

卷柏属植物化学成分及其药理作用研究进展

金旭东¹, 卢 轩¹, 王惠国¹, 史丽颖¹, 于大永^{1,2*}, 冯宝民^{1,2*}

(1. 大连大学生命科学与技术学院 辽宁 大连 116622;

2. 乳腺及消化肿瘤分子标志物高通量筛选及靶向药物转化重点实验室 辽宁 大连 116001)

摘要:目的 综述卷柏属植物化学成分和药理作用的研究进展。方法 收集整理相关文献 56 篇,从卷柏属植物的化学成分和药理作用等方面对目前研究进行归纳和总结。结果 卷柏属植物主要含有黄酮类、萜类、苯丙素类等多种化学成分,其药理作用主要集中在抗肿瘤、抗病毒、抗菌、抗氧化、抗衰老和降血糖等方面。结论 为卷柏属植物药用开发提供参考。

关键词: 卷柏属; 化学成分; 药理活性

DOI 标识: doi: 10.3969/j.issn.1008-0805.2018.04.069

中图分类号: R282.71 文献标识码: A 文章编号: 1008-0805(2018)04-0959-04

Advances in Research on Chemical Constituents and Pharmacological Activities of Genus *Selaginella*

JIN Xu-dong¹, LU Xuan¹, WANG Hui-guo¹, SHI Li-ying¹, YU Da-yong^{1,2*}, FENG Bao-min^{1,2*}

(1. School of Life Science and Technology, Dalian University, Dalian 116622, China; 2. Key Laboratory of Biomarker High Throughput Screening and Target Translation of Breast and Gastrointestinal Tumor, Dalian 116001, China)

Abstract: Objective To summarize the progress of the chemical characters and pharmacological effects of *Selaginella* Genus.

Methods 56 literatures were collected and summarized, and the current research was summarized from the aspects of chemical composition and pharmacological action of *Selaginella*. **Results** *Selaginella* mainly contains flavonoids, selaginellin, phenanthro-lines and other chemical composition, the pharmacological activities are mainly concentrated in antitumor, antiviral, antibacterial, antioxidant, anti-aging, hypoglycemic and other effects. **Conclusion** This review provides a useful reference for the pharmaceutical application of *Selaginella*.

Key words: *Selaginella*; Chemical constituents; Pharmacological activities

卷柏为卷柏科卷柏属植物,在我国又称作九死还魂草、万年青、石莲花等。在全世界范围内分布有 700 多种,我国据统计约有 70 余种^[1]。卷柏始载于《神农本草经》,列为上品^[2]。清黄宫绣在《本草求真》^[3]中详尽论述了卷柏生用与炮制功效迥异“其治分生熟。生则微寒,力能破血通经,故治癥瘕、淋结等症;炙则辛温,能以止血,故治肠红脱肛等证”。《中国药典》2015 版收录卷柏和垫状卷柏为中药卷柏的法定品种。此外我国民间除了使用上述 2 种卷柏入药外还使用其同属植物深绿卷柏、兖州卷柏、翠云草等 20 余种入药。现代药理研究发现卷柏属植物具有抗癌、抗病毒、抗氧化、降糖等作用。目前该属植物化学成分研究主要集中于黄酮和双黄酮类成分,以及近几年来首次在天然植物中发现的萜类成分。本文通过总结 2011 年至今相关文献,为卷柏属植物进一步研究与后续药用开发提供参考。

1 化学成分

1.1 黄酮类 自 Okigawa Masayoshi 等^[4]首次从卷柏中分离得到扁柏双黄酮、异柳杉双黄酮等 5 种黄酮类化合物以来,目前国内研究人员已从该属植物中分得 130 余种黄酮类化合物。作者通过阅读大量相关文献,总结 2011 年至今该属植物分得新黄酮类化合物和首次从卷柏属植物分离得到的黄酮类化合物。

易美玲等^[5]从翠云草醇提物中分离得到 cirsimarins (1), nepitrin (2), apigenin-6-C- α -L-arabinopyranosyl-8-C- β -D-glucopyranoside (3), apigenin-6-C- β -D-glucopyranosyl-8-C- α -L-arabinopyranoside (4), apigenin-7-O- β -D-glucopyranoside (5), 通过文献对比查得该 5 种黄酮糖苷均为首次从该属植物分离。朱田密^[6]从江南卷柏中分得两种新黄酮碳苷类化合物分别为 6-C- β -D-glucopyranosyl-8-C- β -D-xylopyranosylapigenin (6) 和 6-C- β -D-xylopyranosyl-8-C- β -D-glucopyranosylapigenin (7)。Zheng^[7,8]在翠云草醇提物中分离得到 schaftoside (8), isoschaftoside (9), 6,8-di-C-D-L-arabinopyranoside-apigenin (10), 6-C-D-L-arabinopyranosyl-8-C-E-L-arabinopyranosyl-apigenin (11), 6-C-E-L-arabinopyranosyl-8-C-D-L-arabinopyranosyl-apigenin (12), (2S)-2'- β -dihydroamentoflavone-4'-methyl ether (13), 8-12 均为首次从卷柏属植物中分离,13 为新化合物。邹辉等^[9-15]从翠云草醇提物中得到 12 个新的黄酮类化合物分别为 8-[[4-carboxyl]phenoxy]-5,4'-dihydroxy-7-methoxyflavanone (14), 6-(5-acetyl-2-methoxyphenyl)-apigenin (15), methyl 3-(5,7-dihydroxy-2-(4-hydroxyphenyl)-4-oxo-

收稿日期: 2017-09-22; 修订日期: 2018-01-05

基金项目: 国家自然科学基金(31270398; 31540006);

辽宁省“百千万人才工程”入选项目择优资助项目
(2013921008)

作者简介: 金旭东(1993-) 男(汉族) 辽宁大连人,大连大学生命科学与技术学院在读硕士研究生,主要从事天然药物化学研究工作。

* 通讯作者简介: 于大永(1976-) 男(汉族) 吉林德惠人,大连大学生命科学与技术学院副教授,博士学位,主要从事天然活性物质的研究工作。

* 通讯作者简介: 冯宝民(1975-) 男(汉族) 吉林集安人,大连大学生命科学与技术学院教授,博士学位,主要从事天然药物化学研究工作。

4H - chromen - 6yl) - 4 - methoxybenzoate(16) ,uncinataflavones A (17) ,uncinataflavones B(18) ,unciflavones A - F(19 - 24) ,4',7'-di - O - methyl - 2'',3''- dihydrorobustaflavone(25) ,selacyclibiflavone A(26) 。随后该课题组^[16]首次从江南卷柏醇提取物中分得双黄酮类化合物 7,4'-di - O - methylameto flavone(27) 。Zhou^[17]从江南卷柏中分得到一种新的黄酮糖苷类物质命名为 rhamnocitrin - 3 - O - β - glucopyranosyl - 4' - O - β - galactosyl - (1 \rightarrow 3) - glucopyranoside(28) ,后续实验进一步证明其具有抑制 HT29 细胞增殖的作用。Wu^[18]从江南卷柏中分得到两种新的黄酮糖苷类化合物 7 - O - (β - glucopyranosyl(1 \rightarrow 2) - [β - glucopyranosyl(1 \rightarrow 6)] - β - glu - copyranosyl) flavone - 3',4',5',7 - tetraol(29) , 7 - O - (β - glucopyranosyl(1 \rightarrow 2) [β - glucopyranosyl(1 \rightarrow 6)] - β - glu - copyranosyl) flavone - 4',5',7 - triol(30) 和两种新的双黄酮类化合物 2,3 - dihydroflavone - 5',7,4' - triol - (3' \rightarrow 8') - flavone - 5',6',7',4' - tetraol(31) ,6 - methylflavone - 5',7,4' - triol - (3' \rightarrow 8') - 6' - methylflavone - 5',7' - diol(32) 。Zou^[19]从江南卷柏提取物中分得到 5 种新的黄酮化合物分别为 5 - carboxymethyl - 3',4',7 - trihydroxyflavone(33) , (2S) - 5 - carboxymethyl - 3',4',7 - trihydroxyflavonone(34) , (2R) - 5 - carboxymethyl - 3',4',7 - trihydroxyflavonone(35) , (2S) - 5 - carboxymethyl - 4',7 - dihydroxyflavonone(36) ,5 - carbomethoxymethyl - 4',7 - dihydroxyflavone(37) 。Wang^[20]从江南卷柏醇提取物分离出 1 种新的黄酮化合物及其糖苷衍生物分别为 5 - carboxymethyl - 7,4' - dihydroxyflavonone(38) ,5 - carboxymethyl - 7,4' - dihydroxyflavonone - 7 - O - β - D - glucopyranoside(39) 。Han^[21]从深绿卷柏中分得新的双黄酮化合物为 2,3 - dihydrorobustaflavone 7,7'' - dimethyl ether(40) 以及 2 种首次从该属植物中分得的双黄酮化合物 2,3 - dihydrorobustaflavone 7,4',7'' - trimethyl ether(41) 和 2'',3'' - dihydrorobustaflavone 7,4',7'' - trimethyl ether(42) 。Long^[22]在兖州卷柏中分离的到 6 种新的黄酮类化合物 involenflavones A - F(43 ~ 48) 。

化合物 1 ~ 48 见图 1 ~ 2。

1.2 炔酚类 炔酚类成分是一种具有三键特殊结构的新骨架化合物,其在抗肿瘤与抗氧化方面具有良好的效果。目前该类化合物仅从卷柏属植物卷柏、中华卷柏、江南卷柏、垫状卷柏分得。自 2007 年至今该类化合物共分离得到 32 种^[23 ~ 38]分别为 Selaginellin(49) 、Selaginellin A - M(50 ~ 62) 、Selaginellin M - 2(63) 、SelaginellinN - R(64 ~ 68) 、Selaginisquinoline A(69) 、Selaginellin P - 1(70) 、Selaginellin Q - 1(71) 、Selaginellin S(72) 、Selaginpulvins A - D(73 ~ 76) 、Sclariscinin A - D(77 ~ 80) 。

化合物 49 ~ 80。见图 3。

1.3 其他类 卷柏属植物除了含有上述两大类物质外,其同时含有酚酸类、生物碱类、甾体类等多种化合物。Zou^[39]从江南卷柏中分离得到一种新的生物碱类化合物 N - (2E) - 3 - (3,4 - dihydrophenyl) prop - N1 - (4 - aminobutyl) - 3 - pyrrole formaldehyde(81) 。Zhen^[40]从卷柏属植物翠云草分离得到 2 种新的甾体皂苷类化合物(3 β ,7 β ,12 β ,25R) - spirost - 5 - ene - 3,7,12 - triol - 3 - O - α - L - rhamnopyranosyl - (1 \rightarrow 2) - O - [α - L - rhamnopyranosyl - (1 \rightarrow 4)] - O - β - D - glucopyranoside(82) 和(2 α ,3 β ,12 β ,25R) - spirost - 5 - ene - 2,3,12 - triol - 3 - O - α - L - rhamnopyranosyl - (1 \rightarrow 2) - O - [α - L - rhamnopyranosyl - (1 \rightarrow 4)] - O - β - D - glucopyranoside(83) 。Wang 等^[41]从垫状卷柏中分离得到(S) - (-) - N - [2 - (3 - Hydroxy - 2 - oxo -

2,3 - dihydro - 1H - indol - 3 - yl) - ethyl] - acetamide(84) 和 6 - formyl - 5 - isopropyl - 3 - hydroxymethyl - 7 - methyl - 1H - indene(85) 并发现其具有抑制 SK - mel - 110 细胞增殖并诱导其凋亡的作用。Long^[42]在兖州卷柏中分离得到具有细胞保护作用的两种新成分 3 β ,12,16 - trihydroxy - 6,8,11,13 - abietatrien(86) 和(8R,8S) - 4,4' - δ - trihydroxyl - 3,3' - dimethoxyl - 9' - lignanolide(87) 。

化合物 81 ~ 87 见图 4。

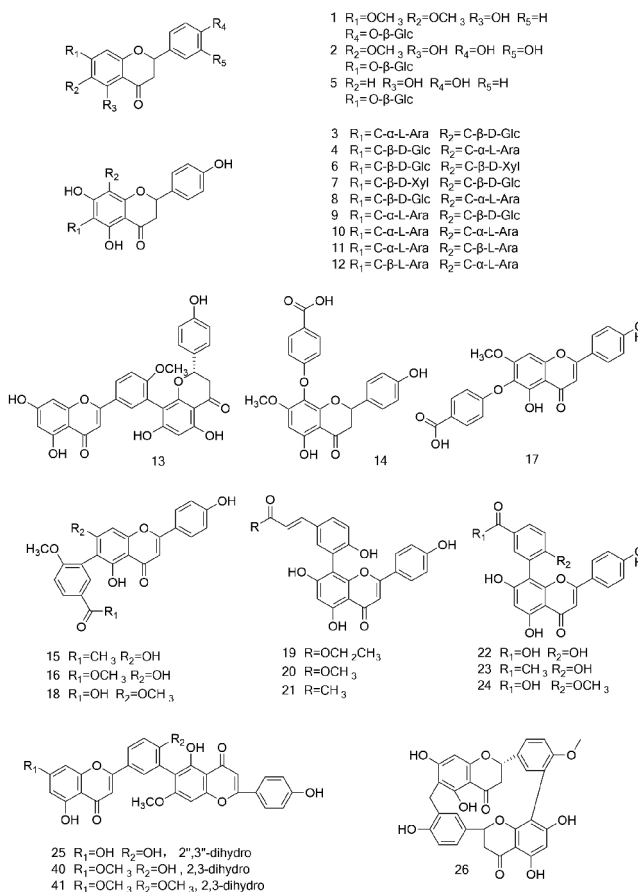


图 1 卷柏属植物黄酮类化合物 1 ~ 26 化学结构

2 药理作用

2.1 抗肿瘤作用 谢永华等^[43]观察兖州卷柏对人食管鳞癌细胞(EC - 9706) 增殖抑制效果,发现提取物对 EC - 9706 细胞的增殖抑制呈剂量和时间依赖性,其抑制机制主要通过降低细胞中 NO、NOS 和 cGMP 含量进而达到抑制效果。随后该课题组在后续动物实验中^[44]构建人食管癌裸鼠移植瘤模型,其中高低剂量组的肿瘤抑制率分别为 30.51%、18.12% 和 9.25%。齐研^[45]发现卷柏中提取物与阳性对照药 LY294002 相比能够更强地抑制乳腺癌 MDA - MB - 231 细胞的迁移的抗肿瘤转移活性。邱丹缨等^[46]采用 MTT 法研究兖州卷柏生物碱类成分对小鼠 H22 肝癌细胞增殖抑制效果,在细胞培养液中加入 8mg/ml 生物碱时培养小鼠 H22 肝癌细胞培养 48h,实验结果发现兖州卷柏生物碱类成分对肝癌细胞抑制率达 53.25%。

2.2 抗病毒及抗菌作用 韩明明等^[47]研究发现卷柏 30% 和 50% 醇沉多糖具有抑制 EV71 病毒复制的活性。进一步研究^[48]发现卷柏 50% 醇沉多糖抗 EV71 活性最佳,但对 EV71 病毒并不具备直接杀伤作用,而是通过减弱 EV71 病毒对感染细胞的吸附

效果进而达到抑制作用。吴海斌等^[49]通过对江南星蕨与深绿卷柏的多糖和脂溶性物质抗菌活性研究中发现多糖类成分对酵母菌的抗菌活性最佳,而脂溶性提取物对所有受试菌均无抑菌效果。这些研究为该属植物抗病毒和抗菌方面提供了有力的证明。

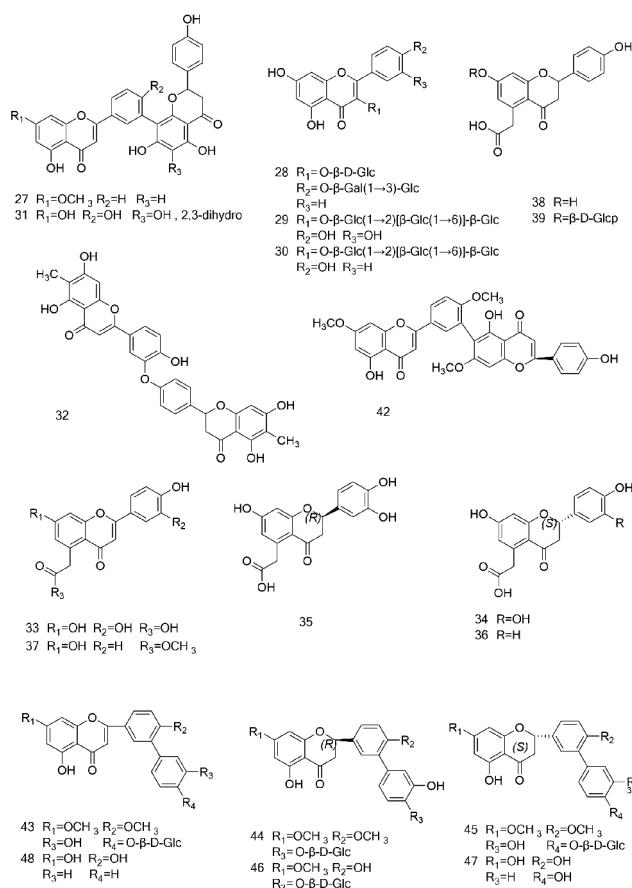


图2 卷柏属植物黄酮类化合物 27~48 的化学结构

2.3 抗氧化作用 卷柏属植物中多种成分都具有抗氧化作用。邱丹缨等^[50]通过在实验大鼠肝脏匀浆中加入兖州卷柏生物碱类提取物观察其对 DPPH 自由基清除活性以及对大鼠肝脏匀浆丙二醛(MDA)含量、总抗氧化(T-AOC)和一氧化氮合酶(NOS)活性的影响,发现提取物具有清除自由基活性、降低 NOS 活性和清除 MDA 的功能,进一步可得出兖州卷柏生物碱类提取物具有很好的体外抗氧化活性。此外在对兖州卷柏肽类提取物抗氧化研究中发现其可与 PC-12 细胞中产生的活性氧反映共同起到了保护细胞的作用,其机理有可能与体内氧化应激相关酶的抑制有关,但抗氧化的保护机制还需要进一步深入的研究^[51]。

2.4 降糖作用 李玉洁等^[52]在观察卷柏 50%、80% 和 95% 醇提取物对糖尿病大鼠胰岛组织形态及骨骼肌葡萄糖转运蛋白-4 表达影响,发现 80% 乙醇提取物可明显改善相关实验指标,推测其降糖机制可能与修复受损的胰岛组织,增强骨骼肌葡萄糖转运蛋白-4 表达,进而增强机体胰岛素敏感性有关。郑晓珂^[53]观察穗花杉双黄酮的降糖活性及量效关系,发现在给药 2 周后观察相关各项指标,发现穗花杉双黄酮最佳有效剂量为 $60 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 。

2.5 其他作用 邱丹缨等^[54]观察兖州卷柏提取物对四氯化碳引起的小鼠肝损伤保护效果时,在连续给药 7 天后,检测小鼠肝组织病理学变化并对小鼠肝脏组织匀浆测定其总抗氧化(T-AOC)、超氧化物歧化酶(SOD)、过氧化氢酶(CAT)活性,发现兖州卷柏各剂量组均能显著提高肝脏的 T-AOC 和 CAT 活性,实验组与模型组之间 SOD 活性存在显著性差异,初步认为兖州卷柏提取物具有减轻肝损伤的效果。许兰等^[55]使用卷柏正己烷、乙酸乙酯、正丁醇提取物观察其对大鼠血管作用,发现 3 种提取物均有明显的舒张血管作用,其中乙酸乙酯层提取物效果最佳且具有剂量依赖性。兖州卷柏提取物对小鼠胸腺退化有明显的改善效果,可以明显改善脂质过氧化程度,进而提高了小鼠免疫功能^[56]。

49 $R_1=CH_2OH$ $R_2=H$
 50 $R_1=H$ $R_2=H$
 51 $R_1=CH_3$ $R_2=H$
 52 $R_1=CH_2CH(OH)CH_2OH$ $R_2=H$
 53 $R_1=CH_2OH$ $R_2=OCH_2CH_3$
 54 $R_1=CH(CH_3)_2$ $R_2=OH$
 55 $R_1=CH_2O-Ph-COOH$ $R_2=OH$
 62 $R_1=CH_2OCH_2CH_2OH$ $R_2=OH$
 63 $R_1=CH_2OH$ $R_2=OCH_3$
 64 $R_1=H$ $R_2=OCH_3$
 65 $R_1=CHO$ $R_2=OH$
 66 $R_1=H$ $R_2=OCH_2CH_3$
 67 $R_1=CHO$ $R_2=OCH_2CH_3$
 68 $R_1=CH_3$ $R_2=OCH_2CH_3$
 57
 60 $R_1=CHO$ $R_2=OH$
 61 $R_1=CH_3$ $R_2=OH$
 73 $R_1=OH$ $R_2=CH_3$
 74 $R_1=OH$ $R_2=H$
 80 $R_1=CHO$ $R_2=CH_2OH$
 70 $R=CH_2OH$
 71 $R=CHO$
 75 $R=CH_3$
 76 $R=H$
 72
 56
 69
 77
 78 $R=OH$
 79 $R=OCH_3$

图3 卷柏属植物黄酮类化合物 49~80 的化学结构

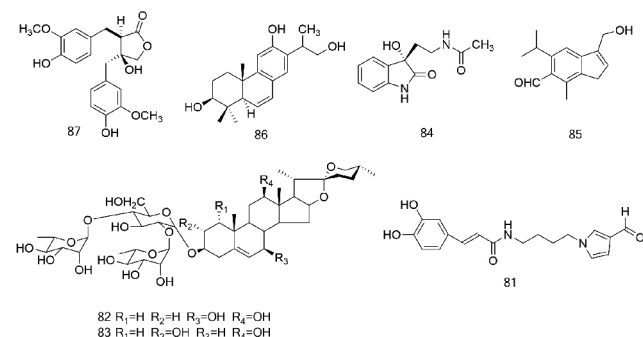


图4 卷柏属植物其他类化合物 81~87 的化学结构

3 结语

迄今为止卷柏属植物共分离得到黄酮类成分 130 个,其中双黄酮类成分 73 个。目前主要认为黄酮类成分为该属植物的主要成分,其药理作用多集中于抗肿瘤、抗菌抗病毒、抗氧化以及降糖这几方面,其相关机制研究并不是很深入,尤其是抗肿瘤方面机制研究的文章十分有限。2007 年张丽萍首次从中华卷柏中分离得到一种含有三键的新骨架化合物,命名为 Selaginellin,这是该

类化合物首次在天然植物中被发现。到目前为止该类成分仅从卷柏属植物卷柏、中华卷柏、江南卷柏、垫状卷柏中分离得到。该类成分因具有特殊的三键共轭结构与该属植物其他成分相比其药理活性可能更加优异。由于该类成分结构的不稳定性对其分离技术要求更加苛刻,限制了后续的研究。目前该类成分研究仅停留在肿瘤细胞毒方面,其更加深入的抗肿瘤作用机制和其他的药理作用还需要进一步深入研究。作者认为对于黄酮类成分和黄酮类成分的研究不能局限于传统天然药物化学分离的层面上,可以运用计算机分子模拟等技术,通过计算机模拟化合物与各种靶点蛋白的结合效果预测其药理活性,进而有目的性的去验证其活性强弱,通过使用这些方法多角度的对其抗肿瘤、抗氧化等方面的机制进行研究,对卷柏属植物的后续研究和药用开发具有重要的意义。

参考文献:

- [1] 中国科学院中国植物志编委会. 中国植物志[M]. 北京: 科学出版社, 2004: 87.
- [2] 孙星衍, 孙冯翼辑. 神农本草经[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1963: 24.
- [3] 黄宫绣. 本草求真[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1987: 216.
- [4] Okigawa M, Hwa Cw, Kawano N et al. Biflavones in *Selaginella* species[J]. *Phytochemistry*, 1971, 10(2): 3286.
- [5] 易美玲, 盛习锋, 徐康平. 等. 翠云草中黄酮类成分的研究[J]. 中国中医药杂志, 2015, 40(15): 3005.
- [6] 朱田密, 陈科力, 黎莉. 江南卷柏中黄酮碳苷类成分研究[J]. 中国药房, 2012, 23(7): 622.
- [7] Zheng JX, Zheng Y, Da Y et al. Flavone Di-C-Glycosides from *Selaginella uncinata* and Their Antioxidative Activities[J]. *Chem Nat Compounds*, 2016, 52(2): 306.
- [8] Zheng JX, Zheng Y, Zhi H et al. New 3',8'-Linked Biflavonoids from *Selaginella uncinata* Displaying protective Effect against Anoxia[J]. *Molecules*, 2016, 16: 6206.
- [9] 邹辉, 习盛锋, 谭桂山. 等. 翠云草中 1 个新的芳基黄酮[J]. 中国中医药杂志, 2016, 41(15): 2830.
- [10] Zou H, Xu KP, Zou ZX et al. A new flavonoid with 6-phenyl substituent from *Selaginella uncinata*[J]. *J Asian Nat Prod Res*, 2013, 15(1): 84.
- [11] Zou H, Xu KP, Li SF et al. Uncinataflavone, a new flavonoid with amethyl benzoate substituent from *Selaginella uncinata*[J]. *J Asian Nat Prod Res*, 2013, 15(4): 408.
- [12] Zou H, Yi ML, Xu KP et al. Two new flavonoids from *Selaginella uncinata*[J]. *J Asian Nat Prod Res*, 2016, 18(3): 248.
- [13] Zou H, Xu KP, Li FS et al. Unciflavones A-F, six novel flavonoids from *Selaginella uncinata* (Desv.) Spring[J]. *Fitoterapia*, 2014, 99: 328.
- [14] 邹辉, 徐康平, 易美玲. 等. 翠云草中 1 个新的双黄酮类化合物[J]. 中草药, 2016, 47(9): 1477.
- [15] Zou H, Xu PS, Liu R et al. Selacyclicbiflavone A, an unusual macrocyclic biflavone from *Selaginella uncinata* (Desv.) Spring[J]. *Tetrahedron Lett*, 2016, 57(8): 892.
- [16] 邹振兴, 徐康平, 邹辉. 等. 江南卷柏中双黄酮类化学成分研究[J]. 中南药学, 2012, 10(1): 4.
- [17] Zhou XF, Tong GT, Wang XW et al. Anti-proliferative Constituents from *Selaginella moellendorffii*[J]. *Nat Prod Commun*, 2016, 11(5): 623.
- [18] Wu B, Wang J. Phenolic Compounds from *Selaginella moellendorffii*[J]. *Chem Biodivers*, 2011, 8(9): 1735.
- [19] Zou ZX, Xu PS, Wu CR et al. Carboxymethyl flavonoids and a chromone with antimicrobial activity from *Selaginella moellendorffii* Hieron[J]. *Fitoterapia*, 2016, 11: 124.
- [20] Wang HS, Sun L, Wang YH et al. Carboxymethyl Flavonoids and A Monoterpene Glucoside from *Selaginella moellendorffii*[J]. *Arch Pharm Res*, 2011, 34(8): 1283.
- [21] Han AR, Lee NY, Nam JW et al. Identification of a New Biflavonoid from *Selaginella doederleinii* Hieron[J]. *Bull Korean Chem*, 2013, 34(10): 3147.
- [22] Long HP, Zou H, Li FS et al. Involvenflavones A-F, six new flavonoids with 3'-aryl substituent from *Selaginella involven*[J]. *Fitoterapia*, 2015, 105: 254.
- [23] Zhang LP, Liang YM, Wei XC et al. A New Unusual Natural Pigment from *Selaginella sinensis* and Its Noticeable Physicochemical Properties[J]. *J Org Chem*, 2007, 72: 3921.
- [24] Cheng XL, Ma SC, Yu JD. Selaginellin A and B, two novel natural pigments isolated from *Selaginella tamariscina*[J]. *Chem Pharm Bull*, 2008, 56(7): 982.
- [25] Tan GS, Xu KP, Li FS. Selaginellin C, a new natural pigment from *Selaginella pulvinata* Maxim (Hook et Grev.) [J]. *J Asian Nat Prod Res*, 2009, 11(12): 1001.
- [26] Cao Y, Chen JJ, Tan NH. Antimicrobial selaginellin derivatives from *Selaginella pulvinata*[J]. *Bioorg Med Chem Lett*, 2010, 20(8): 2456.
- [27] Cao Y, Chen JJ, Tan NH. Structure determination of selaginellins G and H from *Selaginella pulvinata* by NMR spectroscopy[J]. *Magne Reson Chem*, 2010, 48(8): 656.
- [28] Xu KP, Zou H, Tan Q et al. Selaginellins I and J, two new alkynyl phenols, from *Selaginella tamariscina* (Beauv.) Spring[J]. *J Asian Nat Prod Res*, 2011, 13(2): 93.
- [29] Xu KP, Zou H, Li FS et al. Two new selaginellin derivatives from *Selaginella tamariscina* (Beauv.) Spring[J]. *J Asian Nat Prod Res*, 2011, 13(4): 356.
- [30] Xu KP, Zou H, Liu GR et al. Selaginellin M, a new selaginellin derivative from *Selaginella pulvinata*[J]. *J Asian Nat Prod Res*, 2011, 13(11): 1051.
- [31] Zhang GG, Jing Y, Zhang HM et al. Isolation and Cytotoxic Activity of Selaginellin Derivative and Biflavonoids from *Selaginella tamariscina*[J]. *Planta Medica*, 2012, 78(4): 390.
- [32] Yang C, Shao YT, Li K et al. Bioactive selaginellins from *Selaginella tamariscina* (Beauv.) Spring[J]. *Beilstein J Org Chem*, 2012, 8: 1884.
- [33] Cao Y, Yao Y, Huang XJ et al. Four new selaginellin derivatives from *Selaginella pulvinata*: mechanism of racemization process in selaginellins with quinone methide[J]. *Tetrahedron*, 2015, 71(10): 1581.
- [34] Xu KP, Li J, Zhu GZ et al. New Selaginellin derivatives from *Selaginella tamariscina*[J]. *J Asian Nat Prod Res*, 2015, 17(8): 819.
- [35] Zhu B, Wang TB, Hou LJ et al. A New Selaginellin from *Selaginella moellendorffii* Inhibits Hepatitis B Virus Gene Expression and Replication[J]. *Chem Nat Compounds*, 2016, 52(4): 624.
- [36] Liu X, Luo HB, Huang YY et al. Selaginpulvinins A-D, new phosphodiesterase-4 inhibitors with an unprecedented skeleton from *Selaginella pulvinata*[J]. *Org Lett*, 2014, 16: 282.
- [37] Nguyen PH, Zhao BT, Ali MY et al. Insulinmimetic selaginellins from *Selaginella tamariscina* with protein tyrosine phosphatase 1B (PTP1B) inhibitory activity[J]. *J Nat Prod*, 2015, 78(1): 34.
- [38] Nguyen PH, Ji DJ, Han YR et al. Selaginellin and biflavonoids as protein tyrosine phosphatase 1B inhibitors from *Selaginella tamariscina*

- and their glucose uptake stimulatory effects[J]. Bioorgan Med Chem, 2015, 23(13): 3730.
- [39] Zou ZX, Xu KP, Li FS, et al. A new pyrrole alkaloid from *Selaginella moellendorffii* Hieron[J]. Chin Chem Lett, 2013, 24(2): 114.
- [40] Zhen JX, Zheng Y, Zhi H, et al. Two new steroidal saponins from *Selaginella uncinata* (Desv.) Spring and their protective effect against anoxia[J]. Fitoterapia, 2013, 88: 25.
- [41] Wang YD, Zhang JZ, Wang YH, et al. Anti-proliferative constituents from *Selaginella pulvinata*[J]. Phytochem Lett, 2016, 15: 26.
- [42] Long HP, Li FS, Xu KP, et al. Bioactive compounds from *Selaginella involvens* Spring that protect PC-12 cells[J]. Chin Chem Lett, 2014, 25(5): 805.
- [43] 谢永华, 温扬敏, 罗彩林, 等. 兖州卷柏乙醇提取物对食管癌细胞增殖及 NO-cGMP 通路的影响[J]. 天然产物研究与开发, 2016, 28(3): 424.
- [44] 谢永华, 王冠明, 温扬敏, 等. 兖州卷柏乙醇提取物对人食管癌裸鼠移植瘤细胞的抑制作用[J]. 中国医药导报, 2016, 13(27): 27.
- [45] 齐 研. 卷柏抗肿瘤转移的活性成分[J]. 中成药, 2014, 36(8): 1682.
- [46] 邱丹纁, 温扬敏, 谢永华, 等. 超声辅助提取兖州卷柏生物碱及其对 H22 肝癌细胞增殖抑制影响[J]. 食品工业科技, 2013, 34(10): 265.
- [47] 韩明明, 杨 静, 高秀梅, 等. 卷柏多糖对肠道病毒 71 型复制的体外抑制作用[J]. 国际药学研究杂志, 2013, 40(1): 58.
- [48] 夏燕平, 马 腾, 齐向云, 等. 卷柏多糖抗肠道病毒 71 型活性及机制研究[J]. 生物技术通讯, 2015, 26(4): 454.
- [49] 吴海斌, 林雄平, 阮正平, 等. 江南星蕨与深绿卷柏多糖和脂溶性物质的提取及其抗菌活性研究[J]. 安徽农业科学, 2015, 43(21): 85.
- [50] 邱丹纁, 温扬敏, 苏 齐, 等. 兖州卷柏生物碱的抗氧化活性研究[J]. 天然产物研究与开发, 2015, 27(3): 442.
- [51] 龙红萍, 李富双, 杨中保, 等. 兖州卷柏的肽类化学成分及对低氧/复氧诱导的 PC-12 细胞损伤的保护作用[J]. 天然产物研究与开发, 2014, 26(6): 947.
- [52] 李玉洁, 王小兰, 孙曙光, 等. 卷柏各部位对糖尿病大鼠胰岛组织形态及骨骼肌葡萄糖转运蛋白-4 表达的影响[J]. 中华中医药杂志, 2015, 30(7): 2554.
- [53] 郑晓珂, 苏成福, 张 莉, 等. 卷柏中穗花杉双黄酮降血糖作用[J]. 中国实验方剂学杂志, 2013, 19(17): 198.
- [54] 邱丹纁, 温扬敏, 谢永华, 等. 兖州卷柏提取物对 CCl₄ 的保护作用[J]. 福建医科大学学报, 2016, 50(5): 285.
- [55] 许 兰, 尹明浩. 卷柏穗花杉双黄酮的舒张血管作用实验研究[J]. 延边大学医学学报, 2009, 32(4): 246.
- [56] Gayathri V, Asha VV, John JA, et al. Protection of immunocompromised mice from fungal infection with a thymus growth-stimulatory component from *Selaginella involvens*, a fern[J]. Immunopharm Immunotoxicol, 2011, 33: 351.

◇教学实践与改革◇

基础医学新进教师学分制培养的实践与探索 ——以贵阳中医学院基础医学院为例

陈蕾蕾, 庄田畋, 翟海英*
(贵阳中医学院, 贵州 贵阳 550025)

摘要: 目的 结合高等中医药院校特点, 根据基础医学新进教师培养目标, 从师德师风、教学能力、科研能力、指导学生等方面创新性地分两个阶段制定新进教师学分制培养方案, 探讨采取学分制对基础医学新进教师进行培养的可行性。方法 将贵阳中医学院 2016 年度新进采取学分制培养方案教师 8 名设为实验组, 将未实施学分制培养的 2015 年度新进教师 8 名设为对照组, 实验组按照学分制方案分两阶段进行培养, 各阶段均需修满一定学分并通过考核合格, 对照组实行导师带教普通培养, 培养期均为一年。培养结束后分别从教学能力评价、科研能力评价、学生工作评价等方面进行对比。结果 实施学分制培养的 8 名新进教师各方面得分均优于未实施学分制培养的新进教师, 结果具有统计学差异 ($P < 0.05$)。结论 新进教师学分制培养方案以师德建设为根本, 以质量监控为保障, 以青年教师导师制为载体, 以教学能力、科研水平提升为目标, 效果显著, 值得推广运用。

关键词: 教师培养; 学分制; 教学管理

DOI 标识: doi: 10.3969/j.issn.1008-0805.2018.04.070

中图分类号: G420 文献标识码: A 文章编号: 1008-0805(2018)04-0963-04

随着《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020

年)》的颁布实施, 我国高等教育进入了提高质量、内涵发展的历史新阶段。国务院近期出台的《统筹推进世界一流大学和一流学科建设总体方案》中明确提出世界一流大学和一流学科的若干建设任务, 首先是要建设一流的师资队伍^[1]。笔者多年从事教学管理工作, 自 2016 年起在总结以往导师带教培养的经验上, 创新性地实行了学分制培养模式, 取得良好效果, 现报道如下。

1 对象

将贵阳中医学院基础医学院 2015 年度、2016 年度新进教师

收稿日期: 2017-09-25; 修订日期: 2018-02-26

基金项目: 贵州省教育厅资助课题;

贵阳中医学院教学改革项目课题

作者简介: 陈蕾蕾(1979-), 女(水族), 贵州独山人, 贵阳中医学院副教授, 博士学位, 主要从事中医教学管理、中医医史文献研究工作。

* 通讯作者简介: 翟海英(1975-), 女(汉族), 贵州织金人, 贵阳中医学院副主任医师, 硕士学位, 主要从事中医教学管理、中医内科研究工作。