

## اثر یک دوره تمرین ترکیبی با شدت‌های مختلف بر عملکرد ریوی و جسمانی مردان معتاد

سیدعلی اصغر حسینی<sup>۱</sup>، دکتر امیرحسین حقیقی\*<sup>۲</sup>، دکتر سیدعلیرضا حسینی کاخک<sup>۲</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزش، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران.

۲- دانشیار گروه فیزیولوژی ورزش، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران.

### چکیده

**زمینه و هدف:** مصرف مواد مخدر و اعتیاد به آنها می‌تواند بر عملکرد ریوی و جسمانی افراد اثرات منفی داشته باشد. این مطالعه به منظور تعیین اثر یک دوره تمرین ترکیبی با شدت‌های مختلف بر عملکرد ریوی و جسمانی مردان معتاد مرکز بازپروری شهر سبزواری انجام شد.

**روش بررسی:** این مطالعه شبه‌تجربی روی ۳۰ مرد معتاد با میانگین سنی  $37/57 \pm 7/1$  سال تحت مراقبت و مداوا در مرکز بازپروری شهر سبزواری در پاییز ۱۳۹۴ انجام شد. آزمودنی‌ها به صورت غیر تصادفی در گروه‌های ۱۰ نفری کنترل و مداخله اول و مداخله دوم قرار گرفتند. گروه کنترل در هیچ برنامه تمرینی شرکت نداشت. دو گروه مداخله در یک برنامه تمرینات هوازی و مقاومتی برای مدت شش هفته (چهار بار در هفته) شرکت کردند. تمرینات گروه‌های مداخله اول و مداخله دوم به ترتیب با شدت ۶۵-۸۰ درصد و ۸۰-۶۵ درصد یک تکرار بیشینه یا حداکثر ضربان قلب انجام شد. قبل و بعد از دوره تمرینی، آزمون‌های اسپرومتری، توان هوازی بیشینه، قدرت و استقامت عضلات بالاتنه و قدرت ویژه عضلات تنفسی از همه آزمودنی‌ها گرفته شد.

**یافته‌ها:** در دو گروه مداخله بهبود شاخص اوج جریان بازدمی در مقایسه با گروه کنترل مشاهده شد ( $P < 0/05$ ). همچنین این متغیر در گروه مداخله دوم در مقایسه با گروه مداخله اول افزایش آماری معنی‌داری داشت ( $P < 0/05$ ). شاخص‌های قدرت و ویژه عضلات تنفسی، توان هوازی بیشینه و حداکثر تهویه ارادی بین سه گروه مورد مطالعه تفاوت آماری معنی‌داری نشان ندادند. استقامت و قدرت عضلات بالاتنه، حجم بازدمی با فشار در ثانیه اول و ظرفیت حیاتی با فشار، فقط در گروه مداخله دوم در مقایسه با گروه کنترل افزایش آماری معنی‌داری یافت ( $P < 0/05$ ). شاخص نسبت حجم بازدمی با فشار در ثانیه اول به ظرفیت حیاتی با فشار، بین دو گروه مداخله در مقایسه با گروه کنترل افزایش آماری معنی‌داری نشان داد ( $P < 0/05$ ) و این متغیر بین دو گروه مداخله تفاوت آماری معنی‌داری نداشت. **نتیجه‌گیری:** اجرای تمرینات هوازی و مقاومتی با شدت بیشتر سبب بهبود شاخص‌های ظرفیت حیاتی با فشار، حجم بازدمی با فشار در ثانیه اول، قدرت و استقامت عضلات بالاتنه می‌شود.

**کلید واژه‌ها:** تمرین ترکیبی، عملکرد ریوی، عملکرد جسمانی، مردان معتاد

\* نویسنده مسؤول: دکتر امیرحسین حقیقی، پست الکترونیکی [ah.haghighi292@yahoo.com](mailto:ah.haghighi292@yahoo.com)

نشانی: سبزواری، توحید شهر، دانشگاه حکیم سبزواری، دانشکده علوم ورزشی، کد پستی ۹۶۱۷۸۳۶۷۷۸، تلفن ۰۵۱-۴۴۰۱۲۷۶۵، شماره ۴۴۰۱۲۷۵۳

وصول مقاله: ۱۳۹۶/۶/۱۵، اصلاح نهایی: ۱۳۹۷/۴/۲، پذیرش مقاله: ۱۳۹۷/۵/۱۰

### مقدمه

سرطان ریه و یا از کار انداختن قسمت عمده‌ای از ریه می‌شود. به طوری که در این حالت فرد از کوچک‌ترین فعالیت‌های روزمره خود نیز عاجز بوده و یا حتی ممکن است به پیوند ریه نیاز پیدا نماید. همه مواد اعتیاد آور با تقویت مرکز پاداش در سیستم عصبی باعث رهایی دوپامین می‌شوند. بنابراین اعتیاد یک مدل بیماری مغزی است که در آن محرکات مختلفی همچون کوکائین، نیکوتین، آمفتامین، الکل، مورفین، هروئین، حشیش و مشتقات آنها می‌توانند با تغییر پلاستیسیته هیپوکامپ و حافظه و یادگیری مرتبط با آن باعث افزایش عملکرد مغزی شده و در نتیجه این بخش از مغز در توسعه و

اعتیاد عبارت است از مسمومیت تدریجی یا عادی که به علت استعمال مداوم یک داروی طبیعی یا ترکیبی ایجاد می‌شود. افراد معتاد در معرض انواع مواد دخانی قرار دارند. مهم‌ترین عارضه دود کردن مواد، سخت شدن ورود و خروج هوا به داخل شش‌ها است که باعث ایجاد مشکلات تنفسی می‌شود. وجود گازهای سمی همچون تار، هیدروکربن‌های آروماتیک و مونواکسید کربن، در موادی مانند سیگار، تریاک، حشیش، شیشه، هروئین و نظیر آن باعث تخریب ریه‌ها می‌شود. شدت این تخریب‌ها باعث ایجاد

طرف دیگر، تمرینات مقاومتی اغلب می‌تواند درک خستگی را کاهش داده و باعث افزایش ظرفیت گلیکولیتیک و به میزان کمتر آنزیم‌های اکسیداتیو شود. این تمرینات، عملکرد عضلات تنفسی و الگوی تنفس و قدرت و استقامت عضلات تنفسی را بهبود بخشیده و باعث افزایش بهره‌وری مکانیکی می‌شود (۱۱). فعالیت‌های شدید مقاومتی با ترشح کورتیزول و افزایش ترشح سورفاکتانت و کاهش مقاومت راه‌های هوایی، باعث بهبود عملکرد ریه می‌شود (۱۲). احتمالاً اجرای برنامه‌های تمرینی ترکیبی ضمن ایجاد تنوع بخشی در تمرین بتواند اثرات هم‌افزایی هر دو نوع برنامه تمرینی را داشته و باعث بهبود مضاعفی در عملکرد ریوی و جسمانی معتادان شود. هرچند شدت تمرینات و زمانبندی اجرای آنها موضوعی است که نیاز به بررسی بیشتر دارد. با جستجوهای انجام شده مطالعه‌ای که در آن تأثیر ترکیبی هر دو برنامه تمرینات هوازی و مقاومتی را بر عملکرد ریوی افراد معتاد بررسی کرده باشد؛ یافت نشد. فقط در یک تحقیق معظمی و همکاران اثر ۲۰ جلسه (۵ جلسه در هفته)، تمرین هوازی زیربیشینه را بر عملکرد ریوی افراد وابسته به مواد مخدر بررسی کردند. نتایج آنها بهبود شاخص‌های FEV1، اوج جریان بازدمی (Peak Expiratory Flow: PEF)، FEV1/FVC و عدم افزایش شاخص FVC را نشان داد (۱۳). شدت تمرین یکی از عوامل موثر بر قدرت و استقامت عضلات تنفسی و عملکرد ریوی است (۱۴). لذا این مطالعه به منظور تعیین اثر یک دوره تمرین ترکیبی با شدت‌های مختلف بر عملکرد ریوی و جسمانی مردان معتاد مرکز بازپروری شهر سبزوار انجام شد.

### روش بررسی

این مطالعه از نوع شبه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون بود. جامعه آماری شامل کلیه مردان معتاد ۵۵-۳۰ ساله (اعتیاد به مواد مخدر سنتی و صنعتی) بودند که به صورت خودمعرف تحت مراقبت و مداوا در مرکز بازپروری تولد دوباره شهر سبزوار در پاییز ۱۳۹۴ قرار داشتند.

معیارهای ورود به مطالعه شامل داشتن سابقه اعتیاد به تریاک، هروئین، حشیش، شیشه و هرگونه مواد مخدر دیگر، سابقه مصرف بیش از دو سال مواد مخدر و گذشت یک هفته تا یک ماه از زمان ترک اعتیاد بود.

معیارهای عدم ورود به مطالعه شامل مشکلات عضلانی اسکلتی، نقص عضو، بیماری تنفسی، بیماری‌های قلبی - عروقی یا بیماری‌های حاد مداخله‌کننده با تمرینات بود.

تمام آزمودنی‌ها قبل از ورود به تحقیق توسط پزشک، معاینه و مجوز حضور آنها در تحقیق و انجام تست اسپرومتری صادر شد. سپس ۳۰ داوطلب که حاضر به همکاری در طرح پژوهشی بودند و دارای معیارهای ورود به مطالعه بودند؛ انتخاب شدند. پس از توضیح روش کار، از آزمودنی‌ها برای شرکت در مطالعه رضایت‌نامه کتبی

حفظ اعتیاد مشارکت نماید. به‌طوری که عقب‌کشیدن از این مواد در افراد وابسته، باعث کاهش حافظه و یادگیری شده و شخص در تلاش برای کم کردن این عوارض شناختی، سعی دارد به حالت قبل برگشت نموده و اعتیاد را حفظ کند (۳-۱).

استفاده از ماری‌جوانا و حشیش باعث تغییر عملکرد ریه، تولید خلط، سرفه، اتساع برونشی، آمفیزم کیستیک کیسه‌های هوایی و سرطان ریه می‌شود (۵ و ۴). استفاده از تنباکو و کشیدن قلیان با بدتر شدن عملکرد ریوی، التهاب سیستمیک و خطر سلامت متابولیکی ارتباط دارد. این مواد می‌توانند با آسیب به پارانشیم ریه و التهاب مسیرهای هوایی باعث کاهش حجم بازدمی با فشار در مدت زمان یک‌ثانیه (Forced Expiratory Volume in one Second: FEV1)، ظرفیت حیاتی پر فشار (Forced Vital Capacity: FVC) و نسبت این دو (FEV1 / FVC) شده و منجر به یک مکانیسم انسدادی و در نهایت بیماری انسداد مزمن راه‌های هوایی ریه شوند (۲). استفاده منظم از ماری‌جوانا نیز با تخریب مزه‌های لایه اپی‌تلیال برونش‌ها و تغییر در سلول‌های ریه باعث کاهش شاخص‌های فوق و بیماری انسدادی ریه و تسریع ایجاد سرطان ریه می‌شود (۵). اختلال عملکرد ریوی می‌تواند بر عملکرد جسمانی افراد نیز تأثیر گذاشته و باعث کاهش آمادگی قلبی - عروقی و کاهش انجام فعالیت‌های روزانه افراد وابسته شود. به‌طوری که یک چرخه معیوب فیزیکی ایجاد شده و روز به روز وضعیت آنها بدتر گردد.

انجام فعالیت‌های بدنی و تمرینات ورزشی می‌تواند به‌طور بالقوه بخشی از یک پروسه پیشگیری و درمان اعتیاد باشد (۶). تمرین به‌طور کلی اثرات تقویتی مخدرهای مورد استفاده را کاهش می‌دهد؛ اما کارایی آن با توجه به مراحل اعتیاد متفاوت است. در شروع فرآیند اعتیاد، تمرین ورزشی از طریق تعامل با دوپامین در مسیرهای پاداش عمل می‌کند؛ اما در مراحل بعدی، ممکن است از طریق تعامل با گلوتامات، دوپامین و کروماتین وارد عمل شده و مانع از برگشت معتاد و حفظ اعتیاد گردد (۷). با اینحال، موضوع عملکرد ریوی و ارتباط آن با کارایی ورزش یک بحث ادامه دار است. نوع تمرینات در بهبود عملکرد ریوی اثرات متفاوت دارد. تمرینات هوازی می‌تواند در بهبود گردش خون ریوی، انتشار ریوی، کاهش انقباضات و اسپاسم دیافراگم و تقویت قدرت و استقامت عضلات تنفسی موثر باشد. تمرینات استقامتی باعث افزایش حداکثر توان هوازی (VO2max)، افزایش دانسیته مویرگی و میتوکندریایی، افزایش آستانه لاکتات، فعالیت آنزیم‌های اکسیداتیو و حجم پلاسما شده و از این طریق سبب بهبود عملکرد ریوی می‌شود (۸). همچنین نشان داده شده است که استقامت قلبی عروقی رابطه معنی‌داری با حجم هوای بازدمی پر فشار در ثانیه اول دارد (۹) و افراد با انجام ورزش هوازی منظم، استقامت تهویه‌ای (Ventilatory endurance) بیشتر، حجم ریه بالاتر و نرخ دمی و بازدمی بیشتری دارند (۱۰). از

دریافت شد.

ارادی بیشینه (maximal voluntary ventilation: MVV) را محاسبه نمود. این عمل تا سه بار اجرا و بیشترین مقادیر محاسبه شد.

جدول ۱: تعداد جلسات تمرینی و نحوه اعمال اضافه بار در گروه‌های مداخله مردان معتاد مرکز بازروری شهر سبزوار

هفته	جلسه	شدت تمرینات (درصد)	مداخله اول	مداخله دوم
اول	۱	۵۰	۵۰	۷۵
	۲	۵۰	۵۰	۷۵
	۳	۵۰	۵۰	۷۵
	۴	۵۰	۵۰	۷۵
دوم	۵	۵۰	۵۰	۷۵
	۶	۵۰	۵۰	۷۵
	۷	۵۵	۷۰	۷۰
	۸	۵۵	۷۰	۷۰
سوم	۹	۵۵	۷۰	۷۰
	۱۰	۵۵	۷۰	۷۰
	۱۱	۵۵	۷۰	۷۰
	۱۲	۵۵	۷۰	۷۰
چهارم	۱۳	۶۰	۷۵	۷۵
	۱۴	۶۰	۷۵	۷۵
	۱۵	۶۰	۷۵	۷۵
	۱۶	۶۰	۷۵	۷۵
پنجم	۱۷	۶۰	۷۵	۷۵
	۱۸	۶۰	۷۵	۷۵
	۱۹	۶۵	۸۰	۸۰
	۲۰	۶۵	۸۰	۸۰
ششم	۲۱	۶۵	۸۰	۸۰
	۲۲	۶۵	۸۰	۸۰
	۲۳	۶۵	۸۰	۸۰
	۲۴	۶۵	۸۰	۸۰

برای اندازه‌گیری قدرت عضلات بالاتنه از حرکت پرس سینه استفاده شد و میزان وزنه جابجا شده در یک حرکت صحیح به عنوان رکورد (IRM) شخص ثبت شد (۱۶). برای اندازه‌گیری استقامت عضلات بالاتنه از آزمون بیشترین تعداد حرکات صحیح پرس سینه با ۶۰ درصد IRM شخص استفاده شد (۱۷). قدرت ویژه عضلات تنفسی از طریق فشار سنج دهانی اندازه‌گیری شد (۱۸). از فرد خواسته شد تا پس از یک بازدم کامل، دهانی دستگاه را وارد دهان کرده و با تمام قدرت هوا را به داخل ریه بکشد. با این کار نشانگر دستگاه به سمت بالا حرکت می‌کند و بیشترین عددی را که نشان می‌دهد؛ به عنوان قدرت ویژه عضلات تنفسی در نظر گرفته شد. این آزمون سه بار تکرار و بیشترین عدد به دست آمده محاسبه شد. برای برآورد حداکثر اکسیژن مصرفی (VO<sub>2</sub>max) از آزمون ۲۰ متر شاتل ران و فرمول زیر استفاده شد (۱۹).

$$\text{دورها} \times 0.192 + \text{BMI} \times 0.268 - \text{سن} \times 0.462 - \text{جنس} \times 2.20 - 1.61 = \text{VO}_{2\text{max}}$$

(جنس مرد=۱، زن=۰)

**روش‌های آماری:** برای تحلیل داده‌ها از آزمون‌های ناپارامتریک ویلکاکسون، کروسکال والیس و من‌ویتنی به منظور مقایسه تغییرات درون گروهی و بین گروهی استفاده شد. در موارد لازم به منظور پیشگیری از افزایش خطای نوع اول، سطح معنی داری به جای ۰/۰۵ عدد ۰/۰۱۶ در نظر گرفته شد. تحلیل‌های آماری از طریق نرم‌افزار SPSS-20 انجام شد.

شرکت کنندگان با توجه به سن، وزن، سابقه اعتیاد و علاقه آنها به نوع برنامه تمرینی به صورت غیر تصادفی (داوطلبانه و همدمند) در سه گروه ده نفری به شرح زیر قرار گرفتند.

گروه کنترل: در هیچ برنامه تمرینی شرکت نداشتند.

گروه مداخله اول: تمرینات ورزشی با شدت ۶۵-۵۰ درصد یک تکرار بیشینه یا حداکثر ضربان قلب انجام شد.

گروه مداخله دوم: تمرینات ورزشی با شدت ۸۰-۶۵ درصد یک تکرار بیشینه یا حداکثر ضربان قلب انجام شد.

قبل از شروع برنامه تمرین و ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرین، از تمام شرکت کنندگان در مطالعه، آزمون‌های اسپرومتری، قدرت و استقامت عضلات بالاتنه، حداکثر اکسیژن مصرفی و قدرت ویژه عضلات تنفسی گرفته شد.

**برنامه تمرینی:** برنامه تمرینی به صورت ترکیبی (هوازی - مقاومتی) اجرا شد. این برنامه محقق ساخته بود و به گونه‌ای طراحی شد که با امکانات موجود همخوانی داشته باشد و بر اساس پیشینه تحقیقات، مقالات و کتب علم تمرین باشد. این برنامه به صورت پایلوت اجرا شد و با توجه به توانایی‌های افراد تغییرات لازم در آن اعمال گردید. تمرینات با شدت‌های ۶۵-۵۰ درصد و ۸۰-۶۵ درصد به مدت شش هفته و چهار بار در هفته اجرا گردید. برای اعمال اضافه بار، شدت تمرینات هر ۶ جلسه ۵ درصد افزایش داشت (جدول یک). ایستگاه‌ها در تمرین مقاومتی شامل پرس سینه، پرس سرشانه، حرکت جلو بازو و حرکت لیفت بود. هر جلسه تمرین شامل سه ست بود که بین هر ست ۹۰-۶۰ ثانیه استراحت و بین هر ایستگاه ۳-۲ دقیقه استراحت در نظر گرفته شد. تمرین هوازی شامل دویدن تناوبی، ۱۵ ست یک دقیقه‌ای با یک دقیقه استراحت فعال بین ست‌ها و در مجموع ۳۰ دقیقه بود. ۱۰ دقیقه گرم کردن و ۵ دقیقه سرد کردن نیز در نظر گرفته شد.

**روش اندازه‌گیری متغیرها:** برای اندازه‌گیری عملکرد ریوی از دستگاه اسپرومتری استفاده شد (۱۵ و ۱۰). پس از اندازه‌گیری قد و وزن افراد، نحوه اجرای عمل اسپرومتری توسط پزشک به آزمودنی‌ها آموزش داده شد و نکات مهم (صاف نشستن روی صندلی، گذاشتن پاها روی زمین، محکم بستن لب‌ها دور قطعه دهانی دستگاه و خروج با شدت بالای هوا از ریه تا آنجا که هوایی داخل آن نماند) به آنها یادآوری شد. سپس از آزمودنی خواسته شد با اعلام آمادگی دستگاه به وسیله صدای بوق، بعد از یک دم عمیق، لوله‌ی اسپرومتری را در دهان خود گذاشته، با حداکثر قدرت عمل بازدم را انجام و تا شش ثانیه بدون مکث این کار را ادامه دهد. پس از آن دستگاه با توجه به سن، قد و وزن فرد مقادیر شاخص‌های تنفسی شامل FEV<sub>1</sub>/FVC، PEF، FVC، FEV<sub>1</sub> و شاخص تهویه

## یافته‌ها

میانگین سنی آزمودنی‌ها  $37/56 \pm 7/1$  سال بود. مشخصات آزمودنی‌ها در جدول ۲ آمده است. تفاوت آماری معنی‌داری بین گروه‌ها در شاخص‌های سن، قد، وزن و سابقه اعتیاد وجود نداشت. نتایج آزمون‌های آماری بر متغیرهای تحقیق در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه‌ها در جدول ۲ آمده است.

با توجه به جدول ۳، شاخص‌های عملکرد ریوی نشان داد که در مرحله پیش‌آزمون تفاوت آماری معنی‌داری بین گروه‌ها در هیچیک از شاخص‌ها وجود ندارد. بهبود شاخص PEF در مرحله پس‌آزمون، در هر دو گروه مداخله اول ( $P \leq 0/004$ ) و مداخله دوم ( $P \leq 0/002$ ) مشاهده شد و گروه مداخله دوم در مقایسه با گروه مداخله اول افزایش آماری معنی‌داری داشت ( $P \leq 0/002$ ). شاخص MVV بین هر سه گروه مورد مطالعه تفاوت آماری معنی‌داری نشان نداد. FEV1 و FVC تنها بین گروه مداخله دوم ( $P \leq 0/002$ ) در مقایسه با گروه کنترل ( $P \leq 0/002$ ) افزایش آماری معنی‌داری داشت؛ اما در گروه مداخله اول در مقایسه با گروه مداخله دوم و کنترل تفاوت آماری معنی‌داری دیده نشد. شاخص نسبت FEV1/FVC، بین دو

گروه مداخله اول ( $P \leq 0/003$ ) و گروه مداخله دوم ( $P \leq 0/003$ ) در مقایسه با گروه کنترل افزایش آماری معنی‌داری نشان داد؛ ولی بین دو گروه مداخله اول و دوم تفاوت آماری معنی‌داری مشاهده نشد. نتایج درون‌گروهی نیز افزایش آماری معنی‌دار همه شاخص‌های جدول ۳ را در دو گروه مداخله و کاهش آماری معنی‌دار این شاخص‌ها را در گروه کنترل در مقایسه با پیش‌آزمون نشان داد ( $P < 0/05$ ).

نتایج عملیات آماری بر روی شاخص‌های عملکرد جسمانی در جدول ۴ نشان داد که در مرحله پیش‌آزمون تفاوت آماری معنی‌داری بین گروه‌ها در هیچیک از شاخص‌ها وجود ندارد. در مرحله پس‌آزمون، نتایج نشان داد شاخص‌های قدرت ویژه عضلات تنفسی و توان هوازی بیشینه بین سه گروه مورد مطالعه تفاوت آماری معنی‌داری نداشتند. استقامت و قدرت عضلات بالاتنه، تنها بین گروه مداخله دوم ( $P \leq 0/004$ ) در مقایسه با گروه کنترل ( $P \leq 0/003$ ) افزایش آماری معنی‌داری نشان داد؛ اما بین گروه مداخله اول در مقایسه با گروه‌های مداخله دوم و کنترل تفاوت آماری معنی‌داری دیده نشد.

جدول ۲: مشخصات مردان معنادار مرکز بازپروری شهر سبزوار در پاییز ۱۳۹۴

متغیرها	میانگین و انحراف معیار			p-value
	گروه کنترل	گروه مداخله اول	گروه مداخله دوم	
سن (سال)	$38/10 \pm 8/3$	$38/30 \pm 7/4$	$36/30 \pm 6/4$	۰/۹
قد (سانتی‌متر)	$175/43 \pm 6/4$	$176/68 \pm 8/3$	$174/120 \pm 6/3$	۰/۸۷
وزن (کیلوگرم)	$74/42 \pm 10/1$	$72/60 \pm 12/6$	$77/58 \pm 14/8$	۰/۷۶
سابقه اعتیاد (سال)	$8/5 \pm 1/2$	$1 \pm 1/3$	$9 \pm 1/2$	۰/۶۷

جدول ۳: میانگین و انحراف معیار شاخص‌های عملکرد ریوی در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون مردان معنادار مرکز بازپروری شهر سبزوار در سه گروه مورد مطالعه طی پاییز ۱۳۹۴

متغیرها	گروه‌ها	میانگین و انحراف معیار			p-value بین گروهی
		پیش‌آزمون	پس‌آزمون	تفاوت میانگین‌ها	
FVC	کنترل	$4/55 \pm 0/37$	$4/45 \pm 0/41$	$-0/10 \pm 0/08$	۰/۰۰۵*
	مداخله اول	$4/54 \pm 0/67$	$4/87 \pm 0/69$	$0/35 \pm 0/06$	۰/۰۰۵*
	مداخله دوم	$4/71 \pm 0/37$	$5/30 \pm 0/38$	$0/60 \pm 0/08$	۰/۰۰۴*
FEV1	کنترل	$3/90 \pm 0/30$	$3/77 \pm 0/32$	$-0/13 \pm 0/07$	۰/۰۰۵*
	مداخله اول	$3/94 \pm 0/60$	$4/33 \pm 0/64$	$0/38 \pm 0/05$	۰/۰۰۵*
	مداخله دوم	$4/05 \pm 0/38$	$4/73 \pm 0/37$	$0/68 \pm 0/09$	۰/۰۰۵*
PEF	کنترل	$1/01 \pm 0/92$	$9/03 \pm 1/06$	$-0/98 \pm 0/31$	۰/۰۰۵*
	مداخله اول	$9/93 \pm 1/20$	$10/82 \pm 1/35$	$0/89 \pm 0/33$	۰/۰۰۵*
	مداخله دوم	$10/68 \pm 0/89$	$13/83 \pm 1/16$	$3/15 \pm 0/73$	۰/۰۰۶*
FEV1/FVC	کنترل	$85/89 \pm 0/85$	$84/91 \pm 1/22$	$-0/98 \pm 0/56$	۰/۰۰۵*
	مداخله اول	$87/11 \pm 2/22$	$88/73 \pm 1/99$	$1/61 \pm 1/07$	۰/۰۰۵*
	مداخله دوم	$86/04 \pm 1/95$	$89/20 \pm 0/81$	$3/15 \pm 1/48$	۰/۰۰۵*
MVV	کنترل	$137/54 \pm 14/83$	$137/19 \pm 14/82$	$-0/35 \pm 0/13$	۰/۰۰۵*
	مداخله اول	$138/70 \pm 21/04$	$139/05 \pm 21/09$	$0/45 \pm 0/15$	۰/۰۰۵*
	مداخله دوم	$141/97 \pm 25/10$	$142/82 \pm 25/09$	$0/87 \pm 0/27$	۰/۰۰۵*

\* تفاوت آماری معنی‌دار؛ FVC: ظرفیت حیاتی پرفشار (لیتر)؛ FEV1: حجم بازدمی با فشار در مدت زمان یک‌ثانیه (لیتر)؛ PEF: اوج جریان بازدمی (لیتر بر ثانیه)؛ FEV1/FVC: نسبت حجم بازدمی با فشار در مدت زمان یک‌ثانیه به ظرفیت حیاتی پرفشار (درصد)؛ MVV: شاخص تهویه ارادی بیشینه (لیتر)

جدول ۴: میانگین و انحراف معیار شاخص‌های عملکرد جسمانی در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون مردان معناد مرکز بازپروری شهر سبزوار در سه گروه مورد مطالعه طی پاییز ۱۳۹۴

متغیرها	گروه‌ها	میانگین و انحراف معیار			p-value	p-value بین گروهی
		پیش‌آزمون	پس‌آزمون	تفاوت میانگین‌ها		
قدرت ویژه عضلات تنفسی (میلی لیتر)	کنترل	۳۰۵±۳۸۷/۳۰	۳۳۲±۴۷۹/۷۳	۲۷۵/۰±۱۶۵/۴۱	۰/۰۰۷*	
	مداخله اول	۳۰۶±۵۳۷/۴۸	۳۴۶±۴۸۶/۹۴	۳۹۷/۰±۱۱۴/۹۹	۰/۰۰۲*	
	مداخله دوم	۳۰۵±۵۲۴/۴۰	۳۷۷±۵۰۶/۲۱	۷۱۷/۰±۲۹۹/۳۰	۰/۰۰۵*	
قدرت عضلات بالاتنه (کیلوگرم)	کنترل	۳۸/۷±۵/۲۲	۳۶/۹±۵/۶۲	-۱/۸±۱/۴۸	۰/۰۱۷*	
	مداخله اول	۳۵/۶±۵/۷۹	۴۰/۷±۶/۲۰	۵/۱±۱/۰۲	۰/۰۰۲*	
	مداخله دوم	۳۹/۵±۵/۹۳	۴۶/۶±۶/۱۰	۷/۱±۱/۱۰	۰/۰۰۳*	
استقامت عضلات بالاتنه (تعداد)	کنترل	۱۸/۵±۲/۵۶	۱۷/۷±۲/۶۲	-۰/۸±۱/۵۰	۰/۱۲۶	
	مداخله اول	۱۷/۴±۲/۹۲	۱۹/۹±۳/۸۴	۲/۵±۱/۴۷	۰/۰۰۷*	
	مداخله دوم	۱۹/۵±۴/۳۴	۲۴/۰±۵/۰۹	۴/۵±۱/۳۵	۰/۰۰۲*	
Vo2max (میلی لیتر/ کیلوگرم وزن بدن)	کنترل	۳۶/۳±۲/۶۶	۳۵/۶±۲/۴۷	-۰/۶±۰/۰۹	۰/۱	
	مداخله اول	۳۵/۲±۴/۲۱	۳۶/۸±۳/۹۷	۱/۶±۰/۷۷	۰/۰۱*	
	مداخله دوم	۳۵/۷±۴/۴۳	۳۹/۸±۴/۲۸	۴/۱±۰/۴۱	۰/۰۰۲*	

\* تفاوت آماری معنی‌دار

## بحث

FVC در بیماران مبتلا به آسم می‌شود؛ اما بر نسبت این دو شاخص اثر معنی‌داری ندارد (۲۲). Osho و همکاران نیز اظهار داشتند؛ ۱۲ هفته تمرین ترکیبی هوایی و مقاومتی، موجب افزایش FEV1، VO2max و FVC در بیماران مبتلا به دیابت نوع دو می‌شود (۱۵). محققین در مجموع دلایل کسب نتایج خود را ناشی از بهبود یا عدم تغییر در شاخص‌های قدرت و استقامت عضلات تنفسی، آمادگی جسمانی، ظرفیت هوایی، چربی بدن، وزن بدن، برطرف شدن محدودیت تنگی نفس، کاهش التهاب، قندخون و هموگلوبین گلیکوزیله در این بیماران عنوان کردند. با اینحال، نتایج متفاوت تحقیقات می‌تواند ناشی از اختلاف در تعداد و نوع آزمودنی‌ها، جنسیت و سن آنها، سابقه بیماری و اعتیاد، نوع برنامه تمرینی، تعداد حرکات انجام شده، شدت و مدت زمان اجرای برنامه و ویژگی تمرینات باشد.

مواد مخدري همچون هروئین، مورفین و تریاک به عنوان سرکوب کننده‌های (کاهش دهنده) نیرومند عملکرد سیستم تنفسی بوده و اوردوز و استفاده زیاد از آنها می‌تواند یکی از دلایل اصلی مرگ و میر در بین افراد مصرف کننده باشد. استفاده و یا تزریق این مواد می‌تواند عملکرد تنفسی را حداقل در بخشی از طریق اثر مستقیم آنها بر مراکز تنظیم تنفس در ساقه مغز کاهش دهد. به طوری که باعث کاهش فعالیت عضلات تنفسی شده و در نتیجه کم‌تهویه‌ای ناشی از آن جریان هوای دمی کاهش یابد. همچنین، اشباع‌پذیری خون از اکسیژن کم شده و درصد دی‌اکسید کربن در خون بالا رود (۲۳). استفاده از تنباکو نیز سبب تغییرات مضر در میتوکندری شده و عملکرد زنجیره تنفسی را مختل می‌کند. به علت این که میل ترکیبی هموگلوبین با مونوکسید کربن موجود در دود کردن موادی همچون تنباکو، حشیش، تریاک و هروئین ۲۰۰ برابر بیشتر از اکسیژن است. لذا اشباع‌پذیری هموگلوبین، کاهش یافته و این اثر در بافت‌هایی که میزان سوخت و ساز بالایی دارند؛

با توجه به نتایج این مطالعه، هر دو برنامه تمرینی باعث بهبود PEF و نسبت FEV1/FVC در مردان معناد گردید. شاخص‌های FEV1، FVC و استقامت و قدرت عضلات بالاتنه فقط در گروه مداخله دوم افزایش آماری معنی‌داری داشت. همچنین قدرت ویژه عضلات تنفسی، توان هوایی بیشینه و تهویه ارادی بیشینه در این آزمودنی‌ها تحت تاثیر برنامه‌های تمرینی قرار نگرفت. با توجه به کمبود تحقیقات مشابه، سعی شده است تا در بحث از همه تحقیقاتی که به نحوی با موضوع تحقیق ارتباط داشته‌اند؛ استفاده شود. در همین زمینه در مطالعه معظمی و همکاران ۲۰ جلسه تمرین هوایی زیربیشینه باعث بهبود شاخص‌های FEV1، PEF، FEV1/FVC و عدم افزایش شاخص FVC در افراد وابسته به مواد مخدر گردید (۱۳). Shaw و همکاران تاثیر سه برنامه تمرینی هوایی، مقاومتی و ترکیبی (هوایی - مقاومتی) را بر عملکرد ریوی مردان سیگاری مورد بررسی قرار دادند. برنامه تمرینی شامل ۱۶ هفته تمرین هوایی با شدت ۶۰ درصد HRmax و تمرین مقاومتی با شدت ۶۰ درصد IRM بود، در حالی که تمرین ترکیبی هر دو تمرین هوایی مقاومتی را در برداشت. شاخص‌های FEV1، PEF، FVC، MVV در گروه ترکیبی در مقایسه با گروه‌های هوایی و مقاومتی افزایش معنی‌داری داشت؛ ولی در شاخص FEV1/FVC بین گروه‌ها تفاوت معنی‌داری دیده نشد (۱۰). همتی فارسانی نشان داد که انجام شش هفته تمرین هوایی با شدت ۶۵-۵۰ درصد HRmax باعث بهبود شاخص‌های FEV1، FVC و ظرفیت حیاتی (Vital Capacity: VC) در مردان میانسال سیگاری می‌شود (۲۰). همچنین عنایت‌جزی بیان کرد که هشت هفته تمرین دوییدن با شدت ۷۵-۶۰ درصد HRmax باعث افزایش شاخص‌های FEV1/FVC و FEV1 در افراد سیگاری می‌شود (۲۱). همچنین فشارکی و همکاران بیان کردند ۱۰ هفته تمرین ترکیبی هوایی - مقاومتی باعث افزایش شاخص‌های FEV1

همچون عضلات اسکلتی و سیستم عصبی مرکزی بارزتر بوده و ظرفیت کاری آنها را کاهش می‌دهد (۲۴). آسیب اکسایشی به پروتئین‌های عضلانی و اختلال میتوکندریایی باعث افزایش ضعف، کاهش تعادل و کاهش تحمل فعالیت جسمانی می‌شود (۲۴). اپیوئیدهایی همچون هروئین، مورفین و کدئین می‌توانند بر سیستم ایمنی تاثیر گذاشته و باعث رهایی هیستامین شده و اختلالاتی همچون اسپاسم برونش‌ها، انقباضات عروقی و واکنش‌های حساسیت‌زا ایجاد نمایند (۲۵). به علاوه، بعد از مصرف هروئین و کوکائین، ادم ریوی ایجاد می‌شود که ناشی از اختلال عملکرد اندوتلیال و تاثیر بر کانال‌های سدیمی جابجچه‌ها و تغییر نفوذپذیری آنها است. با مصرف مورفین غلظت نیتریک اکساید و گونه‌های اکسیژن واکنشی افزایش می‌یابد که باعث آپوپتوز سلول اندوتلیال عروق ریه می‌شود (۲۵). همه موارد فوق می‌توانند در مجموع ظرفیت کار جسمانی را در افراد مصرف‌کننده کاهش دهند. در مقابل انجام ورزش و فعالیت بدنی می‌تواند اثرات منفی استفاده از مواد را کاهش داده و در بخشی به عنوان یک عامل کمکی در درمان اعتیاد مورد استفاده قرار گیرد. فعالیت بدنی، رهایی اندورفین را تحریک نموده و اشتیاق برای مصرف مواد را کم می‌کند. همچنین تغییرات منفی در خلق و خو ناشی از ترک مواد را کاهش داده و به ترک اعتیاد کمک می‌کند. تمرین در کسانی که سعی در ترک اعتیاد دارند؛ خودتاثیری و اعتماد برای موفقیت را افزایش می‌دهد و به کاهش بی‌خوابی کمک می‌کند. تمرین، از طریق افزایش غلظت آنتی‌اکسیدان‌های درون‌زا، بهبود پاک‌شدن (کلیرنس) چربی‌ها و تری‌گلیسریدها و افزایش متابولیسم گلوکز به کاهش استرس اکسایشی کمک می‌کند. تمرین، با افزایش تولید گویچه‌های قرمز، بهبود جریان خون محیطی و کاهش مقاومت عروقی، ظرفیت اجرای کار جسمانی را تقویت می‌کند (۲۴).

در مطالعه حاضر شاخص‌های FEV1 و FVC در گروه مداخله دوم نسبت به گروه کنترل افزایش معنی‌داری داشت. به نظر می‌رسد افزایش این شاخص‌ها بعد از ورزش به دلیل بهبودی در الاستیسیته برونش‌ها و راه‌های هوایی بوده است. ورزش با درگیر کردن عضلات، دامنه و عمق تنفس را افزایش داده و سبب بهبود این شاخص‌ها و مصرف اکسیژن شده و میزان انتشار آن را افزایش می‌دهد (۲۱). همان‌طور که ضعف عضلات تنفسی می‌تواند باعث کاهش عملکرد ریوی شود؛ تقویت این عضلات نیز می‌تواند در بهبود شاخص‌های ریوی موثر باشد. همچنین مشاهده شد که شدت تمرین عامل اصلی در ایجاد سازگاری‌های مطلوب در آزمودنی‌ها است. در همین رابطه، تحقیق حاضر نشان داد که قدرت و استقامت عضلانی بالاتر در گروه مداخله دوم در مقایسه با گروه‌های مداخله اول و کنترل افزایش معنی‌داری داشت. عامل دیگر، بهبود آمادگی قلبی عروقی (Vo2max) است که در دو گروه مداخله به‌صورت

### نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که تمرینات هوازی و مقاومتی با شدت‌های ۶۵-۵۰ درصد و ۸۰-۶۵ درصد یک تکرار بیشینه یا حداکثر ضربان قلب چهار بار در هفته به مدت شش هفته، باعث بهبود شاخص‌های اوج جریان بازدمی و نسبت حجم بازدمی با فشار در ثانیه اول به ظرفیت حیاتی با فشار در مردان معتاد شده است.

درجه کارشناسی ارشد در رشته فیزیولوژی ورزشی از دانشکده علوم ورزشی دانشگاه حکیم سبزواری بود. بدین وسیله از همه شرکت‌کنندگان در مطالعه و نیز از مسؤولین مرکز بازپروری تولد دوباره شهر سبزوار که در اجرای این تحقیق مشارکت و همکاری داشتند؛ صمیمانه تشکر می‌نمایم.

اجرای تمرینات با شدت بیشتر سبب بهبود شاخص‌های ظرفیت حیاتی با فشار، حجم بازدمی با فشار در ثانیه اول، قدرت و استقامت عضلانی بالاتر شد. هیچ کدام از برنامه‌های تمرینی با شدت‌های مختلف حداکثر تأثیری بر شاخص‌های حداکثر تهویه ارادی، توان هوازی بیشینه و قدرت ویژه عضلات تنفسی نداشت.

### تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل پایان‌نامه آقای سیدعلی اصغر حسینی برای اخذ

### References

- Volkow ND, Koob GF, McLellan AT. Neurobiologic advances from the brain disease model of addiction. *N Engl J Med*. 2016 Jan; 374(4): 363-71. doi:10.1056/NEJMra1511480
- Waziry R, Jawad M, Ballout RA, Al Akel M, Akl EA. The effects of waterpipe tobacco smoking on health outcomes: an updated systematic review and meta-analysis. *Int J Epidemiol*. 2017 Feb; 46(1): 32-43. doi:10.1093/ije/dyw021
- Kutlu MG, Gould TJ. Effects of drugs of abuse on hippocampal plasticity and hippocampus-dependent learning and memory: contributions to development and maintenance of addiction. *Learn Mem*. 2016; 23(10): 515-33. doi:10.1101/lm.042192.116
- Martinasek MP, McGrogan JB, Maysonet A. A systematic review of the respiratory effects of inhalational marijuana. *Respir Care*. 2016 Nov; 61(11): 1543-51. doi:10.4187/respcare.04846
- Tashkin DP. Effects of marijuana smoking on the lung. *Ann Am Thorac Soc*. 2013 Jun; 10(3): 239-47. doi:10.1513/AnnalsATS.201212-127FR
- Zhou Y, Zhao M, Zhou C, Li R. Sex differences in drug addiction and response to exercise intervention: From human to animal studies. *Front Neuroendocrinol*. 2016 Jan; 40: 24-41. doi:10.1016/j.yfrne.2015.07.001
- Lynch WJ, Peterson AB, Sanchez V, Abel J, Smith MA. Exercise as a novel treatment for drug addiction: a neurobiological and stage-dependent hypothesis. *Neurosci Biobehav Rev*. 2013 Sep; 37(8): 1622-44. doi:10.1016/j.neubiorev.2013.06.011
- Sheel AW. Respiratory muscle training in healthy individuals: physiological rationale and implications for exercise performance. *Sports Med*. 2002; 32(9): 567-81.
- Bilgin U, Çetin E, Pulur A. Relation between fat distribution and pulmonary function in triathletes. *Science, Movement and Health*. 2010; 2 suppl: 429-32.
- Shaw I, Shaw BS, Brown GA. Concurrent training and pulmonary function in smokers. *Int J Sports Med*. 2011 Oct; 32(10): 776-80. doi:10.1055/s-0031-1277214
- Khosravi M, Tayebi S M, Ghorban-Nezhad N. Effects of eight weeks circuit resistance training on pulmonary function of inactive women. *Ann Appl Sport Sci*. 2013; 1(2): 11-18.
- Creer AR, Ricard MD, Conlee RK, Hoyt GL, Parcell AC. Neural, metabolic, and performance adaptations to four weeks of high intensity sprint-interval training in trained cyclists. *Int J Sports Med*. 2004 Feb; 25(2): 92-8. doi:10.1055/s-2004-819945
- Moazami M, Abbasian S, Attaezadeh R, Fathei M. [The effect of sub-maximal training on pulmonary function in addicts]. *Nafas Journal*. 2015; 2(1): 17-27. [Article in Persian]
- Kim AR, Shin WS. Effects of high-intensity intermittent training and moderate-intensity training on cardiopulmonary capacity in Canoe and Kayak Paddlers during 8 weeks. *J Korean Soc Phys Med*. 2014; 9(3): 307-14.
- Osho O, Akinbo S, Osinubi A, Olawale O. Effect of progressive aerobic and resistance exercises on the pulmonary functions of individuals with type 2 diabetes in Nigeria. *Int J Endocrinol Metab*. 2012; 10(1): 411-17. doi:10.5812/ijem.3333
- Mayhew JL, Johnson BD, Lamonte MJ, Lauber D, Kemmler W. Accuracy of prediction equations for determining one repetition maximum bench press in women before and after resistance training. *J Strength Cond Res*. 2008 Sep; 22(5): 1570-77. doi:10.1519/JSC.0b013e31817b02ad
- Mayhew JL, Prinster JL, Ware JS, Zimmer DL, Arabas JR, Bemben MG. Muscular endurance repetitions to predict bench press strength in men of different training levels. *J Sports Med Phys Fitness*. 1995 Jun; 35(2): 108-13.
- Turner LA, Mickleborough TD, McConnell AK, Stager JM, Tecklenburg-Lund S, Lindley MR. Effect of inspiratory muscle training on exercise tolerance in asthmatic individuals. *Med Sci Sports Exerc*. 2011 Nov; 43(11): 2031-38. doi:10.1249/MSS.0b013e31821f4090
- Matsuzaka A, Takahashi Y, Yamazoe M, Kumakura N, Ikeda A, Wilk B, et al. Validity of the multistage 20-m shuttle-run test for Japanese children, adolescents, and adults. *Pediatric Exercise Science*. 2004; 16(2): 113-25. <https://doi.org/10.1123/pes.16.2.113>
- Hemmati Farsani Z. [The effect of 6 weeks of aerobic exercise on middle-aged men smoking and non-smoking lung indexes in Bushehr]. Thesis. Ahvaz: Faculty of Sport Science. Shahid Chamran University of Ahvaz. 2010. [Persian]
- Enayat Jazi M. [Effect of 8 weeks of endurance training on lung volume and capacity-smokers]. Thesis. Semnan: Faculty of Sport Science. Shahid Semnan University. 2014. [Persian]
- Fesharaki M, Ommolbanin Paknejad MJ, Kordi R. [The effects of aerobic and strength exercises on pulmonary function tests and quality of life in asthmatic patients]. *Tehran Univ Med J*. 2010; 68(6): 348-54. [Article in Persian]
- Jolley CJ, Bell J, Rafferty GF, Moxham J, Strang J. Understanding Heroin overdose: A study of the acute respiratory depressant effects of injected pharmaceutical Heroin. *PLoS One*. 2015; 10(10): e0140995. doi:10.1371/journal.pone.0140995
- Pignataro RM, Ohtake PJ, Swisher A, Dino G. The role of physical therapists in smoking cessation: opportunities for improving treatment outcomes. *Phys Ther*. 2012 May; 92(5): 757-66. doi:10.2522/ptj.20110304
- Yamanaka T, Sadikot RT. Opioid effect on lungs. *Respirology*. 2013 Feb; 18(2): 255-62. doi:10.1111/j.1440-1843.2012.02307.x
- Javadi H, Ahmadi A. [Relation between opium smoking and pulmonary function]. *J Qazvin Univ Med Sci*. 2004; 7(5): 42-45. [Article in Persian]

Original Paper

## Effect of combined training with different intensities on pulmonary and physical function in addicted men

Seyed Ali Asghar Hosseini (B.Sc)<sup>1</sup>, Amir Hossein Haghghi (Ph.D)<sup>\*2</sup>  
Seyed Alireza Hosseini Kakhk (Ph.D)<sup>2</sup>

<sup>1</sup>M.Sc Student of Exercise Physiology, Faculty of Sport Sciences, Hakim Sabzevari University, Sabzevar, Iran.

<sup>2</sup>Associate Professor of Exercise Physiology, Faculty of Sport Sciences, Hakim Sabzevari University, Sabzevar, Iran.

---

### Abstract

**Background and Objective:** Opium consumption and addiction can negatively affect on pulmonary and physical function. This study was done to determine the effect of the combined training with different intensities on pulmonary and physical function in addicted men.

**Methods:** This quasi-experimental study was carried out on 30 addicted men with an average age of  $37.6 \pm 7.1$  years, who were under treatment in Sabzevar city rehabilitation center in north-east of Iran during Fall of 2015. The subjects were non-randomly divided into three equal groups including control, the first intervention group, and the second intervention group. The control group did not participate in any training program. The interventional groups participated in an aerobic and resistance training period for six weeks (four times a week). The training intensities of the first and second intervention groups were 50-65% and 65-80% of HRmax or 1RM, respectively. Preior and after the training period, spirometry tests, maximal oxygen uptake, strength and endurance of upper body muscles and special strength of respiratory muscles were measured from all of the subjects.

**Results:** The both intervention groups improved the peak expiratory flow index compared to control group ( $p < 0.05$ ). Furthermore, the peak expiratory flow index significantly increased in the second intervention group compared to the first intervention group. There was no significant difference in the indices of special strength of respiratory muscles, maximal aerobic power, and maximal voluntary ventilation between the three groups. Upper body muscles' endurance and strength, forced expiratory volume and forced vital capacity parameters significantly increased in the second intervention group compared to the control group. The forced expiratory volume in the first second to forced vital capacity ratio index significantly increased in the two interventional groups compared to control group ( $p < 0.05$ ), but there was no significant difference between the first and second interventional groups.

**Conclusion:** The performance of aerobic and resistance trainings with higher intensity improves indices of the forced vital capacity, the forced expiratory volume in the first second, and upper body muscles' strength and endurance of addicted males.

**Keywords:** Combined training, Pulmonary Function, Physical function, Addicted males

---

\* Corresponding Author: Haghghi AH (Ph.D), E-mail: [ah.haghghi292@yahoo.com](mailto:ah.haghghi292@yahoo.com)

Received 6 Sep 2017

Revised 23 Jun 2018

Accepted 1 Aug 2018