

## · 综述 ·

## 中药延胡索的炮制工艺和药理作用的研究进展

杨波<sup>1,2,3</sup>, 纪宏宇<sup>1,2,3</sup>, 郑东友<sup>1,3</sup>, 车丽丽<sup>1,2,3</sup>, 吴琳华<sup>1,2,3</sup> (1. 哈尔滨医科大学附属第二医院, 黑龙江 哈尔滨 150086; 2. 哈尔滨医科大学药学院, 黑龙江 哈尔滨 150086; 3. 黑龙江省高校重点实验室, 黑龙江 哈尔滨 150086)

**[摘要]** 延胡索属活血止痛类中草药, 在我国的应用已有数百年历史。延胡索主产于浙江、江苏、湖北、湖南等地, 其主要药效成分为生物碱, 具有镇静、催眠、镇痛等药理作用, 在临床上应用十分广泛, 主要用于治疗胸痹心痛、胁肋、腰痛、痛经、跌打损伤等。延胡索的应用以醋制品为主, 其炮制工艺对延胡索有效成分含量和治疗效果有显著影响, 故优化和改善延胡索的炮制工艺具有重要意义。本文综述了延胡索的炮制工艺和药理作用的研究进展, 以利于对延胡索的进一步研究。

**[关键词]** 延胡索; 炮制; 药理作用

**[中图分类号]** R283.3 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1006-0111(2017)02-0112-05

**[DOI]** 10.3969/j.issn.1006-0111.2017.02.004

## The processing technology and pharmacological effects of Chinese medicine *Rhizoma Corydalis*

YANG Bo<sup>1,2,3</sup>, JI Hongyu<sup>1,2,3</sup>, ZHENG Dongyou<sup>1,3</sup>, CHE Lili<sup>1,2,3</sup>, WU Linhua<sup>1,2,3</sup> (1. The Second Hospital Affiliated to Harbin Medical University, Harbin 150086, China; 2. School of Pharmacy, Harbin Medical University, Harbin 150086, China; 3. Key Laboratory of Drug Research in Heilongjiang, Harbin 150086, China)

**[Abstract]** *Rhizoma Corydalis*, a herb with analgesic effects and being able to promote blood circulation, has been used for more than hundreds of years in China. *Rhizoma Corydalis* mainly comes from Zhejiang, Jiangsu, Hubei and Hunan province. The major effective components are alkaloids, which have sedative, hypnotic, analgesic pharmacological effects. It has indications for chest, rib and back pain, dysmenorrhea, traumatic injury, etc. The main formulation of *Rhizoma Corydalis* is vinegar product. The processing technology has significant effect on the content of active components and therapeutic efficacy. It is very important to improve and optimize decoction method. This paper reviewed the processing technology and the pharmacological effects of *Rhizoma corydalis*.

**[Key words]** *Rhizoma corydalis*; processing technology; pharmacological effects

延胡索别名元胡、元胡索和玄胡索,《中华人民共和国药典(一部)》2015年版记载延胡索(元胡)为罂粟科植物延胡索 *Corydalis yanhusuo* W. T. Wang 的干燥块茎<sup>[1]</sup>。延胡索具有活血、利气、止痛之功效,药用价值大、应用广泛,因此近些年与其相关的研究报道不断涌现。研究表明,延胡索通过炮制可提高其有效成分生物碱的含量并增强其治疗效果<sup>[2,3]</sup>,延胡索生物碱大多具有生理活性,不仅对中枢神经系统和心血管有作用,还有研究表明延胡索生物碱对乳腺癌细胞、胃癌细胞、肝癌细胞均有抑制作用<sup>[4,5]</sup>,本文对延胡索的炮制工艺和药理作

用进行总结。

### 1 延胡索的炮制

中药的炮制具有降低或者消除中药材毒副作用、提高中药材有效成分含量、增强其临床治疗效果的作用。延胡索的炮制工艺有:生用、醋制、酒制、盐炒、蛤粉炒和米炒等<sup>[6]</sup>,现多采用醋制的方法。随着科技的进步,延胡索炮制加工一体化的现代炮制工艺,可更有效保留延胡索的有效成分。

**1.1 醋制** 延胡索醋制方法有:醋煮、醋蒸、醋烘和醋炙等,邵礼梅等<sup>[7]</sup>考察了延胡索药材通过醋炙、醋煮和醋蒸法炮制后的高效液相色谱指纹图谱,通过对来自3个不同产地14批延胡索药材指纹图谱的分析,确定了13个共有峰,建立了延胡索药材的共有模式。14批延胡索样品中有12批样品的指纹图谱相似度在0.9以上。马月光等<sup>[8]</sup>采用醋煮的炮制

**[基金项目]** 黑龙江省应用技术与开发计划项目(GC13C114)

**[作者简介]** 杨波,硕士研究生。Tel: 15245152595; E-mail: 921718173@qq.com

**[通讯作者]** 吴琳华,教授,硕士生导师。研究方向:药物新剂型。Tel: (0451)86605581; E-mail: wlhqkj@126.com

工艺,比较不同产地延胡索饮片炮制前后有效成分的差异,结果表明14批不同产地的延胡索药材饮片通过醋煮炮制后,水分含量下降率为12.4%~48.1%,以江西南昌的样品下降幅度最大;醇溶性浸出物含量变化率在0.64%~27.6%之间,以浙江金华的样品含量上升最为明显;延胡索乙素含量变化率为-7.25%~61.7%,以浙江金华的延胡索上升率最高,达61.7%。肖辉<sup>[9]</sup>以延胡索乙素含量为指标,考察了延胡索药材通过不同炮制方法炮制后对其有效成分含量的影响,结果表明与延胡索生品比较,延胡索药材通过醋烘、醋炙和酒炙后能增加延胡索有效成分延胡索乙素的含量。有报道认为,醋煮延胡索的最佳工艺为每100 kg延胡索用醋20 kg,浸润1 h,煮至醋被吸尽,取出晾干<sup>[10]</sup>。田永亮等<sup>[11]</sup>通过HPLC法测定延胡索中延胡索乙素、原阿片碱和去氢紫堇碱3种有效成分的含量,优选延胡索最佳产地醋煮工艺,结果表明选用小个子延胡索药材加40%的醋和适量水拌润4 h后,煮至醋液吸尽,为延胡索最佳产地醋煮工艺。王彦青<sup>[12]</sup>分别采用醋炙、醋煮、醋烘和酒炙的方法对延胡索进行炮制,并采用超声法对不同炮制方法后的延胡索进行有效成分的提取,再用薄层色谱法对有效成分进行

鉴别和对比,发现炮制能有效改善延胡索的质量,且最佳炮制方法为醋炙延胡索。又有文献报道<sup>[13]</sup>以延胡索乙素、原阿片碱和去氢紫堇碱为指标,考察了延胡索通过酒炙和醋炙后对其吸收和代谢的影响,结果表明,与延胡索生品比较,醋炙能加快延胡索乙素和去氢紫堇碱在体内的吸收,同时延缓对两者的消除,对原阿片碱的影响不大;酒炙对延胡索乙素的作用与醋炙相似,但作用较醋炙弱,同时,酒炙对原阿片碱和去氢紫堇碱均有延缓消除的作用。

**1.2 炮制加工一体化** 中药饮片的制备主要由中药材的产地加工和中药炮制两个环节组成。炮制加工一体化是指将中药材产地加工和中药饮片炮制一体化,此举可以更好地保证中药材的质量,减少有效成分的流失,降低中药材的加工成本,减少能源的浪费<sup>[14]</sup>。窦志英等<sup>[15]</sup>对陕西产延胡索产地加工和炮制一体化的研究表明,与传统的炮制工艺相比,延胡索鲜品直接醋炙、醋煮、酒炙可以提高延胡索乙素的含量,其中以醋煮水煮炮制得到的延胡索乙素含量最高,结果见表1。徐建中等<sup>[16]</sup>对鲜元胡初加工与醋制结合的一体化加工技术研究表明,鲜切片在米醋中减压抽真空炮制后得到的延胡索乙素含量最高,结果见表2。

表1 陕西产延胡索炮制工艺的研究结果

炮制工艺	炮制方法	延胡索乙素含量(mg/g)	
		水提液	醇提液
鲜延胡索	将鲜延胡索药材晾晒后(含水量约为20%),除去泥土,洗净	0.041 5	0.077 6
醋煮	每100 g药材,加入20 ml醋,加适量水没过药面,浸润4 h,煮至水尽,60℃烘干	0.049 3	0.143 4
醋炙	每100 g药材,加入20 ml醋,浸润4 h,文火炒干	0.051 3	0.152 4
酒炙	每100 g药材,加入15 ml黄酒,浸润4 h,文火炒干	0.084 2	0.167 6
水煮	鲜延胡索晾晒后(含水量约为20%),加水煮至内无白心,取出,干燥	0.036 2	0.233 9
醋煮水煮	鲜延胡索水煮后,每100 g药材,加入20 ml醋,加适量水没过药面,浸润4 h,煮至水尽,60℃烘干	0.325 0	0.299 5
醋炙水煮	鲜延胡索水煮后,每100 g药材,加入20 ml醋,浸润4 h,文火炒干	0.194 0	0.187 9
酒炙水煮	鲜延胡索水煮后,每100 g药材,加入15 ml黄酒,浸润4 h,文火炒干	0.188 4	0.196 0

表2 鲜元胡初加工与醋制结合一体化加工技术的研究结果

炮制工艺	炮制方法	延胡索乙素含量(mg/g)
传统炮制工艺	将鲜元胡切片后加米醋煮透,至切开内无白心时,取出,晾至6成干,切片,干燥	0.609 7
鲜切片米醋中减压抽真空	鲜元胡切片后,分别放在质量比为1:1的米醋中抽真空,达到真空状态后缓慢放气,在2 min内恢复常压,各抽气2次	0.809 5
鲜切片10%乙酸中减压抽真空	鲜元胡切片后,分别放在质量比为1:1的10%乙酸中抽真空,达到真空状态后缓慢放气,在2 min内恢复常压,各抽气2次	0.739 1
鲜切片20%乙酸中减压抽真空	鲜元胡切片后,分别放在质量比为1:1的20%乙酸中抽真空,达到真空状态后缓慢放气,在2 min内恢复常压,各抽气2次	0.710 5
鲜切片干燥后用米醋浸润	鲜元胡切片70℃热风烘干后,用质量比为1:1的米醋充分浸润	0.789 4
整个鲜元胡用米醋煮10 min	鲜元胡直接置于米醋中煮10 min,取出烘干	0.573 7
整个鲜元胡用米醋煮20 min	鲜元胡直接置于米醋中煮20 min,取出烘干	0.532 1
整个鲜元胡用米醋煮40 min	鲜元胡直接置于米醋中煮40 min,取出烘干	0.545 0

康立等<sup>[17]</sup>通过优化得到鲜元胡米醋中减压抽真空和鲜元胡干燥醋浸工艺的最优炮制工艺,即以4 mm元胡鲜切片,在含4.6%醋酸的米醋中减压抽真空放气2次;次之的鲜元胡干燥醋浸工艺以4 mm元胡鲜切片,干燥至含水量约30%,加入15%鲜元胡质量的米醋充分浸润(约需2.0 h),上述两法与传统炮制工艺相比,均能减少延胡索乙素的流失,充分保留延胡索乙素的含量,从而提高其含量,达到炮制的效果。杨毅等<sup>[18]</sup>进一步研究表明,在醋中减压抽真空和切片干燥后用醋浸润炮制的延胡索饮片,其镇痛作用优于传统加工炮制的延胡索饮片。

## 2 延胡索的药理作用

延胡索具有活血化瘀、理气止痛的功效,主要的药理学物质是延胡索生物碱。现代实验表明延胡索有很好的镇痛、抗血栓、治疗心绞痛和抗心率失常作用,近年来对延胡索抗肿瘤和戒毒方面的报道也不断涌现。

### 2.1 对中枢神经系统的作用

**2.1.1 镇痛作用** 延胡索是历史悠久的镇痛药,其镇痛的主要活性成分为生物碱,其中以延胡索乙素的作用最强。延胡索与阿片类镇痛药物相比,其副作用较少、成瘾发生率较低<sup>[19]</sup>。现代药理学研究表明延胡索的有效成分左旋延胡索乙素(L-tetrahydropalmatine, L-THP)对神经痛有很强的镇痛效果,可减弱奥沙利铂抗肿瘤药物治疗肿瘤时引起的疼痛<sup>[20]</sup>。又有文献报道,通过建立三叉神经眶下支的慢性压迫性损伤三叉神经痛大鼠模型,评估中药延胡索对三叉神经痛大鼠的影响,实验结果提示延胡索的镇痛作用需大麻素 CB1 受体参与,表明延胡索可能用于治疗三叉神经痛<sup>[21]</sup>。冷文婷等<sup>[22]</sup>研究表明,在坐骨神经慢性压迫损伤大鼠模型中,延胡索乙素可以产生良好的镇痛作用,当分别与 URB597 和 URB602 合用时,可以增强其镇痛作用。

**2.1.2 镇静、催眠作用** 延胡索有效成分延胡索乙素、延胡索丑素和延胡索癸素均有镇静和催眠作用,其中以乙素的作用最强,较大剂量的延胡索乙素能使动物闭眼似睡,催眠作用明显。延胡索乙素和丑素均能加强巴比妥催眠的作用<sup>[23]</sup>。延胡索、淫羊藿、丹参配方颗粒对大鼠大脑匀浆乙酰胆碱没有显著的抑制作用,从而确定延胡索具有镇静作用<sup>[24]</sup>。

**2.2 对心血管的作用** 延胡索提取物可以缩小大鼠心肌梗死的面积,改善心肌缺血,且可以提高  $\text{Na}^+ - \text{K}^+ - \text{ATPase}$  和  $\text{Ca}^{2+} - \text{ATPase}$  的活性,促进  $\text{Na}^+ - \text{Ca}^{2+}$  交换,减轻细胞内的钙超载,减少延迟后

除极的发生,还可改善心肌细胞缝隙连接蛋白 43 (Connexin43, CX43) 的磷酸化,降低细胞间通透性,减少细胞间有害物质的传播,改善 CX43 的分布不均一性,改善电偶联,降低心律失常的发生<sup>[25]</sup>。延胡索提取物可明显降低血瘀模型大鼠的全血黏度,对血瘀证的“浓、黏、凝、聚”等血液流变学特征具有显著的改善作用。延胡索提取物对大鼠动-静脉旁路所诱发的血栓形成具有显著的抑制作用,对电刺激动脉所致血栓形成具有一定程度的抑制作用<sup>[26]</sup>。杨娟等<sup>[27]</sup>采用大鼠下腔静脉结扎、动静脉旁路和  $\text{FeCl}_3$  动脉血栓模型,研究延胡索乙素对大鼠体内动静脉血栓形成和凝血指标的影响,结果表明延胡索乙素能抑制大鼠静脉血栓、动脉血栓和动-静脉旁路血栓的形成。

**2.3 抗肿瘤作用** 延胡索总生物碱是中药延胡索乙醇提取物抗肿瘤作用的主要活性部位,延胡索总生物碱在体外有较强的抑制肿瘤细胞增殖作用,其机制可能与诱导细胞凋亡、改变细胞周期时相分布、改变 HepG2 细胞 microRNA 表达谱有关<sup>[28]</sup>。万莉等<sup>[29]</sup>采用四甲基偶氮唑蓝法检测延胡索醇提物及延胡索生物碱对人胃癌细胞株 BGC-823、人肺癌细胞株 A549、人结肠癌细胞株 LOVO 和人肝癌细胞株 HepG-2 的增殖抑制作用。结果表明延胡索醇提物及延胡索生物碱在 12.5 ~ 200  $\mu\text{g}/\text{ml}$  浓度范围内,对 HepG-2、A549、LOVO 和 BGC-823 细胞均有一定的增殖抑制作用。

**2.4 戒毒作用** 条件性位置偏爱 (conditioned place preference, CPP) 实验是用于研究阿片类药物等精神活性物质的奖赏效应以及评价药物对防治作用的常用手段,实验证实延胡索及其有效成分能加速 CPP 消退,即治疗精神依赖,对于防治阿片类(阿片、吗啡、海洛因等)药物成瘾性展现出良好前景。延胡索水提物和 L-THP 均能加速吗啡 CPP 效应的消退,两者加速吗啡 CPP 效应消退的机制可能是逆转脑腹侧被盖区-伏核-前额叶皮质神经环路中升高的谷氨酸含量和 NR2B 的表达下调<sup>[30]</sup>。白威峰等<sup>[31]</sup>采用吗啡大鼠 CPP 模型考察延胡索与 L-THP 对吗啡 CPP 大鼠海马、纹状体多巴胺系统的影响,结果表明学习记忆相关脑区海马和纹状体是延胡索和 L-THP 治疗精神依赖的又一神经解剖学作用位点,其机制与下调其升高的多巴胺递质含量以及上调多巴胺转运体和多巴胺 D2 受体的表达有关。又通过小鼠吗啡依赖纳洛酮催促戒断跳跃反应模型,以抗吗啡成瘾性的行为学研究为切入点,首次发现延胡索水提液中的脱氢紫堇碱和巴马汀具有协同

L-THP 对抗吗啡成瘾的药效作用。

**2.5 对消化系统的作用** 延胡索全碱抑制胃酸分泌量的作用最强,其次为抑制胃酸酸度,对胃蛋白酶活性的抑制作用最弱。延胡索全碱具有抗大鼠幽门结扎性溃疡、水浸应激性溃疡和组胺溃疡作用,对醋酸溃疡虽有抑制,而对利水平溃疡无效<sup>[32]</sup>。又有文献报道,元胡止痛方有效组分对无水乙醇诱导的大鼠溃疡具有显著的保护作用<sup>[33]</sup>。

**2.6 其他作用** 醋制延胡索和净制延胡索均能显著抑制二甲苯所致小鼠耳肿胀度、抑制毛细血管的通透性,由此可知延胡索具有显著的抗炎作用<sup>[34]</sup>。研究结果表明延胡索及其炮制品配川楝子后,对大鼠肠道平滑肌活动均有抑制作用<sup>[35]</sup>。延胡索对寒凝血瘀证模型大鼠的血清四碘甲腺原氨酸、三碘甲腺原氨酸、去甲肾上腺素、孕酮具有明显的组群特征性调控作用,可促进机体甲状腺-肾上腺素-性腺轴功能,增强内分泌系统功能,调整寒凝血瘀证机体基础代谢低和内分泌系统功能不良的病理状态<sup>[36]</sup>。

### 3 结语

延胡索药用历史悠久,临床应用广泛,特别是近年对其药理作用的研究使其临床应用远远超出原有功效。延胡索中所含的生物碱为其主要药效成分,这些成分除具有止痛功效外,在心血管疾病、抗炎、抗肿瘤、抗溃疡和戒毒等诸多领域均有应用。目前市场上的延胡索药材质量存有差异,因此有必要进行产地一体化加工炮制,以减少储存环节,避免因储存造成的中药材质量下降和损耗,有效减少人力资源和能源的消耗,从而降低中药材加工成本,增加企业效益。

### 【参考文献】

[1] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典 2015 年版一部[S]. 北京:中国医药科技出版社,2015:130.  
[2] Wu H., Waldbauer K, Tang L, *et al.* Influence of vinegar and wine processing on the alkaloid content and composition of the traditional Chinese medicine *Corydalis Rhizoma* (*Yanhusuo*)[J]. *Molecules*, 2014, 19(8):11487-11504.  
[3] 李荣,蔡青青,牛彦兵,等. 生、熟延胡索饮片药理作用的对比研究[J]. *中国实验方剂学杂志*, 2014, 20(19):133-137.  
[4] Zhao Y, Gao JL, Ji JW, *et al.* Cytotoxicity enhancement in MDA-MB-231 cells by the combination treatment of tetrahydropalmatine and berberine derived from *Corydalis yanhusuo* W. T. Wang[J]. *J Intercult Ethnopharmacol*, 2014, 3(2): 68-72.  
[5] Han Y, Zhang W, Tang Y, *et al.* l-Tetrahydropalmatine, an active component of *Corydalis yanhusuo* W. T. Wang, pro-

TECTS AGAINST MYOCARDIAL ISCHAEMIA-REPERFUSION INJURY IN RATS [J]. *PLoS One*, 2012, 7(6), e38627.  
[6] 李晶晶,张静怡,贺爱琴,等. 延胡索炮制方法和功能主治历史沿革[J]. *中国中医药信息杂志*, 2014, 21(4):134-136.  
[7] 邵礼梅,王云龙. 不同炮制方法的延胡索高效液相色谱指纹图谱研究[J]. *中国药业*, 2016, 25(14):41-44.  
[8] 马月光,岳显可,曹岗,等. 不同产地延胡索饮片炮制前后有效成分含量的测定[J]. *中药材*, 2013, 36(11):1754-1758.  
[9] 肖辉. 不同炮制方法对延胡索中延胡索乙素含量的影响[J]. *中国药业*, 2016, 25(4):29-31.  
[10] 赵恒,李永胜,刘永真. 醋煮法炮制延胡索的工艺研究[J]. *中药材*, 1993, 16(1):32-34.  
[11] 田永亮,窦志英,曹柳,等. 延胡索产地醋煮工艺的研究[J]. *时珍国医国药*, 2010, 21(5):1184-1186.  
[12] 王彦青. 延胡索不同炮制方法的薄层色谱鉴别对比研究[J]. *中国医药指南*, 2014, 12(11):50-51.  
[13] 王萍,窦志英,曹柳. 延胡索炮制品在大鼠血浆中的药理学研究[J]. *中国药理学杂志*, 2009, 44(13):1013-1018.  
[14] 杨俊杰,张振凌. 中药材产地加工与中药饮片炮制一体化的探讨[J]. *时珍国医国药*, 2005, 16(9):817-818.  
[15] 窦志英,曹柳. 陕西产延胡索产地加工和炮制一体化的研究[J]. *天津中医药*, 2012, 29(2):173-176.  
[16] 徐建中,孙乙铭,俞旭平,等. 鲜元胡一体化加工炮制技术研究[J]. *中国中药杂志*, 2011, 36(18):2484-2488.  
[17] 康立,徐建中,俞旭平,等. 鲜元胡加工炮制一体化工艺正交试验研究[J]. *中国现代应用药学*, 2014, 31(10):1252-1255.  
[18] 杨毅,孙乙铭,徐建中,等. 延胡索加工炮制一体化饮片与传统炮制饮片镇痛作用比较[J]. *中国现代应用药学*, 2013, 30(10):1074-1077.  
[19] Ingram SL. Pain: Identification of novel analgesics from traditional Chinese medicines[J]. *Curr Biol*, 2014, 24(3):R114-R116.  
[20] Guo Z, Man Y, Wang X, *et al.* Levo-tetrahydropalmatine attenuates oxaliplatin-induced mechanical hyperalgesia in mice [J]. *Sci Rep*, 2014, 4:3905.  
[21] 黄锦焯,方敏,李嫒婧,等. 延胡索在三叉神经痛大鼠模型中的镇痛作用研究[J]. *南方医科大学学报*, 2010, 30(9):2161-2164.  
[22] 冷文婷,王殊秀,冷玉芳,等. 延胡索乙素分别与 URB597 和 URB602 联合应用对 CCI 大鼠镇痛作用的研究[J]. *中国疼痛医学杂志*, 2012, 18(12):735-738.  
[23] 唐希灿,金国章,胥彬. 延胡索的药理研究 IX. 延胡索丑素和葵素的中枢神经系统作用[J]. *生理学报*, 1962, 14(2):143-148.  
[24] 闵春艳,李晓冬,朱荃. 延胡索、淫羊藿、丹参配方颗粒对大鼠大脑匀浆乙酰胆碱酯酶的抑制作用[J]. *南京中医药大学学报(自然科学版)*, 2004, 20(1):35-36.  
[25] 张萍. 延胡索提取物治疗冠心病室性心律失常的机理研究[D]. 北京:北京中医药大学,2012.  
[26] 李冰. 延胡索提取物抗大鼠血栓的实验研究[D]. 吉林:长春中医药大学,2014.

表4 氨氯地平精密度试验结果

样品	称样量 (m/mg)	一阶导数值	测得量 ( $\rho_B/\mu\text{g}\cdot\text{ml}^{-1}$ )	标示量 (%)	平均值 (%)	RSD (%)
1	500.31	0.015 1	49.67	99.29	99.84	0.64
2	500.05	0.015 1	49.67	99.34		
3	500.03	0.015 3	50.33	100.67		
4	500.86	0.015 2	50.00	99.84		
5	500.45	0.015 3	50.33	100.58		
6	500.19	0.015 1	49.67	99.31		

醇-乙腈-水(20:30:50)溶液,取三乙胺7.0 ml,加速稀释至1 000 ml,用磷酸调pH至(3.0±0.1)。

取本品20片,精密称定,研磨成细粉,取粉末适量(约相当于替米沙坦40 mg,氨氯地平5 mg),精密称定,置于100 ml量瓶中,加0.005 mol/L的氢氧化钠甲醇溶液适量,超声处理30 min,冷却至室温,加0.005 mol/L的氢氧化钠甲醇溶液稀释至刻度线,摇匀,过滤,取续滤液5 ml置于25 ml量瓶中,加流动相稀释定容,摇匀,作为供试品溶液。

取氨氯地平对照品适量约12.5 mg,精密称定,置于25 ml量瓶中,加甲醇溶解并定容,摇匀,作为氨氯地平对照品储备液;另取替米沙坦对照品适量约20 mg,精密称定,置于10 ml量瓶中,加0.005 mol/L氢氧化钠甲醇溶液溶解并稀释至刻度线,摇匀,作为替米沙坦对照品储备液;精密量取氨氯地平对照品储备液1 ml、替米沙坦对照品储备液2 ml置于同一25 ml量瓶中,加流动相稀释定容,摇匀,作为对照品溶液。

精密量取对照品溶液及供试品溶液各20  $\mu\text{l}$ ,分别注入液相色谱仪,记录色谱图,按外标法以峰面积计算氨氯地平及替米沙坦的含量。结果按照标示量计,氨氯地平的平均含量为100.06%( $n=6$ , RSD=

0.75%),替米沙坦的平均含量为99.98%( $n=6$ , RSD=1.02%)。

### 3 总结

本实验通过比较替米沙坦、氨氯地平和空白辅料的一阶紫外扫描图谱,确定了一阶紫外扫描测试波长:替米沙坦为236 nm,氨氯地平均为390 nm。通过实验证明2个测试波长的专属性较好。用紫外导数分光光度法测定复方替米沙坦氨氯地平片的含量,准确度和精密度较好,且操作快速、简便易行,具有一定优势。分别用紫外导数分光光度法和HPLC法验证同批次样品含量,结果保持一致。因此,紫外导数分光光度法可以作为测定复方替米沙坦氨氯地平片中含量的一种较好的分析方法。

### 【参考文献】

- [1] Kottai Muthu A, Sankhla R, Gupta Sh, et al. Development and validation of a reversed phase HPLC method for simultaneous determination of amlodipine and telmisartan in pharmaceutical dosage form[J]. J Appl Chem Res, 2010,12:43-52.
- [2] 袁月,姚双全,王双飞.紫外双波长法检测葡萄糖降解产物5-HMF的研究[J].现代化工,2016,36(2):176-178.
- [3] 刘荣.二阶导数紫外分光光度法测定复方麻黄素滴鼻液中盐酸麻黄素的含量[J].云南医药,2014,35(3):387-388.
- [4] 肖艳,韩娟,冯霞光,等.导数分光光度法在药物分析中的应用[J].光谱实验室,2006,23(3):420-427.
- [5] 王守宝,杜冠华.复方抗高血压药物的研究现状分析[J].中华临床医师杂志(电子版),2012,6(10):2764-2768.
- [6] 国家药典委员会.中华人民共和国药典2015年版四部附录[S].北京:中国医药科技出版社,2015:374-377.

【收稿日期】 2016-07-14 【修回日期】 2016-10-12

【本文编辑】 李睿旻

(上接第115页)

- [27] 杨娟,张莉蓉.延胡索乙素抗大鼠血栓作用研究[J].药学与临床研究,2012,20(5):399-401.
- [28] 张国铎.活性指导下中药独活与延胡索抗肿瘤有效成分分离及其抑瘤作用研究[D].江苏:南京中医药大学,2009.
- [29] 万莉.延胡索醇提物和延胡索生物碱体内抗血管生成及其对VEGF调控作用的实验研究[D].江苏:南京中医药大学,2012.
- [30] 罗素元,郭萍,钱刚,等.延胡索水提物及左旋延胡索乙素抗吗啡条件性位置偏爱效应机制研究和效果比较[J].中国中药杂志,2012,37(22):3457-3461.
- [31] 白威峰.延胡索及其有效成分抗吗啡成瘾多巴胺系统作用机制研究和效果比较[D].贵州:遵义医学院,2014.
- [32] 王义明,张效禹,李云兴,等.延胡索全碱抗溃疡作用的实验研究[J].辽宁中医杂志,1980,7(1):36-41.

- [33] 施婷婷,韩丽妹,李希,等.元胡止痛方有效组分不同配伍对大鼠胃溃疡的保护作用[J].中国临床药学杂志,2015,24(3):141-147.
- [34] 丘志春,陈玉兴,周瑞玲.醋制延胡索与净制延胡索抗炎、镇痛作用的对比研究[J].现代生物医学进展,2009,9(23):4518-4521.
- [35] 李晶晶,牛彦兵,石宁,等.延胡索炮制前后在金铃子散中对大鼠肠管平滑肌的影响[J].天津中医药大学学报,2014,33(2):94-97.
- [36] 王鹏,付先军,周扬,等.5种温热性活血化瘀中药对寒凝血瘀证大鼠内分泌激素及5-羟色胺、去甲肾上腺素的影响[J].中国中西医结合杂志,2014,34(11):1365-1368.

【收稿日期】 2016-06-16 【修回日期】 2016-10-28

【本文编辑】 李睿旻