

UPLC 同时测定伤科跌打片中 6 种有效成分的含量*

田金苗¹, 李军帅², 王晓月¹, 唐雪婷¹, 赫爱平¹, 周春玲^{1**}

(1. 辽宁省检验检测认证中心-辽宁省药品检验检测院, 沈阳 110036; 2. 沈阳市第四人民医院, 沈阳 110000)

摘要 目的:建立伤科跌打片中芍药苷、柚皮苷、橙皮苷、新橙皮苷、木香烃内酯、去氢木香烃内酯的 UPLC 测定方法。**方法:**色谱柱为 Agilent Poroshell 120 SB-C₁₈ 100 mm×4.6 mm, 2.7 μm, 采用二元梯度洗脱, 流动相 A 为乙腈, B 为 0.1% 磷酸水溶液, 柱温为 30 ℃, 流速 1.0 mL·min⁻¹, 检测波长为 230 nm。**结果:**芍药苷、柚皮苷、橙皮苷、新橙皮苷、木香烃内酯、去氢木香内酯 6 种成分在考察的进样量范围内, 进样浓度与峰面积之间呈良好的线性关系($r > 0.999$), 线性范围分别为 0.854 2~256.272 μg·mL⁻¹ ($r=0.999\ 9$)、1.057 5~317.247 μg·mL⁻¹ ($r=0.999\ 9$)、0.989 5~269.850 μg·mL⁻¹ ($r=0.999\ 9$)、1.055 6~316.689 μg·mL⁻¹ ($r=0.999\ 9$)、0.9051~271.527 μg·mL⁻¹ ($r=0.999\ 8$)、1.064 7~319.395 μg·mL⁻¹ ($r=0.999\ 9$); 平均加样回收率分别为 99.4% (RSD=1.2%), 104.0% (RSD=1.2%), 101.6% (RSD=1.0%), 102.9% (RSD=0.4%), 97.0% (RSD=1.9%), 104.2% (RSD=1.0%)。收集 10 个生产企业共 74 批样品, 测得样品含量分别为芍药苷 0.250 8~0.653 2 mg/片, 柚皮苷 0.042 2~0.930 9 mg/片, 橙皮苷 0.590 9~3.978 0 mg/片、新橙皮苷 0.021 2~0.592 6 mg/片、木香烃内酯 0.002 4~0.156 7 mg/片、去氢木香内酯 0.009 2~0.231 3 mg/片。**结论:**本法经方法学验证, 可用于伤科跌打片的质量控制。

关键词:UPLC; 伤科跌打片; 芍药苷; 柚皮苷; 橙皮苷; 新橙皮苷; 木香烃内酯; 去氢木香烃内酯; 含量测定

中图分类号: R 921.2

文献标识码: A

文章编号: 1009-3656(2024)04-0366-06

doi:10.19778/j.chp.2024.04.007

Simultaneous determination of six components in Shangke Dieda Tablets by UPLC*

TIAN Jinmiao¹, LI Junshuai², WANG Xiaoyue¹,
TANG Xueting¹, HE Aiping¹, ZHOU Chunling^{1**}

(1. Liaoning Inspection, Examination & Certification Centre, Liaoning Institute for Drug Control, Shenyang 110036, China; 2. Shenyang Fourth People's Hospital, Shenyang 110000, China)

Abstract Objective: To establish a UPLC method for the simultaneous determination of paeoniflorin, naringin, hesperidin, neohesperidin, costunolide and dehydrocostuslactone to improve the quality standard of Shangke Dieda Tablets. **Methods:** An Agilent Poroshell 120 C₁₈ column (100 mm×4.6 mm; 2.7 μm) was used with a mobile phase of acetonitrile and 0.1% phosphate solution with binary gradient system at a flow rate of 1.0 mL·min⁻¹. The detection wavelength was 230 nm and the column temperature was 30 ℃. **Results:** Paeoniflorin, naringin, hesperidin, neohesperidin, costunolide and dehydrocostunolide showed a good linear relationship between injection

* 基金项目: 2023 年国家药品评价性抽验项目

第一作者简介: 田金苗, 主任药师; 研究方向: 中药成分分析及质量控制。Tel: 024-31266307; E-mail: tianjinmiao@sina.com

** 通讯作者简介: 周春玲, 主任药师; 研究方向: 中药药效物质基础和中药质量控制。Tel: 13998813085; E-mail: zhouchun-ling@163.com

concentration and peak area ($r > 0.999$). The linear ranges of six components were $0.854\ 2 - 256.272\ \mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ ($r = 0.999\ 9$), $1.057\ 5 - 317.247\ \mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ ($r = 0.999\ 9$), and $0.989\ 5 - 269.850\ \mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ ($r = 0.999\ 9$), $1.055\ 6 - 316.689\ \mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ ($r = 0.999\ 9$), $0.905\ 1 - 271.527\ \mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ ($r = 0.999\ 8$), and $1.064\ 7 - 319.395\ \mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ ($r = 0.999\ 9$), respectively. The average recoveries of six components were 99.4% (RSD = 1.2%), 104.0% (RSD = 1.2%), 101.6% (RSD = 1.0%), 102.9% (RSD = 0.4%), 97.0% (RSD = 1.9%), and 104.2% (RSD = 1.0%), respectively. A total of 74 batches of samples were collected from 10 manufacturers. The contents of paeoniflorin, naringin, hesperidin, neohesperidin, coxinolactone, and dehydrocosinolactone were $0.250\ 8 - 0.653\ 2$, $0.042\ 2 - 0.930\ 9$, $0.590\ 9 - 3.978\ 0$, $0.021\ 2 - 0.592\ 6$, $0.002\ 4 - 0.156\ 7$, $0.009\ 2 - 0.231\ 3\ \text{mg}$ per tablet, respectively. **Conclusion:** The validated results showed that the method can be used to control the quality of Shangke Dieda Tablets.

Key words: UPLC; Shangke Dieda Tablets; paeoniflorin; naringin; hesperidin; neohesperidin; costunolide; dehydrocostuslactone; content determination

伤科跌打片由制川乌、三棱(制)、莪术(制)等二十二味中药组成,现标准收载于《卫生部药品标准》中药成方制剂第五册,源于《中国名医验方汇编》。方中白芍、青皮、木香、枳壳、延胡索、大黄、三七、郁金八味粉碎成细粉入药,其余地黄等十四味加水煎煮后入药。伤科跌打片具有活血散瘀,理气通滞,消肿止痛,续筋接骨之功效。方中白芍具有散瘀止痛的功效,青皮具有疏肝破气,消积化滞的功效,枳壳具有理气宽中,行滞消胀的功效,木香具有行气止痛的功效。全方配伍严谨,可广泛用于跌打损伤,伤筋动骨,瘀血肿痛,闪腰岔气等治疗^[1-5]。

伤科跌打片尚未收载至国家基本药物目录,研究证实^[6-8],枳壳中含有的柚皮苷和新橙皮苷具有抗氧化和降低血脂的作用,白芍中的芍药苷具有镇痛、镇静的作用,木香中的去氢木香内酯具有抗炎和抗肿瘤的作用。

未见同时对制剂中白芍、枳壳和木香药材进行含量测定方法的报道。为了全面地对伤科跌打片进行质量评价,本实验建立了 UPLC 含量测定方法,为全面对伤科跌打片的质量控制奠定了基础。

1 仪器与试药

1.1 仪器

Waters UPLC 高效液相色谱仪(型号 ACQUITY ARC),Sartorius CP225D 型电子天平(德国赛多利斯公司)精度为十万分之一,Sartorius BSA 224S-CW 电子天平(德国赛多利斯公司)精度为万分之一,天津奥特赛恩斯超声波清洗机(工作频率:40 kHz,输出功率:280 W)。

1.2 试药

芍药苷对照品(批号 110736-202145,标示含

量:94.6%),柚皮苷对照品(批号 110722-202116,标示含量:93.5%),橙皮苷对照品(批号 110721-202220,标示含量:97.2%)、新橙皮苷对照品(批号 111857-201804,标示含量:99.4%),木香烃内酯对照品(批号 111524-201911,标示含量:99.9%),去氢木香内酯对照品(批号 111525-201912,标示含量:99.5%)均来源于中国食品药品检定研究院;伤科跌打片;乙腈为色谱纯(美国天地有限公司);磷酸为色谱纯(Dikma 有限公司);水为超纯水。

2 方法与结果

2.1 溶液的制备

2.1.1 对照品溶液 精密称取芍药苷对照品 9.03 mg、柚皮苷对照品 11.31 mg、橙皮苷对照品 10.18 mg、新橙皮苷对照品 10.62 mg、木香烃内酯对照品 9.06 mg、去氢木香内酯对照品 10.70 mg 分别置 100 mL 量瓶中,加甲醇至刻度,摇匀,作为对照品储备溶液。

2.1.2 供试品溶液 取伤科跌打片(甘肃 * * * * 药业有限公司,批号 220502),研细,取约 0.25 g,精密称定,置 25 mL 量瓶中,加甲醇 20 mL,超声处理(功率 300 W,频率 25 kHz) 30 min,放冷,加甲醇稀释至刻度,摇匀,滤过,取续滤液作为供试品溶液。

2.1.3 阴性供试品溶液 分别取缺白芍、枳壳、青皮、木香外,伤科跌打片的其他处方药味,按照制备工艺,分别制备不含白芍、枳壳、青皮、木香的阴性供试品,并按“2.1.2”项下方法进行提取,分别制成阴性供试品溶液。

2.2 色谱条件

色谱柱:Agilent Poroshell 120 SB-C₁₈(4.6 mm × 100 mm,2.7 μm);流动相 A 为乙腈,流动相 B 为

0.1% 磷酸;柱温:30 ℃;体积流速:1.0 mL · min⁻¹;检测波长:230 nm。梯度洗脱程序见表1。

表1 梯度洗脱程序

Tab. 1 Gradient elution procedure

时间 (time)/min	流动相 (mobile phase) A%	流动相 (mobile phase) B%
0 ~ 8	13	87
8 ~ 20	13→23	87→77
20 ~ 30	23→70	77→30
30 ~ 35	70	30

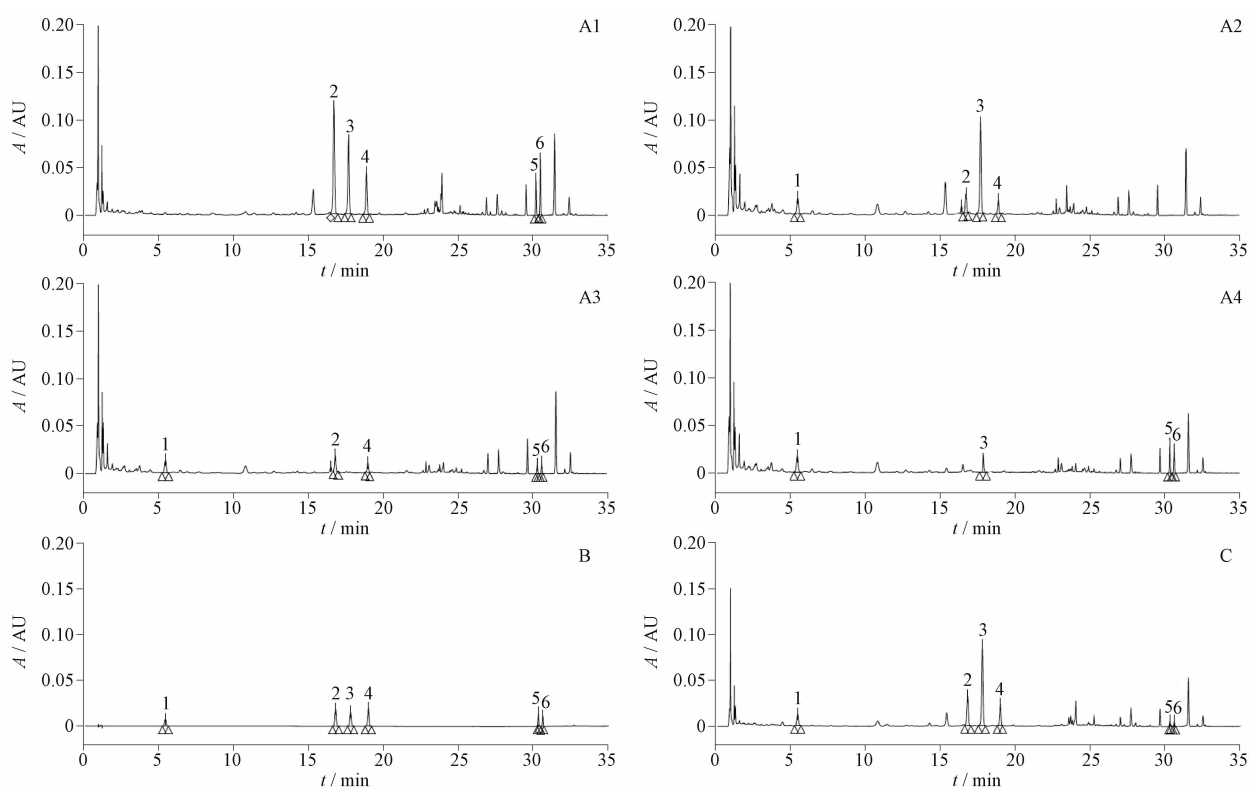
2.3 专属性实验

精密吸取混合对照品溶液、供试品溶液及阴性供试品溶液,在“2.2”项下色谱条件进样测定,在与

对照品色谱峰相应的位置上,供试品溶液具有相同保留时间的色谱峰,而阴性供试品溶液则无干扰,表明方法专属性良好,见图1。

2.4 线性范围考察

精密吸取各单一对照品储备溶液适量,加甲醇制成每1 mL 分别含芍药苷、柚皮苷、橙皮苷、新橙皮苷、木香烃内酯、去氢木香内酯1、10、50、100、200、300 μg 的混合溶液,混匀,作为混合对照品溶液。将上述混合对照品溶液各1 μL,采用“2.2”项下的色谱条件注入液相色谱仪,测定。以进样质量浓度($X, \mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$)对峰面积(Y)进行线性回归,得到回归方程,线性范围和相关系数见表2。实验结果表明,在线性范围内进样浓度与峰面积值有良好的线性关系。



1. 芍药苷(paeoniflorin) 2. 柚皮苷(naringin) 3. 橙皮苷(hesperidin) 4. 新橙皮苷(neohesperidin) 5. 木香烃内酯(costunolide) 6. 去氢木香内酯(dehydrocostuslactone)

A1. 空白芍药阴性供试品溶液(negative sample solution without *Paoniae radix alba*) A2. 空白木香阴性供试品溶液(negative sample solution without *Aucklandiae radix*) A3. 空白青皮阴性供试品溶液(negative sample solution without *Citri reticulatae pericarpium viride*) A4. 空白枳壳阴性供试品溶液(negative sample solution without *Aurantii fructus*) B. 混合对照品溶液(solution of mixed reference substances) C. 供试品溶液(sample solution)

图1 伤科跌打片 UPLC 色谱图

Fig. 1 UPLC chromatograms of Shangked Dieda Tablet

2.5 精密度实验

精密吸取“2.1.2”项下供试品溶液,按“2.2”项下色谱条件连续进样6次,记录色谱峰面积,芍药苷、

柚皮苷、橙皮苷、新橙皮苷、木香烃内酯、去氢木香内酯峰面积的RSD 分别为0.6%, 1.3%, 0.7%, 1.0%, 0.9%, 1.6% ($n=6$),结果表明仪器精密度良好。

表2 对照品标准曲线、相关系数及线性范围

Tab. 2 Criteria curves, correlation coefficients and linearity ranges of reference substances

成分(component)	标准曲线(criteria curves)	<i>r</i>	线性范围(linearity ranges)/(μg·mL ⁻¹)
芍药苷	$Y = 1\,480.263\,2X + 1\,851.923\,1$	0.999 9	0.854 2 ~ 256.272
柚皮苷	$Y = 2\,465.999\,4X + 4\,359.363\,8$	0.999 9	1.057 5 ~ 317.247
橙皮苷	$Y = 2\,225.052\,2X + 3\,538.249\,5$	0.999 9	0.989 5 ~ 269.850
新橙皮苷	$Y = 2\,367.278\,2X + 4\,349.492\,0$	0.999 9	1.055 6 ~ 316.689
木香烃内酯	$Y = 1\,156.101\,6X + 1\,514.577\,5$	0.999 8	0.905 1 ~ 271.527
去氢木香内酯	$Y = 776.213\,7X + 1\,084.207\,0$	0.999 9	1.064 7 ~ 319.395

2.6 稳定性实验

取“2.1.2”项下供试品溶液,分别于配制后0、16、24、36、42、48 h按“2.2”项下色谱条件进行测定,记录色谱图,芍药苷、柚皮苷、橙皮苷、新橙皮苷、木香烃内酯、去氢木香内酯峰面积的RSD分别为0.5%、0.9%、0.7%、0.9%、0.9%、1.0% ($n=6$),结果表明供试品溶液在48 h内稳定。

2.7 重复性实验

精密称取同一供试品(甘肃****药业有限公司,批号220502)约0.25 g,按“2.1.2”项下供试品溶液制备方法实验,测定供试品中芍药苷、柚皮苷、橙皮苷、新橙皮苷、木香烃内酯、去氢木香内酯的平均含量为1.382 1、1.677 7、4.811 6、1.158 5、0.270 8、0.498 3 mg·g⁻¹,RSD分别为1.0%、1.5%、1.2%、1.1%、1.4%、1.5% ($n=6$),测定结果表明本实验重复性良好。

2.8 加样回收率实验

精密称取已知准确含量的供试品(甘肃****药业有限公司,批号220502)6份各0.13 g,置25 mL量瓶中,分别精密加入芍药苷对照品溶液(0.091 1 mg·mL⁻¹)2 mL、柚皮苷对照品溶液(0.112 0 mg·mL⁻¹)2 mL、橙皮苷对照品溶液(0.102 06 mg·mL⁻¹)6 mL、新橙皮苷对照品溶液(0.105 53 mg·mL⁻¹)1.5 mL、木香烃内酯对照品溶液(0.081 25 mg·mL⁻¹)0.4 mL、去氢木香内酯对照品溶液(0.085 25 mg·mL⁻¹)0.8 mL,按“2.1.2”项下方法操作,测定加标供试品中各成分的含量,计算加样回收率,结果芍药苷、柚皮苷、橙皮苷、新橙皮苷、木香烃内酯、去氢木香内酯的平均回收率分别为99.4% (RSD = 1.2%),104.0% (RSD = 1.2%),101.6% (RSD = 1.0%),102.9% (RSD = 0.4%),97.0% (RSD = 1.9%),104.2% (RSD = 1.0%) ($n=6$)。结果表明,回收率良好。结果见表3~8。

表3 芍药苷回收率结果

Tab. 3 The recovery test of paeoniflorin

序号 (No.)	取样量 (sample)/g	样品含量 (original)/mg	对照加入量 (added)/mg	实测总量 (measured)/mg	回收率 (recovery)/%	均值 (average)/%	RSD/ %
1	0.130 5	0.180 4	0.182 2	0.360 4	98.79	99.4	1.2
2	0.131 3	0.181 5		0.363 7	100.00		
3	0.130 6	0.180 5		0.358 3	97.59		
4	0.130 9	0.180 9		0.361 3	99.01		
5	0.131 1	0.181 2		0.364 1	100.38		
6	0.130 7	0.180 6		0.364 1	100.71		

表4 柚皮苷回收率结果

Tab. 4 The recovery test of naringin

序号 (No.)	取样量 (sample)/g	样品含量 (original)/mg	对照加入量 (added)/mg	实测总量 (measured)/mg	回收率 (recovery)/%	均值 (average)/%	RSD/ %
1	0.130 5	0.218 9	0.224 0	0.450 2	103.26	104.0	1.2
2	0.131 3	0.220 3		0.453 1	103.93		
3	0.130 6	0.219 1		0.448 8	102.54		
4	0.130 9	0.219 6		0.451 8	103.66		
5	0.131 1	0.219 9		0.454 6	104.78		
6	0.130 7	0.219 3		0.456 6	105.94		

表5 橙皮苷回收率结果

Tab. 5 The recovery test of hesperidin

序号 (No.)	取样量 (sample)/g	样品含量 (original)/mg	对照加入量 (added)/mg	实测总量 (measured)/mg	回收率 (recovery)/%	均值 (average)/%	RSD/ %
1	0.130 5	0.627 9	0.612 4	1.260 8	103.35	101.6	2.0
2	0.131 3	0.631 8		1.262 3	102.96		
3	0.130 6	0.628 4		1.244 3	100.57		
4	0.130 9	0.629 8		1.230 9	98.15		
5	0.131 1	0.630 8		1.262 8	103.20		
6	0.130 7	0.628 9		1.248 8	101.22		

表6 新橙皮苷回收率结果

Tab. 6 The recovery test of neohesperidin

序号 (No.)	取样量 (sample)/g	样品含量 (original)/mg	对照加入量 (added)/mg	实测总量 (measured)/mg	回收率 (recovery)/%	均值 (average)/%	RSD/ %
1	0.130 5	0.151 2	0.158 3	0.313 3	102.40	102.9	0.4
2	0.131 3	0.152 1		0.316 1	103.60		
3	0.130 6	0.151 3		0.314 0	102.78		
4	0.130 9	0.151 6		0.314 2	102.72		
5	0.131 1	0.151 9		0.315 0	103.03		
6	0.130 7	0.151 4		0.314 7	103.16		

表7 木香烯内酯回收率结果

Tab. 7 The recovery test of costunolide

序号(No.)	取样量 (sample)/g	样品含量 (original)/mg	对照加入量 (added)/mg	实测总量 (measured)/mg	回收率 (recovery)/%	均值 (average)/%	RSD/ %
1	0.130 5	0.035 3	0.032 5	0.066 4	95.69	97.0	1.9
2	0.131 3	0.035 6		0.067 7	98.77		
3	0.130 6	0.035 4		0.067 8	99.69		
4	0.130 9	0.035 4		0.066 7	96.31		
5	0.131 1	0.035 5		0.066 7	96.00		
6	0.130 7	0.035 4		0.066 4	95.38		

表8 去氢木香烯内酯回收率结果

Tab. 8 The recovery test of dehydrocostuslactone

序号(No.)	取取样量 (sample)/g	样品含量 (original)/mg	对照加入量 (added)/mg	实实测总量 (measured)/mg	回回收率 (recovery)/%	均均值 (average)/%	RSD/ %
1	0.130 5	0.065	0.068 2	0.135 2	102.93	104.2	1.0
2	0.131 3	0.065 4		0.137 1	105.13		
3	0.130 6	0.065 1		0.136 2	104.25		
4	0.130 9	0.065 2		0.135 5	103.08		
5	0.131 1	0.065 3		0.136 5	104.40		
6	0.130 7	0.065 1		0.137 1	105.57		

2.9 样品测定

取10个企业共74批供试品,按照“2.2”项下色谱条件下测定,以外标法计算供试品中芍药苷、柚

皮苷、橙皮苷、新橙皮苷、木香烯内酯、去氢木香内酯的含量,结果见表9。

表9 不同生产企业伤科跌打片供试品含量测定结果(mg/片)

Tab. 9 Determination results of Shangked Dieda Tablet from different manufacturers(mg per tablet)

生产单位 (production unit)	批次 (batch)	芍药苷 (paeoniflorin)	柚皮苷 (naringin)	橙皮苷 (hesperidin)	新橙皮苷 (neohesperidin)	木香烃内酯 (costunolide)	去氢木香内酯 (dehydrocostuslactone)
安徽* * 堂药业有限责任公司	3	0.39~0.44	0.43~0.60	0.84~2.13	0.42~0.47	0.000 40~0.020	0.050~0.096
大连* * 制药有限公司	5	0.46~0.53	0.050~0.55	1.24~1.50	0.40~0.46	0.034~0.066	0.065~0.10
大连* * 药业有限公司	19	0.41~0.65	0.042~0.64	1.29~3.98	0.021~0.49	0.085~0.16	0.13~0.23
福州* * 药业有限公司	14	0.028~0.54	0.075~0.39	1.32~1.88	0.062~0.37	0.004 9~0.032	0.009 2~0.029
甘肃* * * 药业有限公司	14	0.31~0.39	0.40~0.71	1.11~1.41	0.26~0.51	0.060~0.14	0.11~0.21
湖南* * 制药股份有限公司	3	0.46~0.51	0.75~0.93	1.23~2.60	0.56~0.59	0.091~0.11	0.13~0.17
湖南* * 制药股份有限公司	7	0.25~0.33	0.44~0.52	0.59~0.72	0.24~0.31	0.053~0.088	0.082~0.12
内蒙古* * 股份有限公司	2105001	0.45	0.72	1.30	0.38	0.097	0.11
内蒙古* * * 制药股份有限公司	22101044	0.55	0.84	1.90	0.567	0.081	0.101
	22210015	0.57	0.85	1.81	0.57	0.10	0.14
山西* * * 药业有限公司	5	0.57~0.63	0.73~0.82	1.02~1.11	0.36~0.41	0.023~0.085	0.038~0.12

3 讨论

本文所测成分除柚皮苷外,均为现行质量标准未控制指标,芍药苷每片的含量范围为0.250 8~0.653 2 mg,柚皮苷每片的含量范围为0.042 2~0.930 9 mg,橙皮苷每片的含量范围为0.590 9~3.978 0 mg、新橙皮苷每片的含量范围为0.021 2~0.592 6 mg、木香烃内酯每片的含量范围为0.002 4~0.156 7 mg、去氢木香内酯每片的含量范围为0.009 2~0.231 3 mg,由以上测定结果可知,除芍药苷外其他各成分含量差别比较大,分析原因可能是药材产地不同,各企业生产工艺掌控不同,药材的采收季节等多种因素引起的;个别品种由于易混品较多也可能由于使用药材不当,引起含量差别较大,关注中药材质量,控制成方制剂中药材的质量至关重要。

作者在实验过程中,通过对红花中的羟基红花黄色素 A、当归中的藁本内酯和阿魏酸、柴胡中的柴胡皂苷 a 和柴胡皂苷 d 以及延胡索中的延胡索乙素等考察,发现其含量较低,可能在制剂过程中有损失或其他组分的干扰,也有可能含量不稳定等原因,未能建立相关定性定量测定方法,未来将进一步研究。最后选择含量且响应值较高、分离效果好的 6 种有效成分:芍药苷、柚皮苷、橙皮苷、新橙皮苷、木香烃内酯、去氢木香内酯为指标,对制剂进行质量控制。

本研究考察了岛津 2010 高效液相色谱仪、Waters Arc UPLC 高效液相色谱仪,均能满足实验要求。考察了 Agilent、Dikma、Capcell PAK 不同品牌色谱柱,不同流速(1.0~1.6 mL·min⁻¹);不同的

流动相比;不同柱温(30、35℃)等对供试品分离的影响,均能达到有效分离。最终以 Waters arc UPLC 高效液相色谱仪、Agilent Poroshell 120 SB-C18 (4.6 mm×100 mm,2.7 μm) 色谱柱、乙腈-0.1% 磷酸为流动相、柱温 30℃、流速 1.0 mL·min⁻¹,检测波长 230 nm 为色谱方法,方法的耐用性良好。

参考文献

[1] 姜春霞,单淑敏,张丽萍. HPLC 法测定伤科跌打片中大黄素大黄酚的含量[J]. 辽宁中医杂志,2005,32(11):1194.
JIANG CX, SHAN SM, ZHANG LP. Determination of emodin chrysophenol in Changke Dieda tablet by HPLC[J]. Liaoning J Tradit Chin Med, 2005, 32(11):1194.

[2] 卢敏,刘向前. 伤科跌打片治疗创伤性软组织肿痛 385 例疗效观察[J]. 当代医师,1998,3(4):48.

[3] 文秀云. 伤科跌打片薄层色谱鉴别研究[J]. 医学信息(中旬刊),2011,24(8):3775.

[4] 王影,秦玉华,朱莉莉,等. 伤科跌打片提取工艺实验研究[J]. 亚太传统医药,2013,9(11):30.

[5] 樊省安,马越,李妍怡. 伤科跌打片治疗感冒 1 例[J]. 内蒙古中医药,2014,33(30):128.

[6] 杨思雨,史汶龙,路平,等. 枳实化学成分及药理作用研究进展[J]. 中成药,2023,45(7):2292.

[7] 刘平,赵俊超,李日光. 芍药苷药理作用及其机制研究进展[J]. 中医药导报,2023,29(8):84.

[8] 王阳,范潇晓,杨军,等. 木香的萜类成分和药理作用研究进展[J]. 中国中药杂志,2020,45(24):5917.
WANG Y, FAN XX, YANG J. Research progress on terpenes and pharmacological effects of Saussurea lappa[J]. China J Chin Mater Med, 2020, 45(24):5917.

(收稿日期:2024-02-22)