

99mTc-MIBI SPECT-CT 显像在纵隔内异位甲状旁腺诊治中的应用价值

李 征(首都医科大学附属北京世纪坛医院核医学科 100038)

【摘要】 目的 分析^{99m}Tc-甲氧基异丁基异腈(MIBI)单光子发射计算机断层显像(SPECT)-CT 显像在纵隔内异位甲状旁腺诊治中的应用价值。**方法** 以 2013 年 8 月至 2014 年 2 月北京世纪坛医院收治的 100 例继发性甲状旁腺功能亢进症(SHPT)患者为研究对象,所有患者均采用^{99m}Tc-MIBI 双时相法显像、平面和断层显像及同机 CT 成像,分析纵隔内异常放射性浓聚灶融合图像,以及肿瘤与对侧正常组织(T/NT)放射性比值同全段甲状旁腺激素(iPTH)、手术病理结果的关系。**结果** 100 例患者中出现纵隔内异位甲状旁腺 2 例(2.0%),其中 1 例于显像前给予甲状旁腺切除术,术后全段甲状旁腺激素(iPTH)再次升高;另 1 例给予药物治疗,2 例患者术后 SPECT-CT 显像均显示异位甲状旁腺显像,定位于胸锁关节。平面和断层显像及同机 CT 成像显示,甲状旁腺的最高 T/NT 放射性比值与显像前 iPTH 水平呈正相关($r=0.419, P<0.05$);T/NT 放射性比值的升高幅度与其对应手术切除的甲状旁腺体积呈正相关($r=0.376, P<0.05$)。采用 CT 及 SPECT-CT 显像时,异位甲状旁腺的敏感性优于常位甲状旁腺,而两者的阳性数、自由门静脉压(FPP)、假阳性数比较差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** ^{99m}Tc-MIBI SPECT-CT 显像能够有效地融合解剖图像和功能图像,对 SHPT 的诊断具备较高的特异性、灵敏性及准确性,同时对病灶进行准确定位,提高手术效率,使手术达到令人满意的效果。

【关键词】 继发性甲状旁腺功能亢进症; 单光子发射计算机断层显像; ^{99m}Tc-甲氧基异丁基异腈
DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2015.06.018 文献标志码:A 文章编号:1672-9455(2015)06-0765-03

Application value of ^{99m}Tc-MIBI SPECT-CT scintigraphy in diagnosis and treatment of mediastinal ectopic parathyroid
LI Zheng (Department of Nuclear Medicine, Affiliated Beijing Shijitan Hospital, Capital Medical University, Beijing 100038, China)

【Abstract】 Objective To analyze the application value of single photon emission computed tomography (SPECT)-CT ^{99m}Tc-methoxyisobutylisonitrile(MIBI) scintigraphy in the diagnosis and treatment of mediastinal ectopic parathyroid. **Methods** 100 cases of secondary hyperparathyroidism in the Beijing Shijitan Hospital from Aug. 2013 to Feb. 2013 were selected as the research subjects and performed the ^{99m}Tc-MIBI dual-phase scintigraphy, plane and SPECT and CT imaging with the same machine. The fused images of mediastinal abnormal radioactive high uptake lesions were analyzed. And the relationship between T/NT radioactivity ratio and intact parathyroid hormone (iPTH) level and pathological results were also analyzed. **Results** Among 100 cases, mediastinal ectopic parathyroid appeared in 2 cases (2.0%), in which 1 case was given the parathyroidectomy before imaging and the postoperative iPTH was increased again; another case was treated by medication. These two cases showed the ectopic parathyroid imaging by postoperative SPECT-CT imaging, which located in the sternoclavicular joint. The plane, SPECT and CT imaging with the same machine showed that the highest T/NT radioactivity ratio of parathyroid was positively correlated with the iPTH level before imaging ($r=0.419, P<0.05$); the ascending range of T/NT radioactivity ratio was positively correlated with the parathyroid volume resected by corresponding operation ($r=0.376, P<0.05$). By adopting CT and SPECT-CT imaging, the sensitivity of ectopic parathyroid was superior to the orthotopic parathyroid, whereas the positive number, free portal vein pressure (FPP) and false positive number had no statistical differences between them ($P>0.05$). **Conclusion** ^{99m}Tc-MIBI SPECT-CT scintigraphy could effectively fuse the anatomical images and functional images, may have the extremely high specificity, sensitivity and accuracy for the diagnosis of hyperparathyroidism, at the same time could accurately localize the lesions, increase the operation efficiency and make the operation to reach the satisfactory effect.

【Key words】 secondary hyperparathyroidism; single photon emission computed tomography; ^{99m}Tc-MIBI

继发性甲状旁腺功能亢进症(SHPT)是终末期肾脏病的临床常见并发症。随着医疗技术的不断提升,临床对于慢性肾脏病的治疗方式取得了极大的进展,慢性肾脏病患者机体骨矿物质代谢异常也得到了重视,使患者机体骨骼病变得以改善,同时提升了患者的生活质量^[1]。现阶段,临床通常采用甲状旁腺切除术治疗 SHPT,该方法便捷、有效,能够明显改善患者的生活质量,缩短住院时间,降低病死率^[2]。本研究选取 2013 年 8 月至 2014 年 2 月在本院接受治疗的 100 例 SHPT 患者为研

作者简介:李征,男,本科,初级核医学技师,主要从事甲状腺显像与治疗研究。

究对象,通过对其临床资料进行综合分析,初步了解^{99m}Tc-甲氧基异丁基异腈(MIBI)单光子发射计算机断层显像(SPECT)-CT显像在纵隔内异位甲状旁腺诊治中的应用价值,以提高对SHPT的治疗能力。现将研究结果报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2013年8月至2014年2月于本院接受治疗的SHPT患者100例,其中男56例、女44例;年龄15~75岁,平均(43.9±5.8)岁;所有患者均经手术或病理检查确诊,均长期行血液透析且合并SHPT。所有患者均给予平面和断层显像,并进行同机CT成像。

1.2 方法 平面和断层显像仪器采用Symbia T2型双探头SPECT-CT(德国Siemens公司),低能高分辨率准直器。显像剂为^{99m}Tc-MIBI(北京森科公司),放化纯度超过95%。双时相显像前,所有患者均经常规术前准备。静脉注射^{99m}Tc-MIBI 740 MBq(20 mCi),待注射10~15 min后,早期静态采集颈部及上胸部平面,采集矩阵256×256,能峰140 keV,窗宽20%,采集50万;2 h后患者在相同体位下开展延迟相平面静态采集,并维持相同显像的图像静态采集条件。经2名以上经验丰富的核医学专家一并阅片。异常影像包括早期相、延时相或者两时相图像中显示在甲状腺轮廓周围、甲状腺影重叠的显像剂浓集影等,更深层次地展开分析融合图像,展开病灶的解剖定位。

1.3 观察指标 结合图像特征做出如下判定:阳性判定,早期相、延迟相颈部及上胸均发现显像剂异常浓集影;延迟显像病灶放射性浓集无明显消退;CT融合后放射性浓集的病灶对应

区域CT影像中发现软组织密度结节^[3]。以手术及病理结果为“金标准”,经手术或病理检查确诊则为阳性,其他判定为阴性。针对所有患者延迟显像中甲状旁腺摄取的最高肿瘤与对侧正常组织(T/NT)放射性比值与其近期全段甲状旁腺激素(iPTH)水平,以及手术和病理结果进行观察对比。

1.4 统计学处理 采用SPSS17.0统计学软件进行数据处理与统计学分析,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用 t 检验;计数资料以百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验;相关性分析采用Pearson相关性分析;以 $\alpha=0.05$ 为检验水准, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 病理学特征 100例患者中纵隔内异位甲状旁腺2例(2.0%),其中1例于显像前给予甲状旁腺切除术,术后iPTH再次升高;另1例给予药物治疗;2例患者术后SPECT-CT显像均显示异位甲状旁腺,定位于胸锁关节。

2.2 T/NT放射性比值与iPTH水平及甲状旁腺体积的相关性 患者延迟显像中甲状旁腺的最高T/NT放射性比值与显像前iPTH水平呈正相关($r=0.419, P<0.05$);患者T/NT放射性比值的升高幅度与其对应手术切除的甲状旁腺体积大小呈正相关($r=0.376, P<0.05$)。

2.3 患者显像结果与手术结果比较及各自的敏感性、假阳性 异位甲状旁腺患者的敏感性明显优于常位甲状旁腺患者;异位甲状旁腺患者的阳性数、自由门静脉压(FPP)、假阳性数与常位甲状旁腺患者比较差异均无统计学意义($P>0.05$)。见表1。

表1 患者显像结果与手术结果比较及各自的敏感性、假阳性($n=100$)

显像	常位甲状旁腺				异位甲状旁腺			
	阳性数(n)	敏感性(%)	假阳性数(n)	FPP(%)	阳性数(n)	敏感性(%)	假阳性数(n)	FPP(%)
CT显像	59	63.9	14	18.4	37	92.5	9	19.6
SPECT-CT显像	61	67.0	2	3.0	37	92.5	1	2.6

3 讨 论

SHPT多发于慢性肾脏疾病患者,患者血清甲状旁腺激素水平与肾小球滤过率呈明显的负相关,尤其在患者进入终末期肾脏疾病时。目前,针对终末期肾脏疾病的替代治疗方法取得了不断的改进,患者的生存时间得到了有效延长。但是,临床由SHPT引起的机体矿物质、骨代谢失衡等不良情况对患者的生命健康造成了严重影响^[4-5],会引起多系统病变,严重影响患者的生活质量及生存时间,是导致患者死亡的独立危险因素。因此,临床针对SHPT的筛查、定位具有极其重要的作用,有利于进一步开展对SHPT的治疗。

常规影像学检查方法包括甲状旁腺超声、CT及磁共振成像(MRI)等。针对颈部甲状旁腺定位临床常选用敏感性、准确性较高的高频超声,但是针对位于纵隔内的异位甲状旁腺该方法存在一定的局限性^[6-8]。临床CT检查不仅具备良好的分辨作用,还可以对患者的上胸部进行扫描,可有效地用于异位甲状旁腺的鉴别。但是,由于CT扫描范围较小,扫描层面较厚,同时受病灶附件淋巴结等因素的影响,且病灶密度与脂肪组织密度相似,易显示假阴性结果,再加上CT检查通常采取平扫加增强的方法,不适用于慢性肾衰竭合并SHPT的患者^[9-10]。

有研究指出,^{99m}Tc-MIBI双时相显像为现阶段最常用的诊断甲状旁腺功能亢进的方法,功能亢进的甲状旁腺细胞早期摄取大量MIBI,早期相、延迟相可有效地显示异常放射性浓聚灶^[11]。相关研究表明,甲状旁腺病灶对MIBI的摄取同时受病灶体积、病灶功能状态的影响。其主要原因一方面是由于治疗过程中未能切除所有的甲状旁腺、异位甲状旁腺或隐匿性甲状旁腺,另一方面是由于胸腺内存在的与甲状旁腺同源的静止细胞在手术后的低钙环境刺激下逐渐生长为甲状旁腺细胞。因此,再次复发或再次手术的SHPT患者其异位甲状旁腺的发生率较高。因此通过监测MIBI摄取的T/NT放射性比值可判定SHPY病灶的体积和功能亢进的情况^[12]。

甲状旁腺增生会导致患者血液甲状旁腺激素水平升高,而引起心脑血管病变、肾性骨病等多器官功能损害,以及皮肤与软组织异位钙化,严重影响患者的生活质量,甚至造成死亡。本研究结果显示,100例患者中纵隔内异位甲状旁腺2例(2.0%),其中1例于显像前给予甲状旁腺切除术,术后iPTH再次升高;另1例给予药物治疗。2例患者术后SPECT-CT显像均显示异位甲状旁腺显像,定位于胸锁关节。患者延迟显像中甲状旁腺的最高T/NT放射性比值与显像前iPTH水平呈

正相关($r=0.419, P<0.05$), T/NT 放射性比值的升高幅度与其对应手术切除的甲状旁腺体积呈正相关($r=0.376, P<0.05$)。以 CT 和 SPECT-CT 显像检测异位甲状旁腺的敏感性明显优于常位甲状旁腺, 而异位甲状旁腺患者的阳性数、FPP、假阳性数与常位甲状旁腺患者比较差异无统计学意义($P>0.05$)。同时 $^{99m}\text{Tc-MIBI}$ SPECT-CT 显像法能够很好地解决单纯依靠核素平面显像而难以确定位置的缺点, 能够准确地确定病灶位置。此外, 在进行断层显像后虽然能够判断患者体内的病灶位置, 但是由于核素显像的解剖标准不清, 所判断的位置与实际位置存在较大的误差, 因此在完成核素显像后常常需要再对患者进行 CT 或 MRI 检查。本研究中 2 例纵隔内异位甲状旁腺在上胸部位置变化较大, 单纯依靠核素平面显像不能确定其位置, 断层显像后病灶的诊断位置与实际位置有较大的差距, 因此仍需对患者进行 CT 检查。

综上所述, $^{99m}\text{Tc-MIBI}$ SPECT-CT 显像能够有效地融合解剖图像和功能图像, 对甲状旁腺功能亢进的诊断具有极高的特异性、灵敏性及准确性, 还可以对病灶进行准确的定位, 帮助医务人员展开有效的探查工作, 可缩短手术操作时间, 快速找出异位甲状旁腺, 达到令人满意的手术效果。

参考文献

[1] 吴玉竹, 胡秀学, 潘俊峰. PTH 动态监测在甲状旁腺瘤围术期中的价值[J]. 国际检验医学杂志, 2013, 34(8): 970-971.

[2] 宋奕宁, 于萍, 赵贇贇, 等. 甲状旁腺占位性病变 45 例影像学表现与手术病理结果对照分析[J]. 中国超声医学杂志, 2010, 26(12): 1080-1083.

[3] 张建荣, 张凌. 慢性肾脏病继发性甲旁亢[M]. 北京: 人民军医出版社, 2010: 143-145.

(上接第 764 页)

(12): 1120-1125.

[10] American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes--2010[J]. Diabetes Care, 2010, 33(Suppl 1): S11-S61.

[11] 纪立农, 宁光. 糖化血红蛋白[M]. 2 版. 北京: 人民卫生出版社, 2013: 102-131.

[12] 宋秀国, 唐振起. 渤海新区 2687 例成人糖化血红蛋白水平分析[J]. 检验医学与临床, 2013, 10(4): 431-432.

[13] 纪立农. 从 ADA 2010 新指南看 HbA1c 在糖尿病诊断和筛查中的重要作用[J]. 中国糖尿病杂志, 2010, 18(3): 161-163.

[14] 吕志贵, 高绪锋. 糖化血红蛋白及其测定方法的研究进展[J]. 检验医学与临床, 2013, 10(7): 862-864.

[15] American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes--2014[J]. Diabetes Care, 2014, 37(Suppl 1): S14-S80.

[16] Pani LN, Korenda L, Meigs JB, et al. Effect of aging on A1C levels in individuals without diabetes: evidence from the Framingham Offspring Study and the National Health

[4] 花瞻, 姚力, 张凌, 等. 肾性甲状腺腺功能亢进外科治疗术前高频彩超和 $^{99m}\text{Tc-MIBI}$ 双时相显像的应用[J]. 中国骨质疏松杂志, 2010, 16(8): 580-583.

[5] 秦明星. 高频彩色多普勒对甲状旁腺腺瘤的诊断价值[J]. 中国医药导刊, 2011, 13(2): 358-359.

[6] 陈隽王, 王家东. 甲状旁腺常用定位方法的优劣分析[J]. 国际耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2011, 35(5): 296-299.

[7] 李康峰, 赵学智, 章亮, 等. 彩色多普勒超声对慢性肾脏病甲状旁腺腺体形态学的诊断价值[J]. 临床肾脏病杂志, 2010, 10(6): 166-168.

[8] 宋坤, 陈杭美, 王华. CT 对甲状旁腺腺瘤的诊断及其应用价值[J]. 放射学实践, 2012, 27(1): 105-106.

[9] Lindqvist V, Jacobsson H, Chandanos E, et al. Preoperative $^{99}\text{Tc(m)}$ -sestamibi scintigraphy with SPECT localizes most pathologic parathyroid glands[J]. Langenbecks Arch Surg, 2009, 394(5): 811-815.

[10] Fuster D, Ybarra J, Torregrosa JV, et al. Double-phase parathyroid $^{99m}\text{Tc-Sestamibi}$ scintigraphy in chronic hemodialysis patients: correlation with biochemical markers of parathyroid function[J]. Nucl Med Commun, 2003, 24(1): 85-90.

[11] 邬鹏跃, 张一秋, 石洪成. 放射性核素检查在甲状旁腺腺瘤诊断中的应用[J]. 中国临床医学, 2012, 19(6): 717-718.

[12] 吕学民, 于淑红, 韩建奎, 等. $^{99m}\text{Tc-MIBI}$ SPECT 结合定位 CT 显像诊断功能亢进异位甲状旁腺的价值[J]. 中华核医学杂志, 2010, 30(1): 42-45.

(收稿日期: 2014-08-22 修回日期: 2014-12-16)

and Nutrition Examination Survey 2001-2004[J]. Diabetes Care, 2008, 31(10): 1991-1996.

[17] 马小红, 庄爱周, 李萌, 等. 杭州地区部分人群糖化血红蛋白的调查研究[J]. 中国卫生检验杂志, 2012, 22(1): 144-145.

[18] Sacks DB, Arnold M, Bakris GL, et al. Guidelines and recommendations for laboratory analysis in the diagnosis and management of diabetes mellitus[J]. Diabetes Care, 2011, 34(6): e61-e99.

[19] 陈世勇, 罗芳芳, 方美丹, 等. 台州地区健康人群糖化血红蛋白参考范围的调查[J]. 中华检验医学杂志, 2013, 36(6): 559-561.

[20] 陈惠英, 李连欢. 糖化血红蛋白检测在糖尿病诊断中的价值[J]. 检验医学与临床, 2013, 10(9): 1156-1157.

[21] Yang W, Lu J, Weng J, et al. Prevalence of diabetes among men and women in China[J]. N Engl J Med, 2010, 362(12): 1090-1101.

(收稿日期: 2014-09-15 修回日期: 2014-12-29)