

· 临床研究 ·

^{18}F -FDG PET/CT 与 MRT 检测鼻咽癌颅底骨质浸润和靶区勾画的临床研究

罗树春, 兰海涛, 吴琦

(四川省人民医院肿瘤科, 成都 610072)

摘要:目的 比较 ^{18}F -FDG PET/CT 和 MRI 在鼻咽癌颅底骨质浸润中的诊断价值。方法 42 例鼻咽癌患者行鼻咽部 MRI 检查, 且于 1 周内行 ^{18}F -FDG PET/CT 全身扫描, 比较二者对于颅底骨质浸润检测情况。结果 PET/CT 与 MRI 诊断鼻咽癌颅底骨浸润均为阳性 13 例, 单纯 MRI 诊断阳性 6 例, 单纯 PET/CT 诊断阳性 2 例, 两组比较, 差异无统计学意义($P=0.289$); 在颅底肿瘤靶区勾画方面, GTVP 明显小于 GTVM, 两组比较, 差异有统计学意义($P=0.0001$)。结论 ^{18}F -FDG PET/CT 与 MRI 比较对鼻咽癌颅底骨浸润的检测无明显优势; 在颅底骨质破坏靶区勾画中, 由于假阴性和遗漏靶区可能, ^{18}F -FDG PET/CT 还无法取代 MRI。

关键词: PET/CT; 磁共振成像; 鼻咽肿瘤; 颅底浸润; 靶区勾画

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2013.17.011

文献标识码: A

文章编号: 1671-8348(2013)17-1957-03

Clinical research of MRI and ^{18}F -FDG PET/CT in detecting and delineating target volume of skull base invasion in nasopharyngeal carcinoma

Luo Shuchun, Lan Haitao, Wu Qi

(Department of Oncology, Sichuan People's Hospital, Chengdu 610072, China)

Abstract: Objective To evaluate the detective ability of magnetic resonance imaging (MRI) and positron emission tomography (PET) using ^{18}F -fluoro-2-deoxyglucose (FDG) PET/CT in skull base invasion in nasopharyngeal carcinoma. **Methods** 42 patients with nasopharyngeal carcinoma proved by pathology were examined by MRI and PET/CT which were performed at intervals ≤ 7 days. **Results** Of all the 42 patients, 13 cases were positive in skull base invasion detected by MRI and PET/CT; 6 cases were positive in MRI but negative in PET/CT and 2 cases were positive only in PET/CT. There was no difference in two groups ($P=0.289$). The gross target volume delineated by PET/CT and by MRI (GTVP and GTVM) were compared. GTVP were smaller than their GTVM ($P=0.0001$). **Conclusion** The detection ability of PET/CT in skull base invasion in nasopharyngeal carcinoma is not superior to that of MRI. And because of false negative and leakage target, PET/CT can't replace MRI on delineation of target volume in nasopharyngeal carcinoma with skull base invasion.

Key words: PET/CT; magnetic resonance imaging; nasopharyngeal neoplasms; skull base invasion; target volume delineation

鼻咽癌(nasopharyngeal carcinoma, NPC)是中国南方常见的头颈部恶性肿瘤。鼻咽腔位置深在, 颅底结构如蝶窦、海绵窦、斜坡、岩尖等在鼻咽顶壁及侧上方, 并有破裂孔、卵圆孔等天然孔道与颅内相通; 鼻咽癌易向上发展侵犯颅底骨质, 检测颅底骨质浸润对治疗方案的制定及预后评估有重要意义。MRI 具有良好的软组织分辨率和多参数成像, 逐渐取代 CT 成为鼻咽癌的标准影像学检查手段。PET/CT 是形态结构显像和代谢显像相结合的诊断方法, 可以从形态学和功能改变方面为肿瘤的定位、定性提供丰富的诊断信息^[1]。放射治疗是鼻咽癌的主要治疗手段, 颅底破坏的范围确定对靶区勾画起决定性作用。本文对 42 例病理检查确诊鼻咽癌患者行 MRI 和 PET/CT 检查, 了解二者对鼻咽癌颅底骨质浸润的检测情况和对靶区勾画的影响, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 2006 年 3 月至 2012 年 7 月 42 例经病理组织学检查诊断为鼻咽癌的初治患者, 行 PET/CT、MRI 检查, 间隔时间不超过 7 d。其中, 男 31 例, 女 11 例, 年龄 30~74 岁, 平均 50.45 岁。

1.2 检查方法 行 PET/CT 及 MRI 检查, 其中 MRI 检查包括 T1、T2 加权像和增强 T1 加权像。

1.2.1 MRI 扫描 MRI 扫描采用 Siemens Avanto1.5 T 磁共振成像仪, 头颈联合线圈, 均作快速自旋回波(FSE) T1WI、T2WI 平扫及 T1WI、T2WI 脂肪抑制序列。扫描方向为横断面、矢状面和冠状面, 扫描范围从鞍上区至第二颈椎椎体下缘。层厚: 轴位 5 mm, 间隔 1.0 mm; 冠状位、矢状位 4 mm, 间隔 0.5 mm。所有病例平扫后静脉注射钆-二-乙-烯-五-胺-乙-酸 0.1 mmol/kg 体质量, 按照平扫层面进行 T1WI 横断面、矢状面和冠状面增强扫描。

1.2.2 PET/CT 扫描 PET/CT 扫描采用德国 Siemens 公司 Biograph PET/CT 系统; 回旋加速器为美国 GE 公司 Mini-Tracer, 配置 Tracerlab 全自动合成系统。患者均按常规禁食 6 h 以上, 按 0.15 mCi/kg 静脉注射 ^{18}F -FDG, 安静休息 40~60 min, 尽量排空膀胱后行 PET/CT 全身显像。CT 扫描行 3 D 采集, 数据经迭代重建后处理成不同断面和三维立体图像。

1.2.3 诊断标准 MRI 诊断标准: 颅底低信号皮质出现缺损和(或)骨髓正常 T1WI 高信号被 T1WI 低信号取代且增强扫描明显强化为 MRI 骨质侵犯; 增强后病变区信号强度增高或超过邻近正常骨髓信号。PET/CT 诊断鼻咽癌骨质浸润标准: 图像分析采用读片法和半定量法, 以颅底骨放射性分布较对侧或临近增强, 病灶局部摄取 FDG 的标准摄取值(standard uptake

value, SUV) > 2.5 为阳性结果。

1.2.4 靶区勾画 对 PET/CT 和 MRI 同时发现有颅底骨质破坏的患者, 分别采集 MRI 和 PET/CT 数据导入医科达 XIO. releases. 4. 64 医生工作站, 行颅底肿瘤靶区(gross tumor volume, GTV)勾画。MRI 上的 GTV 勾画主要根据 T1 增强压脂图像。PET/CT 图像仍采用 SUV = 2.5 的绝对值勾画法, 在 CT 轴位图像上勾画, 分别算出体积。

1.3 统计学处理 采用 SPSS20.0 统计软件包进行分析, 分别对 PET/CT 和 MRI 对颅底骨质浸润情况行 χ^2 检验, 对靶区勾画差异行配对 *t* 检验; 检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

2 结 果

2.1 颅底骨质的破坏 PET/CT 诊断鼻咽癌颅底骨质浸润 15 例, MRI 诊断颅底骨质浸润 19 例, 其中, PET/CT 与 MRI 均为阳性 13 例, 单纯 MRI 阳性 6 例, 单纯 PET/CT 阳性 2 例, 两组比较, 差异无统计学意义 ($P = 0.289$), 见表 1。

表 1 PET/CT 和 MRI 对鼻咽癌颅底骨质浸润的检测情况

PET/CT	MRI		合计
	阳性	阴性	
阳性	13	2	15
阴性	6	21	27
合计	19	23	42

2.2 颅底靶区的勾画 PET/CT 和 MRI 同时发现有颅底骨质破坏的患者 13 例, PET/CT 中勾画的 GTV 体积 (GTVP) 大于 MRI 中勾画的 GTV 体积 (GTVM) 的 3 例, GTVP 小于 GTVM 的 10 例, 两组比较差异有统计学意义 ($P = 0.0001$), 见表 2。

表 2 PET/CT 和 MRI 颅底靶区勾画情况

序号	GTVP	GTVM
1	3.19	11.21
2	12.47	13.91
3	11.39	14.21
4	16.31	15.21
5	28.46	39.47
6	6.87	7.21
7	16.59	17.47
8	22.05	11.53
9	4.91	6.58
10	28.09	22.18
11	8.81	9.43
12	15.64	18.45
13	13.21	17.92

3 讨 论

3.1 MRI 和 PET/CT 对颅底骨质破坏的诊断 放射治疗是鼻咽癌重要手段, 随着放疗技术的不断进步, 准确、精细的确定肿瘤侵犯范围, 对放射治疗靶区设置至关重要。鼻咽紧邻颅底, 有众多孔洞通向颅腔, 紧邻颅底的脑干、颞叶、视交叉等重要结构需要注意保护, 但鼻咽癌侵犯颅底骨质在临床上很常见, 靶区遗漏则会导致局部复发。早期颅底侵犯, CT 扫描表

现可能正常, MRI 则可以发现正常骨髓被肿瘤取代后信号的改变, 且 MRI 具有多维、多参数成像的优势, 提高了颅底骨侵犯的检出率。多项研究显示, MRI 优于 CT 成为鼻咽癌分期诊断的标准影像检查^[2-4]。PET/CT 是将¹⁸F-FDG PET 提供的功能代谢信息和 CT 提供的解剖学信息相融合的诊断方法, 有研究显示其在鼻咽癌的分期诊断中较 MRI、CT 具有优势^[5-7]。它的优势主要体现在鼻咽软组织、颈部、胸部纵隔淋巴结和远处转移的病变范围判断上。而苏勇等^[8] 研究显示对鼻咽癌局部肿瘤侵犯的检测, PET/CT 较 CT 和 MRI 并无明显优势。在 Gil 等^[9] 的研究中, PET/CT 较 MRI 在鼻咽癌早期的定性诊断上有一定的优势。

本研究显示, 42 例确诊鼻咽癌患者中, PET/CT 诊断鼻咽癌颅底骨质浸润 15 例, MRI 诊断颅底骨质浸润 19 例; 其中, PET/CT 与 MRI 均为阳性 13 例, 单纯 MRI 阳性而 PET/CT 阴性 6 例, 单纯 PET/CT 阳性而 MRI 阴性 2 例, 两组比较差异无统计学意义 ($P = 0.289$)。6 例 MRI 阳性而 PET/CT 阴性的患者, 均为斜坡或蝶骨体受侵, 作者分析, 一方面 PET 扫描的敏感性受病变大小的影响, 小于 PET 分辨率的病变可能无法探测到, 另一方面鼻咽部病灶高的“本底放射性”致图像对比度下降, 无法发现小的颅底骨质浸润病变; 而作为诊断标准的半定量 SUV 值本身也受到血糖水平、受检者的体格、注药后显像时间、衰减校正等因素的影响。此外, PET/CT 扫描虽能提供功能代谢信息, 但其解剖细节是由同机融合的 CT 平扫提供的, 而 CT 平扫图像对斜坡骨质解剖细节的显示不如多维、多参数成像的 MRI 图像。2 例 PET/CT 诊断阳性而 MRI 诊断阴性者病变分别位于右侧上颌窦内侧及鞍背, 距离鼻咽部病变有一定距离, 且该部位骨质 MRI 信号相应缺乏对比, 而 PET/CT 提供了功能代谢信息, 给予了定性诊断。两者集合可以起到互补作用。目前, 有 PET/MRI 的研究, 将 PET 与 MR 影像进行配准, 通过多模式成像一站式, 同时获得 PET 和 MR 的信息, 能更全面广泛准确描述病变特征。

3.2 MRI 和 PET/CT 对颅底靶区的勾画 MRI 在鼻咽癌的靶区勾画中的作用已经得到肯定, 指南要求在 MRI 与 CT 的融合图像上进行靶区勾画。PET/CT 在肺癌的靶区勾画中的作用的价值得到肯定, 因为它能区分肿瘤、不张的肺组织和鉴别肿大的纵膈淋巴结, 避免较多正常组织被照射^[10]。Wang 等^[11] 认为在鼻咽癌靶区勾画中 PET/CT 的最大价值在于鼻咽癌复发、区域淋巴结的勾画和远处转移灶的诊断。何侠等^[12] 前瞻性地研究了 26 例鼻咽癌 MRI 与 PET/CT 在靶区勾画中的作用, 发现鼻咽局部病变 PET/CT 中 GTV 小于 MRI 中勾画的 GTV, 但是差异最多的是颅底的蝶骨斜坡和海绵窦区域。在鼻咽癌靶区勾画中没有肺癌那样的术后标本病理研究来确定 GTV 边界。Daisne 等^[13] 选择了口腔癌、喉癌和下咽癌的患者, 术前 CT、MRI、PET 检查并勾画相应的 GTV, 再与病理标本相对照, 结果显示 CT 与 MRI 上的 GTV 体积明显要大于 PET 上的 GTV 体积, 手术标本实际肿瘤体积最小, 所以认为 3 种方法中 PET 的 GTV 与肿瘤实际大小最为接近。这可以一定程度上说明鼻咽、口腔、喉和下咽等软组织部位癌的 GTV 勾画可以 PET/CT 为依据; 但以骨组织为主的颅底有特殊性, 目前, 还没有术后病理解剖研究报道。本研究 PET/CT 和 MRI 同时发现有颅底骨质破坏的 13 例患者中, 10 例 PET/CT 勾画的 GTV 小于 MRI 勾画的 GTV, 而且差异有统计学意义。但是, 10 例中有 2 例差异非常明显, 在 MRI 中病变浸润范围非常明确, 病变达海绵窦和蝶骨大翼而 PET/CT 仅发现至斜

坡和破裂孔;另外,在 MRI 中的 GTV 大于 PET/CT 的 3 例和 MRI 阳性而 PET/CT 却阴性的 6 例,共 11 例,占比达 26.2%,如果以 PET/CT 为依据勾画靶区就有近 1/3 脱靶的可能。

参考文献:

- [1] 丁忠祥,张福兴. CT、MRI 及 PET/CT 在鼻咽癌第七版 UICC 分期中的价值[J]. 中国癌症杂志,2011,21(12):906-911.
- [2] 江波,孟俊非,潘碧涛,等. CT、MRI 检测鼻咽癌颅底骨质侵犯差异性的临床意义[J]. 中国耳鼻咽喉颅底外科杂志,2008,14(5):363-367.
- [3] Chong VF,Fan YF. Skull base erosion in nasopharyngeal carcinoma:detection by CT and MRI[J]. Clin Radiol,1996,51(9):625-631.
- [4] 杨红茹,王仁生,韦波,等. 不同影像检查在鼻咽癌靶区勾画中的应用[J]. 肿瘤预防与治疗,2008,21(2):194-197.
- [5] Ma XM,Ye M,Liu TF,et al. PET Comparison of diagnostic value of PET using 18-fluoro-2-deoxyglucose,CT and MRI in detecting skull base invasion of nasopharyngeal carcinomas[J]. Chinese-German J Clin Oncol,2009,8(8):456-459.
- [6] Schwartz DL,Ford E,Rajendran J,et al. FDG-PET/CT imaging for freradiotherapy staging of head-and neck squamous cell carcinoma[J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys,2005,61(1):129-136.
- [7] Liu T,Xu W,Yan WL,et al. FDG-PET,CT,MRI for di-

agnosis of local residual or recurrent nasopharyngeal carcinoma,which one is the best? a systematic review[J]. Radiother oncol,2007,5(3):327-335.

- [8] 苏勇,赵充,谢传森,等. CT、MRI 和 PET-CT 对鼻咽癌局部肿瘤检测差异的初步研究[J]. 中国肿瘤临床,2007,34(5):245-250.
- [9] Gil Z,Sapir E,Margalit N,et al. Integrate PET/CT system for staging and surveillance of skull base tumors[J]. Head Neck,2007,29(6):537-545.
- [10] 赵汉玺,于金明,巩合义,等. ¹⁸F-FDG PET/CT 对非小细胞肺癌合并肺不张靶区勾画的影响[J]. 临床肺科杂志,2006,11(1):11-13.
- [11] Wang D,schults CJ,Jursinic PA,et al. Initial experience of FDG-PETNCT guided IMRT of head-and-neck carcinoma[J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys,2006,65(1):143-155.
- [12] 何侠,朱向帆,魏宝清,等. MR/CT 和 PET/CT 对鼻咽癌肿瘤靶区勾画比较研究[J]. 齐齐哈尔医学院学报,2007,28(24):2945-2948.
- [13] Daisne JF,Duprez T,Weyland B,et al. Tumor volume in pharyngolaryngeal squamous cell carcinoma:comparison at CT, MR imaging, and FDG PET and validation with surgical specimen[J]. Radiology,2004,233(1):93-100.

(收稿日期:2012-12-01 修回日期:2013-02-20)

(上接第 1956 页)

Glasgow 评分越高,患者 BNP 血清浓度越高,呈正相关。

参考文献:

- [1] Whitcomb DC. Acute pancreatitis[J]. N Engl J Med,2006,20(7):2142-2150.
- [2] Altimari AF,Prinz RA,Leutz DW. Myocardial depression during acute pancreatitis [J]. Factor Fiction Surgery,1986,100(4):724-731.
- [3] Nezelof C,Lesec G. Multifocal myocardial necrosis and fibrosis in pancreatic disease of children[J]. Pediatrics,2009,63(9):361-368.
- [4] Pavlidis TE,Pavlidis ET,Sakantamis AK. Advances in prognostic factors in acute pancreatitis;a mini-review[J]. Hepatobiliary Pancreat Dis Int,2010,9(2):482-486.
- [5] Mair J,Friedl W,Thomas S,et al. Natriuretic peptides in assessment of left-ventricular dysfunction [J]. Scand J Clin Lab Invest Suppl,2009,230(2):132-142.
- [6] 中华医学会消化病学分会胰腺疾病学组. 中国急性胰腺炎诊治指南[J]. 中华消化杂志,2004,24(3):190-192.
- [7] Ware LB,Matthay MA. Acute pulmonary edema[J]. N Engl J Med,2005,353(16):2788-2796.
- [8] Kim YS,Lee BS,Kim SH,et al. Is there correlation between pancreatic enzyme and radiological severity in acute pancreatitis[J]. World J Gastroenterol,2008,14(3):240-

245.

- [9] Feng YW,Wu M,Zeng JJ. The effects of fluid resuscitation with different crystalloid-colloid ratio on extravascular lung water index in severe acute pancreatitis [J]. Zhongguo Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue,2011,23(6):458-461.
- [10] Gyöngyösi M,Takács T,Czakó L,et al. Noninvasive monitoring of hemodynamic changes in acute pancreatitis in rabbits[J]. Dig Dis Sci,2007,42(4):955-961.
- [11] Kitano M,Yoshii H,Okusawa S,et al. Hemodynamic changes in acute pancreatitis[J]. Nippon Geka Gakkai Zasshi,2011,94(7):824-831.
- [12] Bradley EL,Hall JR,Lutz J. Hemodynamic consequences of severe pancreatitis[J]. Ann Surg,2011,198(2):130-134.
- [13] Delrue LJ,De Waele JJ,Duyck PO. Acute pancreatitis: radiologic scores in predicting severity and outcome[J]. Abdom Imaging,2010,35(6):349-351.
- [14] Talukdar R,Vege SS. Recent developments in acute pancreatitis[J]. Clin Gastroenterol Hepatol,2009,7(1):53-59.
- [15] Maeder M,Ammann P,Kiowski W. B type natriuretic peptide in patients with sepsis and preserved left ventricular ejection fraction[J]. Eur J Heart Fail,2005,7(9):1164-1167.

(收稿日期:2012-10-08 修回日期:2013-01-22)