

论 著

不同病理类型脊柱骨肿瘤的X线、CT及MRI的影像征象特点及诊断价值

1. 河南省新乡市中心医院CT室

(河南 新乡 453000)

2. 河南省人民医院放射科

(河南 郑州 450000)

李 锋¹ 程天明²

【摘要】目的 分析不同病理类型脊柱骨肿瘤X线、CT、MRI影像征象特点及诊断价值。**方法** 回顾性分析2011年3月-2016年7月我院收治的52例脊柱骨肿瘤患者的临床资料, 所有患者入院后均完成X线、CT、MRI检查, 总结不同病理类型脊柱骨肿瘤患者影像学特点。**结果** ①本组良性骨肿瘤13例, 主要分布于腰椎, 其次为颈椎、胸椎, 以血管瘤、纤维结构不良常见; 中间性骨肿瘤15例, 主要分布于胸椎、腰椎, 以骨肉瘤、骨巨细胞瘤、朗格汉斯细胞组织细胞增多症多见; 恶性骨肿瘤24例, 主要分布于胸椎, 其次为腰椎, 以浆细胞骨髓瘤、非霍奇金淋巴瘤常见。②MRI诊断不同病理类型脊柱骨肿瘤准确率最高(76.92%、80.00%、83.33%), 其次为CT(61.54%、73.33%、75.00%), 其中MRI诊断整体准确率(80.77%)高于X线(55.77%) ($P<0.05$)。**结论** MRI对不同病理类型脊柱骨肿瘤诊断准确率最高, 对X线、CT无法确诊脊柱骨肿瘤可进一步进行MRI筛查, 以减少漏诊, 为临床治疗奠定影像学依据。

【关键词】 脊柱骨肿瘤; MRI; X线; CT; 病理; 诊断

【中图分类号】 R44.2; R445.3; R445.4

【文献标识码】 A

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2018.04.043

通讯作者: 李 锋

Imaging Findings and Diagnostic Value of X-ray, CT and MRI in Different Pathological Types of Spinal Bone Tumors

LI Feng, CHENG Tian-ming. Department of CT Room, Xinxiang Central Hospital, Xinxiang 453000, Henan Province, China.

[Abstract] **Objective** To analyze the imaging findings and diagnostic value of X ray, CT and MRI in different pathological types of spinal bone tumors. **Methods** The clinical data of 52 cases of patients with spinal bone tumors treated in our hospital from March 2011 to July 2016 were retrospectively analyzed. All patients were examined with X-ray, CT and MRI. The imaging findings of patients with different pathological types of spinal bone tumors were summarized. **Results** ①In the study, there were 13 cases of benign bone tumors, mainly distributed in the lumbar vertebra, then in cervical vertebrae, thoracic vertebra, and hemangiomas and fibrous dysplasia were common. There were 15 cases of intermediate bone tumors, mainly distributed in the thoracic vertebra and lumbar vertebra, and osteoblastoma, giant cell tumor, Langerhans cell histiocytosis were common. There were 34 cases of malignant bone tumors, mainly distributed in the thoracic vertebra, then in lumbar vertebra, and plasma cell myeloma and non-Hodgkin lymphoma were common. ②The accuracy rates of MRI in the diagnosis of different pathological types of spinal bone tumors were the highest (76.92%, 80.00%, 83.33%), followed by CT (61.54%, 73.33%, 75.00%), and the overall diagnostic accuracy of MRI (80.77%) was higher than that of X-ray (55.77%) ($P<0.05$). **Conclusion** The accuracy of MRI in the diagnosis of different pathological types of spinal bone tumors is the highest. For spinal bone tumors that can not be diagnosed by X-ray and CT, they can be further screened by MRI to reduce missed diagnosis, provide imaging evidences for clinical treatment.

[Key words] Spinal Bone Tumor; MRI; X-ray; CT; Pathology; Diagnosis

脊柱系人体中轴骨, 承担负重、减震、运动等功能, 包括颈段、胸段、腰段、骶段, 为骨肿瘤好发部位, 约占全身骨肿瘤的6.5%, 其中转移瘤所占比例超过50%^[1]。一般大部分良性脊柱骨肿瘤或肿瘤样病变患者其临床表现为轻微, 局部症状不明显, 且无特异性全身症状, 以青少年多见, 病程较长; 而恶性脊柱骨肿瘤患者其发病年龄较大, 成人多发, 局部症状严重, 且呈进行性加重特点, 部分伴全身症状, 患者病程短, 病情严重^[2]。且原发性脊柱骨肿瘤其病理类型复杂, 常缺乏特异性影像学征象, 临床诊断困难, 误诊、漏诊率较高^[3]。而明确不同病理类型脊柱骨肿瘤影像学征象, 减少误诊、漏诊, 则可为患者诊疗提供有效的影像学依据, 有助于改善其预后。基于此, 为探讨不同病理类型脊柱骨肿瘤患者影像学征象及诊断价值, 现对收治的52例患者的临床资料进行了回顾性分析, 报道如下。

1 材料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析2011年3月~2016年7月我院收治的52例脊柱骨肿瘤患者的临床资料。所有患者均经病理或手术证实为脊柱骨肿瘤, 入院后均完成X线、CT、MRI检查; 临床及影像学资料完整。其中男32例, 女20例; 年龄13~76岁, 平均(47.5±5.6)岁; 其中良性骨肿瘤13例, 中间性骨肿瘤15例, 恶性骨肿瘤24例; 病程10d~11年, 平均(4.5±2.1)年; 临床表现: 胸腰背疼痛46例, 放射性疼痛12例,

肌力下降5例。

1.2 检查方法 ①X线检查。X线检查均采用德国Siemens Aristos MX DR数字化成像系统, 常规拍摄正侧位X线片。

②CT检查。采用美国GE公司Lightspeed 16层螺旋CT扫描仪及德国Siemens公司SOMATOM Definition 双源CT扫描仪进行检查, 对脊柱进行全范围扫描, 设定层厚5.0~7.0mm, 层间距5.0~7.5mm, 电压120Kv, 电流300mAs, 矩阵512×512; 增强扫描经肘静脉高压团注非离子对比剂碘海醇(300mg/ml), 剂量1.5~2.0ml/kg, 速率3.0~3.5ml/s。③MRI检查。采用德国Siemens Magnetom Avanto 1.5T磁共振扫描仪及美国GE 3.0T EXCITE HD磁共振扫描仪, 根据扫描部位选择不同的线圈, 均作脊柱及相邻椎体扫描, 序列包括轴位 T1WI、T2WI及周围自旋回波(SE) T1WI与快速自旋回波(FSE) T2WI序列; 冠状位或矢状位 FSE T2WI、水抑制像(FLAIR)、脂肪抑制像(STIR)、弥散加权像(DWI)及增强T1WI序列扫描。T1WI序列设定TE为1.8~14.0ms, TR为200~540ms; T2WI序列设定TE为23.1~137.8 ms, TR为2300~5000 ms。增强扫描经肘静脉注射钆喷酸葡胺, 剂量0.2mmol/kg, 注药120~180s后行增强扫描。

1.3 图像分析 选取2名高资历放射科医师对所获取图像进行阅片, 观察其肿瘤分布部位、影像学征象(硬化、软组织肿块、膨胀、软组织信号变化等), 两人意见不一时协商取相同意见。

1.4 病理分型 参照世界卫生组织组织骨肿瘤分类和标准^[4], 将脊柱骨肿瘤分为良性骨肿瘤、中间性骨肿瘤、恶性骨肿瘤。

1.5 统计学方法 采用

SPSS20.0软件学软件进行数据处理, 计量数据均采用($\bar{x} \pm s$)表示, t检验, 计数数据采用构成比(%)表示, 进行 χ^2 检验, 多组比较进行方差分析或秩和检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 脊柱骨肿瘤病理类型及发病部位分布 本组良性骨肿瘤13例, 主要分布于腰椎, 其次为颈椎、胸椎, 以血管瘤、纤维结构不良常见; 中间性骨肿瘤15例, 主要分布于胸椎、腰椎, 以骨母细胞瘤、骨巨细胞瘤、朗格汉斯细胞组织细胞增多症多见; 恶性骨肿瘤34例, 主要分布于胸椎, 其次为腰椎, 以浆细胞瘤、非霍奇金淋巴瘤常见, 见表1。

2.2 不同病理类型脊柱骨肿瘤X线、CT、MRI表现

2.2.1 恶性骨肿瘤: 骨肉瘤2例, X线见椎体骨质呈片状破坏, 边界模糊, 周围见软组织肿块影; CT见斑块状溶骨性骨质破坏, 形态不规则, 大小不均, 伴砂砾样钙化; MRI T1WI序列见等信号或稍低信号, T2WI序列见非均匀稍高信号, STIR序列见高信号, 信号不均, 边界清晰, 增强扫描见不均匀中度强化信号影。非霍奇金淋巴瘤7例, X线见2例胸椎呈楔形变化, 密度上升, 邻近椎间隙有改变; CT见软组织肿块2例; MRI见椎体及附件骨质破坏3例, T1WI序列见等信号或稍低信号, T2WI序列见等信号或稍高信号, 增强扫描病灶呈中度均匀强化2例, 伴马尾神经丛受压。浆细胞骨髓瘤8例, X线见2例骨质疏松伴骨质破坏, 见单发或散在低密度区, 边缘清晰或模糊, 呈膨胀性改变或虫蚀样改变(图1), 伴椎体压缩性骨折3例。CT见骨

质破坏6例, 见穿凿征, 边界清晰; MRI均见椎体膨胀性骨质破坏(图2-4), 伴附件虫蚀样改变, T1WI扫描见低信号, T2WI序列见中信号或略高信号, 椎间盘无受累, 见盐和胡椒征。脊索瘤2例, X线见非规则溶骨性骨质破坏(图5), 边缘模糊, 密度不均, 1例见软组织包块, 密度不均, 1例见散在斑点状钙化灶; CT见骨质破坏, 边界模糊; MRI见肿瘤边界清晰(图6), T1WI序列见低信号或等信号, T2WI见高信号或稍高信号, STIR呈高信号, 内部信号不均。血管肉瘤2例, X线见椎体、附件骨小梁增粗, 分布稀疏; CT见栅栏网状征1例; MRI见边界清晰, 信号较均匀, T2WI序列见低信号或高信号, T2WI见稍高信号, STIR见高信号, 增强扫描见明显强化, 累及椎间盘、附件及肋骨。尤文肉瘤1例, X线无阳性征; CT见溶骨性骨质破坏, 范围较广, 延伸至耳状关节面, 侵犯髂骨。孤立性浆细胞瘤2例, X线见溶骨性骨质破坏; MRI见溶骨性改变, 伴骨皮质突破及软组织肿块1例, 瘤周水肿1例, T1WI见不均匀低信号, T2WI见不均匀高信号, 增强扫描见非均匀强化。

2.2.2 中间性骨肿瘤: 4例骨母细胞瘤, X线见不规则骨质破坏, 邻近组织见软组织形成, 呈分叶状, 包膜完整; CT见病灶内出血坏死1例; MRI见等T1、等T2信号, STIR见稍高信号, 信号不均, 边缘见分叶征, 包膜完整, 分界清晰, 累及附件及后侧肋骨。3例骨巨细胞瘤, X线见2例膨胀性骨质破坏, 边界清晰, 密度均匀, 病灶内无钙化; CT见2例呈膨胀性骨质破坏, 累及双侧附件, 椎体扁平, 骨质不完整, 脊髓受压; MRI见椎体膨胀性骨质破坏, T1WI见低信号或中等信

号，T2WI见等信号或稍高信号。动脉瘤样骨囊肿2例，X线见边缘清晰，呈囊性膨胀性骨质破坏(图7)，椎体变扁；CT见清晰囊性膨胀性病灶，边缘见分叶征，内见骨性改变，椎弓内见高密度钙化影，椎管变窄；MRI见膨胀性骨质破坏(图8)，T1WI见低信号，T2WI序列见高信号，STIR序列见非均匀高信号，边缘尚清晰，病灶突入椎管，压迫脊髓、硬膜囊，椎体扁平，变宽。软骨肉瘤1例，CT见骨质破坏，软组织肿块钙化；MRI T1WI呈等信号或稍低信号，T2WI序列见非均匀稍低信号，STIR见非均匀高信号，边界清晰。朗格汉斯细胞组织细胞增殖

多症3例，X线见椎体非规则骨质破坏，2例伴楔形改变，椎体周边硬化；CT见椎体、附件不规则破坏；MRI检查见扁平椎，前后径增大，伴椎体骨质破坏，见长T1、长T2信号影，伴椎旁软组织肿胀，1例椎管受压。软骨粘液性纤维瘤1例，X线见溶骨性多囊性骨质破坏；CT见低密度灶，见骨皮质增厚；MRI见椎管受压，骨皮质突破。上皮样血管瘤1例，X线见栅栏网状征；CT见附件骨小梁稀疏，伴椎体增粗；MRI见瘤周水肿带、椎管受压，边缘清晰，信号均匀，T1WI见高信号或低信号；T2WI见稍高信号。

2.2.3 良性骨肿瘤：13例良

性骨肿瘤，X线见骨质破坏程度轻微，11例X线均未见骨肿瘤硬化边，CT无明显膨胀性改变，10例均无压缩骨质，骨样骨瘤、软骨瘤、血管瘤、良性纤维组织细胞瘤MRI见椎管压迫，良性纤维组织细胞瘤见软组织肿块，增强扫描非均匀信号，其余均无特异性征象。

2.3 X线、CT、MRI诊断不同病理类型脊柱骨肿瘤准确率比较 MRI诊断不同病理类型脊柱骨肿瘤准确率最高，其次为CT，其中MRI诊断整体准确率高于X线($\chi^2=7.501, P<0.05$)，见表2。

3 讨论

脊柱骨肿瘤为相对少见骨肿瘤类型，患者临床表现复杂，尚缺乏典型影像学征象，易误诊。曾钊等^[5]表示，不同病理类型脊柱骨肿瘤其发病部位存在差异，该观点认为病变部位对脊柱骨诊断有一定的指导价值。本研究发现，良性骨肿瘤主要分布腰椎、颈椎及胸椎，中间性骨肿瘤及恶性骨肿瘤多分布于胸、腰椎，与秦文等^[6]研究结论相符，提示脊椎骨肿瘤常分布于胸腰椎，且部分肿瘤有其特发部位，如脊索瘤主要分布于骶尾椎。

目前用于筛查脊柱骨肿瘤的影像学手段包括X线、CT、MRI等，其中X线常可见椎弓根骨质破坏，但其分辨率低，敏感度欠佳。相较而言，CT密度分辨率高，对椎旁软组织肿块细节显示情况优于X线平片，可检出轻微骨质破坏^[7-8]。而MRI其软组织分辨率高，可在椎骨病变早期发现异常信号改变，对椎骨病灶、椎管内侵犯、椎旁软组织肿块、脊柱跳跃性病变等均有较好的诊断优势，其对骨髓内病变诊断敏感度

表1 脊柱骨肿瘤病理类型及发病部位分布 (n)

病理类型	n	颈椎	胸椎	腰椎	骶尾椎
良性骨肿瘤	13	3	3	6	1
骨瘤	1	1	0	0	0
血管瘤	4	1	1	2	0
骨样骨瘤	1	0	0	1	0
软骨瘤	1	0	1	0	0
良性纤维组织细胞瘤	1	1	0	0	0
单纯骨囊肿	1	0	0	1	0
纤维结构不良	3	0	1	2	0
良性脊索样细胞瘤	1	0	0	0	1
中间性骨肿瘤	15	4	5	5	1
骨肉瘤	4	1	1	2	0
骨巨细胞瘤	3	1	1	1	0
上皮样血管瘤	1	1	0	0	0
软骨肉瘤	1	0	0	0	1
软骨粘液性纤维瘤	1	0	1	0	0
动脉瘤样骨囊肿	2	0	1	1	0
朗格汉斯细胞组织细胞增多症	3	1	1	1	0
恶性骨肿瘤	24	3	10	7	4
浆细胞骨髓瘤	8	1	4	2	1
孤立性浆细胞瘤	2	0	1	1	0
非霍奇金淋巴瘤	7	1	2	3	1
骨肉瘤	2	0	1	1	0
血管瘤	2	1	1	0	0
尤文肉瘤	1	0	1	0	0
脊索瘤	2	0	0	0	2

表2 X线、CT、MRI诊断不同病理类型脊柱骨肿瘤准确率比较 [n (%)]

病理类型	n	X线	CT	MRI
良性骨肿瘤	13	7 (53.85)	8 (61.54)	10 (76.92)
中间性骨肿瘤	15	8 (53.33)	11 (73.33)	12 (80.00)
恶性骨肿瘤	24	14 (58.33)	18 (75.00)	20 (83.33)
合计	52	29 (55.77)	37 (71.15)	42 (80.77)



图1-4 男, 54岁, 主诉胸背部疼痛6个月, 伴双下肢乏力及麻木, 图1 X线见胸椎低密度骨质破坏; 图2-4 MRI见胸椎结节状长T1、长T2信号。图5-6 男, 70岁, 骶尾椎疼痛2年, 图5 X线上骶椎见骨质破坏; 图6 T2WI病灶呈显著高信号。图7-8 患者15岁, 图7 X线片见膨胀性骨质破坏, 见钙化及分割, 穿过椎间隙, 累及相邻椎体; 图8 MRI见典型液液分层。

较高, 显著优于X线平片及CT诊断。本研究, 所有病例均完成X线、CT及MRI检查, 结果发现恶性骨肿瘤、中间性骨肿瘤与良性骨肿瘤, 诸如血管肉瘤、骨巨细胞瘤、骨肉瘤、孤立性浆细胞瘤等均可见不同程度的骨质破坏表现, 而中间性骨肿瘤常突破骨质形成软组织肿块, 恶性骨肿瘤则常伴椎旁软组织肿块, 且其较中间性骨肿瘤软组织肿块检出率更高, 与廖晓勇等^[9]结论一致。

也有研究者^[10-11]表示, 脊柱骨肿瘤根据其病理类型的不同其硬化边、钙化征检出情况同样存在差异。本研究发现, 良性骨肿瘤与中间性骨肿瘤其硬化边检出情况相似, 而恶性骨肿瘤硬化边检出情况低于前两者, 表明良性及中间性骨肿瘤硬化边征较常见。且脊柱骨肿瘤常伴骨质破坏, 较易出现椎体压缩骨折。本研究结果显示, 良性骨肿瘤其椎体压缩骨折检出率低于中间性骨

肿瘤与恶性骨肿瘤, 主要与恶性脊柱骨肿瘤患者其骨质破坏程度较高有关。一般脊柱良性骨肿瘤多累及单个椎体, 胸腰椎常见, 颈椎少见^[12], 本研究结论与之相符。而恶性脊柱骨肿瘤其影像学常可见溶骨性破坏, 边缘模糊, T1WI序列常见异常骨髓信号影, 肿瘤常呈浸润性生长, 但鲜少累及椎间盘, 部分伴椎弓根侵犯者可见骨膨胀性改变, 而肿瘤累及周围软组织者常见非规则软组织肿块, 增强扫描通常可见非均匀斑片状强化征, 且随恶性肿瘤进展, 其信号、密度改变更为明显。中间性骨肿瘤其病灶与软组织常可见高密度分隔, CT上多可见膨胀性骨质破坏, 少见硬化边及钙化灶, 病灶内可见残留破坏性骨质^[13]。而良性骨肿瘤病灶直径相对较小, 且肿块生长速度慢, 预后通常较好, 其X线常伴栅栏状改变, MRI见低信号, 部分并发病理性骨折患者可见脊髓压迫

症状, 边缘较清晰^[14-15]。

此外, 本研究还发现, X线、CT、MRI三种影像学筛查手段中以MRI对不同病理类型脊柱骨肿瘤诊断准确率最高, 其次为CT, 主要与MRI其检查范围广, 同时对椎管内容物及附近软组织肿块显示率佳有关。但同时需注意MRI对骨质结构改变诊断敏感度低, 而CT则可提供病灶内部信息, 灵敏显示周围组织肿块情况; X线则价格低廉, 操作简单, 对骨质破坏显示率高, 但对微小骨密度改变诊断敏感度低, 且无法确诊软组织损害, 同时受到组织伪影干扰较大。综上所述, X线、CT、MRI对不同类型脊柱骨肿瘤诊断均有其优缺点, 其中MRI对脊柱骨肿瘤诊断准确率最高, 对X线、CT无法确诊脊柱骨肿瘤类型可辅以MRI检查, 以提高检出率, 为治疗方式的确立提供依据。

参考文献

- [1] 陈峥, 司徒祖超, 余权新, 等. 脊柱外骨孤立性浆细胞瘤的影像表现及误诊分析[J]. 影像诊断与介入放射学, 2015, 24(1): 64-67.
- [2] 戴西件, 龚洪翰, 纪玉强, 等. 脊柱淋巴瘤的影像学诊断与鉴别诊断[J]. 实用医学杂志, 2014, 30(24): 4003-4006.
- [3] 张立华, 袁慧书. 可动脊柱骨巨细胞瘤的常见及少见影像表现分析[J]. 中国临床医学影像杂志, 2016, 27(2): 123-126.
- [4] 张景峰, 王跃. WHO骨肿瘤分类第四版: 解读与比较[J]. 中华骨科杂志, 2015, 35(9): 975-979.
- [5] 曾钊, 周春芳. 经皮椎体成形术对脊柱转移瘤患者临床效果观察及安全评价[J]. 湖南师范大学学报(医学版), 2015, 12(3): 73-75.
- [6] 秦文, 胡杨. 影像学检查在骨肿瘤诊治中的应用价值[J]. 实用癌症杂志, 2016, 31(3): 509-512.
- [7] 徐海. 骨肿瘤影像学病理学相关性研究[J]. 实用癌症杂志, 2016, 31(6): 969-971, 975.
- [8] 胡利荣, 张宏霞, 杨光钊, 等. 原发性骨淋巴瘤的影像学表现[J]. 中医正骨, 2012, 24(10): 33-35.
- [9] 廖晓勇, 郝杰. 脊柱转移瘤的影像学诊断进展[J]. 颈腰痛杂志, 2016, 37(1): 61-64.
- [10] 王文娜, 向杰, 曾利泉, 等. 11例脊柱骨肉瘤的影像学研究[J]. 临床放射学杂志, 2014, 33(11): 1739-1742.
- [11] 刘锐, 张桂艳, 何家维, 等. 骨恶性纤维组织细胞瘤的影像学特征分析[J]. 中医正骨, 2012, 24(2): 32-34.
- [12] 谢齐, 郑汉朋, 邱乾德, 等. 原发性脊柱淋巴瘤MRI表现特征[J]. 中华血液学杂志, 2016, 37(3): 253-256.
- [13] 王小清, 刘贺国. 骨肿瘤影像学病理学的相关性研究[J]. 实用癌症杂志, 2017, 32(1): 156-158.
- [14] 李晓, 郭卫, 杨荣利, 等. 多中心骨巨细胞瘤影像学特点与治疗[J]. 中华医学杂志, 2013, 93(45): 3602-3605.
- [15] 张森, 奚级梅, 庞华, 等. SPECT/CT对脊柱转移性骨肿瘤与骨质退行性病变的诊断价值[J]. 医学临床研究, 2015, 32(7): 1327-1330.

(本文编辑: 张嘉瑜)

【收稿日期】2017-12-22

(上接第 127 页)

- [4] 胡剑, 王相玉, 何媛, 等. 超声及MRI诊断胎儿中枢神经系统畸形灵敏度、特异度比较[J]. 现代仪器与医疗, 2016, 22(4): 4-5.
- [5] 黄群. 产前超声检查对胎儿畸形的诊断价值[J]. 广西医学, 2014, 34(4): 530-531.
- [6] 朱霞, 陈欣林, 杨小红, 等. MRI评估胎儿神经系统畸形[J]. 中国介入影像与治疗学, 2014, 11(12): 796-800.
- [7] 黄广, 许怡韵. MRI与常规超声诊断胎儿常见畸形的随机多中心对比分析[J]. 现代医用影像学, 2016, 25(2): 325-326.
- [8] Milani H J, Araujo J E, Cavalheiro S, et al. Fetal brain tumors: Prenatal diagnosis by ultrasound and magnetic resonance imaging[J]. World Journal of Radiology, 2015, 7(1): 17-21.
- [9] 张旭辉, 陈晓荣, 张珊珊. 超声与MRI对胎儿神经系统发育异常的诊断分析[J]. 磁共振成像, 2016, 7(7): 487-490.
- [10] 杨静, 刘霞, 许川一, 等. 四维超声STIC技术在胎儿心脏畸形辅助诊断中的应用价值[J]. 中华全科医学, 2016, 14(3): 452-454.
- [11] 查长松, 黄月红, 戚丽, 等. 胎儿先天性心脏畸形的产前超声筛查[J]. 临床超声医学杂志, 2015, 17(3): 199-202.
- [12] 刘伟, 汪龙霞, 王军燕, 等. 产前超声检查在胎儿肢体畸形中的诊断价值[J]. 解放军医学院学报, 2013, 34(1): 40-42.
- [13] 何冠南, 罗红, 杨家翔. 孕11-13周-(+6)产前超声筛查胎儿肢体畸形的价值[J]. 中国医学影像学杂志, 2014, 22(8): 634-637.

(本文编辑: 刘龙平)

【收稿日期】2017-08-11