

MRI 3D-DESS 序列分级诊断膝关节软骨损伤的临床价值

彭玲

上海市普陀区利群医院影像科 上海 普陀 200333

【摘要】目的：探讨磁共振三维各向同性分辨率双回波稳态序列（three dimensional dual-echo steady state, 3D DESS）诊断膝关节软骨损伤的效能。**材料与方法：**54例患者接受了术前3D-DEE序列扫描和膝关节镜手术治疗，共58个膝关节，以关节镜结果为诊断标准，分别计算3D-DESS序列诊断1级、2级及3级以上，4级软骨病变的敏感性和特异性，差异用Kappa值表示。**结果：**MR影像观察者间诊断结果一致性极好，kappa值0.916， $P < 0.001$ 。3D-DESS序列诊断1级及以上，2级及以上，3级及以上，4级软骨损伤的灵敏度分别为96.2%，95.5%，93.5%，88.5%，特异度分别为87.6%，90.7%，93.3%，94.8%，Kappa值为0.848，0.865，0.863，0.814， P 均 < 0.001 。**结论：**3D-DESS序列可作为膝关节损伤术前检查的重要手段。

【关键字】膝关节；软骨损伤；磁共振成像；关节镜

【Abstract】 objective: to evaluate the value of 3D DESS sequence in grading diagnosis of knee cartilage injury. Materials and methods: 54 patients with knee joint trauma or osteoarthritis who underwent not only knee joint MRI but also arthroscopic surgery were included. Taking the classification diagnosis results of arthroscopy as gold standards, the sensitivity and specificity of the 3D DESS sequence for the knee cartilage injury were calculated and compared. **Results:** The kappa value of two radiologists were 0.916. The sensitivity and specificity in the detection of knee cartilage injury (grade 1 and higher, grade 2 and higher, grade 3 and higher, grade 4 a) were separately 96.2%, 95.5%, 93.5%, 88.5%, and 87.6%, 90.7%, 93.3%, 94.8%, with corresponding kappa value of 0.848, 0.865, 0.863, 0.814, all statistically significant ($p < 0.001$). **Conclusions:** 3D DESS sequence can indicate cartilage injury, and a good agreement was found in the grading diagnosis of knee articular cartilage injury with arthroscopy, which means it has a high clinical value to diagnose cartilage injury, especially for the early damage.

【Key words】 knee joint; cartilage injury; magnetic resonance imaging; arthroscopes

磁共振成像（magnetic resonance imaging, MRI），具有软组织分辨率高、多参数、多序列、任意方位成像和无创无辐射等优点，已成为评价膝关节疾病最佳的影像学方法^[1-3]。膝关节软骨，是维持膝关节正常功能最主要的结构之一，但几乎任何膝关节损伤都可引起软骨受累。由于软骨自身修复能力有限，若能准确评估软骨病变部位、范围及损伤程度，早干预早治疗对提高预后具有重要意义。本研究以关节镜作为金标准，探讨磁共振3D-DESS序列分级诊断膝关节软骨损伤的应用效能，本文分析如下：

1 材料与方法

1.1 研究对象：

收集2019年10月至2021年10月在我院就诊的膝外伤和骨关节炎，临床拟行关节镜手术的患者进行一项前瞻性研究。54例患者最终纳入研究范围，男31例，女23例，年龄18岁和81岁，中位年龄53岁，共58个膝关节，对所有患者均事先详细告知研究目的和注意事项，排除MRI检查禁忌症，并取得本人知情同意。

1.2 MRI检查方法及图像分析：

采用德国西门子1.5T磁共振扫描仪，膝关节专用固定线圈。患者仰卧位，脚先进，定位中心线对准线圈中心及髌骨下缘，常规矢状位、冠状位及横断位扫描，扫描序列及参数：T1WI（TR550ms，TE72ms）、T2WI-FS（TR550ms，TE72ms），PDWI-FS（TR3400ms，TE33ms），层厚3mm，层间距1mm，FOV230mm，矩阵256×256；3D DESS（TR14ms，TE5ms），层厚0.6mm，FOV230mm，矩阵256×256，翻转角60°。

1.2.1 MRI影像分析：由2名资深影像诊断医师通过双盲法进行评估，以达成一致意见为标准，意见不一致时两者协商后达成一致意见。对患者膝关节软骨的6个面（胫骨平台内、外侧，股骨内、外侧髁以及髌骨、股骨滑车）分别进行诊断和分级，MRI诊断分级参照国际Rechat分级标准^[4]（见表1）。

1.2.2 关节镜手术与分析：所有膝关节镜手术操作均由我院1名关节镜资深的专业医师进行和独立诊断，详细记录6个关节面的软骨损伤进行诊断和分级。关节镜下软骨损伤分级诊断标准采用国际Outerbridge分级^[5]（见表1）。

表1 膝关节软骨损伤国际分级标准

分级	关节镜分级标准	磁共振分级标准
0	正常软骨	正常软骨
I	软骨肿胀软化，表面出现水泡样结构	软骨形态无异常，表面不光滑，局灶性异常信号
II	软骨变薄，表面轻中度纤维化或裂隙样溃疡，缺损深度<软骨全层厚度的50%	软骨变薄，表面缺损深度<软骨全层厚度的50%
III	软骨变薄，表面重度纤维化，缺损深度>全层软骨厚度的50%，软骨下骨未暴露	软骨变薄，表面缺损深度>全层软骨厚度的50%，未累及全层软骨
IV	软骨变薄，全层缺损，软骨下骨暴露	软骨变薄，全层软骨缺损，软骨下骨暴露

1.3 统计学分析：

采用SPSS22.0统计学软件，采用Kappa法检验观察者间差异。所有计量资料以均数±标准差（ \bar{X} 加减s）表示，计数资料以例数（n）或百分数（%）表示。以关节镜诊断结果作为参考标准，分别计算3D-DESS序列诊断2级以上、3级以上软骨病变的Kappa值，敏感度和特异度。

2 结果

54例患者共58个膝关节，每例患者选择6个软骨观察面，现将348处关节软骨面按照关节镜分采用Outerbridge标准和MRI分级采用Recht标准进行分级统计，见表2，根据表2计算出MR影像观察者间诊断结果一致性极好，kappa值0.916， $P < 0.001$ 。3D-DESS序列诊断1级及以上软骨损伤的灵敏度96.2%，特异度87.6%，Kappa值为0.848， $P < 0.001$ ；诊断2级及以上软骨损伤的灵敏度95.5%，特异度90.7%，Kappa值为0.865， $P < 0.001$ ；诊断3级及以上软骨损伤的灵敏度93.5%，特异度93.3%，Kappa值为0.863， $P < 0.001$ ；诊断4级软骨损伤的灵敏度88.5%，特异度94.8%，Kappa值为0.814， $P < 0.001$ 。

表2 膝关节镜与3D-DESS诊断膝关节病变结果：关节镜

MR	0级	I级	II级	III级	IV级	合计
0级	99	4	2	0	0	105
I级	2	37	1	0	0	40
II级	0	3	59	1	0	63
III级	0	0	4	61	1	68
IV级	0	0	0	5	69	72
合计	101	44	66	67	70	348

3 讨论

膝关节软骨，是覆盖在膝关节两个骨端表面的透明软骨，具有润滑、缓冲震荡、传递荷载等作用。传统X线及CT检查观察骨质的改变较好，但难以观察软骨的病变。MRI是临床上用于检测关节软骨最常用和最佳的检查手段，往往是二维T1WI、T2WI以及PDWI三种图像的联合运用。随着MR成像技术的发展，已由常规的二维序列向三维形态成像、功能成

像发展,对关节软骨病损的诊断起着越来越重要的作用。其中3D-DESS序列是一种软骨形态学成像技术,由西门子公司研发,通过同时采集稳态进动快速成像(time with steady state precession, FISP)和反转稳态进动快速成像(time reversal of FISP, PSIP)的信号,能较好地兼顾扫描时间和成像质量,获得更好的液体-软骨对比,并且可以任意层面进行数据重建,获得层厚小于1mm的图像^[6-8]。

本研究发现3D-DESS序列相对常规序列可更直观显示软骨形态和厚度变化及信号异常,大部分正常软骨呈三层结构,第一层为高信号,第二层为线状的低信号,第三层亦为高信号,与关节软骨的组织学四层结构大致对应起来,与既往报道基本一致^[9]。本研究发现3D-DESS序列对于1-4级以上软骨损伤诊断均具有很高的灵敏度(88.5%~96.2%)和特异度(87.6%~94.8%),尤其是3级及以上病损诊断的敏感度(93.5%)和特异度(93.3%)更高,与文献报道一致^[10-12],说明MR能够敏感发现软骨损伤;而对于4级、3级以上,2级以上及1级以上病变诊断的特异度依次从94.8%,93.3%、90.7%降至87.6%,说明病损越小诊断越困难,分析其主要原因:肉眼观察1和2级病变的细微损伤范围界定困难;而当软骨缺损>全层50%厚度,肉眼可以准确判断出3和4级病变。这次研究通过选择合适的色彩阶用不同的颜色显示软骨中的不同分层,在分析软骨形态、变性、病变及缺损,有无累全层,对软骨损伤准确分级提供了更多细节帮助,推荐影像医师在临床工作中使用。

另外,此研究中发现,最容易且最早发生损伤的部位是股骨内侧髁前缘,这也与既往学者研究结果一致^[10],分析原因是膝内侧关节面软骨应力和剪切力作用最显著,软骨退步最先累及。本研究通过软骨形态学成像发现,胫骨平台表面的软骨相对其它部位要薄很多,据相关文献报道^[13]胫骨平台软骨出现I或II级损伤时,即是外科介入的指征,那么在临床诊断时建议尤其注意观察股骨内侧髁、胫骨平台软骨形态及信号改变。本研究发现,与常规序列相比,3D-DESS序列对比软骨下骨髓水肿病变显示不如常规序列,提示在诊断时应结合常规序列和3D DESS序列观察软骨病变,以避免漏诊。因此影像科医生在临床工作中,还有,本研究不足:样本量相对不足。

3D DESS 序列三维薄层成像对软骨的细微损伤较常规序列更敏感,是显示关节软骨病变的最佳扫描序列之一,可作为膝关节损伤术前检查的重要手段。

参考文献:

[1] 柯祺,朱乐发,秦红卫等.3D-DESS序列MRI成像参数优化及

其在膝关节软骨损伤影像学诊断中的应用[J].实用放射学杂志,2013,29(9):1467-1471,1492.

[2] 中华医学会影像技术分会.MRI检查技术专家共识[J].中华放射学杂志,2016,50(10):724-739.

[3] 朱乐发,肖叶玉,夏学文等.不同翻转角双回波稳态序列MRI评价膝关节骨性关节炎软骨损伤[J].医学影像技术,2020,36(11):1697-1701.

[4] Outerbridge RE. Further studies on the etiology of chondromalacia patellae[J].J Bone Joint Surg Br.1964,46(2):179-190.

[5] Tao HY,Chens.A new technique for MRI imaging of articular cartilage injury and degeneration.Radiol Pract,2012,27(9):1024-1028.

[6] 李胜凯,张霆辉,李志等.3D DESS-WE序列结合64通道头颈联合线圈在面神经炎诊断中的应用[J].现代医用影像学,2021,30(8):1399-1403.

[7] 吴倩倩,刘鸿圣,陈元凯等.四种序列在儿童双髁关节结构显示及各瓣白指数测量方面的比较研究[J].中国临床医学影像杂志,2019,30(1):53-56.

[8] 李晓芬,刘明,查婧等.3D-DESS序列与常规序列对腕关节软骨成像的对比[J].南昌大学学报(医学版).2017,(6):65-67.

[9] 曾伟彬,曾洪武,方佃刚等.3D-DESS序列与常规SE序列对血友病性关节病骨软骨病病变显示的对比[J].中国CT和MRI杂志,2020,18(12):144-147.

[10] 毕文忠,王磊,张炜等.磁共振We DESS及T2-mapping序列对膝骨性关节炎早期软骨退变的诊断价值[J].中国数字医学,2019,14(2):65-67.

[11] 占颖莺,张怡,秦培鑫等.应用3D-DESS序列评估骨性关节炎软骨损伤的可行性及可重复性[J].中国CT和MRI杂志,2020,18(3),

[12] 赵双全,梁久平,彭华荣等.多模态MR成像技术对膝关节骨性关节炎软骨损伤的诊断价值[J].海南医学,2020,31(14):1853-1856.

[13] Abrams GD, Alentorn-geli E, Harris JD, Cole BJ.treatment of a lateral tibial plateau osteochondritis dissecans lesion with subchondral injection of calcium phosphate[J]. Arthrosc Tech 2013;2(3):271-274.

基金项目:2019年上海市普陀区卫生系统自主创新科研项目(Ptkwws201915)

(上接38页)

表7 不良反应对比 [n,(%)]

组别	n	恶心	腹泻	皮疹	总发生率
观察组	30	1 (3.33)	0 (0)	0 (0)	1 (3.33)
对照组	30	3 (10.00)	2 (6.67)	5 (16.67)	10 (33.33)
χ^2		1.071	2.069	5.455	9.0167
P		0.301	0.150	0.020	0.003

临床研究中指出,CAG在临床中主要发生于中老年群体,随着人们日常生活习惯的变化与饮食结构的改变,导致该病在临床中的发病率呈现出年轻化趋势,继而引起了临床中的广泛关注。研究认为^[3],临床中将CAG定义为良性疾病,若未能及时对患者进行治疗,则会导致患者疾病的发展,从而导致对患者生命与健康造成危及。当前临床中对患者的治疗主要以药物治疗为首选治疗方案,而临床中对患者的治疗药物主要以奥美拉唑、阿莫西林、克拉霉素、瑞巴派特等药物,而上述治疗药物在临床中均起到了较好的治疗效果。但研究发现,在临床中对患者实施单独用药后,导致患者难以获取理想的治疗效果,且大部分患者经治疗后可能出现疾病复发等现象发生,严重影响患者预后。因而,寻找一种更为有效的治疗方案对患者预后具有极为重要的影响。

藏药是我国医药中的重要分支,在胃肠道疾病的临床治疗中取得了显著的疗效。藏医药选取当佐进行治疗,其实质是采用安置精华散联合佐太进行治疗。安置精华散在临床中又被称之为安路精华散,在对患者的临床治疗中具有温胃益火、通络脉之效,能够有效的对患者胃肠道消化功能进行改善,特别是针对寒热错杂症患者,具有更佳的治疗疗效,且该药物在对患者的临床治疗后,并且为出现显著的禁忌症,且对患者的治疗具有较高的治疗安全性。佐太是藏药中的贵重药物之一,同时又被称之为甘露精王,在对胃肠道疾病的临床治疗中具有较好的临床疗效,同时也具有较好的预后效果,与安置精华散联合使用时,能够确保药物的合理配置,从而对药物的有效期进行延伸,从而增加了药物对患者的临床疗效,经药物联合后对患者疾病的治疗时临床中常用复方藏药制剂^[4]。

在本次研究中,通过对患者实施藏药当佐治疗后,并取得以下研究结果:观察组患者临床疗效显著高于对照组,(P<0.05);观察组患者

黏膜苍白、黏膜血管透见变化、粘膜肠化结节变化积分显著高于对照组,(P<0.05);观察组患者血浆黏度、红细胞压积水平显著低于对照组,(P<0.05);观察组患者TNF- α 、CRP、PCT水平显著低于对照组,IFN- γ 水平显著高于对照组,(P<0.05);观察组患者肠鸣音恢复时间、首次排期时间、首次排便时间显著低于对照组,(P<0.05);观察组患者生活质量显著高于对照组,(P<0.05);观察组患者不良反应发生率显著低于对照组,(P<0.05)。因此,我们认为,在对患者实施藏药当佐治疗后,可显著提高对患者临床疗效,改善患者症状积分,改善患者血液流变学水平,降低患者炎症因子水平,改善患者胃肠道功能,提高患者生活质量,降低患者不良反应发生风险,对改善患者预后具有极为重要的意义。

综上所述,藏药当佐治疗在慢性萎缩性胃炎患者的临床治疗中具有显著疗效,值得广泛推广。

参考文献:

[1] 夏吾卓玛.藏药当佐治疗慢性萎缩性胃炎的临床治疗体会[J].世界最新医学信息文摘(连续型电子期刊),2021,21(16):289-290.

[2] 卡毛吉.藏药当佐治疗慢性萎缩性胃炎的临床研究[J].健康必读,2021,12(17):70,215.

[3] 王继莹,艾宗雄.谢晶日运用“五味补泻”法治疗慢性萎缩性胃炎经验[J].辽宁中医杂志,2020,47(4):51-53.

[4] 阎九.中藏西医治疗慢性胃炎用药介绍[J].世界最新医学信息文摘(连续型电子期刊),2020,20(21):76-77.

项目名称:青海省民族医优秀人才研修项目