

· 影像诊断 ·

磁共振 T2-mapping 成像技术 诊断青少年颈椎间盘早期退变的价值

吴立共, 罗小平, 夏盛伟, 陶永君, 吴加满

(温州市中医院, 浙江 温州 325000)

摘要 目的:探讨磁共振 T2-mapping 成像技术诊断青少年颈椎间盘早期退变的价值。方法:2019 年 11 月至 2020 年 9 月招募 100 位青少年志愿者,采用 GE Signa1.5 T 超导磁共振系统进行颈椎常规磁共振和磁共振 T2-mapping 检查。按照 Pfirrmann 分级标准对所有志愿者的 C₄₋₅椎间盘退变程度进行分级,并测定 C₄₋₅椎间盘髓核的 T2 值。结果:共纳入 100 位志愿者,男 48 位、女 52 位;年龄 13~18 岁,中位数 15 岁。100 个 C₄₋₅椎间盘中,Pfirrmann I 级 25 个、II 级 52 个、III 级 18 个、IV 级 5 个,4 个级别 C₄₋₅椎间盘髓核的 T2 值总体比较,差异有统计学意义(79.82 ± 20.56, 72.26 ± 18.35, 56.62 ± 15.78, 46.26 ± 12.58, $F = 6.172$, $P = 0.000$);Pfirrmann I 级椎间盘髓核的 T2 值高于 II 级($P = 0.015$),Pfirrmann II 级椎间盘髓核的 T2 值高于 III 级($P = 0.028$),Pfirrmann III 级椎间盘髓核的 T2 值高于 IV 级($P = 0.038$)。按照 Pfirrmann II 级以上为椎间盘退变标准进行受试者操作特征曲线(receiver operating characteristic curve, ROC)分析,结果显示磁共振 T2-mapping 成像技术诊断青少年颈椎间盘退变的 ROC 曲线下面积为 0.798($P = 0.013$),最佳诊断分界点为 T2 值为 76.53。结论:应用磁共振 T2-mapping 成像技术诊断青少年颈椎间盘早期退变具有一定的价值。

关键词 椎间盘退行性变;颈椎;青少年;磁共振成像;T2 值

颈椎间盘早期退变是颈椎病的最初阶段,一般发生在 25 岁以后,但近年来颈椎间盘早期退变的发病年龄逐渐呈现低龄化的趋势^[1-2]。这种慢性病理改变容易导致椎间盘周围神经、血管、组织受压,随之产生头晕、头痛、上肢麻木等一系列头颈部症状,严重影响患者的生活质量。早期诊断、早期干预对预防和治疗青少年颈椎间盘早期退变具有重要意义。常规磁共振检查是目前诊断椎间盘退变最主要的检查方法^[3],但其不能提供椎间盘早期退变的定量参数。前期的研究表明,磁共振 T2-mapping 成像技术可量化反映软骨内生生化成分的变化情况^[4-5],而椎间盘的成分与关节软骨相似,因此有研究者将其用于椎间盘退变的诊断^[6-7]。为探讨磁共振 T2-mapping 成像技术在青少年颈椎间盘早期退变诊断中的应用价值,我们进行了此次研究,现总结报告如下。

1 临床资料

1.1 一般资料 2019 年 11 月至 2020 年 9 月,招募青少年志愿者在温州市中医院行颈椎常规磁共振和磁共振 T2-mapping 检查。试验方案经医院医学伦理委员会审查通过(伦理审查编号:WTCM-H-KT-

2019066)。

1.2 纳入标准 ①年龄 13~18 岁;②同意参与本研究,签署知情同意书。

1.3 排除标准 ①既往有颈椎外伤、手术史者;②合并颈椎肿瘤、结核者;③合并血液或免疫系统疾病者;④合并精神疾病者。

2 方法

2.1 影像学检查 所有受检者均采用 GE Signa1.5 T 超导磁共振系统进行检查,由同一名影像专业医师进行操作,检查时间均在上午 11:00—12:00。均选用颈部专用线圈。取仰卧位,保持头部固定,头先进。常规自旋回波(spin echo, SE)序列 T1WI,重复时间(repetition time, TR)480 ms、回波时间(echo time, TE)15 ms,视野 24 cm × 24 cm,矩阵 256 × 256,层厚 3.5 mm,层距 1 mm,重复 2 次;常规 SE 序列 T2WI,TR 2132 ms、TE 126 ms,视野 24 cm × 24 cm,矩阵 256 × 256,层厚 3.5 mm,层距 1 mm,重复 2 次;T2-mapping 检查采用多回波 SE 序列,TR 2000 ms、TE 14 ms,视野 20 cm × 20 cm,矩阵 464 × 464,层厚 3 mm,层距 1 mm,重复 3 次。

2.2 图像分析 由 2 名有 5 年以上工作经验的影像专业医师分别独立分析常规磁共振,按照 Pfirrmann 分级标准^[8]对 C₄₋₅椎间盘退变程度进行分级,意见不

一致时通过讨论达成一致;Pfirrmann II 级以上定义为椎间盘退变^[9]。用影像工作站自带的 Functool 软件,分别在 C₄₋₅椎间盘髓核前、中、后部各选择 1 个感兴趣区测定 T2 值,最终结果取平均值。

2.3 数据统计 采用 SPSS21.0 软件进行数据统计分析。不同 Pfirrmann 分级椎间盘髓核 T2 值的组间总体比较采用单因素方差分析,组间两两比较采用 *q* 检验;磁共振 T2-mapping 成像技术诊断青少年颈椎间盘早期退变的价值评价采用受试者操作特征曲线(receiver operating characteristic curve, ROC)分析。检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

3 结果

共纳入 100 位志愿者,男 48 位、女 52 位;年龄 13~18 岁,中位数 15 岁。Pfirrmann I、II、III、IV 级 C₄₋₅椎间盘髓核的 T2 值总体比较,差异有统计学意义($F = 6.172, P = 0.000$);Pfirrmann I 级椎间盘髓核的 T2 值高于 II 级($P = 0.015$),Pfirrmann II 级椎间盘髓核的 T2 值高于 III 级($P = 0.028$),Pfirrmann III 级椎间盘髓核的 T2 值高于 IV 级($P = 0.038$)。见表 1、图 1。

按照 Pfirrmann II 级以上为椎间盘退变标准进行 ROC 分析,结果显示磁共振 T2-mapping 成像技术诊断青少年颈椎间盘退变的 ROC 曲线下面积为 0.798 ($P = 0.013$),最佳诊断分界点为 T2 值为 76.53。见图 2。

表 1 100 个 C₄₋₅椎间盘的 Pfirrmann 分级和髓核 T2 值

Pfirrmann 分级	椎间盘数量/个	髓核 T2 值($\bar{x} \pm s$)
I 级	25	79.82 \pm 20.56
II 级	52	72.26 \pm 18.35
III 级	18	56.62 \pm 15.78
IV 级	5	46.26 \pm 12.58

4 讨论

椎间盘由软骨板、髓核和纤维环组成,其中髓核包含基质和软骨细胞。颈椎间盘退变的原因主要和椎间盘变性、韧带-椎间盘间隙出现及血肿形成、椎管矢状径及容积减小、髓核化学成分改变有关^[10],早期常无明显临床症状,长期持续病变可引起脊髓神经根病变、颈椎间盘突出,可严重影响患者劳动能力和生活质量,因此早期诊断至关重要^[11]。常规磁共振检查能发现椎间盘突出、膨出之前髓核信号的变化^[12],被认为是目前诊断椎间盘退变最好、最敏感的影像学检查方法,但常规磁共振检查仅能发现椎间盘生化成分已发生明显变化的中晚期退变。

磁共振 T2-mapping 成像技术是近年来应用较广的一种定量成像技术,对组织蛋白聚糖、水含量和胶原网络结构改变较为敏感,在骨关节病变诊断方面的价值已经得到广泛认可^[13-14]。该技术是在常规磁共振检查的基础上,测定组织感兴趣区 T2 值,从而实现对相关组织的定量评价^[15]。从本研究中对 C₄₋₅椎间盘的磁共振半定量和 T2-mapping 定量评价结果来看,C₄₋₅椎间盘的 T2 值随着 Pfirrmann 分级的升高而

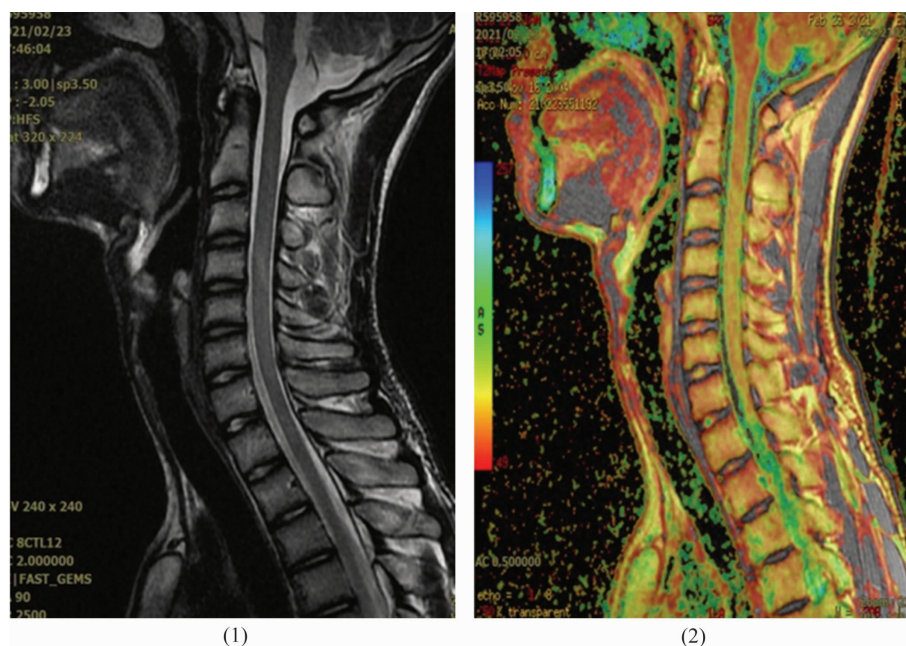


图 1 颈椎常规磁共振和磁共振 T2-mapping 成像技术检查结果

注:(1)磁共振 T2WI 显示椎体、椎间盘均未见异常征象;(2)磁共振 T2-mapping 伪彩图见髓核内明显橙色至红色改变。

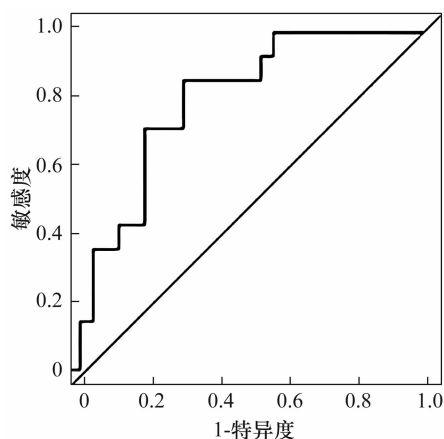


图2 磁共振 T2-mapping 成像技术诊断青少年颈椎间盘早期退变的受试者操作特征曲线图

逐渐下降。这与吴艳等^[16-18]的研究结果一致。这说明磁共振 T2-mapping 成像的 T2 值可以作为判断颈椎间盘退变的定量指标。进一步的 ROC 分析结果也显示,磁共振 T2-mapping 成像技术诊断青少年颈椎间盘退变的准确性为中等。

本研究的结果提示,应用磁共振 T2-mapping 成像技术诊断青少年颈椎间盘早期退变具有一定的价值。本研究的不足之处在于目前缺少椎间盘髓核 T2 值的正常参考值,仅能根据 Pfirrmann 分级结果作为金标准评价该技术诊断青少年颈椎间盘早期退变的准确性;另外,检查设备、扫描序列、扫描参数设置等均会影响椎间盘髓核 T2 值的测定结果。今后我们将针对这些问题开展相关的临床和基础研究,进一步提高磁共振 T2-mapping 成像技术诊断青少年颈椎间盘早期退变的准确性。

参考文献

[1] 李川,刘卫金,邓以川,等. 青少年型颈椎间盘突出 MRI 影像学分析及临床特点[J]. 中国社区医师, 2019, 35(3): 140-142.

[2] BUSER Z, ORTEGA B, D'ORO A, et al. Spine degenerative conditions and their treatments: National trends in the United States of America[J]. Global Spine J, 2018, 8(1): 57-67.

[3] WRIGHT D, MARTIN S, PEREIRA E A, et al. High field structural MRI in the management of degenerative cervical myelopathy[J]. Br J Neurosurg, 2018, 32(6): 595-598.

[4] 孙兆男,王旭超,徐敏,等. 磁共振 T2 mapping 成像评价膝关节骨关节炎软骨损伤的应用价值[J]. 磁共振成像, 2019, 10(9): 680-684.

[5] 曹学胜,魏景欣. 早期膝关节软骨损伤诊断中磁共振 T2-mapping 成像的价值[J]. 现代医用影像学, 2019, 28(9):

2014-2015.

[6] 宋海龙,彭如臣,钟佳利,等. 磁共振 T2 mapping 序列在腰间盘退行性病变中的应用价值[J]. 中国医学装备, 2018, 15(10): 40-43.

[7] GHANNAM M, JUMAH F, MANSOUR S, et al. Surgical anatomy, radiological features, and molecular biology of the lumbar intervertebral discs[J]. Clin Anat, 2017, 30(2): 251-266.

[8] CHOKAN K, MURAKAMI H, ENDO H, et al. Evaluation of water retention in lumbar intervertebral disks before and after exercise stress with T2 mapping[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2016, 41(7): E430-E436.

[9] 苏树燕,黄瑞滨,周晓柔,等. 颈椎曲度变直对青年人颈椎间盘早期退变的影响:基于 56 例磁共振 T2-mapping[J]. 分子影像学杂志, 2020, 43(2): 296-299.

[10] 潘亚伟,王海彬,周健和,等. 颈椎间盘退变患者椎间盘组织炎症因子表达水平与临床特征的关系[J]. 广东医学, 2019, 40(6): 826-829.

[11] 黄耀渠,赵晓梅,伍琼惠,等. MR T2 弛豫时间评估颈椎间盘退变的初步研究[J]. 磁共振成像, 2015, 6(11): 843-847.

[12] 温群,孟凡华,钱亨,等. 1.5T 磁共振 T2 值定量测定在评价腰间盘退行性变中的价值研究[J]. 中国骨与关节杂志, 2016, 5(8): 582-587.

[13] 刘新峰,魏琳,牟俊,等. T2 mapping 定量分析健康青年人肩关节软骨 T2 值[J]. 中国医学影像技术, 2017, 33(11): 1688-1691.

[14] 向春林,刘琴,黄文华,等. T2-mapping 评估成人腰椎骨髓含水量与年龄、性别的相关性[J]. 放射学实践, 2018, 33(9): 940-943.

[15] 李梦远,李葆青,王月卿. 磁共振 T2mapping 与 DTI 成像对腰间盘退变程度的定量分析及应用[J]. 影像研究与医学应用, 2019, 3(24): 82-83.

[16] 吴艳,曾旭文,梁治平,等. T2 mapping 评价关节软骨损伤及修复的研究进展[J]. 生物医学工程与临床, 2015, 15(2): 208-211.

[17] CUI Y Z, YANG X H, LIU P F, et al. Preliminary study on diagnosis of lumbar disc degeneration with magnetic resonance T1p, T2 mapping and DWI quantitative detection technologies[J]. Eur Rev Med Pharmacol Sci, 2016, 20(16): 3344-3350.

[18] HU J, ZHANG Y, DUAN C, et al. Feasibility study for evaluating early lumbar facet joint degeneration using axial T(1)p, T(2), and T2* mapping in cartilage[J]. J Magn Reson Imaging, 2017, 46(2): 468-475.

(收稿日期:2021-03-11 本文编辑:李晓乐)