

· 影像诊断 ·

高频超声在膝关节内侧副韧带急性损伤诊断中的应用

付如意, 赵连春, 孙凤凡, 张雷

(杭州市富阳中医骨伤医院, 浙江 杭州 311400)

摘要 目的:探讨高频超声在膝关节内侧副韧带(medial collateral ligament, MCL)急性损伤诊断中的应用价值。方法:回顾性分析 58 例临床疑似膝关节 MCL 急性损伤患者的病例资料。男 36 例,女 22 例;年龄 20~65 岁,中位数 40 岁;左侧 27 例,右侧 31 例。所有患者均行高频超声、MRI 检查,并在高频超声和 MRI 检查结束后 10 d 内行膝关节镜检查。采用 Kappa 一致性检验分析高频超声和 MRI 诊断结果与膝关节镜检查结果的一致性,以及高频超声诊断结果与 MRI 诊断结果的一致性。采用受试者工作特征(receiver operator characteristic, ROC)曲线分析评价应用高频超声和 MRI 诊断膝关节 MCL 急性损伤的准确性。结果:经高频超声检查,53 例诊断为膝关节 MCL 急性损伤,其中 I 度 15 例、II 度 25 例、III 度 13 例;5 例阴性。经 MRI 检查,53 例诊断为膝关节 MCL 急性损伤,其中 I 级 16 例、II 级 24 例、III 级 13 例;5 例阴性。经膝关节镜检查,53 例确诊为膝关节 MCL 急性损伤,其中 I 度 16 例、II 度 26 例、III 度 11 例;5 例正常。高频超声诊断结果与膝关节镜检查结果相符合 51 例、不符合 7 例, MRI 诊断结果与膝关节镜检查结果相符合 50 例、不符合 8 例;高频超声、MRI 诊断结果与膝关节镜检查结果的符合率比较,差异无统计学意义($\chi^2 = 0.077, P = 0.782$)。高频超声和 MRI 诊断结果与膝关节镜检查结果的一致性均较好($Kappa = 0.824, P = 0.000; Kappa = 0.800, P = 0.000$);高频超声诊断结果与 MRI 诊断结果的一致性也较好($Kappa = 0.826, P = 0.000$)。经 ROC 曲线分析,高频超声诊断膝关节 MCL 急性损伤的曲线下面积为 0.891,诊断 I 度、II 度、III 度膝关节 MCL 损伤的敏感度分别为 87.5%、88.5%、90.9%,特异度分别为 97.7%、93.8%、93.6%;MRI 诊断膝关节 MCL 急性损伤的曲线下面积为 1.000,诊断 I 度、II 度、III 度膝关节 MCL 损伤的敏感度分别为 100%、80.8%、72.7%,特异度分别为 100%、90.6%、89.4%。结论:高频超声诊断膝关节 MCL 急性损伤的准确性与 MRI 相当,可作为诊断膝关节 MCL 急性损伤的常规影像学方法。

关键词 膝损伤;内侧副韧带,膝;超声检查,多普勒;磁共振成像;关节镜检查

膝关节韧带损伤是最常见的膝关节损伤之一^[1],其中膝关节内侧副韧带(medial collateral ligament, MCL)损伤约占膝关节损伤的 46.5%,仅次于膝关节前交叉韧带损伤^[2]。膝关节韧带损伤后会出现膝关节肿胀、疼痛、运动功能障碍及继发性关节损伤等,对患者日常活动、学习及工作造成很大的影响,所以膝关节韧带损伤的早期确诊至关重要^[3]。临床医生根据查体及外伤史可以诊断膝关节 MCL 急性损伤,但对其损伤程度不能做出准确判断^[4]。MRI 检查虽可以对膝关节 MCL 急性损伤做出准确判断,但部分患者因体位受限或体内含有金属植入物等问题无法行 MRI 检查,因此在临床应用中存在一定的局限性^[5]。随着超声技术的快速发展,近年来高频超声、超声宽景成像及超声弹性成像等技术在肌肉骨骼系统中的应用越来越广泛^[6]。但超声技术对膝关节 MCL 急性损伤诊断的精确度与 MRI 检查相比具有一定的争议。为了探讨高频超声在膝关节 MCL 急性损伤诊断

中的应用价值,本文回顾性分析了 58 例临床疑似膝关节 MCL 急性损伤患者的病例资料,将其高频超声检查结果分别与 MRI 和膝关节镜检查结果进行了比较分析,现报告如下。

1 临床资料

本组 58 例,均为 2018 年 1 月至 2020 年 6 月在杭州市富阳中医骨伤医院就诊的临床疑似膝关节 MCL 急性损伤患者的病例资料。男 36 例,女 22 例;年龄 20~65 岁,中位数 40 岁;左侧 27 例,右侧 31 例。致伤原因:车祸伤 30 例,运动扭伤 27 例,高处坠落伤 1 例。所有患者均行高频超声、MRI 及膝关节镜检查,均表现为膝关节内侧肿胀、压痛者。膝关节侧方应力试验或抽屉试验阳性。排除合并有感染性膝关节炎、膝关节占位性疾病及膝关节开放性损伤者。

2 方法

2.1 检查方法

2.1.1 高频超声检查 采用飞利浦公司的 EPIQ7 彩色多普勒超声诊断仪进行检查,探头频率 4~18 MHz,检查模式选择浅表肌肉骨骼。根据患者实际情况选

择合适体位,如患侧卧位膝关节伸直或仰卧位小腿外旋等,采用《肌骨超声必读》^[7]及《中国肌骨超声检查指南》^[8]制定的检查规范,沿膝关节 MCL 纵向及横向依次从前往后扫查,应用动态扫查及双侧对比法,观察膝关节 MCL 的连续性、厚度及回声改变,在膝外翻等被动运动时,观察韧带张力和关节间隙的改变及韧带周围软组织有无血肿等情况。

2.1.2 MRI 检查 采用西门子公司公司的 Aera XQ 1.5T 磁共振仪扫描膝关节。患者取仰卧位,患侧膝关节保持屈曲 15°、外旋 25° 位。采用膝关节表面线圈行膝关节冠状位、矢状位、横断位扫描。冠状位脂肪抑制质子密度加权像 (fat suppression - proton density weighted imaging, FS - PDWI): 重复时间 (repetition time, TR) 2650 ms, 回波时间 (echo time, TE) 34 ms, 激励次数 2 次, 层厚 3 mm, 层间距 0.6 mm; 矢状位 T1 加权自旋回波序列: TR 605 ms, TE 14 ms, 激励次数 1 次, 层厚 4 mm, 层间距 0.8 mm; 矢状位 FS - PDWI: TR 3750 ms, TE 21 ms, 激励次数 1 次, 层厚 4 mm, 层间距 0.8 mm; 横断位 T2 加权脂肪抑制序列: TR 3960 ms, TE 89 ms, 激励次数 1 次, 层厚 4 mm, 层间距 0.4 mm。矩阵 256 × 256, 扫描视野为 20 cm × 20 cm。

2.1.3 膝关节镜检查 高频超声及 MRI 检查结束后 10 d 内行膝关节镜检查。患者仰卧位,采用持续性硬膜外麻醉,行膝关节镜检查进一步验证膝关节 MCL 损伤情况,对符合手术适应证者行韧带重建手术。

2.2 诊断方法

2.2.1 高频超声诊断 膝关节 MCL 损伤以股骨附着点处撕裂最多见,韧带中部次之,而远端最少见^[9]。高频超声诊断参照《肌骨超声必读》^[7]及《肌肉骨骼系统超声医学》^[10]中韧带损伤的诊断标准: I 度损伤,指韧带的轻度拉伤,表现为韧带略肿胀,连续性尚可,周围组织有时可见低或无回声积液[图 1(1)]; II 度损伤,指韧带的部分撕裂,韧带呈低回声表现,失去其正常高回声表现,局部肿胀或伴厚薄不均[图 1(2)]; III 度损伤,指韧带的完全断裂,韧带在被动运动时可见两断端间隙增宽,并见积血或积液填充,呈不均质回声改变[图 1(3)]。此外,如膝关节 MCL 于股骨附着处厚度大于 6 mm 或其胫骨附着处大于 3.6 mm,也提示膝关节 MCL 损伤^[7]。

2.2.2 MRI 诊断 由 2 名放射科医生独立阅片诊断,并进行 MRI 成像质量评价,意见不一致时协商解决。

依据《骨与关节 MRI》中膝关节侧副韧带损伤的 MRI 分级标准^[9]: I 级为皮下水肿和出血, T1WI 呈低信号、T2WI 呈高信号;亚急性出血期, T1WI 呈高信号,韧带连续性、形态及厚度无明显改变[图 2(1)]。II 级为部分韧带撕裂,在 T1WI 及 T2WI 上侧韧带内可见不规则高信号水肿及出血,韧带撕裂处肿胀增粗、厚薄不均,边缘不清,不平行于骨皮质时,为浅层至深层的损伤[图 2(2)]。III 级为韧带完全断裂或撕裂,韧带中断、形态失常、张力减低、挛缩端增粗明显、呈假瘤征样改变等,在 T2WI 上呈弥漫性高信号、边界不清、关节囊常有大量积液[图 2(3)]。但 MRI 在实际操作中常无法鉴别 II 级和 III 级的损伤,故经常归为 II ~ III 级损伤。

2.3 数据统计方法 采用 SPSS22.0 统计软件对所得数据进行分析。高频超声和 MRI 诊断结果与膝关节镜检查结果一致性的分析及高频超声诊断结果与 MRI 诊断结果一致性的分析,均采用 Kappa 一致性检验。采用受试者工作特征 (receiver operator characteristic, ROC) 曲线分析评价应用高频超声和 MRI 诊断膝关节 MCL 急性损伤的准确性。检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

3 结果

高频超声诊断结果: 53 例膝关节 MCL 急性损伤,其中 I 度 15 例、II 度 25 例、III 度 13 例; 5 例阴性。MRI 诊断结果: 53 例膝关节 MCL 急性损伤,其中 I 级 16 例、II 级 24 例、III 级 13 例; 5 例阴性。膝关节镜检查结果: 53 例膝关节 MCL 急性损伤,其中 I 度 16 例、II 度 26 例、III 度 11 例; 5 例正常。高频超声诊断结果与膝关节镜检查结果相符合 51 例、不符合 7 例, MRI 诊断结果与膝关节镜检查结果相符合 50 例、不符合 8 例; 两者与膝关节镜检查结果符合率比较,差异无统计学意义 ($\chi^2 = 0.077, P = 0.782$)。高频超声、MRI 诊断结果与膝关节镜检查结果的一致性均较好 (Kappa = 0.824, $P = 0.000$; Kappa = 0.800, $P = 0.000$); 高频超声诊断结果与 MRI 诊断结果的一致性也较好 (Kappa = 0.826, $P = 0.000$)。见表 1 至表 3。经 ROC 曲线分析,高频超声诊断膝关节 MCL 急性损伤的曲线下面积为 0.891, 诊断 I 度、II 度、III 度膝关节 MCL 损伤的敏感度分别为 87.5%、88.5%、90.9%, 特异度分别为 97.7%、93.8%、93.6%; MRI 诊断膝关节 MCL 急性损伤的曲线下面积为 1.000, 诊断 I 度、II 度、III 度膝关节 MCL 损伤的敏感度分别为 100%、80.8%、72.7%, 特异度分别为 100%、90.6%、89.4% (图 3)。

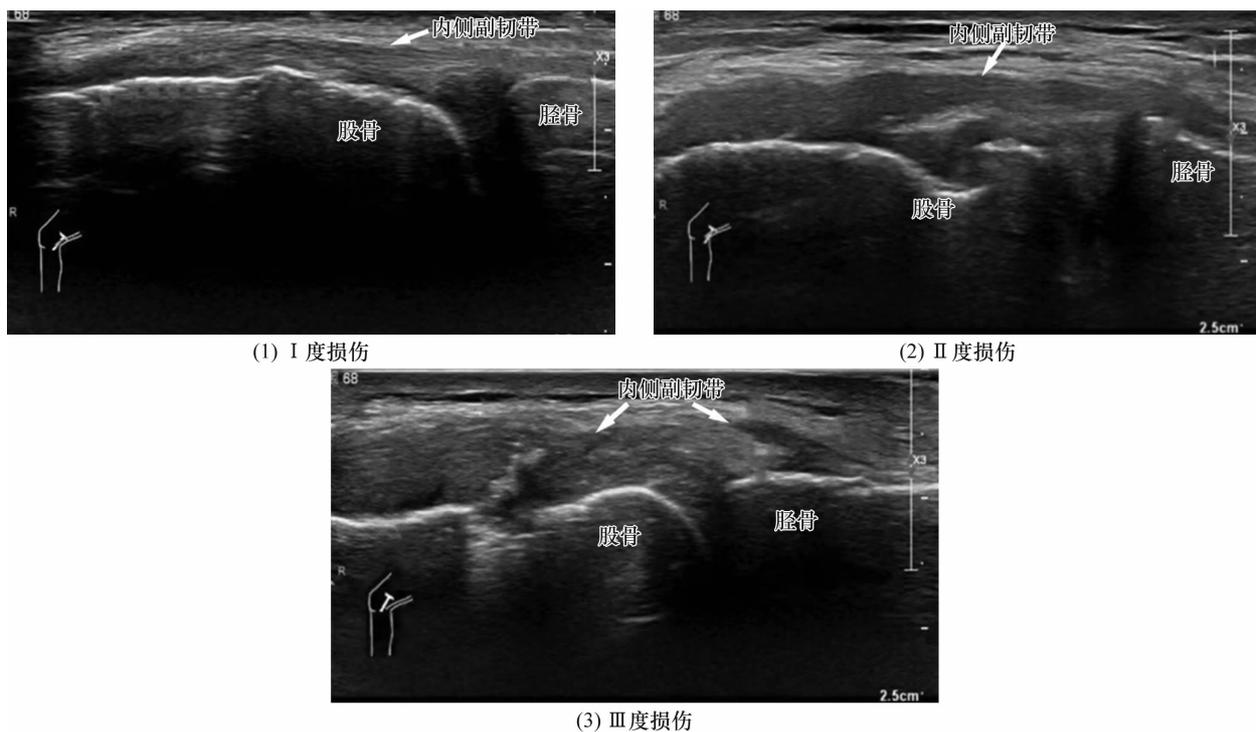


图 1 膝关节内侧副韧带损伤高频超声图

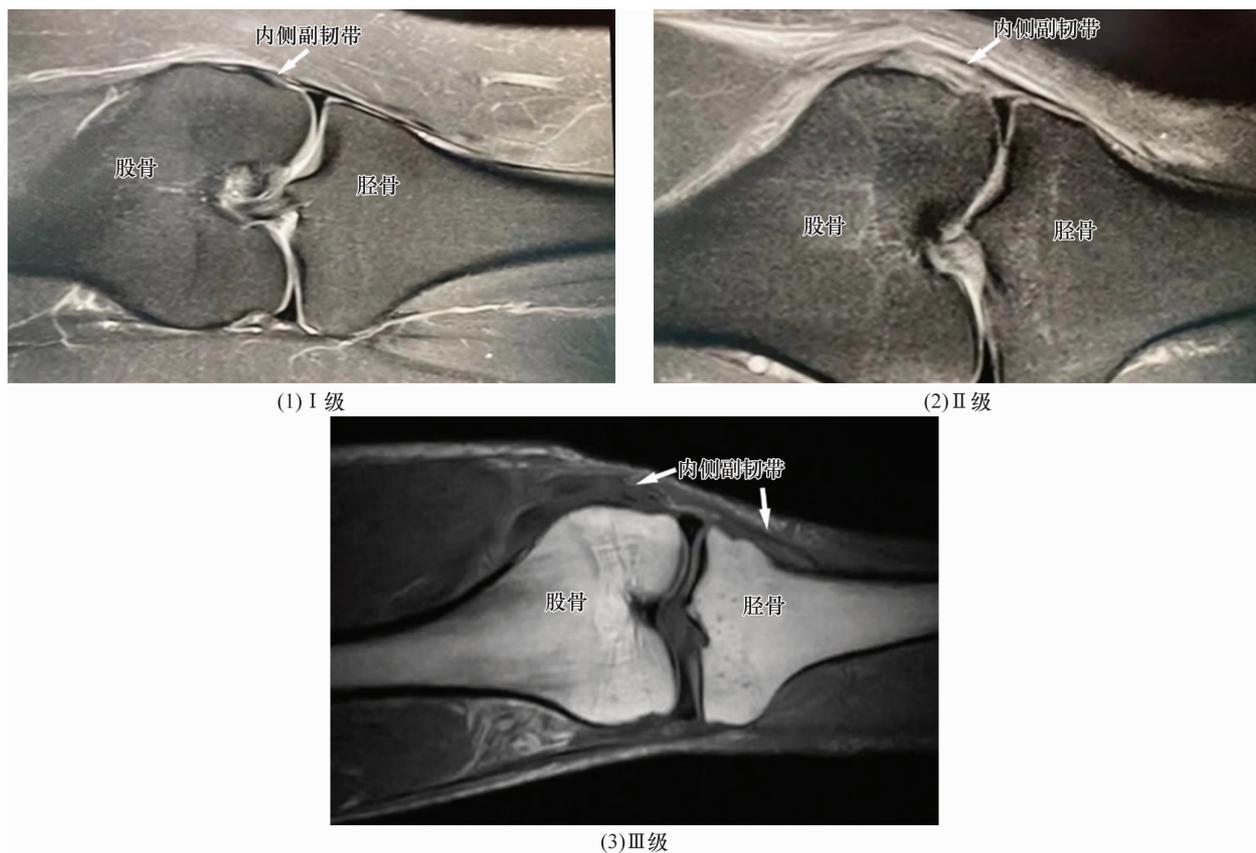


图 2 膝关节内侧副韧带损伤 MRI

4 讨论

膝关节 MCL 损伤多因膝关节外侧受到直接暴力使膝关节猛烈外翻所致^[11-12]。因为膝关节 MCL 损伤的类型不同,所以其治疗方法也有所差异。膝关节

MCL 急性损伤的分类对治疗方式的选择尤为重要^[13]。美国医学会关于膝关节 MCL 损伤的诊断标准^[14-15]: I 度损伤侧副韧带无松弛,仅局限性压痛; II 度损伤为韧带部分撕裂伴局限性压痛,连续性

表 1 58 例膝关节内侧副韧带急性损伤患者高频超声诊断结果与膝关节镜检查结果比较 单位:例

诊断结果	膝关节镜检查结果(金标准)					
	I 度	II 度	III 度	正常	合计	
高频超声诊断结果	I 度	14	0	0	1	15
	II 度	1	23	1	0	25
	III 度	0	3	10	0	13
	阴性	1	0	0	4	5
	合计	16	26	11	5	58

表 2 58 例膝关节内侧副韧带急性损伤患者 MRI 诊断结果与膝关节镜检查结果比较 单位:例

诊断结果	膝关节镜检查结果(金标准)					
	I 度	II 度	III 度	正常	合计	
MRI 诊断结果	I 级	16	0	0	0	16
	II 级	0	21	3	0	24
	III 级	0	5	8	0	13
	阴性	0	0	0	5	5
	合计	16	26	11	5	58

表 3 58 例膝关节内侧副韧带急性损伤患者高频超声诊断结果与 MRI 诊断结果比较 单位:例

诊断结果	MRI 诊断结果					
	I 级	II 级	III 级	阴性	合计	
高频超声诊断结果	I 度	14	0	0	1	15
	II 度	1	22	2	0	25
	III 度	0	2	11	0	13
	阴性	1	0	0	4	5
	合计	16	24	13	5	58

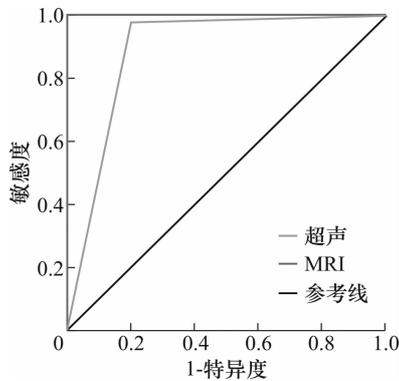


图 3 应用高频超声和 MRI 诊断膝关节内侧副韧带损伤的受试者工作特征曲线

尚可,有或无病理性韧带松弛;III 度损伤为韧带完全断裂,韧带在外翻侧方试验时松弛明显。膝关节 MCL 急性损伤若早期治疗不当,易导致膝关节不稳定,不利于关节功能的恢复^[16-17]。因此,膝关节 MCL 急性损伤的早期诊断影响着临床治疗方式的选择^[18],尤其是术前明确诊断,对手术方案的选择和制定起着决定性的影响^[19]。

因为 MRI 诊断膝关节 MCL 急性损伤的准确率较高,目前临床上诊断该病多依赖于 MRI 检查^[20]。因膝关节 MCL 的位置较为表浅,高频超声对其具有较

好的分辨率,亦能准确诊断膝关节 MCL 急性损伤。本研究中,我们以膝关节镜检查结果为金标准,将高频超声、MRI 检查对膝关节 MCL 急性损伤的诊断结果与其进行一致性分析,结果显示高频超声对膝关节 MCL 急性损伤的诊断结果与 MRI 和膝关节镜检查结果的一致性均较好。可见,高频超声对诊断膝关节 MCL 急性损伤有重要价值,能为临床提供较为准确的依据。

本研究中,1 例膝关节镜检查显示为 II 度膝关节 MCL 急性损伤, MRI 诊断为 II 级,而高频超声却诊断为 I 度,其误诊原因可能为:①病灶较小,高频超声不能区分局部回声减低是因水肿引起还是局部小撕裂所致;②高频超声检查时,检查医生手法或专注力不够,超声检查比 MRI 检查更依赖检查者的操作技术和诊断经验^[21],故在检查过程中一定要注意检查手法,多切面扫查、动态观察及双侧对比。2 例膝关节镜检查结果显示为 II 度膝关节 MCL 急性损伤,高频超声诊断也为 II 度损伤,而 MRI 诊断为 III 级损伤,其原因可能为 MRI 诊断受急性创伤所致大量积血影响,致使误诊为完全撕裂。目前治疗 MCL 急性损伤时,对于 I 度和 II 度损伤,临床医生一般选择非手术

治疗,并取得良好治疗效果^[22-23]。但对于膝关节 MCL 严重损伤,特别是合并交叉韧带损伤者,目前治疗方式存在较大分歧。高频超声与 MRI 检查对 I 度和 II 度膝关节 MCL 急性损伤的评估界定上存在一定差异,但不影响临床治疗^[24]。2 例膝关节镜检查结果显示为 III 度膝关节 MCL 急性损伤,高频超声诊断为 III 度损伤,而 MRI 检查却诊断为 II 度损伤,其误诊原因考虑为受周围软组织大量积液的影响以及扫描角度等产生的魔角效应所致的假阳性。在 III 度膝关节 MCL 损伤中,因高频超声应用左右对比法,并进行实时动态观察,其诊断在一定程度上比 MRI 检查更接近其病理情况。

对于膝关节 MCL 急性损伤者,临床医生更偏向于采用 MRI 检查,其原因为: MRI 检查可以提供任意方向的图像,同时能更清晰地显示韧带、肌腱、半月板、关节腔及关节腔内结构等重要组织。但 MRI 检查费用高,耗时长,难以重复性检查,不可动态扫描,且体内含有金属固定支架或义齿者不能行 MRI 检查^[25-26]。而高频超声无上述检查禁忌,可明确诊断膝关节 MCL 急性损伤,能为临床提供可靠的诊断依据。

本研究的结果提示,高频超声诊断膝关节 MCL 急性损伤的准确性与 MRI 相当,可作为诊断膝关节 MCL 急性损伤的常规影像学方法。

参考文献

[1] 何青松,梁庆威,张杭州. 膝关节后斜韧带缝合修补对膝关节旋转稳定性的影响[J]. 中国修复重建外科杂志, 2019,33(5):551-554.

[2] KHOURY V, CARDINAL E, BUREAU N J. Musculoskeletal sonography: a dynamic tool for usual and unusual disorders[J]. AJR Am J Roentgenol, 2007, 188(1):63-73.

[3] 唐小娟,王丹. 快速康复理念在膝关节镜手术患者围手术期护理中的应用效果[J]. 医学新知杂志, 2019, 29(1):444-445.

[4] 朱振安. 重视膝关节多发韧带损伤的早期诊治[J]. 中国骨伤, 2009, 22(3):161-162.

[5] 刘锦,柴梅,田爱红. 肌骨超声在创伤性浅表软组织损伤中的应用[J]. 中国伤残医学, 2019, 27(17):89-90.

[6] 刘育鹏,李康年. 膝内侧副韧带损伤的临床研究现状及进展[J]. 医学临床研究, 2006, 23(2):274-275.

[7] JACOBSON J A. 肌骨超声必读[M]. 2 版. 王月香,译. 北京:科学出版社, 2017:270-303.

[8] 中国医师协会超声医师分会. 中国肌骨超声检查指

南[M]. 北京:人民卫生出版社, 2017:67-85.

[9] 江浩. 骨与关节 MRI[M]. 2 版. 上海:上海科学技术出版社, 2011:208-211

[10] BIANCHI S, MARTINOLI C. 肌肉骨骼系统超声医学[M]. 房勤茂,译. 北京:人民军医出版社, 2014:642-690.

[11] 张素萍. 超声在膝关节韧带损伤检查中的应用研究[D]. 广州:广州中医药大学, 2009:6-7.

[12] KAJBAF J, CHANG CHIEN G C. Knee joint sonoanatomy and ultrasound - guided knee joint injection[M]//LI J, CHOW R M. Ultrasound Fundamentals. Cham: Springer, 2021:135-142.

[13] HIRAHARA A M, GORDON M, ANDERSEN W J. Ultrasound - guided suture tape augmentation and stabilization of the medial collateral ligament[J]. Arthroscopy Tech, 2018, 7(3):e205-e210.

[14] WIIDICKS C A, GRIFFITH C J, JOHANSEN S, et al. Injuries to the medial collateral ligament and associated medial structures of the kndd[J]. J Bone Joint Surg Am, 2010, 92(5):1266-1280.

[15] FANELLI G C, HARRIS J D. Surgical treatment of acute medial collateral ligament and posteromedial corner injuries of the knee[J]. Sports Med Arthrosc, 2006, 14(2):78-83.

[16] 史文骥,任强,毛宾尧. 膝关节多发韧带伤关节镜下同期重建的疗效分析[J]. 中国内镜杂志, 2019, 25(7):17-21.

[17] 安维军,郑建平,孙建斌. 半腱肌腱加强重建手术治疗膝关节内侧副韧带损伤[J]. 实用骨科杂志, 2013, 19(5):402-404.

[18] 李瑞山,刘永明,何凤春. 带线铆钉修复陈旧性膝关节内侧副韧带股骨止点撕脱损伤[J]. 广州医科大学学报, 2016, 44(2):87-89.

[19] 吴建国,黄钢勇,蔡叶华,等. 高频彩超早期诊断膝关节内侧副韧带损伤[J]. 国际骨科学杂志, 2014, 35(6):397-399.

[20] 黄庆源,梁伟强,陈栢灵. 磁共振技术诊断膝关节损伤的临床研究[J]. 影像研究与医学应用, 2021, 5(4):77-78.

[21] WALL L B, TEEFEY S A, MIDDLETON W D, et al. Diagnostic performance and reliability of ultrasonography for fatty degeneration of the rotator cuff muscles[J]. J Bone Joint Surg Am, 2012, 94(12):e83.

[22] LUBOWITZ J H, MACKAY G, GILMER B. Knee medial collateral ligament and posteromedial corner anatomic repair with internal bracing[J]. Arthrosc Tech, 2014, 3(4):505-508.

plication of sinomenine for rheumatoid arthritis measured by microdialysis and UPLC – MS/MS[J]. Evid Based Complement Alternat Med, 2019, 2019; 5135692.

- [60] 黄猛, 谢英元, 丁光宏. 穴位注射组胺在急性佐剂性关节炎大鼠上引起的镇痛效应[J]. 针刺研究, 2010, 35(2): 99 – 103.
- [61] ADLY A S, ADLY A S, ADLY M S, et al. A novel approach

utilizing laser acupuncture teletherapy for management of elderly – onset rheumatoid arthritis: a randomized clinical trial[J]. J Telemed Telecare, 2021, 27(5): 298 – 306.

- [62] 程珂, 沈雪勇, 丁光宏, 等. 激光针灸镇痛效应与穴区肥大细胞功能的关系[J]. 中国针灸, 2009, 29(6): 478 – 483.

(收稿日期: 2022-05-18 本文编辑: 吕宁)

(上接第 36 页)

- [12] 李琦, 段王平, 曹晓明, 等. 膝关节炎患者体重指数与下肢力线关系的病例对照研究[J]. 中国骨伤, 2011, 24(11): 911 – 914.
- [13] GOTO N, OKAZAKI K, AKIYAMA T, et al. Alignment factors affecting the medial meniscus extrusion increases the risk of osteoarthritis development [J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2019, 27(8): 2617 – 2623.
- [14] SHAIENDRA C. Kinematic and kinetic gait analysis of bilateral knee osteoarthritis and its effects on ankle and hip gait mechanics[J]. Evergreen, 2020, 7(3): 359 – 365.
- [15] TRAN D H, HOSHINO H, MATSUYAMA Y. Morphological changes in the lower limbs with the progression of knee osteoarthritis over 6 years in a Toei cohort[J]. Mod Rheumatol, 2021, 31(3): 743 – 749.
- [16] BIGHAM H J, FLAXMAN T E, SMITH A J J, et al. Neuromuscular adaptations in older males and females with knee osteoarthritis during weight – bearing force control [J]. Knee, 2018, 25(1): 40 – 50.
- [17] NORTHON S, BOIVIN K, LAURENCELLE L, et al. Quantification of joint alignment and stability during a single leg stance task in a knee osteoarthritis cohort[J]. Knee, 2018, 25(6): 1040 – 1050.
- [18] DIAMOND L E, HOANG H X, BARRETT R S, et al. Individuals with mild-to-moderate hip osteoarthritis walk with lower hip joint contact forces despite higher levels of muscle co-contraction compared to healthy individuals[J]. Osteoarthritis Cartilage, 2020, 28(7): 924 – 931.
- [19] CHANG C B, JEONG J H, CHANG M J, et al. Concomitant

ankle osteoarthritis is related to increased ankle pain and a worse clinical outcome following total knee arthroplasty[J]. J Bone Joint Surg Am, 2018, 100(9): 735 – 741.

- [20] VAN TUNEN J A C, PATERSON K L, WRIGLEY T V, et al. Effect of knee unloading shoes on regional plantar forces in people with symptomatic knee osteoarthritis – an exploratory study[J]. J Foot Ankle Res, 2018, 11: 34.
- [21] LIN Y H, CHANG F S, CHEN K H, et al. Mismatch between femur and tibia coronal alignment in the knee joint: classification of five lower limb types according to femoral and tibial mechanical alignment[J]. BMC Musculoskel Dis, 2018, 19(1): 411.
- [22] PENG H, OU A, HUANG X, et al. Osteotomy around the knee: the surgical treatment of osteoarthritis [J]. Orthop Surg, 2021, 13(5): 1465 – 1473.
- [23] ZHANG C, ZHUANG Z, CHEN X, et al. Osteoporosis is associated with varus deformity in postmenopausal women with knee osteoarthritis: a cross – sectional study[J]. BMC Musculoskel Dis, 2021, 22(1): 694.
- [24] MEN J, LIANG H G, WANG Z W, et al. Efficacy analysis of selection of distal reference point for tibial coronal plane osteotomy during total knee arthroplasty: a literature review[J]. Orthop Surg, 2021, 13(5): 1682 – 1693.
- [25] KUMAGAI K, YAMADA S, AKAMATSU T, et al. Intraoperatively accurate limb alignment after opening wedge high tibial osteotomy can be lost by large knee joint line convergence angle during surgery[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2021, 141(1): 23 – 28.

(收稿日期: 2021-12-20 本文编辑: 吕宁)

(上接第 41 页)

- [23] JACOBSON K E, CHI F S. Evaluation and treatment of medial collateral ligament and medial – sided injuries of the knee[J]. Sports Med Arthrosc, 2006, 14(2): 58 – 66.
- [24] 周捍东. 膝内侧副韧带损伤治疗现状及进展[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2010, 25(6): 572 – 574.

- [25] 谈雯, 陶山, 陶斯翠. 肌骨超声对浅表型结节性筋膜炎的影像诊断[J]. 重庆医学, 2018, 47(9): 1269 – 1270.
- [26] 吴丹丹. 肌骨超声诊断创伤性浅表软组织损伤病症的临床价值研究[J]. 影像研究与医学应用, 2020, 4(16): 223 – 224.

(收稿日期: 2021-03-18 本文编辑: 时红磊)