

DOI 10.19656/j.cnki.1002-2406.XXXXXX01

XXXX

茯苓化学成分、药理作用及质量控制研究进展

叶青¹, 刘东升^{2,3}, 王兰霞^{2,3✉}, 刘竞¹, 张迈娜¹, 高嘉雯¹, 朱旭江^{2,3}

(1. 甘肃中医药大学, 甘肃 兰州 730000; 2. 甘肃省药品检验研究院, 甘肃 兰州 730030;
3. 国家药品监督管理局中药材及饮片质量控制重点实验室, 甘肃 兰州 730030)

【摘要】 中药材茯苓是真菌茯苓 [*Poria cocos* (Schw) Wolf] 的干燥菌核, 来源于多孔菌科, 是药食两用类中药, 其有效成分和药理作用较多, 现已在临床应用广泛。现对茯苓的化学成分、药理作用以及质量控制研究进行综述。发现茯苓主要化学成分为三萜类、二萜类、甾醇类、多糖类以及其他类化合物, 其中研究最多的是三萜和多糖类化合物。茯苓的药理作用体现在机体多个方面, 主要集中于泌尿系统、消化系统、中枢神经、免疫系统等, 具有利尿、抗炎、镇静催眠、抗衰老等多种药理作用。质量控制方面, 大部分文献报道主要集中于茯苓的指纹图谱和含量测定研究。

【关键词】 茯苓; 化学成分; 药理作用; 质量控制

【引用格式】

叶青, 刘东升, 王兰霞, 等. 茯苓化学成分、药理作用及质量控制研究进展[J]. 中医药信息, XXXX, XX (XX): 1-5.

YE Q, LIU D S, WANG L X, et al. Research progress on chemical constituents, pharmacological effects and quality control of *poria cocos* [J]. Information on TCM, XXXX, XX (XX): 1-5.

中药材茯苓是真菌茯苓 [*Poria cocos* (Schw) Wolf] 的干燥菌核, 来源于多孔菌科^[1], 具有很强的寄生性, 常寄生于松科植物赤松和马尾松等植物的根上, 性味甘、淡、平, 主入心、肾、肺、脾, 可利水消肿、健脾宁心, 临床主要治疗水肿、痰饮、心悸等^[2], 因其用药部位不同, 将加工后的茯苓分为赤茯苓、白茯苓、茯苓皮以及茯神四种, 炮制后的茯苓分为茯苓皮、茯苓块、茯苓粉、赤茯苓、朱茯苓、炒茯苓和茯苓片。宋代《开宝本草》《图经本草》对茯苓记载为赤和白两种^[3-4], 《太平惠民和剂局方》中则为白茯苓、赤茯苓、茯神、茯苓皮, 《绍兴本草》中将茯苓和茯神分列为两药^[5]。明代《本草集要》在“白色者补, 赤色者利”基础又加上了“赤者破结气, 如小便多及汗多、阴虚者不宜服”^[6]。《神农本草经》把茯苓也叫“茯菟”, 这个别称来源于“上有菟丝, 下有茯苓”。在《史记·龟策列传》也把茯苓称作“伏灵”。明清以前, 茯苓就被广泛使用和记载, 《本草图经》载茯苓

可以经常服用, “补益殊胜”, 但此书没有记载调中止泻和敷疮毒的作用, 而在《本草拾遗》中则增加了这两个功用。明清时期, 《滇南本草》指出茯苓可以祛风湿、通利关节, 《本草纲目》中记载“治拘挛骨痛”, 《万病回春》中载有茯苓的养血汤药方, 茯苓可与肉桂、当归等同用。另外许多民间偏方中也有茯苓, 以《浙江常用民间草药》为例, 将茯苓刮去外皮并称取半斤, 加上猪肉一起炖烂, 分多次服用, 可以治疗风湿骨痛。现代研究发现茯苓可用于银屑病、抗肿瘤等, 茯苓与天冬、麦冬等药材配伍后可以制成扶正养阴汤, 对原发性支气管癌有很好的疗效^[7]。

1 化学成分

1.1 萜类化合物

现在从茯苓中分离得到的三萜类化合物共有 50 余种, 多数为四环三萜类化合物^[8]。有 6 种基本物质骨架, 分别是羊毛甾-7,9(11)-二烯型、7,8-脱氢

基金项目: 国家药品监督管理局中药材及饮片质量控制重点实验室项目 (2021GSMPA-KL09)

第一作者简介: 叶青 (1996-), 男, 2020 级中药学专业硕士研究生, 主要研究方向: 中药物质基础及质量控制研究。

✉ 通讯作者简介: 王兰霞 (1962-), 女, 主任药师, 主要研究方向: 中药化学有效成分与质量标准。

羊毛甾烷型、开环羊毛甾烷型、羊毛甾烷型、齿孔甾烷型和开环齿孔甾烷型。其中报道具有活性的共有 18 个,主要分为 7 种^[9-10],包括羊毛甾-7,9(11)-二烯型三萜、齐墩果烷型三萜、羊毛甾-8-烯型三萜、三环二萜类、3,4-开环-羊毛甾-8,11-烯型三萜、3,4-开环-羊毛甾-8-烯型三萜和羊毛甾-8-烯型三萜。董远文^[11]利用柱层析薄层以及高效液相方法分离纯化茯苓得到去氢土莫酸等 7 种化合物;易中宏^[12]通过分离茯苓三萜化合物得到茯苓酸和猪苓酸 C;王利亚等^[13]通过乙醚、乙醇萃取茯苓并经光谱分析找到了 β -香树脂醇乙酸酯,目前该物质为首次发现;杨鹏飞等^[14]经发现茯苓中存在一些新的化学成分,例如齐墩果酸以及齐墩果酸乙酸酯等。

目前从茯苓中得到的二萜类化合物为数不多,包括去氢松香酸甲酯^[15]以及 7-oxo-15-hydroxydehydroabietic acid、dehydroabietic acid methylester^[15-17]。

1.2 多糖类

根据其多糖结构,茯苓主要分为两大类,一类是主链为 β -(1 $\rightarrow$ 3),附属结构为 β -(1 $\rightarrow$ 6)的葡聚糖支链,另一类是以甲基戊糖、五碳醛糖、甘露糖、半乳糖等多种糖类构成^[18]。目前报道的 11 个多糖成分中,有 D-Glucan 类均多糖和杂多糖,杂多糖成分中含有果糖等成分,多为 1 $\rightarrow$ 3 连接^[19]。

1.3 其他类化合物

包括麦角甾醇^[20]、麦角甾醇过氧化物(1)^[21]等。还有 L-尿苷、柠檬酸三甲酯、胡萝卜苷^[22]。金属元素钙、镁、铜等和挥发油如苯甲醛、戊基呋喃等以及氨基酸、脂肪等其他成分。

2 药理作用

2.1 利尿作用

茯苓的利尿作用具有特异性。所谓特异性,其原理是收集体内多余的水分通过肾脏代谢排出体外^[23]。茯苓利尿的有效成分是茯苓素,是一种四环三萜类化合物。宁康健等^[24]通过对家兔注射不同剂量的茯苓水煎醇沉液,发现茯苓对家兔有正向的利尿作用。

2.2 保肝作用

通过文献查阅发现,茯苓中起保肝作用的成分是羧甲基茯苓多糖^[25]。段会平等^[26]研究羧甲基茯苓多糖在 2.2.15 细胞株培养中抗乙型肝炎病毒的作用,发现此成分疗效高于临床的抗病毒的阿昔洛韦,证实了羧甲基茯苓多糖具有保肝的作用。陈春霞^[27]通过小鼠实验也证实了茯苓中的羧甲基茯苓多糖具有保肝作用。张先淑等^[28]通过研究茯苓三萜对小鼠的肝损伤的作用,发现与模型组相比茯苓三萜治疗组能够显著降低

小鼠血清中天冬氨酸转氨酶(AST)、丙氨酸转氨酶(ALT)活性,这表明茯苓三萜也是茯苓保肝的有效成分之一。

2.3 抗炎作用

茯苓可以治疗不同动物模型下的急性或慢性炎症,其抗炎效果认可度极高。汪电雷等^[29]研究茯苓总三萜对急慢性炎症的抑制作用,发现茯苓总三萜对二甲苯诱导的小鼠肿胀等具有明显的抑制作用。侯安继等^[30]发现,茯苓多糖对二甲苯引发的小鼠急性炎症和无菌棉球引发的大鼠慢性炎症都有明显的抑制作用,表明茯苓多糖也是茯苓的抗炎作用成分之一。

2.4 胃肠功能作用

茯苓的水浸剂可以防止大鼠实验性胃溃疡,可以松弛家兔的离体肠肌,研究表明茯苓三萜及其衍生物可抑制无水硫酸铜导致的呕吐^[31]。茯苓配伍甘草,可以治疗功能性消化不良,动物实验表明其体内 5-羟色胺含量增加,胃肠蠕动明显加快,改善了大鼠的功能性消化不良^[32]。

2.5 免疫功能作用

邓媛媛等^[33]发现茯苓调节免疫功能的有效成分为三萜类、水溶性多糖以及酸性多糖,课题组发现无论是茯苓醇提物质还是水溶性或者碱溶性部位,这些部位对小鼠腹腔吞噬细胞的吞噬百分率和指数均有促进作用,血清内含有的免疫因子 IL-2 和 TNF- α 也有所增加。张秀军等^[34]通过实验发现,小鼠脾淋巴细胞增殖可通过羧甲基茯苓多糖静脉注射和体外给药实现,该方法具有明显的促进作用,可以巩固淋巴和巨噬细胞功能,以提高免疫作用。另外,茯苓中三萜、水溶性多糖以及酸性多糖成分都可以改善免疫功能,使小鼠血清中免疫因子增加^[35]。

2.6 镇静作用

李明玉等^[36]发现,高剂量茯苓水提液能明显增加小鼠睡眠时间和小鼠入睡天数,具有明显镇静催眠作用。游秋云等^[37]发现,茯苓、茯神等无直接催眠作用,但其水煎液具有协同戊巴比妥钠的中枢抑制作用,进一步验证了茯苓水煎液的镇静催眠作用。赵天国^[38]通过设立空白对照、阳性对照以及茯苓多糖高、中、低三个剂量组来观察茯苓多糖对小鼠的镇静催眠作用,结果发现茯苓多糖高、中、低三个剂量组协同本巴比妥作用后均不同程度增加了小鼠的睡眠持续时间,抗惊厥率也不同程度地增加,可见茯苓多糖对小鼠有明显的镇静催眠作用。

2.7 抗肿瘤作用

恶性肿瘤作为当今危害人体健康的疾病之一,因

此防治恶性肿瘤已经成为了关键问题。中医学认为,肿瘤的成因是机体正气不足,而后邪气踞之所致。茯苓药性温和,功能利水渗湿、宁心安神,又可扶正祛邪。研究表明,硫酸化茯苓多糖能增强对NK细胞的杀伤活力,增殖淋巴细胞,增强机体特异性免疫功能,达到抗肿瘤的效果^[39]。蒋瑜^[40]经过实验发现,茯苓中茯苓醇可以抗乳腺癌,药理实验验证了小鼠的肿瘤在茯苓醇的作用下增长变缓,最终降低了肿瘤的重量,对肿瘤小鼠肝肾具有良好的保护作用。林嘉^[41]通过对茯苓总三萜诱导人结肠癌RKO细胞凋亡的研究,发现茯苓可以抑制细胞的增殖反应(代谢活力),其机制大概与诱导肿瘤细胞凋亡有联系,其途径主要是线粒体凋亡途径,表明茯苓三萜在结肠癌治疗中具有广阔的应用前景。宋波等^[42]研究茯苓多糖和修饰的羧甲基茯苓多糖的抗肿瘤活性,并采用MTT法测定茯苓多糖和羧甲基茯苓多糖对人肝癌细胞HepG-2的毒性反应,结果发现两种成分均对肝癌细胞有抑制作用,其中羧甲基多糖对肝癌细胞抑制作用更强,证明了茯苓中羧甲基茯苓多糖具有良好的生物活性。

2.8 抗衰老作用

侯安继等^[30]观察茯苓多糖对正常小鼠与老龄小鼠抗寒和抗疲劳实验的影响,结果证明了茯苓多糖可以减缓小鼠衰老。天然的茯苓酸是一种三萜类化合物,中草药茯苓、灵芝等中均含有此成分,可升高肺成纤维细胞的细胞毒性,增加自噬相关蛋白表达能力,可以减缓衰老^[43]。

2.9 降血脂作用

李景辉等^[44]研究茯苓和维生素对单纯性肥胖大鼠体重及血脂影响,发现肥胖大鼠体质量在茯苓的作用下明显降低,这一结论可以通过其体内甘油三酯和高密度脂蛋白胆固醇这两个指标看出,给药后均有所下降,这一发现证明了茯苓具有减肥和降脂的作用,今后可以进行相关减肥和降脂的药物研发。郑彩云^[45]给四氧嘧啶诱导糖尿病模型大鼠灌胃茯苓多糖,观察灌胃后5、15、30 d后血糖浓度以及肝脏中丙二醛(MDA)、超氧化物歧化酶(SOD)、谷胱甘肽过氧化物酶(GSH-Px)的含量,结果发现茯苓多糖可减缓实验大鼠体质量负增长,丙二醛含量降低,超氧化物歧化酶含量升高,和模型组差异较大,可以降低大鼠的血糖,与处理浓度时间呈正相关,几乎不影响谷胱甘肽过氧化物酶的含量,说明茯苓多糖有降血糖和抗脂质过氧化作用。杨瑾等^[46]用验证茯苓胞外多糖在一定浓度下可促进高胰岛素抵抗HepG2细胞葡萄糖消耗速率,并对此浓度具有依赖性,其团队还发现与其他药物配合使用优于单

独使用茯苓胞外多糖。

2.10 其他作用

茯苓还具有抗病毒抗抑郁、抑菌作用等作用,羟甲基化多糖对乙肝病毒、艾滋病病毒等具有一定的作用,但其作用机制尚不清楚^[47]。陈可琢等^[48]以慢性不可预知温和应激结合孤养模式为大鼠建模,用低、中、高(0.1、0.3、0.5 g/kg)剂量的茯苓酸性多糖给大鼠灌胃14 d,实验显示高、中、低三种剂量均可一定程度上抵抗抑郁,其作用机制可能与调节神经递质和NLRP3炎症小体信号通路有关。别蒙等^[49]探究取代度不同的CMP的抑菌状况,结果发现,取代度越大,CMP对食源性致病菌的抑制越好,与革兰阴性菌比较,革兰阳性菌抑菌能力要高于革兰阴性菌。

3 质量控制研究

3.1 茯苓药材质量控制

从目前大量的中药临床组方中来看,茯苓的配伍率已超过70%,茯苓药材多数依靠药农或公司人工种植,野生茯苓因为植被破坏而大量减少,这就导致品质出现差异,因此解决品质问题迫在眉睫^[50]。《中华人民共和国药典》(2020年版一部)茯苓项下只有性状、鉴别、检查和浸出物,缺少含量测定项,缺乏对药材品质优劣、质量高低进行判别,不能有效地控制茯苓药材、饮片及其相关制剂的整体质量^[51]。由于其所含成分较多,影响其质量的因素较多,会影响最终的临床疗效,因此要找到一种可以全面检测中药材有效成分的检测方法。

3.2 茯苓中化学成分的质量控制

万鸣等^[52]确立了测定茯苓药材中7种三萜含量方法,还比较了不同产地茯苓的不同,结果发现差异不明显。徐正龙^[53]采用高效液相色谱法同时测定了存在于茯苓中的化学成分去氢土莫酸、去氢茯苓酸以及松苓新酸,方便简便直接,具有很强的准确性,重复性好,可以用于茯苓的品质管理。田双双等^[7]创建了茯苓三萜类成分包括去氢土莫酸等10个的特征图谱,具有正相关性。张冠华等^[54]建立了基于UPLC-MS结合代谢组学方法的同时定性和定量方法,对三萜化合物的四部分分布进行了解释。

4 小结

茯苓在我国分布范围较广,资源丰富,将中医理论与现代医学以及药理学相结合在一起,对茯苓的开发利用有重大意义。而茯苓对泌尿系统、消化系统、中枢神经、免疫系统等具有一定的药理作用,但部分药理作用机制尚不明确,需要后续进一步研究。质量控制方面,现有研究可以从指纹图谱和含量测定方面

进行控制,但由于研究指标成分和研究方法不同,导致所获得的含量测定方法等方面存在差异,下一步应细化研究指标成分和方法,给茯苓质量控制提供参考,通过增加含量测定及指纹图谱的方法,更加精确地控制质量,对茯苓的提取工艺进行优化,以最大程度提取有效成分,让茯苓镇静催眠、免疫等药理作用发挥充分,药理学研究应加入细胞、分子或基因等现代技术,为揭示药效物质基础提供依据。

【参考文献】

- [1] 几种中药材的采收与加工[J]. 农村实用技术, 2007, 10(3): 38.
- [2] 金剑, 钟灿, 谢景, 等. 我国茯苓炮制加工和产品研发现状与展望[J]. 中国现代中药, 2020, 22(9): 1441 – 1446.
- [3] 李昉, 卢多逊, 王佑扈蒙, 等. 开宝本草辑复本[M]. 尚志钧, 辑校. 合肥: 安徽科学技术出版社, 1998: 257.
- [4] 苏颂. 图经本草[M]. 胡乃长, 王致谱, 辑注. 福州: 福建科学技术出版社, 1988: 295.
- [5] 王继先. 绍兴本草校注[M]. 尚志钧, 辑校. 北京: 中医古籍出版社, 2007: 426.
- [6] 王纶. 本草集要[M]. 张瑞贤, 李健, 张卫, 校注. 北京: 学苑出版社, 2011: 100.
- [7] 田双双, 刘晓谦, 冯伟红, 等. 基于特征图谱和多成分含量测定的茯苓质量评价研究[J]. 中国中药杂志, 2019, 44(7): 1371 – 1380.
- [8] 杨树东, 包海鹰. 茯苓中三萜类和多糖类成分的研究进展[J]. 菌物研究, 2005, 3(3): 55 – 61.
- [9] TETSUROSHINGU, TAI TAKAAKI, AKIRAAKAHORI. A lanostane triterpenoid from *Poria cocos* [J]. *Phytochemistry*, 1992, 31 (7): 2548 – 2549.
- [10] 杜晓妍, 吴娇. 茯苓的化学成分和药理作用研究进展[J]. 新乡医学院学报, 2021, 38(5): 496 – 500.
- [11] 董远文. 茯苓中三萜的分离纯化及含量测定研究[D]. 武汉: 湖北中医药大学, 2014: 5 – 6.
- [12] 易中宏. 茯苓药材质量标准研究[D]. 重庆: 重庆大学, 2005: 4 – 5.
- [13] 王利亚, 万惠杰. 茯苓化学成分的研究[J]. 中草药, 1998, 29(3): 145 – 148.
- [14] 杨鹏飞, 刘超, 王洪庆, 等. 茯苓的化学成分研究[J]. 中国中药杂志, 2014, 39(6): 1030 – 1033.
- [15] MOTOHIKOKIYA, YOSHITOSHINOBUKUNI, HARUKUNITOKUDA, et al. Inhibition of tumor – promoting effects by poricoic acids G and H and other lanostane – type triterpenes and cytotoxic activity of poricoic acids A and G from *Poria cocos* [J]. *Journal of Natural Products*, 2002, 65(4): 462 – 465.
- [16] TOSHIHIROAKIHISA, EMIKOUCHIYAMA, TAKASHIKIKUCHI, et al. Anti – tumor – promoting effects of 25 – methoxyporicoic acid A and other triterpene acids from *Poria cocos*. [J]. *Journal of natural products*, 2009, 72(10): 1786 – 1792.
- [17] 张年, 李兆星, 李娟, 等. 茯苓的化学成分与生物活性研究进展[J]. 世界科学技术-中医药现代化, 2019, 21(2): 220 – 233.
- [18] 牛爽, 郝利民, 赵树欣, 等. 茯苓多糖的研究进展[J]. 食品科学, 2012, 33(13): 348 – 353.
- [19] 沈玉萍, 李军, 贾晓斌. 中药茯苓化学成分的研究进展[J]. 南京中医药大学学报, 2012, 28(3): 297 – 300.
- [20] YOKOYAMA AKIKO, NATORISHINSAKU, AOSHIMAKIYOWO. Distribution of tetracyclic triterpenoids of lanostane group and sterols in the higher fungi especially of the polyporaceae and related families [J]. *Phytochemistry*, 1975, 14(2): 487 – 497.
- [21] 邓桃妹, 彭代银, 俞年军, 等. 茯苓化学成分和药理作用研究进展及质量标志物的预测分析[J]. 中草药, 2020, 51(10): 2703 – 2717.
- [22] 胡斌, 杨益平, 叶阳. 茯苓化学成分研究[J]. 中草药, 2006, 37(5): 655 – 658.
- [23] 梁志培. 茯苓化学成分、药理作用及临床应用研究进展[J]. 中国城乡企业卫生, 2018, 33(8): 51 – 53.
- [24] 宁康健, 杨靖松, 石萍萍. 茯苓对家兔利尿作用的观察[J]. 安徽科技学院学报, 2012, 26(4): 1 – 3.
- [25] 吴科锐, 韩凌. 羧甲基茯苓多糖药理作用研究进展[J]. 中药材, 2017, 40(3): 744 – 747.
- [26] 段会平, 侯安继, 陆付耳, 等. 羧甲基茯苓多糖对 HBV 转染细胞表达功能影响的实验研究[J]. 中华实验和临床病毒学杂志, 2005, 19(3): 290 – 292.
- [27] 陈春霞. 羧甲基茯苓多糖的保肝与催眠作用[J]. 食用菌, 2003, 25(S1): 46 – 47.
- [28] 张先淑, 饶志刚, 胡先明, 等. 茯苓总三萜对小鼠肝损伤的预防作用[J]. 食品科学, 2012, 33(15): 270 – 273.
- [29] 汪电雷, 陈卫东, 徐先祥. 茯苓总三萜的抗炎作用研究[J]. 安徽医药, 2009, 13(9): 1021 – 1023.
- [30] 侯安继, 彭施萍, 项荣. 茯苓多糖抗炎作用研究[J]. 中药药理与临床, 2003, 8(3): 15 – 16.
- [31] TAI T, AKITA Y, KINOSHITA K, et al. Ant – emetic principles of *poria cocos* [J]. *Planta Med*, 1995, 61(6): 527 – 530.
- [32] 邵璐, 刘杨, 唐阿梅, 等. 茯苓甘草汤对功能性消化不良大鼠血清中胃动素、胃泌素及 5 – 羟色胺的影响[J]. 贵阳中医学院学报, 2019, 41(5): 11 – 15.
- [33] 邓媛媛, 邵贝贝, 王光忠, 等. 茯苓调节免疫功能有效物质的比较研究[J]. 中国医药指南, 2012, 10(12): 94 – 95.
- [34] 张秀军, 徐俭, 林志彬. 羧甲基茯苓多糖对小鼠免疫功能的影响[J]. 中国药理学杂志, 2002, 22(12): 35 – 38.
- [35] 游昕, 熊大国, 郭志斌, 等. 茯苓多种化学成分及药理作用的研究进展[J]. 安徽农业科学, 2015, 43(2): 106 – 109.
- [36] 李明玉, 徐煜彬, 徐志立, 等. 茯苓改善学习记忆及镇静催眠作用研究[J]. 辽宁中医药大学学报, 2014, 16(5): 25 – 26.
- [37] 游秋云, 王平. 茯苓、茯神水煎液对小鼠镇静催眠作用的比较研究[J]. 湖北中医药大学学报, 2013, 15(2): 15 – 17.
- [38] 赵天国. 茯苓多糖对小鼠镇静、催眠作用的研究[J]. 畜牧与饲料科学, 2017, 38(4): 73 – 74.
- [39] 王爱云, 陈群, 李成付, 等. 茯苓多糖修饰物抗肿瘤作用及其机制研究[J]. 中草药, 2009, 40(2): 268 – 271.
- [40] 蒋瑜. 茯苓的抗乳腺癌活性及作用机制的研究[D]. 无锡: 江南大学, 2020: 3 – 5.
- [41] 林嘉. 茯苓总三萜免疫抑制及诱导人结肠癌 RKO 细胞凋亡的研究[D]. 广州: 南方医科大学, 2016: 4 – 8.
- [42] 宋波, 李小莲, 吴一周, 等. 羧甲基茯苓多糖的制备及抗肿瘤活性

- 研究[J]. 中国现代应用药学, 2019, 36(11): 1328 – 1332.
- [43] LEESU – GYEONG, KIMMOON – MOO. Pachymic acid promotes induction of autophagy related to IGF – 1 signaling pathway in WI – 38 cells [J]. *Phytomedicine: International Journal of Phytotherapy and Phytopharmacology*, 2017, 36: 82 – 87.
- [44] 李景辉, 李晶, 任刚, 等. 茯苓及维生素 B₁、B₂ 对单纯性肥胖大鼠体重及血脂影响的研究[J]. *中国当代医药*, 2013, 20(28): 4 – 5, 8.
- [45] 郑彩云. 茯苓多糖抗糖尿病作用的实验研究[J]. *中国医疗前沿*, 2010, 5(14): 12 – 13.
- [46] 杨瑾, 殷智, 袁德培, 等. 液体发酵茯苓胞外多糖的体外降糖效果研究[J]. *基因组学与应用生物学*, 2018, 37(11): 4955 – 4960.
- [47] 马艳春, 范楚晨, 冯天甜, 等. 茯苓的化学成分和药理作用研究进展[J]. *中医药学报*, 2021, 49(12): 108 – 111.
- [48] 陈可琢, 陈实, 任洁怡, 等. 茯苓酸性多糖抗抑郁作用及其调节神经递质和 NLRP3 通路机制研究[J]. *中国中药杂志*, 2021, 46(19): 5088 – 5095.
- [49] 别蒙, 谢笔钧, 孙智达. 不同取代度水溶性羧甲基茯苓多糖的制备、结构表征及体外抑菌活性[J]. *食品科学*, 2020, 41(12): 67 – 76.
- [50] 徐博, 吴翠, 李卓俊, 等. 茯苓采后的加工生产现状调研和优化建议[J]. *中南药学*, 2021, 19(9): 1877 – 1882.
- [51] 赵海娟, 夏青, 孙雪飞, 等. 茯苓质量控制研究进展[C]//中华中医药学会. 2013 年中药、天然药物化学成分分析与创新药物研究交流研讨会论文集. 北京: 中华中医药学会, 2013: 139 – 143.
- [52] 万鸣, 黄超, 杨玉莹, 等. 不同产地茯苓中 7 种三萜类成分含量的测定及聚类分析[J]. *中国药房*, 2020, 31(17): 2101 – 2106.
- [53] 徐正龙. 运用 HPLC 法同时测定茯苓中 3 种三萜类成分的含量的效果分析[J]. *名医*, 2020, 11(20): 103 – 104.
- [54] ZHANG G H, WANG H X, XIE W Y, et al. Comparison of triterpene compounds of four botanical parts from *Poria cocos* (Schw.) wolf using simultaneous qualitative and quantitative method and metabolomics approach[J]. *Food Res Int*, 2019, 121: 666 – 677.

(收稿日期: 2022 – 04 – 24)

Research Progress on Chemical Constituents, Pharmacological Effects and Quality Control of *Poria cocos*

YE Qing¹, LIU Dongsheng^{2,3}, WANG Lanxia^{2,3}, LIU Jing¹, ZHANG Maina¹, GAO Jiawen¹, ZHU Xujiang^{2,3}

(1. Gansu University of Chinese Medicine, Lanzhou 730000, China; 2. Gansu Institute for Drug Control, Lanzhou 730070, China; 3. State Drug Administration – Key Laboratory of Quality Control of Chinese Medicinal Materials and Decoction Pieces, Lanzhou 730030, China)

【Abstract】 *Poria cocos* is the dry sclerotia of *Poria Cocos* (Schw.) Wolf, which belongs to porous fungi. It has a dual – purpose both for medication and for diet. It has many effective components and pharmacological effects and has been widely used in clinic. This study reviewed the researches on chemical components, pharmacological effects and quality control of *Poria cocos*. It is found that the main chemical components of *Poria cocos* include triterpenoids, diterpenes, sterols, polysaccharides and other compounds. Triterpenoids and polysaccharides are the most studied chemical components of *Poria cocos*. The pharmacological effects of *Poria cocos* are reflected in many aspects of the body, mainly concentrated in urinary system, digestive system, central nervous system and immune system. It has a variety of pharmacological effects including diuresis, anti – inflammation, sedative hypnosis and anti – aging. In terms of quality control, most of the literature reports mainly focused on the fingerprint and content determination of *Poria cocos*.

【Key words】 *Poria cocos*; Chemical composition; Pharmacological action; Quality control