

PET/CT 与 CT 增强对喉癌及咽喉癌术前分期的诊断价值*

罗 艳¹, 焦 俊¹, 段庆红^{1,2**}

(1. 贵州医科大学附院 影像科, 贵州 贵阳 550004; 2. 贵州医科大学附属肿瘤医院 影像科, 贵州 贵阳 550003)

[摘 要] 目的: 分析 18F 脱氧葡萄糖(18F-FDG)正电子发射计算机断层显像(PET/CT)与螺旋电子计算机断层扫描(CT)增强扫描在喉癌及咽喉癌术前分期中的价值。方法: 28 例确诊为喉癌及咽喉癌的患者于术前行 PET/CT 显像和 CT 增强扫描, 观察影像学表现、并与术后病理检查结果进行对比, 比较两种检查对喉癌及咽喉癌术前分期的灵敏度、特异度和准确度。结果: 28 例患者中喉癌 21 例(颈部淋巴结转移 6 例)、咽喉癌 7 例(颈部淋巴结转移 5 例), PET/CT 显像及增强 CT 对喉癌、咽喉癌的术前 T 分期结果与术后病理 T 分期结果的符合率分别为 73.54% 和 66.12%, 差异无统计学意义($P > 0.05$); PET/CT 显像与 CT 增强对患者颈部淋巴结转移的灵敏度分别为 93.21% 和 76.92%, 差异有统计学意义($\chi^2 = 0.26, P < 0.05$), 特异度分别为 60% 和 73.33%、准确度均为 75%, 差异无统计学意义($P > 0.05$)。结论: 18F-FDG PET/CT 或 CT 增强对喉癌及咽喉癌颈部淋巴结转移均具有较好的诊断价值, 有助于指导临床进行治疗前诊断和分期。

[关键词] 喉肿瘤; 淋巴结; 18F 脱氧葡萄糖正电子发射计算机断层显像; 电子计算机断层增强扫描; 病理学

[中图分类号] R739.65; R445.3 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1000-2707(2019)01-0095-05

DOI: 10.19367/j.cnki.1000-2707.2019.01.019

The Value of PET/CT and Enhanced CT in Preoperative Staging Diagnosis of Laryngeal Carcinoma and Hypopharyngeal Carcinoma

LUO Yan¹, JIAO Jun¹, DUAN Qinghong^{1,2}

(1. Imaging Department, the Affiliated Hospital of Guizhou Medical University, Guiyang 550004, Guizhou, China;

2. Imaging Department, Cancer Hospital Affiliated to Guizhou Medical University, Guiyang 550003, Guizhou, China)

[Abstract] Objective: To analyze the value of 18F-FDG PET/CT and enhanced CT in the diagnosis of preoperative staging of laryngeal carcinoma and hypopharyngeal carcinoma. **Methods:** 28 patients with laryngeal carcinoma and hypopharyngeal carcinoma underwent PET/CT and enhanced CT before operations. The imaging findings were observed and compared with the postoperative pathological findings. The sensitivity, specificity and accuracy of the two examinations for the preoperative staging of laryngeal carcinoma and hypopharyngeal carcinoma were compared. **Results:** There were 21 cases of laryngeal carcinoma (6 cases with cervical lymph node metastasis) and 7 cases of hypopharyngeal carcinoma (5 cases with cervical lymph node metastasis). The coincidence rates of preoperative T staging and postoperative pathological T staging were 73.54% and 66.12% respectively. There was no significant difference ($P > 0.05$). The sensitivity of PET/CT and enhanced CT to cervical lymph node metastasis was 93.21% and 76.92% respectively and the difference was statistically significant ($\chi^2 = 0.26, P < 0.05$). The specificity was 60% and 73.33% respectively and the accuracy was 75%. There was no significant difference ($P > 0.05$). **Conclusion:** Both 18F-FDG PET/CT and enhanced CT have good diagnostic value for cervical lymph node metastasis of laryngeal carcinoma and hypopharyngeal carcinoma, which is helpful for clinical diagnosis and staging before treatment.

[Key words] laryngeal carcinoma; lymph node; fluorine-18-deoxyglucose positron emission computed tomography; enhanced computed tomography; pathology

*[基金项目] 贵州省科学技术厅课题[黔科合 LH 字(2015)7421 号]

** 通信作者 E-mail: duanqinghong@gmc.edu.cn

网络出版时间: 2019-01-18 网络出版地址: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/52.1164.R.20190118.1118.019.html>

喉癌及咽喉癌是临床上较为常见的头颈部恶性肿瘤,近年来的发病率均呈现出持续增高的趋势^[1-2]。由于颈部具有丰富的血管、淋巴管及神经,因此喉癌及咽喉癌极易出现颈部淋巴结转移,进而向远处组织扩散^[3]。通过术前对喉癌、咽喉癌及淋巴结转移情况作出精准评价,有助于对治疗方案作出正确选择,并可对患者的预后进行准确评估^[4-5]。目前,对颈部淋巴结转移进行分期的无创检查方法主要包括超声(ultrasound, US)、磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)、电子计算机断层扫描(computed tomography, CT)及正电子发射计算机断层显像(positron emission tomography/computed tomography, PET/CT)。相关研究证实,18F 脱氧葡萄糖(fluorine-18-deoxyglucose, 18F-FDG) PET/CT 或 CT 检查对喉癌、咽喉癌及颈部淋巴结转移的术前评估均具有一定价值^[1-2,4-10],但对两者诊断效能进行统计比较的报道较少,本文旨在通过对喉癌、咽喉癌患者的 PET/CT 或 CT 增强图像进行分析,以病理结果作为标准,对比分析 PET/CT 或 CT 增强扫描对诊断喉癌、咽喉癌及颈部淋巴结转移的临床应用价值。

1 资料与方法

1.1 临床资料

收集 2014 年 10 月~2017 年 12 月同时行 PET/CT 和 CT 增强检查的喉癌及咽喉癌病例资料 28 例,其中男 27 例、女 1 例,47~72 岁、平均(59.7±6.7)岁,临床症状表现为声嘶、吞咽困难、咽部异物感、咳嗽、痰中带血及颈部包块等。全部病例均经病理和免疫组化证实:喉部鳞癌 20 例,低度恶性间叶源性肿瘤 1 例,咽喉部鳞癌 7 例。

1.2 方法

1.2.1 PET/CT 显像 PET/CT 显像剂是由产自日本的住友 HM-10 型回旋加速器及 F300 模块合成的 18F-FDG,检查设备为荷兰 Philips Gemini TOF 64 型 PET/CT。检查方法及图像获取:嘱患者检查前 24 h 避免剧烈运动,空腹≥6 h,注入显像剂前血糖经监测均处于正常水平,于平静状态下按 0.12 mCi/kg 体重的剂量沿手背或前臂浅静脉注入 18F-FDG,饮水 600~1 000 mL,于避光、安静、常温的环境下静卧 40~60 min,显像前嘱患者排空膀胱并饮水 300 mL 充盈胃腔,平躺于扫描床上行全身

PET 及 CT 断层显像,扫描范围从颅顶至股骨中上段。CT 扫描条件:管电压 120 kV、管电流 100 mA、层厚 3 mm。PET 扫描参数:头部 5 min/床位,躯干及四肢 1 min/床位,图像按三维模式进行采集,共采集 8~10 个床位,PET 图像经衰减校正及重建后,经软件融合,获取 CT、PET 及 PET/CT 图像。

1.2.2 CT 增强检查 28 例患者均在同一台 128 排螺旋 CT 扫描仪(SOMATOM Definition AS+, Siemens, Germany)上行增强检查。扫描条件:管电压 100 kV、管电流为自动毫安、层厚 3 mm。患者于仰卧位行颈部过伸位连续轴位扫描,增强扫描时采用高压注射器于患者肘前或手背静脉推注非离子型对比剂(碘伏醇 300 g/L)80~100 mL,再行自动追踪扫描。嘱患者检查过程中保持呼吸平稳,并避免头颈部活动及吞咽动作。扫描图像经 Siemens Medical Solutions 后处理软件进行薄层重建。

1.2.3 图像判读与分析 PET/CT 及 CT 增强图像由两名经验丰富的影像诊断医师判读,意见不一致时,协商达成一致意见。PET/CT 通过半定量及定性分析,采用感兴趣区(region of interest, ROI)技术测定病灶及淋巴结的 18F-FDG 最大标准摄取值(maximal standard uptake value, SUVmax),并结合病灶的形态、大小及分布情况,对其性质进行判断。以下情况视为病灶代谢增高:(1)以 SUVmax≥2.5 作为判断恶性病变的标准,且同机 CT 排除颈部器官的生理性干扰(如喉部肌肉等);(2)对可疑或是不确定的病变,进行同期延迟显像后,局部放射性摄取进一步增高。CT 增强图像主要根据病灶的形态、大小、强化程度划分良恶性病灶,淋巴结转移判断标准:(1)淋巴结融合;(2)淋巴结短径≥1 cm,或淋巴结径线<1 cm、但伴有坏死及强化者。

1.3 观察指标

观察 PET/CT 及 CT 增强对喉癌及咽喉癌患者的影像学表现,并与术后病理结果进行对比,比较两种检查手段对喉癌及咽喉癌术前分期的灵敏度、特异度和准确度。

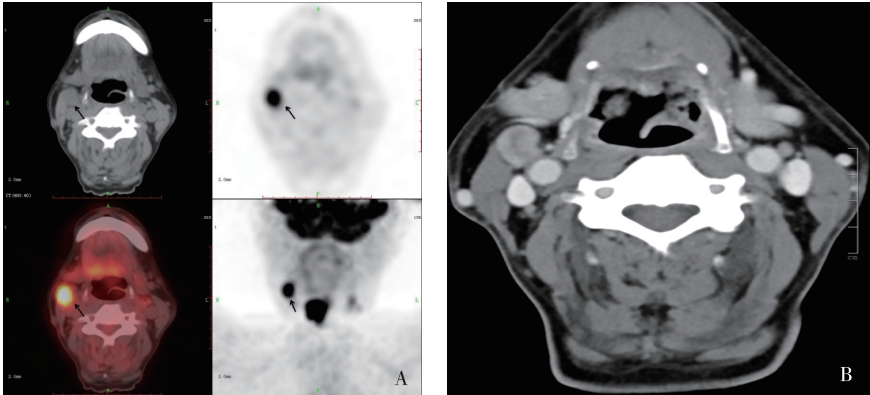
1.4 统计学处理

以病理结果为标准,对 PET/CT 和 CT 增强检查的灵敏度、特异度及准确度进行统计分析。数据统计采用 SPSS 19.0 软件处理,资料计算采用 χ^2 检验,有颈部淋巴结转移组和无颈部淋巴结转移组的原发病灶 SUVmax 比较;采用两独立样本 t 检验, $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

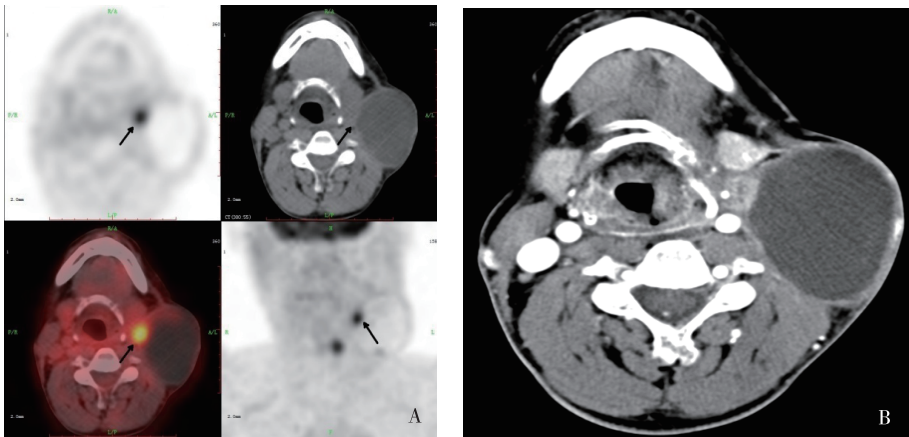
28 例患者喉癌伴颈部淋巴结转移 8 例, 咽喉癌伴颈部淋巴结转移 5 例。对图像进行分析发现, 伴颈部淋巴结转移患者的原发病灶累及范围常较大、形态不规则、边界不清, 病灶有不同程度的坏死; 8 例伴淋巴结转移的喉癌对喉软骨、食道和甲状腺有不同程度的侵犯, 对周围脂肪间隙也有不同程度的累及。而无颈部淋巴结转移的病灶常局限于声带、咽喉壁, 病灶形态较规整、边界较清楚。在 PET/CT 显像时, 伴颈部淋巴结转移患者的原发灶

主要表现为对 18F-FDG 代谢活跃, 平均 SUV_{max} 达(21.5 ± 5.8); 而无淋巴结转移患者原发灶 18F-FDG 代谢虽然也增高, 但程度较前者低, 平均 SUV_{max} 为(12.7 ± 5.2), 两者比较差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。在 CT 增强检查时, 伴颈部淋巴结转移患者原发灶主要表现为不均匀中度 - 显著强化, 而无淋巴结转移的原发灶则呈轻 - 中度强化、或不强化。颈部淋巴结转移主要表现为颈部软组织间隙内肿块或结节影、伴或不伴坏死, 部分表现为囊性占位伴内壁软组织结节形成, 在 PET/CT 上主要表现为 FDG 摄取增高灶, 在 CT 增强上表现为不同程度的强化灶(图 1、图 2)。



注: A 示 PET/CT 表现为右颈鞘区增大淋巴结, 伴 FDG 浓聚, B 示 CT 增强表现为右颈鞘区肿大淋巴结, 边界清楚, 呈不均匀强化

图 1 喉癌右颈鞘区淋巴结转移 PET/CT 或 CT 增强影像学表现
Fig. 1 PET/CT or enhanced CT findings of lymph node metastasis in right cervical sheath of laryngeal carcinoma



注: A 示 PET/CT 示左侧颈部囊状低密度影, 内侧囊壁局部增厚伴 FDG 摄取增高, 病灶其余部位 FDG 摄取减低; B 示 CT 增强时左侧颈鞘区边界清楚的囊状低密度影, 囊壁可见强化, 局部呈结节状改变

图 2 咽喉癌左颈鞘区淋巴结转移在 PET/CT 或 CT 增强影像学表现
Fig. 2 PET/CT or enhanced CT findings of lymph node metastasis in left cervical sheath of hypopharyngeal carcinoma

2.1 术前不同 TNM 分期喉癌及咽喉癌 PET/CT 显像结果与术后病理活检符合率

表 1 显示,术前不同 TNM 分期喉癌及咽喉癌 PET/CT 显像结果与术后病理 TNM 分期结果比较差异无统计学意义($\chi^2 = 112, P > 0.05$),对肿瘤分期的总体符合率为 73.54%。

表 1 术前不同 TNM 分期喉癌及咽喉癌 PET/CT 显像结果与术后病理活检符合率

Tab.1 PET/CT imaging and pathological biopsy
TNM staging results of laryngeal carcinoma
and hypopharyngeal carcinoma

TNM 分期	喉癌、咽喉癌检出(n)		符合率(%)
	PET/CT	病理活检	
T0	1	0	0.00
T1	6	4	66.67
T2	6	10	60.00
T3	8	7	87.50
T4	7	7	100.00
N0	10	15	66.67
N1	6	6	100.00
N2	11	6	54.55
N3	1	1	100.00
M0	28	28	100.00
M1	0	0	0.00

2.2 术前不同 TNM 分期喉癌及咽喉癌 CT 增强检查结果与术后病理活检符合率

表 2 显示,术前不同 TNM 分期喉癌及咽喉癌 CT 增强扫描结果与术后病理 TNM 分期结果比较差异无统计学意义($\chi^2 = 112, P > 0.05$),对肿瘤整体分析的符合率为 66.12%。

表 2 术前不同 TNM 分期喉癌及咽喉癌 CT 增强检查结果与术后病理活检符合率

Tab.2 Enhanced CT scan and pathological biopsy
TNM staging results of laryngeal carcinoma
and hypopharyngeal carcinoma

TNM 分期	喉癌、咽喉癌检出(n)		符合率(%)
	CT 增强	病理活检	
T0	5	0	0.00
T1	2	4	50.00
T2	10	10	100.00
T3	4	7	57.14
T4	7	7	100.00
N0	14	15	93.33
N1	3	6	50.00
N2	7	6	85.71
N3	4	1	25.00
M0	28	28	100.00
M1	0	0	0.00

2.3 灵敏度及特异度

28 例 PET/CT 显像结果显示诊断颈部转移淋巴结阳性 18 例、阴性 10 例,与病理结果比对 18 例中真阳性 12 例、假阳性 6 例;10 例阴性淋巴结中真阴性 9 例。PET/CT 诊断颈部淋巴结转移的灵敏度、特异度和准确度分别为 93.21%、60% 和 75%。CT 增强检查诊断阳性淋巴结和阴性淋巴结均为 14 例,阳性淋巴结中真阳性 10 例、假阳性 4 例,阴性淋巴结真阴性 11 例、假阴性 3 例,CT 增强发现颈部转移淋巴结的灵敏度为 76.92%、特异度 73.33%、准确度 75%。对两种检查进一步进行统计分析发现,两种检查方法灵敏度比较,差异有统计学意义($\chi^2 = 0.26, P = 0.012$),特异度和准确度比较差异无统计学意义(均 $P > 0.05$)。

3 讨论

喉癌及咽喉癌在我国中老年人群中呈现出逐年高发的趋势,且极易向双侧颈部淋巴结发生转移^[1]。术前对喉癌、咽喉癌及淋巴结转移情况的精准评价,对患者治疗方案的选择和预后评估有着重要临床意义^[4]。PET/CT 集“定位”、“定量”、“定性”、“定期”为一体,不仅可及早对恶性病变进行诊断和鉴别诊断,还可对肿瘤进行精准的临床分期^[11]。多排螺旋 CT 除具有扫描速度快、安全系数高、运动伪影少等优势^[2,6],还具有较高的空间、时间和密度分辨率,可提供优质的多期动态轴面、多平面重建以及三维图像,其最大密度血管重建(MIP)和容积再现(VR)技术,可较好地显示颈部淋巴结病变情况^[3]。本文主要针对 PET/CT 显像或 CT 增强检查对喉癌、咽喉癌及颈部淋巴结转移的诊断价值做一个对比分析。

目前,临床上常以 $SUV_{max} \geq 2.5$ 作为 PET/CT 判断恶性病变的参考标准^[12],但在对喉癌及咽喉癌的诊断方面尚无更加明确的界点,仅凭 SUV_{max} 值难将其与炎性或良性病灶进行有效鉴别。本组资料中 1 例喉癌经活检术后行影像学检查,PET/CT 表现为阴性而 CT 增强表现为阳性,因此,临床工作中应该注意识别 PET/CT 的假阴性结果。在阳性淋巴结的识别中,常规 CT 检查一般以大小和强化程度作为判断转移淋巴结的标准。但本组资料中,颈部炎性或反应性增生的淋巴结亦可出现肿大和显著强化,导致在诊断时出现假阳性结果,表明仅以大小和强化程度作为判断阳性淋巴结的标

准存在一定的局限性。此时 PET/CT 的低放射性摄取或不摄取则提高了诊断的特异性。综上可知, PET/CT 和 CT 增强检查在一定情况下可优势互补。本组资料显示, PET/CT 显像或 CT 增强扫描均可对喉癌及咽喉癌进行初步诊断和分期, 该结果与相关的国内外研究相符合^[4-10]。PET/CT 对颈部转移淋巴结诊断灵敏度高于 CT 增强检查, 差异有统计学意义($P < 0.05$), 而特异度和准确度以及对病灶进行术前分期的总体符合率与 CT 增强相比, 差异均无统计学意义($P > 0.05$), 提示两种检查方式对喉癌和咽喉癌均有一定的诊断价值, 有助于对喉癌和咽喉癌进行诊断和分期, 但 PET/CT 显像对喉癌和咽喉癌转移淋巴结的识别效能稍优于 CT 增强检查。此外, 在对颈部转移淋巴结的识别方面, 有研究发现, PET/CT 或 CT 均可对颈部转移淋巴结可做出有效识别, 但两者的优势对比仍存在争议^[5,8-9,13-14]。而本研究中, PET/CT 与 CT 增强诊断颈部转移淋巴结的灵敏度、特异度和准确度差异均与上述结果存在一定的区别, 考虑主要原因为样本量偏小导致检验结果出现偏倚, 相信增大样本量后, 研究结果将会更具参考价值。

综上所述, 18F-FDG PET/CT 显像或 CT 增强检查对喉癌、咽喉癌及颈部淋巴结转移均具有较好的诊断价值, 有助于指导临床进行治疗前诊断和分期。但两者的灵敏度、准确度仍不足以完全替代基于颈部清扫的淋巴结分期。相信随着经济条件的改善和显像技术水平的提高, PET/CT 检查会被越来越多的临床工作者和患者接受, 且随着对喉癌、咽喉癌以及颈部转移淋巴结放射性摄取 SUV 值界值的确定, 会提高 PET/CT 的检出率。受时间、条件的限制, 本研究存在一定局限性, 如样本量较小导致分析结果存在偏差可能、未收集正常对照组对喉部和咽喉部 18F-FDG 的生理性摄取与病理性摄取的差异进行比较研究。今后将收集大宗更为完整的病例作更为深入地分析。

4 参考文献

- [1] 张梅, 刘松涛. 喉癌 18F-FDG PET/CT 显像的临床应用价值[J]. 医学影像学杂志, 2012, 22(9):1428 - 1431.
- [2] 杨健, 李必强, 黄显龙, 等. CT 在 43 例喉癌侵犯范围和术前分期的价值[J]. 重庆医学, 2009, 38(20):2578 - 2581.
- [3] 梁文钊, 姚吕祥, 肖玉根. MSCT 3D 成像诊断颈部恶性肿瘤颈淋巴结转移的应用价值[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2012, 10(6):31 - 33.
- [4] 杨登法, 姜亿一, 傅钢泽, 等. 多层螺旋 CT 及后处理技术在喉癌及下咽癌侵犯中的诊断价值[J]. 温州医科大学学报, 2014, 44(2):122 - 126.
- [5] SUENAGA Y, KITAJIMA K, KANDA T, et al. [18F]-FDG PET/CT imaging for detection of nodal metastases in patients with squamous cell carcinoma of the pharynx and larynx: comparison with CT[J]. JPN J Radiol, 2016, 3(34):203 - 210.
- [6] 田庚, 郑景珍. 螺旋 CT 检查在喉癌及咽喉癌颈部淋巴结转移中的诊断价值[J]. 中国辐射卫生, 2016, 25(2):240 - 242.
- [7] 杨登法, 姜亿一, 傅钢泽, 等. 多层螺旋 CT 在喉癌及咽喉癌术前 T 分级中的作用[J]. 中国耳鼻咽喉头颈外科, 2013, 20(11):611 - 612.
- [8] 秦茂林, 刘业海, 姚长玉, 等. 正电子发射计算机体层成像-CT 与 CT 增强扫描在下咽癌诊治中的应用价值[J]. 中华解剖与临床杂志, 2016, 21(1):6 - 11.
- [9] HJLE E, JKI M, HYWO O, et al. 18F-FDG PET-CT as a Supplement to CT/MRI for Detection of Nodal Metastasis in Hypopharyngeal SCC with Palpably Negative Neck[J]. Laryngoscope, 2015, 7(125):1607 - 1612.
- [10] LIANG H, LI A, LI Y, et al. A retrospective study of dual-energy CT for clinical detecting of metastatic cervical lymph nodes in laryngeal and hypopharyngeal squamous cell carcinoma[J]. Acta Oto-Laryngologica, 2015, 135(7):722 - 728.
- [11] 孙涛, 韩善清, 汪家旺. PET/CT 成像原理、优势及临床应用[J]. 中国医学物理学杂志, 2010, 27(1):1581 - 1587.
- [12] ANTOCH G, VOGT F M, FREUDENBERG L S, et al. Whole-body dual-modality PET/CT and whole-body MRI for tumor staging in oncology [J]. JAMA, 2003, 290(24):3199 - 3206.
- [13] KIM J W, ROH J L, KIM J S, et al. Evaluation of 18F-FDG PET/CT and CT/MRI with histopathologic correlation in patients undergoing central compartment neck dissection for squamous cell carcinoma of the larynx, hypopharynx, and esophagus[J]. Oral Oncology, 2013, 49(5):449 - 453.
- [14] KANDA T, KITAJIMA K, SUENAGA Y, et al. Value of retrospective image fusion of 18F-FDG PET and MRI for preoperative staging of head and neck cancer: Comparison with PET/CT and contrast-enhanced neck MRI[J]. European Journal of Radiology, 2013, 82(11):2005 - 2010.

(2018-10-15 收稿, 2019-01-08 修回)
中文编辑: 刘 平; 英文编辑: 雷 妍