

· 临床研究 ·

膝骨性关节炎的超声表现特点及其相关性研究

张栋¹, 王庆甫², 杨黎黎¹, 徐铭康¹, 甘稳¹, 杜汪洋¹, 郭玉茹¹, 刘思婷¹, 田宇¹, 樊小燕¹

(1. 北京中医药大学, 北京 100029; 2. 北京中医药大学第三附属医院, 北京 100029)

【摘要】 目的: 通过比较膝骨性关节炎患者膝关节肌骨超声表现与膝关节功能障碍、X线表现的相关性, 分析膝关节周围软组织炎症在膝骨性关节炎中的病理作用机制。方法: 应用横断面研究方法(证据等级为Ⅲ级)。根据病例筛选标准收集整理 2016 年 9 月至 2017 年 1 月就诊于门诊的膝骨性关节炎患者, 采集全部患者膝关节肌骨超声、X线图像, 填写 Lysholm 膝关节功能评价量表。应用 Pearson 相关系数检验、t 检验及秩和检验分析肌骨超声表现与 Lysholm 评分、X线表现的相关性。结果: 共纳入 123 例膝骨性关节炎患者。膝关节周围软组织炎症在膝骨性关节炎患者中具有较高的发病率(髌下脂肪垫炎 81%), 并且滑膜厚度、积液深度、半月板膨出程度均超过了正常范围。相关性分析显示: Lysholm 功能障碍评分方面, 膝关节积液深度与“下蹲”评分呈负相关($r=-0.21, P=0.02$), 内侧半月板膨出程度与“支撑”评分呈明显负相关($r=-0.26, P<0.01$), 并与 Lysholm 总分呈负相关($r=-0.19, P=0.04$), 外侧半月板膨出程度则与“不稳定”评分呈负相关($r=-0.22, P=0.02$)。X线表现方面, 膝关节内侧面间隙狭窄程度与关节积液深度($r=-0.27, P<0.001$), 滑膜增生厚度呈负相关($r=-0.17, P=0.007$), 与内侧半月板膨出程度呈正相关($r=0.18, P=0.04$), 与髌韧带止点炎症、髌下脂肪垫炎有相关性($P<0.05$), 外侧关节间隙狭窄程度则与“髌韧带止点炎症”有相关性($P=0.02$)。结论: 膝关节周围软组织炎症是 KOA 患者的主要病理表现, 并与膝关节功能障碍、骨性结构病变具有显著相关性, 通过影响膝关节功能、促进关节软骨破坏从而影响 KOA 的疾病进程。

【关键词】 骨关节炎, 膝; 超声检查; 放射摄影术; 膝关节

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2018.12.007

Study on musculoskeletal ultrasound features and correlation of knee osteoarthritis ZHANG Dong, WANG Qing-fu*, YANG Li-li, XU Ming-kang, GAN Wen, DU Wang-yang, GUO Yu-ru, LIU Si-ting, TIAN Yu, and FAN Xiao-yan. *The Third Affiliated Hospital of Beijing University of Chinese Medicine, Beijing 100029, China

ABSTRACT Objective: To compare the correlation between musculoskeletal ultrasound features, dysfunction and X-ray findings in patients with knee osteoarthritis, and to analyze the pathological mechanism of soft tissue inflammation in knee osteoarthritis. **Methods:** Cross-sectional method was performed in this research (Evidence level: III). The patients with knee osteoarthritis were collected according to the screening criteria from September 2016 to January 2017 in Orthopedic clinic in our hospital. Musculoskeletal ultrasound and X-ray images were obtained and measured, knee function was measured by Lysholm scale. Pearson coefficient, t test and Wilcoxon were applied to analyze the correlation between soft tissue inflammation, knee dysfunction and X-ray features. **Results:** Total 123 patients with knee osteoarthritis were recruited in this research. Soft tissue inflammation around knee had a high incidence in patients with knee osteoarthritis (infrapatellar fat pad inflammation 81%), and the synovial membrane thickness, joint effusion depth and meniscus bulging were beyond the normal range. Correlation analysis showed that the about Lysholm score and joint effusion depth had negative correlations with “Squat” score ($r=-0.21, P=0.02$). and Medial meniscus bulging had negative correlations with “Sustain” score ($r=-0.26, P<0.01$) and Lysholm total score ($r=-0.19, P=0.04$). Lateral meniscus bulging had a negative correlation with “Unstable” score ($r=-0.22, P=0.02$). The X-ray features, and medial joint space narrow had negative correlations with joint effusion depth ($r=-0.27, P<0.01$) and synovial membrane thickness ($r=-0.17, P=0.007$), and had a positive correlation with medial meniscus bulging. Medial joint space narrow was significantly correlated with patellar ligament inflammation and fat pad inflammation ($P<0.05$). Lateral joint space narrow was significantly correlated with patellar ligament inflammation ($P=0.02$). **Conclusion:** Soft tissue inflammation around the knee - a major pathological manifestation of knee osteoarthritis, has significant correlations with knee dysfunction and bony structure lesions, and affects the progression of knee osteoarthritis by damaging knee joint function and promoting the destruction of articular cartilage.

基金项目: 首都临床特色应用研究(编号: Z141107002514015)

Fund program: Capital Characteristic Application Research (No. Z141107002514015)

通讯作者: 王庆甫 E-mail: qingpu-wang@sohu.com

Corresponding author: WANG Qing-fu E-mail: qingpu-wang@sohu.com

KEYWORDS Osteoarthritis, knee; Ultrasonography; Radiography; Knee joint

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2018, 31(12): 1108-1113 www.zgsgzz.com

目前关于膝骨关节炎(knee osteoarthritis, KOA)发病、病理作用机制的研究主要集中在骨性结构病变,如关节周缘骨质增生、股胫关节软骨退变、软骨下骨囊性改变等。但从膝关节整体出发,膝关节周围软组织在维持关节生物力学平衡方面起到重要的作用。仅从骨性结构退变角度描述无法完全解释 KOA 的具体发病机制,膝关节周围软组织炎症改变在 KOA 中的表现特点及作用机制亟待研发阐明。本团队前期研究^[1]应用肌骨超声观察不同 Kellgren-Lawrence(K-L)分级 KOA 的膝关节周围炎症表现特点,结果提示不同 K-L 分级 KOA 患者膝关节周围软组织炎症表现如滑膜增生、关节积液等存在显著差异,并且与早期 KOA 症状存在一定相关性,为本研究打下了坚实的前期基础。

大量研究显示,肌骨超声可以客观准确评估滑膜增生、关节积液、髌下脂肪垫炎、髌韧带病变等膝关节周围软组织炎症病变^[2-7]。本研究通过横断面研究的方式,应用肌骨超声观察膝关节周围软组织炎症在 KOA 中的表现特点,分析膝关节软组织炎症与骨性结构病变、KOA 症状的相关性,从整体角度进一步研究膝关节周围软组织炎症在 KOA 中的具体发病机制,总结膝关节周围软组织炎症在 KOA 中的病理特点,阐释膝关节周围软组织炎症在 KOA 诊疗中的意义,进一步诠释中医“筋伤”理论的现代含义。

1 资料与方法

1.1 临床资料

123 例纳入患者全部来自 2016 年 9 月至 2017 年 1 月就诊于北京中医药大学第三附属医院骨科门诊的 KOA 患者。其中男 26 例,女 97 例;年龄 42~70(58.04±6.94)岁。

1.2 诊断、纳入及排除标准

1.2.1 诊断标准 本研究诊断标准采用 1995 年美国风湿学会(American College of Rheumatology, ACR)版本的 KOA 诊断标准:(1)近 1 个月内反复膝关节疼痛。(2)X 线片示关节间隙变窄、软骨下骨硬化和(或)囊性变、关节边缘骨赘形成。(3)关节液(至少 2 次)清亮、黏稠, WBC < 2 000 个/ml。(4)中老年患者(≥40 岁)。(5)晨僵≤30 min。(6)活动时有关节摩擦音(感)。综合临床、实验室及 X 线检查,符合(1)+(2)或(1)+(3)+(5)+(6)或(1)+(4)+(5)+(6),可诊断膝骨关节炎。

1.2.2 纳入标准 (1)符合膝骨关节炎诊断标准。(2)年龄 40~70 岁。(3)意识清醒,能够充分理解研究者意图和充分表达意愿者。(4)自愿签署本研究知情

同意书者。(5)VAS 评分≥4 的患者。

1.2.3 排除标准 (1)合并有严重心血管(如心肌梗死、心力衰竭、严重心力衰竭等),肺部(如肺功能不全等),肝脏,肾脏,造血系统等疾病的患者。(2)并发症影响到关节者,如牛皮癣、梅毒性神经病、褐黄病、代谢性骨病、急性创伤等。(3)其它患有类风湿性关节炎、痛风性关节炎等非退行性膝关节炎者。(4)哺乳妊娠妇女或有精神疾病者。(5)2 周内接受过膝关节骨关节炎药物治疗者。(6)无法接受膝关节 X 线检查者。(7)患膝处皮肤有外伤及破溃等无法行肌骨超声检查者。(8)研究人员认为其他原因不适合临床试验者。

1.3 研究方法

采用横断面观察试验研究,收集整理纳入研究的全部 123 例 KOA 患者病历资料,统计分析并得出结论。在全部研究开始之前通过了中国临床试验注册中心注册(ChiCTR-IOR-14005519),研究方案及研究知情同意书通过我院伦理委员会审查批准。

1.4 观察项目与方法

1.4.1 肌骨超声检查 应用 Terason 3 000 肌骨超声仪,15MHz 线性探头,依次探查膝关节前侧、内侧、外侧及后侧,观察并记录膝关节积液深度、滑膜增生厚度、半月板膨出、髌下脂肪垫炎、髌韧带挛缩、髌韧带止点炎症表现(图 1-6)。

1.4.2 膝关节 X 线表现 全部入组患者于我院放射科行膝关节正侧位 X 线检查,评价测量膝关节 X 线片 Kellgren-Lawrence 分级、股骨角、胫骨角、股胫角、关节间隙角、Insall-Salvati 指数(IS)。(1)Kellgren-Lawrence 分级:0 级,完全正常;I 级,关节间隙可疑狭窄,可能有骨赘;II 级,明显的骨赘,关节间隙正常或可疑狭窄;III 级,中度骨赘,关节间隙明确狭窄,软骨下骨部分硬化,可能有畸形;IV 级,巨大骨赘,关节间隙明显狭窄,软骨下骨严重硬化,明确的畸形。(2)股骨角:测量股骨长轴与股骨内外侧髁连线的夹角,正常值 75°~85°。(3)胫骨角:测量胫骨长轴与胫骨平台面连线的夹角,正常值 85°~95°。(4)关节间隙角:测量股骨内外侧髁连线与胫骨平台连线的夹角,夹角向外为正,向内为负,正常范围(0.8±3.6)°。(5)股胫角:测量股骨长轴与胫骨长轴所呈夹角,正常值 165°~175°。(6)Insall-Salvati 指数:连接髌骨上极与髌骨尖测量髌骨长轴长度,连接髌骨尖与胫骨结节测量髌韧带长度,2 个长度(髌韧带/髌骨长轴)比值即为 Insall-Salvati 指数。IS 指数>1.2 提示髌骨高位,IS 指数<0.8 提示髌骨低位。

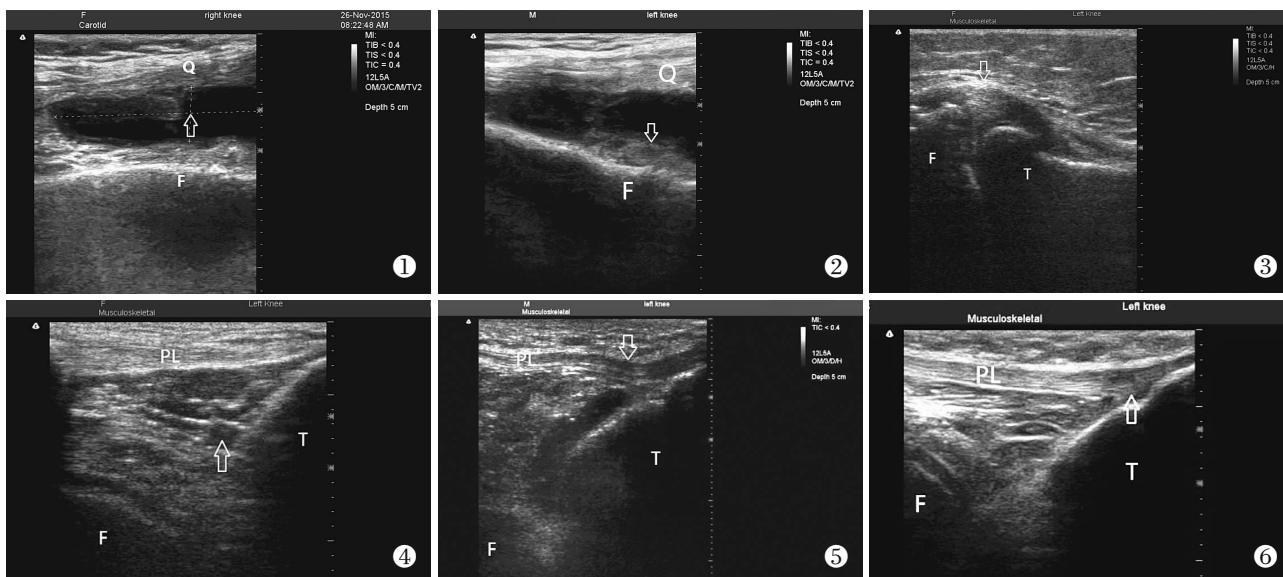


图 1 超声探头纵向置于髌骨上方检查关节积液。位于髌上囊内,髌骨、股骨与股四头肌肌腱之间的三角形区域的连续低回声表现(箭头所示位置)。正常积液深度 ≤ 2 mm(Q:股四头肌肌腱;P:髌骨;F:股骨) **图 2** 髌上囊低回声区域内不连续片状高回声区域为滑膜增生(箭头所示位置)。按 Walther 标准;滑膜厚度可分为 4 级: I 级,滑膜无增生或厚度 < 2 mm; II 级,滑膜轻度增生,厚度 2~5 mm; III 级,滑膜中度增生,厚度 6~9 mm; IV 级,滑膜高度增生,厚度 > 9 mm(Q:股四头肌肌腱;F:股骨) **图 3** 半月板膨出:超声探头纵向置于膝关节两侧间隙。所得图像做股骨远端、胫骨近端连线的垂线,测量关节间隙距离半月板膨出最高点之间的距离(箭头所示位置)。凸出距离 ≤ 0.2 cm 为正常, > 0.2 cm 为半月板膨出病变(F:股骨;T:胫骨) **图 4** 髌下脂肪垫炎:超声探头纵向置于髌韧带前方。髌下脂肪垫位于股骨、胫骨、髌韧带之间。正常髌下脂肪垫超声表现为均匀中强度回声,髌下脂肪垫炎为均匀回声内出现点状或条状不规则回声表现(箭头所示位置)(PL:髌韧带;F:股骨;T:胫骨) **图 5** 髌韧带挛缩:股骨与胫骨之间髌韧带出现屈曲挛缩回声表现(箭头所示位置)(PL:髌韧带;F:股骨;T:胫骨) **图 6** 髌韧带止点炎症:髌韧带末端在胫骨结节附着处变粗,出现不规则低回声表现(箭头所示位置)(PL:髌韧带;F:股骨;T:胫骨)

Fig.1 Joint effusion;the probe was longitudinally placed above the patella. Located in the suprapatellar capsule,continuous hypoechoic presentation of the triangular region between the patella,femur and quadriceps tendon (located by the narrow). The normal effusion depth ≤ 2 mm. (Q:Quadriceps;P:Patella;F:Femur) **Fig.2** Synovial membrane:Non-continuous hyperechoic region in the suprapatellar area (located by the narrow),can be evaluation to 4 levels: I grade,no synovial membrane or thickness < 2 mm; II grade,mild synovial hyperplasia,thickness 2 to 5 mm; III grade, synovial membrane thickness of 6 to 9 mm; IV grade,synovial membrane thickness > 9 mm (Q:Quadriceps;F:Femur) **Fig.3** Meniscus bulging:The probe was longitudinally placed on the both side of knee joint. Draw the vertical line connecting the femur and tibia and measure the distance between the joint gap and the highest point of meniscus bulging. (located by the narrow). Bulging distance ≤ 0.2 cm for normal, > 0.2 cm meniscus bulging lesions (F:Femur;T:Tibia) **Fig.4** Fat pat inflammation;the probe was longitudinally placed on the surface of patellar ligament. The infrapatellar fat pad is located between the femur,tibia and patellar ligament. Normal infrapatellar fat pad is shown as homogeneous echo moderate echo,and fat pat inflammation is shown as inhomogeneous echo in fat pad area (located by the narrow) (PL:Patella ligament;F:Femur;T:Tibia) **Fig.5** Patellar ligament contracture;the patellar ligament was found contracted and flexion between femur and tibia. (located by the narrow) (PL:Patella ligament;F:Femur;T:Tibia) **Fig.6** Patellar ligament inflammation:The junction of patellar ligament at tibia was found thickening and irregular hypoechoic performance. (located by the narrow) (PL:Patella ligament;F:Femur;T:Tibia)

1.4.3 KOA 症状表现 Lysholm 膝关节功能量表,由跛行、支撑、绞索、不稳定、疼痛、肿胀、爬楼梯、下蹲 8 个部分组成。患者根据自身情况打分,用于评估膝关节功能障碍情况,得分越高代表功能受限越小,总分 100 分。

1.5 数据采集

全部肌骨超声图像的采集由研究主要负责人独立完成,膝关节正侧位 X 线片均拍摄留档。全部肌骨超声及 X 线图像由双人独立评估测量后,进行一致性检验无差异,再取均值记录,存在争议的结果均由第 3 方加入讨论后得出一致结论。全部纳入研究人员在填写 Lysholm 量表均由 1 名研究者解释说明

并充分理解后由患者本人自行填写。

1.6 统计学处理

将数据实时上传至北京中医药大学循证医学中心进行数据管理维护,采用 SPSS 20.0 进行统计分析。相关性分析采用 Pearson 相关系数检验、t 检验或秩和检验。所有的统计检验均采用双侧检验,以 $P \leq 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 病例纳入情况

本研究共纳入 123 例 KOA 患者,详见表 1。

2.2 肌骨超声检查结果

通过肌骨超声检查评估 KOA 患者膝关节周围

表 1 膝骨关节炎患者临床资料

Tab.1 Clinical data of patients with knee osteoarthritis

性别	例数	年龄	身高	体重	病程
		($\bar{x}\pm s$, 岁)	($\bar{x}\pm s$, cm)	($\bar{x}\pm s$, kg)	($\bar{x}\pm s$, 月)
男	26	59.73±7.52	172.08±5.48	76.92±11.58	10.26±5.23
女	97	57.59±6.75	160.49±4.44	63.05±8.56	15.84±3.14

软组织炎症表现,123 例滑膜厚度 (6.25 ± 3.95) mm, 积液深度 (2.64 ± 4.77) mm, 内侧半月板膨出 (2.57 ± 2.58) mm, 外侧半月板膨出 (0.76 ± 1.76) mm; 髌韧带挛缩 16 例 (占 13%), 髌韧带止点炎症 57 例 (占 46%), 髌下脂肪垫炎 100 例 (占 81%)。

2.3 膝关节周围软组织炎症与 Lysholm 评分的相关性

全部 123 例患者膝关节 Lysholm 得分 49.80 ± 16.58 。Pearson 相关系数检验显示:Lysholm 得分方面积液深度与下蹲呈负相关 ($r=-0.21, P=0.02$); 内侧半月板膨出与支撑呈负相关 ($r=-0.26, P<0.01$), 与下蹲呈负相关 ($r=-0.20, P=0.02$), 与 Lysholm 总分呈负相关 ($r=-0.19, P=0.04$); 外侧半月板膨出与不稳定呈负相关 ($r=-0.22, P=0.02$) (表 2)。其他各项均未发现相关性。

表 2 膝骨关节炎患者膝关节周围软组织炎症与 Lysholm 评分的相关性

Tab.2 Correlation between Lysholm score and joint effusion, synovial membrane, medial meniscus bulging and lateral meniscus bulging of patients with knee osteoarthritis

项目	积液深度		滑膜厚度		内侧半月板膨出		外侧半月板膨出	
	r 值	P 值	r 值	P 值	r 值	P 值	r 值	P 值
跛行	-0.06	0.53	0.02	0.85	-0.11	0.22	0.03	0.77
支撑	-0.04	0.64	0.01	0.91	-0.26	<0.01	-0.04	0.66
绞索	-0.17	0.06	-0.07	0.43	-0.12	0.19	-0.18	0.05
不稳定	0.10	0.28	-0.02	0.82	-0.13	0.16	-0.22	0.02
疼痛	0.03	0.76	0.02	0.81	0.00	0.96	-0.05	0.57
肿胀	-0.11	0.21	-0.01	0.87	-0.06	0.49	0.09	0.32
爬楼梯	-0.04	0.63	0.04	0.64	-0.13	0.16	0.13	0.15
下蹲	-0.21	0.02	-0.11	0.23	-0.20	0.02	-0.02	0.81
总分	-0.07	0.46	-0.03	0.75	-0.19	0.04	-0.13	0.15

表 3 膝骨关节炎患者膝关节周围软组织炎症与 X 线表现的相关性

Tab.3 Correlation between joint effusion, synovial membrane, meniscus bulging and X-ray features of patients with knee osteoarthritis

项目	内侧关节间隙		外侧关节间隙		IS 指数		股骨角		胫骨角		股胫角		关节间隙角	
	r 值	P 值	r 值	P 值	r 值	P 值	r 值	P 值	r 值	P 值	r 值	P 值	r 值	P 值
积液深度	-0.27	<0.001	-0.08	0.40	-0.10	0.26	-0.03	0.75	0.16	0.08	-0.02	0.82	0.07	0.42
滑膜厚度	-0.17	0.007	-0.03	0.72	-0.03	0.77	0.00	0.98	-0.03	0.73	-0.03	0.78	0.02	0.85
内侧半月板膨出	0.18	0.04	-0.10	0.28	0.10	0.25	-0.14	0.12	0.03	0.75	-0.03	0.72	-0.02	0.83
外侧半月板膨出	0.07	0.45	-0.16	0.07	-0.10	0.26	-0.18	0.05	0.16	0.08	0.09	0.32	-0.07	0.45

2.4 膝关节周围软组织炎症与膝关节骨性结构病变的相关性

Pearson 相关系数检验显示:X 线内侧关节间隙与超声积液深度呈负相关 ($r=-0.27, P<0.01$), 与超声滑膜厚度呈负相关 ($r=-0.17, P=0.007$), 并且与超声内侧半月板膨出呈正相关 ($r=0.18, P=0.04$) (表 3)。秩和检验显示:X 线内侧关节间隙的宽度与超声髌韧带止点炎症、髌下脂肪垫炎有相关性 ($P<0.05$) (表 4)。t 检验显示:X 线外侧关节间隙宽度与超声髌韧带止点炎症有相关性 ($P=0.02$) (表 5)。其他各项表现均未发现相关性。

3 讨论

3.1 膝关节周围软组织炎症是 KOA 的重要病理表现之一

传统观点认为, 软骨退变以及骨性结构病变是 KOA 的主要病理表现, 但从 KOA 症状表现看来, 软骨退变及骨性结构病变不能完全解释 KOA 的疼痛和功能障碍^[8]。但在临床中发现膝关节周围软组织炎症才是膝关节疼痛和功能障碍的直接原因。相关研究证实膝关节软骨内并没有痛觉纤维的分布, 而周围软组织, 如滑膜、关节囊、肌腱等则分布有丰富的痛觉纤维^[9-10]。本试验结果表明, 膝关节周围组织

表 4 膝关节炎患者髌韧带挛缩、髌韧带止点炎症、髌下脂肪垫炎情况与 X 线片内侧关节间隙比较

Tab.4 Correlation between patellar ligament contracture, patellar ligament inflammation, fat pat inflammation and X-ray features (medial joint space) of patients with knee osteoarthritis

项目	内侧关节间隙(中位数, Q1:Q3)	W 值	P 值
髌韧带挛缩	是 0.62(0.49:0.73)	1 725.50	0.43
	否 0.61(0.53:0.76)		
髌韧带止点炎症	是 0.32(0.21:0.64)	10.43	0.01
	否 0.73(0.52:0.78)		
髌下脂肪垫炎	是 0.34(0.19:0.73)	-7.27	0.03
	否 0.68(0.52:0.74)		

表 5 膝关节炎患者髌韧带挛缩、髌韧带止点炎症、髌下脂肪垫炎情况与 X 线片外侧关节间隙比较

Tab.5 Correlation between patellar ligament contracture, patellar ligament inflammation, fat pat inflammation and X-ray features (lateral joint space) of patients with knee osteoarthritis

项目	外侧关节间隙 (中位数或 $\bar{x}\pm s$, Q1:Q3)	检验值	P 值
髌韧带挛缩	是 0.81(0.70:0.95)	W=1 898.50	0.93
	否 0.81(0.75:0.89)		
髌韧带止点炎症	是 0.79±0.17	t=-2.47	0.02
	否 0.91±0.21		
髌下脂肪垫炎	是 0.88(0.72:0.97)	W=970.00	0.39
	否 0.80(0.71:0.89)		

织炎症,如髌下脂肪垫炎在 KOA 患者中具有很高的发病率(81%),且滑膜厚度、积液深度及半月板膨出程度均超过正常范围,其与 KOA 症状、骨性结构退变均有明显相关性。以上结果提示膝关节周围软组织炎症是 KOA 患者膝关节重要病理表现之一,在 KOA 的进程中发挥重要的病理作用,膝关节周围软组织炎症在 KOA 的诊治过程中应得到足够的重视。

3.2 膝关节周围软组织炎症是 KOA 症状的重要相关病理因素

本研究结果提示,膝关节周围软组织炎症与下蹲困难、支撑力差、关节不稳定等膝关节功能障碍有着密切联系,是 KOA 患者膝关节功能异常的重要危险因素。膝关节腔内积液增多是 KOA 的常见病理表现,在临床上可采用浮髌试验诊查,肌骨超声检查可以进一步明确关节积液程度,从而得知膝关节周围软组织炎症进展。Pearson 相关性分析结果显示 KOA 患者关节积液增多程度与难以下蹲症状有显著的相关性,提示关节积液程度越重,患者越难以下蹲;当

关节积液减少时,难以下蹲症状亦随之缓解,与临床实际相符。半月板膨出多为膝关节力学平衡紊乱导致半月板受力不均匀,日久半月板损伤、膨出,挤压侧副韧带、板股韧带等结构,久而久之局部形成无菌性炎症,影响膝关节功能。同时,肌骨超声观察下的膝关节半月板损伤亦与膝关节功能障碍有着密切联系。Pearson 相关性分析结果显示:外侧半月板膨出程度与膝关节绞索、关节不稳定相关,而这两种症状恰恰为膝关节半月板损伤的典型表现;内侧半月板膨出程度与膝关节功能障碍整体评价有显著相关性,提示内侧半月板膨出程度越重,膝关节功能越差,结果从很大程度揭示了 KOA 患者膝关节功能障碍的病理机制。相关研究表明^[11],膝关节周围软组织炎症导致膝关节功能障碍的其潜在机制有两方面:(1)膝关节周围软组织在发生无菌性炎症后力学性质发生改变,并且滑膜增生等病变进一步打破膝关节内原有运动模式,导致膝关节的生物力学平衡失常,即中医“骨错缝”概念,影响关节运动,导致功能障碍。(2)膝关节周围软组织炎症反应机化、增生等改变使关节内感觉神经受到压迫,造成膝关节疼痛及感觉异常,导致功能障碍。本研究通过临床观察分析膝关节功能障碍与肌骨超声表现的相关性,从客观角度进一步证实了这一观点。

3.3 膝关节周围软组织炎症是膝关节骨性结构病变的重要相关因素

从中医角度,膝为“筋之府”,随着年龄增长,肝肾日趋虚衰,无以滋养筋骨,膝关节长期负重劳损,久之膝关节出现“筋伤”。根据中医“筋骨理论”,“筋伤”之后,其“约束筋骨、协理关节”的功能失常,导致“骨病”的发生,“骨病”又会进一步加重“筋伤”,二者互相影响,进而形成“骨错缝”“筋出槽”的“筋骨同病”状态,导致 KOA 的产生。KOA 是一个动态变化的病理现象,膝关节周围软组织,如关节囊、关节滑膜、髌韧带、髌下脂肪垫、侧副韧带、肌肉等软组织在膝关节生物力学平衡方面也起到重要的作用^[12-13]。膝关节长期劳损导致以上结构损伤,力学平衡被打破,进而加速了 KOA 的进程。本团队前期通过基础实验发现滑膜炎表现在 KOA 进程中与关节软骨的退变具有很强的一致性,并且滑膜炎过程中释放炎性因子如 IL-1 β 、TNF- α 等与软骨细胞凋亡具有密切联系^[14],这提示除引起力学平衡紊乱外,膝关节周围软组织炎症还可通过分泌炎性因子等物质,加速周围骨性结构退变,加速 KOA 的进程。本研究结果提示:膝关节周围软组织炎症,如关节积液、半月板膨出、髌韧带止点炎症、髌韧带挛缩及髌下脂肪垫炎与膝关节骨性结构病变存在显著的相关性,

印证了中医“筋伤生骨病”的观点。膝关节周围软组织炎症是骨性结构病变的重要相关因素,本研究应用肌骨超声、X线片影像从客观角度进一步验证了这种观点。

总之,膝关节周围软组织炎症,如滑膜增生、关节积液、半月板膨出、髌韧带挛缩、髌韧带止点炎症、髌下脂肪垫炎等,是KOA患者的重要病理表现之一。并且膝关节软组织炎症是KOA患者膝关节功能障碍、骨性结构病变的重要相关因素,这与中医“筋伤”理论中“骨错缝、筋出槽”后导致“筋不束骨”机制不谋而合。研究结果从客观角度印证了中医“筋伤”理论,并对其现代含义进行了进一步的补充和完善。这提示在KOA的临床诊疗过程中应进一步重视膝关节周围软组织炎症。未来临床研究可进一步开展大样本量队列研究探究膝关节周围软组织炎症在KOA退变过程中的病理作用。

参考文献

- [1] 张栋,王庆甫,石鑫超,等. 膝骨关节炎肌骨超声与X线片表现的比较与分析[J]. 中国骨伤, 2016, 29(5): 429-433.
ZHANG D, WANG QF, SHI XC, et al. Analysis and comparison about musculoskeletal ultrasonography and X-Ray of knee osteoarthritis[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2016, 29(5): 429-433. Chinese with abstract in English.
- [2] 段临涛,王茜,胡民华,等. 超声与X线、MRI影像对膝骨关节炎的诊断价值分析[J]. 中国超声医学杂志, 2016, 32(3): 255-258.
DUAN LT, WANG Q, HU MH, et al. Diagnostic value of ultrasonography, X-ray and MRI in the diagnosis of knee[J]. Zhongguo Chao Sheng Yi Xue Za Zhi, 2016, 32(3): 255-258. Chinese.
- [3] 蔡泳仪,方小林,冯建忠,等. 高频超声对髌下脂肪垫损伤的诊断价值[J]. 泰山医学院学报, 2015, 36(5): 516-518.
CAI YY, FANG XL, FENG JZ, et al. Diagnostic value of high frequency ultrasonography on the infrapatellar fat mat injury[J]. Tai Shan Yi Xue Yuan Xue Bao, 2015, 36(5): 516-518. Chinese.
- [4] 蔡泳仪,毛湄,潘颖,等. 高频肌肉骨骼超声与膝骨关节炎中医辨证分型的相关性研究[J]. 河南中医, 2016, 36(5): 824-826.
CAI YY, MAO M, PAN Y, et al. Study on the relationship between high frequency musculoskeletal ultrasound and TCM syndrome differentiation of knee osteoarthritis[J]. He Nan Zhong Yi, 2016, 36(5): 824-826. Chinese.
- [5] 董宝强,张文静,徐佳宴,等. 膝骨性关节炎超声经筋定位研究[J]. 中华中医药杂志, 2014, 29(10): 3319-3321.
DONG BQ, ZHANG WJ, XU JY, et al. Ultrasound localization of tendon in knee osteoarthritis[J]. Zhonghua Zhong Yi Yao Za Zhi, 2014, 29(10): 3319-3321. Chinese.
- [6] 李建英. 探讨肌骨超声观察针刀治疗膝骨关节炎软组织变化[J]. 湖北中医杂志, 2015, 37(8): 51-52.
LI JY. Exploration of ultrasound observation of acupotomy for knee osteoarthritis soft tissue changes[J]. Hu Bei Zhong Yi Za Zhi, 2015, 37(8): 51-52. Chinese.
- [7] 李志敏. 超声检查在膝骨关节炎的应用探讨[J]. 实用骨科杂志, 2015, 21(3): 270-272.
LI ZM. Application of ultrasound in knee osteoarthritis[J]. Shi Yong Gu Ke Za Zhi, 2015, 21(3): 270-272. Chinese.
- [8] 马玉峰,王庆甫,陈兆军,等. 膝骨性关节炎X线测量与WOMAC评分的多重线性回归分析[J]. 中国骨伤, 2012, 25(5): 373-376.
MA YF, WANG QF, CHEN ZJ, et al. Multiple linear regression analysis of X-ray measurement and WOMAC scores of knee osteoarthritis[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2012, 25(5): 373-376. Chinese with abstract in English.
- [9] Mapp PI, Walsh DA, Bowyer J, et al. Effects of a metalloproteinase inhibitor on osteochondral angiogenesis, chondropathy and pain behavior in a rat model of osteoarthritis[J]. Osteoarthritis Cartilage, 2010, 18(4): 593-600.
- [10] Tan YK, Conaghan PG. Insights into osteoarthritis from MRI[J]. Int J Rheum Dis, 2012, 15(1): 1-7.
- [11] 王庆甫,马玉峰,殷岳杉. 重新认识膝骨性关节炎的诊断和防治[J]. 中国骨伤, 2016, 29(9): 779-781.
WANG QF, MA YF, YIN YS. A new understanding of the diagnosis and treatment of knee osteoarthritis[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2016, 29(9): 779-781. Chinese.
- [12] Altman RD. The syndrome of osteoarthritis[J]. J Rheumatol, 1997, 24(4): 766-767.
- [13] Buckwalter JA, Mankin HJ. Articular cartilage: degeneration and osteoarthritis, repair, regeneration, and transplantation[J]. Instr Course Lect, 1998, 47: 487-504.
- [14] Wang H, Wang Q, Yang M, et al. Histomorphology and innate immunity during the progression of osteoarthritis: Does synovitis affect cartilage degradation[J]. J Cell Physiol, 2018, 233(2): 1342-1358.

(收稿日期: 2018-04-22 本文编辑: 连智华)