

## تأثیر استنشاق اسانس اکالیپتوس بر عملکرد ریوی طی یک مرحله فعالیت زیر بیشینه در دختران جوان

پریسا رادمنش<sup>۱</sup>، محمدعلی آذربایجانی<sup>۲\*</sup>، رضا حاجی آقایی<sup>۳</sup>

- ۱- کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکز، تهران، ایران
  - ۲- استاد، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکز، تهران، ایران
  - ۳- مرکز تحقیقات گیاهان دارویی، پژوهشکده گیاهان دارویی جهاد دانشگاهی، کرج، ایران
- \* آدرس مکاتبه: تهران، سوهانک، بلوار ارتش، میدان قائم، خیابان خندان، خیابان سلمان، مجتمع دانشگاهی ولایت، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکز  
تلفن: ۸۸۰۷۴۸۷۰ (۰۲۱)، نمابر: ۸۸۰۷۴۸۷۴ (۰۲۱)  
پست الکترونیک: m\_azarbayjani@iauctb.ac.ir

تاریخ تصویب: ۹۷/۷/۱

تاریخ دریافت: ۹۶/۳/۱۲

### چکیده

مقدمه: عملکرد تنفسی برای ورزشکاران از اهمیت زیادی برخوردار بوده و می‌تواند بر عملکرد جسمانی اثرگذار باشد. استنشاق اسانس‌های معطر نیز می‌تواند با اثرگذاری بر عملکرد ریوی، موجب بهبود عملکرد جسمانی شود.

هدف: از این رو مطالعه حاضر با هدف بررسی اثر استنشاق اسانس اکالیپتوس بر عملکرد ریوی طی یک وهله فعالیت زیر بیشینه انجام شد.

روش بررسی: در یک کارآزمایی نیمه تجربی که در سالن ورزشی دانشگاه آزاد کرج در خرداد ۱۳۹۴ انجام شد، ۱۲ دانشجوی دختر فعال و سالم رشته تربیت بدنی (سن ۳۰-۲۵، وزن ۸۰-۴۸ kg، قد ۱۸۰-۱۵۹ cm) انتخاب شدند. مراحل این مطالعه شامل استنشاق دارونما و استنشاق اسانس اکالیپتوس بود. اثر استنشاق اکالیپتوس بر متغیرهای حجم‌های فعال ریوی، فشار خون، درد عضلات پا و زمان رسیدن به واماندگی بررسی شد.

نتایج: در مقایسه پیش آزمون‌ها با پس آزمون‌ها، استنشاق اکالیپتوس تفاوت معناداری در حجم‌های فعال ریوی و فشار خون سیستولیک ( $P=0/001$ ) و دیاستولیک ( $P=0/001$ ) ایجاد کرد، در حالی که دارونما بی‌تأثیر بود. مقایسه اکالیپتوس با دارونما تفاوت معناداری در فشار خون سیستولیک نشان نداد ( $P=0/139$ ) اما در فشار خون دیاستولیک معنادار بود ( $P=0/001$ ). اثر استنشاق اکالیپتوس در زمان رسیدن به واماندگی در مقایسه با دارونما معنادار بود ( $P=0/011$ ). تفاوت معناداری بین استنشاق اکالیپتوس و دارونما در میزان درد عضلات پا در ۳۰ دقیقه و ۲۴ ساعت بعد از فعالیت مشاهده شد ( $P=0/002$ ).

نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد که استنشاق اسانس اکالیپتوس می‌تواند تأثیرات سودمندی بر عملکرد ریوی، کاهش فشار خون، افزایش زمان رسیدن به واماندگی و کاهش درد و گرفتگی عضلانی ناشی از فعالیت بدنی داشته باشد.

کل واژگان: اسانس اکالیپتوس، عملکرد ریوی، فعالیت زیر بیشینه



## مقدمه

امروزه رقابت‌های تنگاتنگی بین ورزشکاران برای دستیابی به بهترین رکورد و کسب بالاترین امتیازات وجود دارد. تغذیه مناسب و استفاده از مواد نیروافزای مجاز از جمله عواملی است که می‌تواند کارایی و عملکرد افراد را تحت تأثیر قرار دهد. استفاده از ترکیبات معطر طبیعی نیز می‌تواند به عنوان یک ماده نیروافزای طبیعی جهت افزایش توانایی و عملکرد افراد مورد استفاده قرار گیرد [۱]. در همین راستا پژوهشی به بررسی تأثیر استنشاق اسانس الکی نعنای (*Menthe piperita* L.) بر توان هوازی و زمان رسیدن به آستانه بی‌هوازی مردان ورزشکار پرداخته و نشان داد استنشاق اسانس الکی نعنای با غلظت‌های مختلف موجب افزایش معنی‌دار در توان هوازی ( $P \leq 0/013$ ) و افزایش معنی‌دار در زمان رسیدن به آستانه بی‌هوازی می‌شود ( $P \leq 0/012$ ) [۲]. در مقابل تحقیقی دیگر عدم تأثیر معنی‌دار استنشاق عصاره نعنای را بر ضربان قلب، زمان دویدن،  $VO_2$  و  $VO_{2max}$  (میلی‌لیتر در دقیقه)، تهویه دقیقه‌ای و نسبت تبادل تنفسی در زنان ورزشکار گزارش نمودند [۳]. اکالیپتوس (*Eucalyptus globulus*) و آویشن (*Thymus vulgaris*) در طب سنتی در درمان برونشیت، آسم و دیگر بیماری‌های تنفسی استفاده شده است [۴]. داروهای همچون بخورهای گیاهی که در درمان احتقان بینی در سرماخوردگی مورد استفاده قرار گرفته و اثر ضد التهابی نیز دارند، حاوی ماده مؤثره سینئول و منتول هستند که در اسانس گیاهان اکالیپتوس و نعنای وجود دارد [۵]. سینئول ماده اصلی تشکیل‌دهنده اسانس اکالیپتوس است [۶] که بر اساس نوع گونه و منطقه و زمان جمع‌آوری متغیر بوده و در زمینه‌های دارویی، آرایشی و صنایع کاربردهای مختلفی دارد [۷]. سینئول اثرات مثبتی روی فرکانس ضربه‌ای مژک‌های تنفسی غشای مخاطی داشته و اتساع‌دهنده برونش و ضد التهاب است. محققان فرض می‌کنند منتول همان مکانیسمی که روی عضلات صاف ایلیوم دارد، در مورد عضلات صاف برونشی نیز داشته و از جریان یافتن کلسیم ممانعت به عمل می‌آورد. از طرفی، منتول علاوه بر اثر بر عضلات صاف روی اعصاب حسی نیز تأثیر گذاشته و از این طریق دارای عملکردی دو طرفه است [۸].

## مواد و روش‌ها

این پژوهش در ردیف مطالعات نیمه تجربی، همراه با اندازه‌گیری‌های تکراری بود. آزمودنی‌ها در سالن ورزشی دانشگاه آزاد اسلامی کرج در خرداد سال ۱۳۹۴ انجام پذیرفت، ۱۲ دانشجوی دختر فعال و سالم رشته تربیت بدنی (سن ۳۰-۲۵، وزن ۴۸-۸۰ kg، قد ۱۵۹-۱۸۰ cm) انتخاب شدند. طی آزمونی شرکت‌کننده‌ها از نظر میزان آمادگی بدنی در یک سطح انتخاب شدند، و در روزهای اجرای آزمون از انجام هرگونه فعالیت بدنی خارج از برنامه منع شدند. سعی بر این بود که هرگونه عامل مداخله‌گر از قبیل خستگی، داروها، رایحه‌ها، موسیقی، زمان غذا خوردن و غیره تحت کنترل باشد. برای بازیابی ذخایر انرژی از دست رفته، بین دو آزمون ۴۸ ساعت فاصله قرار داده شد. گروه ۱۲ نفره یک مرتبه تحت شرایط استنشاق اکالیپتوس قرار گرفتند و در آزمون بعدی همان گروه تحت شرایط استنشاق دارونما قرار گرفتند. اثر استنشاق اکالیپتوس بر حجم‌های فعال ریوی، فشار خون، درد عضلات پا و زمان رسیدن به واماندگی مورد بررسی قرار گرفت. مراحل آن شامل استنشاق دارونما (۳ قطره الکل سفید ۱۰۰٪ خالص)، استنشاق دوز ایمن اسانس اکالیپتوس (۳ قطره اسانس خالص اکالیپتوس در ترکیب با ۳ قطره الکل سفید ۱۰۰٪ خالص) بود. در ابتدا قبل از استنشاق هر گونه ماده‌ای، از آزمودنی‌ها تست فشارخون و اسپرومتری گرفته شد، نحوه اجرای اسپرومتری به ترتیب زیر بود:

به آزمودنی‌ها گفته می‌شد که یک نفس عمیق بکشند، سپس وقتی ریه‌هایشان تا حداکثر از هوا پر شد، به صورت ممتد داخل دهانی اسپرومتر فوت کنند. برای انجام حداکثر دم و بازدم آزمودنی‌ها مجبور به استفاده فعالانه از عضلات تنفسی خود بودند. در نهایت عملکرد ریوی آزمودنی‌ها بر روی اسپروگرام ثبت می‌شد.

در مرحله استنشاق اسانس، ۶ قطره بر روی پد ریخته شد، که نیمی از آن الکل خالص بود. وجود الکل باعث متعادل شدن رایحه اسانس به درون ریه‌ها می‌شود. در مرحله دارونما، ۳ قطره از الکل خالص بر روی پد ریخته می‌شد، اینکار برای تفکیک اثر الکل نسبت به اسانس در این پژوهش ضروری بود.



می‌کردند در دامنه ۸۰ تا ۸۵٪ HRmax تا حد واماندگی به دویدن ادامه دادند. برای آنکه شدت دویدن آزمودنیها در محدوده ۸۰ تا ۸۵٪ HRmax تا رسیدن به حد واماندگی ثابت باقی بماند، سرعت نوار گردان متناسب با ضربان قلب آزمودنیها مرتباً تنظیم می‌شد. نوار گردان تکنوجیم مدل ۱۲۰۰ HC ساخت کشور ایتالیا، برای دویدن آزمودنیها با شدت زیر بیشینه تا حد واماندگی مورد استفاده قرار گرفت. جهت سنجش میزان ضربان قلب در حین تمرین از کمربند ضربان سنج دیجیتال و ساعت مچی مارک پلار (Polar F6) با قابلیت تنظیم محدوده ضربان قلب و نشانگر تصویری و صوتی ضربان قلب استفاده شد. در حین دویدن برای اطمینان از رسیدن آزمودنیها به حد واماندگی از آزمون بورگ استفاده و در نهایت زمان دویدن آنها ثبت شد.

مرحله نهایی مربوط به پر کردن پرسشنامه ۱۰ گزینه‌ای درد عضلات پا در دو مرحله نیم ساعته و ۲۴ ساعته بعد از فعالیت وامانده‌ساز بود. آزمودنیها میزان دردی را که در عضلات پای خود احساس می‌کردند از ۱ تا ۱۰ علامت زدند.

در تحقیق حاضر برای تهیه اسانس خالص اکالیپتوس، برگ های درخت اکالیپتوس از خانواده *Eucalyptus microtheca* F. Muell در خردادماه سال ۱۳۹۴ از شهر تهران جمع‌آوری شد و توسط گیاه‌شناس مورد تأیید قرار گرفت (شکل شماره ۱).

پد آغشته به اسانس و یا دارونما بوسیله چسب نواری پشت لب بالا و زیر بینی آزمودنیها قرار می‌گرفت. بعد از ۳۰ دقیقه استنشاق، مجدد تست فشار خون و اسپرومتری تکرار شد. برای اندازه‌گیری حجم‌های ریوی از دستگاه اسپرومتری مدل R.MODatospir-120 ساخت اسپانیا N Ser.: 118-E 035 استفاده شد. برای سنجش فشار خون سیستمی و دیاستولی از دستگاه فشارسنج جیوه‌ای ریشتر (Riester) مدل diplomat-BLPrie002 ساخت کشور آلمان استفاده شد. میزان دقت این فشارسنج بالای ۹۹/۹۹ درصد و ماکزیمم خطای آن  $\pm 3$  میلی‌متر جیوه است.

در مرحله بعد جهت سنجش میزان توان هوازی، آزمودنیها باید در حین استنشاق اکالیپتوس یا دارونما تا حد ناتوانی بر روی نوار گردان می‌دویدند. شیب نوار گردان صفر درجه بود و سرعت آن با توجه به ضربان قلب آزمودنیها تغییر می‌کرد، در نهایت زمان دویدن ثبت شد. پیش از اجرای آزمونها برای تخمین شدت فعالیت زیر بیشینه هر فرد، از آنها خواسته شد که در هنگام برخاستن از خواب ضربان قلب زمان استراحت خود را ثبت و گزارش کنند، از فرمول کارونن جهت تعیین نقطه های ۶۰-۶۵٪، ۷۰-۷۵٪ و ۸۰-۸۵٪ ضربان قلب استفاده شد. برای آزمون دویدن زیر بیشینه، ابتدا آزمودنیها ۱۰ دقیقه گرم کردند، به این ترتیب که ۵ دقیقه اول را با شدت ۶۰-۶۵٪ HRmax و ۵ دقیقه دوم را با شدت ۷۰-۷۵٪ HRmax دویدند، در حالی که پنبه آغشته به اسانس یا دارونما را استنشاق



شکل شماره ۱- مشخصات درخت اکالیپتوس (اسانس بکار رفته در پژوهش حاضر از برگهای این درخت تهیه شد)

عنوان گاز حامل با سرعت جریان (فلو) ۰/۵ میلی‌لیتر در دقیقه استفاده شد. طیف‌نگار جرمی مورد استفاده مدل Agilent 5973 با ولتاژ یونیزاسیون ۷۰ الکترون ولت، روش یونیزاسیون EI و دمای منبع یونیزاسیون ۲۲۰ درجه سانتی‌گراد بود. محدوده اسکن جرم‌ها از ۴۰ تا ۵۰۰ تنظیم شد. شناسایی ترکیب‌های تشکیل‌دهنده اسانس به کمک شاخص بازداری آنها و مقایسه آن با شاخص‌های بازداری گزارش شده در منابع، مقایسه طیف جرمی هر یک از اجزای اسانس با طیف جرمی موجود در کتابخانه دستگاه GC-MS انجام گرفت [۹، ۱۰]. نوع و درصد ترکیب‌های تشکیل‌دهنده اسانس اکالیپتوس در جدول شماره ۱ ارائه شده است. داده‌های به دست آمده از اسپرومتری و زمان رسیدن به خستگی، با استفاده از تحلیل یکراهه واریانس با اندازه‌گیری‌های تکراری مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. سطح معنی‌داری برای تمام محاسبات  $P = 0/05$  در نظر گرفته شد. تمامی محاسبات با استفاده از نرم افزار spss19 انجام شد.

این برگ‌ها در سایه خشک و سپس آسیاب شد. مقدار ۱۰۰ گرم از گیاه آسیاب شده به روش تقطیر با آب (Hydrodistillation) توسط دستگاه کلونجر اسانس‌گیری شد. اسانس حاصل پس از آبگیری با سولفات سدیم خشک، توسط دستگاه GC و GC-MS آنالیز شد تا درصد ترکیب‌های تشکیل‌دهنده و نوع ترکیب‌های آن معلوم شود.

دستگاه گاز کروماتوگرافی استفاده شده از نوع Agilent 6890 با ستون به طول ۳۰ متر، قطر داخلی ۰/۲۵ میلی‌متر و ضخامت لایه ۰/۲۵ میکرومتر از نوع BPX5 بود. برنامه دمایی ستون به صورت ذیل تنظیم شد: دمای ابتدایی آون ۵۰ درجه سانتی‌گراد و توقف در این دما به مدت ۵ دقیقه، گرمایش حرارتی ۳ درجه سانتی‌گراد در هر دقیقه، افزایش دما تا ۲۴۰ درجه سانتی‌گراد و سپس با سرعت ۱۵ درجه در هر دقیقه، افزایش دما تا ۳۰۰ درجه سانتی‌گراد و ۳ دقیقه توقف در این دما و زمان پاسخ ۷۵ دقیقه بود. دمای اتافک تزریق ۲۹۰ درجه سانتی‌گراد به صورت split ۱ به ۳۵ بود و از گاز هلیوم به

جدول شماره ۱- ترکیبات اصلی به دست آمده از اسانس اکالیپتوس (Leucoxyton)

شماره	RT	درصد	اجزاء	نمونه KI	آدامز KI	نوع ماده
۱	۸/۳	۰/۱۶	2E-Hexanal	۸۶۰	۸۵۵	Other
۲	۱۱/۷۲	۹/۳۸	$\alpha$ -Pinene	۹۳۴	۹۳۹	MH
۳	۱۴/۰۵	۰/۳۸	$\beta$ -Pinene	۹۸۰	۹۷۹	MH
۴	۱۶/۶۲	۲/۱۳	<i>p</i> -Cymene	۱۰۳۰	۱۰۲۵	MH
۵	۱۶/۷۹	۴/۵۵	Limonene	۱۰۳۴	۱۰۲۹	MH
۶	۱۷/۰۲	۶۹/۶۳	1,8-Cineole	۱۰۳۸	۱۰۳۱	MO
۷	۱۸/۳۱	۰/۵۲	$\gamma$ -Terpinene	۱۰۶۳	۱۰۶۰	MH
۸	۲۰/۷۳	۰/۱۱	3-Methyl butyl-2-methyl butanoate	۱۱۱۰	۱۱۰۰	MO
۹	۲۲/۷۳	۰/۶۷	<i>trans</i> - Pinocarveol	۱۱۵۰	۱۱۳۹	MO
۱۰	۲۳/۹	۰/۲۹	Pinocarpone	۱۱۷۴	۱۱۶۵	MH



ادامه جدول شماره ۱-۱

شماره	RT	درصد	اجزاء	نمونه KI	آدامز KI	نوع ماده
۱۱	۲۴/۳۵	۰/۱۲	Borneol	۱۱۸۳	۱۱۶۹	MO
۱۲	۲۴/۶۹	۰/۷۲	Terpinen-4-ol	۱۱۸۹	۱۱۷۷	MO
۱۳	۲۴/۰۸	۰/۴۱	Mentha-1(7),8-dien-2-ol	۱۱۹۷	۱۱۸۹	MO
۱۴	۲۵/۴۷	۰/۹۸	$\alpha$ -Terpineol	۱۲۰۵	۱۱۸۹	MO
۱۵	۲۶/۶۴	۰/۱۶	<i>trans</i> -Carveol	۱۲۳۰	۱۲۱۷	MO
۱۶	۲۷/۱۶	۰/۴۱	<i>cis</i> -Carveol	۱۲۴۱	۱۲۲۹	MO
۱۷	۳۰/۴۱	۰/۱۶	Carvacrol	۱۳۱۱	۱۲۹۹	MO
۱۸	۳۶/۲۸	۱/۲۳	Aromadendrene	۱۴۴۶	۱۴۴۱	SH
۱۹	۳۷/۲	۰/۶۸	allo- Aromadendrene	۱۴۶۸	۱۴۶۰	SH
۲۰	۳۸/۴۷	۰/۱۴	$\gamma$ - Amorphene	۱۴۹۸	۱۴۹۶	SH
۲۱	۴۱/۸	۰/۱۳	Ledol	۱۵۸۲	۱۵۶۹	SO
۲۲	۴۲/۱	۰/۹۹	Spathulenol	۱۵۹۰	۱۵۷۸	SH
۲۳	۴۲/۴۳	۲/۶۳	<b>Viridiflorol</b>	۱۵۹۸	۱۵۹۳	<b>SO</b>
۲۴	۴۴/۱۸	۰/۲۲	$\gamma$ -Eudesmol	۱۶۴۵	۱۶۳۲	SO
۲۵	۴۵/۱۶	۰/۶۲	$\beta$ -Eudesmol	۱۶۷۱	۱۶۵۱	SO
		۹۷/۴۲	<b>Total Identified</b>			
		۱۷/۲۵	Monoterpene Hydrocarbons	MH		
		۷۳/۳۷	Oxygenated Monoterpenes	MO		
		۳/۰۴	Sesquiterpene Hydrocarbons	SH		
		۳/۶۰	Oxygenated Sesquiterpenes	SO		
		۰/۰۰	Phenyl Propanoids	PP		
		۰/۱۶	Other	Other		
		۹۷/۴۲	<b>Total Identified</b>			



## نتایج

موجب افزایش معنی‌دار نسبت FEV1 / FVC داشت، اما در شرایط دارونما تأثیر معنی‌داری مشاهده نشد.

استنشاق اکالیپتوس در مقایسه با دارونما موجب افزایش معنی‌دار در میزان Best FVC شد  $P=0/001$ .

میزان Best FEV1 در زمان استنشاق اکالیپتوس به طور معنی‌دار بیشتر از زمان استفاده از دارونما بود  $P=0/007$ .

میزان FVC نیز در اثر استنشاق اکالیپتوس به طور معنی‌دار افزایش یافت  $P=0/001$  (جدول شماره ۲).

زمان رسیدن به واماندگی هنگام دویدن در شدت زیر بیشینه همراه با استنشاق اسانس اکالیپتوس افزایش معنی‌داری را نسبت به دارونما نشان داد  $P=0/011$ . لازم به ذکر است آزمودنی‌ها اظهار کردند هنگام استنشاق اسانس اکالیپتوس میزان فشار فیزیولوژیک ادراک شده در آنها کمتر بود. همچنین اظهار کردند که راه‌های تنفسی آنها بازتر شده و در هنگام دویدن راحت‌تر تنفس کرده‌اند.

میزان درد و گرفتگی عضلات پا ۳۰ دقیقه و ۲۴ ساعت پس از تمرین زیر بیشینه وامانده‌ساز، هنگامی که اکالیپتوس استنشاق شده بود نسبت به دارونما کاهش معنی‌داری داشت (جدول شماره

۳)  $P=0/002$

نتیجه مقایسه پیش آزمون‌ها و پس آزمون‌ها نشان داد با وجود اینکه فشار خون سیستولیک بعد از استنشاق اسانس اکالیپتوس کاهش معنی‌دار یافت  $P=0/001$ ، اما مقایسه فشار خون سیستولیک در دو شرایط استنشاق اکالیپتوس و دارونما از تفاوت معنی‌داری برخوردار نبود. با مقایسه پیش آزمون‌ها و پس آزمون‌ها، استنشاق اکالیپتوس باعث کاهش معنی‌داری در فشار خون دیاستولیک شد  $P=0/001$ ، اما در شرایط استنشاق دارونما تغییر معنی‌داری مشاهده نشد.

مقایسه مقادیر پیش آزمون و پس آزمون پس از استنشاق اکالیپتوس تفاوت معنی‌داری را در میزان Best FEV1 نشان داد  $P=0/008$  در حالی که در شرایط استنشاق دارونما تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. به گونه‌ای که مقادیر متغیر FEV1 Best در زمان استنشاق اکالیپتوس بیشتر بود.

در شرایط استنشاق اکالیپتوس میزان FEV1 نسبت به پیش آزمون افزایش معنی‌دار یافت  $P=0/004$  در حالی که استنشاق دارونما اثر معنی‌داری بر میزان FEV1 نسبت به پیش آزمون نداشت.

مقایسه پیش آزمون‌ها و پس آزمون‌ها در شرایط استنشاق اکالیپتوس از نظر الگوی انسدادی با توجه به ارزش  $P=0/007$

جدول شماره ۲- میزان فشارخون و عملکرد ریوی آزمودنی‌ها در دو شرایط استنشاق اکالیپتوس و دارونما

متغیرها	استنشاق دارونما		استنشاق اسانس اکالیپتوس	
	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون
فشار خون سیستولیک*	۱۱۴/۶ ± ۲/۲۱	۱۱۳/۳ ± ۳/۶۱	۱۱۸/۴۲ ± ۳/۱۷	۹۸/۱۹ ± ۱/۶۶÷
فشار خون دیاستولیک	۷۸/۵۱ ± ۰/۸۵	۷۷/۶۹ ± ۱/۳۴	۷۹/۳۱ ± ۰/۹۲	۶۹/۱۲ ± ۱/۳۱÷
FVC (لیتر بر ثانیه)	۲/۱۲ ± ۰/۲۱	۲/۲۸ ± ۰/۶۱	۲/۴۱ ± ۰/۲۸	۳/۵۲ ± ۰/۹۸÷
FEV1 (لیتر بر ثانیه)	۱/۹۰ ± ۰/۳۴	۲/۱۴ ± ۰/۳۱	۱/۸۱ ± ۰/۴۵	۲/۶۱ ± ۰/۷۱÷
FEV1 / FVC (٪)	۷۳/۶ ± ۱۲/۹۱	۷۶/۲ ± ۱۹/۲۱	۷۵/۲۱ ± ۲۸/۳۱	۸۸/۳۱ ± ۳۴/۲÷

\* اطلاعات بر اساس میانگین و انحراف استاندارد گزارش شده است.

÷ نشانه تفاوت معنی‌دار نسبت به گروه دارونما.



جدول شماره ۳- زمان رسیدن به واماندگی و درد عضلانی ادراک شده آزمودنی‌ها در دو شرایط استنشاق اکالیپتوس و دارونما

متغیرها	استنشاق دارونما	استنشاق اسانس اکالیپتوس
زمان دویدن*	۳۲/۴ ± ۴/۵۱	۳۸/۵ ± ۶/۸۱ ÷
درد عضلانی ۳۰ دقیقه بعد از فعالیت	۴/۳ ± ۱/۲۲	۰/۶ ± ۰/۴ ÷
درد عضلانی ۲۴ ساعت بعد از فعالیت	۶/۵ ± ۱/۶۲	۱/۲ ± ۰/۳۶ ÷

\* اطلاعات بر اساس میانگین و انحراف استاندارد گزارش شده است.

÷ نشانه تفاوت معنی‌دار نسبت به گروه دارونما.

## بحث

نتایج به دست آمده از تحقیق حاضر نشان داد استنشاق اسانس اکالیپتوس باعث ایجاد تغییر در حجم‌های فعال ریوی می‌شود. در طی یک فعالیت زیر بیشینه وامانده‌ساز که با شدت ۸۰ تا ۸۵ درصد HRmax بر روی نوار گردان انجام گرفت، زمان رسیدن به واماندگی در آزمودنی‌هایی که اسانس اکالیپتوس استنشاق کرده بودند، نسبت به دارونما افزایش یافت. این نتایج نشان می‌دهد که استنشاق اسانس اکالیپتوس باعث بهبود عملکرد ورزشی آزمودنی‌ها در هنگام فعالیت هوازی شده، و با توجه به خوداظهاری آزمودنی‌ها، فشار ادراک شده تمرین در آنها کاهش یافته است. با توجه به ترکیبات به دست آمده از تجزیه تحلیل اسانس اکالیپتوس از مهم‌ترین ترکیبات این اسانس سینثول و منتول می‌باشد، که در طی تحقیقاتی که در این زمینه انجام شده این ترکیبات می‌توانند تأثیر مثبتی بر روی تنفس و اتساع راه‌های هوایی بگذارند.

اثرات بالینی خلط‌آور، در بیماران مبتلا به بیماری انسدادی مزمن ریوی (COPD) بحث برانگیز است. سینثول بخش اصلی روغن اکالیپتوس است و به طور عمده در بیماری‌های التهابی راه‌های هوایی به عنوان عامل خلط‌آور استفاده می‌شود. اثرات خلط‌آور، اتساع‌دهنده برونش و اثرات ضدالتهابی آن شناخته شده است، و به عنوان درمان همزمان برای کاهش شدت حملات و بهبود تست‌های عملکرد ریوی و کیفیت زندگی در بیماران مبتلا به COPD استفاده می‌شود. التهاب راه‌های هوایی و اختلال در عملکرد خلط‌آوری در بیماران مبتلا به COPD پیامدهای بالینی مستقیم بر کاهش عملکرد ریه دارد.

به عنوان یکی از اختلالات ناشی از مصرف دخانیات، سیگار باعث آسیب اپیتلیوم مزک‌دار ریه شده و غشاء مخاطی ملتهب می‌شود، در نتیجه با کاهش انتقال خلط، منجر به تجمع موکوس در راه‌های هوایی می‌شود، که احتمال عفونت‌های مکرر تنفسی افزایش می‌یابد. سینثول اثرات مثبتی بر فرکانس ضربه‌ای مزک‌های تنفسی غشای مخاطی داشته و اتساع‌دهنده برونش و ضدالتهاب است [۱۲، ۱۱] بر اساس نتایج یک مطالعه، استفاده همزمان ۲۰۰ میلی‌گرم سینثول ۳ بار در روز به مدت ۶ ماه با درمان رایج بیماران مبتلا به انسداد مزمن ریوی، شدت بیماری و تنگی نفس را کاهش داده و عملکرد ریه را بهبود بخشیده است [۱۳]. این یافته‌ها تأکید می‌کند که نه تنها سینثول شدت حملات را کاهش می‌دهد، بلکه به عنوان بهبوددهنده انسداد جریان هوا مزایای بالینی دارد. شدت تنگی نفس را کاهش می‌دهد و باعث بهبود وضعیت سلامتی می‌شود. بنابراین، سینثول می‌تواند برای درمان علائم بیماران مبتلا به COPD مفید باشد، علاوه بر این درمان‌کننده هم هست. این نتایج باید در چهارچوب ابعاد اجتماعی و اقتصادی دیده شود. COPD به عنوان یک بیماری پرهزینه و همزمان باعث ایجاد بار مالی و اجتماعی عمده است، به طور ویژه سینثول با توجه به عدم عوارض جانبی مربوطه و هزینه نسبتاً کم می‌تواند توصیه شود [۱۴، ۱۵]. از آنجایی که ماده سینثول یکی از ترکیبات اصلی و مهم در اسانس اکالیپتوس است، نتایج به دست آمده از این تحقیق با تحقیقات Wittmann, Heinrich, Juergens, Decramer و همکاران، درخصوص تأثیرگذاری ماده سینثول بر بهبود عملکرد ریوی، تا حدودی



همچنین فشارخون سیستولیک بعد از استنشاق اسانس اکالیپتوس نسبت به پیش‌آزمون کاهش معنی‌داری یافت. فشار خون دیاستولی نیز بعد از استنشاق اسانس اکالیپتوس نسبت به پیش‌آزمون و نسبت به گروه دارونما، به طور معنی‌داری کاهش یافت.

در یک کار آزمایشی بالینی تصادفی گزارش شد استنشاق اسانس اکالیپتوس بر کاهش درد، تورم، فشار خون سیستولیک و دیاستولیک و پاسخ‌های التهابی بعد از جراحی تعویض کامل زانو مؤثر گزارش شده است [۲۰]. که از این جهت کاملاً با نتایج به دست آمده از این تحقیق همخوانی دارد.

اشاره به اثرات کاهش‌دهنده درد و استرس ناشی از استنشاق عصاره‌ها و اسانس‌های گیاهی توسط باکل (۲۰۰۲) گزارش شده است [۲۱]. اثرات ضد درد و التهاب اسانس اکالیپتوس در رت‌های قرار گرفته در آزمون صفحه حرارتی داغ نیز گزارش شده است [۲۲]. تحقیقات بیشتر احتمال توسعه طبقه‌بندی جدیدی از داروهای ضد درد و ضد التهاب از ترکیبات روغن‌های اصلی انواع اکالیپتوس را توجیه می‌نمایند. به طور کلی اطلاعات به دست آمده از این مطالعه همسو با محبوبیت استفاده از گیاه اکالیپتوس در طب سنتی برزیل برای درد، برای تنفس و دیگر شرایط التهابی می‌باشد [۲۰]. در هر صورت اثرات اسانس گونه‌های مختلف اکالیپتوس بر فاکتورهای درد و التهاب در شرایط آزمایشگاهی متعدد به اثبات رسیده که با نتایج به دست آمده از این تحقیق همخوانی دارد. [۲۲، ۲۳].

### نتیجه‌گیری

از آنجایی که در این مطالعه استنشاق اسانس اکالیپتوس باعث افزایش حجم‌های فعال ریوی، کاهش فشارخون دیاستولیک، کاهش درد عضلات پا پس از فعالیت وامانده‌ساز و افزایش زمان رسیدن به واماندگی در یک مرحله فعالیت زیر بیشینه وامانده‌ساز شد، می‌توان از این اسانس به عنوان یک کمک نیروافزا جهت بهبود عملکرد ورزشی استفاده نمود.

همخوانی دارد. برای سال‌های متمادی، منتول برای مداوای اختلالات تنفسی مورد استفاده قرار گرفته است. اثر گشادکنندگی برونش منتول هنوز به خوبی ثابت شده است. گزارش شده منتول باعث رها شدن پتاسیم کلرید و استیل کولین پیش‌انقباضی برونش در شرایط آزمایشگاهی می‌شود. این خواص منتول یک اثر دوگانه بودهری می‌تواند برای عفونت دستگاه تنفسی و بهبود آسم خفیف بوسیله تغییر در قطر راه‌های هوایی همراه با کاهش سرفه به عنوان درمان مکمل مورد استفاده قرار گیرد [۱۲] از طرف دیگر نشان داده شد منتول باعث شل شدن عضلات صاف ایلتوم در خوکیچه‌های هندی می‌شود [۱۳]. برای سال‌های بسیار، منتول برای مداوای اختلالات تنفسی مورد استفاده قرار گرفته است. اثر گشادکنندگی برونش منتول در خوکیچه‌های هندی با مدل ایجاد سرفه ناشی از اسید سیتریک نشان داده شد [۱۷]. از طرف دیگر مشخص شده یکی از اعمال ویژه منتول بر اپیتلیوم راه‌های هوایی است [۱۶]. تحقیقات Chiyotani و همکاران، تأثیرات مثبت منتول بر عملکرد ریوی و تنفسی را نشان می‌دهد که بی‌ارتباط با منتول موجود در ترکیبات اسانس اکالیپتوس نیست.

در پژوهشی دیگر اثرات سودمند منتول در آسم و همچنین بهبود عملکرد راه‌های هوایی در افراد سرما خورده نشان داده شده است [۱۷، ۱۸]. با توجه به تحقیقات Tamaoki و همکاران که اثرات سودمند منتول را در آسم بررسی کردند و بررسی اثرات ضد سرفه منتول در پژوهش Morice و همکاران، از لحاظ اینکه منتول یکی از ترکیبات مهم اسانس اکالیپتوس است، تا حدودی با نتایج به دست آمده از این تحقیق همخوانی دارند.

در تحقیق حاضر به بررسی تأثیر استنشاق اسانس اکالیپتوس بر درد و گرفتگی عضلانی و فشار خون سیستولی و دیاستولی نیز پرداخته شد. نتایج نشان داد آزمودنی‌هایی که اسانس اکالیپتوس استنشاق کرده بودند نسبت به قبل از آن و نسبت به گروه دارونما، تغییرات معنی‌داری را در کاهش درد و گرفتگی عضلانی در پی یک فعالیت وامانده‌ساز داشتند.





1. Simpson WF, Coady RC, Osowski EE and Bode DS. The effect of aromatherapy on exercise performance. *Kinesiology On-Line* 2001; 9 (22): Retrieved from
2. Dashti M., Azarbijani M.A. and Rezaee M.B. The effect of alcoholic essential oil of *Mentha piperita* L. on aerobic power and the time to reach anaerobic threshold in athletes males. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants* 2008; 24 (2): 177-188.
3. Pournemati P, Azarbayjani MA, Rezaee MB, Ziaee V and Pournemati P. The effect of inhaling peppermint odor and ethanol in women athletes. *Bratisl Lek Listy* 2009; 110 (12): 782-7.
4. Vigo E, Cepeda A, Gualillo O and Perez-Fernandez R. In-vitro anti-inflammatory effect of *Eucalyptus globulus* and *Thymus vulgaris*: nitric oxide inhibition in J774A.1 murine macrophages. *J. Pharm. Pharmacol.* 2004 Feb; 56 (2): 257-63.
5. Alessandra Bertoli, Cuneyt Cirak, Jaime A and Teixeira da Silva. Hypericum Species as Sources of Valuable Essential oils. Medicinal and Aromatic Plant Science and Biotechnology. Global Science Books. 2011; 5 (1): 29 - 47.
6. Samaté A.D., Nacro M., Lamaty G. and Bessière J.M. Aromatic Plants of Tropical West Africa. VII. Chemical Composition of the Essential Oils of two Eucalyptus Species (Myrtaceae) from Burkina Faso: *Eucalyptus alba* Muell. And *Eucalyptus camaldulensis* Dehnhardt. *J. Essential oil Res.* 2011; 10 (3): 321-324.
7. Boland D.J., Brophy J.J. and House A.P.N. *Eucalyptus leaf* oils use, chemistry, Distillation and Marketing Inkata press Melbourne, Australian, 1991, pp: 105.2
8. Swandulla D, Schäfer K and Lux HD. Calcium channel current inactivation is selectively modulated by menthol. *Neurosci Lett.* 1986 Jul 11; 68 (1): 23-8.
9. Robert P. Adams. Identification of essential oil components by gas chromatography/quadrupole mass spectroscopy. *Journal of the American Society for Mass Spectrometry* 16 (11): 1902-1903 November; 2005 3, 047 Reads. DOI: 10.1016/j.jasms.2005.07.008.
10. Christine Johnston. The Wiley / NBS Registry of Mass Spectral Data, Volumes 1-7 (McLafferty, Fred W.; Stauffer, Douglas B.). *J. Chem. Educ.*, 1989; 66 (10): p A256. DOI: 10.1021/ed066pA256.3.
11. Uwe R Juergens, Uwe Dethlefsen, Gratiana Steinkamp and H Vetter. Anti-inflammatory activity of 1.8-cineol (eucalyptol) in bronchial asthma: A double-blind placebo-controlled trial. *Respiratory Medicine* April 2003; 97 (3): 250-6 492 Reads. DOI: 10.1053/rmed.2003.1432.
12. Wittmann M., Petro W., Repges R. and Dethlefsen U. Effects of Cineol and Ambroxol on Different Parameters of Lung Function in Subjects with COPD: A Double-Blind Randomised Study. ALA/ATS International Conference, 1997. Poster 316, San Francisco, California, May 19th. .
13. Worth H, Schacher Ch and Dethlefsen U. Concomitant therapy with Cineole (Eucalyptole) reduces exacerbations in COPD: A placebo-controlled double-blind trial. *Respiratory Research* 22 July 2009; 2009 DOI: 10.1186/1465-9921-10-69.
14. Decramer M, Rutten-van Mólken M, Dekhuijzen PN, Troosters T, van Herwaarden C, Pellegrino R, van Schayck CP, Olivieri D, Del Donno M, De Backer W, Lankhorst I and Ardia A. Effects of N-acetylcysteine on outcomes in chronic obstructive pulmonary disease (Bronchitis Randomized on NAC Cost-Utility Study, BRONCUS): a randomised placebo-controlled trial. *Lancet* 2005 Apr 30-May 6; 365 (9470): 1552-60.
15. Zheng JP, Kang J, Huang SG, Chen P, Yao WZ, Yang L, Bai CX, Wang CZ, Wang C, Chen



- BY, Shi Y, Liu CT, Chen P, Li Q, Wang ZS, Huang YJ, Luo ZY, Chen FP, Yuan JZ, Yuan BT, Qian HP, Zhi RC and Zhong NS. Effect of carbocisteine on acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease (PEACE Study): a randomised placebo-controlled study. *Lancet* 2008 Jun 14; 371 (9629): 2013-8. Doi: 10.1016/S0140-6736 (08) 60869-7.
- 16.** Chiyotani A., Tamaoki J., Takeuchi S., Kondo M., Isono K. and Konno K. Stimulation by menthol of Cl<sup>-</sup> secretion via a Ca<sup>2+</sup> dependent mechanism in canine airway epithelium. *British J. Pharmacol.* July 1994; 112 (2): 571-5 DOI: 10.1111/j.1476-5381.1994.tb13112.x.
- 17.** Tamaoki J, Chiyotani A, Sakai A, Takemura H and Konno K. Effect of menthol vapour on airway hyperresponsiveness in patients with mild asthma. *Respir Med.* 1995 Aug; 89 (7): 503-4.
- 18.** Morice AH, Marshall AE, Higgins KS and Grattan TJ. Effect of inhaled menthol on citric acid induced cough in normal subjects. *Thorax* 1994; 49: 1024-1026 Doi:10.1136/thx.49.10.1024.
- 19.** Cohen BM and Dressler WE. Acute aromatics inhalation modifies the airways. Effects of the common cold. *Respiration* 1982; 43 (4): 285-93.285- 93.
- 20.** Jun YS, Kang P, Min SS, Lee JM, Kim HK and Seol GH. Effect of eucalyptus oil inhalation on pain and inflammatory responses after total knee replacement: a randomized clinical trial. *Evid. Based Complement. Alternat. Med.* 2013 Epub2013 Jun 18; 502727. Doi: 10.1155/2013/502727.
- 21.** Buckle J. Clinical aromatherapy and AIDS: 81-99 *J. Assoc Nurses AIDS Care* 2002; May-Jun; 13 (3): 81-99.
- 22.** Ghelardini C, Galeotti N., Mazzanti G. Local anesthetic activity of monoterpenes and phenylpropanes of essential oils 564-6. *Planta Med.* 2001; 67 (6): 564-6.
- 23.** Kohlert C, van Rensen I, März R, Schindler G, Graefe EU and Veit M. Bioavailability and pharmacokinetics of natural volatile terpenes in animals and humans. *Planta Med.* 2000 Aug; 66 (6): 495-505 495-505.



## The Effect of Eucalyptus Essence Inhalation on Pulmonary Function During One bout of a Submaximal exercise in Young Girls

Radmanesh P (M.Sc.)<sup>1</sup>, Azarbayjani MA (Ph.D.)<sup>2\*</sup>, Hajiaghaee R (Ph.D.)<sup>3</sup>

1- Master of Sport Physiology, Islamic Azad University, Central Tehran Branch, Tehran, Iran

2- Department of Exercise Physiology, Islamic Azad University, Central Tehran Branch, Tehran, Iran

3- Medicinal Plants Research Center, Institute of Medicinal Plants, ACECR, Karaj, Iran

\*Corresponding author: Department of Exercise Physiology, College of Physical Education, Azad University, Central Tehran Branch, Tehran, Iran

Tel: +98-21-88074870, Fax: +98-21-88074874

E-mail: m\_azarbayjani@iauctb.ac.ir

### Abstract

**Background:** Respiratory function is very important for athletes and can have an impact on physical performance. Inhaling aromatic essential oils can also improve physical performance by influencing pulmonary function.

**Objective:** Hence, the current study has been done with the purpose of investigating the effect of Eucalyptus essence inhalation on pulmonary function during one bout of a submaximal exercise.

**Methods:** In a semi experimental experiment which was done in the gym of Azad university of Karaj at the month of Khorad of the year 1394, 12 healthy and active girl students of physical education (with the age of 25-30, weight 48-80, 159-180 cm tall) were chosen. The processes of this study included the Eucalyptus essence and placebo inhalation. The effect of Eucalyptus inhalation was investigated on pulmonary function variables, blood pressure, leg muscle pain and the time to exhaustion.

**Results:** In the comparison of pretests with post tests, the Eucalyptus inhalation caused the significant difference in active pulmonary volumes and systolic blood pressure ( $P=0.000$ ) and diastolic pressure ( $P=0.000$ ), and the placebo was effectless. In the comparison of eucalyptus with placebo no significant difference was found in systolic blood pressure ( $P=0.139$ ) but was found in the diastolic pressure ( $P=0.000$ ). The effect of eucalyptus was significant ( $P=0.011$ ) on the time to exhaust in comparison with the placebo. A significant difference was found between placebo and eucalyptus inhalation on the leg muscles pain level in 30 minutes and 24 hours after the activity ( $P=0.002$ ).

**Conclusion:** It seems the Eucalyptus essence inhalation can have beneficial effects on pulmonary function, blood pressure reduction, increasing the time to exhaust and muscle pain and cramps relief.

**Keywords:** Eucalyptus essence, Pulmonary function, Submaximal activity

