

• 腹部影像学 •

双能 CT 静脉期碘图及融合图像浆膜高强度征鉴别 T3 期与 T4a 期胃癌

严映, 张梦梅, 吕艳娥, 杨亚英, 熊倩

【摘要】 目的:探讨双能 CT 静脉期碘图及融合图像浆膜高强度征鉴别 T3 期与 T4a 期胃癌的诊断效能。**方法:**回顾性分析本院 2017 年 6 月—2019 年 1 月经病理证实为 T3 期和 T4a 期胃癌的 82 例患者术前腹部双能 CT 扫描的影像资料,观察并比较静脉期碘图和静脉期融合图像浆膜高强度征的出现率。以出现浆膜高强度征为诊断 T4a 期胃癌的标准,分别计算静脉期碘图和静脉期融合图像诊断 T3 期与 T4a 期胃癌的符合率、特异度、敏感度、阳性预测值以及阴性预测值。**结果:**82 例胃癌患者中, T3 期 27 例, T4a 期 55 例。静脉期碘图、静脉期融合图像及联合静脉期碘图、融合图像显示浆膜高强度征诊断 T4a 期胃癌的符合率、敏感度、特异度、阴性预测值、阳性预测值分别为 78.04% (64/82)、81.81% (45/55)、70.37% (19/27)、65.51% (19/29)、84.90% (45/53)、74.39% (61/82)、72.72% (40/55)、77.77% (21/27)、58.33% (21/36)、86.95% (40/46)、89.02% (73/82)、90.90% (50/55)、85.18% (23/27)、82.14% (23/28)、92.59% (50/54)。静脉期碘图、静脉期融合图像及联合静脉期碘图、融合图像显示浆膜高强度征诊断 T4a 期胃癌的阳性率分别为 81.81%、72.72%、90.90%。两两比较,联合诊断及静脉期碘图的阳性诊断率均高于静脉期融合图像,且差异均具有统计学意义($P < 0.05$),而静脉期碘图与联合诊断的阳性率差异无统计学意义($P = 0.16$)。**结论:**双能 CT 静脉期碘图显示浆膜高强度征诊断 T4a 期胃癌较融合图像检出率更高,联合静脉期碘图、融合图像的诊断符合率最高。

【关键词】 胃肿瘤; 浆膜浸润; 浆膜高强度征; 双能 CT

【中图分类号】 R814.42; R735.2 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2021)07-0894-05

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2021.07.014

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Serous hyperenhancement sign of iodine map and fusion image in dual-energy CT venous phase to distinguish T3 and T4a stage gastric cancer YAN Ying, ZHANG Meng-mei, LYU Yan-e, et al. Department of Medical imaging, the First Affiliated Hospital of Kunming Medical University, Kunming 650032, China

【Abstract】 Objective: To evaluate the diagnostic efficacy of iodine map and fusion image in dual-energy CT venous phase to differentiate T3 and T4a stage gastric cancer. **Methods:** The image data of 82 patients with T3 or T4a stage gastric cancer pathologically confirmed from June 2017 to January 2019 were retrospectively analyzed. The occurrence rate of serous hyperenhancement sign of iodine map and fusion image in venous phase was observed and compared. The serous hyperenhancement sign was used as the diagnostic standard for T4a stage gastric cancer. The diagnostic efficacy of iodine map and fusion image in venous phase in differentiating T3 and T4a gastric cancer were measured and compared, including accuracy, specificity, sensitivity, positive and negative predictive value. **Results:** Among 82 patients, twenty-seven and 55 patients were with T3 and T4a stage gastric cancer, respectively. The accuracy, sensitivity, specificity, negative and positive predictive value of serous hyperenhancement sign in iodine map, fusion image and combination of iodine map and fusion image in venous phase were 78.04% (64/82), 81.81% (45/55), 70.37% (19/27), 65.51% (19/29), 84.90% (45/53); 74.39% (61/82), 72.72% (40/55), 77.77% (21/27), 58.33% (21/36), 86.95% (40/46); 89.02% (73/82), 90.90% (50/55), 85.18% (23/27), 82.14% (23/28), 92.59% (50/54), respectively. The positive rate

作者单位: 650032 昆明, 昆明医科大学第一附属医院影像科

作者简介: 严映(1995—), 女, 四川成都人, 硕士, 主要从事腹部影像诊断工作。

通讯作者: 杨亚英, E-mail: yayingyang@163.com

of serous hyperenhancement sign in the diagnosis of T4a gastric cancer was 81.81%, 72.72% and 90.90% in iodine map, fusion image and combination of iodine map and fusion image in venous phase, respectively. The diagnostic efficacy of iodine map, and combination of iodine map and fusion image in venous phase were comparable ($P=0.16$), that were all significantly higher than the diagnostic efficacy of fusion image ($P<0.05$). **Conclusion:** The detection rate of serous hyperenhancement sign of iodine map in dual-energy CT venous phase is higher than that of fusion image in the diagnosis of T4a gastric cancer. The combination of iodine map and fusion image in venous phase is recommended, which has the highest accuracy rate.

[Key words] Gastric neoplasms; Serous infiltration; Serous hyperenhancement sign; Dual-energy CT

胃癌是胃肠道最常见的恶性肿瘤之一,在中国所有恶性肿瘤中,胃癌的发病率仍然保持在第二位,仅次于肺癌^[1-3]。晚期胃癌患者随分期进展,预后相差较大,而不同的 T3 和 T4a 分期会直接影响患者的病理分期,从而对患者五年生存率造成影响。研究发现在相同的 N 分期下, T3 和 T4a 期胃癌所对应的五年生存率约相差 10%~30%^[4-5]。根据第 8 版国际抗癌联盟及美国癌症联合会(Union for International Cancer Control/American Joint Committee on Cancer Staging, UICC/AJCC)胃癌 TNM 分期系统,将肿瘤浸润浆膜层定义为 T4a 期胃癌,而肿瘤局限于浆膜下尚未侵及浆膜、脏层腹膜则为 T3 期胃癌^[6]。常规 CT 观察浆膜是否受侵犯多基于胃壁外层不规则、结节状改变以及胃周脂肪间隙模糊^[7]。而胃壁浆膜层菲薄、粗糙,且部分消瘦患者缺乏良好的脂肪对比条件,由此所导致的高估或低估是胃癌常规 CT T 分期中的常见问题。近年来,国内外学者提出可以利用多层螺旋 CT (multi slice spiral CT, MSCT) 增强扫描观察浆膜高强度征鉴别诊断 T3 期与 T4a 期胃癌,且发现在静脉期符合率较高^[9]。为从多方向研究此征象的价值,本研究尝试探讨双能 CT 静脉期碘图及融合图像浆膜高强度征鉴别诊断 T3 期及 T4a 期胃癌的效能,旨在为术前检出 T4a 期胃癌患者提供更多影像诊断方法。

材料与方法

1. 一般资料

回顾性收集我院 2017 年 6 月—2019 年 1 月经手术病理证实的 82 例胃癌患者,其中男性 54 例(平均年龄 58.2 ± 10.3 岁),女性 38 例(平均年龄 57.4 ± 11.0 岁),胃癌位于贲门 12 例,贲门-胃底 14 例,胃体 22 例,胃窦 34 例。入选标准:①接受胃癌根治术且病理证实为 T3 期及 T4a 期胃癌;②术前 1~2 周行全腹部双能 CT 双能量扫描且资料完整;③术前未做过新辅助放化疗。排除标准:呼吸伪影影响过重及严重碘过敏、严重心脑血管肾功能不全的患者。

2. 仪器与方法

所有患者均采用 Siemens Definition Flash CT 行常规平扫及动静脉期双能量扫描。检查前空腹 6~8 h,扫描前 20 min 嘱患者饮 800~1000 mL 温水充盈胃腔,扫描范围从膈顶至耻骨联合水平。平扫参数:管电压 120 kV,管电流 250 mA,准直 128×0.6 mm,转速 0.33 s/rot,螺距为 0.85。增强扫描参数:选择双能量模式, A 球管管电压 80 kV,管电流 500 mA; B 球管管电压 Sn140kV,自动管电流。增强扫描采用双筒高压注射器以 3.0 mL/s 的流速经肘静脉注入非离子型对比剂碘海醇(350 mg I/mL),剂量为 1.5 mL/kg 体质量,随后注入 30~40 mL 生理盐水。采用对比剂示踪法触发扫描,触发层面为膈顶层面,触发点放置于腹主动脉,触发阈值为 100 HU,触发后先行动脉期扫描,延迟 60~70 s 行静脉期增强扫描。

3. 图像分析

将静脉期 140 kV 及 80 kV 的图像调入双能量 CT 后处理工作站(MMWP),将高能量图像和低能量图像以默认融合比例 1:1 融合后重建,所获融合图像为模拟单能量 120 kV 的图像,利用“Liver VNC”程序得到静脉期碘图。由两名具有 10 年以上腹部诊断经验的医师在不知具体病理分期的情况下分别判断同一患者静脉期碘图及静脉期融合图像是否显示浆膜高强度征,意见不一致时双方商讨得出最终结论。融合图像浆膜高强度征表现类似常规增强扫描,表现为胃壁浆膜面条状、线状、不规则、结节状强化,而碘图浆膜高强度征表现为病灶浆膜面线状或网状碘聚集,联合诊断则是互为参考同一患者静脉期碘图和静脉期融合图像做出判断。

4. 统计分析

采用 SPSS 23.0 进行统计学分析。以病理结果为金标准,分别计算静脉期碘图及静脉期融合图像浆膜高强度征诊断 T4a 期胃癌的符合率、敏感度、特异度、阳性预测值、阴性预测值。采用卡方检验分别比较 T4a 期和 T3 期胃癌静脉期碘图、静脉期融合图像及

联合碘图、融合图像浆膜高强化征检出率的差异,并比较三者显示浆膜高强化征诊断 T4a 期胃癌阳性率之间的差异,以 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

结 果

最终纳入 82 名胃癌患者,其中 T3 期 27 例(男 14 例,女 13 例,平均年龄 59.23 ± 11.0 岁),T4a 期 55 例(男 30 例,女 25 例,平均年龄 62.55 ± 9.0 岁)。静脉期碘图中,T3 期胃癌浆膜高强化征阳性 8 例,阴性 19 例;T4a 期胃癌浆膜高强化征阳性 45 例,阴性 10 例。静脉期融合图像中,T3 期胃癌浆膜高强化征阳性 6 例,阴性 21 例;T4a 期胃癌浆膜高强化征阳性 40 例,阴性 15 例。采用二者联合诊断,T3 期胃癌浆膜高强化征阳性 4 例,阴性 23 例;T4a 期胃癌浆膜高强化征阳性 50 例,阴性 5 例。

静脉期碘图对 T3、T4a 期胃癌浆膜高强化征的检出率分别为 $29.62\%(8/27)$ 、 $81.81\%(45/55)$,差异有统计学意义($\chi^2=21.57, P<0.05$);静脉期融合图像,T3、T4a 期胃癌浆膜高强化征的检出率分别为 $28.57\%(6/27)$ 、 $72.72\%(40/55)$,差异有统计学意义($\chi^2=18.75, P<0.05$);二者联合诊断,T3、T4a 期胃癌浆膜高强化征的检出率分别为 $14.81\%(4/27)$ 、 $90.90\%(50/55)$,差异有统计学意义($\chi^2=43.31, P<0.05$,表 1)。

55 例 T4a 期胃癌患者中,静脉期碘图、静脉期融

表 1 T3 及 T4a 期胃癌浆膜高强化征检出率比较

浆膜高强化征	T3	T4a	χ^2 值	P 值
碘图			21.57	<0.05
阳性	8	45		
阴性	19	10		
融合图像			18.75	<0.05
阳性	6	40		
阴性	21	15		
联合诊断			43.31	<0.05
阳性	4	50		
阴性	23	5		

合图像及二者联合诊断出现浆膜高强化征的例数分别为 45 例、40 例、50 例,阳性率分别为 $81.81\%(45/55)$ 、 $72.72\%(40/55)$ 及 $90.90\%(50/55)$ 。两两比较,静脉期碘图与融合图像($\chi^2=5.09, P<0.05$)、静脉期融合图像与联合诊断($\chi^2=6.11, P<0.05$)浆膜高强化征阳性率差异有统计学意义,静脉期碘图与联合诊断差异无统计学意义($\chi^2=1.93, P=0.16$,表 2,图 1~4)。

表 2 静脉期碘图及融合图像诊断 T4a 期胃癌阳性率比较

方法	T4a		χ^2	P 值
	-	+		
碘图	10	45	5.09	<0.05
融合图像	15	40		
融合图像	15	40	6.11	<0.05
联合诊断	5	50		
联合诊断	5	50	1.93	0.16
碘图	10	45		

分别计算静脉期碘图、静脉期融合图像以及联合

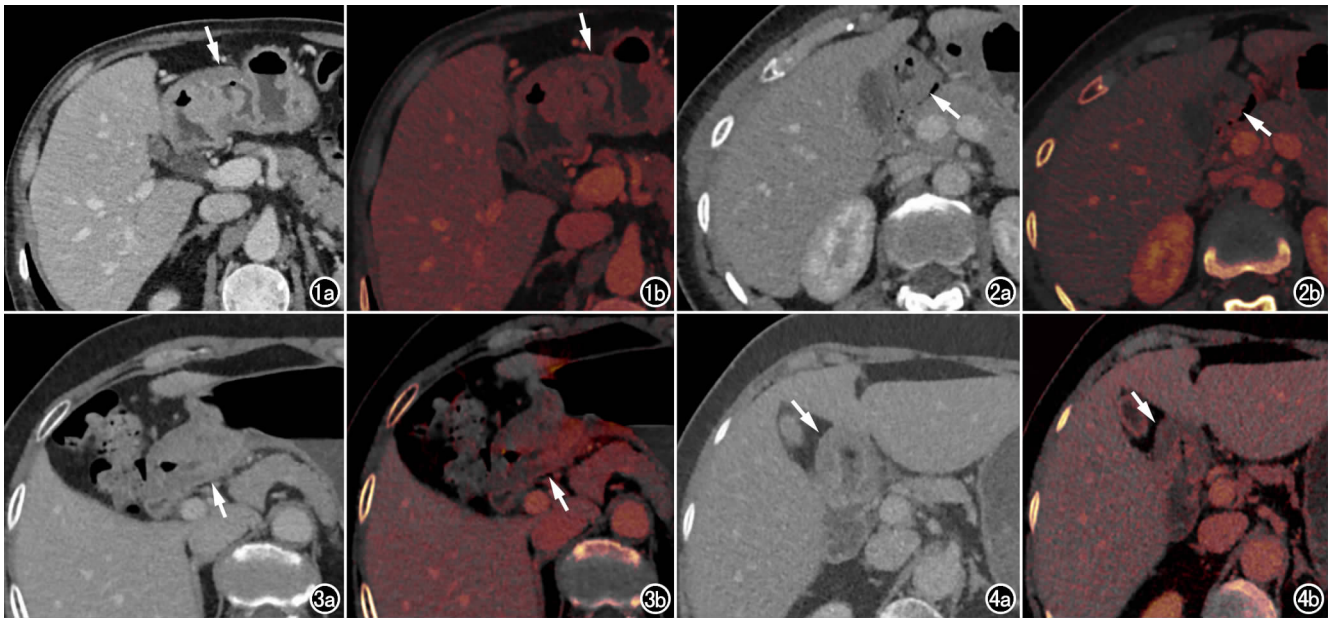


图 1 女,68 岁,T4a 期胃癌。a) 静脉期融合图像胃壁浆膜面未见浆膜高强化征(箭); b) 静脉期碘图示相应浆膜面线样碘聚集(箭)。 图 2 男,67 岁,T4a 期胃癌。a) 静脉期融合图像胃壁浆膜面未见浆膜高强化征(箭); b) 静脉期碘图示相应浆膜面点结状碘聚集(箭)。 图 3 男,58 岁,T4a 期胃癌。a) 静脉期融合图像胃壁浆膜面见浆膜高强化征(箭); b) 静脉期碘图示浆膜面线样碘聚集(箭)。 图 4 女,62 岁,T3 期胃癌。a) 静脉期融合图像胃壁浆膜面未见浆膜高强化征(箭); b) 静脉期碘图示浆膜面未见碘聚集(箭)。

静脉期融合图像和碘图浆膜高强度征诊断 T4a 期胃癌的敏感度、特异度、阴性预测值、阳性预测值(表 3), 所得 Youden 指数分别为 0.51、0.49、0.75, 且联合诊断具有较高的敏感度、特异度及符合率, 分别为 90.90%、85.18%、89.02%。

表 3 利用浆膜高强度征诊断 T4a 期胃癌的评价指标

方法	敏感度	特异度	阴性预测值	阳性预测值	符合率
碘图	81.81%	70.37%	65.51%	84.90%	78.04%
融合图像	72.72%	77.77%	58.33%	86.95%	74.39%
联合诊断	90.90%	85.18%	82.14%	92.59%	89.02%

讨 论

胃癌的侵袭度是影响胃癌患者预后的重要因素, 术前若能准确区分 T4a 期、T3 期或更早期的胃癌, 对临床选择适当的治疗策略尤为重要。目前分期为 T4a 期以及有淋巴结转移的胃癌患者, 强烈推荐采用术前新辅助化疗(neoadjuvant chemotherapy, NAC)最大可能降低分期, 从而可以进行更彻底的治疗性切除^[8]。MSCT 为目前临床常用的胃癌分期手段, 敏感度达 91.3%, 但胃壁浆膜面菲薄、粗糙, 其密度增高及邻近脂肪组织密度浑浊可反应为肿瘤侵袭、反应性纤维结缔组织增生、炎性浸润等不同表现, 所以 MSCT 鉴别诊断 T3 期及 T4a 期胃癌的特异度较低, 文献报道约为 70% 左右^[9-10]。特别是 NAC 后, 由于肿瘤坏死、水肿、纤维化导致浆膜面及胃周组织密度升高, 致常规 CT 诊断 NAC 后浆膜浸润的假阳性率达 14.81%^[11]。而 You 等^[10]研究发现将影像上浆膜浸润征象作为判断 T4a 期胃癌的新 CT 诊断标准是可靠的, 其符合率为 80%~88%, 且此征象也可作为影响预后的因素。本研究旨在利用双能 CT(dual-energy CT, DECT)静脉期碘图以及静脉期融合图像观察胃癌浆膜面是否出现浆膜高强度征, 以判断浆膜是否受侵, 从而鉴别 T3 期与 T4a 期胃癌。

融合图像浆膜高强度征类似常规增强扫描, 表现为胃壁浆膜面条状、线状、不规则、结节状强化, 而碘图浆膜高强度表现为病灶浆膜面线状或网状碘聚集。本研究结果显示静脉期碘图、静脉期融合图像及联合静脉期碘图、融合图像显示浆膜高强度征诊断 T4a 期胃癌的阳性率分别为 81.81%、72.72%、90.90%, 以联合诊断最高, 融合图像最低。其中静脉期碘图与融合图像、融合图像与联合诊断间阳性率差异均有统计学意义, 提示静脉期碘图及联合诊断显示浆膜高强度征诊断 T4a 期胃癌的检出率优于静脉期融合图像。但静脉期碘图与联合诊断间, 差异无统计学意义, 可能是由于本组研究纳入病例数有限所致, 因此有待大样本、多中心的深入研究。

本研究统计发现静脉期碘图诊断 T4a 期胃癌的

符合率(78.04%)略高于既往研究(约 68.5%)^[12], 可能是由于本研究纳入 T4a 期胃癌病例较多所致, 而融合图像诊断的符合率与以往研究相似^[8,10,13]。静脉期碘图、静脉期融合图像浆膜高强度征诊断 T4a 期胃癌的敏感度分别为 81.81%、72.72%, 特异度分别为 70.37%、77.77%。其中静脉期碘图浆膜高强度征诊断 T4a 期胃癌的敏感度较高而特异度较低, 推测可能是观察受炎症、转移淋巴结及肿瘤在胃周沉积等因素影响所致, 融合图像诊断的敏感度、特异度与以往研究^[14-15]大致相似。而联合静脉期碘图、融合图像诊断 T4a 期胃癌的符合率、敏感度、特异度为 89.02%、90.90%、85.18%。由此说明利用 DECT 静脉期碘图浆膜高强度征诊断 T4a 期胃癌较相应融合图像具有较高敏感度, 采用二者联合诊断符合率更高。

既往有研究表明, 利用 MSCT 行腹部三期动态增强扫描, 动脉期、静脉期、实质期出现浆膜高强度征的阳性率分别为 32.8%、75.71%、62.86%, 且总体以静脉期最高^[9-10], 原因可能与静脉期肿瘤细胞灌注显著增加有关。因此为更有效观察此征象, 本研究只纳入所选病例静脉期碘图、静脉期融合图像作为参考。本研究中部分 T3 期胃癌也出现浆膜强化征, 可能是由于这部分 T3 期胃癌合并有深部溃疡形成, 致对肿瘤浸润深度的误判。

近年来, 双能 CT 定量评估已广泛应用于胃癌分化程度、Lauren 分型等研究^[16]。通过 DECT 定量测定的碘浓度(iodine concentration, IC)是评价人体组织血供的敏感指标, T4a 期胃癌患者浆膜面及胃周脂肪组织中观察到高碘浓度聚集可能与肿瘤浸润或浆膜完整性破坏引起肿瘤细胞膜渗漏, 从而导致灌注增加有关^[11,13]。本研究静脉期碘图浆膜高强度征诊断 T4a 期胃癌的敏感度达 81.81%, 说明利用碘图能更灵敏地检测 T4a 期胃癌对浆膜层的侵犯。有研究发现^[12]胃壁浆膜层受累后, 其肿瘤周围的碘浓度高于正常胃周脂肪碘浓度, 常大于 0.45 mg/mL。当取 0.25 mg/mL 和 0.45 mg/mL 作为动脉期和门静脉期的阈值碘浓度值时, DECT 碘图鉴别 T4a 期和早期 T 分期胃癌的符合率为 78.0%, 敏感度和特异度分别为 77.1%、79.2%。以上关于胃周脂肪碘含量的定量研究适用于肿瘤突破浆膜层侵及周围脂肪的 T4a 期胃癌, 但部分仅侵及浆膜层且尚未突破至邻近脂肪间隙的 T4a 期胃癌或许可以利用本研究征象加以鉴别。另外, 进展期胃癌患者多合并体重进行性下降及腹腔脂肪薄弱等特点, 常会限制兴趣区的选择, IC 定量评估也可能会受到部分容积效应的阻碍, 此时可利用静脉期碘图浆膜高强度征作为补充诊断。

本研究不足之处在于: ①最终纳入的患者数量相

对有限,且 T3 期胃癌的构成比较小,可能会一定程度影响评估的准确性。②研究仅纳入未行术前放化疗的 T3 及 T4a 期胃癌,而针对术前行新辅助放化疗的患者未予考虑,可能存在选择偏倚。

综上所述,影像上浆膜高强度征是鉴别诊断 T3 期与 T4a 期胃癌的可靠依据,且该征象易于观察,临床应用简便。双能 CT 静脉期碘图显示浆膜高强度征诊断 T4a 期胃癌较静脉期融合图像具有更高的检出率、敏感度,二者联合诊断符合率更高,有望为传统 MSCT 诊断 T4a 期胃癌提供额外价值。

参考文献:

- [1] Chen W, Sun K, Zheng R, et al. Cancer incidence and mortality in China[J]. Chin J Cancer Res, 2018, 30(1): 1-12.
- [2] 段纪俊, 严亚琼, 杨念念, 等. 中国恶性肿瘤发病与死亡的国际比较分析[J]. 中国医学前沿杂志(电子版), 2016, 8(7): 17-23.
- [3] 陈万青, 郑荣寿, 张思维, 等. 2013 年中国恶性肿瘤发病和死亡分析[J]. 中国肿瘤, 2017, 26(1): 1-7.
- [4] Kim AY, Kim HJ, Ha HK. Gastric cancer by multidetector row CT: preoperative staging[J]. Abdom Imaging, 2005, 30: 465-472.
- [5] Hojjat Zeraati, Zohreh Amiri. Estimating postoperative survival of gastric cancer patients and factors affecting it in Iran: Based on a TNM-7 staging system[J]. Acta Med Iran, 2016, 54(2): 114-118.
- [6] 唐磊. 国际抗癌联盟及美国癌症联合会胃癌 TNM 分期系统(第 8 版)影像相关更新解读[J]. 中华放射学杂志, 2017, 51(8): 636-637.
- [7] Kim TU, Kim S, Lee JW, et al. MDCT features in the differentiation of T4a gastric cancer from less-advanced gastric cancer: significance of the hyperattenuating serosa sign[J]. British J Radiol, 2013, 86(1029): 20130290.

- [8] Li MZ, Deng L, Wang JJ, et al. Surgical outcomes and prognostic factors of T4 gastric cancer patients without distant metastasis[J]. PLoS One, 2014, 9: e107061.
- [9] 张梦梅, 杨玲, 危春容, 等. CT 浆膜高强度征鉴别诊断 T3 期与 T4a 期胃癌[J]. 中国医学影像技术, 2019, 35(9): 92-95.
- [10] You MW, Park S, Kang HJ, et al. Radiologic serosal invasion sign as a new criterion of T4a gastric cancer on computed tomography: diagnostic performance and prognostic significance in patients with advanced gastric cancer[J]. Abdom Radiol (NY), 2019, 7, 29.
- [11] Yang L, Li Y, Shi GF, et al. The concentration of iodine in perigastric adipose tissue: A novel index for the assessment of serosal invasion in patients with gastric cancer after neoadjuvant chemotherapy[J]. Digestion, 2018, 98(2): 87-94.
- [12] Yang L, Shi G, Zhou T, et al. Quantification of the iodine content of perigastric adipose tissue by dual-energy CT: A novel method for preoperative diagnosis of T4-stage gastric cancer[J]. PLoS One, 2015, 10(9): e0136871.
- [13] He P, Miao LY, Ge HY, et al. Preoperative tumor staging of gastric cancer: Comparison of double contrast-enhanced ultrasound and multidetector computed tomography[J]. J Ultrasound Med, 2019, 38(12): 3203-3209.
- [14] 张文龙, 梁英良, 王嵩. 宝石能谱 CT 对胃癌 T3 和 T4 分期的诊断价值[J]. 肿瘤影像学, 2018, 27(6): 448-451.
- [15] Sun RJ, Tang L, Chen Y, et al. Feasibility of differentiating T3 from T4a gastric cancer in different Lauren classification by determining serosa invasion: Diagnostic performance of high enhanced serosa sign[J]. Chin J Cancer Res, 2018, 30(2): 263-271.
- [16] 万娅敏, 高剑波, 王芳, 等. 双能量 CT 成像评估胃癌分化程度的价值[J]. 放射学实践, 2016, 31(12): 1210-1212.

(收稿日期: 2020-05-26 修回日期: 2020-07-28)

书 讯

由巫北海教授总主编的专门研究和讨论误诊的《当代医学影像误诊学》2021 年 10 月由天津科学技术出版社正式出版, 书号为 ISBN 978-7-5576-9449-4。

作为《活体形态学》的姐妹篇,《当代医学影像误诊学》全书约 800 万字, 图文并茂, 与《活体形态学》一样, 也分为六卷: 第一卷(颅脑脊髓), 第二卷(面颈和多系统多部位疾病), 第三卷(胸心), 第四卷(腹盆上), 第五卷(腹盆下), 第六卷(肌骨和脊柱)。本书适用于临床医学影像诊断各科医务工作者、临床各科医生、各类医学院校师生阅读, 有利于扩大知识面, 增加信息量, 是有关临床医学影像诊断继续教育较好的参考资料。本书由新华书店发行, 在京东、当当和淘宝网上可网购。

(秦将均)