

图1 HeLa 细胞受托泊替康作用后增殖率变化

—●—Hela;—○—Hela/Ku80-siRNA

2.3 HeLa 细胞受 $5 \mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ 托泊替康作用不同时间后的细胞周期变化 图3为流式细胞术检测细胞受 $5 \mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ 托泊替康作用不同时间后的细胞周期变化。提示 HeLa 细胞和 HeLa/Ku80-siRNA 细胞受 $5 \mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ 托泊替康作用不同时间后细胞周期无明显变化,两者差异无显著性,提示 Ku80 不影响托泊替康对细胞周期的作用。

3 讨论

托泊替康属于拓扑异构酶 I 抑制剂,通过诱导可逆性 DNA

图3 HeLa 细胞在 $5 \mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ 托泊替康作用不同时间后细胞周期变化为(3次数据均值)

单链断裂(Single strand break,SSB),使 DNA 螺旋链松解。与拓扑异构酶 I-DNA 复合物结合,形成托泊替康-拓扑异构酶 I-DNA 形成的三元复合物与复制酶相互作用,当复制时遇到 SSB 就会产生双链 DNA 的断裂^[4]。以上实验表明抑制 Ku80 表达可以促进 HeLa 细胞对拓扑异构酶-I 抑制药托泊替康的敏感性,且该作用与时间有相关性,但 KU80 不影响托泊替康对细胞周期的作用,具体的机制还有待于进一步研究。

[参考文献]

- [1] COLLIS S J, DEWEESE T L, JEGGO P A, *et al.* The life and death of DNA-PK [J]. *Oncogene*, 2005, 24(6):949-961.
- [2] LIEBER M R, MA Y, PANNICKE U, *et al.* Mechanism and regulation of human non-homologous DNA end-joining[J]. *Nat Rev Mol Cell Biol*, 2003, 4(9):712-720.
- [3] 庄亮,于世英,黄晓园,等. siRNA 抑制 Ku80 表达后对宫颈癌 HeLa 细胞增殖的影响[J]. *癌症*, 2007, 26(3):252-257.
- [4] SALLES B, CALSOU P, FRIT P, *et al.* The DNA repair complex DNA-PK, a pharmacological target in cancer chemotherapy and radiotherapy[J]. *Pathol Biol (Paris)*, 2006, 54(4):185-193.

木芙蓉挥发油成分研究

邓亚利¹,周莉玲¹,丁世全²,安 全¹,陈 亮¹

(1. 广州中医药大学,510006;2. 西安利君制药有限责任公司,710077)

[摘要] 目的 分析木芙蓉挥发油化学成分。方法 采用 GC-MS 法,NIST 谱库自动检索。结果 通过计算机自动检索,共鉴定出 26 个组分,并用面积归一化法计算出各组分的相对百分含量。结论 该实验可为木芙蓉的品质评价提供参考。

[关键词] 木芙蓉;挥发油;气质联用分析

[中图分类号] R914.4;R286

[文献标志码] A

[文章编号] 1004-0781(2008)11-1310-02

木芙蓉(*Hibiscus mutabilis* L.)属锦葵科植物,其花、叶和根均可入药,味微辛,无毒,具有凉血、解毒、消肿、镇痛等功效。木芙蓉主要化学成分为黄酮类和甾醇类物质,有二十五烷、二

十五烷酸、 β -谷甾醇、芦丁(芸香苷)、二十九烷、白桦脂酸、硬脂酸己酯、豆甾-3,7-二酮、豆甾-4-烯-3-酮、三十四烷醇、槲皮素、山奈酚、山奈酚-3-O- β -芸香糖苷、山奈酚-3-O- β -刺槐双糖苷、山奈酚-3-O- β D-(6-E-对羟基桂皮酰基)-2 葡萄糖苷、二十四烷酸、水杨酸、大黄素等成分^[1]。其挥发性成分笔者尚未见报道,笔者在本实验中采用 GC-MS 联用技术对木芙蓉的挥发油成分进行研究。

[收稿日期] 2007-12-04

[作者简介] 邓亚利(1970-),女,陕西西安人,副主任药师,博士,主要从事药物新剂型、新技术研究。电话:020-80958197, E-mail: topsundyl@126.com。

1 材料与方法

1.1 样品及挥发油的提取 木芙蓉采自广东省清源市。经广州中医药大学药学院詹若挺副教授鉴定为木芙蓉 *Hibiscus mutabilis* L。参照《中华人民共和国药典》2005 年版一部附录 XD“挥发油提取法”甲法进行提取^[2]。蒸馏时间 12 h,所得挥发油用无水硫酸钠饱和,乙醚萃取 3 次,乙醚层转入小瓶中,自然挥干,得淡黄色半固体状挥发油,得率为 0.78%。挥发油以乙酸乙酯为溶剂稀释,作为供试品溶液。

1.2 仪器与实验条件 仪器: Finnigan-voyager 气-质联用仪(美国);挥发油提取器。气相色谱条件:色谱柱:BPX 石英毛细

管柱(柱长 30 m,内径 250 μm);柱温: 初始温度 60 ℃,保持 3 min,以 5 ℃·min⁻¹升至 220 ℃;进样量 1 μL;载气:氦气;柱前压: 20 kPa。质谱分析条件:离子流: EI 70 eV; 粒子源温度: 200 ℃;质谱传输线温度 230 ℃; 质量数范围: 19~400 amu;质量分辨率: 0.1 amu;扫描方式:全扫描。NIST 107 谱库。

2 结果

通过 GC-MS 联用技术首次分析了木芙蓉的挥发油成分,通过计算机质谱库检索,共分离鉴定出 26 种化合物,采用峰面积归一定量法,求得各化学成分在挥发油中的相对百分含量。挥发油主要成分见表 1。

表 1 木芙蓉挥发油成分 GC-MS 分析结果

序号	化学成分	<i>t_R</i> /min 分子式	相对分子量	百分含量/%
1	六氢百里香酚	7.58 C ₁₃ H ₂₆ O	198	0.75
2	6-氢金合欢醇	7.72 C ₁₅ H ₃₂ O	228	0.29
3	α-紫罗(兰)酮	8.11 C ₁₃ H ₂₀ O	192	0.74
4	(5E)-6,10,-二甲基-5,9-十一烯-2-酮)	8.46 C ₁₃ H ₂₂ O	194	2.14
5	α-石竹烯	8.78 C ₁₅ H ₂₄	204	0.57
6	β-紫罗(兰)酮	9.24 C ₁₃ H ₂₀ O	192	0.43
7	2-十三烷酮	9.40 C ₁₃ H ₂₆ O	198	0.23
8	1-异丙基-4,7-二甲基-1,2,4a,5,6,8a-六氢萘	9.61 C ₁₅ H ₂₄	204	0.20
9	. + -. 反式-橙花叔醇	11.02 C ₁₅ H ₂₆ O	222	8.33
10	叶绿醇	11.11 C ₂₀ H ₄₀ O	296	4.66
11	(-)-斯巴醇	11.75 C ₁₅ H ₂₄ O	220	0.67
12	雪松醇	12.75 C ₁₅ H ₂₆ O	222	0.97
13	六氢法呢醇	13.17 C ₁₅ H ₃₂ O	228	3.80
14	4-异丙基-1,6-二甲基-1,2,3,4,4a,7,8,8a-八氢-1-萘酚	13.59 C ₁₅ H ₂₆ O	222	2.36
15	α-杜松醇	13.66 C ₁₅ H ₂₆ O	222	0.92
16	α-桉叶油醇	14.06 C ₁₅ H ₂₆ O	222	0.69
17	大根香叶酮	15.38 C ₁₅ H ₂₂ O	218	12.71
18	六氢法呢烷丙酮	20.42 C ₁₈ H ₃₆ O	268	42.15
19	5-甲基-5-(4,8,12-三甲基十三烷基)二氢-2(3H)-呋喃酮	22.85 C ₂₁ H ₄₀ O ₂	324	0.17
20	(5E,9E)-6,10,14-三甲基-5,9,13-十五碳三烯-2-酮	23.18 C ₁₈ H ₃₀ O	262	6.96
21	棕榈酸甲酯	23.74 C ₁₇ H ₃₄ O ₂	270	0.20
22	3,5,11,15-四甲基-3-羟基-1-十六烯	24.41 C ₂₀ H ₄₀ O	296	0.95
23	棕榈酸	25.76 C ₁₆ H ₃₂ O ₂	256	0.30
24	顺式,反式-法呢醛	26.42 C ₁₅ H ₂₄ O	220	0.21
25	3,7,11,15-四甲基-3-羟基-1,6,10,14-十六碳四烯	27.68 C ₂₀ H ₃₄ O	290	0.15
26	反式-油酸	28.30 C ₁₈ H ₃₄ O ₂	282	0.16

3 讨论

从木芙蓉挥发油中鉴定出 26 种成分,包括单萜、倍半萜、醛、酮、烯、酚、醇、脂肪酸、脂类成分,主要成分有六氢法呢烷丙酮和大根香叶酮,分别占 42.15% 和 12.71%。酮、醇、酚、烯、酸、酯、醛类成分分别占 65.53%,20.33%,3.11%,1.67%,0.46%,0.20% 和 0.21%。本研究为了解该药物的化学成分

和进一步开发研究提供有用的资料。

[参考文献]

[1] 郑枝花,夏伦祝. 木芙蓉研究进展[J]. 安徽医药,2005,9(5): 324-325.
[2] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典(一部)[Z]. 北京:化学工业出版社,2005:附录 XD57-58.