

doi:10.3969/j.issn.1006-4931.2022.19.011

高效液相色谱法同时测定醒脾养儿颗粒中 6种咖啡酰奎宁酸类成分含量*

朱帮会^{1,2}, 李 银^{1,2}, 马 雪¹, 汪 洋³, 刘春花¹, 田 琳⁴, 李勇军^{1△}

(1. 贵州医科大学民族药与中药开发应用教育部工程研究中心·省部共建药用植物功效与利用国家重点实验室, 贵州 贵阳 550004; 2. 贵州医科大学药学院, 贵州 贵阳 550004; 3. 贵州医科大学·贵州省药物制剂重点实验室, 贵州 贵阳 550004; 4. 贵州健兴药业有限公司, 贵州 贵阳 550018)

摘要:目的 建立同时测定醒脾养儿颗粒中新绿原酸、绿原酸、隐绿原酸、异绿原酸 B、异绿原酸 A、异绿原酸 C 6 种咖啡酰奎宁酸类成分含量的高效液相色谱法。方法 色谱柱为 ACE Excel 5 C₁₈ 柱(250 mm × 4.6 mm, 5 μm), 流动相为乙腈-0.2% 磷酸水溶液(梯度洗脱), 流速为 1.0 mL/min, 检测波长为 325 nm, 柱温为 30 ℃, 进样量为 10 μL。结果 新绿原酸、绿原酸、隐绿原酸、异绿原酸 B、异绿原酸 A、异绿原酸 C 质量浓度分别在 2.65~53.06 μg/mL、4.20~84.00 μg/mL、3.43~68.57 μg/mL、1.40~27.96 μg/mL、0.72~14.47 μg/mL、2.06~41.45 μg/mL 范围内与峰面积线性关系良好($r \geq 0.999\ 6$, $n = 6$); 精密度、稳定性、重复性试验结果的 RSD 均低于 2.0% ($n = 6$); 平均加样回收率分别为 100.48%, 99.34%, 102.95%, 103.13%, 102.03%, 103.02%, RSD 分别为 1.09%, 0.73%, 1.71%, 2.36%, 2.43%, 0.53% ($n = 6$)。21 批样品中 6 种咖啡酰奎宁酸类成分的总含量为 0.302 91~0.683 19 mg/g, 平均含量为 0.485 99 mg/g。结论 该方法操作简便、重复性好, 可用于醒脾养儿颗粒中 6 种咖啡酰奎宁酸类成分的含量测定。

关键词: 醒脾养儿颗粒; 高效液相色谱法; 咖啡酰奎宁酸类; 含量测定

中图分类号: R932; R284.1; R286.0

文献标志码: A

文章编号: 1006-4931(2022)19-0059-05

Simultaneous Determination of Six Caffeoylquinic Acids in Xingpi Yang'er Granules by HPLC

ZHU Banghui^{1,2}, LI Yin^{1,2}, MA Xue¹, WANG Yang³, LIU Chunhua¹, TIAN Lin⁴, LI Yongjun¹

(1. Engineering Research Center for the Development and Application of Ethnic Medicine and TCM < Ministry of Education >, Guizhou Medical University · State Key Laboratory of Functions and Applications of Medicinal Plants, Guizhou Medical University, Guiyang, Guizhou, China 550004; 2. School of Pharmacy, Guizhou Medical University, Guiyang, Guizhou, China 550004; 3. Guizhou Provincial Key Laboratory of Pharmaceutics, Guizhou Medical University, Guiyang, Guizhou, China 550004; 4. Guizhou Jianxing Pharmaceutical Co., Ltd., Guiyang, Guizhou, China 550018)

Abstract: Objective To establish a high-performance liquid chromatography (HPLC) method for the simultaneous determination of six caffeoylquinic acids including neochlorogenic acid, chlorogenic acid, cryptochlorogenic acid, isochlorogenic acid B, isochlorogenic acid A and isochlorogenic acid C in Xingpi Yang'er Granules. **Methods** The chromatographic column was ACE Excel 5 C₁₈ column (250 mm × 4.6 mm, 5 μm), the mobile phase was acetonitrile-0.2% phosphoric acid aqueous solution (gradient elution), the flow rate was 1.0 mL/min, the detection wavelength was 325 nm, the column temperature was 30 ℃, and the injection volume was 10 μL. **Results** The linear ranges of neochlorogenic acid, chlorogenic acid, cryptochlorogenic acid, isochlorogenic acid B, isochlorogenic acid A and isochlorogenic acid C were 2.65-53.06 μg/mL, 4.20-84.00 μg/mL, 3.43-68.57 μg/mL, 1.40-27.96 μg/mL, 0.72-14.47 μg/mL and 2.06-41.45 μg/mL ($r \geq 0.999\ 6$, $n = 6$), respectively. The RSDs of precision, stability and repeatability tests were lower than 2.0% ($n = 6$). The average recoveries of the above six caffeoylquinic acids were 100.48%, 99.34%, 102.95%, 103.13%, 102.03% and 103.02% with RSDs of 1.09%, 0.73%, 1.71%, 2.36%, 2.43%, and 0.53% ($n = 6$), respectively. The total content of six caffeoylquinic acids in the 21 batches of samples was in the range of 0.302 91-0.683 19 mg/g, with the average content of 0.485 99 mg/g. **Conclusion** The method is simple and repeatable, which can be used for the determination of six caffeoylquinic acids in Xingpi Yang'er Granules.

Key words: Xingpi Yang'er Granules; HPLC; caffeoylquinic acids; content determination

醒脾养儿颗粒由一点红、毛大丁草、蜘蛛香、山柰茶 4 味中药材制备而成, 具有醒脾开胃、固肠止泻、养血安神等功效, 临床广泛用于治疗儿童厌食、腹泻、肠炎、遗尿等^[1-5]。现行质量标准中仅有一点红和毛大丁草的

薄层色谱鉴别、醇溶性浸出物含量规定及颗粒剂常规检查等项, 质量标准较单一, 存在质量控制体系不完善、药效物质基础不明确等问题。咖啡酰奎宁酸类成分为醒脾养儿颗粒中 4 味药材的共有成分, 具有抗炎、抗

* 基金项目: 贵州省科技计划项目[黔科合支撑[2019]2779 号, 黔科合平台人才[2016]5677]。

第一作者: 朱帮会, 女, 在读硕士研究生, 研究方向为中药民族药药效物质基础及质量控制, (电子信箱)2806831020@qq.com。

△通信作者: 李勇军, 男, 教授, 研究方向为中药药效物质基础、制备工艺及质量标准, (电子信箱)liyongjun026@126.com。

菌、免疫调节等作用^[6-7]。目前,关于药材中咖啡酰奎宁酸类含量测定的研究报道较多,但尚未见醒脾养儿颗粒中此类成分的相关报道。为进一步完善醒脾养儿颗粒质量标准,本研究中建立了同时测定6种咖啡酰奎宁酸类成分含量的高效液相色谱法。现报道如下。

1 仪器与试药

1.1 仪器

Thermo Fisher UltiMate 3000型高效液相色谱仪(配有系统控制器、输液泵、脱气组件、低压梯度组件、自动进样器、柱温箱、温控样品室、UV-DAD检测器及Chromeleon色谱数据工作站),Multifuge X3R型高速冷冻离心机,均购于美国Thermo Fisher Scientific公司;Mettler EL-204型电子天平(精度为万分之一),Mettler AE-240型电子天平(精度为十万分之一),均购于梅特勒-托利多仪器(上海)仪器有限公司;KQ5200E型超声波清洗器(昆山市超声仪器有限公司,功率为200 W,频率为40 kHz);WP-UP-IV-10型超纯水机(四川沃特尔科技发展有限公司)。

1.2 试药

新绿原酸对照品(批号为wkq21010802),绿原酸对照品(批号为wkq20042702),隐绿原酸对照品(批号为wkq20082705),异绿原酸B对照品(批号为wkq21022206),异绿原酸A对照品(批号为wkq21020306),异绿原酸C对照品(批号为wkq21012501),纯度均不低于98%,均购于四川省维克奇生物科技有限公司;乙腈(色谱纯,国药集团化学试剂有限公司);其他试剂均为分析纯,水为超纯水;醒脾养儿颗粒(共21批,贵州健兴药业有限公司)。

2 方法与结果

2.1 色谱条件

色谱柱:ACE Excel 5 C₁₈柱(250 mm×4.6 mm,5 μm);流动相:乙腈(A)-0.2%磷酸水溶液(B),梯度洗脱(洗脱程序见表1);流速:1.0 mL/min;检测波长:325 nm;柱温:30℃;进样量:10 μL。

表1 流动相梯度洗脱程序

Tab. 1 Program of gradient elution of mobile phase

时间(min)	流动相A(%)	流动相B(%)	时间(min)	流动相A(%)	流动相B(%)
0	5	95	22	30	70
7	10	90	25	69	31
17	25	75			

2.2 溶液制备

分别精密称取新绿原酸、绿原酸、隐绿原酸、异绿原酸B、异绿原酸A、异绿原酸C对照品适量,加25%甲醇溶解,制成质量浓度分别为0.960,0.978,1.013,0.960,0.966,0.999 mg/mL的对照品贮备液。分别精密量取上述对照品贮备液适量,置10 mL容量瓶中,加25%甲醇稀释并定容,摇匀,即得质量浓度分别为0.053 06,0.084 00,0.068 57,0.027 96,0.014 47,0.041 15 mg/mL的混合对照品溶液。取样品2.0 g,精密称定,置50 mL磨口具塞锥形瓶中,精密加入25%甲醇10 mL,称定质量,超声处理(功率为200 W,频率为40 kHz)45 min,放冷,再次称定质量,加25%甲醇补足减失的质量,离心(转速为14 000 r/min)10 min,取上清液,0.45 μm微孔滤膜滤过,即得供试品溶液。

2.3 方法学考察

专属性试验:分别吸取空白溶液及2.2项下混合对照品溶液、供试品溶液各10 μL,按2.1项下色谱条件进样测定,记录色谱图。结果表明,供试品溶液与混合对照品溶液色谱中各相应色谱峰保留时间一致,各待测成分与相邻色谱峰的分度度均大于1.5,且空白溶液无干扰,表明方法专属性良好。色谱图见图1。

线性关系考察:精密吸取2.2项下混合对照品溶液适量,加25%甲醇逐级稀释,得系列梯度浓度混合对照品溶液,按2.1项下色谱条件进样测定,以对照品溶液质量浓度(X, μg/mL)为横坐标、峰面积(Y)为纵坐标进行线性回归。结果见表2。

精密度试验:取样品(批号为20210117)适量,按2.2项下方法制备供试品溶液,按2.1项下色谱条件平

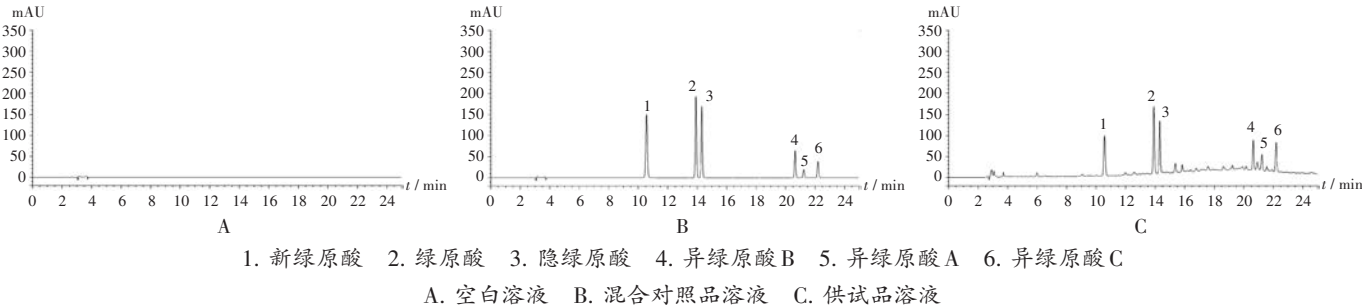


图1 高效液相色谱图

1. Neochlorogenic acid 2. Chlorogenic acid 3. Cryptochlorogenic acid 4. Isochlorogenic acid B 5. Isochlorogenic acid A 6. Isochlorogenic acid C
A. Blank solution B. Mixed reference solution C. Test solution

Fig. 1 HPLC chromatograms

表 2 6 种咖啡酰奎宁酸类成分线性关系考察结果 (n = 6)

Tab. 2 Results of the linear relation test of six caffeoylquinic acids (n = 6)			
成分	回归方程	r	线性范围(μg / mL)
新绿原酸	$Y = 525.42X - 0.0940$	0.999 6	2.65 ~ 53.06
绿原酸	$Y = 526.60X - 0.2117$	0.999 9	4.20 ~ 84.00
隐绿原酸	$Y = 429.06X - 0.1687$	0.999 9	3.43 ~ 68.57
异绿原酸 B	$Y = 618.90X - 0.1105$	0.999 7	1.40 ~ 27.96
异绿原酸 A	$Y = 652.98X - 0.0505$	0.999 7	0.72 ~ 14.47
异绿原酸 C	$Y = 449.15X - 0.1069$	0.999 7	2.06 ~ 41.45

进行样 6 次,记录峰面积。新绿原酸、绿原酸、隐绿原酸、异绿原酸 B、异绿原酸 A、异绿原酸 C 色谱峰峰面积的 RSD 分别为 0.12%, 0.11%, 0.14%, 0.31%, 0.25%, 0.23% (n = 6),表明仪器精密度良好。

重复性试验:取样品(批号为 20210117)6 份,按 2.2 项下方法制备供试品溶液,按 2.1 项下色谱条件进样测定。结果新绿原酸、绿原酸、隐绿原酸、异绿原酸 B、异绿原酸 A、异绿原酸 C 平均含量的 RSD 分别为 0.37%, 0.32%, 0.25%, 1.55%, 1.57%, 0.94% (n = 6),表明方法重复性良好。

稳定性试验:取重复性试验项下供试品溶液适量,分别于室温下放置 0, 2, 4, 8, 12, 24 h 时按 2.1 项下色谱条件进样测定,记录 6 种待测成分峰面积。结果新绿原酸、绿原酸、隐绿原酸、异绿原酸 B、异绿原酸 A、异绿原酸 C 色谱峰峰面积的 RSD 分别为 0.55%, 0.73%, 0.88%, 1.18%, 0.65%, 1.30% (n = 6),表明供试品溶液在室温下放置 24 h 内稳定性良好。

加样回收试验:取已知含量的样品(批号为 20210117)6 份,每份 1.0 g,精密称定,置 50 mL 具塞锥形瓶中,分别加入新绿原酸、绿原酸、隐绿原酸、异绿原酸 B、异绿原酸 A、异绿原酸 C 对照品 0.121 0, 0.174 0, 0.147 0, 0.052 96, 0.026 48, 0.066 91 mg,按 2.2 项下方法制备供试品溶液,按 2.1 项下色谱条件进样测定,记录峰面积,以外标法计算加样回收率。结果见表 3。

2.4 样品含量测定

取 21 批样品各 2.0 g,精密称定,按 2.2 项下方法制备供试品溶液,按 2.1 项下色谱条件进样测定,记录峰面积,以外标法计算各成分含量,结果见表 4。可见,21 批样品中 6 种咖啡酰奎宁酸总含量为 0.302 91 ~ 0.683 19 mg / g,平均含量为 0.485 99 mg / g。

3 讨论

3.1 提取方法选择

曾考察超声和回流 2 种提取方式,提取效果差异不明显,故选择更简便的超声提取法。曾考察不同体积分数(25%, 50%, 75%, 100%)的甲醇和乙醇作为提取溶剂

表 3 加样回收试验结果 (n = 6)

Tab. 3 Results of the recovery test (n = 6)							
成分	取样量(g)	样品含量(mg)	加入量(mg)	测得量(mg)	回收率(%)	$\bar{X}$ (%)	RSD(%)
新绿原酸	1.004 9	0.119 4	0.121 0	0.241 9	101.24	100.48	1.09
	1.009 8	0.120 0	0.121 0	0.243 1	101.74		
	1.016 2	0.120 7	0.121 0	0.241 4	99.75		
	1.023 7	0.121 6	0.121 0	0.244 2	101.32		
	1.020 5	0.121 2	0.121 0	0.242 0	99.83		
	1.026 3	0.121 9	0.121 0	0.241 7	99.01		
绿原酸	1.004 9	0.170 3	0.174 0	0.345 1	100.46	99.34	0.73
	1.009 8	0.171 2	0.174 0	0.344 5	99.60		
	1.016 2	0.172 2	0.174 0	0.344 7	99.14		
	1.023 7	0.173 5	0.174 0	0.346 2	99.25		
	1.020 5	0.173 0	0.174 0	0.345 9	99.37		
	1.026 3	0.174 0	0.174 0	0.344 9	98.22		
隐绿原酸	1.004 9	0.144 8	0.147 0	0.297 5	103.88	102.95	1.71
	1.009 8	0.145 5	0.147 0	0.301 1	105.85		
	1.016 2	0.146 4	0.147 0	0.295 8	101.63		
	1.023 7	0.147 5	0.147 0	0.299 0	103.06		
	1.020 5	0.147 1	0.147 0	0.297 5	102.31		
	1.026 3	0.147 9	0.147 0	0.296 3	100.95		
异绿原酸 B	1.004 9	0.049 62	0.052 96	0.104 4	103.44	103.13	2.36
	1.009 8	0.049 86	0.052 96	0.105 0	104.12		
	1.016 2	0.050 18	0.052 96	0.105 1	103.70		
	1.023 7	0.050 55	0.052 96	0.102 6	98.28		
	1.020 5	0.050 39	0.052 96	0.105 7	104.44		
	1.026 3	0.050 68	0.052 96	0.106 2	104.83		
异绿原酸 A	1.004 9	0.026 50	0.026 48	0.052 66	98.79	102.03	2.43
	1.009 8	0.026 63	0.026 48	0.052 99	99.55		
	1.016 2	0.026 80	0.026 48	0.054 35	104.04		
	1.023 7	0.026 99	0.026 48	0.053 86	101.47		
	1.020 5	0.026 91	0.026 48	0.054 32	103.51		
	1.026 3	0.027 06	0.026 48	0.054 81	104.80		
异绿原酸 C	1.004 9	0.067 58	0.066 91	0.136 4	102.85	103.02	0.53
	1.009 8	0.067 91	0.066 91	0.136 9	103.11		
	1.016 2	0.068 34	0.066 91	0.137 7	103.66		
	1.023 7	0.068 84	0.066 91	0.137 6	102.76		
	1.020 5	0.068 63	0.066 91	0.137 0	102.18		
	1.026 3	0.069 02	0.066 91	0.138 3	103.54		

时待测成分的峰面积。综合考虑节省溶剂、环保等因素,以 25% 甲醇提取时各待测成分的峰面积较大。曾考察不同提取时间(15, 30, 45, 60 min)对提取效果的影响,发现超声提取 45 min 时各待测成分的提取率最大,故选择提取时间为 45 min。

3.2 色谱条件优化

曾考察甲醇 - 0.1% 磷酸水溶液、乙腈 - 0.1% 磷酸水溶液、乙腈 - 0.2% 磷酸水溶液、乙腈 - 0.1% 甲酸

表4 样品含量测定结果(mg/g, n=2)

Tab. 4 Results of the content determination of six caffeoylquinic acids in the samples (mg/g, n=2)

批号	新绿原酸	绿原酸	隐绿原酸	异绿原酸B	异绿原酸A	异绿原酸C	总含量
20180132	0.075 14	0.121 90	0.114 30	0.032 50	0.014 27	0.049 82	0.407 93
20180335	0.065 59	0.104 50	0.099 77	0.025 80	0.011 10	0.038 37	0.345 13
20180409	0.069 46	0.115 90	0.105 90	0.029 99	0.013 44	0.045 57	0.380 26
20180558	0.070 82	0.107 30	0.105 60	0.029 48	0.012 77	0.043 66	0.369 63
20180636	0.073 75	0.115 00	0.112 90	0.038 54	0.016 66	0.056 48	0.413 33
20180772	0.082 86	0.120 70	0.122 60	0.039 08	0.018 13	0.056 70	0.440 07
20181181	0.087 88	0.122 00	0.133 80	0.066 08	0.030 78	0.097 93	0.538 47
20181224	0.096 83	0.146 70	0.145 50	0.056 30	0.026 46	0.082 76	0.554 55
20190385	0.076 64	0.144 20	0.115 30	0.031 41	0.014 99	0.048 70	0.431 24
20190661	0.081 47	0.111 20	0.120 30	0.034 59	0.015 11	0.048 08	0.410 75
20190754	0.073 16	0.115 90	0.106 20	0.036 15	0.018 10	0.052 42	0.401 93
20190930	0.060 55	0.080 90	0.087 43	0.026 10	0.011 94	0.035 99	0.302 91
20191228	0.076 45	0.128 20	0.108 00	0.034 92	0.017 46	0.050 45	0.415 48
20200107	0.112 2	0.207 10	0.161 60	0.048 16	0.024 47	0.071 42	0.624 95
20200356	0.118 8	0.206 90	0.167 50	0.058 29	0.030 97	0.083 61	0.666 07
20200447	0.106 0	0.151 60	0.144 80	0.045 26	0.022 79	0.061 97	0.532 42
20201209	0.130 1	0.192 00	0.165 10	0.067 43	0.035 48	0.093 08	0.683 19
20210106	0.116 7	0.145 00	0.144 30	0.043 16	0.020 76	0.058 71	0.528 63
20210112	0.118 5	0.162 00	0.143 90	0.057 53	0.030 65	0.078 58	0.591 16
20210117	0.118 4	0.169 40	0.143 70	0.052 32	0.028 28	0.071 81	0.583 91
20210123	0.123 8	0.162 30	0.150 50	0.051 65	0.025 18	0.070 31	0.583 74

水溶液作为流动相,结果流动相为乙腈-0.2%磷酸水溶液时6种待测成分能在25 min内同时检测,且待测成分峰形较好,分离度均大于1.5。曾考察不同品牌色谱柱的分离效果,结果ACE Excel 5 C₁₈柱(250 mm×4.6 mm, 5 μm)具有较高的柱效,待测成分与杂质峰区分效果明显。根据DAD全波长扫描结果,新绿原酸、绿原酸、隐绿原酸、异绿原酸B、异绿原酸A、异绿原酸C均于325 nm波长处有最大吸收。故选择325 nm作为检测波长。同时,考察不同柱温(25,30,35℃)和不同流速(0.8,1.0,1.2 mL/min)对待测成分分离度和峰形的影响。结果表明,在固定色谱柱,柱温分别为25℃和35℃、流速为0.8 mL/min时各峰分离度小于1.5时峰形较差,当柱温为30℃、流速为1.0 mL/min时各峰分离度均大于1.5,且方法学考察结果符合相关要求。故选择柱温为30℃,流速为1.0 mL/min。

3.3 指标成分选择

目前,醒脾养儿颗粒在临床研究多集中于临床疗效与单味药材的化学成分分离鉴定,对物质基础与质量评价却鲜有报道。《国家药品监督管理局国家药品标准》WS-10337-(ZD-0337)-2002-2012Z作为目前醒脾养儿颗粒的执行标准,仅有薄层色谱鉴别项,未

对含量测定进行相关规定。陶剑美等^[8]采用紫外分光光度法对醒脾养儿颗粒中的总黄酮进行测定;舒波等^[9]采用高效液相色谱法测定熊果苷、槲皮苷、缬草三酯和乙酰缬草三酯的含量。醒脾养儿颗粒处方药材中含有黄酮类、香豆素类、咖啡酰奎宁酸类、萜类、木脂素类等多种化学成分^[10-13],成分复杂,其功效往往是多种有效成分共同作用的结果,在优先选择君药、臣药及其他药味专属性成分进行含量测定时,方中药味所含共有成分可能会被忽略。在对质控指标进行探索性研究中,通常以其中一个指标成分作为定性鉴别和定量检测的对象,但中药及中药复方制剂成分种类复杂,只对其中任意1种成分进行检测不能体现整体性,共有成分通常是反映制剂整体质量控制的指标,故对共有成分进行含量测定具有重要意义。参考文献^[6,14],咖啡酰奎宁酸类成分作为醒脾养儿颗粒中4味药材的共有成分,其含量相对较高且较稳定,具有抗菌、细胞保护、免疫调节等良好的药理活性。故选择咖啡酰奎宁酸类成分作为醒脾养儿颗粒的含量测定指标。

3.4 方法评价

本研究中建立的方法操作简便、结果准确可靠、重复性好,可用于测定醒脾养儿颗粒中新绿原酸、绿原酸、隐绿原酸、异绿原酸B、异绿原酸A、异绿原酸C 6种成分的总含量,为其质量控制提供试验依据。

参考文献

- [1] 毛婷婷,李桂芬,曹华平,等.不同剂量索利那新分别联合醒脾养儿颗粒治疗小儿原发性夜间遗尿症[J].昆明医科大学学报,2021,42(5):126-130.
- [2] 赵爱玲.醒脾养儿颗粒联合双歧杆菌四联活菌片治疗小儿轮状病毒腹泻的临床效果[J].临床医学研究与实践,2021,6(24):139-141.
- [3] 常璜蓉,符改梅.醒脾养儿颗粒联合奥美拉唑对功能性消化不良患儿腹胀积分、血清细胞因子及胃蛋白酶原的影响[J].贵州医药,2021,45(6):895-897.
- [4] 呼延和.醒脾养儿颗粒联合止汗散脐部贴敷治疗小儿盗汗的效果观察[J].中国医药指南,2021,19(17):112-113.
- [5] 吴思源.酪酸梭菌二联活菌散联合醒脾养儿颗粒治疗小儿消化不良性腹泻的临床效果[J].临床合理用药杂志,2021,14(29):138-140.
- [6] 吴琪珍.咖啡酰奎宁酸类化合物研究进展[J].中国野生植物资源,2020,39(4):48-53.
- [7] WU QZ, ZHAO DX, XIANG J, et al. Antitussive, expectorant, and anti-inflammatory activities of four caffeoylquinic acids isolated from *Tussilago farfara* [J]. *Pharmaceutical Biology*, 2016, 54(7):1117-1124.
- [8] 陶剑美,范晓萍,钱亚芳,等.分光光度法测定醒脾养儿颗粒中总黄酮的含量[J].中国医院药学杂志,2007,27(6):845-846.
- [9] 舒波,刘福.HPLC法测定醒脾养儿颗粒中熊果苷、槲皮