

^{18}F -氟代脱氧葡萄糖PET在鼻咽癌中的临床应用价值

张雯杰 郑容 吴宁

【摘要】 ^{18}F -FDG PET作为一种功能显像技术,通过一次性全身显像,可以检出常规影像学检查阴性的隐匿病灶,对于鼻咽癌颈部淋巴结转移、远处转移有较高的临床价值,对于疗效监测、早期检测残存或肿瘤复发方面也优于传统的影像学方法。但PET对局部组织结构分辨能力远不如CT和MRI, PET-CT则通过解剖和功能图像的融合技术克服了这一缺陷。

【关键词】 鼻咽肿瘤; 体层摄影术, 发射型计算机; ^{18}F -氟脱氧葡萄糖

【中图分类号】 R817.4 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1673-4114(2006)02-0094-04

Application of ^{18}F -fluorodeoxyglucose PET in nasopharyngeal carcinoma

ZHANG Wen-jie¹, ZHENG Rong¹, WU Ning²

(1. Department of Nuclear Medicine, 2. Department of Radiology, Cancer Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences and Peking Union Medical College, Beijing 100021, China)

【Abstract】 ^{18}F -fluorodeoxyglucose (^{18}F -FDG) PET is a kind of functional imaging technique. It can reveal occult distant metastases on routine imaging. It has a significant clinical impact on detecting cervical nodal involvement, distant metastasis. ^{18}F -FDG PET is also superior to conventional anatomic imaging modalities in monitoring curative effect and differentiating recurrent or residual disease from therapy-induced changes in nasopharyngeal carcinoma. Compared with CT and MRI, the inherent limitation of ^{18}F -FDG PET is poor anatomic resolution. Combined PET and CT (PET-CT) can often overcome these difficulties by fusing anatomic and physiological data.

【Key words】 Nasopharyngeal neoplasms; Tomography, emission-computed; ^{18}F -fluorodeoxyglucose

鼻咽癌是发生于鼻咽部上皮细胞的恶性肿瘤,其发病有明显的地域及种族差异,并存在家族高发倾向,我国在南方最为多见。鼻咽癌是基因、环境因素及EB病毒感染相互影响的结果,原发于鼻咽,但可侵及颅底、颅内,转移至颈淋巴结或经血行转移至骨、肝、肺等组织器官。放疗是治疗鼻咽癌的主要方法,但5年生存率仅为50%左右,大多死于远处转移。目前,CT及MRI已成为放疗前必不可少的检查,对病变分期、治疗方案及放疗计划的设定等都大有帮助,但对于淋巴结及远处转移的整体估计不够准确,且手术或放疗也会使解剖结构变得复杂,难以鉴别肿瘤残留、局部复发与纤维化、瘢痕或水肿。 ^{18}F -氟代脱氧葡萄糖(^{18}F -fluorodeoxyglucose, ^{18}F -FDG) PET诊断恶性肿瘤是基于恶性肿瘤细胞与正常组织葡萄糖代谢率的差异来提供肿瘤病变部位的生理和代谢信息,而且PET可

一次性全身显像,更能提供准确的淋巴结和远处转移情况,有助于疾病正确分期。一些文献已经报道, ^{18}F -FDG PET对于鼻咽癌的分期(特别是N和M分期)检测残存或复发优于CT、MRI检查,更可以明确CT和MRI不能确定的病变。

1 鼻咽癌的诊断和分期

Mitsubishi等^[1]认为,治疗前PET检查对未知原发病灶的头颈部肿瘤患者寻找原发病灶意义较大,而对于CT或MRI已清楚显示原发病灶的鼻咽癌患者,PET意义不大。

鼻咽癌患者常会发生淋巴结转移,首诊时约75%的患者有颈部淋巴结肿大。传统影像学方法诊断淋巴结转移的指征为大小及形态,有无坏死、包膜外侵犯,是否成簇存在,其中淋巴结边缘强化伴中心坏死是最可靠的征象。但CT对评估颈部淋巴结转移的总误诊率为7.5%~28%;而且鼻咽癌与头颈部其他恶性肿瘤比较,其远处转移的发生率较高,而传统影像学方法仅仅对局部提供结构信息。

作者单位: 100021 北京, 中国医学科学院、中国协和医科大学肿瘤医院核医学科(张雯杰、郑容), 放射诊断科(吴宁)

通讯作者: 郑容(E-mail: zhengrong_2004@yahoo.com.cn)

与CT相比, ^{18}F -FDG PET对于检测鼻咽癌颈部淋巴结转移、远处转移、正确分期有较高的临床价值,尤其是对传统的影像学方法认为颈部淋巴结转移阴性的患者。Kao等^[2]报道,18例鼻咽癌患者,PET分期灵敏度为97.4%,特异度为86.3%,准确率为91.1%,PET所显示的11个真阳性淋巴结,CT均表现为阴性,提示治疗前明确颈部淋巴结转移 ^{18}F -FDG PET比CT更准确。Yen等^[3]报道,140例鼻咽癌患者的胸片、肝脏超声和全身骨扫描对转移病灶的诊断结果均为阴性,而 ^{18}F -FDG PET证明其中18例患者有转移病灶,他们认为应用 ^{18}F -FDG PET可以检出常规影像学方法没有发现的隐匿病灶,有助于改变治疗方案,影响预后。

2 鼻咽癌的疗效监测

对于临床肿瘤学医师来说,早期疗效评估至关重要。目前,对恶性肿瘤患者的疗效评价主要是以治疗后肿瘤大小为标准来确定疗效或疾病进展,但由于治疗后变化滞后于肿瘤细胞死亡,引起形态学影像上残存肿块的持续存在,而且治疗后肿块缩小者也有可能还存在一定数量活的肿瘤细胞,因此,CT对早期疗效评估的敏感性和特异性不高。 ^{18}F -FDG PET则通过可视或定量分析,在临床或亚临床水平为治疗后早期评估肿瘤代谢、决定残存肿瘤状况的判断提供可靠依据。Mitsuhashi等^[4]报道,对于放疗后得到控制的鼻咽低分化鳞癌患者, ^{18}F -FDG浓聚程度与治疗前相比明显减少,PET在评价鼻咽癌放疗疗效的灵敏度、特异度和准确率分别为92.9%、83.3%和88.1%;另外,作者还认为由于增长迅速的肿瘤通常对射线敏感, ^{18}F -FDG PET也可以用来预测放疗疗效,但这还需进一步的研究。不过,放疗可导致早期急性炎症反应,表现为高代谢,这可能会和肿瘤的高代谢灶相混淆。因此,建议放疗后3~4个月行PET检查能更好地评估治疗效果,也可通过PET-CT检查显示肿物的形态学变化和代谢变化,二者信息互补,对疗效进行早期评估和下一步治疗方案的选择都是重要的。

3 残存或复发鼻咽癌的早期检测

对鼻咽癌原发灶而言,根治性放射治疗结束时仍有约10%肿瘤残存,约30%的患者在随访过程中出现原发部位复发。早期检出残存或复发肿

瘤从而及时有效的治疗,对降低死亡率、提高生命质量及延长生存期都很重要。

尽管内镜检查对于明确黏膜表面的复发一般较影像学方法更为敏感,但在放疗后常有局部结痂及黏膜出血,可持续存在数年,影响内镜的观察效果;此外内镜也无法检出黏膜下病变。CT能清楚显示鼻咽腔及咽部软组织间隙,了解病变范围,在鼻咽癌早期即能显示微小的病变,如咽隐窝变浅、咽壁软组织局限性增厚隆起等,为放疗或手术提供了直观的影像学依据,然而放疗导致的变化如鼻咽部的解剖结构不对称,局部组织水肿、坏死、纤维化或瘢痕都会干扰CT对复发病灶的检测。MRI由于组织对比分辨率高和能够多方位成像,并且在成熟的纤维瘢痕中细胞数少,在T1和T2加权像均呈低信号,增强后无强化,可以与残存或复发的肿瘤组织相鉴别,因此对鼻咽癌治疗后监测方面优于CT,但是,①未成熟的纤维组织内细胞丰富,T2加权像可呈高信号,增强后也可以有强化;②放射治疗导致的纤维化可以和放射后炎症反应(肉芽肿)同时存在,残存或早期复发肿瘤的信号较肉芽组织的信号低;③有时瘢痕在MRI的T2加权像也可呈高信号,而增强后无强化。这些复杂因素也常常使残存或复发肿瘤与纤维化的鉴别变得十分困难。另外,由于放疗后原发肿瘤部位局部抵抗力明显下降,易于感染,且创口不易愈合,因此应尽量避免不必要的穿刺活检,且盲目的穿刺活检也可能会漏掉有活力的肿瘤细胞;随诊观察也可能使疾病进展而延误治疗。

葡萄糖代谢在肿瘤组织中增高,而在绝大部分纤维化、坏死和瘢痕组织中无此现象。 ^{18}F -FDG PET检测复发或残存的鼻咽癌的灵敏度为89.5%~100%,特异度为55.6%~96.0%,准确率为72.9%~97.0%,与同组患者的CT或MRI的比较结果分别见表1和表2。这些资料显示,PET功能显像优于CT、MRI检查,更可以明确CT和MRI不能确定的病变。

4 PET-CT融合图像的作用

^{18}F -FDG PET在鼻咽部、颌下腺、腮腺正常情况下有不同程度生理性摄取,该部位也是感染好发部位,以及放疗后所引起的放射性骨坏死^[5],都会造成假阳性诊断;对于恶性程度低和体积小的肿瘤,PET检查则可能出现假阴性;而且,PET对局

表 1 ¹⁸F-FDG PET 与 CT 检测复发或残存的鼻咽癌结果比较

作者	例数	PET			CT		
		灵敏度(%)	特异度(%)	准确率(%)	灵敏度(%)	特异度(%)	准确率(%)
Kao CH ^[4]	36	100	96.0	97.0	73.0	88.0	83.0
Tsai MH ^[7]	20	100	92.3	96.0	(CT 诊断不明)		

表 2 ¹⁸F-FDG PET 与 MRI 检测复发或残存的鼻咽癌结果比较

作者	例数	PET			MRI		
		灵敏度(%)	特异度(%)	准确率(%)	灵敏度(%)	特异度(%)	准确率(%)
Tsai MH ^[8]	28	100	92.9	96.4	(MRI 诊断不明)		
Yen RF ^[9]	67	100	93.4	95.5	61.9	43.5	49.3
Ng SH ^[10]	37	89.5	55.6	72.9	(MRI 怀疑残存或复发)		

部组织分辨能力和解剖定位远不如 CT 和 MRI；而 CT 能提供高分辨、高对比、低噪声的体层图像，却不能直接评价肿瘤的功能及代谢信息。PET-CT 则通过一次性检查获得核医学、CT 及二者的同机融合图像，从而在功能和解剖结构、病变性质和病变部位的诊断上实现了对 PET 和 CT 两种技术的互补，比单纯用 PET 或 CT 提高了对恶性肿瘤诊断的特异性和准确性。余党凡等^[12]对 38 例鼻咽癌患者应用 PET-CT 来判断放疗后局部复发及全身转移情况，结果表明 PET-CT 诊断的灵敏度为 100%，特异度为 89.5%，高于单独 PET 的 100% 和 80%，明显高于单独 CT 的 77.8% 和 84.2%。而且 CT 图像还能对 PET 图像进行衰减校正，提高图像质量，使影像诊断上了一个新的台阶。

5 结语

对于鼻咽癌患者，CT 是首选的一线检查方法，而对于下列情况，PET 就显示出它的优越性：① 放疗前 PET 有助于正确分期，特别是 N 及 M 分期；② 对临床疑复发而 CT 或 MRI 没有明显的肿块影及周围组织侵犯时，应首选 PET 检查；③ 对于 CT 或 MRI 判断有无残存或复发有困难的病例也应考虑 PET 检查，PET 结果阴性可明确排除残存或复发；④ 对放疗 4 个月后 PET 检查仍有少量 ¹⁸F-FDG 摄取的患者，应用 PET 作为随访手段。但 PET 对局部组织结构分辨能力或解剖定位远不如 CT 和 MRI，因此，新近出现的 PET-CT 将成为影像诊断技术的新起点。

参 考 文 献

- Mitsuhashi N, Hayakawa K, Hasegawa M, et al. Clinical FDG-PET in diagnosis and evaluation of radiation response of patients with nasopharyngeal tumor. *Anticancer Res*, 1998, 18(4B): 2827-2832.
- Kao CH, Hsieh JF, Tsai SC, et al. Comparison of 18-fluoro-2-deoxyglucose positron emission tomography and computed tomography in detection of cervical lymph node metastases of nasopharyngeal carcinoma. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 2000, 109 (12 Pt 1): 1130-1134.
- Yen TC, Chang JT, Ng SH, et al. The value of ¹⁸F-FDG PET in the detection of stage M0 carcinoma of the nasopharynx. *J Nucl Med*, 2005, 46(3): 405-410.
- Kao CH, Shiau YC, Shen YY, et al. Detection of recurrent or persistent nasopharyngeal carcinomas after radiotherapy with technetium-99m methoxyisobutylisonitrile single photon emission computed tomography and computed tomography: comparison with 18-fluoro-2-deoxyglucose positron emission tomography. *Cancer*, 2002, 94(7): 1981-1986.
- Kao CH, Tsai SC, Wang JJ, et al. Comparing 18-fluoro-2-deoxyglucose positron emission tomography with a combination of technetium-99m tetrofosmin single photon emission computed tomography and computed tomography to detect recurrent or persistent nasopharyngeal carcinomas after radiotherapy. *Cancer*, 2001, 92(2): 434-439.
- Kao CH, Chang Lai SP, Chieng PU, et al. Detection of recurrent or persistent nasopharyngeal carcinomas after radiotherapy with 18-fluoro-2-deoxyglucose positron emission tomography and comparison with computed tomography. *J Clin Oncol*, 1998, 16(11): 3550-3555.
- Tsai MH, Huang WS, Tsai JJ, et al. Differentiating recurrent or residual nasopharyngeal carcinomas from post-radiotherapy changes with 18-fluoro-2-deoxyglucose positron emission tomography and thallium-201 single photon emission computed tomography in patients with indeterminate computed tomography findings. *Anticancer Res*, 2003, 23(4): 3513-3516.
- Tsai MH, Shiau YC, Kao CH, et al. Detection of recurrent nasopharyngeal carcinomas with positron emission tomography using 18-fluoro-2-deoxyglucose in patients with indeterminate magnetic resonance imaging findings after radiotherapy. *J Cancer Res Clin Oncol*, 2002, 128(5): 279-282.
- Yen RF, Hung RL, Pan MH, et al. 18-fluoro-2-deoxyglucose positron emission tomography in detecting residual/recurrent nasopharyngeal carcinomas and comparison with magnetic resonance imaging. *Cancer*, 2003, 98(2): 283-287.

1 Mitsuhashi N, Hayakawa K, Hasegawa M, et al. Clinical FDG-PET in diagnosis and evaluation of radiation response of patients with

- 10 Ng SH, Joseph CT, Chan SC, et al. Clinical usefulness of ¹⁸F-FDG PET in nasopharyngeal carcinoma patients with questionable MRI findings for recurrence. J Nucl Med, 2004, 45(10): 1669-1676.
- 11 Liu SH, Chang JT, Ng SH, et al. False positive fluorine-18 fluorodeoxy-D-glucose positron emission tomography finding caused by osteonecrosis in a nasopharyngeal carcinoma patient. Br J Radiol, 2004, 77(915): 257-260.
- 12 余党凡, 左传涛, 戴嘉中, 等. FDG-PET/CT 在鼻咽癌放疗后随访中的初步应用研究. 癌症, 2004, 23(11 Suppl): 1538-1541.

(收稿日期: 2005-01-31)

·临床核医学·

颅内肿瘤放射治疗后 ¹⁸F-氟代脱氧葡萄糖 PET 的临床意义

陈跃

【摘要】 放射治疗是颅内良恶性肿瘤安全有效的治疗方法, ¹⁸F-FDG PET 可以提供肿瘤细胞生物特性信息, 能区分颅内肿瘤放射治疗后射线损伤与肿瘤复发, 灵敏度为 80%~90%, 特异度为 40%~100%; 能预测 3~4 级复发恶性胶质瘤放射治疗的生存时间, 预测颅内肿瘤放射治疗预后和评价治疗反应; 结合其他影像方法可提高颅内肿瘤放射治疗诊断准确性。

【关键词】 ¹⁸F-氟代脱氧葡萄糖; 体层摄影术, 发射型计算机; 脑肿瘤; 放射疗法

【中图分类号】 R817.4 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1673-4114(2006)02-0097-03

Clinical value of ¹⁸F-FDG PET after radiotherapy for intracerebral tumors

CHEN Yue

(Department of Nuclear Medicine, Luzhou Medical College Hospital, Sichuan Luzhou 646000, China)

【Abstract】 Radiotherapy is a safe and effective management strategy for a variety of intracerebral tumors. ¹⁸F-FDG PET can provide information about the biologic characteristics of malignant cells and differentiate recurrent tumor from radiation necrosis, the sensitivity and specificity of FDG PET is 80% to 90% and 40% to 100%. ¹⁸F-FDG PET can predict the survival in high-grade recurrent glioma. The diagnostic and prognostic information can be provided by ¹⁸F-FDG PET. Co-registration of MRI or CT on a single computer may improve diagnostic accuracy of PET after radiotherapy for intracerebral tumors.

【Key words】 ¹⁸F-fluorodeoxyglucose; Tomography, emission computed; Brain tumors; Radiotherapy

原发性颅内肿瘤年发生率为 7/10 万~19/10 万, 是 15 岁以下儿童的第二大肿瘤, 是 15~35 岁人群的第三位死因。20%~40% 成人癌症患者发生颅内转移, 比颅内原发瘤多 10 倍。

立体定位放射治疗是颅内良恶性肿瘤安全有效的治疗方法, 治疗近期临床表现不明显, 治疗效果的出现是一个渐进的过程, 治疗所引起的并发症大多发生在治疗后 1~18 个月, 因此影像学随访很重要。用 CT、MRI 可评价肿瘤治疗反应, 然而 CT、MRI 很难区分肿瘤复发和射线坏死。葡萄糖系脑内惟一能量来源, ¹⁸F-FDG PET 能反映脑肿瘤葡萄

糖的代谢情况, 已广泛应用于颅内肿瘤诊断、临床分期、疗效评价与治疗监测等^[1-5]。

1 放射治疗后射线损伤与肿瘤复发的鉴别

¹⁸F-FDG PET 能够用来预测脑胶质瘤立体定位放射治疗反应^[6]。正常情况下脑髓质摄取高, 白质病变时 ¹⁸F-FDG 摄取增加, 但白质低代谢灶不易诊断, 高代谢肿瘤组织累及髓质时易与正常结构混淆。

葡萄糖代谢率与肿瘤分级和增生状态相关, 分级低和增生缓慢的肿瘤 ¹⁸F-FDG 摄取低于分级高和快速增生肿瘤, 研究发现 ¹⁸F-FDG 摄取与肿瘤存活细胞相关。Chiro 等^[7]报道, 葡萄糖利用率与肿瘤增生有关, 是预测脑膜瘤复发的可靠指标。