

人参的本草考证及现代研究综述

王月 翟华强 鲁利娜 刘傲雪 王佳琳 郭亚芳 郭怡祯 王晶娟

(北京中医药大学, 北京, 100102)

摘要 人参是一种具有极高药用价值的中草药,在我国有悠久的中医临床历史。早在两千多年以前,就有人参本草记载,随着现代科技的快速发展,人参的研究也逐步深入。本文综述了人参及其加工炮制品红参的化学成分和药理作用等现代研究,并对人参的研究发展趋势做出了展望。

关键词 人参;本草记载;红参;化学成分;药理作用

Textual Research and Modern Review on Ginseng

Wang Yue, Zhai Huaqiang, Lu Lina, Liu Aoxue, Wang Jialin, Guo Yafang, Guo Yizhen, Wang Jingjuan

(Beijing University of Chinese Medicine, Beijing 100102, China)

Abstract Ginseng is a kind of has a very high medicinal value of Chinese herbal medicine and has a long history in the application of clinical medicine in China. Materia medic records on ginseng dates back to two thousand years ago. With the rapid development of modern science and technology, research on Ginseng has been gradually deepening. By collecting relevant documents and literature, this paper is to summarize chemical compositions and pharmacological effects of ginseng and processed products of red ginseng and to discuss the development research trend for Ginseng.

Key Words Ginseng; Materia medic records; Red ginseng; Chemical composition; Pharmacological effect

中图分类号: R281.2 文献标识码: A doi: 10.3969/j.issn.1673-7202.2017.02.057

人参(Renshen, Ginseng Radix et Rhizoma)为五加科植物人参 *Panax ginseng* C. A. Mey. 的干燥根和根茎^[1]。为我国名贵中药材,号称“百草之王”^[2]。具有大补元气、固脱、生津、安神和益智的功效,是一种滋补强壮的药物^[3]。栽培品和野生品2种,前者为“园参”,后者为“山参”。多于秋季采挖,洗净后晒干或烘干。生晒参是园参经晒干和烘干所得,红参则是经蒸制后烘干或晒干所得。人参多生长在北纬40~45度之间,黑吉辽等地是人参的道地产区^[4]。人参作为一种古老的中药材,千百年来有大量国内外学者对其进行研究,通过历代人的努力,人参的研究卓有成效。现对人参的本草记载及现代药化和药理研究成果进行综述。

1 人参的本草考证

人参起源于中国,使用历史悠久。早在西汉时期,人参就被用来治疗和防御疾病。具《神农本草经》中记载,人参具有“主补五脏,安精神,定魂魄,止惊悸,除邪气,明目,开心益治。久服,轻身延年”的功效^[5]。在我国医药史上,人参自古以来被人们当作上上佳品。历史上,记载关于人参的文献和传说非常多,如《礼斗威仪》中记载的“下有人参,上有

紫气”。迄今为止,人参有“人衔”“棒槌”“地精”等等的很多别名。而《名医别录》中“如人形者有神”的记载,被本草注者广为引用^[6]。之后,在《本草纲目拾遗》《新修本草》以及《本草纲目》等医药书籍中都有据可查。而关于东北长白山人参,在1700~1800年前,长白山人参就被开采且药用了。最早记载于《太平御览》,与《本草纲目》相距约150~200年,李时珍道,“今用者皆是辽参,其高丽、百济、新罗三国,今皆属于朝鲜矣,其参犹来中国互市”。在我国历代医药经典中,关于人参的论述和专著有很多,如李言闻著《人参传》二部,其为李时珍的父亲;清代唐衡铨的《人参考》等等。黄叔烂的《参谱》,关于人参的性状特点、栽培手段、药材商品规格等方面,都有广泛的论述^[7]。

对于人参的药用价值,我国历代医药学家进行了深入的研究,积累了丰富的用药经验。东汉时期张仲景所著《伤寒论》,有1/5的方剂中含有人参,如“人参四逆汤”“人参加白虎汤”等等。三国时期,华佗曾用人参治疗偏风,肌肤麻木,呕血等病症。根据以往的研究和实践,明朝李时珍在《本草纲目》中表述了人参。迄今为止,以人参原材料为配方的中成

基金项目:国家自然科学基金项目(编号:81303217)

作者简介:王月(1993.05—),女,硕士,研究方向:中药质量控制方法, E-mail:wyue_93@163.com

通信作者:王晶娟(1977.01—),女,博士,副教授,硕士研究生导师,研究方向:中药质量评价方法研究, E-mail:jingjuanw@163.com

药和配制的汤剂在中医内科、外科、妇科、儿科、五官科等各科中都发挥了较大的用处。

人参不仅在国内广为药用,在朝鲜、日本等其他远东国家的民族医药学中也起着非常重要的作用。朝鲜所著《东医宝鉴》,日本江户时代吉益东洞所著《药微》等名著中,都有关于人参药用方面等较为详尽的记载^[8]。

2 人参的现代研究

人参的化学成分相对复杂,有许多研究者从十九世纪就致力于研究人参,但进展不大,经过 100 多年的不懈努力,才取得比较优异的成绩。现代药学研究表明,人参含有多种活性物质^[9],而人参皂苷^[10]是主要的有效成分。杨武韬等^[11]研究也证明,人参含皂苷类、挥发油类、多糖类等等 7 大类活性成分。下面对人参皂苷、人参多糖和挥发油^[12]三大主要活性成分的研究现状分类论述。

2.1 人参皂苷类成分 现代研究进展中,科学家已从人参中分离出 40 余种人参单体皂苷^[13],这即奠定了人参皂苷的主体地位。其基本再现了人参粗制剂的全部药理活性^[14-15]。因此研究人参大部分都会涉及对其皂苷类的研究。目前,已经可以从红参和生晒参中分离出 50 多种人参皂苷单体^[16]。根据水解后的苷元结构可分为 2 种类型:1) 达玛烷型四环三萜皂苷,水解成人参二醇或人参三醇;2) 齐墩果烷型五环三萜皂苷,水解后苷元为齐墩果酸^[17-20]。

迄今为止,主要致力于人参皂苷研究。主要包括提取分离、药理作用和生物合成等方面的研究。如曹树萍^[21]等利用 HPLC 法测定了人参制剂——参麦注射液 9 种人参皂苷的含量;如 Heejung Yang^[22]利用柱层析等方法和 UPLC-QTOF/MS 分析从人参的干燥纯化提取物中鉴定人参皂苷标记物;郜玉钢^[23]等研究人参皂苷的生物合成途径,证实了异戊烯二磷酸异构酶和异戊烯基转移酶的重要性。罗志勇^[24]等在分子水平上筛选鉴定人参皂苷生物合成的相关新基因。

人参皂苷有多方面的药理活性。实验研究结果统计,人参皂苷在神经、心脏、血管、免疫力、内分泌、脂类代谢等方面均有积极作用^[25-30]。如彭彬^[31]研究得出人参皂苷 Rg₁ 有延缓神经干细胞衰老的作用及机制。阮长春^[32]研究了丙二酰基人参皂苷能治疗大鼠 2 型糖尿病。

人参皂苷是人参的特征性活性成分,其总皂苷和各单体皂苷的含量及比例决定了人参质量的优劣^[33-34]。目前,人参质量标准主要是针对人参皂苷

类的活性成分进行研究,而对于其他有效成分含量并未作出相关要求,如中国药典(2010)规定:人参皂苷 Rg₁ 和 Re 总量及人参皂苷 Rb₁ 分别不少于 0.30% 和 0.20%^[1];欧洲药典(2001)规定:人参皂苷 Rg₁ 和 Rb₁ 的总量不少于 0.40%^[35];美国药典(USP30-NF25)规定:人参药材人参皂苷 Rg₁ 和 Rb₁ 的含量分别不得少于 0.20% 和 0.10%^[36]。

2.2 人参多糖类成分 多糖是一种由多种醛糖和酮糖通过糖苷键聚合形成的一种化合物^[37]。多糖是聚合程度不同的物质的混合物,比蛋白质和核酸的结构还复杂^[38],是最复杂的生物大分子之一。人参多糖是人参中另一重要活性成分^[39],其既是活性成分,又是营养成分。人参根中所含多种糖类可分为中性多糖级分、弱酸性多糖级分和酸性多糖级分^[40]。张翼伸等^[41]从人参的药渣中检测出了人参粗多糖,其中 4/5 是人参淀粉,其于是人参果胶。而果胶是由 3/5 的半乳糖醛酸、约 1/5 的半乳糖、14.5% 的阿拉伯糖、少量的鼠李糖及其微量的未知戊糖组成。刘菲菲等^[42]从人参果胶中分出具有生理活性的多糖有 SA、SB、PA、PN、Ps 等。

80 年代后,随着研究方法和分析仪器的发展,人参多糖有了较大的研究进展。大量研究表明,人参多糖有多方面的药理作用,可增强吞噬巨噬细胞的功能,增强免疫力^[43];可提高人体免疫力,增加小鼠免疫球蛋白和补体的含量,以及抗肿瘤等作用^[44-47]。如谢遵江^[48]等采用 B₁₆ 黑色素瘤模型的小鼠,皮下注射人参多糖,发现肿瘤体积缩小、重量减少,证明人参多糖能抑制移植的 B₁₆ 黑素瘤的生长。人参多糖能增强机体的特异性和非特异性免疫,诱导肿瘤细胞的凋亡,抑制肿瘤的浸润和转移^[49-50]。

2.3 挥发油研究 人参挥发油其组分比较复杂,气味芳香,具挥发性,随水蒸气蒸馏而不与水混溶^[51]。王慧等^[52]从人参茎叶挥发油中分离鉴定 6 个倍半萜烯类化合物。陈英杰等^[53]分离鉴定出人参挥发油中 18 种化学成分,其中大部分为倍半萜类化合物。毛坤元等^[54]利用气相质谱法分离鉴定出 23 种化合物,其中倍半萜含量最多。倍半萜是人参挥发油中主要的活性成分^[55-56]。

倍半萜中的 β -榄香烯具有抗肿瘤作用,能造成癌细胞的代谢障碍,以致于达到抑制癌细胞的生长,并且对人体的免疫功能和造血功能影响较小^[57-59]。杨艳辉等^[60]分析人参根中挥发油成分,用 GC-MS 法共鉴定出 46 种化合物,其中含量最高的是 2,2-亚

甲基双[6-(1,1-三甲基乙基)-4-甲基苯酚],其具有抗氧化和清除自由基的作用。

3 红参的研究现状

红参是人参的炮制品^[61]。蒸制加工的红参不但生成了新的化合物,而且改变了化学成分之间的含量比例^[62-63]。现代研究显示,皂苷类成分和挥发油类成分是红参主要的有效成分^[64-67]。其中,通过对炮制前后生晒参和红参人参总皂苷的含量测定可知,前者的总皂苷含量要比后者的高,数据表明,生晒参中的皂苷含量范围为5.22~7.1%,而红参中的仅为3.4~5.1%^[68]。较生晒参相比,红参的人参皂元结构类型具有多样性^[69]。在加工红参的过程中,会产生水解反应,人参皂苷 Rb₁ 首先水解为 20R 和 20 s-人参皂苷 Rg₃,少数转化为 Rd;其次为人参皂苷 Rh₂。而人参皂苷 Re 水解为人参皂苷 Rg₂ 和 Rh₁^[70]。在红参加工烘干过程中,人参皂苷 R_{s1} 分解释放 CO₂,证明该反应是由人参皂苷上的丙二酸遇热发生脱羧反应^[71]。鲜人参和生晒参加工成红参后,田七素的含量降低了 0.5 倍,减轻了人参的毒性,因此滋补药中,与鲜人参、生晒参相比,红参更加适长期服用^[72]。麦芽酚及其葡萄糖苷和精氨酸双糖苷被分离鉴定出为红参的特有成分^[73]。

在医疗保健方面,如抗衰老、抗辐射的效果红参优于人参。红参可以调节高血压状态下的 ET1 及 ANG II 的活性,抑制 EGF 的活性,从而抑制 SMC 的增生^[74]。同时,红参可抑制细胞外基质的合成增多,从而缓解毛细血管基底膜的病理改变^[75]。

4 讨论

目前,对人参主要有效成分——人参皂苷,已经有了比较系统和深入的研究。随着人参及其制品的广泛开发及应用,对非皂苷类等化学成分作用的研究也取得了相应的进展,但其研究程度还远不及人参皂苷,因此也应加强对人参中其他成分的研究。另外,现有的人参质量标准还主要是以人参皂苷类成分作为标准物质,而其他有效成分并未作出相关要求,希望能够通过不断的研究探索,提出能全面评价人参质量的质量标准。

在历代科研工作者的努力下,我国人参产业已有了很大的发展,但人参在加工生产过程中其有效成分仍遭到的一定程度的破坏。因此,我们需要从生理生化、临床等各个方面对人参进行研究,借鉴他人研究成果。在传承老技术和老工艺的基础上运用现代科学技术,采用适当的实验方法,应开发利用新技术、发明新工艺,保存有效成分,降低其毒性成分,

扩大人参的应用范围。同时对人参单方与复方需进一步深入研究,创造出更有利于临床疗效的人参新药品。

此外,人参作为药食同源^[76]的植物,营养丰富,用途广泛。以人参为原料的酒、蜂蜜、醋、口服液等新产品正逐渐呈上升趋势^[77]。因此,在人参正将进入食品行业的背景下,更要对人参进行深入研究,推动人参产业的发展。使人参不仅在中药领域独领风骚,还要在食品行业开辟出一片广阔的天地,充分发挥人参“百草之王”的作用。

参考文献

- [1] 中华人民共和国药典委员会. 中华人民共和国药典(一部)(2015年版)[S]. 北京:中国医药科技出版社,2015.
- [2] 王铁生. 中国人参[M]. 沈阳:辽宁科学技术出版社,2001:10.
- [3] 杨继祥,田义新. 药用植物栽培学[M]. 2版. 北京:中国农业出版社,2004:119.
- [4] 王俊英,邵玉钢. 林药间作[M]. 北京:中国农业出版社,2011:21-22.
- [5] 孙星衍,孙冯翼辑. 神农本草经[M]. 北京:商务印书馆,1955:9.
- [6] 黄胜白,陈重明,等. 本草学[M]. 2版. 南京:南京工学院出版社,1982:33.
- [7] 段维和,陈日朋. 漫话人参[M]. 长春:吉林人民出版社,1981:7.
- [8] 王本祥,徐东铭,段维和,等. 人参研究[M]. 天津:天津科技出版社,1985:33.
- [9] 张彩,史磊. 人参化学成分和药理作用研究进展[J]. 食品与药品,2016,18(4):300-304.
- [10] 林彦萍,张美萍,王康宇,等. 人参皂苷生物合成研究进展[J]. 中国中药杂志,2016,41(23):4292-4302.
- [11] 杨武韬. 人参的化学成分和药理研究进展[J]. 中国医药指南,2014,12(3):33-34.
- [12] 石任兵. 中药化学[M]. 北京:人民卫生出版社,2012:338-339.
- [13] 张怡轩,陈晓莹,赵文倩. 人参皂苷生物转化的研究进展[J]. 沈阳药科大学学报,2008,25(5):419-422.
- [14] 匡海宁. 中药化学[M]. 2版. 北京:中国中医药出版社,2003:22-26.
- [15] 路放,杨世海,孟宪兰. 人参药理作用研究新进展[J]. 人参研究,2013,25(1):46-52.
- [16] 周琪乐,徐崑,杨秀伟. 中国红参化学成分研究[J]. 中国中药杂志,2016,41(2):233-249.
- [17] 孙光芝,刘志,李向高,等. 鲜人参中 2 种丙二酰基人参皂苷的分离鉴定[J]. 分析化学,2005,33(12):1783-1786.
- [18] 郭娜,付锐,窦德强. 加拿大产西洋参的化学成分研究[J]. 中国药物化学杂志,2006,16(3):172-187.
- [19] 庾石山. 三帖化学[M]. 北京:化学工业出版社,2008:60-63.
- [20] 赵莉,邵玉钢,姬庆. 人参化学成分的免疫作用及其机制的研究进展[J]. 中南药学,2015,13(7):741-745.
- [21] 曹树萍,聂黎行,王钢力. HPLC 法同时测定参麦注射液 9 个人参皂苷的含量[J]. 药物分析杂志,2010,30(11):2223-2226.
- [22] Yang H, Lee DY, Kang KB, et al. Identification of ginsenoside markers from dry purified extract of Panax ginseng by a dereplication ap-

- proach and UPLC-QTOF/MS analysis[J]. J Pharm Biomed Anal, 2015,109:91-104.
- [23] 邵玉钢,王亚星,臧埔,等. 人参皂苷生物合成途径的初步研究[J]. 时珍国医国药,2011,22(10):2422-2423.
- [24] 罗志勇,陆秋恒,刘水平,等. 人参植物皂苷生物合成相关新基因的筛选与鉴定[J]. 生物化学与生物物理学报,2013,35(6):554-560.
- [25] Kim HJ, Kim P, Shin CY. A comprehensive review of the therapeutic and pharmacological effects of ginseng and ginsenosides in central nervous system[J]. J Ginseng Res, 2013,37(1):8-29.
- [26] Li W, Chu Y, Zhang L, et al. Ginsenoside Rg1 attenuates tau phosphorylation in SK-N-SH induced by A β -stimulated THP-1 supernatant and the involvement of p38 pathway activation[J]. Life Sci, 2012,91(15-16):809-815.
- [27] 孙莹莹,刘玥,陈可冀. 人参皂苷的心血管药理效应:进展与思考[J]. 中国科学:生命科学,2016,46(6):711-778.
- [28] Hong YJ, Kim N, Lee K, et al. Korean red ginseng (Panax ginseng) ameliorates type 1 diabetes and restores immune cell compartments[J]. J Ethnopharmacol, 2012,144(2):225-233.
- [29] Lee MH, Lee BH, Jung JY, et al. Antiviral effect of korean red ginseng extract and ginsenosides on murine norovirus and feline calicivirus as surrogates for human norovirus[J]. J Ginseng Res, 2011,35(4):429-435.
- [30] Nah SY. Ginseng ginsenoside pharmacology in the nervous system: involvement in the regulation of ion channels and receptors[J]. Front Physiol, 2014,5:98.
- [31] 彭彬. 人参皂苷 Rg₁ 延缓神经干细胞衰老作用及机制研究[D]. 重庆:重庆医科大学,2011:86-90.
- [32] 阮长春. 丙二酰基人参皂苷化学成分及其治疗 2 项糖尿病大鼠的药效学研究[D]. 长春:吉林农业大学,2011:100.
- [33] 张雅玉. 人参皂苷分析方法的研究进展[J]. 特产研究,1998(1):50-52.
- [34] 张玉婷. 人参提取物化学成分及质量研究[D]. 北京:中国食品药品检定研究院,2013.
- [35] 欧洲药典[S]. 5 版. Appendix XVI B. A377.
- [36] USP35-NF30[S]. United States Pharmacopeia. 2012:943.
- [37] 张宇. 中药多糖提取分离鉴定技术及应用[M]. 北京:化学工业出版社,2016:2.
- [38] 郭振楚. 糖类化学[M]. 北京:化学工业出版社,2005:4.
- [39] Jiao LL, Wan DB, Zhang XY, et al. Characterization and immunostimulating effects on murine peritoneal macrophages of oligosaccharide isolated from Panax ginseng C. A. Meyer[J]. J Ethnopharmacol, 2012,144(3):490-496.
- [40] 李先华. 人参多糖的分离、纯化及结构研究[D]. 长春:东北师范大学,2007:22-24.
- [41] 张翼伸,李润秋,王玉万. 人参多糖的研究(I)[J]. 东北师大学报,1982,22(2):97-100.
- [42] 刘菲菲,张翼伸. 人参叶水溶性多糖的研究-酸性杂多糖 P8 的纯化与结构的研究[J]. 东北师范大学学报,1988,38(3):103-108.
- [43] 陈群,刘家昌. 人参多糖、黄芪多糖、枸杞多糖的研究进展[J]. 淮南师范学院学报,2001,3(2):39-41.
- [44] 梁忠岩,张翼伸. 人参果胶中蛋白质与多糖关系的研究[J]. 植物学报,1988,30(4):396-400.
- [45] 傅平平,王维忠,高其品,等. 人参根多糖化学性质及抗肿瘤活性的研究[J]. 白求恩医科大学学报,1994,20(5):439.
- [46] 倪维华. 人参多糖免疫活性及抗肿瘤作用[D]. 长春:东北师范大学,2010:90-92.
- [47] 任明,郝筱诗,叶伶俐,等. 人参多糖的提取分离及其体外抗肿瘤作用[J]. 吉林大学学报:医学版,2014,40(4):812-815.
- [48] 谢遵江,刘文庆,方传龙,等. 多糖类药物对 LAK 细胞增殖功能的影响和抑瘤作用的实验研究[J]. 中国肿瘤临床与康复,2002,9(2):1-2.
- [49] Kim Y S, Kang K S, Kim S I. Study on antitumor and immunomodulating activities of polysaccharide fractions from Panax ginseng: Comparison of effects of neutral and acidic Polysaccharide fraction [J]. Archives of Pharmacol Research, 1990,13(4):330-337.
- [50] Lee YS, Chung IS, Lee IR, et al. Activation of multiple effector pathways of immune system by the antineoplastic immunostimulator acidic polysaccharide ginsan isolated from Panax ginseng[J]. Anticancer Res, 1997,17(1A):323-331.
- [51] 石任兵,邱峰. 中药化学[M]. 2 版. 北京:人民卫生出版社,2016:115.
- [52] 王慧,刘在群,王建辉,等. 人参茎叶挥发油中倍半萜化合物的分离与鉴定[J]. 吉林大学自然科学学报,2001,31(1):88-90.
- [53] 陈英杰,黄桢,李念平,等. 人参挥发油的研究[J]. 中药通报,1982,7(4):29-31.
- [54] 毛坤元,孙允秀,张惠祥,等. 吉林人参花蕾挥发油成分的分离和鉴定-吉林人参挥发油研究[J]. 吉林大学自然科学学报,1989,19(2):105-108.
- [55] Gossiau A, Chen KY. Nutraceuticals, apoptosis, and disease prevention[J]. Nutrition, 2004,20(1):95-102.
- [56] 王本祥. 人参的研究[M]. 天津:天津科技出版社,1985.
- [57] 陈士林,姚辉,韩建萍,等. 中药材 DNA 条形码分子鉴定指导原则[J]. 中国中药杂志,2013,38(2):141-148.
- [58] 徐东铭. 人参化学成分研究的新进展[J]. 中国药学杂志,1989,14(6):3-6.
- [59] Sohn SH, Kim SK, Kang HG, et al. Two-phase partition chromatography using soybean oil eliminates pesticide residues in aqueous ginseng extract[J]. J Chromatogr A, 2004,1042(1-2):163-168.
- [60] 杨艳辉,杨兴斌,王燕,等. 人参脂肪酸和挥发油成分的 GC-MS 分析[J]. 陕西师范大学学报:自然科学版,2007,35(1):77-81.
- [61] 张贵君. 中药质量学[M]. 北京:人民出版社,2015:205.
- [62] 李向高,郭若薇,李莉. 人参加工炮制所致药理学变化[J]. 中国中药杂志,1991,16(1):3-7.
- [63] 周琪乐,徐崑,杨秀伟. 中国红参化学成分研究[J]. 中国中药杂志,2016,41(2):233-249.
- [64] 杨秀伟. 红参的化学、药理和临床研究进展[J]. 中成药研究,1984,7(28):30.
- [65] Kim SJ, Kim AK. Anti-breast cancer activity of Fine Black ginseng (Panax ginseng Meyer) and ginsenoside Rg5[J]. J Ginseng Res, 2015,39(2):125-134.

有疏肝和胃、增强食欲、促进吸收的功效,并能改善气虚、脾虚症状,提高小鼠免疫力,与健脾生血颗粒的功效相一致。

参考文献

- [1]宋恩峰,张彩蝶,梅莎莎,等. 健脾生血颗粒治疗老年人缺铁性贫血临床观察[J]. 世界中医药,2016,10(5):816-818.
- [2]邓玉清. 对比单纯应用富马酸亚铁与联合健脾生血颗粒治疗小儿缺铁性贫血的临床疗效[J]. 北方药学,2016,13(2):92-93.
- [3]陈晓辉. 小儿缺铁性贫血运用健脾生血颗粒治疗的临床效果分析[J]. 今日健康,2015,14(10):389.
- [4]魏凤英. 浅析血液检验诊断和鉴别缺铁性贫血的临床价值[J]. 现代诊断与治疗,2016,27(5):924-925.
- [5]陈兆西. 血常规检查诊断缺铁性贫血的临床价值[J]. 中外医疗,2016,35(11):57-58.
- [6]刘卫华. 饮食干预对婴幼儿缺铁性贫血 54 例的临床观察[J]. 中国民族民间医药杂志,2016,24(11):54-55.
- [7]Mahler GJ, Esch MB, Tako E, 等. 聚苯乙烯纳米材料影响铁吸收[J]. 中华预防医学杂志,2012,46(7):626.
- [8]于鹏,段相林,张明,等. 高铁对大鼠大脑皮层二价金属转运蛋白 1 表达的影响[J]. 解剖学报,2011,42(4):435-440.
- [9]李春福,张雪琼,翟丽,等. 健脾生血片益气生血的作用机制研究[J]. 中国药师,2016,19(2):209-212.
- [10]徐玲珑,王紫齐,吴迪炯,等. 周郁鸿中西医结合诊治缺铁性贫血学术经验[J]. 浙江中医杂志,2016,60(7):477-478.
- [11]赵刚,黄志军,吕承恬,等. 健脾生血颗粒对骨髓抑制性贫血模型小鼠的治疗作用[J]. 中国医院药学杂志,2016,36(14):1173-

1176.

- [12]李佩文. 及时发现治疗贫血[J]. 癌症康复,2015,23(4):34-35.
- [13]王莹,燕丽香,陈文彰. 恶性肿瘤贫血相关因素分析[J]. 中国医药导刊,2013,15(7):1156-1157.
- [14]潘海霞,邓春美,任刚,等. 恶性肿瘤患者化疗相关贫血的治疗[J]. 四川医学,2011,32(10):1522-1524.
- [15]许亚凤,李相勇,周锡建. 老年肿瘤性贫血患者血清促红细胞生成素水平及化疗对其产生的影响[J]. 临床军医杂志,2013,40(11):1128-1129.
- [16]张榜铎. 中西医结合治疗化疗相关性贫血 29 例临床观察[J]. 中医药导报,2011,17(5):33-34.
- [17]周玲. 化疗相关性贫血的中医药防治思路探讨[J]. 中医药管理杂志,2016,23(9):169-170.
- [18]梁可,马进,曲怡,等. 黄芪皂苷对小鼠化疗贫血模型白介素-2、白介素-4 和白介素-6 的影响[J]. 中国医药导报,2015,12(18):16-18.
- [19]谭静玲,赵刚,吕承恬,等. 健脾生血颗粒对肾性贫血模型大鼠的治疗作用[J]. 中成药,2015,37(10):2272-2274.
- [20]樊迪,路万虹,杨悦,等. 促红细胞生成素及铁剂治疗肾性贫血的合理性评价[J]. 西北药学杂志,2016,31(3):305-308.
- [21]倪丽娜,盛燕群. 促红素联合蔗糖铁治疗血液透析患者肾性贫血的效果观察[J]. 中外医学研究,2016,14(20):36-37.
- [22]宋豪源,熊富良,吕承恬,等. 健脾生血颗粒对气虚、脾虚型贫血模型小鼠的治疗效果[J]. 中国药师,2016,19(3):502-505.

(2017-01-20 收稿 责任编辑:徐颖)

(上接第 473 页)

- [66]Lee HU, Bae EA, Han MJ, et al. Hepatoprotective effect of 20(S)-ginsenosides Rg3 and its metabolite 20(S)-ginsenoside Rh₂ on tert-butyl hydroperoxide-induced liver injury[J]. Biol Pharm Bull,2005,28(10):1992-1994.
- [67]Kang MS, Baek SH, Chun YS, et al. Modulation of lipid kinase PI4KII α activity and lipid raft association of presenilin 1 underlies γ -secretase inhibition by ginsenoside (20S)-Rg3[J]. The Journal of biological chemistry,2013,288(29):20868-20882.
- [68]李向高. 提高人参加工炮制质量的探讨[J]. 中成药研究,1982,5(9):16-19.
- [69]杨鑫宝,杨秀伟,刘建勋. 人参中皂苷类化学成分的研究[J]. 中国现代中药,2013,15(5):349-358.
- [70]曹国军,郑毅男,许传莲,等. 红参加工过程中精氨酸及其衍生物的含量变化[J]. 吉林农业大学学报,2001,23(3):69-71.

- [71]朴炫宣,李向高. 红参加工中皂苷的脱羧降解反应及其产物的研究[J]. 吉林农业大学学报,2000,22(4):64-70.
- [72]刘向武,刘中华,白淑芝西洋红参单体皂苷类成分研究[J]. 人参研究,2001,13(1):21-22.
- [73]金明,魏育林,等. 红参预防家兔高血压性视网膜动脉硬化的免疫组化研究[J]. 北京中医药大学学报,1998,21(3):26-28.
- [74]苑维,金明,潘琳,等. 红参对糖尿病大鼠视网膜微血管病变细胞外基质的影响[J]. 中国中医眼科杂志,2004,14(4):200-203.
- [75]王淑敏. 食用药用话人参[M]. 北京:中医古籍出版社,2015:100.
- [76]杨遇宏,李艳梅. 人参研究进展[J]. 黑龙江科技信息,2011,14(10):56-57.
- [77]张均田. 人参研究的最新进展[J]. 江苏大学学报:医学版,2009,19(3):185-191.

(2016-02-21 收稿 责任编辑:王明)