

❖ 头颈部影像学

Different imaging methods in localization diagnosis of parathyroid gland lesions in primary hyperparathyroidism

YAO Xiaoi, JIANG Tao*, TONG Guansheng, JIN Yanfang, WANG Huiyu, FU Yueyue

(Department of Endocrinology, Beijing Shijitan Hospital,
Capital Medical University, Beijing 100038, China)

[Abstract] **Objective** To explore the diagnostic value of different imaging methods in the diagnosis of primary hyperthyroidism (PHPT). **Methods** Clinical data of 109 patients with PHPT confirmed by pathological examination were retrospectively analyzed. The imaging location diagnosis of the ultrasound, MRI, CT, $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI and the pathologic results after surgery were compared. **Results** In 109 PHPT patients, there were 82 (82/109, 75.23%) cases of parathyroid adenoma, and single parathyroid adenoma accounting for 67.89% (74/109), bilateral parathyroid adenoma accounting for 7.34% (8/109). There were 16 (16/109, 14.67%) cases of parathyroid hyperplasia, and 11 (11/109, 10.09%) cases of parathyroid carcinoma. There were significant differences among parathyroid adenoma, parathyroid hyperplasia and parathyroid carcinoma group in lesion sites ($\chi^2 = 36.151$, $P < 0.001$). The accuracy of $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI, MRI, CT and ultrasonography were 83.50% (81/97), 72.22% (13/18), 68.51% (37/54), 67.67% (67/99). There were no differences among $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI, MRI, CT and ultrasonography ($\chi^2 = 4.826$, $P = 0.185$). The accuracy of ultrasonography and CT was obviously lower than that of $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI ($\chi^2 = 6.638$, $P = 0.001$ and $\chi^2 = 4.562$, $P = 0.033$). There were no differences for MRI compared to CT ($\chi^2 = 1.153$, $P = 0.283$). The accuracy preoperative localization of $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI, ultrasonography, CT, MRI were 77.27% (17/22), 35.00% (7/20), 61.53% (8/13), 66.67% (2/3) in lesions with diameter of less than 1 cm ($\chi^2 = 7.881$, $P = 0.049$). The accuracy of $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI was obviously higher than that of ultrasonography ($\chi^2 = 7.664$, $P = 0.006$) and there were no differences between CT and MRI ($\chi^2 = 2.154$, $P = 0.175$). **Conclusion** In localization diagnosis of parathyroid gland lesions in patients with PHPT, ultrasonography is still the preferred examination method, and $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI has highest value.

[Key words] Hyperparathyroidism, primary; Diagnostic imaging

DOI:10.13929/j.1003-3289.2016.07.014

不同影像学检查方法对原发性甲状旁腺功能亢进症患者甲状旁腺病灶的定位诊断价值

姚晓爱, 姜涛*, 童冠圣, 金延方, 王慧宇, 付玥玥

(首都医科大学附属北京世纪坛医院内分泌科, 北京 100038)

[摘要] **目的** 探讨不同影像学检查方法对原发性甲状旁腺功能亢进症(PHPT)的诊断价值。 **方法** 回顾性分析经病理学检查证实的 109 例 PHPT 患者的临床资料, 将其超声、MRI、CT、 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI 检查定位诊断结果与手术后病理学结果比较分析。 **结果** 109 例 PHPT 中, 甲状旁腺瘤 11 例(11/109, 10.09%), 增生 16 例(16/109, 14.67%), 甲状旁腺瘤 82 例(82/109, 75.23%), 包括单发病灶 74 例(74/109, 67.89%), 双侧腺瘤 8 例(8/109, 7.34%)。腺瘤、增生、腺癌组病灶发生

[第一作者] 姚晓爱(1973—), 女, 河南确山人, 硕士, 副主任医师。研究方向: 内分泌及代谢病。E-mail: yaoxiaoaixin@sina.com

[通信作者] 姜涛, 首都医科大学附属北京世纪坛医院内分泌科, 100038。E-mail: jiangtao960@126.com

[收稿日期] 2015-11-12 **[修回日期]** 2016-05-13

部位的差异有统计学意义($\chi^2=36.151, P<0.001$)。 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI、MRI、CT、超声术前检查定位的准确率分别为 83.50% (81/97)、72.22% (13/18)、68.51% (37/54)、67.67% (67/99), 差异无统计学意义($\chi^2=4.826, P=0.185$); 超声明显低于 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI 检查($\chi^2=6.638, P=0.001$), CT 明显低于 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI 检查($\chi^2=4.562, P=0.033$), CT 与 MRI 的定位诊断准确率差异无统计学意义($\chi^2=1.153, P=0.283$)。对于术后病理诊断直径 $<1\text{ cm}$ 的病变, $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI、超声、CT、MRI 术前检查定位的准确率分别为 77.27% (17/22)、35.00% (7/20)、61.53% (8/13)、66.67% (2/3), 差异有统计学意义($\chi^2=7.881, P=0.049$), $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI 的定位准确率高于超声($\chi^2=7.664, P=0.006$), 但与 CT、MRI 的差异无统计学意义($\chi^2=2.154, P=0.175$)。结论 对 PHPT 进行定位诊断时, 超声仍是首选检查, $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI 双时相显像的诊断价值最高。

[关键词] 甲状旁腺功能亢进症, 原发性; 诊断显像

[中图分类号] R445; R582.1 [文献标识码] A [文章编号] 1003-3289(2016)07-1043-04

原发性甲状旁腺功能亢进症(primary hyperparathyroidism, PHPT)是由甲状旁腺增生、腺瘤、腺癌等引起甲状旁腺激素(parathyroid hormone, PTH)分泌过多,而导致钙、磷代谢紊乱的一种全身性疾病,在欧美国家较为常见^[1-2]。近年来,我国的 PHPT 病例呈增多趋势,对 PHPT 需做定位、定性检查以明确诊断及指导手术。影像学定位诊断对 PHPT 的治疗具有重要意义,但目前无统一的指南,常用的定位诊断方法有高频彩色多普勒超声、CT、MRI 及 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI。本研究回顾性分析于本院接受手术治疗并经病理学检查证实的 109 例 PHPT 患者资料,探讨不同影像学检查方法对 PHPT 的定位诊断价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2010 年 1 月—2015 年 6 月于北京世纪坛医院住院行手术治疗的 109 例 PHPT 的患者,年龄 23~84 岁,男 27 例,平均年龄(56.5 ± 16.4)岁,女 82 例,平均年龄(50.8 ± 13.5)岁,所有患者均经手术病理证实,病理类型诊断明确。分析患者一般资料(性别、年龄、家族史、既往史等),临床表现(病程、首发症状及病程中各种症状和表现,诊疗过程等),生化检查,影像学检查,病理学资料。

1.2 仪器与方法 超声:采用 GE Logiq E9 彩色超声诊断系统,探头 12L,频率 11~15 MHz。 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI 双时相延迟显像:图像采集采用 Philips Forte 单光子发射计算机断层仪,配备低能高分辨准直器。静脉注射 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI 725 MBq(原子高科股份有限公司)后,分别于 15 min 和 2 h 采集颈-全身前位平面像。CT:采用 Siemens Sensation 16 层螺旋 CT 机,行头颈部平扫及增强扫描,扫描参数:管电压 80~120 kV,管电流 250~300 mA,扫描层厚 5 mm,重建层厚 1 mm,增强扫描采用非离子型对比剂(370 mgI/ml)。MRI:采用

GE Signa 1.5T MR 扫描仪,行头颈部 MR 常规扫描及增强扫描;T1WI, TR 500 ms, TE 20 ms, FOV 24 cm,矩阵 256×224 , NEX 1;T2WI, TR 3 500 ms, TE 85 ms, FOV 24 cm,矩阵 288×224 , NEX 2;增强扫描对比剂采用 Gd-DTPA, TR 500 ms, FOV 24 cm,矩阵 288×224 , NEX 1。

病灶发生部位描述为左上、左下、右上、右下及异位甲状旁腺。定位结果判断标准:①单发病灶:正确,定位正确,或识别出单一病灶,并与病理诊断的发生侧别一致;不正确,诊断为多发病灶,或与病理诊断的发生侧别不一致。②多发病灶:正确,定位正确或识别出病灶发生于双侧/同侧;不正确,诊断为单发病灶,或与病理诊断的发生于双侧/同侧不一致。

1.3 统计学分析 采用 SPSS 17.0 统计学软件,对所有计量资料进行正态分布和方差齐性检验,计量资料用 $\bar{x}\pm s$ 表示,计数资料以百分比表示。计数资料的组间比较采用 χ^2 检验或 Fisher 精确概率法检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

109 例 PHPT 中,甲状旁腺瘤 11 例(11/109, 10.09%),增生 16 例(16/109, 14.67%),其中双腺体增生 1 例(1/109, 0.92%),三腺体增生 1 例(1/109, 0.92%),甲状旁腺瘤 82 例(82/109, 75.23%),包括单发病灶 74 例(74/109, 67.89%)、双侧腺瘤 8 例(8/109, 7.34%)。腺瘤、增生、腺癌组病灶发生部位的差异有统计学意义($\chi^2=36.151, P<0.001$)。见表 1。

$^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI、MRI、CT、超声术前检查定位的准确

表 1 3 组 PHPT 患者甲状旁腺病灶发生部位对照[个(%)]

组别	左上	左下	右上	右下	异位
腺瘤组($n=96$)	15(15.63)	29(30.21)	9(9.38)	24(25.00)	19(19.79)
增生组($n=19$)	2(10.53)	12(63.16)	1(5.26)	2(10.53)	2(10.53)
腺癌组($n=11$)	2(18.18)	6(54.55)	1(9.09)	1(9.09)	1(9.09)
合计($n=126$)	19(15.08)	47(37.30)	11(8.73)	27(21.43)	22(17.46)

率分别为 83.50%(81/97)、72.22%(13/18)、68.51%(37/54)、67.67%(67/99), 差异无统计学意义($\chi^2 = 4.826$, $P=0.185$); 但不同方法间的比较, 超声明显低于 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI 检查($\chi^2 = 6.638$, $P=0.001$), CT 明显低于 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI 检查($\chi^2 = 4.562$, $P=0.033$), 但 CT 与 MRI 的定位诊断准确率差异无统计学意义($\chi^2 = 1.153$, $P=0.283$)。见图 1、2。

对于术后病理诊断直径 $<1\text{ cm}$ 的甲状旁腺病灶, $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI、超声、CT、MRI 术前检查的定位准确率分别为 77.27%(17/22)、35.00%(7/20)、61.53%(8/13)、66.67%(2/3), 差异有统计学意义($\chi^2 = 7.881$, $P=0.049$), $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI 的定位准确率高于超声($\chi^2 = 7.664$, $P=0.006$), 但与 CT、MRI 的差异无统计学意义($\chi^2 = 2.154$, $P=0.175$)。

3 讨论

在欧美国家, PHPT 被认为是继糖尿病、甲状腺功能亢进症后的第三大内分泌疾病^[2], 是白种人中的常见病。约 85% 的 PHPT 由散发性甲状旁腺腺瘤引起, 腺瘤多为单发性, 约 15% 的 PHPT 由甲状旁腺增生引起, 而由甲状旁腺癌引起的 PHPT 不足 1%^[3]。我国的 PHPT 发病率低于欧美国家, 但疾病发现率有明显的增加趋势。本研究中甲状旁腺增生占

14.66%, 与白种人的发病率相近, 甲状腺癌占 10.09%, 高于白种人的发病率^[2], 可能与我国临床对该疾病的认识不足、实验室检查的普及性不高有关。

通常甲状旁腺位于甲状腺后方、共两对, 但其大小、数量和位置具有变异, 下甲状旁腺的位置变化较多。甲状旁腺腺瘤多发生于下方的一对甲状旁腺内, 约 90% 的甲状旁腺腺瘤发生于甲状腺下极气管-食管旁沟^[4]。本研究中所有 PHPT 患者均经手术病理证实, 将病变发生部位分为左上、左下、右上、右下、异位, 结果显示腺瘤、增生、腺癌组病灶发生部位的差异有统计学意义, 左下甲状旁腺的发病率最高(37.30%), 其次为右下(21.43%), 右上(8.73%)发生率最低, 发生于异位甲状旁腺者占 17.46%。

PHPT 术前需做定位诊断。目前常用的定位诊断方法有高分辨率彩色多普勒超声、CT、MRI 及 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI。高分辨率多普勒超声是一种传统的术前定位检查方法, 方便、经济, 无电离辐射, 敏感度基本可满足临床需求。一项荟萃分析指出超声诊断 PHPT 的敏感度为 76%(95%CI 70%~81%)^[5]。Siperstein 等^[6]分析 298 例 PHPT 患者, 显示超声定位正确率为 72%。本组中, 超声定位正确率为 67.67%。超声适用于体积虽小但部位较表浅的甲状旁腺肿瘤, 对气管后及



图 1 患者男, 60 岁, 甲状旁腺瘤并气管食管沟转移 A. $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI 双时相延迟显像, 左甲状腺区域可见部分放射性滞留(箭); B. 超声示甲状腺左叶上方囊实性占位(箭); C. CT 示左侧气管食管沟内(甲状腺水平)软组织密度影(箭)

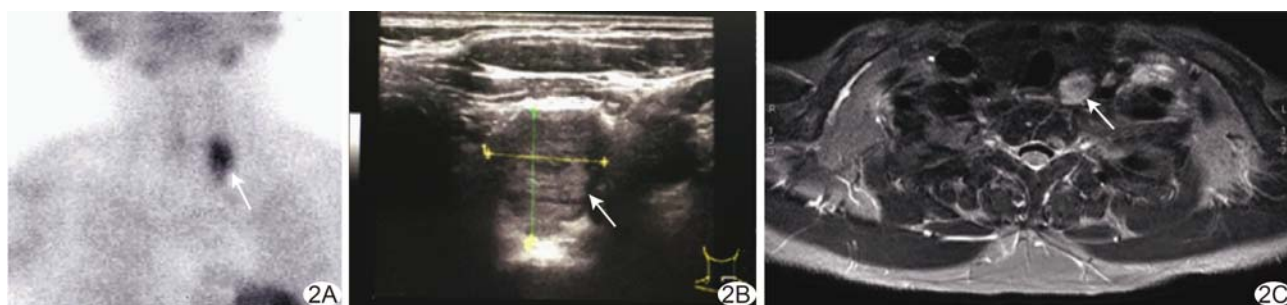


图 2 患者男, 51 岁, 甲状旁腺瘤 A. $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI 双时相延迟显像, 甲状腺左叶下极可见放射性浓聚(箭); B. 超声示左下甲状旁腺区不均质实性占位, 其内见少量囊性改变及钙化(箭); C. MRI 示甲状腺后叶后方结节(箭)

纵隔内腺体的探查能力差,其准确性依赖于超声医师的技能及经验,因此,高分辨率彩色多普勒超声诊断 PHPT 具有一定的局限性。

常规 CT 检查定位甲状旁腺的平均敏感度为 58%~70%^[7-8],CT 增强扫描图像上大部分甲状旁腺腺瘤呈高密度,易与邻近组织进行区分,敏感度可达 75%^[8]。CT 对于异位于纵隔的甲状旁腺和甲状旁腺周围组织的诊断具有优势,近年来有医师将其作为 PHPT 患者的常规检查。MRI 定位甲状旁腺的敏感度为 43%~71%^[9-10]。与 CT 类似,MRI 亦能提供详细的解剖信息,并能广泛评估异位腺体,增强 MRI 能够更好地显示甲状旁腺与周围组织的毗邻关系。但其检查费用高、图像采集时间长,一般用于核素、超声和 CT 检查阴性或多项检查定位不一致的患者^[11]。本研究中 CT 的定位正确率为 68.51%,MRI 为 72.22%。⁹⁹Tc^m-MIBI 的甲状旁腺显像的操作者依赖性很低、诊断结果更为可信,同时检查费用相对较低,因此应用范围较大。⁹⁹Tc^m-MIBI 甲状旁腺显像敏感度为 54%~96%^[12],对异位甲状旁腺的检出率更高,并能检出直径<1.0 cm 的甲状旁腺腺瘤^[13]。但甲状旁腺显像的假阳性率较高。Hassler 等^[14]认为 SPECT/CT 融合显像可以提供更为精细的解剖信息,是对平面显像的有利补充,但张祥铭等^[15]研究显示 SPECT/CT 融合显像与⁹⁹Tc^m-MIBI 双时相延迟显像对 PHPT 的诊断灵敏性差异无统计学意义。本研究中,对于术后病理诊断直径<1 cm 的甲状旁腺病灶,术前⁹⁹Tc^m-MIBI 检查的定位准确率最高(77.27%),明显高于超声,但但与 CT、MRI 的差异无统计学意义。

总之,由于甲状旁腺解剖上的特异性、生理功能上的重要性,术前准确定位甲状旁腺病灶具有重要意义。目前影像辅助定位技术发展迅速,选择合适的检查手段对于外科医师作出临床决策至关重要。超声检查经济实用,仍为首选检查方法,⁹⁹Tc^m-MIBI 双时相显像是目前诊断价值最高的影像学方法,CT 和 MRI 能够提供详细的解剖信息、评估异位腺体,与其他检查相结合,可提高对 PHPT 的定位诊断准确性。

[参考文献]

- [1] Fraser WD. Hyperparathyroidism. *Lancet*, 2009, 374(9684): 145-158.
- [2] AACE/AAES Task Force on Primary Hyperparathyroidism. The American of Clinical Endocrinologists and the American Association of Endocrine Surgeons position statement on the diagnosis and management of primary hyperparathyroidism. *Endocr Pract*, 2005, 11(1):49-54.
- [3] Phitayakom R, McHenry CR. Incidence and location of ectopic abnormal parathyroid glands. *Am J Surg*, 2006, 191(3):418-423.
- [4] 白人驹,张云亭,冯敢生,等.内分泌疾病影像学诊断.北京:人民卫生出版社,2003:160-197.
- [5] Cheung K, Wang TS, Farrokhyar F, et al. A meta-analysis of preoperative localization techniques for patients with primary hyperparathyroidism. *Ann Surg Oncol*, 2012, 19(2):577-583.
- [6] Siperstein A, Berber E, Mackey R, et al. Prospective evaluation of sestamibi scan, ultrasonography, and rapid PTH to predict the success of limited exploration for sporadic primary hyperparathyroidism. *Surgery*, 2004, 136(4):872-880.
- [7] Harari A, Zarnegar R, Lee J, et al. Computed tomography can guide focused exploration in select patients with primary hyperparathyroidism and negative sestamibi scanning. *Surgery*, 2008, 144(6):970-976.
- [8] Dagostino J, Diana M, Vix M, et al. Three-Dimensional metabolic and radiologic gathered evaluation using VR-RENDER fusion: A novel Tool to enhance accuracy in the localization of parathyroid adenomas. *World J Surg*, 2013, 37(7):1618-1625.
- [9] Ruf J, Lopez Hanninen E, Steinmuller T, et al. Preoperative localization of parathyroid glands. Use of MRI, scintigraphy, and image fusion. *Nuklearmedizin*, 2004, 43(3):85-90.
- [10] Wakamatsu H, Noguchi S, Yamashita H, et al. Parathyroid scintigraphy with ⁹⁹Tc^m-MIBI and ¹²³I subtraction: A comparison with magnetic resonance imaging and ultrasonography. *Nucl Med Commun*, 2003, 24(7):755-762.
- [11] Zerizer I, Parsai A, Win Z, et al. Anatomical and functional localization of ectopic parathyroid adenomas: 6-year institutional experience. *Nucl Med Commun*, 2011, 32(6):496-502.
- [12] Phillips CD, Shatzkes DR. Imaging of the parathyroid glands. *Semin Ultrasound CT MR*, 2012, 33(2):123-129.
- [13] Ruda JM, Hollenbeak CS, Stack BC. A systematic review of the diagnosis and treatment of primary hyperparathyroidism from 1995 to 2003. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2005, 132(3):359-372.
- [14] Hassler S, Ben-Sellem D, Hubele FA, et al. Dual-Isotope Tc-99m-MIBI/I-123 parathyroid scintigraphy in primary hyperparathyroidism comparison of subtraction SPECT/CT and pinhole planar scan. *Clin Nucl Med*, 2014, 39(1):32-36.
- [15] 张祥铭,张敏,胡佳佳,等.⁹⁹Tc^m-甲氧基异丁基异腈双时相平面显像和 SPECT/CT 断层显像诊断原发性甲状旁腺功能亢进症. *中国医学影像技术*, 2014, 30(6):850-853.
- [1] Fraser WD. Hyperparathyroidism. *Lancet*, 2009, 374(9684):