت جان خود را از دست داده‌اند که ۸۰ درصد آن‌ها در کشورهایی با وضعیت اقتصادی متوسط و ضعیف بوده است [۳]. در این بین، دیابت نوع دو یا دیابت غیر وابسته به انسولین شایع‌ترین نوع دیابت است [۵،۶]؛ بطوریکه تقریباً ۹۰ درصد بیماران دیابتی مبتلا به دیابت نوع دو هستند [۵،۶]. این نوع دیابت در کشورهای اروپایی، ایالات متحده آمریکا و کشورهای خاورمیانه شایع‌تر است [۷]. در کشور ما نیز دیابت نوع دو یک مشکل عمده بهداشتی و اجتماعی بشمار می‌رود که ابعاد آن به سرعت در حال افزایش است. مطابق گزارش سازمان بهداشت جهانی در سال ۲۰۱۱ میزان شیوع دیابت نوع دو در جمعیت بالغین ایران برابر با ۱۰/۳ درصد بوده که در مردان ۱۰ درصد و در زنان ۱۰/۴ درصد گزارش شده‌است [۸]. شیوع دیابت در افراد بالای ۳۰ سال ایران بیش از ۱۴ درصد گزارش شده‌است [۹]. دیابت نوع دو نوعی بیماری متابولیک است که استعداد ژنتیکی و عوامل رفتاری و محیطی مهم‌ترین عوامل ایجادکننده آن محسوب می‌شوند. اگرچه ژنتیک علت عمده بیماری دیابت نوع دو شناخته شده‌است، اما شواهد بسیار قوی وجود دارد که نشان می‌دهد عواملی

¹ Diabetes Mellitus

² World Health Organization

چاقی و عدم فعالیت بدنی از تعیین کننده‌های عمده غیرژنتیکی این بیماری هستند [۳]. این نوع دیابت، اختلالی هتروژنی است که بر اثر نقص در ترشح انسولین یا مقاومت به انسولین، یا هر دو مورد ذکر شده بوجود می‌آید. ناتوانی غده پانکراس در ترشح مقدار کافی انسولین و تخریب حساسیت بافت (عضله یا کبد) به انسولین دو دلیل عمده افزایش قند خون شناخته شده‌اند [۱۰]. بیماری‌های قلبی-عروقی، نقص بینایی، مشکلات کلیوی، عصبی و قطع عضو عوارض شناخته شده دیابت هستند [۸]. افزایش قند خون در بیماران دیابتی منجر به گلیکوزیله شدن پروتئین و تشکیل محصولات نهایی گلیکوزیله می‌شود. این محصولات اثرات پیش التهابی دارند و عوارض ناشی از بیماری‌های عروق خونی از قبیل مشکلات کلیوی و اختلالات شبکیه چشم به آنها نسبت داده شده است [۱۱-۱۳]. براساس نتایج پژوهش‌های انجام گرفته، اختلالات رشدی از دیگر عوارض درازمدت دیابت می‌باشد. ریه‌ها به عنوان یک ارگان داخلی از این اختلال رشدی مستثنی نیستند [۱۴، ۱۱]. در مطالعات بالینی کاهش حجم ریه و محدودیت جریان هوا از عوارض مزمن دیابت نوع دو گزارش شده است. نتایج این مطالعات نشان می‌دهد میزان کاهش حجم ریه و محدودیت جریان هوا به میزان قند خون بستگی دارد و انسداد راه‌های هوایی از عوامل خطرزای مرگ و میر بیماران مبتلا به دیابت نوع دو شناخته شده است [۳]. ریه همچنین به دلیل داشتن بافت همبند فراوان و گردش عروقی گسترده، تحت تأثیر افزایش قند خون قرار می‌گیرد. لذا، کاهش قابل توجه تعداد مویرگ‌ها به دلیل افزایش قند خون منجر به اختلالات تنفسی می‌شود. از اینرو، در بیماران دیابتی، ریه به عنوان یک بافت هدف مورد توجه قرار گرفته است [۱۵، ۱۲]. محققین معتقدند بیماری دیابت باعث تغییر برخی بافت‌ها بویژه بافت همبند شده و حالت الاستیک و خاصیت کششی بافت‌های ریه را کاهش می‌دهد [۶]. در همین راستا اسلندر^۱ و همکاران (۱۹۹۸) در تحقیق خود دریافتند که در بیماران مبتلا به دیابت نوع یک قابلیت ارتجاعی ریه‌ها و متعاقب آن ظرفیت انتقال مونواکسید کربن و حجم خون مویرگی کاهش می‌یابد. لذا ریه یکی از اندام‌های اصلی آسیب پذیر در بیماری دیابت محسوب می‌شود [۱۶]. نتایج مطالعات مقطعی مؤید

1. Sandler et al

این است که کاهش عملکرد ریوی بیماران دیابتی، مستقل از عواملی چون استعمال دخانیات و یا چاقی است [۱۷-۱۹]. اگرچه ساز و کار آسیب ریوی در بیماری دیابت هنوز به دقت شناخته نشده است، اما نتایج مطالعات پاتولوژیکی نشان می‌دهد علت اختلال در عملکرد ریه افراد دیابتی، تغییرات عمده هیستولوژیکی از جمله تغییر در ضخامت دیواره‌های آلونل، ضخامت دیواره مویرگ‌های آلونل و همچنین ضخامت دیواره شریانچه‌های ریوی هستند [۷]. مشاهدات بالینی همچنین نشان می‌دهد هیپرگلیسمی، التهاب و استرس اکسیداتیو ناشی از بیماری دیابت می‌توانند با اختلال در عملکرد عضلات تنفسی همراه باشند که یکی از عوامل خطرزا در بروز بیماری‌های محدودکننده ریه به شمار می‌رود. این شواهد نشان می‌دهد دیابت، میزان ابتلاء به نارسایی تنفسی را بطور قابل توجهی افزایش می‌دهد [۲۰]. نتیجه یک مطالعه آزمایشگاهی بر روی حیوانات دیابتی نشان داد، دیابت با ایجاد اختلال در عملکرد دیافراگم، باعث کاهش قابل توجه ظرفیت عضلات تنفسی می‌شود [۲۱]. تخریب اکسون عصب فرینیک در بیماران دیابتی علت احتمالی برای کاهش قدرت دیافراگم بشمار می‌رود [۲۲]. نتایج مطالعات مرکز تحقیقات و سلامت قلب زنان بریتانیا (۲۰۰۱) نشان داد، به دنبال مقاومت به انسولین و تشخیص بالینی دیابت، حداکثر نیروی بازدمی در ثانیه اول^۱ (FEV1) و حداکثر نیروی حیاتی^۲ (FVC) کاهش می‌یابد [۲۳]. نتیجه یک تحقیق پیمایشی نیز کاهش حداکثر حجم دمی و حداکثر حجم حیاتی را در بیماران مبتلا به دیابت نوع دو گزارش کرده‌است [۳]. محققان معتقدند افزایش سطح فیبروز و گلبولهای سفید خون در بیماران مبتلا به دیابت نوع دو باعث کاهش عملکرد ریه می‌گردد [۱۹]. سیر اختلال عملکرد ریه در بیماران دیابتی به علت تعداد کم مطالعات طولی چندان شناخته شده نیست. براساس شواهد پژوهشی مدت زمان ابتلاء به بیماری دیابت در مقایسه با کنترل متابولیکی، همبستگی منفی خیلی قویتری با معیارهای اسپرومتری دارد [۲۴]. در این راستا یافته‌های لانگ^۳ و همکاران (۲۰۰۲) بیانگر ارتباط طول زمان ابتلاء به دیابت و تغییرات FEV1 است

1. Forced Expiratory Volume in one second

2. Forced vital Capacity

3. Lange et al

[۲۵]. این در حالیست که ملک و همکاران (۱۳۸۸) در تحقیق خود گزارش کردند بین FEV1 در دو گروه دیابتی با طول مدت کمتر از ۱۰ سال و بیشتر از ۱۰ سال ابتلاء به بیماری دیابت، اختلاف معناداری وجود ندارد؛ اما FVC در بیماران دیابتی با بیش از ۱۰ سال سابقه ابتلاء به بیماری دیابت به صورت معناداری کاهش نشان داد [۲۰]. در زمینه ارتباط بین تخریب عملکرد ریه و مرگ و میر ناشی از آن، افزایش ۱۲ درصدی مرگ و میر در اثر کاهش ۱۰ درصدی FEV1 گزارش شده است. این موضوع نشان می‌دهد با وجود اینکه تمام عوارض مرتبط با دیابت، از عوامل مرگ و میر شناخته شده‌اند، اما محدودیت تبادل جریان هوا پیش‌بینی‌کننده علت مهم مرگ و میر در افراد مبتلا به دیابت محسوب می‌شود [۲۶]. محققین معتقدند ضعف عضلات اسکلتی یک تظاهر مهم بالینی در بیماری دیابت است [۲۷]. نقش تقویت عضلات اسکلتی در کاهش علائم بیماری انسداد ریوی، مؤید وجود ارتباط معنادار بین شدت علائم بیماری انسداد ریوی و قدرت عضلات تنفسی است. براساس شواهد پژوهشی کاهش قدرت عضلات تنفسی منجر به کاهش حجم های ریوی می‌شود [۲۸].

تأثیر مطلوب فعالیت ورزشی در بهبود فاکتورهای متابولیکی و عملکرد عضلانی بیماران مبتلا به دیابت نوع دو از دیر باز شناخته شده است. تمرینات ورزشی همچنین به عنوان یک مداخله درمانی در برنامه بازتوانی ریوی بیماران مبتلا به اختلالات ریوی مورد توجه قرار گرفته است [۲۸]. تمرینات هوازی منجر به کاهش چربی بدن، سطح گلوکز خون و همچنین بهبود مقاومت به انسولین در بیماران مبتلا به دیابت نوع دو می‌شود. از سوی دیگر، نتایج تحقیقات انجام شده در رابطه با تأثیر مطلوب تمرینات هوازی بر بهبود عملکرد ریوی و معیارهای اسپرومتری نیز بخوبی شناخته شده است. محققان بر این باورند که تمرین هوازی می‌تواند به عنوان یکی از روش‌های درمان غیر دارویی و یا بخشی از برنامه‌های توانبخشی ریوی برای بیماران آسمی مورد استفاده قرار گیرد [۲۹-۳۱]. براساس نتایج پژوهش‌های انجام گرفته، تمرینات هوازی با شدت کم و بطور منظم تحمل ورزش را در بیماران مبتلا به انسداد مزمن ریوی افزایش می‌دهد؛ اما تأثیر این تمرینات بر قدرت عضلانی ناچیز است [۳۲، ۳۳]. اگرچه تمرینات هوازی مناسب‌ترین نوع ورزش در درمان بیماران مبتلا به دیابت نوع دو شناخته شده-

است؛ اما اخیراً کالج آمریکایی پزشکی ورزشی، تمرینات مقاومتی را به عنوان یک برنامه تمرینی مناسب برای بیماران دیابتی توصیه کرده است. آنها معتقدند تمرینات مقاومتی در مقایسه با تمرینات استقامتی فواید بیشتری برای بیماران دیابتی دارد [۳۴]. شواهد پژوهشی نشان می‌دهد تمرین مقاومتی به تنهایی یا همراه با تمرین هوازی منجر به بهبودی قابل توجه قدرت عضلانی بیماران مبتلا به انسداد مزمن ریوی می‌شود [۲۸،۳۶،۳۷]. در این راستا، برنارد^۱ و همکاران (۱۹۹۹) نشان دادند که ترکیب تمرین مقاومتی و هوازی، بیشتر از تمرین هوازی به تنهایی، در بهبود قدرت و استقامت عضلانی بیماران مبتلا به اختلالات ریوی مزمن مؤثر است. این یافته‌ها بیانگر آن است که حتی با وجود اختلالات شدید تهویه‌ای، سازگاری ساختاری در عضلات اسکلتی متعاقب تمرینات مقاومتی بوجود می‌آید [۳۵]. در زمینه تأثیر تمرینات مقاومتی بر شاخص‌های عملکرد ریوی افراد مبتلا به دیابت مطالعات محدودی انجام گرفته است. علاوه بر آن، برنامه تمرینی تحقیقات انجام شده در زمینه تأثیر تمرینات مقاومتی بر عملکرد ریوی، شامل تمرینات مقاومتی توأم برای تمرینات هوازی بوده و برنامه تمرین مقاومتی مستقل و یا ترکیب شده با تمرینات هوازی عمدتاً با عضلات اسکلتی اندام فوقانی و تحتانی انجام شده است [۲۸،۳۵،۳۸]. بر اساس مطالعات انجام شده، انواع تمرینات مقاومتی که بتواند باعث بهبود عملکرد ریوی را به همراه داشته باشد، هنوز به طور کامل شناخته نشده است. اخیراً تمرینات مقاومتی عضلات مرکزی به طور گسترده در حیطه آمادگی جسمانی، سلامت و توانبخشی با ادعاهایی همچون بهبود عملکرد ورزشی، کاهش خطر آسیب دیدگی، کاهش کمر درد، افزایش سرعت برگشت به حالت اولیه و افزایش جریان اکسیژن به هنگام تمرینات ورزشی، بهبود عملکرد سیستم قلبی-عروقی، کنترل فشار خون و افزایش جریان خون عضلات اسکلتی مورد استفاده قرار می‌گیرد [۳۹]. این در حالیست که در خصوص تأثیر تمرینات مقاومتی مرکزی بر عملکرد ریوی مطالعات محدودی وجود دارد. مجموعه عضلات مرکزی بدن همانند یک جعبه عضلانی عمل می‌کند که عضلات شکم در قسمت قدامی، بازکننده ستون فقرات و سرینی‌ها در بخش خلفی، دیافراگم در بالا و

¹ . Bernard et al