

论 著

CT联合DCE-MRI在鉴别骶尾部骨巨细胞瘤和脊索瘤的价值研究

袁 逍¹ 李 玮¹ 马冯慧¹
李燕燕¹ 赵海艳² 鲍 花²
左 林^{1,*}

1.空军军医大学附属第二医院放射科
(陕西 西安 710038)
2.空军军医大学附属第二医院康复理疗科
(陕西 西安 710038)

【摘要】目的 CT联合DCE-MRI-TIC曲线变化分析对比骶尾部脊索瘤和骨巨细胞瘤影像特征。方法 回顾性分析35例骶尾部脊索瘤及骨巨细胞瘤患者的CT、核磁共振影像资料，所有病例均有手术病理结果。脊索瘤患者21人，骨巨细胞瘤患者14人。病程15天至5年。结果 35名患者全部接受了CT平扫、DCE-MRI检查。19例脊索瘤患者肿瘤多发生于S3椎体以下部位，靠近脊椎中线；12例骨巨细胞瘤以S2椎体及以上部位发生、偏离中轴骨，8例骨巨细胞瘤累及骶髂关节。脊索瘤CT影像上常表现为形态不规则，可见残存骨或钙质密度影，以致正常椎体形态消失或被包块代替；而骨巨细胞瘤常造成椎体骨壳不完整，但椎体轮廓尚可见。MRI上脊索瘤病灶内见高或更高T₂信号影伴点、片状低信号结节，骨巨细胞瘤多呈等或稍高信号影。DCE-MRI脊索瘤具有延迟强的特点，TIC曲线类型多呈流入型；而大部分骨巨细胞瘤多早期呈显著强化而后造影剂迅速减退，信号减低；MCER、EP平均值较脊索瘤组明显升高，TIC曲线类型多呈流出型。结论 CT联合DEC-MRI有助于骶尾部脊索瘤与骨巨细胞瘤的诊断及鉴别诊断，能为临床提供可靠的影像依据。

【关键词】脊索瘤；骨巨细胞瘤；CT；DCE-MRI；TIC曲线；鉴别诊断
【中图分类号】R681.5
【文献标识码】A
DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2024.05.048

Research for the Value of CT and DCE-MRI for Identificating Sacrococcygeal Bone Giant Cell Tumors and Chordoma

YUAN Xiao¹, LI Wei¹, MA Feng-hui¹, LI Yan-yan¹, ZHAO Hai-yan², BAO Hua², ZUO Lin^{1,*}.
1.Department of Radiology, Tangdu Hospital, Air Force Medical University, Xi'an 710038, Shaanxi Province, China
2.Department of Rehabilitation Physiotherapy, Tangdu Hospital, Air Force Medical University, Xi'an 710038, Shaanxi Province, China

ABSTRACT
Objective To analyze and compare the DCE-MRI-TIC、CT features of sacrococcygeal chordoma and giant cell tumor of bone. **Methods** The CT and MRI data of 35 cases of sacrococcygeal chordoma and giant cell tumor of bone were retrospectively analyzed. All cases had pathological results. There were 21 patients with chordoma and 14 patients with giant cell tumor of bone. The course of illness ranges from 15 days to 5 years. **Results** All 35 patients underwent CT and DCE-MRI examinations. The tumors of 19 patients with chordoma were mostly located below the S3 vertebral body, near the midline of the spine. 12 patients with giant cell tumor of bone occurred in the S2 vertebrae and above, deviating from the axial bone, and 8 of them involved the sacroiliac joint. Chordoma often shows irregular shape on CT images, with residual bone or calcium density shadows, so that the normal vertebral body shape disappears or is replaced by mass. However, giant cell tumor of bone often results in incomplete vertebral shell, but the vertebral outline is still visible. MRI images showed high or higher T₂ signal shadow points and lamellar low signal nodules in chordoma lesions. Giant cell tumors of bone mostly showed equal or slightly higher signal shadows. DCE-MRI chordoma has the characteristic of strong delay, TIC curve type is mostly inflow type. However, most of the giant cell tumors of bone showed significant enhancement in the early stage, and then the contrast agent rapidly decreased and the signal decreased. The mean values of MCER and EP were significantly higher than those of chordoma group, and the TIC curve types were mostly outflow type. **Conclusion** CT combined with DEC-MRI is helpful for the diagnosis and differential diagnosis of sacrococcygeal chordoma and giant cell tumor of bone, and can provide a reliable image basis for clinic.
Keywords: Chordoma; Giant Cell Tumor of Bone; CT; DCE-MRI; TIC Curve; Differential Diagnosis

脊索瘤和骨巨细胞瘤是骶尾部中轴骨较常见的原发骨起源肿瘤，两者恶性程度不同，脊索瘤恶性程度较低，而骨巨细胞瘤也可表现出恶性的影像特征，但大多数是良性病变^[1-2]，由于两者在临床上极容易引起误诊，因此，提高两者的影像诊断能力尤为重要。本研究通过研究两者DCE-MRI和CT影像资料对其影像特征进行分析、比较，旨在探讨基于CT和DCE-MRI特征对骶骨脊索瘤和骨巨细胞瘤的鉴别诊断价值，并为临床在选择治疗手段和进行预后评估等方面提供支持。

1 资料与方法

1.1 研究对象 回顾性分析本院2017年3月至2023年2月经病理证实的骶骨脊索瘤21例和骨巨细胞瘤14例，在21例骶骨脊索瘤患者中，15人为男性，6人为女性，年龄46~66岁，平均年龄(52.5±6.7)岁；骨巨细胞瘤患者14人，其中男性患者8人，女性患者6人；年龄在26~56岁之间，平均年龄(31.3±9.9)岁。

纳入标准：骶尾骨占位性病变同时有CT、MR平扫以及MR动态增强检查的患者；排除标准：有局部手术史或肿瘤治疗病史的患者。

1.2 检查方法

1.2.1 CT检查 采用Siemens Definition AS64层螺旋CT机，120千伏，150毫安秒，层厚、间隔均为3mm。扫描完后重建冠、矢状位，层厚1.5mm，层间距0.5mm，对其进行多平面观察。

1.2.2 MRI检查 MRI扫描采用西门子1.5T扫描仪，扫描序列包括T₁WI、T₂WI轴位，随后以5mm层厚和24cm×24cm的视野进行冠状位、矢状位扫描，根据病变形态及范围加扫轴位、矢状位T₂WI压脂序列，以便显示病变与周围结构关系，增强对比剂使用钆喷酸葡胺注射液剂。

1.3 图像分析

1.3.1 由1名中级职称和1名高级职称医师独立阅片。当两位医生就肿瘤的位置、密度、大小、形态、残存骨或钙化形态、信号特征、强化方式及邻近组织侵犯情况等，当分析结果产生分歧时，2名医师将对其进行重新评估达成一致意见。患者年龄、性别、CT及MRI征象的组间差异采用单因素分析。

1.3.2 图像后处理 将肿块早期强化明显区域作为感兴趣区(ROI)。最大对比增强率是指(maximum contrast enhancement ratio, MCER)=(EP-SIO)×100%/SIO(SIO为增强前信号强度)；增强峰值(enhancement peak, EP)指整个动态增强过程中测量信号区的最

【第一作者】袁 逍，女，副主任医师，主要研究方向：骨肿瘤及妇科肿瘤的影像诊断；胎儿脑功能成像研究；胸部疾病的影像诊断。E-mail: 281036815@qq.com
【通讯作者】左 林，男，副主任医师，主要研究方向：腹部肿瘤及骨肿瘤的影像诊断。E-mail: yuan19841016@163.com

大信号强度；达峰时间(time to peak, TTP)为EP出现的时间。根据ROI绘制时间-信号强度曲线(time-intensity curves, TIC), TIC分为3型：流入型、平台型和流出型。

1.4 统计学分析 采用SPSS 18.0软件包对资料进行统计学分析,两种肿瘤的发病年龄、发病部位、骨质密度及信号、TIC曲线变化等比较采用方差分析, $P<0.05$ 为差异有统计学意义；验证EP、TTP、MCER值是否符合正态分布用K-S检验,若符合正态分布则以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示其结果,并且进行两独立样本t检验, $P<0.05$ 具有统计学意义。

2 结果

图1、图2分别显示两种肿瘤的CT及MRI特征。21例脊索瘤

中,位于S2椎体以下者19例,3例病变累及S2椎体；14例肿块内可见不规则点状钙化,其中6例肿块体积巨大,凸向盆腔,与直肠分界不清,并局部侵犯骶髂关节,15例未累及骶髂关节；脊索瘤MRI表现：17例肿块表现为高信号,内部信号不均,可见斑片状更长T₂信号影,5例表现为不均匀等稍高信号。静注Gd-DTPA后,脊索瘤中17例(80.9%)TIC曲线呈流入(图1F)如图,4例(19.0%)呈平台型；在14例骨巨细胞瘤中,4例(28.6%)呈平台型,10例(71.4%)呈流出型(图2F)。分析其肿瘤部位、是否累及骶髂关节,肿瘤密度及信号、TIC曲线, $P<0.05$ 为有统计学意义,具体见表1。

根据TIC分别计算TTP、EP与MCER,结果显示：脊索瘤和骨巨细胞瘤的EP与MCER差异具有统计学意义($P<0.05$,见表2)。

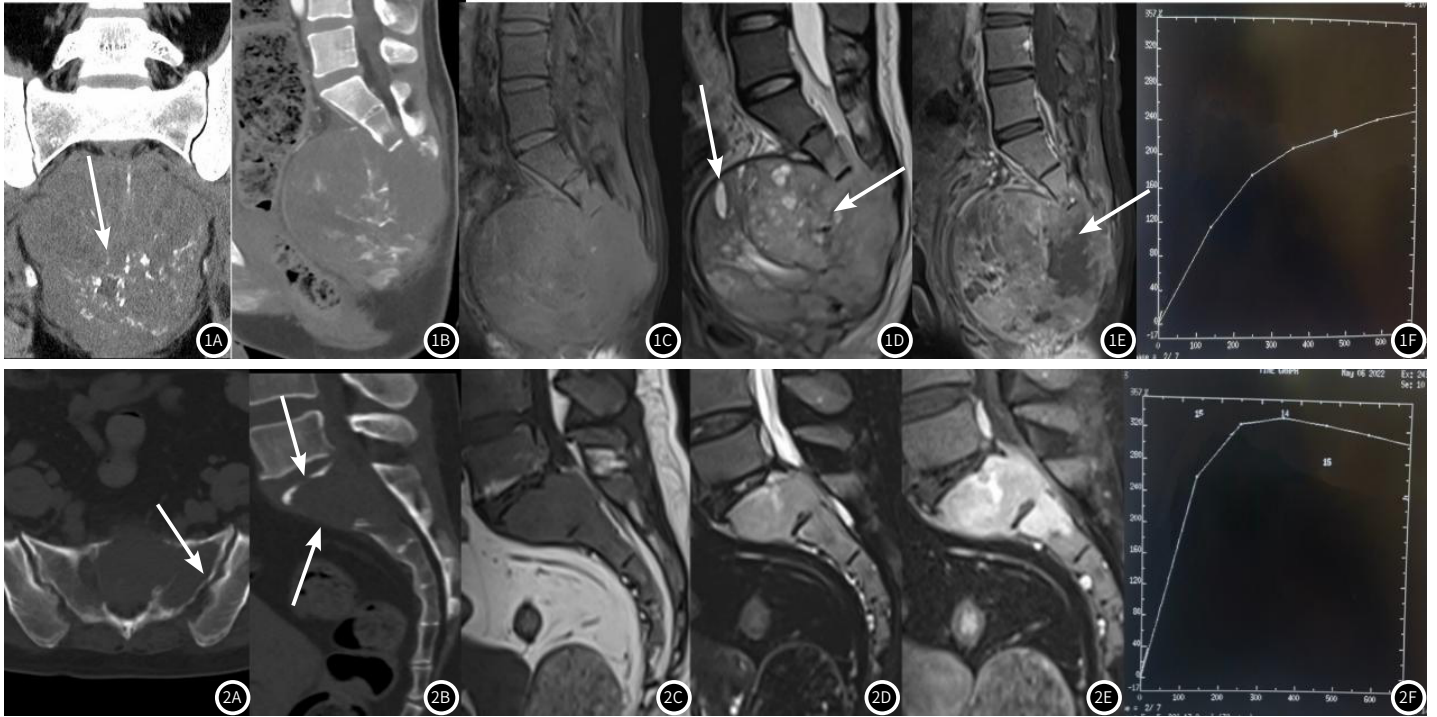


图1A-图1F 男, 52岁, 骶椎脊索瘤。1A) CT冠状面软组织窗显示病变内可见多发点状钙质密度影, 散在分布(箭); 1B) CT矢状面可见病变位于S2椎体以下, 椎体无正常形态, 骨质破坏彻底; 1C、1D) T₁WI示肿块呈稍低信号(箭), 矢状面T₂WI FS示肿块长T₂混杂长T₂信号影, 肿块内可见结节状短T₂信号影及点、片状更长T₂信号; 1E) 增强扫描示肿不均轻中度强化, 内可见斑片状若强化区; 1F) TIC曲线为流入型。

图2A-图2F 女, 40岁, 骶椎骨巨细胞瘤。2A) CT冠状面骶骨骨质破坏吸收, 累及左侧骶髂关节面; 2B) CT矢状位可见骶骨轮廓尚在, 病变位于S2椎体以上, 可见骨包壳; 2C、2D) MRI病变呈长T₁长等/稍长T₂信号影; 2F) 图示病变呈明显均匀强化; 2G) TIC曲线呈流出型。

表1 骶尾部原发脊索瘤与骨巨细胞瘤MRI与CT特征分析

	例数	年龄	肿瘤位置		偏离中线		是否累及骶髂关节		肿瘤密度		骨质改变	
			S3上	S3下	有	无	是	否	含钙化	无钙化	无骨包壳	有骨包壳
骨巨细胞瘤	14	35±3.2	12	2	10	4	8	6	1	13	11	3
脊索瘤	21	57±4.6	19	3	3	18	6	15	14	7	3	19
χ^2		19.327	14.023		7.621		12.014		8.951		16.357	
P		0.000	0.000		0.012		0.001		0.001		0.001	

续表1

	肿瘤信号		增强扫描		TIC曲线		
	T ₂ 高信号	T ₂ 等信号	明显强化	轻中度强化	流入型	流出型	平台型
骨巨细胞瘤	3	11	10	4	0	10	4
脊索瘤	17	5	3	18	17	0	6
χ^2	14.023		7.621		13.432		
P	0.000		0.012		0.001		

表2 骶尾部原发脊索瘤与骨巨细胞瘤的TTP、EP及MCER变化分析

TIC参数	骨巨细胞瘤	脊索瘤	t	P
TTP(s)	69±16.350	147±31.148	0.124	0.954
EP(信号强度)	481.365±88.325	299.428±69.763	12.457	0.000
MCEPR(%)	155.651±24.355	87.452±32.539	9.584	0.000

3 讨 论

当骶尾部脊索瘤和骨巨细胞瘤体积较大时，可引发局部疼痛症状以及肢体肌力异常、肢体感觉异常等不适症状，早期正确的诊断有助于临床制定诊疗计划以及进行预后评估。脊索瘤常见于枕骨斜坡及骶尾骨，是一种低度恶性骨肿瘤，起源于脊索组织，破坏性和侵袭性强，术后可复发，晚期可转移^[3]。骶骨骨巨细胞瘤就诊时肿瘤一般体积较大，主要时因其发病部位较深、且生长缓慢^[4]，但具有较强的局部侵袭性^[5-6]。发生于骶骨的骨巨细胞瘤，不像发生于长骨骨巨细胞瘤，具有典型的MRI和CT影像征象，诊断较困难，易与脊索瘤混淆，误诊率较高^[6]。

由于脊索瘤对骨质有较强的破坏特征，在CT主要表现为以骶骨为中心性的软组织肿块，肿块内可见不规则分布点条状钙化或残存骨片；增强扫描肿块内可见形态不一的颗粒状强化为其特征性表现^[7]，被累及的椎体骨质破坏彻底，正常形态消失；而骨巨细胞瘤常表现椎体形态尚可，而骨皮质菲薄、局部连续性中断，可见不完整的骨壳。脊索瘤多见于下段骶椎(S3以下)，而骨巨细胞瘤更多见于上段骶椎(S2以上)，病变常向一侧偏离中线生长，二者发病位置不同可作为鉴别诊断的一个有力指标^[8-9]。MRI不仅能显示肿瘤的位置、范围、周围侵犯情况，还可以显示肿瘤内信号特征。脊索瘤常表现为T₁低信号、T₂高信号为主的混杂信号影，其内可见点条状低信号分隔及囊状更高T₂信号影，呈蜂房状或筛网状改变，在MRI上可表现为“反引号征”^[10]。骶尾部骨巨细胞瘤多发生于S2以上椎体水平，一般呈偏离中轴骨位置、骨质破坏不彻底，可见不完整骨壳^[11]，肿块内可见残留骨性分隔在T₁、T₂上均表现为底低信号改变；病变T₂信号往往不及脊索瘤那么高，部分肿块可累及单侧或双侧骶髂关节^[12-13]。

DCE-MRI可反映活体组织血流动力学特点，对于富含微血管且肿瘤血管壁通透性好的病变，动态增强表现为早期迅速强化^[14-15]，因此，TTP、MCER在一定程度上可反映肿瘤血管的密度和血液供应状态；EP可反映肿瘤强化程度是轻度、中度还是明显强化^[16-17]。该研究发现，TTP、EP和MCER可反映二者的强化特征。骨巨细胞瘤组TIC曲线为流出型，强化峰值较早；脊索瘤组TIC多为流入型改变，无明显峰值，且骨巨细胞瘤组MCER、EP 平均值大于脊索瘤组。究其原因可能是因为骨巨细胞瘤血供丰富，病变内血管通透性较脊索瘤更好,对比剂渗透更快,且部分伴有恶性潜能^[18-19]；而脊索瘤由于其病变内黏液含量较多，微血管不够丰富，故未见明显增强。

这项研究数据显示，DCE-MRI结合CT检查，可反映骶尾部脊索瘤和骨巨细胞瘤的影像特征差异，为临床治疗方案的制定及预后评估提供影像依据。

参考文献

[1]Si MJ,Wang CS,Ding XY,et al.Differentiation of primary chordoma,giant cell tumor and schwannoma of the sacrum by CT and MRI[J].Eur J Radiol,2013,82(12):2309-2315.

[2]张超,周迎峰,路坦,等.SPECT/CT与MRI鉴别脊柱结核与脊柱肿瘤的价值观察[J].中国CT和MRI杂志,2022,20(1):176-178.

[3]朱天龙,王雅祥,周惠英,等.骶尾部脊索瘤2例[J].罕少疾病杂志,2002(02):37-38.

[4]刘珂,张恩龙,王奇政,等.影像组学在骨肿瘤中的临床研究进展[J].磁共振成像,2020,11(10):957-960.

[5]邓琦,徐志锋,周涛,等.长骨骨巨细胞瘤影像学表现与病理分期的相关性分析[J].中国CT和MRI杂志,2022,20(08):169-171+176.

[6]黄耀渠,房惠琼,樊长姝.骨巨细胞瘤的CT和MRI常见表现分析[J].中国CT和MRI杂志,2013,11(01):88-91.

[7]Pekcevik Y,Kahya MO,Kaya A.Diffusion weighted magnetic resonance imaging in the diagnosis of bone tumors:preliminary results[J].J Clin Imaging Sci,2013,3(1):63-64.

[8]Yeom KW, Lober RM, Mobley BC,et al.Diffusion-weighted MRI:distinction of skull base chordoma from chondrosarcoma[J].AJNR,2013,34(5):1056-1061.

[9]张静,崔久法,高传平,等.骶尾部骨巨细胞瘤和脊索瘤影像学鉴别诊断[J].青岛大学学报:医学版,2019,55(5):518-522.

[10]魏思达,方庆明,蒋云,等.儿童侵袭性骨巨细胞瘤1例并文献复习[J].罕少疾病杂志,2022,29(11):13-14.

[11]郎宁,苏敏英,Hon J.Yu,等.MR动态增强对于中轴骨脊索瘤和骨巨细胞瘤的鉴别诊断价值的初步研究[J].中国医学影像学杂志,2016,24(8):616-619.

[12]聂佩,郝大鹏,王宁,等.CT影像组学对中轴骨脊索瘤与骨巨细胞瘤的鉴别诊断价值[J].放射学实践,2021,36(1):27-32.

[13]Tamura T,Usui S,Murakami S,et al.Biexponential signal attenuation analysis of diffusion weighted imaging of breast1,J].Magn Reson Med Sci,2010,9(4):195-207.

[14]郎宁,苏敏英,YU HJ,等.MR动态增强对于中轴骨脊索瘤和骨巨细胞瘤的鉴别诊断价值的初步研究[J].中国医学影像学杂志,2016,24(8):616-619.

[15]Lee KH,King AD,Ma BY,et al.Dynamic contrast enhancement magnetic resonance imaging(DCE-MRI)for differential diagnosis in head and neck cancers[J].Eur J Radiol,2012,81(4):784-788.

[16]韩文梅,张文升,袁书堂.DCE-MRI在NSCLC诊断及分子靶向药物治疗效果评估中的应用[J].中国CT和MRI杂志,2021,19(1):1-3.

[17]汤文瑞.DCE-MRI和DWI对骶骨脊索瘤与骨巨细胞瘤的鉴别诊断价值[J].放射学实践,2018,33(3):280-284.

[18]Roth C,Sabri O,Kluge R,et al.Simultaneous F18-FDG-PET/MR optimized treatment planning in a young patient with sacro-coccygeal chordoma[J].Klin Padiatr,2018,230(6):326-327.

[19]黄耀渠,房惠琼,樊长姝.骨巨细胞瘤的CT和MRI常见表现分析[J].中国CT和MRI杂志,2013,11(01):88-91.

(收稿日期: 2023-03-11)
(校对编辑: 韩敏求)