

# 麻黄碱含量分析方法简述

黄燕萍(广西北海市药检所 北海 536000)

**摘要** 本文对近年来研究报道的麻黄碱含量分析方法作| 简要综述。

**关键词** 麻黄碱;复方麻黄碱制剂;分析方法

麻黄常用于发汗、解热、镇咳、平喘等,为临床上治疗上呼吸道疾患的主要中药材。临床常将麻黄或盐酸麻黄碱与其他药物配伍成制剂使用。对简单的麻黄碱制剂,药典收载有银量法和非水滴定法<sup>[1]</sup>,制剂规范收载有中和法与旋光法<sup>[2]</sup>。此外,对药材或成分较复杂的麻黄碱复方制剂,则需选择适宜的方法才能准确地测出麻黄碱的含量,本文就近年来研究报道的麻黄碱含量分析方法作一简述。

## 1 毛细管电泳法

朱萱萱等<sup>[3]</sup>用 60mol/L 的硫酸铵、80mol/L 的 1,3- 二氨基丙烷为电解质,以甲氧苯胺的 50% 甲醇溶液为内标品,对不同产地麻黄中 6 种生物碱首次进行定量测定,6 种生物碱各自平均回收率为(98.20~ 99.80)%。此法简便、灵敏、准确。

## 2 Drug FET 法

李先文等<sup>[4]</sup>将离子敏感场效应晶体管(ion sensitive field effect transistor IS FET)与药物敏感膜相结合,研制成一种对麻黄碱有良好响应的药物敏感场效应晶体管传感器(Drug FET),四苯硼钠作为电活性物质,不必转型,制成 PVC 膜 IS FET,对麻黄碱的线性响应范围  $1.0 \times 10^0 \sim 6.0 \times 10^{-5}$  mol/L。斜率 58.5mV/pc,检测下限  $3.0 \times 10^{-5}$  mol/L, pH5.0~ 8.0,用其分析麻黄碱片剂的含量,结果与药典法一致。

## 3 一阶导数光谱法

从零阶紫外光谱可知新麻滴鼻液成分中的盐酸麻黄碱在 215nm 波长处有一吸收峰,硫酸新霉素在此处无吸收,而尼泊金乙酯有一定吸收,对测定有干扰。吴京平等<sup>[5]</sup>根据一阶光谱中盐酸麻黄碱在 190~ 300nm 范围内有一峰值(210nm)和波谷(222nm),而尼泊金乙酯在此波

长范围内则几乎与基线重合这一特点,不经分离直接测定盐酸麻黄碱,可用峰-谷法测定  $\Delta D$  值( $|\Delta D_{222} - \Delta D_{210}|$ )作为盐酸麻黄碱的定量信息,回收率为 99.88%,RSD 为 0.46%,尼泊金乙酯的干扰被消除了。

## 4 二阶导数光谱法

吴飞华等<sup>[6]</sup>利用二阶导数光谱中苯海拉明于 228nm 有一吸收峰(此处盐酸麻黄碱无吸收),而盐酸麻黄碱在 214nm 有一吸收峰(此处苯海拉明的振幅接近零),采用“峰-零法”直接测定苯海拉明麻黄碱滴鼻液,操作简便,结果准确。

## 5 双波长分光光度法

地麻滴鼻液由地塞米松磷酸钠、盐酸麻黄碱、氯化钠和苯扎溴铵等组成。陈璇等<sup>[7]</sup>选定地塞米松磷酸钠的测定波长为 240.0nm,参比波长为 265.3nm,盐酸麻黄碱的测定波长为 256.0nm,参比波长为 226.5nm,不经分离直接测定地麻滴鼻液,处方中的其他成分 NaCl、苯扎溴铵等在 242.0nm 和 256.0nm 处几乎无吸收。此法简便、准确。

## 6 系数倍率法

赵光容<sup>[8]</sup>利用尼泊金及呋喃西林在碱性溶液中紫外吸收的改变,采用系数倍率法对含尼泊金防腐剂的呋麻滴鼻剂中麻黄碱进行含量测定,平均回收率为 99.87%,方法简便、快速。

## 7 褶合光谱法

宋洪杰等<sup>[9]</sup>在测定呋麻滴鼻液时通过在 220~ 400nm 进行扫描发现,呋喃西林对盐酸麻黄碱有干扰,但呋喃西林的吸收光谱在此波长范围内比盐酸黄碱的简单,故可利用褶合光谱仪的单组分定量功能,通过褶合变换来消除呋喃西林的干扰,对盐酸麻黄碱进行了准确的测

定,回收率为 100.0%,RSD 为 0.05%,此法简单、灵敏、快速。可消除背景干扰。

## 8 氧化—光谱法

半夏口含片是传统方半夏露的改型制剂,由半夏、麻黄、陈皮等 9 味药组成。柯长江等<sup>[10]</sup>采用强碱条件下水蒸汽蒸馏方法将制剂中麻黄碱分离,然后与  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 、过碘酸钠反应生成苯甲醛,在 242nm 波长处利用 UV 进行含量测定,按外标一点法计算含量,回收率为 97.85%、RSD 为 1.12%。本法简便、专一性强,灵敏度高,用于测定复方制剂中的麻黄碱含量效果好。

## 9 改进 BP 网络光谱法

联邦镇咳露是一种新型镇咳药,主要由磷酸可待因、扑尔敏、盐酸麻黄碱和氯化铵组成。屈凌波等<sup>[11]</sup>根据组分在 UV 区的吸收谱图,选择波长在 240~300nm 范围内,每隔 1nm 测量一个吸收度值,不需分离采用改进 BP 网络算法同时测定制剂中的三组分含量,获得了满意的结果。此法在光谱重叠的复方制剂的测定中具有一定的实用价值。

## 10 酸性染料法

周芝来等<sup>[12]</sup>根据盐酸麻黄碱在一定 pH 的磷酸盐缓冲液中与酸性染料溴麝香草酚蓝所解离的阴离子能定量络合成离子对,经氯仿提取,再经硼酸化后所释放出的染料呈稳定的黄色溶液后于 UV 上有一吸收峰这一特点,测定小儿麻黄止咳合剂中的麻黄碱含量。当被测溶液中盐酸麻黄碱浓度为 1~11 $\mu\text{g}/\text{ml}$  时,浓度与吸收度呈良好的线性关系。

麻黄合剂由盐酸麻黄碱、远志酊、吐根糖浆、 $\text{NH}_4\text{Cl}$ 、非那根组成,蒋伟杰<sup>[13]</sup>选择了专一性较强的酸性染料法测定制剂中的盐酸麻黄碱,也获得了满意的结果。

孟芹等<sup>[14]</sup>在测定成分更复杂的感冒苏风丸(由麻黄、苦杏仁等 12 味中药组成)时,用酸性染料法亦得到了预期的结果,麻黄碱的平均回收率为 99.9%、RSD 为 1.03%。因具实验设备要求低等优点,酸性染料法可作为中药蜜丸制剂或其他成分复杂制剂中麻黄碱的含量测

定方法。

## 11 薄层扫描法

止咳灵冲剂由麻黄、黄芪等 10 余味中药组成,边顺玉<sup>[15]</sup>选用测定波长  $\lambda$  为 510nm,  $\lambda_R$  为 700nm,反射式锯齿扫描来测定止咳灵冲剂中麻黄碱的含量。重现性好,无干扰。

## 12 气相色谱法

姜华等<sup>[16]</sup>采用气相色谱法测定小儿益肺胶囊中麻黄碱的含量,以丙酮与麻黄碱反应生成麻黄碱丙酮化合物进行分析,丁香酚为内标,此法制备简便,可使分离效果提高,平均回收率为 102.08%。

## 13 液相色谱法(HPLC 法)

李小燕等<sup>[17]</sup>用 HPLC 法,以扑尔敏为内标,UV 检测波长为 257nm, YWG-C<sub>18</sub> 为固定相,甲醇—0.01mol/L 磷酸二氢钾(pH3.0) 为流动相,同时测定呋麻滴鼻液中呋喃西林与盐酸麻黄碱的含量,各组分与内标具有良好的线性关系与分离度。

喘宁片是由巴比妥和盐酸麻黄碱组成的复方制剂,李世彩等<sup>[18]</sup>以阿斯匹林为内标, Shim-pack CLC-ODS 为色谱柱,乙腈—pH3.0 0.01mol/L  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ (30:70) 为流动相,检测波长为 215nm,同时测定制剂中的两组分,样品组分峰与内标峰完全分离,溶剂及辅料均无干扰。

HPLC 法操作简便、结果准确,但实验设备要求高,具有一定的局限性。

### 参考文献

- 1 中国药典,二部. 1995. 692~693
- 2 中国医院制剂规范. 西药制剂. 第二版, 1990. 165~167.
- 3 朱萱萱,陈福林,茅咏雯等. 毛细管—电泳法测定麻黄中生物碱的含量. 中国中药杂志, 1996, 21(10): 587
- 4 季先文,黄强,陈超. Drug FET 的研究(V) 甲苯硼钠—麻黄碱 FET 的研制与应用. 华西药理学杂志, 1997, 12(4): 243
- 5 吴京平,孙宇. 新麻滴鼻剂的一阶导数分光光度测定. 中国医药工业杂志, 1996, 27(12): 550
- 6 吴飞华,潘九英. 苯海拉明麻黄碱滴鼻液的二阶导数分光光度测定. 中国医药工业杂志, 1996, 27(6): 270
- 7 陈璇,王丽梅. 双波长分光光度法测定地麻滴鼻液中地塞米松磷酸钠、盐酸麻黄碱的含量. 中国医院药学杂志, 1997, 17(8): 359

(下转第 307 页)

精密称取样品粉末(过 40 目筛)0.3g, 80% 乙醇回流 1h, 趁热过滤, 药渣以 80% 乙醇洗涤 3 次, 烘干后, 连同滤纸加 100ml 蒸馏水回流 1h, 趁热过滤(所用滤纸用前以大量蒸馏水洗涤至无纤维絮洗出), 残渣以热水洗涤 3 次, 每次 10ml, 合并滤液, 定容至 500.0ml 备用。

2.5 样品测定

精密吸取各供试液 1.0ml 置于具塞试管中, 加入蒸馏水 1.0ml, 按“2.2 标准曲线的制备”项下自“加入 1.0ml 5% 苯酚溶……”起, 测定吸收度, 空白管同步操作, 按下式计算各样品中总多糖百分含量:

$$\text{含量}\% = (C \cdot V \cdot J) \times 100\%$$

C: 供试样品中葡萄糖量(mg)

D: 供试样品的稀释因子(500)

J: 换算因子(1.36)

W: 供试样品重量(mg)

结果见表 1、表 2。

表 1 不同产地知母根、根茎中总多糖百分含量(%) (X ± RSD)

产地	采集时间	根	根茎
哈尔滨	1992-05-24	16.50±0.39	21.22±0.46
乌兰浩特	1992-05-18	8.64±0.41	23.28±0.34
河南济源	1992-04-20	10.93±0.50	21.13±0.66
甘肃西峰	1992-04-28	7.59±0.29	20.79±0.47
山西稷山	1992-04-22	11.19±0.52	23.36±0.90
天津蓟县	1992-05-20	-	28.11±0.57
山东平度	1992-05-08	-	29.90±0.26

“-”未测定

表 2 知母根、根茎、叶中总多糖含量

比较(哈尔滨)

测定部位	百分含量(%)
根	16.50±0.41
根茎	21.22±0.46
叶	7.28±0.27

2.6 加样回收率测定

精取知母粉末 0.1g(天津蓟县产), 加入知母总多糖 30.0mg, 按样品测定项下测定, 计算加样回收率, 回收率为 101.54%, RSD 为 3.92% (n=3)。

3 讨论

知母根茎中含有较高含量的总多糖, 根及叶中也有分布, 但含量相对较低。同一生长期、不同产地知母根茎中总多糖含量存在较大差异, 山东、天津产知母含量最高, 分别达 29.90% 和 28.11%, 而采自甘肃省西峰的知母仅售含 20.79%。传统认为, 知母道地产区为河北易县, 天津蓟县与之相距较近, 两地知母生产环境基本相同, 本文试验结果支持了河北知母质优的传统说法。

参考文献

- 1 江苏新医学院. 中药大辞典(上). 上海: 上海科技出版社, 1985. 1366
- 2 陈万生, 乔传卓. 知母抗炎作用初探. 药学情报通讯, 1993, 11(3): 14
- 3 陈万生, 韩军, 李力等. 知母总多糖的抗炎作用研究. 第二军医大学学报, 1999, 20(7): 342
- 4 Takahashi M, Konno C, Hikino H. Isolation and hypoglycemic activity of *Anemarrhena asphodeloides* Rhizomes. *Planta Medica*, 1985, 51(2): 100 (收稿: 1999-03-19)

(上接第 303 页)

- 8 赵兴容. 系数倍率法测定吠麻滴鼻液中麻黄素的含量. 华西药理学杂志, 1996, 11(2): 105
- 9 宋洪杰, 吴玉田, 胡晋红. 褶合光谱分析法测定吠喃西林共存条件下盐酸麻黄碱的含量. 中国药房, 1998, 9(5): 227
- 10 柯长江, 马辉明. 紫外分光光度法测定半夏露口含片中麻黄碱的含量. 中成药, 1997, 19(10): 20
- 11 屈凌波, 王晓微, 相秉仁等. 改进网络在联邦镇咳露复方制剂中的应用. 中国药科大学学报, 1997, 28(6): 342
- 12 周芝来, 黄诺嘉. 小儿麻黄止咳剂中麻黄碱的含量测定. 中国医院药理学杂志, 1996, 16(4): 174
- 13 蒋伟杰. 络合萃取分光光度法测定麻咳合剂中盐酸麻黄

- 碱的含量. 中药材, 1997, 20(4): 207
- 14 孟芹, 谢民秀. 感冒苏风丸中盐酸麻黄碱的含量测定. 中药材, 1997; 20(12): 633
- 15 边顺玉. 薄层扫描法测定止咳灵冲剂中的麻黄碱的含量. 广东药学院学报, 1996, 12(3): 191
- 16 姜华, 邢惠芝. 气相色谱法测定小儿益肺胶囊中的麻黄碱含量. 甘肃中医学院学报, 1996; 3(1): 20
- 17 李小燕, 陈合山. HPLC 法同时测定吠麻滴鼻液中二组分的含量. 药物分析杂志, 1996, 16(1): 37
- 18 李世彩, 刘泳. 喘宁片二组分的高效液相色谱测定. 中国医药工业杂志, 1995, 26(12): 539

(收稿: 1999-04-21)