

论 著

MRI多b值DWI成像对慢性肾病患者分期的评估价值研究

郭永榜^{1,*} 张晓亚¹ 郭青榜²
殷洁¹ 吕国义¹ 李建灵¹
张颖雪¹

1.南阳市中心医院磁共振室

(河南 南阳 473000)

2.南阳市中心医院特需科

(河南 南阳 473000)

【摘要】目的 探讨核磁共振(MRI)多b值弥散加权(DWI)成像对慢性肾病患者分期的评估价值。方法 纳入2018年10月至2019年10月我院90例临床确诊的糖尿病肾病(DN)患者为观察组,以及同时期90例健康志愿者作为对照组,参照相关分期标准,将观察组患者分为DN早期组(54例)、DN中晚期组(36例),对比b值分别为50、300、500、800s/mm²下DN中晚期组、DN早期组、对照组肾皮质ADC值,并分析观察组不同b值下ADC值与肾小球滤过率(GFR)相关性。结果 b值取50、100s/mm²时,DN中晚期组肾皮质ADC值低于DN早期组与正常对照组(P<0.05),DN早期组与对照组肾皮质ADC值差异无统计学意义(P>0.05);b值取500、800s/mm²时,正常对照组、DN早期组、DN中晚期组肾皮质ADC值呈下降趋势(P<0.05);观察组肾皮质ADC值与GFR呈正相关(b值取值50、300、500、800s/mm²时,r分别为0.649、0.624、0.568、0.577,P均<0.05)。结论 MRI多b值DWI成像在DN的分期及肾功能状态的定量评估中具有一定应用价值,可作为一种无创性的肾功能评估手段。

【关键词】磁共振;多b值;弥散加权成像;
糖尿病肾病;分期;评估价值

【中图分类号】R445.2; R587.1

【文献标识码】A

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2022.05.046

Evaluated Value of MRI Multiple B-value DWI Imaging in the Staging of Patients with Chronic Kidney Disease

GUO Yong-bang^{1,*}, ZHANG Xiao-ya¹, GUO Qing-bang², YIN Jie¹, LYU Guo-yi¹, LI Jian-ling¹, ZHANG Ying-xue¹.

1.Department of Magnetic Resonance Imaging, Nanyang Central Hospital, Nanyang 473000, Henan Province, China

2.Department of VIP Clinic, Nanyang Central Hospital, Nanyang 473000, Henan Province, China

ABSTRACT

Objective To investigate the evaluated value of multiple b-value diffusion weighted imaging (DWI) of magnetic resonance imaging (MRI) in the staging of patients with chronic kidney disease. **Methods** From October 2018 to October 2019, 90 clinically diagnosed patients with diabetic nephropathy (DN) in our hospital were included in observation group, and 90 healthy volunteers during the same period were used as control group. According to the relevant staging criteria, the patients in observation group were divided into early DN group (54 cases) and middle-and-advanced DN group (36 cases). The renal cortical ADC values were compared among middle-and-advanced DN group, early DN group and control group under b values of 50, 100, 500 and 800s/mm² respectively, and the correlation between ADC value and glomerular filtration rate (GFR) under different b values was analyzed in observation group. **Results** When the b value was 50 or 300s/mm², the renal cortical ADC value in middle-and-advanced DN group was lower than that in early DN group and that in normal control group (P<0.05), and there was no statistically significant difference in the renal cortical ADC value between early DN group and control group (P>0.05). When the b value was 500 or 800s/mm², the renal cortical ADC value in normal control group, early DN group and middle-and-advanced DN group showed a downward trend, and there was a statistically significant difference among the any two groups of the three groups (P<0.05). The renal cortical ADC value in observation group was positively correlated with GFR (b value=50, 300, 500, 800s/mm², r=0.649, 0.624, 0.568, 0.577, all P<0.05). **Conclusion** MRI multiple b-value DWI imaging has certain application value in the quantitative evaluation of DN staging and renal function status, and can be used as a noninvasive evaluation method of renal function.

Keywords: MRI; Multiple B-Value; Diffusion-Weighted Imaging; Diabetic Nephropathy; Staging; Evaluated Value

慢性肾病是多种因素引发的病史3个月以上的肾结构、功能障碍,其中糖尿病肾病(DN)为糖尿病微血管病变引起的肾小球基质与系膜增生等表现^[1]。DN早期经有效治疗,病情多可逆转,因此及早诊断、分期对临床治疗措施的制定十分重要。肾穿刺活检是DN诊断与分期的“金标准”,但有一定风险性及创伤,因此难以作为常规检测使用^[2]。核磁共振(MRI)弥散加权(DWI)是一种无创的功能成像技术,通过反映组织中水分子扩散情况,呈现组织器官结构功能变化。DWI在肾脏肿瘤病变、慢性肾病、肾脏感染、肾功能评价中的应用十分广泛,可能作为鉴别DN病理发展过程的有效手段。本研究旨在探讨MRI多b值DWI成像对于DN分期的评估价值,为DN的临床治疗及预后评价提供依据。

1 资料与方法

1.1 病例资料 纳入2018年10月至2019年10月我院90例临床确诊的糖尿病肾病(DN)患者为观察组,以及同时期90例健康志愿者作为对照组。

纳入标准:观察组:确诊为2型糖尿病;无原发性高血压、痛风等可能影响肾脏功能的病史;临床检查资料齐全。对照组:无高血压或肾脏相关疾病。排除标准:存在全身性严重疾病;服用过可能损伤肾脏的药物;无法配合相关检查。此次入组受试者中,观察组男54例,女36例;年龄23~76岁,平均年龄(45.27±10.63)岁。对照组男51例,女39例;年龄21~75岁,平均年龄(44.71±11.32)岁,两组一

【第一作者】郭永榜,男,主治医师,主要研究方向:磁共振诊断工作。E-mail: 37758967@qq.com

【通讯作者】郭永榜

般资料比较差异无统计学意义($P>0.05$)。根据肾功能、尿蛋白检测结果,参照《中国糖尿病防治指南》^[3]中相关分期标准,将观察组患者分为DN早期组(54例)、DN中晚期组(36例)。

1.2 检查方法 采用Discovery MR 750 3.0T超导型核磁共振成像系统,取仰卧位,头先进,扫描范围覆盖双肾区域,腹部放置呼吸门控,上缘和肾上缘齐平。DWI检查采取空间采集成像技术,单次激发平面回波序列,轴位扫描,参数设置TR 2200~2400ms,TE 80.5~87.7ms,矩阵256×256,带宽250kHz,FOV 28~32cm,层间距1mm,层厚5~8mm,采集次数(NEX)2,弥散敏感梯度方向3个,频率编码方向S/I。b值分别设置50、300、500、800s/mm²,扫描时间20s。

获得的DWI图像采用Functool软件进行数据处理,以双侧肾脏排除周围脂肪、纤维结构、肾窦为标准,每组序列附带b值为0的T2WI为参考图像,检测双肾皮质区弥散系数(ADC)值。在双肾上、中下极及肾门区前、中、后肾皮质分别取圆形测量兴趣区(ROI),尽可能避开肾窦、囊肿、皮髓质分界、肾边缘、肾柱肾血管处,双肾各侧6次,取平均值。

1.3 肾小球滤过率(GFR) 采用GE STA RCAME 300iy相机,肘静脉注射99Tcm-DTPA 184MBq,即刻采集动脉影像,测定分侧肾脏GFR。

1.4 观察指标 对比b值分别为50、300、500、800s/mm²下DN中晚期组、DN早期组、对照组肾皮质ADC值,并分析观察组不同b值下ADC值与肾小球滤过率(GFR)相关性。

1.5 统计学方法 采用SPSS 19.0统计软件进行数据分析,计量数据以($\bar{x} \pm s$)表示,计数数据以[n(%)]表示,行 χ^2 检验或Fisher精确概率检验, $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 不同b值下各组肾皮质ADC值比较 b值取50、300s/mm²时,DN中晚期组肾皮质ADC值低于DN早期组与正常对照组($P<0.05$),DN早期组与对照组肾皮质ADC值差异无统计学意义($P>0.05$);b值取500、800s/mm²时,正常对照组、DN早期组、DN中晚期组肾皮质ADC值呈下降趋势($P<0.05$),见表1。

表1 不同b值下各组肾皮质ADC值比较

分组	b值(s/mm ²)			
	50	300	500	800
DN中晚期组(n=36)	3.85±0.92 ^{a,b}	3.24±0.37 ^{a,b}	2.11±0.15 ^{a,b}	1.84±0.17 ^{a,b}
DN早期组(n=54)	4.32±1.01	3.69±0.45 ^a	2.34±0.19 ^a	2.02±0.20 ^a
对照组(n=90)	4.39±1.15	3.78±0.62	2.46±0.21	2.19±0.19
F值	4.923	21.053	56.077	53.114
P值	0.008	0.000	0.000	0.000

注:^a表示与对照组比较,差异具有统计学意义($P<0.05$);^b表示与DN早期组比较,差异具有统计学意义($P<0.05$)。

2.2 观察组不同b值下ADC值与GFR相关性 观察组肾皮质ADC值与GFR呈正相关,b值取值50、300、500、800s/mm²

时,r分别为0.649、0.624、0.568、0.577, $P<0.05$ 。

2.3 影像学表现 见图1~图2。

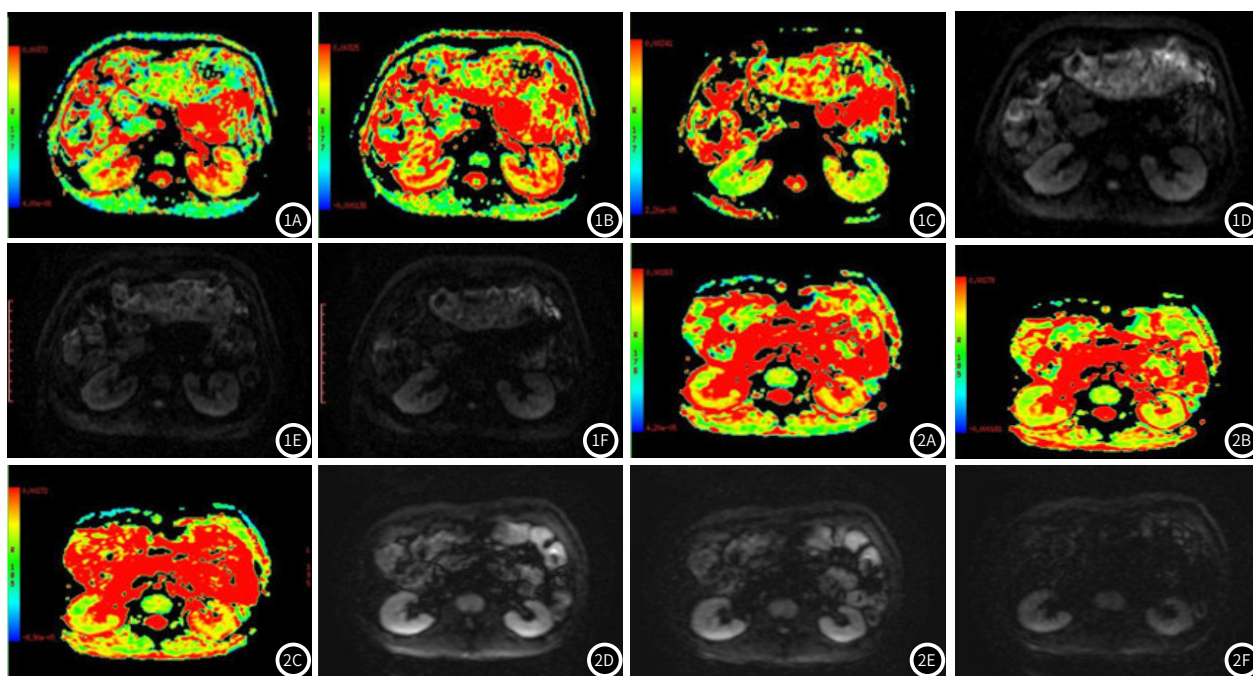


图1A、1B、1C分别为DN早期患者b值取300、500、800s/mm²时DWI图;图1D、1E、1F分别为b值取300、500、800s/mm²时ADC图。图2A、2B、2C分别为DN中晚期患者为b值取300、500、800s/mm²时DWI图;图2D、2E、2F分别为b值取300、500、800s/mm²时ADC图。

3 讨论

DN具体表现为肾小管重吸收功能及肾小球滤过率降低,影响肾脏转运水分的功能,进而肾髓质水分子扩散受限^[4]。DWI可进行活体水分子扩散成像,判断水分子的位移情况,这是DWI诊断DN的依据^[5]。

DN早期病理改变表现为肾小球滤过率增加、血管内皮肿胀、肾脏体积增大,这一阶段肾功能改变不明显,故尿素氮、血肌酐对于DN的早期诊断灵敏度不高,而DWI则对细胞水肿十分敏感^[6]。冒炜等^[7]针对DN患者与健康肾脏的研究显示,DWI成像可作为DN早期诊断的重要指标。在ROI的选择上,许多报道有较大差异,但本研究认为,在肾髓质内画ROI时,可能包含肾盏、肾窦部分,因此可能受到尿液的干扰,因此本研究结合过往报道,并考虑到DN的病变主要在肾小球,而肾小球主要分布于肾皮质区,故将肾皮质区作为ROI。肾脏出现弥漫性病变后,通常伴随肾脏间质萎缩、纤维化,这些改变势必引起GFR下降,势必导致肾脏转运水重吸收、稀释、浓缩等功能改变,进而造成ADC改变^[8-9]。本研究结果显示,b值取值50、300、500、800s/mm²时,观察组肾皮质ADC值均与GFR呈正相关性,与王宝红等^[10]的文献研究一致,表明多b值DWI成像对于DN患者肾功能受损程度评估具有一定参考价值。

根据本研究结果,b值取50、300s/mm²时,DN早期组患者与对照组肾皮质ADC值差异无统计学意义,而当b值取500、800s/mm²时,正常对照组、DN早期组、DN中晚期组肾皮质ADC值呈下降趋势,表明b值较大时对于早期诊断的敏感度更高。分析这一结果出现的原因,可能是由于DN早期灌注正常,或为高灌注,组织信号的衰竭收受到其他生理活动的干扰较大,如微循环灌注可影响到ADC值,故采用较低的b值时,DN早期患者与健康对照组未表现出显著差异^[11-12];当b值较大时,ADC值受到关注的影响被削弱,DN早期以组织肿胀为主要表现,水分子弥散受限,微血管灌注等作用产生的信号衰减可忽略不计,此时获得的ADC值较为准确^[13],故b值取500、800s/mm²时DN早期组ADC值降低,且与对照组正常值表现出显著差异,提示DN肾组织病理损伤使肾皮质ADC降低,且肾损伤越严重,ADC值越低,进一步证实多b值DWI成像对于DN分期鉴别的价值。

综上所述,MRI多b值DWI成像在DN的早期诊断、分期鉴

别及肾功能状态的定量评估中具有一定应用价值。

参考文献

- [1] 姚永杰,朱炳印,郑玉荣,等. DWI、BOLD、DTI技术原理及在糖尿病肾脏疾病诊断中的研究进展[J]. 中国医学影像技术, 2016, 32(5): 803-806.
- [2] 孙昊,李振辉,金征宇. 磁共振成像在肾脏疾病诊断中的研究进展[J]. 放射学实践, 2018, 33(8): 783-784.
- [3] 陈莉明. 从中国糖尿病防治指南看糖尿病肾病的诊断和治疗[J]. 中国实用内科杂志, 2009, 29(6): 31-34.
- [4] 郑爽爽,何悦明. 糖尿病的肾脏磁共振研究进展[J]. 北京医学, 2017, 39(1): 87-89.
- [5] 周永进,叶信健,龚思惠,等. 磁共振体素内不相干运动成像评价糖尿病肾功能高滤过期的价值[J]. 温州医学院学报, 2018, 48(5): 366-370.
- [6] 刘永久,查云飞,李军,等. 肾脏IVIM-DWI在慢性肾脏病肾功能评估中的应用初步研究[J]. 临床放射学杂志, 2017, 36(8): 1145-1149.
- [7] 冒炜,周建军,丁玉芹,等. 体素内不相干运动扩散加权成像在慢性肾脏病分期诊断中的价值[J]. 中华放射学杂志, 2018, 52(5): 379-384.
- [8] Wang A, Shanbhogue A K, Dunst D, et al. Utility of diffusion-weighted MRI for differentiating acute from chronic cholecystitis[J]. J Magn Reson Imaging, 2016, 44(1): 89-97.
- [9] Kang M K, Park S H, Kim Y H, et al. Chrysin ameliorates podocyte injury and slit diaphragm protein loss via inhibition of the PERK-eIF2 α -ATF-CHOP pathway in diabetic mice[J]. 中国药理学报: 英文版, 2017, 38(8): 1129-1140.
- [10] 王宝红,马翠萍,高强,等. 磁共振扩散加权成像在慢性肾病肾功能评价中的应用[J]. 中国药物与临床, 2017, 17(3): 362-363.
- [11] 李延军,谢媛,张龙江,等. 移植肾小视野高分辨多b值DWI研究[J]. 放射学实践, 2015, 30(5): 10-14.
- [12] 李标达,王丽华,陈小燕,等. IVIM-DWI对2型糖尿病肾病分期的效能[J]. 影像诊断与介入放射学, 2018, 27(4): 12-17.
- [13] Lago A, Tembl J I, López-Cuevas R, et al. Characterisation of DWI-MRI confirmed cerebral infarcts in patients with subarachnoid haemorrhage and their association with MMP-9 levels[J]. Neurol Res, 2015, 37(8): 688-692.

(收稿日期: 2020-05-25)