·名医心法·

国医大师邹燕勤治疗微小病变肾病经验*

赵幸如，张寒，吴宇清，王旭方，李蔚，周恩超，高坤✉

南京中医药大学附属医院，江苏 南京 210029

摘要：国医大师邹燕勤认为，肾元不足，湿热瘀滞是微小病变肾病（minimal change disease，MCD）的发病根本，强调厘清机体阴阳多寡，并提出“保肾元，清湿热”的核心思想，主张中医药联合激素、免疫抑制剂等西药，降低尿蛋白水平，改善水肿等症状，减少肾脏残余风险，奏解毒增效之妙。故临证重视脾肾同调，补益脾肾以培元，喜用对药，组方和缓醇正，于平淡轻灵中显神奇之效；清热利湿，视激素使用情况分期辨证，亦不忘补气养阴、固护脾肾，用药独到；祛风和络，分别从利咽药宣肺疏风、藤类药祛湿通络、虫类药搜风剔络等方面多法同治，调摄日常，谨防复感；活血化瘀，采用和血、活血、破血等不同治法，对症下药，效如桴鼓。

关键词：微小病变肾病；水肿；蛋白尿；邹燕勤；国医大师
DOI：10.16368/j.issn.1674－8999.2026.10.341
中图分类号：R249.77　　**文献标志码**：A　　**文章编号**：1674－8999(2026)10－2209－05

Experience of TCM National Master Zou Yanqin in Treating Minimal Change Disease

ZHAO Xingru，ZHANG Han，WU Yuqing，WANG Xufang，LI Wei，ZHOU Enchao，GAO Kun

The Affiliated Hospital to Nanjing University of Chinese Medicine，Nanjing Jiangsu China 210029

Abstract：TCM National Master Zou Yanqin believes that the root cause of minimal change disease (MCD) is Kidney Essence deficiency along with Damp－Heat and stasis，emphasizing the importance of understanding the balance of Yin and Yang in the body. He proposes the core idea of "protecting Kidney Essence and clearing Damp－Heat"，advocating the combination of traditional Chinese medicine with hormones and other Western medicines to reduce side effects while further lowering proteinuria，improving edema symptoms，and reducing residual kidney risks，achieving a remarkable effect of detoxification and enhanced efficacy. Therefore，in clinical practice，attention is paid to coordinating the Spleen and Kidney，tonifying them to nurture vitality，carefully selecting compatible herbs，and formulating prescriptions in a gentle and balanced way，producing surprising effects in a calm and light manner. Clearing Heat and relieving Dampness is adjusted according to the stage of hormone use，without forgetting to replenish Qi and Yin and protect the Spleen and Kidney，showing unique prescribing skills. Dispelling Wind and opening the collaterals involves multiple approaches：using throat－benefiting herbs to clear the Lung and expel Wind，using vine－type herbs to eliminate Dampness and unblock collaterals，and using insect－based herbs to search for Wind and expel stasis，while regulating daily life and preventing recurrence. Activating blood and removing stasis is done through different treatments such as harmonizing blood，balancing Qi and blood，and breaking stasis，applying medicines according to symptoms，with satisfying effect.

Key words：minimal change disease；edema；proteinuria；Zou Yanqin；TCM National Master

---

*基金项目：青年岐黄学者培养项目｛国中医药人教发〔2020〕7 号｝；江苏省中医药领军人才项目｛苏中医科教〔2023〕17 号｝；江苏省中医院高峰人才支持项目（y2021rc23）

作者简介：赵幸如（2000－），女，山东聊城人，硕士研究生，研究方向：中西医结合治疗肾病临床研究。
✉通信作者：高坤，医学博士，主任医师，研究方向：中西医结合治疗肾病临床研究。E－mail：gaokunchn@163.com

微小病变肾病(minimal change disease,MCD)又称类脂性肾病,以大量蛋白尿导致水肿和血管内容量耗竭为特征,是特发性肾病综合征中常见的病理类型之一。据统计,MCD 约占成人肾病综合征的 15%,而在儿童肾病综合征中所占比例更高[1]。目前,相关诊疗指南推荐糖皮质激素作为成人 MCD 初始治疗的重要药物,然而在实际应用中,部分患者常出现复发及激素抵抗、依赖等问题[2-3]。对于频繁复发、激素依赖等患者,需根据病情选择其他免疫抑制治疗,但长期控制复发仍是临床治疗的重要问题[4-5]。

国医大师邹燕勤,孟河医派第四代传人,中医肾病大家,在其父肾病宗师邹云翔先生的经验基础上,孜孜不辍,总结治疗 MCD 的临证经验,形成了独特而有效的辨治体系。邹老从医 60 余载,博极医源,学贯中西,主张中医药联合激素、免疫抑制剂治疗,减少不良反应的同时,进一步降低尿蛋白水平,改善水肿等症状,降低肾脏残余风险,奏解毒增效之妙。近年来,中医辨证联合现代医学治疗在激素依赖、频繁复发等肾病综合征患者中的应用亦受到关注[6-7]。笔者有幸跟师邹老,侍诊抄方,获益良多,现将其论治 MCD 的学术经验及用药特色介绍如下。

1　审证求因,辨阴阳、明虚实

中医古籍并无 MCD 病名之载,患者常骤然起病,以蛋白尿、水肿为主要临床表现,故可归属于“尿浊”“水肿”等范畴。《灵枢・百病始生》曰:“此必因虚邪之风,与其身形,两虚相得,乃客其形。”《素问・刺法论》谓:“正气存内,邪不可干。”患者先天禀赋不足,或外邪内侵,饮食劳倦,是 MCD 发病的先决条件,亦是病程缠绵反复的关键。《素问・六节藏象论》有言:“肾者,主蛰,封藏之本,精之处也。”肾乃先天之本,受脏腑之精而藏之,“精”乃人体生命活动之根本,若气不得摄,精微下泄,或肾阳无力上腾,不得化阴生阴,阴性趋下,随小溲而出,即为“尿浊”。《素问・水热穴论》云:“肾者,胃之关也……肿肿者,聚水而生病也。”关门不利,水无所制,泛溢肌肤,发为水肿。

《医宗必读》言:“肾为脏腑之本,十二脉之根,呼吸之本,三焦之源,而人资之以为始者也。”肾蕴真阴真阳,亦主封藏,为藏精之所,精可归为“阴”,而“阳”能固“阴”,阳虚则阴病,阴虚则阳病。邹老临证指出,无论 MCD 患者何种临床表现,其病机皆可概括为“阴阳失和”。《素问・阴阳应象大论》曰:“察色按脉,先别阴阳。”故从阴阳总览病机,把握病情,便可抓住本质,直击病所。《景岳全书・肿胀》曰:“凡水肿等证,乃肺、脾、肾三脏相干之病……今肺虚则气不化精而化水,脾虚则土不制水而反克,肾虚则水无所主而妄行。”现代中医对肾病综合征病机的认识亦多强调本虚标实,以肺、脾、肾亏虚为本,以水湿、湿热、风邪、瘀血等为标[8-9]。邹老认为,MCD 病机总属本虚标实,本虚乃肺脾肾亏虚,标实不外乎湿、热、风、瘀等病理因素,虚能致实,实亦致虚,循环无端,缠绵难愈。从微观角度而言,MCD 的肾脏足细胞损伤可归结于“虚”,过程中产生的某些蛋白与因子等有形之物为“实”,若肾脏进一步损害硬化,则肾络痹阻,变生他证[10]。

2　明理施治,保肾元、清湿热

邹燕勤教授深谙“治病必求于本”之理,认为肾元不足,湿热瘀滞乃是 MCD 的发病根本,故提出“保肾元,清湿热”的核心思想,强调 MCD 治疗时应用中药可以改善“纯阳”激素对机体的影响,从而在动态变化中达到“阴平阳秘”的目的。

2.1　补益脾肾以培元　肾为元气之根本,潜元阴元阳,正如《灵素节注类编・外感内伤总论》曰:“阴阳根于肾元。”邹老认为,肾精为“阴”,肾气为“阳”,肾精为肾气之根,肾气乃肾精之象,二者互为体用,相互促进,合称“肾元”[11]。《医学正传・医学或问》云:“肾元盛则寿延,肾元衰则寿夭。”肾元通过三焦周流全身,是维持机体生命活动之动力基础。若肾元不足,气化失司,水液代谢异常,发生水肿;精微不得正常转化,变生蛋白尿。另外,脾居中焦,斡旋三焦之气机,赖升清降浊以维持水液输布运行。现代中医治疗肾病亦十分重视健脾、化气、利水等法在改善水肿等症状中的应用[12]。郑钦安《医理真传》云:“覆之以灰,火得伏即可久存。”若脾土虚弱则下焦真火不能被伏,下焦之水不得被制,而致肾中所藏精微外泄,下注膀胱,故患者可表现为面浮肢肿、倦怠乏力、尿浊等症状。邹老将病机关键归于“脾肾气虚”,重视脾肾同调,固护脾肾之气,这与“正气存内,邪不可干”思想不谋而合[13]。

其父邹云翔教授强调:“补益肾元力,求增一分元阳,复一分真阴,不可峻补,用平补[6]。”临证中,邹老喜用药对,重投黄芪与太子参以补脾益肾。《本草纲目》记载:“耆,长也,黄耆色黄,为补药之长。”黄芪入气分,善大补肾中元气,亦可健运脾气以利水消肿。用太子参而不用人参,取其补脾气又

固护阴津之妙，使无留寇之虞。邹老亦善用菟丝子与制何首乌平补肾元，川续断配桑寄生补肾强腰，或加白术与苍术等健脾之品，甘淡平补，轻药重投，固脾气，利水湿，益肾气，正如《医醇賸义》云："天下无神奇之法，只有平淡之法，平淡之极，乃为神奇。"另外，邹老深知"阴阳互根"之道，在滋肾阴时加入菟丝子、杜仲、淫羊藿等以阳中求阴，在补肾阳时稍入制何首乌、枸杞子、怀牛膝等以阴中求阳，宗"和缓"之法，防峻补温燥，倡守法守方，以培补肾元，缓缓图治。

2.2　清热利湿分期判　《素问·至真要大论》曰："湿气大来，土之胜也，寒水受邪，肾病生焉。"邹老认为，患者久居湿地，外湿侵袭，或脾肾亏虚，内湿化生，因而湿聚为浊，壅滞于内，郁久化热，形成湿热之邪，其性重浊黏滞，阻滞下焦。现代研究表明，湿邪可能参与组织炎症反应[14]，湿热熏蒸似"小火烧烧"，在 MCD 发病过程中的作用可见一斑。此外，多数患者服用激素等助湿生热之品，久服反复耗伤阴液，故疾病不同阶段常呈现不同的症状表现。已有研究发现，原发性肾病综合征患者应用糖皮质激素后，中医证候可随激素治疗阶段发生动态变化[15]。因此，根据激素的使用分期辨证论治，定制个体化诊疗方案，是邹老辨治 MCD 的关键。

大部分 MCD 患者对激素敏感，因此邹老在患者使用大剂量激素治疗阶段，重视清热利湿，调和机体阴阳，以减轻不良反应。此阶段患者常表现为面赤咽干，手足心热，心烦失眠，舌红苔黄腻等一派湿热之象，邹老喜用黄蜀葵花、茵陈、六月雪、土茯苓、薏苡仁等清热利湿和络，减毒增效；躁狂失眠者，加茯神、煅龙骨、煅牡蛎以安神；胸闷心烦者，加柴胡、栀子以解郁除烦。若进入激素减量阶段，热渐退而阴易伤，出现口干、两颧潮红、舌红等湿热阴伤症状，邹老善用石韦、知母、当归、牡丹皮、石斛、太子参等，祛湿兼清血中余热，养阴又补脾肾之虚。《医经溯洄集》言泽泻有"泻肾邪，养五脏，益气力，起阴气，补虚损之功"，故邹老喜用泽泻清热利湿，兼有补肾之功。近年来，以益气、化瘀、清热为特点的序贯辨证治疗亦被用于难治性肾病综合征，并显示出根据病程阶段动态调整治法的特点[16]。久痼之疾并非一日之功，而激素长期使用又易诱发感染，邹老认为在激素维持阶段，要注重补气养阴，同时减少激素依赖性，搭配南沙参、北沙参、石斛、狗脊、女贞子等固阴护阳，亦重投黄芪、党参、山药等固护脾肾，扶助正气，减少疾病反复发作，收效满意。近年来，序贯辨证方案在频繁复发、激素依赖型肾病综合征中的临床研究亦为此类分期治疗思路提供一定参考[17]。

2.3　祛风和络防复感　风为阳邪，清扬开泄，首犯于上。《素问·风论》曰："故风者，百病之长也。"肺主一身之表而受邪，久则母病及子，侵袭于肾，风水相煽，发为水肿；扰动肾络，精关不固，精微下注，清浊相混，即蛋白尿。喉为肺之门户，临床上邹老极为重视患者的咽喉情况，强调若肾病兼见咽红咽痛，发热咳嗽等上呼吸道症状，从"咽"论治，往往疗效极佳[18]。有研究从"肺－咽－肾轴"角度探讨咽部病变与肾脏损伤之间的联系，为咽肾相关的认识提供了新的依据[19]。关于蛋白尿性肾病，亦有医家提出"风激水浊"等病机认识，强调外风诱发及风邪内扰在尿浊反复发作中的影响[20]。邹老将 MCD 视为风邪作祟，侵犯肾络，而免疫抑制剂的使用，使得患者正气愈虚，更易外客风邪而复感，因此格外重视祛风通络法的应用，以达咽肾同治之功。

邹老临证指出，"祛风"药可总分为 3 类：（1）牛蒡子、桔梗、玄参、射干等利咽祛风药，有清利咽喉、宣肺疏风的功效，上源清则下流洁。（2）雷公藤、青风藤等藤类祛风药，结合"以藤通经络"之说，藤类药既能搜风剔络，又能祛湿泻浊，在降低蛋白尿方面疗效亦显著。现代临床应用中亦有运用风药治疗蛋白尿性肾病的报道，并强调祛风、祛湿、通络、化瘀诸法相互配合[21]。（3）僵蚕、水蛭、全蝎等虫类药，可搜风剔络、破血通络，使气血周流，常用于蛋白尿顽固难消者。其他医家从风论治肾病时亦重视药对配伍及风药与补益、通络药物之间的协同应用[22]。其中雷公藤在多种肾脏疾病中的免疫调节和抗炎作用已有较多研究，但临床应用仍需注意其安全性[23]。邹老治肾历来重视风、湿、瘀等邪实与肾虚本质之间的关系，临证强调扶正祛邪并举[24]。另外，"风伤肾络"的相关认识进一步强调了外风、内风与肾络损伤及蛋白尿之间的联系[25]。因此，邹老重视日常调护，多措并举，鼓励患者畅情志，保持乐观心态，调起居，避免过度劳累，饮食适宜，控制病情反复的因素，顺时顺势而治，方能取效长久。

2.4　活血化瘀贯始终　《素问·调经论》云："五脏之道，皆出于经隧，以行血气。"邹老博古通今，从肾脏解剖结构方面看，肾小球由毛细血管袢构成，而肾络中血气的运行有赖于肾之气化。《血证论》指出凡离经之血皆可成瘀，针对 MCD 患者蛋白等精微物质流出，因此提出"离经之精即为邪"，若经络血气运行调畅，则人体安和，百病不生。从现代中医肾病

理论来看，辨病、辨证与辨机相结合，有助于从疾病动态演变中把握虚实、痰湿、瘀血及络病等病理环节[26]。

正如叶天士谓："初为气结在经，久则血伤入络。"邹老认为 MCD 患者病久，肾气虚损，经气失和，脉道不利，血液运行不畅；或湿阻中焦，气机不畅，无力推动血行，"瘀血"内生。现代"肾络微型癥瘕"理论亦从肾络瘀阻、痰瘀胶结等角度认识慢性肾脏疾病迁延发展的病理特点[27]。《血证论》亦云："血与水本不相离。"水积则病血，血结亦病水，MCD 患者水肿反复，若瘀血胶着则水肿亦难消，因此，邹老提出"久病必和络"之观点，强调活血化瘀法应贯穿 MCD 始终。补肾活血法目前亦已成为中医药治疗多种慢性肾脏疾病的重要治法之一[28]，而从"血不利则为水"认识难治性肾病综合征水瘀互结的病机[29]，亦与邹老水瘀并治的思路相契合。

邹老秉"瘀血不去，肾气难复"之理论，认为活血化瘀、行气通络是 MCD 的重要治法之一，唯有血气冲和，方能百病不生，并可兼顾血栓等并发症的防范。现代医学研究显示，肾病综合征患者常伴血脂异常和高凝状态，静脉血栓风险相应增加[30]，上述病理改变亦可从不同侧面为中医"血瘀"病机的认识提供参考。根据病情进展情况与瘀血程度，邹老分别采用和血、活血、破血等不同治法。疾病初期或瘀血较轻，邹老喜用赤芍、丹参、生地黄、牡丹皮等和缓之品，坚持缓攻之法，以免戕伤肾气。随着病程进展或瘀血较重者，邹老取活血化瘀之法，用桃仁、红花、失笑散等，甚则轻投三棱、莪术等破血之药，如兼虚象，须辅白芍、当归、枸杞子等养血扶正，诚如《医学源流论·用药如用兵论》曰："实邪之伤，攻不可缓，用峻厉之药，而以常药和之。"若蛋白尿反复不愈，肾络痹阻，日久成"废弃沉疴"，针对此类患者，邹老亦加用水蛭、全蝎、地龙等搜剔肾络，破血逐瘀，无所不至，亦对蛋白尿起到明显的缓解作用。此外，"气行则血行"，邹老在活血时常伍陈皮、枳壳、川芎、香附等药理气健脾，行气活血，中土健运，则气行血和，瘀血自难生。

3　结语

邹老认为 MCD 反复发作的主要病机为肾元不足，湿热瘀滞，治疗上以"保肾元，清湿热"为大法，喜用甘缓之品，轻药重投，重视补益脾肾以固本培元，亦采用清热利湿、祛风通络、活血化瘀之法以治标，扶正的同时使邪有出路，无留寇之虞，无伤中之患。根据激素使用的不同阶段，从"阴阳失和"总览病机，辨阴阳、明虚实，为本病的诊治拓宽了思路。

参考文献：

[1] Vivarelli M, Massella L, Ruggiero B, et al. Minimal change disease[J]. Clin J Am Soc Nephrol, 2017, 12(2): 332 – 345.

[2] Kidney Disease: Improving Global Outcomes (Kdigo) Glomerular Diseases Work Group. Kdigo 2021 Clinical Practice Guideline for the Management of Glomerular Diseases[J]. Kidney International, 2021, 100(4S): S1 – S276.

[3] Waldman M, Crew R J, Valeri A, et al. Adult minimal – change disease: clinical characteristics, treatment, and outcomes[J]. Clin J Am Soc Nephrol, 2007, 2(3): 445 – 453.

[4] Azukaitis K, Palmer S C, Strippoli G F, et al. Interventions for minimal change disease in adults with nephrotic syndrome[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2022, 3(3): CD001537.

[5] 杨琛，蔡广研. 成人微小病变肾病诊断治疗现状[J]. 中国实用内科杂志，2018，38(6)：562 – 565.

[6] 张霞，李雪军，徐婷婷，等. 利妥昔单抗联合中医辨证治疗儿童激素依赖型肾病综合征疗效观察及中药用药规律分析[J]. 北京中医药大学学报，2025，48(1)：80 – 90.

[7] 丁乐乐，韩姗姗，丁樱. 中医药治疗儿童难治性肾病综合征研究进展[J]. 中国中西医结合杂志，2024，44(9)：1141 – 1145.

[8] 徐婷婷，张霞，丁樱，等. 单中心儿童肾病综合征临床诊疗及中药用药规律分析[J]. 中国实验方剂学杂志，2025，31(12)：176 – 184.

[9] 谭晓宁，陶婧，于大君. 从脾论治难治性肾病综合征经验[J]. 中华中医药杂志，2023，38(9)：4233 – 4236.

[10] 徐贤琦，卓若君，华俏丽，等. 黄春林应用微观辨病思想诊治肾病综合征的经验[J]. 中华中医药杂志，2019，34(8)：3547 – 3550.

[11] 邹燕勤，王钢，易岚. 邹氏肾科核心医术"补益肾元"理论体系的构建[J]. 江苏中医药，2024，56(4)：1 – 6.

[12] 龚友兰，黄惠芬，刘珍，等. 五苓散治疗肾系疾病临床及实验研究进展[J]. 中国实验方剂学杂志，2021，27(13)：199 – 206.

[13] 于翔，祝一叶，孔薇，等. 国医大师邹燕勤治疗膜性肾病经验浅析[J]. 中华中医药杂志，2022，37(10)：5739 – 5742.

[14] 汪海东，吴晴，王秀薇，等. 中医湿病的现代认识[J]. 中医杂志，2015，56(13)：1089 – 1092.

[15] 丘余良，郑健，吴竞，等. 糖皮质激素治疗对原发性肾病综合征患者中医证候影响的规律探讨[J]. 中华中医药杂志，2013，28(5)：1535 – 1537.

[16] 倪锦玉，翟文生，李乐，等. 益气化瘀清热方序贯辨证治

疗儿童难治性肾病综合征临床疗效观察[J]. 中国实验方剂学杂志,2022,28(4):116 - 123.
[17]王追越,任献青,潘文青,等. 中医序贯辨证方案降低儿童频复发/激素依赖型肾病综合征复发率的随机对照试验[J]. 中国实验方剂学杂志,2025,31(18):126 - 134.
[18]高坤,易岚,张颖煜,等. 国医大师邹燕勤从咽论治 IgA 肾病临证撷菁[J]. 江苏中医药,2020,52(9):14 - 16.
[19]刘嘉贤,张霞,徐婷婷,等. 基于肺 - 咽 - 肾轴构建紫癜性肾炎合并慢性咽炎疾病复合模型[J]. 北京中医药大学学报,2026,49(2):208 - 216.
[20]闫永彬,丁樱,任献青,等. 丁樱教授肾病尿浊"风激水浊"病机说[J]. 中华中医药杂志,2013,28(11):3290 - 3292.
[21]曹博宁,王珍. 运用风药特性论治膜性肾病[J]. 北京中医药大学学报,2024,47(4):478 - 484.
[22]邱林景,谢璇,盛海忠,等. 王暴魁运用对药从风论治肾病[J]. 中医学报,2022,37(4):783 - 788.
[23]姜淼,张海波,丁樱. 雷公藤多苷药理作用及临床应用研究进展[J]. 中华中医药学刊,2021,39(3):59 - 63.
[24]邹燕勤,易岚. 治肾学术思想与临证思辨[J]. 江苏中医药,2017,49(2):1 - 6.
[25]庞连鹏,杜雨芃,林燕. 曹式丽从"风伤肾络"论治慢性肾小球肾炎[J]. 中医学报,2024,39(1):157 - 162.
[26]王耀献,孙卫卫,刘伟敬,等. 辨机论治诊疗模式及其临床应用意义[J]. 中医杂志,2021,62(23):2025 - 2031.
[27]刘尚建,王翟,王耀献,等. "肾络微型癥瘕"理论初探[J]. 中国中医基础医学杂志,2009,15(9):649 - 650.
[28]韩阳,孙岚云,徐英,等. 补肾活血法治疗肾脏病研究述评[J]. 中华中医药杂志,2022,37(2):629 - 632.
[29]任志英,王世荣,冯清清. 从"血不利则为水"论治难治性肾病综合征[J]. 光明中医,2016,31(11):1515 - 1517.
[30]Parker K,Ragy O,Hamilton P,et al. Thromboembolism in nephrotic syndrome: controversies and uncertainties[J]. Res Pract Thromb Haemost,2023,7(6):102162.

收稿日期:2026 - 05 - 07
编辑:纪彬

(上接第 2208 页)

[54]Li Z Q,Sun C F,Chen M S,et al. Lumican silencing alleviates tumor necrosis factor - α - induced nucleus pulposus cell inflammation and senescence by inhibiting apoptosis signal regulating kinase 1/p38 signaling pathway via inactivating Fas ligand expression[J]. Bioengineered,2021,12(1):6891 - 6901.
[55]胡一村,张晓勃,张芮浩,等. Fas 凋亡途径在椎间盘退变中的作用研究进展[J]. 解放军医学杂志,2021,46(3):300 - 305.
[56]马兰洁,杨忠明,许建峰,等. 烙灸疗法通过 Fas/FasL 信号通路对髓核细胞凋亡的调节机制[J]. 亚太传统医药,2021,17(11):32 - 35.
[57]王镇远. 基于 Fas/FasL 通路探讨补肾活血汤对大鼠腰椎间盘退行性变模型的影响[D]. 长沙:湖南中医药大学,2023.
[58]Chen S Q,Lin J P,Zheng Q K,et al. Protective effects of paeoniflorin against FasL - induced apoptosis of intervertebral disc annulus fibrosus cells via Fas - FasL signalling pathway[J]. Exp Ther Med,2015,10(6):2351 - 2355.
[59]Stephens L,Anderson K,Stokoe D,et al. Protein kinase B kinases that mediate phosphatidylinositol 3,4,5 - trisphosphate - dependent activation of protein kinase B[J]. Science,1998,279(5351):710 - 714.
[60]Jacinto E,Facchinetti V,Liu D,et al. SIN1/MIP1 maintains rictor - mTOR complex integrity and regulates Akt phosphorylation and substrate specificity[J]. Cell,2006,127(1):125 - 137.
[61]Nguyen H P,Hang D T T,LY Q T,et al. Targeting PI3K/AKT/mTOR signaling in acute myeloid leukemia[J]. Vietnam J Sci,2015,2(2):11 - 16.
[62]Rider S M,Mizuno S,Kang J D. Molecular mechanisms of intervertebral disc degeneration[J]. Spine Surg Relat Res,2019,3(1):1 - 11.
[63]黄继尚,周庆锣,姬广林. PI3K 信号通路介导椎间盘髓核细胞凋亡的研究进展[J]. 赣南医学院学报,2022,42(9):997 - 1002.
[64]王涛. 17β 雌二醇通过 PI3K/Akt 途径抑制肿瘤坏死因子 - α 诱导的人髓核细胞的凋亡[D]. 石家庄:河北医科大学,2017.
[65]张文捷,张勇,史明,等. 淫羊藿苷调控髓核来源间充质干细胞凋亡修复椎间盘退变[J]. 中国组织工程研究,2023,27(24):3803 - 3809.
[66]刘志超. 身痛逐瘀汤方基于 PI3K/AKT 通路对静水压下兔髓核细胞代谢的研究[D]. 北京:北京中医药大学,2019.
[67]南利平. 柚苷激活 PI3K/Akt 信号通路抑制 NPMSC 凋亡延缓椎间盘退变[D]. 大连:大连医科大学,2020.

收稿日期:2026 - 04 - 19
编辑:吴楠