·临床研究论著·

关节镜下清理术后曲安奈德联合几丁糖治疗膝骨关节炎的疗效及对血清COMP、FGF2水平的影响

杜保平 郝耀 杨自权

【摘要】 **目的** 探究经关节镜下清理术后，曲安奈德联合几丁糖治疗膝骨关节炎（KOA）的疗效，及对血清成纤维细胞生长因子2（FGF2）、软骨寡聚基质蛋白（COMP）水平的影响。**方法** 选取2021年4月至2024年12月在本院接受治疗的106例KOA患者，按随机数字表法分为两组，均采用关节镜下清理术治疗，其中单药治疗组在关节镜清理术后加用医用几丁糖，联合治疗组在单药治疗组的基础上加用曲安奈德治疗。比较两组疗效、血清学指标［肿瘤坏死因子α（TNF-α）、COMP、FGF2］、疼痛视觉模拟量表（VAS）评分、膝关节活动度、骨代谢指标［I型胶原交联羧基端肽（CTX）、骨钙素（BGP）、骨碱性磷酸酶（BALP）］、西安大略麦克马斯特大学（WOMAC）骨关节炎指数、膝关节软骨厚度。**结果** 联合治疗组总有效率为94.34%，高于单药治疗组的79.25%（$P<0.05$）；联合治疗组VAS评分、WOMAC评分、COMP、CTX、TNF-α水平低于单药治疗组（$P<0.05$），BGP、FGF2、关节活动度、BALP水平、膝关节软骨厚度均高于单药治疗组（$P<0.05$）。**结论** 关节镜下清理术后曲安奈德联合几丁糖治疗KOA患者具有较好疗效，可有效缓解膝关节疼痛程度，改善膝关节功能，提高关节活动度，抑制炎症因子分泌，下调COMP的表达，抑制软骨病变，并可上调FGF2的表达，保护软骨组织，改善骨代谢水平，有助于骨形成，促进患者恢复。

【关键词】 关节镜下清理术；曲安奈德；几丁糖；膝骨关节炎；成纤维细胞生长因子2

Efficacy of triamcinolone acetonide combined with chitosan after arthroscopic debridement for knee osteoarthritis and its effects on serum cartilage oligomeric matrix protein and fibroblast growth factor 2 levels. *Du Baoping, Hao Yao, Yang Ziquan. Department of Orthopedics, First Hospital of Shanxi Medical University, Taiyuan 030001, China*

Corresponding author: Yang Ziquan, E-mail: yzqonline@126.com

【**Abstract**】 **Objective** To investigate the efficacy of triamcinolone acetonide combined with chitosan after arthroscopic debridement in patients with knee osteoarthritis (KOA), and to evaluate its effects on serum cartilage oligomeric matrix protein (COMP) and fibroblast growth factor 2 (FGF2) levels. **Methods** A total of 106 KOA patients who received treatment in our hospital from April 2021 to December 2024 were enrolled and randomly assigned to a chitosan group and a combination therapy group according to the random number table method. Both groups underwent arthroscopic debridement. After surgery, the chitosan group received medical chitosan, whereas the combination therapy group received triamcinolone acetonide in addition to medical chitosan. Clinical efficacy, serum indicators [tumor necrosis factor-α (TNF-α), COMP, and FGF2], visual analogue scale (VAS) scores, knee range of motion, bone metabolism markers [type I collagen cross-linked C-terminal peptide (CTX), bone gla protein (BGP), and bone alkaline phosphatase (BALP)], Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC) scores, and knee cartilage thickness were compared between the two groups. **Results** The total effective rate was significantly higher in the combination therapy group than in the chitosan group (94.34% vs. 79.25%, $P<0.05$). Compared with the chitosan group, the combination therapy group had significantly lower VAS scores, WOMAC scores, and serum levels of COMP, CTX, and TNF-α, as well as significantly higher levels of BGP, FGF2, knee range of motion, BALP, and knee cartilage thickness ($P<0.05$). **Conclusion** After arthroscopic debridement, triamcinolone acetonide combined with chitosan is effective in patients with KOA. It can relieve knee pain, improve knee function, increase joint range of motion, inhibit inflammatory factor secretion, downregulate COMP levels, alleviate cartilage damage,

DOI：10.3969/j.issn.1674-8573.2026.05.002
基金项目：山西省基础研究计划项目（202403021221290）
作者单位：山西医科大学第一医院骨科，太原 030001
通信作者：杨自权，E-mail：yzqonline@126.com

upregulate FGF2 levels, protect cartilage tissue, improve bone metabolism, promote bone formation, and facilitate patient recovery.

【Key words】 Arthroscopic debridement; Triamcinolone acetonide; Chitosan; Knee osteoarthritis; Fibroblast growth factor 2

膝骨关节炎（KOA）是一种常见的关节炎，其特征是软骨丢失、关节间隙狭窄、骨赘形成、滑膜炎和软骨下骨质增生，临床表现以膝关节僵硬、疼痛和活动受限为典型症状[1]，致残率较高，超过10%的老年人群受其影响[2]。目前，关节镜下清理术是治疗KOA的重要手段，具有微创、恢复快、成本低的优点，可通过适度清除引起关节挛缩的滑膜及影响关节伸屈的骨赘，并冲洗关节内的炎症因子，防止关节症状进一步恶化，但单纯依靠手术治疗效果有限，常需联合其他治疗手段以提高疗效，改善预后[3]。关节内药物注射治疗KOA疗效明显，常用药物包括皮质类固醇、富血小板血浆、透明质酸、医用级几丁糖等[4]。其中，几丁糖是一种高分子量多糖，可润滑关节，并参与组织代谢，减缓关节炎的进展，缓解关节疼痛，改善功能状态[5]。有研究表明关节镜下清理术后，于关节腔内注射医用几丁糖可增强治疗效果，对中重度KOA患者有较好的中短期疗效[6]。此外，曲安奈德作为一种皮质类固醇，具有强效抗炎作用，也常用于KOA的辅助治疗[7]。

基于上述报道，推测关节镜下清理术联合关节内注射曲安奈德、几丁糖治疗KOA患者可协同增效。为验证这一猜想，本研究检测了血清软骨寡聚基质蛋白（COMP）[8]、成纤维细胞生长因子2（FGF2）[9]水平，以探究关节镜下清理术联合关节内注射曲安奈德、几丁糖治疗KOA对相关血清指标的影响，以期为KOA患者的治疗提供更优方案。

资料与方法

一、纳入与排除标准

纳入标准：①符合KOA相关诊断标准，为单侧发病，且经X线诊断K-L分级为Ⅱ～Ⅲ级[10]；②Noyes软骨损伤分级为Ⅲ级；③患者签署知情同意书；④无关节镜下清理术治疗史或关节腔注射治疗者。

排除标准：①伴有关节畸形或结构异常者；②既往有下肢创伤性骨折史者；③近3个月服用激素类药物者；④合并膝关节感染或糖尿病等严重慢性疾病者；⑤严重肝肾功能异常者；⑥精神异常、依从性差者。

二、一般资料

选取2021年1月至2024年12月于本院接受治疗的106例KOA患者，通过随机数字表法，将患者均分为单药治疗组和联合治疗组，两组一般资料见表1。本研究经本院伦理委员会审核批准（审批号：2020-13）。

三、治疗方法

两组均行关节镜下清理术治疗。患者取仰卧位，采用硬膜外麻醉。常规消毒铺巾，经患侧前外侧入路，行小切口，插入关节镜。膝关节镜下依次探查关节腔内各个部位，可见髌股关节退变，软骨纤维化，脱落表现（图1 a）；清除增生的滑膜、游离体、骨赘、剥脱的软骨碎片，生理盐水冲洗关节腔。术后放置引流管，加压包扎。

单药治疗组加用医用几丁糖（规格：2 mL，烟台万利医用品有限公司），于关节镜下清理术操作完毕后，即刻向关节腔注射2 mL医用几丁糖（图1 b、c），注射完毕，再进行加压包扎，于术后2周、4周各再注射1次，治疗后软骨影像见图1 d。

联合治疗组在单药治疗组的基础上加用醋酸曲安奈德注射液（规格：1 mL∶5 mg，天津津药和平制药有限公司）治疗，关节镜清理之后即刻注射几丁糖，然后进行曲安奈德注射，包扎穿刺点。对患侧进行消毒，穿刺点为髌骨外上缘，局部麻醉采用2%利多卡因，使用5 mL注射器刺入关节腔，注射1.5 mL醋酸曲安奈德注射液，并帮助患者活动膝关节，使药液分布均匀，穿刺点无菌辅料包扎。于术后3 d再注射一次。

功能锻炼于术后24 h进行，包括踝泵运动、直腿

表1　两组一般资料比较

组别	例数	性别/例(%)		年龄($\bar{x}\pm s$)/岁	病程($\bar{x}\pm s$)/年	病变部位/例(%)		K-L分级/例(%)	
		男	女			左侧	右侧	Ⅱ级	Ⅲ级
单药治疗组	53	24(45.28)	29(54.72)	57.94±6.73	2.12±0.82	32(60.38)	21(39.62)	28(52.83)	25(47.17)
联合治疗组	53	22(41.51)	31(58.49)	58.31±6.25	2.34±0.76	30(56.60)	23(43.40)	26(49.06)	27(50.94)
$t(\chi^2)$值	-	0.154		−0.293	−1.433	0.155		0.151	
P值	-	0.695		0.770	0.155	0.693		0.698	

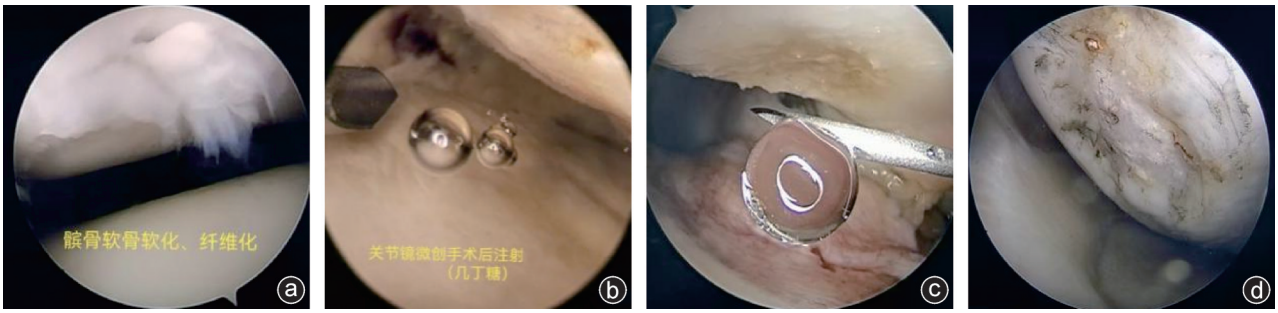

图1 镜下图片 a:膝关节镜下探查可见髌股关节退变,软骨纤维化,脱落表现;b、c:膝关节镜下注射几丁糖;d:退变的软骨治疗后镜下图。

抬高等。

四、观察指标

KOA患者的疗效判定标准[11]见表2,总有效率=(53-无效例数)/53×100%。治疗前、治疗后4周及4个月,采用视觉模拟量表(VAS)评估疼痛程度;采用西安大略和麦克马斯特大学(WOMAC)骨关节炎指数评估患者膝关节功能;取患者舒适体位,采用量角器测量患侧关节活动度。于治疗前、治疗4个月后,通过MRI结果测量软骨缺损病灶处软骨厚度。

治疗前、后抽取患者5 mL空腹静脉血,采用人COMP、FGF2、肿瘤坏死因子α(TNF-α)ELISA试剂盒(货号:EH0095、EH0541、EH0302,武汉菲恩生物科技有限公司)检测患者血清中COMP、FGF2、TNF-α水平;采用人Ⅰ型胶原交联羧基端肽(CTX)、骨碱性磷酸酶(BALP)、骨钙素(BGP)ELISA试剂盒(上海将来实业股份有限公司,货号:JL49228、JL10530、JL19437)检测患者血清CTX、BALP、BGP水平。

四、统计学方法

采用SPSS 22.0统计学软件(IBM公司,美国)分析数据。计量资料以$\bar{x}\pm s$表示,行t检验;重复测量资料采用重复测量方差分析;计数资料以"例(%)"表示,行χ^2检验。P<0.05表示差异有统计学意义。

结　果

单药治疗组治疗后达临床控制14例,显效21例,有效7例,无效11例,总有效率为79.25%;联合治疗组临床控制25例,显效17例,有效8例,无效3例,总有效率为94.34%。联合治疗组的总有效率明显高于单药治疗组,差异有统计学意义(χ^2=5.267,P=0.022)。两组治疗前后的磁共振影像对比见图2、3。

表2 KOA患者疗效判定标准

标准分类	具体表现
临床控制	X线显示正常,关节活动正常,WOMAC评分至少降低95%,疼痛等症状消失
显效	关节活动不受限,X线显示明显好转,70%≤WOMAC评分降低<95%,症状消失
有效	X线显示有好转,关节活动轻度受限,30%≤WOMAC评分降低<70%,症状基本消除
无效	未达到上述标准

治疗后4周、4个月时,两组的VAS评分、WOMAC评分均较术前显著降低,且联合治疗组的VAS评分、WOMAC评分均低于单药治疗组,差异有统计学意义(P<0.05,表3)。两组的膝关节活动度较术前显著增大,且联合治疗组的关节活动度高于单药治疗组,差异有统计学意义(P<0.05,表3)。

比较两组治疗后的血清学指标,联合治疗组

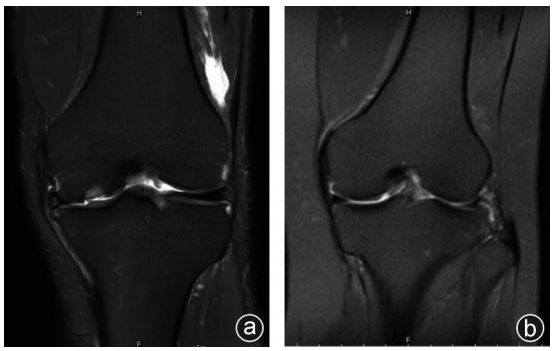

图2 联合治疗组典型病例治疗前后的磁共振影像对比 a:治疗前磁共振影像显示,软骨表面轮廓不规则,缺损深度约为软骨全层厚度的50%,但未完全剥脱,T2WI显示深大溃疡,软骨下骨可能受累及;b:治疗后关节软骨形态、厚度正常,表面光滑,软骨内及软骨下骨无异常信号,T2WI等序列显示软骨呈均匀中等信号。

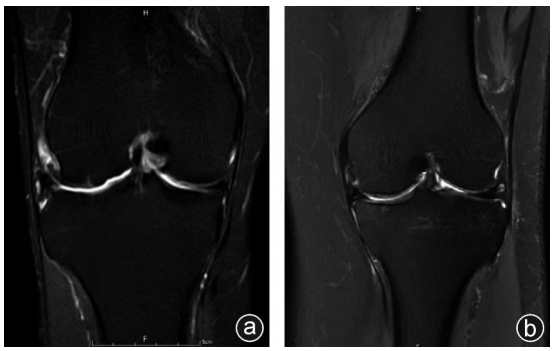

图3 单药治疗组典型病例治疗前后的磁共振影像对比 a:治疗前磁共振影像显示,软骨表面轮廓不规则,出现浅表裂隙或溃疡,缺损深度约为软骨全层厚度的50%,T2WI上可见裂隙呈"鲨鱼鳃"样改变;b:治疗后软骨表面光滑,但软骨内出现局灶性低信号区或信号不均匀,软骨内部结构改变,未累及软骨表面。

表3　两组VAS、WOMAC评分及膝关节活动度的比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	VAS评分/分			WOMAC评分/分			膝关节活动度/°		
		治疗前	治疗后4周	治疗后4个月	治疗前	治疗后4周	治疗后4个月	治疗前	治疗后4周	治疗后4个月
单药治疗组	53	7.45±1.06	5.64±0.72[a]	2.42±0.40[a]	71.51±6.48	54.26±5.97[a]	38.39±5.12[a]	61.35±13.27	84.67±11.98[a]	102.41±11.62[a]
联合治疗组	53	7.28±1.14	4.11±0.57[a]	1.91±0.36[a]	70.79±7.53	47.33±5.41[a]	32.65±5.23[a]	60.78±13.14	95.62±11.68[a]	112.27±10.23[a]
t值	–	0.795	12.129	6.899	0.528	6.262	5.710	0.222	−4.765	−4.637
P值	–	0.428	<0.001	<0.001	0.599	<0.001	<0.001	0.825	<0.001	<0.001

注：[a]与同组治疗前比较，$P<0.05$；两组VAS评分的时间效应（$F=72.792$，$P<0.001$）、组间效应（$F=1\ 209.731$，$P<0.001$）及交互效应（$F=22.398$，$P<0.001$），两组WOMAC评分的时间效应（$F=43.756$，$P<0.001$）、组间效应（$F=935.765$，$P<0.001$）及交互效应（$F=7.954$，$P=0.004$），两组膝关节活动度的时间效应（$F=25.003$，$P<0.001$）、组间效应（$F=400.710$，$P<0.001$）及交互效应（$F=7.406$，$P=0.001$）均显著。

COMP、TNF-α水平低于单药治疗组，FGF2水平高于单药治疗组，差异有统计学意义（$P<0.05$，表4）。比较两组治疗后的骨代谢指标及软骨厚度，联合治疗组CTX水平低于单药治疗组，BALP、BGP水平均高于单药治疗组，软骨厚度显著高于单药治疗组，差异有统计学意义（$P<0.05$，表5）。

讨　论

KOA作为一种常见的致残性慢性疾病，其特征是严重疼痛、活动能力降低[12]。本研究发现，联合治疗组总有效率为94.34%，高于单药治疗组的79.25%；联合治疗组治疗后4周、4个月的VAS评分、WOMAC评分低于单药治疗组，关节活动度高于单药治疗组，提示关节镜下清理术联合曲安奈德、几丁糖治疗KOA患者具有较好疗效，可有效缓解疼痛，改善膝关节功能及活动度。该研究结果与宗华等[13]采用关节镜下清理术联合曲安奈德治疗老年KOA患者可减轻患者疼痛程度，改善膝关节功能的结果一致。分析原因，关节镜下清理术作为一种微创手术，通过清理关节内的炎性滑膜、退变的半月板、软骨、游离体等，清除关节内致炎因子和磨损碎屑，改善关节内环境，减轻疼痛，促进关节功能恢复[14]；而几丁糖属于大分子生物活性物质，其关节腔内注射，可调节关节环境，防止关节粘连，并参与软骨组织代谢，润滑滋养关节组织，进而减轻关节疼痛，改善关节功能[15]；此外，曲安奈德作为糖皮质激素类药物，具有强效抗炎作用，通过局部注射，可进一步改善关节腔内环境，减少炎症介质积累，进而显著减轻关节疼痛，有助于关节活动度的恢复[16]。

软骨降解的直接标志物COMP属于糖蛋白G家族的一员，负责软骨基质的组装和结构，其水平升高提示关节软骨恶化，与疾病进展和预后相关[17]；FGF2是KOA的关键调节因子，在调节软骨和关节稳态方面发挥作用[18]；CTX是骨吸收的标志物，其水平升高通常反映骨吸收增加[19]；BALP是反映骨形成和骨代谢的重要指标，BGP是成骨细胞分泌的标

表4　两组血清学指标比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	COMP/ng·mL^{-1}		FGF2/ng·L^{-1}		TNF-α/ng·L^{-1}	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
单药治疗组	53	436.07±56.53	327.22±32.48[a]	23.86±2.49	27.83±2.27[a]	11.28±2.31	7.35±1.56[a]
联合治疗组	53	430.94±59.46	259.41±30.39[a]	24.12±1.81	31.57±2.68[a]	11.23±2.19	5.31±1.23[a]
t值	–	0.455	11.098	−0.615	−7.752	0.114	7.476
P值	–	0.650	<0.001	0.540	<0.001	0.909	<0.001

注：[a]与同组治疗前比较，$P<0.05$。

表5　两组骨代谢指标及软骨厚度比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	CTX/μg·L^{-1}		BALP/U·L^{-1}		BGP/μg·L^{-1}		膝关节软骨厚度/mm	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后4个月
单药治疗组	53	5.31±1.10	3.62±0.64[a]	197.28±15.25	315.71±20.19[a]	120.34±7.72	154.70±9.38[a]	1.03±0.14	2.04±0.26[a]
联合治疗组	53	4.95±1.29	2.05±0.42[a]	195.75±16.48	380.60±24.11[a]	119.86±8.89	175.25±10.76[a]	1.02±0.11	2.47±0.31[a]
t值	–	1.546	14.931	0.496	−15.022	0.297	−10.481	0.409	−7.737
P值	–	0.125	<0.001	0.621	<0.001	0.767	<0.001	0.683	<0.001

注：[a]与同组治疗前比较，$P<0.05$。

志物，二者水平升高可能提示骨形成增加[20]；TNF-α是介导自身免疫反应的重要致炎因子，能够促进滑膜细胞增殖、增强炎症反应[21]。联合治疗组治疗后的COMP、TNF-α、CTX水平低于单药治疗组，膝关节软骨厚度、FGF2、BALP、BGP水平均高于单药治疗组。提示关节镜下清理术联合曲安奈德、几丁糖治疗KOA患者可抑制炎症因子分泌，下调COMP的表达，抑制软骨病变，并可上调FGF2的表达，保护软骨组织，改善骨代谢水平，有助于骨形成，促进患者恢复。分析原因，关节液的内环境经关节镜下清理术的大量灌洗和冲洗得到改善，进而促进滑液的恢复和炎症的消退[22]；而几丁糖关节腔注射能够补充氨基多糖类物质，促进上皮及内皮细胞生长，进而有助于软骨修复，且几丁糖能够通过营养关节软骨、抑制局部炎症因子释放，从而抑制软骨病变[23]；加之，曲安奈德本身具有抗炎作用，可降低毛细血管通透性，进而减轻炎症反应，加速炎症因子的渗出，并且可能通过阻断促炎因子和软骨降解酶的合成和活化，间接改善关节软骨代谢，从而保护软骨组织，提高治疗效果[24]。联合治疗可有效抑制软骨基质降解和炎症反应，减少软骨破坏。同时，BGP、BALP的升高表明软骨下骨代谢趋于稳定，为软骨提供了更坚实的力学支撑。

综上所述，关节镜下清理术后采用曲安奈德联合几丁糖治疗KOA患者具有较好疗效，可有效改善膝关节功能，抑制炎症因子分泌，下调COMP的表达，抑制软骨病变，并可上调FGF2的表达，保护软骨组织，改善骨代谢水平，有助于骨形成，促进患者恢复。但是本研究仍具有局限性，未进行深层机制的研究，后续应引入动物实验，进一步探究其作用机制。

参 考 文 献

[1] Giorgino R, Albano D, Fusco S, et al. Knee osteoarthritis: Epidemiology, pathogenesis, and mesenchymal stem cells: What else is new? an update[J]. Int J Mol Sci, 2023, 24(7): 640-655.

[2] Dai Z, Yang T, Liu J. Contralateral knee osteoarthritis is a risk factor for ipsilateral knee osteoarthritis progressing: A case control study[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2024, 25(1): 190.

[3] Lv B, Huang K, Chen J, et al. Medium-term efficacy of arthroscopic debridement vs conservative treatment for knee osteoarthritis of kellgren-lawrence grades Ⅰ-Ⅲ[J]. World J Clin Cases, 2021, 9(19): 5102-5111.

[4] Su Q, Cai Q, Feng X. Efficacy analysis of arthroscopic surgery combined with intra-articular chitosan injection for stage Ⅱ-Ⅲ knee osteoarthritis in patients with abnormal body weight[J]. Orthop Surg, 2024, 16(8): 1980-1990.

[5] Su QH, Chen LY, Cai QC, et al. Course-based intra-articular injection of medical chitosan mitigates excessive deposition of triacylglycerides in the synovial tissue of the knee osteoarthritis[J]. J Chin Med Assoc, 2024, 87(9): 870-877.

[6] 周预, 慕童, 刘玉杰, 等. 关节镜清理与几丁糖治疗中重度膝骨性关节炎[J]. 中国矫形外科杂志, 2021, 29(9): 775-778.

[7] 王竞友, 陈韶平, 夏天. 曲安奈德联合玻璃酸钠注射治疗膝骨关节炎的效果[J]. 中外医学研究, 2024, 22(14): 47-51.

[8] 颜林淋, 陈鹏, 李丛辉. PJS、MRD参数与CTX-Ⅱ、COMP的相关性及对膝骨性关节炎的诊断价值[J]. 临床和实验医学杂志, 2022, 21(6): 632-636.

[9] 王琦, 彭静, 刘洋, 等. 藏族药榜那生物碱成分对骨关节炎大鼠的治疗作用及其机制探究[J]. 中国中药杂志, 2022, 47(17): 4715-4722.

[10] 中华医学会骨科分会关节外科学组, 吴阶平医学基金会骨科学专家委员会. 膝骨关节炎阶梯治疗专家共识(2018年版)[J]. 中华关节外科杂志(电子版), 2019, 13(1): 124-130.

[11] 郑筱萸. 中药新药临床研究指导原则(试行)[M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2002, 351-353.

[12] Martel-Pelletier J, Pelletier JP. Next-level prediction of structural progression in knee osteoarthritis: A perspective[J]. Int J Mol Sci, 2025, 26(10): 474-488.

[13] 宗华, 王凡, 邹嵩. 关节镜下清理术联合三联针关节注射对老年骨性关节炎患者膝关节功能及复发的影响[J]. 新乡医学院学报, 2023, 40(5): 453-457.

[14] Uthraraj NS, Anazor F, Hussain A, et al. Arthroscopic debridement and lavage for osteoarthritis of the knee: Results from a low-resource setting[J]. Cureus, 2022, 14(11): e31750.

[15] 余俊喜, 吴少坚, 陈锦波, 等. 膝关节镜清理联合几丁糖注射治疗膝关节骨性关节炎的临床效果[J]. 中华保健医学杂志, 2020, 22(5): 487-489.

[16] 童利伟, 侯雨, 夏娟, 等. 超声引导下膝关节腔注射曲安奈德及罗哌卡因治疗急性发作期痛风性膝关节炎的效果[J]. 广西医学, 2023, 45(4): 484-487, 497.

[17] Udomsinprasert W, Mookkhan N, Tabtimnark T, et al. Cartilage oligomeric matrix protein as a potential biomarker for knee osteoarthritis[J]. Bone Joint Res, 2024, 13(6): 261-271.

[18] Xiao L, Williams D, Hurley MM. Inhibition of FGFR signaling partially rescues osteoarthritis in mice overexpressing high molecular weight FGF2 isoforms[J]. Endocrinology, 2020, 161(1): 32-49.

[19] 方路, 徐静, 孔倩倩, 等. 血清软骨代谢标志物及自噬基因在膝骨关节炎和类风湿性关节炎中的变化研究[J]. 徐州医科大学学报, 2023, 43(12): 911-915.

[20] 王德华, 陈成亮, 唐辉, 等. 独活寄生汤加减辅助全膝关节表面置换术治疗膝骨关节炎临床研究[J]. 新中医, 2023, 55(3): 46-49.

[21] 王芸, 周颖, 杨岚. 银杏双黄酮通过抑制软骨细胞肿瘤坏死因子α改善膝骨关节炎表型的研究[J]. 武汉大学学报(医学版), 2025, 46(3): 302-306, 356.

[22] 许伟鹏, 徐志强, 吴峰, 等. 关节镜清理联合透明质酸钠治疗膝骨关节炎的短期疗效[J]. 中华关节外科杂志(电子版), 2020, 14(3): 370-374.

[23] 岳媛, 严加林, 张前西. 富血小板血浆联合几丁糖治疗膝骨性关节炎的效果及机制分析[J]. 实用临床医药杂志, 2023, 27(21): 73-77.

[24] Deng C, Chen Y, Zhao X, et al. Apoptotic neutrophil membrane-camouflaged liposomes for dually targeting synovial macrophages and fibroblasts to attenuate osteoarthritis[J]. ACS Appl Mater Interfaces, 2023, 15(33): 39064-39080.

（收稿日期：2025-12-22）
（本文编辑：陈姗姗）

引用格式

杜保平, 郝耀, 杨自权. 关节镜下清理术后曲安奈德联合几丁糖治疗膝骨关节炎的疗效及对血清COMP、FGF2水平的影响[J]. 骨科, 2026, 17(5): 417-421. DOI:10.3969/j.issn.1674-8573.2026.05.002.