# 鸢尾素治疗椎间盘退变理论探讨*

李忠泽，李嘉玮，白春晓，覃昌龙，张超，董若愚，陈劲松，陈江✉

北京中医药大学东直门医院，北京 100700

**摘要：**鸢尾素作为一个新兴的、由运动诱导的激素样肌因子已活跃在骨科各个领域，这得益于其对肌肉及骨骼的多方面调控作用。鸢尾素在生理、病理代谢过程中具有十分重要的意义，其激素样特点以及可由运动从肌肉中产生的特异性，在骨科疾病的治疗中展现出巨大潜力。“从脾治痹”理论与鸢尾素这一西医概念，看似是拼凑的关系，但其实正是“脾主肌肉”理论的实际体现，加之椎间盘退变与肌肉关系密不可分，而鸢尾素作为运动样肌因子可通过骨骼肌产生并分泌入血从而产生作用，故鸢尾素可有效治疗椎间盘退变。

**关键词：**鸢尾素；椎间盘退变；从脾治痹

**DOI：**10.16368/j.issn.1674－8999.2026.08.248

**中图分类号：**R274.9　　**文献标志码：**A　　**文章编号：**1674－8999(2026)08－1670－04

## Theory of Irisin Treatment for Intervertebral Disc Degeneration

LI Zhongze，LI Jiawei，BAI Chunxiao，QIN Changlong，ZHANG Chao，DONG Ruoyu，CHEN Jinsong，CHEN Jiang

Dongzhimen Hospital，Beijing University of Chinese Medicine，Beijing China 100700

**Abstract：**Irisin，as an emerging exercise－induced hormone－like myokine，has gained attention in various orthopedic fields due to its multiple regulatory effects on muscles and bones. Irisin plays a crucial role in both physiological and pathological metabolic processes. Its hormone－like characteristics and exercise－specific production from muscles show great potential in treating orthopedic diseases. The theory of "treating Bi syndrome from the Spleen" might seem loosely connected to the concept of irisin in Western medicine，but it reflects the principle that "the spleen governs muscles." Moreover，since intervertebral disc degeneration is closely linked to muscle function，irisin，being an exercise－related myokine，can be produced and secreted by skeletal muscles into the blood to exert its effects. Therefore，irisin can effectively treat intervertebral disc degeneration.

**Key words：**irisin；intervertebral disc degeneration；treating Bi syndrome from the Spleen

腰椎退行性疾病多见于中老年人，其主要指椎间盘、韧带、小关节等退变累及到周围组织，进而继发一系列以腰痛、下肢放射痛、间歇性跛行等症状为主的一种疾病总称[1]。其中，椎间盘退变(intervertebral disc degeneration，IVDD)在腰椎退行性疾病中占据最为重要的地位。如何缓解腰痛，提高患者生活质量，是现代骨科亟须解决的一大难题[2]。

“从脾治痹”理论起源最早可追溯于仲景时代。仲景于《伤寒论》《金匮要略》中的种种论述不乏从脾出发、以脾胃为本的思想[3]。

鸢尾素作为一个新兴的激素样肌因子，早在 2012 年由 Boström 等提出，并以古代女神 Irisin 命名。其可被运动所激活，是通过Ⅲ型纤连蛋白域蛋白 5 裂解进入到循环中的一种活性肽[4]。鸢尾素可对椎间盘退变过程发挥正向调控作用。故本文从中医基础理论出发，探讨鸢尾素这一肌因子治疗椎间

* **基金项目：**国家自然科学基金面上项目(82374492)；北京中医药大学 2023 年度校级课题新教师启动基金项目(2023－BUCMXJSY015)；2023 年北京中医药大学研究生自主科研课题项目(ZJKT2023081)

**作者简介：**李忠泽(1998－)，男，黑龙江佳木斯人，硕士研究生，研究方向：椎间盘退变的中医药防治及其机制研究。

✉**通信作者：**陈江，医学博士，主任医师，教授，研究方向：中医药防治脊柱、骨与关节退行性病变。E－mail：cjdzmhp@163.com

盘退变性疾病的可能性及合理性。

## 1　“从脾治痹”理论与椎间盘退变

**1.1　发微“从脾治痹”**　脾为运化之源，是后天之本。“脾主为胃行其津液”，于中焦而言，脾主升清，胃主降浊，一升一降为全身气机之枢纽，故其得以向四肢百骸运送水谷精微，从而充养全身，故而人体才会肌肉充、筋骨坚。痹证最早可追溯到《黄帝内经》，《素问·痹论》曰：“风寒湿三气杂至，合而为痹也。”而因其偏盛不同，又分风气盛者之行痹，寒气盛者之痛痹，湿气盛者之着痹[5]。痹证治法以针灸治疗为主，既强调外邪杂至损及内里，又同时强调患者本虚这一内因。随着痹证的发展推移，又不乏其他病理产物如瘀血、痰饮等胶着凝滞，而加重痹证之特点。而真正开辟了中药及方剂治疗痹证的则是医圣张仲景的《伤寒杂病论》，尤以《金匮要略》为典型代表，其中包括湿病、历节病、血痹等，均有详细的方证论述。不难发现，仲景很重视“顾护中焦脾胃”这一治法。

从生理角度来看，脾为中土，以灌四傍。其为中央之脏，其后为腰椎、脊柱。《四圣心源》云：“脾气盛则肌肉丰满而充实。”肌肉充实，则骨坚[6]。《素问·痿论》云：“脾主身之肌肉。”脾气健运则肌肉丰盈而有活力，如邪气伤脾，则肌肉痿废不用。《素问·太阴阳明论》曰：“今脾病……四肢不得禀水谷气，气日以衰，脉道不利，筋骨肌肉皆无气以生，故不用焉[7]。”椎间盘退变的一系列相关疾病可隶属中医“腰痹”范畴。脾气不足，筋脉骨肉失于濡养，气血痹阻，不通则痛；局部无气血濡养，肌窍骨节空虚则见麻木不仁；筋骨不坚，则可见步履维艰，难以远行。脊柱居人体正中位置，其应土也。而足太阴脾经与足阳明胃经又存在表里关系，且人身之督脉与足阳明胃经等贯脊而行，足可见脾胃、人身之阳气与人体肌肉筋骨及脊柱之间的重要关系[8]。

因此，从脾治痹可以明显缓解椎间盘退变所引起的腰背痛、筋肉痛，使经脉气血流通而腰痛自除。

**1.2　“从脾治痹”与椎间盘退变的中医治疗**　椎间盘退变性疾病的病理表现可能为筋骨肌肉的僵硬，难以完成屈伸俯仰等动作。若从传统肝肾亏虚角度论治效果欠佳时，不妨从脾论治。

**1.2.1　中医病因病机分析**　临床上，常根据患者腰痹症状特点辨证论治。肝肾亏虚者，即表现以腰膝酸软为主症，多以补益肝肾、强筋健骨法治疗；血瘀者则多表现为痛有定处，其性偏实，则多用活血化瘀、通络止痛法治疗，可选身痛逐瘀汤之类；气虚型腰痛者，临床多见腰部空痛，难以长久站立，久坐后腰痛似折等，脾脏在体合肉，故可从脾论治，方选补中益气汤、黄芪建中汤之类[9]。

**1.2.2　中医辨证用药探讨**　脾虚为椎间盘退变性疾病的重要病因病机。脾虚包含两种病机类型，一为脾气虚，二为脾阳虚。补气即为升阳，故临床患者以气虚为主的同时多表现出脾阳虚如腰腹冷痛等症状。脾喜燥恶湿，也可见痰湿中生，湿邪内结而碍脾胃之阳；抑或脾虚无力运化水谷，则见食谷内积，更碍脾胃，导致脾虚更甚等。

脾气虚贯穿腰痹始终，治疗应以补益脾气为主，如四君子汤、补中益气汤类，重用人参、白术等，以人参大补元气，补后天之本；白术燥湿健脾，共奏益气之功。若脾阳虚与肾阳虚同病，可补益肾阳，肾阳为元阳，肾阳得升则脾阳得煦，临床可用实脾饮等，重用干姜、附子之类，引火归元，温肾阳以补脾阳；或可加用干姜、高良姜等温里之品，亦可从肾阳入手，先安未受邪之地，以防土虚水侮。脾虚痰饮重者，可重用白术，发挥燥湿健脾、通利腰腹水饮之功，如参苓白术散等；或可用苍术、茯苓、薏苡仁等，临床上也不乏苍术、白术合用者，以燥湿或利湿之法健脾，使痰湿之邪得化，脾气健运，筋脉肌肉得以充养。术后患者常因运动量减少，胃肠蠕动减慢，食积碍胃。脾胃为中焦之地，全身气机之枢纽，脾胃之气不顺则会产生多种如气机逆乱，恶心嗳气，脾虚便秘等症状，故治疗可应用如枳术丸、健脾丸等理气消食之方，合旋覆代赭汤、橘皮竹茹汤等益气降逆，黄芪汤益气润肠通便。待术后多种症状缓解后，亦可推动患者进行功能锻炼。肝肾亏虚证中，部分患者为肾阴虚较重者，但补肾药物多会滋腻碍胃，故加用行气健脾、芳香开脾药以理气和中[10]。

**1.3　“从脾治痹”与椎间盘退变的现代研究**　椎间盘退变的主要病理机制发生在髓核中。椎间盘由软骨终板、纤维环以及髓核 3 部分构成，髓核又为其中最重要的组成部分。在椎间盘退变发生过程中，可能产生髓核水分丢失、细胞外基质代谢改变、炎症反应、自噬、凋亡、氧化应激等重要病理过程[11]。如经典炎症通路核因子 - κB（nuclear factor - kappa B，NF - κB）、Wnt/β - catenin 信号通路均在椎间盘退变过程中有明确表达。另有学者发现，在严重椎间盘退变患者中血清铁蛋白水平显著高于常人，究其原因，是由铁过剩触发的氧化应激和铁死亡过程促进了软骨终板退化和钙化，从而导致椎间盘退变[12]。铁死亡作为新兴的细胞死亡形式也参与到这一过程中，其中活跃的通路有 GPX4/Nrf2 信号通路等[13]。因为椎间盘内静压载荷升高，长期异常压

力会导致椎间盘髓核发生不可逆转退变，也可引起腰痛症状发生。本团队前期研究表明，压力对椎间盘功能状态存在双向调节作用：一方面，适当的压力可以促进髓核细胞的发育、增殖及良好的功能表达；另一方面，长期、不当的压力则会诱发椎间盘细胞凋亡，加速胞外基质分解，进而导致椎间盘退变[14]。

随着中医药事业的蓬勃发展和国家的大力扶持，中医药研究现状也由疗效研究转变为机制研究，由原来的中药复方研究转变为中药单体的研究。其中，从脾治痹的代表药物不乏人参、白术、黄芪等中药。人参中主要药理活性成分人参皂苷可以通过减轻炎症反应和增强免疫功能，达到培元固本、补益气血之效，进而可有效改善患者气血虚弱的症状，增强肌肉活性，提高患者身体免疫力[15]。Kim 等[16]认为，人参是一种治疗肌无力的传统药用植物，通过筛选人参活性成分人参皂苷，发现 20(R) - 人参皂苷作为 p27Kip1 抑制剂，能够增加成肌细胞活力，从而进一步加强肌肉状态，改善腰痛症状。有研究发现，人参皂苷 Rg1 可以通过抑制 Wnt/β - catenin 通路，促进退变腰椎间盘髓核细胞的生长及胞外基质合成[17]。本团队前期研究表明，人参皂苷 Rg3 可以抑制肿瘤坏死因子 -α 诱导的人髓核细胞凋亡，改善其细胞外基质环境，从而延缓椎间盘退变[18]。白术为补气健脾、燥湿利水之要药，其关键药理成分白术内酯，可能通过 NF - κB 通路发挥一定的抗氧化与抗炎作用，其可降低相关分子如 P65 的磷酸化，进而起到抗炎、抗衰老的作用[19]。黄芪甲苷可能通过激活 SIRT1/PGC - 1α 信号通路促进髓核细胞的增殖与存活，并降低髓核内炎症反应[20]。不难看出，补气类中药的抗炎、抗氧化能力，能起到延缓椎间盘退变的重要作用。

## 2　鸢尾素与椎间盘退变的治疗

卞琴等[21]认为，椎间盘退变与肌肉关系密切，椎间盘属于奇恒之腑，而肌肉属于内分泌器官。二者与椎体共同构成和谐共生的“筋骨肌肉”体系。“筋骨并重”是指导椎间盘退变疾病治疗的重要理论之一。鸢尾素作为肌肉分泌的重要因子，已被证实可以参与肌肉、骨骼代谢，并发挥重要作用。从而使我们关注到鸢尾素这一新兴的因子。

**2.1　鸢尾素研究现状**　鸢尾素是由纤连蛋白Ⅲ型结构域蛋白 5 经过蛋白水解而释放出来的一种含有 112 个氨基酸残基的多肽。其作为一种运动诱导的新型依赖性肌因子，通过骨骼肌释放进入血液，在多系统中均可发挥保护作用。鸢尾素通过其特殊的二维结构、三维结构及其氨基酸残基等，形成特定的化学键及生物环境，从而影响其自身的功能[22]。研究表明，鸢尾素可分别通过直接和间接途径对骨骼肌及骨细胞生长代谢产生正向影响，提示鸢尾素是肌骨生长代谢过程中重要的桥梁因子。另有研究证明，鸢尾素在骨代谢和骨与脂肪组织之间的相互关系中起着重要作用[23]。鸢尾素具有对成骨细胞和破骨细胞的双向调控作用。有研究证实，鸢尾素可通过促进骨伤组织的骨形成从而加速骨折修复过程，且 SOX9 表达显著降低、RUNX2 显著增加，证明鸢尾素可能是用作骨折愈合的一种新型调节剂[24]。此外，鸢尾素还参与调节骨关节炎、肌少症等多种疾病的病理生理过程。

**2.2　鸢尾素对于椎间盘退变的防治作用**　有文献证实，鸢尾素对椎间盘退变过程发挥了正向调控作用，被认为可能是运动和肌肉组织调节椎间盘代谢的关键分子。鸢尾素能够抑制腰背肌肉脂肪化倾向，增强髓核细胞增殖能力及代谢活性，并促进合成代谢基因表达，同时减少分解代谢标志物的产生[25]。有学者表明，运动诱导的 FNDC5/鸢尾素通过骨骼肌细胞释放进入血液，可激活自噬以减轻椎间盘细胞的凋亡及衰老[26]。Chen 等[27]研究表明，在退变的髓核组织中，FNDC5/鸢尾素及合成代谢标志物 Col2A1 与 ACAN 表达水平降低，但分解代谢标志物 ADAMTS4 水平增高，鸢尾素处理退变组织后则可抑制该过程，促进合成代谢，抑制细胞外基质降解，并通过 LATS/YAP/CTGF 信号转导延缓椎间盘退变的进展。

## 3　“从脾治痹”- 鸢尾素 - 椎间盘退变的相关性

“从脾治痹”- 鸢尾素 - 椎间盘退变之间相互联系，共同组成一个从新兴角度治疗椎间盘退变的理论体系。首先，“从脾治痹”是较容易被忽视的一个角度，但脾作为后天之本，补脾在退变类疾病中应贯穿始终。其次，鸢尾素作为运动样肌因子，可通过骨骼肌产生并进入血液，从而产生作用，这与脾主肌肉理念高度重合。再次，二者作为“筋骨肌肉”的表现形式，密不可分。总而言之，鸢尾素的发现为传统的基于“从脾治痹”理论治疗椎间盘退变提供了分子层面的新思考。

## 4　结语

鸢尾素在生理、病理代谢过程中具有十分重要的意义，其可由运动产生的特异性激素样特点，在骨

科疾病的治疗中展现出巨大活力。椎间盘退变与肌肉关系密不可分，在“从脾治痹”理论的指导下，鸢尾素可治疗椎间盘退变疾病，这是中医经典理论与现代医学的创新结合。今后需要进一步研究鸢尾素在骨骼肌及椎间盘退变过程中的作用机制及靶点，以确认其长远疗效及研究价值。

## 参考文献：

[1]Samanta A，Lufkin T，Kraus P. Intervertebral disc degeneration－Current therapeutic options and challenges[J]. Front Public Health，2023，11：1156749.

[2]Kang L，Zhang H Q，Jia C Y，et al. Epigenetic modifications of inflammation in intervertebral disc degeneration[J]. Ageing Res Rev，2023，87：101902.

[3]曲道炜，于静. 仲景从脾论治痹证思考[J]. 辽宁中医药大学学报，2023，25(5)：141－144.

[4]Bao J F，She Q Y，Hu P P，et al. Irisin，a fascinating field in our times[J]. Trends Endocrinol Metab，2022，33(9)：601－613.

[5]倪文通，沈津湛. 基于《素问·痹论》探析沈津湛教授治疗痹证的证治规律[J]. 浙江中医药大学学报，2023，47(10)：1230－1234.

[6]游艳婷，金丽琴. 中医脾虚证与线粒体的相关性[J]. 温州医科大学学报，2015，45(10)：774－778.

[7]姜莉云，吴文笛，许云姣，等.《黄帝内经》脾胃理论的源流及其意义[J]. 中华中医药杂志，2017，32(4)：1504－1506.

[8]袁林，李亚锋，赵学千，等. 基于“脾为后天之本”理论从脾论治腰椎退行性疾病的理论探讨[J]. 中医正骨，2021，33(8)：46－48.

[9]黄深荣. 黄芪建中汤加减治疗气虚型腰痛的临床疗效观察[J]. 黑龙江医药，2023，36(1)：138－141.

[10]刘宏艳，周志焕，付姝菲. “先安未受邪之地”理论在方剂配伍中的应用[J]. 湖南中医杂志，2017，33(11)：119－120.

[11]朱健，邓易，胡栩策，等. 椎间盘退变分子机制及相关信号转导通路的研究进展[J]. 国际骨科学杂志，2020，41(1)：27－31.

[12]Ohtori S，Miyagi M，Inoue G. Sensory nerve ingrowth，cytokines，and instability of discogenic low back pain：a review[J]. Spine Surg Relat Res，2018，2(1)：11－17.

[13]毛建鑫，高楚，尚启良，等. 铁死亡在压力诱导的椎间盘退变中的作用及机制研究[J]. 骨科，2022，13(6)：527－534.

[14]陈江，柳根哲，徐林，等. 静水压对人椎间盘 NPCs 形态及基质表达的影响[J]. 中国组织工程研究与临床康复，2012，16(13)：2281－2286.

[15]李兆勇，张晨阳，郭彦涛，等. 基于数据挖掘的中医医案古籍腰痛症用药规律研究[J]. 湖南中医药大学学报，2020，40(10)：1280－1282.

[16]Kim A R，Kim S W，Lee B W，et al. Screening ginseng saponins in progenitor cells identifies 20(R)－ginsenoside Rh(2) as an enhancer of skeletal and cardiac muscle regeneration[J]. Sci Rep，2020，10(1)：4967.

[17]鲁花，于露，甄欢欢，等. 人参皂苷 Rg1 通过抑制 Wnt/β－catenin 通路促进退变人腰椎间盘髓核细胞的生长及胞外基质合成[J]. 中国病理生理杂志，2018，34(4)：705－710.

[18]Chen J，Liu G Z，Sun Q，et al. Protective effects of ginsenoside Rg3 on TNF－α－induced human nucleus pulposus cells through inhibiting NF－κB signaling pathway[J]. Life Sci，2019，216：1－9.

[19]Xu Y Z，Hu X F，Cai J L，et al. Atractylenolide－Ⅲ alleviates osteoarthritis and chondrocyte senescence by targeting NF－κB signaling[J]. Phytother Res，2023，37(10)：4607－4620.

[20]冯仲锴，孙永强，刘汝银，等. 黄芪甲苷通过 SIRT1/PGC－1α 通路促进退变的髓核细胞增殖[J]. 西安交通大学学报：医学版，2016，37(5)：743－747.

[21]卞琴，梁倩倩，江建春，等. 试论椎间盘是奇恒之腑[J]. 中医研究，2009，22(1)：1－3.

[22]刘晏东，邓强，李中锋，等. “筋骨并重”视阈下鸢尾素对肌骨衰减的异病同治作用[J]. 南京中医药大学学报，2023，39(7)：613－617.

[23]Zhu X F，Li X F，Wang X X，et al. Irisin deficiency disturbs bone metabolism[J]. J Cell Physiol，2021，236(1)：664－676.

[24]Colucci S C，Buccoliero C，Sanesi L，et al. Systemic administration of recombinant irisin accelerates fracture healing in mice[J]. Int J Mol Sci，2021，22(19)：10863.

[25]Vadalà G，DI Giacomo G，Ambrosio L，et al. Effect of irisin on human nucleus pulposus cells：new insights into the biological cross－talk between muscle and intervertebral disk[J]. Spine，2023，48(7)：468－475.

[26]Zhou W X，Shi Y F，Wang H，et al. Exercise－induced FNDC5/irisin protects nucleus pulposus cells against senescence and apoptosis by activating autophagy[J]. Exp Mol Med，2022，54(7)：1038－1048.

[27]Chen T Q，Lin Y X，Wu Z Z，et al. Irisin ameliorates intervertebral disc degeneration by activating LATS/YAP/CTGF signaling[J]. Oxid Med Cell Longev，2022，2022：9684062.

**收稿日期**：2026－02－11
**编辑**：孙铮