

车前子化学成分及药理作用的研究进展

周 雨

黑龙江中医药大学研究生院, 黑龙江 哈尔滨

收稿日期: 2023年2月8日; 录用日期: 2023年3月6日; 发布日期: 2023年3月13日

摘 要

车前子为车前科植物, 它是中医在临床中使用最常见的中药之一, 其中的化学成分主要包含生物碱类、环烯醚萜类、黄酮类、多糖类、苯乙醇苷类和其他类等, 主要有利尿通便、祛痰止咳、抗炎、明目、抗结石、抗肿瘤、调节机体免疫功能、抗氧化和降血脂、血压、血糖等药理作用。基于国内外大量有关于车前子的文献研究, 笔者对车前子的化学成分和药理作用进行了深入的研究并综述, 以期对车前子的今后研究提供一定的理论基础与研究依据。

关键词

车前子, 化学成分, 药理作用, 研究进展, 泌尿系统疾病

Research Progress in Chemical Constituents and Pharmacological Effects of Plantain Seeds

Yu Zhou

Graduate School of Heilongjiang University of Traditional Chinese Medicine, Harbin Heilongjiang

Received: Feb. 8th, 2023; accepted: Mar. 6th, 2023; published: Mar. 13th, 2023

Abstract

Plantago asiatica L. is plant of plantaginaceae. It is one of the most common traditional Chinese medicines used in clinical practice. The chemical composition of *Plantago asiatica* L. mainly includes alkaloids, iridoids, flavonoids, polysaccharides, phenylethanoid glycosides and others. It has many pharmacological effects, such as diuresis and laxative, eliminating phlegm and relieving cough, anti-inflammation, improving eyesight, anti-stone, anti-tumor, regulating immune function,

anti-oxidation and lowering blood fat, blood pressure and blood sugar. Based on a large number of domestic and foreign literature studies on Plantaginis Semen, the author conducted in-depth research and review on the chemical constituents and pharmacological effects of Plantaginis Semen, in order to provide a theoretical basis and research basis for the future research of Plantaginis Semen.

Keywords

Plantago asiatica L, Chemical Constituents, Pharmacological Action, Research Progress, Diseases of Urinary System

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

车前子(semen plantaginis)是车前或平车前的干燥成熟种子,为中医在临床治疗泌尿系统疾病中使用频率最高的中草药之一。车前子别名有车前实、凤眼前仁、虾蟆衣子、猪耳朵穗子等,科属车前科,属于多年生草本植物,主产于河南、湖北、江西与东北地区等地。性甘,寒。入肝、肺、肾、小肠经。具有清热利尿通淋,渗湿止泻,明目,祛痰的功效,药理作用有利尿通便、祛痰止咳、抗炎、明目、抗结石、抗肿瘤、调节机体免疫功能、抗氧化和降血脂、血压、血糖等。其药物作用在著名古今书籍中均有所记载,如《神农本草经》《图经本草》《证类本草》《安骥集药方》《名医别录》《本草纲目》等。为了大家对车前子使用和研究的方便,笔者在本文章中中对车前子的上述研究进行了检索并深入分析,希望提供科学有效的理论基础与依据给大家。

2. 化学成分

车前子中含有十分丰富的化学成分,并且复杂。国内外研究学者经过不断的努力,在车前子中分离出来了很多化合物,其中生物碱类、环烯醚萜类、黄酮类、多糖类、苯乙醇苷类和其他类等为主要的活性成分。

2.1. 生物碱类

车前子中含有数种生物碱化合物,研究者们通过实验分离提纯发现其中有吲哚类和胍类化合物生物碱,并且将它们的结构图研究出来了,为车前子的化学成分研究提供了巨大的帮助[1][2]。

2.2. 环烯醚萜类

环烯醚萜类是一类具有半缩醛结构的单萜衍生物,在植物体内以成苷形式存在,目前从车前子中分离后得到已知的环烯醚萜类化合物有20多个,可分为普通环烯醚萜苷类,4-去甲基环烯醚萜苷类及其他类[3][4]。

2.3. 黄酮类

车前子中有效活性成分之一的黄酮类化合物包含木犀草苷、黄芩素、大波斯菊苷、高车前苷、红景天苷、泽兰黄酮等[5][6]。

2.4. 多糖类

多糖类活性化学成分是车前子中最主要的化合物之一，其大部分药理作用与多糖类化合物的作用有关联，占车前子有效成分的比重较多，研究人员通过水提法、碱提法、微波提取法和超声法等提取车前子中的多糖成分，发现其中包括鼠李糖、甘露糖、木糖和阿拉伯糖等[7] [8] [9]。

2.5. 苯乙醇苷类

苯乙醇苷类具有广泛的药理活性，由苯乙醇苷元、咖啡酸及糖组成，车前子中含有的这类化合物有肉苁蓉苷、车前草苷、麦角皂苷、 β -羟基毛蕊花苷、去鼠李糖毛蕊花糖苷等[10] [11]。

2.6. 其他成分

车前子中的化学成分除了生物碱类、环烯醚萜类、黄酮类、多糖类、苯乙醇苷类这些成分之外，还有很多人体所需的维生素类物质、多种氨基酸以及微量元素(镁、铝、铁、锌等)等[12] [13]。

3. 药理作用

车前子最早记录于《神农本草经》，认为其具有“清热利尿通淋，渗湿止泻，明目，祛痰”的作用，车前子是利尿通淋药中的要药，古人常用它“利小便而实大便”来治疗大便水泻、小便不通者。对于车前子有这么多的功效，学者们对车前子有了浓厚的兴趣，因此对车前子的药理作用进行了一系列深入的研究，发现车前子主要有利尿通便、祛痰止咳、抗炎、明目、抗结石、抗肿瘤、调节机体免疫功能、抗氧化和降血脂、血压、血糖等药理作用。

3.1. 车前子对利尿通便的作用

车前子是一味利尿通淋的要药，大多数利尿的方剂中均含有此药，且治疗效果都挺不错，如八正散等。温志歌[14]等提供搜集大量古今医家临床经验和医案，发现车前子具有明显的利尿功效，对于泌尿系统疾病有着很好的疗效，并且在不同疾病的用药量上也有不同的规律。Li [15]等建立以盐水负荷模型大鼠为实验对象，采用代谢组学和药理学方法等，在实验中得出车前子有明显的利尿作用和其利尿机制。王元雪[16]等通过数据挖掘技术寻找发现车前子经常用于尿路感染类疾病，经常与泽泻、茯苓、白术等药联合使用。除此之外，中医还有“利小便实大便”的理论，当病人有大便水泻而小便不通时，我们可以通过使用车前子等利尿药物通利病人小便从而达到止泻的目的。

3.2. 车前子对祛痰止咳的作用

车前子在祛痰止咳这方面也有着良好的治疗作用。阴月[17]等建立实验小鼠模型，对小鼠灌胃不同剂量车前子中的化学成分，发现车前子具有显著的祛痰止咳作用，且在较低剂量即可观察到疗效。曹艺付[18]等通过多年的临床经验得出车前子不仅在利尿通淋方面有明显的作用，对于祛痰止咳同样能够发挥奇效。

3.3. 车前子对抗炎的作用

车前子主要是通过调节炎症的相关信号通路和抑制炎症的相关因子从而达到抗炎的药理作用。Baghizadeh [19]等在临床试验中发现车前子可以有效缓解溃疡性结肠炎的症状，并且可以明显降低患者的炎性指标。李芬芬[20]等建立诱导肝脏炎症小鼠模型，在后续实验中得出车前子对肝脏炎症小鼠的肝损伤有保护作用，其机制可能与车前子的抗炎作用有一定的关系。阿拉西·斯尔克米德克[21]等采用乙醇醇沉、双氧水脱色、热碱浸提、有机溶剂脱脂等方法分离提取车前子中的多糖成分，然后在实验中发现车前子

多糖通过抑制 IL- β , IL-6 和 TNA- α 等信号通路的表达, 达到良好的抗炎效果。

3.4. 车前子对明目的作用

古代中医曾经说过种子类的中药有明目的功效, 如车前子、决明子、枸杞子、菟丝子、女贞子等。黄秀榕[22]等通过研究发现车前子可以有效降低眼睛内多个细胞的凋亡率, 达到明目的功效。陈广玲[23]等在寻找古代书籍中找到车前子存在于护眼明目的药膳中, 其具有一定的明目作用。

3.5. 车前子对抗结石的作用

车前子的药理作用十分广泛, 尤其是在泌尿系统的疾病, 对于结石同样有良好的作用。周萍[24]等在古今医案当中寻找车前子这味中药的临床配伍规律, 得出车前子配伍木通、金钱草可以有效的治疗输尿管结石。邵绍丰[25]等使用乙二醇和氯化铵建立肾结石大鼠模型, 而后对大鼠灌胃车前子煎剂, 发现车前子对预防肾结石有显著的效果。

3.6. 车前子对抗肿瘤的作用

车前子在一定的程度上可以抑制肿瘤细胞的增殖和分化, 达到抗肿瘤的作用。陈高[26]等采用 MTT 法在实验中检测多种浓度车前子多糖对乳腺癌细胞的影响, 发现车前子可以抑制乳腺癌细胞的增殖, 并且能够抑制 EMT 的相关蛋白表达从而降低乳腺癌细胞的迁移, 影响程度的大小与车前子多糖的浓度有一定的关系。Choi [27]等在研究车前子抗肿瘤机制和靶点的实验当中, 得出结论车前子可以抑制表皮生长因子的表达, 降低肿瘤细胞的增殖速度, 进而产生良好的抗肿瘤作用。冯娜[28]等建立实验小鼠模型, 对小鼠灌胃不同剂量, 发现多糖明显增加 CTX 诱导的免疫力低下小鼠的吞噬指数, 促进 Con A 及 LPS 诱导的 T、B 淋巴细胞的增殖作用以及增加 SOD、TNF- α 含量, 即可以增强人体的免疫系统功能和氧自由基, 从而减少肿瘤细胞对人体的影响, 达到抗肿瘤的目的。

3.7. 车前子调节机体免疫功能作用

车前子作为一味利尿通淋的中药的同时, 它还具有调节机体免疫功能的作用。张君[29]等利用多种方法将车前子制作成车前子胶, 并且建立小鼠模型, 发现车前子胶可以显著提高免疫力低下小鼠的溶血素水平, 具有增强免疫功能的效果。Ren [30]等在实验研究中发现车前子多糖能够有效提高免疫器官的各项指标, 而且促进免疫器官的发育, 增强机体的免疫系统功能。

3.8. 车前子的抗氧化作用

车前子当中的活性成分黄酮、多糖等多种化合物在人体当中可以发挥抗氧化的作用, 尤其是对于机体的自由基, 防止活性氧类物质对我们人体内的细胞的结构和功能产生破坏, 有效的保护我们体内的细胞。车前子这味中药未来有希望成为我们生活当中的抗氧化剂和抗衰老剂[31] [32]。

3.9. 车前子对降血脂、血压、血糖的作用

随着生活水平的不断提高, 高血压、糖尿病、高脂血症这三类常见病的患者越来越多, 车前子对于这三种病均有良好的疗效。兰继平[33]等通过建立高血压大鼠模型, 对其车前子组进行灌胃处理, 实验中发现车前子可以很好的降低原发性高血压大鼠的血压, 可能与修复血管收缩和舒张功能有关。曹阿芳[34]等采用高脂食物喂养大鼠, 建立高脂血症大鼠模型, 然后建立多组对照实验, 实验当中多次测量大鼠生化指标, 得出车前子可以显著降低体内血脂指标水平, 对高脂血症有明显的治疗作用。Peng [35]等使用多种仪器提取车前子当中的化学成分, 得出提取物可以有效的降低机体血糖水平, 改善糖耐量。

4. 结语

车前子当中含有的化学活性成分含量丰富, 具有广泛的药理作用, 涉及我们机体多个器官和系统, 除了对上述疾病有治疗作用外, 还对其他疾病同样有一定的效果, 而且在一些常见病的治疗当中有明显的效果。虽然我们经过很多年对车前子的化学成分和药理作用已经有了深入的研究, 但是研究得还不够明白和均衡。因此, 我们在临床和实验中要加强对车前子的研究, 从而可以更加安全、精确、有效地发挥车前子的药用价值, 更好更快地去治愈患者的疾病。

参考文献

- [1] 王莉婷, 李颜伶, 徐广, 秦铭, 郭宇璘, 许思民, 马群. 基于 UPLC-Q-Exactive Orbitrap-MS 技术的车前子不同溶剂提取物成分分析[J]. 中国药师, 2022, 25(8): 1341-1347. <https://doi.org/10.19962/j.cnki.issn1008-049X.2022.08.007>
- [2] 郑秀棉, 杨莉, 王峥涛. 车前子的化学成分与药理活性研究进展[J]. 中药材, 2013, 36(7): 1190-1196. <https://doi.org/10.13863/j.issn1001-4454.2013.07.049>
- [3] 徐硕, 徐文峰, 梁晓丽, 吴学军, 金鹏飞. 车前子的化学成分及生物活性研究进展[J]. 西北药学杂志, 2019, 34(4): 567-570.
- [4] 万茵. 车前子多糖、黄酮和苯乙醇苷类的纯化、结构解析及其活性功能研究[D]: [博士学位论文]. 南昌: 南昌大学, 2007.
- [5] Frezza, C., Sciubba, F., Tomai, P., et al. (2022) Phytochemical Analysis on the Seeds of a New Iranian *Plantago ovata* Forssk. Population Specimen. *Natural Product Research*, **36**, 3761-3764.
- [6] 盖艳喆. 车前子化学成分的研究[D]: [硕士学位论文]. 长春: 吉林大学, 2014.
- [7] 彭东辉, 匡海学, 王秋红. 车前子多糖的研究进展[J]. 广东药科大学学报, 2019, 35(5): 702-706. <https://doi.org/10.16809/j.cnki.2096-3653.2019052414>
- [8] Isayev, J.I. (2006) The Quantification of Polysaccharides in *Plantago lanceolata* L. by Spectrophotometric Method. *Azerbaijan Medical Journal*, **79**, 35-38.
- [9] 王隶书, 李明洋, 宋柏林, 刘永宏. 车前子多糖研究进展[J]. 时珍国医国药, 2012, 23(2): 460-462.
- [10] 李丽, 时东方, 任长忠, 刘春明. 车前子中苯乙醇苷化合物抗氧化活性研究[J]. 辽宁中医杂志, 2009, 36(11): 1949-1951. <https://doi.org/10.13192/j.ljtc.2009.11.130.lil.064>
- [11] 孙钰婧, 霍志鹏, 王玉, 李瑞明, 秦民坚, 何毅. 基于 UPLC-Q-TOF/MS~E 分析不同炮制时间炒车前子的化学成分变化规律[J]. 中国实验方剂学杂志, 2022, 28(4): 146-153. <https://doi.org/10.13422/j.cnki.syfjx.20211761>
- [12] 敏德, 迪力努尔·沙比托夫, 伊布拉音·艾尔西丁, 苏来曼·哈力克, 阿吉艾克拜尔·艾萨, 彭新湘. 圆苞车前子微量元素及其氨基酸含量分析[J]. 中国民族民间医药杂志, 2004(3): 171-173+186.
- [13] 付志红, 谢明勇, 章志明, 郭岚. ICP-AES 法测定车前子中无机元素[J]. 光谱学与光谱分析, 2004(6): 737-740.
- [14] 温志歌, 丁齐又, 王蕾. 车前子的临床应用及其用量探究[J]. 长春中医药大学学报, 2021, 37(1): 32-35. <https://doi.org/10.13463/j.cnki.cczyy.2021.01.009>
- [15] Li, C., Wen, R., Liu, W., et al. (2020) Diuretic Effect and Metabolomics Analysis of Crude and Salt-Processed *Plantagin* Semen. *Frontiers in Pharmacology*, **11**, Article ID: 563157. <https://doi.org/10.3389/fphar.2020.563157>
- [16] 王元雪. 基于数据挖掘分析含车前子的成药配伍规律[J]. 中国实用医药, 2021, 16(28): 159-163. <https://doi.org/10.14163/j.cnki.11-5547/r.2021.28.059>
- [17] 阴月, 高明哲, 袁昌鲁, 张振秋. 车前子镇咳祛痰有效成分的实验研究[J]. 辽宁中医杂志, 2001(7): 443-444. <https://doi.org/10.13192/j.ljtc.2001.07.60.yiny.041>
- [18] 曹艺付. 多功能的车前子[J]. 中医杂志, 1998(10): 584. <https://doi.org/10.13288/j.11-2166/r.1998.10.007>
- [19] Baghizadeh, A., Davati, A., Heidarloo, A.J., et al. (2021) Efficacy of *Plantago* Major Seed in Management of Ulcerative Colitis Symptoms: A Randomized, Placebo Controlled, Clinical Trial. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, **44**, Article ID: 101444. <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2021.101444>
- [20] 李芬芬. 大粒车前子多糖抗炎与缓解壬基酚毒性作用及其机制研究[D]: [博士学位论文]. 南昌: 南昌大学, 2020. <https://doi.org/10.27232/d.cnki.gnchu.2020.003630>

- [21] 阿拉西·斯尔克米德克. 车前子壳多糖的结构解析与生物活性研究[D]: [硕士学位论文]. 上海: 上海交通大学, 2017.
- [22] 黄秀榕, 祁明信, 汪朝阳, 王勇. 四种归肝经明目中药防护晶状体氧化损伤和上皮细胞凋亡的研究[J]. 中国临床药理学与治疗学, 2004(4): 441-446.
- [23] 陈广玲. 秋季中医护眼妙方[J]. 中国民间疗法, 2013, 21(10): 1.
<https://doi.org/10.19621/j.cnki.11-3555/r.2013.10.001>
- [24] 周萍, 周滢. 车前子临床常用配伍运用[J]. 中国实验方剂学杂志, 2011, 17(9): 282-283.
<https://doi.org/10.13422/j.cnki.syfjx.2011.09.083>
- [25] 邵绍丰, 翁志梁, 李澄棣, 刘耀, 庄晓萍. 单味中药金钱草、石韦、车前子对肾结石模型大鼠的预防作用[J]. 中国中西医结合肾病杂志, 2009, 10(10): 874-876+943.
- [26] 陈高, 杨晓婷, 王曦, 金湛, 朱瑞, 甘椿椿, 周道堂, 姚水洪. 车前子多糖对乳腺癌细胞增殖、迁移和侵袭的影响及其机制[J]. 中国药房, 2021, 32(15): 1848-1853.
- [27] Choi, E.S., Cho, S.D., Shin, J.A., *et al.* (2012) *Althaea rosea* Cavanil and *Plantago major* L. Suppress Neoplastic Cell Transformation through the Inhibition of Epidermal Growth Factor Receptor Kinase. *Molecular Medicine Reports*, **6**, 843-847. <https://doi.org/10.3892/mmr.2012.977>
- [28] 冯娜, 王素敏. 车前子多糖抗肿瘤作用的实验研究[J]. 天津药学, 2018, 30(6): 1-4.
- [29] 张君. 车前子胶的质量标准及对小鼠免疫功能的影响研究[D]: [硕士学位论文]. 沈阳: 辽宁中医药大学, 2019.
<https://doi.org/10.27213/d.cnki.glnzc.2019.000416>
- [30] Ren, Z., Yu, R., Meng, Z., *et al.* (2021) Spiky Titanium Dioxide Nanoparticles-Loaded Plantaginins Semen Polysaccharide as an Adjuvant to Enhance Immune Responses. *International Journal of Biological Macromolecules*, **191**, 1096-1104.
<https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2021.09.184>
- [31] 李冲冲, 龚苏晓, 许浚, 张笑敏, 许姗姗, 张慧娟, 张铁军, 刘昌孝. 车前子化学成分与药理作用研究进展及质量标志物预测分析[J]. 中草药, 2018, 49(6): 1233-1246.
- [32] 谢明, 杨爽爽, 王亮亮, 李龙, 王笑庸. 中药车前子的研究进展[J]. 黑龙江医药, 2015, 28(3): 474-476.
<https://doi.org/10.14035/j.cnki.hljyy.2015.03.010>
- [33] 兰继平, 张洁玉, 董仁超, 李娜, 李纬, 李亚娟, 王峥涛, 杨莉. 车前子对原发性高血压大鼠的降压作用[J]. 中成药, 2020, 42(8): 2037-2042.
- [34] 曹阿芳. 车前子多糖防治大鼠高脂血症的实验研究[D]: [硕士学位论文]. 石家庄: 河北医科大学, 2014.
- [35] Peng, Q.H., Han, Z.Z., Tong, R.C., *et al.* (2017) Chemical Constituents from Hypoglycemic Active Part of Plantaginins Semen. *China Journal of Chinese Materia Medica*, **42**, 4150-4153. (In Chinese)