

# 芦荟中芦荟苷和芦荟大黄素含量的测定

徐海燕

( 解放军总医院西院药房,北京 100853 )

[ 摘要 ] **目的** 建立用高效液相色谱法( HPLC )测定芦荟中芦荟苷和芦荟大黄素含量的方法,测定不同芦荟品种中芦荟苷和芦荟大黄素的含量。**方法** 用超声振荡提取法制备样品溶液, HPLC 测定芦荟苷和芦荟大黄素的含量。**结果** 芦荟苷回归方程为  $A = 13.1784 \times c - 2.8654$ ,  $r = 0.9996$ , 在  $2.91 \sim 46.68$  mg/mL 范围内线性关系良好,平均回收率为 108.1%, RSD 为 2.2%。芦荟大黄素回归方程为  $A = 49.2886203 \times c + 37.246671$ ,  $r = 0.9982$ , 在  $1.35 \sim 21.67$  mg/L 范围内线性关系良好。测定的各种芦荟中芦荟苷的含量分别为:华芦荟 73.92  $\mu$ g/g、不夜城芦荟 2.722  $\mu$ g/g、木立芦荟 613.3  $\mu$ g/g、库拉索芦荟 136.3  $\mu$ g/g、元江芦荟 213.5  $\mu$ g/g。华芦荟中芦荟大黄素含量 33.55  $\mu$ g/g,其他品种芦荟中未检出芦荟大黄素。**结论** 不同品种芦荟中芦荟苷的含量不同,木立芦荟中芦荟苷含量最高。所用检测方法简便,准确快速。可作为芦荟中芦荟苷和芦荟大黄素含量的测定方法。

[ 关键词 ] 华芦荟;不夜城芦荟;芦荟苷;芦荟大黄素;高效液相色谱  
doi:10.3969/j. issn. 1008 - 8849. 2014. 27. 034  
[ 中图分类号 ] R927.2 [ 文献标识码 ] B [ 文章编号 ] 1008 - 8849( 2014 )27 - 3047 - 03

芦荟( Aloe )是一种集药食、保健、美容和观赏于一体的植物,系百合科芦荟属多年生肉质草本植物。在药用中常见的芦荟品种有华芦荟、库拉索芦荟、元江芦荟、不夜城芦荟和木立芦荟等<sup>[1]</sup>。其味苦性寒,归胃、肝、大肠经。具通便、清肝热等功效<sup>[2]</sup>,传统医学用于治疗皮炎、便秘、溃疡等,药用历史悠久。第二次世界大战后期,发现芦荟对结核和辐射灼伤具有神奇效果,从而引起了许多科学家的兴趣,并开始对其进行了较为系统的研究。现代研究发现<sup>[3]</sup>,芦荟除具有抗辐射、抗炎等功效外,还具有抗衰老、抗氧化、调节血糖、抗肿瘤<sup>[4]</sup>等多种药理作用。

## 1 实验资料

**1.1 仪器与试剂** HPLC:Agilent 1100 系列,色谱柱:ODS<sub>2</sub>( 5  $\mu$ m,6 mm  $\times$  150 mm ),柱号:E<sub>1915651</sub>,紫外检测器,四元泵,HP 化学工作站;pH - 25 型酸度计( 上海电冰箱厂 ),新型电热恒温鼓风干燥箱( 宁波江南仪器厂 )——DHG - 9070AS 型;超声波清洗机( 宁波江南仪器厂 )——JN - 5200DT、容量:10L、频率:40 KHz、功率:300 W、电源:220 V,50 Hz;甲醇、乙醇均为分析纯试剂。

## 1.2 实验方法

### 1.2.1 溶液的制

**1.2.1.1 样品溶液的制备** 精密称量华芦荟鲜品 27.074 9 g,不夜城芦荟鲜品 22.662 5 g,木立芦荟鲜品 18.660 8 g,库拉索芦荟鲜品 34.500 6 g,未知芦荟鲜品 16.943 1 g,用豆浆机分别将其打碎后,各加 80% 乙醇溶液 50 mL,超声波振荡提取 20 min,取上清液,再往残渣中加 80% 乙醇溶液 40 mL,超声波振荡提取 20 min,取上清液,再往残渣中加 80% 乙醇溶液 30 mL,超声波振荡提取 20 min,收集上清液,与前两次上清液合并,减压蒸馏浓缩,将浓缩液转移至 50 mL 容量瓶中,用乙醇定容至刻度。

**1.2.1.2 对照品的制备** 精密称量芦荟苷标准对照品 0.000

7 g,用甲醇定容至 1 mL。精密称量芦荟苷标准对照品 0.001 3 g,用甲醇定容至 1 mL。

**1.2.2 色谱条件** 检测波长 359 nm;流动相:甲醇 - 1% :醋酸( 45:55 );柱温:40  $^{\circ}$ C;流速:1 mL/min。

### 1.2.3 方法学考察

**1.2.3.1 精密度实验** 芦荟苷标准品( 700  $\mu$ g/mL ),稀释 80 倍进样,每次 20  $\mu$ L,重复进样 5 次,分别测定峰面积,计算芦荟苷含量,以芦荟苷含量的 RSD 表示精密度。

**1.2.3.2 重复性实验** 在 1.2.1.1 项下制备木立芦荟溶液 3 份,用高效液相色谱法测定,每份进样 3 次,每次进样 20  $\mu$ L,分别测定峰面积。

**1.2.3.3 回收率实验** 将华芦荟的样品溶液,取 20  $\mu$ L 注入高效液相色谱仪,测得含量为 58.238 67 mg/L,取 3 份上述溶液每份 0.50 mL,向其中加入高,中,低量浓度为 700 mg/L 的对照品,分别测定峰面积。

**1.2.3.4 样品分析** 在 1.2.3 下每个样品重复进样 3 次,每次 20  $\mu$ L,分别测定峰面积,计算芦荟苷和芦荟大黄素的含量。进样前用 0.45  $\mu$ m 滤膜滤过。

**1.2.3.5 各芦荟酸度测定** 将芦荟叶片划开,取各芦荟凝胶汁液适量,用 pH25 型酸度计分别测定其 pH 值。

## 2 实验结果

**2.1 色谱系统适用性** 见表 1。

表 1 色谱系统适用性

样品	分离度 1	分离度 2	理论塔板数	对称因子
华芦荟	2.186	2.357	6 322	1.017
不夜城芦荟	1.522	2.832	11 626	0.73
木立芦荟	2.274	1.905	6 688	1.001
库拉索芦荟	2.473	2.003	7 903	0.998
元江芦荟	2.079	2.340	6 627	1.053

**2.2 精密度实验** 精密度测定结果的  $RSD = 2.88\%$  ( $n = 5$ ),结果表明该方法有较好的精密度。进样号 1,2,3,4,5 的芦荟含量分别为 11.442 98,10.669 78,10.731 38,11.156 15,11.030 06  $\mu\text{g/L}$ ,RSD 为 2.88%。

**2.3 重复性实验** 重复性测定结果的  $RSD = 1.6\%$  ( $n = 3$ ),说明本法的重复性较好,见表 2。

表 2 重复性试验( $n = 3$ )

样品	芦荟苷含量/(mg/L)	平均含量/(mg/L)	RSD/%
1	235.676 16	238.994 25	1.2
2	241.368 12		
3	239.938 47		

**2.4 加样回收试验** 根据 1.2.3.3 项下测定的结果计算回收率,得平均回收率为 108.0%, $RSD = 2.2\%$  ( $n = 9$ ),结果见表 3。

表 3 芦荟苷回收率( $n = 3$ )

纯品加入量/ $\mu\text{g}$	测得量/ $\mu\text{g}$	回收率/%	RSD/%
23.1	54.1	108.3	2.2
29.4	60.1	105.5	
35.0	67.7	110.2	

**2.5 样品分析** 在相应的色谱条件下每个样品重复进样 3 次,每次 20  $\mu\text{L}$ ,芦荟苷和芦荟大黄素的含量见表 4。色谱图见图 1~8。

表 4 芦荟苷和芦荟大黄素含量

样品	芦荟苷/( $\mu\text{g/g}$ )	RSD/%	芦荟大黄素/( $\mu\text{g/g}$ )	RSD/%
华芦荟	72.92	1.4	33.45	1.2
不夜城芦荟	2.622	1.8	未检出	—
木立芦荟	614.3	1.6	未检出	—
库拉索芦荟	135.3	2.1	未检出	—
元江芦荟	212.5	1.6	未检出	—

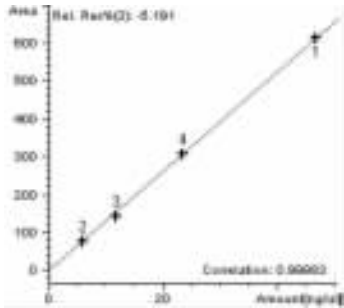


图 1 芦荟苷工作曲线

**2.6 各芦荟酸度测定** 华芦荟 pH 4.19,不夜城芦荟 pH 4.8,木立芦荟 pH 4.82,库拉索芦荟 pH 4.59,元江芦荟 pH 4.51。

3 讨 论

**3.1** 试验中比较了库拉索芦荟表皮及其凝胶汁液中芦荟苷的含量,库拉索芦荟表皮中芦荟苷含量为 177.6  $\mu\text{g/g}$ ,其凝胶汁液中的含量为 18.28  $\mu\text{g/g}$ ,比表皮中的低很多。

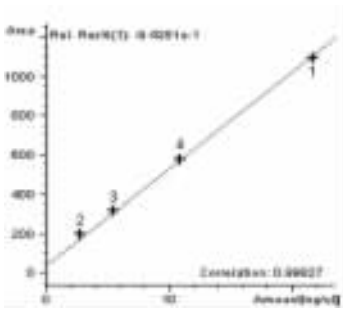


图 2 芦荟大黄素工作曲线

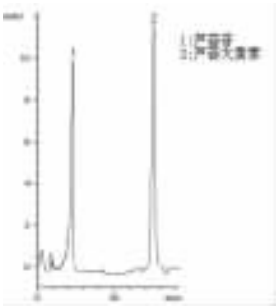


图 3 芦荟苷和芦荟大黄素标准品争谱图

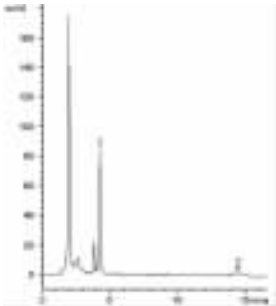


图 4 华芦荟色谱图

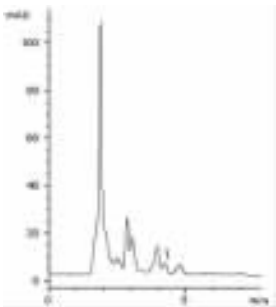


图 5 不夜城芦荟色谱图

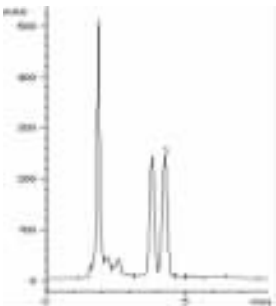


图 6 木立芦荟色谱图

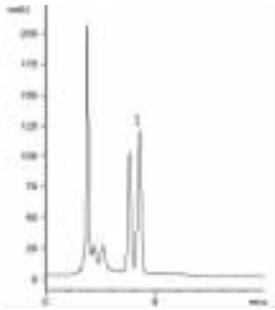


图7 库拉索芦荟色谱图

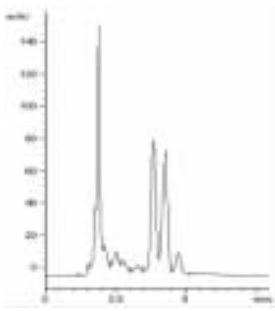


图8 元江芦荟色谱图

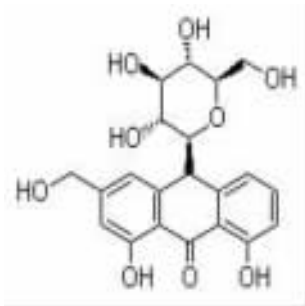


图9 芦荟苷结构式

**3.2** 试验中用华芦荟表皮研究了超声波振荡和回流两种提取方法对芦荟苷的提取效率,结果表明超声波振荡提取液中芦荟苷含量为 208.1 μg/g,回流提取液中含量为 72.79 μg/g。显然超声振荡提取法要优于回流提取法,因此,本文采用了超声振荡提取法。

**3.3** 芦荟苷和芦荟大黄素同属蒽醌类物质,芦荟大黄素与一个葡萄糖分子结合就形成芦荟苷,芦荟苷水解生成芦荟大黄

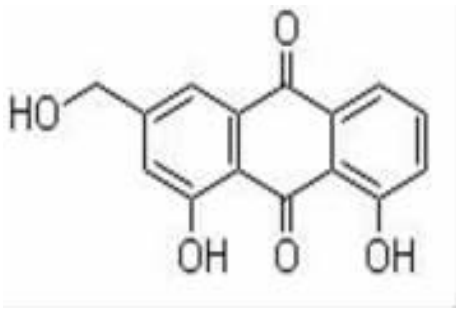


图10 芦荟大黄素结构式

素。芦荟苷和芦荟大黄素结构式见图 9、图 10。查文献时发现,许多文章报道多种芦荟中能同时检出芦荟苷和芦荟大黄素<sup>[5-6]</sup>,但本试验表明只有华芦荟能同时检出芦荟苷和芦荟大黄素,其他品种芦荟只能检出芦荟苷。这可能与实验条件或者芦荟生长环境有关。

测定的 5 种芦荟中芦荟苷的含量分别为华芦荟 73.92 μg/g、不夜城芦荟 2.722 μg/g、木立芦荟 613.3 μg/g、库拉索芦荟 136.3 μg/g、元江芦荟 213.5 μg/g。说明不同芦荟品种芦荟苷的含量不同。华芦荟中芦荟大黄素含量 33.45 μg/g,其他品种芦荟中未检出芦荟大黄素。

[ 参 考 文 献 ]

[ 1 ] 巴红梅. 芦荟的保健功能和药用价值[ J ]. 中国食物与营养, 2009( 1 ):56 - 57

[ 2 ] 胡春生. 芦荟软胶囊通便功能研究[ J ]. 实用预防医学, 2009, 16( 3 ):891 - 893

[ 3 ] 吕明庄,陈波,张遵真,等. 芦荟提取物对衰老模型鼠抗自由基氧化损伤 DNA 作用的实验研究[ J ]. 中国医药学报, 2003, 18( 3 ):136 - 138

[ 4 ] 魏林郁,张洁,侯惠芳. 芦荟多糖对小鼠抗肿瘤作用的实验研究[ J ]. 药物与临床, 2008, 27( 23 ):69

[ 5 ] 卢朝国,王红专,李燕红. 高效液相色谱法同时测定芦荟中芦荟苷和芦荟大黄素的含量[ J ]. 郑州大学学报, 2008, 43( 3 ):584 - 586

[ 6 ] 方子季,许自明,徐霞. 反相高效液相色谱法测定芦荟中芦荟苷及芦荟大黄素[ J ]. 中国医院药学杂志, 2002, 22( 9 ):541

[ 收稿日期 ] 2013 - 10 - 20

( 上接第 3036 页 )

[ 4 ] 陈翠连,操寄望,罗和生. 肠结核 30 例临床分析[ J ]. 临床内科杂志, 2009, 26( 1 ):62 - 64

[ 5 ] 姚君良,倪醒之,沈艳莹,等. 原发性小肠淋巴瘤 34 例临床病理分析[ J ]. 上海交通大学学报:医学版, 2009, 29( 5 ):574 - 577

[ 6 ] De Falco G, Rogen EA, Leoncini L. Infectious agents and lymphoma[ J ]. Semin Diagn Pathol, 2011, 28( 2 ):178 - 187

[ 7 ] 黄桂填,朱光辉. 原发性小肠淋巴瘤的临床诊治[ J ]. 中华外科杂志, 2010, 48( 1 ):45 - 47

[ 8 ] 唐永华,陈克敏,钟捷,等. 原发性小肠淋巴瘤的多层螺旋 CT 诊断[ J ]. 诊断学理论与实践, 2008, 7( 1 ):42 - 46

[ 9 ] 黄伟,顾小洪. 肠结核与肠淋巴瘤的临床特点对比及鉴别诊断[ J ]. 中国老年学杂志, 2012, 32( 9 ):1826 - 1827

[ 10 ] 朱庆强,吴晶涛,陈文新,等. 肠结核与原发性小肠淋巴瘤内镜及 CT 特征的鉴别分析[ J ]. 中华胃肠外科杂志, 2012, 15( 12 ):1247 - 1251

[ 收稿日期 ] 2013 - 07 - 20