

# 香草醛吸嗅对小鼠抑郁样行为的影响及其机制的探讨

王艳梅 许慧 徐金勇 李光武 徐胜春

基金项目:国家自然科学基金(编号:81000589)

作者单位:230032 安徽合肥,安徽医科大学神经生物学研究所(王艳梅、许慧、徐金勇、李光武);安徽医科大学人体解剖学教研室(徐胜春);皖西卫生职业学院解剖学教研室(王艳梅)

作者简介:王艳梅(1982-),女,讲师,医学硕士生,研究方向:嗅觉通路神经药理学

通信作者:徐胜春, E-mail: chun028@163.com

**【摘要】** 目的:探讨香草醛吸嗅对抑郁症的调节作用及其可能的作用机制。方法:将60只雄性C57小鼠,采用孤养+慢性不可预见性中等强度刺激(CUMS)或嗅球毁损,制备抑郁动物模型,造模成功后,将小鼠随机分为百忧解组、香草醛吸嗅组、模型组及嗅球毁损+香草醛吸嗅组。观察小鼠治疗后各时间点的神经行为学变化、血浆5-HT浓度的变化及海马5-HT表达。结果:香草醛组治疗2周后悬尾实验、强迫游泳实验时间均明显缩短( $P < 0.05$ ),4周后糖水消耗量明显增加( $P < 0.05$ );香草醛吸嗅明显提高小鼠5-HT血浆含量及海马区表达( $P < 0.05$ )。结论:香草醛吸嗅可以改善抑郁症模型小鼠的神经行为学,提高小鼠5-HT血浆含量及其在海马区表达,其机制可能是经嗅觉通路影响体内5-HT环路,影响海马、杏仁核情绪中枢活动,从而达到抑郁症防治的作用。

**【关键词】** 香草醛;嗅觉通路;抑郁症;5-HT;海马

doi: 10.3969/j.issn.1671-7163.2013.05.009

**【中图分类号】** R749.4 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1671-7163(2013)05-0394-05

## Effect of Vanillin Sinff on Relieving Depression-like Behaviors in Mice and Discussion on the Possible Mechanism

WANG Yan - mei, XU Hui, XU Jin - yong, LI Guang - wu, XU Sheng - chun. Department of Anhui Medical University, Anhui 230032, China

**【Abstract】 Objective:** To research the effects of vanillin smelling on the adjusting functions of depression and the possible functional mechanism through preparing the model of mouse depression of being raised separately, CUMS and being olfactory-organ-destroyed. **Methods:** 60 male C57 mice were raised separately, they were treated with CUMS and destroy their olfactory organs, to prepare the model of depressed animals, to divide the mice into four groups of the fluoxetine, vanillin smelling, olfactory-organ-destroyed without the vanillin smelling treatment and olfactory-organ-destroyed with the vanillin smelling treatment, and to observe the nervous behavioral changes at different time and the concentration of 5-HT in the mice's plasma after the treatment. **Results:** Two weeks after the treatment, the time of tail suspension test (TST) and forced swimming test (FST) shortened significantly ( $P < 0.05$ ); four weeks after the treatment, the sucrose water consumption (SWC) increased significantly ( $P < 0.05$ ); and through the treatment of vanillin smelling, the content of 5-HT in the mouse plasma was significantly improved ( $P < 0.05$ ). **Conclusions:** Vanillin smelling can improve the nervous behavior of the depressed model mice and raise the content of 5-HT in the mouse plasma; the possible mechanism is that vanillin via olfactory pathway affect the metabolism of 5-HT loop, the activities in Hippocampus, amygdala and other brain areas and inhibit the reabsorption of 5-HT so that the depression can be prevented and cured.

**【Key words】** Vanillin; Olfactory pathway; Depression; 5-HT; Hippocampus

香草醛(vanillin),又名香兰素,是香荚兰的挥发性提取物,自14世纪以来,已广泛应用。近年来

发现其有抗焦虑、抗抑郁方面的作用,已经将其作为嗅觉通路防治抑郁症的手段,在临床上应用报

道<sup>[1]</sup>。本实验旨在通过探讨香草醛吸嗅对小鼠抑郁样行为的影响,探讨香草醛通过嗅觉通路对抑郁症的干预作用及其可能的机制,为开拓抑郁症防治的新领域打下基础。

## 1 材料与方法

### 1.1 实验动物

75只雄性C57小鼠(安徽医科大学动物中心),两月龄,平均体重25~28g,单笼饲养。

### 1.2 试剂与仪器

盐酸氟西汀(即百忧解,礼来苏州制药);香草醛(生工生物工程,上海);SN-2脑立体定位仪(日本,Tokyo);牙科钻,电子天平(JA21001,上海精科);冷冻型台式大容量高速离心机(德国,ependorf 5810R);5-HT ELISA检测试剂盒(武汉华美生物工程 D12134483);酶标仪(ELx800uv,美国);生物组织自动脱水机(ZT-12P型,湖北亚光);Leica石蜡病理切片(RM2135型,德国);荧光显微镜(Nikon80i型,日本);捷达形态学图像分析系统(JEDA 801D,江苏捷达)。

### 1.3 制备抑郁症模型小鼠

小鼠在温度适宜、自然安静的实验室单笼适应性饲养1周。参照文献采用孤养结合慢性不可预见性中等强度刺激(Chronic unpredictable moderate intensity stimulation, CUMS)<sup>[2]</sup>及嗅球毁损<sup>[3]</sup>制备抑郁症模型。45只CUMS+孤养结合组小鼠以下7种应激源每天1种随机交替给予:禁食24h、禁水24h、4℃冷水刺激3min、45℃热水刺激3min、夹尾90s、悬吊15min、昼夜颠倒24h。应激21d。造模中死亡2只。建模成功的标准是:实验前、后悬尾实验及强迫游泳实验时间显著延长,24h糖水消耗显著减少。

另取小鼠15只行嗅球毁损。38g/L水合氯醛0.38g/kg腹腔注射麻醉小鼠,固定头部于脑定位仪,参照George Paxinos小鼠立体定位图谱,于前囟前3.2mm处中线两侧用颅骨钻开窗,0.5mm针头对嗅球充分捣毁,吸出毁损后嗅球,创口用明胶海绵填塞止血,磺胺粉抗感染,术中死亡1只。术后室内温度保持26~28℃及适宜的湿度,术后第1天死亡1只。术后休息1周。手术前后行抑郁症行为学评估。

剩余15只小鼠,剔除反应过于敏感或迟钝的部分,余10只,不做任何处理,自然环境饲养,作为正常对照组。

### 1.4 分组及给药

孤养结合CUMS组及嗅球毁损组动物行为学评估后,剔除造模前、后数据变化低于总数均数

10%的小鼠,将筛选后CUMS组30只小鼠均分为模型组、百忧解组、香草醛组,每组10只;嗅球毁损组也筛选10只。参考文献[4],百忧解组按3.33mg/kg百忧解溶于双蒸水灌胃,每天1次。香草醛组及嗅球毁损组给予香草醛吸嗅。香草醛,化学名为3-甲氧基-4-羟基苯甲醛(3-methoxy-4-hydroxybenzaldehyde),白色针状结晶,溶于热水,挥发芬芳气味。给药方法参照文献[5]:将香草醛溶于热水,放置在香薰桶底部,小鼠放置在香薰桶中间带孔平台上,每桶1只,30min/次,3次/d,连续进行5周,香薰室内温度保持26~28℃。模型组自然放置,正常饲养,不予任何处理。全部的实验动物在香草醛吸嗅的第2、3、4、5周后行神经行为学评估,观察抑郁症获得性无助行为及奖赏反应情况,以综合评价抑郁症缓解情况。

### 1.5 神经行为学检测

①悬尾实验。动物尾部远端1.5cm处用棉线固定后,悬挂于长、宽、高均为40cm的白色树脂玻璃箱中,头部距地面15cm,记录6min内的后4min无肢体挣扎的不动时间总和。②强迫游泳实验。参照Porsolt<sup>[6]</sup>等强迫游泳实验,记录6min内的后4min保持漂浮状态的不动时间总和。③蔗糖水消耗实验。将小鼠的饮水瓶内加入1%的蔗糖水100ml,不予禁食,记录24h内糖水消耗量。悬尾实验及强迫游泳实验反应动物的无助程度,糖水消耗反应动物对奖赏的反应程度。

### 1.6 样本取材和测定5-HT及皮质醇

末次给药后,小鼠行摘眼球取血,3000r/min离心10min,将血清和血细胞小心迅速分离,操作中避免任何细胞刺激。血清分装,一半用5-HT酶联免疫试剂盒检测5-HT含量;一半送安徽医科大学第一附属医院免疫科检验室采用双抗体夹心放射免疫法检验皮质醇含量。处死小鼠,剥离脑组织,4%多聚甲醛溶液固定,流水冲洗24h,自动脱水机脱水,石蜡包埋,切片,SABA法免疫染色。显微镜下摄片,捷达图像分析软件对同一标尺下相同部位视野下各组图片进行处理,检测5-HT在海马区阳性反应物平均灰度值。

### 1.7 统计学处理

应用SPASS 13.0软件包进行统计分析,计量数据用均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,组间均数比较采用方差分析,组内均数比较采用t检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 小鼠的行为学评估

小鼠悬尾实验、强迫游泳实验及糖水消耗实验

结果在抑郁症造模前后差异有统计学意义( $P < 0.01$ ),见表1。与治疗前相比:香草醛吸嗅组治疗2周后悬尾实验、强迫游泳实验及治疗3周后糖水消耗量,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ );百忧解组给药2周后悬尾实验、强迫游泳实验结果及给药4周后糖水消耗量,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ );模型组在自然饲养5周后各项指标与造模后相比差异均无统计学意义( $P > 0.05$ );嗅球毁损组在5周后糖水消耗量差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),悬尾实验及强迫游泳实验结果差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),见表2~4。

表1 cums 组小鼠建模前后各指标的变化( $\bar{x} \pm s, n = 30$ )

Tab.1 Changes of chronic unpredictable moderate intensity stimulation mice group model before and after each index ( $\bar{x} \pm s, n = 30$ )

评价指标 Evaluating indicator	造模前 Before modeling	造模后 After modeling	t	p
强迫游泳实验(FST,s)	98.89 ± 22.46	182.73 ± 26.14	-12.51	0.000
悬尾实验(TST,s)	94.27 ± 37.33	243.50 ± 35.01	-17.18	0.000
糖水消耗实验(SWC,g)	16.18 ± 9.56	10.06 ± 2.39	2.94	0.007

## 2.2 香草醛吸嗅对慢性抑郁症小鼠血浆5-HT及皮质醇浓度变化的影响

经治疗5周时间,行为学得到改善后,所测小鼠血浆5-HT含量经组间比较,香草醛组比模型组血浆5-HT含量高,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。

香草醛组、百忧解组、模型组及嗅球毁损组与正常组比较,皮质醇含量均明显增高,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表5。免疫组化图片经图像分析处理显示,与模型组及嗅球毁损组相比,香草醛组海马区5-HT表达明显增高。见图1。

## 3 讨论

抑郁症(Depression)是由于脑内神经递质功能紊乱及相关脑区功能异常所致的神经精神性疾病,抑郁症的5-HT假说是抑郁症发病机制中较为公认的假说。目前,临床治疗亦是应用以调节5-HT神经递质的抗抑郁药物为主,辅以心理治疗及针灸、电针等物理治疗。抗抑郁药物具有长期依赖性、耐药性、停药易复发、机体多器官功能受损等副作用,同时患者经济负担较重。因此,更安全有效、易于操作、经济适用的治疗手段是必要的。

在所有的感觉系统当中,嗅觉系统与大脑边缘系统的联系是最直接的,这是芳香物质的情绪力量最基本的心理学基础。芳香物质能够愉悦情绪,本实验室前期实验证明,芳香物质丁香酚、香草醛及花梨木精油等能够缓解抑郁症小鼠的抑郁样行为<sup>[4,7]</sup>。本实验行为学结果显示,香草醛吸嗅可以使小鼠抑郁样行为得到改善,与前期实验结果一致<sup>[4]</sup>,表明香草醛吸嗅治疗的有效性。抑郁症除了

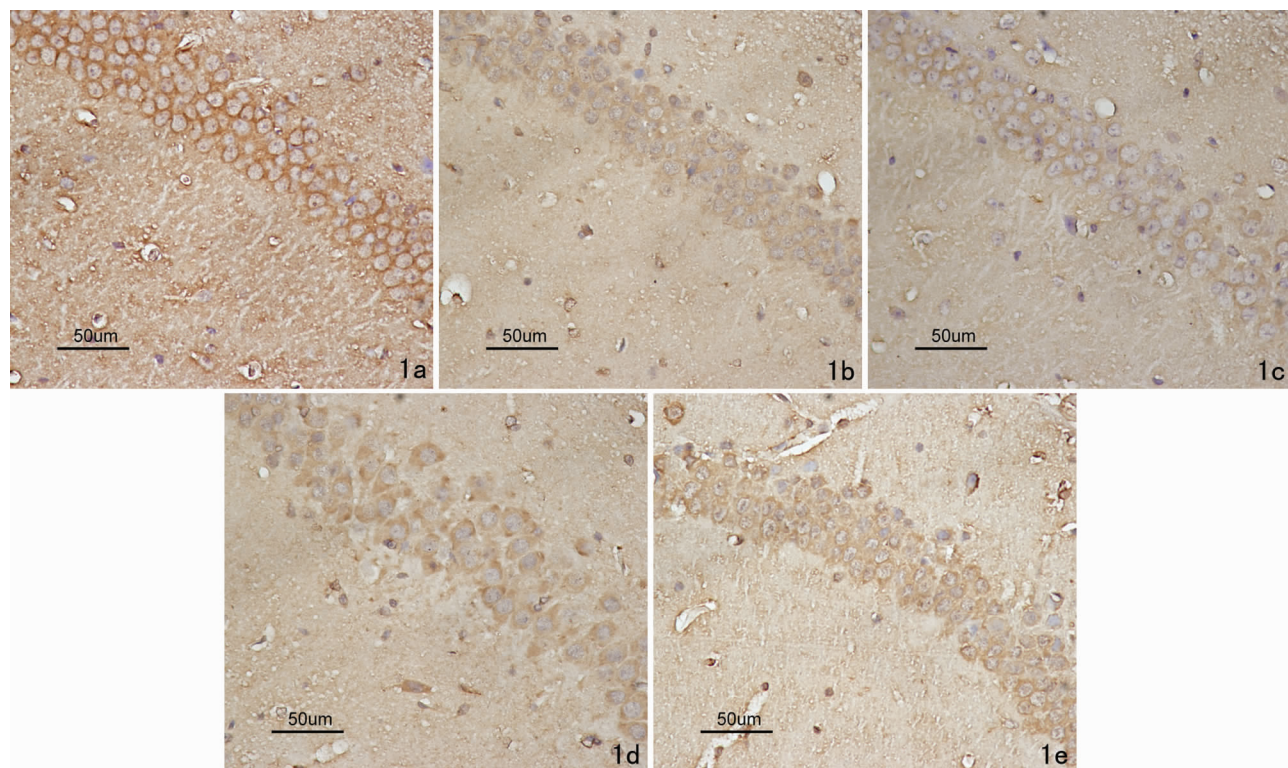


图1 海马区5-HT免疫组化结果经图像分析软件分析显示,与嗅球毁损组及模型组比较,香草醛组海马CA2区5-HT阳性表达明显增高(免疫组化SABA法×400) 1a 香草醛组 1b 百忧解组 1c 嗅球毁损组 1d 模型组 1e 正常组

Fig.1 Compared with the olfactory bulb lesion group and the model group image analysis software showed the positive expression of 5-HT was significantly higher in hippocampus CA2 region of vanillin group (Strept Actividin - Biotin Complex ×400) 1a Vanillin group 1b Prozac group 1c Olfactory bulb lesion group 1d Model group 1e Normal control group

表2 抑郁症模型小鼠治疗前后不同时间点悬尾实验结果比较( $\bar{x} \pm s, n=10, s$ )Tab. 2 Results comparison of tail suspension test before and after treatment( $\bar{x} \pm s, n=10, s$ )

组别 Groups	治疗前 Before treatment	治疗后( After treatment)			
		2周(2 weeks)	3周(3 weeks)	4周(4 weeks)	5周(5 weeks)
香草醛组(Vanillin group)	244.4 ± 12.31	93.7 ± 14.28 <sup>#</sup>	172.7 ± 20.98 <sup>*</sup>	140.7 ± 26.29 <sup>*</sup>	93.9 ± 26.00 <sup>#</sup>
百忧解组(Prozac group)	259.4 ± 11.39	135.3 ± 27.41 <sup>*</sup>	180.8 ± 20.24 <sup>*</sup>	73.1 ± 17.80 <sup>#</sup>	62.7 ± 13.45 <sup>#</sup>
模型组(Model group)	226.7 ± 12.08	204.4 ± 18.70	190.3 ± 27.90	154.4 ± 12.08	178.1 ± 15.73
嗅球毁损组(Olfactory bulb lesion group)	172.8 ± 16.37	176.0 ± 10.30	153.3 ± 15.94	159.8 ± 13.85	162.2 ± 18.76

治疗后各时间点与治疗前比较(Comparison of time point between pre and post treatment), \* $P < 0.05$ , # $P < 0.01$

表3 抑郁症模型小鼠治疗前后不同时间点游泳实验结果比较( $\bar{x} \pm s, n=10, s$ )Tab. 3 Results comparison of forced swimming test between pre and post treatment( $\bar{x} \pm s, n=10, s$ )

组别 Groups	治疗前 Before treatment	治疗后( After treatment)			
		2周(2 weeks)	3周(3 weeks)	4周(4 weeks)	5周(5 weeks)
香草醛组(Vanillin group)	168.0 ± 7.89	117.9 ± 16.70 <sup>*</sup>	111.2 ± 18.40 <sup>*</sup>	80.5 ± 16.75 <sup>#</sup>	84.6 ± 21.75 <sup>*</sup>
百忧解组(Prozac group)	190.0 ± 10.79	153.1 ± 11.87 <sup>*</sup>	124.3 ± 18.73 <sup>#</sup>	86.6 ± 20.61 <sup>#</sup>	129.3 ± 16.96 <sup>*</sup>
模型组(Model group)	188.9 ± 7.59	193.5 ± 7.98	163.0 ± 14.66	157.9 ± 18.44	154.0 ± 21.06
嗅球毁损组(Olfactory bulb lesion group)	153.2 ± 12.82	153.3 ± 8.13	157.7 ± 8.82	157.7 ± 11.72	144.4 ± 8.72

治疗后各时间点与治疗前比较(Comparison of time point between pre and post treatment), \* $P < 0.05$ , # $P < 0.01$

表4 抑郁症模型小鼠治疗前后不同时间点糖水消耗量比较( $\bar{x} \pm s, n=10, g$ )Tab. 4 Results comparison of sucrose water consumption between pre and post treatment( $\bar{x} \pm s, n=10, g$ )

组别 Groups	治疗前 Before treatment	治疗后( After treatment)			
		2周(2 weeks)	3周(3 weeks)	4周(4 weeks)	5周(5 weeks)
香草醛组(Vanillin group)	8.7 ± 1.35	9.8 ± 2.16	13.2 ± 1.51 <sup>#</sup>	10.5 ± 0.82 <sup>*</sup>	12.8 ± 2.08 <sup>#</sup>
百忧解组(Prozac group)	11.3 ± 2.24	10.1 ± 4.69	12.9 ± 1.63	12.2 ± 0.92 <sup>*</sup>	13.5 ± 1.61 <sup>*</sup>
模型组(Model group)	10.1 ± 2.85	8.7 ± 2.22	8.6 ± 2.03	8.2 ± 1.63	10.6 ± 1.54
嗅球毁损组(Olfactory bulb lesion group)	7.4 ± 1.57	7.5 ± 1.80	7.0 ± 0.77	6.7 ± 1.09	5.6 ± 0.95 <sup>#</sup>

治疗后各时间点与治疗前比较(Comparison of time point between pre and post treatment), \* $P < 0.05$ , # $P < 0.01$

表5 香草醛吸嗅对抑郁症模型小鼠血浆5-HT及海马皮质醇表达的影响( $\bar{x} \pm s, n=10, ng/ml$ )Tab. 5 Effect of vanillin sniff on the expression of 5-HT in hippocampus of depression model mice and plasma cortisol( $\bar{x} \pm s, n=10, ng/ml$ )

组别 Groups	皮质醇 Cortisol	五羟色胺 5-HT
香草醛组(Vanillin group)	41.59 ± 6.67 <sup>*</sup>	40.14 ± 7.41 <sup>*</sup>
百忧解组(Prozac group)	40.58 ± 8.12 <sup>*</sup>	33.91 ± 9.35
模型组(Model group)	42.20 ± 8.58 <sup>*</sup>	32.98 ± 7.68
嗅球毁损组 Olfactory bulb lesion group	42.56 ± 9.74 <sup>*</sup>	36.56 ± 7.30
正常组 Normal control group	26.95 ± 5.45	37.31 ± 4.19

与正常组比较(Compared with the normal control group), \* $P < 0.05$  情绪反应表现的发怒, 奖赏等躯体活动外, 还伴有生理的内分泌活动变化。研究表明, 抑郁症患者体内血浆色氨酸, 5-HT含量降低<sup>[8]</sup>, 这与多数研究是一致的。嗅觉通过下丘脑的视上核参与对情绪反应的调控<sup>[9,10]</sup>, 影响边缘系统的海马, 杏仁核, 前额叶皮质等部位的神经内分泌变化, 引起5-HT等神经递质改变, 同时出现相应脑区如海马、杏仁核等结构变化<sup>[11]</sup>。本实验的免疫组化结果显示, 香草醛组在治疗5周后的血浆5-HT浓度显著增高, 这与临床应用抗抑郁症药物治疗起效后患者血浆5-HT变化的研究结果是一致的<sup>[12,13]</sup>。同时皮质醇含量

有降低趋势。5-HT和皮质醇的变化都是抑郁症调节过程中重要的因素, 动物实验及临床研究常用作抑郁症缓解的重要观察指标。同时, 海马免疫组化图片显示, 香草醛组海马区5-HT表达明显增加, 数据均提示香草醛治疗是有效的。这与临床应用芳香物质吸嗅改善5-HT浓度, 改善抑郁症症状的报道是一致的<sup>[12]</sup>。文献报道<sup>[14]</sup>紫苏醛吸嗅治疗抑郁症嗅觉正常组有效, 嗅球毁损组抑郁症行为学无改变, 佐证香草醛吸嗅是经嗅觉通路而非呼吸系统或皮肤吸收影响情绪中枢。香草醛吸嗅改变小鼠抑郁样行为机制可能与嗅质通过嗅觉通路影响机体体液及中枢海马、杏仁核等5-HT代谢及抑制5-HT再摄取, 降低皮质醇含量, 增加中枢脑区BDNF含量, 促使神经再生有关, 从而达到抑郁症防治的作用, 其机制还有待进一步的深入研究。

#### 参考文献

- 1 Rain P. Vanilla: The Cultural History of the World's Favorite Flavor and Fragrance. New York; Penguin Group, 2004. 36
- 2 Yan HC, Cao X, Das M, et al. Behavioral animal models of depression. Neurosci Bull, 2010, 26(4): 327-337
- 3 Tucker K, Overton JM, Fadool DA. Diet-Induced Obesity Resistance of Kv1.3-/- Mice is Olfactory Bulb Dependent. Journal of Neuroendocrinology, 2012, 24(8): 1087-1095
- 4 徐金勇, 李光武, 蔡荣凤, 等. 丁香酚吸入调节小鼠抑郁样行为及其机制探讨. 中华神经精神疾病杂志, 2009, 35(7): 422-425

- 5 杨莹,李家霞,史秀丽,等. 薰衣草精油对大鼠血压的影响. 中华高血压杂志,2010,18(9):845-849
- 6 Porsolt RD, Bertin A, Blavet N, et al. Immobility induced by forced swimming in rats; effects of agents which modify central catecholamine and serotonin activity. Eur J Pharmacol, 1979, 57(2-3):201-210
- 7 陈军,徐金勇,陈蓉,等. 花梨木精油通过嗅觉通路改善小鼠抑郁样行为及其神经递质. 江苏医药,2012,38(6):657-659
- 8 Sa M, Ying L, Tang AG, et al. Simultaneous determination of tyrosine, tryptophan and 5-hydroxytryptamine in serum of MDD patients by high performance liquid chromatography with fluorescence detection. Clinica Chimica Acta, 2012, 413(11-12):973-977
- 9 Postolache TT, Doty RL, Wehr TA, et al. Monorhinal odor identification and depression scores in patients with seasonal affective disorder. Affect Disord, 1999, 56(1):27-35
- 10 Postolache TT, Wehr TA, Doty RL, et al. Patients with seasonal affective disorder have lower odor detection thresholds than control

- subjects. Arch Gen Psychiatry, 2002, 59(12):1119-1122
- 11 Frodl T, Meisenzahl EM, Zetzsche T, et al. Hippocampal changes in patients with a first episode of major depression. Am J Psychiatry, 2002, 159(7):1112-1118
- 12 刘瑶,乔瑜,李玲,等. 芳香疗法配合灸法治疗. 抑郁症临床研究. 实用中医药杂志,2009,25(4):213-214
- 13 Manegold C, Hoffmann GF, Degen I, et al. Aromatic L-amino acid decarboxylase deficiency; clinical features, drug therapy and follow-up. J Inher Metab Dis, 2009, 32(3):371-380
- 14 Ito N, Nagai T, Oikawa T, et al. Antidepressant-like Effect of 1-1-perillaldehyde in stress-induced Depression-like Model Mice through Regulation of the Olfactory Nervous System. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 2011, 2011(1):1-5

(收稿日期:2013-01-24)

(编辑:张萍)

## 变异与畸形

## 腹腔多支血管变异 1 例

## One Case of Abdominal Blood Vessels More Variation

柯鹏 杨宇翔 林金勇 曾洪波 许佳 吴长初

基金项目:湖南省教育厅普通高校教学改革研究项目资助,湘财指[2011]93号

作者单位:410219 湖南长沙,长沙医学院 2010 临床医学系

作者简介:柯鹏(1990-),男,医学本科生

通信作者:吴长初, E-mail:815972842@qq.com

【关键词】 多血管变异;膈下动脉;腹腔干;肠系膜上动脉;副肾静脉;副肾动脉;睾丸动脉

doi: 10.3969/j.issn.1671-7163.2013.05.010

【中图分类号】 R322.1<sup>+</sup>21 【文献标识码】 D 【文章编号】 1671-7163(2013)05-0398-02

笔者在制作腹主动脉及其分支标本的过程中,发现一成年男性标本腹腔多支血管变异(图1、2)。腹腔多支血管变异畸形是少见的先天性畸形。为积累国人体质结构调查资料,现报道如下。

## 1 腹腔多支血管变异

## 1.1 膈下动脉

腹主动脉在出膈肌主动脉裂孔后发出一外径为 11.28 mm 动脉干,此干向下走行 10.64 mm 发出第一级分支,该分支向右上方走行 63.72 mm 后进入膈肌,即右膈下动脉。右膈动脉起始部外径为 3.84 mm。

## 1.2 腹腔干

腹腔干起自动脉干,起点距动脉干起始处 15.62 mm,外径 12.42 mm。腹腔干向右上方走行 4.38 mm 后发出 3 条分支,即时钟 2 点位发出脾动脉,起始部外径为 8.10 mm;时钟 1 点位发出胃左动脉,起始部外径为 5.24 mm;时钟 10 点位发出肝总动脉,起始部外径为 7.06 mm。

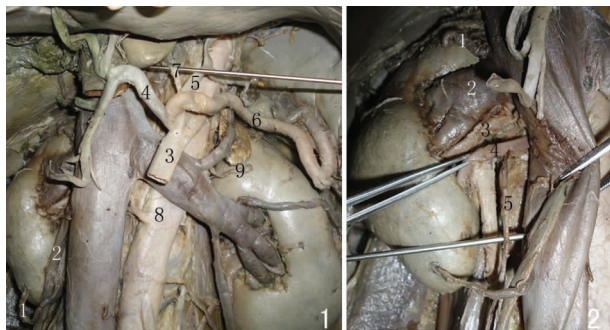


图1 腹腔多支血管变异(前面观) 1 超长副肾静脉 2 睾丸静脉 3 肠系膜上动脉 4 肝总动脉 5 胃左动脉 6 脾动脉 7 膈下动脉 8 腹主动脉 9 超细副肾动脉 图2 肾及睾丸血管变异(前面观) 1 超短副肾静脉 2 肾静脉 3 肾动脉 4 副肾动脉 5 睾丸动脉

## 1.3 肠系膜上动脉

动脉干向下延续为肠系膜上动脉,起始部外径为 10.02 mm。肠系膜上动脉经胰头和胰体交界处的后方下行,越过