

膝关节弓状韧带慢性损伤后的MRI表现

史东星, 张海宇*, 吴云虎, 黄婷婷, 程留慧, 温泽迎

河南中医药大学第一附属医院放射科, 河南 郑州

Email: *zhanghaiyu2008@sina.com

收稿日期: 2021年5月7日; 录用日期: 2021年5月25日; 发布日期: 2021年6月9日

摘要

目的: 探讨膝关节弓状韧带影像解剖特点及慢性损伤后的MRI表现。方法: 回顾性总结分析10例正常膝关节弓状韧带影像解剖特点及30例膝关节弓状韧带慢性损伤患者的MRI表现。总结正常膝关节弓状韧带及其损伤后的形态、长度、宽度、走行及信号特点。结果: 10例正常组及30例患者都具有弓状韧带。正常膝关节弓状韧带呈“Y”字形改变, 位于膝关节股二头肌肌腱与腓肠肌外侧头之间的前方, 自腓骨头起, 走行与膝关节膕肌腱后方, 并越过其后方呈“Y”字形向两端展开, 融合于膝关节后外侧关节囊。膝关节弓状韧带分为外侧弓韧带、内侧弓韧带, MRI表现为各序列均为均匀低信号, 边缘光滑, 其内侧弓平均长(18.15 ± 1.36) mm, 内侧弓平均宽(10.14 ± 1.22) mm; 外侧弓平均长(24.86 ± 3.64) mm, 外侧弓平均宽(13.26 ± 2.45) mm; 膝关节弓状韧带损伤在压脂T2WI呈不均匀长T2信号, 韧带纤维连续性差, 纤维完全或部分肿胀, 见条片状压脂高信号, 部分韧带纤维完全断裂, 周围合并出血, 出现不均混杂信号。膝关节弓状韧带损伤后其内侧弓平均长(19.26 ± 2.58) mm, 内侧弓平均宽(16.31 ± 3.57) mm; 外侧弓平均长(23.74 ± 2.98) mm, 外侧弓平均宽(20.15 ± 15.46) mm。结论: MRI扫描技术可清晰显示膝关节弓状韧带影像解剖及慢性损伤后的形态及结构特点, 对于临床诊断及治疗具有一定指导意义。

关键词

膝关节, 弓状韧带, MRI

MRI of the Arcuate Ligament of Knee Joint Anatomical Imaging and Chronic Injury

Dongxing Shi, Haiyu Zhang*, Yunhu Wu, Tingting Huang, Liuhui Cheng, Zeying Wen

Radiology Department, The First Affiliated Hospital of Henan University of Chinese Medicine, Zhengzhou Henan

Email: *zhanghaiyu2008@sina.com

Received: May 7th, 2021; accepted: May 25th, 2021; published: Jun. 9th, 2021

*通讯作者。

文章引用: 史东星, 张海宇, 吴云虎, 黄婷婷, 程留慧, 温泽迎. 膝关节弓状韧带慢性损伤后的 MRI 表现[J]. 临床医学进展, 2021, 11(6): 2582-2586. DOI: 10.12677/acm.2021.116372

Abstract

Objective: To investigate the anatomy of MRI features and the chronic injury of the knee joint after the arcuate ligament image. **Methods:** 10 cases of normal arcuate ligament of knee joint imaging anatomical MRI features and 30 cases of knee joint ligament, arcuate chronic injury patients were retrospectively analyzed. All subjects underwent high field MRI scan. The shape, length, width, course and signal characteristics of arcuate ligament of normal knee joint and those after injury were summarized. **Results:** 10 patients in the normal group and 30 patients had arcuate ligaments. Normal knee arcuate ligament showed the “Y” shape change, located in front of the knee between the biceps femoris tendon and the lateral head of the gastrocnemius muscle. The posterior line of the fibular head intersected with the knee tendon, which was in the shape of “Y” and extended to both ends, and the fusion was performed through the lateral articular capsule of the knee joint. The arcuate ligaments of the knee joint were divided into lateral arcuate ligaments and medial arcuate ligaments. MRI showed that all sequences showed uniform low signal and smooth edges. The mean length of the medial arch was (18.15 ± 1.36) mm, and the mean width of the medial arch was (10.14 ± 1.22) mm; the mean length of the lateral arch was (24.86 ± 3.64) mm, and the mean width was (13.26 ± 2.45) mm. Injury of arcuate ligament of knee showed uneven long T2 signals on T2WI, poor continuity of ligament fibers, complete or partial swelling of fibers, patchy hyperlipidemia signal, complete rupture of some ligament fibers, combined with surrounding bleeding, and unevenly mixed signals. After arcuate ligament injury, the median length of the medial arch was (19.26 ± 2.58) mm, and the median width was (16.31 ± 3.57) mm; the average length of the lateral arch was (23.74 ± 2.98) mm, and the average width was (20.15 ± 15.46) mm. **Conclusion:** MRI scanning technology can clearly display the imaging anatomy of arcuate ligament of knee joint and the morphology and structural characteristics after chronic injury, which has a certain guiding significance for clinical diagnosis and treatment.

Keywords

Knee Joint, Actuate Popliteal Ligament, MRI

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

膝关节弓状韧带位于膝关节后外侧的部，股二头肌肌腱与腓肠肌外侧头之间的前方，其与腓肌腱、腓侧副韧带合称为“弓状韧带复合体” [1] [2]。部分学者对该韧带功能和大体解剖进行了深入研究，但对膝关节弓状韧带的影像解剖特点及损伤后的 MRI 表现却鲜有报道，这就给膝关节弓状韧带损伤后的影像诊断带来困难。膝弓状韧带受损有时会合并后交叉韧带损伤，也可单独发生或累及腓肌腱及腓侧副韧带，最终造成膝关节不稳 [3]。本研究分析 10 例正常膝关节弓状韧带影像解剖特点及 30 例膝关节弓状韧带慢性损伤患者的 MRI 表现，总结正常膝关节弓状韧带及其损伤后的形态及信号特点。有助于临床准确诊断膝弓状韧带损伤，为临床提供参考。

2. 材料与方

2.1. 材料

纳入标准：1) 通过收集症状、体征和影像学检查结果诊断为膝关节慢性损伤的患者。2) 年龄在 20~80

周岁。3) 自愿受试并签署知情同意书。排除标准: 1) 凡不符合诊断及纳入标准者。2) 除外其他可能引起韧带改变的原因如新发骨折、韧带手术后患者等。3) 哺乳期和妊娠期妇女。4) 不能配合 MRI 及拒绝检查者。

2019 年 1 月~2020 年 12 月来我院检查、治疗的 30 例膝关节弓状韧带损伤患者, 男 20 例, 女 10 例, 年龄 20~55 岁, 平均 37.5 岁。10 例正常志愿者, 男 5 例, 女 5 例, 年龄 25~40 岁, 平均 32.5 岁; 患者临床症状主要为膝关节不稳定, 过伸及过曲功能受限, 后外侧疼痛等; 部分患者为膝关节剧烈疼痛, 部分患者疼痛较轻微, 主要表现为膝关节不稳。部分患者合并膝关节滑膜炎及关节腔内大量积液、半月板退行性改变及退变性撕裂、中央支持结构变性等。

2.2. 检查方法

MRI 检查方法: 设备: GE 3.0T 磁共振机, 相控阵 8 通道线圈, 扫描序列: T1WI、T2WI 及 PDW。扫描层位: 矢状位、冠状位、轴位。体位: 仰卧位患膝自然伸直, 并加以固定。如不能伸直时, 则适当垫高并加以固定。扫描序列: 冠状面: FSE 序列 T2WI (脂肪抑制)或 STIR; 矢状面: SE 序列 T1WI、T2WI; PDW 脂肪抑制; 横断面: FSE 序列 T2WI (脂肪抑制)。

3. 结果

3.1. 正常组及患病组年龄; 患病组并发损伤

10 例正常组中, 男 5 例, 女 5 例, 年龄 25~40 岁, 平均 32.5 岁; 30 例患者中, 男 20 例, 女 10 例, 年龄 20~55 岁, 平均 37.5 岁; 30 例患者 7 例合并膝关节骨性关节炎, 6 例合并有不同程度膝关节退行性改变, 6 例合并膝关节滑膜炎及关节腔内大量积液, 13 例合并半月板退行性改变及退变性撕裂, 10 例合并中央支持结构变性(6 例为前交叉韧带变性、损伤; 4 例为后交叉韧带变性、损伤)。将膝关节弓状韧带慢性损伤的患者内、外侧弓的长度和宽度作为主要指标进行记录并分析。

3.2. MRI 表现

MRI 信号特点: T2 压脂冠状序列及压脂的 PDW (质子密度加权像)序列可以清晰显示膝关节弓状韧带形态、位置毗邻及结构特点, 分析其损伤后 MRI 信号及形态改变特点。10 例正常组及 30 例患者都具有弓状韧带。正常组膝关节弓状韧带呈“Y”字形改变, 位于膝关节股二头肌肌腱与腓肠肌外侧头之间的前方, 自腓骨头起, 走行与膝关节腓肌腱后方, 并越过其后方呈“Y”字形向两端展开, 融合于膝关节后外侧关节囊。膝关节弓状韧带分为外侧弓韧带、内侧弓韧带, MRI 表现为各序列均为均匀低信号, 边缘光滑, 其内侧弓平均长(18.15 ± 1.36) mm, 内侧弓平均宽(10.14 ± 1.22) mm; 外侧弓平均长(24.86 ± 3.64) mm, 外侧弓平均宽(13.26 ± 2.45) mm, 见表 1; 患者组膝关节弓状韧带损伤在 T1WI 信号改变不明显, 可见韧带增粗, 韧带纤维及边缘模糊, 欠光整, 严重时与周围组织分界不清, 在压脂 T2WI 呈不均匀长 T2 信号, 韧带纤维连续性差, 纤维完全或部分肿胀, 见条片状压脂高信号, 部分韧带纤维完全断裂, 周围见混杂信号, 有时可伴膝关节周围软组织肿胀。膝关节弓状韧带损伤后其内侧弓平均长(19.26 ± 2.58) mm, 内侧弓平均宽(16.31 ± 3.57) mm; 外侧弓平均长(23.74 ± 2.98) mm, 外侧弓平均宽(20.15 ± 15.46) mm, 见表 2。

Table 1. Length and width of arcuate ligament in normal group

表 1. 正常组弓状韧带的长度及宽度

	长	宽
内侧弓	18.15 ± 1.36	10.14 ± 1.22
外侧弓	24.86 ± 3.64	13.26 ± 2.45

Table 2. Length and width of arcuate ligament in patient group
表 2. 患者组弓状韧带的长度及宽度

	长	宽
内侧弓	19.26 ± 2.58	16.31 ± 3.57
外侧弓	23.74 ± 2.98	20.15 ± 15.46

4. 讨论

膝关节由股骨下端、胫骨上端和髌骨构成，是人体最大最复杂的关节，属于滑车关节。膝关节的关节囊薄而松弛，附着于各关节面的周缘，周围有韧带加固，以增加关节的稳定性。主要韧带有：后外侧韧带复合体、髌韧带、腓侧副韧带、胫侧副韧带、斜韧带、膝交叉韧带等，其中膝关节后外侧韧带复合体对维护膝关节后外侧的稳定具有重要作用。

弓状韧带其位于膝关节后外侧结构复合体中，是膝关节后外侧结构复合体中主要结构之一，其与腓肌腱、弓状韧带、外侧副韧带、后外侧关节囊等形成韧带复合体，可以防止膝关节过度内翻、外旋、稳定胫骨近端等[4] [5] [6] [7]。膝关节慢性损伤发病率较高。患者在平时，经常背负重量，在较长时间内进行攀登、越野、跑步等高过量运动，膝关节需要经受超负荷冲击力。随着时间的延长，膝关节弓状韧带就会出现慢性损伤，最终引起后外侧结构损伤，还会引发滑膜炎、髌腱炎以及半月板、髌上囊、侧副韧带损伤等膝关节退行性疾病[8] [9] [10]。

因此检测膝关节弓状韧带损伤的演变规律，观察其正常及损伤条件下的形态及信号特点等，有助于更早期地发现隐性膝关节损伤，为及早治疗提供信息。高场 MRI 技术是目前惟一可以无创观察关节肌腱、韧带形态特点的影像学技术，其完全无创，不需对比剂，可重复操作。因此，本研究利用 MRI 技术探讨膝关节弓状韧带影像解剖特点及慢性损伤后的 MRI 表现。为个体化治疗提供影像学信息。

本研究显示，10 例子正常组中，男 5 例，女 5 例，年龄 25~40 岁，平均 32.5 岁；30 例患者中，男 20 例，女 10 例，年龄 20~55 岁，平均 37.5 岁；30 例患者 7 例合并膝关节骨性关节炎，6 例合并有不同程度膝关节退行性改变，6 例合并膝关节滑膜炎及关节腔内大量积液，13 例合并半月板退行性改变及退变性撕裂，10 例合并中央支持结构变性(6 例为前交叉韧带变性、损伤；4 例为后交叉韧带变性、损伤)。MRI 信号特点：T2 压脂冠状序列及压脂的 PDW (质子密度加权像)序列可以清晰显示膝关节弓状韧带形态、位置毗邻及结构特点，分析其损伤后 MRI 信号及形态改变特点。以往有作者研究[11] [12]，膝关节弓状韧带在人群中出现率为 100%，本研究显示 10 例正常组及 30 例患者都具有弓状韧带，与前人研究相符合。正常膝关节弓状韧带呈“Y”字形改变，位于膝关节股二头肌肌腱与腓肠肌外侧头之间的前方，自腓骨头起，走行与膝关节腓肌腱后方，并越过其后方呈“Y”字形向两端展开，融合于膝关节后外侧关节囊。膝关节弓状韧带分为外侧弓韧带、内侧弓韧带，MRI 表现为各序列均为均匀低信号，边缘光滑，其内侧弓平均长(18.15 ± 1.36) mm，内侧弓平均宽(10.14 ± 1.22) mm；外侧弓平均长(24.86 ± 3.64) mm，外侧弓平均宽(13.26 ± 2.45) mm；膝关节弓状韧带损伤在 T1WI 信号改变不明显，可见韧带增粗，韧带纤维及边缘模糊，欠光整，严重时与周围组织分界不清，韧带纤维连续性差，纤维完全或部分肿胀，有时可伴膝关节周围软组织肿胀。膝关节弓状韧带损伤后其内侧弓平均长(19.26 ± 2.58) mm，内侧弓平均宽(16.31 ± 3.57) mm；外侧弓平均长(23.74 ± 2.98) mm，外侧弓平均宽(20.15 ± 15.46) mm。

5. 结论

综上所述，膝关节弓状韧带作为膝关节弓状韧带复合体的重要组成部分，其对于维持膝关节功能稳

定具有重要作用。膝关节弓状韧带几乎在人群中恒定存在，其损伤后，可以引发膝关节不稳、韧带损伤等膝关节退行性疾病，其损伤后应该引起临床足够重视，总之，MRI 扫描技术可清晰显示膝关节弓状韧带影像解剖特点及其损伤后的形态及结构特点，对于临床诊断及治疗具有一定指导意义。

声 明

本研究已获得医院伦理委员会审查通过，所有作者之间均无利益冲突。

基金项目

河南省中医药研究专项课题资助。

参考文献

- [1] 梁志文, 马庆祥, 尹利荣. MRI 在膝后外侧复合体损伤中的诊断价值[J]. 中国急救医学, 2015, 21(3): 53-54.
- [2] 潘惠娟, 杨来华, 戎慧等. 高分辨力 MRI 对膝关节前外侧韧带的评价[J]. 中国中西医结合影像学杂志, 2016, 14(1): 28-30.
- [3] 梁治平, 刘斯润, 曾旭文等. 膝关节 I°~III° PLC 损伤的外侧副韧带和腓肌肌腱复合体 MR 影像分析[J]. 医学影像学杂志, 2014, 16(6): 1028-1031.
- [4] 杨敏. 正常膝关节后外侧角解剖学及 MRI 研究进展[J]. 实用放射学杂志, 2012, 28(4): 621-623.
- [5] Vermesan, D., Prejbeanu, R., Trocan, I., *et al.* (2015) Reconstructed ACLs Have Different Cross-Sectional Areas Compared to the Native Contralaterals on Postoperative MRIs. A Pilot Study. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, **19**, 1155-1160.
- [6] 彭波涛. MSCT 和 HR 诊断膝关节交叉韧带损伤比较[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2016, 14(3): 127-129.
- [7] Ayerza, M.A., Suarez, F., Costa-Paz, M. and Muscolo, D.L. (2012) Can Wedge Osteotomy Correct Depression of the Lateral Tibial Plateau Mimicking Posterolateral Rotatory Knee Instability. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, **470**, 986-992. <https://doi.org/10.1007/s11999-011-1855-5>
- [8] 李中荣, 田庄, 张旭. 核磁共振成像诊断急性膝关节后外侧角损伤的评价分析[J]. 内蒙古中医药, 2012, 31(4): 94-95.
- [9] 刘晓敏, 刘杰, 吕劲等. 膝关节后外侧结构生物力学的有限元分析[J]. 中国组织工程研究, 2012, 40(39): 7259-7262.
- [10] Roszkopf, A.B., Dietrich, T.J., Hirschmann, A., *et al.* (2015) Quality Management in Musculoskeletal Imaging: Form, Content, and Diagnosis of Knee MRI Reports and Effectiveness of Three Different Quality Improvement Measures. *American Journal of Roentgenology*, **204**, 1069-1074. <https://doi.org/10.2214/AJR.14.13216>
- [11] 曾蜀雄, 伍国胜, 汪方, 等. 膝关节后外侧结构的形态学及生物力学研究[J]. 解剖科学进展, 2010, 16(3): 281-284.
- [12] 李明, 秦勇, 于洪波, 等. 膝关节前外侧韧带的解剖和磁共振成像研究[J]. 中华实验外科杂志, 2016, 33(3): 590-591.