

# Magnetic Resonance Imaging Diagnosis of Sacral Schwannoma

Bitao Pan<sup>1</sup>, Meiyu Hu<sup>2</sup>, Ximin Pan<sup>2</sup>, Yingrong Lai<sup>3</sup>, Bo Jiang<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Diagnostic Radiology, Sun Yat Sen University First Affiliated Hospital, Guangzhou Guangdong

<sup>2</sup>Department of Radiology, Sun Yat Sen University Sixth Affiliated Hospital, Guangzhou Guangdong

<sup>3</sup>Department of Pathology, Sun Yat Sen University First Affiliated Hospital, Guangzhou Guangdong

Email: panbitao2008@163.com, \*csujbo@163.com

Received: Nov. 9<sup>th</sup>, 2018; accepted: Nov. 23<sup>rd</sup>, 2018; published: Nov. 30<sup>th</sup>, 2018

## Abstract

**Background:** To assess the invasive feature and characteristic MRI manifestations of sacral schwannoma. **Methods:** The maximal dimension of tumoral mass (MDTS) was measured in the 26 patients with sacral schwannoma, who were typed and grouped based on tumoral site and invasive extent, presences of tumoral cystic degeneration and dentate margin sign. The differences of MDTS were compared between types and between groups. The signal appearances on T2-weighted image and post-contrast enhancement pattern were observed of the tumoral parenchyma, and correlated to histologic findings of HE stain. **Results:** The 26 patients included 4 cases of type 1, 5 of type 2, 10 of type 3, and 7 of type 4. The incidence of pre-sacral soft tissue mass surpassed that of post-laminal region ( $X^2 = 13.066, P = 0.011$ ). Osteolysis was revealed in midline sacrum in 5 patients and in para-midline sacrum in 14 patients. The MDTS of type 3 was larger than that of rest types ( $t = 2.655, P = 0.014$ ). The MDTS of 8 cases of giant invasive sacral schwannoma (GISS) exceeded that of 18 cases of non-GISS ( $t = -3.027, P = 0.006$ ). No significant difference was shown between the 12 patients with positive dentate margin sign and the 14 patients with negative ( $t = 1.896, P = 0.07$ ). Both MDTS and duration in 12 patients with cystic degeneration exceeded those in 14 with no cystic degeneration ( $t = 2.928, P = 0.007; t = -2.187, P = 0.039$ ; respectively). Region I was demonstrated with mild hyperintensity on T2-weighted image, marked enhancement and correlated to Atoni A area; while region II was noted with hyperintensity on T2-weighted image, mild or no enhancement and correlated to Atoni B area. **Conclusion:** Sacral schwannoma possesses the features of eccentric osteolysis and pre-sacral infiltration. The dual signal appearances on T2-weighted image and the intrinsic post-contrast enhancement discrepancy comprise the characteristics of MRI appearances of this tumor.

## Keywords

Sacrum, Schwannoma, Histology, Magnetic Resonance Imaging

## 骶椎神经鞘瘤MRI诊断

\*通讯作者。

潘碧涛<sup>1</sup>, 胡美玉<sup>2</sup>, 潘希敏<sup>2</sup>, 赖英荣<sup>3</sup>, 江波<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>中山大学附属第一医院放射诊断科, 广东 广州

<sup>2</sup>中山大学附属第六医院放射科, 广东 广州

<sup>3</sup>中山大学附属第一医院病理科, 广东 广州

Email: panbitao2008@163.com, <sup>\*</sup>csujbo@163.com

收稿日期: 2018年11月9日; 录用日期: 2018年11月23日; 发布日期: 2018年11月30日

## 摘要

**背景:** 探讨骶椎神经鞘瘤的侵犯特点与MRI表现特征。**方法:** 观察26例骶椎神经鞘瘤的MRI表现, 根据生长部位、侵犯范围及有无囊变、齿状边缘征, 进行分型、分组测量瘤体最大径。比较型间及组间瘤体最大径的差异。对照分析瘤实质T2WI信号、强化效应及HE染色组织学表现。**结果:** 1型4例, 2型5例, 3型10例, 4型7例。骶前软组织肿块出现率高于骶板后( $X^2 = 13.066, P = 0.011$ )。骶椎中线与中线旁骨质破坏各5例、14例。第3型瘤体最大径大于其它型( $t = 2.655, P = 0.014$ )。8例GISS瘤体最大径超过18例非GISS( $t = 3.027, P = 0.006$ )。齿突边缘征阳性12例与阴性14例间瘤体最大径差异无显著性( $t = 1.896, P = 0.07$ )。囊变组12例的瘤体最大径、病程均长于非囊变组14例( $t = 2.928, P = 0.007; t = -2.187, P = 0.039$ )。I区呈T2WI稍高信号、明显强化, 对应Atoni A区; II区呈T2WI高信号、无强化或轻微强化, 对应Atoni B区。**结论:** 骶椎神经鞘瘤具有偏心性破坏和骶前侵犯特性。T2WI双重信号及内在差异性强化是该瘤的MRI表现特征。

## 关键词

骶骨, 神经鞘瘤, 组织学, 磁共振成像

Copyright © 2018 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

骶椎神经鞘瘤起源于骶神经根髓鞘雪旺氏细胞, 约占骶椎原发肿瘤的8.5%[1], 常因广泛椎骨破坏和巨大软组织肿块而引起临床症状, 其影像学表现与骶椎较常见的脊索瘤、骨巨细胞瘤相似[2] [3]。鉴于骶椎神经鞘瘤影像学诊断的难度, 有学者坚持术前组织学活检的必要性[4] [5]。手术切除为主要治疗手段, 以尽可能完整切除为目标。因此, 术前影像学的正确诊断及侵犯范围的准确界定有着重要临床意义。MRI是骶椎神经鞘瘤的最佳影像学诊断手段[2] [4] [6], 目前MRI研究多为个案报道, 有关该瘤对骶椎的三维侵犯及其边缘形态的研究较少。笔者分析26例骶椎神经鞘瘤的MRI资料, 结合组织病理学表现, 着重探讨其行为特点、边缘形态和瘤体信号与强化效应的内在关联性, 以提升对骶椎神经鞘瘤临床MRI诊断特征的认识。

## 2. 材料与方法

### 2.1. 临床资料

收集中山大学附属第一医院2007年1月至2017年12月间经手术切除和组织病理学证实的骶椎神经

鞘瘤 26 例。入选标准：1) 瘤体主体位于骶椎或发生于紧贴骶椎前缘的骶前区；2) 瘤体上界不超过 L5 上终板。排除标准：1) 该部位复发性神经鞘瘤；2) 术前做过化疗和/或放疗的骶椎神经鞘瘤。

## 2.2. MRI 扫描

3.0 T 超导 MR 成像系统扫描, Siemens Trio 和 Siemens Verio, 应用相控阵脊柱线圈。增强 MRI 均由高压注射器(Ulrich Medical)控制, 按 0.1 mmol/kg 剂量、3 ml/s 速度经肘静脉注射钆喷替酸葡甲胺(Gd-DTPA), 紧接 20 ml 生理盐水冲刷。扫描序列包括 TSE 序列轴位 T1WI、T2WI 和矢状面 T1WI、T2WI 及增强后轴位、矢状与冠状扫描, 于选择方向行脂肪抑制 T2WI 扫描。扫描参数为 T1WI: TR 520 - 700 ms/TE 12 - 23 ms, T2WI: TR 3000 - 3600 ms/TE 81 - 99 ms; 层厚 5 mm, 层间距 0.5 mm, 像素 0.68 mm × 0.68 mm - 0.85 mm × 0.85 mm。

## 2.3. 研究方案

1) 分析骶椎神经鞘瘤 MRI 表现: 瘤体实质及瘤内囊变、出血的信号表现, 瘤实质 T2WI 信号强度及其对应的强化效应; 肿瘤分型与边缘形态; 瘤体最大径与型别、囊变及边缘形态的关系, 囊变与病程间的关系。骶椎神经鞘瘤的分型, 参照郭卫的 4 型分法[7]。巨大侵袭性骶椎神经鞘瘤(giant invasive sacral schwannoma, GISS)的标准, 参照 Togral 观点[8], 所有病例分为 GISS 是与否两型。2) 分析骶椎受侵的空间特点: 比较椎前、脊椎(椎体与侧部)、椎管、椎板和椎后 5 区的受侵频率; 观察肿瘤脊椎起源节段及各节段脊椎受累的频数; 根据病灶中心点相对于骶椎中线的位置, 观察各型骶椎破坏及椎前软组织肿块在轴位的分布。3) 整合术中所见、大体标本和镜下 HE 染色、免疫组化表现; 对 T2WI 上瘤实质 2 种信号行局部切片及 HE 染色、血管壁 CD34 染色观察, 计数微血管密度(micro-vessel density, MVD)。4) 所有评阅由两名工作 10 年以上的放射科医师完成, 不一致时由两人协商解决。

## 2.4. 统计学处理

应用 SPSS 17.0 软件进行: 1)  $X^2$  检验统计分析。比较前后向上骶椎 5 个区域侵犯率, 以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。2)  $t$  检验统计分析。病程和瘤体最大径以均数  $\pm$  标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示, 观察瘤体最大径与型别、囊变、瘤体边缘形态及囊变与病程的关系, 以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 3. 结果

### 3.1. 患者临床资料与 MRI 分型、测量

表 1 (图 1~图 4)。

### 3.2. 骶椎侵犯的空间分布

1) 受侵脊椎节段: 19 例神经鞘瘤侵犯的脊椎节段范围, 自 L5~S5。其中限于骶椎的 15 例, 累及 1~4 个节段; 跨腰骶椎的 4 例, 累及 3~5 个节段。总共 55 节段中, S1~S3 集中了 46 个(图 5)。2) 与中线关系: 第 1~3 型均有显著骶椎骨质侵犯, 其轴位分布见表 2; 第 2~4 型均见明显骶前软组织肿块, 其轴位分布见表 3。3) 前后向侵犯: 26 例神经鞘瘤 5 个区域软组织肿块频数, 依次是椎前 22、脊椎 21、椎管 18、椎板 14、椎板后 12。椎前软组织肿块出现率, 高于椎板和椎板后( $X^2 = 13.066$ ,  $P = 0.011$ )。

### 3.3. 瘤体形态与边缘

1) 瘤体呈膨胀性生长、包膜完整的软组织结节, 大小不一。7 例见哑铃状改变, 其中 2 型 2 例、3

型 5 例。包膜于 T1WI、T2WI 上均为低信号(图 2)。2) 瘤体边缘光整的 6 例; 分叶状的 20 例, 其中 12 例可见齿状突起, 表现为分叶状边缘之外单个或数个齿状隆起嵌入邻近组织内, 宽 3~10 mm、长 7~15 mm 不等(图 6、图 7)。本文称之为“齿状边缘”征。3) 椎管外骨质改变: 1 例瘤体跨骶髂关节破坏一侧髂骨(图 7); 4 型的 2 例分别见 S1、S2 椎前局灶性骨质压迫吸收。

### 3.4. 瘤体 MRI 信号表现

1) 以臀肌为参照, 瘤体实质 T1WI 上呈等信号、稍低信号。T2WI 上信号不均, 呈 2 区基本信号改变: I 区, 以稍高信号为主, 间有部分等信号; II 区, 以高信号为主, 间有部分稍高信号与极高信号。I 区、II 区间隔排列, 排列形式具多样性。两区大小范围, 在同一瘤体不同部位及不同病例间变化不一。增强后不均匀强化, I 区明显强化。II 区表现出明显差异性强化, 自无强化至轻微强化不等, 呈 T2WI 信号越高强化越弱趋势(图 8)。2) 瘤内囊变多见, 常同时合并出血。囊变灶呈圆形、卵圆形或不规则形液性信号, T1WI 呈稍低、等或稍高信号, T2WI 上以高信号为主, 可单个、多个或累及大部分瘤体, 多见低信号囊壁。出血灶呈特征性表现, 可见黑白液平征, 液平上多呈 T1WI 稍高、T2WI 高信号改变, 液平下呈 T1WI、T2WI 极低信号, 壁呈 T2WI 低或极低信号环(图 2)。

### 3.5. 手术与病理学观察

根据肿瘤分型, 分别采用前路、后路及前后联合入路途径, 整块或分块切除瘤体。术中见肿物包膜完整, 黄褐色或灰白色瘤组织, 瘤内可见囊变、出血。第 4 型的 7 例病灶全部起自骶神经分支。瘤体标本剖面呈灰白色、灰红色或灰黄色, 实性或囊实性, 可见出血灶(图 9(a))。镜下见梭形瘤细胞, 呈细胞密集的 Antoni A 区与细胞稀疏的 Antoni B 区交替分布, 前者排列成编织状、栅栏状或束装, 疏松区内可见较多泡沫细胞。瘤细胞异型性不明显, 核分裂像不易见。免疫组化基本表现为瘤细胞 S-100、Vimentin 阳性, MBP、CD99 部分阳性, Ki-67 1%-5%阳性, EMA、Actin 阴性。MRI-病理对照显示, I 区瘤细胞密集, 黏液稀少, 低 MVD; II 区瘤细胞稀疏, 黏液丰富, 高 MVD(图 9(b)、图 9(c))。综合 HE 染色和免疫组化, 26 例均诊断为良性神经鞘瘤。

图 1, 1 型, 矢状 T2WI 示肿瘤位于骶椎管内, 起自 S1~3, 向前侵犯椎体, 边缘多结节状。图 2, 2 型, 轴位 T2WI 示肿瘤起自右侧 S1 神经, 破坏第一骶孔并向前侵犯、形成巨大软组织肿块, 低信号包膜(黑箭)和囊变(白粗箭)、出血(白细箭)。图 3, 3 型, GISS, 矢状 T2WI 示肿瘤起自 S1~2, 占据椎管, 向前破坏并突破 S1、S2 椎体, 形成巨大椎前软组织肿块, 向后破坏椎板并侵至椎板后软组织, 边缘多结节状, 可见齿状突起(箭)。图 4, 4 型, 矢状 T1WI 示肿瘤位于椎前, 紧贴 S1~3 前缘, 骶椎骨质正常。

图 5, 26 例骶椎神经鞘瘤侵犯各节段的频数。

图 6, 轴位 T2WI 示骶前软组织肿块齿状突起侵入右侧臀中肌与臀小肌(箭)。

图 7, 冠状 T1WI 示瘤体破坏左侧骶髂关节、侵入髂骨(粗箭), 瘤体左下缘齿状突起(细箭)。

图 8, 神经鞘瘤信号表现, 以臀肌为参照。(a) T1WI 上肿块呈较均质等信号; (b) T2WI, 稍高信号 I 区(细箭)与高信号 II 区(粗箭)混杂的不均质信号; (c) 增强扫描, 不均质强化, I 区强化明显(细箭), II 区基本无强化(粗箭)。

图 9, 手术大体标本和镜下表现。(a) 标本剖面, 约 6 cm×11 cm, 示蜡黄色改变, 质地不均, 边缘轻度分叶状, 包膜完整(箭); (b) 示 I 区对应 Antoni A 区(粗箭)、II 区对应 Antoni B 区(细箭)(HE ×40); (c) 上半部 Antoni A 区中央见稀少黄染微血管, 下半部 Antoni B 区见大量黄染微血管, 大小不一, 散在分布(CD34 × 400)。

**Table 1.** Gender, age, symptoms and measurement results of the patients**表 1.** 患者性别、年龄、症状及测量结果

病例序号	性别	年龄(岁)	症状	病程(月)	脊椎侵犯节段	分型	GISS	瘤体最大径(cm)	齿状边缘征	囊变	出血
1	男	23	腰骶痛伴左下肢乏力	3	L5-S3	1	N	9.5	+	-	-
2	男	52	腰骶痛伴右下肢放射痛	36	S1-S2	1	N	4.9	+	-	-
3	女	62	腰骶痛	2	S2-S3	1	N	3.2	-	-	-
4	男	37	腰骶胀痛	24	S1-S3	1	N	8	+	-	-
5	女	22	腰骶痛伴右下肢放射痛	2	S2-S3	2	N	12.5	+	+	+
6	女	50	双下肢水肿	1	S2-S3	2	N	4.8	-	-	-
7	男	46	大便次数增多	2	S1-S3	2	N	9	-	+	-
8	男	50	便秘	24	S1-S3	2	N	13	+	+	+
9	女	21	肛门坠胀感	15	S4	2	N	7.2	-	-	-
10	男	22	腰骶痛伴左下肢麻木	36	L5-S4	3	Y	15	+	+	+
11	男	27	腰骶痛	12	L5-S2	3	Y	13.5	+	-	-
12	男	51	双下肢麻木	1	L5-S2	3	Y	7.3	+	+	-
13	男	62	腰骶痛	28	S1-S2	3	N	8.1	-	+	+
14	女	48	腰痛并左下肢放射痛	36	S1-S3	3	Y	10	+	+	+
15	男	39	腰骶痛、排尿困难	36	S2-S5	3	Y	15	-	+	+
16	女	18	腰骶痛	8	S1-S3	3	Y	10.1	+	-	-
17	男	29	腰骶痛	1	S1-S3	3	Y	12.5	+	+	-
18	女	45	腰骶痛、排便困难	20	S1-S3	3	N	10	-	-	-
19	女	42	骶部疼痛、月经紊乱	34	S1-S4	3	Y	12	+	+	-
20	女	24	排便困难	9	椎前	4	N	5	-	-	-
21	女	53	下腹坠胀感、尿频	27	椎前	4	N	11.5	-	+	-
22	女	42	闭经、肛门坠胀感	2	椎前	4	N	8	-	-	-
23	男	28	双下肢水肿	1	椎前	4	N	11.5	-	-	-
24	男	50	排便困难	24	椎前	4	N	8.5	-	+	+
25	女	54	下腹部不适	4	椎前	4	N	9.5	-	-	-
26	女	15	左下肢疼痛	2	椎前	4	N	7	-	-	-

注：瘤体最大径在第 3 型与其它型间差异有显著性( $t = 2.655, P = 0.014$ )，在囊变组与非囊变组间差异有显著性( $t = 2.928, P = 0.007$ )。囊变组与非囊变组间病程差异有显著性( $t = -2.187, P = 0.039$ )；齿状边缘征阴、阳性间瘤体最大径差异无显著性( $t = 1.896, P = 0.07$ )。GISS 与非 GISS 间瘤体最大径差异有显著性( $t = -3.027, P = 0.006$ )。

**Table 2.** Distribution of sacral osteolysis of sacral schwannoma on axial plane**表 2.** 骶椎神经鞘瘤骶椎骨质侵犯在轴位的位置分布

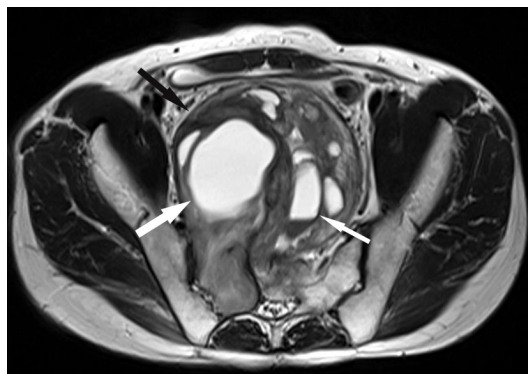
型别	部位		
	左侧	中线	右侧
1	0	2	2
2	0	0	5
3	4	3	3

**Table 3.** The distribution of pre-sacral soft-tissue mass of sacral schwannoma on axial plane  
**表 3.** 骶椎神经鞘瘤骶前软组织肿块在轴位的位置分布

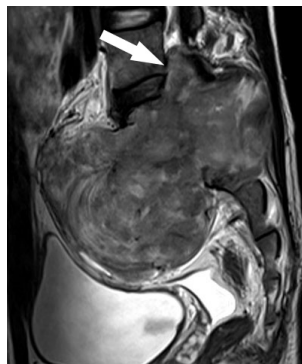
型别	部位	左侧	中线	右侧
2		0	3	2
3		3	4	3
4		3	2	2



**Figure 1.** Type 1  
**图 1.** 1 型



**Figure 2.** Type 2  
**图 2.** 2 型



**Figure 3.** Type 3  
**图 3.** 3 型



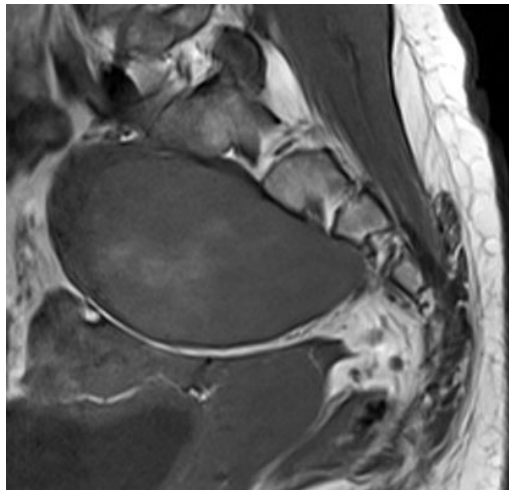


Figure 4. Type 4  
图 4. 4 型

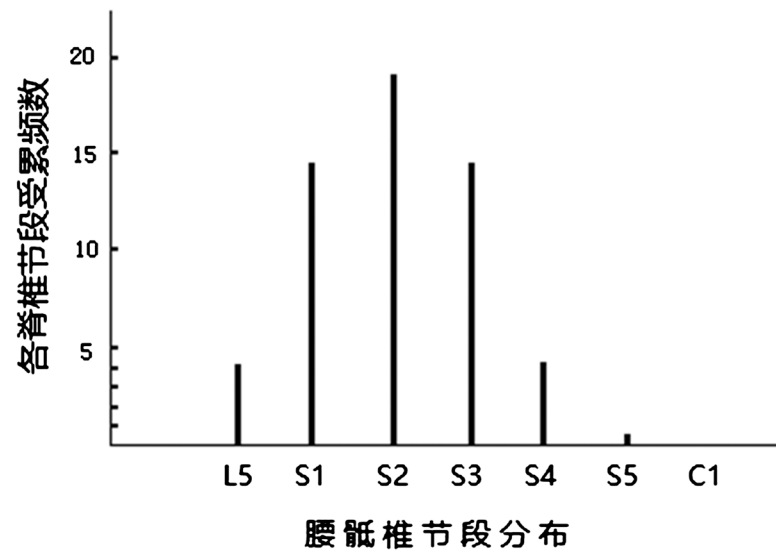


Figure 5. Frequency graph  
图 5. 频数图

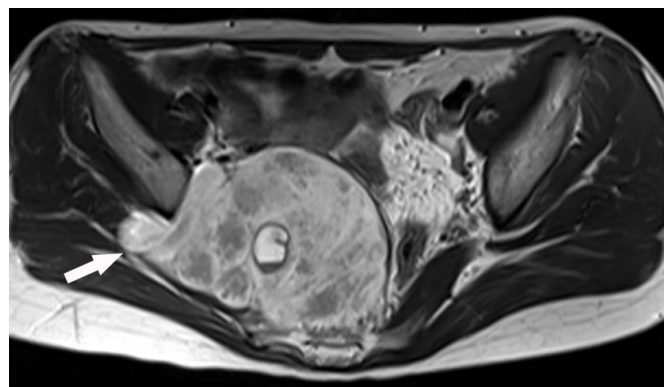
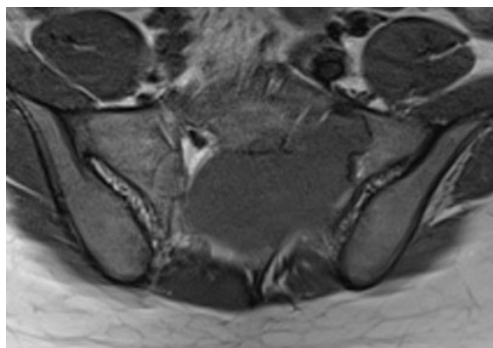


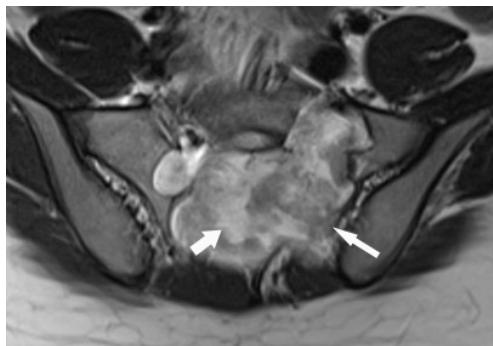
Figure 6. Dentate protrusion  
图 6. 齿状突起



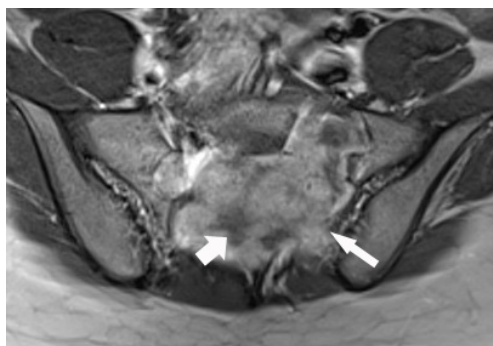
**Figure 7.** Dentate protrusion and joint invasion  
**图 7.** 齿状突起与关节侵犯



(a)



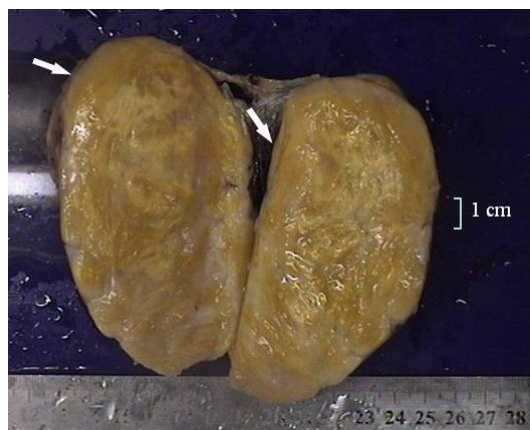
(b)



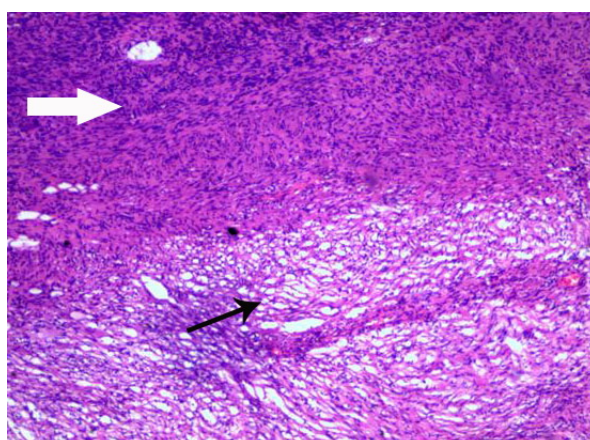
(c)

**Figure 8.** (a) T1WI; (b) T2WI; (c) T1-GDPA  
**图 8.** (a) T1WI; (b) T2WI; (c) T1 增强

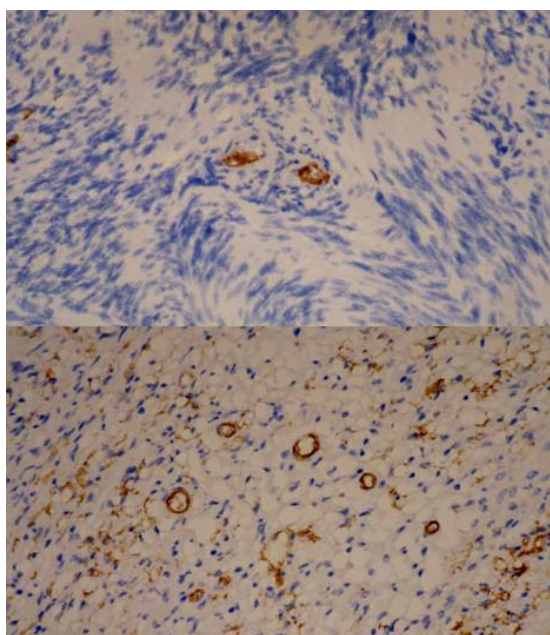




(a)



(b)



(c)

**Figure 9.** (a) Specimen section; (b) Hematoxylin eosin; (c) CD34  
**图 9.** (a) 标本剖面; (b) HE ( $\times 40$ ); (c) CD34 ( $\times 400$ )

## 4. 讨论

### 4.1. 骶椎神经鞘瘤的概念与分型

骶椎神经鞘瘤，包括发生于骶椎本身的和发生于骶前紧邻骶椎前缘的[9] [10]。Pongsthorn 等根据病灶解剖位置，将其分为腹膜后、骶椎内和骶椎内外神经鞘瘤等 3 类，以利于手术路径的选择[9]。Popuri 等将紧贴骶椎前缘的腹膜后神经鞘瘤，称为骶前神经鞘瘤，可有骶椎前缘骨质轻微侵蚀[10]。国内郭卫等基于肿瘤生长方式，提出了骶椎区神经鞘瘤的概念并将其分为 4 型：1 型肿瘤生长只限于骶管内，骶管膨胀扩大；2 型肿瘤出骶神经孔向前生长，形成巨大骶前肿块；3 型肿瘤向前、后生长，骶骨前后均形成肿块；4 型肿瘤生长只限于骶前，骶管内没有肿瘤[7]。本文借鉴此 4 分型法，综合国内外文献及本组病例特点，将骶椎神经鞘瘤分为 4 型，之前文献报告的腹膜后或骶前神经鞘瘤归为第 4 型，其起源神经与本组病例一样，均为骶神经的分支。

由于骶椎神经鞘瘤发生部位的特殊性和临床表现的隐匿性，为突出某些病例的肿瘤行为特性，有学者提出了 GISS 的概念。Togral 等在前人研究基础上提出了 GISS 的诊断标准：侵犯 2 个以上椎节，破坏椎体、侵犯椎后肌筋膜[8] [11] [12]。本组 26 例中，符合 GISS 的有 8 例，均在第 3 型。GISS 最大特征就是其侵袭性，体现在瘤体巨大和大范围的骨质破坏与软组织侵犯。本组资料中，其瘤体最大径明显高于非 GISS。比较而言，上面的 4 分型法，着眼于神经鞘瘤在骶椎的空间分布，而 GISS 则注重其侵袭性行为。

### 4.2. 骶椎神经鞘瘤的三维侵犯特性

1) 纵向进犯：自 L5~S5 的 6 个节段脊椎均可发生神经鞘瘤，以 S1~S3 节段最多，占全部的 84%，说明上骶椎是神经鞘瘤的好发区。本组病例中未见跨骶尾椎发生的，可能与脊神经的分布有关。在脊椎分布上，与脊索瘤的常见跨骶尾椎侵犯不同[3]。2) 偏心性骨质破坏。19 例骨质破坏中，位于骶椎中线区与中线旁区之比为 5:14，说明骶椎神经鞘瘤易侵犯中线旁骨质，此与神经鞘瘤常常起源于一侧骶孔并侵入邻近组织有关[13]。此种骨质侵犯方式，与脊索瘤以椎体中线为中心的不同[3]。3) 椎前、脊椎侵犯倾向。自椎前至椎板后的 5 个区域，均可被神经鞘瘤侵犯，侵犯发生率自前向后递减。尽管骶椎神经鞘瘤不同型别有各自好发的侵犯部位，但这一倾向仍说明神经鞘瘤具有向前侵犯的特性，与骨巨细胞瘤的嗜椎后侵犯不同[6]。本组 22 例骶前软组织肿块，中线与中线旁之比为 9:13，提示不论骶前区肿块在中线与否，都需注意神经鞘瘤可能。

### 4.3. 瘤体形态与局部侵袭性

鉴于肿瘤常常起源于一侧骶孔并侵入邻近组织，其哑铃形征象易被辨认，有助于术前诊断[13]。尽管此征的出现率与型别有关，总体上骶椎神经鞘瘤中哑铃形征象不如骶椎以上跨椎孔神经鞘瘤常见，可能与发生部位及病程较长有关。Chandhanayingyong [13]、Pongsthorn [9]等报告的 10 例 2、3 型骶椎神经鞘瘤，5 例可见哑铃形。本文 26 例中 27%病例见此征，按 2、3 型计的出现率为 47%，与文献报告相近[9] [13]。

大体上瘤体呈膨胀性生长，但本组中 77%的瘤体轮廓呈分叶状，提示肿瘤内部生长速度不均一。其中 60%病例齿状边缘征阳性，说明在某些方向上该瘤增殖特别活跃，表现出一定的局部侵犯倾向，与骶尾椎脊索瘤中的“足突边缘”征相仿。本组资料显示，齿状边缘征对瘤体最大径无影响，说明该征是骶椎神经鞘瘤的一个固有特性。尽管该瘤有完整的包膜，但包膜的存在并非无侵袭性的保证。这与骶椎脊索瘤具有类似的意义[3]。齿状边缘征阳性者，要求术前 MRI 评价对肿块侵犯范围要准确，同时手术中应重点关注以尽可能完整切除。另一方面，本研究发现瘤内囊变提示瘤灶的侵袭性。肿瘤增大导致血供不

足, 是产生囊变的重要原因[9], 在本研究中表现为囊变发生率随病程延长、瘤体最大径增大而增加。囊变进展可继发液化坏死、出血, 产生特征性的液液平征[14]。

#### 4.4. T2WI 双重信号与差异性强化是其 MRI 信号特征

已报道的神经鞘瘤 MRI-病理对照研究显示, Atoni A 区和 Atoni B 区分别对应 T2WI 上的稍高信号和高信号[15]。本文也支持这一结果。本研究显示, 瘤体内 I 区、II 区的 T2WI 信号表现与其强化效应存在关联。MVD 低的 I 区较 MVD 高的 II 区强化显著, 有悖于强化效应随 MVD 增高而增强的一般规律, 其原因在于强化效应取决于诸多因素的作用, 除微血管数量外, 微血管壁基膜的通透性、组织的渗透压及增强扫描的时机等, 均是影响强化效果的重要环节。推测造成这种强化差异的机理在于: 1) 组织结构不同, 即 I 区、II 区内瘤细胞与黏液含量比例的差异, 2) 微血管壁通透功能不同。I 区瘤细胞密集、黏液少, 产生 T2WI 稍高信号, 但低 MVD 的管壁通透性高, 常规增强扫描时较多对比剂经血管进入瘤细胞区, 导致强化效果显著。而 II 区黏液含量高、瘤细胞稀少, 产生 T2WI 强信号, 同时高 MVD 的管壁通透性低, 常规增强扫描时较少对比剂经血管进入组织, 导致强化效果弱。从组织病理学基础出发, I 区、II 区的 T2WI 信号表现反映了二者瘤细胞与黏液成分构成比例差异的性质, 且与差异性的强化效应相对应, 因此, 这种 T2WI 双重信号与差异性强化是神经鞘瘤的特征性 MRI 表现。基于 2 区比例变化不一, 因此在其中一区占主导成分情况下, 多层次观察以发现另区结构, 将有助于确立神经鞘瘤的诊断。

#### 4.5. 诊断与鉴别诊断

根据骶椎神经鞘瘤在骶椎的三维侵犯特点, 结合 T2WI 上特征性的双重信号及相应的差异性强化, 基本可以做出诊断。辨识 T2WI 双重信号区是诊断的关键, 尤其是广泛囊变、出血情形下辨识相当困难, 需多层次、多方位观察。与神经纤维瘤的区别是, 后者是从状生长肿瘤, 多呈弥漫性分布, 无包膜[6]。鉴于 MRI 上神经鞘瘤的良恶性很难区分[16], 其鉴别常需借助免疫组化分析[16], 骶椎神经鞘瘤主要需与脊索瘤、骨巨细胞瘤鉴别。脊索瘤多位于骶椎中线区, T2WI 以高信号为主, 缺乏神经鞘瘤的 T2WI 双重信号特点, 常规增强扫描上瘤体强化较弱, 有别于神经鞘瘤内局部明显强化[3]。骨巨细胞瘤与神经鞘瘤相似, 多偏侧生长, 但前者倾向于椎后侵犯, 肿瘤轮廓欠光整, T2WI 多呈低信号。另一需要鉴别的少见肿瘤, 是发生于骶椎的巨大破坏性粘液乳头状室管膜瘤, 瘤体占据骶椎中线区, 溶骨性破坏显著, 且 T2WI 呈高低混杂信号、明显强化, 但椎后侵犯相对多见[17]。发生广泛囊变、出血时, 需与动脉瘤样骨囊肿鉴别[18]。第 4 型因其邻近盆腔器官, 需注意排除浆膜下型子宫肌瘤[19]。

#### 4.6. 小结

MRI 在骶椎神经鞘瘤的诊断中有着极其的重要作用, 其形态学表现反映了该瘤偏心性破坏和骶前侵犯的特性, 而其 T2WI 双重信号及内在差异性强化又反映了该瘤的组织学特征。

#### 参考文献

- [1] 郭卫, 李大森, 蔚然, 等. 单中心原发骶骨肿瘤 790 例的流行病学分析[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2014, 24(11): 971-978.
- [2] Si, M.J., Wang, C.S., Ding, X.Y., *et al.* (2013) Differentiation of Primary Chordoma, Giant Cell Tumor and Schwannoma of the Sacrum by CT and MRI. *European Journal of Radiology*, **82**, 2309-2315. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2013.08.034>
- [3] 方汉贞, 胡美玉, 潘碧涛, 等. 骶尾椎脊索瘤 MRI 征象与临床病理特征分析[J]. 磁共振成像, 2017, 8(11): 848-853.
- [4] Pan, W., Wang, Z., Lin, N., *et al.* (2017) Clinical Features and Surgical Treatment of Sacral Schwannomas. *Oncotarget*,



- 8, 38061-38068. <https://doi.org/10.18632/oncotarget.16968>
- [5] 张保中, 于永, 王飞, 等. 原发性腹膜后神经鞘瘤的诊断与显微外科手术[J]. 临床神经外科杂志, 2016, 13(4): 293-295.
- [6] Gerber, S., Ollivier, L., Leclère, J., et al. (2008) Imaging of Sacral Tumours. *Skeletal Radiology*, **37**, 277-289. <https://doi.org/10.1007/s00256-007-0413-4>
- [7] 郭卫, 汤小东, 杨荣利, 等. 骶骨区神经源性肿瘤的手术治疗策略[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2008, 18(10): 761-765.
- [8] Togral, G., Arikan, M., Hasturk, A.E., et al. (2014) Incidentally Diagnosed Giant Invasive Sacral Schwannoma. Its Clinical Features and Surgical Management without Stability. *Neurosciences (Riyadh)*, **19**, 224-228.
- [9] Pongsthorn, C., Ozawa, H., Aizawa, T., et al. (2010) Giant sacral Schwannoma: A Report of Six Cases. *Upsala Journal of Medical Sciences*, **115**, 146-152. <https://doi.org/10.3109/03009730903359674>
- [10] Popuri, R. and Davies, A.M. (2002) MR Imaging Features of Giant Pre-Sacral Schwannomas: A Report of Four Cases. *European Radiology*, **12**, 2365-2369. <https://doi.org/10.1007/s00330-001-1234-9>
- [11] Sridhar, K., Ramamurthi, R., Vasudevan, M.C., et al. (2001) Giant Invasive Spinal Schwannomas: Definition and Surgical Management. *Journal of Neurosurgery*, **94**, 210-215. <https://doi.org/10.3171/spi.2001.94.2.0210>
- [12] Yu, N.H., Lee, S.E., Jahng, T.A., et al. (2012) Giant Invasive Spinal Schwannoma: Its Clinical Features and Surgical Management. *Neurosurgery*, **71**, 58-66. <https://doi.org/10.1227/NEU.0b013e31824f4f96>
- [13] Chandhanayingyong, C., Asavamongkolkul, A., Lektrakul, N., et al. (2008) The Management of Sacral Schwannoma: Report of Four Cases and Review of Literature. *Sarcoma*, **2008**, 845132. <https://doi.org/10.1155/2008/845132>
- [14] Chang, W.C., Huang, G.S., Lee, H.S., et al. (2009) Fluid-Fluid Level in Peripheral Nerve Schwannoma: Report of a Case with Histological Correlation. *Clinical Imaging*, **33**, 248-251. <https://doi.org/10.1016/j.clinimag.2008.11.001>
- [15] Young, S.M., Kim, Y.D., Jeon, G.S., et al. (2018) Orbital Frontal Nerve Schwannoma—Distinctive Radiological Features. *American Journal of Ophthalmology*, **186**, 41-46. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2017.11.012>
- [16] Lee, R.M., Ong, C.P., Jacobsen, A.S., et al. (2011) Malignant Peripheral Nerve Sheath Tumor Mimicking Carotid Body Tumor—Case Report and Review. *Journal of Pediatric Surgery*, **46**, 554-558. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2010.11.029>
- [17] Quraishi, N.A., Wolinsky, J.P., Bydon, A., et al. (2010) Giant Destructive Myxopapillary Ependymomas of the Sacrum. *Journal of Neurosurgery: Spine*, **12**, 154-159. <https://doi.org/10.3171/2009.9.SPINE08968>
- [18] Cho, D.Y., Hur, J.W., Shim, J.H., et al. (2013) Cystic Giant Sacral Schwannoma Mimicking Aneurysmal Bone Cyst: A Case Report and Review of Literatures. *Journal of Korean Neurosurgical Society*, **54**, 350-354. <https://doi.org/10.3340/jkns.2013.54.4.350>
- [19] Casey, J. and Curlin, H. (2017) Sacral Schwannoma Mimicking a Myoma Uterus. *Journal of Minimally Invasive Gynecology*, **24**, 1062. <https://doi.org/10.1016/j.jmig.2017.01.013>

#### 知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>  
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2164-540X, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>  
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: [md@hanspub.org](mailto:md@hanspub.org)