

崔润河, 刘慧, 赵磊. 胃肠道类癌的动态增强 CT 特征分析[J]. CT 理论与应用研究, 2015, 24(4): 587-594. doi:10.15953/j.1004-4140.2015.24.04.13.

Cui RH, Liu H, Zhao L. Signature analysis of dynamic enhanced CT for gastrointestinal carcinoid[J]. CT Theory and Applications, 2015, 24(4): 587-594. (in Chinese). doi:10.15953/j.1004-4140.2015.24.04.13.

## 胃肠道类癌的动态增强 CT 特征分析

崔润河<sup>1</sup>, 刘慧<sup>2</sup>, 赵磊<sup>3</sup>✉

1. 内蒙古医科大学附属人民医院(内蒙古肿瘤医院)放射科, 呼和浩特 010020
2. 呼和浩特市第三医院放射科, 呼和浩特 010030
3. 内蒙古医科大学附属医院影像诊断科, 呼和浩特 010050

**摘要:** 目的: 探讨胃肠道类癌动态增强 CT 影像学表现, 旨在提高对该病的诊断水平。方法: 回顾性分析 11 例胃肠道类癌患者的 CT 平扫及动态增强资料, 对病变部位的肠壁厚度、边界、形态、周围毗邻结构情况、密度及动态增强特点进行评价; 绘制 ROC 曲线评价远处转移的预测因素。结果: 病变质地平扫 CT 值为 26~48 HU, 平均为  $(33.54 \pm 6.96)$  HU; 动脉期 CT 值为 33~87 HU, 平均为  $(62.72 \pm 19.35)$  HU; 门静脉期 CT 值为 56~100 HU, 平均为  $(71.18 \pm 12.54)$  HU; 延迟期 CT 值为 43~78 HU, 平均为  $(60.09 \pm 12.69)$  HU。病变强化特点以渐进式强化为主, 于门静脉期达到峰值, 延迟期下降不明显, 形成一个平台; 病变管壁厚度对预测类癌远处转移有一定价值 (AUC = 0.917,  $P < 0.05$ )。结论: 动态增强 CT 扫描诊断胃肠道类癌具有应用价值。

**关键词:** 体层摄影术; X 线计算机; 类癌; 胃肠道

doi:10.15953/j.1004-4140.2015.24.04.13 中图分类号: R814 文献标志码: A

类癌是一类罕见的以细胞内胺原摄取并脱羧产生生物活性物质为特点的神经内分泌(amine precursor uptake decarboxylation, APUD)肿瘤<sup>[1]</sup>, 同癌相比其生物学行为偏向于良性, 恶性程度较低。类癌可以发生于身体任何部位, 但是由于胃肠道系统具有大量的神经内分泌细胞, 因此发生于胃肠道者最多见<sup>[2]</sup>。由于类癌的治疗与疾病转归具有一定特点, 因此较为准确诊断与评价该病具有重要临床意义<sup>[1]</sup>。

本研究共搜集 11 例胃肠道类癌患者 CT 资料, 总结其影像表现, 旨在明确其 CT 平扫与动态增强征象, 从而提高诊断水平。

### 1 资料与方法

#### 1.1 患者选择

回顾性分析我院 2011 年 7 月至 2015 年 3 月 11 例经手术病理证实为胃肠道类癌, 且具有完整的 CT 平扫、动脉期、门静脉期与延迟期影像资料。其中男性 7 例, 女性 4 例, 年龄范围 42 岁到 72 岁, 中位年龄 60 岁。

#### 1.2 检查方法

扫描设备采用 64 层螺旋 CT (lightspeed VCT-XT) (GE 医疗, 美国); 采用 Stellant D

双筒高压注射器(美德瑞达,美国);碘对比剂采用碘普罗胺注射液(270 mgI/mL)(拜耳先灵,德国)。

扫描参数:管电压120 kV,管电流200~300 mA。机架转速1.0 s/圈,准直器0.625 mm,

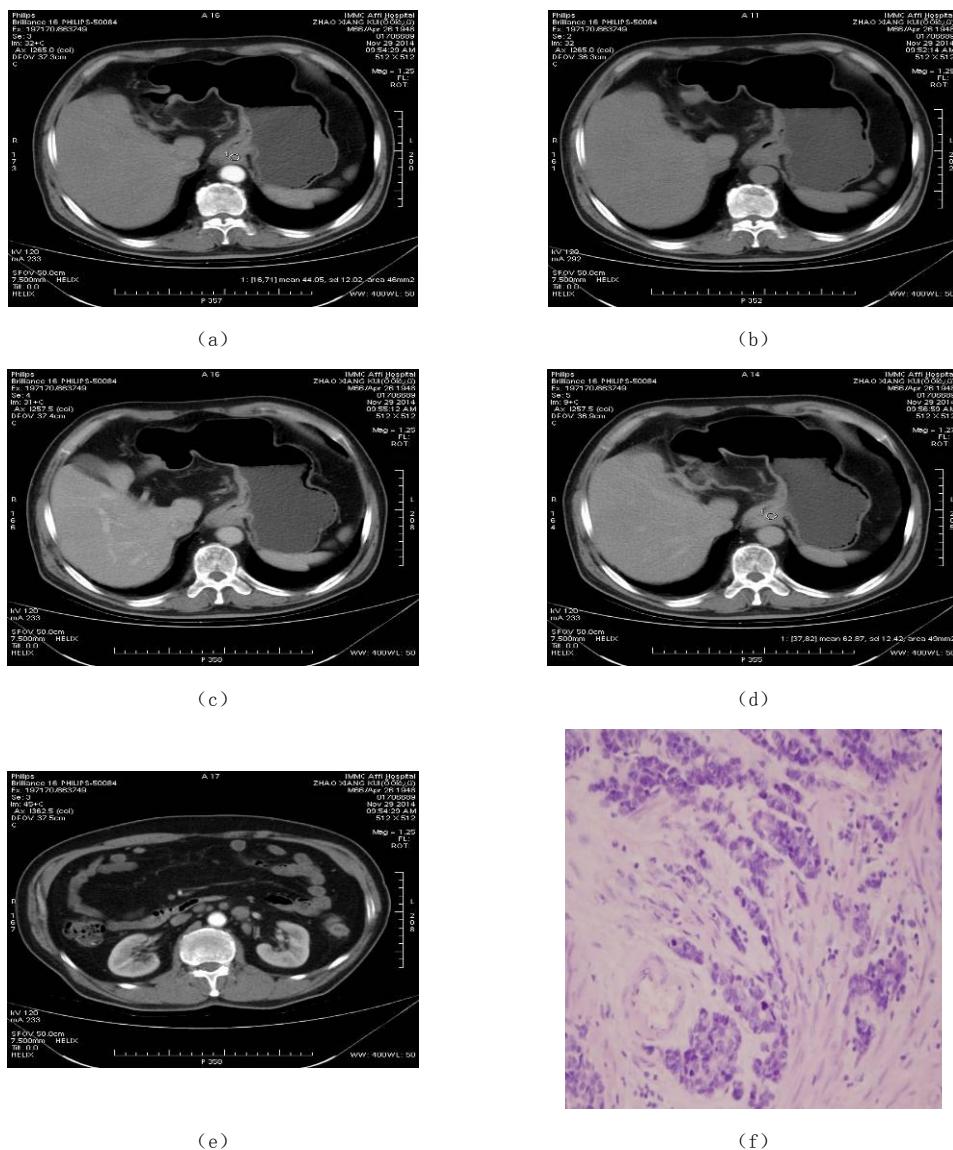


图1 病例1男性,66岁。(a)胃食管结合部腔壁最厚处18.03 mm,平扫CT值26 HU;(b)动脉期CT值33 HU;(c)门静脉期CT值71 HU;(d)延迟期CT值69 HU;(e)腹膜后见多发转移性淋巴结,手术病理示不典型类癌(高级别神经内分泌癌);(f)示病理切片HE染色( $\times 40$ )

Fig.1 Case 1: 66 years old male. (a) the cavity wall thickness of cardiac orifice was 18.03 cm, the attenuation was 26 HU in plain scan; (b) 33 HU in arterial phase; (c) 71 HU in venous phase; (d) 69 HU in lag period; (e) multi-metastatic LN in spatial retroperitoneale; Surgical pathology showed untypical carcinoid (high grade Neuroendocrine carcinoma); and (f) Pathological section HE colortur ( $\times 40$ )

层厚 5.0 mm, 重建层间距 5.0 mm, 矩阵  $512 \times 512$ , 螺距因子 0.514:1, 标准算法重建。足先进, 扫描方向由头侧向足侧。先进行平扫, 然后经肘静脉注入对比剂 80 mL (流速 3.0 mL/s) 延迟 30、60 和 180 s 增强扫描。扫描结束后图像传至 PACS 系统与 AW 4.4 后处理工作站。

### 1.3 病变形态评价指标

对病变部位的管壁厚度、边界、形态、周围毗邻结构情况、密度以及三期增强扫描特点进行评价。

### 1.4 统计学处理

本研究统计学处理主要采用统计描述, 软件采用 SPSS 18.0 软件包。计数资料采用百分数及自然数表示, 计量资料采用均数  $\pm$  标准差表示。绘制平扫 CT 值、强化幅值与管壁厚度直方图; 绘制平扫及增强三期 CT 值与强化幅值误差图。绘制 ROC 曲线明确 CT 影像学参数预测远处转移的价值。检验水准  $\alpha=0.05$ 。

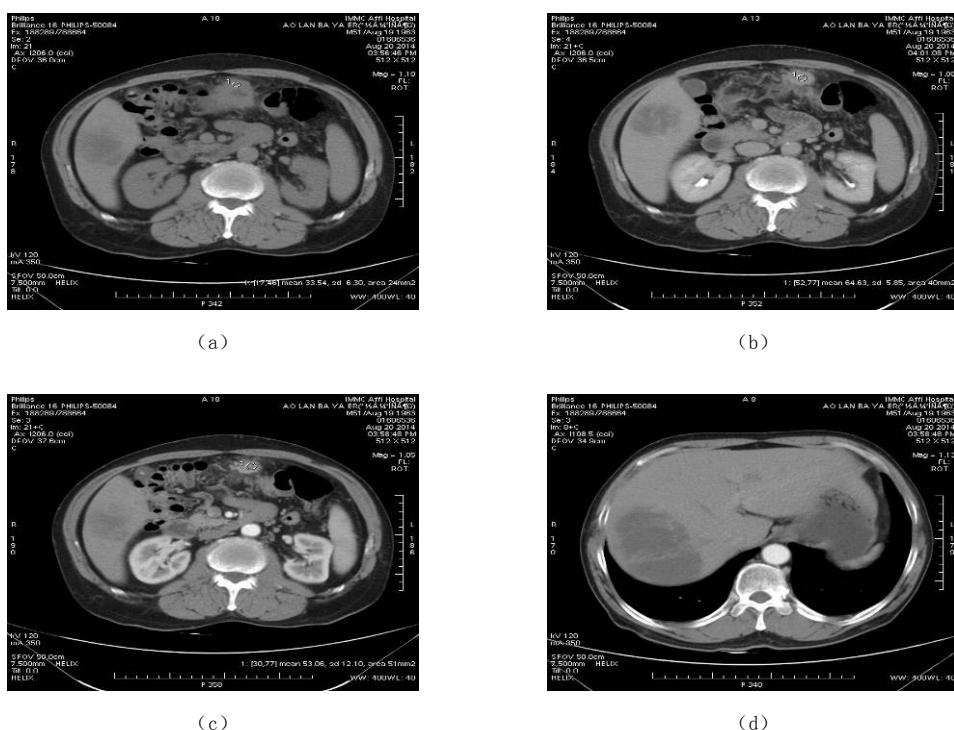


图 2 病例 2 男性, 51 岁。(a) 和 (b) 胃体见团块状软组织影, 胃结肠韧带密度增高。(a) 平扫 CT 值 34 HU, (b) 延迟期强化幅值最高, 为 31 HU。(c) 和 (d) 动脉期示后腹膜结构清晰, 肝内见多发大小不一低密度影呈环形强化 ((a) ~ (d))。手术病理为类癌

Fig.2 Case 2: 51 years old male. A soft tissue mass in corpus gastricum, with gastrocolic ligament dense (a) and (b). (a) the attenuation was 34HU in plain scan, (b) 31HU in lag period; (c) and (d) the structure was clear in spatial retroperitoneale. Multi-low density with annuliform augmentation in liver (a)~(d). Surgical pathology showed carcinoid

## 2 结果

### 2.1 一般资料

患者均顺利完成检查。共纳入 11 例，其中男性 7 例，女性 4 例，平均年龄  $(58.50 \pm 9.19)$  岁。其中典型类癌 10 例，非典型类癌 1 例。发生于贲门者 1 例，占 9.1% (图 1)，发生于胃体 4 例，占 36.4% (图 2)，发生于十二指肠降段 1 例，占 9.1%，发生于直乙交界 1 例，占 9.1% (1/11)。发生于直肠 5 例，占 45.5%。临床分期 I 期 5 例，II 期 2 例，III 期 1 例，IV 期 3 例 (后腹膜淋巴结转移 2 例，肝转移 1 例) (图 1 和图 2)。

### 2.2 病变形态评价指标

病变肠管管壁厚度为 7.88~61.47 mm，平均  $(22.81 \pm 25.43)$  mm (范围) (图 3)。9 例边界尚可，浆膜面光滑，形态规则；1 例浆膜面毛糙，形态尚规则；1 例位于胃体病变腔壁薄厚不均，以肿块形态为主伴表面多发大小不一溃疡，胃结肠韧带密度增高 (图 2)。

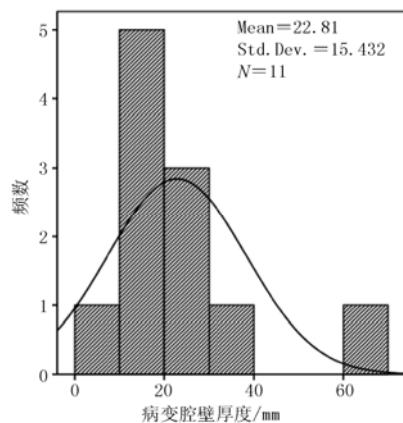


图 3 病变管壁厚度直方图

Fig. 3 Histogram plot of the thickness on the cavity wall

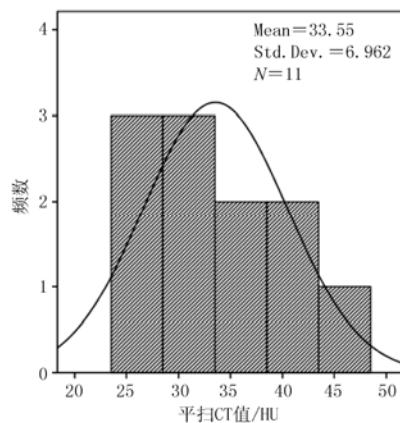


图 4 病变平扫 CT 值直方图

Fig. 4 Histogram plot of density in conventional CT

病变质地平扫 CT 值为 26~48 HU，平均为  $(33.54 \pm 6.96)$  HU (图 4)；动脉期 CT 值为 33~87 HU，平均为  $(62.72 \pm 19.35)$  HU，门静脉期 CT 值为 56~100 HU 平均  $(71.18 \pm 12.54)$  HU；延迟期 CT 值为 43~78 HU，平均为  $(60.09 \pm 12.69)$  HU (图 5)。动脉期强化幅值 7~59 HU，平均为  $(29.18 \pm 19.23)$  HU；门静脉期强化幅值为 22~59 HU，平均为  $(37.64 \pm 12.82)$  HU，延迟期强化幅值为 14~43 HU，平均为  $(26.55 \pm 11.33)$  HU (图 6)。

所有患者增强各期最高强化幅值为 20~59 HU，平均为  $(40.27 \pm 13.30)$  HU (图 7)；总体观察，病变强化特点以渐进式强化为主，于门静脉期达到峰值，延迟期下降不明显，形成一个平台 (图 5 和图 6)。

### 2.3 ROC 曲线

CT 影像学参数中病变腔壁厚度曲线下面积 0.917 ( $P=0.041 < 0.05$ )，病变平扫 CT 值曲线下面积 0.688 ( $P=0.358$ )，病变最高强化幅值曲线下面积 0.479 ( $P=0.919$ )。病变腔

壁厚度 ROC 曲线切点为 19.47 mm (图 8)。

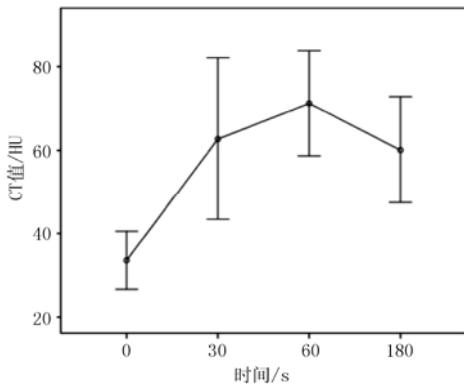


图 5 病变平扫及增强三期 CT 值误差图

Fig. 5 Error bars of density in conventional CT and dynamic enhancement CT

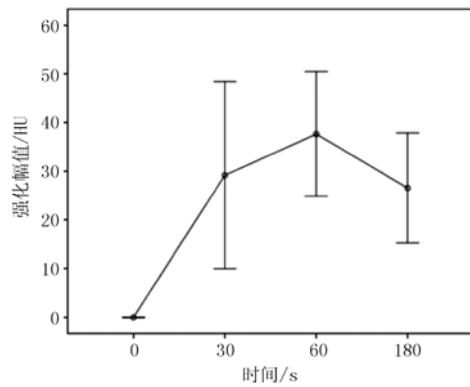


图 6 病变平扫及增强三期强化幅值误差图

Fig. 6 Error bars of strengthen amplitude in conventional CT and dynamic enhancement CT

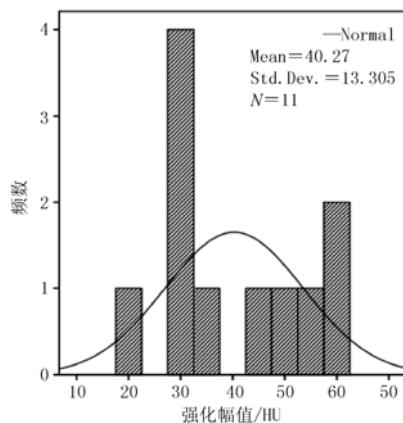


图 7 病变最高强化幅值直方图

Fig. 7 Histogram plot of the highest strengthen amplitude in lesions

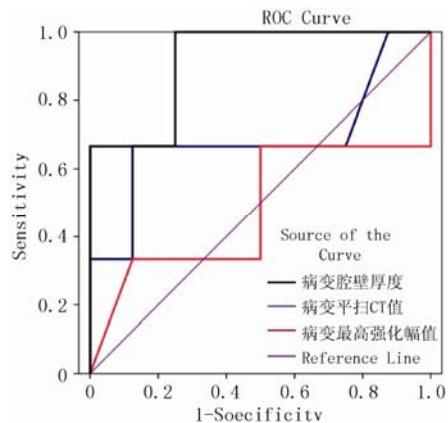


图 8 CT 影像学参数预测远处转移 ROC 曲线

Fig. 8 ROC curve of prognostic factors for metastasis

### 3 讨论

胃肠道类癌起源于粘膜下层, 一般较为局限。免疫组化显示神经内分泌细胞具有嗜银染色, 神经元特异烯醇化酶 (NSE)、突触素 (Syn) 和嗜铬粒蛋白 A (CaA)<sup>[3]</sup>。目前胃肠道类癌的病理学分类较为缺乏。传统上依据其起源部位分为前肠、中肠、后肠类癌。但是此种分类方法不足以说明肿瘤生物学行为的异质性。

WHO 分类系统将胃肠道类癌分为 3 种, 分别为分化良好的内分泌肿瘤 (肿瘤倾向于良性生物学行为); 分化良好的内分泌癌 (具有潜在低度恶性); 低分化内分泌癌 (肿瘤倾向于恶性生物学行为)。但是, 这种分类方法与预后并无明显关联性, 因此不能有效地进行疾病分层<sup>[4]</sup>。TNM 分期系统基于 Ki-67 指数和有丝分裂计数进行分级, 并通过随

访评价预后来验证有效性<sup>[4]</sup>。根据这些研究, WHO 将 Ki-67 指数和有丝分裂计数加入了分级系统<sup>[5]</sup>, 将其分为 I 级、II 级和 III 级。通过不同工具评价病理分级或临床分期具有重要临床意义。胃肠道类癌一般在内窥镜或影像学检查时无意中被发现。多数肿瘤没有特异性的症状甚至无症状。

早期胃类癌一般分为三型。I 型是最常见的类型, 约占 70%~80%, 其次是 II 型, 约占 5%~10%, 也具有多灶性和体积小的特点<sup>[6]</sup>, I 型和 II 型类癌一般发生于胃底与胃体, 呈小体积多病灶富血供改变, II 型还可表现为胃壁增厚。区域淋巴结转移与肝转移, 占 10%~30%<sup>[6]</sup>。III 型类癌表现为单一较大实体性肿瘤, 伴中心坏死, 并可发生区域淋巴结转移和肝转移<sup>[7]</sup>, 一般不伴发慢性萎缩性胃炎、卓艾综合征和高胃泌素血症。

总体来讲, 胃肠道类癌病变范围相对局限, 一般呈富血供改变, 强化比较均匀, 且强化呈渐进性强化, 本研究显示动脉期强化较为显著, 而在门静脉期与延迟期形成了一个明显的平台。一项研究认为该强化方式可能与病理组织结构有关: 低度恶性生物学行为下的微血管规则排列与纤维结缔组织形成广泛<sup>[7]</sup>, 前者可能与中-重度强化有关, 后者可能与延迟强化有关。

十二指肠类癌占胃肠道类癌的 8%, 起源于 D 细胞或 G 细胞<sup>[8]</sup>, 而空回肠类癌起源于肠色素细胞, 因此类癌综合征少见。十二指肠 D 细胞瘤主要位于壶腹周围<sup>[9]</sup>, G 细胞瘤主要位于十二指肠近端, 可散发或伴发多发性内分泌肿瘤综合征 I 型<sup>[8]</sup>。CT 表现为管腔内的息肉状或团块状肿物, 动脉期或门静脉期重度强化<sup>[9]</sup>。壶腹周围肿瘤可致梗阻性黄疸。鉴别诊断包括十二指肠腺瘤与腺癌(类癌一般为富血供肿瘤)。有 1/10 的肿瘤 CT 和 MRI 无法检测, 需要内窥镜补充检查。十二指肠类癌一般很少发生区域淋巴结转移与远处转移<sup>[1]</sup>。

大约 34% 的胃肠道类癌位于直肠<sup>[1]</sup>。临床表现包括腹痛、直肠出血、便秘、腹泻、体重减轻和肠梗阻。CT 表现多样, 如粘膜下小肿物、多发性病损、表面溃疡的肿物。本研究显示增强扫描特点仍然同胃类癌有相似之处, 而最终诊断需要内窥镜活组织病理检查。治疗方案的选取与肿瘤体积有关, 局限于粘膜下的小体积肿瘤 (<1 cm) 只需内窥镜切除, 具有高远处转移风险的较大肿瘤需要扩大根治术, 而部分患者因为广泛转移无法手术<sup>[10]</sup>。因此, 通过 CT 检查进行疾病分期与治疗方案评价可以明显改善预后<sup>[1]</sup>。

胃肠道类癌患者有 19% 发生区域淋巴结转移, 21% 远处转移。转移的发生概率与原发灶的位置有一定关系。空回肠类癌有 30% 转移, 盲肠类癌为 44%, 直肠类癌仅有 5%。组织学级别也与转移率有关(未分化、分化不良者 50%, 分化良好者 20%)<sup>[11]</sup>。除此之外, 肿瘤大小也是一项重要因素。>2 cm 的类癌有 80% 发生区域淋巴结转移、50% 发生肝转移; 而 <1 cm 者为 20%~30%<sup>[11]</sup>, 本研究显示远处转移的病灶大小(直径)切点为 19.47 mm ( $P < 0.05$ )。肝脏是胃肠道类癌最常见的远处转移器官, 文献报道约 37%~55%<sup>[12]</sup>。本研究有 1 例远处转移为肝转移, 2 例为后腹膜淋巴结转移。患者生存期延长可能导致罕见部位转移<sup>[13]</sup>, CT 检查需要注意。

总之, 胃肠道类癌的 CT 影像学表现具有一定特异性, 体现在病变较为局限、增强扫描呈均匀中-重度强化。CT 检查更多的临床应用价值在于疾病分期以指导治疗方案的选择和评估疾病预后。

## 参考文献

- [1] Yao JC, Hassan M, Phan A, et al. One hundred years after “carcinoid”: Epidemiology of and prognostic factors for neuroendocrine tumors in 35,825 cases in the United States[J]. *Journal of Clinical Oncology*, 2008, 26: 3063-3072.
- [2] Taal BG, Visser O. Epidemiology of neuroendocrine tumours[J]. *Neuroendocrinology*, 2004, 80(S1): 3-7.
- [3] Modlin IM, Kidd M, Latich I, et al. Current status of gastrointestinal carcinoids[J]. *Gastroenterology*, 2005, 128: 1717-1751.
- [4] Rindi G, Kloppel G, Couvelard A, et al. TNM staging of midgut and hindgut (neuro) endocrine tumors: A consensus proposal including a grading system[J]. *Virchows Arch*, 2007, 451: 757-762.
- [5] Klimstra DS, Modlin IR, Coppola D, et al. The pathologic classification of neuroendocrine tumors: A review of nomenclature, grading, and staging systems[J]. *Pancreas*, 2010, 39: 707-712.
- [6] Norton JA, Melcher ML, Gibril F, et al. Gastric carcinoid tumors in multiple endocrine neoplasia-1 patients with Zollinger-Ellison syndrome can be symptomatic, demonstrate aggressive growth, and require surgical treatment[J]. *Surgery*, 2004, 136: 1267-1274.
- [7] 刘恺, 文戈, 邓燕佳, 等. 胃类癌动态增强CT表现与病理学对照研究[J]. 临床放射学杂志, 2012, 31(6): 829-832.
- [8] Liu K, Wen G, Deng YJ, et al. Dynamic contrast CT features in gastric carcinoid: Comparative study with pathological findings[J]. *Journal of Clinical Radiology*, 2012, 31(6): 829-832. (in Chinese).
- [9] Levy AD, Sabin LH. From the archives of the AFIP: Gastrointestinal carcinoids-imaging features with clinicopathologic comparison[J]. *Radiographics*, 2007, 27: 237-257.
- [10] Levy AD, Taylor LD, Abbott RM, et al. Duodenal carcinoids: Imaging features with clinical-pathologic comparison[J]. *Radiology*, 2005, 237: 967-972.
- [11] Bader TR, Semelka RC, Chiu VC, et al. MRI of carcinoid tumors: Spectrum of appearances in the gastrointestinal tract and liver[J]. *Journal of Magnetic Resonance Imaging*, 2001, 14: 261-269.
- [12] Zuetenhorst JM, Taal BG. Metastatic carcinoid tumors: A clinical review[J]. *Oncologist*, 2005, 10: 123-131.

## Signature Analysis of Dynamic Enhanced CT for Gastrointestinal Carcinoid

CUI Run-he, LIU Hui, ZHAO Lei

1. Department of Radiology, the Affiliated People's Hospital of Inner Mongolia Medical University, Hohhot 010020, China

2. Department of Radiology, Hohot NO.3 Hospital, Hohhot 010030, China

3. Department of Radiology, the Affiliated Hospital of Inner Mongolia Medical University, Hohhot 010050, China

**Abstract:** Objective: To characterize the imaging findings of dynamic enhanced CT for gastrointestinal carcinoid, in order to improve the diagnosis. Method: 11 patients with gastrointestinal carcinoid were retrospectively analyzed. The pathological changes of the cavity wall thickness, margin, morphology, adjacent structure, density and dynamic enhanced CT feature on three phases image were to evaluate. The ROC curve was used for finding prognostic factor of metastasis. Result: The attenuation of lesions in the plain scan was  $(33.54 \pm 6.96)$  HU (range 26 ~ 48 HU),  $(62.72 \pm 19.35)$  HU (range 33 ~ 87 HU) in the arterial phase, 56 ~ 100 HU (range 56 ~ 100 HU) in the venous phase,  $(60.09 \pm 12.69)$  HU (range 43 ~ 78 HU) in the lag period. The lesions slowly enhanced, the density was to the peak in portal vein phase. The lesions density in delay phase was to lower, forming a plateau. Lesions in the cavity wall thickness had certain value in predicting carcinoid tumor distant metastasis ( $AUC = 0.917$ ,  $P < 0.05$ ). Conclusion: Dynamic enhanced CT had clinical application value in diagnosis of gastrointestinal carcinoid.

**Keywords:** tomography; X-ray computed; carcinoid; gastrointestinal



**作者简介:** 崔润河 (1968—), 男, 内蒙古医科大学附属人民医院 (内蒙古肿瘤医院) 放射科副主任医师, 主要从事放射、CT 诊断; 赵磊<sup>✉</sup> (1984—), 男, 内蒙古医科大学附属医院影像诊断科主治医师, 主要从事 CT 血管成像, Tel: 18804891288, E-mail: 281005117@qq.com。