

^{18}F -FDG PET/CT检测淋巴结转移性鳞癌原发灶的价值

The value of ^{18}F -FDG PET/CT imaging in detecting the primary foci of lymph node metastatic squamous cell carcinoma

Zhang Dongping, Li Ying, Liu Yuqi, Zhou Zhiyang

引用本文:

张冬萍, 李莹, 刘雨琪, 等. ^{18}F -FDG PET/CT检测淋巴结转移性鳞癌原发灶的价值[J]. 国际放射医学核医学杂志, 2021, 45(9): 570-575. DOI: 10.3760/cma.j.cn121381-202103028-00092

Zhang Dongping, Li Ying, Liu Yuqi, et al. The value of ^{18}F -FDG PET/CT imaging in detecting the primary foci of lymph node metastatic squamous cell carcinoma[J]. *International Journal of Radiation Medicine and Nuclear Medicine*, 2021, 45(9): 570-575. DOI: 10.3760/cma.j.cn121381-202103028-00092

在线阅读 View online: <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn121381-202103028-00092>

您可能感兴趣的其他文章

Articles you may be interested in

^{18}F -FDG PET/CT代谢参数在预测非小细胞肺癌患者纵隔淋巴结转移中的临床价值

Clinical value of ^{18}F -FDG PET/CT metabolic parameters in the prediction of mediastinal lymph node metastasis in patients with non-small cell lung cancer

国际放射医学核医学杂志. 2021, 45(8): 495-500 <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn121381-202105026-00090>

^{18}F -FDG PET/CT对非小细胞肺癌纵隔淋巴结转移诊断价值的Meta分析

Diagnostic value of ^{18}F -FDG PET/CT in the diagnosis of mediastinal lymph node metastasis in non-small cell lung cancer: a Meta-analysis

国际放射医学核医学杂志. 2018, 42(1): 53-57 <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1673-4114.2018.01.010>

^{18}F -FDG PET/CT在不明原发灶肿瘤中的临床应用价值

Clinical value of ^{18}F -FDG PET/CT in cancer of unknown primary

国际放射医学核医学杂志. 2017, 41(2): 94-97, 149 <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1673-4114.2017.02.003>

原发鼻咽淋巴瘤与鼻咽癌的 ^{18}F -FDG PET/CT诊断与鉴别

Value of ^{18}F -FDG PET/CT examination in the differential diagnosis of primary nasopharyngeal lymphoma and nasopharyngeal carcinoma

国际放射医学核医学杂志. 2017, 41(3): 166-172 <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1673-4114.2017.03.002>

^{18}F -FDG PET/CT显像在胃癌分期及治疗方案制定中的应用价值

Value of ^{18}F -FDG PET/CT imaging on the staging of gastric carcinoma and its influence on therapeutic schedule formulation

国际放射医学核医学杂志. 2018, 42(1): 15-20 <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1673-4114.2018.01.003>

全身多发淋巴结髓外浆细胞瘤 ^{18}F -FDG PET/CT显像一例

^{18}F -FDG PET/CT imaging of extramedullary plasmacytoma in multiple lymph nodes of whole body: a case report

国际放射医学核医学杂志. 2019, 43(2): 191-193 <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1673-4114.2019.02.017>

·临床研究·

^{18}F -FDG PET/CT 检测淋巴结转移性鳞癌 原发灶的价值

张冬萍¹ 李莹² 刘雨琪² 周智洋¹

¹前海人寿广州总医院放射诊断科 511300; ²广东省佛山市禅城区中心医院 PET/CT 中心 528000

通信作者: 周智洋, Email: zhouzhiyang@hotmail.com

【摘要】目的 探讨 ^{18}F -氟脱氧葡萄糖(FDG) PET/CT 在淋巴结转移性鳞癌原发灶检测中的临床应用价值。**方法** 选取 2018 年 3 月至 2020 年 11 月于广东省佛山市禅城区中心医院因发现淋巴结转移性鳞癌而原发灶不明行全身 ^{18}F -FDG PET/CT 检查的 56 例患者进行回顾性研究, 其中男性 44 例、女性 12 例, 年龄 19~81 岁, 中位年龄 51 岁。所有患者的淋巴结转移性鳞癌均于 ^{18}F -FDG PET/CT 显像前经组织病理学检查确诊, 原发灶经组织病理学检查或临床随访确诊。分析并计算 ^{18}F -FDG PET/CT 检测原发灶的检出率; 原发灶与淋巴结转移部位、最大标准化摄取值(SUV_{max})的关系。采用双变量相关分析法分析原发灶与淋巴结转移灶的 SUV_{max} 的相关性。**结果** 56 例患者中, ^{18}F -FDG PET/CT 检测原发灶阳性 44 例(真阳性 42 例、假阳性 2 例), 检出率为 75.0%; 假阴性 1 例(鼻咽癌); 11 例患者 ^{18}F -FDG PET/CT 未发现原发灶。双变量相关分析结果显示, 原发灶与淋巴结转移灶的 SUV_{max} 在一定程度上具有一致性($r=0.320$, $P<0.05$)。**结论** ^{18}F -FDG PET/CT 显像对淋巴结转移性鳞癌的原发灶检测具有较好的临床应用价值, 淋巴结转移灶与原发灶的 ^{18}F -FDG 代谢强度存在良好的相关性。

【关键词】 肿瘤, 未知原发灶; 淋巴结转移; 癌, 鳞状细胞; 氟脱氧葡萄糖 F18; 正电子发射断层显像术; 体层摄影术, X 线计算机; 最大标准化摄取值

DOI: [10.3760/cma.j.cn121381-202103028-00092](https://doi.org/10.3760/cma.j.cn121381-202103028-00092)

The value of ^{18}F -FDG PET/CT imaging in detecting the primary foci of lymph node metastatic squamous cell carcinoma

Zhang Dongping¹, Li Ying², Liu Yuqi², Zhou Zhiyang¹

¹Department of Diagnostic Radiology, Foresea Life Insurance Guangzhou General Hospital, Guangzhou 511300, China; ²PET/CT Center, the Central Hospital of Chancheng District of Foshan City in Guangdong Province, Foshan 528000, China

Corresponding author: Zhou Zhiyang, Email: zhouzhiyang@hotmail.com

【Abstract】Objective To investigate the clinical value of ^{18}F -FDG PET/CT imaging in detecting primary foci by analyzing images of squamous carcinoma patients with lymph node metastatic. **Methods** A retrospective analysis was performed on 56 patients (44 males and 12 females, aged 19–81, with a median age of 51), who underwent whole-body ^{18}F -FDG PET/CT for the diagnosis of metastatic squamous carcinoma with unknown primary foci during March 2018 to November 2020 at the Central Hospital of Chancheng District of Foshan City in Guangdong Province. Prior to imaging, the diagnosis of metastatic squamous cell carcinoma was confirmed by pathological examination in all patients, and the primary foci were confirmed by pathological examination or clinical follow-up. To analyze and calculate the detection rate of ^{18}F -FDG PET/CT in the diagnosis of primary lesion and the relationship between primary lesion and lymph node metastasis and maximum standardized uptake value (SUV_{max}). SUV_{max} of primary tumor and lymph node metastasis were analyzed by bivariable correlation analysis. **Results** Among 56 patients, 44 positive cases (42 true

positive cases and 2 false positive cases) were detected by ^{18}F -FDG PET/CT, with a detection rate of 75.0% and 1 false negative (nasopharyngeal carcinoma). Primary foci in 11 patients remained unfound by ^{18}F -FDG PET/CT. The SUV_{max} of primary and metastatic foci were consistent to some extent ($r=0.320, P<0.05$). **Conclusion** ^{18}F -FDG PET/CT imaging has good clinical value for the detection of unspecified primary foci in metastatic squamous cell carcinoma, and there is a good correlation between the intensity of glucose metabolism in the primary foci and metastatic foci.

【Key words】 Neoplasms, unknown primary; Lymphatic metastasis; Carcinoma, squamous cell; Fluorodeoxyglucose F18; Positron-emission tomography; Tomography, X-ray computed; Maximum standardized uptake value

DOI: [10.3760/cma.j.cn121381-202103028-00092](https://doi.org/10.3760/cma.j.cn121381-202103028-00092)

原发灶不明的淋巴结转移癌主要包括转移性鳞癌和腺癌。Nakamura 等^[1]认为,在原发灶不明的淋巴结转移癌中鳞癌约占 81.1%,其预后较好;腺癌约占 7.6%,其中 65%来自颈外(肺、胃肠道等),且预后较差。原发灶不明的淋巴结转移癌患者的原发灶通常比较隐匿,常缺乏典型的临床症状,虽采用多种影像学技术检测,往往也难以发现这些病灶,给临床诊断和治疗带来了较大的困难。PET/CT 作为一种全身显像技术,兼具功能显像和解剖显像的优势,能够有效避免病灶的遗漏,对于恶性肿瘤的检出有着较高的灵敏度和特异度^[2]。但是, ^{18}F -FDG PET/CT 在原发灶不明的淋巴结转移性鳞癌患者原发灶检测中的具体价值、这类原发恶性肿瘤的相关临床表现及其他常规手段难以检出的原因仍鲜见报道,且无定论^[3-4]。为了探讨 ^{18}F -FDG PET/CT 在淋巴结转移性鳞癌患者原发灶检测中的临床价值,本研究对淋巴结转移性鳞癌患者的 ^{18}F -FDG PET/CT 显像结果及临床相关资料进行了回顾性研究,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料

选取 2018 年 3 月至 2020 年 11 月因发现淋巴结转移性鳞癌(部分病灶病理分化程度明确)而原发灶不明于广东省佛山市禅城区中心医院 PET/CT 中心行 ^{18}F -FDG PET/CT 检查的 56 例患者进行回顾性研究,其中男性 44 例、女性 12 例,年龄 19~81 岁,中位年龄 51 岁。纳入标准:经组织病理学检查确诊为淋巴结转移性鳞癌,检查前未发现可疑原发灶,原发灶经组织病理学检查或临床随访确诊。排除标准:(1)既往有恶性肿瘤病史;(2)不接受长期

随访;(3)临床资料不完整。所有患者的淋巴结转移性鳞癌均于 ^{18}F -FDG PET/CT 显像前经过组织病理学检查确诊,原发灶经组织病理学检查或临床随访确诊。所有患者或家属均于检查前签署了知情同意书。本研究符合《赫尔辛基宣言》的原则。

1.2 主要仪器与显像剂

显像仪器为德国西门子公司 Biograph mCT128 型 PET/CT。 ^{18}F -FDG 由广东回旋医药科技股份有限公司的回旋加速器中的模块自动合成,放射化学纯度>95%。

1.3 显像方法及图像处理

患者空腹 6 h 以上,于平静状态下经手背静脉注射 ^{18}F -FDG,注射剂量 3.70~5.55 MBq/kg。患者于暗室内静卧休息约 1 h,排空膀胱后行全身 PET/CT 显像。先进行 CT 平扫,参数:管电压 120 kV、管电流 110 mA、层厚 5 mm、间隔 5 mm。随后进行 PET 扫描,采用三维数据采集模式,2 min/床位,扫描范围从股骨中段至颅顶,根据患者身高采集 6~8 个床位,必要时增加双下肢扫描、局部延迟显像及局部 CT 薄层扫描。采用 CT 平扫数据对 PET 图像进行衰减校正,PET 图像采用有序子集最大期望值迭代法重建;CT 重建采用标准重建法,矩阵 512×512,层厚 2 mm。获得 PET、CT 及 PET/CT 融合图像后,均通过西门子后处理工作站 Syngo.Via 进行显示。

1.4 图像分析及诊断标准

所有 PET/CT 融合图像、PET 图像和 CT 图像均进行帧对帧对比分析。PET/CT 图像中病灶的 ^{18}F -FDG 摄取明显高于周围组织,且呈结节状、块状或条块状,则诊断为阳性病灶。阳性病灶由 2 位有多年 PET/CT 诊断经验的核医学科医师(1 位主

治医师、1位副主任医师)目测确认,意见不一致时以副主任医师的意见为准。沿异常浓聚病灶周边勾画 ROI,由计算机计算 SUV,取其 SUV_{max} ,结合 SUV 及相应部位的 CT 断层图像作出阳性判断。依据组织病理学检查、PET/CT 复查、CT、MRI 及超声等多项检查及临床随访的综合结果进行最终确诊,随访时间为 3~25 个月。

1.5 统计学处理

应用 IBM SPSS 20.0 软件进行统计学分析。采用双变量相关分析法分析原发灶与淋巴结转移灶的 SUV_{max} 的相关性,计算 Pearson 积差相关系数 r 。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 原发灶的检出情况

56 例淋巴结转移灶鳞癌患者中, ^{18}F -FDG PET/CT 检测原发灶阳性 44 例,其中真阳性 42 例、假阳性 2 例,检出率为 75.0%(42/56)。42 例真阳性分别为鼻咽癌 26 例、喉癌 4 例、扁桃腺癌 3 例、颌下腺癌 1 例、食管癌 3 例、肺癌 3 例、宫颈癌 2 例;2 例假阳性均为鼻咽部炎症误诊为鼻咽癌。PET/CT 检测原发灶假阴性 1 例,为鼻咽癌误诊为鼻咽部炎症。另外 11 例患者 ^{18}F -FDG PET/CT 未发现原发灶,其中 1 例在 1 年后的 PET/CT 随访中确诊为肺癌;其余 10 例至随访结束仍未找到原发灶(其中 5 例死亡)。

2.2 淋巴结转移灶部位与原发灶之间的关系

56 例淋巴结转移性鳞癌患者中,中上颈部淋巴结转移性鳞癌患者 49 例, PET/CT 检出 37 例(表 1),检出率为 75.5%(37/49),其中头颈部肿瘤 33 例[占 89.2%(33/37),分别为鼻咽癌(图 1) 25 例、扁桃体癌 3 例、颌下腺癌 1 例、喉癌 4 例],非头颈部肿瘤 4 例[占 10.8%(4/37),分别为肺癌 2 例、食管癌 1 例、宫颈癌 1 例];锁骨上淋巴结转移性鳞癌患者 5 例, PET/CT 检出 4 例,检出率为 80.0%(4/5),其中头颈部肿瘤 1 例(鼻咽癌),非头颈部肿瘤 3 例(食管癌 2 例、宫颈癌 1 例);腋下淋巴结转移性鳞癌患者 1 例,原发灶未检出;腹膜后淋巴结转移性鳞癌患者 1 例,原发灶为肺癌(PET/CT 检出)。

2.3 原发灶与淋巴结转移灶 SUV_{max} 的相关性

56 例淋巴结转移性鳞癌患者中, ^{18}F -FDG

表 1 ^{18}F -FDG PET/CT 检出的 42 例淋巴结转移性鳞癌真阳性患者淋巴结转移灶部位和肿瘤原发灶的情况(例)

Table 1 Relationship between lymph node metastasis and primary tumor in 42 patients with lymph node metastatic squamous cell carcinoma detected by ^{18}F -FDG PET/CT (case)

肿瘤原发灶	淋巴结转移灶部位		
	中上颈部	锁骨上	腹膜后
鼻咽癌	25	1	-
扁桃体癌	3	-	-
颌下腺癌	1	-	-
喉癌	4	-	-
肺癌	2	-	1
食管癌	1	2	-
宫颈癌	1	1	-
总计	37	4	1

注:FDG 为氟脱氧葡萄糖;PET/CT 为正电子发射断层显像计算机断层摄影术。-表示无此项数据

PET/CT 检出原发灶 44 例,其中 5 例淋巴结转移灶检查时已被局部切除,2 例为误诊(假阳性),故最终纳入双变量相关分析的共 37 例,分析结果表明,原发灶与淋巴结转移灶的 SUV_{max} 在一定程度上具有一致性($r=0.320$, $P=0.027$)。

2.4 原发灶的检出与肿瘤分化程度

56 例淋巴结转移性鳞癌患者中,分化程度明确者 30 例,其中低分化癌 25 例, ^{18}F -FDG PET/CT 显像检出原发灶 19 例(检出率 76.0%);中、高分化癌 5 例, ^{18}F -FDG PET/CT 显像检出全部原发灶(检出率 100%)。

3 讨论

近十年来,我国恶性肿瘤的发病率和病死率分别以每年约 3.9% 和 2.5% 的速度增长^[5-8]。目前,因发现淋巴结肿大且经组织病理学检查诊断为恶性肿瘤,却不伴有其他特定脏器和组织病变的明显临床症状,行多种辅助检查仍未能找到原发灶的患者很多,该问题一直困扰着临床医师、患者及其家属。在原发灶检测方面,常用的方法包括肿瘤标志物检测、影像学检查(超声、CT、MRI、PET、PET/CT)和内镜检查^[9]等。鳞癌常发生在鳞状上皮覆盖的部位,如喉、食管、支气管、子宫颈和阴道等部位。淋巴道转移是恶性肿瘤常见的生物学行为,Kazmierczak 等^[10]发现,影像学检查在颈部淋巴结转移性鳞癌的原发灶检测中具有重要作用,其中全身 CT 扫描

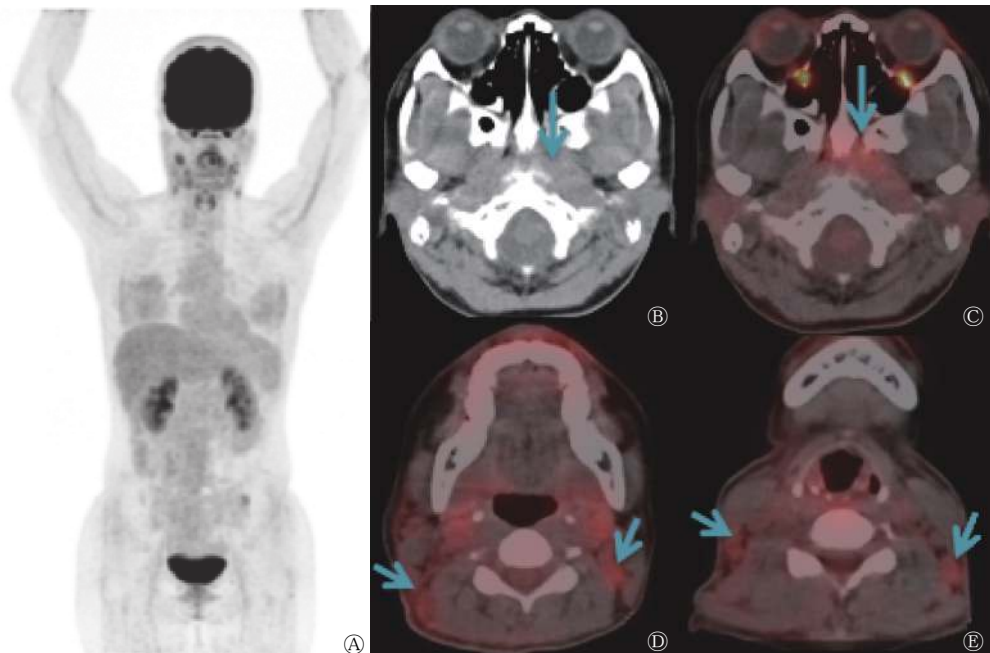


图1 右颈部淋巴结转移性鳞癌患者(女性, 38岁)的¹⁸F-FDG PET/CT显像图 A为全身最大密度投影图; B为CT图, 箭头所示为鼻咽顶后壁原发灶; C~E为PET/CT融合图, 分别示鼻咽顶后壁原发灶(C, 箭头所示)和双侧颈部多发淋巴结转移灶(D、E, 箭头所示)。FDG为氟脱氧葡萄糖; PET为正电子发射断层显像术; CT为计算机断层摄影术

Figure 1 ¹⁸F-FDG PET/CT images of a patient(female, 38 years old) with right neck lymph node metastatic squamous cell carcinoma

对原发灶的检出率为22%、全身MRI为36%、全身PET/CT为28%~57%，这提示PET/CT在淋巴结转移性鳞癌患者原发灶的检测中具有重要作用。尤其是对转移灶及原发灶的影像学表现不典型的患者，尽管临床上采用范围不断扩大的CT和MRI检查，仍有大部分患者不能确定原发灶。这种情况下，由于原发灶不明确，导致治疗无明确目标、不良反应多，故疗效及预后差。在无典型症状的恶性肿瘤患者原发灶检测中，¹⁸F-FDG PET/CT一次检查便可在全身范围探查可疑原发灶和转移灶，明确淋巴结的全身分布和其他组织转移的分期，对原发灶不明转移癌治疗方案的制定有重要价值，尤其是对于头颈部原发灶的检出，为临床决定先手术还是先放化疗提供了重要依据^[11]，也在一定程度上避免了精力和财力的浪费。在指导组织病理学取样方面，¹⁸F-FDG PET/CT检查可提供较为准确和有价值的定位，从而提高了活检的阳性率^[10]。

本研究56例淋巴结转移性鳞癌患者中，¹⁸F-FDG PET/CT检出原发灶44例，其中28例为鼻咽癌(含误诊2例)，这与广东省为鼻咽癌高发省份有一定关系^[12]。本研究中原发灶的检出率明显高于以往类似研究得出的结果^[13]，这可能与本研究中研究对象仅为淋巴结转移性鳞癌患者，以及一部分患者临

床症状不典型而导致常规检查手段针对性不强，故原发灶未能及时检出有关。本研究中PET/CT诊断为鼻咽癌的2例患者，组织病理学检查结果证实为鼻咽部炎症；而PET/CT诊断为鼻咽部炎症的1例患者，组织病理学检查结果证实为鼻咽癌。对于鼻咽部PET/CT诊断为阳性的病灶，炎症与肿瘤的鉴别仍然是诊断的难点，需结合病史及病灶形态进行综合判断，而鼻咽部代谢增高病灶的组织病理学检查仍然是治疗前的必要步骤。本研究11例原发灶未检出的患者中，1例PET/CT显像全阴性患者1年后复查PET/CT发现右肺癌且伴全身广泛转移；另10例至随访结束，原发灶仍未明确，可能的原因如下：(1)原发灶微小，在目前的显像分辨率下无法被显示出；(2)转移灶太多太大，原发灶隐藏于其中；(3)原发灶可能已经消失。

肿瘤转移不是随机的，而是具有转移途径的倾向性^[14]，也有转移概率及发生转移时间的差别。掌握肿瘤转移的特点和规律，对临床诊治有重要意义。王成锋和赵平^[15]对1273例原发灶不明的肿瘤患者进行的回顾性研究结果显示，肿瘤好发转移部位中67%为淋巴结，以颈部淋巴结为主。本研究中淋巴结转移灶首发部位为颈部的患者占87.5%(49/56)，这可能与本研究的病例数较少有关。本

研究中绝大多数患者的淋巴结转移情况符合恶性肿瘤的常规转移规律,但在研究中意外发现了国内外鲜见报道的淋巴结转移情况2例:1例锁骨上淋巴结转移性鳞癌原发灶为宫颈癌,另1例腹膜后淋巴结转移性鳞癌原发灶为肺癌。这2例患者在未行PET/CT检查前无原发灶肿瘤的相关症状。按照淋巴结的常规转移规律,腹膜后区域以及腹腔脏器的繁多使得腹膜后区域的肿瘤转移情况往往很难得到清晰显示,进行针对性的传统局部影像学检查很难发现以上2例患者的原发灶,¹⁸F-FDG PET/CT全身显像不仅为这类患者提供了原发灶的诊断,而且明确了周围组织和脏器受侵犯的具体情况。

刘方颖等^[16]的研究结果显示,非小细胞肺癌增殖细胞核抗原高表达者具有¹⁸F-FDG高摄取的趋势。增殖细胞核抗原是一种仅在增殖细胞中合成或表达的核内多肽,其含量变化与DNA合成具有一致性,其高表达提示细胞内DNA合成活跃,是临床判断肿瘤细胞增殖和恶性程度的常用指标之一。本研究结果显示,37例患者原发灶SUV_{max}与淋巴结转移灶SUV_{max}具有一致性,提示肿瘤的转移灶与原发灶的肿瘤细胞增殖能力可能具有一致性。基于这一特性,在肿瘤的临床分期、疗效评价、复发及转移监测方面,¹⁸F-FDG PET/CT显像能够根据病灶代谢程度提示恶性肿瘤的边界、区别坏死与复发或残留组织。但由于本研究的病例数有限,此结论尚需扩大样本量进一步探讨。

肿瘤分化程度越低,说明恶性程度越高,对放疗越敏感,这些低分化肿瘤患者的原发灶若能被及早诊断,患者的生存质量无疑将得到很大的提高。殷玉林等^[17]对颈部原发灶不明转移癌的研究结果显示,中上颈淋巴结低分化转移癌的原发灶多数来自头颈部肿瘤,特别是鼻咽部,其分化程度低,恶性程度高,对放疗敏感。本研究56例淋巴结转移性鳞癌患者中,分化程度明确者30例,¹⁸F-FDG PET/CT检查对低分化鳞癌患者具有较高的检出率,为其治疗争取了时间。本研究中,中高分化癌患者较少,故¹⁸F-FDG PET/CT在这类患者原发灶检测中的价值仍有待进一步扩大样本量进行研究证实。

PET/CT的出现是影像医学发展中的一个里程碑,其提供了一种全新的检测原发灶的方法。但是,由于炎症同样可以引起¹⁸F-FDG高代谢,部分

特定组织类型的恶性肿瘤^[18](如肾透明细胞癌、卵巢囊腺癌、胰腺癌、肝癌等)对¹⁸F-FDG的摄取不敏感,这些问题的解决还有待于新型药物的研发、临床的合理使用以及临床诊断经验的不断总结。近年来,⁶⁸Ga-成纤维细胞激活蛋白抑制剂在多种上皮恶性肿瘤显像方面的研究陆续展开,有学者发现⁶⁸Ga-成纤维细胞激活蛋白抑制剂PET/CT在食管癌中显示了明显的肿瘤部位显像剂浓聚,可为靶区容积的确定提供额外的信息,有助于避免肿瘤的漏诊^[19];另外,还有学者发现⁶⁸Ga-成纤维细胞激活蛋白抑制剂PET/CT在一定程度上发现了更多的原发灶和转移灶^[20]。但由于经验有限,仍需要进一步的研究探讨。

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 张冬萍负责现场的试验、数据的获取与分析、论文的撰写与修改;李莹负责现场的试验;刘雨琪负责数据的获取与分析;周智洋负责论文的审阅。

参 考 文 献

- [1] Nakamura A, Iguchi H, Takayama M, et al. Metastatic carcinoma of the neck from unknown primary sites[J]. *Nihon Jibiinkoka Gakkai Kaiho*, 2003, 106(6): 671-677. DOI: 10.3950/jibiinkoka.106.671.
- [2] 李嘉旭, 许璐, 李梦丹, 等. ¹⁸F-FDG PET/CT全身显像对原发不明转移瘤患者原发灶检出价值的Meta分析[J]. *第三军医大学学报*, 2020, 42(13): 1360-1369. DOI: 10.16016/j.1000-5404.202002104.
Li JX, Xu L, Li MD, et al. Diagnostic value of whole body ¹⁸F-FDG PET/CT imaging in metastatic cancer of unknown primary: a Meta-analysis[J]. *J Third Mil Med Univ*, 2020, 42(13): 1360-1369. DOI: 10.16016/j.1000-5404.202002104.
- [3] Rudmik L, Lau HY, Matthews TW, et al. Clinical utility of PET/CT in the evaluation of head and neck squamous cell carcinoma with an unknown primary: a prospective clinical trial[J]. *Head Neck*, 2011, 33(7): 935-940. DOI: 10.1002/hed.21566.
- [4] Deron PB, Bonte KM, Vermeersch HF, et al. Lymph node metastasis of squamous cell carcinoma from an unknown primary in the upper and middle neck: impact of ¹⁸F-fluorodeoxyglucose positron emission tomography/computed tomography[J]. *Cancer Biother Radiopharm*, 2011, 26(3): 331-334. DOI: 10.1089/cbr.2010.0918.
- [5] Chen WQ, Zheng RS, Zuo TT, et al. National cancer incidence and mortality in China, 2012[J]. *Chin J Cancer Res*, 2016,

- 28(1): 1-11. DOI: [10.3978/j.issn.1000-9604.2016.02.08](https://doi.org/10.3978/j.issn.1000-9604.2016.02.08).
- [6] Chen WQ, Zheng RS, Zhang SW, et al. Cancer incidence and mortality in China, 2013[J]. *Cancer Lett*, 2017, 401: 63-71. DOI: [10.1016/j.canlet.2017.04.024](https://doi.org/10.1016/j.canlet.2017.04.024).
- [7] Chen WQ, Sun KX, Zheng RS, et al. Cancer incidence and mortality in China, 2014[J]. *Chin J Cancer Res*, 2018, 30(1): 1-12. DOI: [10.21147/j.issn.1000-9604.2018.01.01](https://doi.org/10.21147/j.issn.1000-9604.2018.01.01).
- [8] 郑荣寿, 顾秀瑛, 李雪婷, 等. 2000-2014年中国肿瘤登记地区癌症发病趋势及年龄变化分析[J]. *中华预防医学杂志*, 2018, 52(6): 593-600. DOI: [10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2018.06.007](https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2018.06.007). Zheng RS, Gu XY, Li XT, et al. Analysis on the trend of cancer incidence and age change in cancer registry areas of China, 2000 to 2014[J]. *Chin J Prev Med*, 2018, 52(6): 593-600. DOI: [10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2018.06.007](https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2018.06.007).
- [9] 温树信, 张庆丰, 王鑫, 等. 原发灶不明的颈部淋巴结转移癌诊治策略[J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2019, 33(11): 1014-1016. DOI: [10.13201/j.issn.1001-1781.2019.11.002](https://doi.org/10.13201/j.issn.1001-1781.2019.11.002). Wen SX, Zhang QF, Wang X, et al. The scheme of diagnosis and treatment on metastatic cervical carcinomas from an unknown primary[J]. *J Clin Otorhinolaryngol Head Neck Surg (China)*, 2019, 33(11): 1014-1016. DOI: [10.13201/j.issn.1001-1781.2019.11.002](https://doi.org/10.13201/j.issn.1001-1781.2019.11.002).
- [10] Kazmierczak PM, Nikolaou K, Rominger A, et al. Radiological diagnostics in CUP syndrome[J]. *Radiologe*, 2014, 54(2): 117-123. DOI: [10.1007/s00117-013-2547-9](https://doi.org/10.1007/s00117-013-2547-9).
- [11] AAssar OS, Fischbein NJ, Caputo GR, et al. Metastatic head and neck cancer: role and usefulness of FDG PET in locating occult primary tumors[J]. *Radiology*, 1999, 210(1): 177-181. DOI: [10.1148/radiology.210.1.r99ja48177](https://doi.org/10.1148/radiology.210.1.r99ja48177).
- [12] Wei KR, Zheng RS, Zhang SW, et al. Nasopharyngeal carcinoma incidence and mortality in China, 2013[J]. *Chin J Cancer*, 2017, 36(1): 90. DOI: [10.1186/s40880-017-0257-9](https://doi.org/10.1186/s40880-017-0257-9).
- [13] Al-Brahim N, Ross C, Carter B, et al. The value of postmortem examination in cases of metastasis of unknown origin-20-year retrospective data from a tertiary care center[J]. *Ann Diagn Pathol*, 2005, 9(2): 77-80. DOI: [10.1016/j.anndiagnpath.2004.12.003](https://doi.org/10.1016/j.anndiagnpath.2004.12.003).
- [14] 王文萍. 实用肿瘤转移学 [M]. 沈阳: 辽宁科学技术出版社, 2003: 20.
- Wang WP. Practical oncology metastasis[M]. Shenyang: Liaoning Science and Technology Publishing House, 2003: 20.
- [15] 王成锋, 赵平. 应重视不明原发灶肿瘤的临床研究[J]. *中华医学杂志*, 2006, 86(26): 1801-1803. DOI: [10.3760/j.issn:0376-2491.2006.26.001](https://doi.org/10.3760/j.issn:0376-2491.2006.26.001).
- Wang CF, Zhao P. Clinical research of cancers of unknown primary deserves special emphasis[J]. *Natl Med J China*, 2006, 86(26): 1801-1803. DOI: [10.3760/j.issn:0376-2491.2006.26.001](https://doi.org/10.3760/j.issn:0376-2491.2006.26.001).
- [16] 刘方颖, 王全师, 裴著果. 非小细胞肺癌¹⁸F-FDG PET显像与增殖细胞核抗原表达的关系[J]. *中华核医学杂志*, 2003, 23(1): 14-16. DOI: [10.3760/cma.j.issn.2095-2848.2003.01.004](https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.2095-2848.2003.01.004). Liu FY, Wang QS, Pei ZG. ¹⁸F-FDG uptake in PET imaging correlates with the proliferating cell nuclear antigen in non-small cell lung cancer[J]. *Chin J Nucl Med*, 2003, 23(1): 14-16. DOI: [10.3760/cma.j.issn.2095-2848.2003.01.004](https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.2095-2848.2003.01.004).
- [17] 殷玉林, 唐平章, 徐国镇, 等. 颈部原发不明转移癌的治疗与转归[J]. *中华肿瘤杂志*, 1999, 21(3): 230-232. DOI: [10.3760/j.issn:0253-3766.1999.03.021](https://doi.org/10.3760/j.issn:0253-3766.1999.03.021). Yin YL, Tang PZ, Xu GZ, et al. Treatment and outcome of cervical lymph nodal metastases of unknown primary sites[J]. *Chin J Oncol*, 1999, 21(3): 230-232. DOI: [10.3760/j.issn:0253-3766.1999.03.021](https://doi.org/10.3760/j.issn:0253-3766.1999.03.021).
- [18] 徐晓辉, 何涛, 王欢. ¹⁸F-FDG PET/CT在胃癌术后复发及转移监测中的应用[J]. *中国CT和MRI杂志*, 2021, 19(10): 152-154. DOI: [10.3969/j.issn.1672-5131.2021.10.049](https://doi.org/10.3969/j.issn.1672-5131.2021.10.049). Xu XH, He T, Wang H. Application of ¹⁸F-FDG PET/CT in monitoring of recurrence and metastasis after gastric cancer surgery[J]. *Chin J CT MRI*, 2021, 19(10): 152-154. DOI: [10.3969/j.issn.1672-5131.2021.10.049](https://doi.org/10.3969/j.issn.1672-5131.2021.10.049).
- [19] Zhao L, Chen SY, Chen SJ, et al. ⁶⁸Ga-fibroblast activation protein inhibitor PET/CT on gross tumour volume delineation for radiotherapy planning of oesophageal cancer[J]. *Radiother Oncol*, 2021, 158: 55-61. DOI: [10.1016/j.radonc.2021.02.015](https://doi.org/10.1016/j.radonc.2021.02.015).
- [20] Hicks RJ, Roselt PJ, Kallur KG, et al. FAPI PET/CT: will it end the hegemony of ¹⁸F-FDG in oncology?[J]. *J Nucl Med*, 2021, 62(3): 296-302. DOI: [10.2967/jnumed.120.256271](https://doi.org/10.2967/jnumed.120.256271).

(收稿日期: 2021-03-24)



微信公众号



官网二维码



微信服务号(微平台)