

论 著

3D延迟增强MR成像(dGEMRIC)检测髋关节发育不良中退变软骨的价值评估*

1. 河南省驻马店市中心医院放射科
(河南 驻马店 463000)

2. 广州中医药大学第一附属医院影像科 (广东 广州 510405)

程 喆¹ 冷晓明² 李 红¹
代向党¹ 乔继红¹

【摘要】目的 采用3D延迟增强MR成像(dGEMRIC)来检测软骨内成分变化,同时探讨dGEMRIC评估髋关节发育不良中退变软骨的价值。方法 选取本院2012年8月-2014年12月期间经X线片证实为髋关节发育不良者40例为研究对象,共70个髋关节。通过采用问卷调查其疼痛情况,并进行常规MR序列扫描及3D-dGEMRIC检查。于X线片上测量其外侧中心-边缘角,然后再结合X线片及MRI对患者髋关节进行骨性关节炎(OA)Toniss分级。早期OA组为: Toniss 1级; 正常组: 患者无疼痛且Toniss为0级。本次研究采用MR扫描仪来完成髋关节3D-dGEMRIC数据采集,并进行放射状重组,选取患者髋关节6个位置来测量其软骨dGEMRIC指数。结果 Toniss 0级dGEMRIC指数平均为(579.6±25.6)ms, Toniss 1级平均为(500.2±18.9)ms, Toniss 2级平均为(438.9±17.6)ms; Toniss 2级明显低于Toniss 1级, $P<0.05$; 而Toniss 1级明显低于Toniss 0级, $P<0.05$ 。早期OA组中, 其前部和前上部及上前部、上部软骨dGEMRIC指数明显低于正常组, $P<0.05$; 正常组中, 患者关节上前部dGEMRIC指数明显低于上部区域, $P<0.05$; 早期OA组中, 除前上部外, 上前部dGEMRIC指数明显低于其他区域, $P<0.05$ 。结论 检测dGEMRIC可有利于临床诊断髋关节发育中退变软骨病变及分期。

【关键词】3D延迟增强MR成像; 髋关节; 发育不良; 退变软骨

【中图分类号】R445.2; R681.1

【文献标识码】A

【基金项目】广东省科技计划项目, 编号: 2014A020212594

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2016.03.037

通讯作者: 冷晓明

3D Delayed Enhancement MRI Imaging (dGEMRIC) Detection of Hip Dysplasia in the Degeneration of Cartilage Valuation*

CHENG Zhe, LENG Xiao-ming, LI Hong, et al., Department of Radiology, Zhumadian Central Hospital, Zhumadian 463000, Henan Province, China

[Abstract] **Objective** 3D imaging using delayed enhancement MRI (dGEMRIC) to detect changes in the composition of cartilage, also discussed dGEMRIC assessment of hip dysplasia in the value of the degeneration of cartilage. **Methods** Select the hospital in August 2012–December 2014 period confirmed by X-ray hip dysplasia in 40 patients, as this study, a total of 70 hip. Their pain by using questionnaires and to conduct routine MR sequences and 3D-dGEMRIC scanning checks. Measured on the outside of the central X-ray – edge angle, and then combined with X-ray and MRI performed on patients with hip osteoarthritis (OA) Toniss classification. Early OA group: Toniss 1; normal group: patients with no pain and Toniss is 0. This study using MR scanner to complete hip 3D-dGEMRIC data acquisition and restructuring radial selected patients hip 6 position to measure its cartilage dGEMRIC index. **Results** The study found that, Toniss 0 level dGEMRIC index average (579.6±25.6)ms, Toniss an average (500.2±18.9)ms, Toniss 2 grade average (438.9±17.6)ms; Toniss 2 level was significantly lower than Toniss 1, $P<0.05$; and Toniss 1 level significantly lower than Toniss 0 grade, $P<0.05$. Early OA group, its front and the front upper and front portion of the upper cartilage dGEMRIC index was significantly lower than the control group, $P<0.05$; normal group, patients with joint front portion of dGEMRIC index was significantly lower than the upper region, $P<0.05$; early OA group, in addition to the upper front, the front portion of dGEMRIC index was significantly lower than in other regions, $P<0.05$. **Conclusion** DGEMRIC detection may facilitate the clinical diagnosis of hip dysplasia and degenerative cartilage lesions installments.

[Key words] 3D Delayed Enhancement MRI Imaging; Hip; Dysplasia; Degeneration of Cartilage

髋关节发育不良是成人髋关节功能障碍及髋关节骨关节炎的主要原因, 目前髋关节发育不良大约占全部初次全髋置换术发病原因的9%^[1]。目前主要采用髋关节周围截骨术治疗成年髋关节发育不良, 但患者预后大多取决于其术前髋关节继发骨性关节炎(OA)的严重程度^[2]。早期OA患者于形态学改变前, 其软骨成分已出现改变。延迟钆增强磁共振软骨成像(dGEMRIC)技术主要用于检测骨关节炎尤其是早期软骨形态学尚未发生变化时的严重程度^[3]。目前大多学者将dGEMRIC技术用于髋关节发育不良研究中, 但其多采用2D技术。虽其可用于临床早期OA诊断, 但采用2D技术则难以充分评价患者髋关节软骨的各个方位, 从而存在一定弊端。本次研究为探讨3D-dGEMRIC检测髋关节发育不良中退变软骨的评估价值, 特截选我院我收治患者进行研究, 如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取本院2012年8月~2014年12月期间经X线片证实为髋关节发育不良者40例作为本次研究对象, 共为70个髋关节。经X线片诊断发现, 其外侧中心边缘角 $\leq 25^\circ$ 。患者髋关节发育成熟或接

近成熟,既往无骨盆骨折病史或髋关节有创检查或治疗。排除过敏体质、精神疾病等。本次研究对象均同意参与研究,签署知情同意书。男性2例,女性38例;年龄15~58岁,平均为 (32.5 ± 2.0) 岁。

1.2 方法 通过采用问卷调查其疼痛情况,本次研究所采用问卷为我院自行设计的疼痛调查问卷,主要调查患者走路和上下楼梯及睡眠、坐躺及站立时髋关节疼痛情况。

并进行常规MR序列扫描及3D-dGEMRIC检查。于X线片上测量其外侧中心-边缘(LCE)角,然后再结合X线片及MRI对患者髋关节进行骨性关节炎(OA)Toniss分级。X线片检查:仪器为万东X光机,曝光条件为200mA,75Kv,40mAs;对患者进行双髋正位检查。

MR检查:对受检者进行双侧单髋MR扫描检查。仪器:德国Siemens Espree 1.5TMR扫描机。对比剂:Gd-DTPA注射液,由北京北陆药业公司生产,浓度为0.5 mmol/ml,使用剂量为0.4ml/kg。经患者肘静脉注射对比剂,待注射后,患者需活动10min,然后休息30min后再行3D-dGEMRIC检查。检查方法:患者需仰卧于检查床上,头先进,其双髋、双膝关节需平放、伸直,并保持中立位,双膝、踝关节需尽量靠拢,两脚尖需垂直向上。对患者进行增强扫描前,需进行轴面T1WI和冠状面质子加权像扫描检查,待增强后再进行3D-dGEMRIC扫描和轴面及冠状面、矢状面的T1加权脂肪抑制序列扫描检测。3D-dGEMRIC扫描时采用双反转角3D Vibe扫描。参数:反转角为 4° 、 19° ;FOV: 160×160 mm;TR=15ms;TE=3.41ms;层厚:0.83mm;NEX1;TA为6.83min。

图像重组:将所扫描的数据传输至工作站,再利用MapIT软件进行计算,最后生成T1-map。

1.3 观察指标 统计LCE角;根据Toniss分级将患者OA严重程度分为0、1、2、3级^[4]。其中0级:患者无OA征象;1级:患者髋臼、股骨头出现硬化,且存在轻度关节间隙狭窄和骨质增生情况,股骨头球状形态尚无改变;2级:患者髋臼、股骨头出现小囊变病灶,存在中度关节间隙狭窄,股骨头形态为中度丧失;3级:髋臼、股骨头出现大囊变病灶,重度关节间隙狭窄,缺血性坏死等。早期OA组为: Toniss 1级; 正常组: 患者无疼痛且Toniss为0级。

本次研究采用MR扫描仪来完成髋关节3D-dGEMRIC数据采集,并进行放射状重组,选取患者髋关节6个位置来测量其软骨dGEMRIC指数,包括前部、前上部、上前部、上部、上后部、后上部,见图1。本次研究随机抽取10个髋关节进行测量,并选定每个髋关节6个位置的12个层面进行研究,然后由于我院经验丰富的主任医师进行测量。

1.4 统计学方法 数据采用SPSS18.0软件包统计,计量资料采用 $(\bar{x} \pm s)$ 表示,采用t检验;计数资料采用百分率表示,采用 χ^2 检验。结果以 $P < 0.05$ 表示具有统计学意义。

2 结 果

2.1 测量结果 本次共研究70个髋关节,其中无疼痛症状为20个,存在疼痛症状为50个。OA程度分级:70个髋关节中,其中Toniss 0级为14个,1级为42个,2级为12个,3级为2个。

2.2 OA程度与dGEMRIC

指数的关系 经研究发现, Toniss 0级dGEMRIC指数平均为 (579.6 ± 25.6) ms, Toniss 1级平均为 (500.2 ± 18.9) ms, Toniss2级平均为 (438.9 ± 17.6) ms; Toniss 2级明显低于Toniss1级, $t=6.74$, $P < 0.05$; Toniss2级明显低于Toniss0级, $t=5.19$, $P < 0.05$; 而Toniss1级明显低于Toniss 0级, $t=5.62$, $P < 0.05$ 。

2.3 OA与T1值的关系 早期OA组中(42个),其前部和前上部及上前部、上部软骨dGEMRIC指数明显低于正常组, $P < 0.05$; 正常组中(12个),患者关节上前部dGEMRIC指数明显低于上部区域, $P < 0.05$; 早期OA组中,除前上部外,上前部dGEMRIC指数明显低于其他区域, $P < 0.05$ 。见表1。

3 讨 论

从本次研究结果来看,随着OA Toniss分级逐渐提高,患者髋关节整体dGEMRIC指数则出现下降。由此而说明OA研究中应用dGEMRIC指数具有一定研究价值。本次研究结果发现,患者关节前部到上部区域,其中早期OA组患者dGEMRIC指数明显低于正常形态组,由此而说明发育不良髋关节中,患者关节前部到上部的软骨极易发生退行性病变。而本次研究结果与相关研究所报道有关老年人群发生OA的结果相近^[5]。所以说明关节前部到上部软骨区域为人体发生退行性病变的主要位置。

本次结果可知,早期OA组中,其上前部dGEMRIC指数明显低于前部和上部及上后部、后上部,同时患者前上部dGEMRIC指数明显低于上后部及后上部;说明患者前上部及上前部所发生的早期OA情况更为严重,然这与关节

表1 两组不同位置上dGEMRIC指数情况比较 ($\bar{x} \pm s, ms$)

分组	例数	AP	AS	SA	S	SP	PS
正常组	12	583.1 ± 41.0	612.8 ± 23.6	564.8 ± 17.3	628.6 ± 21.3	598.6 ± 21.3	547.9 ± 26.9
早期OA组	42	487.6 ± 26.9	475.6 ± 19.8	482.3 ± 12.9	485.6 ± 23.6	597.6 ± 20.6	568.6 ± 32.1
t		3.51	2.71	4.69	5.11	0.75	0.52
P		0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.65



图1 MRI 冠状位T2图像

镜下所见情况表现一致^[6]。因此通过观察患者关节上前部及前上部软骨对诊断早期OA具有重要价值。于形态正常组中,患者上前部dGEMRIC指数明显低于上部,而本次研究中,形态正常组患者并不是完全健康人群,所以导致该现象的原因可能为:形态正常组患者糖胺聚糖的数量并未减少,然导致这种差异性的原因可能是因糖胺聚糖于人体关节软骨中分布不均所引起,患者上前部糖胺聚糖含量少于上部位置,最终导致上前部dGEMRIC指数明显低于上部^[7];此外,由于该组人群并不是完全健康人群,所以患者可能于研究前,其上部软骨糖胺聚糖含量也出现减少情况^[8]。据研究发现^[9],32岁正常人群股骨头软骨中,其糖胺聚糖于人体前部到上部区域内分布基本一致,且上前部区域软骨的厚度最大,因此,该处糖胺聚糖高于上部软骨。另有研究曾对10例无髌关节临床症状的人群进行研究^[10],结果发现,其上前部外周dGEMRIC指数平均为(558.6±87.6)ms,而上部平均为(595.1±69.7)ms,两者

比较, $P>0.05$;这与本次形态正常组中的研究结果相似;但其放射状质子加权MRI显示,2例人群的上前部存在形态学软骨病变情况,但本次10例人群均无上部形态学软骨病变发生。综合两组研究结果来看,后一种结论存在的几率较高,这主要是因形态正常组人群关节上前部软骨糖胺聚糖含量发生变化,同时人体髌关节上前部也是极易受损的部位等原因所致。

本次研究中尚缺乏严格的正常对照组,同时缺乏术后组织形态学研究分析,本次研究数量较少,所以研究结果尚存在一定不足。为得到更为准确的结论,尚需进一步收集更多样本,引进更为先进的磁共振扫描仪,提高仪器分辨率,减少各种因素的干扰,从而可为研究结果准确性提供保障。

参考文献

[1] 苏永彬,程晓光,徐黎等. 三维延迟增强MRI对髌关节发育不良中退变软骨的诊断价值[J]. 中华放射学杂志, 2012, 46 (6): 535-539.

[2] 王林. 膝关节软骨常用MR生理成像技术的临床应用及研究[J]. 南通大学学报(医学版), 2012, 32 (6): 516-520.

[3] 曹明明. 应用dGEMRIC和T2-mapping评价正常犬膝关节软骨[D]. 中国医科大学, 2012.

[4] Lattanzi R, Petchprapa C, Ascani D, et al. Detection of cartilage damage in femoroacetabular impingement with standardized dGEMRIC at 3T[J]. Osteoarthritis and cartilage, 2014, 22 (3): 447-456.

[5] D'Entremont, AG, Kolind, SH, Mdler, B. et al. Using the dGEMRIC technique to evaluate cartilage health in the presence of surgical hardware at 3T: Comparison of inversion recovery and saturation recovery approaches[J]. Skeletal radiology, 2014, 43 (3): 331-344.

[6] Wang, L, Regatte, RR. Quantitative mapping of human cartilage at 3.0T. parallel changes in T2, T1ρ, and dGEMRIC. [J]. Academic radiology, 2014, 21 (4): 463-471.

[7] Shirai T, Kobayashi M, Nakamura S et al. Longitudinal evaluation of cartilage after osteochondral autogenous transfer with delayed gadolinium-enhanced MRI of the cartilage (dGEMRIC). [J]. Journal of orthopaedic research, 2012, 30 (2): 221-225.

[8] 刘进,傅明,黄广鑫等. Micro-CT软骨成像监测发育性髌关节发育不良大鼠髌关节软骨早期退变的应用价值[J]. 中华关节外科杂志(电子版), 2013, 7 (2): 213-219.

[9] 朱国明,陈林林,吕晗等. 全髌关节置换术治疗髌关节发育不良[J]. 中国冶金工业医学杂志, 2012, 29 (4): 411-412, 封3.

[10] 软骨延迟增强磁共振成像在关节疾病中的应用[J]. 中国矫形外科杂志, 2014, 22 (21): 1974-1977.

(本文编辑: 刘龙平)

【收稿日期】2016-02-01