

HPLC-ELSD 测定红参、麦冬及其制剂中糖的含量

凌益平¹, 徐兵勇¹, 刘武², 骆雅琴¹, 郑严¹ (1.正大青春宝药业有限公司, 杭州 310023; 2. 长沙晶易医药科技有限公司, 长沙 410013)

摘要: 目的 建立同时测定红参、麦冬及其制剂参麦注射液中果糖、葡萄糖、蔗糖、麦芽糖的含量。方法 采用 Alltech Prevail Carbohydrate ES(4.6 mm×250 mm, 5 μm)色谱柱, 流动相为乙腈-水溶液(72:28), 流速: 1.0 mL·min⁻¹, 柱温: 25 °C, ELSD 氮气压力: 3.5 bar, 漂移管温度 40 °C。结果 在确定的分析条件下, 果糖、葡萄糖、蔗糖、麦芽糖分别在 1.01~20.20 μg, 0.48~9.66 μg, 0.95~19.08 μg, 0.96~19.28 μg 内呈良好的对数线性关系, 回收率均在 95%~105%内。结论 该方法简便、准确、稳定, 适合用于红参、麦冬及其制剂参麦注射液中各糖的含量测定。

关键词: 红参; 麦冬; 高效液相色谱法; 蒸发光散射检测器; 糖

中图分类号: R917.101

文献标志码: B

文章编号: 1007-7693(2014)11-1395-05

DOI: 10.13748/j.cnki.issn1007-7693.2014.11.025

Determination of Sugars in Red Ginseng, *Ophiopogon Japonicus* and Its Preparation by HPLC-ELSD

LING Yiping¹, XU Bingyong¹, LIU Wu², LUO Yaqin¹, ZHENG Yan¹ (1. Chiatai Qingchunbao Pharmaceutical Co., Ltd., Hangzhou 310023, China; 2. Changsha King-eagle Medical Science and Technology Co., Ltd., Changsha 410013, China)

ABSTRACT: OBJECTIVE To establish a method of simultaneous determining for fructose, glucose, sucrose and maltose in red ginseng, *Ophiopogon japonicus* and Shengmai injection. **METHODS** Alltech Prevail Carbohydrate ES(4.6 mm×250 mm, 5 μm) was adopted with acetonitrile-water(72:28) as mobile phase. The flow rate was 1.0 mL·min⁻¹. The column temperature was maintained at 25 °C. ELSD was adopted with the drift temperature of 40 °C. And Nitrogen pressure was 3.5 bar. **RESULTS** The linear range of fructose, glucose, sucrose and maltose were 1.01–20.20 μg, 0.48–9.66 μg, 0.95–19.08 μg and 0.96–19.28 μg, respectively. The corresponding average recovery rates were 95%–105%. **CONCLUSION** The method was simple, accurate and reproducible and can be used for the quality control of Red ginseng, *Ophiopogon japonicus* and its preparation of Shengmai Injection.

KEY WORDS: red ginseng; *Ophiopogon japonicus*; HPLC; ELSD; sugar

目前, 糖的测定方法主要有分光光度法、纸层析法、薄层层析法、离子色谱-脉冲安培检测法、毛细管电泳法、气相色谱法和高效液相色谱法等。其中 HPLC 用于单糖和低聚糖的定性和定量分析具有快速、灵敏、样品处理简单等优点, 在药材的糖含量测定中越来越受到青睐^[1]。红参和麦冬是常用中药材, 而目前未见 HPLC 测定其糖含量的报道。参麦注射液是由红参和麦冬提取精制而成的中药注射剂, 为临床常用中药注射剂^[2-3], 其质量控制主要针对皂苷类成分进行检测^[4-5], 以糖类成分检测作为质量控制的研究报道较少。本实验建立一种高效液相色谱-蒸发光散射检测法, 能同时测定红参、麦冬药材及其制剂参麦注射液中果糖、葡萄糖、蔗糖、麦芽糖 4 种糖的含量。

1 仪器与试剂

Agilent 1100 高效液相色谱仪(美国 Agilent 公司); SEDEX75 型 ELSD 检测器(法国迪马公司); BS224s 电子分析天平(北京赛多利斯仪器有限公司)。

果糖对照品(中国食品药品检定研究院, 批号: 100231-200303, 纯度: 100%); D-无水葡萄糖对照品(中国食品药品检定研究院, 批号: 110833-200503, 纯度: 100%); 蔗糖对照品(中国食品药品检定研究院, 批号: 111507-200001, 纯度: 100%); 麦芽糖对照品(中国食品药品检定研究院, 批号: 100287-200701, 纯度: 以 C₁₂H₂₂O₁₁·H₂O 计为 99.5%)。乙腈(色谱纯, 美国 Merck 公司), 水为注射用水(自制)。参麦注射液(某厂家, 规格: 10 mL·支⁻¹); 红参与麦冬药材(某厂家)。

2 方法与结果

2.1 色谱条件

色谱柱: Alltech Prevail Carbohydrate ES (4.6 mm×250 mm, 5 μm); 流动相: 乙腈-水溶液 (72:28); 流速: 1.0 mL·min⁻¹; 柱温: 25 ℃; ELSD 检测器; 氮气压力: 3.5 bar; 漂移管温度: 40 ℃。理论板数按果糖峰计算应≥2 000, 果糖、葡萄糖、蔗糖、麦芽糖与相邻峰的分离度应>1.5。

2.2 对照品溶液制备

分别精密称取果糖对照品、D-无水葡萄糖对照品、蔗糖对照品和麦芽糖对照品适量, 加 80% 甲醇溶解制成每 1 mL 约含果糖 1 mg、葡萄糖 0.5 mg、蔗糖 1 mg、麦芽糖 1 mg 的混合对照品溶液, 摇匀即得。

2.3 供试品溶液制备

2.3.1 红参供试品溶液的制备 红参药材打粉, 取粗粉约 1.0 g, 精密称定, 置于 250 mL 的圆底烧瓶中, 精密加入水 100 mL, 加热回流 30 min, 提

取液离心后用 0.45 μm 滤膜滤过, 取续滤液, 即为红参供试品溶液。

2.3.2 麦冬供试品溶液的制备 麦冬药材剪碎, 取麦冬约 2.0 g, 精密称定, 置于 500 mL 的圆底烧瓶中, 精密加入水 200 mL, 加热回流 30 min, 提取液用 0.45 μm 滤膜滤过, 取续滤液, 即为麦冬供试品溶液。

2.3.3 参麦注射液供试品溶液制备 精密量取参麦注射液样品溶液 5.0 mL, 置于 25 mL 量瓶中, 加水稀释至刻度, 摇匀, 即为参麦注射液供试品溶液。

2.4 方法学考察

2.4.1 专属性试验 分别取空白溶剂(水), 红参和麦冬的供试品溶液, 参麦注射液供试品溶液, 混合对照品溶液, 按“2.1”项下色谱条件进样分析, 结果见图 1。结果表明, 红参中蔗糖和麦芽糖与麦冬中的果糖、葡萄糖相互测定均无干扰, 且空白溶剂对 4 个糖测定也无干扰峰的存在, 结果见图 1。

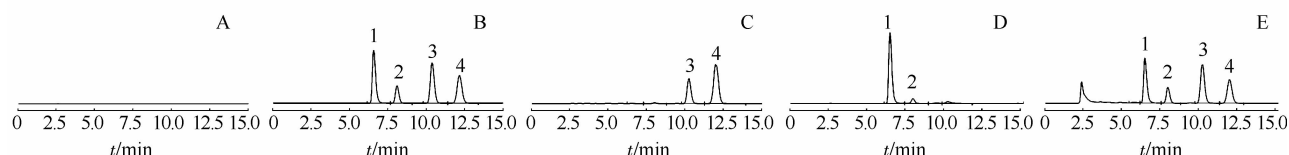


图 1 高效液相色谱图

A-空白溶剂; B-混合对照品; C-红参; D-麦冬; E-参麦注射液; 1-果糖; 2-葡萄糖; 3-蔗糖; 4-麦芽糖。

Fig. 1 HPLC chromatograms

A-blank; B-mixed references; C-red ginseng; D-Ophiopogon japonicus; E-Shengmai injection; 1-fructose; 2-glucose; 3-sucrose; 4-maltose.

2.4.2 线性关系 分别精密吸取混合对照品溶液 1, 2, 4, 8, 10, 15, 20 μL, 进样测定, 以进样量(μg)的对数为横坐标(X), 以峰面积的对数为纵坐标(Y), 得到果糖的线性回归方程为: $Y=1.472\ 7X+4.709\ 2$, $r=0.999\ 1$, 葡萄糖的线性回归方程为: $Y=1.497\ 3X+4.697\ 4$, $r=0.999\ 6$, 蔗糖的线性回归方程为: $Y=1.471\ 8X+4.705$, $r=0.999\ 0$, 麦芽糖的线性回归方程为: $Y=1.500\ 1X+4.589\ 1$, $r=0.999\ 4$ 。结果表明, 果糖、葡萄糖、蔗糖、麦芽糖分别在 1.01~20.20 μg, 0.48~9.66 μg, 0.95~19.08 μg, 0.96~19.28 μg 内呈良好的对数线性关系。

2.4.3 精密度试验 日内精密度试验: 精密吸取混合对照品溶液 10 μL, 连续进样 6 次, 测得各峰面积, 计算各峰面积 RSD: 果糖的 RSD 为 0.51%, 葡萄糖的 RSD 为 1.07%, 蔗糖的 RSD 为 1.27%, 麦芽糖的 RSD 为 1.23%。

日间精密度试验: 精密吸取混合对照品溶液

10 μL, 连续进样 6 d, 每天进样 1 次, 测得各峰面积, 计算各峰面积 RSD: 果糖的 RSD 为 2.26%, 葡萄糖的 RSD 为 2.83%, 蔗糖的 RSD 为 3.02%, 麦芽糖的 RSD 为 3.17%。

2.4.4 重复性试验 取红参药材(批号: hs09133), 按“2.3.1”项下方法平行制备 6 个样品, 依法测定其中蔗糖与麦芽糖含量, 并计算 RSD 值。结果, 蔗糖含量 RSD 为 2.20%, 麦芽糖含量 RSD 为 2.35%。

取麦冬药材(批号: md09133), 按“2.3.2”项下方法平行制备 6 个样品, 依法测定其中葡萄糖与果糖含量, 并计算 RSD 值。结果, 葡萄糖含量 RSD 为 1.11%, 果糖含量 RSD 为 3.79%。

取参麦注射液(批号: 0910241), 按“2.3.3”项下方法平行制备 6 个样品, 依法测定其果糖、葡萄糖、蔗糖、麦芽糖的含量, 并计算各个糖含量的 RSD 值。结果表明, 果糖、葡萄糖、蔗糖、

麦芽糖的 RSD 分别为 0.46%，1.29%，0.69%，0.76%。

2.4.5 加样回收率试验 精密称取已知糖含量的红参药材 9 份(批号：hs14046)，每份约 0.5 g，精密称定，分别精密加入相当于样品检测含量 80%，100%，120%的蔗糖对照品和麦芽糖对照品，精确加水 100 mL，加热回流 30 min，提取液离心后用 0.45 μm 膜滤过，取续滤液，依法测定各糖含量，并计算其回收率，结果见表 1。

表 1 红参中蔗糖与麦芽糖含量测定回收率结果(n=9)
Tab. 1 Results of recovery for sucrose and maltose in red ginseng(n=9)

红参 含糖	药材量/ g	已知量/ mg	加入量/ mg	测得量/ mg	回收率/ %	平均回 收率/%	RSD/ %
蔗糖	0.501 2	42.8	34.4	75.5	95.2		
	0.507 6	43.3	35.9	77.7	95.8		
	0.505 5	43.1	34.7	76.5	96.2		
	0.501 6	42.8	43.7	85.8	98.4		
	0.503 8	43.0	42.9	84.2	96.1	96.1	1.83
	0.506 1	43.2	42.4	83.2	94.4		
	0.502 9	42.9	51.3	92.2	96.1		
	0.507 6	43.3	50.5	93.4	99.2		
	0.500 3	42.7	51.9	91.3	93.7		
	0.501 2	64.5	51.6	115.3	98.4		
麦芽糖	0.507 6	65.3	51.2	113.5	94.1		
	0.505 5	65.1	51.9	116.7	99.5		
	0.501 6	64.6	64.5	126.6	96.2		
	0.503 8	64.8	64.1	125.3	94.3	96.5	1.95
	0.506 1	65.1	65.2	128.0	96.4		
	0.502 9	64.7	77.9	139.3	95.7		
	0.507 6	65.3	76.5	138.3	95.4		
	0.500 3	64.4	77.3	140.3	98.2		

精密称取已知糖含量的麦冬药材 9 份(批号：md14044)，每份约 1.0 g，精密称定，分别精密加入相当于样品检测含量 80%，100%，120%的果糖对照品和葡萄糖对照品，精确加水 200 mL，加热回流 30 min，提取液用 0.45 μm 膜滤过，取续滤液，依法测定各糖含量，并计算其回收率，结果见表 2。

精确称取果糖对照品 84.6 mg，D-无水葡萄糖对照品 43.1 mg，蔗糖对照品 89.6 mg，麦芽糖一水合物对照品 90.2 mg 置 100 mL 量瓶中，用水定容，摇匀，作为混合对照品储备溶液。

表 2 麦冬中果糖与葡萄糖含量测定回收率结果(n=9)
Tab. 2 Results of recovery for fructose and glucose in *Ophiopogon japonicus*(n=9)

麦冬 含糖	药材量/ g	已知量/ mg	加入量/ mg	测得量/ mg	回收率/ %	平均回 收率/%	RSD/ %
果糖	1.008 2	87.3	69.6	155.2	97.6		
	1.009 4	87.4	68.5	153.2	96.1		
	1.002 4	86.8	69.3	153.7	96.6		
	1.003 8	86.9	86.5	170.2	96.3		
	1.007 6	87.2	87.1	168.3	93.1	95.8	1.77
	1.010 4	87.4	87.0	171.1	96.2		
	1.005 8	87.0	104.2	184.9	93.9		
	1.015 2	87.9	104.8	186.5	94.1		
	1.000 6	86.6	104.1	188.6	98.0		
	1.008 2	20.0	15.6	34.4	92.3		
葡萄糖	1.009 4	20.0	16.2	35.8	97.4		
	1.002 4	19.9	16.1	35.2	95.1		
	1.003 8	19.9	20.1	39.6	97.9		
	1.007 6	20.0	19.8	38.6	94.0	95.0	2.14
	1.010 4	20.0	19.1	38.4	96.1		
	1.005 8	20.0	24.5	43.2	94.9		
	1.015 2	20.1	24.1	42.3	92.0		
	1.000 6	19.8	25.3	43.9	95.1		
	1.008 2	20.0	15.6	34.4	92.3		
	1.009 4	20.0	16.2	35.8	97.4		

精密移取已知含量的注射液(批号：1404251) 1 mL，置 10 mL 量瓶中，分别精密加入混合对照品储备溶液 4，5，6 mL 各 3 份，用水定容，摇匀，共配制 9 份，同法测定，计算回收率，结果见表 3。

2.4.6 稳定性试验 取红参药材，依法制备红参供试品溶液，分别在放置 0，1，2，3，4，8，12，18，24 h 后测定蔗糖与麦芽糖，计算糖的峰面积 RSD 值。结果，蔗糖的 RSD 值为 1.65%，麦芽糖的 RSD 值为 1.93%，表明红参供试品溶液中麦芽糖与蔗糖在 24 h 内稳定。

取麦冬药材，依法制备麦冬供试品溶液，分别在放置 0，1，2，3，4，8，12，18，24 h 后测定果糖与葡萄糖，计算糖的峰面积 RSD 值。结果，果糖的 RSD 值为 1.69%，葡萄糖的 RSD 值为 1.74%，表明麦冬供试品溶液中果糖与葡萄糖在 24 h 内测定是稳定的。

取参麦注射液，依法制备麦冬注射液的供试品溶液，分别在放置 0，1，2，3，4，8，12，18，24 h 后测定各个糖，计算糖的峰面积 RSD 值。结果，果糖的 RSD 值为 1.39%，葡萄糖的 RSD 值为 1.57%，蔗糖的 RSD 值为 1.48%，麦芽糖的 RSD 值为 1.93%，表明参麦注射液的供试品溶液中各糖在 24 h 内测定是稳定的。

表 3 参麦注射液中糖含量测定回收率结果(n=9)

Tab. 3 Results of recovery for sugars in Shengmai injection (n=9)

糖类成分	已知量/mg	加入量/mg	测得量/mg	回收率/%	平均回收率/%	RSD/%
果糖	4.164 7	3.384 0	7.527 0	99.4	99.9	1.38
	4.164 7	3.384 0	7.490 0	98.3		
	4.164 7	3.384 0	7.484 0	98.1		
	4.164 7	4.230 0	8.385 0	99.8		
	4.164 7	4.230 0	8.387 0	99.8		
	4.164 7	4.230 0	8.405 0	100.2		
	4.164 7	5.076 0	9.216 0	99.5		
	4.164 7	5.076 0	9.364 0	102.4		
葡萄糖	4.164 7	5.076 0	9.313 0	101.4	98.0	1.71
	2.128 9	1.724 0	3.823 0	98.3		
	2.128 9	1.724 0	3.816 0	97.9		
	2.128 9	1.724 0	3.844 0	99.5		
	2.128 9	2.155 0	4.259 2	98.9		
	2.128 9	2.155 0	4.188 6	95.6		
	2.128 9	2.155 0	4.177 6	95.1		
	2.128 9	2.586 0	4.696 4	99.3		
	2.128 9	2.586 0	4.710 3	99.8		
	2.128 9	2.586 0	4.667 7	98.2		
蔗糖	4.474 2	3.584 0	8.030 3	99.2	98.6	1.44
	4.474 2	3.584 0	7.995 9	98.3		
	4.474 2	3.584 0	7.969 9	97.5		
	4.474 2	4.480 0	8.789 5	96.3		
	4.474 2	4.480 0	8.919 6	99.2		
	4.474 2	4.480 0	8.919 6	99.2		
	4.474 2	5.376 0	9.909 5	101.1		
	4.474 2	5.376 0	9.815 6	99.4		
	4.474 2	5.376 0	9.704 8	97.3		
麦芽糖	4.134 7	3.410 6	7.543 5	99.9	98.4	1.14
	4.134 7	3.410 6	7.492 9	98.5		
	4.134 7	3.410 6	7.463 9	97.6		
	4.134 7	4.263 3	8.316 9	98.1		
	4.134 7	4.263 3	8.256 6	96.7		
	4.134 7	4.263 3	8.376 5	99.5		
	4.134 7	5.115 9	9.190 0	98.8		
	4.134 7	5.115 9	9.218 4	99.4		
	4.134 7	5.115 9	9.102 3	97.1		

2.4.7 检测限与定量限 取“2.2”项下混合对照品储备溶液 1 份,用水逐级稀释,精密量取 10 μL 进样测试,结果测得本法的检测限按信噪比 3 : 1 计算时果糖为 1.78 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$,葡萄糖为 2.07 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$,蔗糖为 1.88 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$,麦芽糖为 2.56 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$;定量限按信噪比 10 : 1 计算时果糖为 5.33 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$,葡萄糖为 6.21 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$,蔗糖为 5.65 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$,麦芽糖为 7.67 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ 。

2.5 样品测定

精密吸取混合对照品溶液 10 μL 和 20 μL , 各

供试品溶液 10 μL , 进样测定,以外标两点法对数方程计算各糖的含量,结果见表 4 与表 5。

表 4 红参与麦冬药材中各糖的含量(n=10)

Tab. 4 Determination of sugars in red ginseng and *Ophiopogon japonicus* (n=10)

红参批号	红参中糖含量/%		麦冬批号	麦冬中糖含量/%	
	蔗糖	麦芽糖		果糖	葡萄糖
hs09126	10.46	12.89	md09126	9.86	2.41
hs09127	10.42	12.27	md09127	11.98	2.87
hs09128	9.41	12.48	md09128	13.43	2.82
hs09129	10.25	12.97	md09129	9.8	2.66
hs09130	11.63	12.02	md09130	11.17	2.77
hs09131	9.71	12.39	md09131	8.35	2.04
hs09132	10.61	11.96	md09132	11.53	2.74
hs09133	9.45	12.87	md09133	8.80	1.84
hs09134	10.96	11.90	md09134	8.61	1.98
hs09135	8.64	12.93	md09135	9.62	2.89

表 5 参麦注射液中各糖的含量(n=10)

Tab. 5 Determination of sugars in Shengmai injection(n=10)

批号	含量/ $\text{mg}\cdot\text{mL}^{-1}$			
	果糖	葡萄糖	蔗糖	麦芽糖
0910152	4.139	2.141	4.448	4.084
0910161	4.535	1.896	4.538	4.118
0910172	4.437	2.016	3.997	4.224
0910181	3.844	1.633	4.038	3.762
0910192	3.862	1.650	3.957	3.797
0910201	3.81	1.490	3.825	3.547
0910212	4.003	1.516	4.176	3.726
0910221	4.522	1.894	4.959	4.626
0910232	4.376	1.833	4.042	4.043
0910241	3.545	1.425	3.982	3.630

3 讨论

糖类在紫外光区基本无吸收,无法用紫外检测器检测。因此,本实验采用 ELSD 检测器,它是一种不依赖于样品的光学特性的质量通用型检测器,可有效用于糖类成分检测^[6]。

在红参和麦冬药材供试品溶液的制备方法优化中,分别对提取溶剂(包括水、50%乙醇、70%乙醇、90%乙醇等)进行了比较,对提取方法包括加热回流提取、超声提取等进行了比较,对提取时间长短进行了比较。结果表明,以水作为溶剂,加热回流提取效果最佳,并且 30 min 已经提取完全。

通过上述方法对红参、麦冬药材及其制剂参麦注射液的糖类成分测定表明,红参药材中主要含有蔗糖与麦芽糖,且两者含量较接近,约为 10%~12%,麦冬药材中主要含有果糖与葡萄糖,其中果糖约为 10%~12%,与红参药材中的蔗糖与

麦芽糖含量接近,而葡萄糖约含 2%。参麦注射液中果糖、蔗糖、麦芽糖含量较接近,约为 $4\text{ mg}\cdot\text{mL}^{-1}$,葡萄糖含量约为 $1.5\sim 2\text{ mg}\cdot\text{mL}^{-1}$ 。同时也表明,参麦注射液中 4 个糖类成分含量比例与原药材红参与麦冬中糖类含量比例基本一致。

本实验建立了一种准确可靠、专属性强、简便快捷的定量方法,通过对蔗糖、麦芽糖、果糖、葡萄糖 4 个糖类成分的同时测定,达到控制红参、麦冬药材及其制剂参麦注射液糖类成分的目的。

REFERENCES

- [1] SUN Y T, YOU X. The research development in determination method of sugar organic compounds in plant tissue [J]. The Sci

- Edu Article Collect(科教文汇), 2011(28): 134-136.
[2] LI F D, SHEN Y. Meta-analysis on efficacy and safety of Shenmai injection in treatment of coronary [J]. China J Chin Mater Med(中国中药杂志), 2012, 37(23): 3651-3658.
[3] WU F N. Antitumor activity of Shenmai injection [J]. Drugs Clin(现代药物与临床), 2013, 1(1): 21-24.
[4] ZHANG J D. Improvement of determination method for the content of Shenmai injection [J]. J Chin Med(中医学报), 2011, 26(153): 196-197.
[5] CAO SH P, NIE L X, WANG G L. HPLC simultaneous determination of nine ginsenosides in Shenmai injection [J]. Chin J Pharm Anal(药物分析杂志), 2010, 30(11): 2223-2226.
[6] LIU Y, YANG J, WANG J, et al. Determination of rehmannioside A in rehmannia glutinosa oligosaccharide by HPLC-ELSD [J]. Chin J Mod Appl Pharm(中国现代应用药学), 2013, 30(11): 1223-1225.

收稿日期: 2014-02-12

中国药学会医院药学专业委员会第十五届全国感染药学学术会议第二轮会议通知

由中国药学会医院药学专业委员会主办,中国药学会医院药学专业委员会感染药学专业组、《抗感染药学》杂志社和《中国现代应用药学》杂志社共同承办的“第十五届全国感染药学学术会议”定于 2014 年 12 月 19 日至 21 日在杭州市举办。本次会议主题:“感染专业药师的使命”。

埃博拉等疫情引发全球关注的同时,传染病防治也面临着严峻的挑战,为了提高感染专业药师应对各种突发事件的能力和药学技能,会议邀请了国内著名的医学、药学专家作专题报告,安排青年药师进行个案分析、点评,与会代表将共同探讨有关问题进行相关的学术交流,共同促进感染药学发展。本次会议正式代表授予中国药学会 I 类药学继续教育学分 4 分。热忱欢迎广大药师围绕主题撰写论文,踊跃投稿与参会。现将有关事宜通知如下:

一、报到时间:

2014 年 12 月 19 日(周五)全天

2014 年 12 月 19 日 19:00 召开中国药学会医院药学专业委员会感染药学专业组工作会议,请委员准时参加。

二、主要内容:

《合理用药和医疗安全》 文爱东教授(第四军医大学西京医院)

《如何设计有效抗菌药物治疗方案》 俞云松教授(浙江大学附属邵逸夫医院)

《抗病毒治疗新进展新认识》 施光峰教授(上海复旦大学附属华山医院)

《国家临床药师培训基地申报》 韩晋教授(中国人民解放军第 302 医院)

感染药学专业组专家讲课,青年药师个案讲演与点评。

三、征文要求和注意事项

- 1、未公开发表过的论文。围绕主题精心选题,注意理论与实践的结合,格式符合《抗感染药学》杂志稿约要求。
- 2、论著不超过 3 500 字,综述不超过 5 000 字,并附 300 字以内的摘要。
- 3、征文截止日期延长至 2014 年 11 月 30 日。
- 4、稿件电子文本请发至联系人电子邮箱:ganranyaoxue@sina.com,邮件主题注明“感染药学学术会议征文”。

四、会议地点与交通:

杭州启航国际大酒店(杭州市西湖区百家园路 128 号)

五、相关费用

会务费:900 元/人(含资料费等),住宿、交通费自理。

六、撤离

2014 年 12 月 21 日下午。

七、联系人与联系电话

茹仁萍 手机:13777868156

李 婷 手机:18857896010

E-mail: ganranyaoxue@sina.com

办公室电话:0571-86481623