

SPECT/CT对继发性甲状旁腺功能亢进症甲状旁腺腺体定位诊断的应用价值分析

袁孝军^{1,2},李永军²,徐兆强²

(¹江苏省机关医院医学影像科,江苏 南京 210024;²南京医科大学第一附属医院核医学科,江苏 南京 210029)

[摘要] 目的:分析 SPECT/CT 同机断层融合显像对继发性甲状旁腺功能亢进症(SHPT)甲状旁腺腺体定位诊断的应用价值。方法:35例 SHPT 患者常规行 ^{99m}Tc-甲氧基异丁基异腈(^{99m}Tc-MIBI)-双时相平面显像(MIBI 平面),共出现 46 处甲状腺床外的异常放射性摄取灶,对颈部及床外异常摄取灶行 SPECT/CT 同机断层融合显像,根据手术病理结果比较 MIBI 平面、SPECT/CT 对甲状腺床位置甲状旁腺(常位甲状旁腺)与异位甲状旁腺在敏感性及假阳性方面的差别。结果:MIBI 平面及 SPECT/CT 对常位甲状旁腺敏感性相似(63.9% vs 67.0%, $P > 0.05$),SPECT/CT 的假阳性百分比低于 MIBI 平面(3.0% vs 18.4%, $P < 0.05$),MIBI 平面及 SPECT/CT 对异位甲状旁腺敏感性均为 92.5%,SPECT/CT 对异位甲状旁腺的假阳性百分比低于 MIBI 平面(2.6% vs 19.6%, $P < 0.05$),SPECT/CT 对异位甲状旁腺敏感性明显高于常位甲状旁腺(92.5% vs 67.0%, $P < 0.05$)。结论:SPECT/CT 检查不能明显提高对甲状旁腺腺体定位诊断的敏感性,但明显减少假阳性,尤其对异位甲状旁腺有更高的临床应用价值。

[关键词] 继发性甲状旁腺功能亢进症;放射性核素显像;体层摄影术;发射型计算机;融合显像

[中图分类号] R445.6

[文献标志码] B

[文章编号] 1007-4368(2013)10-1474-04

doi:10.7655/NYDXBNS20131033

The value of SPECT/CT in diagnosing parathyroid in patients with secondary hyperparathyroidism

Yuan Xiaojun^{1,2}, Li Yongjun², Xu Zhaoqiang²

(¹Department of Medicinal Image, Jiangsu Official Hospital, Nanjing 210024; ²Department of Nuclear Medicine, the First Affiliated Hospital of NJMU, Nanjing 210029, China)

[Abstract] **Objective:** To analysis the value of single-photon emission tomography/computed tomography (SPECT/CT) in diagnosing parathyroid in patients with hyperparathyroidism. **Methods:** Thirty-five patients with secondary hyperparathyroidism (SHPT) were performed ^{99m}Tc-methoxyisobutylisonitrile (^{99m}Tc-MIBI) dual-phase planar scintigraphy (MIBI planar), and 46 focus outside of thyroid-bed were observed. SPECT/CT imaging including neck and additional radical uptake was added in them. The difference in sensitivity and false positive percent (FPP) between MIBI planar and SPECT/CT in finding the normalsite parathyroid and ectopic parathyroid were compared according to the pathology. **Results:** The sensitivity of MIBI planar in finding the normalsite parathyroid was similar to SPECT/CT(63.9% vs 67.0%, $P > 0.05$), the FPP was significantly lower than SPECT/CT(3.0% vs 18.4%, $P < 0.05$). The sensitivity of MIBI planar in finding the ectopic parathyroid was similar to SPECT/CT (either 92.5%), the FPP was significantly lower than SPECT/CT(2.6% vs 19.6%, $P < 0.05$). The sensitivity of SPECT/CT in finding the ectopic parathyroid was significantly higher than itself in finding the normalsite parathyroid(92.5% vs 67.0%, $P < 0.05$). **Conclusion:** SPECT/CT can not add the sensitivity in finding parathyroid, but can significantly reduce FPP. It is very valuable in clinical work, especially in finding the ectopic parathyroid.

[Key words] secondary hyperparathyroidism; radionuclide imaging; SPECT/CT; fusion image

[Acta Univ Med Nanjing, 2013, 33(10): 1474-1477]

对于肾功能不全行透析治疗的患者,长期钙、磷代谢的紊乱刺激甲状旁腺细胞增生,导致继发性甲状旁腺机能亢进症(secondary hyperparathyroidism,

SHPT),甲状腺激素(PTH)升高,产生甲旁亢骨病、异位钙化以及心、脑、血管等重要脏器功能障碍,手术切除病变的腺体是治疗甲旁亢的有效方法,但甲

状旁腺的位置变异较多,所以术前需进行准确的定位诊断。近几年来,功能影像和解剖图像的同机融合技术不断完善和发展,SPECT/CT 技术在多种疾病的诊断方面已经取得了一定的经验,本研究通过对 35 例 SHPT 患者 MIBI 平面显像甲状腺床外摄取灶的 SPECT/CT 同机融合显像进行分析,讨论 SPECT/CT 技术对 SHPT 常位甲状旁腺及异位甲状旁腺定位诊断的应用价值。

1 对象与方法

1.1 对象

南京医科大学第一附属医院核医学科 2011 年 4 月~2013 年 2 月使用 MIBI 平面显像检查临床诊断为 SHPT 的病例共 182 例,其中 35 例早期相见甲状腺床外异常放射性摄取,对该组病例行 SPECT/CT 检查。35 例中,男 22 例,女 13 例,年龄 17~72 岁,血透时间 8 个月~20 年,主诉骨、关节痛或伴皮肤瘙痒 31 例,严重皮肤瘙痒 4 例,部分患者伴骨骼变形或身材变矮等。临床考虑行甲状旁腺全切联合部分甲状旁腺组织前臂移植术,术前 PTH 491~3 447 pg/ml,术前行 MIBI 平面显像,期望明确甲状旁腺具体数目和位置。

1.2 方法

1.2.1 放射性药物

核素检查所用 ^{99m}Tc -MIBI 由南京森科医药有限公司提供,放化纯度大于 95%,成人患者所用放射剂量为 15 mCi。

1.2.2 检查及图像处理设备

应用 Siemens Symbia TruePoint SPECT/CT 机。SPECT 检查配置低能高分辨平行孔准直器。CT 重建层厚 2 mm。SPECT/CT 图像融合程序为仪器自带软件。

患者静脉注射 ^{99m}Tc -MIBI 10 min(早期相)后患者仰卧于检查床,颈部过伸,视野包括全颈部与胸部(上界以看到完整双侧颌下腺浓聚影为标志,下界以看到部分心脏浓聚影为标志),放大倍数调整为 2 进行采集,矩阵 128 × 128。对发现除甲状腺床、正常唾液腺以外的摄取灶,平面采集结束后嘱患者稍微放松,休息片刻后要求恢复平面采集时的体位行 SPECT 断层采集及 CT 扫描,SPECT 断层采集及 CT 扫描视野包括颈部及甲状腺床以外的异常摄取灶。静脉注射后 2 h 行延迟相平面采集,视野及采集条件与早期相一致。

1.2.3 检查结果判断

MIBI 平面显像甲状腺部位以早期相或延迟相出

现高于甲状腺本底放射性的局灶性摄取为阳性,床外部位以早期相或延迟相出现高于床外本底放射性的局灶性摄取为阳性,须结合现有临床或其他影像学资料除外甲状腺本身病变及胸锁关节、胸骨、唾液腺、肌肉软组织等摄取。SPECT/CT 融合图像以异常浓聚影处见软组织密度结节影判为阳性,或典型甲状旁腺部位见软组织密度结节影亦为阳性。检查过程及结果判断由 1 名副主任医师或以上职称医师参与,结果审核由另 1 名副主任医师或以上职称医师完成。

1.2.4 手术方法

所有手术在 SPECT/CT 检查后 1 周内完成,手术由高年资外科医师操作,根据术前检查结果,手术医师在甲状腺床位置常规探查,摘除甲状旁腺腺体,摘除后称重,行快速病理检查,有异位者行异位甲状旁腺摘除,即时监测术后血 PTH 水平,确认摘除完所有能摘除的腺体后行前臂种植术再结束手术。

1.3 统计学方法

依据术后 PTH 水平及随访评价手术结果,分别统计 MIBI 平面、SPECT/CT 对常位及异位甲状旁腺的敏感性、假阳性,率的比较行卡方检验, $P \leq 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

35 例患者共手术摘除甲状旁腺腺体 137 枚,包括常位甲状旁腺 97 枚,异位甲状旁腺 40 枚,异位于气管食管旁沟 27 枚,颈动脉鞘旁 7 枚,前上纵隔 6 枚,MIBI 平面及 SPECT/CT 检查结果与手术结果对照见表 1。

3 讨论

对于 SHPT,探索甲状旁腺全切联合部分甲状旁腺组织前臂移植手术已有十余年历史^[1],至目前已比较成熟,甲状旁腺全部切除术后,通过成活的移植腺体调节钙磷代谢。肾功能衰竭血透治疗是 SPTH 的致病原因,所以临床力求将甲状旁腺全部切除以防止复发^[1-2],术前对甲状旁腺腺体进行准确定位对手术的成败具有决定性作用。MIBI 平面是术前常用的检查手段,其对原发性甲状旁腺机能亢进症的诊断价值得到普遍的认可^[3-4],但对 SHPT 腺体定位诊断的敏感性文献报道差别较大,de la Rosa 等^[5]的报道 MIBI 平面显像敏感性 35~65%,Caldarella 等^[6]的荟萃分析中为 35~90%,本研究其敏感性为 72.3%,其中常位甲状旁腺敏感性 63.9%,异位甲状旁腺敏感性 92.5%,后者明显高于前者,差异有

表1 35例MIBI平面显像、SPECT/CT与手术结果比较及各自敏感性、假阳性

Table 1 The comparison of sensitivity and false positive of ^{99m}Tc -MIBI planar and SPECT/CT with pathology in 35 patients with hyperparathyroidism

	常位甲状旁腺(n=97)				异位甲状旁腺(n=40)			
	阳性数	敏感性(%)	假阳性数	FPP(%)	阳性数	敏感性	假阳性数	FPP(%)
MIBI平面	62	63.9	14	18.4	37	92.5	9	19.6
SPECT/CT	65	67.0	2	3.0	37	92.5	1	2.6
χ^2 值		0.21		7.05				4.18
P值		> 0.05		< 0.05				< 0.05

MIBI平面诊断常位甲状旁腺与异位甲状旁腺的敏感性对比, $\chi^2 = 10.16, P < 0.05$ 。

统计学意义($\chi^2 = 10.16, P < 0.05$),分析其原因是常位甲状旁腺与甲状腺比邻,而在甲状旁腺较小,功能状态在诸腺体中不处于特别优势时,其对 ^{99m}Tc -MIBI的摄取可能弱于甲状腺,即便在延迟相两者放射对比度不够而不能显示,而异位甲状旁腺与周围组织有足够的放射对比。SPECT/CT对常位甲状旁腺敏感性67.0%,其与MIBI平面对常位甲状旁腺敏感性差异无统计学意义($\chi^2 = 0.21, P > 0.05$)。本研究中,CT另外发现甲状腺背侧3处小结节影,但放射性摄取不明显,同样可能因为其功能状态不足以摄取足量的放射性,CT在一定程度上弥补MIBI平面显像的不足,但总体上两者无明显差异。在假阳性方面,SPECT/CT低于MIBI平面,CT共纠正MIBI平面中的3例结节性甲状腺肿的8处放射性摄取,2例桥本氏甲状腺炎的5处放射性摄取,1例甲状腺癌灶的放射性摄取,在此方面SPECT/CT显示其具有增益价值,减少平面显像的假阳性。而对于SHPT中的异位甲状旁腺,由于离开了甲状腺床的放射性干扰以及避开了甲状腺床周围复杂的解剖结构,可以清晰显示浓聚影部位的确切形态、位置及密度等影像方面的信息。本研究中,SPECT/CT纠正MIBI平面中的5例胸锁关节的放射性摄取,3例胸骨柄的放射性摄取,因此其假阳性低于MIBI平面显像,差异有统计学意义($\chi^2 = 4.18, P < 0.05$)。2例气管食管旁沟结节的放射性摄取,SPECT/CT未能排除,术后病理为炎性淋巴结。1例前上纵隔的放射性摄取,手术摘除完常位甲状旁腺后,PTH正常,推断其为非特异性摄取所致。在运用同机SPECT/CT技术之前,通常在MIBI平面显像显示甲状腺床外的异常摄取,再运用CT找出异位腺体,或行ECT断层后再与CT断层异机融合,进行定位,不仅繁琐,而且不易进行精确融合,造成诊断上的困难^[7],SPECT/CT同机融合则避免这一问题,是功能显像与解剖影像结合的典范。

有学者尝试对常位甲状旁腺应用 ^{99m}Tc -MIBI术中定位甲状旁腺切除,取得成功^[8],但本文认为因为甲状旁腺数目及解剖位置的变异较多,对于SHPT,术前行MIBI平面显像,全面了解甲状旁腺腺体的分布,对提高手术成功率,最大程度减少再次手术的可能是必要的。对于异位位置较深的甲状旁腺, ^{99m}Tc -MIBI术中定位技术也离不开术前SPECT/CT的精确定位。

综上所述,SPECT/CT同机融合技术由于提供了结节性病变MIBI平面显像放射性浓聚灶的精确解剖位置和结构^[9],明显减少假阳性,间接提高了诊断的特异性,尤其对异位甲状旁腺^[6,10],具有其他影像学检查方法无可比拟的优越性,值得推广应用。

[参考文献]

- [1] 王笑云,吴宏飞,胡建明,等. 甲状旁腺全切加前臂移植治疗慢性肾衰继发性甲状旁腺功能亢进(附11例报告)[J]. 南京医科大学学报:自然科学版,2002,22(1):68-69
- [2] Agha A, Loss M, Schlitt HJ, et al. Recurrence of secondary hyperparathyroidism in patients after total parathyroidectomy with autotransplantation: technical and therapeutic aspects [J]. Eur Arch Otorhinolaryngol, 2012, 269 (5): 1519-1525
- [3] 袁孝军,徐兆强,蔡崇贵. ^{99m}Tc -MIBI显像及CT对原发性甲状旁腺机能亢进症的诊断价值[J]. 医学影像学杂志, 2007, 17(11): 1155-1157
- [4] Mariani G, Gulec SA, Rubello D, et al. Preoperative localization and radioguided parathyroid surgery [J]. J Nucl Med, 2003, 44(9): 1443-1458
- [5] de la Rosa A, Jimeno J, Membrilla E, et al. Usefulness of reoperative ^{99m}Tc -mibi parathyroid scintigraphy in secondary hyperparathyroidism [J]. Langenbecks Arch Surg, 2008, 393(1): 21-24
- [6] Caldarella C, Treglia G, Pontecorvi A, et al. Diagnostic

- performance of planar scintigraphy using ^{99m}Tc -MIBI in patients with secondary hyperparathyroidism: a meta-analysis [J]. *Ann Nucl Med*, 2012, 26(10): 794-803
- [7] 吕学民, 于淑红, 韩建奎, 等. ^{99m}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
- [8] 陈 隽, 王家东. 应用 ^{99m}Tc -MIBI 术中定位的甲状旁腺切除术治疗继发性甲状旁腺功能亢进的研究 [J]. *中华内分泌外科杂志*, 2012, 6(1): 39-41
- [9] Wimmer G, Profanter C, Kovacs P, et al. CT-MIBI-SPECT image fusion predicts multiglandular disease in hyperparathyroidism [J]. *Langenbecks Arch Surg*, 2010, 395(1): 73-80
- [10] Riss P, Asari R, Scheuba C, et al. Current trends in surgery for renal hyperparathyroidism (RHPT)—an international survey [J]. *Langenbecks Arch Surg*, 2013, 398(1): 121-130

[收稿日期] 2013-06-19

科技出版物中数字的用法

1. 凡是可以用阿拉伯数字且很得体的地方, 均应使用阿拉伯数字。
2. 日期和时刻的表示。需注意年份不能简写, 如 1997 年不能写成 97 年。
3. 计量或计数单位前的数字应采用阿拉伯数字; 多位阿拉伯数字不能拆开转行; 小数点前或后超过 4 位数(含 4 位)的应从小数点起向左或向右每 3 位空出适当间隙, 不用千分撇“,”; 数值的有效数字应全部写出, 如“1.50、1.75、2.00”, 不能写成“1.5、1.75、2”。
4. 参数与偏差范围的表示:
 - (1) 数值范围: 5~10; 注意 $3 \times 10^3 \sim 8 \times 10^3$, 不能写成 $3 \sim 8 \times 10^3$;
 - (2) 百分数范围: 20%~30%, 不能写成 20~30%;
 - (3) 具有相同单位的量值范围: 1.5~3.6 mA 不必写成 1.5 mA~3.6 mA;
 - (4) 偏差范围: $(25 \pm 1)^\circ\text{C}$ 不写成 $25 \pm 1^\circ\text{C}$, $(85 \pm 2)\%$ 不能写成 $85 \pm 2\%$;
5. 附带尺寸单位的量值相乘写为: 50 cm×80 cm×100 cm, 不能写成 $50 \times 80 \times 100 \text{ cm}$, 或 $50 \times 80 \times 100 \text{ cm}^3$ 。

(本刊编辑: 接雅俐)