

·综述·

¹⁸F-FDG PET/CT 在胃癌中的临床应用进展

王欣 李迎辞 田墨涵

哈尔滨医科大学附属肿瘤医院 PET/CT-MRI 中心 150081

通信作者: 王欣, Email: lxl20040130@163.com

【摘要】 胃癌是全球范围内最常见的恶性肿瘤之一。¹⁸F-氟脱氧葡萄糖(FDG)PET/CT 在胃癌中的应用既有优点又有局限性。胃癌原发灶对¹⁸F-FDG 的摄取与癌症分期、组织学分型和肿瘤大小密切相关。早期胃癌¹⁸F-FDG 摄取阳性预示着内镜黏膜下剥离术的不可治愈性。进展期胃癌的最大标准化摄取值(SUV_{max}) 在肠型与印戒细胞癌(SRC)或弥漫型胃癌间的差异显著, SRC 的 SUV_{max} 与患者的总生存时间和无病生存时间呈负相关。¹⁸F-FDG PET/CT 对区域淋巴结转移的诊断灵敏度较低, 但其特异度很高, 区域淋巴结对¹⁸F-FDG 摄取呈阳性是预后不良的指征。¹⁸F-FDG PET/CT 可检出隐匿的远处转移(7.2%~10.0%), 其中大部分(4.7%~8.8%)使用腹腔镜也不能检出。常规性应用¹⁸F-FDG PET/CT 并联合腹腔镜检查对明确胃癌分期的意义重大。因此, 笔者就¹⁸F-FDG PET/CT 在胃癌中的临床应用进展进行综述。

【关键词】 胃肿瘤; 正电子发射断层显像术; 体层摄影术, X线计算机; 氟脱氧葡萄糖 F18; 肿瘤分期; 肿瘤转移; 预后

基金项目: 黑龙江省自然科学基金(H201448)

DOI: [10.3760/cma.j.cn121381-201908004-00097](https://doi.org/10.3760/cma.j.cn121381-201908004-00097)

Research progress in the clinical application of ¹⁸F-FDG PET/CT in gastric cancer

Wang Xin, Li Yingci, Tian Mohan

PET/CT-MRI Center, Harbin Medical University Cancer Hospital, Harbin 150081, China

Corresponding author: Wang Xin, Email: lxl20040130@163.com

【Abstract】 Gastric cancer is one of the commonest malignant tumors in the world. The application of ¹⁸F-fluorodeoxyglucose (FDG) PET/CT in gastric cancer has both advantages and limitations. ¹⁸F-FDG uptake in primary gastric cancer is closely related to cancer staging, histological classification and tumor size. Positive ¹⁸F-FDG uptake in early gastric cancer often indicates the incurability of endoscopic submucosal dissection. Maximum standardized uptake value (SUV_{max}) of advanced gastric cancer is significantly different between intestinal type and signet ring cell carcinoma (SRC) or diffuse type gastric cancer; SUV_{max} of SRC is negatively correlated with the overall survival time and disease-free survival time of patients. The sensitivity of ¹⁸F-FDG PET/CT for regional lymph node metastasis is low, but the specificity is high. Regional lymph nodes with positive ¹⁸F-FDG uptake indicate poor prognosis. ¹⁸F-FDG PET/CT can detect occult distant metastases (7.2%~10.0%), most of which (4.7%~8.8%) cannot be detected by laparoscopy. Routine application of ¹⁸F-FDG PET/CT combined with laparoscopy is of great significance in determining the staging of gastric cancer.

【Key words】 Stomach neoplasms; Positron-emission tomography; Tomography, X-ray computed; Fluorodeoxyglucose F18; Neoplasm staging; Neoplasm metastasis; Prognosis

Fund program: Natural Science Foundation of Heilongjiang Province (H201448)

DOI: [10.3760/cma.j.cn121381-201908004-00097](https://doi.org/10.3760/cma.j.cn121381-201908004-00097)

胃癌是全球第五大常见的恶性肿瘤, 其病死率位居第三^[1]。诱发胃癌的高危因素包括幽门螺旋杆菌感染、年龄因素和饮食因素(高盐、少水果和蔬

菜)^[2]。早期胃癌的标准治疗是行内镜黏膜下剥离术。局部进展期胃癌可通过手术切除肿瘤以及行胃周围淋巴结和腹腔干分支周围淋巴结清扫术进行治

疗,围手术期化疗能改善进展期可切除胃癌患者的预后。晚期胃癌应用化疗,患者的中位生存期不足1年。应用于胃癌治疗的抗体类药物有以下几种:曲妥珠单抗针对人表皮生长因子受体2(human epidermal growth factor receptor-2, HER2)阳性的肿瘤,为胃癌治疗的一线药物;雷姆西单抗通过抗肿瘤血管生成来抑制肿瘤进展,为胃癌治疗的二线药物;尼伐单抗是程序性死亡受体1的抑制剂,为胃癌治疗的三线药物。

胃癌治疗策略的选择与其分期和分子生物学特征直接相关。通过内窥镜活检可获得组织学诊断;通过内镜超声、增强CT、PET/CT和腹腔镜检查可进行癌症分期。 ^{18}F -FDG PET/CT检查作为反映糖酵解代谢功能的影像手段,已在多种恶性肿瘤的诊断、分期、预后和复发检测中发挥重要作用,其在胃癌中的应用既有优势也存在局限性和有待解决的问题。

1 胃的 ^{18}F -FDG PET/CT检查

正常的胃壁可摄取 ^{18}F -FDG^[3-4],其 $\text{SUV}>2.5$ 。这种摄取在胃壁呈收缩状态时显著,呈舒展状态时明显减弱,故被称为非特异性摄取或生理性摄取。胃黏膜的炎症也可能参与了胃壁的非特异性摄取,胃壁呈现 ^{18}F -FDG摄取的人群的幽门螺旋杆菌感染率显著高于胃壁无 ^{18}F -FDG摄取的人群,前者相应的胃镜检查结果为浅表性胃炎和糜烂性胃炎^[5]。胃壁的非特异摄取使浅表的或较小的胃癌易于漏诊,因此,检查前的恰当准备尤为重要^[6]。通过适当扩张胃腔,可有效减少胃壁的非特异性摄取,更好地显示恶性病变^[3,7-8]。因此,在进行PET/CT扫描前受检者可口服水或阳性造影剂以充盈胃腔,使胃壁舒张,从而减少胃壁的放射性摄取。临床上常用1%~2%浓度的泛影葡胺溶液作为阳性造影剂,在扩张胃腔的同时,高密度的泛影葡胺与胃壁及小肠壁形成良好的对比,从而形成更易分辨的图像,有利于发现异常和病变部位。此外,口服纯牛奶也可有效抑制胃壁的非特异性摄取^[8]。

2 胃癌原发灶的评价

早期胃癌行 ^{18}F -FDG PET/CT诊断的阳性率较低(0~47%)^[9-11],故其不能作为胃癌的筛查手段。但早期胃癌的 ^{18}F -FDG摄取与黏膜下浸润和淋巴结转

移有关^[9]。以 ^{18}F -FDG PET/CT诊断阳性作为内镜黏膜下剥离术不可治愈的指标,其诊断的灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值和ROC曲线下面积分别为79%(95%CI: 67%~87%)、91%(95%CI: 85%~95%)、81%(95%CI: 71%~88%)、89%(95%CI: 84%~93%)和0.85(95%CI: 0.79~0.89)^[10]。因此, ^{18}F -FDG PET/CT可作为内镜超声检查的补充手段。

进展期胃癌进行 ^{18}F -FDG PET/CT诊断的阳性率为34%~94%^[11-14]。 ^{18}F -FDG的阳性摄取与癌症分期、组织学分型以及肿瘤大小相关^[12-13]。Chon等^[12]对727例进展期胃癌患者的临床数据进行分析,结果表明,随着癌症分期的进展和肿瘤体积的增大,胃癌的 ^{18}F -FDG摄取阳性率明显增高,I~IV期胃癌的 ^{18}F -FDG摄取阳性率分别为72%、75%、82%和94%。根据WHO对胃癌的分型,高、中分化腺癌的 ^{18}F -FDG摄取阳性率均为86%,低分化腺癌为81%,印戒细胞癌(signet-ring cell carcinoma, SRC)为68%;根据劳伦分型,肠型胃癌的 ^{18}F -FDG摄取阳性率为84%,弥漫型胃癌为76%。此外,胃癌原发灶的 SUV_{max} 因组织学亚型的不同而异,SRC的平均 SUV_{max} 约为高、中分化腺癌的一半(4.5 ± 1.9 vs. 9.2 ± 6.1 , $P<0.001$),并且大多数高、中分化腺癌的 $\text{SUV}_{\text{max}}>5$,大多数SRC的 $\text{SUV}_{\text{max}}<5$ ^[12-13]。

SRC因其特殊的生物学行为和分子代谢特征而逐渐被认为是胃癌的一个独特亚型。Chon等^[12]认为,SRC原发灶摄取 ^{18}F -FDG的 SUV_{max} 对其预后判读有重要意义,中位 SUV_{max} 二分组的单因素和多因素分析结果以及p-spline曲线的连续变量分析结果均显示, SUV_{max} 与SRC及弥漫型胃癌患者的总生存时间和无病生存时间呈负相关,而与高、中分化腺癌或肠型胃癌患者的生存时间不相关。SRC中葡萄糖转运蛋白的表达水平低于高、中分化腺癌,这导致SRC对 ^{18}F -FDG的摄取减少^[15-16]。与其他组织学亚型相比,SRC中糖酵解最后一步ATP生成的丙酮酸激酶M2亚型的水平较低,其与SRC的预后不良有关^[17]。因此,在分析 ^{18}F -FDG PET/CT图像之前,了解胃癌的组织学分型有助于充分理解图像和解读预后。

3 区域淋巴结的评估及预后价值

淋巴结转移是胃癌的主要转移方式,对此,常用的影像学评估方法为内镜超声和增强CT。术前

行¹⁸F-FDG PET/CT对进展期胃癌患者淋巴结转移诊断的灵敏度<50%，低于增强CT，但其特异度高于增强CT。¹⁸F-FDG PET/CT对Ⅱ期和Ⅲ期淋巴结转移诊断的特异度可达到90%以上^[18-21]。Lehmann等^[18]对221例胃癌和胃-食管连接部腺癌患者的研究表明，术前行¹⁸F-FDG PET/CT对淋巴结转移的诊断具有较高的特异度(91%)和阳性预测价值(89%)。相比之下，内镜超声诊断的灵敏度虽更高(73% vs. 50%， $P<0.01$)，但其特异度较低(60%， $P<0.01$)。此外，¹⁸F-FDG PET/CT对肠型和混合型胃癌的淋巴结分期评估的价值明显高于弥漫型胃癌(58.6% vs. 24%， $P<0.01$)，对新辅助治疗后淋巴结再分期的诊断灵敏度较低(32%， $P<0.01$)。

¹⁸F-FDG PET/CT对淋巴结的评估价值可能在于其预后意义^[13-14, 22-24]。Coupe等^[14]对97例胃癌患者的研究结果显示，淋巴结对¹⁸F-FDG的摄取呈阳性是一个独立的、强有力的预测不良生存期的因素。Song等^[22]报道，可切除胃癌患者的淋巴结摄取¹⁸F-FDG的 $SUV_{max} \geq 2.8$ 预示着较短的术后总生存时间，而淋巴结的大小与预后无关。Wang等^[23]探索了进展期胃癌患者术前行¹⁸F-FDG PET/CT显示出的对¹⁸F-FDG摄取呈阳性的淋巴结数目与术后总生存时间的关系，结果发现，对¹⁸F-FDG摄取呈阳性的淋巴结数目>2个是较差的术后生存的指征。Kwon等^[24]对168例可切除的进展期胃癌患者的研究结果表明，原发瘤摄取¹⁸F-FDG的 SUV_{max} 、肿瘤代谢容积和肿瘤糖代谢总量与术后复发无关，而淋巴结摄取¹⁸F-FDG与术后复发和其他组织病理学参数显著相关($P=0.015$)。淋巴结摄取¹⁸F-FDG阳性和阴性组间无复发生存时间的平均差异约为24个月，因此，淋巴结摄取¹⁸F-FDG可能是可切除胃癌患者术后复发的预警标志。Findlay等^[13]对279例胃癌患者进行研究，结果同样发现，淋巴结对¹⁸F-FDG摄取呈阳性的胃癌更具侵袭性，此类患者不可治愈的风险显著增高，即使对其进行根治性治疗，其术后无病生存率仍较低，2年内复发和病死率均高达92.2%；根据摄取¹⁸F-FDG的淋巴结数目可进行代谢淋巴结分期，代谢淋巴结分期 ≥ 1 是多因素分析中唯一与¹⁸F-FDG PET/CT和腹腔镜发现的隐匿转移相关的因素。

总之，对¹⁸F-FDG摄取呈阳性的淋巴结似乎是胃癌更具侵袭性和潜在转移性的标志，此类患者的

应对策略值得探讨。目前应给予此类患者更多治疗策略上的建议和预后提示，使其能够做出更明智的决定，并注意监测复发。

4 远处转移的评估

¹⁸F-FDG PET/CT可提高胃癌分期的准确率，其可通过上调或下调淋巴结分期和远处转移分期指导改变临床治疗策略，这有助于避免无效的根治手术及其并发症^[25-29]。¹⁸F-FDG PET/CT可发现常规检查难以检出的7.2%~10.0%的隐匿远处转移，包括远隔器官转移和淋巴结转移^[13,29]。然而，其对腹膜转移的诊断灵敏度较低，Findlay等^[13]报道，在常规检查未能明确远处转移的279例患者中，其对远处转移的诊断灵敏度、特异度、阳性预测值以及阴性预测值分别为49.3%(95%CI: 37.0%~61.6%)、97.1%(95%CI: 93.9%~98.9%)、85.0%(95%CI: 71.3%~92.8%)和85.4%(95%CI: 82.2%~88.1%)，假阴性病例绝大部分是腹膜转移瘤患者。

分期腹腔镜检查与¹⁸F-FDG PET/CT具有互补作用。Smyth等^[29]的一项前瞻性研究探讨了在增强CT、内镜超声和分期腹腔镜检查的基础上增加¹⁸F-FDG PET/CT检查的临床价值，结果表明，在113例局部进展期的胃癌患者中，有27%的患者存在隐匿转移，¹⁸F-FDG PET/CT可发现其中的10%，腹腔镜检查可发现其中的19%，2种方法只有1例重叠。由于¹⁸F-FDG PET/CT的联合检查而发现的隐匿远处转移减少了不必要的手术或腹腔镜检查费，可使每例患者的医疗费用平均减少13000美元。

虽然行常规性¹⁸F-FDG PET/CT联合腹腔镜检查进行胃癌分期的研究数据有限，但其显示的意义重大：首先，未行¹⁸F-FDG PET/CT检查的患者，将有相当一部分的远处转移不能被发现，其中4.7%~8.8%的隐匿远处转移使用腹腔镜也无法检出；其次，腹腔镜在¹⁸F-FDG PET/CT检查阴性的患者中有非常重要的作用，12.2%~17.8%的患者存在只有腹腔镜检查才能发现的腹膜转移^[13, 29]。

5 小结与展望

¹⁸F-FDG PET/CT对进展期胃癌远处转移的评估价值很高，能够发现常规影像学不能检出的隐匿转移，并且与腹腔镜检查具有互补性，两者的联合应用能够提高进展期胃癌分期诊断的准确率。此外，

¹⁸F-FDG PET/CT 还显示出额外的、尚无法归类的价值,其具有对早期胃癌内镜黏膜下剥离术不可治愈的提示作用;¹⁸F-FDG PET/CT 对区域淋巴结转移的诊断灵敏度虽然较低,但其特异度很高,对¹⁸F-FDG 摄取呈阳性的区域淋巴结往往预示着更高的术后2年复发率以及较短的术后总生存期。

总之,胃癌的高度异质性决定了其不可能只存在单一代谢途径的异常,胃癌¹⁸F-FDG PET/CT 影像的多样性和复杂性正是胃癌代谢异常复杂性的体现。随着研究者对胃癌代谢的研究和认识的深入,¹⁸F-FDG PET/CT 在胃癌个性化治疗和精准医学上的价值将进一步体现。

利益冲突 本研究由署名作者按以下贡献声明独立开展,不涉及任何利益冲突。

作者贡献声明 王欣负责文献的收集与整理、综述的撰写与修订;李迎群负责文献的收集与整理;田墨涵负责文献的收集与整理、综述的审阅。

参 考 文 献

- [1] Bray F, Ferlay J, Soerjomataram I, et al. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. *Cancer J Clin*, 2018, 68(6): 394–424. DOI: 10.3322/caac.21492.
- [2] Kumar S, Metz DC, Ellenberg S, et al. Risk factors and incidence of gastric cancer after detection of *Helicobacter pylori* infection: a large cohort study[J]. *Gastroenterology*, 2020, 158(3): 527–536. DOI: 10.1053/j.gastro.2019.10.019.
- [3] Koga H, Sasaki M, Kuwabara Y, et al. An analysis of the physiological FDG uptake pattern in the stomach[J]. *Ann Nucl Med*, 2003, 17(8): 733–738. DOI: 10.1007/BF02984984.
- [4] Farghaly H, Alshareef M, Alqarni A, et al. Dual time point [¹⁸F]Fluorodeoxyglucose (FDG) positron emission tomography (PET) /computed tomography (CT) with water gastric distension in differentiation between malignant and benign gastric lesions[J/OL]. *Eur J Radiol Open*, 2020, 7: 100268[2020-10-01]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7490534>. DOI: 10.1016/j.ejro.2020.100268.
- [5] Takahashi H, Ukawa K, Ohkawa N, et al. Significance of ¹⁸F-2-deoxy-2-fluoro-glucose accumulation in the stomach on positron emission tomography[J]. *Ann Nucl Med*, 2009, 23(4): 391–397. DOI: 10.1007/s12149-009-0255-3.
- [6] 王欣, 于丽娟, 陆佩欧, 等. 临床隐匿性胃癌的 FDG PET/CT 征象[J]. *世界华人消化杂志*, 2012, 20(36): 3695–3700. DOI: 10.11569/wcjd.v20.i36.3695.
Wang X, Yu LJ, Lu PO, et al. FDG PET/CT diagnosis of clinically occult gastric cancer[J]. *World Chin J Digestol*, 2012, 20(36): 3695–3700. DOI: 10.11569/wcjd.v20.i36.3695.
- [7] Kamimura K, Nagamachi S, Wakamatsu H, et al. Role of gastric distention with additional water in differentiating locally advanced gastric carcinomas from physiological uptake in the stomach on ¹⁸F-fluoro-2-deoxy-D-glucose PET[J]. *Nucl Med Commun*, 2009, 30(6): 431–439. DOI: 10.1097/MNM.0b013e3283299a2f.
- [8] Zhu ZH, Li F, Mao YL, et al. Improving evaluation of primary gastric malignancies by distending the stomach with milk immediately before ¹⁸F-FDG PET scanning[J]. *J Nucl Med Technol*, 2008, 36(1): 25–29. DOI: 10.2967/jnmt.107.044081.
- [9] Yoon JK, Byun C, Jo KS, et al. Clinicopathologic parameters associated with the FDG-avidity in staging of early gastric cancer using ¹⁸F-FDG PET[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2019, 98(31): e16690. DOI: 10.1097/MD.000000000016690.
- [10] Chung HW, Kim JH, Sung IK, et al. FDG PET/CT to predict the curability of endoscopic resection for early gastric cancer[J]. *J Cancer Res Clin Oncol*, 2019, 145(3): 759–764. DOI: 10.1007/s00432-018-02832-9.
- [11] Shimada H, Okazumi S, Koyama M, et al. Japanese gastric cancer association task force for research promotion: clinical utility of ¹⁸F-fluoro-2-deoxyglucose positron emission tomography in gastric cancer. A systematic review of the literature[J]. *Gastric Cancer*, 2011, 14(1): 13–21. DOI: 10.1007/s10120-011-0017-5.
- [12] Chon HJ, Kim C, Cho A, et al. The clinical implications of FDG-PET/CT differ according to histology in advanced gastric cancer[J]. *Gastric Cancer*, 2019, 22(1): 113–122. DOI: 10.1007/s10120-018-0847-5.
- [13] Findlay JM, Antonowicz S, Segaran A, et al. Routinely staging gastric cancer with ¹⁸F-FDG PET-CT detects additional metastases and predicts early recurrence and death after surgery[J]. *Eur Radiol*, 2019, 29(5): 2490–2498. DOI: 10.1007/s00330-018-5904-2.
- [14] Coupe NA, Karikios D, Chong S, et al. Metabolic information on staging FDG-PET-CT as a prognostic tool in the evaluation of 97 patients with gastric cancer[J]. *Ann Nucl Med*, 2014, 28(2): 128–135. DOI: 10.1007/s12149-013-0791-8.
- [15] Kawamura T, Kusakabe T, Sugino T, et al. Expression of glucose transporter-1 in human gastric carcinoma: association with tumor aggressiveness, metastasis, and patient survival[J]. *Cancer*, 2001, 92(3): 634–641. DOI: 10.1002/1097-0142(20010801)92:3<634::aid-ncr1364>3.0.co;2-x.
- [16] Alakus H, Batur M, Schmidt M, et al. Variable ¹⁸F-fluorodeoxyglucose uptake in gastric cancer is associated with different levels of GLUT-1 expression[J]. *Nucl Med Commun*, 2010, 31(6): 532–538. DOI: 10.1097/MNM.0b013e3283283823ac.
- [17] Lim JY, Yoon SO, Seol SY, et al. Overexpression of the M2 isoform of pyruvate kinase is an adverse prognostic factor for signet ring cell gastric cancer[J]. *World J Gastroenterol*, 2012,

- 18(30): 4037–4043. DOI: [10.3748/wjg.v18.i30.4037](https://doi.org/10.3748/wjg.v18.i30.4037).
- [18] Lehmann K, Eshmunin D, Bauerfeind P, et al. ¹⁸F-FDG-PET-CT improves specificity of preoperative lymph-node staging in patients with intestinal but not diffuse-type esophagogastric adenocarcinoma[J]. *Eur J Surg Oncol*, 2017, 43(1): 196–202. DOI: [10.1016/j.ejso.2016.08.020](https://doi.org/10.1016/j.ejso.2016.08.020).
- [19] Kim SK, Kang KW, Lee JS, et al. Assessment of lymph node metastases using ¹⁸F-FDG PET in patients with advanced gastric cancer[J]. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*, 2006, 33(2): 148–155. DOI: [10.1007/s00259-005-1887-8](https://doi.org/10.1007/s00259-005-1887-8).
- [20] Kim EY, Lee WJ, Choi D, et al. The value of PET/CT for preoperative staging of advanced gastric cancer: comparison with contrast-enhanced CT[J]. *Eur J Radiol*, 2011, 79(2): 183–188. DOI: [10.1016/j.ejrad.2010.02.005](https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2010.02.005).
- [21] Tang L, Wang XL, Baba H, et al. Gastric cancer and image-derived quantitative parameters: part 2 — a critical review of DCE-MRI and ¹⁸F-FDG PET/CT findings[J]. *Eur Radiol*, 2020, 30(1): 247–260. DOI: [10.1007/s00330-019-06370-x](https://doi.org/10.1007/s00330-019-06370-x).
- [22] Song BI, Kim HW, Won KS, et al. Preoperative standardized uptake value of metastatic lymph nodes measured by ¹⁸F-FDG PET/CT improves the prediction of prognosis in gastric cancer[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2015, 94(26): e1037. DOI: [10.1097/MD.0000000000001037](https://doi.org/10.1097/MD.0000000000001037).
- [23] Wang X, Wei YZ, Xue YW, et al. Predictive role of the number of ¹⁸F-FDG-positive lymph nodes detected by PET/CT for pre-treatment evaluation of locally advanced gastric cancer[J/OL]. *PLoS One*, 2016, 11(12): e0166836[2019-08-10]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27936109>. DOI: [10.1371/journal.pone.0166836](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0166836).
- [24] Kwon HW, An L, Kwon HR, et al. Preoperative nodal ¹⁸F-FDG avidity rather than primary tumor avidity determines the prognosis of patients with advanced gastric cancer[J]. *J Gastric Cancer*, 2018, 18(3): 218–229. DOI: [10.5230/jgc.2018.18.e23](https://doi.org/10.5230/jgc.2018.18.e23).
- [25] Chen J, Cheong JH, Yun MJ, et al. Improvement in preoperative staging of gastric adenocarcinoma with positron emission tomography[J]. *Cancer*, 2005, 103(11): 2383–2390. DOI: [10.1002/ncr.21074](https://doi.org/10.1002/ncr.21074).
- [26] Kawanaka Y, Kitajima K, Fukushima K, et al. Added value of pretreatment ¹⁸F-FDG PET/CT for staging of advanced gastric cancer: comparison with contrast-enhanced MDCT[J]. *Eur J Radiol*, 2016, 85(5): 989–995. DOI: [10.1016/j.ejrad.2016.03.003](https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2016.03.003).
- [27] Serrano OK, Love C, Goldman I, et al. The value of FDG-PET in the staging of gastric adenocarcinoma: a single institution retrospective review[J]. *J Surg Oncol*, 2016, 113(6): 640–646. DOI: [10.1002/jso.24190](https://doi.org/10.1002/jso.24190).
- [28] Bosch KD, Chicklore S, Cook GJ, et al. Staging FDG PET-CT changes management in patients with gastric adenocarcinoma who are eligible for radical treatment[J]. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*, 2020, 47(4): 759–767. DOI: [10.1007/s00259-019-04429-x](https://doi.org/10.1007/s00259-019-04429-x).
- [29] Smyth E, Schöder H, Strong VE, et al. A prospective evaluation of the utility of 2-deoxy-2-[¹⁸F]fluoro-D-glucose positron emission tomography and computed tomography in staging locally advanced gastric cancer[J]. *Cancer*, 2012, 118(22): 5481–5488. DOI: [10.1002/ncr.27550](https://doi.org/10.1002/ncr.27550).

(收稿日期: 2019-08-11)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

本刊医学名词中常见错误及正确写法

名称: 错误(正确)

甲状腺机能(甲状腺功能)

食道(食管)

毒副反应(不良反应)

中风(卒中)

药动学(药代动力学)

粘附(黏附)

层黏联蛋白(层黏连蛋白)

纵膈(纵隔)

二磷酸腺苷(腺苷二磷酸)

光密度(吸光度)

X光片(X线片)

适应征、适应症(适应证)

肌肉注射(肌内注射)

生理机能(生理功能)

机理(机制)

粘液(黏液)

机率、几率(概率)

红血球(红细胞)

四乙铵(四乙胺)

疤痕(瘢痕)

帕金森症(帕金森病)

禁忌征、禁忌症(禁忌证)

心率失常(心律失常)

机能(功能)

脑溢血(脑出血)

粘膜(黏膜)

脱腊(脱蜡)

白血球(白细胞)

酒精(乙醇)

围产期(围生期)