

酸枣仁饮片功能性及生产过程中风险评估分析

张倩茹¹, 李安平^{2*}

(1. 山西中医学院, 太原 047100; 2. 山西振东制药股份有限公司, 太原 047100)

摘要: 酸枣仁(*Semen Ziziphi Spinosae*)由鼠李科乔木酸枣成熟果实去果肉、核壳, 收集种子, 干燥而成。酸枣仁含有多种功能性成分, 如酸枣仁皂苷、黄酮类、生物碱等, 具有镇静催眠、抗惊厥、抗心肌缺血、降血脂、抗肿瘤及增强免疫系统功能的作用。在酸枣仁饮片的生产过程中, 由于炮制工艺不规范、生产标准不统一、质量监管疏漏, 致使酸枣仁饮片的质量存在一些问题, 因此建立生产过程中的质量评估风险体系, 一方面可有效控制酸枣仁饮片在生产过程中的质量安全问题, 另一方面可以为酸枣仁饮片炮制工艺标准化研究奠定基础。本文主要对酸枣仁饮片的功能性成分、保健功能作用和在生产过程中的风险评估分析进行了概述。

关键词: 酸枣仁; 功能性成分; 保健功能; 风险评估

Function of *Semen Ziziphi Spinosae* pieces and its risk assessment analysis in the production processing

ZHANG Qian-Ru¹, LI An-Ping^{2*}

(1. Shanxi University of Traditional Chinese Medicine, Taiyuan 047100, China; 2. Shanxi Zhendong Pharmaceutical Co., Ltd., Taiyuan 047100, China)

ABSTRACT: *Semen Ziziphi Spinosae* is the ripe fruit of rhamnaceae jujube trees after removing the flesh and core shell, collecting the seeds and drying. *Semen Ziziphi Spinosae* contains a variety of functional ingredients, such as jujuboside, flavonoids, alkaloids, etc., which has the functions of sedative hypnosis, anticonvulsants, anti-myocardial ischemia, hypolipidemic, anti-tumor and enhancing the role of the immune system. In the production processing of *Semen Ziziphi Spinosae* pieces, the processing technology is not standardized, standards are not uniform, and quality regulatory is oversight, so the quality of *Semen Ziziphi Spinosae* pieces have some problems. Establishment of the quality assessment of risk system in the production processing, on the one hand it can effectively control the quality and safety problems of *Semen Ziziphi Spinosae* pieces in the production processing, on the other hand it can lay the basis for study of *Semen Ziziphi Spinosae* pieces processing technology standardization. This review summarized the functional ingredients and healthy functions of *Semen Ziziphi Spinosae* pieces, and the risk assessment analysis in the production processing.

KEY WORDS: *Semen Ziziphi Spinosae*, functional ingredient, healthy function, risk assessment

1 引言

酸枣仁(*Semen Ziziphi Spinosae*), 别名山枣、野枣、枣

仁, 由鼠李科乔木酸枣成熟果实去果肉、核壳, 收集种子, 干燥而成^[1], 分布于我国西北、东北、华北及南方部分地区^[2]。酸枣仁是卫生部批准使用的第一批药食同源的新资

*通讯作者: 李安平, 硕士, 主要研究方向为中药学(药事管理)。E-mail: xiayue061622@sohu.com

*Corresponding author: LI An-Ping, Master, Shanxi Zhendong Pharmaceutical Co., Ltd., Zhendong Science and Technology Park, Handian Town, Changzhi County, Changzhi City, Shanxi 047100, China. E-mail: xiayue061622@sohu.com

源食品, 为《中国药典》记载的养心安神的中药, 有补肝、宁心、敛汗、生津之功效^[3]。研究资料表明, 酸枣仁含有多种药理成分, 包括酸枣仁皂苷、黄酮类、生物碱等^[4]。临床上多用于治疗虚烦不眠、惊悸多梦、体虚多汗和津伤口渴^[5]。

酸枣果肉具有很高的食疗价值和营养保健价值, 果肉可加工制造成保健食品及果汁饮品; 酸枣叶对中枢神经系统有明显的抑制作用, 对冠心病也有一定的治疗效果; 树根与酸枣仁的作用类似, 具有镇静催眠、镇痛和抗惊厥作用; 树皮有防治皮肤烧伤、烫伤、防治腹泻的功效; 酸枣仁在食疗保健领域应用较多, 常用于治疗失眠、安神补脑的中药制剂中^[6,7]。随着科学技术的飞速发展和人们生活水平的不断提高, 酸枣仁在治疗疾病和保健养生方面的应用越来越广泛, 多用于制造酸枣仁饮片, 但由于生产工艺和标准不规范、质量监测及检验环节有漏洞, 导致在饮片生产过程中出现质量问题, 因此建立质量评估风险体系显得尤为重要。本文主要介绍了酸枣仁饮片的功能活性物质、保健功能作用以及在生产过程中的风险评估分析。

2 酸枣仁饮片的功能性成分

酸枣仁是一种药食两用的原料, 含有多种化学成分。酸枣仁饮片中富含脂肪油, 含量约为 32%, 并含有 8 种脂肪酸, 其中大部分为不饱和脂肪酸, 除此之外还含有白桦脂酸、白桦脂醇、当药素、酸枣仁皂甙及阿魏酸、维生素 C 等物质。目前对其功能性成分研究较多的是酸枣仁皂甙 A、B、B1、黄酮甙及酸枣多糖^[8]。

2.1 皂苷类

皂苷是酸枣仁的主要功能性成分, 属于三萜化合物, 其中主要含有酸枣仁皂苷 A、B, 酸枣仁皂苷在结构上与人参、三七的皂苷类有效成分较为接近^[9]。酸枣仁皂苷是治疗失眠、安神补脑的主要功效成分之一, 对改善睡眠有很好的治疗效果^[10]。酸枣仁皂苷主要分为羽扇豆烷型三萜类化合物和达玛烷型三萜类化合物。羽扇豆烷型三萜类化合物主要包括白桦醋酸、白桦醋醇、美洲茶酸和麦珠子酸^[11]。王建忠等^[12]从酸枣仁中首次分离得到两个 16-酮基-3-O-苜-25-羟基达玛烷型三萜皂苷类化合物, 并分别命名为酸枣仁皂苷 G 和酸枣仁皂苷 H。达玛烷型三萜类化合物主要包括酸枣仁皂甙 A、酸枣仁皂甙 A1、酸枣仁皂甙 B, 酸枣仁皂甙 B1、酸枣仁皂甙 C 等^[13]。

2.2 黄酮类

目前从酸枣仁中分离、鉴定的黄酮类化合物均属于黄酮碳苷类。包括斯皮诺素、当药素、酸枣黄素、葛根素、异斯皮诺素、6-''-阿魏酰斯皮诺素、6-''-阿魏酰异斯皮诺素、6-''-芥子酰斯皮诺素、6-''-对香豆酰斯皮诺素、6-''-对羟基苯甲酸斯皮诺素、异牡荆素等, 酸枣仁中的黄酮类成

分具有镇静催眠的药理作用, 并且其中枢神经抑制作用呈一定的剂量依赖性^[14-16]。

2.3 脂肪酸类

酸枣仁约含 32% 的脂肪油。非皂化物含量约为 1.6%, 含量最高的是角鲨烯, 该物质具有抗氧化作用, 可以提高油脂的氧化稳定性^[17,18]。卢奎等将提取的酸枣仁油甲酯化后, 通过气相色谱分析方法得到: 酸枣仁油主要由 6 种脂肪酸构成, 其中油酸、亚油酸、亚麻酸的含量最高, 分别为 49.1%、26.0% 和 4.1%, 另外还含有少量的月桂酸、棕榈油酸、二十二碳酸^[19]。

2.4 其他类

酸枣仁中含有生物碱, 如酸枣仁碱 A (sanjoinine A, 即欧鼠李叶碱, franguloline)、酸枣仁碱 B、酸枣仁碱 D、酸枣仁碱 E 等^[20]。含有挥发油、蛋白质、维生素 C 及铁、锰、锌、硒、钼、铜、镍等 7 种人体必需的微量元素^[21]。还含有多糖、甾体类化合物胡萝卜苷、小分子酚酸类阿魏酸、酪氨酸、蛋氨酸、苏氨酸等^[22]。

3 酸枣仁饮片的保健功能作用

3.1 镇静催眠作用

研究资料表明, 酸枣仁具有明显的镇静、催眠以及抗惊厥的作用^[23]。给小鼠分别注射高、中、低剂量酸枣仁提取物, 发现可明显抑制正常小鼠的自发活动, 协同戊巴比妥钠的中枢抑制作用, 拮抗苯丙胺的中枢兴奋作用^[24]。酸枣仁的催眠作用主要是影响慢波睡眠的深睡阶段, 炒酸枣仁煎剂 0.5 g/kg 给大鼠灌胃, 一天两次, 结果发现大鼠每天慢波睡眠深睡的平均时间延长, 深睡的发作频率也增加。但是对慢波睡眠中的浅睡阶段和快波睡眠无明显抑制作用, 表明酸枣仁主要影响慢波睡眠的深睡阶段^[25,26]。另外有研究报道, 给小鼠注射酸枣仁液(含量为 50% 或 100%) 可明显减少小鼠的激怒反应, 延长安钠咖所致小鼠惊厥出现(或潜伏)时间^[27,28]。

3.2 对心血管系统的作用

酸枣仁具有抗心肌缺血及降血脂的功效^[29]。研究资料表明, 酸枣仁总皂苷可有效减轻细胞内脂质中的过氧化反应, 起到保护缺氧-再给氧心肌细胞及缺血脑组织中神经细胞的作用^[30]。酸枣仁脂肪油可抑制内毒素发热小鼠血及肝组织中 SOD 含量的下降^[31]。邓伟^[31]采用不同浓度的酸枣仁皂苷 A 对大鼠进行实验研究, 结果发现酸枣仁皂苷 A 有抗心律失常、保护心脏的作用。

3.3 抗焦虑作用

酸枣仁具有抗焦虑的作用, 其多糖和黄酮类物质是抗焦虑的功能性物质基础^[32,33]。对治疗大鼠慢性应激抑郁症有一定疗效, 其作用机制与降低大鼠脑组织前额叶中 5

羟色胺和多巴胺的含量有关。黄酮和多糖类这种具有特殊功效的活性物质,有待对其可进一步开发利用^[34]。

3.4 增强免疫作用

酸枣仁多糖能增强小鼠细胞免疫功能,对抗体的生成有明显的促进作用。进行小鼠实验,灌胃剂量酸枣仁多糖 0.1 g/kg,持续时间 1 d,之后发现可明显增加小鼠溶血素抗体水平及促进小鼠淋巴细胞转化,对抗⁶⁰Co照射小鼠白细胞数量的减少及加速对注射的碳粒廓清作用^[35]。酸枣仁经石油醚脱脂然后水煮沸,得到的沉淀部分为酸枣仁多糖,给小鼠每天口服 0.1 g/kg,连续给药 16 d,可增强小鼠的体液免疫和细胞免疫功能,对放射引起的白细胞数量降低有明显的抑制作用,同时能显著增加单核巨噬细胞系统的吞噬功能,并能延长受辐射小鼠的存活时间。

3.5 其他作用

酸枣仁具有抗肿瘤作用,王清莲等^[36]采用艾氏腹水癌小鼠灌服酸枣仁油脂,灌胃剂量分别为 1.45 mL/kg 和 0.35 mL/kg,结果发现酸枣仁可有效延长小鼠存活天数。还有研究报道枣仁总皂苷能减少脑组织含水量及脂质过氧化物(MAD)的含量,使脑组织中的 SOD 活性增高,乳酸含量下降,减轻缺血性脑损伤。另外酸枣仁油还有明显的抗血小板聚集作用,这与油中所含的三烯脂肪酸具有抗血小板功能的 PGL2 的前驱物质有关^[37,38]。

4 酸枣仁饮片在生产过程中的风险评估分析

随着现代社会的高速发展和人民生活水平的不断提高,酸枣仁在治疗疾病和保健养生方面的应用越来越广泛,酸枣仁是一种常用的中药材原料,它既可以直接应用于临床治疗又可作为功能性食品的原料,因此在生产过程中控制酸枣仁饮片的质量尤为重要^[39]。由于原料紧缺、生产工艺和标准不规范、从业生产人员质量安全知识缺乏、技术监管有漏洞等多种影响因素,酸枣仁饮片的质量存在一些问题^[40]。因此建立生产过程中的质量评估风险体系,一方面可有效的控制酸枣仁饮片的质量安全问题,另一方面可以为酸枣仁饮片炮制工艺标准化研究和炮制机理奠定基础^[41]。

4.1 严格控制原料选种与种植环节

原料选种与种植是酸枣仁饮片的质量源头,只有这一环节质量控制得当,才能为生产高质量酸枣仁饮片提供基础保证。近年来市场对酸枣仁的需求量不断加大,由于缺乏科学规范的育种手段,出现了酸枣产量下降,抗病虫害能力降低等问题,因此我们要采取科学的育种选种手段,注重做好优质老品种的提纯复壮,通过建立长效机制,确保酸枣种质资源品性稳定。产地对酸枣仁质量有重要影响,不同天气、土壤环境、光照时长和降水量等条件会造成功

能性物质的含量不同。非原产地的酸枣从外形还是功能性成分的含量上都不如在原产地种植的酸枣^[42]。因此实施良好农业规范,可对酸枣的品质、资源进行重新整理,从源头上确保了酸枣仁的原产地性和质量可控性^[40]。同时,要高度重视对野生酸枣的保护,大力支持和加快野生酸枣资源的人工栽培手段;优化栽培种植工艺,提高质量管理水平,培育出性状稳定、高产量的优质酸枣原料^[43]。

4.2 规范酸枣仁饮片生产过程中的各个环节

在酸枣仁饮片炮制环节,目前国家缺乏统一的炮制规范化标准,各省质量监管部门制定新的生产质量管理规范的管理办法,但普遍存在研究课题组的调查过于形式,填写数据随意,数据虚假等问题^[44]。因此急需改进和创新炮制工艺操作流程,将炮制、化学及药理结合,建立科学、规范、统一的炮制方法,实现炮制方法全国统一标准化;其次应规范解读炮制工艺中的传统术语,制定标准程序操作规程,以减少酸枣仁饮片在生产过程中的质量问题;结合传统的炮制工艺,进一步研究比较优缺点,建立统一的酸枣仁饮片生产规范,明确生产过程中的工艺技术参数,对酸枣仁饮片质量控制标准体系和监督管理标准的统一有积极作用。探索研究建立酸枣仁饮片的自动化生产及计算机信息自动化管理技术,实现饮片生产操作单元计算机信息化管理^[45]。

在酸枣仁饮片生产监控技术环节,研制标准化、专业化的饮片生产设备与生产线的配套应用,配合使用科学有效的检测仪器作为传统经验判别的补充,目前常用的监控仪器有电子鼻、电子眼等,质量控制检测仪器有电子舌、色度仪等^[46]。在酸枣仁饮片品质评价中引入智能感官评价技术客观反映出饮片的感官特性,结合质构测试,建立感官评价大数据库,构建智能感官评价标准及模式^[47]。

在酸枣仁饮片质量检测环节,从以原料和饮片的外观状态、质地、味道及一些简单的理化反应现象,来判断原料和饮片品质好坏,逐步发展到结合植物学、植物化学、分析化学以及药理学等相关学科进行研究,不仅丰富了产品品质评价方法也提高了产品品质评价方法的有效性。目前国内外药学研究者已经对上百种常用药材的化学成分进行分离提纯和鉴定,大大提高了辨别产品的真伪的有效性,解决了原料品种混杂的现象^[48]。另外,传统鉴别方法是检验人员通过丰富的经验利用眼看、手摸、耳闻、口尝等方法,根据药材的特性与理化性质以实现准确鉴别真伪的目的。但是这一传统经验鉴别技术如今应用却越来越少,因此大力发展并继承这种传统独特的中药鉴别技术,实现传统经验鉴别方法与现代新技术相结合的检测方法^[49]。

4.3 完善产品追溯体系,建立统一信息平台

建立完整有效的产品质量追溯体系,根据原料药材市场的经营范围和中药饮片生产管理有关规定,责任落实

到生产经营主体, 各监管部门加强行政监督管控, 对违法经营、制售伪劣假冒产品、危害公众健康安全的不法行为, 要依法严惩。宣传诚信经营理念, 监督管理生产经营者, 保持市场正常、规范的经营运转。建立全国的原料药材及饮片质量信息公众平台, 注重各地方监督检验部门人员的信息交流与沟通, 使全国中药材质量监管形成网络, 严厉打击制假售假行为。建立快速发布中药饮片补充检验方法及标准的电子信息平台, 让基层监督检验机构能及时获取质量安全的相关信息^[50]。

5 结 论

大量的研究资料表明, 酸枣仁饮片含有多种功能性成分, 具有多方面的保健功效, 随着现如今社会的快速发展, 人们的生活及工作压力越来越大, 养心安神药物显得日益重要。因此, 对于酸枣仁的开发利用恰好能满足消费者对于保健养生的需求。在追求营养健康的同时, 我们不应忽略酸枣仁饮片在生产过程中的质量风险问题, 饮片质量控制的复杂性需要从源头把控, 进行科学育种, 确立酸枣仁炮制工艺统一化标准, 对酸枣仁饮片产业链的种植、加工、流通及使用等相关环节进行全过程质量监控, 确保饮片质量安全、有效。

参考文献

- [1] 黄维, 金邦奎, 程光宇, 等. 酸枣仁功效成分测定及改善睡眠保健功能的研究[J]. 时珍国医国药, 2008, 19(5): 1173-1175.
Huang W, Jin BQ, Cheng GY, et al. Zizyphus jujube kernel function testing and health care function to improve sleep research [J]. Lishizhen Med Mater Med Res, 2008, 19(5): 1173-1175.
- [2] 曾碧映, 李嘉滢, 李新才, 等. 中药酸枣仁研究现状[J]. 湖南中医药大学学报, 2012, 32(12): 74-75.
Zeng BY, Li JY, Li XC, et al. Chinese medicine research status of *Semen Ziziphi Spinosae* (zs) [J]. J Hunan Univ Chin Med, 2012, 32(12): 74-75.
- [3] 洪庚辛, 曹斌. 酸枣仁研究进展[J]. 中药通报, 1987, 12(8): 499.
Hong GX, Cao B. Research progress of *Semen Ziziphi Spinosae* (zs) [J]. Traditional Chinese medicine (TCM) Bull, 1987, 12(8): 499.
- [4] 郑晔, 钱苏瑜, 游自立. 酸枣仁药理作用研究进展[J]. 四川生理科学杂志, 2006, 28(1): 35-37.
Zheng Y, Qian SY, You ZL, et al. Advances in study on pharmacological effects of *Semen Ziziphi Spinosae* [J]. Sichuan J Physiol Sci, 2006, 28(1): 35-37.
- [5] Chung KF, Lee CK. Over the counter sleeping Pills: a survey of use in Hongkong and a review of their constituents [J]. Gen Hosp Psy, 2002, 24(6): 430-435.
- [6] 李会军, 李萍, 余国奠. 酸枣的研究进展及开发前景[J]. 中国野生植物资源, 1999, 21(3): 15-19.
Li HJ, Li P, Yu GD. Advance of research and prospect of development of *Zizyphus jujuba var. spinosa* (Bunge) Huex H F Chow [J]. Chin Wild Plant Res, 1999, 21(3): 15-19.
- [7] Cheng G, Bai YJ, Zhao YY, et al. Flavonoids from *Zizyphus jujuba* Mill var. *Spinosae* [J]. Tetrahedron, 2000, 56(2): 8915-8920.
- [8] 彭智聪, 朱建军. 酸枣仁化学成分及药理研究进展[J]. 时珍国医国药, 2001, 12(1): 86-87.
Peng ZS, Zhu JJ. Chemical constituents and pharmacological research progress of *Semen Ziziphi Spinosae* (zs) [J]. Lishizhen Med Mater Med Res, 2001, 12(1): 86-87.
- [9] 高剑锋, 徐万玉. 酸枣仁皂苷的研究综述[J]. 中国药师, 2008, 11(11): 1376-1378.
Gao JF, Xu WY. Zizyphus jujube RenZao glycosides research review [J]. J Chin Med, 2008, 11(11): 1376-1378.
- [10] 王旭峰, 何计国, 陈阳. 酸枣仁皂苷的提取及改善睡眠功效的研究[J]. 食品科学, 2006, 27(4): 226-229.
Wang XF, He JG, Chen Y. The extraction of zizyphus jujube RenZao glycosides and improve sleep efficacy study [J]. Food Sci, 2006, 27(4): 226-229.
- [11] 曾路, 张如意, 王序. 酸枣仁化学成分研究[J]. 植物学报, 1987, 13(2): 1534-1536.
Zeng L, Zhang RY, Wang X. The chemical composition of *Semen Ziziphi Spinosae* (zs) [J]. J Integrat Plant Biol, 1987, 13(2): 1534-1536.
- [12] 王建忠, 杨劲松. 酸枣仁中三萜皂苷的分离和结构研究[J]. 有机化学, 2008, 28(1): 69-72.
Wang JZ, Yang JS. Triterpenoid saponins in zizyphus jujube kernel separation and structural study [J]. J Organ Chem, 2008, 28(1): 69-72.
- [13] Matsuda H, Murakami T, Ikebata A, et al. Bioactive saponins and glycosides Structure elucidation and immunological adjuvant activity of novel protojubenin type triterpene bisdesmosides, protojubenosides A, B, and B1, from the seeds of *Zizyphus jujuba* var. *Spinosae* (Semen Ziziphi Spinosae) [J]. Chem Pharm Bull, 1999, 47(12): 1744-1748.
- [14] Niu CY, Wu CS, Sheng YX, et al. Identification and characterization of flavonoids from semen zizyphi spinosae by high performance liquid chromatography/linear ion trap FTICR hybrid mass spectrometry [J]. J Asian Nat Prod Res, 2010, 12 (4): 300.
- [15] Xie YY, Xu ZL, Wang H, et al. A novel spinosin derivative from *Semen Ziziphi Spinosae* [J]. J Asian Nat Prod Res, 2011, 13 (12): 1151.
- [16] Han RH, Park MH, Han YN. Cyclic peptide and peptide alkaloids from seeds of *Zizyphus vulgaris* [J]. Phytochemistry, 1990, 29(10): 3315.
- [17] 马进杰, 刘萍, 马百平. 酸枣仁化学成分及其镇静催眠作用研究进展[J]. 国际药学研究杂志, 2011, 8(3): 206-211.
Ma JJ, Liu P, Ma BP. Chemical composition and its sedative hypnotic effect research progress of *Semen Ziziphi Spinosae* (zs) [J]. Int J Pharm Res, 2011, 8(3): 206-211.
- [18] 张雪, 丁长河, 李和平. 酸枣仁的化学成分和药理作用研究进展[J]. 食品工业科技, 2009, 11(3): 348-350.
Zhang X, Ding CH, Li HP. Chemical composition and pharmacological activity research progress of zizyphus jujube kernel [J]. J Food Ind Sci Technol, 2009, 11(3): 348-350.
- [19] Zhang L, Xu ZL, Wu CF. Two new flavonoid glycosides from *Semen Ziziphi Spinosae* [J]. J Asian Nat Prod Res, 2012, 14 (2): 121.
- [20] 卢奎. 酸枣仁油的理化性质及成分分析[J]. 中国油脂, 2006, 31(8): 70-72.
Lu K. Zizyphus jujube kernel oil physical and chemical properties and composition analysis [J]. China Oils Fats, 2006, 31(8): 70-72.
- [21] 彭善祥. 酸枣仁的化学成分及其药理活性的研究结果[J]. 中国医药指南, 2009, 7(4): 46-47.

- Peng SX. Zizyphus jujube benevolence of the chemical constituents and pharmacological activities of the results of the study [J]. Chin Med Guid, 2009, 7(4): 46–47.
- [22] 郭胜民, 范晓雯, 宋少刚. 酸枣仁中的阿魏酸提取、分离与鉴定[J]. 西北药学杂志, 1995, 10(1): 22–23.
- Guo SM, Fan XW, Song SG. Zizyphus jujube benevolence ferulic acid extraction, isolation and identification [J]. Pharm J Northwest, 1995, 10(1): 22–23.
- [23] 陈百泉, 杜钢军, 许启泰. 酸枣仁皂苷的镇静催眠作用[J]. 中药材, 2002, 25(6): 429–430.
- Chen BQ, Du GJ, Xu QT. Zizyphus jujube RenZao of sedative hypnotic effect [J]. J Chin Med Mater, 2002, 25(6): 429–430.
- [24] Wang LE, Cui XY, Cui SY, *et al.* Potentiating effect of spinosin, a C-glycoside flavonoid of Semen Zizyphi spinosae, on pentobarbital-induced sleep may be related to postsynaptic 5-HT 1A, receptors [J]. Phytomed Int J Phytother Phytopharmacol, 2010, 17(6): 404–409.
- [25] Jin-Jie MA, Liu P, Bai-Ping MA. The chemical constituents of Semen Zizyphi Spinosae and pharmacologic mechanism of its sedative and hypnotic effects: research advances [J]. J Int Pharm Res, 2011, 32(8): 55–56.
- [26] 杨波, 董巍, 王喜军. 酸枣仁汤镇静催眠作用的化学及药理学研究进展[J]. 中医药信息, 2010, 27(5): 50–51.
- Yang B, Dong W, Wang XJ. Zizyphus jujube kernel soup sedative hypnotic effect [J]. Inf Tradit Chin Med, 2010, 27(5): 50–51.
- [27] 陈雯, 黄世敬. 酸枣仁化学成分及药理作用研究进展[J]. 时珍国医国药, 2011, 22(7): 1726–1728.
- Chen W, Huang SJ. Chemical components and pharmacological effects of *Semen Zizyphi Spinosae* (zs) research progress[J]. Lishizhen Med Mater Med Res, 2011, 22(7): 1726–1728.
- [28] 赵连红, 乔卫, 许岚. 酸枣仁中生物碱抗惊厥作用的实验研究[J]. 天津药学, 2007, 19(1): 4–5.
- Zhao LH, Qiao W, Xu L. Experimental study on anti-convulsion effect of alkaloids from *Semen Zizyphi Spinosae* [J]. Tianjin Pharm, 2007, 19(1): 4–5.
- [29] 万华印. 酸枣仁总皂甙抗脂质过氧化作用[J]. 中草药, 1996, 27(2): 103.
- Wan HY. Total saponins of semen zizyphi spinosae (zs) anti lipid peroxidation [J]. Chin Herb Med, 1996, 27(2): 103.
- [30] 任风芝, 栾新慧, 赵毅民. 酸枣仁药理作用及其化学成分的研究进展[J]. 现代中药研究与实践, 2001, 15(1): 46–47.
- Ren FZ, Luan XH, Zhao YM. The research progress of pharmacological action and chemical composition of *Semen Zizyphi Spinosae* (zs) [J]. J Mod Chin Med Res Pract, 2001, 15(1): 46–47.
- [31] 邓伟, 唐其柱, 李欣, 等. 酸枣仁皂苷 A 对大鼠心室肌细胞 L-型钙通道的影响[J]. 武汉大学学报(医学版), 2009, 30(3): 299–302.
- Deng W, Tang QZ, Li X, *et al.* Zizyphus jujube RenZao glycosides A ventricular muscle cells of rat L - type calcium channel influence [J]. J Wuhan Univ (Med Ed), 2009, 30(3): 299–302.
- [32] 王守勇. 酸枣仁汤组分配伍的抗焦虑作用及机理[D]. 北京: 北京中医药大学, 2003.
- Wang SY. Zizyphus jujube kernel soup components compatibility of anti-anxiety effect and its mechanism [D]. Beijing: Beijing university of Chinese Medicine, 2003.
- [33] 朱铁梁, 胡占嵩, 李璐, 等. 酸枣仁总生物碱抗抑郁作用的实验研究[J]. 武警后勤学院学报(医学版), 2009, 18(5): 420–422.
- Zhu TL, Hu ZS, Li L, *et al.* Study on the antidepressant effect of active fraction from *Semen Zizyphi Spinosae* [J]. Acta Acad Med Cpf, 2009, 18(5): 420–422.
- [34] Zhang SB, You QY, Wu LL. Effects of total saponins in *Semen Zizyphi Spinosae*(SZS) on cerebral contents of glutamic acid, gamma-aminobutyric in aged rat models of insomnia with yin and blood deficiency syndrome[J]. J Hubei Univ Chin Med, 2009, 11(2): 19–21.
- [35] Lang X, Li M, Jia B, *et al.* Experimental research of the effect of polysaccharides in *Semen Zizyphi Spinosae* and *Zizyphi Spinosae* on enhancing the immune function of mice injured by radiation [J]. China J Chin Mater Med, 1991, 16(6): 22–23.
- [36] 王清莲. 酸枣仁油对艾氏腹水癌小鼠生存期和体质量的影响[J]. 西安医科大学学报, 1995, 16(3): 259.
- Wang QL. Zizyphus jujube kernel oil of airy ascites carcinoma in mice survival and quality of body [J]. J Xi'an Med Univ, 1995, 16(3): 259.
- [37] Bai X, Huang Z, Mo Z, *et al.* Effects of total saponins of semen *Zizyphi Spinosae* on brain damages and brain biochemical parameters under cerebral ischemia of rats [J]. China J Chin Mater Med, 1996, 21(2): 110–112.
- [38] 沈映君. 中药药理学[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1997.
- Shen YJ. Chinese medicine pharmacology [M]. Shanghai: Shanghai Science and Technology Publishing House, 1997.
- [39] 刘妍, 聂青, 陈晶. 加强中药饮片质量管理的几点建议——基于中药饮片生产链分析[J]. 中国中药杂志, 2015, 40(16): 3319–3322.
- Liu Y, Nie Q, Chen J. Suggestions to strengthen quality management of traditional Chinese medicine yinpien, based on Chinese medicine yinpien production chain analysis [J]. Chin J Trad Chin Med, 2015, 40(16): 3319–3322.
- [40] Qiao XH. The important factors that affects the quality of Chinese materia medica [J]. China Health Nutr, 2012, 22(10): 1728–1729.
- [41] 蔡皓, 秦昆明, 刘晓, 等. 中药饮片质量标准的研究现状及相关思考[J]. 世界科学技术: 中医现代化, 2011, 13(3): 450–456.
- Cai H, Qing KM, Liu X, *et al.* Research status quo of Chinese medicine yinpien quality standards and relevant thinking[J]. Sci Technol World: Mod Trad Chin Med, 2011, 13(3): 450–456.
- [42] 邓少伟, 贺强. 中药质量标准检测方法的研究进展和建议[J]. 中国药事, 2006, 20(9): 566–568.
- Deng SW, He Q. The research progress of traditional Chinese medicine quality standard test methods and suggestions [J]. J China Pharm Aff, 2006, 20(9): 566–568.
- [43] 何慧, 孙成考. 标准管理在中药饮片质量控制中的应用[C]. 中国药学会药物检测质量管理学术研讨会, 2015.
- He H, Sun CK. Standard management in the application of Chinese medicine yinpien quality control [C]. Drug testing Quality Management Academic Seminar of China Medicine Institute, 2015.
- [44] 夏委. 我国中药饮片质量现状与改善策略[J]. 中国药业, 2011, 20(18): 2–4.
- Xia W. Chinese medicine yinpien quality present situation and the improvement strategy in China [J]. China Pharm Ind, 2011, 20(18): 2–4.
- [45] 李雯. 浅析影响中药饮片质量的因素及对策[J]. 中国药事, 2009, 23(3): 264–266.

- Li W. Analyses the influencing factors on the quality of the Chinese medicine yinbian and countermeasures [J]. *J China Pharm Aff*, 2009, 23(3): 264–266.
- [46] 肖永庆, 张村, 李丽, 等. 构建饮片质量保障体系, 确保中药临床疗效 [J]. *中国中药杂志*, 2012, 37(14): 47–48.
- Xiao YQ, Zhang C, Li L, *et al.* Build slices quality guarantee system, ensure the clinical curative effect of traditional Chinese medicine (TCM) [J]. *Chin J Tradit Chin Med*, 2012, 37(14): 47–48.
- [47] 赵重博, 吴纯洁. 中药饮片品质评价与炮制过程质量监控新技术 [J]. *世界科学技术-中医药现代化*, 2014, 8(3): 529–531.
- Zhan ZB, Wu CJ. Chinese medicine yinbian quality evaluation and process quality control of new technology [J]. *Sci Technol World - Mod Tradit Chin Med*, 2014, 8(3): 529–531.
- [48] 孙静, 杨林, 程蕊. 中药饮片质量存在的问题及管理对策 [J]. *中国中医药现代远程教育*, 2011, 9(7): 105–107.
- Sun J, Yang L, Cheng R. Chinese medicine yinbian quality problems and management countermeasures [J]. *J China Mod Distance Ed Chin Med*, 2011, 9(7): 105–107.
- [49] 彭青, 修勇. 中药饮片质量存在的问题与对策 [J]. *中国医药导报*, 2011, 8(35): 136–137.
- Peng Q, Xiu Y. Chinese medicine yinbian quality problems and countermeasures [J]. *China Med Herald*, 2011, 8(35): 136–137.
- [50] 魏锋, 刘薇, 严华, 等. 我国中药材及饮片的质量情况及有关问题分析 [J]. *中国药学杂志*, 2015, 50(4): 277–283.
- Wei F, Liu W, Yan H, *et al.* Quality of Chinese herbal medicine yinbian and situation and related problem analysis [J]. *J Chin Pharm*, 2015, 50(4): 277–283.

(责任编辑: 白洪健)

作者简介

张倩茹, 硕士研究生, 主要研究方向为中药学(药事管理)。

E-mail: dunnyun975987@sohu.com

李安平, 研究生, 主要研究方向为中药学(药事管理)。

E-mail: xiayue061622@sohu.com