

¹³¹I-SPECT/CT 多模态显像联合超声及血清 Tg 对分化型甲状腺癌颈部淋巴结转移的诊断价值

夏 亮, 陆涤宇, 周 俊, 程小杰, 虞 翌

(武汉市中心医院, 湖北 武汉 430014)

摘要: [目的] 探讨 SPECT/CT 多模态显像联合颈部超声及血清甲状腺球蛋白(Tg)对分化型甲状腺癌(DTC)¹³¹I 治疗后颈部淋巴结转移的诊断价值。[方法] 68 例 DTC 术后患者,¹³¹I 治疗前行血清 Tg 及颈部超声检查,¹³¹I 治疗后 5d 分别行 WBS 及 SPECT/CT 多模态显像, 联合颈部超声及 Tg, 以病理及随访结果为诊断标准, 采用 χ^2 检验对两种显像方法进行比较。[结果] 68 例 DTC 患者, 颈部病灶共 180 个, SPECT/CT 多模态显像检出率 96.67% (174/180), WBS 检出率 90.56% (163/180), 差异有统计学意义 ($\chi^2=5.26, P=0.018$)。单独联合超声或 Tg, 以及同时联合超声和 Tg 时, ¹³¹I-SPECT/CT 多模态显像对 DTC 术后颈部淋巴结转移灶的诊断价值与 ¹³¹I-WBS 比较差异均有统计学意义 ($\chi^2=34.065, P<0.001; \chi^2=38.246, P<0.001; \chi^2=19.431, P<0.001$)。灵敏度、特异性及准确性方面, ¹³¹I-SPECT/CT 多模态显像联合超声分别为 94.57%、94.31%、94.44%, ¹³¹I-WBS 联合超声分别为 78.26%、60.23%、69.44%; ¹³¹I-SPECT/CT 多模态显像联合 Tg 分别为 94.57%、92.05%、93.33%, ¹³¹I-WBS 联合 Tg 分别为 64.13%、67.05%、65.56%; ¹³¹I-SPECT/CT 多模态显像联合超声及 Tg 分别为 94.57%、97.73%、96.11%, ¹³¹I-WBS 联合超声及 Tg 分别为 66.30%、93.18%、79.44%。[结论] SPECT/CT 多模态显像联合超声及血清 Tg 能提高 DTC 患者 ¹³¹I 治疗后颈部淋巴结转移病灶的检出率, 明显提高颈部淋巴结转移诊断的灵敏度、特异性及准确性。

关键词: ¹³¹I-SPECT/CT 断层融合显像; ¹³¹I 全身显像; 分化型甲状腺癌; 放射性同位素
中图分类号: R736.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-170X (2017) 04-0278-04
doi: 10.11735/j.issn.1671-170X.2017.04.B005

¹³¹I-SPECT/CT Fusion Imaging Combined with Ultrasonography and Serum Tg in Diagnosis of Lymph Node Metastasis in Patients with Differentiated Thyroid Cancer After ¹³¹I Treatment

XIA Liang, LU Di-yu, ZHOU Jun, et al.

(The Central Hospital of Wuhan, Wuhan 430014, China)

Abstract: [Objective] To evaluate the application of ¹³¹I -SPECT/CT fusion imaging combined with ultrasonography (US) and serum thyroglobulin (Tg) in diagnosis of cervical lymph node metastasis in patients with differentiated thyroid cancer (DTC) after ¹³¹I treatment. [Methods] Sixty eight patients with DTC underwent ultrasonography examination and serum Tg was measured before ¹³¹I treatment. ¹³¹I-whole body scan (WBS) and ¹³¹I-SPECT/CT fusion imaging were performed 5 days after ¹³¹I treatment. Pathological and follow-up results were used as diagnostic standard. χ^2 test was used to compare the two imaging methods. [Results] There were 180 foci of the neck in 68 patients, 174 were detected by SPECT/CT fusion imaging (174/180, 96.67%), and 163 were detected by WBS (163/180, 90.56%) ($\chi^2=5.26, P=0.018$). There were significant differences in diagnostic rate of cervical foci by combination of SPECT/CT fusion imaging with US, Tg or both, compared to by WBS ($\chi^2=34.065, P<0.001; \chi^2=38.246, P<0.001; \chi^2=19.431, P<0.001$). The sensitivity, specificity and accuracy of ¹³¹I-SPECT/CT fusion imaging combined with US in detection of cervical foci were 94.57%, 94.31%, 94.44%, those of ¹³¹I-WBS combined with US were 78.26%, 60.23%, 69.44%; those of ¹³¹I-SPECT/CT fusion imaging combined with Tg were 94.57%, 92.05%, 93.33%, those of ¹³¹I-WBS combined with Tg were 64.13%, 67.05%, 65.56%; those of ¹³¹I-SPECT/CT fusion imaging combined with US and Tg were 94.57%, 97.73%, 96.11%, those of ¹³¹I-WBS combined with both two were 66.30%, 93.18%, 79.44%. [Conclusions] SPECT/CT fusion imaging combined with both US and Tg can improve the diagnostic accuracy of cervical foci for DTC patients after ¹³¹I treatment.

Subject words: ¹³¹I-SPECT/CT fusion imaging; ¹³¹I whole body scan; differentiated thyroid cancer; radionuclide

通讯作者: 陆涤宇, 科主任, 主任医师, 医学硕士; 武汉市中心医院核医学科,
武汉市江岸区胜利街 26 号 (430014); E-mail: 18627018532@163.com
收稿日期: 2016-11-01; **修回日期:** 2017-01-11

甲状腺癌是临床中较常见的头颈部恶性肿瘤,其中分化型甲状腺癌(differentiated thyroid cancer, DTC)约占甲状腺癌的95%。目前,分化型甲状腺癌最佳治疗手段主要为手术近全切除,术后 ^{131}I 治疗及甲状腺激素抑制治疗^[1]。 ^{131}I 治疗后5~7d行全身扫描(^{131}I -WBS)是DTC ^{131}I 治疗后的重要检查手段,在评价疗效的同时,可以进一步明确有无转移灶。头颈部组织淋巴结较多,分布广泛,且为DTC常见转移部位,文献报道,甲状腺乳头状癌的颈部淋巴结转移发生率为20%~90%^[2],指南明确指出,对于存在淋巴结转移的患者需进一步行清灶治疗,因此,准确判断是否存在淋巴结转移尤为重要。 ^{131}I -WBS是平面功能影像,难以准确鉴别颈部摄碘浓聚灶为残留甲状腺组织或淋巴结转移,血清甲状腺球蛋白(Tg)反应DTC术后复发或转移情况,颈部超声能准确探测淋巴结,但对判断转移淋巴结存在局限性,目前临床多采用三者联合的方法对DTC术后 ^{131}I 治疗后颈部摄碘浓聚灶进行判断。SPECT/CT是近年应用于临床的多模态显像设备,本研究旨在探讨SPECT/CT多模态显像联合彩超及血清刺激性Tg对DTC颈部淋巴结转移诊断中的价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料

收集2014年10月至2015年9月因DTC手术治疗后于我科行 ^{131}I 治疗的患者,所有患者均行甲状腺全切术及颈部淋巴结清扫术,术后均经病理学证实。术前及术后均测定甲状腺球蛋白抗体(TgAb),TgAb阳性者被剔除。最终入选患者68例,其中男性22例,女性46例,年龄18~69岁,平均年龄40.1岁;一次治疗患者55例,二次治疗患者13例;病理学类型:乳头状癌56例,滤泡状癌3例,混合型9例。

1.2 治疗情况

行 ^{131}I 治疗前禁碘4周,停药优甲乐或甲状腺素片3周,血清TSH $>30\text{mU/L}$ 。治疗前均未行诊断性 ^{131}I 全身显像(Dx-WBS),查Tg及颈部彩超。口服 ^{131}I 治疗剂量为3.7~7.4GBq(清甲治疗患者口服3.7GBq,局部复发/淋巴结转移/肺转移患者口服5.55GBq,骨转移患者口服7.4GBq)。 ^{131}I 口服溶液由

北京原子高科股份有限公司提供。

1.3 检查方法

^{131}I 治疗后5d行 ^{131}I -WBS以及颈部 ^{131}I -SPECT/CT多模态显像。显像仪器均为GE Discovery 670,16排诊断级CT,配以高能平行孔准直器。 ^{131}I -WBS显像时能峰364Kev,窗宽20%,采集矩阵256×1024,扫描速度15cm/min。 ^{131}I -SPECT/CT断层融合显像范围从鼻咽部到主动脉弓,能峰364Kev,扫描矩阵128×128,ZOOM 1.0,旋转360°,6°/帧,30s/帧;CT扫描层厚1.25cm,电压120keV,电流100mA,获得的SPECT和CT图像在Xeleris 3.0工作站完成图像融合。

1.4 图像分析

^{131}I -WBS图像由2名核医学医师独立阅片,经讨论最终取得共同结果。 ^{131}I -SPECT/CT多模态显像由1名核医学医师以及1名放射科医师共同阅片,取得最终结果。

1.5 判断标准

Tg判断标准:Tg $>10\text{ng/ml}$ 为阳性,Tg $\leq 10\text{ng/ml}$ 为阴性。超声判断标准:淋巴结肿大伴血流丰富为阳性,提示淋巴结转移可能。 ^{131}I -WBS判断标准:颈部放射性分布异常浓聚灶为阳性病灶。 ^{131}I -SPECT/CT多模态显像阳性判断标准:①颈部软组织密度结节影,其放射性分布异常浓聚;②颈部巨大软组织密度结节影,无放射性异常浓聚;③颈部软组织密度小结节影,伴内部钙化,无放射性异常浓聚。 ^{131}I -SPECT/CT多模态显像中符合上述标准一项者即为阳性病灶,其中颈前多个残留甲状腺所致浓聚灶视为1个病灶。

1.6 统计学处理

采用SPSS 13.0统计软件进行数据处理,组间比较采用 χ^2 检验, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 颈部病灶检出情况

经病理学检查、随访(随访期限为半年)以及多种影像学检查,最终诊断病灶180个,其中转移淋巴结92个,残留甲状腺88个, ^{131}I -SPECT/CT多模态显像检出率为96.67%(174/180),WBS检出率为90.56%(163/180),未检出病灶均为不摄碘小淋巴结。两种检查方法对颈部病灶的检出率差异有统计

学意义($\chi^2=5.26, P=0.018$)。

2.2 联合颈部超声诊断情况

^{131}I -SPECT/CT 多模态显像联合超声对颈部浓聚灶性质的诊断与 ^{131}I -WBS 比较差异有统计学意义($\chi^2=34.065, P<0.001$)。 ^{131}I -SPECT/CT 多模态显像与 ^{131}I -WBS 联合颈部超声的灵敏度、特异性及准确性分别为 94.57% (87/92)、94.31% (83/88)、94.44% (170/180) 和 78.26% (72/92)、60.23% (53/88)、69.44% (125/180)。见 Table 1。

Table 1 The diagnostic condition of ^{131}I -SPECT/CT fusion imaging and ^{131}I -WBS in the focus of neck combined with US

Imaging methods	The focus of neck		
	Positive	Negative	Uncertainty
^{131}I -WBS	72	53	38
^{131}I -SPECT/CT fusion imaging	87	83	4

2.3 联合血清 Tg 诊断情况

^{131}I -SPECT/CT 多模态显像联合血清 Tg 对颈部浓聚灶性质的诊断与 ^{131}I -WBS 比较差异有统计学意义($\chi^2=38.246, P<0.001$)。 ^{131}I -SPECT/CT 多模态显像与 ^{131}I -WBS 联合血清 Tg 的灵敏度、特异性和准确性分别为 94.57% (87/92)、92.05% (81/88)、93.33% (168/180) 和 64.13% (59/92)、67.05% (59/88)、65.56% (118/180)。见 Table 2。

Table 2 The diagnostic condition of ^{131}I -SPECT/CT fusion imaging and ^{131}I -WBS in the focus of neck combined with Tg

Imaging methods	The focus of neck		
	Positive	Negative	Uncertainty
^{131}I -WBS	59	59	45
^{131}I -SPECT/CT fusion imaging	87	81	6

2.4 同时联合颈部超声及血清 Tg 诊断情况

^{131}I -SPECT/CT 多模态显像同时联合颈部超声及血清 Tg 对颈部浓聚灶性质的诊断与 ^{131}I -WBS 比较差异有统计学意义($\chi^2=19.431, P<0.01$)。 ^{131}I -SPECT/CT 多模态显像与 ^{131}I -WBS 同时联合颈部超声及血清 Tg 的灵敏度、特异性及准确性分别为 94.57% (87/92)、97.73% (86/88)、96.11% (173/180) 和 66.30% (61/92)、93.18% (82/88)、79.44% (143/180)。

Table 3 The diagnostic condition of ^{131}I -SPECT/CT fusion imaging and ^{131}I -WBS in the focus of neck combined with both US and Tg

Imaging methods	The focus of neck		
	Positive	Negative	Uncertainty
^{131}I -WBS	61	82	20
^{131}I -SPECT/CT fusion imaging	87	86	1

3 讨论

中高危 DTC 患者行 ^{131}I 治疗后均常规行 ^{131}I -WBS 检查,其目的在于了解颈前有无残留甲状腺组织以及是否有转移灶存在。超声因其对淋巴结灵敏,检查快速、方便、价格低廉等优势,作为 DTC 术后检测颈部淋巴结转移的最常用手段,其判定标准为:①呈圆形或类圆形,横径 $>5\text{mm}$,且纵横比 >0.5 ,②淋巴门结构消失,③淋巴结囊性变或钙化,④淋巴结血流丰富、分布紊乱。本研究以淋巴结肿大伴血流丰富为判断有无淋巴结转移标准,结合 ^{131}I -WBS 诊断颈部淋巴结转移的灵敏度、特异性与准确性与文献报道基本一致^[3,4]。血清 Tg 是 DTC 复发或转移的特异性标志^[5],与 ^{131}I -WBS 联合是目前诊断 DTC 术后复发或转移的最常用方法。本研究以血清 Tg $>10\text{ ng/ml}$ 做为诊断肿瘤复发转移的阈值^[6],结合 ^{131}I -WBS 诊断颈部淋巴结转移的灵敏度、特异性及准确性与相关文献基本一致^[7]。

^{131}I -SPECT/CT 多模态显像因融合了 CT 影像,在功能显像的基础上提供了很好的解剖信息,能清晰、直观的了解每个浓聚灶的形态及位置,排除因脏器及血管生理性摄取以及体表污染所导致的假阳性,以及在平面显像中因位置重叠所导致的假阴性。同时通过 CT 影像还可以找到不摄碘的淋巴结转移灶,如 Figure 1,患者 Tg 4.64ng/ml,颈部超声阴性, ^{131}I -WBS 可见颈前有一个摄碘浓聚灶,行 ^{131}I -SPECT/CT 多模态显像时在颈前浓聚灶左侧发现一个结节状软组织密度影,伴钙化,无放射性异常浓聚,考虑转移性淋巴结,最终经随访证实为淋巴结转移。

本研究中, ^{131}I -SPECT/CT 多模态显像对颈部病灶的检出率高于 ^{131}I -WBS,其原因主要为残留甲状腺组织较多,摄 ^{131}I 后产生伪影较大以及转移淋巴结摄 ^{131}I 能力弱,导致平面显像中转移灶被掩盖。此外还可能因为解剖位置上前后重叠导致平面显像中转移灶被残留甲状腺或别的病灶遮挡,但本研究未见此情况。单独结合超声及 Tg 与同时结合超声及 Tg 时, ^{131}I -SPECT/CT 多模态显像对颈部淋巴结的检出率以及诊断的灵敏度、特异性、准确性均高于 ^{131}I -WBS。其原因主要因为 ^{131}I -WBS 为平面功能显像,无法区分体表污染、血管及脏器生理性摄取与转移灶,同时可能因解剖位置重叠导致漏诊。虽然改变体位

以及清洁局部后延时显像能一定程度上有助于鉴别,但是仍存在很多无法判断的病灶以及假阳性病灶。结合超声时,虽然能对 ^{131}I -WBS颈前浓聚灶进行大体定位,但是因为非同机融合,定位不够精确,再加上残

留甲状腺的影响,通常难以判断。同时,超声对以下情况的转移淋巴结易出现漏诊:①位置较高且与正常淋巴结紧贴;②位于胸骨及锁骨后方;③淋巴结位置较深;④淋巴结微转移^[3]。结合Tg时,因Tg只能提示复发或转移灶存在,无法提示转移灶的位置和数目,无法弥补 ^{131}I -WBS在此方面的不足。同时,高滴度的TgAb(TgAb ≥ 100 IU/ml)会降低Tg的灵敏度、特异性及准确性^[8]。

本研究中 ^{131}I -SPECT/CT多模态显像单独联合超声或血清Tg与同时联合二者的灵敏度无差异,原因可能为超声未提示融合显像可见病灶外的病灶,融合显像未检出病灶为其他影像学检查及手术提示。在特异性上及准确性上, ^{131}I -SPECT/CT多模态显像同时联合超声及血清Tg高于单独联合二者之一。

综上所述, ^{131}I -SPECT/CT多模态显像能弥补 ^{131}I -WBS的不足之处,联合超声及血清Tg能有效提高DTC患者 ^{131}I 治疗后颈部淋巴结转移灶的检出率,明显提高颈部淋巴结转移灶诊断的灵敏度、特异性及准确性,对DTC患者颈部淋巴结的诊断有较好的增益价值。

参考文献:

- [1] Guo LL, Gao QY, Li YM, et al. Impact factors of therapeutic effect of ^{131}I scintigraphy treatment for differentiated thyroid cancer after operation [J]. Chinese Journal of Medical Imaging Technology, 2011, 27(5): 926. [国兰兰, 高沁怡, 李亚明, 等. 影响分化型甲状腺癌术后 ^{131}I 治疗疗效的因素[J]. 中国医学影像技术, 2011, 27(5): 926.]
- [2] Zhu JQ. Key points of cervical lymph node dissection for differentiated thyroid carcinoma [J]. Chinese Journal of Bases and Clinics in General Surgery, 2012, 19(8): 809. [朱精强. 分化型甲状腺癌颈淋巴结清扫的相关问题[J]. 中国普外基础与临床杂志, 2012, 19(8): 809.]
- [3] Luo JL, Xu HQ, Zhao XF, et al. Diagnostic value of comb-

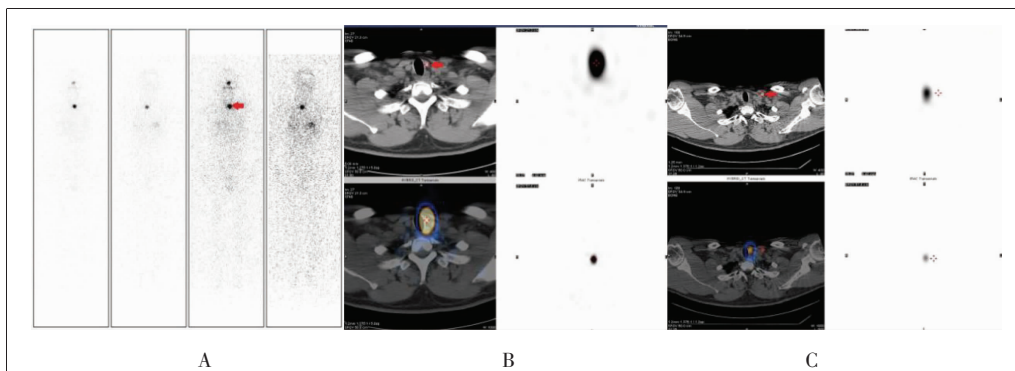


Figure 1 ^{131}I -WBS(A) and ^{131}I -SPECT/CT(B, C) images of a patient after ^{131}I treatment

ing TG, TgAb and cervical ultrasonic examination in the recurrence or metastasis lesion of differentiated thyroid carcinoma after treatment [J]. Chinese Journal of Clinicians (Electronic Edition), 2012, 6 (3): 580-583. [罗家伦, 徐慧琴, 赵学峰, 等. 甲状腺球蛋白及抗甲状腺球蛋白抗体联合颈部超声在分化型甲状腺癌复发或转移灶诊断中的价值[J]. 中华临床医师杂志(电子版), 2012, 6(3): 580-583.]

- [4] Wang Q, Yu YL, Gao XL, et al. Comparisons of imageology in postoperative cervical lymph node metastasis of thyroid carcinoma [J]. Journal of Shanghai Jiaotong University (Medical Science), 2009, 29: 1085-1087. [王强, 余永利, 高秀丽, 等. 甲状腺癌术后患者颈淋巴结转移影像学比较研究[J]. 上海交通大学学报: 医学版, 2009, 29: 1085-1087.]
- [5] Zhao HG, Jiang WP, Guan F, et al. Advance research on dosage of radioiodine-131 to ablate thyroid remnant after thyroidectomy of differentiated thyroid carcinoma [J]. Journal of Jilin University (Medicine Edition), 2009, 35(1): 191. [赵红光, 姜文平, 关锋, 等. 应用 ^{131}I 去除分化型甲状腺癌术后残留甲状腺组织剂量的研究进展[J]. 吉林大学学报: 医学版, 2009, 35(1): 191.]
- [6] Fan Q, Kuang AR, Yuan GB. Application of 18F-FDG PET in follow-up of patients with differentiated thyroid carcinoma [J]. Progress in Modern Biomedicine, 2006, 6(9): 42-46. [范群, 匡安仁, 袁耿彪. 18F-FDG PET显像在分化型甲状腺癌患者随访中的应用 [J]. 现代生物医学进展, 2006, 6(9): 42-46.]
- [7] Zhao WR, Wang Y, Yu T, et al. Correlation ^{131}I SPECT/CT and serum Tg with the dedifferentiation of differentiated thyroid cancer [J]. China Medical Device Information, 2009, 15(9): 14-17. [赵文锐, 王宇, 于彤, 等. ^{131}I SPECT/CT显像结果、血浆Tg与甲状腺癌去分化的相关性研究[J]. 中国医疗器械信息, 2009, 15(9): 14-17.]
- [8] Zhang L, Zhan WW, Zhang YF, et al. Second-eye ultrasound in diagnosis of the Iodine uptake lesions in SPECT/CT in thyroid cancer patients after ^{131}I treatment [J]. Chinese Journal of Interventional Imaging and Therapy, 2014, 11(12): 792-795. [张璐, 詹维伟, 张一帆, 等. 第二眼超声诊断乳头状甲状腺癌 ^{131}I 治疗后颈部SPECT/CT异常摄碘灶性质 [J]. 中国介入影像与治疗学, 2014, 11(12): 792-795.]