

2种复方精油的成分分析及对 缓解焦虑情绪的效果评价

何 蕾, 姚 雷

(上海交通大学 农业与生物学院, 上海 200240)

摘 要: 通过 GC/MS 对 2 种植物复方精油进行测试, 明确主要化合物种类。招募有焦虑情绪的志愿者, 以志愿者的焦虑自评量表(SAS)和脑电波变化情况为指标, 评价这 2 种复方精油对于焦虑情绪的缓解效果。结果表明: ①2 种复方精油的组成成分均以烯类化合物为主, 辅以酯类和醇类化合物。②通过焦虑自评量表统计, 嗅吸 2 种复方精油 7 d 后, 男性和女性志愿者的得分有一定程度下降。复方精油 II 嗅吸过程中的得分下降程度要大于复方精油 I, 在缓解志愿者焦虑情绪的主观评价中更有效。③在脑电波实验中, 复方精油 II 对志愿者 α 波增强的人数比例高, 效果相对更好。综合焦虑自评量表和脑电波测试结果得出, 复方精油 II 的缓解焦虑效果比复方精油 I 效果更显著, 某些单方精油在复方精油中的比例低, 但是对缓解焦虑情绪有协同作用。

关键词: 精油; 嗅吸法; 焦虑情绪; 焦虑自评; 脑电图

中图分类号: TQ 654.2

文献标识码: A

Chemical Composition Analysis and Evaluation of Relieve Anxiety to Two Compound Essential Oil

HE Lei, YAO Lei

(School of Agriculture and Biology, Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200240, China)

Abstract: The chemical composition of compound essential oil I and compound essential oil II were analyzed by gas chromatography/mass spectrometer. Volunteers were recruited to evaluate the two compound essential oils for the treatment of anxiety by self-rating anxiety scales (SAS) and electroencephalogram changes. Terpenes were the most abundant compounds in the two compound essential oils. According to self-rating anxiety of the volunteers, the male and female volunteer's scores were all dropped after 7 days' compound essential oil sniffing tests. Compound essential oil II was more effective than compound essential oil I as it had greater degree of drop. In the electroencephalogram experiments, the volunteers with compound essential oil II sniffing tests had a higher proportion of α wave enhanced.

Key words: essential oil; component analysis; anxiety; self-rating anxiety; electroencephalogram

收稿日期: 2014-12-28

基金项目: 上海交通大学重大项目及创新团队培育基金(芳香植物精油功效性研究)

作者简介: 何蕾(1990-), 女, 硕士, 研究方向: 功效性芳香植物应用, E-mail: michellehelei23@gmail.com;

姚 雷(1963-)为本文通讯作者, 女, 博士, 教授, 研究方向: 芳香植物, E-mail: yaolei@sjtu.edu.cn

一些芳香植物精油如香蜂草、薰衣草、佛手柑、橙花油和缬草等,可以通过嗅吸、按摩等方法实现对人的情绪性障碍进行治疗和缓解,这种方法称为“芳香疗法”(aromatherapy)^[1]。芳香疗法是许多国家用来替代或辅助医学治疗常用方法之一,特别是在护理方面,和康复机构有广泛使用^[2],已被用来治疗焦虑障碍抑郁症等精神情绪障碍^[3-8]。

芳香植物精油大多通过水蒸气蒸馏法、压榨法等从植物的根、茎、叶、花、果或植物全株中提取出的一类挥发性小分子萜烯类化合物,是芳香植物在生长过程中为适应环境所产生的次生代谢物质^[9]。一般一种植物精油中,有几种是特征性化合物,是芳香植物精油的主要成分,决定了其生物活性,如薰衣草精油中的芳樟醇被证明有较好的镇静作用^[10]。

焦虑情绪障碍是一种常见的情绪障碍,具有焦虑障碍的人有紧张、压力的心理反应,进而表现出诸如心悸、多汗、失眠等一系列生理症状。Knasko^[11]的研究表明,通过嗅吸一些植物香气能改善人类的情绪和认知。目前对于嗅觉刺激的研究主要集中在人体电生理学和神经解剖学方面,脑电图(EEG)和事件相关电位(ERP)的记录是对中枢神经系统的良好反应,这种测试技术能够证明大脑对感官刺激的反应。焦虑障碍的患者会表现出脑电波幅增加和慢活动增加,即 α 节律减弱或消失, β 波增多。脑电波技术适用于记录大脑对嗅觉刺激的反应以及精神疾病的鉴别诊断。

本文通过GC/MS对2种复方精油的化学成分进行检测分析,了解2种复方精油的主要化学成分。在明确了化合物的安全性后,招募有焦虑症状的志愿者,分别在嗅吸前后通过量表和脑电波测验,对比评价复方精油I和复方精油II这2种复方精油在缓解焦虑情绪方面的效果。

1 材料与方法

1.1 精油

复方精油I:单方精油I+单方精油II;复方精油II:单方精油I+单方精油II+单方精油III+单方精油IV。

单方精油I,为一种芸香科植物果实果皮部位提取所得;单方精油II,为一种唇形科多年生草本植物花穗部位提取所得;单方精油III,为一种番荔枝科木本植物花朵部位提取所得;单方精油IV为一种蔷薇科植物花朵部位提取所得。以上精油均由上

海交通大学芳香植物研发中心提供。

1.2 主要实验仪器

7890A-5975C气相色谱-质谱联用仪,美国Agilent公司。

ND-97数字化脑电图仪(配有电极帽和导电胶):频率范围为0.5~100 Hz,功率频谱分段为 δ 、 θ 、 α_1 、 α_2 、 β_1 和 β_2 ,由上海医疗器械高技术公司提供。电极帽、导电胶,由武汉格林泰克科技有限公司提供。

1.3 方法

1.3.1 精油化学成分分析条件

通过GC/MS对2种复方精油中的化学成分进行分析,分析条件如下:柱温:60℃时保持10 min,以4℃/min升至220℃保持10 min,以1℃/min升至240℃;进样量:0.2 μ L;检测器:FID;进样温度:250℃;载气:氦气(99.999%);控制模式:恒流,1.0 mL/min;接口温度:280℃;离子源温度:230℃;四级杆温度:50℃;电离方式:EI+,70 eV;扫描方式:全扫描,20~400 m/z,溶剂延迟3.5 min;标准谱库:NIST 2011谱库。

1.3.2 缓解焦虑情绪试验

采用自愿报名的方式招募志愿者,报名时要求所有报名人员填写测试人员信息登记表(填写内容包括姓名、性别、身高、体重、年龄、是否患过高血压或其他疾病等),按照焦虑自评量表经过筛选,志愿者随机分为2组参与试验。

志愿者每天傍晚或睡前按实验者提供的标准嗅吸方法嗅吸芳香植物精油10 min。第1天和第7天参与实验者组织的嗅吸并进行脑电波的测试。每次测试在志愿者脑电波测试稳定状态下进行第1次脑电波测试5 min并记录数据作为空白对照组,休息5 min后进行10 min的精油嗅吸,嗅吸后进入稳定状态再次进行脑电波测试5 min并记录;第7天在嗅吸后完成一次脑电波的测试。在实验的第1天和第7天志愿者分别完成焦虑自评量表(SAS)。

剂量:1滴精油为0.05 mL,在本实验中使用1 mL注射器进行量取。

使用方法:嗅吸最佳室温25℃下,每次嗅闻前将1滴精油滴入装有100 mL的80℃热水的广口瓶中,静置1 min后进行嗅闻,受试者在每天傍晚嗅闻10 min/次。嗅吸时,志愿者保持放松状态,鼻腔距瓶口8~10 cm。

志愿者以自然姿势坐在座椅上,将电极帽佩戴于志愿者头上,16导电极按国际标准导联10~20

系统的位置分别安放在 Fp1、Fp2、F3、F4、C3、C4、P3、P4、F7、F8、T3、T4、T5、T6、O1 和 O2 区域,参考电极为左右耳垂电极。脑电信号由头皮电极引出后,经前置放大器和中央处理器进行快速傅里叶变换,使脑电波的波幅—时间关系转变为功率—频率关系,即时在屏幕上同步显示脑电波曲线并在头颅模式图上打出 δ 、 θ 、 α 和 β 4 个频域各脑区位置上的脑电功率值。

观察指标:志愿者闻香前后左右枕区 α 脑波的功率变化。

2 结果与分析

2.1 精油成分分析

2.1.1 复方精油 I 成分分析

通过 GC/MS 分析,共检测该复方精油中 30 种化合物,占挥发油总量的 98.71%,以烯类化合物(84.93%)为主,辅以酯类(8.13%)和醇类化合物(5.02%)。在 30 种单体化合物中,柠檬烯(79.53%)含量最多,其次是乙酸芳樟酯(5.15%)和芳樟醇(5.02%)(表 1)。

表 1 复方精油 I 的主要化合物

Tab. 1 Major volatile compounds isolated from compound essential oil I

序号 Number	化合物	Compounds	相对含量/% Relative amount
1	柠檬烯	D-limonene	79.53
2	乙酸芳樟酯	Linalyl acetate	5.15
3	芳樟醇	Linalool	5.02
4	乙酸薰衣草酯	Lavandulyl acetate	2.27
5	β -蒎烯	β -pinene	1.41
6	罗勒烯	β -ocimene	0.84
7	萜品油烯	Terpinolene	0.64
8	蒎烯	(+)- α -pinene	0.40
9	乙酸香叶酯	Geranyl acetate	0.37
10	3-萜烯	3-carene	0.36

表 3 志愿者对嗅闻复方精油 I 前后焦虑自评量表得分结果统计(平均数 \pm 标准差)

Tab. 3 The self-assessment tables about the amount of anxiety before and after compound essential oil I sniffing tests(Mean \pm SD)

	男性志愿者 Male volunteers			女性志愿者 Female volunteers		
	实验前 Before	实验后 After	减少量 Decrement	实验前 Before	实验后 After	减少量 Decrement
复方精油 I	45.38 \pm 5.82 ^a	36.75 \pm 4.65 ^b	8.62 \pm 1.10	48.90 \pm 6.63 ^a	42.90 \pm 3.46 ^b	6.00 \pm 1.19
复方精油 II	46.64 \pm 4.97 ^a	36.50 \pm 4.93 ^b	10.14 \pm 2.82	47.28 \pm 5.10 ^a	37.85 \pm 5.98 ^b	9.42 \pm 3.03

注:复方精油 I 志愿者 $n=26$, 男性 $n_1=16$, 女性 $n_2=10$ 。复方精油 II 志愿者 $n=28$, 男性 $n_1=14$, 女性 $n_2=14$ 。

2.1.2 复方精油 II 成分分析

通过 GC/MS 分析,共检测出该复方精油中 48 种化合物,占挥发油总量的 94.86%,柠檬烯(72.17%)含量最多,其次是芳樟醇(5.99%)、乙酸芳樟酯(4.78%)、香茅醇(1.77%)、安息香酸苄酯(1.41%)(表 2)。

表 2 复方精油 II 的主要化合物

Tab. 2 Major volatile compounds isolated from compound essential oil II

序号 Number	化合物	Compounds	相对含量/% Relative amount
1	柠檬烯	D-limonene	72.17
2	芳樟醇	Linalool	5.99
3	乙酸芳樟酯	Linalyl acetate	4.78
4	乙酸薰衣草酯	Lavandulyl acetate	2.28
5	香茅醇	Citronellol	1.77
6	安息香酸苄酯	Benzyl benzoate	1.41
7	β -蒎烯	β -pinene	1.26
8	香叶醇	Geraniol	0.91
9	罗勒烯	β -ocimene	0.89
10	乙酸香叶酯	Geranyl acetate	0.72

2.2 缓解焦虑情绪试验

2.2.1 复方精油 I 缓解焦虑情绪实验

从志愿者对嗅吸复方精油 I 前后焦虑自评量表得分结构看出(表 3),男性($n=16$)和女性($n=10$)焦虑自评量表得分有所不同,女性平均得分比男性高,在一定程度上说明,女性焦虑程度比男性高。就个体而言,女性志愿者中有中度焦虑者。在嗅吸复方精油 I 7 d 后,男性和女性的得分都有所下降,前后得分结果具有显著性差异($P<0.05$),说明精油对于男性和女性都有缓解焦虑情绪的作用,男性志愿者在嗅吸后焦虑自评量表结果下降平均 8.62 \pm 1.10 分,女性志愿者平均下降为 6.00 \pm 1.19 分,说明男性志愿者对于复方精油 I 缓解焦虑效果更为敏感一些。

由 ND-97 脑电图仪测试志愿者闻香前、后 α 脑波的强度变化可知(表 4)。不同志愿者之间情况各异,但每位志愿者左、右枕区的 α 脑波功率基本保持一致,志愿者在闻香前、后的 α 脑波变化情况也有所不同。从总体来看,志愿者在第 1 天嗅吸后 α 波功率有所增加,7 d 嗅吸后 α 波功率相比测试前及第 1 次嗅吸后脑电波测试有所增加。 α 波增强说明复方精油 I 对志愿者的紧张、焦

表 4 志愿者嗅吸复方精油 I 前、后 α 波功率变化(平均数 \pm 标准差)
Tab. 4 The volunteers' power of α -wave before and after compound essential oil I sniffing tests(Mean \pm SD)

精油类型 Essential oil	志愿者 Volunteers	α 波功率 Thepower of α -wave					
		嗅吸实验前 Before sniffing tests		第 1 天嗅吸后 Sniffing tests after 1 day		第 7 天嗅吸后 Sniffing tests after 7 days	
		左枕区 The left occipital area	右枕区 The right occipital area	左枕区 The left occipital area	右枕区 The right occipital area	左枕区 The left occipital area	右枕区 The right occipital area
复方精油 I	志愿者	29.55 \pm 7.12	31.01 \pm 6.92	31.18 \pm 6.69	32.00 \pm 6.78	32.54 \pm 6.21	33.76 \pm 6.72
	男性	28.20 \pm 7.22	28.33 \pm 7.00	30.81 \pm 6.92	31.28 \pm 7.14	32.31 \pm 6.70	33.55 \pm 7.14
	女性	31.70 \pm 6.77	32.69 \pm 6.18	31.78 \pm 6.62	33.16 \pm 6.35	32.93 \pm 5.66	34.11 \pm 6.35
复方精油 II	志愿者	27.59 \pm 6.36	27.99 \pm 7.05	29.25 \pm 6.45	30.23 \pm 7.90	30.62 \pm 7.03	31.45 \pm 7.62
	男性	26.28 \pm 5.31	26.23 \pm 6.46	28.84 \pm 6.47	28.73 \pm 7.81	29.23 \pm 6.46	29.73 \pm 6.59
	女性	28.89 \pm 7.23	29.76 \pm 7.40	29.66 \pm 6.63	31.74 \pm 7.98	32.02 \pm 7.54	32.17 \pm 8.41

注:复方精油 I 志愿者 $n=26$, 男性 $n_1=16$, 女性 $n_2=10$ 。复方精油 II $n=28$, 男性 $n_1=14$, 女性 $n_2=14$ 。

虑情绪得到了部分程度的缓解,而减弱则表示未得到缓解。在 26 位志愿者中,第 1 天嗅吸试验后左右枕区 α 波功率均增强的 19 位,占 73.08%, α 波功率不稳定的有 3 位,占 11.54%; α 波功率减弱的有 4 位,占 15.38%。志愿者经过 7 d 的精油嗅吸实验后,第 7 天对志愿者进行第 3 次脑电波测试,左右枕区 α 波功率与嗅吸实验前的志愿者 α 波功率进行比较,增强的有 16 名,占 61.54%, α 波不稳定的有 6 名,占 30.77%; α 波减弱的有 2 名,占 7.69%。在 2 次嗅吸实验中 α 波均得到增强的志愿者有 12 名, α 波第 1 次减弱或不稳定到第 2 次增强的有 4 名,这 16 人我们认为通过复方精油 I 的 7 d 嗅吸可以缓解这部分志愿者的紧张、焦虑情绪。第 1 次嗅吸实验中 α 波增强,但在 7 d 嗅吸后 α 波反而减弱的有 7 名,对于这部分志愿者来讲,可能是复方精油嗅吸产生的疲劳感,使得精油作用减弱。有 3 名志愿者在 7 d 嗅吸实验中一直出现 α 波功率不稳定或者是减弱情况,认为精油嗅吸对这 3 名志愿者没有改善作用或改善作用太小。

2.2.2 复方精油 II 缓解焦虑情绪实验

从表 3 数据表明,经过 7 d 嗅吸后,男性志愿者和女性志愿者的得分均有所下降,嗅吸前后得分结果具有显著性差异($P<0.05$),对比男性和女性的得分,男性在嗅吸精油后减分更为明显,可以认为男性志愿者对于复方精油 II 的效果较女性志愿者更为敏感。在 2 种复方精油的对比测试中,复方精油

II 要比复方精油 I 的志愿者焦虑自评量表得分降低更多,所以在主观评价方面,复方精油 II 缓解焦虑情绪优于复方精油 I。

表 4 表明,总体来看,志愿者在第 1 天嗅吸后及时脑电波 α 波功率有所增加,7 d 嗅吸后 α 波功率相比测试前及第 1 次嗅吸后脑电波测试有所增加。在 28 位志愿者中,第 1 次实验时嗅吸试验前后左右枕区 α 波均增强的 19 位,占 67.85%, α 波不稳定的有 3 位,占 10.71%; α 波减弱的有 6 位,占 21.43%。志愿者经过 7 d 的精油嗅吸实验,在第 7 天时对志愿者的左右枕区 α 波进行第 3 次测试,与未实验前的志愿者 α 波进行比较,增强的有 22 名,占 78.57%, α 波不稳定的有 4 名,占 14.28%; α 波减弱的有 2 名,占 7.14%。2 次嗅吸实验中 α 波均得到增强的有 16 名, α 波第 1 次减弱或不稳定到第 2 次增强的有 7 名,这 23 人我们认为通过复方精油 II 的 7 d 嗅吸可以缓解这部分志愿者的紧张、焦虑情绪。有 2 名志愿者在 7 d 嗅吸实验中一直出现 α 波不稳定或者是减弱情况,认为精油嗅吸对这 2 名志愿者没有改善作用或改善作用小。

3 讨论

柠檬烯是单萜类化合物,有柠檬香味,在柠檬、柑橘、甜橙和柚子等精油中大量存在。柑橘类精油气味怡人,对缓解压力引起的精神紧张、情绪化暴力

倾向以及失眠症状有帮助^[12]。芳樟醇和乙酸芳樟酯是单萜类化合物。含有芳樟醇和乙酸芳樟酯的芳香植物在传统医学中会被用来缓解或治疗一些急性或慢性疾病^[13]。芳樟醇能够抑制乙酰胆碱的释放,在神经肌肉接头处改变离子通道,在一定剂量下对中枢神经系统有明显的镇静作用^[14]。此外,一些研究表明,芳樟醇和乙酸芳樟酯通过皮肤按摩吸收后进入血液循环亦可到达脑部,进而能抑制中枢神经系统兴奋^[15]。安息香酸苣酯是一种常见的、典型的芳香酸酯,主要存在于月下香、风信子、长寿花及依兰等植物的精油和浸膏中^[16]。香茅醇是一种单萜醇类化合物,在一些研究中表明在一定情况下能产生积极影响,具有缓解焦虑的作用^[17]。

复方精油 I 和复方精油 II 均以烯类化合物为主,辅以酯类和醇类化合物。根据复方精油 I 和复方精油 II 的嗅吸缓解焦虑情绪试验结果,在主观评价(焦虑自评量表)方面,男性表现出比女性更好的缓解焦虑效果,及总体而言复方精油 II 的缓解焦虑效果比复方精油 I 效果更好,单方精油 III 和单方精油 IV 的含量虽然低,但是对于缓解焦虑情绪有较好的协同作用。此外,有数名志愿者表示,嗅吸精油后有助于入睡,患有焦虑的人群部分存在睡眠障碍,因此该精油对睡眠的促进作用,可以达到缓解焦虑的作用。

本文主要研究了 2 种复方精油对于缓解焦虑情绪的效果,精油中一般存在几十种化合物,究竟是哪种化合物起到了作用,是否是精油的主要成分起了作用,还是一些含量低但是具有更好的功效的化合物起作用,还有待进一步具体研究。

参考文献:

- [1] Price S, Price L. Aromatherapy for Health Professionals [M]. Elsevier Health Sciences, 2007.
- [2] Lis-Balchin M. Essential oils and 'aromatherapy': their modern role in healing [J]. *The Journal of the Royal Society for the Promotion of Health*, 1997, 117 (5): 324-329.
- [3] Lehrner J, Marwinski G, Lehr S, *et al.* Ambient odors of orange and lavender reduce anxiety and improve mood in a dental office [J]. *Physiology & Behavior*, 2005, 86(1): 92-95.
- [4] Abuhamdah S, Chazot P L. Lemon balm and Lavender herbal essential oils; Old and new ways to treat emotional disorders? [J]. *Current Anaesthesia & Critical Care*, 2008, 19(4): 221-226.
- [5] Saiyudthong S, Marsden C A. Acute effects of bergamot oil on anxiety - related behaviour and corticosterone level in rats [J]. *Phytotherapy Research*, 2011, 25(6): 858-862.
- [6] 佟琴琴, 姚雷. 迷迭香和柠檬草的精油以及活体香气的抗抑郁作用的研究[J]. *上海交通大学学报(农业科学版)*, 2009, 27(1): 82-85.
- [7] Koo B S, Park K S, Ha J H, *et al.* Inhibitory effects of the fragrance inhalation of essential oil from *Acorus gramineus* on central nervous system [J]. *Biological and Pharmaceutical Bulletin*, 2003, 26(7): 978-982.
- [8] 姚元, 陈全家, 姚雷. 3 种芳香植物单方及其复方精油的抗真菌作用[J]. *上海交通大学学报(农业科学版)*, 2012, 30(6): 58-61.
- [9] Bakkali F, Averbeck S, Averbeck D, *et al.* Biological effects of essential oils-a review [J]. *Food and Chemical Toxicology*, 2008, 46(2): 446-475.
- [10] Pichersky E, Noel J P, Dudareva N. Biosynthesis of plant volatiles: nature's diversity and ingenuity [J]. *Science*, 2006, 311(5762): 808-811.
- [11] Knasko, S. C. Human responses to ambient olfactory stimuli[M]. CRC Press Inc, 1996: 107-126.
- [12] Sun J. D-Limonene: safety and clinical applications [J]. *Alternative Medicine Review*, 2007, 12 (3): 259-264.
- [13] Peana A T, Moretti M D. Pharmacological activities and applications of *Salvia sclarea* and *Salvia desoleana* essential oils [J]. *Studies in Natural Products Chemistry*, 2002, 26: 391-423.
- [14] Jirovetz L, Jäger W, Buchbauer G, *et al.* Investigations of animal blood samples after fragrance drug inhalation by gas chromatography/mass spectrometry with chemical ionization and selected ion monitoring [J]. *Biological Mass Spectrometry*, 1991, 20(12): 801-803.
- [15] Jager W, Buchbauer G., Jirovetz L, *et al.* Percutaneous absorption of lavender oil from a massage oil [J]. *Journal of the Society of Cosmetic Chemists*, 1992, 43 (1): 49-54.
- [16] 张文静, 郑福平, 孙宝国, 等. 同时蒸馏萃取/气-质联用分析紫丁香花精油[J]. *食品科学*, 2008, 29(9): 523-525.
- [17] Umezu T, Ito H, Nagano K, *et al.* Anticonflict effects of rose oil and identification of its active constituents [J]. *Life Sciences*, 2002, 72(1): 91-102.