

# 脊柱椎管内孤立性纤维瘤/血管外皮 细胞瘤影像学特点分析\*

刘金沙<sup>1</sup> 易小琦<sup>1</sup> 孙珊珊<sup>2</sup> 陈凤喜<sup>1</sup>

(陆军军医大学第一附属医院 1. 放射科; 2. 病理科, 重庆 400030)

**【摘要】** 目的 探讨脊柱椎管内孤立性纤维瘤(SFT)/血管外皮细胞瘤(HPC)影像学特征及病理资料特点,以提高此类疾病的诊断水平。方法 回顾性分析 2012 年 4 月—2021 年 1 月我院 7 例经病理证实的椎管内 SFT/HPC 的 CT、MRI 及病理资料。结果 本研究中包含 WHO II 级 3 例(42.8%), WHO I 级 3 例(42.8%), WHO III 级病例 1 例(14.3%)。WHO I 级的 Ki-67 表达水平低于 WHO II、III 级。其中 6 例为单发病灶, 1 例为多发病灶; CT 平扫均呈等密度; MRI 平扫 T1WI 呈等信号, T2WI 多表现为均匀稍低信号, 增强后多明显均匀强化, 可合并出血、囊变; WHO III 级病灶出现邻近骨质破坏。结论 发生于脊柱椎管内的 SFT/HPC 具有特征性的影像学表现, 与椎管内其他常见的肿瘤性病变有一定鉴别意义。

**【关键词】** 孤立性纤维瘤; 血管外皮细胞瘤; 中枢神经系统肿瘤; 脊柱; 磁共振成像

**【中图分类号】** R730.262; R732.2 **【文献标志码】** A **DOI:** 10.3969/j.issn.1672-3511.2024.04.021

## Analysis of imaging features of solitary fibrous tumor/hemangiopericytoma in spinal canal

LIU Jinsha<sup>1</sup>, YI Xiaoqi<sup>1</sup>, SUN Shanshan<sup>2</sup>, CHEN Fengxi<sup>1</sup>

(1. Department of Radiology, The First Affiliated Hospital of Army Medical University, Chongqing 400030, China;

2. Department of Pathology, The First Affiliated Hospital of Army Medical University, Chongqing 400030, China)

**【Abstract】** **Objective** To investigate the imaging features and pathological data of solitary fibrous tumor (SFT)/hemangiopericytoma (HPC) in spinal canal, so as to improve the diagnosis of such diseases. **Methods** The CT, MRI and pathological data of 7 cases of intraspinal SFT/HPC confirmed by pathology were retrospectively analyzed. **Results** This study included 3 WHO Grade II cases (42.8%), 3 WHO Grade I cases (42.8%), and 1 WHO grade III case (14.3%). The expression level of Ki-67 in WHO grade I was lower than that in WHO grade II and III. There were 6 cases of single lesion and 1 case of multiple lesion. CT plain scan showed equal density. MRI plain scan T1WI showed equal signal. T2WI usually shows uniform and slightly lower signal, and uniform enhancement after enhancement is obvious, which may be complicated with hemorrhage and cystic change. WHO Grade III lesions showed adjacent bone destruction. **Conclusion** The SFT/HPC in the spinal canal has characteristic imaging findings and has certain differential significance from other common tumor lesions in the spinal canal.

**【Key words】** Solitary fibrous tumor; Hemangiopericytoma; Spine; Magnetic resonance imaging

孤立性纤维瘤(Solitary fibrous tumor, SFT)是一种少见的间叶来源的梭形细胞肿瘤, 根据 2016 年世界卫生组织(WHO)的肿瘤分类指南, 将孤立性纤维

瘤(SFT)和血管外皮细胞瘤(Hemangiopericytoma, HPC)构成一个单一的疾病实体, 称为 SFT/HPC<sup>[1]</sup>。SFT/HPC 可以发生在身体的任何部位, 以胸腹部和中枢神经系统最为多见, 脊柱受累相对罕见<sup>[2-3]</sup>。影像学表现多样性, 术前易误诊<sup>[4-5]</sup>。本文收集了我院 7 例经病理及免疫组化证实的椎管内 SFT/HPC, 回顾性分析其影像资料、病理表现、手术方法及随访结果, 旨在探讨总结不同病理分级的椎管内 SFT/HPC 的影

基金项目: 国家重点研发计划(2016YFC0107101)

通讯作者: 陈凤喜, E-mail: 1246892876@qq.com

引用本文: 刘金沙, 易小琦, 孙珊珊, 等. 脊柱椎管内孤立性纤维瘤/血管外皮细胞瘤影像学特点分析[J]. 西部医学, 2024, 36(4): 580-584. DOI: 10.3969/j.issn.1672-3511.2024.04.021

影像学表现特征及临床病理资料特点,以提高此类疾病的诊断水平。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性收集 2012 年 4 月—2021 年 1 月我院经手术病理证实的椎管内 SFT/HPC 患者 7 例。5 例行 CT 平扫检查,7 例全部行 MRI 平扫和增强扫描。本研究经陆军军医大学第一附属医院伦理委员会批准。

1.2 仪器与方法 CT 检查采用德国 Siemens Somatom Definition AS+、Somatom Force CT(120 kV, 200~250 mAs, 0.6 mm 准直,层厚及层距 4 mm)。MRI 检查采用德国 Siemens Trio 3.0 T 和 ESSENZA 1.5 T 磁共振扫描仪。采用脊柱标准线圈,行常规平扫和增强成像。扫描参数:T1WI 重复时间(TR)620 ms,回波时间(TE)9.5 ms;T2WI TR 3000 ms,TE 97 ms;矩阵 320×224,层厚 3 mm,层间距 1 mm。增强扫描采用横断位、矢状位和冠状位的 T1WI 脂肪抑制,对比剂使用钆喷酸葡胺(Gd-DTPA),剂量 0.2 mmol/kg,注射速率约 1.5 mL/s。

1.3 图像分析 由 2 位 7 年以上经验丰富的放射科诊断医师独立分析,要求 2 位医师的诊断一致率为 90%以上,意见不一时由第 3 位 10 年以上诊断经验的主任医师评定最终结果。重点对病灶的部位,大小,形态(规则、分叶状),边界(清晰、不清晰),密度(低、

等、高密度),信号(低、等、高信号,以邻近脊髓信号为参考),骨质破坏(有、无)等观察分析。强化程度以椎基底动脉的强化程度为参考,强化方式分为均匀强化和不均匀强化。

1.4 病理学检查 病理标本于 10% 甲醛固定,石蜡包埋切片光镜观察,根据 2021 版 WHO 中枢神经系统肿瘤分类在 SFT 组织学分级中的应用,以核分裂象(5/10HPF 为界)及坏死这两个指标来划分,将 SFT/HPC 分为以下 3 级,WHO I 级:SFT 核分裂象<5/10HPF;WHO II 级:SFT 核分裂象≥5/10HPF 不伴有坏死;WHO III 级:SFT 核分裂象≥5/10HPF 同时伴有坏死。所有病例均行免疫组化检查,用于免疫染色的标记抗包括 CD34、CD99、Bcl-2、STAT6、S-100、SMA、Ki-67。

## 2 结果

2.1 一般临床资料 7 例患者中,男性 3 例,女性 4 例,年龄 26~63 岁,平均(47.7±12.4)岁。临床表现:肢体麻木 4 例,腰背部疼痛 1 例,下肢疼痛伴走路不稳 2 例。2 例患者查体阳性,1 例表现为胸骨角水平以下痛觉、触觉减弱,肛周反射减弱,1 例表现为胸骨角平面以下感觉减退,跟膝胫试验阳性,双侧 Babinski 征阳性。本组 6 例为单发,1 例为多发病灶;2 例病灶发生在髓内,4 例发生在椎管内髓外硬膜下,1 例横跨骶管内外,见表 1。

表 1 7 例椎管内 SFT 的临床信息及影像学表现  
Table 1 Clinical information and imaging features of 7 SFTs

病例	性别	年龄(岁)	病灶数量	位置	大小 (长径 cm×短径 cm)	形态	边界	CT 表现	MRI 平扫	MRI 增强	WHO 分级
1	男	26	单发	C1-4 髓外硬膜下	5.4×1.5	不规则	不清楚	等密度	T1 等信号、T2 均匀稍低信号	明显均匀强化	I 级
2	女	60	单发	C7-T1 髓内	1.7×1.4	规则	不清楚	无	T1 等信号、T2 均匀稍低信号	明显均匀强化	I 级
3	女	51	单发	T10 髓外硬膜下	1.4×1.3	规则	清楚	无	T1 等信号、T2 混杂稍低、低信号	明显不均匀强化	I 级
4	男	63	多发	T6、S1 髓外硬膜下	0.7×0.7(T6) 0.7×0.8(S1)	规则	清楚	等密度	T1 等信号、T2 均匀稍低信号	明显均匀强化	II 级
5	女	46	单发	枕骨大孔-C2 髓外硬膜下	3.0×3.1	不规则	不清楚	等密度	T1 等信号、T2 均匀稍高信号	明显均匀强化	II 级
6	女	40	单发	C2-4 髓内	2.5×1.2	规则	不清楚	等密度	T1 等信号、T2 不均匀稍高信号	明显均匀强化	II 级
7	男	48	单发	L5-S3 骶管内外沟通	5.2×1.3	不规则	不清楚	等密度 (可见骨质破坏)	T1 等信号、T2 均匀稍低信号	明显均匀强化	III 级

2.2 病理结果 本组中 7 例经手术切除,病理诊断均为 SFT/HPC。镜下肿瘤内见大量梭形细胞,细胞体积较小,胞浆红染,核梭形,呈束状或相互交错密集排列,疏松区可见胶原纤维及丰富的血管外皮瘤样血管。基于 2021 版 WHO 关于中枢神经系统 SFT/

HPC 分级标准,本组病例中 WHO II 级 3 例(42.8%),WHO I 级 3 例(42.8%),WHO III 级病例 1 例(14.3%)。免疫组织化学染色 CD34、CD99、Bcl-2、STAT6 阳性率为 100%,其中 1 例 S-100 单克隆为阳性,1 例 EMA 灶性、SMA 染色为阳性,其余病例均

不表达。所有病例 Ki-67 均呈阳性,阳性表达率 < 5%,且 WHO I 级的 Ki-67 表达水平低于 WHO II、III 级。

2.3 不同病理分级 SFT/HPC 的影像学表现 所有患者 MRI T1WI 呈等信号, T2WI 多表现为均匀稍低信号,可合并出血或囊变,增强扫描均表现为明显强化。5 例 CT 均表现为等密度,其中 1 例可见骨质破坏。本组所有病变中未见确切的脊膜尾征征象。本组中病例 3 病灶信号欠均匀,其内见斑片状 T1WI、T2WI 低信号影,增强后未见确切强化,后经病理证实

为陈旧性出血灶(图 1)。WHO I 级 3 例且均为单发,其中 2 例为髓外硬膜下病灶,形态规则,肿瘤压迫邻近脊髓,病灶侧脑脊液间隙增宽(图 2)。1 例为髓内病灶,边界不清。CT 未见明显骨质破坏征象。WHO II 级 3 例,2 例为单发,1 例为多发;2 例为髓外硬膜下病灶,1 例为髓内病灶。病例六为髓内病灶 T2WI 呈混杂稍高信号,增强后呈明显较均匀强化(图 2)。WHO III 级 1 例,为骶管内外沟通,病灶形态不规则,呈分叶状,局部横跨骶管内外,CT 平扫可见邻近骶 2、3 椎体骨质的吸收破坏(图 3)。

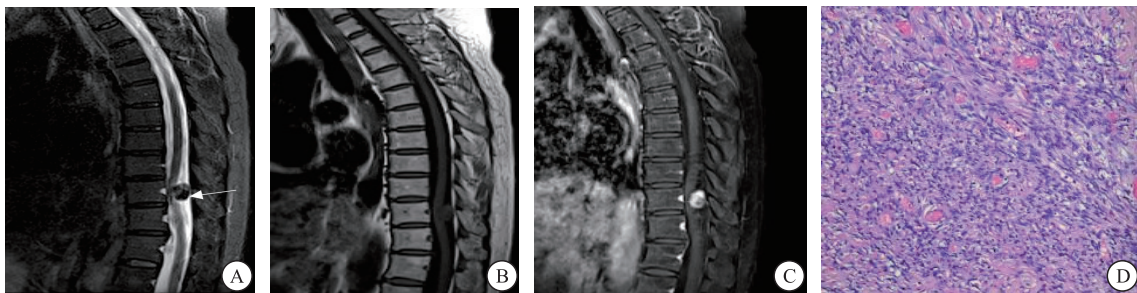


图 1 女,51 岁,胸 10 椎管内髓外硬膜下 SFT(WHO I 级)

Figure 1 Female, 51 years old, intraspinal extramedullary subdural SFT (WHO grade I) in thoracic 10

注:A.矢状位 MRI 示 T2WI 呈等信号,其内见片状更低信号影(箭头);B. T1WI 呈等信号;C. 邻近脊髓受压,病灶侧脑脊液间隙增宽,增强后明显较均匀强化;D. HE 染色镜下示梭形细胞排列,密集区与疏松区交替,呈编织状,肿瘤内含粗细不一血管。

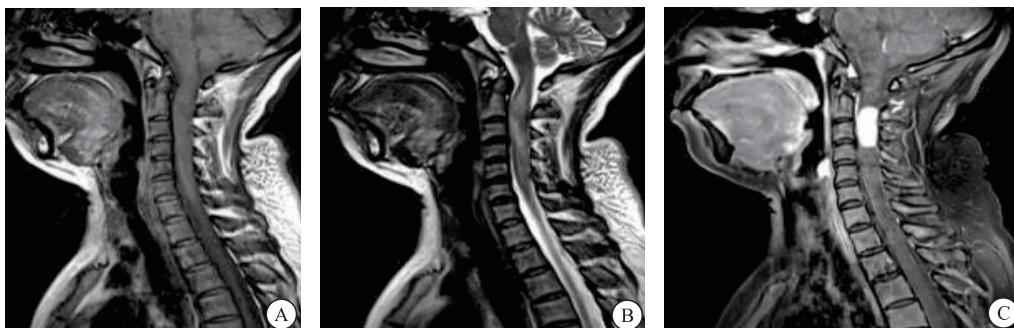


图 2 女,40 岁,颈 2~4 髓内孤立性纤维瘤(WHO II 级)

Figure 2 Female, 40 years old, neck 2~4 intramedullary solitary fibrous tumor (WHO grade II)

注:A.矢状位 MRI 示 C2~4 颈髓节段性增粗,髓内见椭圆形肿块影,边界不清, T1WI 呈均匀等信号;B. T2WI 呈混杂稍高信号;C. 增强后呈明显较均匀强化。

2.4 SFT/HPC 的预后分析 患者行椎管内肿瘤显微切除术+椎板扩大成形术或椎管内肿瘤显微切除术+经后路椎管内固定术,术后根据其临床或影像学表现,明确肿瘤有无复发或远处转移,随访截止时间为 2022 年 1 月 4 日。本研究中患者术后均经过 3 个月至 1 年不等的临床及影像学随访,平均(7.6±2.9)个月,随访过程中均未见确切肿瘤复发或远处转移征象。

### 3 讨论

孤立性纤维瘤(SFT),也叫作血管外皮细胞瘤(HPC)<sup>[6]</sup>,是一种少见的间叶来源的梭形细胞肿瘤,好发于中老年男性,最早在 1931 年由 Klemperer 和

Rabin 首次报道<sup>[7]</sup>。SFT/HPC 可以发生在身体的任何部位<sup>[8]</sup>,以胸腹部和中枢神经系统最为多见,发生在脊柱的 SFT/HPC 相对罕见<sup>[2,9]</sup>,多位于胸椎,占到脊柱 SFT/HPC 的 56.3%,其次是颈椎,占到 31.2%<sup>[10]</sup>,发生于腰骶段 SFT/HPC 最罕见。目前国内外关于腰骶椎的孤立性纤维瘤仅有 4 例报道<sup>[11]</sup>,而类似本例跨骶管内外生长的病例目前未见报道。有文献报道,WHO II~III 级分类的椎管内 SFT 更易累及胸腰段椎体(77.8%)<sup>[9,12]</sup>,而本研究中 WHO II~III 级病灶分布位置比较无确切统计学差异,可能与本研究中样本量较少有关,有待进一步完善说明。相较于于

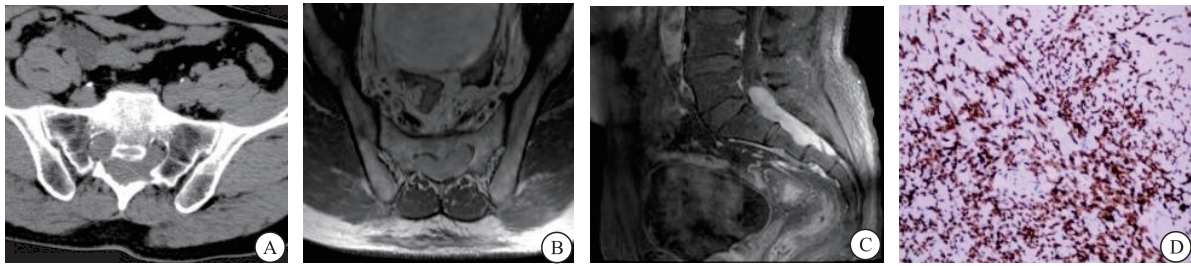


图 3 男, 48 岁, L5-S3 髓管内外沟通 SFT(WHO Ⅲ级)

Figure 3 Male, 48 years old, L5-S3 spinal canal communication SFT (WHO Ⅲ)

注: A. 病灶呈长条状软组织密度影, 沿髓管、骶孔走行, 邻近骶 2、3 椎体骨质吸收; B. 病灶呈 T1WI 等信号; C. 病灶增强后明显均匀强化; E. 免疫组化染色显示细胞 STAT6 胞质着色。

髓内及髓外硬膜下而言, 髓外硬膜外的 SFT 相对更加罕见, 本组中未见髓外硬膜外病例, 与文献报道一致<sup>[8]</sup>。从发病年龄上来看, SFT 以中老年为主, 平均年龄约 51 岁<sup>[6]</sup>, 无明显性别差异; 本组病例平均年龄 47.7 岁, 男女比例无明显差异。SFT/HPC 临床表现不具有特异性, 与病灶的大小, 发生部位密切相关, 发生在脊柱的 SFT/HPC 主要表现为缓慢进行性的非特异性神经压迫症状。在本研究的病例中, 患者主要表现为神经分布区域的肢体麻木及腰背部疼痛等肿瘤压迫性症状。

病灶信号或密度主要与病灶内组织成分的含量及比例有关, 肿瘤较小时, 密度及信号通常较均匀, 当病灶合并囊变、出血或其他病变时, 信号及密度较复杂。CT 平扫时, 椎管内 SFT/HPC 以等密度为主, 无明显出血或钙化的征象, 部分病灶很难与邻近结构相区分, 发生在髓内的病灶易出现漏诊, 本组中 3 例患者在初诊时出现了漏诊, 后期 MRI 补充检查发现了病灶的存在, 可能于病灶体积过小或病灶与邻近脊髓分界不清所致有关。SFT/HPC 的诊断主要依赖于 MRI 增强检查, MRI 信号特点与其组织学结构密切相关。SFT/HPC 组织学上主要由致密的梭形细胞及纤维束骨架构成<sup>[12-13]</sup>, 由于肿瘤基质中丰富的胶原蛋白, SFT/HPC 在 T2WI 信号较低, 这一点具有一定特异性<sup>[14]</sup>。SFT/HPC 肿瘤血供丰富, 通常表现为明显均匀强化。本例中 4 例病例均呈现为 T2WI 稍低信号, 可能与肿瘤内细胞排列紧密, 富含胶原纤维成分相关, 且肿瘤内血供丰富, T2WI 信号越低, 增强后强化越明显, 可能与胶原纤维组织的渐进性强化有关<sup>[15]</sup>。有研究发现, 相对于 WHO I 级的病灶, WHO II ~ III 级瘤体更易出现 T2WI 信号的不均匀<sup>[7-8]</sup>。本研究中除 1 例出血病灶外, 其余 WHO I 级病例均表现为均匀低信号, 而 1 例 WHO II 级病例表现为不均匀稍高信号, 考虑 T2WI 信号欠均匀, 可能提示肿瘤的偏恶性生物学行为。据文献报道,

WHO III 级病理更易出现瘤体不均匀强化, 可能与肿瘤快速生长引起缺血坏死或侵袭邻近血管引起囊变坏死所致<sup>[8]</sup>, 与本研究中的 WHO III 级病例强化方式有所差异, 可能与本例病例中肿瘤细胞坏死程度相关。部分颅内 SFT/HPC 增强后可出现“脑膜尾征”征象, 可能于肿瘤累及硬脑膜后, 硬脑膜充血、结缔组织增生相关<sup>[16-17]</sup>, 但并非 SFT/HPC 特异性征象, 且发生率并不高, 本组中 7 例均为见到确切“脑膜尾征”。SFT/HPC 本身并不引起邻近骨质吸收及破坏, 多由于压迫导致邻近脊柱骨质吸收、变薄, CT 骨窗有助于发现此征象, 其中 WHO III 级病灶侵袭力较强, 更易出现邻近骨质改变, 本组中 WHO 分级 III 级病灶出现邻近骶骨骨质吸收破坏, 提示肿瘤的潜在恶性。

由于 SFT/HPC 影像图像缺乏特异性, 术前常将 SFT/HPC 误诊为神经鞘瘤、脊膜瘤、神经纤维瘤、室管膜瘤或其他脊柱好发的良恶性肿瘤<sup>[18]</sup>。确诊主要有赖于病理及免疫组化检查<sup>[19]</sup>。病理组织学上, 典型 SFT/HPC 肿瘤细胞边界清晰, 富细胞区和稀疏区分布不均。免疫组化显示间充质和血管内皮细胞相关抗原 CD34、CD99、波形蛋白和 bcl-2 呈阳性反应, 而 EMA、SMA、GFAP 和 S-100 呈阴性反应。这些免疫组化标记物在 SFT/HPC 的诊断中起着至关重要的作用。最近, STAT6 被发现是用于诊断 SFT 的特异性肿瘤标志物<sup>[15,20]</sup>, STAT6 与 CD34、CD99 和 bcl-2 联合有助于相关疾病的鉴别诊断。

不同病理分级的 SFT/HPC 的治疗方案和预后存在一定的差异性, 根据 2016 年 WHO 分类, 大多数 SFT/HPC 在组织学上是良性的, 仅 10%~20% 表现为交界性或恶性肿瘤<sup>[15,21]</sup>。区别于良性 SFT/HPC, 恶性倾向的 SFT/HPC 常表现为形态不规则、分叶状, 或强化更不均匀, 伴有邻近骨质吸收、破坏, 或者肿瘤完全切除后出现肺或其他部位的复发、转移<sup>[22-23]</sup>。在治疗方面, 大多数良性 SFT/HPC 可以通过手术干预完全治愈, 但不能忽视 SFT/HPC 有一定

的恶性倾向和远处转移倾向,约有 63% 的恶性 SFT/HPC 患者出现术后复发<sup>[24-25]</sup>,因此术后长期影像学随访监测是有必要的。本组中所有患者术后均经过 3 个月至 1 年不等的影像学随访,均未见确切肿瘤复发征象,这可能与本研究样本量过小,随访时间不够长有关,有待扩大样本量进一步研究。

#### 4 结论

椎管内的 SFT/HPC 十分罕见,发病率极低,其发病位置更容易发生于髓内及髓外硬膜下,MRI 表现为 T2WI 信号通常较低,而病灶本身强化较明显等影像学特点与椎管内其他常见的肿瘤性病变有一定鉴别意义,此外长期的影像学随访有助于其肿瘤恶变及术后复发的监测。

#### 【参考文献】

- [1] BADAWY M, NADA A, CRIM J, *et al.* Solitary fibrous tumors: Clinical and imaging features from head to toe [J]. *European journal of radiology*, 2022, 146: 110053.
- [2] WANG L, YU J, SHU D, *et al.* Primary endodermal hemangiopericytoma/solitary fibrous tumor of the cervical spine: a case report and literature review [J]. *BMC surgery*, 2021, 21(1): 405.
- [3] MARTIN-BROTO J, MONDAZA-HERNANDEZ J L, MOURA D S, *et al.* A Comprehensive Review on Solitary Fibrous Tumor: New Insights for New Horizons [J]. *Cancers*, 2021, 13(12): 2913.
- [4] OKUBO T, NAGOSHI N, TSUJI O, *et al.* Imaging Characteristics and Surgical Outcomes in Patients With Intraspinal Solitary Fibrous Tumor/Hemangiopericytoma: A Retrospective Cohort Study [J]. *Global spine journal*, 2021: 2192568221994799.
- [5] LANG N, ZHANG E, XING X, *et al.* Solitary fibrous tumour of the spine: imaging features of a commonly misdiagnosed entity [J]. *European radiology*, 2018, 28(9): 3986-3995.
- [6] 王克凡, 程敬亮, 张晓楠, 等. 颈椎管内血管外皮细胞瘤/孤立性纤维瘤 1 例[J]. *中国医学影像技术*, 2020, 36(10): 1532.
- [7] KLEMPERER P, COLEMAN B R. Primary neoplasms of the pleura. A report of five cases [J]. *American journal of industrial medicine*, 1992, 22(1): 1-31.
- [8] 赵黎明, 吴菲, 邢振, 等. 脊柱孤立性纤维瘤/血管外皮细胞瘤的影像分级诊断及预后分析 [J]. *中国医学计算机成像杂志*, 2021, 27(4): 318-323.
- [9] CHEN Y, XU Z, LIU M, *et al.* Recurrent solitary fibrous tumor of the spinal cord: A case report and literature review [J]. *Clinical neuropathology*, 2020, 39(2): 86-91.
- [10] FARGEN K M, OPALACH K J, WAKEFIELD D, *et al.* The central nervous system solitary fibrous tumor: a review of clinical, imaging and pathologic findings among all reported cases from 1996 to 2010 [J]. *Clinical neurology and neurosurgery*, 2011, 113(9): 703-10.
- [11] SON S, LEE S G, JEONG D H, *et al.* Malignant solitary fibrous tumor of tandem lesions in the skull and spine [J]. *Journal of Korean Neurosurgical Society*, 2013, 54(3): 246-249.
- [12] NISHII T, NAGASHIMA Y, NISHIMURA Y, *et al.* Two cases of solitary fibrous tumor/hemangiopericytoma with different clinical features according to the World Health Organization classification: case report and review of the literature [J]. *Journal of spine surgery (Hong Kong)*, 2021, 7(4): 532-539.
- [13] ALBERT G W, GOKDEN M. Solitary fibrous tumors of the spine: a pediatric case report with a comprehensive review of the literature [J]. *Journal of neurosurgery Pediatrics*, 2017, 19(3): 339-348.
- [14] 刘士梅, 刘义. 中枢神经系统孤立性纤维瘤的 MRI 特征及鉴别诊断 [J]. *中国 CT 和 MRI 杂志*, 2020, 18(3): 97-98, 127, 封 2.
- [15] KIM B J, YOO E, CHOI J, *et al.* Intradural-extradural solitary fibrous tumor of the thoracic spine: A case report [J]. *Radiology case reports*, 2020, 15(6): 709-711.
- [16] KODURU M R, AIL S, SHETTY J, *et al.* Solitary fibrous tumour of cervical spinal cord [J]. *Annals of African medicine*, 2020, 19(2): 144-146.
- [17] OLMSTED Z T, TABOR J, DORON O, *et al.* Intradural Extradural Solitary Fibrous Tumor of the Thoracic Spinal Cord [J]. *Cureus*, 2021, 13(10): e18613.
- [18] KOELLER K K, SHIH R Y. Intradural Extradural Spinal Neoplasms: Radiologic-Pathologic Correlation [J]. *Radiographics*, 2019, 39(2): 468-490.
- [19] 韩佳悦, 沙琳, 韩宁, 等. 胸膜外孤立性纤维瘤的影像及临床病理特征(附 11 例报告及文献复习) [J]. *中国临床医学影像杂志*, 2018, 29(4): 267-272.
- [20] SU H Y, TSAI T H, YANG S F, *et al.* Dumbbell-shaped solitary fibrous tumor of thoracic spine [J]. *The Kaohsiung journal of medical sciences*, 2019, 35(8): 517-518.
- [21] KOBAYASHI K, IMAGAMA S, ITO Z, *et al.* Recurrence of solitary fibrous tumor of the cervical spinal cord [J]. *Nagoya journal of medical science*, 2014, 76(1-2): 217-223.
- [22] APRA C, EL ARBI A, MONTERO A S, *et al.* Spinal Solitary Fibrous Tumors: An Original Multicenter Series and Systematic Review of Presentation, Management, and Prognosis [J]. *Cancers*, 2022, 14(12): 2839. doi: 10.3390/cancers14122839.
- [23] 原志娜, 宋建勋. 椎管内孤立性纤维瘤/血管外皮瘤 1 例 [J]. *中国 CT 和 MRI 杂志*, 2022, 20(10): 185-186.
- [24] JIA Q, ZHOU Z, ZHANG D, *et al.* Surgical management of spinal solitary fibrous tumor/hemangiopericytoma: a case series of 20 patients [J]. *Eur Spine J*, 2018, 27(4): 891-901.
- [25] FEASEL P, AL-IBRAHEEMI A, FRITCHE K, *et al.* Superficial Solitary Fibrous Tumor: A Series of 26 Cases [J]. *The Am J of Surg Pathol*, 2018, 42(6): 778-785.

(收稿日期: 2022-11-29; 修回日期: 2024-04-02; 编辑: 黎仕娟)