

## 磁共振成像评价膝关节半月板损伤：与关节镜检查的对照分析

王成伟<sup>1</sup>, 刘利兵<sup>1</sup>, 贾卫东<sup>2</sup>, 赵博<sup>1</sup>, 帕尔哈提<sup>1</sup>, 王雪<sup>1</sup>, 李璐兵<sup>1</sup>, 郑辉<sup>1</sup>(<sup>1</sup>新疆医科大学第六附属医院骨病矫形外科, 新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市 830002; <sup>2</sup>乌鲁木齐市第一人民医院, 新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市 830002)

### 文章亮点:

1 关节镜对关节内疾患的诊断以及修复的精确性, 是以往切开手术所无法比拟的。目前在发达国家关节镜已成为常规骨科手术。在中国, 该技术虽然起步较晚, 但发展迅速, 在一些高水平医院, 做关节镜的数量与质量已达到国际先进水平。

2 文章回顾分析 206 例膝关节半月板损伤资料, 结果显示, MRI 对半月板 0 级、I 级损伤与关节镜诊断的符合率为 97%, 对 I、II 级损伤患者应谨慎行关节镜检查; 然而对于 MRI 表现为 III 级信号的患者应尽早行关节镜检查, 关节镜观察更直观, 能对半月板的损伤作出准确的判断, 降低漏诊率。

### 关键词:

组织构建; 软骨组织工程; 半月板损伤; 膝关节; MRI; 关节镜

### 主题词:

膝关节; 半月板; 胫骨; 磁共振成像; 关节镜

### 基金资助:

新疆乌鲁木齐市应用技术研究与开发资金(Y111310026)

### 摘要

**背景:** MRI 以其无创及对组织的高分辨率, 对损伤的高敏感性和特异性等特点已成为继膝关节疾病关节镜检查的又一重要手段。

**目的:** 通过磁共振成像和关节镜检查对膝关节半月板损伤结果进行对比, 探讨膝关节半月板损伤诊断的有效评价方法。

**方法:** 回顾分析膝关节半月板损伤 206 例患者的临床资料, 对患膝均进行 MRI 检查及关节镜检查。以关节镜检查结果为金标准, 计算出 MRI 诊断半月板损伤的灵敏度、特异度、符合率。采用  $\chi^2$  检验分析来评价 MRI 与关节镜检查半月板损伤有无差异。采用 Kappa 值来检验 MRI 与关节镜诊断半月板损伤的一致性。

**结果与结论:** MRI 对半月板 0 级、I 级损伤与关节镜诊断的符合率为 97%, 对半月板 II 级损伤诊断的符合率为 91.1%, 两者差异无显著意义( $P > 0.05$ )。MRI 对半月板 III 级损伤诊断的灵敏度(Sen)92.9%, 特异度(Spe)94.4%, 符合率为 93.7%, Youden 指数为 87.3%, 经一致性检验, 两者具高度一致性(Kappa 值为 0.874, 统计量  $\chi^2=38.182$ ,  $P=0.000$ )。结果提示, MRI 是半月板损伤很有价值的无创性诊断方法, 对于 MRI 表现为半月板 I、II 级损伤的患者, 应谨慎行关节镜检查; 然而对于 MRI 表现为 III 级信号的患者应尽早行关节镜检查, 关节镜观察更直观, 能对半月板的损伤作出准确的判断, 降低漏诊率。

王成伟, 刘利兵, 贾卫东, 赵博, 帕尔哈提, 王雪, 李璐兵, 郑辉. 磁共振成像评价膝关节半月板损伤: 与关节镜检查的对照分析[J]. 中国组织工程研究, 2014, 18(46):7406-7411.

## A comparative analysis of MRI and arthroscopy in meniscus injury of the knee joint

Wang Cheng-wei<sup>1</sup>, Liu Li-bing<sup>1</sup>, Jia Wei-dong<sup>2</sup>, Zhao Bo<sup>1</sup>, Paerhati<sup>1</sup>, Wang Xue<sup>1</sup>, Li Lu-bing<sup>1</sup>, Zheng Hui<sup>1</sup>  
(<sup>1</sup>Department of Orthopaedic Surgery, Sixth Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi 830002, Xinjiang Uygur Autonomous Region, China; <sup>2</sup>First People's Hospital of Urumqi, Urumqi 830002, Xinjiang Uygur Autonomous Region, China)

### Abstract

**BACKGROUND:** MRI characterized as non-invasion, high resolution, high sensitivity and specificity to injury has become another important means for diagnosis of knee joint disease following the arthroscopy.

**OBJECTIVE:** To explore the effective evaluation on the knee meniscus injury diagnosis, by comparing the results of MRI and arthroscopy of the knee meniscus.

**METHODS:** Clinical data of 206 patients with meniscus injury were retrospectively analyzed. Every case was subjected to MRI and the arthroscopy. The findings of arthroscopy were considered as the golden standard. Then, the sensitivity, specificity and coincidence rate of MRI in the diagnosis of meniscus injury were calculated. The chi-square analysis was used to evaluate the MRI and arthroscopy in the diagnosis of meniscus injury. The Kappa values were used to test the consistency of MRI with arthroscopy in the diagnosis of meniscus injury.

**RESULTS AND CONCLUSION:** For levels 0 and I meniscus injury, the coincidence rate of MRI was 97%; for level II meniscus injury, the coincidence rate of MRI was 91.1%, and there was no significant difference ( $P > 0.05$ ). For level III meniscus injury, the sensitivity, specificity, concordance rate and Youden index of MRI were 92.9%,

王成伟, 男, 1969 年生, 湖南省武岗市人, 汉族, 1994 年新疆医科大学毕业, 博士, 主任医师, 副教授, 主要从事骨关节疾病, 矫形骨科的研究。

doi:10.3969/j.issn.2095-4344.2014.46.006  
[http://www.crter.org]

中图分类号:R318

文献标识码:A

文章编号:2095-4344

(2014)46-07406-06

稿件接受: 2014-08-27

Wang Cheng-wei, M.D., Chief physician, Associate professor, Department of Orthopaedic Surgery, Sixth Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi 830002, Xinjiang Uygur Autonomous Region, China

Accepted: 2014-08-27

94.4%, 93.7% and 87.3%, respectively. By the consistency checking, the value of Kappa was 0.874 and  $\chi^2$  was 38.182, so there was a high consistency checking between the data of MRI and arthroscopy ( $P=0.000$ ). MRI is a noninvasive diagnostic method for meniscus injury. For patients with levels I and II meniscus injury on MRI, arthroscopy should be cautiously adopted; however, for patients with level III meniscus injury on MRI, arthroscopy should be done as early as possible. Arthroscopic observation is more intuitive that enables to make accurate judgments of meniscus injury to reduce the rate of misdiagnosis.

**Subject headings:** knee joint; menisci, tibial; magnetic resonance imaging; arthroscopes

**Funding:** the Applied Technology Research and Development Fund of Urumqi, No. Y111310026

Wang CW, Liu LB, Jia WD, Zhao B, Paerhati, Wang X, Li LB, Zheng H. A comparative analysis of MRI and arthroscopy in meniscus injury of the knee joint. *Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu*. 2014;18(46):7406-7411.

## 0 引言 Introduction

膝关节是人体最大、结构最为复杂、活动负重的主要关节, 膝关节在运动时, 位于胫股关节之间的半月板处于一种矛盾运动之中<sup>[1]</sup>, 在负重时, 有约70%的负重区域在半月板上, 半月板的基本功能是传导胫股关节的接触应力。

半月板是膝关节的重要结构, 其主要生理功能有负重、维持膝关节运动协调、维持关节稳定、吸收震荡、润滑关节等<sup>[2]</sup>; 半月板损伤是膝关节功能紊乱的最常见的原因之一, 对其进行正确诊断是治疗的基础<sup>[3]</sup>。据统计, 在行关节镜治疗患者中, 66%有半月板的病变, 11%有全层软骨损伤<sup>[4]</sup>。

膝关节外伤多引起膝关节内环境改变所导致膝关节病变, 疼痛多由半月板损伤引起。半月板内侧2/3无血管、神经, 故损伤引起的疼痛多牵涉到周围组织、边缘性损伤<sup>[5]</sup>。膝关节半月板损伤在临床上的主要症状为膝关节疼痛、打软腿、膝关节交锁、膝关节间隙局限性压痛等<sup>[6]</sup>。由于膝关节半月板损伤的发病率正在与日俱增, 且会严重影响患者的生活与工作, 因此受到国内外专家学者的关注。

半月板损伤是引起膝关节疼痛、功能障碍最常见的原因之一, 因此早期确诊可减少患者后遗症的发生率<sup>[7]</sup>。自1983年Kean等<sup>[8]</sup>首先报道了MRI用于膝关节疾病的检查, MRI以其无创及对组织的高分辨率, 对损伤的高敏感性和特异性等特点已成为继关节镜检查的又一重要手段。随着医疗技术的发展, MRI在临床诊断各种疾病中的应用越来越广泛<sup>[9]</sup>。

由于半月板由纤维软骨构成, 由于正常半月板由纤维软骨构成, 只有微量游离氢离子, 在MRI个序列上均表现为近似三角形的低信号区<sup>[10]</sup>, 当半月板存在损伤时, 关节液中的氢质子会逐渐渗透进入损伤部位, 导致进行MRI检查时的信号增强<sup>[11]</sup>, 采用MRI对膝关节半月板损伤进行诊断时, 采用质子密度加权扫描能够提高损伤检出率, 而采用多维成像则能够准确地显示出病变范围<sup>[12-13]</sup>。

创伤性半月板撕裂取决于膝关节运动的突然变化和由此导致的半月板被动性矛盾运动<sup>[14]</sup>, 半月板出现退变或撕裂时, 关节液经半月板关节面渗入半月板内或沿撕裂口进入半月板, 增加了局部质子浓度, MRI表现半月板内异常高信号, MRI诊断软骨形态改变敏感, 但对软骨组成成分

具有局限性<sup>[15]</sup>, 现对半月板损伤主要通过观察矢状面及冠状面影像表现, 相结合诊断以提高准确性防止漏诊。

本组病例通过磁共振成像(MRI)与关节镜检查结果进行对比分析, 为半月板损伤的早期诊断提供更加可靠的影像学信息。

## 1 对象和方法 Subjects and methods

**设计:** 回顾性病例分析, 自体对照。

**时间及地点:** 病例来源于2010年1月至2014年5月新疆医科大学第六附属医院收治的膝关节半月板损伤患者。

**对象:** 同期本院收治的膝关节半月板损伤患者206例。左膝92例, 右膝114例, 共计206膝, 均为单侧发病, 其中男88例, 女118例。本组206例患者均行了MRI及关节镜检查。

**诊断标准:** 因外伤膝关节不稳、疼痛、肿胀不适, 伴或不伴关节绞锁、弹响等症状, 临床诊断为膝关节半月板损伤。

**纳入标准:** ①患者年龄18-60岁。②临床症状考虑半月板损伤。③有关节弹响、关节绞锁、疼痛、麦氏征、研磨试验其中3项阳性症状的患者。④进行MRI检查提示半月板损伤并于检查后行膝关节镜术。⑤患者对手术的依从性好并术前签署知情同意书。

**排除标准:** ①半月板先天疾病或发育畸形, 如半月板痛风结晶沉积、半月板囊肿、盘状半月板等。②合并膝关节感染、结核、无相关性骨折、绒毛性结节滑膜炎。③严重的骨关节疾病造成的半月板损伤, 如膝骨性关节炎造成的膝关节内环境改变, 半月板损伤患者。④患者不同意手术或依从性差者。

**方法:**

**MRI检查仪器及方法:** MRI检查序列及设备: 本组所有病例都采用德国西门子1.5TMRI扫描仪, 膝关节表面线圈, 从冠状位、矢状位以及横断面扫描, 层厚2 mm, 间隔0.5 mm。自旋回波(SE)序列T1WI(TR=450-550 ms, TE=11 ms), 梯度回波序列T2WI(TR=4 000-4 200 ms, TE=32 ms)。检查过程中都不使用对比剂。

MRI诊断由2名经验丰富的高级职称医师术前分析MR片, 意见分歧时共同阅片达成一致并写出MRI报告, 并参

照Fischer等<sup>[16-17]</sup>半月板损伤的MRI分级, 对损伤做规范性的描述。

**半月板的MRI信号分级:** 半月板的MRI信号分为4级, 0级信号表示半月板为正常, 其信号特点为形态规则的均匀低信号; I级信号表现为灶性椭圆或圆形高信号, 未到达半月板的关节面, 不与半月板的关节面有接触; II级信号表现为水平线形的高信号影, 可延伸至半月板的关节囊缘, 但未达到半月板的关节面缘, 不会超过半月板的关节面; III级表现为半月板内不规则的高信号影达1个或2个关节面。对于半月板I、II级损伤信号临床症状较轻, 多认为提示半月板退变, III级损伤信号提示半月板撕裂(见图1)。

**关节镜检查仪器及方法:** 采用同一台美国Smith Nephew超三晶数字化关节镜仪器进行关节镜检查, 关节镜手术由经验丰富的骨关节科主任医师进行, 并对所见半月板损伤进行分级及给予相应的治疗, 患者都采用连续硬膜外麻醉, 患肢上止血带止血, 常规前内外侧关节镜手术入路, 膝关节依次做伸膝, 4字, 屈膝运动。依次观察膝关节内外侧半月板前后角及体部。确定有无半月板损伤, 以及损伤的部位及类型, 并录像, 详细记录, 由手术医师仔细书写手术记录, 关节镜检查将半月板损伤分为正常, 撕裂。根据半月板撕裂的形态、与关节面的关系及临床治疗方式的不同, 关节镜下撕裂可以分为: 桶柄样撕裂, 水平撕裂, 斜行撕裂, 纵行撕裂, 复合撕裂<sup>[18]</sup>(见图2)。半月板损伤的部分分为前角、后角、体部进行记录。

**计算临床和MRI的诊断指标:** 包括灵敏度、特异度、符合率、Youden指数、Kappa值。

灵敏度=真阳性/(真阳性+假阴性), 特异度=真阴性/(假阳性+真阴性),

符合率=(真阳性+真阴性)/(真阳性+假阳性+假阴性+真阴性),

Youden指数=灵敏度+特异度-1,

Kappa值(K)( $K \leq 0.4$ 一致性差,  $0.4 < K \leq 0.75$ 为中度一致,  $K \geq 0.75$ 一致性极佳)。

**主要观察指标:** ①MRI表现半月板损伤等级与关节镜下所见损伤程度对比。②MRI及关节镜对半月板撕裂的诊断结果。③MRI及关节镜对半月板撕裂的部位对比。

**统计学分析:** 采用SPSS 17.0统计软件对半月板损伤进行统计学分析。以关节镜检查结果为金标准, 通过对比分析, 找出磁共振诊断半月板损伤的灵敏度(Sen)和特异度(Spe), 符合率(CCR), Youden指数, Kappa值。采用配对设计 $\chi^2$ 检验来检验试验结果。

## 2 结果 Results

**2.1 参与者数量分析** 纳入患者206例, 病例分析过程无脱落, 全部进入结果分析。

**2.2 MRI表现半月板损伤等级与关节镜下所见损伤程度对比** 本组病例对膝关节半月板损伤MRI表现的0、I、

II、III级进行分类, 膝关节半月板损伤关节镜下表现正常、纤维化、撕裂, MRI表现半月板损伤等级与关节镜下所见损伤程度对比结果见表1。

由表1可知, MRI和关节镜对半月板损伤的诊断结果, 其中对0级和I级损伤半月板的诊断符合率为97%, MRI表现为II级损伤与关节镜下表现纤维化改变基本对应, 对II级损伤半月板的诊断符合率为91.1%。仅8.9%的患者MRI诊断II级半月板损伤, 关节镜下显示有半月板撕裂。其差异无显著性意义( $\chi^2=0.166$ ,  $P > 0.05$ )。

**2.3 MRI及关节镜对半月板撕裂的诊断结果** 从半月板个数来分析MRI及关节镜诊断半月板撕裂的结果为, 本组206个半月板, MRI检查诊断为半月板撕裂的98, 其中99个经过关节镜检查得以证实为半月板撕裂, 另外经MRI检查诊断为未撕裂的108个半月板中经关节镜检查有7个撕裂, 经关节镜检查诊断为未撕裂的107个半月板中经MRI检查诊断有6个撕裂, 差异无显著性意义( $\chi^2=0.307$ ,  $P > 0.05$ )。见表2。由表2可计算出灵敏度(Sen)92.9%, 特异度(Spe)94.4%, 符合率为93.7%, Youden指数为87.3%, 经一致性检验, Kappa值为0.874, 统计量 $\chi^2=38.182$ , 两者具高度一致性( $P=0.000$ )。

**2.4 MRI及关节镜对半月板撕裂的部位对比** 本研究206个半月板, MRI检查发现98个半月板撕裂, 其中前角38例, 后角32例, 体部28例。关节镜检查发现半月板撕裂99个, 其中前角36例, 后角34例, 体部29例, 差异无显著性意义( $\chi^2=0.312$ ,  $P > 0.05$ )。见表3。

## 3 讨论 Discussion

临床理论的膝关节半月板损伤分度: 1度损伤为早期退行性变, 2度损伤为半月板黏液样改变加重, 3级损伤为半月板存在撕裂<sup>[19]</sup>。采用MRI对膝关节半月板损伤进行诊断时, 采用质子密度加权扫描能够提高损伤检出率, 而采用多维成像则能够准确地显示出病变范围<sup>[20]</sup>。临床上对于膝关节半月板损伤的检查与化验还可以采用以下方法: 麦氏试验、膝关节镜检查、X射线检查、强力过伸实验、侧压实验、过屈实验、重力实验等<sup>[21]</sup>, 这些方法均能够作为辅助诊断膝关节半月板损伤的有效方法, 因此在采用MRI不能完全确诊的情况下, 可以考虑上述方法<sup>[22]</sup>。半月板损伤磁共振成像有多种分型方法, 因Stoller分型实用性强<sup>[23]</sup>, 容易掌握, 临床多采用此分类方法, 以达到提高患者诊断准确率, 使患者得到有效的、科学的、及时的治疗。

随着对膝关节半月板解剖、功能认识及人们生活质量的不断提高, 诊断和治疗膝关节半月板损伤的数量越来越多<sup>[24]</sup>, 而微创的关节镜下诊疗也就应运而生。MRI对半月板撕裂有较高的灵敏及特异度, 其灵敏度80%~100%, 特异度在70~100%<sup>[25-26]</sup>。对于半月板撕裂MRI高、低磁场的选择上存在一定争议, 但文献进行统计分析两种选择对半月板撕裂诊断准确性无差异<sup>[27-28]</sup>。目前常用的膝关节MRI



图 1 半月板的 MRI 信号分级

Figure 1 Grading diagnosis of meniscus injury by MRI

图注: 图中 A 为 MRI 内侧半月板 I 级损伤信号; B 为 MRI 内侧半月板 II 级损伤信号; C 为 MRI 外侧半月板后角 III 级损伤信号; D 为 MRI 外侧半月板后角撕裂游离。

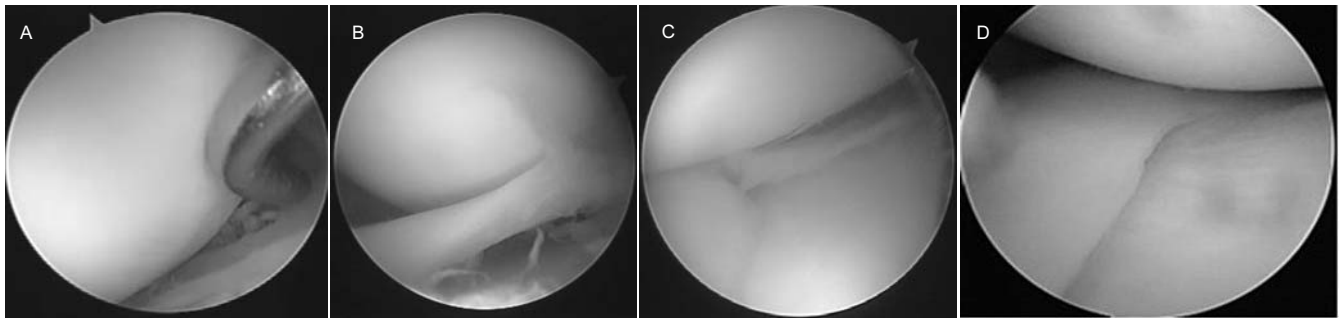


图 2 关节镜下正常半月板及半月板撕裂表现

Figure 2 Normal meniscus and meniscus tears under arthroscopy

图注: 图中 A 为关节镜下内侧半月板边缘撕裂; B 为关节镜下半月板桶柄样撕裂后移位; C 为关节镜下半月板纵行撕裂; D 为关节镜下正常半月板表现。

表 1 MRI 表现半月板损伤等级与关节镜下所见损伤程度对比

Table 1 Comparison of MRI and arthroscopy in the injury grading (n)

MRI 表现	关节镜表现			合计
	正常	纤毛化	撕裂	
0级	31	1	0	32
I 级	37	0	1	38
II 级	40	2	7	49
III 级	1	6	80	87
合计	111	8	87	206

表注: MRI 和关节镜对半月板损伤的诊断符合率: 对 0 级和 I 级为 97%, II 级为 91.1%。  $\chi^2 = -4.94, P = 0.621$ 。

表 3 半月板损伤部位的 MRI 及关节镜数据

Table 3 MRI and arthroscopic data of injured meniscus

检查方法	前角	后角	体部
MRI	38	32	28
关节镜	36	34	29

表注: 两种方法检查部位差异无显著性意义。

成像序列包括冠状位 T1W、冠状位 PDW+脂肪抑制、矢状位 PDW、矢状位 T2W+脂肪抑制, 脂肪抑制技术是通过抑制骨髓及脂肪组织来凸显半月板内信号的改变, 以提高半月板病变的诊断阳性率, 短 TE 序列的 TE 采用 15-20 ms<sup>[29-30]</sup>。

表 2 MRI 表现半月板 III 级损伤与关节镜下见半月板撕裂情况

Table 2 Level III meniscus injury on MRI and meniscus tear under arthroscopy (n)

MRI 检查	关节镜检查		合计
	撕裂	未撕裂	
撕裂	92	6	98
未撕裂	7	101	108
合计	99	107	206

表注: MRI 检查和关节镜检查诊断为半月板撕裂数量差异无显著性意义。

膝关节 MRI 图像上可见清晰的半月板 I、II 级损伤, 但关节镜下探查有限仅见边缘型, 不能探及半月板内部圆形或小的撕裂损伤, 故对结果造成符合率下降, 但特异度较好<sup>[31-32]</sup>。本组资料通过对 206 例膝关节损伤考虑半月板损伤的患者进行了 MRI 及关节镜检查, 其中对 0 级和 I 级损伤半月板的诊断符合率为 97%, MRI 表现为 II 级损伤与关节镜下表现纤毛化改变基本对应, 对 II 级损伤半月板的诊断符合率为 91.1%。仅 8.9% 的患者 MRI 诊断 II 级半月板损伤, 关节镜下显示有半月板撕裂, 其  $\chi^2 = 0.166, P > 0.05$ , 差异无显著性意义。

本组中 MRI 对半月板 III 级损伤的诊断可计算出其灵敏度 (Sen) 92.9%, 特异度 (Spe) 94.4%, 符合率为 93.7%, Youden 指数为 87.3%, Kappa 值为 0.874, 说明该诊断试验的真实性很好。膝关节 MRI 有部分图像难以确定半月板

损伤是否到达关节面, 无法分辨半月板损伤为Ⅱ级还是Ⅲ级。然而关节镜检查可以看到半月板损伤是否已达关节面以及半月板损伤的程度, 对半月板Ⅲ级损伤及时诊断治疗。本组Kappa检验结果为0.874,  $Kappa \geq 0.75$ 说明MRI检查和关节镜诊断半月板损伤的一致性极佳, 这表明MRI诊断半月板损伤所得出的结果, 具有极高的可信度。

膝关节MRI有部分图像难以确定半月板损伤是否到达关节面, 无法分辨半月板损伤为Ⅱ级还是Ⅲ级。按其损伤的部位可以分为前角、体部、后角撕裂, 本研究206个半月板, MRI检查发现98个半月板撕裂, 其中前角38例, 后角32例, 体部28例。关节镜检查发现半月板撕裂99例, 其中前角36例, 后角34例, 体部29例。由表3可知其 $\chi^2=0.312$ ,  $P > 0.05$ , 差异无显著性意义。上述资料表明MRI及关节镜对半月板撕裂的部位的诊断, 差异无显著性意义( $P > 0.05$ ), MRI与关节镜诊断半月板发生撕裂的机会基本一致。磁共振成像对半月板损伤具有很高的分辨率, 然而, 也存在一定的误诊率<sup>[33]</sup>, 需结合关节镜检查提高半月板损伤的诊断率。MRI信号为Ⅲ级信号即半月板撕裂是损伤的重要类型, 现在已经有共识MRI诊断半月板Ⅲ级高信号是半月板撕裂的可靠指征, 需尽早行关节镜检查并治疗<sup>[34]</sup>。MRI为膝关节半月板损伤诊断提供可靠依据, 成为半月板损伤行关节镜检查的手术指征, 然而相关报道37%的半月板损伤患者根据MRI诊断<sup>[35]</sup>, 是不需要手术治疗的, 也有研究证实, MRI对于半月板损伤具有较强的排除能力, 使有些患者避免关节镜手术<sup>[36]</sup>。目前磁共振成像已成为膝关节损伤最有效的无创伤诊断方法, MRI可以显示半月板的表面及其内部结构信号改变<sup>[37]</sup>。关节镜检查为最终确诊半月板损伤提供了清晰的镜像依据<sup>[38]</sup>。但MRI无法替代关节镜的治疗作用。两者相互补充才能产生更好的诊断和治疗效果, 是骨科和影像科诊断、治疗半月板损伤的发展方向<sup>[39]</sup>。

总之, MRI作为一种无创的检查手段, 对半月板撕裂的诊断与关节镜比较无显著性差异, MRI是临床上考虑半月板损伤的患者的首选的检查方法, 与关节镜检查具有高度的一致性。MRI可早期诊断半月板损伤, 与关节镜比较具有无创、方便、经济的优点, 有利于技术的广泛开展, 为早期诊断半月板损伤提供了有效的方法<sup>[40-41]</sup>。MRI检查可对半月板损伤临床治疗方案的选择具有重要指导意义。半月板MRI表现为Ⅰ-Ⅱ信号的损伤可先行观察, 如果症状仍无缓解结合临床检查再行关节镜检查, 在MRI表现为Ⅲ级信号可诊断为半月板撕裂, 其结果与关节镜检查基本一致, 半月板在MRI表现为Ⅲ级信号需进行关节镜检查, 综上所述, 采用MRI对半月板损伤进行诊断, 具有较高的灵敏度与特异性, 且因其具有无创性、无辐射、准确性高等优点, 而得到临床专家学者们的广泛关注。MRI不仅能够对半月板的生理形态与内部信号进行检测, 还能显示出特

殊类型的半月板, 因此该方法值得在临床上进行推广与应用。

**作者贡献:** 设计和评估为第一作者, 实施为全体作者, 均受过专业培训, 第一作者成文并对文章负责。

**利益冲突:** 文章及内容不涉及相关利益冲突。

**伦理要求:** 参与实验的患病个体对治疗过程完全知情同意。

**学术术语:** 关节镜-属于内窥镜的一种, 但与胃镜、肠镜等有着本质的不同, 关节镜是一种微创手术。关节镜的工作原理是将4 mm直径的高清晰度广角杆状光学镜头, 通过皮肤小切口置入关节内(膝关节和肩关节最常用), 并通过光纤将关节内结构传输至显示器, 放大为高清晰度图像, 医生可发现关节内各个区域的病变组织。完成准确的诊断后, 医生使用各种特制的显微器械与探头, 对病变组织实施切割、吸除、缝合、固定、修复等操作。

**作者声明:** 文章为原创作品, 无抄袭剽窃, 无泄密及署名和专利争议, 内容及数据真实, 文责自负。

#### 4 参考文献 References

- [1] 敖英芳, 胡跃林, 余家阔, 等. 关节镜外科学[M]. 北京: 北京大学医学出版社, 2012: 110.
- [2] Wright RW, Boyer DS. Significance of the arthroscopic meniscal flounce sign: a prospective study. *Am J Sports Med.* 2007;2:242-244.
- [3] Thomas S, Rullagum M, Robinson E, et al. The value of magnetic resonance imaging in our current management of ACL and meniscal injuries. *Knee Stag Sports Traumatol Arthroec.* 2007;5:533-536.
- [4] Gregory CA, Prockop DJ, Spees JL. Non-hematopoietic bone marrow stem cells: molecular control of expansion and differentiation. *Experimental Cell Res.* 2005;(306):330-335.
- [5] Stoller DW, Martin C, Crues JV, et al. Tears pathological correlation with MRI imaging. *Radiology.* 2010;166:4401-4402.
- [6] 周根泉, 张悦萍, 马金忠. 膝关节盘状半月板的MRI诊断[J]. *临床放射学杂志.* 2011, 20(1):559-561.
- [7] Fox MG. MR imaging of the meniscus: review, current trends, and clinical implications. *Radiol Clin North Am.* 2007;45(6):1033-1053.
- [8] Kean DM, Worthington BS, Preston BJ et al. NMR imaging of the knee: example of normal anatomy and pathology. *Br J Radiol.* 1983;56:355.
- [9] Michael G. MR imaging of the meniscus: review, current trends, and clinical implications. *Radiol Clin North Am.* 2007;45(6):1033-1053.
- [10] Lyle NJ, Sampson MA, Barrett DS. MRI of intermittent meniscal dislocation in the knee. *Br J Radiol.* 2009;82(977):374-379.
- [11] Lowery DJ, Farley TD, Wing DW, et al. A clinical composite score accurately detects meniscal pathology. *Arthroscopy.* 2006;11:1174-1179.
- [12] 涂茜, 罗木祥, 刘园园, 等. MRI和X线检查在膝关节外伤诊断中的比较[J]. *中国CT和MRI杂志.* 2005, 3(1):54-56.
- [13] 王淑丽, 王林森, 王植, 等. 膝关节盘状半月板类型及损伤的MRI分析[J]. *临床放射学杂志.* 2004, 23(1):66-69.

- [14] Mageeth, Melbourne F L, Willia MS D S. Utility of coronal MR images of the knee. 89th Scientific Assembly and Annual Meeting Program, RSNA, Chicago: Mcromick Place, 2003: 48.
- [15] He WL, Sam HK, Louis C, et al. Low-field MRI of the knee meniscus diagnosis of the clinical value. Department of Radiology. 2011;2:77-78.
- [16] Kornick JK. Meniscal Abnormalities in the Asymptomatic Population at MR Imaging. Radiology. 1990;8:411.
- [17] Dillon EH, Pope CE, Jokle P, et al. Follow-up of Grad Meniscal Abnormalities in the Stable Knee. Radiology, 1991;181:894.
- [18] 刘晓晟, 许建荣, 华佳, 等. MRI对膝关节半月板撕裂诊断价值的Meta分析[J]. 中华放射学杂志, 2007, 41(7): 731.
- [19] Liu W, Lee LD, Yang C, et al. The test evaluation of MRI in diagnosing meniscus injury of knee joint. J Practical Medical Techniques. 2010;15:1485-1486.
- [20] 刘泽坤. 膝关节盘状半月板分型及损伤的MRI诊断表现分析[J]. 中外医疗, 2012, (5): 172-173.
- [21] Friedrich KM, Mamisch TC, Plank C, et al. Diffusion-weighted imaging for the follow-up of patients after matrix-associated autologous chondrocyte transplantation. Eur J Radiol. 2010; (73): 622-628.
- [22] Sunny K, Jose B, John P, et al. Increase in outpatient knee arthroscopy in the United States: a comparison of national surveys of ambulatory surgery, 1996 and 2006. J Bone Joint Surg Am. 2011;93:994-1000.
- [23] Bryan S, Weatherburn G, Bungay H, et al. The cost-effectiveness of magnetic resonance imaging for investigation of the knee joint. Health Technol Assess. 2001; 5(27):151-156.
- [24] Khanda GE, Akhtar W, Ahsan H, et al. Assessment of menisci and ligamentous injuries of the knee on magnetic imaging: correlation with arthroscopy. Pak Med Assoc. 2008;58(10): 537-540.
- [25] 赵泉, 唐妮, 伍小勇. 膝关节损伤的MRI诊断及临床应用探讨[J]. 影像诊断与介入放射学, 2006, 15(3): 129.
- [26] 尹东, 孙可. 膝半月板损伤的临床、MRI及关节镜对比研究[J]. 中国矫形外科杂志, 2007, 15(24): 1873.
- [27] 刘秀民, 张振勇, 王海波. 低场MRI对膝关节内侧副韧带损伤的诊断及分级价值[J]. 中国医学创新, 2012, 9(6): 73-74.
- [28] Oei EH, Nikken JJ, Verstijnen AC, et al. MR imaging of the menisci and cruciate ligaments: a systematic review. Radiology. 2003;226(3): 837-848.
- [29] Helms CA. The meniscus recent advances in MR imaging of the knee. AJR. 2002;179(6):1115-1122.
- [30] De Smet AA, Mukherjee R. Clinical, MRI, and arthroscopic findings associated with failure to diagnose a lateral meniscal tear on knee MRI. AJR Am J Roentgenol. 2008;190(1):22-26.
- [31] Grossman JW, De Smet AA, Shinki K. Comparison of the accuracy rates of 3-T and 1.5-T MRI of the knee in the diagnosis of meniscal tear. AJR Am J Roentgenol. 2009;193(2): 509-514.
- [32] Camacho MA. The double posterior cruciate ligament sign. Radiology. 2004;233:503-504.
- [33] Yoo JH, Hahn SH, Yi SR, et al. Posterior double PCL sign: a case report of unusual MRI finding of bucket handle tear of medial meniscus. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2007; 15(11):1343-5.
- [34] Brendan R, Barber, Eugene G, et al. Meniscal Injuries and Imaging the Postoperative Meniscus. Radiologic Clinics of North America. 2013;51(3):371-391.
- [35] 王成伟, 李虹霖, 赵博, 等. MRI评价半月板损伤: 基于SCI数据库10年的文献分析[J]. 中国组织工程研究, 2012, 16(4): 571-581.
- [36] 陈辉, 刘明军, 王志强. 前叉韧带及半月板损伤诊断方法比较[J]. 当代医学, 2011, 17(1): 87-88.
- [37] BenGalim P, Steinberg EL, Amir H, et al. Accuracy of magnetic resonance imaging of the knee and unjustified surgery. Clin Orthop. 2006;447:100-104.
- [38] Macarini L, Murrone M, Marinis S. MRI in the study of knee cartilage pathologies: influence of location and grade on the effectiveness of the method. Radio Med. 2003;105:296-307.
- [39] Yue BW, Gupta AK, Moorman CT, et al. Wrisberg variant of the discoid lateral meniscus with flipped meniscal fragments simulation bucket-handle tear: MRI and arthroscopic correlation. Skeletal Radiol. 2011;40:1089-1094.
- [40] 葛建忠, 励钢. 磁共振关节内增强扫描评价膝关节骨质、半月板、韧带和关节软骨损伤的准确性: 与常规磁共振扫描比较[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2010, 14(71): 3078-3080.
- [41] Stehling C, Souza RB, Helloi LE, et al. Loading of the knee during 3.0T MRI is associated with significantly increased medial meniscus extrusion in mild and moderate osteoarthritis. Eur J Radiol. 2012;81:1839-1845.