

# 黄连-黄芩药对在泻心汤和葛根芩连汤组方配伍中 主要成分的含量变化

邬玉玉, 袁慧雅, 陈晓辉, 毕开顺, 李伟\*  
(沈阳药科大学药学院, 沈阳 110016)

**[摘要]** **目的:**探索药对黄连-黄芩在泻心汤和葛根芩连汤组方不同配伍情况下其中所含小檗碱、巴马汀、黄芩苷、黄芩素、汉黄芩素的含量变化。**方法:**采用HPLC以乙腈-10 mmol·mL<sup>-1</sup>甲酸铵溶液(内含0.2%三乙胺,用甲酸调pH到4.00)为流动相进行梯度洗脱。**结果:**组方中黄芩、大黄、甘草使黄连中小檗碱、巴马汀含量降低,葛根使小檗碱、巴马汀含量增加。组方配伍中黄连使黄芩中黄酮类成分含量降低,大黄和甘草对黄芩苷含量的影响无显著性差异,但使黄芩素、汉黄芩素含量降低;葛根使黄芩苷含量降低,但使黄芩素、汉黄芩素含量增加。**结论:**该方法可以有效鉴定泻心汤和葛根汤中5种成分,不同配伍对5种有效成分含量有影响增加。

**[关键词]** 泻心汤; 葛根芩连汤; 配伍; 黄连; 黄芩

**[中图分类号]** R284.1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2014)06-0091-05

**[doi]** 10.11653/syfx2014060091

**[网络出版地址]** <http://www.cnki.net/kcms/doi/10.13422/j.cnki.syfx.000001.html>

**[网络出版时间]** 2014-01-06 11:24

## Content Change of Main Components of Coptis Rhizome and Scutellaria Radix Couples among Different Compatibilities of Medicinal Materials in Xiexin Decoction and Gegen Qinlian Decoction

WU Yu-yu, YUAN Hui-ya, CHEN Xiao-hui, BI Kai-shun, LI Wei\*  
(School of Pharmacy, Shenyang Pharmaceutical University, Shenyang 110016, China)

**[Abstract]** **Objective:** To explore the change of content of berberine, palmatine, baicalin, baicalein, wogonin of and Scutellaria Radix couples among different compatibilities of medicinal materials in Xiexin decoction Coptis Rhizome and and Gegen Qinlian decoction. **Method:** By HPLC, mobile phase was acetonitrile-0.01 mol·L<sup>-1</sup> ammonium formate (contain 0.2% triethylamine and adjusted pH to 4.00 with formic acid) in gradient elution. **Result:** The content of berberine, palmatine of Coptis Rhizome was decreased by Scutellaria Radix, Rhei Radix et Rhizoma and Glycyrrhizae Radix et Rhizoma among different medicinal materials. The content of berberine, palmatine was increased by Puerariae Lobatae Radix. The content of flavonoids of Scutellaria Radix was reduced by Coptis Rhizome. It was insignificant to the difference on the content of baicalin caused by Rhei Radix et Rhizoma and Glycyrrhizae Radix et Rhizoma which decreased the content of baicalein, wogonin. The content of baicalin was reduced by Puerariae Lobatae Radix which caused the increase of content of baicalein and wogonin. **Conclusion:** Five effective components were influenced by different compatibilities of medicinal materials in Xiexin decoction and Gegen Qinlian decoction.

**[收稿日期]** 20130513(016)

**[基金项目]** 2012年辽宁省高等学校中药质量控制关键技术创新团队项目(LT2012018)

**[第一作者]** 邬玉玉, 硕士, 从事中药质量分析研究, Tel:024-23986259, E-mail: yuyuae@136.com

**[通讯作者]** \*李伟, 副教授, 从事中药药效物质基础研究, Tel:024-23986259, E-mail: sybylee@gmail.com

[ Key words ] Xiexin decoction; Gegen Qinlian decoction; compatibility; Coptis Rhizome; Scutellaria Radix

黄芩、黄连配伍用,出自《伤寒论》,之后倍受历代医家重用,目前已成为临床最为常用的清热解毒药对之一<sup>[1]</sup>。黄连为毛茛科植物黄连 *Coptis chinensis* Franch 的干燥根茎,主要含有小檗碱、巴马汀、药根碱等生物碱,具有抗菌、抗内毒素、降血糖、抗肿瘤、抗溃疡、保护胃黏膜等作用<sup>[2-4]</sup>。黄芩为唇形科植物黄芩 *Scutellaria baicalensis* Georgi 的干燥根,主要含有黄芩苷、黄芩素等黄酮类化合物,具有抗炎、抗氧化、抗病毒、抗肿瘤、抗过敏等作用<sup>[5-7]</sup>。两药皆苦寒,属相须配伍。泻心汤由黄连、黄芩、大黄 3 味药组成。葛根芩连汤由黄连、黄芩、葛根、炙甘草 4 味药组成。黄连和黄芩在泻心汤和葛根芩连汤中的比例皆为 1:1。本文选用药对黄连和黄芩,研究其在泻心汤和葛根芩连汤组方配伍中主要成分的变化,旨在为中药配伍理论提供现代科学依据。

1 材料

日本 L-2000 型日立高效液相色谱仪(包括 Hitachi L-2130 泵、QT-330 柱温箱、Hitachi L-2400 紫外检测器、D-2000 Elite 色谱数据工作站),BS110S 型电子分析天平(北京赛多利斯仪器系统有限公司),pHS-25S 型数显 pH 计(上海精密科学仪器有限公司),TD24-WS 型低速台式离心机(湖南相仪实验室仪器开发有限公司)。

盐酸小檗碱(批号 110713-200910)、盐酸巴马汀(批号 110732-200907)、黄芩苷(批号 110715-201117)、黄芩素(批号 11595-200905)对照品购于中国药品生物制品检定所;汉黄芩素(批号 1120-081025)购自中药固体制剂制造技术国家工程研究中心;乙腈、三乙胺、甲酸为色谱纯,其余试剂为分析纯,实验用水为纯净水。

黄连(产地四川)、黄芩(产地河北)、大黄(产地甘肃)、葛根(产地四川)、炙甘草(产地内蒙古)均购自北京同仁堂药店,经沈阳药科大学中药学院贾英副教授鉴定。

2 方法与结果

2.1 色谱条件 Kromasil C<sub>18</sub> 色谱柱(4.6 mm × 250 mm, 5 μm),流动相乙腈(A)-10 mmol·mL<sup>-1</sup> 甲酸铵水溶液(内含 0.2% 三乙胺,用甲酸调 pH 到 4.00 ± 0.01)(B),梯度洗脱(0 ~ 10 min, 10% ~ 23% A; 10 ~ 20 min, 23% A; 20 ~ 22 min, 23% ~ 27% A; 22 ~

35 min, 27% ~ 32% A; 35 ~ 40 min, 32% ~ 50% A; 40 ~ 50 min, 50% ~ 53% A; 50 ~ 55 min, 53% ~ 90% A),流速 1.0 mL·min<sup>-1</sup>,柱温 35 °C,进样量 20 μL,紫外检测波长 275 nm。

2.2 对照品溶液的制备 精密称取小檗碱、巴马汀、黄芩苷、黄芩素、汉黄芩素对照品适量,用 90% 甲醇溶解配制成 240.0, 72.0, 537.6, 67.2, 9.6 mg·L<sup>-1</sup> 的混合对照品溶液。

2.3 供试品溶液的制备 分别精密称取黄连、黄芩、大黄、葛根、炙甘草药粉各适量(见表 1),加 10 倍量的水煎煮提取 2 次(配伍组合中若有葛根则先煎葛根 0.5 h,再余药共煎),第 1 次煎煮 2 h,第 2 次煎煮 1 h,趁热过滤,合并滤液,浓缩,冷却至室温,加水定容于 200 mL 量瓶中。精密量取该混悬液 1 mL,置 10 mL 量瓶中,加甲醇至近刻度,超声处理 10 min,取出,冷至室温,加甲醇至刻度,摇匀,小心倒入 10 mL EP 管中,4 000 r·min<sup>-1</sup> 离心 10 min,上清液用微孔滤膜(0.22 μm)过滤,取续滤液,即得不同配伍组别的供试品溶液。

表 1 不同配伍组方的生药量 g

No.	配伍组合	黄连	黄芩	大黄	葛根	甘草
1	黄连	3	-	-	-	-
2	黄芩	-	3	-	-	-
3	黄连黄芩	3	3	-	-	-
4	黄连大黄	3	-	6	-	-
5	黄芩大黄	-	3	6	-	-
6	泻心汤	3	3	6	-	-
7	黄连葛根	3	-	-	5	-
8	黄连甘草	3	-	-	-	2
9	黄芩葛根	-	3	-	5	-
10	黄芩甘草	-	3	-	-	2
11	黄连葛根甘草	3	-	-	5	2
12	黄芩葛根甘草	-	3	-	5	2
13	黄连黄芩葛根	3	3	-	5	-
14	黄连黄芩甘草	3	3	-	-	2
15	葛根芩连汤	3	3	-	5	2

2.4 线性关系考察 精密吸取 2.2 项下对照品储备液 0.25, 0.5, 1.0, 2.0, 5.0 mL 置于 10 mL 量瓶中,用 90% 甲醇定容至刻度,摇匀,即得系列对照品

混合溶液,取 20  $\mu\text{L}$  进样,以峰面积为纵坐标 ( $Y$ ),对照品质量浓度为横坐标 ( $X$ ),计算回归方程及相关系数,结果见表 2。

表 2 5 种成分的线性范围和回归方程

成分	回归方程	线性范围 $/\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$	$r$
小檗碱	$Y=8.625\times 10^4 X-2.126\times 10^4$	6.00~120.0	1.000 0
巴马汀	$Y=9.032\times 10^4 X-1.305\times 10^4$	1.80~36.0	1.000 0
黄芩苷	$Y=8.157\times 10^4 X-1.974\times 10^5$	13.44~268.8	0.999 9
黄芩素	$Y=1.264\times 10^5 X-2.206\times 10^4$	1.68~33.6	0.999 1
汉黄芩素	$Y=2.203\times 10^4 X-1.016\times 10^3$	0.24~4.8	0.999 8

**2.5 精密度试验** 精密吸取同一对照品溶液各 20  $\mu\text{L}$  注入液相色谱仪,连续进样 5 次,分别记录各化合物的峰面积,计算 RSD,分别为盐酸小檗碱 1.3%、盐酸巴马汀 1.0%、黄芩苷 0.82%、黄芩素 1.8%、汉黄芩素 2.0%,表明仪器精密度良好。

**2.6 重复性试验** 按处方量称取泻心汤和葛根芩连汤各 5 份,按 2.3 项下方法制备泻心汤和葛根芩连汤供试品溶液,在上述色谱条件下测定 5 种成分含量,并计算 RSD。泻心汤中 RSD 分别为盐酸小檗碱 3.0%、盐酸巴马汀 2.8%、黄芩苷 1.3%、黄芩素 3.0%、汉黄芩素 1.6%。葛根芩连汤中 RSD 分别为盐酸小檗碱 3.2%、盐酸巴马汀 1.0%、黄芩苷 2.6%、黄芩素 2.9%、汉黄芩素 2.2%,表明方法的重复性良好。

**2.7 稳定性试验** 取泻心汤和葛根芩连汤各同一份供试品溶液,分别在制备后的第 0,2,4,8,12,24 h 进样分析,计算各成分峰面积的 RSD。泻心汤中 RSD 分别为盐酸小檗碱 2.3%、盐酸巴马汀 2.1%、黄芩苷 1.8%、黄芩素 1.6%、汉黄芩素 2.4%。葛根芩连汤中 RSD 分别为盐酸小檗碱 1.2%、盐酸巴马汀 1.9%、黄芩苷 1.9%、黄芩素 2.1%、汉黄芩素 2.7%,表明 5 个成分在 24 h 内稳定。

**2.8 加样回收率试验** 精密吸取已知含量的泻心汤和葛根芩连汤水煎液各 9 份,3 份为一组,每份 0.5 mL,分别精密加入对照品储备液适量,精密吸取已知含量的泻心汤和葛根芩连汤水煎液各 9 份,3 份为一组,每份 0.5 mL,分别精密加入对照品储备液适量,各份均按 2.3 项下方法制成低、中、高 3 种质量浓度的泻心汤和葛根芩连汤供试品溶液,按含量测定方法测定,计算加样回收率,见表 3,4。

**2.9 样品测定** 按表 1 配伍称取各味药并分别按 2.3 项下制备供试品溶液,平行 5 份在上述色谱条

表 3 泻心汤中 5 种成分的加样回收率 ( $n=9$ )

成分	样品 含量 $/\text{mg}$	加入量 $/\text{mg}$	测得量 $/\text{mg}$	回收率 $/\%$	平均 回收率 $/\%$	RSD $/\%$
小檗碱	0.074 0	0.057 6	0.129 6	96.7	97.8	1.4
	0.074 0	0.057 6	0.130 7	98.6		
	0.074 0	0.057 6	0.130 6	98.3		
	0.074 0	0.072 0	0.144 1	97.4		
	0.074 0	0.072 0	0.144 4	97.8		
	0.074 0	0.072 0	0.143 4	96.4		
	0.074 0	0.086 4	0.159 1	98.5		
	0.074 0	0.086 4	0.159 7	99.3		
	0.074 0	0.086 4	0.159 9	99.5		
巴马汀	0.041 0	0.033 6	0.074 5	99.7	101.7	1.0
	0.041 0	0.033 6	0.074 9	100.8		
	0.041 0	0.033 6	0.075 0	101.2		
	0.041 0	0.042 0	0.083 5	101.3		
	0.041 0	0.042 0	0.083 7	101.7		
	0.041 0	0.042 0	0.084 2	102.8		
	0.041 0	0.050 4	0.092 7	102.6		
	0.041 0	0.050 4	0.092 4	101.9		
	0.041 0	0.050 4	0.092 6	102.4		
黄芩苷	0.428 6	0.344 1	0.771 0	99.5	99.4	1.1
	0.428 6	0.344 1	0.768 9	98.9		
	0.428 6	0.344 1	0.760 6	96.5		
	0.428 6	0.430 1	0.857 4	99.7		
	0.428 6	0.430 1	0.858 3	99.9		
	0.428 6	0.430 1	0.851 0	98.2		
	0.428 6	0.516 1	0.952 5	101.5		
	0.428 6	0.516 1	0.941 6	99.4		
	0.428 6	0.516 1	0.948 8	100.8		
黄芩素	0.013 5	0.011 2	0.024 5	99.1	102.1	1.2
	0.013 5	0.011 2	0.025 0	102.8		
	0.013 5	0.011 2	0.024 7	100.2		
	0.013 5	0.014 0	0.027 9	103.3		
	0.013 5	0.014 0	0.027 8	102.5		
	0.013 5	0.014 0	0.027 8	102.8		
	0.013 5	0.016 8	0.030 7	102.6		
	0.013 5	0.016 8	0.030 7	102.9		
	0.013 5	0.016 8	0.030 6	102.3		
汉黄芩素	0.001 9	0.001 6	0.003 5	99.3	101.1	0.9
	0.001 9	0.001 6	0.003 5	100.7		
	0.001 9	0.001 6	0.003 5	101.2		
	0.001 9	0.002 0	0.004 0	101.3		
	0.001 9	0.002 0	0.004 0	102.5		
	0.001 9	0.002 0	0.004 0	102.6		
	0.001 9	0.002 4	0.004 3	100.9		
	0.001 9	0.002 4	0.004 4	101.9		
	0.001 9	0.002 4	0.004 3	100.4		

表 4 葛根芩连汤中 5 种成分的加样回收率 (n=9)

成分	样品含量 /mg	加入量 /mg	测的量 /mg	回收率 /%	平均回收率 /%	RSD /%
小檗碱	0.072 4	0.057 6	0.129 2	98.7	98.5	1.1
	0.072 4	0.057 6	0.127 8	96.3		
	0.072 4	0.057 6	0.128 1	96.8		
	0.072 4	0.072 0	0.142 5	97.4		
	0.072 4	0.072 0	0.143 8	99.3		
	0.072 4	0.072 0	0.144 1	99.6		
	0.072 4	0.086 4	0.157 8	98.9		
	0.072 4	0.086 4	0.158 5	99.7		
	0.072 4	0.086 4	0.158 3	99.5		
巴马汀	0.076 2	0.060 0	0.137 3	101.9	102.3	0.9
	0.076 2	0.060 0	0.138 4	103.8		
	0.076 2	0.060 0	0.137 9	102.9		
	0.076 2	0.075 0	0.151 8	100.9		
	0.076 2	0.075 0	0.1524	101.7		
	0.076 2	0.075 0	0.152 0	101.1		
	0.076 2	0.090 0	0.168 5	102.6		
	0.076 2	0.090 0	0.168 3	102.4		
	0.076 2	0.090 0	0.169 1	103.3		
黄芩苷	0.322 2	0.256 0	0.580 0	100.7	98.8	1.3
	0.322 2	0.256 0	0.574 1	98.4		
	0.322 2	0.256 0	0.570 5	97		
	0.322 2	0.320 0	0.632 9	97.1		
	0.322 2	0.320 0	0.634 2	97.5		
	0.322 2	0.320 0	0.636 4	98.2		
	0.322 2	0.384 0	0.703 5	99.3		
	0.322 2	0.384 0	0.711 6	101.4		
	0.322 2	0.384 0	0.705 4	99.8		
黄芩素	0.018 4	0.013 4	0.031 5	97.6	101.5	1.5
	0.018 4	0.013 4	0.032 3	103.5		
	0.018 4	0.013 4	0.031 6	98.2		
	0.018 4	0.016 8	0.035 8	103.2		
	0.018 4	0.016 8	0.035 6	102.5		
	0.018 4	0.016 8	0.035 5	101.8		
	0.018 4	0.020 2	0.039 1	102.6		
	0.018 4	0.020 2	0.039 0	101.9		
	0.018 4	0.020 2	0.039 1	102.5		
汉黄芩素	0.003 2	0.002 5	0.005 6	96.3	97.7	1.4
	0.003 2	0.002 5	0.005 5	95.4		
	0.003 2	0.002 5	0.005 6	98.3		
	0.003 2	0.003 2	0.006 3	97.4		
	0.003 2	0.003 2	0.006 3	97.1		
	0.003 2	0.003 2	0.006 2	96.8		
	0.003 2	0.003 8	0.007 0	100.8		
	0.003 2	0.003 8	0.006 9	98.1		
	0.003 2	0.003 8	0.006 9	98.9		

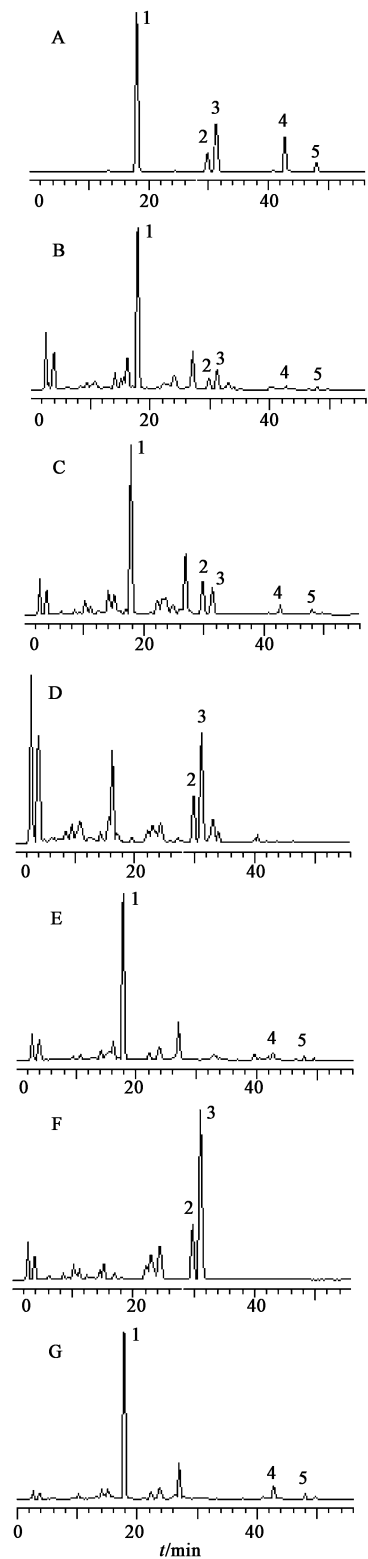


图 1 葛根芩连汤 HPLC  
A. 混合对照品; B. 葛根芩连汤; C. 泻心汤; D. 缺黄芩泻心汤;  
E. 缺黄连泻心汤; F. 缺黄芩葛根芩连汤; G. 缺黄连葛根芩连汤;  
1. 黄芩苷; 2. 巴马汀; 3. 小檗碱; 4. 黄芩素; 5. 汉黄芩素

件下测定, 计算小檗碱、巴马汀、黄芩苷、黄芩素、汉黄芩素的含量, 结果见表 5, 图 1。

### 3 讨论

采用 DAD 检测器在 190 ~ 400 nm 进行了紫外

表5 泻心汤和葛根芩连汤不同配伍中5种有效成分含量

配伍类别	配伍组合	mg/剂				
		小檗碱	巴马汀	黄芩苷	黄芩素	汉黄芩素
泻心汤	黄连	140.57	37.99	-	-	-
	黄芩	-	-	288.36	18.38	2.90
	黄连黄芩	23.79	27.74	110.70	5.90	0.91
	黄连大黄	45.02	18.09	-	-	-
	黄芩大黄	-	-	283.73	14.66	2.43
	泻心汤	29.58	16.40	171.45	5.38	0.77
	黄连葛根	164.06	43.38	-	-	-
	黄连甘草	116.08	32.74	-	-	-
葛根芩连汤	黄芩葛根	-	-	283.37	24.14	4.01
	黄芩甘草	-	-	276.30	17.36	2.59
	黄连葛根甘草	150.78	39.35	-	-	-
	黄芩葛根甘草	-	-	270.28	20.43	2.92
	黄连黄芩葛根	24.12	31.07	112.85	8.08	1.34
	黄连黄芩甘草	25.06	26.32	126.12	6.37	0.98
	葛根芩连汤	28.94	30.46	128.88	7.37	1.26

吸收扫描,黄芩苷在 276 nm 有最大吸收,巴马汀在 274 和 345 nm 有较大吸收,小檗碱在 268 和 345 nm 附近有最大吸收,黄芩素和汉黄芩素在 274 nm 附近有最大吸收,故选择 275 nm 进行检测。

与单味药相比,泻心汤配伍后黄酮类和生物碱类成分含量均有所下降。大黄与黄连共煎,小檗碱和巴马汀均显著下降,可能是大黄中蒽醌类酸性成分和鞣质类成分,与生物碱小檗碱和巴马汀反应生成沉淀。一定浓度的小檗碱和大黄酸在水溶液中能等量反应生成沉淀<sup>[8]</sup>。黄连与黄芩共煎,各成分均显著下降,尤其小檗碱和黄芩苷含量最低,可能是黄芩苷呈酸性且在药材中所占含量较大,与小檗碱反应生成沉淀,从而导致二者含量均显著下降。大黄与黄芩共煎,大黄对黄芩苷无显著性影响,使黄芩素和汉黄芩素含量下降,可能是大黄中蒽醌类物质的酸性较黄酮类物质强,不利于黄酮类成分解离,从而影响黄芩素和汉黄芩素的溶出。

与单味药相比,葛根芩连汤配伍后黄芩中黄酮类和黄连中生物碱类成分含量均有不同程度的变化。葛根分别与黄连和黄芩共煎,葛根对黄芩苷无显著性影响,对小檗碱、巴马汀、黄芩素、汉黄芩素有增溶作用。葛根促使黄芩素和汉黄芩素的溶出,其原因可能是生成了分子络合物。糊化淀粉与芦丁、槲皮素等酚类药物相遇时,有增加溶解度的作用<sup>[9]</sup>,淀粉的这种增溶作用推测可能是由于形成了淀粉-芦丁的复合体所致,淀粉须糊化可能是使淀粉直链结构热解呈自由状态,以便于酚类成分相结合。此外,《伤寒论》中记载葛根芩连汤的煎煮方式(先

煮葛根)能使葛根中的淀粉先糊化,推测此与前述原因有一定联系。葛根对小檗碱和巴马汀的增溶作用,其原因有待进一步研究阐明。甘草分别与黄连和黄芩共煎,甘草对黄芩素无显著影响,对小檗碱、巴马汀含量降低作用大于对黄芩苷、汉黄芩素含量降低作用,可能因为甘草酸为五环三萜的葡萄糖醛酸苷,有一定的酸性,与生物碱反应能生成沉淀。小檗碱可与甘草酸反应生成双小檗碱单甘草酸盐<sup>[10]</sup>。甘草使黄芩苷和汉黄芩素含量降低,可能是因为甘草的吸附作用。甘草酸有吸着作用,与药用炭相似,可吸附各种化学成分,特别是含有 -OH 和 -COOH 的化合物<sup>[11]</sup>。

黄芩和黄连药对中巴马汀、黄芩素、汉黄芩素的含量在葛根芩连汤中比在泻心汤中高,黄芩苷在两药方中的含量则相反,小檗碱的含量差别不大。药方配伍不同,药对中的有效成分亦有不同。大黄、葛根和甘草对药对的影响各有不同,最终造成泻心汤和葛根芩连汤中药对生物碱和黄酮成分的差异。

[参考文献]

[1] 冯瑾. 黄芩-黄连药对药代动力学及相互作用研究[D]. 上海:第二军医大学,2010.

[2] 余园媛,王伯初,彭亮,等. 黄连的药理研究进展[J]. 重庆大学学报:自然科学版,2006,29(2):107.

[3] Chen H Y, Ye H L, Cui X L, et al. Cytotoxicity and antihyperglycemic effect of minor constituents from Rhizoma Coptis in HepG2 cells[J]. Fitoterapia,2012, 83:67.

[4] 吴柯,何百成,岐新. 黄连总碱对大鼠结肠癌的化学预防作用[J]. 中国实验方剂学杂志,2011,17(8):200.

[5] 宋旦哥,孟庆刚. 黄芩药理作用研究述评[J]. 中华中医药学刊,2009,27(8):1619.

[6] Shang X F, He X R, He X Y, et al. The genus *Scutellaria* an ethnopharmacological and phytochemical review [J]. Ethnopharmacol,2010(128):279.

[7] 曹慧娟,鄢云彪,戴建业,等. 黄芩苷对人肺腺癌 A549 细胞的体内外研究[J]. 中国实验方剂学杂志,2013,19(13):216.

[8] 许旭,董晓渭,毛平. 小檗碱与大黄酸沉淀作用的毛细管电泳法[J]. 药学学报,2003,38(10):779.

[9] 赵海峰. 中药配伍奥秘的探讨——从化学成分的变化谈谈中药配伍[J]. 陕西中医函授,1992,2:12.

[10] 邓江. 含小檗碱的中药与甘草煎煮过程中的化学变化——小檗碱与甘草酸的沉淀反应机理研究[D]. 长沙:湖南中医药大学硕士学位论文,2007:9.

[11] 赵海峰. “甘草和百药”配伍原理初探[J]. 陕西中医学院学报,1994,17(2):28.

[责任编辑 顾雪竹]