

论 著

基于术前影像特征的腹膜后良性神经鞘瘤外科诊治分析*

薛紫阳^{1,3} 蔡林弟¹ 景旗¹
张旭胤² 李徐奇¹ 王曙逢^{1,*}
梁挺^{2,*}

- 1.西安交通大学第一附属医院普外科 (陕西 西安 710061)
- 2.西安交通大学第一附属医院影像科 (陕西 西安 710061)
- 3.西北大学附属医院·西安市第三医院 肿瘤外科 (陕西 西安 710018)

【摘要】目的 通过影像学特征术前诊断良性腹膜后神经鞘瘤(RS)并指导治疗方案的选择。**方法** 回顾性分析了2013年10月至2023年3月间48例经手术切除且病理证实的良性RS。根据是否发生囊变将患者分为两组。**结果** 良性RS的CT值约为30HU,动脉期CT值约为43HU,门静脉期CT值约为61HU,呈渐进式强化。在MRI上良性RS多表现为T1等或稍低信号影, T2稍高或高信号影,在增强MRI中呈明显渐进强化。良性RS是否发生囊变与其横径($p=0.022$)及上下径($P=0.041$)有关。盆部良性RS术中出血量较腹部多($P=0.009$)。与开腹手术相比,腹腔镜下切除术可减少腹部良性RS出血量($P=0.043$)。良性RS均预后良好,均无复发。**结论** 良性RS的典型表现为CT上低密度的类圆形软组织肿块,在增强CT上呈特异的渐进性强化,其内可有囊变及出血钙化。增强CT和MRI可明确良性RS的组成成分特点,有助于诊断良性RS。CT血管造影可明确肿瘤血供,指导手术方案。腹腔镜可减少腹部良性RS术中出血。

【关键词】 腹膜后肿瘤; 神经鞘瘤; 影像; 外科手术。

【中图分类号】 R739.43

【文献标识码】 A

【基金项目】 国家自然科学基金项目 (No. 82272073);

西安交通大学第一附属医院临床研究项目(XJTU1AF2021CRF-015)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2026.03.034

Analysis of Surgical Diagnosis and Treatment of Benign Retroperitoneal Schwannoma Based on Preoperative Imaging Characteristics*

XUE Zi-yang^{1,3}, CAI Lin-di¹, JING Qi¹, ZHANG Xu-yin², LI Xu-qi¹, WANG Shu-feng^{1,*}, LIANG Ting^{2,*}.

1.Department of General Surgery, The First Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710061, Shaanxi Province, China

2.Department of Imaging, The First Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710061, Shaanxi Province, China

3.Department of oncological surgery, Xi'an No.3 Hospital, the Affiliated Hospital of Northwest University, Xi'an 710018, Shaanxi Province, China

ABSTRACT

Objective To preoperatively diagnose benign retroperitoneal schwannomas (RS) through imaging features and guide the selection of treatment regimens. Methods A retrospective analysis was conducted on forty-eight cases of benign RS that were surgically resected and pathologically confirmed between October 2013 and March 2023. Patients were divided into two groups based on whether cystic degeneration occurred. Results The CT value of benign RS was approximately 30HU, the arterial phase CT value was approximately 43HU, and the portal venous phase CT value was approximately 61HU, showing progressive strengthening. On MRI, benign RS mostly manifests as T1 equal or slightly low signal shadow, T2 slightly high or high signal shadow, and is significantly progressive in enhanced MRI. The occurrence of cystic degeneration in benign RS is related to its transverse diameter ($p=0.022$) and upper and lower meridians ($p=0.041$). The intraoperative bleeding of benign abdominal RS was higher than that in the pelvic ($p=0.009$). Compared with open surgery, laparoscopic resection reduced the amount of benign abdominal RS bleeding ($p=0.043$). Benign RS has a good prognosis and no recurrence. Conclusion The typical manifestations of benign RS are low-density, near-round, soft tissue mass on CT and specific progressive enhancement on enhanced CT, which may contain cystic degeneration, bleeding, and calcifications. Enhanced CT and MRI can clarify the composition characteristics of benign RS and help diagnose benign RS. CT angiography can confirm the blood supply of the tumor and guide the surgical plan. Laparoscopic resection of benign abdominal RS can reduce intraoperative bleeding.

Keywords: Retroperitoneal Tumor; Schwannoma; Image; Surgery

神经鞘瘤是起源于外周神经鞘雪旺细胞的少见肿瘤。而腹膜后神经鞘瘤(retroperitoneal schwannoma, RS)的发生更加罕见,仅占有神经鞘瘤的1%-3%,约占原发性腹膜后肿瘤的6%^[1],且RS多为良性。而腹膜后由于其特殊的间隙构造,使得良性RS较其他部位略大并且导致内部血供缺乏而出现囊变等^[2]。囊变后的良性RS易误诊为其他肿瘤,导致不必要的扩大切除^[3]。且良性RS经常包绕重要神经及血管,故术前通过影像学手段诊断良性RS并评估手术风险尤为重要。本文回顾性分析了本中心48例经过病理证实的良性RS的影像学特征、手术情况以及随访结果,以期能为临床医生诊断及治疗良性RS提供帮助。

1 资料与方法

1.1 研究对象 回顾性收集了2013年10月至2023年3月西安交通大学第一附属医院的48例经完全手术切除成功、病理诊断为良性腹膜后神经鞘瘤的患者。通过回顾纳入患者的病历,收集患者的人口学特征(性别、年龄)、临床资料(临床表现和影像学检查)、治疗方案和随访资料(并发症和复发)。

1.2 仪器与方法 256排螺旋CT(美国GE公司 Revolution CT)行增强扫描,患者仰卧位脚先进,经肘部浅静脉以高压注射器以3ml/s流速注射含碘造影剂,依照患者体重注射80~100mL,行双期或三期扫描,注射造影剂后25s为动脉期,55s为门脉期,90~100s为延迟期。所扫描的46例患者中,33例为双期扫描;13例为三期扫描。有30例患者后续进行了CT血管造影检查。

MRI检查使用3T磁共振仪(美国GE Discovery),患者仰卧位脚先进,腹部表面线圈,采用腹部扫描方案,以病变位置作为中心定位,嘱患者呼气末屏气扫描。扫描序列包含轴位及冠状位脂肪抑制T2WI; T1采用屏气双回波梯度回波序列; DWI序列, b值取0及800mm²/s; 动态增强扫描采用轴位LAVA序列。通过肘静脉以1.5~2.0ml/s按照体重进行造影剂注射。其中动脉期为20~23s,门脉期50~60s,5~6min后行延迟期扫描。本组10例患者行MRI平扫,其中5例行增强扫描。

1.3 影像学特征的采集 由2名具有10年腹部影像诊断工作经验的影像科医师独立阅片,分析影像学特征,当有争议时再由1名具有10年腹部影像诊断工作经验的医师判定。影像学特征包括肿瘤位置,形态、大小、数量、边界、密度或信号、内部肿块强化模式、血流信息、退行性变性(囊变、出血、钙化)等。

【第一作者】 薛紫阳,男,硕士研究生在读,主要研究方向:胃肠道肿瘤。E-mail: xue919@stu.xjtu.edu.cn

【通讯作者】 王曙逢,男,主任医师,主要研究方向:胃肠道肿瘤和复杂腹膜后肿瘤精准外科治疗。E-mail: dawn@mail.xjtu.edu.cn

梁挺,男,副主任医师,主要研究方向:医学影像诊断。E-mail: liangting31500@126.com

1.4 统计分析 所有的统计分析使用IBM SPSS(23.0版,IBM公司)。分类变量汇总为数字(百分比),并使用卡方检验或Fisher确切概率法进行分析。连续变量用均值和标准差表示,两个子类型的比较采用Student's t-test或曼-惠特尼检验进行分析。 $P<0.05$ 即认为差异有统计学意义。

2 结果

48例患者中有25例发生囊变,根据肿瘤是否发生囊变将其分为囊变组以及实性组。

2.1 临床资料 表1中为患者的临床资料。本组48例腹膜后神经鞘瘤患者中有男性22例(45.8%),女性26例(54.2%),中位年龄为50.0岁(IQR=24.5),平均BMI为 22.86 ± 2.84 ,囊变组和实性组之间性别、年龄以及BMI无统计学差异。本研究中,31(64.6%)例患者是通过CT、超声等成像方式偶然发现腹部占位的无症状患者。有16(33.3%)例是因为肿瘤压迫,器官移位引起的非特异性症状而就诊的,7(14.58%)例腹部或背部隐痛,7(14.58%)例腹胀或腹痛,2(4.17%)例触及腹部包块。有1(14.58%)例为神经压迫症状,表现为右下肢疼痛。

表1 48例患者的人口学和影像学特征

	囊性	实性	总体	P
性别				0.154
男	9(18.8%)	13(27.1%)	22(45.8%)	
女	16(33.3%)	10(20.8%)	26(54.2%)	
年龄	49.96 ± 2.71	47.91 ± 2.78	48.98 ± 13.33	0.601
BMI	22.88 ± 0.63	22.84 ± 0.70	22.86 ± 2.84	0.965
最大横径	64.05 ± 5.05	48.46 ± 4.13	56.58 ± 3.45	0.022
最大纵径	69.71 ± 4.61	55.06 ± 5.25	62.69 ± 3.60	0.041
位置				0.168
椎前区	5(10.4%)	8(16.7%)	13(27.1%)	
右肋腹	9(18.8%)	3(6.3%)	12(25.0%)	
左肋腹	5(10.4%)	6(12.5%)	11(22.9%)	
右髂窝	1(2.1%)	4(8.3%)	5(10.4%)	
左髂窝	5(10.4%)	2(4.2%)	7(14.6%)	
形状				0.046
圆形/类圆形	14(29.2%)	19(39.6%)	33(68.8%)	
不规则	11(22.9%)	4(8.3%)	15(31.3%)	
钙化				0.077
有	1(2.1%)	5(10.4%)	6(12.5%)	
无	24(50%)	18(37.5%)	42(87.5%)	
边缘				1
光滑	24(51.1%)	22(46.8%)	46(97.9%)	
不光滑	1(2.1%)	0(0%)	1(2.1%)	
包膜				0.036
有	10(20.8%)	3(6.3%)	13(27.1%)	
无	15(31.3%)	20(41.7%)	35(72.9%)	
出血				0.249
有	6(12.5%)	2(4.2%)	8(16.7%)	
无	19(39.6%)	21(43.8%)	40(83.3%)	
分隔				0.010
有	7(14.6%)	0(0%)	7(14.6%)	
无	18(37.5%)	23(47.9%)	41(85.4%)	

2.2 肿瘤的影像学特征 患者的影像学特征如表1所示。本研究中48例患者均进行了CT检查,在CT中多表现为圆形或类圆形的软组织密度影,CT值为16~57HU,平均30HU,边界清楚,表面可光滑或粗糙,其内可有囊变、钙化影及出血等退行性病变。25例发生了囊变,囊内容物的CT值为8~25HU,平均16HU,其中有7例为纯囊性,即囊变面积大于3/4,纯囊性者内壁光滑而囊壁密度均匀。在增强CT中,动脉期实性部分的CT值为22~69HU,平均43HU,囊性部分的CT值为9~30HU,平均19HU。门静脉期实性部分的CT值为26~139HU,平均61HU,囊性部分的CT值为11~55HU,平均22HU。延迟强化期实性部分的CT值为27~167.2HU,平均68HU,囊性部分的CT值为11~55HU,平均25HU。实性部分 Δ (门静脉-动脉)为3~107HU,平均20HU。实性部分 Δ (平衡期-门静脉)为0.7~19HU,平均8HU。实性部分多呈渐进式强化,动脉期轻度强化,门静脉期及延迟强化期进一步强化,内部可有斑片状或点状强化影,有3例未见明显强化。囊性部分三期多未见强化。内部有囊变的可呈环形强化(如图1),纯囊性者囊壁渐进性强化而囊内容物不强化。囊性组在动脉期较实性组强化明显,二者在动脉期的强化率有统计学差异($P=0.020$)。

30例患者进行了CT血管造影检查。4例由腹主动脉或腹腔干分支供血,8例由腰动脉分支供血,8例由髂内或髂总动脉供血,2例由肾上腺或肾动脉供血,2例由肠系膜上或肠系膜下动脉供血,1例由回结肠动脉供血,1例由胰十二指肠动脉供血,1例由椎动脉供血,2例未见明显供血动脉。

10例患者进行了MRI检查,良性RS在MRI上多表现为T1等或稍低信号影,T2上稍高或高信号影(如图1)。5例行增强MRI,实性部分多为明显渐进强化,囊性部分多表现为无强化。

腹膜后间隙可分为五个区域:左右肋腹(Flank Region),椎前区,左右髂窝^[4]。在本研究中有13例(27.1%)位于椎前区,有12例(25.0%)位于右肋腹,有11例(22.9%)位于左肋腹,有5例(10.4%)位于右髂窝,有7例(14.6%)位于左髂窝,囊变组和实性组在位置分布上无统计学差异。值得注意的是,我们观察到有4例肿瘤在影像上有蒂与椎管相连或延伸入椎管。

本研究中,实性组多表现为圆形或类圆形,囊性组多为不规则形($P=0.046$)。囊性组多有包膜($P=0.036$),考虑为囊变组包膜较明显,易于观察所致。两组之间在有无钙化和出血方面无统计学差异。只有1例(2.1%)肿瘤表面不光滑,其余均光滑。所有的肿瘤均为单发,有7例(14.6%)肿瘤内部有分隔,均为囊变组,实性组内部均无分隔。囊性组的最大横径($P=0.022$)和最大纵径($P=0.041$)大于实性组,二者有统计学差异。

2.3 手术情况 本研究中48例患者均进行完全切除,23例(47.9%)行腹腔镜手术,有25例(52.1%)行开腹手术,其中4例因相邻重要血管,1例因接近闭孔,1例与后腹壁关系密切,1例因肿瘤较大,腔镜下游离困难,遂中转开腹,均顺利完成手术。开腹组和腹腔镜组在性别,年龄,肿瘤最大横径,最大纵径,位置分布间无统计学差异。腹腔镜组平均手术时长为2.83h,术中出血量为50~400mL,平均 140.43 ± 113.28 mL。开腹组平均手术时长为2.94h,术中出血量50~1800mL,平均 336.00 ± 404.79 mL,两组手术时长无统计学差异,在术中出血方面腹腔镜组小于开腹组($P=0.017$)。36例(75%)腹部(左右肋腹和椎前区)患者的术中出血量为 196.67 ± 304.54 mL,手术时长为2.74h,12例(25%)盆部(左右髂窝)的术中出血量为 379.17 ± 320.13 mL,手术时长为3.32h。盆部的术中出血量高于腹部($P=0.009$),两组在手术时长,年龄,性别,肿瘤最大横径,最大纵径,腔镜利用率方面无统计学差

异。对于腹部而言，开腹组的出血量小于腹腔镜组($P=0.043$)。而对于盆部而言，开腹组和腹腔镜组的出血量无统计学差异(见表2)。

表2 腹部与盆部不同手术方式对比

位置	手术方式	出血量(mL)	P
腹部(36例)	开腹(17例)	288.24±422.25	0.043
	腹腔镜(19例)	114.74±82.76	
盆部(12例)	开腹(8例)	437.50±370.09	0.549
	腹腔镜(4例)	262.50±170.17	

2.4 预后情况 本研究中有40例获得了有效随访，8例失访，随访率83%，随访时间为5~118月，随访截止日期为2023年8月24日。所有患者均未见复发及转移，除一例患者诉有腰腿疼及右脚无汗外，其余患者均未诉不适。随访期间无因肿瘤或相关并发症死亡的患者。

2.5 病例图像 见图1~10。

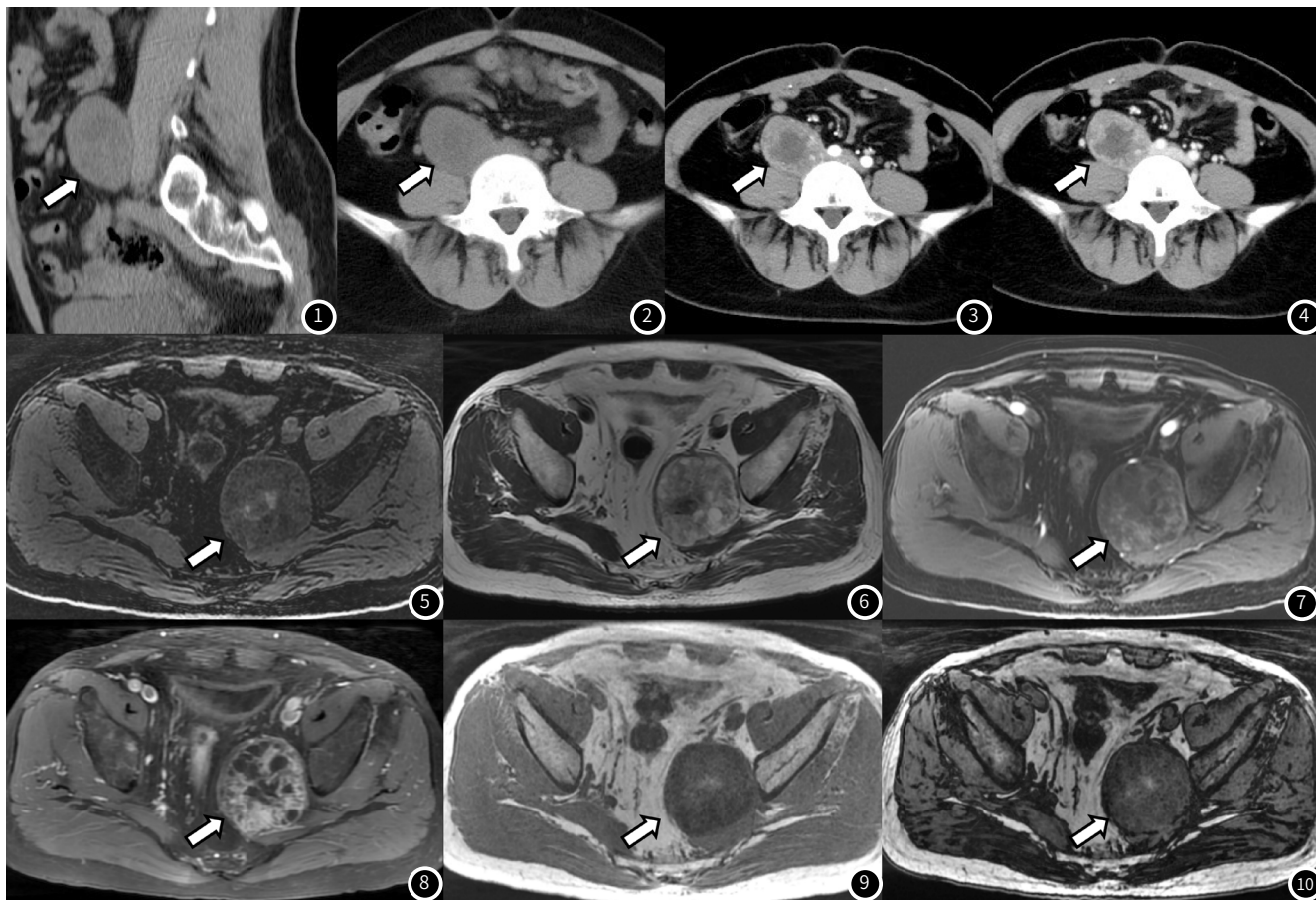


图1~10 腹膜后良性神经鞘瘤的CT及MRI表现。

图1~4 女，31岁，腹膜后神经鞘瘤(囊实性)。腹膜后腰椎右前方见一类圆形囊实性肿块，大小约40mm×33mm，局部边界欠清，后方腰大肌受压；病灶不均匀渐进性明显强化，外周实性部分CT平扫(图1~2)、动脉期(图3)、门静脉期(图4)CT值分别约23、59、70Hu，中央囊性部分未见强化。图5~10 男，68岁，腹膜后神经鞘瘤(囊实性伴出血)。盆腔左侧见一类圆形肿块，大小约，包膜完整，边界清楚，T1呈混杂稍低信号，中央见斑片状高信号(图5)，T2呈混杂高信号，中央见斑片状低信号(图6)，病灶实性部分不均匀渐进性明显强化，病灶囊性部分及出血未见强化(图7、8)，反相位与同相位相比信号未见减低(图9~10)。

3 讨论

良性RS虽是良性肿瘤且预后较好，但因其常包绕血管和神经，故术后并发症的发生率较高。术前诊断良性RS可避免扩大切除甚至避免完全切除以保护重要血管神经，降低术后并发症的发生率^[5]。良性RS的临床表现以及实验室检查多是非特异性的^[6]，本例中多数患者亦是由体检发现而无明显临床症状。故临床医生术前通过影像学手段来诊断与鉴别尤为重要。跨大西洋澳大利亚肉瘤工作组亦建议通过影像术前评估手术风险，指导治疗方案^[5]。

良性RS多发于青、中年人^[7]，本文中发病中位年龄为50.0岁。既往的报道中，男性和女性的患病率相等^[8]，而LI Q^[9]等对82

例腹膜后神经鞘瘤的回顾性分析中，男女比例为1:1.15。本研究中男女比例为1:1.18，与LI Q等的报道基本相符。腹腔良性RS多于盆腔良性RS，且并无偏侧分布。

良性RS多表现为类圆形或圆形，且有完整包膜，边界清楚，并可伴有中央坏死的囊变区域^[10]。其影像学表现与肿瘤内部Antoni A区和Antoni B区的排列和组成有关。Antoni A区细胞密集，在CT上密度较高，MRI上信号较低，由Antoni A区退化而形成的Antoni B区细胞疏松，液体成分较多，在CT上密度较低，T2加权上呈高信号^[11-12]。本例中良性RS在MRI多表现为T1等或稍低

信号, T2上稍高或高信号。瘤内出血者中央可见斑片状T1高T2低信号影。在增强MRI中病灶实性部分呈不均匀渐进性明显强化, 囊性部分未见强化。在CT上表现为实性部分多略低于肌肉密度, 少部分略高于肌肉密度, 平均CT值为30HU, 而囊内容物多呈混杂低密度。在增强CT中实性部分多呈轻度不均匀渐进性强化, 囊变者呈环形强化, 纯囊性者囊壁呈轻度强化。这种特征性表现为诊断神经鞘瘤的关键。

与其他部位的神经鞘瘤相比, 良性RS更易发生囊变等退行性变化, 可能为腹膜后空间较疏松, 良性RS可生长较大导致其内部血供缺乏最终缺血坏死所致^[13]。本例中囊性组的横径与上下径均高于实性组, 这亦表明较大的良性RS易发生囊变。囊变后的良性RS要注意与其它腹膜后恶性肿瘤相鉴别。

既往文献报道, 18%的腹膜后肿瘤患者可累及腹部主要血管结构^[14]。良性RS血供来源较复杂, 与其部位有密切关系。本例中腹部良性RS多由腰动脉或肠系膜动脉供血, 而盆部RS多由髂内动脉供血。术前进行CT血管造影可明确受累血管, 有助于预估术中出血风险, 如出血风险较高, 可在术前进行选择性动脉栓塞术以减少术中出血^[15-16]。术中亦可结扎相应血管以减少出血。此外, CT血管造影还可显示病灶的三维结构, 更全面直观地观察肿瘤, 对于良性RS手术方案的选择具有指导作用^[17]。如术前评估会损伤重要的神经或血管, 手术风险较高, 可先行活检, 如病理明确为良性RS, 可在充分医患沟通下行计划性部分切除^[5]。

手术切除为良性RS的主要治疗手段, 术后局部复发较为罕见^[18-19]。本例中均进行了完全切除, 无一例复发。既往研究表明, 相比腹部良性RS而言, 盆部良性RS术后并发症发生率较高, 手术风险较高, 手术切除率较低^[5]。本研究中盆部RS术中出血量亦高于腹部。腹膜后肿瘤位置深, 手术空间窄, 接近主动脉、下腔静脉等血管, 手术难度较大, 既往腹膜后肿瘤多采取开腹方式。而近些年由于腹腔镜技术的进一步发展, 已经有较多的患者采用腹腔镜下良性RS切除术^[19]。相对于传统的开腹切除良性RS, 腹腔镜下切除可有效地减少术中出血, 且具有切口小, 术后疼痛小, 恢复时间短等优点。Petrucciani等^[20]亦收集分析了12例腹腔镜下良性RS切除的病例, 大多数患者住院时间很短, 没有并发症, 且术后恢复很快。本研究中腹腔镜手术可以有效减少腹部良性RS出血量, 而对于盆部良性RS而言, 腹腔镜组与开腹组的出血量并无统计学差异。笔者分析与腹部相比, 盆部脏器结构复杂, 术中暴露困难, 且由于盆部空间小, 盆部血管如骶静脉丛, 髂外静脉破损后, 出血部位难以充分暴露, 腹腔镜操作难度较大所致^[4]。

良性RS的恶性转化极其罕见^[18,21]。Mcmenamin等^[22]收集报道了世界范围内17例发生恶变的神经鞘瘤, 其中9例表现为上皮样恶性改变, 4例为单纯上皮样恶性周围神经鞘瘤, 4例为血管肉瘤, 若患者出现疼痛或肿瘤迅速增大要考虑恶性转化。本研究中48例患者均未见恶变。

综上所述, 良性RS在CT上多表现为类圆形的低密度影, 密度多略低于肌肉, 其内可有囊变及钙化等退行性病变。增强CT中多呈渐进式强化, 囊变者囊壁多呈环状强化。其在MRI上多表现为T1等或稍低信号, T2上稍高或高信号。良性RS的影像学特征有助于术前诊断。术前可通过影像学检查评估血管和神经侵犯, 评估手术风险。如出血风险过高, 还可行供血动脉栓塞术。良性RS多选手术切除, 盆部RS术中出血量高于腹部。采用腹腔镜下切除可降低腹部良性RS的术中出血量。良性RS一般预后良好, 复发及恶化罕见。

参考文献

- [1]Alventosa Mateu C, Castillo L ópez G A, Albert Antequera C. Retroperitoneal schwannoma [J]. Rev Esp Enferm Dig, 2018, 110 (9): 597.
- [2]常晓, 沈诞, 年新文, 等. 84例腹膜后神经鞘瘤的临床分析 [J]. 解放军医学院学报, 2016, 37 (9): 952-955.
- [3]Aran T, Guven S, Gocer S, et al. Large retroperitoneal schwannoma mimicking ovarian carcinoma: case report and literature review [J]. Eur J Gynaecol Oncol, 2009, 30 (4): 446-448.
- [4]蒋彦永, 罗成华. 原发性腹膜后肿瘤外科学 [M]. 人民军医出版社, 2006.
- [5]Transatlantic Australasian Retroperitoneal Sarcoma Working Group. Intercontinental collaborative experience with abdominal, retroperitoneal and pelvic schwannomas [J]. Br J Surg, 2020, 107 (4): 452-463.
- [6]Benato A, D'alessandris Q G, Murazio M, et al. Integrated neurosurgical management of retroperitoneal benign nerve sheath tumors [J]. Cancers (Basel), 2023, 15 (12).
- [7]刘小静, 周胜利, 苗重昌. 多排螺旋CT在腹膜后神经源性肿瘤的分类及诊断中的价值 [J]. 医学影像学杂志, 2016, 26 (11): 2030-2034.
- [8]王刚. 多层螺旋CT平扫及三期动态增强扫描对腹膜后神经鞘瘤的诊断价值研究 [J]. 中国CT和MRI杂志, 2018, 16 (3): 111-113.
- [9]Li Q, Gao C, Juzi J T, et al. Analysis of 82 cases of retroperitoneal schwannoma [J]. ANZ Journal of Surgery, 2007, 77 (4): 237-240.
- [10]Chen W, Dang C, Zhu K, et al. Preoperative management of giant retroperitoneal schwannoma: a case report and review of the literature [J]. Oncol Lett, 2016, 11 (6): 4030-4034.
- [11]Mehrotra N, Behari S, Pal L, et al. Giant vestibular schwannomas: focusing on the differences between the solid and the cystic variants [J]. Br J Neurosurg, 2008, 22 (4): 550-556.
- [12]曾盛熊, 王磊, 李勇. CT及MRI诊断盆腔巨大神经鞘瘤1例报告 [J]. 中国CT和MRI杂志, 2024, 22 (1): 185-186.
- [13]Xiao J, Cai L, Pu J, et al. Clinical characteristics and prognosis of cystic degeneration in retroperitoneal schwannoma: A retrospective study of 79 patients [J]. Cancer Med, 2023, 12 (5): 5615-5629.
- [14]Tseng W W, Wang S C, Eichler C M, et al. Complete and safe resection of challenging retroperitoneal tumors: anticipation of multi-organ and major vascular resection and use of adjunct procedures [J]. World J Surg Oncol, 2011, 9: 143.
- [15]袁凯, 常中飞, 王茂强, 等. 术前栓塞在原发性腹膜后肿瘤中的临床应用 [J]. 中华肿瘤杂志, 2014 (04): 309-311.
- [16]朱起, 石小强, 郭海南, 等. 腹腔镜联合术前介入栓塞在原发性腹膜后肿瘤中的应用体会 [J]. 腹腔镜外科杂志, 2023, 28 (3): 204-208, 213.
- [17]徐振锋, 许建恩, 李腾, 等. CT血管成像对腹部肿瘤血供来源的诊断价值 [J]. 当代医学, 2022, 28 (16): 69-71.
- [18]Strauss D C, Qureshi Y A, Hayes A J, et al. Management of benign retroperitoneal schwannomas: a single-center experience [J]. Am J Surg, 2011, 202 (2): 194-198.
- [19]潘晓斌, 宋思学. 盆腔腹膜后神经鞘瘤二例及文献复习 [J]. 罕少疾病杂志, 2026, 33 (02): 10-11.
- [20]Petrucciani N, Sirimarco D, Magistri P, et al. Retroperitoneal schwannomas: advantages of laparoscopic resection. Review of the literature and case presentation of a large paracaval benign schwannoma (with video) [J]. Asian J Endosc Surg, 2015, 8 (1): 78-82.
- [21]潘晓斌, 宋思学. 盆腔腹膜后神经鞘瘤二例及文献复习 [J]. 罕少疾病杂志, 2026, 33 (02): 10-11.
- [22]Mcmenamin M E, Fletcher C D. Expanding the spectrum of malignant change in schwannomas: epithelioid malignant change, epithelioid malignant peripheral nerve sheath tumor, and epithelioid angiosarcoma: a study of 17 cases [J]. Am J Surg Pathol, 2001, 25 (1): 13-25.

(收稿日期: 2024-12-18)

(校对: 赵望淇 排版: 张鸿葵)