

临床、MRI、关节镜 3 种检查诊断半月板损伤

赵 博 李璐兵 郑 辉 帕尔哈提 王 雪 李 飞 艾克热木 贾卫东 王成伟

摘 要 **目的** 探讨临床检查与 MRI 对半月板损伤诊断价值。**方法** 自 2011 年 1 月~2014 年 4 月纳入 200 例患者,对患膝进行临床检查、MRI 及关节镜下诊疗。以关节镜下诊断为标准进行对临床检查和 MRI 诊断半月板损伤的敏感度、特异性、准确性及 Kappa 值并进行 χ^2 检验统计分析。**结果** 临床检查诊断半月板损伤敏感度、特异性、准确性分别为 87%、35%、75%,与关节镜组比较差异无统计学意义;MRI 诊断半月板损伤敏感度、特异性、准确性分别为 95%、9%、77%,与关节镜组比较差异有统计学意义;MRI 诊断半月板撕裂损伤敏感度、特异性、准确性分别为 82%、93%、88%,与关节镜下诊断比较差异无统计学意义。**结论** 临床检查和 MRI 对半月板损伤诊断敏感度较高,需密切结合诊断;MRI 对半月板撕裂诊断符合率较高,为无创诊断首选,并减少不必要的手术治疗;较好的指导临床治疗。

关键词 膝关节 半月板损伤 MRI 关节镜

中图分类号 R6

文献标识码 A

DOI 10.11969/j.issn.1673-548X.2017.10.036

Diagnosis of Meniscus Injury in Clinical, MRI and Arthroscopy. Zhao Bo, Li Lubing, Zheng Hui, et al. Department of Orthopaedics, The Sixth Hospital, Xinjiang Medical University, Xinjiang 830002, China

Abstract **Objective** To discuss the value of using clinical tests and MRI to diagnose the meniscus injury. **Methods** This paper quote 200 patients from January 2011 to April 2014. The study was done on the reliability and value of clinical tests and MRI in diagnosis of meniscus injury. Chi-square statistic analysis was done to study the examination tests and MRI in the diagnosis of meniscal injury degree compared with the standard of arthroscopy by sensitivity, specific, accurate and Kappa value. **Results** The sensitivity, specificity and accuracy of clinical tests diagnosis of meniscus injury were 87%, 35% and 75% respectively. There was not statistically significant difference between arthroscopic diagnosis and clinical diagnosis. The sensitivity, specificity and accuracy of MRI diagnosis of meniscus injury were 95%, 9% and 77% respectively. There was statistically significant difference between arthroscopic diagnosis and clinical diagnosis. The sensitivity, specificity and accuracy of MRI diagnosis of meniscus tears were 82%, 93% and 88% respectively. The difference between arthroscopic and MRI diagnosis of meniscus tears had no statistically significance. **Conclusion** Sensitivity of clinical texts and MRI diagnosis of meniscus injury is high. And clinical texts should be combined with MRI closely to diagnose. Coincidence rate of MRI for diagnosis of meniscus tears is higher. So it is the first choice of noninvasive diagnostic, and it can reduce the unnecessary operation treatment, and guide the clinical treatment better.

Key words Knee joint; Meniscus injury; MRI; Arthroscopy

据统计每年行膝关节置换手术的患者逐渐增加,膝关节结构复杂,损伤后疼痛常带来生活影响,而其中以半月板损伤多见。由于半月板损伤早期诊断可减少并发症,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^[1-3]。半月板损伤多致膝关节

骨性关节炎提前出现,而后加重半月板损伤,使之形成恶性循环。半月板为纤维软骨辅助检查对其诊断有局限性,本研究应用临床检查、MRI 及关节镜检查进行对比分析,提高准确率,减少医疗浪费,降低患者经济负担。

资料与方法

自 2011 年 1 月~2014 年 4 月在新疆医科大学第六附属医院及乌鲁木齐市第一人民医院收入以膝关节有外伤史、关节弹响、关节绞锁、关节打软、关节疼痛、麦氏征其中 3 项阳性的年龄 15~60 岁的 200 例患者共 252 膝,其中男性 132 例,女性 68 例,进行常规拍 X 线片检查,排除与半月板损伤无关的骨折等疾病,接受治疗并签字同意纳入研究。

基金项目:新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市科学技术计划项目(Y1111310026)

作者单位:830002 乌鲁木齐,新疆医科大学第六附属医院骨科矫形修复科(赵博、李璐兵、郑辉、帕尔哈提、王雪、李飞、艾克热木、王成伟);乌鲁木齐市第一人民医院骨科(贾卫东)

通讯作者:王成伟,电子信箱:footankle@163.com

排除标准:①半月板疾病或发育畸形,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、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;④患者不同意手术或依从性差者。

临床常用检查半月板损伤方法:膝关节间隙固定压痛、被动过伸过屈试验、麦氏征(McMurray 试验)、研磨试验(Apley 试验)、摇摆试验、Helfet 试验、蹲走试验。操作者经过严格专业培训,试验一项阳性,均纳入临床诊断阳性组。

采用德国西门子 1.5T 超导型磁共振扫描仪,膝关节专用线圈,层厚 3~4mm,层间距 0.2~0.4mm。半月板损伤主要在 MRI 的矢状面和冠状面显示,其中 T₁WI 和质子密度加权图像对其显示较为敏感,常规操作检查。操作由同组两名高级技师进行,诊断描述由至少两名高级医师进行统一分析分级。

本组病例手术操作均由经验丰富的高级骨科医师进行,采用美国 Smith Nephew 超三晶数字化关节镜手术操作系统进行常规膝关节腔检查及治疗。

膝关节半月板损伤 MRI 分级分类较多,本组病例采用较常用的 Stoller 等、Mink 和 Fischer 的 0~Ⅲ级法:0 级为正常半月板,表现为均匀低信号且形态规则;Ⅰ级表现为不与半月板关节面相接触的灶性椭圆或圆形高信号;Ⅱ级表现为水平线形的内高信号,可延伸至半月板的关节囊缘,但未达到半月板的关节面缘;Ⅲ级表现为半月板内高信号达 1 个或 2 个关节面^[4,5]。

关节镜下所见半月板情况分为正常、纤维化和撕裂 3 类:①正常的半月板:半月板完整,形态正常,表面平整,游离缘锐利,张力正常;②纤维化的半月板:半月板完整,形态正常,无破口及撕裂,表面毛糙,可有部分滑膜增生,游离缘稍钝,呈毛刷样改变,张力可;③撕裂的半月板:半月板正常形态破坏,失去正常功能,半月板表面粗糙,有裂口或组织缺损。

本组病例对 200 例患者均进行上述临床检查、膝关节 MRI 以诊断半月板损伤情况,终以关节镜下表现诊断为金标准,应用 SPSS 17.0 统计学软件进行计算结果统计学分析。采用疾病诊断试验评价的设计,计算分析临床专科检查及 MRI 对半月板损伤的敏感度、特异性、阳性似然比、阴性似然比、准确性、阳性预测值、阴性预测值及 Kappa 值检验临床检查及 MRI 对半月板损伤的符合性,与关节镜下诊断进行 χ^2 检验对比分析,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

临床检查诊断半月板损伤与关节镜下所见进行对比分析,敏感度 87%,特异性 35%,准确性 75%,阳性似然比为 1.09,阴性似然比为 0.31, Kappa 值为 0.228,详见表 1。

表 1 临床检查试验诊断半月板损伤与关节镜表现情况(单位:膝数)

临床检查	关节镜表现		合计
	阳性	阴性	
阳性	171	36	207
阴性	26	19	45
合计	197	45	252

$$\chi^2 = 1.248, P = 0.264$$

膝关节 MRI 检查显示半月板损伤与关节镜下所见进行对比分析,敏感度 95%,特异性 9%,准确性 77%,阳性似然比为 1.05,阴性似然比为 0.5, Kappa 值为 0.06,详见表 2。

表 2 MRI 诊断半月板损伤与关节镜表现情况(单位:膝数)

MRI 表现	关节镜表现		合计
	阳性	阴性	
阳性	188	50	238
阴性	9	5	14
合计	197	55	252

$$\chi^2 = 28.227, P = 0.001$$

膝关节 MRI 显示半月板Ⅲ级损伤与关节镜下所见半月板撕裂进行对比分析,敏感度 82%,特异性 93%,准确性 88%,阳性似然比为 11.27,阴性似然比为 0.2, Kappa 值为 0.758,详见表 3。

表 3 MRI 表现半月板Ⅲ级损伤与关节镜下见半月板撕裂情况(单位:半月板个数)

MRI 表现	关节镜表现		合计
	阳性	阴性	
阳性	177	21	198
阴性	38	268	306
合计	215	289	504

$$\chi^2 = 1.185, P = 0.276$$

临床检查试验诊断半月板损伤、MRI 诊断半月板损伤、MRI 诊断半月板撕裂与关节镜下诊断的敏感度、特异性、准确性、阳性预测值、阴性预测值及 Kappa 值进行对比,详见表 4。

表 4 临床、MRI 诊断的敏感度、特异性、准确性、阳性预测值、阴性预测值、Kappa 值

诊断方法	敏感度(%)	特异性(%)	准确性(%)	阳性预测值(%)	阴性预测值(%)	Kappa
临床诊断半月板损伤	87	35	75	83	42	0.228
MRI 诊断半月板损伤	95	9	77	79	36	0.060
MRI 诊断半月板撕裂	82	93	88	89	88	0.758

对临床检查诊断半月板损伤与 MRI 诊断半月板损伤进行对比分析,两组间比较差异有统计学意义($\chi^2=18.45, P<0.05$)。本组病例对内、外侧半月板损伤进行对比分析,两组间比较差异无统计学意义($P>0.05$)。术前所有患者进行的 VAS、Lysholm 评分分别平均为 5.43、55.44,术后 3 个月追踪随访到 236 例,对其进行 VAS、Lysholm 评分,VAS 评分降低了 3.26、Lysholm 评分提高了 28.38。通过对术前、术后 VAS、Lysholm 评分进行对比分析,两组间比较差异有统计学意义($P<0.05$),说明治疗有效。

讨 论

临床检查对半月板损伤诊断分析:半月板损伤分为退变性和创伤性。本组病例多为创伤性,其中患者 65 例(76 膝)为急性损伤,膝关节有疼痛、肿胀情况,临床检查试验对其敏感度较高,但特异性较低,假阳性就随之升高。分析临床检查试验对半月板损伤诊断需考虑病程的长短的影响,病程长试验特异性高。对于膝关节韧带损伤临床检查试验造成假阳性出现,误诊为半月板损伤。临床上少数半月板损伤较小的撕裂口,稳定好,临床检查无阳性体征。有些半月板边缘小的撕裂碎片游离于关节腔内,阻碍关节的伸屈活动产生绞锁现象,活动后症状消失称为解锁,当解锁后游离的半月板固定卡压在关节腔内不阻碍关节活动时临床检查无表现。对于半月板损伤由于病程时间长,半月板纵向或斜行撕裂可自行修复,临床检查可假阴性^[6]。

MRI 对半月板损伤诊断分析:造成假阳性的主要因素有:①儿童膝关节血运丰富,血管影像可被误诊为半月板损伤,故对儿童需仔细观察 MRI 结构结合临床症状进行诊断;②对于膝关节严重病变,多致膝关节内环境改变,半月板变性、磨损、钙化,MRI 可显示为半月板损伤,如误诊为Ⅲ级损伤可造成不必要的关节镜诊疗;③半月板游离边缘纤毛化、毛糙、褶皱,由于关节镜下对半月板未累及关节面损伤探查局限性所致^[7];④内、外侧半月板前角连接的膝横韧带,如其走行不规则或松弛时可被误诊为半月板前角损伤;⑤腓肌位于外侧半月板的后外侧,由于其穿行于外侧半月板后角及滑膜的增生引起高信号,常被误诊

为后角的斜行撕裂;⑥半月板体部靠近关节囊的部位由于半月板的内面是凹面向外的,内有脂肪、神经及血管,可在 MRI 显现成高信号,被误诊为半月板体部的撕裂;⑦后交叉韧带的分支板股韧带分为:板股前韧带(Humphry 韧带)与板股后韧带(Wrisbery 韧带)。其在半月板后角的穿入部可被误认为外侧半月板后角的撕裂;⑧半月板损伤后较小而稳定的可自行愈合,而 MRI 仍可表现为增高信号,关节镜下可见半月板正常;⑨关节镜的操作由医生的水平及临床经验掌控,可因进镜的方向及操作造成手术视野盲区,导致关节镜下表现的假阴性^[8]。

MRI 信号假阴性主要因素:①传统 MRI 扫描层面较厚,小的撕裂可能介于两层面之间,被周围组织掩盖,出现假的信号影致漏诊;小的撕裂仅在一个层面上出现,考虑周围组织、不能确定,被漏诊;②半月板较大的撕裂后病程较长患者 MRI 可呈现半月板移位增生,出现假阴性;③膝关节损伤严重,韧带的断裂、积血等,可致半月板的漏诊;④MRI 扫描时患者的体位不当、体位变动等致图像质量不佳,扫描技术参数设置不当造成假阴性。

半月板损伤诊断进展:Bruyee 等^[9]做过 MedLine 文献的 Meta 分析:临床查体试验诊断半月板损伤的准确性在 60% 左右,需密切的结合诊断,故提高半月板损伤的诊断准确性一直是医疗的热点问题,而膝关节 MRI 是现今医疗条件下的优选,国内外都为找到突破点不断的努力。对于半月板撕裂 MRI 高、低磁场的选择上存在一定争议,但有文献进行统计分析显示两种选择对半月板撕裂诊断准确性比较,差异无统计学意义^[10]。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,短 TE 序列的 TE 采用 15 ~ 20ms,以提高半月板病变的诊断阳性率^[11]。Gatehouse 等^[12]于 2004 年报道了膝关节超短 TE 成像(UTE, TR 500ms, TE 0.08 ~ 0.20ms)研究,在 UTE 序列上,半月板表现为高信号,其撕裂和退变表现为低信号。另外 UTE 成像还可区分半月板的红区和白区,对比增强后半月板边缘的红区显示更加清晰。磁共振仿真内镜(MRVE)可显示的半月板局部翻转及游离缘拉长、表面腐蚀等病变,还可以全面解

释复杂性半月板撕裂的结构,MRVE 诊断半月板损伤的敏感度、准确率均较高,对术前预测多发游离碎片的数量和位置特别有价值^[13]。MR 膝关节造影诊断半月板损伤的准确率和敏感度有一定程度提高,但为有创操作,增加患者的经济负担还给患者带来痛苦,临床上应用少量^[14-16]。

半月板损伤的治疗在外科一直是难题^[17],现在多主张 MRI 显示半月板 I、II 级损伤无需手术治疗,可先保守治疗如患膝制动支具保护,理疗等,如症状无缓解考虑行关节镜下诊疗术^[18]。半月板的 II 级损伤如不积极治疗,可发展为半月板撕裂。对于半月板 III 级损伤自愈的机会很小,对膝关节内环境、软骨的破坏等需行手术治疗^[19]。对于 MRI 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,可行关节镜下探查。有文献报道据统计 37% 依据 MRI 诊断结果被误诊为半月板损伤引起膝关节紊乱而进行关节镜诊疗术是不需要的,但患者大多已出现临床症状后就诊,需临床检查和 MRI 结合诊疗^[20,21]。半月板损伤多为运动不协调,膝关节结构复杂对于诊断半月板损伤,要较好的结合外伤机制、疼痛部位及合并损伤部位来评判半月板损伤。

综上所述,临床检查试验敏感度较高,临床医师可进行初步筛选,降低患者的经济负担,减少医疗资源浪费,对半月板损伤有一定的临床诊断价值。膝关节 MRI 不仅能够准确评价半月板损伤程度,诊断半月板撕裂的敏感度与特异性均较高,而且还能对半月板撕裂进行准确分型。I、II 级损伤可行保守治疗,对于 III 级损伤可判断撕裂的形态及与关节面的关系,有助于术前治疗方案的选择。

参考文献

- 1 Fox MG. MR imaging of the meniscus: review, current trends, and clinical implications[J]. Radiol Clin North Am, 2007, 45 (6): 1033 - 1053
- 2 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]. J Bone Joint Surg Am, 2011, 93: 994 - 1000
- 3 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 - 580
- 4 Stoller DW, Martin C, Crues JV, et al. Meniscal tears pathologic correlation with MR imaging[J]. Radiology, 1987, 163(3): 731 - 735
- 5 Ballard EA, Campbell SE. Unusual pattern of bucket-handle, medial Meniscal tear in magnetic resonance imaging [J]. Mil Med, 2008, 173 (11): 1142
- 6 龙浩,董伟强,白波,等. MRI 检查对半月板损伤类型的评价[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2010, 14(17): 3081 - 3084
- 7 Jae HY, Seung RY. Posterior double PCL sign: a case report of unusual MRI finding of bucket-handle tear of medial meniscus [J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2007, 15: 1343 - 1345
- 8 De Smet AA, Nathan DH, Graf BK, et al. Clinical and MRI findings associated with false-positive knee MR diagnoses of medial meniscal tears [J]. Am J Roentgenol, 2008, 191: 93 - 99
- 9 Bruyere O, Genant H, Kothari M. Longitudinal study of magnetic resonance imaging and standard X-rays to assess disease progression in osteoarthritis [J]. Osteoarthritis Cartilage, 2007, 15(1): 98 - 103
- 10 刘晓晨,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 - 736
- 11 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 [J]. Am J Roentgenol, 2009, 193(2): 509 - 514
- 12 Gatehouse PD, Thomas RW, Robson MD, et al. Magnetic resonance imaging of the knee with ultrashort TE pulse sequences [J]. Magn Reson Imaging, 2004, 22(8): 1061 - 1067
- 13 张镭,戴敏红, Lee CC. 应用 MR 仿真内镜诊断膝半月板病变. 中国医学影像技术, 2000, 16(7): 598 - 601
- 14 Böttcher P, Brühshwein A, Winkels P, et al. Value of low-field magnetic resonance imaging in diagnosing meniscal tears in the canine stifle: a prospective study evaluating sensitivity and specificity in naturally occurring cranial cruciate ligament deficiency with arthroscopy as the gold standard [DB]. Vet Surg, 2010, 39(3): 296 - 305
- 15 Mathieu L, Bouchard A, Marchaland JP, et al. Knee MR arthrography in assessment of meniscal and chondral lesions [J]. Orthop Traumatol Surg Res, 2009, 95(1): 40 - 47
- 16 Ciliz D, Ciliz A, Elverici E, et al. Evaluation of post operative menisci with MR arthrography and routine conventional MRI [J]. Clin Imaging, 2010, 32(3): 212 - 219
- 17 吴鹏飞,邓亮,谷文光,等. 半月板损伤与修复研究进展 [J]. 中国矫形外科杂志, 2011, 20: 1706 - 1709
- 18 郭吉敏,刘春霖,曹满瑞,等. MRI 与关节镜诊断半月板损伤价值的对照研究 [J]. 临床放射学杂志, 2010, 29(11): 1512 - 1515
- 19 Thorlund JB, Hare KB, Lohmander LS. Large increase in arthroscopic meniscus surgery in the middle-aged and older population in Denmark from 2000 to 2011 [J]. Acta Orthop, 2014, 85(3): 287 - 292
- 20 Ben-Galim P, Steinberg EL, Amir H, et al. Accuracy of magnetic resonance imaging of the knee and unjustified surgery [J]. Clin Orthop, 2006, 447: 100 - 104
- 21 陈光,张羽飞. 误诊为半月板损伤的膝关节紊乱的关节镜诊断和治疗 [J]. 中国矫形外科杂志, 2011, 10: 865 - 866

(收稿日期: 2017-01-14)

(修回日期: 2017-02-05)