

CT 关节造影与 3.0T MRI 对膝半月板和关节软骨损伤的诊断价值分析

江洪亮

(简阳市中医医院放射科, 四川 成都 641400)

摘要: **目的** 分析膝关节损伤患者行 CT 关节造影和 3.0T MRI 检查的诊断价值, 为临床早期诊断与治疗疾病提供理论参考。**方法** 回顾性分析 2019 年 6 月至 2020 年 12 月简阳市中医医院收治的 40 例膝半月板和关节软骨损伤患者的临床资料。所有患者均行 CT 关节造影与 3.0T MRI 检查, 以关节镜检查作为金标准, 比较 CT 关节造影与 3.0T MRI 检查对膝半月板和关节软骨损伤的诊断价值。**结果** 40 例患者存在的 240 个关节软骨面中关节镜检查出阳性 126 个, 阴性 114 个; 40 例患者存在的 80 个半月板损伤中关节镜检查出阳性 48 个, 阴性 32 个。经 CT 关节造影检查检出膝半月板损伤、关节软骨损伤的阳性检出率分别为 57.50%、48.75%, 均低于 3.0T MRI 检查的 58.75%、50.42%, 但差异均无统计学意义 (均 $P>0.05$); 3.0T MRI 检查膝半月板损伤的诊断灵敏度、准确度均显著高于 CT 关节造影; 且 3.0T MRI 检查对膝关节软骨损伤的诊断特异度、灵敏度、准确度、阳性预测值、阴性预测值均显著高于 CT 关节造影检查 (均 $P<0.05$)。**结论** 与 CT 关节造影比, 3.0T MRI 检查对膝半月板和关节软骨损伤具有较高的诊断价值, 并可准确评估膝关节半月板和关节软骨损伤的程度。

关键词: CT 关节造影; 磁共振成像; 膝半月板损伤; 关节软骨损伤; 诊断价值

中图分类号: R445

文献标识码: A

文章编号: 2096-3718.2022.14.0109.04

作者简介: 江洪亮, 大学本科, 主治医师, 研究方向: 放射诊断与治疗。

中有突出优势, 但在实际检查中还应注意以下要点: ①采用 OCTA 技术进行疾病诊断前, 首先应对患者的屈光间质、角膜进行有效分析, 同时还需检查晶状体、玻璃体的浑浊情况, 避免对实际的检查结果造成影响。②与其他检查设备相比, OCTA 技术设备中采用了追踪实时校准设备, 同时还具有 MCT 运动校准功能, 但在实际检查中, 其还受检眼固视不稳、眼球震颤等因素的影响; 另外对于视力极差的患者也不适用 OCTA 检查。③从 OCTA 技术成像特征来看, 其在检查成像中会产生一定的投射伪影, 在无血管的外层视网膜上, 会透射出浅层大血管, 但却影响了外层视网膜检测的信号, 因此, 临床检查诊断中, 应注重投射伪影算法应用, 较为准确的去除投射伪影, 以提升整体检查的精确度。

综上, 慢性 PACG 患者可随疾病严重程度出现眼压升高, 视野缺损逐渐加重的现象, 而 OCTA 检查可结合眼压、视野、黄斑情况、视盘视神经纤维层厚度及 RPC 血流密度情况从而对慢性 PACG 患者进行早期诊断, 为临床诊断与评估慢性 PACG 病情提供了新的思路, 值得临床推广和应用。

参考文献

[1] 杨瑾, 孙嘉悦, 刘涛. 原发性闭角型青光眼遗传流行病学研究进

展 [J]. 眼科新进展, 2019, 39(4): 389-393, 400.

[2] 梁之桥, 游舒棋, 张瑜, 等. 超声生物显微镜观察急性闭角型青光眼与慢性闭角型青光眼眼前节结构差异的对比研究 [J]. 中华眼科杂志, 2021, 57(9): 672-678.

[3] 方林, 陈臻, 张希瑞. 光学相干断层扫描血管成像术在早期青光眼诊断中的优势 [J]. 中国医疗设备, 2021, 36(11): 150-154.

[4] 赵灿. 青光眼视野缺损分级方法 [J]. 中华实验眼科杂志, 2013, 31(3): 292-297.

[5] 中华医学会眼科学分会青光眼学组. 我国原发性青光眼诊断和治疗专家共识 (2014 年) [J]. 中华眼科杂志, 2014, 50(5): 382-383.

[6] 傅顺杰, 朱煌. 闭角型青光眼合并白内障的治疗方法进展 [J]. 国际眼科杂志, 2016, 16(9): 1651-1654.

[7] 朱研, 易佐慧子, 杨燕宁. 光学相干断层扫描血管成像在慢性闭角型青光眼诊断中的应用 [J]. 武汉大学学报 (医学版), 2017, 38(1): 53-56.

[8] 黄薇, 蒋沁, 曹国凡. 光学相干断层扫描血管成像技术在青光眼诊治中的研究进展 [J]. 国际眼科杂志, 2017, 17(4): 665-668.

[9] 仲妍, 车慧欣. 光学相干断层扫描血管成像 (OCTA) 在原发性青光眼患者中的检测价值 [J]. 眼科新进展, 2018, 38(4): 352-356.

[10] 陈小玲, 焦亚, 贺文山, 等. 光相干断层扫描血管成像对开角型青光眼患者视网膜血管密度和视网膜厚度的测量 [J]. 中华实验眼科杂志, 2020, 38(5): 396-401.

由于膝关节的结构较为复杂,若膝关节受到损伤后未及时进行治理,容易造成膝关节半月板和关节软骨损伤,患者行动受限,同时伴有膝关节僵硬、疼痛等,极易发生不可逆损伤,严重影响患者的正常生活。因此,对膝半月板和关节软骨损伤患者进行早期诊断与治疗尤为重要。关节镜检查作为临床检查的金标准,可清晰显示膝关节损伤的部位,然而,关节镜检查属于有创检查,存在关节周围遗留小切口、关节肿胀、关节滑膜积水等风险^[1]。目前,临床多采取 CT 关节造影、3.0T MRI 等影像学检查诊断膝半月板和关节软骨损伤,CT 关节造影对软组织有较高的分辨率,对膝关节断裂的交叉韧带可以进行有效诊断,但对膝关节半月板的退变与撕裂的显示效果不明显,导致检查效果不理想^[2]。3.0T MRI 可以评估关节软骨损伤的程度,具有软组织分辨率高、无创且定位精准等优点,但由于扫描参数、解剖结构、图像容积效应等因素影响,MRI 诊断中可能会存在一定的假阳性和假阴性,导致诊断结果出现偏差^[3]。鉴于此,本研究旨在探讨 CT 关节造影与 3.0T MRI 检查对膝半月板和关节软骨损伤的诊断价值,为临床检查方法的选择提供参考,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析 2019 年 6 月至 2020 年 12 月简阳市中医医院收治的 40 例膝半月板和关节软骨损伤患者的临床资料。其中男性 23 例,女性 17 例;年龄 49~78 岁,平均 (55.61 ± 5.27) 岁;病程 1~6 年,平均 (3.22 ± 1.01) 年;创伤原因:车祸伤 15 例,运动伤 12 例,建筑 7 例,跌倒 6 例;左侧 19 例,右侧 21 例。诊断标准:符合《骨关节炎诊治指南(2018 年版)》^[4]中的相关诊断标准者。纳入标准:符合上述诊断标准者;经膝关节镜检查确诊者;关节表现为肿胀、活动受限者;在关节、半月板损伤部位查体时有触痛者;单侧膝关节损伤者等。排除标准:存在关节发育异常者;存在既往膝关节手术史者;患有下肢残疾者;存在骨恶性肿瘤者。本研究经院内医学伦理委员会批准。

1.2 检查方法 检查前告知患者摘除身上金属异物。
① CT 关节造影检查:患者取仰卧位,保持膝关节微屈状态,采用螺旋 CT 扫描机(青岛圣博国际贸易有限公司,型号:GESytec3 000)进行扫描,扫描范围以患者髌骨下缘作为基准,由近至远进行薄层、重叠双侧扫描。检查参数:设置矩阵为 512×512,层厚为 1~1.25 mm,层距为 2 mm,窗位为 40~60 Hu,窗宽为 300~400 Hu,管电压为 120 kV,管电流为 100 mA。
② 3.0T MRI 检查:患者取仰卧位,去枕后将膝盖放平,使膝关节屈曲角度约为 15°,采用 3.0T 核磁共振仪(上海涵飞医疗器械有限公司;型号: Achieva 3.0T TX)进行检查,检查参数:设置层厚为

3 mm,层间距为 1 mm,矩阵 512×512,分别扫描冠状面和矢状面,以髌骨下缘处作为定位点,将患者膝关节置于膝关节表面线圈内行常规矢状位 T1 加权(T1WI)、矢状位压脂质子加权(PDWI)、冠状位压脂 T2 加权(T2WI),将厚度设置为 8 mm。行膝关节横断面扫描时由下身足部起,逐渐向上扫描。
③ 关节镜检查:所有患者均以关节镜检查结果为金标准,距 CT 关节造影、3.0T MRI 检查 2~7 d 内行关节镜检查,患者取仰卧位,采取常规膝关节前内侧面、前外侧,详细检查患者关节软骨表面质地、形态,半月板表面形态。

1.3 诊断标准

1.3.1 膝半月板损伤诊断标准 ① 3.0T MRI 检查诊断标准,0 级:半月板规则,形态完整,均呈均匀弱信号结构;Ⅰ级:半月板内出现点状强信号影或球状强信号影,信号停留于关节缘与关节面以下位置;Ⅱ级:半月板内出现线状强信号或者条状强信号,信号不与半月板关节面接触,可迁延至关节囊边缘;Ⅲ级:半月板中传递信号异常显著,关节面处可观察该信号。
② CT 关节造影检查诊断标准,0 级:半月板规则,形态完整,结构正常;Ⅰ级:在半月板内出现点状或球状信号,但信号并不累及半月板的关节面,CT 图像显示有钙化现象,但钙化面积不超过软骨面积的 25%;Ⅱ级:半月板内出现较密集的点状信号,形成线状或条状强信号,并延伸到半月板的关节囊缘,但是没有达到半月板的关节面,CT 图像显示软骨钙化面积达到 >25%~50%;Ⅲ级:半月板内出现斜行或不规则的明显异常高信号,信号呈片状或条状,且信号延伸至关节面,CT 图像显示软骨钙化面积超过 50%^[5]。

1.3.2 关节软骨损伤诊断标准 3.0T MRI、CT 关节造影检查诊断关节软骨损伤的诊断标准一致,每个膝关节软骨面分为 6 个部分:股骨外髁面、股骨内髁面、胫骨平台内侧面、胫骨平台外侧面、髌骨、股骨髁间窝及股骨滑车,其中 0 级:关节软骨显示形态、结构正常;Ⅰ级:关节软骨完整或连续,关节软骨出现肿胀信号;Ⅱ a 级:关节软骨呈低毛糙信号;Ⅱ b 级:关节软骨观察到小囊样病变;Ⅲ级:关节软骨显著变薄,但钙化层仍良好;Ⅳ级:关节软骨全层缺损,软骨下骨暴露或软骨剥脱^[6]。

1.4 观察指标 ① 比较 CT 关节造影与 3.0T MRI 检查对膝半月板损伤、关节软骨损伤的检出结果,并计算阳性检出率,阳性检出率 = 阳性例数 / 总例数 × 100%。
② 比较 CT 关节造影与 3.0T MRI 检查对膝半月板损伤、关节软骨损伤级别的诊断符合率。
③ 比较 CT 关节造影与 3.0T MRI 检查对膝半月板损伤、关节软骨损伤的诊断效能,灵敏度 = 真阳性例数 / (真阳性 + 假阴性) 例数 × 100%,特异度 = 真阴性例数 / (假阳性 + 真阴性) 例数 × 100%,准确

度 = (真阳性 + 真阴性) 例数 / 总例数 $\times 100\%$, 阳性预测值 = 真阳性例数 / (真阳性 + 假阳性) 例数 $\times 100\%$, 阴性预测值 = 真阴性例数 / (假阴性 + 真阴性) 例数 $\times 100\%$ 。

1.5 统计学方法 使用 SPSS 22.0 统计软件分析数据, 计数资料以 [例 (%)] 表示, 两组间比较行 χ^2 检验, 多组间计数资料比较采用 χ^2 趋势检验。以 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 CT 关节造影与 3.0T MRI 检查对膝半月板损伤、关节软骨损伤的检出结果比较 40 例患者存在的 240 个关节软骨面中关节镜检查出阳性 126 个, 阴性 114 个; 40 例患者存在的 80 个膝半月板中关节镜检查出阳性 48 个, 阴性 32 个。经 CT 关节造影检查膝半月板损伤阳性检出率为 57.50% (46/80)、关节软骨损伤阳性检出率为 48.75% (117/240); 3.0T MRI 检查膝半月板损伤阳性检出率为 58.75% (47/80)、关节软骨损伤阳性检出率为 50.42% (121/240)。3.0T MRI 检查检出的膝半月板损伤、关节软骨损伤阳性检出率均高于 CT 关节造影检查, 但差异均无统计学意义 ($\chi^2 = 0.026, 0.133$, 均 $P > 0.05$), 见表 1、表 2。

表 1 CT 关节造影与 3.0T MRI 检查
对膝半月板损伤的检出结果比较 (个)

检查方式	检查结果	关节镜检查		合计
		阳性	阴性	
CT 关节造影	阳性	40	6	46
	阴性	8	26	34
	合计	48	32	80
3.0T MRI	阳性	46	1	47
	阴性	2	31	33
	合计	48	32	80

表 3 CT 关节造影与 3.0T MRI 检查对膝半月板损伤诊断准确率比较 [个 (%)]

检查方式	个数	I 级	II 级	III 级	总准确
关节镜检查	48	18	20	10	
CT 关节造影	48	16(88.89)	18(90.00)	6(60.00)	40(83.33)
3.0T MRI	48	17(94.44)	19(95.00)	10(100.00)	46(95.83)*
χ^2 值					4.019
P 值					<0.05

表 4 CT 关节造影与 3.0T MRI 检查对关节软骨损伤诊断准确率比较 [个 (%)]

检查方式	个数	I 级	II a 级	II b 级	III 级	IV 级	总准确
关节镜检查	126	18	25	30	37	16	
CT 关节造影	126	12(66.67)	20(80.00)	23(76.67)	32(86.49)	5(31.25)	92(73.02)
3.0T MRI	126	17(94.44)	23(92.00)	28(93.33)	35(94.59)	14(87.50)	117(92.86)*
χ^2 值							17.525
P 值							<0.05

注: 与 CT 关节造影比, * $P < 0.05$ 。

表 2 CT 关节造影与 3.0T MRI 检查
对关节软骨损伤的检出结果比较 (个)

检查方式	检查结果	关节镜检查		合计
		阳性	阴性	
CT 关节造影	阳性	92	25	117
	阴性	34	89	123
	合计	126	114	240
3.0T MRI	阳性	117	4	121
	阴性	9	110	119
	合计	126	114	240

2.2 CT 关节造影与 3.0T MRI 检查膝半月板损伤、关节软骨损伤的诊断准确率比较 3.0T MRI 检查诊断半月板损伤、关节软骨损伤总准确率均显著高于 CT 关节造影检查, 差异均有统计学意义 (均 $P < 0.05$), 见表 3、表 4。

2.3 CT 关节造影与 3.0T MRI 检查对膝半月板损伤、关节软骨损伤的诊断价值比较 3.0T MRI 检查膝半月板损伤的诊断灵敏度、准确度均显著高于 CT 关节造影; 且 3.0T MRI 检查对膝关节软骨损伤的诊断特异度、灵敏度、准确度、阳性预测值、阴性预测值均显著高于 CT 关节造影检查, 差异均有统计学意义 (均 $P < 0.05$), 见表 5、表 6。

3 讨论

膝关节损伤多由扭转外力、外部碰撞等导致, 其中半月板损伤、关节软骨损伤是其常见的类型, 当患者发生膝半月板和关节软骨损伤后会限制患者的日常活动, 使患者出现膝关节肿胀、疼痛等症状, 若未及时采取治疗措施, 会使病程迁移, 易诱发膝关节炎和膝关节积液的发生。因此, 应对膝半月板和关节软骨损伤患者进行早期诊断, 以改善患者预后。关节镜是膝关节疾病诊断金标准, 但其属于有创检查, 存在一定的风险和并发症。

表 5 CT 关节造影与 3.0T MRI 对膝半月板损伤的诊断效能 (%)

检查方式	特异度	灵敏度	准确度	阳性预测值	阴性预测值
CT 关节造影	81.25(26/32)	83.33(40/48)	82.50(66/80)	86.96(40/46)	76.47(26/34)
3.0T MRI	96.87(31/32)	95.83(46/48)	96.25(77/80)	97.87(46/47)	93.94(31/33)
χ^2 值	2.566	4.019	7.964	2.566	2.766
P 值	>0.05	<0.05	<0.05	>0.05	>0.05

表 6 CT 关节造影与 3.0T MRI 检查对关节软骨损伤的诊断效能 (%)

检查方式	特异度	灵敏度	准确度	阳性预测值	阴性预测值
CT 关节造影	78.07(89/114)	73.02(92/126)	75.42(181/240)	78.63(92/117)	72.36(89/123)
3.0T MRI	96.49(110/114)	92.86(117/126)	94.58(227/240)	96.69(117/121)	92.44(110/119)
χ^2 值	17.423	17.525	34.575	18.135	16.689
P 值	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

目前, CT 关节造影和 MRI 检查为膝半月板和关节软骨损伤诊断的常用手段。CT 关节造影对膝半月板损伤诊断时, 能够清晰显示膝半月板的形态, 包括轮廓边缘是否规则, 膝关节囊内是否存在积液, 以及膝关节软骨组织是否发生肿胀, 但 CT 关节造影检查对退行性病变的诊断存在一定的误差^[7]。3.0T MRI 能够更好地识别和分辨膝关节软骨损伤与膝半月板损伤, 从多角度、全方位对膝半月板和关节软骨内部进行观察, 根据膝半月板和关节软骨的 MRI 序列信号变化, 可对膝半月板和关节软骨损伤的程度进行判定, 提高了诊断的准确率^[8]。本研究结果显示, 3.0T MRI 对膝半月板损伤、关节软骨损伤的总诊断准确率均显著高于 CT 关节造影, 表明 3.0T MRI 检查对膝半月板损伤、关节软骨损伤的总诊断准确率更高。

本研究结果还显示, 3.0T MRI 检查膝半月板损伤的灵敏度、准确度均显著高于 CT 关节造影; 3.0T MRI 检查关节软骨损伤的特异度、灵敏度、准确度、阳性预测值、阴性预测值均显著高于 CT 关节造影检查, 说明与 CT 关节造影检查相比, 3.0T MRI 检查膝半月板、关节软骨损伤的诊断价值较高。分析原因可能为, 由于膝半月板和关节软骨的结构较为特殊, 膝半月板和关节软骨位于膝关节的薄层软骨, 在进行 CT 关节造影检查时很难区分膝半月板和其周围的其余软组织, 使 CT 关节造影检查对膝半月板损伤的诊断准确率较低^[9]。而 3.0T MRI 具有三维重构技术, 能够清晰地显示出膝关节软骨损伤部位和膝关节损伤的程度; 且 3.0T MRI 检查利用断层成像, 截取扫描电磁信号, 进行重建结构, 并提高软组织的分辨率, 可全方位清晰成像, 较好地显示膝半月板的结构和病变, 提高了诊断价值; 同时 MRI 对膝关节进行不同角度的扫描, 根据不同的信号对患者的损伤程度进行判定, 损伤者呈高信号反应, 从而提高了膝半月板和关节软骨损伤的检出率和诊断准

确率^[10]。

综上, 与 CT 关节造影比, 3.0T MRI 检查对膝半月板和关节软骨损伤具有较高的诊断价值, 并可准确评估膝关节半月板和关节软骨损伤的程度, 值得临床推广。

参考文献

- [1] 杨彦伟. MRI 与 CT 诊断膝关节半月板和关节软骨损伤的临床价值对比研究 [J]. 内蒙古医学杂志, 2018, 50(2): 188-189.
- [2] 王溪根, 李奕钊. CT 与 MRI 在不同分期膝半月板和关节软骨损伤患者中的诊断意义对比分析 [J]. 哈尔滨医药, 2021, 41(4): 76-77.
- [3] 田明波, 荆林卿, 李守峰, 等. CT 与 MRI 在不同分期膝半月板和关节软骨损伤患者中的诊断对比 [J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2019, 17(1): 133-136.
- [4] 中华医学会骨科学分会关节外科学组. 骨关节炎诊疗指南 (2018 年版) [J]. 中华骨科杂志, 2018, 38(12): 705-715.
- [5] 甘荣坤, 李亮, 陈思敏, 等. CT 与 MRI 诊断膝半月板和关节软骨损伤临床价值对比研究 [J]. 解放军预防医学杂志, 2019, 37(10): 74-75.
- [6] 彭斌, 冯良松, 文帅. CT 与 MRI 用于膝半月板和关节软骨损伤的诊断 [J]. 影像研究与医学应用, 2018, 2(20): 3-5.
- [7] 柯永春, 祝新平, 程泽爱, 等. CT 与 MRI 诊断膝半月板和关节软骨损伤的临床效果分析 [J]. 中国继续医学教育, 2020, 12(15): 88-90.
- [8] 赵宏春. CT 与 MRI 诊断膝半月板和关节软骨损伤的临床价值分析 [J]. 中国医药指南, 2018, 16(16): 175-176.
- [9] 徐国辉. CT 与 MRI 诊断膝半月板和关节软骨损伤临床价值对比 [J]. 影像研究与医学应用, 2018, 2(9): 132-133.
- [10] 赖智民. 膝半月板和关节软骨损伤应用 CT 与 MRI 诊断临床效果分析 [J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2017, 15(2): 116-118.