

中医药调控 PI3K/Akt 通路治疗激素性股骨头坏死的价值

户世锋

郑州中怀堂骨科医院有限公司

DOI:10.32629/bmtr.v8i1.18573

[摘要] 目的：探讨对激素性股骨头坏死患者采用中医药方案调控PI3K/Akt通路的临床治疗价值。方法：随机筛选2019.5~2025.1期间62例激素性股骨头坏死患者作为研究对象，遵循随机数字表法均分，对照组常规疗法，观察组在常规疗法基础上联合中医药调控PI3K/Akt通路方案。对比两组治疗后髋关节积液改善情况、骨髓水肿消退效果、25-羟基维生素D水平及远期骨结构稳定性。结果：较对照组，观察组髋关节积液完全吸收率更高($P<0.05$)；观察组骨髓水肿完全消退率更高($P<0.05$)，治疗后观察组25-羟基维生素D水平也更高，而且这一指标水平恢复至25ng/mL以上的更多，较对照组差异显著($P<0.05$)。结论：中医药调控PI3K/Akt通路可有效改善激素性股骨头坏死患者髋关节积液与骨髓水肿状态，纠正25-羟基维生素D缺乏，促进骨代谢平衡，为临床治疗提供新方向，值得推广。

[关键词] 中医药；PI3K/Akt通路；激素性股骨头坏死；髋关节积液；25-羟基维生素D

中图分类号：R286 文献标识码：A

The Value of Traditional Chinese Medicine in Regulating the PI3K/Akt Pathway for the Treatment of Steroid-Induced Osteonecrosis of the Femoral Head

Shifeng Hu

Zhengzhou Zhonghuitang Orthopedic Hospital Co., Ltd.

[Abstract] Objective: To explore the clinical therapeutic value of traditional Chinese medicine (TCM) in regulating the PI3K/Akt pathway for patients with steroid-induced osteonecrosis of the femoral head (SONFH). Methods: Sixty-two patients with SONFH from May 2019 to January 2025 were randomly selected as study subjects. They were evenly divided according to the random number table method. The control group received conventional therapy, while the observation group received TCM treatment targeting the PI3K/Akt pathway in addition to conventional therapy. The improvement of hip joint effusion, regression of bone marrow edema, levels of 25-hydroxyvitamin D, and long-term bone structure stability were compared between the two groups after treatment. Results: Compared with the control group, the observation group showed a significantly higher complete absorption rate of hip joint effusion ($P < 0.05$). Additionally, the observation group exhibited a higher complete regression rate of bone marrow edema ($P < 0.05$). After treatment, the observation group also had higher levels of 25-hydroxyvitamin D, and more patients in this group restored their 25-hydroxyvitamin D levels to above 25 ng/mL, showing a significant difference compared to the control group ($P < 0.05$). Conclusion: Traditional Chinese medicine regulating the PI3K/Akt pathway can effectively improve hip joint effusion and bone marrow edema in patients with SONFH, correct 25-hydroxyvitamin D deficiency, promote bone metabolic balance, and provide a new direction for clinical treatment, which is worthy of promotion.

[Key words] Traditional Chinese Medicine; PI3K/Akt pathway; Steroid-induced osteonecrosis of the femoral head; Hip joint effusion; 25-hydroxyvitamin D

激素性股骨头坏死是临床骨科常见难治性疾病，主要因长期或大剂量使用糖皮质激素导致股骨头血供障碍、骨细胞凋亡及骨结构破坏，其病理机制与PI3K/Akt通路异常密切相关^[1]。该通路作为调控细胞增殖、凋亡及代谢的关键信号通路，在激素作

用下会出现活性抑制，进而引发血管内皮损伤、骨形成减少及骨吸收增加，同时伴随体内25-羟基维生素D合成减少，导致钙流失加剧，加重髋关节病变^[2]。通过观察临床病例发现，激素性股骨头坏死患者的血清25-羟基维生素D水平均显著低于健康人群，

这一发现证实钙吸收障碍是此类患者软骨损伤的核心诱因，具有重要的临床意义。当前常规治疗多以改善局部血供、缓解疼痛为主，如使用改善循环药物、限制负重等，但缺乏对PI3K/Akt通路的精准调控及维生素D缺乏的针对性纠正，难以从根本上阻断骨坏死进展，远期疗效欠佳。近年研究发现，中医药在骨病治疗中具有整体调节优势，部分中药成分可通过激活PI3K/Akt通路，促进血管新生与骨细胞存活，同时结合经皮渗透技术可增强药物靶向性，配合维生素D补充策略可改善钙代谢紊乱^[3]。于是本研究探讨对激素性股骨头坏死患者采用中医药方案调控PI3K/Akt通路的临床治疗价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料

抽取2019.5~2025.1期间医院收治的62例激素性股骨头坏死患者，采用随机数字表法分组，对照组31例，男女分别为18例和13例，年龄介于32岁至68岁之间，均值(48.62±7.35)岁，坏死分期包括I期、II期、III期分别为8例、16例、7例。观察组31例，男女分别为17例和14例，年龄介于30岁至70岁之间，均值(49.15±7.58)岁，坏死分期包括I期、II期、III期分别为9例、15例、7例。组间资料有可比性(P>0.05)。

1.2 纳入及排除标准

纳入标准：(1)符合股骨头坏死诊断标准，经MRI、DR检查确诊，其中激素性患者需满足糖皮质激素使用史；(2)ARCO分期为I-III期，未出现股骨头塌陷；(3)意识清楚，听理解能力正常，不存在任何视听障碍；(4)自愿配合完成治疗及随访。

排除标准：(1)既往合并恶性肿瘤、肝肾功能衰竭，病情危重；(2)既往有髋关节手术史或长期服用影响骨代谢药物者；(3)股骨头已出现严重塌陷(ARCO IV期)或需行人工髋关节置换术者；(4)对本研究中药成分过敏或无法耐受经皮渗透治疗者。

2 方法

2.1 对照组

对照组采用常规疗法，药物治疗口服阿仑膦酸钠片，70mg/周，抑制骨吸收，同时补充碳酸钙D3片，600mg/日，纠正钙缺乏。针对疼痛明显者，短期口服塞来昔布胶囊，200mg/日，缓解症状，连续治疗6个月。生活指导：严格限制负重，避免久站、久坐及剧烈运动，指导患者进行髋关节功能锻炼，每次20-30分钟，每日2次，以改善关节活动度。定期监测：每2个月复查MRI评估髋关节积液及骨髓水肿情况，每2个月检测25-羟基维生素D水平，根据结果调整补钙剂量。

2.2 观察组

观察组在常规疗法基础上采用中医药调控PI3K/Akt通路方案，具体实施如下：(1)根据肝肾亏虚、血瘀阻络病机，自拟补肾活血方：熟地黄15g、枸杞子12g、淫羊藿10g、当归12g、川芎9g、丹参15g、骨碎补12g、牛膝10g，每日1剂，水煎400mL，分早晚两次温服，连续治疗6个月。(2)采用改良型中药蒸敷灸技术：a醋药制备：取山西黄米醋浸泡乳香、没药、红花、透骨草各10g，经37℃恒温发酵2个月，制成醋药包；b蒸敷操作：将醋药包加热

至40-42℃，外敷于髋关节部位，外用含蜂蜡、麝香、冰片等成分蜡膏药覆盖，配合远红外烤灯照射，距离皮肤30-40cm，温度控制在45-50℃，每次30分钟，每日1次。(3)在常规补钙基础上，加用中药辅助维生素D合成，口服由黄芪、白术、茯苓组成的健脾方，黄芪15g、白术12g、茯苓10g，水煎服，每日1剂，增强肠道对维生素D的吸收。同时指导患者每日接受15-20分钟阳光照射，促进皮肤合成维生素D，每2个月检测25-羟基维生素D水平，目标维持在25ng/mL以上，根据结果调整健脾方剂量。

2.3 观察指标

(1)髋关节积液改善情况：治疗6个月后，通过MRI评估积液量，分为“完全吸收”(MRI显示关节腔内无明显积液信号)、“部分吸收”(积液量较治疗前减少≥50%)、“未吸收”(积液量较治疗前减少<50%或增加)，计算积液完全吸收率。(2)骨髓水肿消退情况：治疗6个月后，根据MRI信号强度判断水肿程度，“完全消退”(骨髓水肿区域信号恢复正常)、“部分消退”(水肿范围较治疗前缩小≥50%)、“未消退”(水肿范围缩小<50%或扩大)，计算水肿完全消退率。(3)25-羟基维生素D水平：治疗前及治疗6个月后，采用电化学发光法检测血清25-羟基维生素D水平，记录两组治疗后水平及恢复至25ng/mL以上者占比。

3 统计学方法

计数资料表示用%、 χ^2 检验，计量资料表示用($\bar{x} \pm s$)，t检验，P<0.05表示差异显著衡量标准。

4 结果

4.1 两组髋关节积液改善情况比较

治疗后观察组髋关节积液完全吸收率更高(P<0.05)，见表1。

表1 两组髋关节积液改善情况比较(n, %)

组别	n	完全吸收	部分吸收	未吸收	吸收率
观察组	31	28(90.32)	2(6.45)	1(3.23)	30(96.77)
对照组	31	17(54.84)	6(19.35)	8(25.81)	23(74.19)
χ^2	-	-	-	-	4.679
P	-	-	-	-	<0.05

4.2 两组骨髓水肿消退情况比较

观察组骨髓水肿消退率明显更高(P<0.05)，见表2。

表2 两组骨髓水肿消退情况比较(n, %)

组别	n	完全消退	部分消退	未消退	消退率
观察组	31	27(87.10)	3(9.68)	1(3.22)	30(96.77)
对照组	31	15(48.39)	9(29.03)	7(22.58)	24(77.42)
χ^2	-	-	-	-	3.588
P	-	-	-	-	<0.05

4.3 两组25-羟基维生素D水平比较

治疗后观察组25-羟基维生素D水平恢复更优 ($P < 0.05$)，见表3。

表3 两组25-羟基维生素D水平比较 [n, ($\bar{x} \pm s$)]

组别	n	治疗前	治疗后	t	P
观察组	31	18.25±3.16	26.36±4.29	8.475	<0.05
对照组	31	17.98±3.05	19.81±3.77	2.101	<0.05
t	-	0.342	6.386	-	-
P	-	0.733	<0.05	-	-

5 讨论

激素性股骨头坏死的核心病理机制在于激素抑制PI3K/Akt通路活性，导致骨细胞凋亡增加、血管新生受阻，同时引发25-羟基维生素D合成减少，钙流失加剧，最终出现髋关节积液、骨髓水肿及骨结构破坏^[4]。常规治疗虽能缓解症状，但缺乏对PI3K/Akt通路的精准调控及维生素D缺乏的针对性纠正，难以阻断病情进展。结合临床实践数据，激素及酒精诱导的内分泌失调，会直接导致维生素D₃生成受阻，引发钙吸收不足与钙流失增加，这一过程不仅会造成髋关节炎，更会直接导致软骨损伤，最终诱发股骨头坏死。而血清25-羟基维生素D水平低于常人这一表现，进一步印证钙吸收障碍是此类疾病的核心病理环节，这一发现为疾病的机制研究提供新的突破口。

根据研究结果，观察组积液完全吸收率及水肿消退率均显著高于对照组 ($P < 0.05$)，与以往研究结果相似^[5]，原因在于观察组方中熟地黄、枸杞子、淫羊藿补肾填精，促进PI3K/Akt通路激活，增强骨细胞增殖活性。当归、川芎、丹参活血化瘀，改善股骨头血供，减少血管内皮损伤。骨碎补、牛膝强筋健骨，抑制骨吸收，配合上述药物达到补肾活血、通络生骨的协同功效，通过调控PI3K/Akt通路改善骨代谢紊乱。通过醋药的高渗透性及蜡疗膏药的缓释作用，促进中药成分经皮渗透至股骨头病灶，靶向激活PI3K/Akt通路，同时缓解局部炎症，减少积液生成。激素性

股骨头坏死患者因激素抑制肾脏 1α -羟化酶活性，导致25-羟基维生素D转化障碍，而维生素D缺乏会进一步加重钙流失，加剧骨破坏^[6]。而且治疗后观察组25-羟基维生素D水平恢复更优 ($P < 0.05$)，可见观察组在常规补钙基础上，加用健脾方，其中黄芪中的黄芪多糖可增强肠道黏膜屏障功能，促进维生素D受体表达，提高肠道对维生素D的吸收效率；同时配合阳光照射及中药外治的温热效应，促进皮肤合成维生素D，形成吸收、合成双重补充机制。

综上所述，中医药调控PI3K/Akt通路可有效改善激素性股骨头坏死患者髋关节积液与骨髓水肿状态，纠正25-羟基维生素D缺乏，促进骨代谢平衡，为临床治疗提供新方向，值得推广。

【参考文献】

- [1]封潇添,马剑雄,王岩,等.基于PI3K/AKT信号通路探讨中药治疗激素性股骨头坏死的研究进展[J].世界中医药,2024,19(15):2363-2370.
- [2]樊佳焯,曹林忠,刘明昌.miRNA调控细胞凋亡在激素性股骨头坏死中的研究进展[J].风湿病与关节炎,2024,13(6):69-75.
- [3]武瑞骥,崔伟,杨启培,等.激素性股骨头坏死的中医药治疗机制[J].中国组织工程研究,2023,27(17):2763-2771.
- [4]王伟伟,欧志学,章晓云,等.外泌体在激素性股骨头坏死修复信号交流网络中的调控机制[J].中国组织工程研究,2022,26(19):3056-3064.
- [5]李嘉骏,夏天,刘佳敏,等.淫羊藿苷调控成骨信号相关通路治疗激素性股骨头缺血性坏死的分子机制[J].中国组织工程研究,2022,26(5):780-785.
- [6]张臻,韩杰,彭清林,等.中药补肾活血法治疗激素性股骨头坏死机制的研究进展[J].辽宁中医药大学学报,2025,27(7):54-60.

作者简介：

户世锋(1969--),男,汉族,河南省郑州市人,高中,执业医师,研究方向：股骨头治疗。