

五子衍宗丸对尿酸性肾病的保护作用机制研究

李浩经¹, 李森渊², 赵卉卉¹, 曾 琼³, 颀彦鹏¹, 郑应康⁴, 蔡萧君^{1*}

¹黑龙江省中医药科学院内分泌科, 黑龙江 哈尔滨

²山西医科大学基础医学院, 山西 太原

³江苏省军区徐州第五离职干部休养所, 江苏 徐州

⁴黑龙江中医药大学第一临床医学院, 黑龙江 哈尔滨

收稿日期: 2025年11月23日; 录用日期: 2025年12月24日; 发布日期: 2026年1月4日

摘 要

伴随着经济的飞速增长和高嘌呤饮食的增加, 高尿酸血症的发病率逐年攀升, 由此引发的尿酸性肾病的发病率也显著增加, 并呈现出年轻化的趋势。历代医家及现代大多医家将尿酸性肾病发病的病理核心归为肾气亏虚。五子衍宗丸是补肾益精的经典名方, 特别在男性生殖系统疾病的诊疗中占据重要地位, 其在慢性肾病治疗体系中的应用也被研究者逐渐重视, 并在干预尿酸性肾病上表现出巨大的潜力。本文综述了五子衍宗丸复方及单药可通过稳定尿酸稳态、抑制炎症、抗氧化应激、调节肠道菌群等途径改善尿酸性肾病, 总结了五子衍宗丸对尿酸性肾病的保护作用机制, 以期在五子衍宗丸干预尿酸性肾病的基础研究、临床应用提供参考。

关键词

五子衍宗丸, 尿酸性肾病, 作用机制

Study on the Mechanism of Protective Effect of Wuzi Yanzong Pill on Uric Acid Nephropathy

Haojing Li¹, Senyuan Li¹, Huihui Zhao¹, Qiong Zeng³, Yanpeng Xie¹, Yingkan Zheng⁴, Xiaojun Cai^{1*}

¹Department of Endocrinology, Heilongjiang Academy of Traditional Chinese Medicine, Harbin Heilongjiang

²School of Basic Medicine, Shanxi Medical University, Taiyuan Shanxi

³Jiangsu Provincial Military Region Xuzhou Fifth Retired Cadre Rest Center, Xuzhou Jiangsu

⁴The First Clinical Medical College of Heilongjiang University of Chinese Medicine, Harbin Heilongjiang

Received: November 23, 2025; accepted: December 24, 2025; published: January 4, 2026

*通讯作者。

文章引用: 李浩经, 李森渊, 赵卉卉, 曾琼, 颀彦鹏, 郑应康, 蔡萧君. 五子衍宗丸对尿酸性肾病的保护作用机制研究[J]. 中医学, 2026, 15(1): 51-57. DOI: 10.12677/tcm.2026.151008

Abstract

Accompanied by the rapid economic growth and the increase of high purine diet, the incidence of hyperuricemia is rising year by year, and the incidence of uric acid nephropathy caused by it is also increasing significantly and showing a trend of rejuvenation. The pathologic core of the onset of uric acid nephropathy has been categorized as deficiency of kidney qi by successive medical practitioners and most modern medical practitioners. Wuzi Yanzong Pill is a classic formula for tonifying the kidneys and benefiting the vital essence, especially in the diagnosis and treatment of male reproductive system diseases. Its application in the treatment system of chronic kidney disease has also been gradually emphasized by researchers and has shown great potential in intervening in uric acid nephropathy. In this paper, we reviewed that Wuzi Yanzong Pill compound and single drug can improve uric acid nephropathy by stabilizing uric acid homeostasis, inhibiting inflammation, anti-oxidative stress, and regulating intestinal flora, and summarized the mechanism of protective effect of Wuzi Yanzong Pill on uric acid nephropathy, with a view to providing reference for the basic research and clinical application of Wuzi Yanzong Pill to intervene in uric acid nephropathy.

Keywords

Wuzi Yanzong Pill, Uric Acid Nephropathy, Mechanism of Action

Copyright © 2026 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

尿酸性肾病也称痛风性肾病或高尿酸血症肾病，是一种临床综合征，是由于体内嘌呤代谢异常，导致尿酸生成或排泄出现问题，进而使尿酸盐结晶在肾脏沉积，从而引起肾脏损害。伴随着经济的飞速增长以及人们对高嘌呤食品的摄入量增加，高尿酸血症(hyperuricemia, HUA)的患病率也在逐渐上升，该疾病已成为我国仅次于糖尿病的第二大代谢性疾病[1]。另外有研究发现，HUA 是导致慢性肾病、高血压、心脑血管疾病及糖尿病等多种疾病的独立危险因素[2][3]。目前，现代医药治疗本病以口服药物为主[4]，主要包括抑制尿酸生成的药物(如非布索坦、别嘌醇等)、促尿酸排泄的药物(如苯溴马隆等)以及促进尿酸分解的药物(如尿酸氧化酶)。尽管这些药物的疗效较为确定，但如果长期使用，可能会导致肝肾功能受损、中枢性毒性等副作用。另外，部分药物在减量或停用后，病情复发，使患者的依从性降低。因此，寻找能截断该病进程、安全性高、疗效好、不良反应小的药物已成为当前的一大任务。

近年来中医药治疗尿酸性肾病的临床报道颇多，有其独特优势，能够显著改善患者的临床症状，截断疾病进程，且副作用相对较小[5]-[7]。中医认为尿酸性肾病属于“痹症”“痛风”“尿浊”等范畴，结合临床表现及其发病特点发现，本病病位在肾，与肝、脾等脏腑密切相关。古代医家将尿酸性肾病及其并发诸证的病理核心归为肾气亏虚为主[8]。作为补肾益精的经典名方，五子衍宗丸在男性生殖系统疾病的诊疗中起到了至关重要的作用。结合中医学辨证论治思想的指导，对五子衍宗丸的研究不断深入，其临床应用逐步从生殖系统疾病延伸至泌尿系统、免疫系统、慢性肾脏病等，且疗效显著[9]。故本文通过检索五子衍宗丸在治疗尿酸性肾病的临床观察和实验研究的国内外相关文献，从理论渊源、药物组成、作用机制等方面进行深入探讨，以期对尿酸性肾病临床治疗提供更为坚实的理论依据。

2. 尿酸性肾病的中医研究

中医古籍中并未提及尿酸性肾病的名称,但我们可以依据其在不同时期的临床症状进行分类。例如,慢性尿酸性肾病常常伴随着典型的关节红肿疼痛和活动受限的痛风病史,可归属于“痛风”“痹症”“历节”等范畴;当疾病进一步恶化出现肾功能不全时,可能会出现尿中伴大量肉眼可见的泡沫或浑浊如米泔水、水肿,可归属于“水肿”“尿浊”、“膏淋”等范畴;同时本病患者有可能出现尿血、排尿不适、尿流中断等症状,这些都可归属于“血淋”“石淋”等范畴。

明代《医宗必读》中载:“未有此身,先有两肾。”论述了肾脏为先天之本,人体生、长、壮、己之过程即是肾精由盛转衰直到消亡的过程。肾精不足则易见体虚筋骨难濡,出现腰痛骨软症状,现代研究亦发现血尿酸水平与老年患者骨质流失有关[10][11]。“肾者水脏,主津液”,肾中精气不足,则体内津液输布、代谢障碍,易见水肿、小便不利,甚或癃闭。《素问·遗篇》亦云:“正气存内,邪不可干”,若肾精充盛,正气不亏,则病无所生。若其人本先天禀赋不足,正气本虚,或年迈脏器渐衰,加之恣食肥甘厚味之品、嗜烟酒,则湿浊内生,变生痰瘀,下行流注经筋关节可见关节红肿疼痛,为本病积累了发病条件。《中藏经》曰:“肉痹者,饮食失节,高粱肥美之所为也。”《金匱要略》中言:“盛人脉涩小,短气自汗出,历节疼,不可屈伸,此皆饮酒汗出当风所致。”可见,饮食失节是诱发该病的重要因素。另外,《丹溪心法》论述了痛风的病理因素:“痛风者,四肢百节走痛是也,他方谓之白虎历节风证,大率有痰、风热、风湿、血虚。”“肥人肢节痛,多是风湿与痰饮流注经络而痛”,与现代医学对于高尿酸疾病的发病诱因以及症状特点认识已经十分接近。痰、风热、风湿、痰饮等病理产物留滞肾络为直接影响肾的生理功能,导致肾之生理功能被破坏,水液代谢失调,藏泄功能失司,正常代谢进一步紊乱,而使清不得藏、浊不得泄,蓄积于内,随着时间的推移,邪毒积蓄,致全身各脏腑功能失调,机体内水液、精微的输运代谢进一步紊乱,清、浊不分,肾络不通。同时肾司二便,内生浊邪不得随二便而解,留滞积蓄体内,“溺毒入血”,肾之功能愈加紊乱,肾气封藏失职,精微外泄而表现出蛋白尿、水肿等。

本病为本虚标实之证,以肾虚为本,湿浊、痰瘀互结为标。病位在肾,与肝脾密切相关。疾病发展多因禀赋不足或饮食不节,气血水运行失调,清浊失司,痰湿内生,日久化热生瘀,流注经络,痹阻肾络,经久不愈而成痼疾。针对本病“肾虚为本,湿浊、痰瘀互结”的病机特点,临床应以补肾为重中之重,补肾益精为正法,利湿降浊、消痰化瘀为配合同用。

3. 五子衍宗丸方义分析

五子衍宗丸被誉为“补阳方药之祖”“古今种子第一方”,有“五子壮阳、六味滋阴”之说,肾虚精亏皆可疗。最早记载于唐代《道藏·悬解录》,书中载该方为张果献给唐玄宗的“五子守仙丸”,也就是五子衍宗丸的起源。后来,在明代本方被正式载于张时彻的《摄生众妙方》中,并更名为“五子衍宗丸”,详细记载此方的组成、药量及用法为:“枸杞子、菟丝子(酒蒸,捣饼)各8两,北五味子(研碎)2两,覆盆子(酒洗,去目)4两,车前子(扬净)2两”,并载其效果为:“(服此药),填精补髓,疏利肾气……旧称古今第一种子方。”而后《证治准绳》及《妙一斋医学正印种子编》中亦有收录,清代《本草备要》也提及此方组成。本方原用于治疗男性生殖系统疾病,后世医家辨证施治,凡符合肾虚精亏,皆可用本方补肾益精,异病同治。

方中“五子”均为种子类药材,味厚质润,性平且温,既含生发之性,又可滋补阴血、益气温阳。君药是菟丝子和枸杞子。菟丝子流觞于《神农本草经》,其味辛、甘,性平,归肝、肾、脾经,温而不燥,滋而不腻,补而不峻,善补肾养肝,温阳添精益髓,为肾虚之要药;枸杞子味甘,性平,归肝、肾经,《药性论》谓其“能补益精气诸不足”,善补肾益精,以壮火生气,无寒热之偏,可久服。两药同用,协调增效,于阴中求阳,肝肾二阴同补,其最终目的在于补肾。臣药是覆盆子与五味子,覆盆子益肾固精

缩尿,《本草求真》将该药与巴戟天、肉苁蓉等共同归为温肾药;五味子味酸、甘,性温,归肺、心、肾经,善敛肺补肾,可补肝肾之阴,兼能涩精止遗。此外,“因枸杞、覆盆过于动阳,菟丝、五味子过于涩精”,故伍车前子为佐使药以利水,疏利肾气,用通于闭之中,用泻于补之内,始能利水而不耗气,水窍开而精窍闭[12],正合叶天士于《景岳全书发挥》中所言“古人用补肾之药,必兼利水,泻其无形之火”。整个方以补为主,补中寓泻,补而不膩,诸药相配成方,共奏补肾益精之功。

4. 五子衍宗丸对尿酸性肾病的保护作用机制

4.1. 尿酸稳态维持

血尿酸升高是痛风性肾病的发生、发展基础。尿酸排泄障碍主要由近端肾小管中表达异常的尿酸盐转运蛋白引起,例如肾脏有机阴离子转运体 1 (organic anion transporter 1, OAT1)、有机阴离子转运体 3 (organic anion transporter 3, OAT3)、有机阴离子转运体 10 (organic anion transporter 10, OAT10)和葡萄糖转运蛋白 9 (glucose transporter 9, GLUT9)等[13] [14]。其中, OAT1 和 OAT3 参与尿酸分泌,使尿酸从血液循环中进入尿液,而 GLUT9 可以调节尿酸的重吸收。而尿酸的过量生成主要源于黄嘌呤氧化酶(xanthine oxidase, XOD)在尿酸产生过程中的活性增强,或者是饮食中嘌呤的过量摄取[15]。因此,肾脏中这些转运蛋白的调节和肝脏中的 XOD 活性调节是维持体内尿酸稳态的关键靶点。动物实验研究发现[16],枸杞多糖呈剂量依赖性降低高尿酸血症小鼠的 SUA、血清肌酐、BUN 水平,其主要作用机制是通过增加肾脏 OAT1 和 OAT3 的表达、降低肾脏 GLUT9 的表达,抑制 XOD 的活性来发挥抗高尿酸血症的作用,证实枸杞多糖在降低体内尿酸水平方面有巨大潜力。皮子凤及其同事的研究表明[17],五味子组大鼠灌胃治疗 12 周后血尿酸水平下调。彭东辉等[18]研究发现盐炙车前子多糖能够降低大鼠 24 h 尿蛋白、血尿酸、尿素氮和肌酐,缓解痛风性肾病模型大鼠的肾组织病变,减少尿酸盐结晶沉积。

4.2. 炎症抑制

现有研究表明,炎症是尿酸性肾病的主要病理特点,但潜在机制未明确。一旦体内血尿酸超过饱和浓度,尿酸盐晶体就会析出直接黏附、沉积在肾组织和血管等部位,并诱导巨噬细胞、中性粒细胞趋化,细胞与晶体相互作用后释放致炎症因子[如白细胞介素-1 β 、IL-6 等]以及基质金属蛋白酶 9 等,引起肾脏及血管壁的急慢性炎症损伤,最终导致肾脏损害[1]。抑制机体炎症反应是五子衍宗丸阻延尿酸性肾病进程的重要作用机制。核因子 κ B (NF- κ B)是一种能够迅速激活的转录因子,它与炎症介质的生成、细胞增殖、外交联和凋亡等过程密切相关。在多种炎症反应的信号转导过程中起着关键作用,其通路激活因子种类繁多,如 TNF- α 、IL-1 β 、IL-2、IL-6、IL-8、IL-12、COX-2、趋化因子、粘附分子及集落刺激因子等[19]。胡素芹[20]的研究发现五子衍宗丸可以通过直接抑制 TLR2/4 的表达,来阻断 TLR/MyD88/NF- κ B 信号通路,从而抑制炎症因子的分泌,进而降低组织细胞损伤。中草药提取物车前子多糖被证实能够抑制 NLRP3 炎症小体的活化,下调 IL-1 β 、IL-18 等下游炎性因子表达、成熟及释放,延缓炎症反应进程,改善 GN 肾脏组织的炎症性损伤,保护肾功能[21]。同时,该研究者进一步验证研究发现[22]其可通过调节 TGF- β 1/p38MAPK/NF- κ B 信号通路,抑制 TGF- β 1、TNF- α 、IL-1 等炎症因子的释放和表达,改善 GN 大鼠肾脏炎症因子浸润、肾纤维化等,缓解肾组织损伤。另外,枸杞或枸杞多糖表现出剂量依赖性地抑制 NF- κ B/MAPK 信号通路中相关蛋白的磷酸化,降低 IL-1P、IL-6 和 MCP-1 的表达水平,从而改善炎症损伤,以发挥抗炎作用[23] [24]。此外,有研究表明覆盆子提取物具有抑制 COX-2 的作用[25]。

4.3. 氧化应激调控

氧化应激是由于细胞内外环境中氧化剂和抗氧化剂之间的平衡被破坏,氧化剂过剩攻击机体细胞的

脂质、蛋白质和核酸,引起一系列细胞损伤和病理反应。研究表明[26][27],体内尿酸水平过高会刺激肾小管上皮细胞产生氧化应激,诱导大量活性氧(reactive oxygen species, ROS)生成,导致炎症反应、肾脏纤维化、脂质过氧化、DNA 损伤及线粒体功能紊乱,从而损伤肾组织。调控机体氧化应激状态是延缓疾病病程进展的重要手段。研究发现[28],五子衍宗丸可以抗氧化应激,清除自由基,其作用机制可能是通过调控氧化应激相关因子及信号通路。陈桂林及其团队[29]研究发现五子衍宗丸多糖能有效缓解肾细胞的过氧化损伤,减轻或者抑制脂质过氧化反应,修复受损细胞,其作用机制可能与下调 Bcl-2 及 caspase 蛋白表达、上调 Bax 蛋白表达、抗氧化应激有关。基础实验研究[30]发现五子衍宗丸可以减少炎性细胞的浸润,增加脑组织 CAT、SOD 蛋白表达和 GSH 水平,降低脑组织 MDA 水平,抑制氧化应激损伤。钟静文[31]基于网络药理学研究和分子对接发现五子衍宗丸可以通过线粒体途径和死亡受体途径增强抗氧化酶的活性,降低 ROS 的含量,减少氧化应激反应的发生,并抑制细胞凋亡。五子衍宗丸及其拆方的单味中药枸杞子、菟丝子对老年大鼠的脑和心脏组织线粒体 DNA 的氧化损伤均具有保护作用[32]。

4.4. 肠道菌群调节

随着近几年肠肾综合征、肠-肾轴理论等概念的提出,人体肠道内环境稳态与人体尿酸代谢的相互作用也逐渐明朗。尿酸的排泄主要依赖肾脏与肠道,大约 2/3 的尿酸是由肾脏排出,而 1/3 的尿酸则由肠道排出[1]。现有研究表明[33][34]肠道菌群参与嘌呤和尿酸的代谢,人体肠道菌群中的常见成员乳酸菌和假单胞菌则被证实可以促进合成尿酸酶、尿囊酶等分解尿酸酶。Cleophas MC 等[35]发现摄入嗜酸乳杆菌和鼠李糖乳杆菌以及相关益生元,能够促进 Bcrp 转运体在质膜上的定位,减轻血清尿酸的积累和肾脏损伤。因此,调节肠道菌群是尿酸性肾病的一种新治疗手段。王永超等[36]共招募了 82 例患者,其中观察组 42 例,对照组 40 例,观察者在对照组基础上予五子衍宗丸口服治疗,研究结果发现观察组双歧杆菌和乳酸杆菌高于对照组,大肠杆菌低于对照组,因此他们认为五子衍宗丸能够调节肠道菌群,从而改善肠道微生态的失衡。另外,王馨悦[37]研究发现单药菟丝子提取物可以通过调节微生物的组成和丰度来恢复并维持大鼠肠道菌群平衡,分别提高了罗姆布茨菌属、毛螺菌属的丰度,下调了乳酸杆菌属和嗜黏蛋白阿克曼菌的丰度。亦有文献表明[38]单药五味子水提取物能够改变小鼠肠道菌群的构成,纠正拟杆菌门、厚壁菌门、链球菌属等优势菌群的丰度;而枸杞子多糖亦能调节肠道菌群的组成,上调菌群代谢物乙酸、丙酸、戊酸、异丁酸的产生而稳定肠道微生态以保护肠道屏障稳态[39]。

5. 总结

五子衍宗丸是中医经典名方,有“五子壮阳、六味滋阴”之说,以其为补肾经典名方而广受关注。五子衍宗丸及其合方联合他法在临床上广泛用于治疗尿酸性肾病。本文从五子衍宗丸促尿酸排泄、抑制炎症、抗氧化应激、调节肠道菌群方面进行总结,归纳了五子衍宗丸阻延尿酸性肾病进展的作用机制。

通过研究相关文献进行数据挖掘发现目前五子衍宗丸治疗尿酸性肾病的研究存在一定的局限性,基于五子衍宗丸阻延尿酸性肾病病程进展的实验研究和临床研究还可以从以下方面进行深入、完善。(1) 目前有关五子衍宗丸及其单药的研究多集中在动物研究,未来需逐步开展临床研究在人群中验证五子衍宗丸的安全性和有效性,明确其在尿酸性肾病治疗中的作用。(2) 临床上五子衍宗丸常常是合方使用或与西药联合使用,其单方治疗尿酸性肾病临床研究鲜有报道,是否说明单方治疗尿酸性肾病效果轻微,因此可以进行单方治疗尿酸性肾病的临床研究,并逐步开展五子衍宗丸单方治疗与合方治疗的对比研究,进一步扩大研究的样本量,为五子衍宗丸的临床应用提供更坚实的理论支持。

基金项目

黑龙江省中医药经典普及化专项(ZYW2024-082);黑龙江省中医药经典普及化专项(ZYW2024-081);

黑龙江省医药卫生科研课题重点项目(20242121020533)。

参考文献

- [1] 中国民族卫生协会重症代谢疾病分会高尿酸血症相关疾病诊疗多学科共识专家组. 中国高尿酸血症相关疾病诊疗多学科专家共识(2023 年版) [J]. 中国实用内科杂志, 2023, 43(6): 461-480.
- [2] Dalbeth, N., Merriman, T.R. and Stamp, L.K. (2016) Gout. *The Lancet*, **388**, 2039-2052. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(16\)00346-9](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(16)00346-9)
- [3] 丘云, 赵琦, 王娜, 等. 上海市松江区成年人高尿酸血症与慢性肾病关系的队列研究[J]. 中华流行病学杂志, 2021, 42(9): 1607-1614.
- [4] 廖丹, 马良. 高尿酸肾病的研究进展[J]. 国际泌尿系统杂志, 2022, 42(1): 190-193.
- [5] 谢麒, 李福生, 曾雯萱, 等. 国医大师皮持衡从伏邪论治尿酸性肾病的经验[J]. 中国中医急症, 2024, 33(9): 1657-1660.
- [6] 任伟, 李星锐, 潘玉颖. 李培旭教授治疗痛风性肾病常用对药和角药探析[J]. 中医研究, 2024, 37(10): 16-20.
- [7] 陆飞, 周恩超. 基于“肾毒”理论辨治尿酸性肾病摘要[J]. 江苏中医药, 2023, 55(12): 38-42.
- [8] 王婧, 张勉之. 张勉之教授基于补肾活血法论治尿酸性肾病[J]. 世界中西医结合杂志, 2024, 19(6): 1122-1125+1138.
- [9] 邵杨, 陶方泽, 田朝晖, 等. 五子衍宗丸的临床应用进展[J]. 中国男科学杂志, 2024, 38(5): 130-135.
- [10] Xu, R., Lian, D., Xie, Y., Mu, L., Wu, Y., Chen, Z., et al. (2023) Relationship between Serum Uric Acid Levels and Osteoporosis. *Endocrine Connections*, **12**, e230040. <https://doi.org/10.1530/ec-23-0040>
- [11] 郭玫, 毛旭东, 周志文, 等. 基于电子病历系统的老年患者血尿酸与骨代谢指标的相关性探讨[J]. 老年医学与保健, 2022, 28(6): 1298-1304+1319.
- [12] 陶御风, 临证本草[M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2016: 235-238.
- [13] Sandoval-Plata, G., Morgan, K. and Abhishek, A. (2021) Variants in Urate Transporters, ADH1B, GCKR and MEPE Genes Associate with Transition from Asymptomatic Hyperuricaemia to Gout: Results of the First Gout versus Asymptomatic Hyperuricaemia GWAS in Caucasians Using Data from the UK Biobank. *Annals of the Rheumatic Diseases*, **80**, 1220-1226. <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2020-219796>
- [14] Fang, C., Chen, L., He, M., Luo, Y., Zhou, M., Zhang, N., et al. (2019) Molecular Mechanistic Insight into the Anti-Hyperuricemic Effect of *Eucommia ulmoides* in Mice and Rats. *Pharmaceutical Biology*, **57**, 112-119. <https://doi.org/10.1080/13880209.2019.1568510>
- [15] Wu, X., Huang, R., Ai, G., Chen, H., Ma, X., Zhang, J., et al. (2024) 9-Hydroxy-8-Oxypalmatine, a Novel Liver-Mediated Oxymetabolite of Palmatine, Alleviates Hyperuricemia and Kidney Inflammation in Hyperuricemic Mice. *Journal of Ethnopharmacology*, **335**, Article 118606. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2024.118606>
- [16] Yu, X., Zhang, L., Zhang, P., Zhi, J., Xing, R. and He, L. (2020) *Lycium barbarum* Polysaccharides Protect Mice from Hyperuricaemia through Promoting Kidney Excretion of Uric Acid and Inhibiting Liver Xanthine Oxidase. *Pharmaceutical Biology*, **58**, 944-949. <https://doi.org/10.1080/13880209.2020.1817951>
- [17] 皮子凤, 门丽慧, 张静, 等. 五味子治疗大鼠糖尿病肾病作用机制的血清代谢组学研究[J]. 分析化学, 2015, 43(2): 169-175.
- [18] 彭东辉, 张志宏, 王洋洋, 等. 盐炙车前子多糖抗痛风性肾病作用研究[J]. 广东药科大学学报, 2022, 38(4): 72-77+83.
- [19] Zhang, Q., Lenardo, M.J. and Baltimore, D. (2017) 30 Years of NF- κ B: A Blossoming of Relevance to Human Pathobiology. *Cell*, **168**, 37-57. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2016.12.012>
- [20] 胡素芹. 基于 TLR/MyD88/NF- κ B 通路研究五子衍宗丸对热应激诱发睾丸炎症反应的影响[D]: [博士学位论文]. 北京: 北京中医药大学, 2021.
- [21] Zhao, H., Xu, J., Wang, R., Tang, W., Kong, L., Wang, W., et al. (2021) Plantaginis Semen Polysaccharides Ameliorate Renal Damage through Regulating NLRP3 Inflammasome in Gouty Nephropathy Rats. *Food & Function*, **12**, 2543-2553. <https://doi.org/10.1039/d0fo03143g>
- [22] Zhao, H., Gao, Q., Kong, L., Tang, W., Jiao, Y., Wang, Y., et al. (2020) Study on Network Pharmacological Analysis and Preliminary Validation to Understand the Mechanisms of Plantaginis Semen in Treatment of Gouty Nephropathy. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, **2020**, Article ID: 8861110. <https://doi.org/10.1155/2020/8861110>

- [23] 唐开锋, 王剑虹, 余家奇. 枸杞多糖在 AP 小鼠体内抗炎、抗氧化应激的作用机制[J]. 中国老年学杂志, 2020, 40(21): 4653-4656.
- [24] 闫梅, 马倩, 马雅玲, 等. 枸杞多糖对 LPS 诱导的人视网膜色素上皮细胞炎症反应的影响及机制[J]. 国际眼科杂志, 2021, 21(3): 411-416.
- [25] 石永芳. 覆盆子的营养成分和药理作用的研究进展[J]. 山东化工, 2017, 46(6): 71-72.
- [26] Yu, M., Sánchez-Lozada, L.G., Johnson, R.J. and Kang, D. (2010) Oxidative Stress with an Activation of the Renin-Angiotensin System in Human Vascular Endothelial Cells as a Novel Mechanism of Uric Acid-Induced Endothelial Dysfunction. *Journal of Hypertension*, **28**, 1234-1242. <https://doi.org/10.1097/hjh.0b013e328337da1d>
- [27] Duni, A., Liakopoulos, V., Roumeliotis, S., Peschos, D. and Dounousi, E. (2019) Oxidative Stress in the Pathogenesis and Evolution of Chronic Kidney Disease: Untangling Ariadne's Thread. *International Journal of Molecular Sciences*, **20**, Article 3711. <https://doi.org/10.3390/ijms20153711>
- [28] 王学美, 富宏, 刘庚信. 五子衍宗丸对男性老年肾虚者外周血白细胞线粒体 DNA 缺失及线粒体呼吸链酶复合体活力的影响[J]. 中国中西医结合杂志, 2002(2): 101-103.
- [29] 陈桂林, 徐姗, 吴紫娟, 等. 五子衍宗丸多糖对过氧化氢所致心肌细胞损伤的影响[J]. 医药导报, 2021, 40(3): 306-310.
- [30] 樊慧杰, 李艳荣, 柴智, 等. 五子衍宗丸对实验性自身免疫性脑脊髓炎小鼠髓鞘脱失及氧化应激损伤的影响[J]. 中成药, 2021, 43(12): 3460-3463.
- [31] 钟静文. 基于网络药理学和分子对接探讨五子衍宗丸治疗卵巢早衰的分子机制[D]: [硕士学位论文]. 武汉: 湖北中医药大学, 2021.
- [32] 王学美, 富宏, 刘庚信. 五子衍宗丸及其拆方对老年大鼠线粒体 DNA 缺失、线粒体呼吸链酶复合体及 ATP 合成的影响[J]. 中国中西医结合杂志, 2001(6): 437-440.
- [33] 张绍时, 王明月, 安孟飞, 等. 肠道内环境稳态对高尿酸血症及尿酸性肾病调控的研究进展[J]. 云南民族大学学报(自然科学版), 2025, 34(1): 61-67+76.
- [34] 王力, 方志荣, 沈雅庭, 等. 酪酸梭菌对高尿酸血症大鼠血尿酸及炎症因子水平的影响[J]. 南方医科大学学报, 2017, 37(5): 678-682.
- [35] Cleophas, M., Joosten, L., Stamp, L., Dalbeth, N., Woodward, O. and Merriman, T. (2017) ABCG2 Polymorphisms in Gout: Insights into Disease Susceptibility and Treatment Approaches. *Pharmacogenomics and Personalized Medicine*, **10**, 129-142. <https://doi.org/10.2147/pgpm.s105854>
- [36] 王永超, 赵慧玲, 宋蕾, 等. 基于肠道菌群探讨五子衍宗丸对少弱精子症的作用[J]. 中华中医药学刊, 2023, 42(3): 219-222.
- [37] 王馨悦. 基于代谢组学和肠道菌群联合分析菟丝子干预糖尿病的作用机制[D]: [硕士学位论文]. 沈阳: 沈阳医学院, 2023.
- [38] 陈二华, 刘翔, 杨悦, 等. 基于肠道菌群探讨五味子水提取物对非酒精性脂肪肝小鼠的影响[J]. 中国食品添加剂, 2024, 35(5): 36-45.
- [39] 杨萍, 李蓉, 李明鉴, 等. 发酵枸杞多糖对 D-半乳糖致衰老模型小鼠肠道的保护作用[J]. 食品科学, 2024, 45(19): 77-86.