

原发性消化道恶性黑色素瘤的影像表现

陈妙玲, 郑晓林, 邹玉坚, 梁满球, 黄翔, 高敏

【摘要】 目的:探讨原发性消化道恶性黑色素瘤(PMDT)的影像学表现。**方法:**回顾性分析10例经组织病理学证实的PMDT患者的影像及临床资料。**结果:**10例PMDT患者中6例影像表现为蕈伞型肿块充满管腔,4例表现为管壁明显增厚,均沿肠管纵轴生长,大于2.0 cm,局部扩大管腔,但多无消化道梗阻;肿瘤T₁WI呈稍高信号,T₂WI多呈高低混杂信号;密度均匀,无钙化及囊变坏死;增强扫描动脉期肿瘤多呈中度强化,静脉期呈进行性强化,其中7例周围见增粗血管;PET/CT示肿瘤¹⁸F-FDG摄取明显。6例肿瘤浸润周围脂肪,7例可见周围多发淋巴结。**结论:**原发性消化道恶性黑色素瘤的CT和MRI表现具有一定特征性,肿瘤较大却多无梗阻、质地均质、T₁弛豫时间缩短、较明显强化并持续性强化、高代谢水平对诊断具有一定价值。

【关键词】 黑色素瘤; 消化道; 磁共振成像; 体层摄影术, X线计算机; 正电子发射计算机断层扫描

【中图分类号】 R735; R814.42; R445.2 **【文献标识码】** A

【文章编号】 1000-0313(2021)09-1116-06

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2021.09.008

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



The imaging findings of primary malignant melanoma of digestive tract CHEN Miao-ling, ZHENG Xiao-lin, ZOU Yu-jian, et al. Department of Radiology, Dongguan People's Hospital, Guangdong 523000, China

【Abstract】 Objective: To evaluate the imaging features of primary malignant melanoma of digestive tract (PMDT). **Methods:** The imaging and clinical data of 10 cases of PMDT confirmed by histopathology were analyzed retrospectively. **Results:** Among the ten cases of PMDT, six of them manifested as bulky intraluminal fungating masse, while four of them showed wall thickening without a distinct mass, which seemed to have a tendency to grow along the longitudinal axis of the bowel. All of them were larger than 2.0cm that may focally expand the lumen without causing obstruction. The tumors showed hyperintense signal on T₁WI and mixed signal intensity on T₂WI. Homogenous density of tumors was observed in CT with no calcification and cystic necrosis. Lesions showed moderate enhancement in the arterial phase and progressive enhancement in the venous phase. 7 cases had thick blood vessels around the tumor. Tumors were typically FDG avid on ¹⁸F-FDG PET/CT. 6 cases had peripheral fat infiltration and multiple lymph nodes were found in 7 patients. **Conclusion:** The CT and MRI manifestations of PMDT show some characteristics. Larger tumor without obstruction, homogenous density, T₁ hyperintensity, hyperenhancement, persistent enhancement and hypermetabolism are important signs for PMDT diagnosis.

【Key words】 Melanoma; Digestive tract; Magnetic resonance imaging; Tomography, X-ray computer; Positron emission computed tomography

恶性黑色素瘤是起源于组织内的黑色素细胞、恶性程度极高的肿瘤,皮肤最为常见,其次为眼、鼻腔鼻

窦等部位,其他部位少见^[1]。原发性消化道恶性黑色素瘤(primary malignant melanoma of digestive tract, PMDT)的发生率低,恶性程度高,如不及时确诊和治疗,预后差,因此,早发现、早诊断、早治疗尤为重要。由于PMDT的临床表现无特异性,影像学包括CT、MRI和PET/CT是PMDT的最佳检查方法,但在临

作者单位: 523000 广东,东莞市人民医院放射科(陈妙玲、郑晓林、邹玉坚、梁满球、黄翔),病理科(高敏)

作者简介: 陈妙玲(1984—),女,广东东莞人,硕士研究生,主治医师,主要从事磁共振影像诊断工作。

通讯作者: 郑晓林, E-mail: 2539717579@qq.com

床诊断中存在对其影像学征象认识不足、误诊率高的情况,同时国内外相关报道较少,多数仅为个例报道。本文回顾性分析 10 例 PMDT 患者的临床及影像资料,探讨其影像学特征,旨在提高对本病的认识及诊断准确度。

材料与方 法

1. 病例资料

回顾性搜集我院 2011~2019 年经组织病理证实的 PMDT 患者 10 例,其中男 7 例,女 3 例,年龄 25~85 岁,中位年龄 54.5 岁,临床症状以进行性吞咽困难、腹痛、纳差、黑便、血便、肛门疼痛、排便习惯改变为主。病例纳入标准:①之前均无恶性黑色素瘤病史,并经全面体检及影像学检查,未见其它部位有黑色素瘤;②手术及活检标本切片显示肿瘤细胞含有黑色素颗粒。免疫组化 HMB-45、S-100、Melan-A 和 Vimentin 染色阳性。

2. 检查方法

CT 检查采用 Philips Brilliance iCT 256 层螺旋 CT 扫描仪,包括平扫及增强扫描动脉期、静脉期检查。扫描参数:管电流 250 mA,管电压 120 kV,采集矩阵 512×512 ,层厚 0.9 mm,层间距 0.9 mm。将原始图像上传至 Philips Extended Brilliance Workspace 4.5 工作站进行后处理。

MRI 检查采用 Siemens Magnetom Verio 3.0T 磁共振成像仪,腹部相控阵线圈。横轴面 T_1 WI (FLASH 序列)扫描参数:TR 103 ms,TE 2.46 ms;冠状面 T_2 WI (HASTE 序列)扫描参数:TR 1600 ms,TE 96 ms。DWI 采用单次激发平面回波成像(echo planar imaging, EPI)技术,行横轴面扫描,扫描参数:TR 2500 ms,TE 73 ms,激励次数 2 次,b 值分别取 0、500 和 800 s/mm^2 。增强 T_1 WI (Vibe 抑脂序列)扫描参数:TR 4.40 ms,TE 0.9 ms;增强扫描对比剂采用 Gd-DTPA,剂量 0.1~0.2 mmol/kg,注射流率 3~4 mL/s。

PET/CT 检查采用 Siemens Biograph True Point 64 PET/CT 成像仪, ^{18}F 脱氧葡萄糖(^{18}F -fluorodeoxyglucose, ^{18}F -FDG)由原子高科公司提供(放射纯度 > 95%)。先行全身螺旋 CT 扫描,扫描参数:管电流 80 mA,管电压 120 kV,层厚 3 mm;再行全身 PET 发射扫描采集 5~6 个床位,采集时间为 2 min/床位。利用 CT 扫描数据对 PET 图像进行衰减校正,采用 True X 法重建图像,获得横轴面、矢状面及冠状面的 PET 图像、CT 图像及融合图像。

本组 10 例患者中 2 例仅行 CT 检查,2 例仅行 MRI 检查,2 例仅行 PET-CT 检查,2 例同时行 CT、

MRI 检查,1 例同时行 CT、PET-CT 检查,1 例同时行 CT、MRI、PET-CT 检查。

3. 图像分析及病理检查

所有图像均由 2 位经验丰富的影像科医师独立分析,分析内容包括肿瘤生长部位、形态特征、密度、信号、 ^{18}F -FDG 摄取、强化特征、肿瘤周围脂肪间隙及是否有淋巴结等情况。

手术及活检标本经常规固定、脱水、石蜡包埋切片,行 HE 染色及免疫组化技术(En Vision 法),主要评价指标为 HMB-45、S-100、Melan-A、Vimentin 阳性,其他抗体作为鉴别诊断指标。

结 果

1. 影像表现

10 例患者中 9 例单发,1 例多发,其中肿瘤位于食管中下段 1 例,回肠 2 例,肛管直肠 6 例,同时位于食管中上段和胃 1 例。

10 例患者中蕈伞型肿块 6 例(7 个肿瘤),向肠腔内突出,体积为 $30 \sim 105 \text{ mm}$ (上下径) \times $25 \sim 62 \text{ mm}$ (左右径) \times $23 \sim 49 \text{ mm}$ (前后径)(图 1)。肿瘤的肠腔游离面光滑 4 个,呈结节菜花状 3 个。肿块突破管腔外 3 例。肠壁增厚 4 例,最厚处为 $20 \sim 30 \text{ mm}$ 。边界清晰 1 例,边缘模糊或部分边缘模糊 3 例(图 2)。10 例肿瘤的最大径线主要沿肠管长轴生长,8 例充满整个肠腔(图 3),2 例占据肠腔 $1/3 \sim 2/3$ 。9 例(10 个肿瘤)无梗阻,1 例出现梗阻。6 例侵犯周围脂肪间隙。7 例可见周围多发淋巴结,最大径为 $(8 \sim 40) \text{ mm} \times (7 \sim 34) \text{ mm}$ 。

8 例患者行 CT 检查,其中 7 例(8 个肿瘤)CT 平扫呈均匀中等密度,CT 值为 $32 \sim 58 \text{ HU}$;1 例呈不均匀稍低密度,CT 值为 $29 \sim 33 \text{ HU}$,均无钙化。CT 增强扫描动脉期 5 例(6 个肿瘤)表现为较均匀中度强化,CT 值为 $51 \sim 82 \text{ HU}$,平均 $(68.0 \pm 8.5) \text{ HU}$;静脉期肿瘤持续强化,CT 值为 $62 \sim 86 \text{ HU}$;1 例动脉期呈不均匀轻-中度强化,CT 值为 $44 \sim 51 \text{ HU}$,内见不规则无强化区,静脉期持续强化,CT 值为 $50 \sim 63 \text{ HU}$ 。

5 例患者行 MRI 检查,与肌肉信号相比, T_1 WI 上 2 例肿瘤呈稍高信号,3 例呈高低混杂信号,脂肪抑制 T_1 WI 信号未见明显改变。 T_2 WI 上 2 例肿瘤呈稍高信号,3 例呈稍高、低混杂信号。MRI 增强扫描 1 例肿瘤呈中度较均匀强化,2 例呈不均匀中度强化,2 例呈明显均匀强化。肿瘤肠腔游离缘线状强化 2 例。1 例行 DWI($b = 800 \text{ s/mm}^2$)检查,肿瘤呈高信号,表观扩散系数(apparent diffusion coefficient, ADC)图上肿瘤呈低信号,ADC 值为 $(0.81 \sim 1.08) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 。10 例(11 个瘤体)患者中 7 例(7 个瘤体)在 CT 及

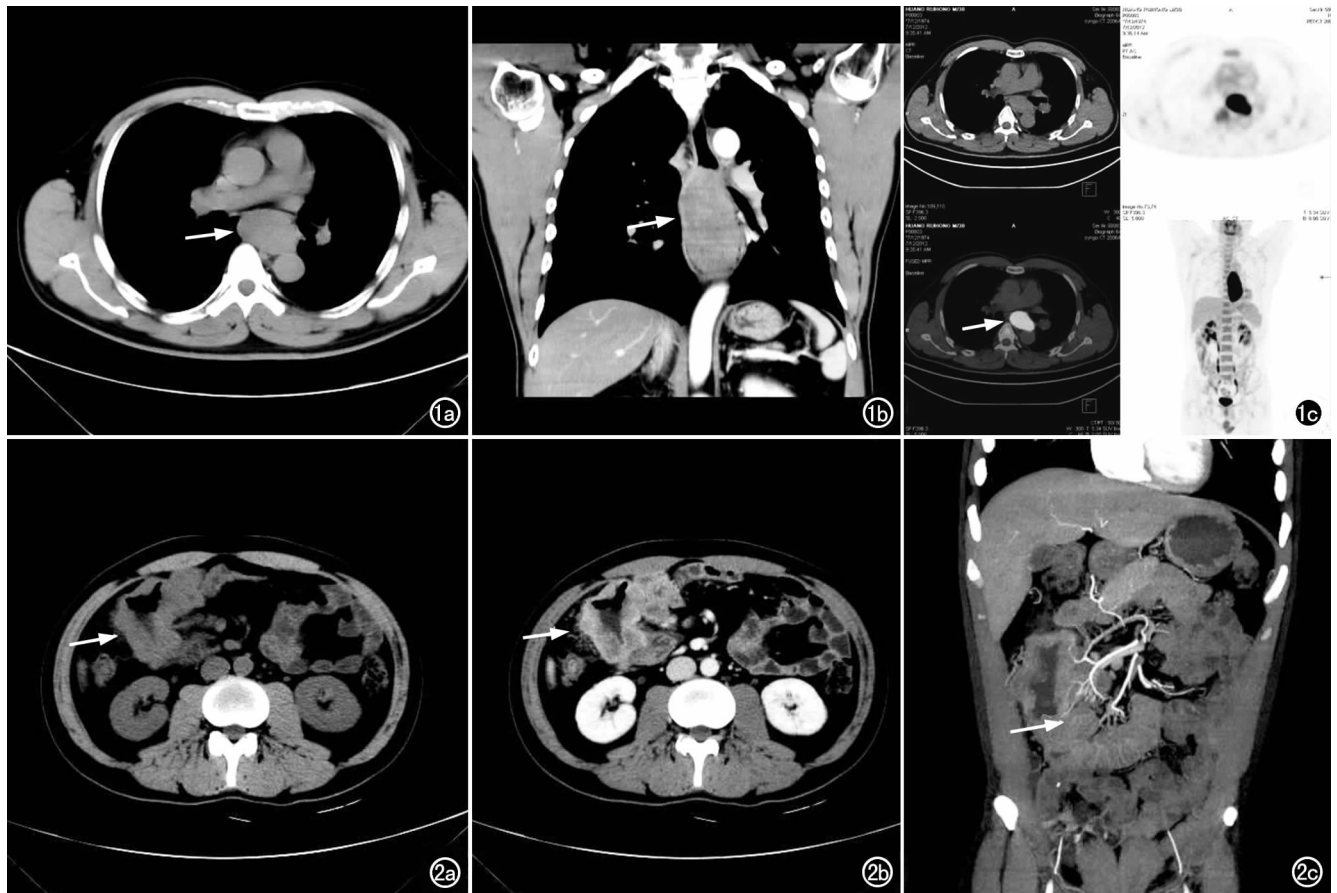


图1 食管黑色素瘤患者,男,38岁。a) CT平扫示食管中下段管腔内偏心性蕈伞型肿块向腔内突出(箭),肿块附着于后壁,密度均匀,边缘光滑; b) CT增强扫描示肿块呈较均匀中度强化(箭); c) PET/CT示肿块放射性分布浓聚(箭)。图2 小肠黑色素瘤患者,男,38岁。a) CT平扫示右中腹区小肠节段性肠壁明显增厚(箭),密度欠均匀; b) CT增强扫描示肿块呈不均匀强化(箭),以黏膜下层分布为主,累及黏膜层及浆膜面,邻近部分小肠聚集、固定。腹部肠管未见明显肠梗阻征象; c) 最大密度投影冠状面图像示肿块周围增多增粗血管影(箭)。

MRI增强扫描可见周围增粗血管,占64%(7/11)。

4例患者行PET-CT检查,PET/CT示肿瘤¹⁸F-FDG摄取明显,最大标准摄取值(maximal standard uptake value, SUV_{max})为9.2~32.1,平均值为

(18.40±8.49)。10例原发性消化道恶性黑色素瘤的影像表现详见表1。

2. 病理表现

10例PMDT患者中8例经手术切除,2例活检。

表1 10例原发性消化道恶性黑色素瘤的影像表现

病例	性别	年龄(岁)	部位	形态	检查方法	质地	密度	T ₁ WI信号	T ₂ WI信号	强化程度或PET/CT表现	周围增多增粗血管	梗阻	周围脂肪浸润	淋巴结	
1	男	38	食管中下段	蕈伞型	CT	PET/CT	均匀	中等		均匀中度强化,高代谢,SUV _{max} =32.1	有	无	无	无	
2	男	46	食管中上段	蕈伞型	CT		均匀	中等		均匀中度强化	无	无	无	无	
			胃	蕈伞型	CT		均匀	中等		均匀中度强化,见线状黏膜样强化	无	无	无	无	
3	男	38	回肠	肠壁增厚	CT	MRI	不均匀	等、稍低密度	稍高信号	稍高信号	不均匀轻-中度强化,周围不规则线状黏膜样强化	有	无	有	多发
4	男	25	回肠	肠壁增厚	MRI		均匀		稍高信号	稍高信号	较均匀明显强化	有	无	无	多发
5	女	49	肛管直肠	蕈伞型	CT		均匀	中等		较均匀中度强化	有	有	有	多发	
6	男	66	肛管直肠	肠壁增厚	PET/CT		均匀	中等		高代谢,SUV _{max} =9.2	无	无	有	多发	
7	男	84	肛管直肠	蕈伞型	MRI		不均匀		高低混杂	高低混杂	较均匀明显强化	有	无	无	无
8	男	82	肛管直肠	肠壁增厚	PET/CT		均匀	中等		高代谢,SUV _{max} =14.4	无	无	有	多发	
9	女	85	肛管直肠	蕈伞型	CT	MRI	均匀	中等	高低混杂	高低混杂	不均匀中度强化	有	无	有	多发
10	女	60	肛管直肠	蕈伞型	CT	MRI PET/CT	均匀	中等	高低混杂	高低混杂	不均匀中度强化,高代谢,SUV _{max} =17.9	有	无	有	多发

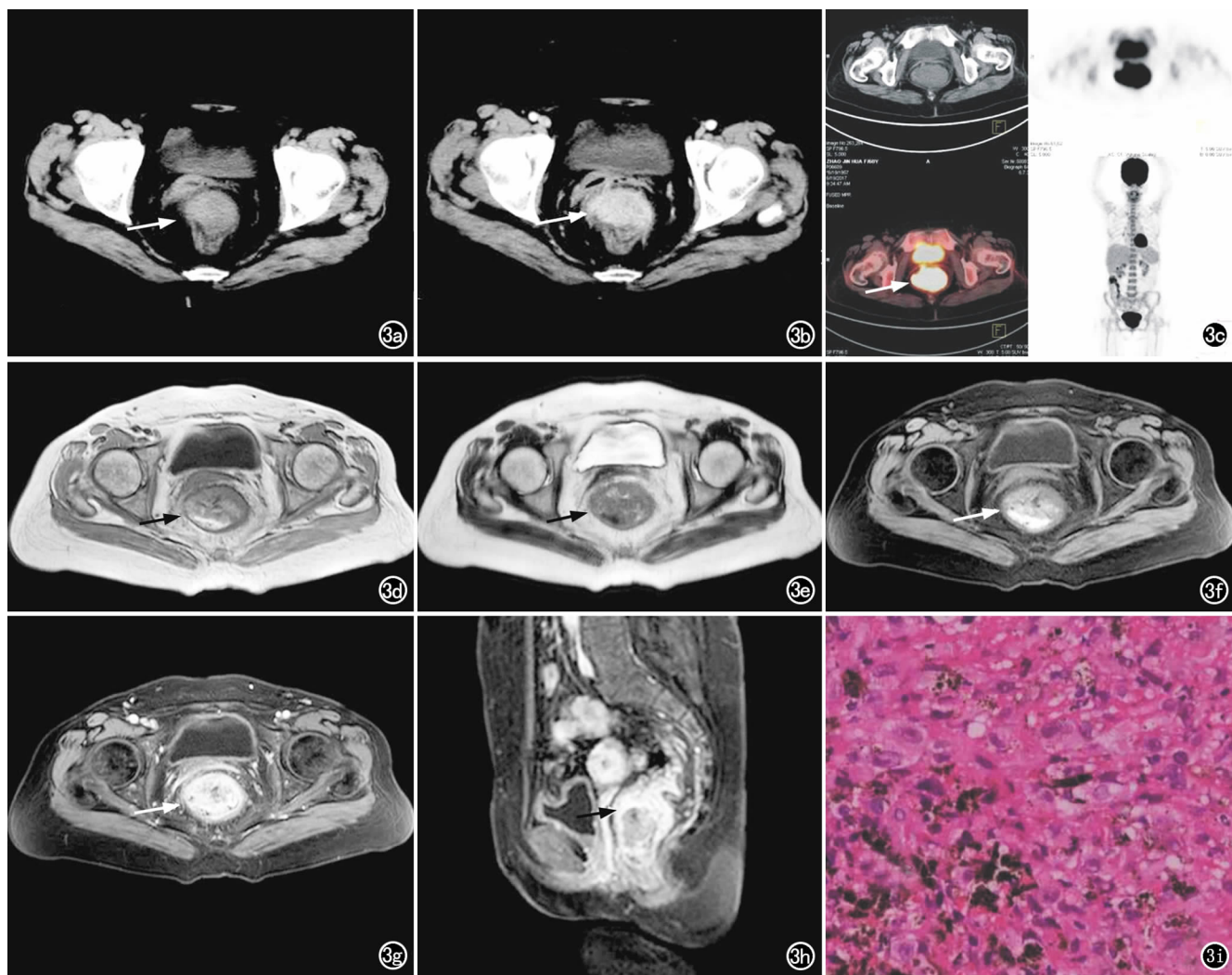


图3 肛管直肠黑色素瘤患者,女,60岁。a) CT平扫示肛管直肠部蕈伞型肿块突向肠腔(箭); b) CT增强扫描示肿块呈中度较均匀强化(箭); c) PET/CT示肿块放射性分布浓聚(箭); d) T_1 WI示肿块呈高低混杂信号,以高信号为主(箭); e) T_2 WI示肿块呈高低混杂信号,以低信号为主(箭); f) 脂肪抑制 T_1 WI示肿块呈高低混杂信号,信号未见明显改变(箭); g) 脂肪抑制 T_1 WI增强扫描示肿块呈不均匀强化(箭); h) 脂肪抑制 T_1 WI矢状面增强扫描示肿块呈不均匀强化(箭),上部见增多增粗血管影及肠周脂肪浸润; i) 镜下示肿瘤细胞内及细胞间见多发棕色的黑色素颗粒($\times 400$, HE)。

所有手术切除标本或活检组织经病理组织学及免疫组化确诊。显微镜下示肿瘤细胞体积大,呈圆形或不规则形,细胞核大,可见核仁,部分病例细胞胞浆内及细胞内见棕色的黑色素颗粒。免疫组化检查:HMB45(+)10例,S-100(+)8例,Melan-A(+)9例,Vimentin(+)10例,Ki-67(+)10例。

讨论

原发性消化道恶性黑色素瘤比较少见^[2],PMDT的诊断一直以来是个难点且存在争议,许多学者提出了PMDT的诊断标准^[3-4],具体为:①病灶单发;②其它器官无原发灶,亦无原发性黑色素瘤退化证据;③对转移和复发病例必须与原发性黑色素瘤一致,要除外

全身黑色素瘤的播散性转移;④实体瘤;⑤确诊后无瘤存活至少12个月,本组9例符合上述标准。另1例同时发生于食管、胃,无恶性黑色素瘤病史,并经查体及影像学检查,其它部位未见黑色素瘤,术后生存15个月;部分学者认为少部分转移性黑色素瘤原发灶隐蔽难以发现,属于原发部位不明的黑色素瘤^[5];因此考虑该病例是原发性消化道恶性黑色素瘤。本组PMDT患者以中老年男性居多,40岁以下少见,虽因样本量较少,不能反映消化道恶性黑色素瘤的真实发病率,但本组病例的性别、发病年龄与国内报道相符^[6]。PMDT患者多以腹痛、纳差、进行性吞咽困难、黑便、血便就诊,没有特异性的临床表现,容易误诊,但肿块一般较大,却多无梗阻,因此表现为肿块大小或疾病严重程

度与症状不符时,应考虑到黑色素瘤的可能性。

光镜下细胞内的色素颗粒有助于黑色素瘤的诊断。对于无黑色素或少色素的肿瘤,免疫组化可进一步确诊^[7]。HMB45 是抗黑色素瘤相关抗原的单克隆抗体,对黑色素瘤有特异性。S-100、Vimentin 是恶性黑色素瘤敏感的标记物。Melan-A/MART-1 是恶性黑色素瘤敏感度和特异度均较强的抗体。Ki-67 增殖指数在鉴别良恶性黑色素瘤方面具有一定价值。本组病例 HMB45、Vimentin 均为阳性,80%(8/10)为 S-100(+),90%(9/10)为 Melan-A(+),90%,Ki-67 增殖指数 30%~80%。

1. 影像特点

发病部位:本组 2 个瘤体(18%,2/11)发生于食管。组织学上黑色素细胞主要分布在食管下段,尤其在增生上皮和慢性食管炎区域数量增多,因此食管黑色素瘤常发生于食管的中下段、下段,上段少见。食管黑色素瘤多位于黏膜下^[8],本组食管肿瘤来源于黏膜下层,与食管的交界面呈钝角。本组 2 个瘤体(18%,2/11)发生于回肠。小肠黏膜黑色素细胞数量少,部分学者认为原发于小肠的黑色素瘤经胚胎的脐肠系膜管迁移定植于末端回肠。本组 6 个瘤体(55%,6/11)发生于肛管直肠,说明肛门直肠部是消化道黑色素瘤最常见的发生部位,且多发生在齿状线附近,与文献报告相符^[9],原因为齿状线附近聚集大量的黑色素细胞。近年来发生于肛门直肠部的黑色素瘤显著增加,故发生于肛门直肠部的黑色素瘤在临床上值得注意。

大小、形态、生长方式:本组 PMDT 有着非常相似的形态学表现,通常表现为大于 2.0 cm 的蕈伞型肿块或管壁环形明显增厚致管腔明显变窄,但很少引起肠梗阻,与文献报道类似^[5,8-11]。这可能反映了消化道黑色素瘤的生长模式,倾向于沿肠腔纵轴在腔内生长,这导致随着肿瘤的生长,肠腔随之变宽。

内部表现:由于黑色素的顺磁性作用,典型黑色素性黑色素瘤具有短 T₁ 和短 T₂ 信号的特异性^[12]。根据 MRI 特点将黑色素瘤分为黑色素型、非黑色素型、混合型 and 血肿型。本组以黑色素型及混合型为主,2 例 T₁WI 呈稍高信号、T₂WI 呈稍高信号,3 例 T₁WI、T₂WI 呈高低混杂信号,病理见黑色素沉着。当黑色素瘤细胞内所含的顺磁性黑色素颗粒较少或不含黑色素颗粒,或伴出血、坏死时,MRI 表现多样,给诊断带来困难。由于 MRI 软组织分辨力高,怀疑黑色素瘤的患者仍首选 MRI 检查,尤其 T₁WI 呈高信号对黑色素瘤的诊断有提示价值。

CT 平扫呈无钙化的较均匀中等密度肿块,增强扫描动脉期以中度强化为主,静脉期或延迟期持续强化,周围血管增粗,该强化模式是本病的一个重要征

象。

本组病例¹⁸F-FDG 代谢明显增高,SUVmax 为(18.40±8.49)。PET/CT 有助于发现更小或隐匿性病变,明显提高早期转移灶的检出率^[13]。相关文献报道 SUVmax 为 2.5 可能作为 PET/CT 对黑色素瘤进行探查诊断和预后的最佳界值,大于 2.5 时提示预后不良^[14]。

肿瘤与周围组织的关系、淋巴结转移:本组小肠、肛管直肠肿瘤多出现周围脂肪浸润及多发淋巴结,而食管、胃部病变未发现周围脂肪浸润、淋巴结转移。黏膜黑色素瘤的生物学行为更易侵袭血管、出现复发转移,因此肿瘤的浸润深度而不单是肿瘤大小更有助于评估临床分期以及选择手术方式^[15]。Isiklar 等^[16]、饶圣祥等^[11]认为 T₁WI 抑脂序列能抑制肠周脂肪,对显示肿瘤范围有重要价值。李振辉等^[9]认为肠管与周围脂肪形成良好的对比,抑脂序列降低了对比度,不利于观察解剖细节。相关文献报道 T₂WI 上黏膜层及黏膜下层呈相对高信号,肌层呈相对低信号,肠壁周围脂肪呈高信号,T₂WI 对于评估肿瘤本身及其与肠壁、肠周脂肪的关系十分重要^[17,18]。因此应对 PMDT 患者常规行 MRI 检查,以全面了解肿瘤浸润层次和累及范围。

2. 鉴别诊断

本病需与胃肠道上皮恶性肿瘤、胃肠间质瘤、淋巴瘤等相鉴别:①胃肠道上皮恶性肿瘤。多表现为管壁增厚或环形狭窄,浸润性生长,形态较僵硬固定,常伴肠梗阻;②胃肠道间质瘤。常呈膨胀性生长,可壁内或跨壁内外生长,少伴肠梗阻,与恶性黑色素瘤相似,但间质瘤有坏死囊变倾向,不易出现淋巴结转移;③淋巴瘤。多呈对称性同心圆性肠壁增厚,不伴肠梗阻,但肿瘤轮廓较光滑,范围较广,多伴有淋巴结肿大及多脏器受累。

本研究存在以下不足之处:①本研究为回顾性研究,可能存在选择偏倚;②本病发病率低,搜集的病例数较少,未进一步行影像表现与肿瘤分期、预后等的相关性分析;③因时间跨度大,未能将影像表现与病理组织进行点对点对照分析。

综上所述,原发性消化道黑色素瘤的影像表现具有一定特征性,多表现为局部肿块或肠管环形增厚、沿长轴生长、多无梗阻、密度均匀、T₁WI 呈高信号、中度以上强化及持续性强化、高代谢。CT、MRI 和 PET/CT 多模态成像不仅能显示肿瘤的影像特征,还可提示全身其他各组织器官有无病灶或转移灶,但确诊仍依赖病理和免疫组化检查。

参考文献:

[1] 杨万发,王良. 恶性黑色素瘤影像学评估和随访观察[J]. 放射学

- 践,2013,28(11):1178-1180.
- [2] 刘毅生,沈家亮,谭理连,等.非皮肤性恶性黑色素瘤的影像学表现[J].中国CT和MRI杂志,2012,10(4):101-105.
- [3] Sachs DL, Lowe L, Chang AE, et al. Do primary small intestinal melanomas exist? Report of a case[J]. J Am Acad Dermatol, 1999, 41(6):1042-1044.
- [4] Kenney B, Dotto J, Homer R, et al. Primary malignant melanoma of the transverse colon: report of a case and review of the literature[J]. Int J Surg Pathol, 2007, 15(4):401-407.
- [5] Wong VK, Lubner MG, Menias CO, et al. Clinical and imaging features of noncutaneous melanoma[J]. AJR Am J Roentgenol, 2017, 208(5):942-959.
- [6] CSCO黑色素瘤专家委员会.中国黑色素瘤诊治指南(2011版)[J].临床肿瘤学杂志,2012,17(2):159-171.
- [7] 《中国黑色素瘤规范化病理诊断专家共识(2017年版)》编写组.中国黑色素瘤规范化病理诊断专家共识(2017年版)[J].中华病理学杂志,2018,47(1):7-13.
- [8] Yoo CC, Levine MS, McLaren JK, et al. Primary malignant melanoma of the esophagus: radiographic findings in seven patients[J]. Radiology, 1998, 209(2):455-459.
- [9] 李振辉,张治平,王关顺,等.原发性肛管直肠恶性黑色素瘤的CT和MRI表现[J].放射学实践,2014,29(8):957-960.
- [10] Kim KW, Ha HK, Kim AY, et al. Primary malignant melanoma of the rectum: CT findings in eight patients[J]. Radiology, 2004, 232(1):181-186.
- [11] 饶圣祥,王冬青,李韧晨,等.原发性肛管直肠恶性黑色素瘤影像学诊断(5例报告及文献复习)[J].实用放射学杂志,2007,23(4):475-477.
- [12] Sashiyama H, Takayama W, Miyazaki S, et al. The diagnostic value of endoscopic ultrasonography and magnetic resonance imaging for anorectal malignant melanoma: report of a case[J]. Surg Today, 2003, 33(3):209-213.
- [13] Othman AE, Eigentler TK, Bier G, et al. Imaging of gastrointestinal melanoma metastases: correlation with surgery and histopathology of resected specimen[J]. Eur Radiol, 2017, 27(6):2538-2545.
- [14] 郑明发,赵春雷,陈自谦.¹⁸F-FDG PET-CT显像对黑色素瘤患者综合治疗后随访的诊断及其预后的价值[J].中国CT和MRI杂志,2015,13(2):97-99.
- [15] Podnos YD, Tsai NC, Smith D, et al. Factors affecting survival in patients with anal melanoma[J]. Am Surg, 2006, 72(10):917-920.
- [16] Isiklar I, Leeds NE, Fuller GN, et al. Intracranial metastatic melanoma: correlation between MR imaging characteristics and melanin content[J]. AJR Am J Roentgenol, 1995, 165(6):1503-1512.
- [17] Raman SP, Chen Y, Fishman EK. Evolution of imaging in rectal cancer: multimodality imaging with MDCT, MRI, and PET[J]. J Gastrointest Oncol, 2015, 6(2):172-184.
- [18] Matsuoka H, Nakamura A, Iwamoto K, et al. Anorectal malignant melanoma: preoperative usefulness of magnetic resonance imaging[J]. J Gastroenterol, 2005, 40(8):836-842.

(收稿日期:2020-08-12 修回日期:2020-11-07)