

苍艾挥发油对大学生焦虑情绪相关生理指标的影响^{*}

徐思敏¹, 陈 嵘², 王进进², 解宇环², 李 刚², 熊 磊^{2△}

(1. 陆良县中医医院, 云南 陆良, 655600; 2. 云南中医药大学, 云南 昆明 650500)

摘要: **目的** 实验室应激条件下诱发大学生焦虑情绪, 并观察经鼻吸入苍艾挥发油 (cang-ai volatile oil, CAVO) 对该情绪相关生理指标的影响。 **方法** 招募 108 名符合纳入标准的大学生受试者, 随机分为苍艾组、芳樟叶油组和空白组, 36 例/组。各组受试者均以“三位数连续减 17”心算应激诱发焦虑情绪, 剔除应激不响应者后, 芳樟叶油组、苍艾组各 30 例、空白组 31 例, 3 组基线期和应激期焦虑相关指标无统计学差异, 均衡可比。除空白组无精油干预外, 其余 2 组分别经鼻吸入芳樟叶油、CAVO, 监测试验的基线期、应激期、干预期和恢复期心搏总数、收缩压 (systolic blood pressure, SBP)、舒张压 (diastolic blood pressure, DBP) 和心率变异性低频高频比值 (low frequency high frequency ratio, LF/HF), 并行组间与组内比较。 **结果** ①组内比较: 3 组应激期 LF/HF、心搏总数、SBP 和 DBP 高于基线期 ($P<0.05$); 空白组干预期与应激期比较无差异 ($P>0.05$); 苍艾组干预期 LF/HF、心搏总数、SBP 和 DBP 低于应激期 ($P<0.05$), 且与基线期、恢复期无明显差异 ($P>0.05$); 芳樟叶油组干预期 LF/HF、SBP 和 DBP 低于应激期 ($P<0.05$), 高于基线期和恢复期 ($P<0.05$); ②组间比较: 苍艾组干预期 LF/HF、SBP 低于其它 2 组, DBP 低于空白组 ($P<0.05$)。 **结论** 实验室应激条件下, 经鼻吸入 CAVO 后大学生焦虑情绪相关生理指标显著下降, 可缓解应激诱发的焦虑情绪。

关键词: 苍艾挥发油; 焦虑情绪; 心算; 心率变异性

中图分类号: R277.7

文献标志码: A

文章编号: 1000-2723(2023)01-0058-06

DOI: 10.19288/j.cnki.issn.1000-2723.2023.01.011

Effects of Cang-ai Volatile Oil on Physiological Indexes Related to Anxiety in College Students

XU Simin¹, CHEN Rong², WANG Jinjin², XIE Yuhuan², LI Gang², XIONG Lei²

(1. Luliang Traditional Chinese Medical Hospital, Luliang 655600, China; 2. Yunnan University of Chinese Medicine, Kunming 650500, China)

ABSTRACT: Objective The anxiety of college students was induced under laboratory stress, and the effects of inhalation of Cang-ai volatile oil (CAVO) on physiological indexes related to this emotion were observed. **Methods** 108 college students who met the recruitment criteria were selected and randomly divided into CAVO group, *Cinnamomum camphora* leaf oil group and blank group (36 cases/group). All subjects in each group were subjected to "three-digit continuous reduction of 17" mental calculation to induce anxiety. After excluding those who did not respond to stress, there were 30 cases in *C. camphora* leaf oil group, 30 cases in CAVO group, and 31 cases in blank group. There was no statistical difference in anxiety related indexes in baseline and stress period in the three groups, and there was a balanced comparison. Except for the blank group without essential oil intervention, the other two groups were intranasally inhaled *C. camphora* leaf oil and CAVO respectively, the total heart beats, systolic blood pressure (SBP), diastolic blood pressure (DBP) and LF/HF in the baseline period, stress period, intervention period and recovery period of the trial were measured, and compared them

收稿日期: 2022-01-18

^{*} 基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (82074421); 岐黄学者-国家中医药领军人才支持计划 (国中医药人教函〔2022〕6 号); 全国名老中医药专家传承工作室建设项目 (国中医药人教函〔2022〕75 号)

第一作者简介: 徐思敏 (1994-), 女, 住院医师, 研究方向: 儿科疾病的中医诊治。

△通信作者: 熊磊, E-mail: xlluck@sina.com

between and within groups. **Results** Firstly, intra group comparison: LF/HF, total number of heart beats, SBP and DBP in the three groups were higher than those in the baseline period ($P<0.05$), there was no difference between intervention expectation and stress period in blank group ($P>0.05$). LF/HF, total heart beats, SBP and DBP in CAVO group during the intervention period were lower than those in the stress period ($P<0.05$), and there was no significant difference from the baseline period and recovery period ($P>0.05$). LF/HF, SBP and DBP in *Cinnamomum camphora* leaf oil group during intervention period were lower than those in the self-stress period ($P<0.05$), higher than those in the baseline period and recovery period ($P<0.05$). Secondly, comparison between groups: LF/HF and SBP in CAVO group group during the interver Period were lower thom those in other two groups, and DBP was lower than that in blank group ($P<0.05$). **Conclusion** Under the condition of laboratory stress, after inhaling CAVO through the nose, the physiological indicators related to anxiety of college students decreased significantly, which could alleviate the anxiety induced by stress.

KEY WORDS: Cang-ai volatile oil; anxiety; mental arithmetic; heart rate variability

情绪由主观体验、外部表现与生理唤醒3个成分组成^[1]。而焦虑情绪是个体经认知评价预料到内外环境的危险刺激,但无现实依据而对自我、自尊等构成威胁又无力应对时所产生的紧张、忧虑等混合性的持久情绪体验,并伴随特定的生理变化和行为表现^[2]。其中,行为反应即外部表现,生理变化即人处于情绪状态下的生理唤醒。在这3个成分中,生理唤醒能被自我觉知,但一般不受意志控制,较为稳定,其指标可评估焦虑强度^[3]。引发焦虑的危险刺激又称为应激源^[4],因此可在实验室条件下通过压力任务引发焦虑及其相关的生理反应^[5]。在诸多压力任务中,心算要求受试者快速反应和长时记忆,具有高心理反应性,且易于操作,是一种公认有效的应激源^[6]。研究显示^[7-9]:人体在实验室应激条件下,交感神经系统功能亢进,其指标包括心搏总数、收缩压(systolic blood pressure, SBP)、舒张压(diastolic blood pressure, DBP)、心率变异性低频高频比值(low frequency high frequency ratio, LF/HF)升高。

焦虑较为常见,但大学生自我调节力相对不足,该情绪的持久存在会影响其身心健康和个人发展^[10]。需要在自我调节、心理咨询的基础上发展更多缓解焦虑的方法。近年来,中医芳香制剂因使用便捷成为研究热点。中医学认为,脑为元神之府且“鼻窍通脑”,气血闻香则行,芳香中药特有的挥发油小分子成分,可经鼻吸入后直接入脑,调节自主神经系统或内分泌系统,从而调节情志、稳定情绪^[11-12]。例如,茺荑、香紫苏、薰衣草精油中含芳樟醇,是具有抗焦虑功效的主要活性分子^[13]。而研究拟选用的苍艾挥发油(Cang-ai volatile oil, CAVO)以苍术、艾叶、藿香等含挥发油成

分、辛香走窜的中药研制而成,具有芳香醒神、避秽解郁的功效^[14],旨在观察其对实验室应激条件下大学生焦虑性生理唤醒相关指标的影响。

1 材料与方法

1.1 试验对象与分组 招募云南中医药大学2019级和2020级本科生共108名受试者,随机分为苍艾组、芳樟叶油组和空白组,36例/组,所有受试者经焦虑自评量表^[15](self-rating anxiety scale, SAS)测评, $30 \leq \text{SAS}$ 标准分 < 60 , 研究已通过伦理委员会审查(申请编号:申-2021-002)。

纳入标准:16~22周岁,男女不限; $30 \leq \text{SAS}$ 标准分 < 60 ; 自愿参加且签署知情同意书。

排除标准:①研究期间同时接受其他治疗者;②易过敏体质及对精油不能耐受者;③在最近3个月内参加过或正在参加其它可能影响焦虑情绪的临床试验者;④试验当天有鼻塞或喘息症状者。

1.2 材料与仪器 受试药物准备:CAVO由云南省高校芳香中药研究重点实验室提供,按文献^[14]水蒸气蒸馏法提取,无水硫酸钠除去水分(体积浓度 $> 95\%$),于厦门牡丹香化实业有限公司采购纯种芳樟叶油(芳樟醇含量 $> 92\%$,批号:01027),采用可调式微量移液器吸取精油,分别与95%双脱醛乙醇混合,配置为10%的体积分数浓度。香薰扣:每组配1个,共3个,临用前取75%医用乙醇消毒,内置小棉球、可替换。医用外科口罩(批号:2020043002)和巴氏吸管(批号:1706042,规格:1 mL)若干。自编3位数连续减17心算题目并用手机录音记录^[16-17]。

动态心电图系统(ECG Explorer-500A):所有研究参数均由心电工作站自动生成,选自北京世纪今科

医疗器械公司。本研究选用频域分析法:指标含心率变异性中低频高频比值(LF/HF)和心搏总数。欧姆龙电子血压计(U10):购自欧姆龙(大连)有限公司,每个任务期间重复测量 2 次动脉血压,每次间隔 1~2 min,选取 2 次血压的平均测量值。

1.3 试验方法

1.3.1 测试条件 实验室温度(23 ± 1)℃、湿度(60 ± 5)%、环境安静、光线柔和,符合研究要求。试验当天受试者的饮食需不含酒精、咖啡因等成分,严禁吸烟、服用任何药物,以及不使用带有芳香气味的化妆品和精油等,保证夜间睡眠时间 ≥ 7 h。

1.3.2 试验准备 苍艾组和芳樟叶油组均用巴氏吸管于香薰扣内分别滴入 1 滴 10% CAVO 和芳樟叶油(均为 0.05 mL/滴),将香薰扣用磁铁固定于口罩近鼻部位。空白组香薰扣空置。

1.3.3 试验程序 各期均记录受试者的 SBP、DBP、心搏总数、LF/HF,试验结束后剔除各组心算应激无响应者(LF/HF 降低)。

(1)各组应激前基线期:简要说明试验要求与过程后,协助受试者调整舒适坐姿,静息 10~15 min 后记录应激前基线期 10 min。测试人员口述指导语:“感谢您参加今天的试验。试验过程中您将佩戴对身体没有任何伤害的设备,以测试不同条件下您的心率、血压变化。每个环节,您都会听到我的指导语,只需要集中注意力按照指导语完成即可。”

(2)各组应激造模期:各组均播放同一录音,3 位数连续减 17 心算程序(呈现 1 500 ms/个题目),间隔 3 s 后提示正确答案,要求受试者需在 3 s 内尽快口头报告心算结果,不论报告的结果正确与否,均从录音提示的正确答案开始递减 17,如果在下一个数字声音之后报告将计为错误,心算任务持续 30 min。

(3)各组干预期:苍艾组与芳樟叶油组于心算应激期结束行心算应激和经鼻吸入精油干预。嘱受试者戴口罩,自然嗅吸并同时按应激期心算 30 min;空白组仅戴空白口罩继续心算应激 30 min。

(4)各组恢复期:各组终止心算,戴口罩自然嗅吸 10 min。

1.3.4 测试指标 反映实验室应激条件下焦虑情绪的生理反应指标包括:

(1)心率变异性:低频功率(low frequency power, LF,频段 0.04~0.15 HZ)仅受交感神经系统活性的影响,高频功率(high frequency power, HF,频段 0.15~0.4 HZ)代表副交感神经系统的张力水平。两个指标的比值即低频高频比(LF/HF)反映交感和副交感神经系统张力的整体平衡水平^[8]。焦虑状态下,自主神经功能紊乱,表现交感神经系统紧张性相对增强而迷走神经活动减弱^[18],因此,LF/HF 升高越明显则焦虑越显著,反之,则焦虑水平降低,是反应焦虑情绪生理唤醒强度的关键生理指标。

(2)心搏总数:记录各期总数(次),焦虑状态下,交感神经紧张性增强而使心搏总数增加,反之,焦虑缓解。

(3)动脉血压:记录受试者试验各期舒张压(DBP)和收缩压(SBP)的读数(mmHg),焦虑状态下,交感神经紧张性增强可导致 SBP 和(或)DBP 升高,反之则 SBP 和(或)DBP 降低,即焦虑水平降低。

1.4 统计学处理 使用 SPSS 23.0 统计分析,计量资料符合正态分布以($\bar{x}\pm s$)描述,组间比较采用单因素方差分析;不符合则用 M(Min, Max)表示,采用秩和检验。计数资料以例数(百分比)[$n(\%)$]表示,比较行卡方 χ^2 检验。 $P<0.05$ 为有统计学差异。

2 结果

108 名受试者随机分为苍艾组、芳樟叶油组和空白组,36 例/组,剔除应激无响应者后,苍艾组和芳樟叶油组纳入统计各 30 例,空白组 31 例,剔除率为 15.74%,符合试验要求,3 组受试者均未出现脱落。

2.1 一般资料比较 表 1 示,3 组受试者的年龄、性别和 SAS 标准分均无统计学差异($P>0.05$)。

表 1 3 组受试者一般资料比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数 (<i>n</i>)	年龄 (岁)	SAS 标准分	性别	
				男[<i>n</i> (%)]	女[<i>n</i> (%)]
苍艾组	30	19.97 $\pm$ 0.96	41.67 $\pm$ 6.88	4(13.33)	26(86.67)
芳樟叶油组	30	19.80 $\pm$ 1.32	43.96 $\pm$ 8.17	5(16.67)	25(83.33)
空白组	31	20.32 $\pm$ 1.30	42.62 $\pm$ 8.10	6(19.35)	25(80.65)

2.2 试验各期心率变异性 LF/HF、心搏总数、SBP、DBP 的比较 表 2、3、4、5 示,基线期 3 组受试者心率变异性 LF/HF、心搏总数、SBP、DBP 均无组间差异

($P>0.05$),各组间均衡可比。

2.2.1 试验各期心率变异性 LF/HF 比较

(1)组内比较(见表 2):苍艾组应激期心率变异性 LF/HF 明显高于基线期、干预期和恢复期($Z=4.78$, $P<0.01$; $Z=4.34$, $P<0.01$; $Z=3.57$, $P<0.01$);基线期、干预期和恢复期之间比较,心率变异性 LF/HF 无明显差异($P>0.05$)。芳樟叶油组应激期心率变异性 LF/HF 的值明显高于基线期、干预期和恢复期($Z=4.78$, $P<0.01$; $Z=2.97$, $P=0.003$; $Z=4.10$, $P<0.01$);基线期和恢复期之间比较,心率变异性 LF/HF 无明显差异($P>0.05$);干预期心率变异性 LF/HF 高于基线期和恢复

期($Z=2.86$, $P=0.004$; $Z=3.10$, $P=0.002$)。空白组应激期心率变异性 LF/HF 明显高于基线期和恢复期($Z=4.86$, $P<0.01$; $Z=3.44$, $P=0.001$);应激期和干预期无差异($P>0.05$)。其中,3 组受试者应激期心率变异性 LF/HF 均明显高于基线期,有统计学差异($P<0.01$),说明 3 组受试者均在实验室应激条件下成功诱发出焦虑情绪。

(2)组间比较(见表 2):3 组基线期和应激期心率变异性 LF/HF 无差异($P>0.05$),具有可比性。苍艾组干预期心率变异性 LF/HF 明显低于芳樟叶油组和空白组($Z=-2.02$, $P=0.04$; $Z=-2.86$, $P=0.004$)。

表 2 3 组受试者试验各期心率变异性 LF/HF 比较 M(Min, Max)

组别	例数	基线期	应激期	干预期	恢复期
苍艾组	30	1.28(0.46, 3.90)*	2.16(1.00, 5.65)	1.63(0.70, 2.98)#	1.36(0.24, 4.66) [△]
芳樟叶油组	30	1.65(0.41, 3.56)* ^a	2.41(1.06, 5.63)	2.01(1.02, 3.96)* ^c	1.74(0.35, 3.38) ^{△b}
空白组	31	1.40(0.24, 4.82)*	2.45(0.81, 6.14)	2.43(0.67, 4.66) ^d	1.74(0.46, 5.21) [△]

注:应激期与基线期比较, * $P<0.05$,与干预期比较, # $P<0.05$,与恢复期比较, [△] $P<0.05$;干预期与基线期比较, * $P<0.05$,与恢复期比较, 为 ^a $P<0.05$;苍艾组干预期与芳樟叶油组比较, ^c $P<0.05$,与空白组比较, ^d $P<0.05$ 。

2.2.2 试验各期心搏总数比较

(1)组内比较(见表 3):苍艾组应激期心搏总数明显高于基线期、干预期和恢复期($P=0.02$; $P=0.04$; $P=0.02$);基线期、干预期和恢复期之间比较,心搏总数无明显差异($P>0.05$)。芳樟叶油组应激期心搏总数明显高于基线期和恢复期($P=0.02$; $P=0.02$);应激期

和干预期、基线期和恢复期之间比较,心搏总数无明显差异($P>0.05$)。空白组应激期心搏总数明显高于基线期($P=0.03$);应激期和干预期及恢复期比较无差异($P>0.05$)。

(2)组间比较(见表 3):3 组受试者各期心搏总数比较无差异($P>0.05$)。

表 3 3 组受试者试验各期心搏总数比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	基线期	应激期	干预期	恢复期
苍艾组	30	405.67±49.07*	436.67±58.18	408.92±47.02#	405.36±47.74 [△]
芳樟叶油组	30	390.83±48.57*	419.28±45.09	400.16±42.26	391.50±43.14 [△]
空白组	31	398.61±48.50*	429.34±48.37	428.97±57.97	420.61±59.08

注:应激期与基线期比较, * $P<0.05$,与干预期比较, # $P<0.05$,与恢复期比较, [△] $P<0.05$ 。

2.2.3 试验各期 SBP 比较

(1)组内比较(见表 4):苍艾组应激期 SBP 明显高于基线期、干预期和恢复期($P<0.01$; $P<0.01$; $P<0.01$);基线期、干预期和恢复期之间比较,SBP 无明显差异($P>0.05$)。芳樟叶油组应激期 SBP 明显高于基线期、干预期和恢复期($P<0.01$; $P<0.01$; $P<0.01$);基线期和恢复期之间比较,SBP 无明显差异($P>$

0.05);干预期的 SBP 高于基线期和恢复期($P<0.01$; $P=0.02$)。空白组应激期 SBP 明显高于基线期和恢复期($P<0.01$; $P<0.01$);应激期和干预期无差异($P>0.05$)。

(2)组间比较(见表 4):3 组基线期和应激期的 SBP 无差异($P>0.05$),苍艾组干预期的 SBP 明显低于芳樟叶油组和空白组($P=0.04$; $P=0.003$)。

表 4 3 组受试者试验各期 SBP 比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	基线期	应激期	干预期	恢复期
苍艾组	30	100.43±10.76 [*]	119.38±11.22	104.02±8.72 [#]	101.03±12.37 [△]
芳樟叶油组	30	101.60±8.33 ^{*a}	121.13±11.93	110.02±9.81 ^{#c}	104.50±8.52 ^{△b}
空白组	31	99.81±7.95 [*]	115.56±10.30	112.73±13.93 ^d	104.53±9.97 [△]

注:应激期与基线期比较,^{*} $P<0.05$,与干预期比较,[#] $P<0.05$,与恢复期比较,[△] $P<0.05$;干预期与基线期比较,^a $P<0.05$,与恢复期比较,^b $P<0.05$;苍艾组干预期与芳樟叶油组比较,^c $P<0.05$,与空白组比较,^d $P<0.05$ 。

2.2.4 试验各期 DBP 比较

(1)组内比较(见表 5):苍艾组应激期 DBP 明显高于基线期、干预期和恢复期($P<0.01$; $P=0.002$; $P<0.01$);基线期、干预期和恢复期之间比较,DBP 无明显差异($P>0.05$);芳樟叶油组应激期 DBP 明显高于基线期、干预期和恢复期($P<0.01$; $P<0.01$; $P<0.01$);基线期和恢复期之间比较,DBP 无明显差异($P>$

0.05);干预期的 DBP 高于基线期和恢复期($P<0.01$; $P=0.01$)。空白组应激期 DBP 明显高于基线期和恢复期($P<0.01$; $P<0.01$);应激期和干预期无差异($P>0.05$)。

(2)组间比较(见表 5):3 组基线期和应激期的 DBP 无差异($P>0.05$)。苍艾组干预期的 DBP 明显低于空白组($P=0.04$),与芳樟叶油组无差异($P>0.05$)。

表 5 3 组受试者试验各期 DBP 比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	基线期	应激期	干预期	恢复期
苍艾组	30	69.77±6.81 [*]	86.17±7.00	75.95±6.69 [#]	71.62±4.78 [△]
芳樟叶油组	30	68.97±8.33 ^{*a}	84.83±9.76	78.22±7.70 [#]	72.37±7.63 ^{△b}
空白组	31	70.58±6.39 [*]	83.21±7.52	80.47±10.41 ^c	75.56±7.87 [△]

注:应激期与基线期比较,^{*} $P<0.05$,与干预期比较,[#] $P<0.05$,与恢复期比较,[△] $P<0.05$;干预期与基线期比较,^a $P<0.05$,与恢复期比较,^b $P<0.05$;苍艾组干预期与空白组比较,^c $P<0.05$ 。

3 讨论

本研究首先通过焦虑自评量表(SAS)评估被试大学生是否存在焦虑。按文献[19]SAS 标准分 ≥ 30 分视为存在焦虑情绪。研究中标标准分 ≥ 50 分且 <60 分者 14 例,占 15.4%。心算任务作为诱发人体焦虑情绪的实验室应激方法^[20-21],已被广泛应用。主观心理体验的描述存在个体差异,外在行为也可受大脑意志力的调控,难于被客观量化,而在应激条件下,具有快速、精确反应性的神经调节是各项生理功能中必定出现且最早做出响应的部分。有研究指出:焦虑情绪经心算诱发后,引起自主神经功能紊乱,即副交感神经系统活性被抑制,交感神经系统张力相对增强,从而使心率上升,心输出量增多出现血压升高^[7]。本研究结果也获得一致性结论:3 组应激期生理唤醒指标心搏总数、SBP、DBP、LF/HF 高于基线期,说明该方法在实验室应激条件下成功诱发大学生焦虑,表现出显著

升高的生理唤醒水平。

成功诱发受试者焦虑情绪后,苍艾组继续心算应激的同时经鼻吸入 CAVO,LF/HF、SBP、DBP 和心搏总数均明显低于应激期,且组间比较干预期 LF/HF、SBP、DBP 均低于空白组。这提示 CAVO 可能于受试者面临心算应激任务的同时,快速作用于自主神经系统,使交感神经张力降低,副交感神经活性增强,继而使心率和血压下降。与基线期、恢复期比较无差异,提示该效应可能较持久而稳定。与芳樟叶油组比较,苍艾组干预期 LF/HF、SBP 降低,说明 CAVO 可缓解心算应激下的焦虑情绪。

中医认为,焦虑情绪多因情志不遂,气机结聚所致,遵“木郁达之”“结者散之”之旨,当疏达气机为先^[22]。《药品化义》言“香能通气,能主散,能醒脾阴,能透心气,能和合五脏”。芳香中药以其辛香走窜之性,行气开郁^[23],而中药挥发油乃芳香中药最具特色的有

效组分,具有镇静安神等药理活性^[12]。研究所选用的CAVO以艾叶、苍术芳香避秽、化湿解郁,共为君药;臣以藿香解表祛暑,芳香化湿,诸药合用,乃芳香醒神、避秽解郁之要品^[14]。相关研究初步揭示了CAVO经鼻吸入后具有脑靶向趋势^[24],且大脑的记忆中枢和嗅觉系统解剖位置相邻,芳香气味经鼻吸入可影响“边缘系统”,通过情绪与气味间的联系,调动积极愉悦的记忆,从而改善焦虑情绪^[25];中药挥发油的化学分子经鼻腔被嗅觉中枢所识别,刺激嗅细胞释放神经递质,随后大脑皮质调控植物神经系统,使其恢复平衡状态^[26]。

参考文献:

- [1] 彭聃龄. 普通心理学[M]. 4版. 北京:北京师范大学出版社,2012:407-408.
- [2] 唐海波,邝春霞. 焦虑理论研究综述[J]. 中国临床心理学杂志,2009,17(2):176-177,199.
- [3] 陈仲庚. 实验临床心理学[M]. 北京:北京大学出版社,1992:107-132.
- [4] 师晓宁,刘晓红,李川云,等. 大学生应激源评定现状及思考[J]. 健康心理学杂志,2004(2):137-139.
- [5] 李玉霞. 放松训练对抑郁症患者心算的皮电、心率及心率变异性的影响[D]. 石家庄:河北师范大学,2006.
- [6] 刘溪. 特质焦虑、应激和应对同心理健康关系的研究[D]. 天津:天津师范大学,2008.
- [7] 王登芹. 焦虑抑郁状态对老年高血压患者动态血压影响的研究[J]. 中华老年心脑血管病杂志,2014,16(7):723-725.
- [8] 阎克乐,张文彩,张月娟,等. 心率变异性在心身疾病和情绪障碍研究中的应用[J]. 心理科学进展,2006,14(2):261-265.
- [9] 何蕾. 芳香植物精油对于缓解焦虑情绪的功效性研究[D]. 上海:上海交通大学,2015.
- [10] BAYRAM N, BILGEL N. The prevalence and socio-demographic correlations of depression, anxiety and stress among a group of university students[J]. Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol, 2008, 43(8):667-672.
- [11] 聂坚,解宇环,陈柏君,等. 芳香类中药在儿科临床运用及展望[J]. 云南中医学院学报,2015,38(2):87-89.
- [12] 李慧婷,李远辉,任桂林,等. 中药挥发油防治情志疾病的研究现状及前景展望[J]. 中草药,2019,50(17):4031-4040.
- [13] 姜冬梅,朱源,余江南,等. 芳樟醇药理作用及制剂研究进展[J]. 中国中药杂志,2015,40(18):3530-3533.
- [14] 陈柏君,马云淑,熊磊. 苍艾香薰油的气相色谱——质谱分析[J]. 云南中医学院学报,2011,34(3):13-16.
- [15] 顾海根. 应用心理学测量[M]. 北京:北京大学出版社,2010:97-99.
- [16] VUKSANOVIC V, GAL V. Heart rate variability in mental stress aloud[J]. Med Eng Phys, 2007, 29(3):344-349.
- [17] 刘溪,梁宝勇. 心算应激与特质焦虑、应对风格的关系[J]. 心理与行为研究,2008,6(1):30-37.
- [18] 庄宁. 基于脑电的情绪加工与识别技术研究[D]. 郑州:战略支援部队信息工程大学,2020.
- [19] 王道阳,戴丽华,殷欣. 大学生的睡眠质量与抑郁、焦虑的关系[J]. 中国心理卫生杂志,2016,30(3):226-230.
- [20] LARSON M R, ADER R, MOYNIHAN J A. Heart rate, neuroendocrine, and immunological reactivity in response to an acute laboratory stressor[J]. Psychosom Med, 2001, 63(3):493-501.
- [21] 张文彩,阎克乐,路运青,等. 不同心理刺激诱发的交感和副交感神经活动的比较[J]. 心理学报,2007,39(2):285-291.
- [22] 夏梦幻,王庆其. 中医论治郁证研究概述[J]. 浙江中医杂志,2019,54(7):544-545.
- [23] 刘庆林. 浅谈芳香类药物的临床应用[J]. 中医药导报,2006,12(11):70.
- [24] 黄秋艳,熊磊,孔淑君,等. 苍艾挥发油经鼻吸收的药代动力学及组织分布[J]. 中国实验方剂学杂志,2016,22(23):94-97.
- [25] 张菊. 芳香疗法在情绪减压方面的应用[J]. 医学信息,2010,23(4):968-970.
- [26] INOUE S, TAKIZAWA T, YAMAGUCHI H. Antibacterial activity of essential oils and their major constituents against respiratory tract pathogens by gaseous contact[J]. J Antimicrob Chemother, 2001, 47(5):565-573.