

· 骨骼肌肉影像学 ·

半月板损伤及撕裂的 MRI 与关节镜或手术对照研究

宋桂芳, 王德杭, 陈家祥

【摘要】 目的:评价不同观察者对膝关节半月板损伤 MRI 诊断一致性及撕裂形态学 MRI 诊断分级的准确性。**方法:**由两位有经验的影像科医生回顾性对 82 例 82 个疑有半月板损伤的 MRI 图像, 所得两次诊断结果进行 Kappa 统计量分析。本研究中用关节镜或手术结果作为诊断参考标准, 确诊撕裂的内侧半月板有 29 例, 外侧半月板有 40 例, 分别分析内外侧半月板经参考标准确诊的撕裂的两次诊断的诊断价值。**结果:**对内侧半月板 Kappa 值为 0.71, 对外侧半月板 Kappa 值为 0.65, 两次诊断均有好的诊断一致性。对内侧半月板可修复撕裂两次诊断的灵敏性、特异性、准确性分别为 95%、38%、79%; 100%、38%、83%。对外侧半月板可修复撕裂两次诊断的灵敏性、特异性、准确性分别为 93%、65%、75%; 93%、77%、93%。**结论:**MRI 两次诊断对内外侧半月板诊断一致性良好, 对内外侧半月板可修复撕裂准确性、灵敏度较高, 对外侧半月板可修复撕裂特异度较高。

【关键词】 磁共振成像; 半月板, 胫骨; 撕裂伤; 关节镜检查

【中图分类号】 R445.2; R683 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2005)10-0908-04

The Correlation of MRI Study and Arthroscopy or Surgery on Meniscal Injury and Tear of Knee Trauma SONG Gui-fang, WANG De-hang, CHEN Jia-xiang, Nanjing Medical University, Nanjiang 210029, P. R. China

【Abstract】 Objective: To evaluate the diagnostic agreement of different observers in MRI of meniscal injuries and the accuracy for the configuration categorizing in MRI diagnosis of meniscal tears. **Methods:** 82 cases of MR imaging of menisci were retrospectively analysed by two experienced radiologists. The first results were compared with the second results of each patient with the Kappa statistic analyses. MR imaging diagnosis reports were compared with arthroscopy or surgery results which served as the standard of diagnosis reference. According to the reference the diagnosis of 29 medial and 40 lateral meniscal tears were analysed. **Results:** For medial and lateral menisci, the first and second diagnostic results had excellent agreement and the Kappa value was 0.71 and 0.65 respectively. For medial menisci, sensitivity, specificity and accuracy of the first and second diagnostic results of the reparable tears were respectively 95%, 38% and 83%; 100%, 38% and 83%. For medial and lateral menisci, sensitivity, specificity and accuracy of the first and second diagnostic results of the reparable tears were respectively 93%, 65% and 75%; 93%, 77% and 93%. **Conclusion:** For lateral menisci, the results between them had good agreement; MRI diagnosis for the reparable tears was of high accuracy and sensitivity. MRI diagnosis for the unreparable tears was also of high specificity.

【Key words】 Magnetic resonance imaging; Menisci, tibial; Lacerations; Arthroscopy

半月板损伤是引起膝关节疼痛和功能障碍的常见原因。MRI 以其无创伤优良显示半月板结构的特点, 成为诊断半月板损伤的首选方法。对半月板损伤的处理, 以往最常见的是关节镜下半月板部分、大部分及全部切除术, 半月板全切后由于其生理功能消失, 可引起关节软骨的继发性损伤并加速关节软骨的退变。因此近年来主张骨外科手术或关节镜下尽可能多保留正常或一部分正常的半月板组织和重建半月板的功能为原则, 以降低半月板继续退变的概率。纵斜形撕裂常被认为是可修复的, 而水平、放射、复杂撕裂是不可修复

的, 需要部分半月板切除。最终手术治疗方式很大程度上依赖于撕裂形态, 还包括位置、撕裂的延伸范围及出现的症状^[1]。故 MRI 上正确的半月板损伤分级对临床极具指导意义。本文研究通过回顾性分析、采用 Kappa 统计量分析不同观察者对 MRI 上半月板损伤形态的一致性, 以及评价 MRI 上半月板撕裂形态分级的准确性。

材料与方 法

搜集 2003 年 4 月~2004 年 2 月之间临床有急性外伤或慢性损伤病史疑半月板损伤的病例, 回顾分析行 MRI 检查后又行关节镜或手术治疗的病例, 共 82 例, 82 个膝关节。其中男 38 例, 女 44 例, 年龄 8~74 岁, 平均 40.5 岁。MR 检查与手术或关节镜检查

作者单位: 210029 南京, 南京医科大学(宋桂芳); 南京医科大学第一附属医院影像科(王德杭); 243000 安徽, 马鞍山马钢医院影像科(陈家祥)

作者简介: 宋桂芳(1968—), 女, 合肥人, 硕士研究生, 主治医师, 主要从事骨关节影像诊断工作。

于 3 周之内。临床表现主要有膝关节疼痛, 肿胀, 活动受限, 弹响, 绞锁, 患者均有急性或慢性外伤史。

MRI 成像技术: 采用意大利百胜公司 0.2T 常导 Artoscan C 四肢关节专用扫描系统, 线图采用膝关节线圈。常规 Sag SE T₁WI、TSE T₂WI 和 GE-STIR; Cor 梯度回波 (gradient echo, GE) T₁WI 序列、TRA TME、T₁WI; TR 500 ms, TE 20 ms; GE: TR 820 ms, TE 20 ms, 翻转角 20°, 矩阵为 192×168, 层厚和层距分别为 4 mm, 激励次数 1 或 2 次。

由两位有经验的放射科医生根据 Cruess 的 MRI 半月板损伤分级标准^[2]进行分级。I 度损伤为半月板出现点或小结节状高信号, 不延伸到半月板关节面; II 度损伤为水平走向的高信号, 它可延伸到半月板至关节囊交界面, 但不延伸到半月板上下关节面。在本研究中, I、II 度记为阴性 (用 N 表示); III 度损伤为延伸到半月板关节面或斜行的线状高信号。按照 Mark W. Anderson 的标准, 半月板撕裂主要被划分为两种基本类型即垂直型和水平型^[3]。在此基础上根据 MRI 信号与半月板形态改变结合江浩的半月板撕裂 8 种分型^[4], 我们把半月板撕裂分为 5 个类型: A 水平撕裂 (用 H 表示): MRI 高信号方向与胫骨平台平行, 内

缘达半月板游离缘 (图 1); B 斜行撕裂 (用 O 表示): 信号方向与胫骨平台成一定角度 (图 2), 而垂直撕裂是斜行撕裂的一种特殊形式即与胫骨平台垂直; C 纵形撕裂 (用 L 表示): 与半月板长轴方向平行, 若半月板发生纵形撕裂后, 其内侧片段发生移位, 此为桶柄状撕裂, 是纵形撕裂的一种特殊形式 (图 3); D 放射状撕裂 (用 R 表示): 与半月板长轴方向垂直 (图 4); E 复杂型撕裂 (用 C 表示): 包括鹦鹉嘴或鸟嘴样撕裂 (半月板游离缘的水平和垂直撕裂的复合体), 板层分离 (半月板与关节囊附着处的撕裂, 本文未见此型), 半月板毁损 (严重外伤或慢性损伤所致, 图 5) 等。两位医师所得结果分别称为甲诊断结果和乙诊断结果。

统计学分析: 使用手术或关节镜结果为诊断标准, 分别计算内外侧半月板撕裂形态分级的敏感性、特异性和准确性, 把斜、纵形撕裂归为可修复组, 而水平、放射、复杂型撕裂归为不可修复组^[1]。

结 果

1. Kappa 统计结果

82 例内侧半月板 MRI 甲诊断和乙诊断结果比较如表 1。因在甲诊断和乙诊断中表现为 N 即损伤 I、

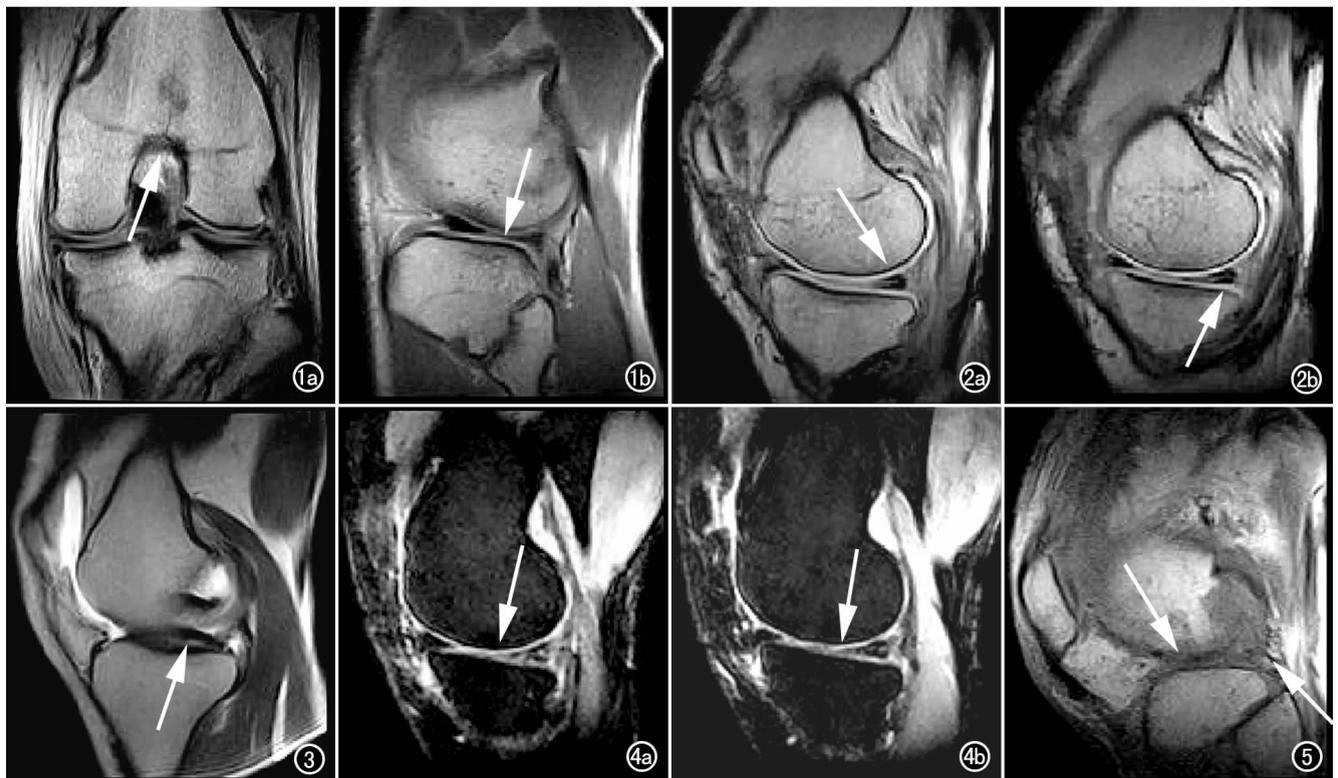


图 1 a) 外侧半月板后角的水平撕裂 (SE 序列 T₂WI 冠状面); b) 外侧半月板后角的水平撕裂 (SE 序列 T₂WI 矢状面)。图 2 a) 内侧半月板的斜行撕裂 (GE 序列矢状面); b) 与图 a 连续层面。图 3 内侧半月板桶柄状撕裂 (SE 序列 T₂WI 矢状面) 可见双后交叉韧带征。图 4 a) 内侧半月板后角放射状撕裂 (STIR 序列矢状面); b) 与图 a 连续层面。图 5 外侧半月板前后角的复杂撕裂 (SE 序列 T₁WI 矢状面)。

II 度的例数较多,故计算加权 Kappa 值^[5] $K=0.71$ 。在 $\alpha=0.05$ 的检验水准上,MRI 甲诊断和乙诊断对内侧半月板撕裂诊断具有一致性,参照评价原则,一致性好。

表 1 82 例内侧半月板评价结果

MRI 甲诊断	MRI 乙诊断						总计
	O	L	H	R	C	N	
O	21	6	1	0	0	3	31
L	1	2	0	0	0	0	3
H	0	0	1	0	0	0	1
R	0	1	0	0	1	0	2
C	0	0	0	0	1	0	1
N	1	0	0	0	0	43	44
总计	23	9	2	0	2	46	82

82 例外侧半月板 MRI 甲诊断和乙诊断结果比较见表 2。因在甲诊断和乙诊断中表现为 N 即损伤 I、II 度的例数较多,故计算加权 Kappa 值^[5] $K=0.65$ 。在 $\alpha=0.05$ 的检验水准上,MRI 甲诊断和乙诊断对外侧半月板撕裂诊断具有一致性,参照评价原则,一致性好。

表 2 82 例外侧半月板评价结果

MRI 甲诊断	MRI 乙诊断						总计
	O	L	H	R	C	N	
O	8	1	1	0	0	4	14
L	1	2	2	0	0	1	6
H	0	0	4	2	0	1	7
R	1	0	1	2	1	0	5
C	0	0	0	2	3	0	5
N	5	0	3	0	0	37	45
总计	15	3	11	6	4	43	82

以关节镜或手术结果作为诊断参考标准内侧半月板 29 例和外侧半月板 40 例确诊有撕裂,其 MRI 甲、乙诊断与关节镜或手术结果对照见表 3~6。

表 3 内侧半月板 MRI 甲诊断与关节镜或手术结果对照表

MRI 甲诊断	关节镜		总计
	可修复组	不可修复组	
可修复组	20	5	25
不可修复组	1	3	4
总计	21	8	29

表 4 内侧半月板 MRI 乙诊断与关节镜或手术结果对照表

MRI 乙诊断	关节镜		总计
	可修复组	不可修复组	
可修复组	21	5	26
不可修复组	0	3	3
总计	21	8	29

表 5 外侧半月板 MRI 甲诊断与关节镜或手术结果对照表

MRI 甲诊断	关节镜		总计
	可修复组	不可修复组	
可修复组	13	9	22
不可修复组	1	17	18
总计	14	26	40

表 6 外侧半月板 MRI 乙诊断与关节镜或手术结果对照表

MRI 乙诊断	关节镜		总计
	可修复组	不可修复组	
可修复组	13	6	19
不可修复组	1	20	21
总计	14	26	40

MRI 甲、乙诊断对内侧与外侧半月板可修复撕裂的诊断价值见表 7、8。

表 7 MRI 甲、乙诊断对内侧半月板可修复组的比较(依据表 3,4) (%)

方法	敏感性	特异性	准确性
甲诊断	95(20/21)	38(3/8)	79(23/29)
乙诊断	100(21/21)	38(3/8)	83(24/29)

表 8 MRI 甲、乙诊断对外侧半月板可修复组的比较(依据表 5,6) (%)

方法	敏感性	特异性	准确性
甲诊断	93(13/14)	65(17/26)	75(30/40)
乙诊断	93(13/14)	77(20/26)	83(33/40)

讨论

在临床实际工作中,为了解多个观察者对某项诊断试验结果判断的一致性,可以用 Kappa 统计量进行分析^[5]。在观察结果出现同一诊断级别中有较多的观察例数时,应计算其加权 Kappa 值。Kappa 统计量在国外广泛用于诊断试验,国内文献较少报道。一般认为,若 $0.75 < K \leq 1$,说明一致性极好; $0.40 < K \leq 0.75$,一致性好; $0 \leq K \leq 0.40$,则一致性差。

本文通过对半月板损伤分级甲诊断和乙诊断评价结果分析,了解其分级诊断的一致性,我们发现对内侧半月板 Kappa 值为 0.71,对外侧半月板 Kappa 值为 0.65,MRI 甲诊断与乙诊断对半月板损伤分级均有好的诊断一致性。本文结果与郑卓肇等^[6]的结果大致一致。

半月板的 MRI 的诊断价值在于揭示半月板撕裂包括位置、形态、长度、深度和稳定性的信息。综合分析这些信息,通过预见潜在的可修复撕裂而对治疗计划产生极大的影响并避免不必要外科手术干预^[7]。半月板外 1/3 因其富血供被称之为红区,而内 2/3 因其乏血供被称之为白区;红区的损伤常见为周缘性撕裂,可以保守治疗或行手术修补半月板,而白区的损伤常需行半月板清除或切除术^[3]。本文中纵形、斜形撕裂主要是位于红区,水平、放射、复杂型撕裂主要是位于白区或红白区兼之。半月板撕裂的 MRI 分级对临床极具指导意义。近年来主张在骨外科手术或关节镜下尽可能多保留半月板组织,以降低半月板继续退变的

概率,根据半月板撕裂形态、位置、撕裂的延伸,纵形、斜形撕裂常被认为是可修复的,而水平、放射、复杂型撕裂是不可修复的。本文以关节镜或手术结果作为诊断参考标准,评价了 MRI 分级诊断的甲诊断与乙诊断的灵敏性、特异性、准确性,对内侧半月板可修复撕裂甲诊断与乙诊断的灵敏性、特异性、准确性分别为 95%、38%、79%; 100%、38%、83%,对外侧半月板可修复撕裂甲诊断与乙诊断的灵敏性、特异性、准确性分别为 93%、65%、75%; 93%、77%、93%。以上结果显示内侧半月板可修复组的甲诊断与乙诊断的特异性较低即其误诊率高,分析可能的原因及解决办法是对纵形、斜形撕裂应仔细多方位连续层面辨认其撕裂的形态、走行及延伸;样本量较少,会产生偏倚,关节镜或手术结果确诊的病例数较少;急性外伤后半月板内挫伤易误诊为撕裂,在评价半月板撕裂时,可能存在潜在的假阳性^[8];在 MRI 扫描技术上采用短回波链的 T₁ 质子密度加权法来优化成像参数,减少不确定撕裂的伪影^[3]。对于关节镜而言,半月板内侧后角是关节镜最

难检查的部位,故对 MRI 高度怀疑半月板撕裂的病例应加强与相关科室联系,以期达到准确的诊治目的。

参考文献:

- [1] Won-Hee Jee, Thomas R McCauley, Jung-Man Kim, et al. Meniscal Tear Configurations: Categorization with MR Imaging[J]. AJR, 2003, 180(1): 93.
- [2] Grues JV, Lotysch, Mink Jh, et al. Meniscal Tear of the Knee: Accuracy of MRI Imaging[J]. Radiology, 1987, 164(2): 445-454.
- [3] Mark W. Anderson. MR Imaging of Meniscus[M]. Radiol Clin N Am, 2002. 1086. 1082. 1089-1090. 1093.
- [4] 江浩. 骨与关节 MRI[M]. 上海: 科学技术出版社, 1999. 267.
- [5] 倪宗瓚. 卫生统计学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2001. 165.
- [6] 郑卓肇. Kappa 统计量评价半月板 MRI 诊断[J]. 中国医学影像技术, 2002, 18(6): 587-588.
- [7] Rubin DA, Paletta GA. Current Concepts and Controversies in Meniscal Imaging[J]. Magn Reson Imaging Clin N Am, 2000, 8(2): 243.
- [8] R. Lee Cothran, Nancy MM, Clyde AH, et al. Original Report: MR Imaging of Meniscal Contusion in the Knee[J]. AJR, 2001, 177(11): 1189.

(收稿日期: 2005-05-11)

读者·作者·编者

本刊全面实行 Email 投稿

2005 年 9 月 1 日起本刊全面实行 Email 投稿, 所投稿件请发至 radio@tjh. tjmu. edu. cn 邮箱中。

本刊曾不断从 Email 收到新投本刊的稿件, 但不规范。为符合双盲法审稿及电脑登录稿件识别系统的要求, 请在首页按如下举例格式书写:

论著(或者短篇) 胸部系统(或其他系统, 或影像技术)

题目: CT 诊断周围型小肺癌的价值

作者名: 刘华, 王丽, 张新明

作者单位: 430030 武汉, 华中科技大学同济医学院附属同济医院放射科

手机: 13××××××××××

单位电话: 027-83662575

家庭电话: (可不提供)

Email: 13××××××××××

基金项目: 若是, 提供项目编号及其复印件

第 2 页开始为论文, 顺序为题、中英文摘要(短文不必要)、正文, 且文字与图片均用 Word 格式保存在 1 个文件中(文件大小最好不超过 3MB), 图说明随图一并放于文末。如果文件太大, 请将图片单独发送。本刊在收到 Email 投稿后即将所收稿件的临时稿号以短信息或 Email 方式给作者回执。

作者在收到本刊注明临时稿号的回执后, 请将单位介绍信及审稿费 30 元寄至 430030 武汉市解放大道 1095 号同济医院《放射学实践》编辑部。只有在本刊收到上述经邮局的汇款后, 所投稿件才给予本刊正式稿号并送审。

本刊在 2005 年下半年将大力推进采用 Email 投稿, 同时还接收经邮局邮寄的纸样稿件(同一稿件不要用 Email 与邮寄同时投稿), 至 2006 年 1 月 1 日起将全部只接收 Email 投稿或带纸样稿的软盘和(或)光盘投稿[软盘和(或)光盘中所存文稿的格式同 Email 投稿格式]。这是向数字化迈进的重大改革, 希望得到广大作者的理解和支持, 并协助本刊大力宣传、落实和改进这一新的投稿方式, 在此向大家表示衷心的感谢!

(本刊编辑部)